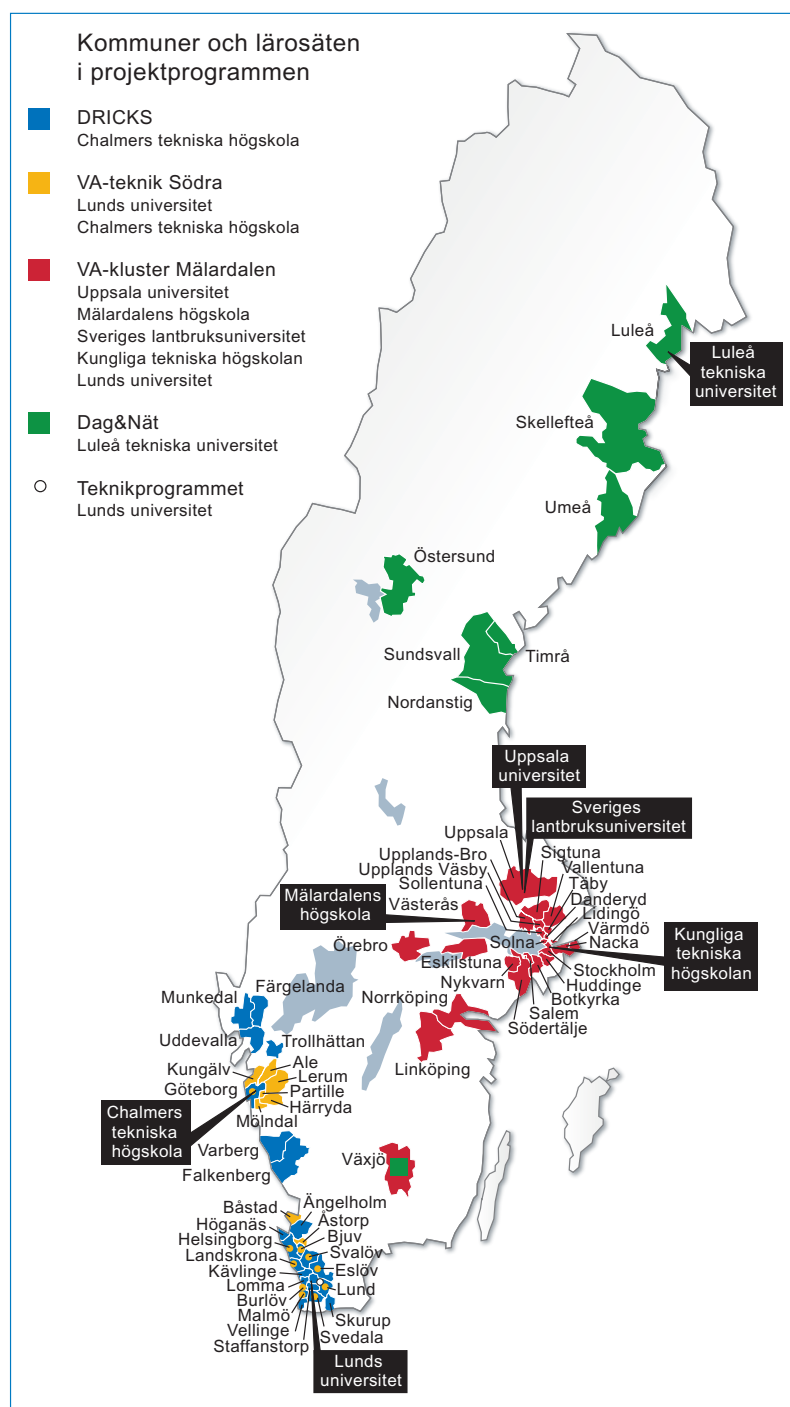


En evaluering av Høgskoleprogrammet, Svenskt Vatten Utveckling

Hallvard Ødegaard



Svenskt Vatten Utveckling

Svenskt Vatten Utveckling (SVU) är kommunernas eget FoU-program om kommunal VA-teknik. Programmet finansieras i sin helhet av kommunerna. Programmet lägger tonvikten på tillämpad forskning och utveckling inom det kommunala VA-området. Projekt bedrivs inom hela det VA-tekniska fältet under huvudrubrikerna:

Dricksvatten
Rörsnät & Klimat
Avlopp & Miljö
Management

SVU styrs av en kommitté, som utses av styrelsen för Svenskt Vatten AB. För närvarande har kommittén följande sammansättning:

Agneta Granberg (m), Ordförande
Daniel Hellström, Utvecklingsledare
Henrik Aspegren
Per Ericsson
Tove Göthner
Per Johansson (s)
Stefan Johansson
Annika Malm
Lisa Osterman
Kenneth M. Persson
Carl-Olof Zetterman

Göteborg
Svenskt Vatten
VA SYD
Norrvatten
Sveriges Kommuner och Landsting
Gävle kommun
Skellefteå kommun
Kretslopp och vatten, Göteborgs Stad
Örebro kommun
Sydvatten AB
SYVAB

Författarna är ensamt ansvariga för rapportens innehåll, varför detta ej kan återopas såsom representerande Svenskt Vattens ståndpunkt.

Svenskt Vatten Utveckling
Svenskt Vatten AB
Box 14057
167 14 Bromma
Tfn 08-506 002 00
Fax 08-506 002 10
svensktvatten@svensktvatten.se
www.svensktvatten.se

Svenskt Vatten AB är servicebolag till föreningen Svenskt Vatten.

Rapportens titel:	En evaluering av Høgskoleprogrammet, Svenskt Vatten Utveckling
Title of the report:	An evaluation of the University R&D Program, Swedish Water and Wastewater Association R&D
Författare:	Hallvard Ødegaard, Scandinavian Environmental Technology AS; Birgitta Johansson, Primula Ordval (bilaga 2)
Rapportnummer:	2014-22
Antal sidor:	154
Sammandrag:	Denne rapporten er et resultat av en evaluering av SVU's Høgskoleprogram, som ble igangsatt i 2008 og er nå (2014) inne i sin andre 3-års-periode
Abstract:	This report is the result of an evaluation of the University R&D Program, that was initiated in 2008 and is now (2014) in its second 3-year period
Sökord:	FoU, klustre, vann, avløpsvann
Keywords:	R&D, klusters, water, wastewater
Målgrupper:	Medlemmer av Svenskt Vatten og andre som er interesserte i FoU innen VA
Omslagsbild:	Svenskt Vatten
Rapport:	Finns att hämta hem som PDF-fil från Svenskt Vattens hemsida www.svensktvatten.se
Utgivningsår:	2014
Utgivare:	Svenskt Vatten AB © Svenskt Vatten AB
Om projektet	
Projektnummer:	14-101
Projektets namn:	Utvärdering høgskoleprogram
Projektets finansiering:	Svenskt Vatten Utveckling

Förord

Bakgrunnen for denne rapporten kan forklares med utgangspunkt i den beskrivelse av Høgskoleprogrammet som Svenskt Vatten selv har gitt:

Svenskt Vattens satsninger på FoU har till syfte att säkra de svenska VA-verkens (vattentjänstföretagens) kompetens- och kunskapsbehov på kort och lång sikt. Om VA-branschen skall kunna rekrytera välutbildade personer måste detta ske genom att god utbildning med bas i god forskning utvecklas vid högskolorna. Om SVU skall bidra till detta måste det utvecklas former för stöd till högskolorna av mer långsiktig karaktär än hittills. Vid kommittémötet den 30:e september 2008 beslutades att Svenskt Vatten Utveckling ska avsätta 30–50 % av projektbudgeten, det vill säga max 5 Mkr per år från och med 2009, på samlade projektprogram vid högskolor och universitet.

En ökad satsning på projektprogram kan ses som ett första steg mot ”klusterbildning”. Kommittén följer utvecklingen av denna satsning och återkommer angående eventuella kompletteringar strategi och riktlinjer för ”klusterbildning”.

Ansökningar till programsatsningar sker enligt de anvisningar som anges av SVU.

På bakgrunn av dette kom det inn 5 ansøknings og SVU etablerte det vi nå kjenner som Høgskoleprogrammet med følgende deltagere:

- VA-kluster Mälardalen
- VA-tteknik Södra
- DRICKS
- Dag&Nät
- Teknik-programmet

De ulike klustre kom inn på ulikt tidspunkt or derfor er prosjektperiodene noe forskjellig fra kluster til kluster. Göteborgsklusteret (DRICKS) var allerede i gang med et ”ramprogram” fra SVU slik at dette klusteret har gjennomført tre prosjektperioder.

Svenskt Vatten har nå gitt Hallvard Ødegaard i oppdrag å evaluere Svenskt Vatten Utveckling (SVU) sine høgskoleprogram og denne rapporten er et resultat av dette evalueringsarbeidet.

Teknik-programmet, der man driver FoU innen i skjæringspunktet mellom infrastruktur og bedriftsøkonomi (ved Institutet för ekonomisk forskning vid Lunds universitet) var initiert allerede i 1991. Dette programmet ble innlemmet i Høgskoleprogrammet i 2008. Dette Teknik-programmet skiller seg imidlertid fra de andre både i innhold, form og arbeidsmåte. Ettersom det ble gjennomført en evaluering av Teknik-programmet i 2009, ble det besluttet at en evaluering av dette programmet ikke skulle inngå i den foreliggende rapporten, men uttrykkes gjennom et eget notat.

Rapporten er i hovedsak skrevet på norsk. Der det er naturlig (sitater, beskrivelser osv.) benyttes svensk (satt i kursiv). Nyttovvärderingen i bilag 2 er skrevet på svensk, av Birgitta Johansson.

Innehåll

Förord.....	3
Sammendrag.....	6
Summary.....	10
1 Innledning	14
1.1 Gjennomføring av intervjuer på de respektive høgskoleprogram	18
1.2 Rapportens innhold	18
2 Overordnet beskrivelse av de enkelte prosjektprogrammene	19
2.1 VA-teknik Södra.....	19
2.2 VA-kluster Mälardalen	23
2.3 DRICKS (Prosjektprogram inom Dricks- vattenområdet – från råvatten till tappkran).....	29
2.4 Dag&Nät.....	32
3 Vurdering av klustrenes FoU-aktivitet	37
3.1 FoU-prosjekter VA-teknik Södra	37
3.2 FoU-prosjekter Mälardalen.....	54
3.3 FoU-prosjekter DRICKS	64
3.4 FoU-prosjekter Dag&Nät	68
4 Undervisning	75
4.1. VA-teknik Södra.....	75
4.2 VA-kluster Mälardalen	76
4.3 DRICKS	77
4.4 Dag&Nät.....	78
4.5 Eksamensarbeider	79
5 Publisering	80
5.1 VA-teknik Södra.....	80
5.2 VA-kluster Mälardalen	82
5.3 DRICKS	84
5.4 Dag&Nät.....	86

6	Kommunikasjon.....	88
6.1	VA-teknik Södra.....	88
6.2	VA-kluster Mälardalen	89
6.3	DRICKS	90
6.4	Dag&Nät.....	91
7	Oppsummerende vurdering av Svenskt Vatten's Høgskoleprogram	93
7.1	Hovedkonklusjon	93
7.2	Leveranser	93
7.3	Omfanget av forskningen	94
7.4	Kvaliteten på forskningen.....	95
7.5	Nytten for Svenskt Vatten's medlemmer	95
7.6	Nytten for svensk VA-industri	96
7.7	Alternative satsingsområder (fokusområder).....	96
7.8	Forslag til mulige endringer	97
Bilag 1		
	Oversikt over publikasjoner	99
B.1.1	VA-teknik Södra.....	99
B.1.2	Publikasjoner VA-kluster Mälardalen.....	110
B.1.3	DRICKS	120
B.1.4	Dag og Nät.....	124
Bilaga 2		
	Høgskoleprogrammen – Nyttoutvärdering	128
	Vilka är intervjupersonerna?	128
	Intervjufrågor – sammanfattning av svaren	128
	Sammanfattning och slutsatser	142
	Enskilda høgskoleprogram	142
	Hela satsningen på høgskoleprogram.....	145

Sammendrag

Svenskt Vatten's FoU-satsinger har som mål å sikre VA-verkenes kompetanse- og kunnskapsbehov på kort og lang sikt. For å identifisere behovet for VA-FoU i Sverige samt å analyseres hvordan denne kunne organiseres, ble det i 2007 satt i gang et prosjekt rettet mot å: i) identifisere Svenskt Vatten sine medlemmers behov for FoU og kunnskapsutvikling innen VA-feltet, ii) finne ut hvordan kan FoU innen høyskole- og universitetsområdet best kunne organiseres og drives og iii) diskutere hvordan Svenskt Vatten's rolle i dette burde være.

I SVU-rapport 2008-03 foreslo prof. Hallvard Ødegaard (NTNU) en kluster-modell, bestående av 4 klustere, hvert med sin faglige hovedorientering og hvert med forpliktende deltagelse fra universiteter og høyskoler, VA-verk og VA-industri. Det ble også foreslått et koordinerende organ med en rekke identifiserte oppgaver. Svenskt Vatten besluttet på bakgrunn av rapporten og diskusjonen som fulgte, å opprette et høyskoleprogram av langsiktig karakter til støtte for FoU ved høyskoler og universiteter som satser på VA-teknikk i Sverige. Høyskoleprogrammene ble igangsatt i 2008 (oppstart for de fleste i 2009) og hadde i første omgang en prosjektperiode på 3 år. Denne er senere forlenget med 3 nye år. Resultatet av søknadsrunden var opprettelse av følgende program:

- VA-kluster Mälardalen
- VA-teknik Södra
- DRICKS
- Dag&Nät
- Teknik-programmet

SVU har nå (2014) gitt Hallvard Ødegaard i oppdrag å evaluere Høyskoleprogrammet så langt og denne rapporten er et resultat av denne evalueringen. Det er besluttet at evalueringen her skal gjelde de fire VA-programmene ettersom Teknik-programmet er evaluert ved en tidligere anledning. I det følgende gis et kort sammendrag av rapporten inkludert en oversikt over de viktigste leveransene og de viktigste konklusjonene.

Hovedkonklusjon

Etableringen av Høyskole-programmet i SVU har vært en stor suksess. Ikke bare har omfang og kvalitet av svensk VA-forskning økt betydelig, men også kontakten mellom Svenskt Vatten's medlemmer og FoU-miljøene har blitt vesentlig bedre etter at programmet ble igangsatt.

Leveransene

Tabellene som følger oppsummerer "leveransene" i Høyskoleprogrammet i perioden 2009–2014.

Utdanningsprosjekt som er avsluttet eller er pågående i perioden for Høgskoleprogrammet

Type av utdanningsprosjekt	Periode 1 2009–2012	Periode 2 2013–2014	Totalt 2009–2014	Pågående
Doktorandprosjekt, hvorav	12	10	22	45
Industridoktorandprosjekt	3	2	5	8
Licentiatprosjekt	9	9	18	>11
Eksamensarbeid	184	55	239	-

Oversikt over forskerprosjekt avsluttet og/eller påbegynt i Høgskoleprogram-periodene

Prosjekttype	Periode 1 2009–2012	Periode 2 2013–2014	Totalt 2009–2014
Internasjonale prosjekt (flere delprosjekt)	6	8	14
Nasjonale forsker-prosjekt	66	45	111
Totalt	72	53	125

Totalt antall publikasjoner skrevet i Høgskoleprogram-periodene

Type av publikasjon	Periode 1 2009–2012	Periode 2 2013–2014	Totalt 2009–2014
I journal med referee	77	75	152
I konferanse proceedings	125	60	185
Annen publisering ¹	7	13	20
Rapporter ³	33 (5) ²	18 (5) ²	51 (10) ²

¹ I journal uten referee, posters, bok-kapitler etc.

² SVU-rapporter

³ Kluster aktivitetsrapporter ikke inkludert

Totalt antall faglige arrangementer i regi av klustrene i Høgskoleprogram-periodene

Type av arrangement	Periode 1 2009–2012	Periode 2 2013–2014	Totalt 2009–2014
Workshop/Seminar	18	15	33
Internasjonal konferanser	1	3	4

Oversikt over den totale finansiering av kluster-prosjekt i Høgskoleprogram-periodene (2009–2014) (i tusen SEK)

Finansiering fra		Totalt 1. og 2. periode HS-progr. Regnskap/budsjett
Prosjektmidler	SVU-finansiering av HS-program (allerede bevilget) ¹	45.550
	Annen finansiering av klusterprosjekt innenfor HS-programmet (tom 2013)	160.230
	Totalt prosjektfinansiering generert av SVU's Høgskoleprogram	205.780
	Andre prosjekt med SVU del-finansiering (tom 2013)	
	Sum andre prosjekt med SVU-deltagelse (tom 2013)	77.570
	Totalt – prosjekt med SVU-finansierings deltagelse	283.350
	Andre prosjekt hvor SVU eller VA-verk ikke har deltatt i finansieringen (tom 2013)	
	Totalt prosjekt hvor SVU eller VA-verk ikke har deltatt i finansieringen (tom 2013)	159.830
	Total prosjektfinansiering	443.180

¹ Inkluderer også perioden 2004–2009 for "ram-programmet" DRICKS

En "boost" av svensk VA-forskning

Et forsiktig anslag tyder på at omfanget av svensk VA-forskning har økt med mer enn 5 ganger – dersom man sammenligner med situasjonen før Høgskoleprogrammet ble igangsatt (dvs. i 2008). Dette skyldes dels at Svensk VA-forskning da lå med brukket rygg, men også for en stor del at den klustermodell som ble foreslått i SVU-rapport 2008-03 og gjennomført, har medført at det bidrag som SVU har kunnet yte har virket som "seed-money" på virksomheten. Høgskoleprogrammet har hatt avgjørende betydning for:

- Oppbygningen av FoU-miljøene i de respektive kluster-regioner
- Den økende deltagelse av VA-verk i FoU-prosjektene

- Tilbudet i VA-utdanningen i Sverige gjennom kurs, eksamensarbeid og doktorandprosjekt

Kvaliteten på forskningen

Høgskoleprogrammet har bidratt til god kvalitet på svensk VA-forskning som en følge av at:

- FoU-prosjektene har blitt knyttet til etablerte universitetsmiljøer der kvalitetskontroll gjennom fagfellevurdering (peer-review) av publikasjoner og doktorarbeider er forankret
- Innflytelsen av VA-verkene og VA-industrien sine valg på prosjektenes innretning (inkludert valg av tema for doktorandprosjekt) har bidratt til at disse er forankret i et faktisk behov
- Den sterkt forbedrede kommunikasjon ut til brukerne gjennom gode hjemmesider, utarbeidelse av SVU-rapporter, publikasjoner i nasjonale og internasjonale VA-tidsskrift osv., har ført til at det er langt større oppmerksomhet om hva som foregår innen svensk VA-forskning i dag enn hva som var tilfellet før Høgskoleprogrammet ble igangsatt

Nytten for Svenskt Vatten's medlemmer

Svenskt Vattens medlemmer kan ha stor nytte av Høgskoleprogrammet gjennom:

- Direkte deltagelse i klustre og dermed i FoU-prosjektene.
- Enkel adgang til informasjon om resultatene fra prosjektene gjennom den kommunikasjon som klustrene forestår

Nytten for svensk VA-industri

Nær-kontakt med VA-verkene er selvsagt første prioritet for SVU, men koblingen mellom forskningsgruppe og industri er som oftest mest innovasjons-drivende. Unge mennesker synes det er utfordrende å arbeide i innovative industrier og god kontakt mellom kluster og industri vil bidra til forbedret rekruttering til hele bransjen.

Det er ulikt hvordan klustrene har knyttet til seg industribedrifter. Noen ser ut til å være engstelig for den innflytelse privat industri kan ha på klusteret. I de fleste tilfeller er åpenhet om industriell utvikling den beste markedsføring. Det vil være til det beste for klustrene å ha en tett kontakt med VA-industrien og henvisning til nærkontakt med FoU-miljø vil alltid være et fortrinn for bedrifter.

Forslag til mulige endringer

I det store og det hele har SVU's Høgskole-program vært en stor suksess. Det er derfor all mulig grunn til å fortsette programmet. Svensk Vatten må selvsagt vurdere om den form som Høgskoleprogrammet har i dag, er den som skal fortsette, men det synes bevist at en klustermodell – etter den form som er operativ i dag – passer godt for svensk VA-forskning.

De fleste av de forslag som ble gjort i rapport 2008-03 har blitt implementerte, men forslaget om etablering av et koordinerende organ er ikke gjennomført. Den koordineringsenhet som ble foreslått i rapport 2008-03

var bl.a. ment å bidra til fellessatsinger rettet mot det internasjonale marked (f.eks. EU?-prosjekter). I intervjurunden var det nå flere av klustrene som etterspurte en større grad av koordinering. På denne bakgrunn kan det synes som om tiden er moden for et koordinerende organ for Svensk VA-forskning basert på den eksisterende klustermodell.

Summary

The goal for Swedish Water and Wastewater Association (SWWA) R&D is to secure the needs for competence and knowledge for its members in long as well as short term. In order to identify the need for R&D in water and wastewater sector as well as to analyze how this R&D could be organized, a project was launched by SWWA R&D (SVU) in 2007 aiming at i) identifying the needs of the members of SWWA with respect to R&D in the water and wastewater sector, ii) finding out how the R&D within the universities could be linked to the SWWA members, organized and operated and iii) discuss the role of SWWA in this endeavor.

The project was carried out by Prof. Hallvard Ødegaard (NTNU, Norway) and in SVU-report 2008-03 he proposed, among other factors, a cluster model including 4 clusters, each with a special subject area orientation and each with a binding participation of universities, public water and wastewater works and water and wastewater industries. A coordinating body with specific tasks was proposed as well.

Based on the report and the debate that followed after it, SWWA determined to create a R&D program based on the cluster concept, for the support of R&D in the Swedish water and wastewater sector. It was called “Høgskoleprogrammet” (the University Program) and should serve as long-term support to universities that decided to make water and wastewater a prioritized area. The program was initiated in 2008 (start in 2009 after an application period) with the first allocation for a period of 3 years. This was later prolonged by another 3 years.

The result of the first application round was that the following university sub-programs were initiated:

- VA-kluster Mälardalen
- VA-teknik Södra
- DRICKS
- Dag&Nät
- Teknik-programmet

Hallvard Ødegaard has now (2014) taken on the assignment from SWWA R&D to evaluate the SWWA SVU University Programs so far, and this report is the result of this evaluation. It was decided that the report should include the four first of the programs mentioned above since the management program (Teknik-programmet) was quite different from the others and had been evaluated at an earlier occasion. Below a short summary of the findings from the evaluation are presented.

Main conclusion

The establishment of the University-program in SWWA R&D has been a great success. Not only has the extent and quality of Swedish R&D in the water and wastewater sector increased considerably, but the contact between the members of SWWA and the R&D groups has been substantially improved as well.

Achievements

The tables that follow summarize the deliveries from the SWWA R&D University Program in the period 2009–2014.

PhD (and licentiate) projects finalized and/or started during the period of the University Program

Type doctoral projects	Period 1 2009–2012	Period 2 2013–2014	Total 2009–2014	On-going
PhD-projects, out of which	12	10	22	45
Industrial PhD projects	3	2	5	8
Licentiate projects	9	9	18	>11
MSc-theses	184	55	239	-

Number of other research projects finalized and/or started during the period of the University Program

Project type	Period 1 2009–2012	Period 2 2013–2014	Total 2009–2014
International projects (multiple sub-projects)	6	8	14
National projekt	66	45	111
Total	72	53	125

Total number of publications in the period of the University Program

Type of publication	Period 1 2009–2012	Period 2 2013–2014	Total 2009–2014
In refereed journals	77	75	152
In conference proceedings	125	60	185
Other publications ¹	7	13	20
Reports ³	33 (5) ²	18 (5) ²	51 (10) ²

¹ Journals without referee, posters, book-chapters etc.

² SVU-reports

³ Cluster activity reports not included

Total number of professional meetings during the period of the University Program

Type av meeting	Period 1 2009–2012	Period 2 2013–2014	Total 2009–2014
Work-shops/Seminars	18	15	33
International conferences	1	3	4

Overview of the total financing of the projects in all the University Program clusters during the period of the University Program (in thousand SEK) (2009–2014)

Financing from		Total 1. og 2. period of Univ.-program Accounts/Budget
Project funds	SWWA (SVU)-financing of University Program (already allocated)¹	45.550
	Other financing of cluster-projects generated by the University Program	160.230
	Total project financing generated by the SVU University Program	205.780
	Other projects with SVU part-financing	
	Sum other projects with SWWA SVU-involvement	77.570
	Total – projects with SWWA SVU-financing involvement	283.350
	Other projects where SWWA SVU or SVU or its members have not participated in the financing	
	Total projects where SVU/SWWA members has not participated in the financing	159.830
	Total project financing	443.180

¹ Including also the period 2004–2009 for DRICKS

A “boost” of Swedish water and wastewater R&D

A cautious estimation suggests that the extent of Swedish water and wastewater R&D has increased more than five-fold – if compared to the situation before the University Program was launched (2008). This is partly due to the fact that Swedish water and wastewater research was “down with a broken back” at that time, but also for a great deal that the cluster model that

was proposed in SVU-report 2008-03, has resulted in seed money from SWWA that has boosted the activity. The SWWA SVU University Program has had a decisive influence on:

- The creation and robustness of the R&D groups in the respective cluster regions
- The increasing participation of SWWA members (water and wastewater works) in R&D projects
- The offer of water and wastewater courses in the university education in Sweden

The quality of the research

The University Program has contributed to good quality of Swedish R&D in the water and wastewater sector as a result of:

- The R&D projects being connected to university groups where quality control is anchored through the peer-review system of publications (including PhD-theses).
- The influence that the cluster members (including water and wastewater works and industries) have on the selection and focus of topics to be researched (including topics for doctoral theses). This has contributed to the projects being anchored to real, practical needs.
- The improved communication to the end-users through good internet home-pages, SVU-reports, publications in national and international journals etc. that has led to much more attention to Swedish water and wastewater research today as compared to the situation before 2008.

The benefit for the SWWA members

SWWA members may benefit considerably from the University Program through:

- Direct participation in the clusters and hence in the R&D projects
- Easy access to information about the R&D results through the cluster communication channels

The benefit for Swedish water and wastewater supply industry

Close contact to the public water and wastewater works is, of course, first priority for SWWA. The connection between research groups and industry possess the strongest innovation power, however. Young people find it exciting to work in innovative industries and good contact between R&D clusters and industry will contribute to improved recruitment to the whole water and wastewater sector.

The different clusters of the University Program have decided to take different approaches in their contact with the industry. Some seem to be worried about the influence that private industries may have on the development of the cluster. In most cases, however, openness about R&D results is the best marketing strategy also for the water and wastewater industry. It will be a good strategy for the clusters to have a close relationship to the water and wastewater industry (consultants and suppliers) and reference to close contact with R&D groups will always be an advantage for the industry.

Proposal for possible change

Generally the University Program has been a great success. Therefore, SWWA has every reason to continue the program. SWWA must, of course, analyze and determine whether or not the form that the program has today is the one to continue, but it seems to be proven, beyond any doubt, that the cluster-model – similar to the one that is operative today – suits Swedish water and wastewater R&D well.

Most of the proposals that were launched in SVU-report 2008-03 have been implemented, but the proposal of a coordinating body has not been brought about. This coordinating body was, among other factors, meant to contribute to national efforts on the international market (for instance EU-projects). In the interviews that were carried out in the clusters, several of them demanded a greater emphasis of coordination between the clusters. Based on this, it seems that the time is ripe for such a coordinating body for Swedish R&D on the water and wastewater sector – based on the existing cluster model.

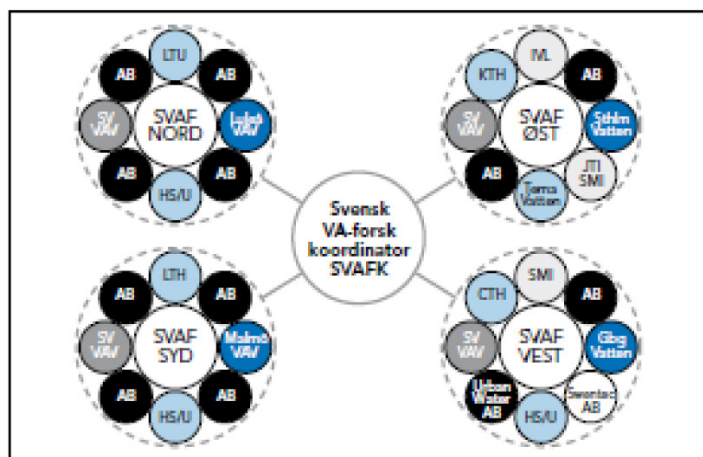
1 Innledning

Svenskt Vatten's FoU-satsinger har som mål å sikre VA-verkenes kompetanse- og kunnskapsbehov på kort og lang sikt. For å identifisere behovet for VA-FoU i Sverige samt å analyseres hvordan denne kunne organiseres, ble det i 2007 satt i gang et prosjekt rettet mot følgende problemstillinger:

- Hva er Svenskt Vatten's medlemmers behov for FoU og kunnskapsutvikling innen VA-feltet
- Hvordan kan FoU innen høyskole- og universitetsområdet organiseres og drives for på beste måte å dekke VA-bransjens behov – inkludert behovet for anvendte utviklingsprosjekt?
- Hvordan bør Svenskt Vatten's rolle i dette være?

Prof. Hallvard Ødegaard ved Norges teknisk naturvitenskapelige universitet (NTNU) påtok seg oppdraget (gjennom sitt selskap Scandinavian Environmental Technology AS – SET AS) å gjennomføre denne analysen og hans rapport ble levert i januar 2008 (SVU rapport 2008-3).

I rapporten ble det lagt frem en rekke forslag, herunder et forslag til hvordan svensk VA-FoU kunne organiseres og drives gjennom et kluster-samarbeid, sammenfattet i figur 1.1



Figur 1.1 Foreslått skisse til organisering av svensk VA-forskning (Ødegaard, 2008)

Forslaget tok utgangspunkt i en kluster-modell, bestående av 4 klustere, hvert med sin faglige hoved-orientering og hvert med forpliktende deltakelse fra universiteter og høyskoler, VA-verk og VA-industri. Det ble også foreslått et koordinerende organ med en rekke identifiserte oppgaver. I rapporten ble en modell for styring og ledelse av forskningen samt en modell for finansiering av forskningen foreslått. Ideen bak en slik kluster-modell var følgende:

1. Ved å kople FoU-gruppene direkte til VA-verkene og industrien i et forpliktende samarbeid, ville man kunne sikre at forskningen får et anvendt preg og være direkte til nytte for Svenskt Vattens medlemmer. Samtidig vil den grunnleggende FoU som foregår i klusteret, kunne ha

en forankring i de anvendte prosjekter og dermed vil den akademiske publisering også være ”til nytte”.

2. Et kluster vil stå sterkt i søknaden etter FoU-midler fra finansieringsinstitusjoner utenfor Svenskt Vatten. Man kan oppnå en ”vinn-vinn” situasjon for alle parter og best mulig utnyttelse av de samlede midler til VA-forskning i Sverige. FoU-midlene fra Svenskt Vatten vil kunne ”trigge” utløsning av midler fra andre – både FoU-fond, industri og andre (f.eks. EU) og på den måten være avgjørende for at omfanget av svensk VA-forskning øker.
3. Ved å enes om gitte tematiske ”fokusområder” i hvert av klustrene vil man kunne bygge opp tilstrekkelig kompetanse (personell og kvalitet) til at forskningsgrupper ikke blir underkritiske – noe som var et problem identifisert i SVU rapport 2008.
4. Et kluster-samarbeid vil komme de impliserte VA-verk og industrier til gode – både for å løse utfordringer som VA-verkene står overfor og for å oppnå utvikling av ny teknologi som industrien er avhengig av for å kunne utvikle seg

Rapporten ble livlig diskutert i Sverige. Enkelte av elementene i forslaget ble etablerte mens man lot andre ligge. Det var imidlertid bred enighet om at dersom VA-bransjen skulle kunne rekruttere velutdannede personer, måtte man sørge for god, forskningsbasert utdanning ved høyskoler og universiteter.

Svenskt Vatten besluttet derfor å opprette et FoU-program av mer langsiktig karakter til støtte for FoU ved høyskoler og universiteter som satser på VA-teknikk i Sverige. Dette programmet adopterte hovedtrekkene i den kluster-modell som var foreslått i Ødegaard’s rapport, men gikk ikke like langt som forslagene i rapporten når det gjelder etablering av et koordinerende organ. Resultatet ble en satsing på 4 prosjektprogram i Svenskt Vatten Utveckling’s regi med den samme geografiske lokalisering og faglige orientering som foreslått i Ødegaard’s rapport. I tillegg ble Teknik-programmet (et allerede etablert program) lagt inn under Høyskoleprogrammet.

Svenskt Vatten har satt opp følgende retningslinjer for sine høyskoleprogram:

- *Programperioderna begränsas till max tre år i taget. Dock finns inget hinder att få stöd under flera på varandra följande programperioder.*
- *Ämnet för programmet skall behandla ett område av betydelse eller förväntad framtida betydelse för svenska VA-verk och det är önskvärt att ett eller flera VA-verk har ett engagemang i projektet.*
- *Enligt SVUs arbetsordning finns ett krav på praktiskt användbara resultat inom en femårsperiod. För programsatsningarna föreslås att undantag från denna regel får göras.*
- *Programmet behöver inte vara detaljplanerat då det startar*
- *Det skall finnas tydliga leveransåtaganden (t.ex kurser, seminarier, färdiga doktorander och licentiater, användaranpassade publikationer) i programmet*
- *Det skall ske en löpande uppföljning av programmet och dess leveransåtaganden genom en styrgrupp där Svenskt Vatten finns representerat. Svenskt Vattens representant i styrgruppen kommer att ges befogenhet att, som yttersta åtgärd, dra in medel ifall programmet inte drivs enligt plan eller följer styrgruppens anvisningar.*

- *Det bör finnas betydande bidrag från andra finansiärer (i praktiken minst 50 %)*
- *Omfattning av ekonomiskt stöd bedöms från fall till fall.*

En ökad satsning på projektprogram kan ses som ett första steg mot "klusterbildning". Kommittén följer utvecklingen av denna satsning och återkommer angående eventuella kompletteringar strategi och riktlinjer för "klusterbildning".

Høgskoleprogrammene ble igangsatt i 2008 (oppstart for de fleste i 2009) og hadde i første omgang en prosjektperiode på 3 år. Denne er senere forlenget med 3 nye år.

Resultatet av søknadsrunden var opprettelse av følgende høgskoleprogram:

- Mälardalen
- VA-teknik Södra
- DRICKS
- Dag&Nät
- Teknik-programmet

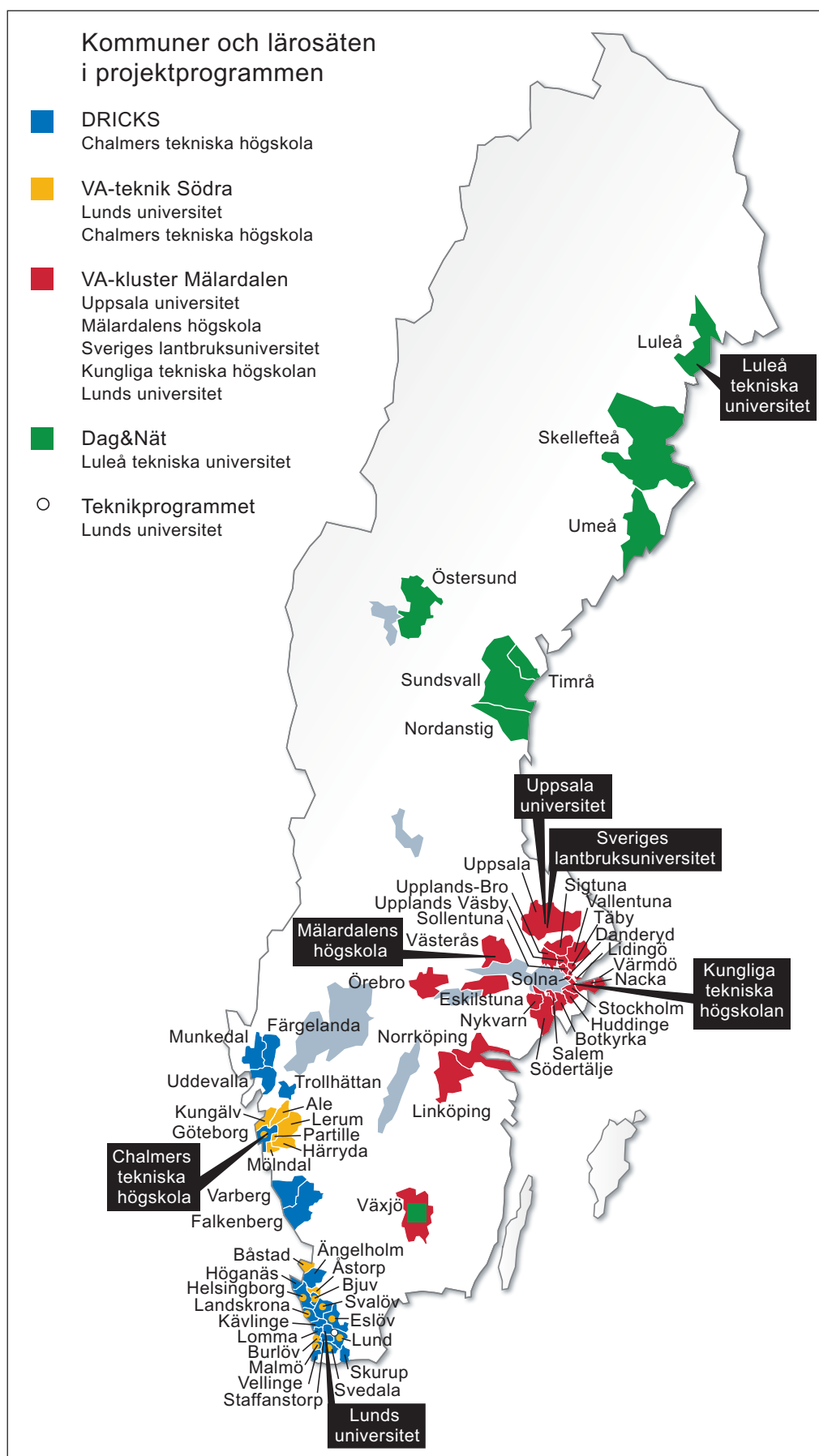
Figur 1.2 viser en oversikt over kommuner og læresteder som er involvert i SVU's Høgskoleprogram.

De ulike klustere kom inn på ulikt tidspunkt og derfor er prosjektperiodene noe forskjellig fra kluster til kluster. Göteborgsklusteret (DRICKS) var allerede i gang med et "ramprogram" fra SVU slik at dette klusteret har gjennomført tre prosjektperioder.

Teknik-programmet, der man driver FoU innen i skjæringspunktet mellom infrastruktur og bedriftsøkonomi ved Institutet för ekonomisk forskning vid Lunds universitet) var initiert allerede i 1991. Dette ble innlemmet i Høgskoleprogrammet i 2008. Teknik-programmet skiller seg imidlertid fra de andre både i innhold, form og arbeidsmåte. Det ble gjennomført en evaluering av programmet i 2009 og det ble besluttet at en evaluering av dette programmet ikke skulle inngå i den foreliggende rapporten, men uttrykkes gjennom et eget notat.

Selv om det er SVU's Høgskoleprogram som skal evalueres er det naturlig å evaluere klusrenes totale forskningsaktivitet på VA-feltet (også den som bare delvis eller ikke i det hele tatt finansieres direkte fra Svenskt Vatten) – ikke minst for på vise hva Høgskoleprogrammet har bidratt med når det gjelder å generere VA-forskning i Sverige.

Det er lagt på å evaluere hva Høgskoleprogrammet har bidratt til når det gjelder svensk VA-forskning – og ikke kvaliteten på det enkelte prosjekt. Det er lagt vekt på å beskrive omfanget av forskningen og hva denne har bidratt med for Svenskt Vatten's medlemmer.



Figur 1.2 Oversikt over kommuner og læresteder som er involverte i SVU's Høgskoleprogram

1.1 Gjennomføring av intervjuer på de respektive høgskoleprogram

Det ble gjennomført intervju-møter med de respektive høgskole program, etter følgende opplegg:

- 09.00–10.00 Orientering om programmet ved programleder og leder for styringsgruppen
- 10.00–12.00 Gjennomgang av sentrale FoU-prosjekt og orientering om oppnådde resultater
- 12.00–13.00 Lunsj
- 13.00–14.00 Orientering om erfaringer fra deltagende VA-verk (og evt. industribedrifter)
- 14.00–16.00 Diskusjon om erfaringer og oppnådde resultater

Før møtene ble det bedt om at mange som mulig bør være med, både fra den forskningsmessige og den administrative ledelsen, samt fra doktorand-korpset, f.eks.:

- Ledelsen av forskningsgruppen (du samt evt. leder for styringsgruppen/styret el.lign.)
- Deltagende VA-verk
- Deltagende industribedrifter
- Doktorander

Intervju-møtene ble gjennomført i en god tone og var svært nyttige.

1.2 Rapportens innhold

Det er lagt vekt på å vise hele Høgskoleprogrammets innhold, bredde og omfang med tanke på at Svenskt Vattens medlemmer skal få best mulig innblikk i hva denne satsingen fra SVU sin side innebærer. Det er ikke lagt vekt på å analysere de enkelte forskningsgruppene slik man ville gjort det i en vitenskapelig evaluering. Det er hele programmet som evalueres. For at rapporten ikke skulle bli for omfattende, er det lagt vekt på å vurdere ulike sider av forskningen i de ulike klustre som eksempler på aktiviteter som foregår innenfor programmet.

2 Overordnet beskrivelse av de enkelte prosjektprogrammene

I dette kapitlet gis en kort, sammenfattet fakta-oversikt over ”leveransene” til de ulike høgskoleprogrammene. Hvert prosjektprogram blir behandlet mer grundig i kapittel 3.

De ulike programmene har hatt ulike starttidspunkt. I det følgende angis periode 1 (2009–2012) og periode 2 (2013–2014, til rapporteringstidspunkt i 2014) selv om starttidspunktet kan ha vært annerledes. Dette har mindre betydning for totalbildet. Når det gjelder DRICKS startet dette programmet allerede i 2006 som et ”ramprogram”. Det er tiden for Høgskoleprogrammet (2009–2014) som rapporteres her, bortsett fra når det gjelder finansiering hvor klusteret har oppgitt tall for hele perioden (2006–2014).

2.1 VA-teknik Södra

2.1.1 Administrativ tilknytning

Prosjektprogrammet VA-teknik Södra er administrativt knyttet til VA-teknik vid Institutionen för Kemiteknik, Lund Tekniska Högskola (LTH).

2.1.2 Tematisk orientering

Selv om programmet er opprettet for å styrke FoU og utdanning innen hele VA-området i Sør-Sverige, er programmet i hovedsak orientert mot avløpssektoren og primært mot rensing av avløpsvann. Undervisningsmessig dekkes hele VA-sektoren.

Mål: *Främst kommer projektprogrammet att leverera en lång rad svar på hur svenska reningsverk kan hantera centrala framtida utmaningar”. Fokusområdene i 2. periode er:*

- *Framtidens avloppsvattenrensning*
- *Energi och resurshushållning*
- *Klimat, samhälle, vatten*
- *Samhälle och avloppsvatten*

2.1.3 Kluster deltagere

Programmet hadde i utgangspunktet deltagere fra Skåne-regionen, men har i den andre søknadsrunden også fått tilskudd av deltagere fra Göteborg (CTH – Avdelingen för Vatten Miljö Teknik, Institutionen för Bygg- och miljöteknik) – se tabell 2.1 under.

Tabell 2.1 Klusterdeltagere i VA-teknik Södra

Universitet/ høyskole-institusjon	LTH: VA-teknik ved Institutionen för Kemiteknik CTH: Avdelingen för Vatten Miljö Teknik, Institutionen för Bygg- och miljöteknik
VA-verk organisasjon	VA SYD NSVA GRYAAB
Rådgivende ingeniørfirma/ Leverandørindustri	AnoxKaldnes AB Primozone Productions AB Hydrotech AB VA-ingeniörerna AB

2.1.4 Organisering og ledelse

VA-teknik Södra er organisert med en styringsgruppe og en ledergruppe som vist i tabell 2.2.

Tabell 2.2 Styringsgruppe og ledergruppe i VA-teknik Södra

Prosjektleder: Jes la Cour Jansen (LTH)	Ledningsgruppe: Jes la Cour Jansen (ordførnde) Karin Jönsson, VA-teknik, LTH Henrik Aspegren, VA SYD Marinette Hagman, NSVA Britt-Marie Wilén, CTH	Styrgruppe: Bengt Andersson (ordførnde) Lars-Gunnar Reinius, Stocholm Vatten Ann Matsson, Gryaab Ulf Thysell, NSVA Jes la Cour Jansen
Adjungerad	Ann Mattson, Gryaab	Daniel Hellström, Svenskt Vatten

2.1.5 Prosjekttyper

Det inndeles her i utdanningsprosjekt (doktorand- og licentiatprosjekt samt eksamensarbeider) og forskerprosjekt – som er tekniske- og vitenskapelige prosjekt andre enn utdanningsprosjekt.

Tabell 2.3 Utdanningsprosjekt i VA-teknik Södra som er avsluttet i perioden for Høgskoleprogrammet

Type av utdanningsprosjekt	Periode 1 2009–2012	Periode 2 2013–2014	Totalt 2009–2013	Pågående prosjekt
Doktorandprosjekt, hvorav	3	1 (+1) ¹ = 2	5	6 (+5) ¹ = 11
Industridoktorand-prosjekt	1	0	1	5
Licentiat-prosjekt	2	1	3	2
Eksamensarbeid	53	11	64	20

¹ Ved CTH

Tabell 2.4 Oversikt over industridoktorand-prosjekt i VA-teknik Södra

Prosjekt-kategori	Prosjekt	Hovedansvarlig/ doktorand	VA-verk/ industrideltagere
Rensing av rejeckt vann	Nitritation and denitritation in sludge liquor treatment Evaluation of reject water processes for full scale applications	Jes la Cour Jansen/ David Gustavsson Jes la Cour Jansen/ Fredrik Stenström	VA SYD VA-ingeniørerna
Ozonering	O ₃ for kapasitetsøkning på aktivslam-prosessen	Karin Jönsson/Filip Nilsson	Primozone
Karbonkilde ved P- og N-rensing	Nya konsept för avloppsvattenrening – processteknik och kol/energilanser	Karin Jönsson/ Tobias Hey	VA SYD
Micro-screening	Applications of microscreens in wastewater treatment	Jes la Cour Jansen/ Janne Väänenen	Hydrotech
Anammox ¹	Anammox i huvudströmmen (Manammox)	Jes la Cour Jansen/ David Gustavsson	VA SYD
MBBR	Den optimerade MBBR-prosessen	Karin Jönsson/Maria Piculell	AnoxKaldnes

¹ Felles forskningsprosjekt mellom VA SYD og LTH. David Gustavsson arbeider som ”industri post doc”

Tabell 2.5 Oversikt over forskerprosjekt i VA-teknik Södra som er avsluttet og/eller påbegynt i perioden for Høgskoleprogrammet

Prosjekttype	Periode 1 2009–2012	Periode 2 2013–2014	Totalt 2009–2014
Internasjonale prosjekt (flere delprosjekt)	0	3	3
Nasjonale forsker-prosjekt	9	22	31
Totalt	9	25	34

2.1.6 Finansiering

Prosjektledelsen for VA-teknik Södra har oppgitt følgende totaloversikt over finansieringen av Høgskoleprogrammet. Tabellen er kun ment å gi en indikasjon på omfanget av forskningen og er ikke nødvendigvis helt korrekt. F.eks. er prosjekt som man vet er finansiert frem til 2015 tatt med.

Tabell 2.6 Oversikt over finansieringen av prosjektene i VA-teknik Södra

Finansiering fra		Totalt 1. og 2. periode HS-program Regnskap/budsjett
Prosjektmidler	SVU-finansiering av HS-program (tom 2015)	9.000
	Annen finansiering av kluster-prosjekt (tom 2013)	44.360
	Totalt prosjektfinsiering generert av SVU's Høgskoleprogram	53.360
	Andre prosjekt med SVU del-finansiering (tom 2013)	
	Sum andre prosjekt med SVU-deltagelse (tom 2013)	8.032
	Totalt – prosjekt med SVU-finansierings – deltagelse	61.392
	Andre prosjekt hvor SVU eller VA-verk ikke har deltatt i finansieringen (tom 2013)	
	Totalt prosjekt, hvor SVU ikke har deltatt i finansieringen (tom 2013)	17.196
	Total prosjektfinsiering	78.588

Tabellen viser at den totale omsetning er nesten 9 ganger høyere enn hva bidraget fra SVU til selve Høgskoleprogrammet og at prosjektmidlene, som er direkte generert av Høgskoleprogrammet, er over 5 ganger høyere enn den direkte bevilgning fra SVU til Høgskoleprogrammet VA-teknik Södra.

2.1.7 Universitetskurs innen VA-teknikk

VA-teknik (Institutionen för Kemiteknik), LTH gir følgende kurs i utdanningsprogrammene: Civilingenjör Väg och Vatten, Ekosystemteknik og Internationell mastersutbildning (VA-andel > 75 %):

- VA-teknik (VVAF01) – ca. 110 studenter per år
- Urbana vatten (VVA030) – ca. 40 studenter per år
- Decentraliserad vatten- og avloppsvattenhantering (VVAN01) – ca. 25 studenter per år

I tillegg gis følgende VA-relaterte kurser (VA-andel > 75 %) ved Avdelningen för Teknisk Vattenresurslära och avdelningen för Teknisk Geologi:

- Vatten (VVR145) – ca. 110 studenter per år
- Integrerad vattenresurshantering: Internationella aspekter (VVRF01) – ca. 35 stud. per år
- Grundvattenteknik (VTG021) – ca. 40 stud. per år
- Grundvattenmodellering och föroreningstransport (VTGN05) – ca. 40 stud. per år

Avdelningen för Teknisk Vattenressurslära bidrar dessuten med 3 kurs (Hydromekanik, Avancerad hydraulik, Avancerad hydrologi) hvor imidlertid andelen av VA-teknikk i kursene er på 40 % eller mindre.

VA-teknik Chalmers (Institutionen för Bygg- og miljøteknik) gir følgende kurs i utdannings-programmene: Civilingenjör Väg och Vatten og Masterprogrammet Infrastructure and Environmental Engineering:

- *Vattenförsörjning och avloppsteknik (LBT345) (Högskoleingenjör)* – ca 100 studenter per år
- Hydraulik med VA-teknik (VVB012) – ca 200 studenter per år
- Water Resources and Environment (BOM150) – 60–70 studenter per år
- Wastewater engineering (BOM095) – 25–40 studenter per år

2.1.8 Faglig publisering

I tabell 2.7 er det gitt en oversikt over publikasjoner skrevet i kluster VA-teknik Södra i perioden for Høgskoleprogrammet

Tabell 2.7 Antall publikasjoner skrevet i kluster VA-teknik Södra i perioden for Høgskoleprogrammet

Type av publikasjon	Periode 1 2009–2012	Periode 2 2013–2014	Totalt 2009–2014
I journal med referee	23	27	50
I konferanse-proceedings	33	27	60
Annen publisering ¹	7	5	13
Rapporter ³	6 (3) ²	5 (1) ²	11(7) ²

¹ I journal uten referee, posters, bok-kapitler etc.

² SVU-rapporter

³ 3 kluster aktivitetsrapporter ikke inkludert

2.1.9 Faglige arrangementer

I tabell 2.8 er det gitt en oversikt over faglige arrangementer gjennomført av VA-teknik Södra i perioden for Høgskoleprogrammet.

Tabell 2.8 Følgende arrangementer gjennomførte i regi av VA-teknik Södra

Type av arrangement	Periode 1 2010–2012	Periode 2 2013–2014	Totalt 2010–2014	Antall deltagere totalt
Workshop/Seminar	8	4	12	ca. 700
Internasjonal konferanser		2	2	ca. 330

2.1.10 Kommunikasjon

VA-teknik Södra utnytter følgende kommunikasjonskanaler:

- Hjemmeside, (VA-teknikSodra.se), som ble startet opp i februar 2014, inneholder: nyheter, prosjektbeskrivelser, publikasjonsoversikt, beskrivelser og oversikt over kurs og ”exjobb”.
- Nyhetsbrev, som sendes ut hver måned til alle som del i klusterets aktiviteter
- Aktivitetsrapporter, som sendes ut til alle interessenter igjennom Svensk Vattens matrikkel
 - Finnes for periodene 2009–2010, 2010–2011, 2011–2012 og 2012–2013
- Møteplasser, i form av informasjon om work-shops og seminarer
- Nettverk, på initiativ av VA-teknik Södra
 - Bio-P nettverket
 - Rejektvann.nettverket
 - REVAQ är ett nationellt ”Nettverk på initiativ av Svenskt Vatten”
 - Sekretariat för REVAQs vetenskapliga råd (inntil 2013)
- Internasjonelle nettverk med deltagelse i:
 - Internasjonale FoU-projekt (3)
 - Water and Biogas Cluster Group
 - Flera spesialistgrupper innen IWA

Dessuten deltar klusteret i en rekke konferanser og utstillinger – både som arrangør og som foredragsholder.

2.1.11 Spesielle utstyrsressurser innen klusteret

VA-teknik Södra har tilgang til flere pilotanlegg, bl.a.:

- Anammox-anlegg ved Sjölanda reningsverk
- 9 stk. pilot ”rötkammare”
- 1 stk. disc filter
- Ozon pilot anläggningar

Klusteret har dessuten tilgang til større aktivslam pilotanlegg ved deltagende VA-verk etter behov.

2.2 VA-kluster Mälardalen

2.2.1 Administrativ tilknytning.

Prosjektprogrammet VA-kluster Mälardalen er administrativt knyttet til

- Uppsala universitet: Institutionen för informationsteknologi, avdelningen för systemteknik (prosjektledelse)
- IVL Svenska Miljöinstitutet (sekretariat)

2.2.2 Tematisk orientering

Programmet er i hovedsak orientert mot ressurseffektiv rensing av avløpsvann og slamhåndtering, med spesiell fokus på:

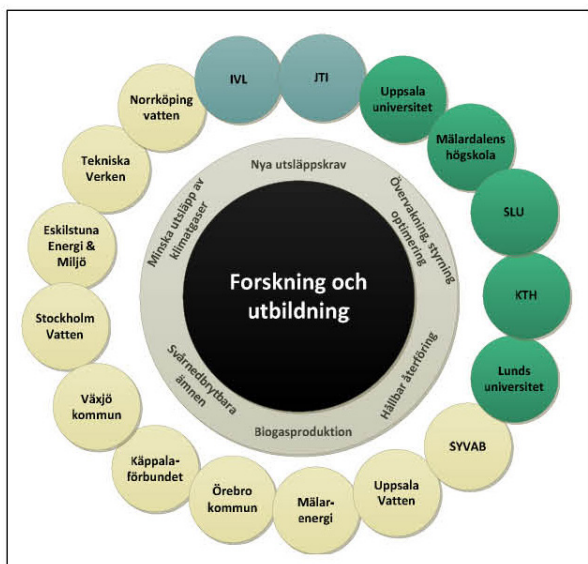
1. *Hantering av nye utsläppskrav på kväve, fosfor och BOD,*
2. *Övervakning, styrning och optimering,*
3. *Hållbar återföring av växtnäring och organiskt material till åkrar,*
4. *Biogasproduktion,*
5. *Hantering av svårnedbrytbara ämnen och*
6. *Minskade utsläpp av klimatgaser.*

2.2.3 Kluster deltagere

Programmet har primært deltagere fra Mälardalen, Uppsala- og Stockholms-regionen, men har også deltagere fra andre regioner, f.eks. Institutionen för industriell elektroteknik och automation (IEA) ved Lunds universitet (LU), se tabell 2.9 og figur 2.1.

Tabell 2.9 Deltagere i VA-kluster Mälardalen

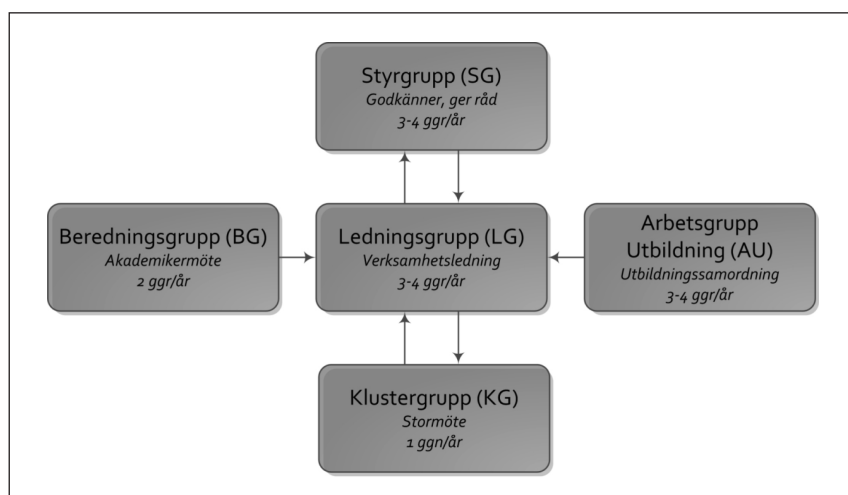
Universitet/ høgskoleinstitusjon	KTH: Skolan för arkitektur och samhällsbyggnad, institutionen för mark- och vattenteknik, VA-teknik: Vatten, avlopp och avfall. Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU): Institutionen för energi och teknik, forskargruppen for kretsloppsteknik Uppsala universitet (UU): Institutionen för informationsteknologi, avdelningen för systemteknik Lunds universitet (LU): Institutionen för industriell elektroteknik och automation (IEA) Mälardalens högskola (MDH): Akademin för hållbar samhälls- och teknikutveckling, avdelningen för process och resursoptimering
Forskningsinstitutt	IVL Svenska Miljöinstitutet (IVL) JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik (JTI)
VA-verk organisasjon	Eskilstuna Energi & Miljö AB Käppalaförbundet Mälarenergi AB Norrköping Vatten och Avfall AB Stockholm Vatten VA AB Syva Tekniska Verken i Linköping AB Uppsala Vatten och Avfall AB Växjö kommun Örebro kommun
Rådgivende ingeniørfirma/ Leverandørindustri	Klusteret har tatt en beslutning om at private firmaer ikke kan være medlemmer av klusteret, men de kan selv sagt delta i klusterets prosjekter



Figur 2.1
Oversikt over deltagerne i VA-kluster Mälardalen

2.2.4 Organisering og ledelse.

Organiseringen av virksomheten i VA-kluster Mälardalen er vist i figur 2.2.



Figur 2.2. Organisering av virksomheten i VA-kluster Mälardalen

Knyttet til ledningsgruppen har klusteret inndelt diskusjonene i:

- En "beredningsgruppe" (BG) – der spørsmål knyttet til forskningsspørsmål diskuteres.
- En "arbetsgruppe utbildning" (AU) – der utdannings spørsmål diskuteres og samordnes

Deltagerne i de ulike gruppene er vist i tabell 2.10 og tabell 2.11.

Tabell 2.10 Deltagerne i ledningst- og styringsgruppe VA-kluster Mälardalen

Prosjektleder: Bengt Carlsson, UU	Ledningsgruppe: Bengt Carlsson, UU (ordf.) Linda Åmand, IVL (sekretær) Gustav Rogstrand, JTI Elzbieta Plaza, KTH Emma Nehrenheim, MDH Håkan Jönsson, SLU Ulf Jeppson, LU Tre roterende mandat fra øvrige kluster-deltagere, for tiden: Erik Lindblom, Sthlm. Vatten Andreas Thunberg (ersättare), Käppalaförbundet Lisa Ostermam, Örebro kommun Admir Ibrisevic (ersättare), Eskilstuna E&M Ingeli Karlholm, Norrköping Vatten Robert Sehlén (ersättare), Tekn. Verken, Linköping	Styrgruppe: Anna Maria Sundin, Käppalaförbundet (ordf.) Östen Ekengren, IVL Bengt Carlsson, UU Karin Ols, Mälarenergi Bertil Lustig (ersättare), Uppsala V&A Malin Asplund, Tekn. Verken, Linköping Anneli Andersson Chan (ersättare), Växjö kommun
Adjungerade		Linda Åmand, IVL (sekretær) Daniel Hellström, Svenskt Vatten Gustaf Olsson, LU

Tabell 2.11 Deltagere i kluster-grupp – VA-kluster Mälardalen

Fra forskningsinstitusjonene	Fra VA-verkene
Bengt Carlsson, UU (ordförande) Linda Åmand, IVL (sekretær) Elzbieta Plaza, KTH Emma Nehrenheim, MDH Håkan Jönsson, SLU Ulf Jeppson, LU Gustav Rogstrand, JTI	Kristina Stark-Fujii, Syvab Bertil Lustig, Uppsala V&A Admir Ibrisevic, Eskilstuna Energi och Miljö Anna Maria Sundin, Käppalaförbundet Erik Lindblom, Stockholm Vatten Ingeli Karlholm, Norrköping Vatten Anna Lindkvist, Mälarenergi Robert Sehlén, Tekniska Verken, Linköping Jan Rönnqvist, Örebro kommun Anneli Andersson Chan, Växjö kommun

2.2.5 Type av prosjekt

Det skilles under mellom utdanningsprosjekt (doktorand- og licentiatprosjekt) og forskerprosjekt, se tabell 2.12.

Tabell 2.12 Utdanningsprosjekt som er avsluttet i perioden for Høgskoleprogrammet (2010–2014)

Type av utdanningsprosjekt	Periode 1 2009–2012	Periode 2 2013–14	Totalt 2009–2014	Pågående prosjekt
Doktorandprosjekt, hvorav	3	5	8	19
Industridoktorandprosjekt	0	1	1	3
Licentiat-prosjekt	4	3	7	-
Eksamensarbeid	93	>26	>119	-

Tabell 2.13 (neste side) viser en oversikt over doktorandene ved VA-kluster Mälardalen og hvilket fokusområde de henhører til – samt hovedveileder.

Tabell 2.14 Forskerprosjekt som er avsluttet og/eller påbegynt i perioden for Høgskoleprogrammet

Prosjekttype	Periode 1 2009–2012	Periode 2 2013–2014	Totalt 2009–2014
Internasjonale prosjekt (flere delprosjekt)	3	2	5
Nasjonale forsker-prosjekt	37	6	43
Totalt	40	8	48

Tabell 2.13 Oversikt over doktorandene ved VA-kluster Mälardalen med fokusområde og hovedveileder

Lærested	Doktorand	Fokusområde ¹	Hovedveileder
KTH	Jingjing Yang forskar på Anammoxprosessen på Hammarby Sjöstadverk	1, 2	Elzbieta Plaza
	Andriy Malovanyy forskar på Anammoxprosessen på Hammarby Sjöstadverk	1	Elzbieta Plaza
	Razia Sultana forskar på anvendning av Anammox for en forbedrad kväveavskiljning ved avlopsverk	1	Elzbieta Plaza
	Nasik Najar forskar på vattenforvaltning och resultat på lokala och globala skalar	Annan	Elzbieta Plaza
	Maximilian Lüdtke forskar på hur man kan öka biogasproduktionen på kommunala reningsverk (industridoktorand, IVL Svenska Miljöinstitutet)	4	Lars Pettersson (Kemisk teknologi)
LU	Magnus Arnell forskar på operationella styrstrategier for reningsverk med fokus på energi (industridoktorand, Urban Water Management)	2, 6, modellering	Ulf Jeppsson
	Kimberly Solon forskar på modellering av prosesser i avlopsreningsverk	2, modellering	Ulf Jeppsson
	Ramesh Saagi forskar på integrerad modellering av ledningsnät – reningsverk – recipient	2, modellering	Ulf Jeppsson
MDH	Johan Lindmark forskar på optimering av biogasproduktion från hushållsavfall och vallgrödor med CFD-modellering	2, 4	Jinyue Yan
	Eva Nordlander forskar på modellering av biogasproduktion	2, 4	Jinyue Yan
	Olga Ashihmiina forskar på avlopssvattenrening av tungmetaller och toxiska ämnen	5	Emma Nehrenheim
	Ivo Krustok forskar på optimering av reningsverksprosessen	1	Monica Odlare Eva Thorin
	Jesper Olsson forskar på samrötning av substrat och alger samt hygienisering av slam (MDH/Uppsala Vatten)	3, 4	Inte klart vem som handledar Jesper
SLU	Jörgen Fidjeland forskar på hygienisering av latrin med inriktning på låginkomstländer	3	Björn Vinnerås
	Evgheni Ermolaev forskar på växthuseffekt av kompostering och kompostavfall	3, 6	Håkan Jönsson
	Agnes Willén forskar på utsläpp av växthusgaser från lagring och efter spridning av avloppsslam och organiska gödselmedel (SLU/JTI)	3, 6	Håkan Jönsson
UU	Johannes Nygren forskar på hur man kan använda trådlösa sensornätverk for att styra reningsverksprosessen	2	Bengt Carlsson
	Oscar Samuelsson forskar på feldetektering av givare i avlopsreningsverk (industridoktorand, IVL Svenska Miljöinstitutet)	2	Bengt Carlsson
	Tatiana Chistiakova forskar på feldetektering av givare i avlopsreningsverk	2	Bengt Carlsson

¹ Fokusområdene

1 Hantering av nya utsläppskrav på kväve, fosfor och BOD

2 Övervakning, styrning och optimering

3 Hållbar återføring av växtnäring og organiskt material till åkrar

4 Biogasproduktion

5 Hantering av svårnedbrytbare ämnen

6 Minskede utsläpp av klimagaser

2.2.6 Finansiering

I tabell 2.15 er det gitt en oversikt over finansieringen av VA-kluster Mälardalen.

Tabell 2.15 Oversikt over finansieringen av VA-kluster Mälardalen

Finansiering fra		1. periode, HS-progr. Regnskap	2. periode, HS-progr. Budsjett	Totalt 1. og 2. periode HS-progr. Regnskap/budsjett
Prosjektmidler	SVU-finansiering av HS-program (tom 2015)	6.351	7.200	13.551
	Annen finansiering av kluster-prosjekt (tom 2013)	47.736	22.422	70.158
	Totalt prosjektfinsiering generert av SVU's Høgskoleprogram	54.088	29.622	83.709
	Andre prosjekt med SVU del-finansiering (tom 2013)			
	Sum andre prosjekt med SVU-deltagelse (tom 2013)			28.530
	Totalt – prosjekt med SVU-finansierings – deltagelse			112.239
	Andre prosjekt hvor SVU eller VA-verk ikke har deltatt i finansieringen (tom 2013)			
	Totalt prosjekt, hvor SVU ikke har deltatt i finansieringen (tom 2013)			90.730
	Total prosjektfinsiering			202.969

Vi ser altså at Høgskoleprogram bevilgningen fra SVU har utløst en total prosjektfinsiering til Høgskoleprogrammet som er over 6 ganger høyere enn SVU's direkte bidrag og at den totale omsetning i klusteret er 15 ganger høyere enn SVU's direkte bidrag.

2.2.7 Universitetskurs innen VA-teknikk

Undervisning i VA-teknikk skjer ved 3 ulike utdanningsinstitusjoner:

Uppsala universitet (UU) gir, sammen med SLU, to kurs innen studieretning Miljö- og vattenteknik:

- Kommunal og industriell avloppsvattenrening – ca. 25 studenter per år
- Ledningsnät och dricksvattenberedning – ca. 25 studenter per år
- Eksamensarbeid – 64 studenter totalt i perioden 2010–2013 (sammen med SLU)

Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) gir sammen med UU, tre kurs innen studieretning Miljö- og vattenteknik samt ett kurs (Safe nutrient recycling) innen studiet for master-programmet i Agronomi

- Småskaliga avloppssystem – ca. 25 studenter per år
- Val av VA-system – ca. 25 studenter per år
- Avfallshandtering – ca. 15 studenter per år
- Safe nutrient recycling – ca. 15 studenter per år

KTH – Institutionen för hållbar utveckling, miljövetenskap och teknik (SEED) (nyopprettet i 2013), Avdelningen Mark och Vattenteknik gir 2 kurs innenfor masterprogrammet Miljöteknik (TEEGM)

- Vatten- og avfallshandtering – 40–60 studenter per år (2010–2012)
- Vatten- og avloppsteknik – 20–25 studenter per år (ers. Vatten- og avfallshant. etter 2013)
- Vattenreningsprosesser og teknik – 15–30 studenter per år
- Reduksjon av avloppsvattenrensingens bidrag till global oppvarmning – 5–10 studenter per år
- Eksamensarbeid – 32 studenter totalt i perioden 2010–2013

Avdelingen bidrar dessuten på 3 kurs (Tillämpad hydrologi, Urban Infrastruktur, Vattenbyggnad) i Masterprogrammet Miljöteknik og hållbar infrastruktur (TMHIM) hvor andelen av VA-teknikk i kursene er på 25–50 %.

Avdelningen Industriell Ekologi gir 5 kurs i Miljöskyddsteknik innenfor ulike Masterprogram med et visst VA-innhold (typisk 30 %)

2.2.8 Faglig publisering

I tabell 2.16 er det gitt en oversikt over antall publikasjonen fra VA-kluster Mälardalen.

Tabell 2.16 Følgende publikasjoner er skrevet i perioden for Høgskoleprogrammet – Mälardalen

Type av publikasjon	Periode 2 2009–2012	Periode 2 2013–2014	Totalt 2009–2014
I journal med referee	23	21	44
I konferanse-proceedings	44	23	67
Annen publisering ¹	2	1	3
Rapporter	4	2	6 (4) ² + 7 ³

¹ I journal uten referee, bok-kapitler etc.

² SVU-rapporter

³ Planlagte SVU-rapporter for 2014

2.2.9 Faglige arrangementer

I tabell 2.17 er det gitt en oversikt over faglige arrangementer gjennomførte av VA-kluster Mälardalen.

Tabell 2.17 Følgende arrangementer er gjennomførte i regi av VA-kluster Mälardalen

Type av arrangement	Periode 1 2010–2012	Periode 2 2013–2014	Totalt 2010–2014	Ant. deltagere totalt
Workshop/Seminar	4	2	6	ca. 285
Internasjonal konferanse		1		ca. 200

2.2.10 Kommunikasjon

Mälardalen utnytter følgende kommunikasjonskanaler:

- Hjemmeside, www.va-malardalen.se, som ble startet opp våren 2010, inneholder: nyheter, prosjektbeskrivelser, medlemsbeskrivelser og oversikt over kurs og ”exjobb”. I 2013 var det over 1500 besøk på siden
- Nyhetsbrev, som sendes til ca. 150 personer i hele Sverige og som kommer ut hver annen måned – første gang i august 2012
- Informasjonsmateriell i form av:
 - sluttrapporter utgitt for perioden 2010 – 2012
 - Folder (utgitt i 2013 både på svensk og engelsk) – som gir en sammenfatning av klusterets virksomhet
- Møteplasser, i form av:
 - Ledningsgruppe- og klustergruppmøter
 - Årlig klusterinternat i august
 - Klusterseminar i desember

Dessuten deltar klusteret i konferanser og utstillinger

- Nye nettverk, på initiativ av VA-kluster Mälardalen
 - Prosessingeniørstreff (klustret)
 - Brukergruppe for modellering (nasjonelt)
- Internasjonelle nettverk med deltagelse i:
 - En rekke EU-projekt (SANITAS, DIAMOND, EU Cost Action 2020, R3 Water m.fl.)
 - Flera spesialistgrupper innen IWA
 - WSSTP: The European Water Platform

2.2.11 Spesielle utstyrsressurser innen klusteret

Sweden Water Innovation Center, SWIC (Hammarby Sjöstadswerk) möjliggör att bedrifter og forskere kan benytte anlegget teknologi-utveckling og demonstration av ny teknologi. Anläggningen är uppdelad på ett antal pilotlinjer och mobila reningssteg. De mobila reningsstegen inkluderar bl.a. behandling med ozon, UV-ljus, väteperoxid och aktivt kol. Exempel på pilotlinjer i anläggningen:

- Aktivslam/MBR
- Upstream Anaerobic Sludge Blanket (UASB)
- Deammonifikation
- Membrandestillation
- Slambehandlingsmetoder

2.3 DRICKS (Prosjektprogram inom DRICKS-vattenområdet – från råvatten til tappkran)

2.3.1 Administrativ tilknytning

DRICKS er administrativt tilknyttet Avdelingen for Vatten Miljö Teknik, Institutionen for Bygg- og miljøteknik, Chalmers tekniska högskola

2.3.2 Tematisk orientering

DRICKS sitt overordnede formål er utformet som følger:

Utveckla och sprida tillämpad kunskap kring dricksvatten genom att i sam-verkan lösa aktuella och långsiktiga utmaningar i en inspirerande miljö som präglas av hög vetenskaplighet tillsammans med branschen – från råvatten til tappkran.

DRICKS sine tematiske fokusområder og forskningsansvarlige er satt opp i tabell 2.18.

Tabell 2.18 Fokusområder med forskningsansvarlige i DRICKS

Fokusområde	Forskningsansvarlig (Biträdande forskningsledare)
Riskbedömning	Lars Rosén, CTH
Råvattenskydd	Ytvatten: Thomas Petterson, CTH Grundvatten: Lars-Ove Lång, SGU ¹ og CTH
Beredningsteknik	Olof Bergstedt, GKV ² og CTH
Distribusjon	Annika Malm, GKV og CTH
Konsum perspektiv	Greg Morrison, CTH

¹ SGU – Sveriges Geologiska Undersökning

² GKV – Göteborg Kretslopp og Vatten

2.3.3 Kluster deltagere

Tabell 2.19 gir en oversikt over kluster-deltagerne i DRICKS.

Tabell 2.19 Oversikt over kluster-deltagere i DRICKS

Medlemmer i universitet/ høgskoleinstitusjon	CTH, Institutionen for Bygg- og miljøteknik, Avdelning- en for Vatten Miljö Teknik og Avdelningen for Geologi og geoteknik Göteborg Universitet Linköpings universitet
Medlemmer fra VA-verk organisasjon	Göteborg Kretslopp og Vatten (siden 2003) Trollhättan Energi (siden 2012) Västvatten AB (siden 2013) VIVAB (Vatten & Miljö i Väst AB) (siden 2013) Norrwater (siden 2014) Sydvatten AB (siden 2013)
Institutt-medlem	Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)
Prosjektdeltagere fra industri	Enveco Miljöekonomi AB Artesia Grundvattenkonsult AB Tyréns
Andre deltagere	Statens Veterinärmedicinska anstalt Livsmedelsverket

2.3.4 Organisering og ledelse (per 01.05.2014):

Tabell 2.20 viser en oversikt over deltagerne i de ulike ledelsesgruppene i DRICKS og tabell 2.21 viser en oversikt over de deltagende forskerne for-
delt på de ulike fokusområdene.

Tabell 2.20 Deltagerne i de ulike ledelsesgruppene i DRICKS

Prosjektledere: Thomas Petterson, CTH Andreas Lindhe, CTH (nest-leder)	Ledningsgruppe: Thomas Pettersson, CTH (ordf.) Andreas Lindhe, CTH (v.ordf.) Lars Sandblom (Trollhättan Energi) Alexander Keucken (VIVAB) Lena Blom (Göteborg K & V) Royne Hansson (VästVatten) Linda Parkefelt (Sydvatten) Kristina Dahlberg (Norrvatten)	Styrgruppe/Klustergruppe: Johanna Ansker (Stockholm Vatten) (ordf.) Johanna Hilding (Trollhättan Energi) Alexander Keucken (VIVAB) Stefan Johnsson (Sydvatten) Gullvy Hedenberg (Svenskt Vatten) Lena Blom (Göteborg K & V) Stefan Marklund (Luleå kommun) Olof Bergstedt (DRICKS) Lars Rosén (DRICKS) Adjungerade: Daniel Hellström (Svenskt Vatten) Thomas Pettersson (DRICKS), Andreas Lindhe (DRICKS)
---	---	---

Tabell 2.21 Oversikt over de deltagende forskerne fordelt på de ulike fokusområdene i DRICKS.

Fokusområde	Forskningsansvarlig	Forskere/ forskerstuderende
Riskbedømming	Lars Rosén (CTH)	Andreas Lindhe, CTH Tommy Norberg ?(CTH) (Kaisa Sören)(SVA)
Råvattenskydd	Ytvatten: Thomas Petterson (CTH) Grundvatten: Lars-Ove Lång (SGU og CTH)	Ekaterina Sokoleva, CTH Malte Hermansson, GU Lena Blom (GKV) (Per-Eric Lindgren, LiU) Lars Rosén, CTH Lars O. Ericsson, CTH Per-Olof Johansson, Artesia
Beredningsteknik	Olof Bergstedt (GKV og CTH)	Mia Bondelind, CTH Kathleen Murphy (CTH) Nashita Moona (CTH) Mohanna Heibati (CTH)
Distribusjon	Annika Malm, GKV	Thomas Petterson, CTH Jonar Toljander (SLV) Lars Borregård (GU)
Konsum perspektiv	Greg Morrison, CTH	Mia Bondelind, CTH Mikael Mongold (CTH) Melle Söder (SLV)

2.3.5 Typer av prosjekt

Tabell 2.22 gir en oversikt over utdanningsprosjekt (doktorand- og licentiat-prosjekt) og tabell 2.23 over forsker-prosjekt. Oversikt over innhold i doktorand-prosjektene er gitt i tabell 3.2.9 i kap 3.

Tabell 2.22 Utdanningsprosjekt (avsluttede og pågående) i perioden for Høgskoleprogrammet

Type av utdanningsprosjekt	Periode 1 ¹ 2009–2011	Periode 2 ¹ 2012–2014	Totalt 2009–2014	Pågående prosjekt
Doktorandprosjekt, hvorav	3	1 (+2) ¹	4	4
Industridoktorandprosjekt	0	1	1	1
Licentiatprosjekt	2 (3) ²	1	3	1
Eksamensarbeid	28	15	43	?

¹ Periode 2 og 3 for DRICKS

² I første perioden 2004–2008

Tabell 2.23 Forskerprosjekt som er avsluttet og påbegynt i perioden for Høgskoleprogrammet

Prosjekttype	Periode 1 2009–2012	Periode 3 2013–2014	Totalt 2009–2014
Internasjonale prosjekt (flere delprosjekt)	1 (TECHNEAU)	1 (VISK)	2
Nasjonale forsker-prosjekt	7	12	19
Totalt	8	13	21

2.3.6 Finansiering

Ledelsen for DRICKS har oppgitt følgende totaloversikt over finansieringen av programmet over hele sin virksomhetsperiode, dvs. tre perioder (2004–2008, 2009–2012 og 2012–2015), se tabell 2.24. Den første perioden ligger utenfor Høgskoleprogrammet og innenfor det SVU-finansierte ram-programmet DRICKS.

Tabell 2.24 Oversikt over finansieringen av prosjektene i DRICKS

Finansiering fra		Totalt 1., 2. og 3. periode (2004–2014) Ram/HS-progr. Regnskap/budsjett
Prosjektmidler	SVU-finansiering av HS-program (tom 2015)	14.000
	Annen finansiering av klusterprosjekt (tom 2013)	10.602
	Totalt prosjektfinsiering generert av SVU's Høgskoleprogram	24.602
	Andre prosjekt med SVU del-finansiering (tom 2013)	
	Sum andre prosjekt med SVU-deltagelse (tom 2013)	39.807
	Totalt – prosjekt med SVU-finansierings deltagelse	64.409
	Andre prosjekt hvor SVU eller VA-verk ikke har deltatt i finansieringen (tom 2013)	
	Totalt prosjekt, hvor SVU ikke har deltatt i finansieringen (tom 2013) ¹	4.350 ²
	Total prosjektfinsiering	68.759²

¹ Prosjekt som DRICKS-medlemmars andel i andra projekt, +EU-proj.[t.ex. DRICKS-medel användes för att skriva ansökan]

² Ikke fullstendig – avventer mer info

Det kan virke som om DRICKS ledelsen i rapporteringen har definert gruppen Totalt prosjekt, hvor SVU ikke har deltatt i finansieringen, noe annerledes enn de øvrige klusterne men dette har mindre betydning for totalbildet.

2.3.7 Universitetskurser innen VA-teknikk

VA-teknik Chalmers (Institutionen för Bygg- och miljöteknik) gir følgende kurs i utdannings-programmene: Civilingenjör Väg och Vatten og Master-programmet Infrastructure and Environmental Engineering

- Vattenförsörjning och avloppsteknik (LBT345) (Högskoleingenjör) – ca 100 studenter per år
- Hydraulik med VA-teknik (VVB012) – ca 200 studenter per år (40 % VA)
- Water Resources and Environment (BOM150) – 60–70 studenter per år (40 % VA)
- Wastewater engineering (BOM095) – 25–40 studenter per år (100 % VA)
- Drinking water engineering (BOM075) – 55–70 studenter per år (100 % VA)

DRICKS har også bidratt til at nye kurs er startet etter at programmet startet:

- Modelling and Problem Solving, år 4 (civ.ing) – ca 60 studenter per år (35 % VA)
- Environmental Risk Assessment in Engineering, år 4 (civ.ing) – ca 15 stud. per år (15 % VA)
- Risk assessment and decision support in engineering, år 4 (civ.ing) – 30 stud. per år (30 % VA)

2.3.8 Faglig publisering

Tabell 2.25 viser antallet publikasjoner fra DRICKS i perioden for Høgskoleprogrammet.

Tabell 2.25 Publikasjoner fra DRICKS i perioden for Høgskoleprogrammet

Type av publikasjon	Periode 1 2009–2011	Periode 2 2012–2014	Totalt 2009–2014
I journal med referee	14	12	26
I konferanse-proceedings	18	11	29
Annen publisering ¹	3	1	4
Rapporter	21 (7)	1 ⁴ (2)	22 (9) ² (10) ³

¹ I notater uten referee (Svensk Vatten-notater), bok-kapitler, posters etc.

² Hvorav SVU-rapporter

³ Hvorav rapporter i EU-prosjektet TECHNEAU.

⁴ 1 kluster aktivitetsrapport ikke inkludert

2.3.9 Faglige arrangementer

Tabell 2.26 viser antall faglige arrangementer er gjennomførte i regi av DRICKS.

Tabell 2.26 Følgende faglige arrangementer er gjennomførte i regi av DRICKS

Type av arrangement	Periode 1 2009–2011	Periode 2 2012–2014	Totalt 2009–2014	Antall deltagere totalt
Workshop/Seminar	3	0	3 (+4) ¹	ca. 200 (i perioden)
Internasjonal konferanse	0	0	0	0

¹ Arrangert i DRICKS sin første periode 2005–2008

2.3.10 Kommunikasjon

DRICKS utnytter følgende kommunikasjonskanaler:

- Hjemmeside (<http://www.dricks.chalmers.se/>), som ble startet opp våren 2010, inneholder: nyheter, prosjektbeskrivelser (inkl. doktorandprosjekt og eksamensarbeid), medlemsbeskrivelser, oversikt over kurs, publikasjoner, ”exjobb”.
- Statusrapporter til SVU for DRICKS-programmet,
 - Finnes for perioden 2009–2011
- Møteplasser, i form av informasjon om work-shops og seminarer
- Nettverk – på initiativ av VA-kluster DRICKS
- Internasjonelle nettverk med deltagelse i:
 - Internasjonale FoU-projekt – spesielt TECHNEAU

2.4 Dag&Nät

2.4.1 Administrativ tilknytning

Dag&Nät er administrativt tilknyttet forskningsgruppen Stadens vatten/VA-teknik vid Luleå Tekniska Universitet

2.4.2 Tematisk orientering

Dag&Nät er orientert mot overvann- (dagvatten-) og ledningsnettområdet. Klusteret har delt sin virksomhet i tre fokusområder:

- A. Dagvatten kvalitet
- B. Dagvatten system
- C. Ledningsnät

2.4.3 Kluster deltagere

I tabell 2.27 er det gitt en oversikt over deltagerne i Dag&Nät. Det fremgår at Dag&Nät har alle sine deltagere fra Mitt- og Nord-Sverige

Tabell 2.27 Oversikt over deltagerne i Dag&Nät

Universitet/ høyskole-institusjon	Luleå Tekniska Universitet, Stadens vatten/VA-teknik
VA-verk organisasjon	MittSverige Vatten AB, VA Östersund, UMEVA AB, VA Skellefteå, VA Luleå,
Rådgivende ingeniørfirma/ Leverandørindustri	Ingen

2.4.4 Organisering og ledelse

Tabell 2.28 viser medlemmene i de ulike ledelsesgruppene i Dag&Nät og tabell 2.29 sammensetningen av referansegruppene for de ulike fokusområdene.

Tabell 2.28 Medlemmene av Dag&Nät sine ledelsesgrupper

Prosjektleder: Prof. Maria Viklander, Stadens Vatten/VA-teknik, LTU Adjungerade professorer: Jiri Marsalek Gilbert Svensson Richard Ashley	Ledningsgruppe: (alle fra Stadens Vatten/VA-teknik, LTU) Maria Viklander (ansvarlig for forskning) Annelie Hedström (ansvarlig for kompetanseforsyning) Sylvia Kowar, (ansvarlig for kommunikasjon) Godecke Blecken Anna-Maria Gustafsson Lena Goldkuhl Jiri Marsalek Richard Ashley Gilbert Svensson	Styrgruppe: Stefan Marklund, Luleå kommun (ordf.) Stefan Johansson, Skellefteå kommun Kolbjörn Rydén, Vatten Östersund Micael Löfqvist, MSV ¹ , Sundsvall Per Grünhagen, Umeva (Umeå) Elin Jansson, Uppsala Vatten (RÖK repr.), Malin Engström, Växjö kommun Daniel Hellström, Svenskt Vatten, adjungerad Maria Viklander, prosjektleder LTU Sylvia Kowar, projektkoordinator, LTU
---	---	--

¹ MittSverige Vatten AB

Tabell 2.29 Medlemmene av Dag&Nät sine referansegrupper

Referansegruppe Tema A Dagvattenkvalitet: från regn till recipient	Referansegruppe Tema B Dagvattensystem	Referansegruppe Tema C Ledningsnät
Anna Bodén (Skellefteå), Linnea Mothander (MSV) ¹ Jenny Haapala (Östersund), Ulrika Olofsson (Umeva), Petra Viklund (Luleå)	Nils-Erik Hedblad (Skellefteå), Linnea Mothander (MSV), Jenny Florberger (Östersund), Pär Nyström (Umeva), Tina Almgren (Luleå)	Helena Jonsson (Skellefteå), Lotta Johansson (MSV), Staffan Fröberg (Östersund), Christer Stenmark (Umeva), Agne Nilsson (Luleå)

¹ MittSverige Vatten AB

I tabell 2.30 er gitt en oversikt over deltagende forskere fordelt på fokusområdene.

Tabell 2.30 Deltagende forskere i Dag&Nät fordelt på fokusområdene

Prosjektleder	Professor Maria Viklander		
Fokusområde	Forskningsansvarlig	Doktorander	Forskere
Dagvatten kvalitet	Godecke Blecken (forskerassistent)	Helen Galfi Laila Søberg Matthias Borris	Camilla Westerlund (forskn.ass.) Richard Newman (post doc) Ralf Rentz (post doc)
Dagvatten system	Anna-Maria Gustafsson, (bitr. lektor)	Karolina Berggren Shahab Moghadas Ahmed Al-Rubaei Hendrik Rujner Annicka Cettner	Lena Goldkuhl (prosj.koord) Sylvia Kowar (prosj.koord) Annika Cettner (tekn. dr.) Stefan Marklund (tekn. lic)
Ledningsnät	Annelie Hedström, (universitetslektor)	Jonathan Mattsson Oleksandr Panasiuk	Kerstin Nordquist (forskn.ing.)
Reaktiva filtermaterial		Inga Herrmann ¹	

¹ Ikke direkte Dag&Nät relatert doktorand – men med tydelig VA-profil på doktoravhandlingen

2.4.5 Typar av prosjekt

I det følgende er det skilt mellom utdanningsprosjekt (doktorand- og licentiatprosjekt) og forsker-prosjekt, se tabell 2.31 og 2.32

Tabell 2.31 Oversikt over antall utdanningsprosjekt (avsluttet eller pågående) i perioden for Høgskoleprogrammet (2010–2016)

Type av utdanningsprosjekt	Avsluttet periode 1 2010–2012	Planlagt avsluttet 2013–2014	Planlagt avsluttet periode 2 2014–2016	Totalt 2010–2016
Doktorandprosjekt, hvorav	3	2	6	11
Industridoktorandprosjekt	0	0		0
Licentiatprosjekt	3	4	1	8
Eksamensarbeid	10	3	8	21

Tabell 2.32 Oversikt over antall forsker-prosjekt som er avsluttet eller påbegynt i perioden for Høgskoleprogrammet

Prosjektttype	Periode 1 2010–2012	Periode 2013–2014	Totalt 2010–2014
Internasjonale prosjekt (flere delprosjekt)	2 (Attract+Alice)	2 (Green/Blue Cities, GreenNano)	4
Nasjonale forsker-prosjekt	13	5	18
Totalt	15	7	22

2.4.6 Finansiering

I tabell 2.33 er det gitt en oversikt over finansieringen av FoU prosjektene ved Dag&Nät i perioden for Høgskoleprogrammet.

Tabell 2.33 Oversikt over finansieringen av FoU prosjektene ved Dag&Nät i perioden for Høgskoleprogrammet.

Finansiering fra		1. periode, 2010–2013 HS-pro- gram. Regnskap	2. periode, 2014–2016 HS-pro- gram. Budsjett	Totalt 1. og 2. periode HS-progr. Regnskap/budsjett
Prosjektmidler	SVU-finansiering av HS-program (tom 2015)	4.500	4.500	9.000
	Annen finansiering av HS-program (tom 2013) ¹	15.591	19.500	35.091
	Totalt prosjektfinsiering generert av SVU's Høgskoleprogram	20.091	24.000	44.091
	Andre prosjekt med SVU del-finansiering (kjente prosjekt tom 2013)			
	Sum andre prosjekt med SVU-deltagelse (kjente prosjekt tom 2014)			1.199
	Totalt – prosjekt med SVU-finansierings – deltagelse			45.290
	Andre prosjekt hvor SVU eller VA-verk ikke har deltatt i finansieringen (2009–2016)			
	Totalt prosjekt, hvor SVU ikke har deltatt i finansieringen (2009–2016) ²			47.550
Total prosjektfinsiering				92.440

¹ Inkluderer bidrag fra kommuner (ex in-kind) og fra LTU

² Inkluderer prosjekt som ble startet opp før, men avsluttet i periode 1

Tabellen inkluderer allerede besluttede tildelinger (per 01.06.2014). Tar man med ”in-kind” bidraget fra alle deltagende parter blir den totale prosjektfinsieringen ca. 180 mill. SEK.

2.4.7 Universitetskurser innen VA-teknikk

Stadens vatten/VA-teknikk ved LTU gir følgende kurs for ulike studieprogram – som berører dette klusteret direkte (dvs. som har 100 % VA innhold):

- VA-System (100 % VA)
 - For studieprogram Väg och Vatten – ca 60 studenter per år
 - For studieprogram Naturresursteknik – ca 5 studenter per år
 - For studieprogram – ca 5 studenter per år
- Dagvatten, grunnleggende (100 % VA)

- Samhallsbyggnad – ca 2 studenter per år
- Dagvatten, avansert (100 % VA)
 - For studieprogram Arkitektur – ca 15 studenter per år
 - For studieprogram Naturresursteknik – ca 5 studenter per år
 - For utbytesstudenter – ca 5 studenter per år
- Hållbara VA-system (100 % VA)
 - For studieprogram Väg och Vatten – ca 15 studenter per år
- Hydraulik og modellering for VA-ingenjörer (100 % VA)
 - For studieprogram Väg och Vatten – ca 5 studenter per år
 - For yrkesaktive – ca 5 studenter per år
- Säkra urbana vattensystem (100 % VA)
 - For studieprogram Väg och Vatten – ca 5 studenter per år
 - For studieprogram Brandingenjör – ca 5 studenter per år

2.4.8 Faglig publisering

I tabell 2.34 er gitt en oversikt over antall publikasjoner fra Dag&Nät i perioden for Høgskoleprogrammet.

Tabell 2.34 Antall publikasjoner i perioden for Høgskoleprogrammet – Dag&Nät

Type av publikasjon	Periode 1 2009–2012	Periode 2 2013–2014	Totalt 2009–2014
I journal med referee	22	16 (+ 7) ¹	38 (+7) ¹
I konferanse-proceedings	24	9	33
Øvrig publisering (svenske tidsskrift uten referee)	0	8	8
Rapporter	11 (5) ²	3 (3) ²	14 (8) ²

¹ Innlevert for godkjenning ("submitted")

² Hvorav SVU-rapporter

2.4.9 Faglige arrangementer

I tabell 2.35 er gitt en oversikt over antall faglige arrangementer er gjennomførte i regi av Dag&Nät i perioden for Høgskoleprogrammet.

Tabell 2.35 Antall faglige arrangementer er gjennomførte i regi av Dag&Nät

Type av arrangement	Periode 1 2009–2011	Periode 2 2012–2014	Totalt 2009–2014	Ant. deltagere totalt
Workshop/Seminar	3	9	12	ca. 600 (i perioden)
Internasjonal konferanse (medarrangør)	1	0	1	Ca 100

2.4.10 Kommunikasjon

Dag&Nät utnytter følgende kommunikasjonskanaler:

- Hjemmeside (<http://www.ltu.se/dag-nat>) som ble startet opp i 2010 , inneholder: nyheter, medlemsbeskrivelser, prosjektbeskrivelser (inkl. doktorandprosjekt), oversikt over forskere og oversikt over publikasjoner
- Statusrapporter (verksamhetsberättelser) til SVU for Dag&Nät
 - Finnes for perioden 2010–2013
 - Publiseres både på SVU's og Dag&Nät sine hjemmesider
- Møteplasser, i form av work-shops og seminarer
- Internasjonale nettverk med deltagelse flere internasjonale FoU-prosjekt

Dessuten deltar klusteret og dets medlemmer i en rekke konferanser – både som arrangør og som foredragsholdere.

3 Vurdering av klustrenes FoU-aktivitet

Det vil føre for langt å diskutere de enkelte prosjekter som er gjennomførte i de respektive klustre i de to prosjektperiodene. De ulike klustre har valgt ulike arbeidsmåter og ettersom oppgaven her ikke er å sammenligne klustrene men evaluere hele Høgskoleprogrammet under ett, har jeg sett det som mest formålstjenlig og vurdere ulike forhold i de respektive klustre – forhold som karakteriserer arbeidsmåten til dette klusteret godt. På denne måten vil man få fram bredden i Høgskole-programmet og samtidig peke på ulike arbeidsmåter.

- **VA-teknikk Södra.** For VA-teknikk Södra har jeg valgt å fokusere på doktorand-prosjektene og noen sentrale forsker-prosjekt og beskrive disse mer i detalj for at leseren skal forstå hva denne type prosjekt innebærer og hvilken betydning de har hatt for Høgskoleprogrammet
- **Mälardalen.** For Mälardalen går jeg ikke inn i beskrivelser av de enkelte prosjekt, men legger vekt på å gi oversikt over hele prosjektporteføljen som gir leseren et innblikk i hvor omfattende Høgskoleprogrammet er
- **DRICKS.** Når det gjelder DRICKS har jeg lagt vekt på å vise hvilke typer av prosjekter som Høgskoleprogrammet kan generere, f.eks. EU-prosjekt.
- **Dag&Nät.** Dag&Nät blir behandlet om lag på samme måte som VA-teknikk Södra med beskrivelse av prosjektene, dog ikke så detaljert – samtidig som man gir en oversikt over hele prosjektporteføljen – på samme måte som for Mälardalen.

Jeg presenterer den faglige orientering som valgt i de respektive kluster ved å trekke fram de viktigste prosjektsatsingene samt diskutere disse. Dette vil bli gjort kluster for kluster i første omgang for deretter å foreta en samlet vurdering.

Jeg vil kort presentere og diskutere pågående/nye prosjekter og endelig vil jeg – for klustrene samlet – foreta en vurdering av områder/temaer som ikke er tilstrekkelig dekket i det nåværende programmet.

3.1 FoU-prosjekter VA-teknik Södra

3.1.1 Generelt om forskningsaktiviteten og om valg av forskningsinnretning – VA-teknik Södra

Klusterets faglige hovedinnretning ble i den opprinnelige søknad om programstøtte karakterisert som: ”Avancerad avloppsvattenrening”. Tre utfordringer ble bedømt å være sentrale;

- *Samlad energi- och resursoptimering av hela reningsverket, både vatten och slam*
- *Kapacitetshöjning på existerande reningsverk (hydraulik och belastning, vatten och slam)*
- *Reduktion av läkemedel och andra industrikemikalier*

I den gjennomgang som her er foretatt, har det vært naturlig å dele prosjekt-aktiviteten innen hovedområdet (Avansert avløpsrensing) opp i følgende delområder:

- Optimalisert, biologisk rensing av avløpsvann
- Slamseparasjon
- Rensing av rejektivann (inkludert Anammox)
- Organiske mikroforurensninger (OMF)
- Biogass/Energiproduksjon
- Andre aktivitetsområder.

Tabell 3.1 gir en oversikt over deltagelsen i de ulike satsingsområdene (her kalt fokusområdene).

Tabell 3.1 Oversikt over fokusområdene i VA-teknik Södra

Fokusområdene	Hovedansvarlig	Lærested	Deltagere	
			VA-Verk	Industribedrifter
Optimalisert rensing av avløpsvann	Karin Jönsson	LTH	VA SYD	Primozone AB
Slamseparasjon	Jes la Cour Jansen	LTH	NSVA	Hydrotech AB
Rensing av rejektivann og Anammox	Jes la Cour Jansen	LTH	VA SYD	VA-ingenjörerna
Organiske mikroforurensninger	Jes la Cour Jansen	LTH	VA SYD NSVA	
Biogass	Åsa Davidsson	LTH		

Det som preger prosjektaktiviteten i VA-teknik Södra er de mange industridoktorand-prosjektene og den sterke kopling som dette gir mot de som bidrar i finansieringen av disse (VA-verk og leverandør-industri).

For VA-teknik Södra sitt vedkommende vil prosjektvirksomheten bli eksemplifisert gjennom en relativt detaljert presentasjon og diskusjon av doktorands-prosjektene samt noen av de mest sentrale forsker-prosjektene innenfor hvert fokusområde. For hvert prosjekt kommenteres i hvilken grad resultatene fra prosjektene er publiserte og hvordan Svenskt Vattens medlemmer har vært involvert samt hvilken nytte de har hatt/vil ha av prosjektet.

3.1.2 Fokusområdet: Optimalisert, biologisk rensing av avløpsvann

Dette er det området hvor programsatsingen synes å ha vært sterkest, bl.a. har 3 industri-doktorander blitt delfinansiert gjennom programmet. Karin Jönsson har hatt et hovedansvar for dette delområdet ettersom hun er hovedveileder for alle de tre doktorandene.

Doktorandsprosjekt: Nya koncept för avloppsvattenrening – processteknik och kol/energibalanser

(Carbon utilisation for extended nitrogen removal and resource savings)

- Industridoktorand: Tobias Hey (VA-Syd/LTH)
- Hovedveileder: Karin Jönsson (LTH)
- Medveiledere: Jes la Cour Jansen (LTH), Ulf Nyberg/Henrik Aspegren (VA SYD)
- Medfinansør: VA SYD
- Oppstart: Oktober, 2009
- Licentiatavhandling: juni, 2013
- Doktoravhandling: Planlagt juni, 2015

Målet med doktorprosjektet (utdrag av "Sammanfattning")

"Målet är att minska platsbehovet för framtidens avloppsreningsverk genom att applicera olika mekaniska metoder och att utveckla ett koncept för att utnyttja avloppsvattnets innehåll som en resurs för att producera olika produkter i form av t.ex. metangas som kan utnyttjas för energiproduktion och struvit för återföring av näringsämnen".

Publikasjoner fra prosjektet:

I perioden 2012 – 2014 har Tobias Hey publisert 4 artikler i internasjonale tidsskrift med fagfelle vurdering, hvorav han er hovedforfatter på 3. Artiklene dreier seg alle om biologisk hydrolyse av slam for å oppnå bedre C/N forhold i for-denitrifikasjonsanlegg. To av publikasjonene er resultat av egne internasjonale konferansebidrag. Så vidt jeg kan se er det ingen publikasjoner i svenske tidsskrift (VATTEN, Circulation etc.) ennå.

Doktorandsprosjekt: Den optimerade MBBR-processen – en utvärdering av bärarens betydelse och design i en suspenderad biofilmsprocess

- Industri doktorand/Hovedveileder: Maria Piculell (AnoxKaldnes/LTH)
- Hovedveileder: Karin Jönsson (LTH)
- Medveiledere: Thomas Welander, AnoxKaldnes AB
- Medfinansør: AnoxKaldnes
- Oppstart: April, 2012
- Doktoravhandling: Planlagt april–Juni, 2016

Målet med doktorarbeidet (utdrag av "Sammanfattning")

"Studien syftar till att undersöka effekten av bärardesign på reduktionseffektiviteten av kväve och organiska föroreningar i avloppsvatten, samt optimera denna för att finna den mest energieffektiva lösningen för MBBR-processer. Tester i både labb- och pilotskala ska utföras för att undersöka parametrar som biofilmstjocklek, syreöverföring, omblandning och reduktionshastighet. Tester skall även utföras i fullskala för att studera processens effektivitet i ett större perspektiv. Mikroskopering, vattenanalys och enklare matematiska modeller kommer vara några av verktygen under studiens gång. Målet är att genom en djupare förståelse för bärarens inverkan i en MBBR kunna utveckla nya energisnåla och effektiva lösningar för biologisk rening av avloppsvatten".

Publikasjoner fra prosjektet:

I perioden 2012 – 2014 har Maria Piculell publisert 1 artikkel i internasjonale tidsskrift med fagfelle vurdering, hvor hun også er hovedforfatter. Artikkelen redegjør for laboratorieforsøk der i AnoxKaldnes sine laboratorier hvor Piculell har studert fordelingen i aktivitet mellom suspendert og fastsittende biomasse på bærere i MBBR systemer. Piculell har også et internasjonalt konferanse-bidrag og et posterbidrag (ved NordIWA) i 2013. Så vidt jeg kan se er det ingen publikasjoner i svenske tidsskrift (VATTEN, Circulation etc.) ennå.

Doktorandprosjekt; Ozon för kapacitetshöjning på aktivslam-anläggningar och för utökad energiproduktion samt processoptimering

- Industri-doktorand: Filip Nilsson (Primozone Production AB/LTH)
- Hovedveileder: Karin Jönsson (LTH)
- Medveiledere: Erling Eriksen, Primozone Production AB

- Medfinansør: Primozone Production AB
- Oppstart: august, 2010
- Doktoravhandling: Planlagt desember, 2016

Målet med doktorarbeidet (Utdrag av "Sammanfattning")

"Avhandlingsarbetet skal inom ramarna för en licentiatuppsats utvärdera potentialen i att använda ozon för filamentkontroll, slamminimering samt ökad gasproduktion. Under arbetet kommer en samlad bedömning av hur ozonering kan användas optimalt på avloppsreningsverk att göras. Detta arbete utgör grunden för senare forskning inom ramarna för doktorsarbetet".

Dette doktorandprosjektet er altså egentlig delt i minst tre delområder, som alle omhandler bruk av ozon i avløpsrensing.

1. bruk av ozon for å kontrollere slamsvelling (dvs. kapasitetsøkning) i aktivslamanlegg
2. bruk av ozon for økt energiproduksjon
3. bruk av ozon for slam-minimering

I tillegg har doktoranden arbeidet med:

4. bruk av ozon for desinfeksjon av overvann

Publikasjoner fra prosjektet

I perioden 2010 – 2014 har Filip Nilsson levert 1 artikkel for publisering i internasjonale tidsskrift med fagfellelvurdering, hvor han også er hovedforfatter. Artikkelen står oppført som akseptert for publisering, men så vidt jeg kan se, er den (per 01.06. 2014) ikke publisert ennå. Tidsskriftartikkelen redegjør for resultatene fra forsøkene ved Öresundsverket med å benytte ozon for å redusere filamentøse bakterier ved slamsvelling. Artikkelen er basert på en presentasjon ved internasjonal konferanse. Nilsson har også publisert to andre internasjonale konferansebidrag i perioden. Disse synes ikke å ha ledet til vitenskapelige publikasjoner i tidsskrift med fagfellelvurdering ennå. Ett av disse konferanse-bidragene omhandler ozon til bekjempelse av slamsvelling, mens ett omhandler ozon for desinfeksjon av overvann.

Så vidt jeg kan se er det ingen publikasjoner i svenske tidsskrift (*VATTEN*, *Circulation* etc.) ennå.

Forskerprosjekt innen området:

Optimalisert, biologisk rensing av avløpsvann

Av flere forskerprosjekt innen dette delområde kan nevnes følgende eksempler på prosjekter ved CTH:

- *Tillämpning av satsvis reaktor (SBR) med granulerat aktivt slam för avloppsvattenrening (prosjektleder Britt-Marie Wilén)*
- *Faktorer som reglerar bakteriell adhesion och aggregering i aktivt slam och dess effekt på avloppsvattenrening (prosjektleder Britt-Marie Wilén)*
- *Biosorption in the activated sludge process (Prosjektleder Oscar Modin)*

Oppsummerende vurdering av fokusområdet:

Optimalisert, biologisk rensing av avløpsvann

De tre doktorandprosjektene er i liten grad knyttet til hverandre, og det synes ikke som om det har vært en bevisst strategi i valg av emne innen innsatsområdet. Dette er ikke unaturlig i og med at emnet i hovedsak er bes-

temt at de deltagende industribedriftene. Problemstillingen er likevel aktuell fordi man gjennom en såpass spredd innsats, ikke kan evner å gå særlig i dybden – særlig gjelder dette når hvert doktorand-prosjekt er oppdelt i flere bolker – som ikke nødvendigvis ikke har direkte sammenheng – slik vi ser det f.eks. i Filip Nilssons doktorand-prosjekt.

Det er naturlig at man på dette innsatsområdet velger å fokusere på utfordringer i aktivslamanlegg, men for en som står utenfor Sverige, er det noe overraskende at innsatsen innen biofilm-teknikk gjennom samarbeid med AnoxKaldnes AB, et av verdens mest anerkjente FoU-selskaper på området og som befinner seg i regionen, ikke er enda sterkere. For svensk VA-forskning og utvikling av svensk VA-industri, ville det være naturlig at man satser videre på det som allerede er sterkt.

Det kan synes som om Filip Nilsson ”gaper over” for mye når han prøver å analysere 3 (kanskje 4) ulike delområder. Det er klart hvorfor kluster-le-delsen har tillatt en så bred tilnærming, men det kan muligens være et visst press fra industripartneren om å ”dekke så mye som mulig”. Men det er ikke sikkert at dette resulterer i det optimale resultatet – verken for doktoranden, klusteret eller industripartneren.

3.1.3 Fokusområdet: Slam-separasjon

Innen dette fokusområdet, som Jes la Cour Jansen er hovedansvarlig for, er det ett doktorand-prosjekt og i tillegg et betydelig prosjekt finansiert av NSVA som ikke direkte er tilknyttet doktorandaktiviteten. Deler av aktiviteten til Filip Nilsson (bekjempelse av slamsvelling) som ble diskutert over, kunne like godt vært diskutert under denne overskriften.

Doktorandprosjekt: Bruk av mikrosiler i avløpsresningen (Application of microscreens in wastewater treatment)

- Industridoktorand: Janne Väänänen (Hydrotech AB/LTH)
- Hovedveileder: Jes la Cour Jansen (LTH)
- Medveiledere: Rune Strube, Hydrotech AB
- Medfinansør: Hydrotech AB
- Oppstart: Oktober, 2011
- Licentiatavhandling: Ikke planlagt lic. avhandling
- Doktoravhandling: Planlagt mars 2016

Målet av doktorandarbeidet (utdrag av ”Sammanfattning”)

Krav på reducerad resurs- och energiförbrukning samt reducerade utsläpp av näringsämnen och industrikemikalier betyder nya utmaningar för anläggningarna. Separation av partiklar har stor potential inom dessa områden, speciellt mikrofiltrering har visat sig vara ett potentiellt viktigt utvecklingsområde. Avhandlingsarbetet ska inom ramarna för en licentiatuppsats fokusera på två områden angivna nedan. Utifrån dessa aktiviteter väljs sedan inriktningen för doktorsarbetet.

- Polering av avloppsvatten.
- Kemikalieanvändning i samband med mikrofiltrering

Publikasjoner fra prosjektet

Så vidt jeg kan se har Janne Väänänen ikke publisert noen artikler i internasjonale tidsskrift med fagfelle vurdering ennå. Han bidro også (som med-

forfatter) på et konferansebidrag ved en IWA spesialist konferanse i Aachen i 2011 og en i Barcelona. Disse bidragene dreier seg i hovedsak om videregående fosfor-fjerning. Väänenen deltok også (som medforfatter) i et annet konferansebidrag (om desinfeksjon av overvann) ved NordIWA konferansen i 2013. Så vidt jeg kan se er det ingen publikasjoner i svenske tidsskrift (*VATTEN*, *Circulation* etc.) ennå.

Forskerprosjekt: Avgasning av slam for økad reningskapasitet og forbedrede slamegenskaper

- Prosjektleder: Jes la Cour Jansen (LTH)
- Medforskere: Marinette Hagman (NSVA), Salar Haghighatafshar, Andreas Thunberg, Jonas Grundestam, Annika Nyberg, Mats Jonasson, Maria Mases, Britt-Marie Wilén (CTH),
- Oppstart: 2011
- Avsluttet: 2013

Resultat av prosjektet (utdrag av "Sammanfattning")

Resultaten visade att avgasning av slam är effektiv på anläggningar med både nitrifikasjon och denitrifikasjon i aktivslamprocessen. Resultaten i denna studie tyder på att avgasningstekniken kan förväntas ha högre effektivitet vid reningsverk med slamvolymindex över 300 ml/g. Ekonomisk utvärdering av fullskalainstallation visar att kostnaderna per personequivallent bli lägre ju större reningsverket är. Avgasningstekniken kan vara ett yteffektivt sätt att öka kapaciteten på ett reningsverk och även kostnadseffektivt i jämförelse med utbyggnad av bassängvolym för aktivt slam.

Publikasjoner fra prosjektet

Prosjektet er publisert gjennom rapporten: Marinette Hagman, Salar Haghighatafshar, Andreas Thunberg, Jonas Grundestam, Annika Nyberg, Mats Jonasson, Maria Mases, Britt-Marie Wilén, Jes la Cour Jansen (2013) Avgasning av slam for økad reningskapasitet og forbedrede slamegenskaper. SVU-rapport 2013-23

Så vidt jeg kan se har resultatene fra prosjektet ikke blitt publisert noen artikler i internasjonale tidsskrift med fagfellelvurdering ennå men deler av resultatene ble publisert som konferansebidrag ved NordIWA konferansen i Malmö, 2013. Så vidt jeg kan se er det ingen publikasjoner i svenske tidsskrift (*VATTEN*, *Circulation* etc.) ennå. Prosjektet har imidlertid blitt presentert i *Circulation*.

Oppsummerende vurdering av innsatsområdet: Slamseparasjon

Slamseparasjonen er en avgjørende prosess i ethvert renseanlegg. Det er fortjenestefullt at dette området blir fokusert i VA-teknik Södra. Vurderer man på grunnlag av viktigheten for Svenskt Vattens medlemmer, kunne dette området fått enda mer oppmerksomhet – kanskje særlig problemstillinger knyttet til separasjon av aktivslam – som har blitt et økende problem etter at nitrogenfjerning ble innført på anleggene.

Ut fra beskrivelsen av prosjektet, kan det imidlertid se ut som om også Janne Väänenen "gaper over" for mye, f.eks.:

1. bruk av mikrosil for polering av avloppsvatten ("Reduction av P till < 0,1 mg/l")

2. bruk av kjemikalier i forbindelse med mikrosil (”Kemikalieanvändning i samband med mikrofiltrering”)
3. bruk av mikrosil i kombinasjon med ozon for reduksjon av OMF (”Reduction av ramdirektivet för vattens substanser”)

Dette er tre i og for seg ganske forskjellig prosjekt som hver og ett kunne fortjene en doktoravhandling. Väänenen ’s foreløpige vitenskapelige produksjon synes foreløpig å ha tyngde på det første av fokusområdene.

3.1.4 Fokusområdet: Rensing av rejektivann og Anammox

Det er naturlig å slå disse to innsatsområdene sammen ettersom meste-parten av forskningen rettet mot rensing av rejektivann tar utgangspunkt i Anammox-konseptet.

Doktorandprosjekt (avsluttet): Nitritation og denitrifisering i rejektivann-behandling

(Nitritation and denitrification in sludge liquor treatment)

- Industridoktorand: David Gustavsson (VA SYD/LTH)
- Hovedveileder: Jes La Cour Jansen (LTH)
- Medveiledere: Rejektivann-nettverket
- Medfinansør: VA SYD
- Oppstart: Høst 2009
- Licentiat-avhandling : Ingen licentiat-avhandling planlagt.
- Doktor-avhandling: Godkjent våren, 2012

Målet med doktorarbeidet (utdrag av ”Sammanfattning”)

Kväverening vid avloppsreningsverk sker med hjälp av två olika bakteriella processer; nitrifikation och denitrifikation. Nitrifikationsbakterierna utnyttjar istället koldioxiden som är löst i vattnet. Genom att enbart omvandla ammoniumen till nitrit (nitritation) och låta denitrifierarna omvandla nitriten till kvävgas (denitrifisering) kan luftbehovet teoretiskt minska med upp till 25 procent och tillsatsen av kolkälla minska med upp till 40 %. Sammanfattningsvis var driftkostnaderna för nitritation-denitrifiseringen mycket lägre jämfört med nitrifiseringen. Dock var nitritationsprocessen enklare och mer robust i drift. De driftmässiga fördelarna med nitritationen vägde mer än driftkostnaderna och därför kommer inte denitrifisering att implementeras i rejektivannbehandlingen på Sjölanda.

Enbart en sammanställning av driftdata och erfarenheter från de fåtal fullskalanläggningar världen över som behandlar rejektivann utfördes för att beskriva för och nackdelar med olika konfigurationer för drift av deammonifikationsprocessen utfördes inom doktorandprojektet.

Daniel Gustavsson har fortsatt sin forskning innen anammox-konseptet gjennom et post-doc-prosjekt som også er delfinansiert av SVU og dette prosjektet omtales her derfor sammen med doktorandprosjektet – selv om prosjektet like gjerne kunne vært plassert under området: Optimalisert, biologisk rensing av avløpsvann.

Forsker-prosjekt: Anammox i hovedstrømmer (Manammox)

- Post. Doc.: David Gustavsson (VA SYD/LTH)
- Veileder: Jes la Cour Jansen (LTH)

- Oppstart: September 2012
- Forventet avsluttet: September, 2015

Sammenfattning av post-doc prosjektet

"På Sjölundas avloppsreningsverk i Malmö finns redan ett separat aktivt slamsteg for COD-reduktion och en MBBR for efterdenitrifikasjon med metanol. VA SYD startar nu pilotforsok for att studera nitritasjon-anammoxprosessen i huvudströmmen i en MBBR med mål om att uppnå en stabil prosess for att i framtiden kunna använda den befintliga MBBR till anammox i huvudströmmen".

Publikasjoner fra doktorand- og post-doc prosjektet til David Gustavsson
I perioden 2009 – 2014 har Daniel Gustavsson publisert 5 artikler i internasjonale tidsskrift med fagfellevurdering, hvor han også er hovedforfatter (se under) og dessuten deltatt med 4 konferansebidrag, publisert i konferanse-proceedings.

Doktorandprosjekt: Evaluering av rejektivannsprosesser i full-skala anlegg
(Evaluation of reject water processes for full scale applications)

- Industriadoktorand: Fredrik Stenström (VA-Ingeniörerna/LTH)
- Hovedveileder: Jes la Cour Jansen (LTH)
- Medveiledere: Anders Harboe, Krüger
- Medfinansior: VA-Ingeniörerna
- Oppstart: November 2011
- Doktor-avhandling: Planlagt desember, 2016 (Ingen licentiat-avhandling planlagt)

Målet med doktorandarbeidet (utdrag av "Sammanfattning")

Avhandlingsarbeidet ska inom ramarna for en licentiatuppsats fokuserar på tre områden angivna nedan. Utifrån dessa områden väljs sedan inriktningen for doktorsarbeidet.

- *Processteknisk evaluering av existerande rejektivattenmetoder*
- *Evaluering av argument for etablering av rejektivatten anläggningar*
- *Lustgas från rejektivattenbehandling*

Publikasjoner fra prosjektet

I perioden 2011 – 2014 har Fredrik Stenström publisert 1 artikkel i internasjonale tidsskrift med fagfellevurdering, hvor han også er hovedforfatter (se under). Denne artikkelen ligger innenfor området "lustgass fra rejektivannsbearbeiding". Stenström hadde også et konferansebidrag ved Nord-IWA-konferansen i Malmö i 2013 innen det samme emnet.

Doktorandprosjekt: Sustainable removal of nitrogen in wastewater. A closer look to anammox bacteria

- Doktorand: Marco Suarez
- Hovedveileder: Malte Hermansson (Göteborg Universitet)
- Medveileder: Frank Persson (CTH)
- Oppstart: Januar 2013
- Doktoravhandling: Planlagt desember 2016

Beskrivelse av prosjektet (utdrag av "Sammanfattning")

Anammox are slow growing bacteria, and the anammox process can be sensitive and unstable. An approach to increase biomass and the retention time of the slow growing anammox bacteria are the MBBR (Moving Bed Biofilm Reactors). Here plastic carriers are used, which allow AOB-anammox communities to attach and form a biofilm. However our knowledge of the biology of anammox bacteria and the ecology of the mixed AOB-anammox biofilms is still limited. Our project aims to use molecular- and advanced microscopic techniques and image analysis to study those biofilms. Research on the topic is needed to improve carrier design and reactor operations, thus achieving a better performance of the process.

Oppsummerende vurdering av innsatsområdet:

Rensing av rejektivann og Anammox

Sverige har vært et foregangsland i studier av anammox-prosesser – ikke minst takket være David Gustavssons bidrag. Det har blitt utført forsøk ved flere renseanlegg og mange av Svenskt Vattens medlemmer har blitt involvert.

Forskningsgruppen har blitt ytterligere styrket innenfor dette området ved inkluderingen av forskere fra CTH under Britt Marie Wilén's ledelse

3.1.5 Fokusområdet: Organiske mikroforurensninger (OMF)

VA-teknik Södra har hatt en meget omfattende virksomhet innen dette feltet, en innsats som imidlertid for det meste ikke er finansiert av Högskoleprogrammet, men av FoU-programmet MistraPharma og øvrige SVU-bevilgninger.

Doktorand-prosjekt: Removal of Pharmaceuticals in Biofilm and Activated Sludge Systems

- Doktorand: Per Falås
- Hovedveileder: Jes la Cour Jansen (LTH)
- Oppstart: 2008
- Licentiat-avhandling: Ikke planlagt
- Doktor-avhandling: Godkjent desember, 2012

Prosjektbeskrivelse (utdrag av "Sammanfattning")

The present work investigates i) the occurrence and removal of pharmaceuticals at Swedish WWTPs, and ii) potential causes for differences in the removal efficiency of pharmaceuticals at wastewater treatment plants. Particular attention is directed at the biological treatment and the pharmaceutical removal capacity per unit biomass of activated sludges and carrier biofilms of different origins. Compared to activated sludges, carrier biofilms show considerably higher removal capacities for several pharmaceuticals. From the broader perspective of micropollutant removal at wastewater treatment plants, the high pharmaceutical removal capacity of carrier biofilms suggests that new biological treatment solutions for enhanced micropollutant removal are within reach.

Publikasjoner

I perioden 2012 – 2014 har Per Falås publisert 4 artikler i internasjonale tidsskrift med fagfelleevaluering, hvor han er hovedforfatter på alle 4. Han

har dessuten ett konferansebidrag fra 2011. Så vidt jeg kan se er det ingen publikasjoner i svenske tidsskrift (VATTEN, Circulation etc.) ennå.

Doktorandprosjekt: Application of chemical oxidation processes for the removal of pharmaceuticals in biologically treated wastewater

- Doktorand: Gerly Hey
- Hovedveileder: Jes la Cour Jansen (LTH)
- Finansiert av: MISTRAPharma
- Doktoravhandling: Godkjent februar, 2013

Beskrivelse av prosjektet (utdrag av "Sammanfattning")

I denna avhandling undersöks om läkemedelsrester som finns i renat avloppsvatten från olika typer av avloppsreningsverk i Sverige kan avlägsnas med hjälp av några olika kemiska oxidationsmedel. Resultaten av experimenten, som genomfördes som batch experiment i laboratoriet, visade att användning av ozon är det mest effektiva sättet att genom kemisk oxidation bryta ned (>90%) de flesta av de studerade läkemedelsresterna i utgående avloppsvatten. För att uppnå >90% reduktion krävdes en ozon dos på 5–10 mg/L. Det kunde inte fastställas att en ökad effektivitet kan uppnås genom tillsättning av små mängder väteperoxid tillsammans med ozon. Däremot visades dessa experiment att en sådan tillsättning innebar en ökad reaktionshastighet vilket i sin tur innebär minskad behandlingstid och därmed också minskad volym av reaktionsbehållaren.

Publikasjoner

I perioden 2012 – 2014 har Gerly Hey publisert 4 artikler i internasjonale tidsskrift med fagfellelvurdering, hvorav hun er hovedforfatter på 3. Hun har dessuten to konferansebidrag (hovedforfatter på ett) begge fra en internasjonal konferanse i 2012. Så vidt jeg kan se er det ingen publikasjoner i svenske tidsskrift (VATTEN, Circulation etc.).

Forskerprosjekt: Sammanställning av befintlig kunskap gällande reningsprocesser för reduktion av läkemedelsrester.

- Prosjektleder: Jeg la Cour Jansen
- Prosjektperiode: 2011 – 2014

Mål med prosjektet (utdrag av "Sammanfattning")

Projektet har till syfte att sammanfatta befintlig kunskap gällande reningsprocesser för reduktion av läkemedelsrester med fokus på svenska förhållande. En rad större projekt har genomförts och delvis av rapporterats under de senare åren i Sverige. Några länder i europa har redan byggt eller börjat planera och bygga anläggningar speciellt i syftet att ta bort läkemedel och andra organiska miljögifter. Det föreslagna projektet kommer att sammanfatta detta med speciellt fokus på att ta fram den kunskap som är relevant för Sverige.

Forskerprosjekt: Utökad reduktion av ramdirektivet för vattens prioriterade substanser genom utökad biologisk rening i MBBR

- Prosjektleder : Jeg la Cour Jansen
- Prosjektperiode: 2012 – 2014

Mål med prosjektet (utdrag av "Sammanfattning")

Att genomföra en kartläggning av vilka organiska vattenlösliga substanser prioriterad i ramdirektivet för vatten som bör reduceras genom uppströmsarbete eller

utökad rening om substanserna inte kan reduceras i tiltr cklig omf ttning gjennom den befindliga vattenreningen

- *Sammanställning av all tilgjengelig informasjon rörande förekomsten av prioriterte substanser ved Öresundsverket i Helsingborg og Sjölunda i Malm  (og evt andre verk) i syftet att identifera det mest l mpade anl ggningen f r projektets pilotanläggning.*
- *Att genomföra en pilotstudie med fokus på biologisk rening med r rliga b rare. Målet  r att utreda hur belastningsgraden påverkar b rarnas reduktionskapacitet med avseende på att reducera niv erna av utvalda prioriterte substanser.*

Disse to prosjektene om organiske mikroforurensninger, med Jes la Cour Jansen som prosjektleder, er i det vesentligste finansiert gjennom SVU, men ikke gjennom H gskoleprogrammet.

Forskerprosjekt: OMF i jord og grödor ved spridning av rötat avloppsslam på brukad åkermark

- Prosjektleder: Anna Ledin, LTH
- Prosjekttid: 2012 – 2013
- Finansiering: Delfinansiert av HSP (336.000 SEK av 815.000 SEK)

Mål med prosjektet (utdrag av Sammanfattning)

Det föreslagna projektet har till syfte att genomföra en inledande studie av om spridning av r tat avloppsslam på brukad åkermark medf r att organiska milj gifter ackumuleras i jorden och om gifterna tas upp av de gr dor som odlas.

Dette prosjektet er et godt eksempel på samarbeid innen et kluster hvor finansieringen delvis kommer fra SLU, delvis fra en privat bedrift og delvis fra universitetet. Anna Ledin ble i 2013 professor ved KTH.

Oppsummerende vurdering av innsatsområdet:

Organiske mikroforurensninger (OMF)

Selv om de to doktorand-prosjektene ikke var en del av Høgskoleprogrammet er de av stor viktighet for Svenskt Vattens medlemmer. Innen svensk VA-FoU har studier knyttet til organiske mikroforurensninger i vann stått sentralt og ikke minst har disse forskningsarbeidene bidratt til det. Arbeidene er godt kjent utenom Sveriges grenser. Per Falås arbeider nå som post. doc. ved EAWAG i Sveits (ett av verdens fremste vannforskningsinstitutter), og det er   håpe at dette bidrar til fortsatt god kontakt og samarbeid mellom VA-teknik Södra og EAWAG på dette viktige forskningsområdet. FoU knyttet til OMF er av stor betydning og her har VA-teknik Södra plassert seg som et svært kompetent milj 

3.1.6 Fokusområdet: Biogass/energiproduksjon

Dette er et aktivitetsområde der VA-teknik Södra har satset betydelig de senere år, og hvor energi og/eller ressursusholdning står i fokus. Prosjektene handler om   nyttiggjøre seg eksisterende ressurser i avløpsvann på beste m te, om   tilføre materiale for økt biogass/energiproduksjon og om   forbedre eller utvikle ny prosesseteknikk eller nye prosesskombinasjoner som krever mindre energi- og ressursbruk. Som sentral aktør i dette arbeidet har  sa Davidsson stått – i tillegg til Jes la Cour Jansen.

Høgskoleprogrammet finansierte et oppstartprosjekt knyttet til biogassaktiviteter i den første perioden (2009 – 2012).

Innenfor dette aktivitetsområdet ligger også doktorand-prosjektet til Hamse Kjerstadius, som ikke er direkte finansiert av høgskoleprogrammet (men av Energimyndigheten). Kjerstadius har imidlertid vært involvert i flere av forskningsprosjektene innenfor området som VA-teknik Södra har deltatt i.

Doktorandprosjekt: Enhancement of anaerobic digestion processes

- Doktorand: Hamse Kjerstadius
- Hovedveileder: Jes la Cour Jansen (LTH)
- Medveileder: Åsa Davidsson
- Oppstart: Mars 2013
- Doktoravhandling: Planlagt november 2016
- Finansiert av: Energimyndigheten gjennom prosjektet AmbiGAS

Sammenfattning av doktorarbeidet:

Utvecklingen inom den anaeroba behandlingstekniken har öppnat en rad tänkbara applikationsområden för anaerob behandling. Inom det internationella samarbetsprojektet Ambigas undersöker Hamse Kjerstadius en rad av dessa. Projektet syftar till att utvärdera anaeroba behandlingstekniker för tidigare outnyttjade lågkoncentrerade (< 5000 mg COD/L) avloppsströmmar för biogasproduktion. För att kunna genomföra detta ekonomiskt kan strömmarna inte förtjockas eller hettas upp till den temperatur som biogasprocessen normalt drivs vid (35° C). Istället måste de rötas vid avloppsvattnets ambienta temperatur (12–25° C) vilket medför en rad utmaningar. Kjerstadius kommer att utvärdera dessa genom att driva kontinuerliga membranbioreaktorer i vilka biomassa filtreras från utgående avloppsvatten och därmed kan hållas kvar i biogasprocessen.

Forskerprosjekt: Rötning av slam vid 35, 55 och 60° C – utvärdering av hygieniseringseffekt samt reduktion av läkemedel och andra industrikemikalier.

- Prosjektleder: Åsa Davidsson
- Prosjektmedarbeidere: Hamse Kjerstadius och Åsa Davidsson, Lunds Tekniska Högskola. Liselotte
- Stålhandske, VA SYD. Eva Eriksson och Mikael Olsson, Danmarks Tekniske Universitet, Jes la Cour Jansen, Lunds Tekniska Högskola
- Prosjekttid: 2012 – 2013
- Finansiering: Delfinansiert av HSP (0,7 mill. SEK av 1500) og av VA-verk i VA-teknik Södra (0,3 av 1,5)
- Deltagelse fra VA-verk: VA SYD

Sammenfattning av forskerprosjektet:

Denna studie undersökte hygieniseringseffekten av anaerob behandling vid 35, 55 och 60° C för olika minsta exponeringstider i rötammaren samt effekten av pastorisering vid 70° C under 60 minuter. I samband med detta utfördes en energibalans över olika hygieniseringssteg vid reningsverk.

Vidare undersöktes effekten av rötning och pastörisering på reduktion av läkemedel, polycykliska aromatiska kolvaten (PAH) samt gröningshämmning av

kornfrö som gödslats med slam. Resultaten visar på otillräcklig hygienisering från rötning vid 35° C men god hygienisering för termofila temperaturer (55 och 60° C) samt för pastörisering. Resultaten viser att 2 h exponeringstid är tillräckligt för samtliga termofila temperaturer för att uppnå de av Naturvårdsverket föreslagna gränsvärdena för Salmonella och E.coli.

Publisering

Rapporten: Rötning av avloppsslam vid 35, 55 och 60° C – SVU-rapport 2012-15 inneholder en vurdering av biogassproduksjon, hygieniseringseffekt samt reduksjon av legemidler og andre industrijemikalier ved utråtning som strekker seg fra tradisjonell mesofil utråtning til termofil utråtning ved 55 og 60° C. Rapporten finnes på Svenskt Vattens hjemmeside: http://vav.griffel.net/filer/SVU-rapport_2012-15

Andre prosjekter innen fokusområdet Biogass/energiproduksjon

VA-teknik Södra har vært engasjert i en rekke andre prosjekter innen dette fokusområdet som ikke er direkte finansiert gjennom Høgskoleprogrammet (HSP). Og likeledes har VA-teknik Södra gjennom HSP-finansierte prosjekter også bidratt på dette fokusområdet. F.eks. arbeidet Tobias Hey i tilknytning til sin licentiat-avhandling med å finne fram til metoder for å bedre avløpsvannets innkommende organiske stoff på en ressursmessig bedre måte. Eksempler på andre prosjekt er:

- Mekanisk förbehandling av musslor och utvärdering av biogaspotential
- Utvärdering av förbehandlingsmetoder för ökad biogasproduktion från makroalger
- Resursbesparande avloppsvattenhantering vid små och medelstora reningsverk – En pilotstudie av en kompakt förbehandlingsprocess med kemisk fällning av kommunalt avloppsvatten

Disse prosjektene var et samarbeid mellom VA-teknik ved LTH, andre deltagere i klusteret og andre industribedrifter

3.1.7 Involvering og nytte for Svenskt Vattens medlemmer

VA-teknik Södra har satset mye på prosjekter som gjennomføres i tett samarbeid med deltagende partnere i klusteret (VA-verk og industribedrifter). Dette har automatisk ført til en betydelig involvering med disse partnerne og direkte nytte for dem. Generelt vil vi påpeke følgende for de ulike fokusområdene:

Optimalisert biologisk rensing av avløpsvann

Resultater fra forskningen på dette fokusområdet er åpenbart til nytte for mange av Svenskt Vattens medlemmer ettersom nitrogenfjerning nå er omfattende utbredt i Sverige og mangel på god karbonkilde er en utfordring for mange svenske fordenitrifikasjonsanlegg.

Resultatene fra Piculell's doktoravhandling (*Den optimerade MBBR-prosessen*) er til nytte for alle som arbeider med MBBR systemer. Anox-Kaldnes AB er den av industripartnerne i VA-teknik Södra som har de beste laboratoriefasiliteter og ettersom selskapet er VEOLIA's FoU-lab på MBBR, er det naturlig at Piculell gjør sine studier her.

Forsøkene knyttet til Filip Nilsson sitt doktorarbeid (Bruk av ozon) har delvis vært utførte på NSVA sine renseanlegg og dermed har også VA-verk i klusteret vært involverte. Generelt vil det være nyttig også for andre av Svenskt Vattens medlemmer å få kjennskap til hvordan ozon kan brukes for å optimere prosesser i renseanlegg.

Slamseparasjon

Janne Vännenen har i sitt doktorgradsarbeid (Bruk av mikrosiler i avløpsrensingen) gjennomført forsøk ved VA-verk (NSVA's anlegg) og derigjennom involvert Svenskt Vattens medlemmer. Prosjektets faglige orientering er for øvrig av stor nytte for SVU's medlemmer. Spesielt har prosjektet imidlertid vært av nytte for Hydrotech AB ettersom Vännenen er ansatt der.

Avgassingsprosjektet gjennomført som et innledende studium av avgassingsteknikk i et aktivslamanlegg for å forbedre sedimenteringsegenskapene. Prosjektet var et samarbeid mellom:

- Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp (NSVA)
- Lunds Tekniska Högskola
- Chalmers tekniska högskola
- Käppalaförbundet
- Stockholm Vatten AB
- SWECO Environment AB
- VA SYD

Ettersom avgassingsmetoden hadde blitt vist stor interesse i Sverige, har dette prosjektet åpenbart vært til nytte for mange av Svenskt Vattens medlemmer.

Avgassingsteknikken ble testet på renseanlegg i Stockholm: Käppalaförbundet (Käppala ARV), Bromma ARV og Henriksdal ARV i mars 2013. Fortsatte forsøk ble utført i Skåne på NSVA's anlegg: Öresundsverket (Helsingborg) og Lundåkraverket (Landskrona) og VA SYD's anlegg: Sjölanda ARV (Malmö) og Södra Sandby ARV (Flyinge), samt i Göteborg på Ryaverket (Gryaab AB) i mai og juni 2013. Således har mange av Svenskt Vattens medlemmer vært involvert i prosjektet. Resultatene er kommunisert til Svenskt Vattens øvrige medlemmer gjennom SVU-rapport 2013-23. Det er ikke kjent om de er ytterligere kommunisert gjennom presentasjoner i kurser, seminarer og konferanser som SVU's medlemmer normalt vil søke.

Rensing av rejektivann og anammox

Det er meget stor interesse blant Svenskt Vattens medlemmer for rejektivannsbehandling og ganske spesielt for Anammox-prosesser. Anammox-nettverket har blitt styrket gjennom SVU's bidrag til prosjektet: Samarbete Chalmers/LTH om anammox, som får delfinansiering fra SVU (til VA-teknik Södra) og hvor Jes la Cour Jansen(LTH) er prosjektleder. Gjennom det såkalte anammox-nettverket deltar VA-teknik Södra også i prosjektet: Användning av anammox för en förbättrad kväveavskiljning vid ARV, som ikke får finansiering fra SVU (til VA-teknik Södra) men som like fullt er et viktig FoU-prosjekt for Svenskt Vattens medlemmer. Resultatene fra doktor/post-doc arbeidet til David Gustavsson har blitt rimelig godt kommunisert til Svenskt Vattens medlemmer, bl. a. gjennom artikler i VATTEN samt gjennom David Gustavssons avhandling.

Doktorand Fredrik Stenström (Evaluering av rejektivannsprosesser i fullskala anlegg) har arbeidet sammen med Norrköping Energi og IVL for å optimere rejektivannrensingen ved Slottshagens avloppsreningsverk på en slik måte at utslipp av klimagasser ikke skal øke. Det er dette arbeidet som har resultert i en tidsskriftartikkel og ett konferansebidrag. VA-ingenjörerna er den eneste konsulent som er direkte bidragsyter til VA-teknik Södra og det er åpenbart at dette selskapet vil bygge opp viktig kompetanse på det angjeldende området. Det er tidlig i prosjektets gang ennå og resultatene er foreløpig ikke godt kommunisert til Svenskt Vattens øvrige medlemmer ennå gjennom presentasjoner i kurser, seminarer og konferanser som SVU's medlemmer normalt vil søke. Fredrik Stenström har deltatt på Envisys/ Svenskt Vatten seminarium och presenterade på NordIWA konferensen.

Organiske mikroforurensninger (OMF)

Sverige har hatt et godt fokus på utfordringene knyttet til organiske mikroforurensninger – spesielt legemiddelrester. Det er ikke usannsynlig at det vil bli stilt krav til fjerning av slike stoffer i renseanlegg – slik man nå allerede har vedtatt i Sveits. Kunnskap på dette området er derfor av stor viktighet for Svenskt Vattens medlemmer.

Resultatene fra denne forskningen er foreløpig ikke så godt kommunisert til Svenskt Vattens medlemmer, bl. a. gjennom artikler i VATTEN, selv om de har blitt presentert ved flere seminarer.

Biogass/energiproduksjon

I stadig sterkere grad blir det fokusert på energibruk i renseanlegg – både ut fra driftskostnad og klimavurderinger. Svenske VA-verk vil ta måtte ta denne utfordringen gjennom kompetanse-oppbygning og tiltak på renseanleggene. Derfor er dette temaområdet høyaktuelt for Svenskt Vattens medlemmer. VA-teknik Södra har i den senere tid satset ganske stekt på dette aktivitetsområdet som åpenbart er av stor betydning for Svenskt Vattens medlemmer.

3.1.8 Pågående/nye prosjekter

I den senere tid har VA-teknik Södra fått et nytt doktorand-prosjekt – som ikke er nevnt over:

- Doktorandprosjekt: Efficiency of blue-green solutions in urban storm water management
- Doktorand: Salar Haghighatafshar
- Hovedveileder: Karin Jönsson (LTH)
- Medveileder: Jes la Cour Jansen (LTH) og Henrik Aspegren (VA SYD)
- Oppstart: Juni 2014
- Doktoravhandling: Planlagt mars 2019

Beskrivelse av prosjektet (utdrag av "Sammanfattning")

Öppna/Blå-Gröna dagvattenlösningar får en alltmer central roll för hantering av dagvatten i såväl Sverige som internationellt. Det finns dock ett uttalat behov av utvärdering av befintliga system och att ta reda på vilken roll systemen spelar i den generella hanteringen av stadens vatten samt att kartlägga vilken betydelse systemen har för kvaliteten av det dagvatten som når

recipienten. Hovedmålet for doktorandprosjektet er derfor å utvärdera de gröna lösningarna i södra Sverige med avseende på att fastställa de enskilda systemens hydrauliska och reningstekniska funktion samt att utvärdera de enskilda systemens bidrag till områdets samlade funktion i relation till stadens infrastruktur.

Med dette prosjektet beveger VA-teknik Södra seg inn "dagvatten"-området. Det dreier seg dog om behandling av "dagvatten" og jeg kan ikke se at dette kommer i konflikt på noen måte med fokusområdet til Dag&Nät. I intervju-møtet med VA-teknik Södra fikk jeg imidlertid forståelsen av at man ønsket å satse sterkere på "dagvatten" og da kan det bli nødvendig å gå opp noen grenseganger og vurdere samarbeid med Dag&Nät.

3.1.9 Prosjektfinansieringen

I tabell 3.2 er det gitt en oversikt over finansieringskildene i den totale prosjektøkonomien. Av denne tabellen fremgår det at HS-programmet og de eksterne midlene som er direkte knyttet til HS-programmet utgjør en stor andel (ca. 68 %) av den totale prosjektfinansiering i dette klusteret. Så selv om klusteret har satset på prosjektfinansiering også fra andre kilder, er HS-programmet den dominerende finansieringskilden.

Tabell 3.2 Oversikt over prosjektfinansieringen i VA-teknik Södra

Finansiering fra	Totalt 1. og 2. periode HS-program Regnskap/budsjett
Bevilgning SVU, HS-program	9.000
HS-programmet	
SVU – HS program	9.000
VA-verk – HS program,	14.950
Private bedrifter – HS program	21.800
Universitet – HS program	7.500
Andre – HS program	110
SVU-HS – generert prosjektfinansiering	53.360
Andre prosjekt med SVU del-finansiering	
SVU – prosjektfinansiering utenom HS-programmet	2.530
VA-verk – prosjektfinansiering utenom HS-programmet	1.752
Private bedrifter – prosjektfinansiering utenom HS-programmet	546
Universitet – prosjektfinansiering utenom HS-programmet	680
Statlige forskningsprogram for øvrig, (FORMAS, MISTRA etc.)	1.297
Andre	1.226
Sum andre prosjekt med del-finansiering fra SVU (ex. HS-progr.)	8.032
Andre prosjekt hvor SVU ikke på noen måte har deltatt i finansieringen	
Andre prosjekt innenfor avløpsrensing	7.099
Andre prosjekt innenfor biogass	8.672
Andre prosjekt innenfor dagvatten	1.425
Sum uten SVU-deltagelse	17.196
Total prosjektfinansiering	78.588

Vi ser at prosjektmidlene i HS-programmet er om lag 6 ganger større enn hva den direkte SVU-bevilgning til HS-programmet er, noe som viser hvor betydningsfull VA-verkene og industribedriftenes bidrag er. Når det gjelder prosjekter hvor SVU ikke har vært delaktig i finansieringen på noen måte, ser vi at biogass-prosjekter utgjør en betydelig andel (ca. halvparten).

3.1.10 Måloppfyllelse og levering av praktisk anvendbare resultat

Basert på det ovenstående, mener jeg at VA-teknik Södra har oppfylt sine mål og gjort en FoU-innsats som langt overgår det man kunne forvente basert på den direkte bevilgning fra SVU. Dette er selvsagt ikke bare VA-teknik Södra sin fortjeneste, men også den modell som er benyttet for finansieringen av forskningen i klustrene. Klusteret har utmerket seg med praktisk FoU (kanskje for praktisk i noen tilfeller) og har koplet seg tett opp til brukerne noe som har ført til utvikling av løsninger som VA-verkene etterspør.

3.1.11 Oppsummerende kommentarer om FoU-aktiviteten i VA-teknik Södra

Gjennomgangen over viser at VA-teknik Södra har en meget omfattende FoU-aktivitet med vekt på doktorand-prosjekter i Høgskoleprogrammet ved LTH. En betydelig del av forskningen foregår i nær kontakt med privat industri gjennom industridoktorander. Dette er åpenbart en valgt strategi som ikke er like synlig ved CTH. Her er doktorandene i mindre grad finansiert over Høgskoleprogrammet og industrikontakten er liten.

Klusteret lider noe under ikke å ha noe forskningsinstitutt blant sine medlemmer. Dette innebærer at administrasjon og ledelse må knyttes opp mot et universitetsinstitutt (Va-teknik ved Kemiteknik) som ikke er like egnet for dette som et forskningsinstitutt normalt er det. Dette kan være én av årsakene til at VA-teknik Södra i liten grad har engasjert seg i større, internasjonale prosjekter (EU-prosjekt etc.). Fra og med 1 januar 2014 driver NSVA, Sydvatten og VA SYD sitt FoU-arbeid innenfor rammen av det felles FoU-selskapet, *Sweden Water Research AB* – og dette kan representere det ”missing link” som fraværet av forskningsinstitutt representerer for VA-teknik Södra.

Det virker som om de valgte fokusområdene blir godt dekket, men at klusteret ønsker å gå nye veier – i retning av ”*Stadens infrastruktur*” – som det jo er gode grunner for å prioritere sterkere innen Høgskoleprogrammet. I alle fall synes det som om det er et ønske fra det sentrale medlemmet VA SYD å gå i denne retningen. Det vil i så fall være et skifte i innretning av klusteret – som bør diskuteres med Svenskt Vatten og de øvrige klustere – ikke minst Dag&Nät. Her kunne et koordinerende organ for Høgskoleprogrammet spille en viktig rolle.

Dersom man engasjerer seg mer i spørsmål knyttet til *dagvatten* (slik utviklingen kan tyde på) er det naturlig med et tettere samarbeid mellom Avdelningen för Kemiteknik (VA-teknik) og Avdelningen för Teknisk Vattenresurslära ved LTH. Det er også litt underlig at koblingen til Ulf Jeppson's gruppe ved IEA, LTH er så svak.

Det har vært flere svært vellykkede satsinger, f.eks. prosjektene i samarbeid med MistraPharma om legemiddelrester, som hadde høy kvalitet og ble godt kommunisert – vitenskapelig sett. Så vidt jeg forstår fortsetter ikke FoU-arbeidet innen dette området – noe som er beklagelig.

Satsingen på anammox-prosesser og på biogass-produksjon er omfattende og fornuftig.

3.2 FoU-prosjekter Mälardalen

Klusterets faglige hovedinnretning er: **Resurseffektiv avloppsvattenrening og slamhantering** med særlig fokus på:

1. *Hantering av nye utsläppskrav på kväve, fosfor och BOD*
2. *Övervakning, styrning och optimering*
3. *Hållbar återföring av växtnäring och organiskt material till åkrar*
4. *Biogasproduktion*
5. *Hantering av svårnedbrytbara ämnen*
6. *Minskade utsläpp av klimatgaser*

I tillegg er det gjennomført en rekke prosjekter som ikke kan henføres til de nevnte prioriterte fokusrådene – som referes til som Andre prosjekt

3.2.1 Generelt om valg av hovedtema

VA-kluster Mälardalen er svært godt sammensatt for å behandle hovedtemaet: *Resurseffektiv avloppsvattenrening og slamhantering*.

De ulike forsker-gruppene i klusteret utfyller hverandre godt. Fokusområdene synes i stor grad å avspeile kompetansen i de ulike forsker-gruppene.

I tabell 3.12 (se avsnitt 3.2.10) er det vist hvordan prosjektfinansieringen fordeler seg på fokusområdene.

For VA-kluster Mälardalens vedkommende er det så mange prosjekter at det er upraktisk å beskrive disse like detaljert som det ble gjort for VA-teknik Södra sitt vedkommende. Vi vil her heller vise oversikter over prosjektene (med en kort tabellarisk prosjektbeskrivelse) innen de ulike fokusområdene for på den måten å vise omfanget og størrelsen av prosjektene som klusteret er engasjert i.

3.2.2 Fokusområdet: Hantering av nye utsläppskrav på kväve, fosfor och BOD

Oversikt over Mälardalens prosjekter innen dette fokusområdet er vist i tabell 3.3.

Det fremgår at dette fokusområdet har hatt en høy aktivitet og særlig ved KTH (under ledelse av Elzbieta Plaza) på anammox prosesser. Dette området er svært aktuelt og av stor interesse og relevans for SVU's medlemmer. Forskningen har vært gjennomført i samarbeid mellom KTH, IVL, CTH/Göteborgs Universitet. De eksperimentelle forsøkene er utført på laboratorie- og pilotskala-nivå ved Sjöstadverket. Det fremgår ikke av rapporteringen i hvor stor grad VA-verkene har vært direkte involvert i denne forskningen, men GRYAAB har vært en av samarbeidspartnerne.

En doktorand har avsluttet sin doktors avhandling innen området og tre andre sine licentiat-avhandlinger (se tabell 3.4).

Tabell 3.3 Oversikt over Mälardalens prosjekter innen dette fokusområdet:
Hantering av nye utsläppskrav på kväve, fosfor och BOD

Prosj-type ¹	Prosjekttittel	Prosjektbeskrivelse	Deltag. instit.	Prosjekt-periode	CA budsjett (1000 SEK)
A	Teknik för att styra och optimera deammonifikation	Underlag för att införa system för kvävereduktion av rejecktatten av rötslam vid kommunala reningsverk genom deammonifikation. Studien avser att ge mer kunskaper för att utveckla, dimensionera, optimera och styra deammonifikation.	KTH	2010–2013	2.600
A	Nya systemløsninger baserte på anammoxprosessen for resurseffektiv kväveavskilning	Förbättrad kväveavskilning på reningsverk genom tillämpning av innovativa systemlösningar baserade på anammoxprosessen	KTH	2013–2015	1.338
A,B	Användning av Anammox för en förbättrad kväveavskilning vid avloppsverk	Reaktionskinetik och molekylärbiologi vid användning av anammox vid låga temperaturer och låga kvävekoncentrationer	KTH, CTH	2010–2013	2.200
B	ITEST Increased total efficiency in sewage treatment	Att förbättra kväveavskilning och totala effektiviteten i kommunala reningsverk genom att hålla temperaturen konstant (värma inkommande vatten)	IVL	2010–2013	12.200
B	Avgiftssystem för utsläpp av N och P	Vilka effekter kommer avgifter på olika nivåer att ha på reningsverken och recipienter?	IVL	2010–2011	
B,C	Pilotförsök MBR	Pilotförsök MBR för ombyggnad av Henriksdals reningsverk till MembranBioReaktor	IVL, SYVAB	2013–2016	12.200
B,C	SurfCleaner	Teknik för kontinuerlig borttagning/separering av flyttslam	IVL, SYVAB	2013–2014	3.000
C	Membrandestillation	Test och optimering av membrandestillation för oppkoncentrering och vattenrening	IVL, KTH	2011–2013	4.500
C	Framtida urbana sanitetsåtgärder för att tillgodose nya krav på vattenkvalitet i Östersjöregionen	Utvärdera nuvarande och förväntad framtida teknik för att tillgodose krav och överenskomelser för Östersjöregionen	KTH	2010–2013	1.200
C	Integrering av algodling i en biologisk reningsprocess	Att utveckla en metod för integrering av algodling som en delprocess i den biologiska reningen	MDH	2011–2015	2.700
C	Optimering av reningsverksprocessen	Utveckling och optimering av biologiska processer i det kommunala reningsverket.	MDH	2011–2015	2.700
C	ACWA – Algae cultivation for water treatment and energy utilization	Algodling i anslutning till reningsverk i syfte att optimera reningsprosessen	MDH	2011–2013	1.400

¹ Typ A: Projekt som direkt får medel från VA-kuster Mälardalen

Typ B: Projekt som får medel från SVU eller Svenskt Vattens medlemmar, men ej via klustret

Typ C: Övriga projekt med annan finansiering

Tabell 3.4 Licentiater og doktorander på fokusområdet:
Hantering av nye utsläppskrav på kväve, fosfor och BOD ved Mälardal-kusteret

Doktorand	År/Tittel – lic-avhandling	År/Tittel – doktoravhandling
Cema, G		2010: Comparative study on different Anammox systems
Yang, J.	2012: Controlling and monitoring of deammonification process in moving bed biofilm reactor.	
Malovany, A.	2014: Ammonium Removal from Municipal Wastewater with Application of Ion Exchange and Partial Nitrification/Anammox	
Sultana, R.	2014: Use of Anammox process for more efficient nitrogen removal in wastewater treatment plants	

Innenfor dette fokusområdet er det dessuten en rekke såkalte C-prosjekter, dvs. prosjekter som er utførte av medlemmer av klusteret men som ikke er finansiert (eller delfinansiert) av SVU eller dets medlemmer (VA-verk). Disse fremgår av tabellen over og vil ikke bli ytterligere kommentert her, bortsett fra den forskning som foregår ved MDH angående utnyttelse av alger i forbindelse med avløpsrensing. Dette er et felt det er stor interesse for internasjonalt, både som et bidrag til forbedring av den rensede vannkva-

liteten og for produksjon av biomasse som kan benyttes for å øke biogass-produksjonen ved renseanlegg.

3.2.3 Fokusområdet: Övervakning, styrning och optimering (inkluderer også modellering)

Oversikt over Mälardalens prosjekter innen dette fokusområdet er vist i tabell 3.5 under.

Tabell 3.5 Oversikt over Mälardalens prosjekter innen fokusområdet: Övervakning, styrning och optimering (inkluderer også modellering)

Prosj-type ¹	Prosjekttittel	Prosjektbeskrivelse	Deltag. instit.	Prosjekt-periode	Ca budsjett (1000 SEK)
A,B	Styrning av luftningsprosesser med lærende og modellbasert reglering	Att förbättra styrning och övervakning och minska energiåtgången i reningsverkens luftningssteg.	UU, IVL	2010–2014	5.235
A,B	Övervakning av reningsverk	Att förbättra övervakning av reningsverk, t.ex. genom förbättrad givardiagnostik.	UU, IVL	2013–2016	5.235
A,B	Mätning och karakterisering av tillståndet i luftningsprosesser kopplat till enzymaktivitet för att möjliggöra modellbasert reglering	Att förbättra mätning och karakterisering av mikrofloras aktivitet i reningsverkens luftningssteg för att förbättra styrning och övervakning och minska energiåtgången.	MDH	2010–2012	
B	Utveckling av operationella strategier och dynamiskt analysverktyg med fokus på energieffektivisering av avloppsreningsverk	Utveckla ett simuleringsverktyg för att analysera hur reningsverk kan öka sin effektivitet, såväl avseende resurser som energi, genom bättre styrning och samordning av processerna.	LU, UU, IVL	2011–2014	4.100
C	DIAMOND – Advanced data management and informatics for the optimum operation and control of wastewater treatment plants	Sammanställning av all data från reningsverk i gemensam databas inkl. diagnostisering av sensorer och monitorering.	IVL, UU, SVVAB	2012–2014	10.000
C	Influent wastewater generator model	Att på ett enkelt sätt generera realistiska indata till modeller för WWTPs där hänsyn tas till ledningssystemets storlek, first-flush, temperaturvariationer, nederbörd, industri vs hushåll, inläckage etc.	LU	2010–2014	500
C	IWA Task Group on Benchmarking on Control Strategies for WWTPs	Utveckla mjukvara, modeller, metoder och kriterier för att på ett objektivt sätt utvärdera effekterna av olika styrstrategier för avloppsreningsverk (utgående kvalitet, energi, kostnader, risker).	LU	2005–2013	2.000
C	Sustainable and Integrated Urban Water System Management (EU SANITAS)	7FP EU projekt (Marie Curie Initial Training Networks).	LU	2011–2015	4.700
C	ProFun – A Programming Platform for Future Wireless Sensor Networks	Ett delprojekt inom ProFun som studerar hur trådlösa sensorer kan användas för styrning och övervakning i VA-system	UU	2009–2014	1.700

¹ Typ A: Projekt som direkt får medel från VA-kluster Mälardalen,

Typ B: Projekt som får medel från SVU eller Svenskt Vattens medlemmar, men ej via klustret,

Typ C: Övriga projekt med annan finansiering

Dette er et fokus-området hvor det skjer en betydelig FoU-aktivitet blant flere av klusterets medlemmer, særlig innenfor styring og regulering ved UU (under ledelse av Bengt Carlsson), og innenfor modellering ved LU (under ledelse av Ulf Jeppson). IVL har også vært sterkt involvert i flere av prosjektene. Bland VA-verkene er det særlig SYVAB som har vært involvert, men også Käppalaförbundet och Stockholm Vatten har deltatt aktivt. Fokus-området er av stor relevans og nytte for Svenskt Vatten's medlemmer i og med at resultatet av forskningen vil kunne har direkte innvirkning på optimalisering av drift i form av reduserte utslipp, minimering av energiforbruk og reduksjon av driftskostnader.

En doktorand, Linda Åmand – som var industridoktorand finansiert av IVL – har disputert ved Uppsala Universitet i 2014 innen dette fokusområdet med Bengt Carlsson, som veileder. Tittel på avhandlingen: "Ammonium feedback control in wastewater treatment plants".

Dette arbeidet er godt publisert i vitenskapelig journaler og også presentert på flere konferanser. Generelt er forskningen på dette fokusområdet godt publisert i internasjonale tidsskrift. Spesielt har Ulf Jeppson (IEA) vært aktiv i internasjonal publisering. Det kan synes som om publiseringen i svenskspråklige tidsskrift (Vatten, Circulation etc.) er mindre omfattende.

3.2.4 Fokusområdet: Hållbar återföring av växtnäring och organiskt material till åkrar

Oversikt over Mälardalens prosjekter innen fokusområdet: *Hållbar återföring av växtnäring och organiskt material till åkrar* er vist i tabell 3.6 under.

Dette fokus-området er fullstendig dominert av de SLU og JTI. SLU har hatt svært stor fokus på ammoniakhygienisering – både av avløpsslam og avløpsvann – og bidraget fra SVU og VA-verkene har også i hovedsak gått til dette området. Det andre hovedområdet til SLU har vært "Hygien och miljösystemanalys för avloppsprodukter som gödselmedel" som har gitt kunnskap om resurseffektive og hygienisk sikre tilbakeføringskjeder for vekstnæring fra avløp til dyrket mark.

JTI's primære prosjekt innenfor Høgskoleprogrammet omhandler "*Fosforläckage markbaserad avloppsvattenrening*" som har belyst hvordan "*äldre markbäddar fungerar för inbindning av fosfor samt om äldre bäddar läcker fosfor när de ställs av*".

Det er svært mange, relativt små, prosjekter innen C-kategorien (prosjekt med annen finansiering enn SVU og VA-verk) innenfor dette fokusområdet.

Fokus-området er for så vidt av relevans og nytte for Svenskt Vatten's medlemmer, men det er overraskende at man har satset så mye innsats på én hygieniseringsmetode (ammoniakhygienisering) når det er flere andre mulige.

En doktorand, Annika Nordin har fullført en doktoravhandling innen ammoniakhygieniserings-området ved SLU i 2010 med tittel: "Ammonia Sanitisation of Human Excreta". For øvrig har to andre også gjennomført sine avhandlinger ved SLU (se tabell 3.7).

Tabell 3.6 *Oversikt över Mälardalens projekter innen:
Hållbar återföring av växtnäring och organiskt material till åkrar*

Proj- type ¹	Projekttittel	Projektbeskrivelse	Deltag. instit.	Prosjekt- periode	Ca. budsjett (1000 SEK)
A,B	Ammoniakhygienisering av avlopsslam	Utveckling av uthållig hygieniseringsteknik för avlopsslam genom ureatillsats	SLU	2010–2014	2.200
A,B	Hygien og miljøsystemanalyse for avlopsprodukter som gødse- medel	Kunnskap om resurseffektive og hygieniske sikre återföringskedjor för växtnäring från avlopp till odlad mark.	SLU	2010–2012	1.200
B	Fosforläckage markbaserad avlopssvattenrening	Frågeställningar som belyses är hur äldre markbäddar fungerar för inbindning av fosfor samt om äldre bäddar läcker fosfor när de ställs av	JTI	2010–2012	1.600
C	Utveckling av certifieringssystem för hushållsnära avloppsfractioner	Ett certifieringssystem för avloppsproduk- ter från små avlopp tas fram	JTI	2010–2012	400
C	Kartläggning av komplement- material för våtkompostering av klosettavlopssvatten	Eftersom klosettavlopssvatten innehåller för lite energi krävs komplementmaterial i form av olika energirik organiska avfalls- strömmar.	JTI	2010–2011	300
C	Rätt slam på rätt plats	Utveckla kravspecifikationer för olika an- vändningsområden för olika slamtyper där avlopsslam är en av flera slammer	JTI	2011	230
C	Småskalig rening av BDT-vatten – produktion av en vattenresurs	Utveckling av enkla billiga reningsanl. för rening av BDT- och annat avlopssvatten så att de kan uppfylla bevattningsändamål	SLU	2010–2013	7.550
C	Hygienisering av klosettavvatten i Sverige och i utvecklingsländer	Utveckla ammoniakhygieniseringsmetoder i S och anpassade för låg och medelin- komstländer	SLU	2010–2014	400 (S) +3.500 (utv.länd.)
C	Återföring av klosettavvatten till lantbruk efter ureahygienis.	Enkla tekniker för lågkostnadshygienisering av KL-vatten,	SLU	2012–2013	400
C	Kartläggning av fosforflöden och återföring av fosfor i organiska avfall	Utredning hur man kan tillbakaföra via källsorterade fraktioner från samhället till jordbruket	SLU	2012	340
C	Kartläggning av hygieniserings- teknik för säker P återförel	Tillgängliga hygieniseringstekniker för återförel av fosfor från slam och andra avloppsprodukter	SLU	2012–2013	200
C	Hantering av slakteriavfall, inklusive vatten från garveri	Utveckla uthållig hantering av fast slakteri- avfall samt vattenfraktionen	SLU	2013–2014	600
C	Peepoo – självhygieniserande bio- logisk nedbrytbar engångstoilet	Utveckling av hygienisk sikre sanitetssys- tem för låginkomstregioner og katastrofer.	SLU	2010–2011	400
C	Överlevnad av patogena bakterier i miljøen i samband med smittade gødsemedel	Data för riskvärdering för smittspridning vid gödsling med smittade gødsemedel	SLU	2010	350
C	Ammoniakhygienisering för låg- och medelinkomstländer		SLU	2010–2014	3.000

¹ Typ A: Projekt som direkt får medel från VA-kluster Mälardalen,
Typ B: Projekt som får medel från SVU eller Svenskt Vattens medlemmar, men ej via klustret,
Typ C: Övriga projekt med annan finansiering

Tabell 3.7 *Doktorander innen fokusområdet: Hållbar återföring av växtnäring og organiskt material till åkrar*

Doktorand	År	Tittel doktor-avhandling
Nordin, A.	2010	Ammonia Sanitisation of Human Excreta
Dalameh, S.	2013	Bark and charcoal filters for greywater treatment – pollutant removal and recycling opportunities
Spångberg, J.	2014	Recycling Plant Nutrients from Waste and By-Products – A Life Cycle Perspective

Forskningen som har resultert i de avsluttede doktoravhandlingene er, naturlig nok, godt publiserte i internasjonale tidsskrift med fagfelle-vurdering og i konferanse-proceedings. Generelt er forskningen på dette fokusområdet godt publisert i internasjonale tidsskrift. Det kan synes som om publiseringen i svenske tidsskrift (Vatten osv.) er mindre omfattende.

3.2.5 Fokus-området: Biogasproduksjon

Oversikt over Mälardalens prosjekter innen fokusområdet Biogasproduksjon er vist i tabell 3.8 under.

Tabell 3.8 Oversikt over Mälardalens prosjekter innen fokusområdet: Biogasproduksjon

Prosjekt-type ¹	Prosjekttittel	Prosjektbeskrivelse	Deltag. instit.	Prosjektperiode	ca. budsjett (1000 SEK)
B	Ökad biogasproduktion	Att öka biogasproduktionen genom utnyttjande mer av det organiska materialet som finns i avloppslam	IVL	2009–2012	2.000
B	Industridoktorand: Optimering av biogasproduktion ur kommunala AVR-slam	Syftet med doktorandarbetet är optimering av biogasproduktion från substratet kommunalt slam	IVL	2012–2015	4.500
B	Ökad biogasproduktion via effektivare slambehandling vid kommunala avloppsreningsverk	Projektet är ett samarbete med Växjö kommun där JTI:s mobila pilotanläggning för biogasförsök har använts för att utreda effekten av avvattning av rötslam till 9 % TS med påföljande pastörisering och efterrötning.	JTI	2011–2012	1.800
C	Optimering av rötningsprocesser	Utveckla processer, monitoring, styrprinciper etc. för maximalt gasutbyte i rötningsprocesser. Utförs tillsammans med Inst för Bioteknik och BioProcess Control	LU (IEA)	2009–2012	100
C	Urban and industrial waste to energy – promoting sustainable development in Bolivia	Undersökning för att studera växthusgaser genom att använda förnybara och hållbara energikällor.	MDH	2012–2013	750
C	Modellering av biogasproduktion	Utveckling av en kombination av statistiska och fysikaliska modeller för optimering av biogasproduktion och integrering av biogasproduktion/anaerob rötning och aktivslamprocessen.	MDH	2009–2014	2.800

¹ Typ A: Projekt som direkt får medel från VA-kluster Mälardalen,

Typ B: Projekt som får medel från SVU eller Svenskt Vattens medlemmar, men ej via klustret,

Typ C: Övriga projekt med annan finansiering

Innenfor dette fokusområdet dreier de fleste prosjektene seg om å øke eller optimere biogassutbyttet. Det er et tema som er svært aktuelt og til stor nytte for de av Svenskt Vattens medlemmer som driver med – eller skal starte opp – biogassproduksjon. Det fremgår ikke klart av det materialet som er lagt frem, i hvilken grad VA-verkene deltar i disse prosjektene (bortsett fra når det gjelder Växjö kommun).

Prosjektene ved MDH er C-prosjekt, dvs. at verken SVU eller VA-verk er involverte.

Innenfor dette prosjekt-området er det en industridoktorand, nemlig Maximilian Lüdtke som er ansatt på IVL, og gjennomfører sitt doktorarbeid ved KTH. Hans arbeid pågår.

Resultatene fra prosjektområdet er rimelig godt publiserte. Det kan synes som om publisering i svenske tidsskrift er mindre.

3.2.6 Prosjektområdet: Hantering av sværnedbrytbara ämnen

Oversikt over Mälardalens prosjekter innen fokusområdet Hantering av sværnedbrytbara ämnen er vist i tabell 3.9 under.

Tabell 3.9 Översikt över Mälardalens projekt inom fokusområdet: Hantering av svårnedbrytbara ämnen

Proj- type ¹	Projekttitel	Projektbeskrivelse	Deltag. institut.	Projekt- periode	ca. budsjett (1000 SEK)
B	Läkemedelsrester i avloppsvatten	Metoder för att avskilja/destruera läke- medelsrester i normalt renat kommunalt avloppsvatten	IVL	2009–2011	1.300
C	Enskilda avlopp som källa till läke- medelrester och kemikalier	Spridning, minimerad spridning och effekt av läkemedel och kemikalier från enskilda avlopp, i enlighet med direktiv och mål för vattenförvaltning och marin miljö.	IVL	2011–2012	1.770

¹ Typ A: Projekt som direkt får medel från VA-kuster Mälardalen,

Typ B: Projekt som får medel från SVU eller Svenskt Vattens medlemmar, men ej via klustret,

Typ C: Övriga projekt med annan finansiering

Dette prosjektområdet er det primært IVL som har ansvaret for. Det fremgår ikke av det innsendte materialet om noen av VA-verkene er involverte.

3.2.7 Prosjektområdet 6: Minskade utsläpp av klimatgaser

Oversikt över Mälardalens projekt inom fokusområdet Minskade utsläpp av klimatgaser är vist i tabell 3.10 under.

Tabell 3.10 *Oversikt över Mälardalens projekt inom fokusområdet: Minskade utsläpp av klimatgaser*

Proj- type ¹	Projekttitel	Projektbeskrivelse	Deltag. instit.	Projekt- periode	ca. budsjett (1000 SEK)
A,B	Minska utsläppen av växthusgaser från svensk hantering av avloppsvatten och avloppsslam	Utsläpp av lustgas och metan vid behandling av rejektivatten och hantering av konventionellt slam samt av urea/ammoniak eller värmehygieniserat slam.	SLU, JTI, KTH, IVL	2010–2013	5.457
B	Modellering av lustgasproduktion vid rejektivattenbehandling med SBR och Anammox	Utveckling av modeller som kan prediktera lustgasproduktion vid rejektivattenbehandling med SBR och Anammox.	LU, IVL, SLU, KTH, LTH, VA-verk	2011–2013	1.700

¹ Typ A: Projekt som direkt får medel från VA-kluster Mälardalen,

Typ B: Projekt som får medel från SVU eller Svenskt Vattens medlemmar, men ej via klustret,

Typ C: Övriga projekt med annan finansiering

Modelleringsprosjektet er et samarbeid mellom flere partnere både innenfor og utenfor klusteret: Lunds universitet, SLU, KTH, IVL Svenska Miljöinstituttet, VA-Ingenjörerna AB, Norrköping Vatten AB, SYVAB.

Forskningsprosjektet *Modellering av lustgasemissioner från SBR och anamox för rejektivattenbehandling* tar sikte på å forbedre kunnskapen om hvordan lystgasser dannes i rejektivannsanlegg, ved utvikling av dynamiske prosessmodeller, og som resultat av dette anviser hvordan slike prosesser bør drives for å minimere lystgass-utslippene.

Det andre prosjektet innen dette prosjektområdet er et parallelt praktisk orientert prosjekt hvor lystgass dannelsen er målt på en rekke renseanlegg (hvilke er ikke anført i rapporteringen). Resultatene var prosjektet viste bl.a. at:

- *Utsläppen av lustgas från rektvattenrening med anammox var låga, med ett genomsnitt runt 1% av kvävebelastningen i pilotskala och 0,7% i fullskala.*
- *Utsläppen från rektvattenrening i SBR med konventionell nitrifikation/denitrifikation visade sig bero mycket av driftsparametrar. I fullskala var utsläppen i genomsnitt 10% av kvävebelastningen, men bör kunna sänkas betydligt med driftsoptimering.*

Resultatene fra disse prosjektene vil være av stor relevans og nytte for Svenskt Vattens medlemmer – og ikke bare de som tilhører klusteret.

Det har ikke vært knyttet noen doktorand til dette prosjektområdet. Fredrik Stenström (doktorand ved VA-teknik Södra) er imidlertid knyttet til det første prosjektet i tabell 3.10.

3.2.8 Prosjektområdet: Andre prosjekt (prosjekt som ikke kan henføres til de andre områdene)

Oversikt over Mälardalens andre prosjekt (prosjekt som ikke kan henføres til de andre områdene) er vist i tabell 3.11.

Tabell 3.11 Oversikt over Mälardalens andre prosjekt (prosjekt som ikke kan henføres til de andre områdene) prosjekter

Prosjekt-type ¹	Prosjekttittel	Prosjektbeskrivelse	Deltag. instit.	Prosjektperiode	Budsjett (1000 SEK)
B	Arbetsmiljöverktyg för kommunala VA-verk	Kartläggning av arbetsmiljöriser på reningsverk. Upprättande av hemsida med arbetsmaterial för en förbättrad arbetsmiljö.	IVL	2011–2013	830
B	ECO-toxikologiska undersökningar av vatten i våtmarker och efter vattenrening	Undersökning för att avgöra vilken effekt olika reningsmetoder har	MDH	2009–2012	1.500
C	Utveckling och optimering av vattenreningsprocesser och -system för en uthållig återanvändning av renat avlopp	Test och vidareutveckling samt optimering av olika behandlingssteg och -system för återanvändning av avloppsvatten	IVL	2011–2014	20.500
C	Morgondagens vattenrening	Utveckling av en produktionsanläggning för nyttigheter; näringsämnen, energi och återvinningsbart vatten.	IVL, SLU KTH, UU MDH, LU, JTI	2012–2014	10.000
C	Projekt IVL Sjöstadsverket	Olika projekt inkl. soft sensor, UASB, polering, m.m.	IVL	2010–2014	28.000
C	Kunskapscentrum Små Avlopp	Stödjande av myndigheter och fastighetsägare i frågor kring små avlopp. Görs tillsammans med CIT Urban Water och Avloppsguiden.	JTI Finans: SNV	2009–2011	1.500
C	Markbaserad avloppsvattenrening – bättre miljönytta med befintliga anläggningar och när vi bygger nytt?	Förslag till nya FoU-områden samt aktuellt kunskapsunderlag kring markbaserad avloppsvattenrening	JTI Finans: SNV	2010–2011	600
C	Markbäddars uppstartstid och krossmaterials påverkan på bäddens funktion		JTI	2012–2013	520
C	Grå-gröna systemlösningar för hållbara städer	Attraktiva och hållbara stadsmiljöer där hårdgjorda ytor och annan markbyggnation är dimensionerade för aktuella laster samtidigt som de bidrar till att hantera dagvattenbelastning.	JTI	2012–2014	270
C	Användning av nya filtermaterial för dricksvattenrening	Nya filtermaterial för dricksvattenrening	KTH	2009–2013	750
C	Generalisering av benchmarksyste- men BSM1, BSM1_LT och BSM2	Vidareutveckling av benchmarkingsystem tillsammans med internationella experter på anaerob rötning.	LU	2010–2015	1.000
C	COST Action (ES1202):	Conceiving wastewater treatment in 2020 – energetic, environmental and economic challenges (Water_2020)	LU, KTH	2012–2016	250
C	Småskalig rening av BDT-vatten – produktion av en vattenresurs	Utveckling av enkla billiga reningsanläggningar för rening av BDT- och annat avloppsvatten så att de kan uppfylla bevattningsändamål	SLU	2010–2013	7.550

¹ Typ A: Projekt som direkt får medel från VA-kluster Mälardalen,

Typ B: Projekt som får medel från SVU eller Svenskt Vattens medlemmar, men ej via klustret,

Typ C: Övriga projekt med annan finansiering

I denne prosjektkategorien har kun de to førstnevnte prosjekter en eller medvirkning fra SVU.

IVL har i denne projektkategorien ansvaret for flere kostnadskreven-
de prosjekt, i samarbeid med industrier som ikke er medlemmer av klusteret,
f.eks. prosjektene:

- *Utveckling och optimering av vattenreningsprocesser och -system för en uthållig återanvändning av renat avlopp*
- *Morgondagens vattenrening*
- *Projekt IVL Sjöstadsverket*

Disse prosjektene er likevel høyst relevante for forskningsvirksomheten i klusteret ettersom f.eks. flere doktorander er indirekte knyttet til de anlegg (f.eks. Sjöstadsverket) disse prosjektene finansierer.

3.2.9 Doktorander i Mälardalen klusteret

I tabell 2.14 (se kap 2) ble det gitt en oversikt over alle doktorander som er/har vært involvert ved de ulike universitetene i Mälardal-klusteret og vist innenfor hvilket satsningsområde de arbeider.

3.2.10 Finansieringen av prosjektaktiviteten i Mälardalklusteret

Prosjektaktiviteten i Mälardalklusteret er meget stor. Høgskoleprogrammet finansierer kun en mindre del av den totale omsetningen (se tabell 3.12 nedenfor). Det kan likevel sies at kluster-dannelsen og Høgskoleprogrammet har vært den utløsende faktor som har ført til den store prosjektaktiviteten

Bevilgningen til Mälardalen klusteret fra SVU over Høgskoleprogrammet er 9.000.000 SEK og vi ser av tabellen at den totale omsetning er mange ganger høyere enn dette, noe som skulle tilsi at HS-programmet har bidratt til å generere en betydelig høyere omsetning, ca. 2 ganger høyere når vi tar med øvrige SVU-bevilgninger og bevilgninger fra Svenskt Vattens medlemmer/VA-verk. Den totale omsetningen er mer enn 10 ganger høyere enn SVU's bevilgning til Mälardalen HS-program.

3.2.11 Måloppfyllelse og levering av praktisk anvendbare resultat

Basert på det ovenstående, mener jeg at VA-kluster Mälardalen har oppfylt sine mål og gjort en FoU-innsats som langt overgår det man kunne forvente basert på den direkte bevilgning fra SVU.

Det kan virke som om Mälardalen klusteret har en noe løsere binding hva angår prosjektgjennomføring innen klusteret enn hva noen av de andre klustrene har. Det virker som om det er relativt lite samarbeid forskningsinstitusjonene imellom når det gjelder selve prosjektgjennomføringen.

På tross av at det er mange doktorander innen klusteret, er det ikke så helt lett å få oversikt over hvordan doktorandprosjektene er direkte involvert /kombinert med de øvrige prosjektene. Unntaket fra dette er selvsagt industridoktorandene.

Det virker som om "limet" i Mälardalklusteret i større grad ligger på samarbeid innen undervisning og kommunikasjon enn innen prosjektgjennomføring.

Tabell 3.12 Finansiering Mälardalen (i tusen SEK) (periode 1: 2009–2012, periode 2: 2013–2014)

Finansiering fra		1. periode, HS-program Regnskap	2. periode, HS-program Budsjett	Totalt 1. og 2. periode HS-progr. Regnskap/budsjett
Prosjektmidler	HS-program (inkl. klusterprosjekt tom 2013)			
	SVU – HS program (tom 2015)	6.351	7.200	13.551
	SVU – klusterprosjekt	3.599	1.063	4.662
	VA-verk – klusterprosjekt	6.035	1.476	7.511
	Private bedrifter – klusterprosjekt	0.584	0.15	0.599
	Universitet – HS program	15.975	4.650	20.625
	Statlige FoU-fond – klusterprosjekt	15.124	9.457	24.581
	EU – klusterprosjekt	0.600	3.115	3.175
	Andre – klusterprosjekt	5.820	2.654	8.465
	SVU-HS generert prosjektf finansiering			83.709
	Andre prosjekt med SVU del-finansiering (tom 2013)			
	Hantering av nye krav på N, P og BOD			19.500
	Övervakning, styrning och optimering			0
	Hållbar återföring av växtnäring och organiskt material till åkrar			1.600
	Biogasproduktion			3.800
	Hantering av svårnedbrytbara ämnen			1.300
	Minskade utsläpp av klimatgaser			0
	Annat			2.330
	Sum andre prosjekt med SVU-deltagelse			28.530
	Totalt – prosjekt med SVU-deltagelse			112.239
	Andre prosjekt hvor SVU eller VA-verk ikke har deltatt i finansieringen (tom 2013)			
	Hantering av nye krav på N, P og BOD			12.500
	Övervakning, styrning och optimering			2.500
	Hållbar återföring av växtnäring och organiskt material till åkrar			10.120
	Biogasproduktion			3.650
	Hantering av svårnedbrytbara ämnen			1.770
	Minskade utsläpp av klimatgaser			0
	Annat			60.190
	Totalt – andre prosjekt, hvor SVU ikke har deltatt i finansieringen (tom 2013)			90.730
	Total prosjektf finansiering			202.969

Forskningsinstituttene, spesielt IVL, har en stor betydning for klusteret, dels fordi IVL trekker til seg store prosjekter som klusterets øvrige medlemmer kan trekke på, og dels fordi IVL synes å ha en samlende funksjon i klusteret.

3.2.12 Oppsummerende kommentarer om prosjektaktiviteten i VA-kluster Mälardalen

Som det fremgår over, er prosjektaktiviteten i VA-kluster Mälardalen meget stor. En stor del av prosjektene (rundt 50 %) har ingen tilknytning til Høgskoleprogrammet eller SVU, men det er grunn til å tro at klusteret i høy grad har bidratt til at disse prosjektene er kommet i stand. Mange av de nevnte prosjektene stammer fra instituttene (IVL og JTI) og mange foregår i tilknytning til Hammarby Sjøstadverk.

Jeg er av den oppfatning at instituttene deltagelse er svært viktig for VA-kluster Mälardalen – ikke bare fordi de bidrar faglig, men også fordi de bidrar med ledelse- og administrasjonsbistand. IVL utfører administrasjons- og kommunikasjonsarbeid for klusteret (minst 1/2 dagsverk per uke) og dette gjør klusteret robust. Kommunikasjonsarbeidet er svært viktig for å få aksept for klustermodellen blant deltagerne og her kan VA-kluster Mälardalen stå som en god modell.

Klusteret har valgt å ikke ha private industribedrifter (konsulenter eller leverandører) med som medlemmer. Kontakten med industrien blir likevel godt ivaretatt gjennom IVL's medlemskap.

På tross av et ustrakt nettverk, kan det synes som om det er klare sub-grupperinger (knyttet til de ulike lærestedene) innefor klusteret og som preges av faglige prioriteringer. F.eks. er fokusområdet *Hållbar återföring av växtnäring och organiskt material till åkrar* fullstendig dominert av SLU og JTI – ganske naturlig vil man kunne si – men det kunne være ønskelig med tettere samarbeid mellom ulike grupperinger i klusteret også på dette fokusområdet.

VA-verkene spiller en viktig rolle – noen viktigere enn andre. Käppala-verket og SYVAB synes å ha vært helt avgjørende.

3.3 FoU-prosjekter DRICKS

3.3.1 Generelt om DRICKS sine fokusområder

Klusterets faglige hovedinnretning er: Dricksvatten – från råvatten til tappekran med særlig fokus på:

- Riskbedömning
- Råvattenskydd
- Beredningsteknik
- Distribusjon
- Konsum perspektiv

I tillegg er det gjennomført en rekke prosjekter som ikke kan henføres til de nevnte prioriterte fokusområdene – som referes til senere som ”Andre prosjekt”

Fra klusterets egen søknad om forlengelse av prosjektperioden til 2012–2014 hentes følgende beskrivelse av disse fokusområdene:

- *Riskbedömning omfattar dels riskanalyser, där sannolikheter och konsekvenser av olika oönskade händelser studeras, och dels riskvärdering där de ekonomiska konsekvenserna av dessa händelser studeras samt vilka riskreducerande åtgärder som skall tillämpas för att eliminera riskerna mest kostnadseffektivt.*
- *Råvattenskydd*
 - *Råvattenskydd – ytvatten omfattar analys och kvantifiering (transport- och spridningsberäkningar) av riskkällor, främst mikrobiologiska men även kemiska och fysikaliska, för våra ytvattentäkter (sjöar och vattendrag) samt riktlinjer för vilka skyddsbarriärer som effektivast förhindrar kontamineringar av våra ytvattentäkter och därmed reducerar hälsoriskerna.*
 - *Råvattenskydd – grundvatten, kommer att få en starkare roll inom DRICKS kommande period. Huvudsakliga inriktningar är mikrobiologisk riskbedömning av grundvattentäkter med konstgjord infiltration, riskbedömning kopplat till vattenskydd samt utvärdering av hur Vattentäcksarkivet vid SGU (Sveriges Geologiska Undersökning) bättre kan utnyttjas inom dricksvattenbranschen.*
- *Beredningsteknik inkluderar huvudsakligen processteknik och omfattar förekommande fysiska, kemiska och biologiska processer i vattenreningsverken.*

- *Distribution* omfatter planering, byggnation, drift og underhåll av vatten-distributionsnätet, ledningar och reservoarer mm, ut från vattenverken fram till tappkranen hos konsumenterna.
- *Konsumentperspektiv* omfatter studier av konsumenternas förtroende och tillit till vattenförsörjningssystemet. Vetenskapligt ligger forskningen i skärningsytan mellan de tekniska systemen och den psykologiska.

3.3.2 Generelt om valg av hovedtema

DRICKS ble opprettet som et prosjektprogram innen drikkevannsforskning i 2004, dvs. 5 år før Høgskoleprogrammet ble opprettet og ble så overført som ett av klustrene i Høgskoleprogrammet i 2009. Dette preger dette klusteret i en viss grad. For eksemplet er dette klusteret svært orientert om aktiviteten ved Chalmers og Universitetet i Göteborg og har mindre samarbeid med FoU-institusjoner og for så vidt VA-verk utenfor Göteborg.

Drikkevannsforskningen i Sverige foregår derfor i stor grad ved dette klusteret, selv om det finnes enkeltprosjekt innen drikkevann også ved de øvrige kluster og i forskningsmiljø som ikke er knyttet til noe kluster. Det synes imidlertid i mindre grad å være samarbeid mellom DRICKS og andre klustere.

3.3.3 Prosjektene i DRICKS

For DRICKS sitt vedkommende, er det vanskelig å dele prosjektfinansieringen opp på fokusområdene. Det synes imidlertid helt klart at hovedsatsingen har vært innenfor *Riskbedømmning* og *Råvattenskydd*, mens *Beredningsteknik* som var hovedfokus ved Chalmers i tidligere tider, har hatt en mindre plass – i alle fall i 2. og 3. prosjektperiode som sammenfaller med Høgskoleprogrammet.

I tabell 3.13 er det gitt en oversikt over doktorandprosjektene i DRICKS for hele programperioden – med startår, sluttår og budsjett.

Tabell 3.13 Oversikt over doktorandprosjekter i DRICKS fordelt på fokusområdene

Fokusområde	Doktorand (disputert år)	Tittel på prosjekt/avhandling	Finansiert av
Risikanalyt	Andreas Lindhe (des. 2010) NN (ikke ansatt enda)	Risikanalyt – från råvatten till tappkran Risk assessment and modelling of drinking water sources	SVU/TECHNEAU DRICKS
Råvattenskydd	Johan Åström (apr. 2011) Ekaterina Sokolova (febr. 2014)	Råvattenskydd för dricksvattenproduktion Transportmodellering av mikrobiologiska föroreningar	SVU/TECHNEAU Chalmers/GU
Beredning	Mia Bondelind (okt. 2011) Nashita Moona (pågåar) Mohanna Heibati	Modellering av flotationsprocessen Utvärdering av mikrobiologiska barriärer Fluorescence-based tools for assessing the effectiveness of drinking water disinfection	Formas DRICKS VA-verks organisationer Formas
Distribution	Annika Malm (pågåar)	Förnyelseplanering av va-nät	Göteborg Vatten
Konsumentperspektiv	Christina Lundéhn, (Karolina Hagegård) (Kun Licentiat) (2008)	Understanding consumers' trust and acceptance in the drinking water supply	TECHNEAU

I tabell 13.14 er det gitt en oversikt over alle prosjekt i DRICKS inkludert budsjett – slik de er oppgitt av DRICKS.

Tabell 3.14 Oversikt over alle prosjektene i DRICKS (med budsjett)

Prosjekttittel	Prosjektleder	Startår	Sluttår	Budsjett
DRICKS ramprosjekt	Thomas Petersson	2003	2014	14 000
TECHNEAU – WA4	Thomas Pettersson	2006	2010	9 280
VISK	Lena Blom	2010	2013	3 101
Flotation, numerisk modellering (Doktorandprosjekt M. Bondelind)	Lars Bergdahl	2006	2011	3 629
Risiker i vattenforsörjningen	Lars Rosén	2008	2008	129
Förnyelseplanering i VA-nät (Doktorandprosjekt Annika Malm)	Thomas Petersson	2007	2014	3 145
Mikrobiologisk transportmodellering (Doktorandprosjekt Ekaterina Sokoleva)	Thomas Petersson	2009	2014	2 230
Konsumentförtroende i Ghana (Doktorandprosjekt C. Lundhen)	Greg Morrison	2004	2008	1 750
Landsbygdsdep.-prosjektet	Thomas Petersson	2011	2012	377
VASS-prosjektet del 1	Thomas Petersson	2011	2011	136
VASS-prosjektet del 2 og 3	Annika Malm	2012	2013	315
Riskbasert beslutstöd för säkrare dricksvatten	Lars Rosén	2014	2017	9 198
Klimat- og sårbarhetsutredningen	Thomas Petersson	2007	2007	50
Bedömning av förmåga att förebygga og hantera allvarliga kriser i dricksvattenforsörjningen	Lars Rosén	2007	2007	166
Hälsorisker i distributionsnät – MSB/SLV	Jonas Toljander, SLV (Bondelind)	2013	2016	538
GenoMembran		2011	2013	50
Beslutsstöd vid hantering av risiko for spridning av zoonotiske smittämnen via vatten till människor og dyr	Anna Nordström, SVA	2014	2016	3 000
Metoder for att förhindra avloppspåverkan på råvatten – Fas1	Magnus Bäckström, Vatten&Miljöbyrån (Thomas Pettersson)	2012	2013	150
Regional risiko- og sårbarhetsanalys for centraliserad dricksvattenforsörjning	Andreas Lindhe	2011	2013	2 250
Mälarens värde (Stockholms läns landsting)	Greg Morrison	2008	2009	200
Konstgjord infiltration Botswana	Lars Rosén	2012	2014	1 450
Tidvatten	Bertil Forsberg (Thomas Pettersson)	2010	2013	770
Homes for tomorrow (H42) (Doktorandprosjekt Mikael Mongolds)	Greg Morrison	2011	2015	1 856

TECHNEAU – var et meget stort integrert EU-prosjekt innen drikkevann. DRICKS hadde ansvaret for working area 4: WA 4 ”Risk Assessment & Risk Management” – hvor formålene var:

- ... develop a framework for integrated RA/RM based on the WHO Water Safety Plan (WSP)
- ... to develop a toolbox for the framework
- ... test tools and create good examples from Case Studies

TECHNEAU har bidratt til finansiering av doktorandprosjekt ved klusteret – sammen med SVU (se tabell under) og således bidratt til den generelle kompetanseheving på risiko-området ved Chalmers.

3.3.4 Prosjektfinansiering DRICKS

DRICKS skiller seg noe fra de andre klustrene ved at klusteret har hatt et betydelig engasjement i EU-prosjekt (TECHNEAU og VISK). Dette fremgår av tabell 3.15 som viser en noe mer detaljert finansieringsoversikt (slik den er oppgitt fra DRICKS) enn det som er gitt i fakta avsnittet (kap 2).

Vi ser det direkte bidraget til HS-programmet fra andre deltagere i HS-programmet enn CTH (dvs. VA-verk, private bedrifter etc.) er mindre i dette klusteret enn i de øvrige. Den HS-genererte prosjektfinansieringen er kun ca. 1,75 ganger den direkte SVU-bevilgning til HS-programmet (om

Tabell 3.15 Prosjektfinansiering DRICKS (periode 1–3: 2003 – 2014)

Finansiering fra	Totalt 3 perioder HS-program 2004–2014 Regnskap/budsjett (2014)
SVU – HS program (tom 2014)	14.000
VA-verk – HS-program	7.845
Private bedrifter – HS-program	246
CTH – HS program	500
Andre – HS-program	2.011
Sum SVU-HS generert prosjektfinansiering	24.602
Doktorandbidrag til DRICKS fra EU-projektene TECHNEAU og VISK ¹	9.329
VASS (SVU delfinansiering)	451
RIBS-projektet (SVU delfinansiering, 2014–2017)	8.000
Genomembran (SVU delfinansiering)	115
Statliga finansiärer (Formas, SIDA, MSB m.fl.)	11.371
Høgskolestöd till DRICKS-projekt (Chalmers)	8.401
Annat (Wallenberg stiftelsen, m.fl.)	2.140
Sum andre prosjekt med SVU-delfinansiering	39.807
Totalt – prosjekt med hvor SVU har bidratt til finansieringen	64.409
VISK-projektet, Bidrag fra Göteborg Stads och Linköping univ.	2.200 + (siffror från LiU)
Utvärdering av interferensmodulerad flödescytometri (SVU, Trollhättan, VIVAB, Acreo/IMEGO) ²	2.150
SENSATION (Vinnova B-projekt) ³	(väntar på siffror från Acreo/IMEGO)
Sum andre prosjekt uten SVU-deltagelse	4.350+
Sum alle prosjekt	68.759+

¹ TECHNEAU og VISK har finansiert 3 doktorander som arbeidet direkte in i DRICKS-programmet

² DRICKS-medlemmerna Trollhättan Energi, VIVAB, Norrvatten og Göteborg Stad insatser i projektet 2012–2014
(Trollhättan Energi projektledare)

³ DRICKS-medlemmerna Acreo/IMEGO, Göteborg Stad, Trollhättan, m.fl.

vi regner med alle de tre periodene) mens ved de øvrige klustrene er dette tallet 4–6 ganger.

Den totale prosjektfinansieringen som er generert er ca. 5 ganger høyere enn den direkte SVU bevilgning til HS-programmet DRICKS. Bidragene fra Vannverkene har vært som vist i tabell 3.16.

Tabell 3.16 Bidrag fra vannverk til DRICKS

Vannverk	Startår	Sluttår	Bidrag
Göteborg Kretslopp og Vatten	2006	2014	2 700
Trollhättan Energi	2012	2014	300
VIVAB	2013	2014	300
Västvatten	2013	2014	250
Sydvatten	2013	2015	250
Norrvatten	2014	2014	100

3.3.5 Måloppfyllelse og levering av praktisk anvendbare resultat

Som nevnt over synes DRICKS å ha en litt annen profil på sin virksomhet enn de øvrige klustrene.

Bortsett fra bidraget fra Göteborg Kretslopp og Vatten er bidraget fra vannverkene mindre (relativt sett) enn de bidragene som avløpsverkene i de øvrige kluster-programmene.

Innslaget av private bedrifter er også lite i DRICKS. Det ser ikke ut til at man har prioritert å ha private bedrifter med i programmet.

Det synes også som om samarbeidet med andre klustre er lite og at man i liten grad har trukket med seg andre miljøer som driver innen drikkevannsforskning i Sverige inn i DRICKS.

DRICKS har utvilsomt oppnådd de mål som var satt i ansøkingene, men det kan virke som om drikkevannsbransjen som sådan ikke er så oppmerksom og støttende til DRICKS som man kunne håpe. DRICKS har derfor satset stort på EU-prosjekt (spesielt TECHNEAU). Dette er utvilsomt en styrke, men jeg er litt usikker på hvor stort utbytte Svenskt Vattens medlemmer har hatt av det.

Den internasjonale publiseringen har vært ganske god, og man har bidratt med flere publikasjoner i svenske tidsskrift, som er lett tilgjengelig for Svensk vattens medlemmer, enn hva som er vanlig blant klustrene.

3.3.6 Oppsummerende kommentarer om FoU-aktiviteten i DRICKS

På mange måter virker det som om prosjektaktiviteten i DRICKS er noe annerledes enn i de øvrige klustrene, noe som kan ha sammenheng med at dette klusteret allerede var i gang som et *"ramprogram"* allerede før de andre klustrene startet opp.

Det er ganske få vannverk som er direkte engasjert i DRICKS og bidragene fra vannverkene er beskjedne. Frem til 2012 var Göteborg Vatten och Kretslopp det eneste deltagende vannverk. Senere (i 2012) kom Trollhättan Energi med som en sentral partner. Det virker som om man i den senere tid har gjort anstrengelser for å få fler med, Västvatten AB (siden 2013), VIVAB (Vatten & Miljö i Väst AB) (siden 2013), Norrvatten (siden 2014), Sydva-
tten AB (siden 2013). Dette synes avgjørende for klusterets fortsatt arbeid.

Klusteret faglige innretning er relativt smal. Den største innsatsen har vært gjort innen *Riskbedømmning* og *Råvattenskydd*. Innsatsen innen vannbehandling (*Beredning*) har vært beskjeden. Klusteret satser nå på større innsats innen grunnvannsområdet og har knyttet til seg SGU i dette gjennom at Lars-Ove Lång, SGU er utnevnt som adjungerad professor ved CTH og medvirker gjennom det i DRICKS. Generelt virker det som om medlemskapet i DRICKS noe løsere og mindre forpliktende enn det som var foreslått i klustermodellen i SVU-rapport 2008:03.

Det virker ikke som om DRICKS har tatt skritt for å få inkludert andre Fou-grupper som medlemmer i klusteret – eksempelvis gruppen til Kenneth Persson, adjungerad professor i Teknisk vattenresurslära ved LTH (Lund) og forskningssjef på Sydva-
tten.

3.4 FoU-prosjekter Dag&Nät

Klusterets faglige hovedinnretning er: **Dagvatten och ledningsnät**

Visjonen er: *"År 2020 är Dag&Nät ett internationellt ledande forskningscentrum för kunskaps- och kompetensutveckling inom området dagvatten och ledningsnätområdet"*.

Denne hovedinnretningen er delt på følgende delområder:

- Tema A – Dagvattenkvalitet: från regn till recipient (ledes av Godecke Blecken).
- Tema B – Dagvattensystem (ledes av Anna-Maria Gustafsson)
- Tema C – Ledningsnät (ledes av Annelie Hedström)

3.4.1 Generelt om valg av faglig hovedinnretning – Dag&Nät

Klusteret Dag&Nät hadde opprinnelig bare spørsmål knyttet til "dagvatten" som tema men har, etter oppfordring fra SVU også inkludert "Ledningsnät" i den andre perioden.

Dette er bra ettersom spørsmål knyttet til ledningsnett i liten grad er dekket av de øvrige klustrene. Innenfor "dagvatten" har forskere fra klusteret opparbeidet seg en solid erfaring og et betydelig nettverk og det er derfor naturlig at dette har vært et fokusområde i dette klusteret.

På samme måte som VA-teknik Södra har Dag&Nät satset mye av forskningen sin gjennom doktorand-prosjekt og vi skal vise bredden i forskningsaktiviteten gjennom en nærmere beskrivelse av disse. I tillegg skal vi gi en oversikt over andre prosjekt (forskerprosjekt) uten å gå inn i beskrivelsen av disse i detalj. Vi har funnet det mest hensiktsmessig å benytte klusterets egen prosjektbeskrivelse skrevet på svensk i oversikten av doktorandprosjektene

3.4.2 Doktorandprosjekt innen fokusområdet: Dagvattenkvalitet – från regn til recipient

Doktorandprosjekt: Dagvattnets innehåll och variationer

- Doktorand/Handledare: Helen Galfi/Maria Viklander
- Biträdande handledare: Godecke Blecken, Jiri Marsalek (adj. professor)

Prosjektbeskrivning: *Flera svenska kommuner är intresserade av att övervaka dagvattnets innehåll och speciellt mikroorganismer och föroreningar i recipienten. Mätningarna genomfördes i Östersunds kommun, där det, efter en Cryptosporidium utbrott i dricksvattenförsörjningen mellan 2009–2010, behövdes ett tillförlitligt övervakningssystem av inkommande indikatorbakterierflöden i vattentäckten Storsjön som används som dricksvattenförsörjningen för cirka 50.000 invånare. Samarbeten har resulterat i en dagvattenprovtagningsplan och provtagningarna utfördes mellan 2012 och 2013 i fem centrala urbana avrinningsområden och olika årstider (inklusive snösmältningsperiod, sommaren och höstregnperiod). Provtagningsmetoder och analysmetoder jämförs i fält och laboratorium för bedömning av indikatorbakterier och suspenderade ämnen i dagvatten.*

Doktorandprosjekt: Dagvattenkvalitet i ett förändrat klimat

- Doktorand/Handledare: Matthias Borris/Maria Viklander
- Biträdande handledare: Anna-Maria Gustafsson, Jiri Marsalek

Prosjektbeskrivning: *Olika ämnens koncentration och sammansättning i dagvattnet varierar mycket på grund av nederbördens intensitet och varaktighet, samt förekommande torrperioder dvs. hur länge det varit uppehåll mellan regnen. Dessa faktorer kommer att förändras i framtiden pga. klimatförändringarna. Även olika effekter av urbanisering och förändrade miljöpolicyer är intressanta att ta hänsyn till vid prognostisering av framtida dagvattenkvalitet. Detta har studerats med SWMM datorsimuleringar för totalt suspenderat material och för två tungmetaller, koppar och zink. Resultaten presenteras i Borris licentiatuppsats som han försvarade i juni 2013.*

Doktorandprojekt: Grön infrastruktur för befintliga områden

- Doktorand/Handledare: Laila Søberg/Maria Viklander
- Biträdande handledare: Godecke Blecken, Annelie Hedström

Projektbeskrivning: *Biofilter (s.k. rain gardens) är växtbevuxna infiltrationsbäddar, där vatten infiltrerar samtidigt som det renas. Deras prestanda påverkas av de fysikaliska, kemiska och biologiska förhållanden. Eftersom biofilter är en ganska ny teknik saknas det dock fortfarande mycket kunskap om hur processerna i biofiltret och således dess prestanda påverkas av olika faktorer. En viktig fråga är biofiltrens prestanda under vinterförhållanden. Under vintern/våren kan det finnas problem med reningseffekten eftersom salthalten i dagvattnet och därmed andelen lösta metaller höjs. De biologiska processerna och växterna påverkas av kalla temperaturer. Föroreningshalterna i dag- och smältvattnet är dock mycket högre under vintern och våren. I projektet genomförs därför olika labbförsök för att hitta rätt sorts växter för biofilter i nordiska förhållanden, testa hur salt påverkar funktionen och om den mättade zonen fortfarande fungerar under dessa förhållanden. Dessa labbförsök kommer att kompletteras med en pilotanläggning och med denna kommer biofilterfunktionen testas i olika årstider*

3.4.3 Doktorandprojekt innen fokusområdet: Dagvattensystem

Doktorandprojekt: Dagvattenkvalitet i ett förändrat klimat

- Doktorand/Handledare: Karolina Berggren Maria Viklander
- Biträdande handledare: Anna-Maria Gustafsson, Richard Ashley (adj. professor)

Projektbeskrivning: *Vid bedömning av hur dagvattensystem kan påverkas av framtida klimatförändring, är det viktigt att utgå från den helhet som systemet utgör: avrinningsområde – ledningssystem – recipient. I detta projekt studeras påverkan på dagvattensystem (kvantitet) via urbanhydrologiska modellsimuleringar med regnindata i olika form anpassat till klimatmodelldata. Bedömning av effekter i dagvattensystemet görs med parametrar som pekar på systemets kapacitet att klara framtida förändringar, samt dess säkerhetsmarginal. Dessutom studeras gröna områdets potentiella inverkan.*

Doktorandprojekt: Vattenavledning för en säker bebyggd miljö

- Doktorand/Handledare: Shahab Moghadas/Maria Viklander
- Biträdande handledare: Anna-Maria Gustafsson, Jiri Marsalek, (adj. professor)

Projektbeskrivning: *Simulerad avrinning med dagens snösmältningsmoduler i kommersiella avrinningsmodeller skiljer sig från uppmätt verklig snösmältning både i totalvolym och i maxintensitet vid ett snösmältningstillfälle. Jämförande studie av olika snösmältningsmodeller har utförts i syfte att klarlägga för och nackdelar mellan olika rutiner. Även har en kategorisering av olika snötyper utförts vilket infört i existerande modeller förväntas förbättra simulerat resultat. Arbetet med detta kommer fortsätta under vintern 2014 och 2015.*

Doktorandprojekt: Dagvattensystem – Långtidsfunktion

- Doktorand/Handledare: Ahmed Al-Rubaei /Maria Viklander
- Biträdande handledare: Godecke Blecken

Projektbeskrivning: *Inom projektet undersöks behandlingen och hydrauliska effektiviteten av Best Management Practices (BMP) på lång sikt samt effekten av bristande underhåll på deras resultat. BMP:er har visat sig vara effektiva för att avlägsna föroreningar från urban vägdagvatten och att dämpa toppflödena och utsläppsvolymer. På grund av dessa fördelar har byggandet av BMP ökat kraftigt de senaste åren i Sverige och i världen. Det finns alltså ett ökande behov av kunskap om den långsiktiga funktionen av dessa system och det krävs underhåll för att upprätthålla deras prestanda. Således undersöks här långtidsegenskaper av BMP:er i olika städer i Sverige, och huruvida ett bristande underhåll påverkar deras prestanda på lång sikt, samt effekten av säsongsvariationer på prestandan.*

Doktorandprojekt: Alternativt dagvattensystem

- Doktorand/Handledare: Hendrik Rujner /Maria Viklander
- Biträdande handledare: Anna-Maria Gustafsson, Jiri Marsalek (adj. Professor)

Projektbeskrivning: *Projektet har inletts under sommaren 2013 och befinner sig i uppstartningsfasen. I ett första delprojekt, "Planerad ytavrinning vs konventionellt dagvattensystem", kommer ett konventionellt ledningssystem för dagvattenhantering i ett handelsområde jämföras med ett nybyggt ytavrinnings-system (placerat i samma handelsområde) bestående av gröna ytor och svakdiken. Syftet med studien är att jämföra hur det nybyggda systemet hanterar avrinningen samt hur fördröjning och minskning av avrinningsmängd blir i förhållande till det konventionella systemet. Projektet utförs i samarbete med Skellefteå kommun som önskar få en förståelse för och jämförelse hur systemen fungerar för framtida planeringar av alternativa dagvattensystem.*

3.4.4 Doktorandprojekt innen fokusområdet: Ledningsnät

Doktorandprojekt: Resurseffektiva ledningsnät?

- Doktorand/Handledare: Jonathan Mattsson/Maria Viklander
- Biträdande handledare: Annelie Hedström, Richard Ashley

Projektbeskrivning: *Projektet syftar till att undersöka hur specifika förändringar av avloppsvattnets komposition och egenskaper kan påverka spillvattenledning. I arbetet behandlas också hur eventuell negativ påverkan kan hanteras av kommuner och verktyg tas fram för att kunna underlätta detta arbete. Förändringar som behandlas i studien rör exempelvis avlagringar som uppkommer pga av förändrade vanor eller nyttjande av matavfallskvarnar, lokal energiutvinning på fastighetsnivå samt problematik med tillskottsvatten.*

Doktorandprojekt: Ovidkommande vatten i ledningsnät

Doktorand/Handledare: Oleksandr Panasiuk/Maria Viklander

Biträdande handledare: Annelie Hedström, Richard Ashley

Projektbeskrivning: *I detta projekt arbetas med ovidkommande flöden i ledningsnätet på olika sätt. Exempelvis undersöks olika metoder för att identifiera inflöden av spillvatten till dagvattenledningar genom exempelvis felkopplingar, korskopplingar eller otäta ledningsskarvar. I ett senare skede kommer arbetet att övergå till att fokusera på bräddproblematiken som ofta kan vara ett resultat av höga tillskottsvattenflöden. Projektet syftar till att undersöka kvantitets- och*

kvalitetsaspekter på bräddvattenflöden för att kunna bestämma miljöeffekter av dessa.

3.4.5 Andre forskningsprosjekt

I tabell 3.17 er det gitt en oversikt over alle Dag&Nät prosjekt i perioden 2009–2014. Noen av disse er tradisjonelle VA-prosjekt utført av Dag&Nät og noen er tverrvitenskapelige prosjekt hvor Dag&Nät har deltatt.

Blant de tradisjonelle VA-prosjektene finner vi bl.a.:

- **Dagvattnets innehåll och variationer (Dag&Nät).** Inom projektet undersøks kort- og langsiktiga variationer i dagvattenkvaliteten (koncentrationer av bakterier, metaller, næringsämnen mm).
- **Biofilter (Formas).** I projektet genomförs därför olika labbförsök för att hitta rätt sorts växter för biofilter i nordiska förhållanden, testa hur salt påverkar funktionen och om den mättade zonen fortfarande fungerar under dessa förhållanden. Dessa labbförsök kommer att kompletteras med en pilotanläggning och med denna kommer biofilterfunktionen testas i olika årstider.
- **Renovering av åldrande avloppsledningsnät – Förbättrar miljö och hälsa eller bortkastade pengar? (Formas).** Det övergripande syftet med projektet är att öka kunskapen rörande renoveringsmetoder som används för att minska inläckage till avloppsledningar och kunskap om bräddningar i separata ledningssystem.

Tabell 3.17 Oversikt over Dag&Nät sine forskningsprosjekt i perioden 2009–2014

Prosjekt	Total budsjett	Dag&Nät budsjett			Prosjekt-periode	Finansierer
		FoU	Koordin.	Totalt		
Nya Giron	30 549	6492	4 375	10 849	2009–2011	EU - diverse
HYDROIMPACT	18 900	3 242		3 242	2009–2014	Formas
Snösmältning i urban miljø	2 053	2 053		2 053	2009–2012	Formas
Utforming av sidoområde	175	175		175	2010–2011	SGL
Köksavfallskvarnar	379	379		379	2010–2011	SVU
Ekstremhendelser/dagvattenhantering	187	187		187	2010–2012	Formas
Dag&Nät, periode 1	10 150	9 156	994	10 150	2010–2013	SVU/Kommuner
Nydanande biofilter för dagvatten	4 875	4 875		4 875	2011–2015	Formas
Rent Vatten	3 498	1 749		1 749	2011–2014	Vinnova
Attract - A	750	750		750	2011–2012	Vinnova
Vattenavledning för en säker bebyggd miljø	1 900	1 900		1 900	2011–2014	Länsförsäkringar
ALICE	20 000	3 000	4 000	7 000	2011–2016	Formas
Gröna tak	1 256	650		650	2012–2014	NoF
Attract - B	21 300	2 142	2 500	4 642	2012–2014	Vinnova
Dagvattenkvalitet: Möjligheter og risiker	683	400		400	2012–2013	Svenska Inst./ Kharkiv inst.
Långtidsfunktioner av dagvattenvåtmarker	1 450	425		425	2013–2014	SVU
Green/Blue Infrastructure	14 242	4 684*		4 684	2013–2015	Vinnova/Formas
Renovering av åldrande avloppsledningsnät	5 037	5 037		5 037	2013–2017	Formas
Grön Nano - A	781	500		500	2013–2014	Vinnova + diverse
Kunnskapssammanstilling dagvattenkvalitet	199	199		199	2013–2014	SVU
Kunnskapssammanstilling dagvattenrening	199	199		199	2013–2014	SVU
Totalt periode 1	138 563	48 194	11 851	60 045		

Blant de tverrvitenskapelige prosjektene skal nevnes:

- **ALICE – Attractive living in Cold Environment (Formas)**. Prosjektet dekker allt fra integrering av hållbara tekniska lösningar via systemutformning kontra användarnas påverkan, till varierande organisationers planering för hållbara system över organisationsgränser.
- **ATTRACT – Attractive and Sustainable Cities in Cold Climate (Vinnova)**. Utgående från två tilltänkta kvarter i Gällivare och Kiruna kommuner, adresserar parterna behov som finns gällande attraktivt boende i kallt klimat
- **GREEN/BLUE CITIES (Formas, Vinnova)**. Huvudmålet är att utveckla kunskap och verktyg behövliga för att fånga och kontrollera de utmaningar som framtidens dagvattenbelastning genererar.

3.4.6 Kommentarer til FoU-aktiviteten i Dag&Nät

FoU-aktiviteten i Dag&Nät er svært stor, og spesielt er det imponerende hvordan aktiviteten har tatt seg opp ved LTU etter at Dag&Nät ble etablert. I tabell 3.20 er vist en litt mer detaljert finansieringsoversikt enn den som ble vist i fakta oversikten i kap 2.

Av denne tabellen fremgår det at bevilgningen på 9 mill. SEK har generert en total bevilgning på ca. 44.000 SEK til HS-programmet – altså nesten 5 ganger så mye og at omsetningen totalt er ca. 10 ganger så høy som SVU HS-bevilgningen. Vi ser at Dag&Nät har en betydelig finansiering fra statlige forskningsfond (Formas, Vinnova etc.) og at klusteret deltar i flere internasjonale prosjekt, se tabell 3.18.

Det fremgår også at bidraget fra private bedrifter har vært null, dvs. at Dag&Nät, på samme måte som Mälardalen ikke har tillatt private bedrifter å bli medlem av klusteret eller at det ikke har interesse fra private bedrifter å delta.

Tabell 3.18 Oversikt over finansieringen av FoU-prosjektene i Dag&Nät

Prosjektfinansiering	1. periode, HS-program Regnskap/budsjett	2. periode, HS-program Budsjett	Totalt 1. og 2. periode HS-progr. Regnskap/budsjett
HS program			
SVU – HS program	4.500	4.500	9.000
VA-verk – HS program,	4.050 ¹	6.900 ¹	10.950
Private bedrifter – HS program			
Universitet – HS program	11.541 ²	12.600 ²	24.141
Andre – HS program			
SVU-HS generert prosjektfinans.	20.091	24.000	44.091
Andre prosjekt med SVU finansiering			
SVU ex. HS-program	799	400	1.199
Sum prosjekt med delfinansiering fra SVU	20.890	24.400	45.290
Andre prosjekt hvor SVU ikke har deltatt i finansieringen			
EU-finansiering	2.745	0	2.745
Statlig finansiering (Formas etc)	15.360	23.277	38.637
Andre	2.268	3.900	6.168
Sum andre prosjekt uten SVU-deltagelse	20.373	27.177	47.550
Total prosjektfinansiering	41.263	51.177	92.440

¹ Exkl in-kind-innsatser

² Fakultetsmedel , LTU

3.4.7 Måloppfyllelse og levering av praktisk anvendbare resultat

Basert på det ovenstående, mener jeg at Dag&Nät har oppfylt sine mål og gjort en FoU-innsats som langt overgår det man kunne forvente basert på den direkte bevilgning fra SVU. Det er spesielt imponerende hvordan man på kort tid har bygget opp en meget omfattende FoU-virksomhet. Det virker som om klusteret satser på prosjekt av alle kategorier (SVU, statlige forskningsfond, EU etc.). Det synes helt klart at Högscole programmet i sterk grad har bidratt til denne satsingen.

Man har mange doktorand-prosjekt men har i mindre grad satset på industridoktorandprosjekt, noe som bidrar til at tilknytningen til industri er svak. Tilknytningen til VA-verkene i regionen er god men ettersom Dag&Nät er det eneste klusteret som har ledningsnett som et av sine satsingsområder, kunne klusteret ha spilt en sterkere rolle nasjonalt på nettopp dette feltet.

Forskningen har en anvendt profil men den vitenskapelige publiseringen er likevel omfattende. I de senere år har klusteret også vært flink til å publisere i svenske tidsskrift og dermed gjort resultatene lettere tilgjengelig for Svenskt Vattens medlemmer.

3.4.8 Oppsummerende kommentarer om FoU-aktiviteten i Dag&Nät

Dag&Nät klusteret har bygget opp en imponerende prosjektaktivitet i løpet av kort tid innenfor dagvatten og ledningsnett (knyttet til avløp)

Det er mange doktorander (de aller fleste utenlandske) som finansieres fra mange ulike kilder. Dag&Nät har ikke satset på industridoktorander og kontakten med industrien er beskjeden. Det er ingen private bedrifter (konsulenter eller leverandører) med i klusteret. Også mange av forsker-prosjektene er finansiert av statlige forskningsfond. Det er likevel klart at etableringen av klusteret har vært avgjørende tildelingen av mange av disse prosjektene.

Dag&Nät har derimot satset på samarbeid med internasjonale FoU-miljø gjennom "*adjungerade professorer*"; Jiri Marsalek (som er chairman i IWA Specialist group on Urban Drainage), Richard Ashley og Gilbert Swensson. Dag&Nät klusteret har i det hele tatt satset mye på internasjonale nettverk og publisert mye. Kanskje har det gått noe utover kommunikasjonen til den svenske VA-bransjen (selvsagt med unntak av de som deltar i klusteret).

4 Undervisning

VA-bransjen i Sverige har et stort behov av rekruttering av nye medarbeidere. Dels vil denne rekruttering ligge på Master-/Civ.ing.-nivå og dels på PhD-/doktorgradsnivå. Med utviklingen i andre land, er det sannsynlig at etterspørselen etter personal med doktorgrad vil øke i tiden som kommer.

Kluster-dannelsen har ikke bare som mål å drive FoU innen sine respektive satsingsområder men også å sørge for adekvat utdanning ved de ulike lærestedene. Med basis i kluster-samarbeidet kan studentene tilbys forskningsbasert undervisning ved at denne henter eksempler fra de nære forskningsprosjekter. I tillegg kan klustrene tilby studenter studiebesøk, eksamensarbeider og doktorand-arbeider hos de deltagende VA-verk. Kluster-samarbeidet gjør det lettere å utnytte hverandres undervisningskompetanse i gjennomføringen av hverandres kurser.

I det følgende skal det gis en kort oversikt over utdanningsvirksomheten i de ulike klustrene.

4.1. VA-teknik Södra

4.1.1 Generelt om undervisningstilbudet

Undervisning innen VA-teknik ved LTH er konsentrert innen tre utdanningsretninger (se også avsnitt 2.1.7):

- *Civilingenjörsprogrammet i Väg- och vattenbyggnad*
- *Civilingenjörsprogrammet i Ekosystemteknik*
- *Internasjonelt masterprogrammet i Vattenresurshantering.*

Selv om klusteret VA-teknik Södra er knyttet til VA-teknik (avd. for Kemiteknik) foregår det, som omtalt i kap 2.1.7, undervisning rettet mot VA-teknikk ved flere avdelinger ved LTH:

- *Institutionen för Kemiteknik*
- *Avdelningen för Teknisk Vattenresurslära*
- *Avdelningen för Teknisk Geologi*

I tillegg bidrar *Avdelningen för Industriell elektroteknik och automation (IEA)* på enkelte kurser (f.eks. på doktorandnivå). Ved denne avdelingen gjennomføres sporadisk eksamensarbeider, licentiat-arbeider og doktorand-arbeider innen VA-teknikk med Ulf Jeppson som hovedveileder.

VA-teknik (Institutionen för Kemiteknik), LTH gir følgende kurs i utdanningsprogrammene: *Civilingenjör Väg och Vatten*, *Ekosystemteknik* og *Internasjonell mastersutbildning* (VA-andel > 75 %):

- *VA-teknik (VVAF01)* – ca. 110 studenter per år
- *Urbana vatten (VVA030)* – ca. 40 studenter per år
- *Decentraliserad vatten- og avloppsvattenhantering (VVAN01)* – ca. 25 studenter per år

Grunnkurset i *VA-teknik for Väg- och vattenbyggnadsprogrammet* gis på svensk, mens kursene *Urbana vatten* og *Decentraliserad Vatten og Avlopps-*

teknik gis på engelsk (for alle utdannings-retningene). Flere prosjekt og eksamensarbeider tilbys innen VA-teknikk.

VA-teknikk har også avholdt doktorandkurset ”Introduction to Anaerobic Digestion Model No 1 (ADM1)” med deltagelse av doktorander fra KTH, Mälardalens högskola, Linnéuniversitet i Växjö, Uppsala Universitet og Lunds universitet.

Ved den andre kluster- institusjonen innen VA-teknik Södra (*Institutjonen för Bygg- och miljöteknik*) ved Chalmers gis det tre kurs rettet mot VA-teknikk i utdannings-programmene (se avsnitt 2.1.7) *Civilingenjör Väg och Vatten* og *Masterprogram Infrastructure and Environmental Engineering*:

- *Vattenförsörjning och avloppsteknik (LBT345) (Högskoleingenjör)* – ca 100 studenter per år
- *Hydraulik med VA-teknik (VVB012)* – ca 200 studenter per år
- *Water Resources and Environment (BOM150)* – 60–70 studenter per år
- *Wastewater engineering (BOM095)* – 25–40 studenter per år

Innen klusteret er det inngått undervisningssamarbeid mellom de to kluster-partnerne gjennom et felles tilbud av eksamensarbeider og byte av forelesninger på det avanserte kurs

De øvrige klustre har antallet av examensarbeiden med her?

4.2 VA-kluster Mälardalen

4.2.1 Generelt om kurstilbudet

Som vist i kap 2 er kurstilbudet rettet mot VA-teknikk innen Mälardalsklusteret fordelt på 3 ulike utdannings-institusjoner (se avsnitt 2.2.7):

Uppsala universitet (UU) gir, sammen med SLU, to kurs innen studieretning Miljö- og vattenteknik:

- *Kommunal och industriell avloppsvattenrening* – ca. 25 studenter per år
- *Ledningsnät och dricksvattenberedning* – ca. 25 studenter per år
- Eksamensarbeid – 64 studenter totalt i perioden 2010–2013 (sammen med SLU)

Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) gir sammen med UU, tre kurs innen studieretning Miljö- og vattenteknik samt ett kurs (Safe nutrient recycling) innen studiet for master-programmet i Agronomi

- *Småskaliga avloppssystem* – ca. 25 studenter per år
- *Val av VA-system* – ca. 25 studenter per år
- *Avfallshantering* – ca. 15 studenter per år
- *Safe nutrient recycling* – ca. 15 studenter per år

KTH – Institutonen för hållbar utveckling, miljövetenskap och teknik (SEED) (nyopprettet i 2013), Avdelningen Mark och Vattenteknik gir 2 kurs innenfor masterprogrammet Miljöteknik (TEEGM)

- *Vatten- och avfallshantering* – 40–60 studenter per år (2010–2012)
- *Vatten- og avloppsteknik* – 20–25 studenter per år (ers. Vatten- og avfallshant, etter 2013)
- *Vattenreningsprosesser og teknik* – 15–30 studenter per år

- *Reduksjon av avloppvattenrensningens bidrag till global oppvarming* – 5–10 studenter per år
- Eksamensarbeid – 32 studenter totalt i perioden 2010–2013

Avdelingen bidrar dessuten på 3 kurs (*Tillämpad hydrologi, Urban Infrastruktur, Vattenbyggnad*) i *Masterprogrammet Miljöteknik och hållbar infrastruktur* (TMHIM) hvor andelen av VA-teknikk i kursene er på 25–50 %.

Avdelningen Industriell Ekologi gir 5 kurs i *Miljöskyddsteknik* innenfor ulike Masterprogram med et visst VA-innhold (typisk 30 %).

Klustersamarbeidet har gitt mulighet for samarbeid innen klusteret, f.eks. i det ”*terminsblock*” i VA-teknikk på videregående nivå som gis i samarbeid mellom SLU og Uppsala universitet innen *civilingenjörprogrammet Miljö- och vattenteknik*.

Innen klusteret gjennomføres hvert år et tjuetalls eksamensarbeider innen VA-området, flere av dem i samarbeid med klusterets VA-organisasjoner eller på forsknings- og demonstrasjonsanlegget Hammarby Sjöstadverk.

Klusteret sto ansvarlig for et doktorandskurs innen Avanserte VA-system høsten 2011 med deltagere også fra VA-organisasjonene i klusteret. Basert på dette kurset har klusteret sendt inn til Svenskt Vatten et forslag for et kurs for Svenskt Vattens medlemmer.

Klusteret regner også med å kunne tilby et kurs for Svenskt Vattens medlemmer innen modellering/ simulering samt å inkludere en kurs-del om hygienisering av slam i et eksisterende kurs fra Svenskt Vatten.

UU/SLU underviser hvert år et tre-dagers kurs i ”*Reglerteknik och mikrobiologi i reningsverk*” der nye forskningsresultat integreres i kurset hvert år som følge prosjektaktiviteten i klusteret. Det har også blitt holdt internkurser for driftsteknikere ved VA-verk (på tre verk i 2013).

4.3 DRICKS

4.3.1 Generelt om kurstilbudet

VA-teknik Chalmers (Institutionen för Bygg- och miljöteknik) gir følgende kurs i utdannings-programmet *Civilingenjör Väg och Vatten* (se også avsnitt 2.3.7):

- *Vattenförsörjning och avloppsteknik (LBT345)* (Högskoleingenjör) – ca 100 studenter per år
- *Hydraulik med VA-teknik (VVB012)* – ca 120 studenter per år (40 % VA)

og i Masterprogrammet Infrastructure and Environmental Engineering

- *Water Resources and Environment (BOM150)* – 60–70 studenter per år (40 % VA)
- *Wastewater engineering (BOM095)* – 25–40 studenter per år (100 % VA)
- *Drinking water engineering (BOM075)* – 55–70 studenter per år (100 % VA)

I tillegg kommer tre nystartede kurs (se under) hvor VA-teknikken utgjør en mindre andel.

DRICKS har bidratt til at fire nye kurs er igangsatt etter at programmet startet:

- *Drinking water engineering (BOM075)* – 55–60 studenter per år (100 % VA)
- *Modelling and Problem Solving, år 4 (civ.ing)* – ca 60 studenter per år (35 % VA)
- *Environmental Risk Assessment in Engineering, år 4 (civ.ing)* – ca 15 stud. per år (15 % VA)
- *Risk assessment and decision support in engineering, år 4 (civ.ing)* – 30 stud. per år (30 % VA)

DRICKS arbeider, sammen med Chalmes-forskerne innen avløpsteknikk, med å etablere et nytt doktorandskurs som skal gi en fordypning i mikrobiologi i vann.

4.4 Dag&Nät

4.4.1 Generelt om kurstilbudet

Årlig undervises ca. 450 studenter på LTU i kurser med betydelig VA-innslag, primært gjennom undervisningsprogrammet *civilingenjör Väg och Vatten* men også gjennom *civilingenjörsprogrammet Naturresursteknik*, *respektive Arkitektur*, *brandingenjörsprogrammet* og det to-årige programmet *Samhällsbyggnad*:

- VA-System (100 % VA)
 - For studieprogram *Väg och Vatten* – ca 60 studenter per år
 - For studieprogram *Naturresursteknik* – ca 5 studenter per år
- Dagvatten, grunnleggende (100 % VA)
 - For studieprogram *Samhällsbyggnad* (to-årig program) – ca 2 studenter per år
- Dagvatten, avansert (100 % VA)
 - For studieprogram *Arkitektur* – ca 15 studenter per år
 - For studieprogram *Naturresursteknik* – ca 5 studenter per år
 - For *utbytesstudenter* – ca 5 studenter per år

Tidligere (i perioden 2005–2008) kunne Väg och Vatten studentene velge studieretning *Teknisk Miljövård* der VA-teknikk var en sentral del. I 2009 besluttet LTU imidlertid å redusere antallet studieretninger innen hvert universitetsprogram og *Teknisk Miljövård* ble da lagt ned som studieretning. Resultatet er at studenter med interesse for VA-teknikk må ”shoppe” kurs innen ulike studieprogram.

Det karakteristisk for kurstilbudet i VA-teknikk ved LTU er altså at det knyttet til en rekke ulike studieprogram og at det ikke er et eget studieprogram. Det ville vært ønskelig for VA-bransjen i Sverige at man også ved LTU hadde hatt en fullstendig, egen studieretning innen VA-teknikk (helst innes studieprogram for Väg och Vatten).

Det foregår for tiden et arbeid i retning av å bygge opp en fullstendig VA-teknisk utdanning (på civilingenjör-/master-nivå) ved LTU, noe som er naturlig sette i lys av at VA-teknikk er det tredje største forskningsområde (av 13) ved institutionen, regnet i FoU-omsetning.

I forbindelse med de kurstilbud som planlegges har klusteret skapt en gruppering av aktive innen VA-bransjen (VA-verk etc.) for utvikling

av kursplaner som har blitt diskutert på work-shops og seminarer som Dag&Nät har arrangert.

I 2010 utviklet man et avansert "distanse-kurs" (*Hydraulik och modellering för VA-ingenjörer*) som både yrkesaktive og studenter kan lese. Man har også besluttet å gi kurset *Dagvatten* som distansekurs med "campusort Norrtälje HT" i 2014

4.5 Eksamensarbeider

Som det fremgår av kap 2 foregår det et meget stort antall eksamensarbeider med utgangspunkt i de ulike klustrene. Det vil føre for lang å nevne alle her, men når man går gjennom listene av eksamensarbeider, fremgår det klart at:

Valg av eksamensarbeider følger for en stor del fokusområdene i de enkelte klustre

Det er likevel mange eksamensarbeider som dekker andre områder enn fokusområdene for det aktuelle kluster men som kan være fokusområde i et annet kluster

Det er svært mange av eksamensarbeidene som er knyttet opp mot klusterprosjekt eller deltagere (VA-verk, industri etc) i klusteret

Dette tyder på at eksamensarbeider har en viktig rolle i klusterarbeidet.

5 Publisering

Som det fremgikk av kap. 2, har det vært en betydelig publisering i alle de fire klustrene. En oversikt over alle publikasjoner i perioden for Høgskoleprogrammet er vist i bilag 1. Vi kan ikke gjennomgå alle publikasjonene her, men skal kommentere publikasjonsaktiviteten i de ulike klustre på et generelt grunnlag.

Vi gjør oppmerksom på at den måten klustrene ble bedt om å rapportere som publikasjons-virksomhet på, gjør at listene ikke er fullstendige. F.eks. er bare tre forfattere per publikasjon oppgitt – selv om det kan være flere forfattere. Det er heller ikke sikkert at de ulike klustrene har vurdert like ens når de har plassert publikasjonene i ulike kategorier. Dette er mindre viktig ettersom det her ikke er et mål å sammenligne eller sette klustrene opp mot hverandre, men å vise publikasjonsaktiviteten innen hvert kluster.

5.1 VA-teknik Södra

Som også angitt i kap. 2 kan VA-teknik Södra vise til følgende antall publikasjoner, se tabell 5.1.

Tabell 5.1 Antall publikasjoner skrevet i kluster VA-teknik Södra i perioden for Høgskoleprogrammet

Type av publikasjon	2009–2012	2013–2014	2009–2014
I journal med referee	23	27	50
I konferanse-proceedings	33	27	60
Annen publisering ¹	7	5	13
Rapporter ³	6 (3) ²	5 (1) ²	11(7) ²

¹ I journal uten referee, bok-kapitler etc.

² SVU-rapporter

³ 3 kluster aktivitetsrapporter ikke inkludert

Fullstendig publikasjonsliste er gitt i bilag B1.1.

5.1.1 Publikasjoner i internasjonale tidsskrift med refereeordning

Vi ser at publikasjonsaktiviteten for publikasjoner i internasjonale tidsskrift har holdt seg på et høyt nivå i begge programperiodene (se bilag B.1.1.1) For en stor del er det publisert i anerkjente tidsskrift, mange publikasjoner er resultat av bidrag i IWA-konferanser som senere er publisert i Water Science and Technology. Det finnes også eksempler på publisering i tidsskrifter på høyeste nivå (f.eks. Water Research) som bør trekkes frem, slike som:

- Maritha Hörsing, Anna Ledin, Roman Grabic, Jerker Fick, Mats Tysklind, Jes la Cour Jansen, Henrik R. Andersen (2011) Determination of sorption of seventy-five pharmaceuticals in sewage sludge. *Water Research*, 45, 15
- Per Falås, A Baillon-Dhumez, H R Andersen, Anna Ledin, Jes la Cour Jansen (2012) Suspended biofilm carrier and activated sludge removal of acidic pharmaceuticals, *Water Research*, 46, 4

- Per Falås, P Longrée, Jes la Cour Jansen, H Siegrist, J Hollender, A Joss (2013) Micropollutant removal by attached and suspended growth in a hybrid biofilm-activated sludge process. *Water Research*, 47, 13.

Interessant nok er alle disse publikasjonene i *Water Research* innenfor legemiddelrester-området.

5.1.2 Publikasjoner i konferanse-proceedings

Antallet konferansepublikasjoner (se bilag B.1.1.2) har noe ned fra periode 1 til periode 2. Det kan antas at dette har sammenheng med omleggingen av publikasjonsvirksomheten til *Water Science and Technology*. Mens man ved IWA publikasjoner tidligere alltid trykte konferanse-proceedings (ofte uten referee-ordning) må de som nå er interessert i å få sitt konferansebidrag publisert, sende inn sitt "paper" til *Water Science and Technology* for å få det referee-vurdert på linje med andre publikasjoner som blir innsendt for vurdering. Det er fel det er jo bara 2 års produktion med.

5.1.3 Andre publikasjoner

I denne gruppen faller f.eks. posterbidrag og publikasjoner på svensk i svenske tidsskrift (*Vatten*, *Circulation* etc.) og som ofte ikke har en betryggende referee-ordning eller populærvitenskapelige bidrag f.eks. i bøker (se bilag B.1.1.3). VA-teknik Södra har bidratt med 3 slike bok-kapitler – også disse på området legemiddelrester – som et resultat av forskningen finansiert av MISTRA-Pharma. VA-teknik Södra hadde mange posterbidrag på NordIWA konferansen i Malmö 2013.

5.1.4 Rapporter

Som det fremgår av oversikten i bilag B.1.1.4, har VA-teknikk forfattet en lang rekke rapporter i perioden for Høgskoleprogrammet, hvorav 4 SVU-rapporter (se tabell 5.2) som kommer i tillegg til de 3 aktivitetsrapportene fra Høgskoleprogrammet som ikke er tatt med i tabell 5.2.

Tabell 5.2 Sentrale SVU-rapporter fra VA-teknik Södra i perioden for Høgskoleprogrammet

Rapport serie	Rapport nr	Tittel	Forfattere
SVU	2009–08	Biologisk fosforavskiljning i Sverige – Oppstart och drift	Jes la Cour Jansen, Erik Särner, Eva Tykesson, Karin Jönsson, Lars-Erik Jönsson
SVU	2009–09	Biologisk fosforavskiljning i Sverige – Erfarenhetsutbyte och slamavvattning	Jes la Cour Jansen, Eva Tykesson, Karin Jönsson, Lars-Erik Jönsson
SVU	2012–15	Rötning av avloppsslam vid 35, 55 och 60 °C	Hamse Kjerstadius, Jes la Cour Jansen, Liselotte Stålhandske, Eva Eriksson, Mikael Olsson, Åsa Davidsson
SVU	2013–23	Avgasning av slam för ökad reningskapacitet och förbättrade slamegenskaper	Marinette Hagman, Salar Haghighatafshar, Andreas Thunberg, Jonas Grundestam, Annika Nyberg, Mats Jonasson, Maria Mases, Britt-Marie Wilén, Jes la Cour Jansen

VI har rapporter som är sampubliserad också

5.1.5 Oppsummering – publikasjonsvirksomhet VA-teknik Södra

Publikasjonsvirksomheten i VA-teknik Södra har vært god og dekker alle de fokusområder klusteret har satset på. Særlig har publiseringen innen fokusområdet "Organiske mikroforurensninger" vært på et internasjonalt høyt nivå.

VA-teknik Södra har også benyttet svenske tidsskrifter (*Vatten*, *Circulation* etc) i et visst omfang, men man kunne ha ønsket seg flere praktiske artikler av denne typen.

De svenskspråklige SVU-rapportene er alle av stor nytte for Svenskt Vatten's medlemmer.

5.2 VA-kluster Mälardalen

Som også angitt i kap. 2 kan VA-kluster Mälardalen vise til følgende antall publikasjoner, se tabell 5.3.

Tabell 5.3 Antall publikasjoner skrevet i VA-kluster Mälardalen i perioden for Høgskoleprogrammet

Type av publikasjon	2010–2012	2013–2014	2010–2014
I journal med referee	23	21	44
I konferanse-proceedings	44	23	67
Annen publisering ¹	2	1	3
Rapporter	4	2	6 (4) ² + 7 ³

¹ I journal uten referee, bok-kapitler etc.

² SVU-rapporter

³ Planlagte SVU-rapporter for 2014

Fullstendig publikasjonsliste er gitt i bilag B.1.2.

5.2.1 Publikasjoner i internasjonale tidsskrift med referee-ordning

Vi ser at publikasjonsaktiviteten for publikasjoner i internasjonale tidsskrift har holdt seg på et høyt nivå i begge programperiodene. For en stor del er det publisert i anerkjente tidsskrift (se bilag B.1.2.1). Mange publikasjoner er resultat av bidrag i IWA-konferanser som senere er publisert i *Water Science and Technology*. Det er flere publikasjoner i tidsskrifter på høyeste nivå. Totalt er det f.eks. 5 publikasjoner i *Water Research*:

- Fidjeland, J., Magri, M.E., Jönsson, H., Albiñ, A. & Vinnerås, B. (2013) The potential for self-sanitisation of faecal sludge by intrinsic ammonia. *Water Research* 47: 6014-6023.
- Dalahmeh, S., Jönsson, H., Hylander, L., Hui, N., Yu, D. & Pell, M. (2014) Dynamics and functions of bacterial communities in bark, charcoal and sand filters treating greywater. *Water Research* 54: 21–32.
- Åmand, L., Carlsson, B. (2013) Optimal aeration control in a nitrifying activated sludge process. *Water research*, 46(7), pp. 2101–10.
- Flores-Alsina, X., Saagi, R., Lindblom, E., Thirsing, C., Thornberg, D., Gernaey, K.V., Jeppsson, U. (2014) Calibration and validation of a phenomenological influent pollutant disturbance scenario generator using full-scale data. *Water Research* (submitted)

Det er et godt tegn på kvalitet når forskere får sine publikasjoner akseptert i de tidsskriftene som er høyest ranket. Når det gjelder tidsskriftpublikasjoner generelt, er det grunn til å nevne gruppen til Ulf Jeppson ved IEA, Lunds Universitet spesielt, ettersom denne gruppen står for en stor andel av tidsskrifts-publikasjonene – ofte skrevet sammen med andre anerkjente forskere i IWA nettverk.

5.2.2 Publikasjoner i konferanse-proceedings

Antallet konferanse-publikasjoner (se bilag 1.2.2) er svært høyt men har gått noe ned fra den første til den andre perioden. Årsaken til dette er som nevnt over (under VA-teknik Södra) endringer i IWA sin bruk av tidsskriftet *Water Science and Technology*. Alle forskningsgruppene har bidratt mye, men særlig kan man trekke fram Elzbieta Plaza's gruppe ved KTH sitt omfattende bidrag til konferanser.

5.2.3 Andre publikasjoner

I denne gruppen faller f.eks. publikasjoner på svensk i svenske tidsskrift (*Vatten*, *Circulation* etc.) som ofte ikke har en betryggende referee-ordning eller populærvitenskapelige bidrag f.eks. i bøker. VA-kluster Mälardalen har bidratt med en artikkel på svensk i *Vatten* og ett bok-kapittel (se bilag 1.2.3).

5.2.4 Rapporter

Som det fremgår av oversikten i bilag 1.2.4, har VA-kluster Mälardalen forfattet en lang rekke SVU- rapporter i perioden for Høgskoleprogrammet, se tabell 5.4.

Tabell 5.4 Sentrale SVU-rapporter fra VA-kluster Mälardalen i perioden for Høgskoleprogrammet

Rapportserie	Rapport nr	Tittel	Forfatter
Avsluttede rapporter			
SVU-rapport	2012-11	Arbetsmiljöverktyg för kommunala avloppsreningsverk – www.ArbetsmiljöVA.se	Alvarez de Davila, E., Antonsson, A.-B
SVU rapport	2013-18	Styrning av luftningsprocesser i avloppsreningsverk	Åmand, L
SVU-rapport	C IVL B2050	Fallstudie – Avgiftssystem fosfor och kväve för kommunala avloppsreningsverk	Olshammar, M., Malmaeus, M., Ek, M., Åmand, L., Baresel, C.
SVU-rapport	C SLU 061	System för återföring av fosfor i källsorterade fraktion av urin, fekalier, matavfall och i liknande rötat samhälls- och lantbruksavfall	
IVL-apport	B2089	Aktivt kol för avlägsnande av läkemedels-rester ur behandlat avloppsvatten	Ek M., Bergström R., Magnér J., Harding, M., Baresel, C.
SVU-rapport C	U2011-18	Värdering och utveckling av mätmetoder för bestämning av metanemissioner från biogasanläggningar – Litteraturstudie.	Holmgren, M. A., Willén, A., Rodhe, L
SVU-rapport C	SLU 061	System för återföring av fosfor i källsorterade fraktion av urin, fekalier, matavfall och i liknande rötat samhälls- och lantbruksavfall.	
SGC Rapport	2012:269	Process för ökad biogasproduktion och energieffektiv hygienisering av slam	Rogstrand, G., Olsson, H., Andersson, A., Johansson, N., Edström, M
Planlagte rapporter i 2014			
SVU-rapport	2014	Teknik för att styra och optimera deammonifikation	KTH
SVU-rapport	2014	Ammoniakhygienisering av avloppsslam för produktion av hygieniskt sikkert biologiskt gödselmede	SLU
SVU-rapport	2014	Minska utsläpp av växthusgaser från rening av avlopp och hantering av avloppsslam	SLU, IVL, KTH, JTI
SVU-rapport	2014	Styrning av luftningsprocesser med lärande och modell-baserad reglering	IVL/UU
SVU-rapport	2014	Utveckling av simuleringsplattform och beslutsstöd för utvärdering och analys av urbana vattensystem	LU
SVU-rapport	2014	Optimering av biologiska processer kopplade till ett kommunalt reningsverk	MDH
SVU-rapport	2014	Modellering av lustgasemissioner från SBR och anammox för rejektivattenbehandling	LU/IVL/KTH/SLU

5.2.5 Oppsummering – publikasjonsvirksomhet VA-kluster Mälardalen

Publikasjonsvirksomheten i VA-teknik Södra har vært svært god og den dekker alle de fokusområder klusteret har satset på. Publiseringen innenfor flere av fokusområdene har holdt høy internasjonal standard.

VA-kluster Mälardalen har i liten utstrekning benyttet svenske publikasjoner (Vatten, Circulation etc), og man kunne ha ønsket seg flere praktiske artikler av denne typen. De svenskspråklige SVU-rapportene er alle av stor nytte for Svenskt Vatten's medlemmer.

5.3 DRICKS

Som også angitt i kap. 2 kan DRICKS vise til følgende antall publikasjoner, se tabell 5.5

Tabell 5.5 Antall publikasjoner skrevet i kluster VA-teknik Södra i perioden for Høgskoleprogrammet

Type av publikasjon	2009–2011	2012–2014	Totalt, 2009–2014
I journal med referee	14	12	26
I konferanse-proceedings	18	11	29
Annen publisering ¹	3	1	4
Rapporter	21	14	22 (12) ² (10) ³

¹ I journal uten referee, notater Svenskt Vatten, posters etc.

² Hvorav SVU-rapporter

³ Hvorav rapporter i EU-prosjektet TECHNEAU 41 kluster aktivitetsrapport ikke inkludert

Fullstendig publikasjonsliste er gitt i bilag B.1.3.

5.3.1 Publikasjoner i internasjonale tidsskrift med refereeordning

Vi ser at publikasjonsaktiviteten for publikasjoner i internasjonale tidsskrift har holdt seg om lag på samme nivå i begge programperiodene (se også bilag B.1.3.1). For en stor del er det publisert i anerkjente tidsskrift og 4 er publiserte i *Water Research* – som vi i denne rapporten har brukt som et kvalitetsstempel.

- Lindhe, A.; Rosén, L.; Norberg, T; Bergstedt, O. (2009) Fault tree analysis for integrated and probabilistic risk analysis of drinking water systems. *Water Research*, 43 (6) s. 1641–1653
- Lindhe, A.; Rosén, L., Norberg, T.; Bergstedt, O.; Pettersson, T.J.R. (2011) Cost-effectiveness analysis of risk-reduction measures to reach water safety targets. *Water Research*, 45 (1) s. 241–253
- Malm, A, Axelsson, G., Barregard, L., Ljungqvist, J., Forsberg, B., Bergstedt, O., Pettersson, T.J.R. (2013) The association of drinking water treatment and distribution network disturbances with Health Call Centre contacts for gastrointestinal illness symptoms. *Water Research* 47 (13), 4474–4484
- Malm, A. Ljunggren, O. Bergstedt, O, Pettersson, T.J.R., Morrison, G.M. (2012) Replacement predictions for drinking water networks through historical data. *Water Research*, 46(7), 2149–2158

5.3.2 Publikasjoner i konferanse-proceedings

Antallet konferansepublikasjoner har holdt seg noenlunde på samme nivå i de to periodene for Høgskoleprogrammet. På samme måte som for tidsskriftpublikasjoner dominerer bidrag fra doktorandene – som naturlig er. Av de bidrag som ikke direkte er koblet til doktorandene, dominerer bidrag knyttet til risikovurdering (se bilag B.1.3.2).

5.3.3 Andre publikasjoner

I denne gruppen faller populærvitenskapelige bidrag, posterbidrag og på svensk i svenske tidsskrift (*Svenskt Vatten*, *Circulation* etc) og som ofte ikke har en betryggende referee-ordning. I perioden 2006–2009 har DRICKS bidratt med 4 artikler på svensk (i *Svenskt Vatten* og i *Circulation*) og i perioden for Høgskoleprogrammet (2009–2014) 3 artikler (i *Svenskt Vatten*) (se bilag B1.3.3).

5.3.4 Rapporter

Som det fremgår av oversikten i bilag 2, har DRICKS bidratt med et stort antall rapporter (se bilag B1.3.4). Mange av disse har vært rapporter innen EU-prosjektet TECHNEAU. DRICKS har dessuten bidratt med mange SVU rapporter (se tabell 5.6).

Tabell 5.6 Sentrale SVU-rapporter fra DRICKS i perioden for Høgskoleprogrammet (2009–2014)

Rapport serie	Rapport nr	Tittel	Forfattere
SVU	2009-04	Mikrobiologisk förorening av ytvattentäcker – kommunala avloppsutsläpp och stokastisk simulering	Åström, J. och Pettersson, T.J.R.
SVU	2009-10	Råvattenkarakterisering med inriktning på igensättningar av membran och avskiljning av organiskt material i kemisk fällning	Kristofer Dahlberg, Jesper Knutsson och Gerald Heinicke
SVU	2010-07	Säkrare dricksvattenförsörjning – motverka föroreningsrisker inom avrinningsområden	Joanna Friberg, Lars Rosén, Olof Bergstedt, Björn Larsson
SVU	2010-08	Risikanalys från råvatten till tappkran	Andreas Lindhe
SVU	2010-08	Risikanalys från råvatten	Andreas Lindhe
SVU	2011-05	Upphandling av ultrafilter (UF)	Gerald Heinicke, Charlotte Lindstedt, Petra Viklund, Helena Almqvist, Olof Bergstedt
SVU	2011-18	Värdering av risker för en relativt opåverkad ytvattentäkt: Modellering av Rådasjön med stöd av inaktiveringsstudier och mikrobiell källspårning	Åström, J., Bergstedt, O., Sokolova, E., Kjellberg, I., Pettersson, T.J.R., Borell Lövestedt, C., Karlsson, A., Wennberg, C.,
SVU	2013-15	VASS dricksvatten – uppgifter, nyckeltal och modell för säkert dricksvatten för vattenverk	Bondelind, M., Pettersson, T., Malm, A., Bergstedt, O. and Lindgren, J.
Planlagte rapporter i 2014			
SVU-rapport	2014	Erfarenheter av funktion och effektivitet av flotationsanläggningar i Sverige och Finland	CTH
SVU-rapport	2014	Identifiering och beskrivning av faror för vattenförsörjningssystem – En katalog över dagsaktuella faror och eventuella framtida faror	CTH

5.3.5 Oppsummering – publikasjonsvirksomhet i DRICKS

Publikasjonsvirksomheten i DRICKS har vært god. I større grad enn i de øvrige klustre har DRICKS publisert bidrag direkte rettet mot Svenskt Vattens medlemmer (rapporter og tidsskriftpublikasjoner på svensk).

Gjennom deltagelse i TECHNEAU har DRICKS også bidratt i mange internasjonale publikasjoner. Her er nok tidsskriftpublikasjonene av større verdi enn de mange delrapportene.

5.4 Dag&Nät

Som også angitt i kap 2, kan Dag&Nät vise til følgende antall publikasjoner i perioden for Høgskoleprogrammet.

Tabell 5.7 Antall publikasjoner i perioden for Høgskoleprogrammet – Dag&Nät

Type av publikasjon	Periode 1 2009–2012	Periode 2 2013–2014	Totalt 2009–2014
I journal med referee	21	9 (+ 14) ¹	30 (+14) ¹
I konferanse-proceedings	24	10	34
Øvrig publisering (svenske tidsskrift uten referee)	0	8	8
Rapporter	2 (2) ²	10 (4) ²	12 (6) ²

¹ Innlevert til godkjenning ("submitted")

² Hvorav SVU-rapporter

Fullstendig publikasjonsliste kan finnes i bilag B.1.4.

5.4.1 Publikasjoner i internasjonale tidsskrift med refereordning

Vi ser at Dag&Nät har hatt en meget betydelig publikasjonsvirksomhet. Går man gjennom publikasjonslisten (se bilag B.1.4.1), synes det som om Dag&Nät i en viss grad har publisert mer i tidsskrifter som ikke er så mye brukt av de andre klustrene, f.eks. :

- Ecological Engineering
- Journal of Hazardous Materials
- Journal of Cold Regions Engineering
- Journal of Soils and Sediments

Det er imidlertid to publikasjoner i det høyest rankede tidsskriftet relatert til VA-teknikk (Water Research):

- Blecken, G-T., Zinger, Y., Deletic, A (2009) Influence of intermittent wetting and drying conditions on heavy metal removal by stormwater biofilters *Water Research*, vol 43, issue 18, ss. 4590–4598
- Herrmann, I, Svensson, M., Ecke, H. (2009) Hydraulic conductivity of fly ash: sewage sludge mixes for use in landfill cover liners, *Water Research* 43, 14, s. 3541–3547
- Muthanna, T., Viklander M, blecken G, Thorolfsson ST. Snowmelt pollutant removal in bioretention areas. *Water Research* 41 (18) 4061–4072

Dag&Nät har et stort antall publikasjoner som for tiden er til vurdering for publisering ("submitted") i de respektive tidsskriftredaksjoner (se bilag B.1.4.1)

5.4.2 Publikasjoner i konferanse-proceedings (konferanse ikke spesifisert)

Som det fremgår av bilag 1.4.2 har Dag&Nät bidratt med et stort antall presentasjoner i konferanser.

5.4.3 Andre publikasjoner

Dag&Nät har vært ansvarlig for 4 artikler i Svenskt Vattens Tidning og 2 artikler i Circulation, samt to øvrige, i perioden for Høgskoleprogrammet (se bilag B.1.4.3)

5.4.4 Rapporter

I tillegg til aktivitetsrapportene for Dag&Nät har klusteret vært ansvarlig for 3 SVU rapporter (se tabell 5.8).

Tabell 5.8 SVU-rapporter (eksklusiv aktivitetsrapporter) fra Dag&Nät i perioden for Høgskoleprogrammet

Rapport-serie	Rapport nr	Tittel	Forfattere
SVU	2010-01	Luftspolning av tryckavloppsledningar för bekämpning av svavelväte	Bäckström, M, Johansson, D, Marklund, S & Ylinenpää, J-E
SVU	2010-03	Fett i avloppsnät – kartläggning och åtgärdsförslag	Blecken, G., Viklander, M., Svensson, G. & Hedström, A
SVU	2012-08	Matavfallskvarnar: Långtidseffekter på ledningsnät	Mattsson, J. & Hedström, A.

For øvrig har klusteret produsert 5 interne rapporter og én rapport for Norsk vann i perioden for Høgskoleprogrammet (se bilag 1.5.4).

5.4.5 Oppsummering – publikasjonsvirksomhet i Dag&Nät

Publikasjonsvirksomheten i Dag&Nät har vært svært omfattende. Valg av tidsskrift å publisere i favner videre i dette klusteret enn i de andre. Det kan ha noe med det faglige fokus som klusteret har og/eller at mange av forskerne kommer fra andre VA-miljøer enn det svenske og har tatt med seg tradisjoner fra sitt opprinnelige miljø.

6 Kommunikasjon

I alle klustre har det vært et konkret opplegg for kommunikasjon av resultatene fra programmet. Her skal vi kort kommentere/vurdere de enkelte klustre sin kommunikasjon med Svenskt vattens medlemmer og andre gjennom:

- Klustrenes hjemmesider
- Faglige arrangementer
- Spesielle kommunikasjonstiltak overfor klusterets medlemmer og Svenskt Vatten's medlemmer

6.1 VA-teknik Södra

VA-teknik Södra utnytter en rekke kommunikasjonskanaler; hjemmeside, nyhetsbrev, aktivitetsrapporter (til SVU), fagarrangement (work-shops, seminarer etc), faglige nettverk både nasjonalt og internasjonalt.

6.1.1 Hjemmeside (www.VA-teknikSodra.se)

VA-teknik Södra sin hjemmeside er meget god. Den ble startet opp i februar 2014 og inneholder; nyheter, prosjektbeskrivelser, publikasjonsoversikt, beskrivelser og oversikt over kurs og "exjobb". Den gir en svært god oversikt over aktiviteten, synes å være godt oppdatert og er lett å finne frem i. Den gir således en god kanal for medlemmene å holde seg oppdatert – både om det som foregår i klusteret, men også i Svenskt Vatten generelt og når det gjelder VA-aktiviteter i Sverige og utlandet ellers.

6.1.2 Skriftlig kommunikasjonsmateriale

VA-teknik Södra har gitt ut et nyhetsbrev hver måned, som sendes ut til alle som tar del i klusterets aktiviteter.

Aktivitetsrapportene, som skal dokumentere aktiviteten overfor SVU, sendes ut til alle interessenter gjennom Svensk Vattens matrikkel. De finnes for periodene 2009–2010, 2010–2011, 2011–2012 og 2012–2013.

6.1.3 Faglige arrangementer

VA-teknikk Södra har stått for gjennomføringen av flere work-shops, seminarer osv. I tabell 6.1 er det gitt en oversikt over de faglige arrangementene som er gjennomført av VA-teknik Södra i perioden for Høgskoleprogrammet.

Tabell 6.1 Følgende arrangementer gjennomførte i regi av VA-teknik Södra

Type av arrangement	2010–2012	2013–2014	2010–2014	Ant. deltagere totalt
Workshop/Seminar	8	4	10	ca. 700
Internasjonal konferanser	0	2	2	ca. 330

Klusterets forskere deltar hyppig med foredrag på work-shops og seminarer i Sverige og legger link til dokumentasjon fra disse ut på sin hjemmeside.

VA-teknik Södra avholder også planleggingsdager med sine medlemmer (sist 22.05.2014) hvor man diskuterer aktiviteten og forskningsinnretningen med klusterets medlemmer.

6.1.4 Deltagelse i nasjonale og internasjonale nettverk

VA-teknik Södra deltar i flere forsker nettverk. På eget initiativ har man satt i gang Bio-P nettverket og Rejektvann nettverket.

Man deltar i det internasjonelle nettverket "Water and Biogas Cluster Group" og i de nettverkene som medlemskap i de ulike spesialist-gruppene i IWA. Tilsvarende bidrar deltagelse i internasjonale FoU-prosjekter til å skape internasjonale forskernettverk.

6.2 VA-kluster Mälardalen

Mälardalen utnytter ulike kommunikasjonskanaler: Hjemmeside, nyhetsbrev, informasjonsmateriell og faglige arrangementer

6.2.1 Hjemmeside (www.va-malardalen.se)

Hjemmesiden, som ble startet opp våren 2010, inneholder: nyheter, prosjektbeskrivelser, medlemsbeskrivelser og oversikt over kurs og "exjobb". I 2013 var det over 1500 besøk på siden.

Hjemmesiden er meget god, godt oppdatert og lett å finne frem i. Den inneholder det meste av det man trenger å vite om klusterets virksomhet – særlig om arrangementer og møter innen klusteret samt nye prosjekter. Det er en god oversikt over de mest sentrale FoU-prosjektene.

6.2.2 Skriftlig informasjonsmateriale

VA-kluster Mälardalen sender ut nyhetsbrev, til ca. 150 personer i hele Sverige hver annen måned. Det ble første gang sendt uti august 2012.

I tillegg til aktivitesrapportene til SVU (f.eks. sluttrapport for perioden 2010–2012) har klusteret laget informasjonsmateriale i form av en folder (utgitt i 2013 både på svensk og engelsk) – som gir en sammenfatning av klusterets virksomhet

6.2.3 Faglige arrangementer

VA-kluster Mälardalen avholder en rekke faglige møter og seminarer (se mange eksempler på hjemmesiden) særlig for sine medlemmer. I form av møter i ledergruppe og klustergruppe, et *"klusterinternät"* hvert år (i august) og et klustermøte hvert år i desember. I tabell 6.2 er det gitt en oversikt over faglige arrangementer som Kluster Mälardalen har hatt ansvaret for å gjennomføre.

Tabell 6.2 Følgende arrangementer er gjennomførte i regi av VA-kluster Mälardalen

Type av arrangement	2010–2012	2013–2014	2010–2014	Ant. deltagere totalt
Workshop/Seminar	4	2	6	ca. 285
Internasjonal konferanse	0	1	0	ca. 200

6.3 DRICKS

DRICKS Södra utnytter følgende kommunikasjonskanaler: hjemmeside, statusrapporter til SVU (for DRICKS) nyhetsbrev, fagarrangement (workshops, seminarer etc), faglige nettverk både nasjonalt og internasjonalt.

6.3.1 Hjemmesiden (www.dricks.chalmers.se)

Hjemmeside, som ble startet opp våren 2010, inneholder: nyheter, prosjektbeskrivelser (inkl. doktorandprosjekt og eksamensarbeid), medlemsbeskrivelser, oversikt over kurs, publikasjoner, ”exjobb”.

Hjemmesiden er dessverre ikke så god eller brukervennlig. Den ligger under Chalmers hjemmesider og man må navigere en del for å finne frem til det man ønsker. Man får f.eks. ikke en oppdatert oversikt over doktorandprosjekt innen DRICKS på egen hjemmeside.

Deler av hjemmesiden (f.eks. Nyheter) har ikke vært oppdatert siden 2011. Man må inn på Chalmers sine hjemmesider for å finne oppdatert oversikt over forskningsprosjekter men her også uten beskrivelse. Publikasjonslisten (som er oppdatert på CTH sine sider) er heller ikke så brukervennlig ettersom man inntom Chalmers Publication Library fullstendig referanse til publikasjonen. Her får man derimot all informasjon inkludert lenke til selve publikasjonen.

6.3.2 Skriftlig kommunikasjonsmateriale

Jeg kan ikke finne dokumentasjon på at DRICKS sender ut noe skriftlig kommunikasjonsmateriale (utover publikasjoner), f.eks. nyhetsbrev eller lignende til sine medlemmer. Selvsagt sendes statusrapporter/aktivitetsrapporter til SVU, den siste var Redovisning av perioden 2009–2011, som ble utgitt i 2013.

I søknaden for den siste perioden (2012–2014) lanserte man at man har: *planerat för att ta fram en typ av vägledning för mindre vattenproducenter som en hjälp att genomföra strukturerade riskanalyser, ”vattensäkerhetsplaner” (Water Safety Plans), där även träningsseminarier för personal i dricksvattenbranschen där deltagarna får träna sig i att genomföra riskanalyser.*

Jeg er litt usikker på om en slik veiledning er på plass eller er under arbeid, men antar at dette faller inn under SVU-prosjektet: Riskbaserat beslutsstöd för säkert dricksvatten – RIBS, 2014–2017

6.3.3 Faglige arrangementer

Tabell 6.3 viser en oversikt over de faglige arrangementer som DRICKS har hatt ansvar for.

Tabell 6.3 Følgende faglige arrangementer er gjennomførte i regi av DRICKS

Type av arrangement	2009–2011	2012–2014	2009–2014	Ant. deltagere totalt
Workshop/Seminar	3	?	3 (+4) ¹	ca. 200 (i perioden)
Internasjonal konferanse	0	0	0	

¹ Arrangert i DRICKS sin første periode 2005–2008

6.3.4 Deltagelse i nasjonale og internasjonale nettverk

Gjennom sin deltagelse i EU-prosjektene (TECHNEAU og VISK) har forskerne i DRICKS etablert gode nettverk med forskere i andre land, spesielt gjelder dette innen områdene Risiko og sårbarhet og Virus i drikkevann.

Jeg kan ikke finne dokumentasjon på at DRICKS har initiert spesielle nettverk innen drikkevanns-forskning i Sverige.

6.4 Dag&Nät

Dag&Nät utnytter følgende kommunikasjonskanaler; publikasjoner, hjemmeside, statusrapporter (til SVU for Dag&Nät) og faglige arrangementer

6.4.1 Hjemmeside (www.ltu.se/dag-nat)

Hjemmesiden er en del av LTU sine hjemmesider og ble startet opp i 2010. Den inneholder: nyheter og nyhetsbrev, medlemsbeskrivelser, prosjektbeskrivelser (inkl. doktorandprosjekt), oversikt over forskere og oversikt over publikasjoner.

Hjemmesiden er enkel å navigere i og gir en god oversikt over aktiviteten i Dag&Nät. Det var også lett å finne fram til inkludert doktorandprosjektene og beskrivelse av disse. På samme måte som ved CTH ble man da lenket til LTU sine sider. Jeg kunne ikke finne tilsvarende beskrivelser av de øvrige FoU-prosjektene, men publikasjonene (avhandlinger, artikler og rapporter) var lette å finne frem til inkludert linker til selve publikasjonen

6.4.2 Øvrig skriftlig kommunikasjonsmateriale

Dag&Nät gir ut nyhetsbrev (ca. 3 ganger i året) Disse blir lagt ut på hjemmesiden og sendes ut digitalt til medlemmene og andre abonnenter hvorav flere industribedrifter. Dag&Nät har sendt 3 statusrapporter til SVU (Verksamhetsberättelse för 2010, 2011 og 2013) samt sluttrapport for Dag&Nät (perioden 2010–2013).

6.4.3 Faglige arrangementer

Dag&Nät har stått for gjennomføringen av flere work-shops, seminarer osv. I tabell 6.4 er det gitt en oversikt over de faglige arrangementene som er gjennomført av Dag&Nät i perioden for Høgskoleprogrammet.

Tabell 6.4 Antall faglige arrangementer er gjennomførte i regi av Dag&Nät

Type av arrangement	2009–2011	2012–2014	2009–2014	Ant. deltagere totalt
Workshop/Seminar	3	9	12	ca. 600 (i perioden)
Internasjonal konferanse (medarrangør)	1	0	1	Ca 100

6.4.4 Deltagelse i nasjonale og internasjonale nettverk

Dag&Nät har deltatt i flere internasjonale prosjekt og på den måten deltatt i flere internasjonale forsker-nettverk. Det nasjonale nettverket er primært knyttet til medlemmene i Midt- og Nord-Sverige.

7 Oppsummerende vurdering av Svenskt Vatten's Høgskole-program

I det følgende skal de erfaringer som er gjort på grunnlag av en grundig gjennomgang av klustrenes virksomhet samt intervju-møtene oppsummeres og kort diskuteres. Som nevnt innledningsvis skal vi i denne rapporten konsentrere oss om de fire VA-klustrene.

7.1 Hovedkonklusjon

Hovedkonklusjonen er: Etableringen av Høgskole-programmet i SVU har vært en stor suksess. Ikke bare har omfanget av svensk VA-forskning økt betydelig, men også kontakten mellom Svenskt Vatten's medlemmer og FoU-miljøene har blitt vesentlig bedre etterat programmet ble igangsatt.

7.2 Leveranser

Tabellene som følger oppsummerer "leveransene" i Høgskoleprogrammet i perioden 2009–2014.

Tabell 7.1 Utdanningsprosjekt som er avsluttet eller er pågående i perioden for Høgskoleprogrammet

Type av utdanningsprosjekt	Periode 1 2009–2012	Periode 2 2013–2014	Totalt 2009–2014	Pågående
Doktorandprosjekt, hvorav	12	10	22	45
Industridoktorandprosjekt	3	2	5	8
Licentiatprosjekt	9	9	18	>11
Eksamensarbeid	184	55	239	-

Tabell 7.2 Oversikt over forskerprosjekt avsluttet og/eller påbegynt i Høgskoleprogram-periodene

Prosjekttype	Periode 1 2009–2012	Periode 2 2013–2014	Totalt 2009–2014
Internasjonale prosjekt (flere delprosjekt)	6	8	14
Nasjonale forsker-prosjekt	66	45	111
Totalt	72	53	125

Tabell 7.3 Totalt antall publikasjoner skrevet i Høgskoleprogram-periodene

Type av publikasjon	Periode 1 2009–2012	Periode 2 2013–2014	Totalt 2009–2014
I journal med referee	81	83 ¹	164 ¹
I konferanse proceedings	119	71	190
Annen publisering ²	12	15	27
Rapporter ³	33 (5) ³	18 (5) ³	51 (10) ³

¹ Inkludert innleverte (submitted)

² I journal uten referee, posters etc.

³ Kluster aktivitetsrapporter ikke inkludert

Tabell 7.4 Totalt antall faglige arrangementer i regi av klustrene i Høgskoleprogram-periodene

Type av arrangement	Periode 1 2009–2012	Periode 2 2013–2014	Totalt 2009–2014
Workshop/Seminar	18	15	33
Internasjonal konferanser	1	3	4

Tabell 7.5 Oversikt over den totale finansiering av klusterprosjekt i Høgskoleprogram-periodene

Finansiering fra		Totalt 1. og 2. periode HS-progr. Regnskap/budsjett
Prosjektmidler	SVU-finansiering av HS-program (allerede bevilget)¹	45.550
	Annen finansiering av klusterprosjekt (tom 2013)	160.230
	Totalt prosjektfinsiering generert av SVU's Høgskoleprogram	205.780
	Andre prosjekt med SVU del-finansiering (tom 2013)	
	Sum andre prosjekt med SVU-deltagelse (tom 2013)	77.570
	Totalt – prosjekt med SVU-finansierings – deltagelse	283.350
	Andre prosjekt hvor SVU eller VA-verk ikke har deltatt i finansieringen (tom 2013)	
	Totalt prosjekt, hvor SVU ikke har deltatt i finansieringen (tom 2013)	159.830
	Total prosjektfinsiering	443.180

¹ Inkluderer også perioden 2004–2009 for "ram-programmet" DRICKS

7.3 Omfanget av forskningen

Vi ser av "leveransene" at omfanget på svensk VA-forskning nå er omfattende både faglig sett og økonomisk sett. Det er ingen tvil om at Høgskoleprogrammet har bidratt sterkt til denne store økningen i FoU på VA-sektoren i Sverige etter 2008.

Et forsiktig anslag tyder på at omfanget av svensk VA-forskning har økt 4–5 ganger – dersom man sammenligner med situasjonen før Høgskoleprogrammet ble igangsatt (dvs. i 2008). Dette skyldes dels at svensk VA-forskning da lå med brukket rygg, men også for en stor del at den kluster-modell som ble foreslått i SVU-rapport 2008-03 og gjennomført, har medført at det bidrag som SVU har kunnet yte har virket som "seed-money" på virksomheten. Litt avhengig av hvilket av klustrene man betrakter og litt avhengig av hvordan man regner, er omsetningen av FoU-prosjekt der SVU på en eller annen måte er delaktig, 4–6 ganger høyere enn den prosjektbevilgning som kommer direkte fra SVU som bidrag til Høgskoleprogrammet. Og ser man på den totale omsetning i de fire klustrene, er denne 7–10 ganger høyere enn SVU sitt direkte bidrag til Høgskoleprogrammet.

Man kan selvsagt ikke trekke den slutning at den store økningen i FoU-innsats i Sverige skyldes SVU's Høgskoleprogram alene, men det er grunn til å hevde at programmet har hatt avgjørende betydning for:

- Oppbygningen av FoU-miljøene i de respektive kluster-regioner
- Den økende deltagelse av VA-verk i FoU-prosjektene
- Tilbudet i VA-utdanningen i Sverige gjennom kurs, eksamensarbeid og doktorandprosjekt

7.4 Kvaliteten på forskningen

Høgskoleprogrammet har bidratt til god kvalitet på svensk VA-forskning som en følge av at:

- FoU-prosjektene har blitt knyttet til etablerte universitetsmiljøer der kvalitetskontroll gjennom fagfellevurdering (peer-review) av publikasjoner og doktorarbeider er forankret
- Innflytelsen av VA-verkene og VA-industrien sine valg på prosjektenes innretning (inkludert valg av tema for doktorandprosjekt) har bidratt til at disse er forankret i et faktisk behov i VA-verkene
- Den sterkt forbedrede kommunikasjon ut til brukerne gjennom gode hjemmesider, utarbeidelse av SVU-rapporter, publikasjoner i internasjonale VA-tidsskrift osv., har ført til at det er langt større oppmerksomhet om hva som foregår innen svensk VA-forskning i dag enn hva som var tilfellet før Høgskoleprogrammet ble igangsatt

Det kan hevdes fra akademisk hold at forskningen på enkelte felter er for praktisk orientert og dermed ikke innehar den dybde man forventer av universitetsforskning (primært doktorgrads-forskning) skal ha, men ettersom fagfeltet er praktisk orientert og Svensk Vatten er til for dets medlemmer, støtter jeg ikke en slik vurdering. Det er imidlertid viktig at man, spesielt i doktorand-prosjektene, ikke gaper over for mye og prøver å dekke et bredere område enn det man er sikker på vil gi god kvalitet. Spesielt kan dette være en fare der de som finansierer doktorgrads-prosjekt (hovedsakelig industri-doktorander) finnes utenfor forskningsmiljøene, dvs. innenfor industrien eller VA-verkene

7.5 Nytt for Svenskt Vatten's medlemmer

Svenskt Vattens medlemmer kan ha stor nytte av Høgskoleprogrammet gjennom:

- Direkte deltagelse i klustre og dermed i FoU-prosjektene. Slik deltagelse gir mulighet til å:
 - Foreslå og påvirke tema og innhold av prosjekt
 - Få førstehåndskjennskap til resultatene fra prosjekt
 - Foreslå og påvirke utdanningen ved lærestedene i de ulike klustrene
 - Få direkte kontakt med forskere og studenter som gjennomfører prosjekt (i rekrutteringsøyemed)
- Informasjon om resultatene fra prosjektene gjennom den kommunikasjon som klustrene forestår via:
 - Klustrenes hjemmesider
 - SVU-rapporter
 - Publikasjoner i svenske VA-tidsskrift
 - Publikasjoner i internasjonale VA-tidsskrift
 - Kurser for VA-verk ansatte (ledere, operatører etc)
 - Møter, seminarer, works-shops o.l. som klustrene arrangerer

Det er grunn til å berømme klustrenes hjemmesider. De har stadig blitt forbedret (særlig i annen programperiode) og er, for det meste, enkle å finne

fram i. Nett-kommunikasjon kan ikke overvurderes. Gode nettsider vil ikke bare knytte kontakt, VA-bransjen imellom, i Sverige, men vil også vise svensk VA-virksomhet utad på en god måte. Man skal ikke undervurdere den markedsføringseffekt som dette kan ha for svensk VA-industri og denne burde derfor kunne utnyttes enda mer aktivt enn hva som er tilfelle i dag.

SVU har selv gjennomført en *"Nyttoutvärdering"*. Den er i sin helhet vedlagt som bilag 2 i denne rapporten. Nyttoutvärderingen viser at det er mange meninger om Høgskoleprogrammet men stort sett er de intervjuede svært positive til programmet. *Nyttoutvärderingen* taler for seg selv og vil ikke bli kommentaret ytterligere her.

7.6 **Nytten for svensk VA-industri**

Det er ulikt hvordan klustrene har knyttet til seg industribedrifter. Ved VA-teknik Södra er f.eks. flere industriselskap medlemmer av klusteret og finansierer 5 industridoktorand-prosjekter, mens Mälardalen har valgt ikke å ta inn private industriselskap som medlemmer av klusteret. Industri-kontakten er likevel stor ettersom bedriftene bidrar både med finansiering, utstyr og mannskap i de enkelte prosjekter. Det kan være at tilstedeværelsen av IVL i Mälardalklusteret er den "link" til industrien som trengs der (2 industridoktorander). Etter min mening skulle det ikke være spesielle problemer med å ha industriselskaper som kluster-medlemmer, så lenge man tar hensyn til industriens behov for diskresjon. Men her må hvert kluster finne sin egen form.

I de fleste tilfeller er åpenhet om industriell utvikling den beste markedsføring. Det er uansett slik at det vil være til det beste for klustrene å ha en tett kontakt med VA-industrien. Henvisning til nærkontakt med FoU-miljø vil alltid være et fortrinn for bedrifter.

Nær-kontakt med VA-verkene er selvsagt første prioritet for SVU, men man må aldri glemme at koblingen FoU-industri som oftest er mest innovasjons-drivende. Unge mennesker synes også at det er utfordrende å arbeide i industrien og god kontakt mellom kluster og industri vil bidra til forbedret rekruttering til hele bransjen.

7.7 **Alternative satsingsområder (fokusområder)**

Gjennom intervjuene og gjennom telefonintervjuundersøkelsen kom det frem en rekke FoU-områder som er dårlig dekket i det eksisterende høgskoleprogram.

I intervju-runden (*Nyttoutvärderingen*, se bilag 2) ble følgende områder pekt på:

Stadens infrastruktur – her er Dag&Nät aktive og som nevnt ble dette tatt også opp av VA-teknik Södra. Det er litt upresist som FoU-område ettersom hele VA-teknikken kan favnes inn under begrepet. Men tanken bak er at VA-Sverige må forberede seg på endringer (klima, utbyggingsmønster, samfunnsforhold etc.) som vil kreve nye typer av VA-systemer og utbyggingsteknologier – både på nettsiden og behandlingssiden. Dette faller

derfor sammen med et annet begrep som ble brukt på et alternativt satsingsområde, nemlig: Alternative VA-system

Alternative VA-system – her tenkes det på analyser av desentraliserte, semisentraliserte og sentraliserte system – hva er teknisk/økonomisk optimalt i fremtiden?

Fremmedvann (tilskottsvatten) – dette er et område som allerede i dag studeres i Dag&Nät men mange mener at dette er et så viktig område at innsatsen burde vært større.

Småskalig VA-teknik – svært mange peker på at dette er et forsømt FoU-område i Sverige – på tross at mange ønsker større fokus på området

Behandling (beredning) av drikkevann – dette er jo ett av fokusområdene i DRICKS men det har blitt pekt på at dette området har blitt forsømt noe i de senere år

I telefonintervju-runden (*Nyttoutvärderingen*) ble svært mange områder pekt på – nok noe preget av det enkelte intervju-objekts egne interesser. Vi viser her til bilag 2.

7.8 Forslag til mulige endringer

I det store og det hele har SVU's Høgskole-program vært en stor suksess. Det er derfor all mulig grunn til å fortsette programmet. Svensk Vatten må selvsagt vurdere om den form som Høgskoleprogrammet har i dag, er den som skal fortsette, men det synes bevist at en klustermodell – etter den form som er operativ i dag – passer godt for svensk VA-forskning.

Det fleste av de mål man satte seg ved igangsettingen av Høgskoleprogrammet er nådd. Ser man på den modell som ble foreslått i rapport 2008-03, kan man si at de fleste av de forslag som der ble gjort, har blitt implementerte og forslagene som der ble gjort, har må kunne sies å ha vært av avgjørende betydning for suksessen.

Ett av forslagene i rapport 2008-03 er ikke implementert, nemlig etableringen av et koordinerende organ (kalt Svensk VA-forsk i rapport 2008-03). Man kan si at SVU på mange måter har tatt på seg den koordinerende rollen, selv om SVU i realiteten ikke har denne rollen og kanskje heller ikke bør ha den – som en sentral finansør av FoU-virksomheten. Det er interessant at det var FoU-miljøene selv som var de sterkeste motstandere av et koordinerende organ. Man var redd for for sterk ”styring” av forskningen.

I intervjurunden var det imidlertid flere av klustrene som nå etterspurte en større grad av koordinering. Det synes å være to årsaker til at holdningen i FoU-miljøene kan synes å ha snudd i dette spørsmålet:

1. Erfaringene viser at den koordinering som har skjedd, har gitt positive resultater
2. Redselen for at man ikke ”får holde på med” det man selv ønsker har avtatt – ettersom samarbeid klustrene imellom på enkelte fokusområder har vist seg å være fullt mulig

Det er all mulig grunn til å tro at det vil være ønskelig i et kluster å ta opp forskning på et område som er utpekt som satsingsområde i et annet kluster. Alle vil jo arbeide med det som er mest aktuelt i tiden. Jeg tror likevel

det vil være det beste om man holder på den valgte hovedprofilen over en viss periode, men at ivaretar ønsket om å satse på nye områder ved å styrke samarbeidet med andre kluster på områder hvor man vil inn. Så er det all mulig grunn til å stoppe opp etter noen år for å vurdere hvor hovedstyrken på dette området sitter på det aktuelle tidspunkt og evt. revurdere sine hovedsatsingsområder etter dette. Perioden mellom hver slik hoved-vurdering kan typisk være 10 år.

På enkelte spesifikke områder er det flere av klustrene som satser. Vi kan nevne utvikling av anammox-prosesser som eksempel. Her foregår det forskning av høy kvalitet både i Stockholm/Uppsala-regionen, Lund/Malmö-regionen og i Göteborg-regionen. Når slike FoU-områder manifesterer seg, bør man søke å etablere nasjonale satsingsområder, dvs. prosjekt-områder hvor man tar sikte på å bli internasjonalt ledende. Anammox-området kan være et slikt – og det finnes andre. Ved slik områdesatsing bør man danne nasjonale nettverk og klustrene bør da kunne enes om en felles strategi for den internasjonale satsing. I en internasjonal ”kamp” vil det enkelte VA-miljø i Sverige være lite, men et sterkt nasjonalt nettverk kan få stor gjennomslagskraft. Dette bør ikke minst svensk VA-industri kunne utnytte – dersom man klarer å enes om felles strategi og utvikling.

Den koordineringsenhet som ble foreslått i rapport 2008-03 var ment å bidra til slike fellessatsinger rettet mot det internasjonale marked, det være seg forskningsmarkedet eller det kommersielle marked.

Det kan synes som om det ”FoU-markedet” som EU-kommisjonen representerer, kunne vært utnyttet bedre i svensk VA-forskning. Mange er redde for EU-prosjektene på grunn av det byråkrati de innebærer. Men med en målrettet, nasjonal satsing, som antydnet over, er det grunn til å tro at Sverige som nasjon kan dra nytte av EU-bidrag i større grad en tidligere – ikke minst pga. de signaler som nå kommer fra EU-kommisjonen om at det ikke lenger er en forutsetning at prosjektene innebærer samarbeid mellom en rekke land, men at samarbeid innen ett (eller et fåtall) land er tilstrekkelig. Det viktige her er, etter min mening, at man kan vise til den form for samarbeid som kluster-tankegangen hviler på, nemlig samarbeid mellom forskningsmiljøer, brukere (VA-verk) og industri.

På denne bakgrunn mener jeg det er grunn for Svenskt Vatten til å vurdere om tiden er moden for et koordinerende organ for Svensk VA-forskning.

Bilag 1

Oversikt over publikasjoner

I dette bilaget er det gitt lister over de ulike klustrenes publikasjoner i perioden for Høgskoleprogrammet.

Vi gjør oppmerksom på at måten klustrene ble bedt om å rapportere sin publikasjonsvirksomhet på (i excel-tabeller), gjør at listene ikke er fullstendige for alle klustre. F.eks. er bare tre forfattere per publikasjon oppgitt i noen tilfeller – selv om det kan være flere forfattere. Det er heller ikke sikkert at de ulike klustrene har plassert de ulike typer av publikasjoner i korresponderende kategori.

Når det gjelder VA-teknik Södra er publikasjonslistene tatt ut fra hjemmesiden. VA-kluster Mälardalen tilsendt publikasjonslister i word-format og disse er benyttet for dette klusterets vedkommende. For DRICKS og Dag&Nät sitt vedkommende, er listene hentet ut fra det som ble innsendt til Svenskt Vatten (i excel-ark) i forbindelse med rapporteringen knyttet til denne evalueringen.

B.1.1 VA-teknik Södra

B.1.1.1 Tidsskriftpublikasjoner VA-teknik Södra (2009–2014)

- Modin, O., Gustavsson, D. (2014) Opportunities for microbial electrochemistry in municipal wastewater treatment – an overview. *Water Science and Technology*, 69(7); 1359–1372.
- Nilsson, F., Hagman, M., Mielczarek, A. T., Halkjær Nielsen, P. and Jönsson, K. (2014) Application of Ozone in Full Scale to Reduce Filamentous Bulking Sludge at Öresundsverket WWTP. *Ozone: Science & Engineering* (online).
- Hey, G., Fick, J., Tysklind, M., Ledin, A., la Cour Jansen, J., Andersen, H.R. (2014) Removal of pharmaceuticals in WWTP effluents by ozone and hydrogen peroxide. *Water SA*, 40(1); 165–174.
- Davidsson, Å., Kjerstadius, H., Haghighatafshar, S., Fick, J., Olsson, M., Wachtmeister, H., Eriksson, E., la Cour Jansen, J. (2014) Effect of anaerobic digestion at 35, 55 and 60° C on pharmaceuticals and organic contaminants. *Water Science and Technology*, 69(6); 1282–1288.
- Stenström, F., Tjus, K., la Cour Jansen, J. (2014) Oxygen-induced dynamics of nitrous oxide in water and off-gas during the treatment of digester supernatant. *Water Science and Technology*, 69(1); 84–91.
- Piculell, M., Welander, T., Jönsson, K. (2014) Organic Removal Activity in Biofilm and Suspended Biomass Fractions of MBBR Systems. *Water Science and Technology*, 69(1); 55–61.
- Ibrahim, V., Hey, T., Jönsson, K. (2014) Determining Short Chain Fatty Acids in Sewage Sludge Hydrolysate: A Comparison of Three Analytical Methods and Investigation of Sample Storage Effects. *Journal of Environmental Sciences* 26(4); 926–933.

- Persson, F., Sultana, R., Suarez, M., Hermansson, M., Plaza, E., Wilén, B.M. (2014) Structure and composition of biofilm communities in a moving bed biofilm reactor for nitrification-anammox at low temperatures. *Bioresource Technology*, 154(0); 267–273.
- Almstrand, R., Persson, F., Daims, H., Ekenberg, M., Christensson, M., Wilén, B.M., Sörensson, F., Hermansson, M. (2014) Three-dimensional stratification of bacterial biofilm populations in a moving bed biofilm reactor for nitrification-anammox. *International Journal of Molecular Sciences*, 15; 2191–2206.
- Kjerstadius, H., la Cour Jansen, J., De Vrieze, J., Haghigatafshar, S., Davidsson, Å. (2013) Hygienization of sludge through anaerobic digestion at 35, 55 and 60° C. *Water Science and Technology*, 68(10); 2234–2239.
- Gustavsson, D.J.I., Tumlin, S. (2013) Carbon Footprints of Scandinavian Wastewater Treatment Plants. *Water Science and Technology*, 68(4); 887–93.
- Antoniou, M.G., Hey, G., Rodríguez Vega, S., Spiliotopoulou, A., Fick, J., Tysklind, M., la Cour Jansen, J., Andersen, H.R. (2013) Required ozone doses for removing pharmaceuticals from wastewater effluents. *Science of The Total Environment*, Volumes 456–457; 42–49.
- Nielsen, U., Hastrup, C., Klausen, M., Pedersen, B., Kristensen, G., la Cour Jansen, J., Bak, S., Tuerk, J. (2013) Removal of APIs and bacteria from hospital wastewater by MBR plus O₃, O₃ + H₂O₂, PAC or ClO₂, *Water Science and Technology*, 67(4); 854–862.
- Hey, T., Sandström, D., Ibrahim, V., Jönsson, K. (2013) Evaluating 5 and 8 pH-point titrations for measuring VFA in full-scale primary sludge hydrolysate, *Water SA*, 39(1); 17–22.
- Falås, P., Longrèe, la Cour Jansen, J., Siegrist, H., Hollender, J., Joss, A. (2013) Micropollutant removal by attached and suspended growth in a hybrid biofilm-activated sludge process, *Water research*, 47(13); 4498–4506.
- Davidsson, Å., Eriksson, E., Fick, J. (2013) Ozonation and Thermal Pre-treatment of Municipal Sewage Sludge – implications for Toxicity and Methane Potential. *Journal of Residuals Science & Technology*, 10(2); 95–101.
- Bernstad, A., la Cour Jansen, J., Aspegren, H. (2013) Door-stepping as a Strategy for Improved Food Waste Recycling Behaviour – Evaluation of a Full-Scale Experiment. *Resources, Conservation & Recycling*, 73; 94–103.
- Bernstad, A., Malmqvist, L., Truedsson, C., la Cour Jansen, J. (2013) Need for improvements in physical pre-treatment of source-separated household food waste. *Waste Management* 33; 746–754.
- Bernstad, A., Andersson, T. (2013). Food waste minimization from a life-cycle perspective. Accepted for publication in *Journal of Environmental Management*, April, 2013.
- Bernstad Saraiva Schott, A., Vukievic, S., Bohn, I., Andersson, T. (2013) Potentials for food waste minimization and effects on potential biogas production through anaerobic digestion. *Waste Management and Research*, 31(8); 811–819.

- Bernstad, A., Davidsson, Å., Tsai, J., Persson, E., Bissmont, M., la Cour Jansen, J. (2013) Tank-Connected Food Waste Disposer Systems – Current Status and Potential Improvements. *Waste Management*, 33(1); 93–103.
- Fredriksson, N.J., Hermansson, M., Wilén, B.M. (2013) The choice of PCR primers have great impact on assessments of bacterial diversity and dynamics in a wastewater treatment plant. *PLoS ONE*, 8(10), 1–20.
- Wu, X., Modin, O. (2013) Ammonium recovery from reject water combined with hydrogen production in a bioelectrochemical reactor. *Bioresource Technology*, 146; 530–536.
- Hey, G., Grabic, R., Ledin, A., la Cour Jansen, J., Andersen, H.R. (2012) Oxidation of pharmaceuticals by chlorine dioxide in biologically treated wastewater. *Chemical Engineering Journal* 185–186; 236–242.
- Falås, P., Andersen, H.R., Ledin, A., la Cour Jansen, J. (2012) Occurrence and reduction of pharmaceuticals in the water phase at Swedish wastewater treatment plants. *Water Science and Technology* 66(4); 783–791.
- Haghighatafshar, S., Kjerstadius, H., la Cour Jansen, J., Davidsson, Å. (2012) Management of hydrogen sulfide in anaerobic digestion of enzyme pretreated marine macro-algae, *The Journal of Water Management and Research (VATTEN)*, 68; 265–274.
- Gustavsson, D., Persson, F., Aspegren, H., Stålhandske, L., la Cour Jansen, J. (2012) Anammox i Huvudströmmen – Vad är problemet – Anammox in the mainstream – what is the problem? *The Journal of Water Management and Research (VATTEN)*, 68; 195–208.
- Bernstad, A., la Cour Jansen, J. (2012) Review of comparative LCAs of food waste management systems – current status and potential improvements. *Waste Management*, 32(12); 2439–2455.
- Bernstad, A., la Cour Jansen, J. (2012) Separate collection of household food waste for anaerobic degradation – comparison of different techniques from a systems perspective. *Waste Management*, 32(5); 807–816.
- Hey, G., Ledin, A., la Cour Jansen, J., Andersen, H.R. (2012) Removal of pharmaceuticals in biologically treated wastewater by chlorine dioxide or peracetic acid. *Environmental Technology*, 33(9); 1041–1047.
- Hey, T., Jönsson, K., la Cour Jansen, J. (2012) Calibration of a dynamic model for prediction of the potential of combined in-line hydrolysis with predenitrification at a full scale plant, *SNE*, 22(3–4); 115–120.
- Hey, T., Jönsson, K., la Cour Jansen, J. (2012) Full scale in-line hydrolysis and simulation for potential energy and resource savings in activated sludge – A case study. *Environmental Technology*, 33(15); 1819–1825.
- Falås, P., Baillon-Dhumez, A., Andersen, H.R., Ledin, A., la Cour Jansen, J. (2012) Suspended biofilm carrier and activated sludge removal of acidic pharmaceutical. *Water Research* 46(4); 1167–1175.
- Falås, P., Andersen, H.R., Ledin, A., la Cour Jansen, J. (2012) Impact of solid retention time and nitrification capacity on the ability of activated sludge to remove pharmaceuticals. *Environmental Technology*; 33(8); 865–872.

- Hörsing, M., Kosjek, T., Andersen, H.R., Heath, E., Ledin, A. (2012) Fate of citalopram during water treatment with O₃, ClO₂, UV and fenton oxidation, *Chemosphere*, 89; 129–135.
- Fredriksson, N.J., Hermansson, M., Wilén, B.M. (2012) Diversity and dynamics of Archaea in an activated sludge wastewater treatment plant. *BMC Microbiology*, article 140.
- Modin, O., Wilén, B.M. (2012) A novel bioelectrochemical BOD sensor operating with voltage input. *Water Research*, 46 (18); 6113–6120.
- Wilén, B.M., Johansen, A., Mattsson, A. (2012) Assessment of sludge particle removal from wastewater by discfiltration. *Water Practice and Technology*, 7(2).
- Modin, O., Wang, X., Wu, X., Rauch, S., Karlfeldt Fedje, K. (2012) Bioelectrochemical recovery of Cu, Pb, Cd, and Zn from dilute solutions. *Journal of Hazardous Materials*, 235–236, 291–297.
- Bernstad, A., la Cour Jansen J., Aspegren, H. (2011) Local Strategies for Efficient Management of Solid Household Waste – The Full Scale Augustenborg Experiment – A case study. *Waste Management and Research*, 30(2); 200–212.
- Bernstad, A., la Cour Jansen J., Aspegren, H. (2011) Life cycle assessment of a household solid waste source separation program: a Swedish case study. *Waste Management and Research*, 29(10); 1027–1042.
- Bernstad, A., la Cour Jansen J., Aspegren, H. (2011) Property close source separation of hazardous waste and waste electronic and electric equipment – A Swedish case study. *Waste Management and Research*, 31(3); 536–543.
- Bernstad, A., la Cour Jansen J., Aspegren, H. (2011) A life-cycle approach to the management of household food waste – a Swedish full-scale case study. *Waste Management*, 31(8); 1879–1896.
- Gustavsson, D. J. I., Nyberg, U., la Cour Jansen, J. (2011) Full-scale sludge liquor treatment for ammonium reduction with low carbon dosage. *Environmental Technology*, 32(8).
- Gustavsson, D. J. I., la Cour Jansen, J. (2011) Dynamics of nitrogen oxides emission from a full-scale sludge liquor treatment plant with nitrification. *Water Science & Technology* 63(12); 2838–2845.
- Hörsing, M., Ledin, A., Grabic, R., Fick, J., Tysklind, M., la Cour Jansen, J., Andersen, H. R. (2011). Determination of sorption of seventy five pharmaceuticals in sewage sludge. *Water Research*, 45(15); 4470–4482.
- Gustavsson, D. J. I. (2010). Biological sludge liquor treatment at municipal wastewater treatment plants – a review. *The Journal of Water Management and Research (VATTEN)*, 66; 179–192.
- Keskitalo, J., la Cour Jansen, J., Leiviskä, K. (2010) Calibration and validation of a modified ASM1 using long-term simulation of a full-scale pulp mill wastewater treatment plant, *Environmental Technology*, 31(5); 555–566.
- Larsdotter, K., la Cour Jansen, J., Dalhammar, G. (2010) Phosphorus removal from wastewater by microalgae in Sweden – a year-round perspective, *Environmental Technology*, 31(2); 117–123.

Lindvall, P., Lidström, V., Sundahl, A.-C. (2009) Fastläggning av dagvattenföroreningar i två översilningsytor i Malmö The Journal of Water Management and Research (VATTEN), 65; 93–100.

B.1.1.2 Konferanse-bidrag VA-teknik Södra (2009–2014)

Parker, D., Gunthert, W., Wilén, B.M. Secondary Clarifiers: Chapter 11. Activated sludge-100 years and counting, IWA Conference, Essen, 12–14th June 2014.

Haghighatafshar, S., Wilén, B.-M., Thunberg, A., Hagman, M., Nyberg, A., Grundestam, J., Mases, M., la Cour Jansen, J. Development of a standardized method for examination of vacuum degassing of activated sludge for improvement of settling properties. Presented at the 13th Nordic wastewater Conference, NordIWA, October 2013, Malmö, Sweden.

Nilsson, F., Väänänen, J., Haghighatafshar, S., Hagman, M., Hey, G., Jönsson, K. Disinfection of combined sewer overflow with micro-screening combined with ozone or chlorine dioxide. Presented at the 13th Nordic wastewater Conference, NordIWA, October 2013, Malmö, Sweden.

Jönsson, K., Öfverström, S., la Cour Jansen, J. Karakterisering av fosfors bindning till slam beroende på fosforavskiljningsmetod i huvudströmmen. Presented at the 13th Nordic wastewater Conference, NordIWA, October 2013, Malmö, Sweden.

Stenström, F., Baresel, C., la Cour Jansen, J. Nitrous oxide production under varied C/N-ratio and DO in an SBR treating digester supernatant. Presented at the 13th Nordic wastewater Conference, NordIWA, October 2013, Malmö, Sweden.

Väänänen, J., Langer, M., Cimbritz, M. Phosphorus Removal with Disc filters in Tertiary Treatment: Dosing Requirements. Presented at the 13th Nordic wastewater Conference, NordIWA, October 2013, Malmö, Sweden.

Piculell, M., Welander, T., Jönsson, K. On the Roles of Biofilm and Suspended Biomass in MBBR Systems. Presented at the 9th international Conference on Biofilm Reactors, 28-31 May 2013, Paris, France.

Haghighatafshar, S., Ossiansson, E., Kjerstadius, H., la Cour Jansen, J., Davidsson, Å. Calibration of a mathematical model for anaerobic digestion with special emphasis on estimation of hydrolysis rate constants at 35, 55, and 60° C. Presented at the 1st International IWA Conference on Holistic Sludge Management, May 6–8, 2013, Västerås, Sweden.

Kjerstadius, H., la Cour Jansen, J., De Vrieze, J., Haghighatafshar, S., Davidsson, Å. Hygienization of sludge through anaerobic digestion at 35, 55 and 60° C. Presented at the 1st International IWA Conference on Holistic Sludge Management, May 6–8, 2013, Västerås, Sweden.

Davidsson, Å., Kjerstadius, H., Haghighatafshar, S., Fick, J., Olsson, M., Wachtmeister, H., Eriksson, E., la Cour Jansen, J. Effect of anaerobic digestion at 35, 55 and 60° C on pharmaceuticals and organic

- contaminants. Presented at the 1st International IWA Conference on Holistic Sludge Management, May 6–8, 2013, Västerås, Sweden.
- Eriksson, E., Kusk Kresten, O., Barrett Sørensen, M., Møller Kudahl, C., Davidsson, Å. Barley Seed Germination/Root Elongation Toxicity Test for Evaluation of Sludge Pre-Treatments. Presented at the 1st International IWA Conference on Holistic Sludge Management, May 6–8, 2013, Västerås, Sweden.
- Stenström, E., Tjus, K., la Cour Jansen, J. Oxygen-induced dynamics of nitrous oxide in water and off-gas during the treatment of digester supernatant. Presented at the 1st International IWA Conference on Holistic Sludge Management, May 6–8, 2013, Västerås, Sweden.
- Persson, F., Sultana, R., Wilén, B.M., Hermansson, M., Sörensson, F., Mattsson, A., Plaza, E. One-stage nitrification – anaerobic ammonium oxidation at low temperatures in a moving bed biofilm reactor. Presented at the 1st International IWA Conference on Holistic Sludge Management, May 6–8, 2013, Västerås, Sweden.
- Tumlin, S., Mattsson, A. Influent loads – observed trends at large wastewater treatment plants in Sweden. Presented at the 13th Nordic wastewater Conference, NordIWA, October 2013, Malmö, Sweden.
- Modin, O., Gustavsson, D. Opportunities for microbial electrochemistry in municipal wastewater treatment – an overview. Presented at the 13th Nordic wastewater Conference, NordIWA, October 2013, Malmö, Sweden.
- Kjerstadius, H., la Cour Jansen, J., De Vrieze, J., Haghatafshar, S., Davidsson, Å. Hygienization of sludge through anaerobic digestion at 35, 55 and 60° C. ECSM 2012 3rd European Conference on Sludge Management 6–7 September 2012 Leon, Spain.
- Bakas I., Clavreul J., Bernstad A., Niero M., Gentil E., Laurent A. LCA applied to solid waste management systems: A comprehensive review. Oral session presented at: SETAC Europe 18th LCA Case Study Symposium – Sustainability assessment in the 21st century, 26–28 November 2012, Copenhagen, Denmark.
- Bernstad, A., Davidsson, Å., Aspegren, H., la Cour Jansen J. Increased energy recovery through integration of food waste disposers in the urban waste and water infrastructure. IWA World Water Congress and Exhibition, Busan, South Korea, September 2012.
- Grisoli, R., Coelho, S., da Silva, G., Bernstad Saraiva Schott, A. and Cortez, C. Comparação do desempenho ambiental de alternativas para a destinação de resíduos sólidos urbanos com aproveitamento energético. CBGCV 2012, III Congresso Brasileiro em Gestão do Ciclo de Vida, September 2012, Maringá, Pernambuco, Brazil.
- Hörsing, M., Andersen, H. R., la Cour Jansen, J., Ledin, A. Sorption – distribution of pharmaceuticals between water and sludge and removal with carbon (PAC). IWA Regional Conference on Wastewater Purification & Reuse 28th, 29th and 30th of March, 2012. Heraklion, Crete, Greece.
- Hey, G., Ledin, A., la Cour Jansen, J., Hörsing, M., Grabic, R., Fick, J., Tysklind, M., Antoniou, M., Spiliotopoulou, A., Andersen, H.R.

- Application of chemical oxidation for pharmaceuticals removal in wastewater effluents. IWA Regional Conference on Wastewater Purification & Reuse 28th, 29th and 30th of March, 2012. Heraklion, Crete, Greece.
- Andersen, H. R., Hey, G., Rodríguez-Vega, S., Falås, P., Antoniou, M. G., Hörsing, M., Ledin, A., la Cour Jansen, J. Selecting the cost effective treatment option for prioritized pharmaceuticals IWA Regional Conference on Wastewater Purification & Reuse 28th, 29th and 30th of March, 2012. Heraklion, Crete, Greece.
- Hörsing, M. Organic micropollutants in sludge from STP – What do we know. Nordic workshop "Today's chemical solutions – problems of tomorrow?" 7 and 8 May 2012 Lund, Sweden.
- Nilsson, F., Jönsson, K., Dimitrova, I. Full-Scale Ozonation to Reduce Filamentous Sludge at Klagshamn WWTP. IOA conference, Ozone & related oxidants to meet essential human needs, Toulouse, France, 4–6 Juni 2012.
- Nielsen, U., Hastrup, C., Klausen, M., Pedersen, B., Kristensen, G., la Cour Jansen, J., Bak, S., Tuerk, J. Removal of APIs and bacteria from hospital wastewater by MBR plus O_3 , $O_3 + H_2O_2$, PAC or ClO_2 . IWA Regional Conference on Wastewater Purification & Reuse 28th, 29th and 30th of March, 2012. Heraklion, Crete, Greece.
- Hey, T., Jönsson, K., la Cour Jansen, J. Calibration of a dynamic model for prediction of the potential of combined in-line hydrolysis with predenitrification at a full scale plant. MATHMOD 2012 – 7th Vienna International Conference on Mathematical Modelling – at Vienna University of Technology. February 15–17.
- Modin, O., Karlfeldt Fedje, K. Combined wastewater treatment and recovery of copper from ash leachate. IWA World Water Congress & Exhibition, Busan, Korea, Sept. 16–31.
- Gustavsson, D. Control Strategies and Procedures in Biofilm Processes at VA SYD. WEF and IWA conference Nutrient Recovery and Management – Inside and Outside the Fence January 9–12, 2011, Miami, Florida.
- M. Langer, U. Miehe, J. Väänänen, J. Stueber, C. Bourdon and B. Lesjean. (2011). Advanced phosphorus removal with microsieves in tertiary treatment: An alternative to membrane filtration? 8th IWA International Conference on Water Reclamation and Reuse 26–29 September 2011 Barcelona. Spain
- M. Langer, M. Boulestreau, U. Miehe, J. Väänänen, C. Bourdon and B. Lesjean. Advances in Particle Separation – Science, Technologies, Practice, 18–20 June 2012 in Berlin, Germany.
- Davidsson, Å., Pettersson, F. and Bernstad, A. Optimization of Food Grinders Utilization – an investigation of two systems. IWA conference Cities of the Future: Sustainable Urban Planning and Water Management, May 22–25, 2011, Stockholm.
- Bernstad, A., Dannestam, Å., la Cour Jansen, J. Investigation of an unconventional food waste grinder systems – current status and potential improvements. IWA conference Cities of the Future:

- Sustainable Urban Planning and Water Management, May 22–25, 2011, Stockholm.
- Aspegren, H., Beckmann, M., Eliasson, G., Gruvberger, C., Järvegren Meijer, A., la Cour Jansen, J. Sustainable Urban Transformation in the City Malmö. IWA conference Cities of the Future: Sustainable Urban Planning and Water Management, May 22–25, 2011, Stockholm.
- Moradas, G., Ledin, A., la Cour Jansen, J., Andersen, H. R. Oxidation of mixed active pharmaceutical ingredients in biologically treated wastewater. 20th Ozone World Congress and 6th Ultraviolet World Congress 23–27 May 2011 in Paris.
- Bernstad A. Rethinking Solid Waste Management: Inclusive Cross-Sector Strategies Put into Practice – the City of Malmö Experience. The Third International Conference on Climate Change: Impacts and Responses, Rio de Janeiro, Brazil, 21–22 of July, 2011.
- Öfverstrom, S., la Cour Jansen, J. Impact of iron salts dosing on anaerobic digestion process and struvite/vivianite formation: a review. 12th International Conference on Environmental Science and Technology, 8–10 September 2011, Rhodes, Greece.
- Miehe, U., Väänänen, J., Stueber, J., Bourdon, C. Advanced phosphorus removal with microsieves in tertiary treatment: An alternative to membrane filtration? 6th IWA Specialist Conference on Membrane Technology for Water and Wastewater Treatment, 4–7 October 2011, Aachen, Germany.
- Butkovskyi, A., Jönsson, K. (2011) Application of biological and chemical treatment for removal of organic matter from leachate. Sardinia Symposium 2011, 3–7 October 2011. The 13th International Waste Management and Landfill Symposium.
- Gustavsson, D., Stålhandske, L., la Cour Jansen, J. An inventory of the carbon footprint of a municipal wastewater treatment plant. The 12th Nordic Wastewater Conference, Helsinki, Finland, 14–16 November 2011.
- Larsen, S.-B., Petersen, G., la Cour Jansen, J. Optimized nutrient removal in waste water treatment plants – Activated Return Sludge Process. The 2011 International Conference on Environmental Protection Engineering (CEPE,) 28–30 October 2011, Shanghai, China.
- Bernstad, A., J. la Cour Jansen. Pre-treatment of source-separated solid organic household waste – Current status and potential. IWA Specialist Conference 2011, Valladolid, Spain, May 1st–4th.
- Bernstad, A., Malmqvist, L., Truedsson, C. and la Cour Jansen, J. Need for improvements in physical pre-treatment of source-separated household food waste. The "International Symposium on Anaerobic Digestion of Solid Waste and Energy Crops 2011" in Vienna, Austria, August 28–September 1, 2011.
- Bernstad, A., la Cour Jansen, J. Review of comparative LCAs of food waste management systems – current status and potential improvements. The "International Symposium on Anaerobic Digestion of Solid Waste and Energy Crops 2011" in Vienna, Austria, August 28–September 1, 2011.

- Hey, T., Jönsson, K., la Cour Jansen, J. Full scale in-line hydrolysis and simulation for potential energy and resource savings in activated sludge. The 12th IWA Young Water Professionals Conference. Edinburgh 13th–15th April, 2011.
- Falås, P., Baillon-Dhumez, A., Andersen, H.R., Ledin, A., la Cour Jansen, J. Removal of seven acidic pharmaceuticals by biofilm carriers and activated sludge. Micropol & Ecohazard 2011, the 7th IWA specialist conference on assessment and control of micropollutants/hazardous substances in water, Sydney 11–13 Juli, 2011.
- Jönsson, K. How to utilize organic matter in wastewater in a good way, Malaysia National YWP Conference Kuala Lumpur, Malaysia, mars 2010.
- Aspegren, H., Andersson, B., Cimbritz, M., la Cour Jansen, J. Leading Edge Practice and Research for the Application of Biofilm Reactors. WEF/IWA Biofilm Reactor Technology Conference 2010 August 15 – 18, 2010 Marriott Portland Downtown Waterfront Portland, Oregon, USA (Keynote presentation).
- Davidsson, Å., Bernstad, A., Edner, B. Property-close collection of fat, oils and grease (fog) from households – experiences from a Swedish case study. Third international symposium on energy from biomass and waste, Venice, Italy 8–11 November, 2010.
- Butkovskiy, A., Jönsson, K. Nitrogen removal from landfill leachate by chemical and biological treatment: Process comparison. Oral presentation at Linnaeus Eco-Tech 10, 22–24 November, Kalmar.
- Bernstad, A., la Cour Jansen, J. Life-cycle assessment of extended property-close source-separation of solid household waste – a full scale Swedish case study. The Twenty-Fifth International Conference on Solid Waste Technology and Management, 2010 Philadelphia, US.
- Davidsson, Å., Bernstad, H., Aspegren, la Cour Jansen, J. Assessment of Biogas Production from Source-Separated Fat, Oils and Grease (FOG) from Households. 3rd International Symposium on Energy from Biomass and Waste. Venice, Italy, November 8th–11th, 2010.
- Jönsson, K., Hey, T., Norlander, H., Nyberg, U. Impact on gas potential of primary sludge hydrolysis for internal carbon source production. Proceedings of the 2nd IWA Specialized Conference Nutrient Management In Wastewater Treatment Processes, 6–9 September 2009, Krakow, Poland. ISBN: 9781843395775, 459–456.
- Wennberg, M., Nyberg, U., Mante, J., Rydén, M., Jönsson, K. Decreasing filamentous growth using aluminium-based chemical and ozone at Klagshamn wastewater treatment plant. 2nd IWA Specialized Conference Nutrient Management In Wastewater Treatment Processes, 6–9 September 2009, Krakow, Poland.
- Bernstad, A., la Cour Jansen, J., Aspegren, H. Influence of information strategies on waste recycling behavior – evaluation of a full scale experiment. 12th International Waste Management and Landfill Symposium 5–9 October 2009 S. Margherita di Pula (Cagliari), Sardinia, Italy.

- la Cour Jansen, J., Andersson, A., Jönsson, K. Reduction of COD and specific refractory substances from leachate at SYSAV Spillepeng. 12th International Waste Management and Landfill Symposium 5–9 October 2009 S. Margherita di Pula (Cagliari), Sardinia, Italy.
- Jönsson, K., Andersson, A., Heander, E., la Cour Jansen, J. Laboratory and pilot scale experiments for design of a leachate treatment facility at SYSAV Spillepeng. 12th International Waste Management and Landfill Symposium 5–9 October 2009 S. Margherita di Pula (Cagliari), Sardinia, Italy.
- Wennberg, M., Nyberg, U., Jönsson, K. Bekämpning av filament med aluminium eller ozon vid Klagshamns avloppsreningsverk? Nordisk avloppskonferens, Odense, Danmark, oktober 2009.
- Barmen, G., Jönsson, K. Förbättrad social integration av utbytesstudenter inom Water resource-programmets kurser. Round table presentation at Utvecklingskonferens 09, Lunds Universitet, 2009. Reds. Sonesson, A. and Amné, G. ISBN 978-91-977974-2-9.
- Aulin, R., Jönsson, K. Att inspirera till akademisk hederlighet i högre utbildning – lärarens roll. Round table presentation at Utvecklingskonferens 09, Lunds Universitet, 2009. Reds. Sonesson, A. and Amné, G. ISBN 978-91-977974-2-9.
- Bernstad, A., Aspegren, H., Dannestam, Å., la Cour Jansen, J. Local strategies for an efficient management of solid household waste – the full scale Augustenborg experiment. Twelfth International Waste Management and Landfill Symposium 5–9 October 2009 S. Margherita di Pula (Cagliari), Sardinia, Italy.
- Gustavsson, D. J. I., Nyberg, U., la Cour Jansen, J. Full-scale sludge liquor treatment for ammonium reduction with low carbon dosage. IWA conference in Krakow, September 2009.
- la Cour Jansen, J., Keskitalo, J., and Juuso, E. Oxygen uptake rate measurements as a tool for deterministic modelling of pulp and paper wastewater treatment plants. Proceedings of MATHMOD 2009 –6th Vienna International Conference on Mathematical Modelling.

B.1.1.3 Övriga publikationer (posters) – VA-teknik Södra (2009–2014)

- Kjerstadius, H., Davidsson, Å., la Cour Jansen, J. (2013) Biogas production and nutrient recovery from sorting systems for black water and food waste, presenterades på NordIWA 2013, Malmö, Sweden.
- Ibrahim, V., Hey, T. (2013) Interference of citric and lactic acids with the 5 pH-point titration of short chain fatty acids and alkalinity, presenterades på NordIWA 2013, Malmö, Sweden.
- Kanders, L., Gustavsson, D., Davidsson, Å., Hagman, M., Cimbritz, M. (2013) Enhanced biological phosphorus removal or chemical precipitation of phosphorus from an operational perspective – what to choose?, presenterades på NordIWA 2013, Malmö, Sweden.
- Piculell, M., Jönsson, K., Christensson, M., Welander, T. (2013) Biofilm Carriers and Oxygen Transfer – Changing the Aeration Efficiency in MBBRs, presenterades på NordIWA 2013, Malmö, Sweden.

- Olsson, P., Hansson, B., Alm, L.G., Cimbritz, M., Pålsson, A., Hagman, M., Gunnarsson, L., Nyström, B., Segersteen, B., la Cour Jansen, J. (2013) Kompakt renovering och nybyggnation av små och medelstora avloppsreningsverk, presenterades på NordIWA 2013, Malmö, Sweden.
- la Cour Jansen, J. (2013) Research at Water and Environmental Engineering, presenterades på NordIWA 2013, Malmö, Sweden.
- Mattsson, A., Tumlin, S., Kant, H., Björnsdotter, L., Malmroth, S., Paxeus, N. (2013) Förbehandling av sjukhusavlopp med ozon eller inte? – En förstudie om Östra sjukhuset i Göteborg, presenterades på NordIWA 2013, Malmö, Sweden.
- Haghighatafshar, S., Kjerstadius, H., Ossiansson, E., la Cour Jansen, J., Davidsson, Å. (2012) Calibration of a mathematical model for anaerobic digestion with special emphasis on estimation of hydrolysis rate constants at 35, 55 and 60° C, presenterades på Nordic Biogas Conference 2012, Copenhagen, Denmark.
- Davidsson, Å., Wallberg, O., Jönsson, K., Zacchi, G. (2012) Optimal Biogas Production from Bioethanol Process, presenterades på 8th International Conference on Renewable Resources and Biorefineries, Toulouse, France.
- Nilsson, F., Hagman, M., Jönsson, K. (2012) Full-Scale Ozonation to Reduce Filamentous Sludge at Öresundsverket WWTP, presenterades på Communicating Science.
- Modin, O. (2012) Integrating bioelectrochemical systems with anaerobic digestion, presenterades på IWA Leading Edge Technologies (LET) conference, Bordeaux, France, June 3–6 .
- Öfverström, S., la Cour Jansen, J. (2011) Phosphorus fractions in digested sludge in Sweden, Presenterades på IWA, Young Water Professionals programme, Almaty, Kazakhstan.

B.1.1.4 Rapporter – VA-teknik Södra

Rapport Serie	Rapport nr	Tittel	Forfattere
SVU	2009-08	Biologisk fosforavskiljning i Sverige – Uppstart och drift	Jes la Cour Jansen, Erik Särner, Eva Tykesson, Karin Jönsson, Lars-Erik Jönsson
SVU	2009-09	Biologisk fosforavskiljning i Sverige – Erfarenhetsutbyte och slamavvattning	Jes la Cour Jansen, Eva Tykesson, Karin Jönsson, Lars-Erik Jönsson
LTH	2010	Insamling av matavfall från flerfamiljshus – erfarenheter från Lund	Anna Bernstad
SVU	2010	C VA-teknik Södra_2010 VA-teknik Södra – Aktivitetsrapport september 2009 – augusti 2010	Jes la Cour Jansen, Karin Jönsson, Henrik Aspegren
ASU.	U2011:08	Förstudie av olika system för matavfallsutsortering med avfallskvarnar	Åsa Davidsson, Anna Bernstad, Frida Pettersson
SVU	2011	C VA-teknik Södra_2011 VA-teknik Södra – Aktivitetsrapport september 2010 – augusti 2011	Jes la Cour Jansen, Karin Jönsson, Henrik Aspegren
SVU	2012-15	Rötning av avloppsslam vid 35, 55 och 60° C	Hamse Kjerstadius, Jes la Cour Jansen, Liselotte Stålhandske, Eva Eriksson, Mikael Olsson, Åsa Davidsson
SGC	2012-271	Hållbara system för biogas från avlopp och matavfall	Hamse Kjerstadius, Åsa Davidsson, Jes la Cour Jansen
SVU	2012	C VA-teknik Södra_2012 VA-teknik Södra – Aktivitetsrapport september 2011 – augusti 2012	Jes la Cour Jansen, Karin Jönsson, Henrik Aspegren
LTH	2013	Augustenborgsprojektet 2.0	Anna Bernstad Saraiva Schott, Stig Edner, Mimmi Bissmont, Åse Dannestam
SGC	2013-278	Evaluation of pretreatment methods for increased biogas production from macro algae	Huili Li, Hamse Kjerstadius, Ellinor Tjernström, Åsa Davidsson

SVU	2013-23	Avgasning av slam för ökad reningskapacitet och förbättrade slamegenskaper	Marinette Hagman, Salar Haghighatafshar, Andreas Thunberg, Jonas Grundestam, Annika Nyberg, Mats Jonasson, Maria Mases, Britt-Marie Wilén, Jes la Cour Jansen
Åforsk	2014	Ny processkombination för att skydda bad- och dricksvatten från föroreningar från bräddvatten	Salar Haghighatafshar, Filip Nilsson, Janne Väänänen, Marinette Hagman, Karin Jönsson
LTH	2013	Mekanisk förbehandling av musslor och utvärdering av biogaspotential	Hamse Kjerstadius, Åsa Davidsson, Jes la Cour Jansen

B.1.2 Publikasjoner VA-kluster Mälardalen

B.1.2.1 Tidsskriftpublikasjoner (2011 – 2014) – Mälardalen

- Spångberg, J., Jönsson, H. & Tidåker, P. (2013) Bringing nutrients from sea to land – mussels as fertiliser from a life cycle perspective. *Journal of Cleaner Production* 51:234–244.
- Dalahmeh, S., Jönsson, H., Hylander, L., Hui, N., Yu, D. & Pell, M. (2014) Dynamics and functions of bacterial communities in bark, charcoal and sand filters treating greywater. *Water Research* 54: 21–32.
- Nordin, A., Niwagaba, C., Jönsson, H. & Vinnerås, B. (2013) Pathogen and indicator inactivation in source-separated human urine heated by sun. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development* 3(2): 181–188.
- Dalahmeh, S., Pell, M., Vinnerås, B., Hylander, L., Öborn, I. & Jönsson, H. (2012) Efficiency of bark, activated charcoal, foam and sand filters in reducing BOD5, MBAS and other pollutants from greywater. *Water, Air, & Soil Pollution* 223: 3657–3671.
- Dalahmeh, S., Hylander, L., Vinnerås, B., Pell, M., Öborn, I. & Jönsson, H. (2011) Potential of organic filter materials for treating greywater to achieve irrigation quality – A review. *Water Science and Technology* 63(9): 1832–1840.
- Fidjeland, J., Magri, M.E., Jönsson, H., Albihn, A. & Vinnerås, B. (2013) The potential for self-sanitisation of faecal sludge by intrinsic ammonia. *Water Research* 47: 6014–6023.
- Spångberg, J., Jönsson, H. & Tidåker, P. (2013) Bringing nutrients from sea to land – mussels as fertiliser from a life cycle perspective. *Journal of Cleaner Production* 51: 234–244
- Fidjeland, J., Magri, M.E., Jönsson, H., Albihn, A. & Vinnerås, B. (2013) The potential for self-sanitisation of faecal sludge by intrinsic ammonia. *Water Research* 47: 6014–6023.
- Corominas, L., Flores-Alsina, X., Snip, L., Vanrolleghem, P.A. (2012) Comparison of different modelling approaches to better understand and minimize greenhouse gas emissions from wastewater treatment plants. *Biotechnology and Bioengineering*, 109(11), pp. 2855–2863.
- Eveborn, D., Gustafsson, J.P., Kong, D. (2012) Wastewater treatment by soil infiltration: long-term phosphorus removal. *Journal of Contaminant Hydrology*. 2012;41.
- Fernández, I., Plaza, E., Trela, J., Hultman, B., Méndez, R. (2012) Evaluation of deammonification process by response surface models. *Water, Air, and Soil Pollution* 215 (1–4), pp. 299–309.

- Fidjeland, J., Lalander, C., Jönsson, H., Vinnerås, B. (2014) Ammonia sanitisation of sewage sludge using urea. *Water Science & Technology* (In Press).
- Gernaey, K.V., Flores-Alsina, X., Rosen, C., Benedetti, L., Jeppsson, U. (2011) Dynamic influent pollutant disturbance scenario generation using a phenomenological modelling approach. *Environmental Modelling and Software*, 26(11), pp. 1255–1267.
- Flores-Alsina, X., Gernaey, K.V., Jeppsson, U. (2012) Global sensitivity analysis of a phenomenological wastewater treatment plant influent generator. *Water Science and Technology*, 65(11), pp. 1912–192
- Flores-Alsina, X., Gernaey, K.V., Jeppsson, U. (2012) Benchmarking biological nutrient removal in wastewater treatment plants: influence of mathematical model assumptions. *Water Science and Technology*, 65(8), pp. 1496–1505.
- Flores-Alsina, X., Arnell, M., Amerlinck, Y., Corominas, Ll., Gernaey, K.V., Guo, L., Lindblom, E., Nopens, I., Porro, J., Shaw, A., Snip, L. (2014) Balancing effluent quality, economic cost and greenhouse gas emissions during the evaluation of (plant-wide) control/operational . *Science of the Total Environment* vol. 466–467, pp. 616–624
- Flores-Alsina, X., Saagi, R., Lindblom, E., Thirsing, C., Thornberg, D., Gernaey, K.V., Jeppsson, U. (2014) Calibration and validation of a phenomenological influent pollutant disturbance scenario generator using full-scale data. *Water Research* (submitted)
- Gernaey, K.V., Jeppsson, U., Vanrolleghem, P.A., Copp, J.B. (2014) Benchmarking of Control Strategies for Wastewater Treatment Plant. IWA Scientific and Technical Report, ISBN 9781843391463, IWA Publishing, London
- Jeppsson, U., Alex, J., Batstone, D., Benedetti, L., Comas, J., Copp, J.B., Corominas, L., Flores-Alsina, X., Gernaey, K.V., Nopens, I., Pons, M.-N., Rodriguez-Roda, I., Rosen, C., Steyer, J.-P., Vanrolleghem, P.A., Volcke, E.I.P., Vrecko, D. (2013) Benchmark simulation models, quo vadis. *Water Science & Technology*, vol. 68, no. 1, pp. 1–15.
- Arnell, M., Jeppsson, U (2012) Balancing effluent quality, greenhouse gas emissions and operational cost – developing dynamical models for integrated benchmarking of wastewater treatment plants. *Journal of Water Management and Research*, 68(4), pp. 295–301
- Krustok I., Nehrenheim E., Odlare M., Shabiimam M.A., Truu J., Ligi T., Truu M.(2012) Characterization of algal and microbial community dynamics in a wastewater photo-bioreactor using indigenous algae from Lake Mälaren. Submitted to *Environmental Technology*
- Lindmark, J., Leksell, N., Schnurer, A., Thorin, E., (201x) Effects of mechanical pre-treatment on the biogas yield from ley crop silage. *Applied Energy* 97, pp. 498–502
- Malovanyy, A, Plaza, E., Trela, J., & Malovanyy, M. (2014) Ammonium removal by partial nitrification and Anammox processes from wastewater with increased salinity. Submitted to *Environmental Technology*

- Malovanyy, A, Sakalova, H., Yatchyshyn, Y., Plaza, E., & Malovanyy, A. (2013) Concentration of ammonium from municipal wastewater using ion exchange process. *Desalination* vol 329, pp 93–102
- Nopens, I., Benedetti, L., Jeppsson, U., Pons, M.-N., Alex, J., Copp, J.B., Gernaey, K.V., Rosen, C., Steyer, J.-P., Vanrolleghem, P.A. (2011) Benchmark Simulation Model No 2 – Finalisation of plant layout and default control strategy. *Water Science and Technology*, 62(9), pp. 1967–1974
- Odlare, M., Abubaker, J., Lindmark, J., Pell, M., Thorin, E., Nehrenheim, E. (2012) Emissions of N₂O and CH₄ from agricultural soils amended with two types of biogas digestates. *Biomass & Bioenergy*, 44, pp. 112–116.
- Odlare, M., Nehrenheim, E., Ribé, V., Thorin, E., Gavare, M., Grube, M. (2011) Cultivation of algae with indigenous species – Potentials for regional biofuel production. *Applied Energy*, 88, pp. 3280–3285
- Odlare, M., Pell, M., Arthursson, V., Abubaker, J., Nehrenheim, E. (2014) Combined mineral N and organic waste fertilization – effects on crop growth and soil properties. *Journal of Agricultural Science*. 152, pp 134–145
- Olsson, G., Carlsson, B., Comas, J., Copp, J., Gernaey, K.V., Ingildson, P., Jeppsson, U., Kim, C., Rieger, L., Rodriguez-Roda, I., Steyer, J.-P., Takács, I., Vanrolleghem, P.A., Vargas Casillas, A., Yuan, Z., Åmand, L. (2014) Instrumentation, Control and Automation in wastewater – from London 1973 to Narbonne 2013. *Water Science and Technology* (accepted)
- Ramin, E., Flores-Alsina, X., Sin, G., Gernaey, K.V., Jeppsson, U., Steen Mikkelsen, P., Plosz, B. Gy. (2014) Influence of selecting secondary settling tank sub-models on the calibration of WWTP models – a global sensitivity analysis using BSM2. *Chemical Engineering Journal*, vol. 241, pp. 28–34.
- Ribé, V., Aulenius, E., Nehrenheim, E., Martell, U., Odlare, M. (2012) Applying the Triad method in a risk assessment of a former surface treatment and metal industry site. *Journal of Hazardous Material*, 207, pp. 15–20
- Ribé, V., Nehrenheim, E., Odlare, M., Gustavsson, L., Berglind, R., Forsberg, Å. (2012) Ecotoxicological assessment and evaluation of a pine bark biosorbent treatment of five landfill leachates. Accepted for publication in *Waste Management*
- Rodriguez-Caballero, A., Hallin, S., Pahlson, C., Odlare, M., Dahlquist, E. (2012) Ammonia oxidizing bacterial community composition and process performance in wastewater treatment plants under low temperature conditions. *Water Science and Technology*, 65, pp. 197–204.
- Rodriguez-Caballero, A., Ramond, J.B., Welz, P.J., Cowan, D.A., Odlare, M., Burton, S.G. (2012) Treatment of high ethanol concentration wastewater by biological sand filters: Enhanced COD removal and bacterial community dynamics. *Journal of Environmental Management*, 109, pp. 54–60.

- Rojas, J.D., Flores-Alsina, X., Jeppsson, U., Vilanova, R. (2012) Application of multivariate virtual reference feedback tuning for wastewater treatment plant control. *Control Engineering Practice*, 20(5), pp. 499–510.
- Snip, L., Flores-Alsina, X., Plosz, B., Jeppsson, U., Gernaey, K.V. (2012) Expanding the BSM platform with occurrence, transport and fate of micropollutants using the ASM-X approach. Submitted to *Environmental Modelling and Software*.
- Thorin, E., Lindmark, J., Nordlander, E., Odlare, M., Dahlquist, E., Kastensson, J., Leksell, N., Pettersson, C.M (2012) Performance optimization of the Växtkraft biogas production plant. *Applied Energy*, 97, pp.503–508.
- Winkler, M., Yang, J., Kleerebezem, R., Plaza, E., Trela, J., Hultman, B., van Loosdrecht, M. C. M. (2012) Nitrate reduction by organotrophic anammox bacteria in a partial nitrifying granular sludge and a moving bed biofilm reactor. *Bioresource Technology*. 114, pp. 217–223
- Yang, J., Trela, J., Plaza, E. and Tjus, K. (2013) N₂O emission from a one stage partial nitrification/anammox process in Moving Bed Biofilm Reactors. *Water Science and Technology*, vol 68 no 1 pp 144–152
- Yang, J., Trela, J., Plaza, E., Tjus, K. (2013) N₂O emission from partial nitrification/anammox process in Moving Bed Biofilm Reactors. *Water Science & Technology* 2013 68 (1): 144–152
- Zubrowska-Sudol, M., Trela, J. (2010) Anammox process intensification as an alternative method to remove nitrogen from wastewater. *Technika Sanitarna*, No 9/2010 pp. 22–25 (in Polish).
- ubrowska-Sudol, M., Yang, J., Trela, J., Plaza, E. (2011) Evaluation of deammonification process performance at different aeration strategies. *Water Science and Technology*, 63(6), pp. 1168–1176.
- Åmand, L., & Carlsson, B. (2012) The optimal dissolved oxygen profile in a nitrifying activated sludge process – comparisons to ammonium feedback control. *Water Science and Technology* 68(3), 641–649
- Åmand, L., Carlsson, B. (2013) Optimal aeration control in a nitrifying activated sludge process. *Water research*, 46(7), pp. 2101–10.
- Åmand, L., Laurell, C., Stark-Fujii, K., Thunberg, A., and Carlsson, B., (2014) Lessons learnt from evaluating full-scale ammonium feedback control in three large wastewater treatment plants. *Water Science and Technology* 69(7), doi:10.2166/wst.2014.061
- Åmand, L., Olsson, G., & Carlsson, B. (2013) Aeration control – a review. *Water Science and Technology* 67 (11), 2374–2398.

B.1.2.2. Konferanse-bidrag (2011–2014) – VA-kluster Mälardalen

- Levlin, E., Bengtsson, L. (2013) EXRT extended sludge retention process with sludge recirculation to increase biogas production IWA konferens: Holistic Sludge Management, Västerås
- Tomczak-Wandzel, R., Levlin, E., Ekengren, Ö., Baresel, C. (2013) Biogas production from fish wastes in co-digestion with sewage sludge. IWA konferens: Holistic Sludge Management, Västerås

- Cema G., Plaza E., Surmacz-Gorska J., Trela J. (2010) Partial nitrification/Anammox process – From two-step towards one-step process. IWA World Water Congress & Exhibition, Montreal 2010.
- Yang J., Zubrowska-Sudol M., Trela J. (2011) Influence of aeration conditions on nitrogen removal rate in one stage partial nitrification/anammox process. WEF Nutrient Recovery and Management Conference. January 9–12, 2011
- Plaza E., et al (2011) Swedish experience with deammonification process in biofilm system. WEF Nutrient Recovery and Management Conference, January 9–12, 2011
- Comas, J., Rodríguez-Roda, I., Hug, T., Copp, J., Flores-Alsina, X., Gernaey, K.V. Hermanowicz, S.W., Jeppsson, U., Pagilla, K., Poch, M., Rosen, C., Steyer, J.P. (2010) Modelling of microbial-related operational problems in WWT. 2nd IWA/WEF Wastewater Treatment Modelling Seminar (WWTmod2010), Mont-Sainte-Anne, Québec, Canada. March 28–30, 2010
- Gernaey, K.V., Benedetti, L., Corominas, Ll., Langergraber, G., Jeppsson, U., Flores-Alsina, X., Rosen, C., Vanrolleghem, P.A. (2010) Wastewater treatment plant influent disturbance models. 2nd IWA/WEF Wastewater Treatment Modelling Seminar (WWTmod2010), Mont-Sainte-Anne, Québec, Canada, March 28–30, 2010
- Rodriguez Caballero, A; Ramond, J-B; Welz, P.J; Cowan, D.A; Odlare, M; Burton, S.G. (2011) Treatment of high ethanol concentration wastewater by constructed wetlands: enhanced COD removal and bacterial community dynamics. IWA Microbes in wastewater and waste treatment conference, Goa, India, 24–26 January, 2011
- Åmand, L. and Carlsson, B. (2010) Learning control applied to continuous wastewater treatment systems – an initial study. IWA Water and Energy 2010, Amsterdam, The Netherlands. 10–12 November 2010
- Carlsson, B. (2010) Resource efficient operation of a class of wastewater treatment processes. IWA Water and Energy 2010, Amsterdam, The Netherlands. 10–12 November 2010
- Yang, J., Trela, J., Plaza, E. (2011) Activity of different groups of microorganisms in moving-bed biofilm reactor with one stage deammonification process. IWA Biofilm Conference 2011: Processes in Biofilms Shanghai, China. 27–30 October 2011
- Yang, J., Trela, J., Plaza, E. (2011) Influence of aeration strategy on behavior of different microorganisms in deammonification process International Conference Environmental (Bio)Technologies & EU-FP 7 Environment Brokerage Event Gdansk, Poland. 5–8 September 2011
- Malovanyy, A., Plaza, E., Yatchyshyn, Y. (2011) Concentration of ammonium from wastewater using ion exchange materials as a preceding step to partial nitrification/Anammox process. International Conference Environmental (Bio)Technologies & EU-FP 7 Environment Brokerage Event. Gdansk, Poland. 5–8 September 2011
- Yang, J., Zubrowska, M., Trela, J., Plaza, E. (2011) Influence of aeration conditions on nitrogen removal rate in one stage partial nitrification/

- anammox process. IWA/WEF konferensen i Miami, "Nutrient Recovery and Management 2011". 9–12 januari 2011
- Plaza, E., Stridh, S., Kanders, L., Örnmark, J., Trela, J. (2011) Swedish experience with deammonification process in biofilm system". IWA/WEF konferensen i Miami, "Nutrient Recovery and Management 2011". 9–12 januari 2011
- Yang, J., Trela, J., Plaza, E. (2011) Influence of aeration strategy on behavior of different microorganisms in deammonification process. Polish-Swedish-Ukrainian Seminar "Future urban sanitation to meet new requirements for water quality in the Baltic Sea Region", Krakow, Poland. 17–19 October 2011
- Malovanyy, E. A., Plaza, E., Yatchyshyn, Y., Trela J., Malovanyy, M. (2011) Removal of nitrogen from the main stream of municipal wastewater treatment plant with combination of Ion Exchange and CANON process (IE-CANON) – effect of NaCl concentration. Polish-Swedish-Ukrainian Seminar "Future urban sanitation to meet new requirements for water quality in the Baltic Sea Region" Krakow, Poland. 17–19 October 2011
- Cema, G., Ziembinska, A., Płonka, L., Plaza, E. (2011) Anammox process: what we know and where we are? Polish-Swedish-Ukrainian Seminar "Future urban sanitation to meet new requirements for water quality in the Baltic Sea Region", Krakow, Poland: 17–19 October
- Jeppsson, U. (2011) Quo Vadis Benchmark Simulation Models? IWA 8th International Symposium on Systems Analysis and Integrated Assessment in Water Management (Watermatex2011), San Sebastian, Spanien, 20–22 Juni 2011
- Flores-Alsina, X., Gernaey, K.V., Jeppsson, U. (2011) Benchmarking biological nutrient removal in wastewater treatment plants: influence of mathematical model assumptions IWA 8th International Symposium on Systems Analysis and Integrated Assessment in Water Management (Watermatex2011), San Sebastian, Spanien. 20–22 Juni 2011
- Flores-Alsina, X., Gernaey, K.V., Jeppsson, U. (2011) Global sensitivity analysis of a phenomenological wastewater treatment plant influent generator IWA 8th International Symposium on Systems Analysis and Integrated Assessment in Water Management (Watermatex2011), San Sebastian, Spanien. 20–22 Juni 2011
- Carlsson, B., Nordenborg, Å., Lundgren, M. (2011) Solution to an optimization problem with applications to control wastewater treatment. IWA 8th International Symposium on Systems Analysis and Integrated Assessment in Water Management (Watermatex2011), San Sebastian, Spanien, 20–22 Juni 2011
- Åmand, L., Nygren, J., Carlsson, B. (2011) Applications of repetitive control in activated sludge processes. IWA 8th International Symposium on Systems Analysis and Integrated Assessment in Water Management (Watermatex2011), San Sebastian, Spanien, 20–22 Juni
- Flores-Alsina, X., Plósz, B.Gy., Lindblom, E., Gernaey, K.V., Jeppsson, U. (2012) Extending the BSM platform with occurrence, transport and fate of micro-pollutants using the ASM-X framework . IWA 8th

- World Water Congress and Exhibition (IWA2012), Busan, Korea. Sept. 16–21, 2012
- Flores-Alsina, X., Ikumi, D., Batstone, D., Gernaey, K.V., Brouckaert, C., Ekama, G., Jeppsson, U. (2012) Extending the BSM platform with occurrence, transport and fate of micro-pollutants using the ASM-X framework. IWA 8th World Water Congress and Exhibition (IWA2012), Busan, Korea. Sept. 16–21 2012
- Flores-Alsina, X., Corominas, L., Arnell, M., Porro, J., Nopens, I., Gernaey, K.V., Vanrolleghem, P.V., Jeppsson, U. (2012) Evaluating the impact of plant-wide WWTP control strategies on energy consumption and greenhouse gas emissions. IWA World Congress on Water, Climate and Energy (WCE2012), Dublin, Ireland. May 13–18, 2012
- Ramin, E., Flores-Alsina, X., Sin, G., Jeppsson, U., Steen Mikkelsen, P., Plósz, B. Gy. (2012) A global sensitivity analysis of secondary settler model selection in predicting WWTP performance using BSM2. 3rd Wastewater Treatment Modelling Seminar (WWTmod2012), Mont-Sainte-Anne, Québec, Canada. Feb. 26–28, 2012
- Willén, A. (2011) Reduce the emissions of greenhouse gases from Swedish handling of wastewater sludge. 12th Nordic Wastewater Conference”, Helsingfors. 14–16 November 2011
- Willén, A. (2011) Reduce the emissions of greenhouse gases from Swedish handling of wastewater sludge vid NJF Utilisation of manure and other residues as fertilizers, Falköping, Falköping. 29–30.11.2011
- Nordenborg, Å., Thunberg, A., Carlsson, B. (2011) J Constant is optimal – A simple approach for aeration control in an activated sludge process. Nordic Wastewater Conference. Helsinki, Finland 14–16 November 2011
- Åmand, L., Carlsson, B. (2011) Learning from your mistakes: Repetitive aeration control in continuous wastewater treatment plants. Nordic Wastewater Conference. Helsinki, Finland, 14–16 November 2011
- Jingjing Y., Trela J., Tjus K (2012) N₂O emission from partial nitrification/anammox process in Moving Bed Biofilm Reactor Swedish-Polish-Ukraine seminar. Yalta. May 2012
- Malovanyy A., Plaza E., Trela J., Yatchyshyn Y (2012) Ammonium removal through biological processes of partial nitrification and Anammox from wastewater with increased salinity. Swedish-Polish-Ukraine seminar. Yalta. May 2012
- Sultana R., Plaza E., Trela J. (2012) One stage Deaammonification Process at low temperatures Swedish-Polish-Ukraine seminar. Yalta. May 2012
- Yang, J., Trela, J., Plaza E., Tjus, K. (2012) N₂O emission from partial nitrification/anammox process in Moving Bed Biofilm Reactor IWA/WEF conference in Harbin. 23–25 September 2012
- Sultana R., Plaza E. (2012) Anammox process: A sustainable technology in waste water treatment Sustainability Research on Water Resources – Insights from Developing Country Perspectives”. October 2012
- Malovanyy A., Yatchyshyn Y., Plaza E., Trela J., Malovanyy M. (2012) Combination of ion exchange and biological process of nitrification and anammox for removal of ammonium from low concentrated

- wastewaters . 2nd International Congress Environment Protection , Energy saving, Sustainable Environmental Management. Lviv . 19–22 september 2012
- Flores-Alsina, X., Arnell, M., Amerlinck, Y., Corominas, L., Gernaey, K.V., Guo, L., Lindblom, E., Nopens, I., Porro, J., Shaw, A., Snip, L., Vanrolleghem, P.A., Jeppsson, U. (2012) Balancing effluent quality, economical cost and greenhouse gas emissions during the evaluation of plant-wide wastewater treatment control strategies. IWA Conference on Nutrient Removal and Recovery 2012: Trends in NRR, Harbin, China, Sept. 23–25, 2012
- Flores-Alsina, X., Guerrero, J., Vangsgaard, A.-K., Guisasola, A., Baeza, J., Jeppsson, U., Smets, B.F., Sin, G., Gernaey, K.V. (2012) Recent trends in modeling and simulation of nutrient removal systems. IWA Conference on Nutrient Removal and Recovery 2012: Trends in NRR, Harbin, China, Sept. 23–25, 2012
- Flores-Alsina, X., Plosz, B.Gy., Lindblom, E., Gernaey, K.V., Jeppsson, U. (2012) Extending the BSM platform with occurrence, transport and fate of micro-pollutants using the ASM-X framework IWA 8th World Water Congress and Exhibition (IWA2012), Busan, Korea, Sept. 16–21, 2012
- Ramin, E., Flores-Alsina, X., Sin, G., Gernaey, K., Jeppsson, U., Steen Mikkelsen, P., Plosz, B. Gy. (2012) Relative importance of secondary settling tank models in WWTP simulations – A global sensitivity analysis using BSM2. 6th International Congress on Environmental Modelling and Software (iEMSs2012), Leipzig, Germany. July 1–5, 2012
- Wahab, N.A., Gaya, M.S., Sam, Y.M., Jeppsson, U., Katebi, R. (2012) A LabVIEW-based simulator for the activated sludge process. 7th Vienna International Conference on Mathematical Modelling (MATHMOD2012), Vienna, Austria. Feb. 15–17, 2012
- Flores-Alsina, X., Arnell, M., Amerlinck, Y., Corominas, L., Gernaey, K.V., Guo, L., Lindblom, E., Nopens, I., Porro, J., Shaw, A., Vanrolleghem, P.A., Jeppsson, U. (2012) A dynamic modelling approach to evaluate GHG emissions from wastewater treatment plants IWA World Congress on Water, Climate and Energy (WCE2012), Dublin, Ireland May 13–18, 2012.
- I. Krustok, E. Nehrenheim, M. Odlare (2012) Cultivation of Microalgae for Potential Heavy Metal Reduction in a Wastewater Treatment Plant. International Conference of Applied Energy, China . 2–5 July 2012
- Willén A, Rodhe L, Jönsson H, Pell M. (2013) Reduction of greenhouse gases from storage of sewage sludge under Swedish conditions. IWA Conference on Holistic Sludge Management, Västerås, maj–2013.
- Willén A, Rodhe L, Jönsson H, Pell M. (2013) Reduction of greenhouse gases after land spreading of sewage sludge under Swedish conditions. IWA Conference on Holistic Sludge Management. Västerås, maj–2013
- Willén A, Rodhe L, Jönsson H, Pell M. (2013) Reduction of greenhouse gases (N₂O, CH₄) after land application of sewage sludge under Swedish conditions. 15th RAMIRAN Conference (Network on

- Recycling of Agricultural, Municipal and Industrial Residues in Agriculture) Frankrike, 2013
- Åmand, L., Carlsson, B. (2012) Energy efficient ammonium feedback control . New Developments in IT & Water. Amsterdam, The Netherlands. 4–6 November 2012
- Åmand, L., Carlsson, B. (2012) Comparing the feasibility for repetitive aeration control for two wastewater treatment plants with different influent dynamics. Reglermöte, Uppsala. 13–14 Juni 2012
- Sultana, S., Yang, J., Trela, J., Plaza, E. (2013) Deammonification process performance and efficiency at different temperatures. IWA konferens: Holistic Sludge Management, Västerås, Maj 2013
- Yang, J., Baresel, C., Tjus, K., Trela, J. (2013) Nitrous oxide emissions from different biological nitrogen removal processes treating reject water from sludge dewatering. IWA konferens: Holistic Sludge Management, Västerås maj–2013
- Persson, F., Sultana, R., Wilén, B.M., Hermansson, M., Sörensson, F., Matsson, A., Plaza, E. (2013) One-stage nitrification – anaerobic ammonium oxidation at low temperatures in a moving bed biofilm reactor. IWA konferens: Holistic Sludge Management, Västerås, maj–2013
- Flores-Alsina, X., Saagi, R., Lindblom, E., Thirsing, C., Thornberg, D., Gernaey, K.V., Jeppsson, U. (2013) Calibration and validation of a phenomenological dynamic influent pollutant disturbance scenario generator using full-scale data. 11th IWA Conference on Instrumentation, Control and Automation (ICA2013), Narbonne, France, 18–20 September, 2013.
- Gernaey, K.V., Copp, J.B., Vanrolleghem, P.V., Jeppsson, U. (2013) Lessons learned from the WWTP benchmarking exercise” (invited keynote paper). 11th IWA Conference on Instrumentation, Control and Automation (ICA2013), Narbonne, France, 18–20 September, 2013.
- Snip, L.J.P., Boiocchi, R., Flores-Alsina, X., Jeppsson, U., Gernaey, K.V. (2013) Expanding activated sludge models with additional processes: A case study based on nitrous oxide production by autotrophic ammonia-oxidizing bacteria. 11th IWA Conference on Instrumentation, Control and Automation (ICA2013), Narbonne, France, 18–20 September, 2013.
- Solon, K., Flores-Alsina, X., Gernaey, K.V., Jeppsson, U. (2013) Effects of influent fractionation, kinetics & stoichiometry and mass transfer on CO_2 , CH_4 and H_2 production for (plant-wide) modelling of anaerobic digesters. 13th World Congress on Anaerobic Digestion (AD13), Santiago de Compostela, Spain. June 25–28, 2013
- Arnell, M., Sehlén, R., Jeppsson, U. (2013) Practical use of wastewater treatment modelling and simulation as a decision support tool for plant operators – case study on aeration control at Linköping wastewater treatment plant 13th Nordic Wastewater Treatment Conference (NORDIWA2013), Malmö, Sweden. 8–10 October, 2013

- Lindblom, E., Arnell, M., Stenström, F., Tjus, K., Flores-Alsina, X., Jeppsson, U. (2013) Dynamic modelling and validation of nitrous oxide emissions from a full-scale nitrifying/denitrifying sequencing batch reactor treating anaerobic digester supernatant. 11th IWA Conference on Instrumentation, Control and Automation (ICA2013), Narbonne, France, 18–20 September, 2013.
- Nehrenheim, E., Odlare, M., Krustok, I., Olsson J., Ribé V., Shabiimam M.A., Diaz J.G., Nordlander E. (2013) ACWA – algae cultivation for simultaneous water treatment and biogas substrate production. 14th International Waste management and Landfill Symposium. 2013
- Ribé V., Nehrenheim E., Shabiimam M.A., Krustok I., Thorin E. (2013) AlTox: biomass production using potentially toxic landfill leachates as substrates for algae cultivation. 14th International Waste management and Landfill Symposium 2013
- Shabiimam M.A., Krustok I., Nehrenheim E., Odlare M. (2013) Microalgae cultivation for potential nutrient and heavy metal reduction in landfill leachate. International Waste management and Landfill Symposium 2013
- Olsson J. (2013) Co-digestion of cultivated microalgae and sewage sludge from municipal waste water treatment. IWA – Anaerobic Digestion World congress 2013
- Olsson J, Thorin E. (2013) The potential for waste to biogas and recycling of nutrients in Bolivia based on Swedish best available practice. IWA Conference on Holistic Sludge Management, Västerås maj–2013
- Willén A, Rodhe L, Jönsson H, Pell M. (2013) Reduction of greenhouse gases from storage of sewage sludge under Swedish conditions. IWA Conference on Holistic Sludge Management, Västerås maj–2013
- Åmand, L., Laurell, C., Stark-Fujii, K., Thunberg, A., & Carlsson, B. (2013) Long-term evaluation of full-scale ammonium control in three large WWTPs. 11th IWA Conference on Instrumentation, Control and Automation. Narbonne, France, 18–20 September 2013
- Åmand, L., Laurell, C., Stark-Fujii, K., Thunberg, A., & Carlsson, B (2013) Full-scale ammonium control in three wastewater treatment plants in Stockholm 13th Nordic Wastewater Conference 2013. Malmö, Sweden, 8–10 October 2013
- Thunberg, A., Erikstam, S., & Åmand, L. (2013) Modelling the effect of more stringent discharge limits on the carbon footprint at Käppala WWTP, 13th Nordic Wastewater Conference 2013. Malmö, Sweden. 8–10 October 2013

B.1.2.3 Øvrige publikasjoner – Mälardalen

Forfatter	År	Tittel	Publiseringsted
Arnell, M.	2013	Utslipp av lustgas og metan	Svenskt Vatten, no. 6, 18.
Arnell, M.	2012	Self-study course on modelling and simulation of wastewater systems	Technical report, Division of Industrial Electrical Engineering and Automation, Lund University, LUTEDX/(TEIE-7241)/1-28/(2012)
Gernaey, K.V., Nopens, I., Sin, G., Jeppsson, U.	2011	Wastewater Systems. Chapter in: Handbook of Ecological Models used in Ecosystem and Environmental Management	(S.E. Jorgensen, Ed.), ISBN 978-1439818121, CRC Press, Boca Raton, FL, USA.

B.1.2.4 Rapporter VA-kluster Mälardalen

Rapportserie	Rapport nr	Tittel	Forfatter
Avsluttede rapporter			
SVU-rapport	2012-11.	Arbetsmiljöverktyg för kommunala avloppsreningsverk – www.Arbetsmiljöverk.se	Alvarez de Davila, E., Antonsson, A.-B
SVU rapport	2013-18	Styrning av luftningsprocesser i avloppsreningsverk	Åmand, L
SVU-rapport	C IVL B2050	Fallstudie – Avgiftssystem fosfor och kväve för kommunala avloppsreningsverk	Olshammar, M., Malmaeus, M., Ek, M., Åmand, L., Baresel, C.
SVU-rapport	C SLU 061	System för återföring av fosfor i källsorterade fraktion av urin, fekalier, matavfall och i liknande rötat samhälls- och lantbruksavfall	Håkan Jönsson, Åke Nordberg, Björn Vinnerås,
IVL-apport	B2089	Aktivt kol för avlägsnande av läkemedelsrester ur behandlat avloppsvatten	Ek M., Bergström R., Magnér J., Harding, M., Baresel, C.
SVU-rapport C AvfallSverige	U2011-18	Värdering och utveckling av mätmetoder för bestämning av metanemissioner från biogasanläggningar – Litteraturstudie.	Holmgren, M. A., Willén, A., Rodhe, L
SGC Rapport	2012:269	Process för ökad biogasproduktion och energieffektiv hygienisering av slam	Rogstrand, G., Olsson, H., Andersson, A., Johansson, N., Edström, M
Planlagte rapporter			
SVU-rapport	2014	Teknik för att styra och optimera deammonifikation	KTH
SVU-rapport	2014	Ammoniakhygienisering av avloppsslam för produktion av hygieniskt säkert biologiskt gödselmedel	SLU
SVU-rapport	2014	Minska utsläppen av växthusgaser från svensk lagring och spridning av avloppsslam	SLU, IVL, KTH, JTI
SVU-rapport	2014	Styrning av luftningsprocesser med lärande och modellbaserad reglering	IVL/UU
SVU-rapport	2014	Utveckling av simuleringsplattform och beslutsstöd för utvärdering och analys av urbana vattensystem	LU
SVU-rapport	2014	Optimering av biologiska processer kopplade till ett kommunalt reningsverk	MDH
SVU-rapport	2014	Modellering av lustgasemissioner från SBR och anammox för rejektivattenbehandling	LU/IVL/KTH/SLU

B.1.3 DRICKS

B.1.3.1 Tidsskriftspublikasjoner – DRICKS i perioden for Høgskoleprogrammet (2009–2014)

(Kun de tre første forfatterne er nevnt – det kan være flere forfattere)

Forfattere	Tittel	Tidsskriftsreferanse	År	No
Ström H., Bondelind M. Sasic S.	A novel hybrid scheme for making feasible numerical investigations of industrial three-phase flows with aggregation	Ind. Eng. Chem. Res., 2013, 52 (29), 10022–10027	2013	1
Bondelind M. Sasic S. Bergdahl L.	A model to estimate the size of aggregates formed in a Dissolved Air Flotation unit	Applied Mathematical modelling, http://dx.doi.org/10.1016/j.apm.2012.07.004	2013	2
Hagbert, P. Mangold, M. Femenias, P.	Paradoxes and Possibilities for a 'Green' Housing Sector: A Swedish Case.	Sustainability, 5(5), p. 2018–2035; doi:10.3390/su5052018	2013	2b
A. Lindhe L. Rosén T. Norberg	Uncertainty modelling in multi-criteria of water safety measures	Environment, Systems and Decision, 33 (2), 195–208	2013	3
Sokolova, E. Pettersson, T. Bergstedt, O.	Hydrodynamic modelling of the microbial water quality in a drinking water source as input for risk reduction management.	Journal of Hydrology 497, 15–23	2013	4
Sokolova, E. Pettersson, T.J.R. Bergstedt, O.	Hydrodynamic modelling and forecasting of microbial water quality in a drinking water source	Journal of Water Supply: Research and Technology – AQUA (doi: 10.2166/aqua.2013.216).	2013	5
Malm, A. Axelsson, G. Barregard, L.	The association of drinking water treatment and distribution network disturbances with Health Call Centre contacts for gastrointestinal illness symptoms.	Water Research 47 (13), 4474–4484	2013	6
Larsson, C. Andersson, Y. Allestam, G.	Epidemiology and estimated costs of a large waterborne outbreak of norovirus infection in Sweden	Epidemiol Infect., 142(3), 592–600.	2013	7

Malm, A. Ljunggren, O. Bergstedt, O.	Replacement predictions for drinking water networks through historical data	Water Research, 46(7), 2149–2158.	2012	8
A. Lindhe T. Norberg L. Rosén	Approximate dynamic fault tree calculations for modelling water supply risks	Reliability Engineering and System Safety, 106 (2012), 61–71	2012	9
Sokolova, E. Åström, J. Pettersson, T.	Decay of Bacteroidales genetic markers in relation to traditional fecal indicators for water quality modeling of drinking water sources	Environ. Sci. Technol. 46(2), 892–900	2012	10
Sokolova, E. Åström, J. Pettersson, T.J.R.	Estimation of pathogen concentrations in a drinking water source using hydrodynamic modelling and microbial source tracking	J. Water Health 10(3), 358–370	2012	11
A. Lindhe L. Rosén T. Norberg	Cost-effectiveness analysis of risk-reduction measures to reach water safety targets	Water Research, 45 (1), 241–253	2011	12
L. Rosén A. Lindhe O. Bergstedt	Comparing risk-reduction measures to reach water safety targets using an integrated fault tree model	Water Science and Technology: Water Supply, 10 (3), 428–436	2010	13
Bondelind, M. Sasic, S. Pettersson, T.J.R.	Setting up a numerical model of a DAF tank: Aspects on turbulence, geometry and bubble size.	Journal of Environmental Engineering, 136(12), 1424–1434	2010	14
Bondelind, M. Sasic, S. Kostoglou, M.	Single- and two-phase numerical models of Dissolved Air Flotation: Comparison of 2D and 3D simulations.	Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects, 365, 137–144.	2010	15
Pettersson, T.J.R. Åström, J.	Microbial Contaminants removal in a stormwater pond.	Alliance for Global Sustainability Book series, Vol 17. Morrison, G.M.; Rauch, S.; Monzón, A. (Eds.), Springer, ISBN 978-90-481-3042-9	2010	16
Åström, J. Pettersson, T.J.R. Stenström, T.A.	Variability analysis of pathogen and indicator loads from urban sewer systems along a river	Water Science and Technology, 59(2), 203–212.	2009	17
Swartz, C. Pettersson, T.J.R.	Water supply risk assessment in a rural village of a developing country	In: Drinking Water – Sources, Sanitation and Safeguarding, R4:2009, The Swedish Research Council – Formas, Editor: Jonas Förare. pp. 135-145. ISBN 978-91-540-6034-4.	2009	18
A. Lindhe L. Rosén T. Norberg	Fault tree analysis for integrated and probabilistic risk analysis of drinking water systems	Water Research, 43 (6), 1641–1653	2009	19
T. Norberg L. Rosén A. Lindhe	Added value in fault tree analysis	Safety, Reliability and Risk Analysis: Theory, Methods and Applications, Martorell, S., Guedes Soares, C. and Barnett, J. (Eds.), pp. 1041–1048	2009	20

B.1.3.2 Konferansebidrag DRICKS

(Kun de tre første forfattere er nevnt –det kan være flere forfattere)

Forfattere	Tittel	Konferanse
Bondelind M. Ström H. Sasic S.	Modelling of formation and flow of aggregates in Dissolved Air Flotation: Comparison between 2D and 3D	International conference on multiphase flow (ICMF'2013), Jeju, Korea, May 2013
Sokolova, E. Pettersson, T.J.R. Bergstedt, O.	Hydrodynamic modelling of microbial water quality in a drinking water source	11th Urban Environment Symposium, 16–19 September 2012, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Germany.
Mangold, M. Hagbert, P. Renström, S.	Who benefits? Effects and perceptions of residential volumetric water billing.	2nd Nordic Conference on Consumer Research, 29 May–1 June, 2012, Göteborg, 2012
Hagbert, P. Mangold, M. Renström, S.	Reducing water consumption	1st RESPONDER Knowledge Brokerage Event on Sustainable Housing, 28–30 March, 2012, Barcelona, Spain.
Sokolova, E. Pettersson, T.J.R. Åström, J.	Water quality modelling, monitoring and microbial source tracking for microbial risk assessment of a drinking water source.	8th Nordic Drinking Water Conference, 18–20 June 2012 in Stockholm, Sweden.
Lindhe, A. Bergstedt, O. Rosén, L.	Regional risk- and vulnerability analysis of drinking water supplies	8th Nordic Drinking Water Conference, Stockholm, 18–20 juni 2012, Svenskt Vatten & NORDIWA.
Pettersson, T. J. R. Forss, M. Ander, H.	Risk Assessment of the Water Reclamation Plant in Windhoek.	Water Safety Conference, Kampala, Uganda, 13–15 November 2012.

Bondelind M. Malm A. Bergstedt O.	Benchmarking-modell för dricksvattenförsörjning i Sverige	8th Nordic Drinking Water Conference, Stockholm, 18–20 juni 2012, Svenskt Vatten & NORDIWA.
Bondelind M. Ström H. Sasic S.	Eulerian modeling of the formation and flow of aggregates in Dissolved Air Flotation	Conference on Modelling Fluid Flow (CMFF'12), Budapest Hungary September 2012.
Bondelind M.	Investigating the applicability to use Computational Fluid Dynamics for modelling Dissolved Air Flotation	The 6th International Conference on Flotation for Water and Wastewater Systems, NY USA.
Shahvi, S. Malm, A. Pettersson, T. J. R.	Hydraulic and hydrological simulations of the sewer system in the Majorna area, Gothenburg.	Urban Water 2012, New Forest, UK, 25–27 April 2012. (Print ISBN: 978-1-84564-576-2 eISBN: 978-1-84564-577-9)
Malm, A. Svensson, G. Bäckman, H.	Strategic asset management in water and wastewater networks using present conditions.	4th Leading Edge Conference on Strategic Asset Management, 27-30 September 2011, Mülheim, Germany.
Sokolova, E. Borell Lövestedt, C. Pettersson, T.J.R.	Fate and transport modelling of microbial pollution in a lake used as a drinking water source.	34th IAHR World Congress, Brisbane, Australia 26 June–1 July 2011.
A. Lindhe O. Bergstedt L. Rosén	Regional risk- och sårbarhetsanalys för dricksvattenförsörjning	Proceedings of the 8th Nordic Drinking Water Conference, Stockholm, June 18–20, pp 23–30, Svenskt Vatten & NORDIWA
Åström, J. Pettersson, T. Hermansson, M.	Kvantitativ mikrobiell källspårning med Bacteroidales qPCR för bedömning och åtgärder av patogenrisker i en ytvattentäkt.	Den 7 Nordiske Drikkevandskonference, 7–9 juni 2010, DANVA – Dansk Vand- og Spildevandsforening, DGI-byen, Köpenhamn, Danmark.
Malm, A. Pettersson, T.J.R. Bergstedt, O.	Health effects of quality disturbances in Swedish water distribution networks (In Swedish)	7th Nordic Drinking Water Conference, Copenhagen, 7–9 June 2010
Salehpour, Z. Pettersson, T.J.R. Rosén, L.	Risk-based asset management of potable water distribution systems: case study	7th Nordic Drinking Water Conference, Copenhagen, 7–9 June, pp. 187–190, DANVA, Skanderborg.
C. Swartz T.J.P. Pettersson A. Lindhe	Risk assessment and risk management in water supply systems: State-of-the-art and case studies in southern Africa	WISA (Water Institute of South Africa) 2010 Biennial Conference & Exhibition, Durban, April 18–22
Lindhe, A. Rosén, L. Bergstedt, O.	Quantitative risk assessment of water supply systems from source to tap,	In TECHNEAU: Safe Drinking Water from Source to Tap, van den Hoven, T. & Kazner, C. (Eds.) , pp. 203–215, IWA Publishing, London.
Malm, A. Pettersson, T.J.R. Bergstedt, O.	Förnyelseplanering av vatten- och avlopps-försörjningsnät i 18 svenska kommuner.	Nordisk avloppskonferens, 10–12 nov 2009, Odense, Danmark
A. Lindhe L. Rosén O. Bergstedt	Quantitative risk assessment of water supply systems from source to tap	In TECHNEAU: Safe Drinking Water from Source to Tap, van den Hoven, T. & Kazner, C. (Eds.) , pp. 203–215, IWA Publishing

B.1.3.3 Andre publikasjoner – DRICKS (2006–2014)

Forfatter	År	Tittel	Publiseringssted
Andreas Lindhe	2011	Säker dricksvattenförsörjning	Svenskt Vatten, 1,12
Andreas Lindhe	2006	Riskhantering från råvatten till tappkran	Cirkulation, 06, 8
Bondelind M., Bergdahl L., Pettersson T.	2007	Numerisk modellering – En metod att förbättra flotationsanläggningar?	Cirkulation, 2007, 5
Lundéhn C., Morrison G., Pettersson T.	2007	Tillit og medvetenhet – viktiga konsumentaspekter for vattensektoren.	Svenskt Vatten, 1, 19
Åström J., Pettersson T.	2006	Ökade föroreningar i råvattnet – hur förebygger vi hälsoriskerna?	Svenskt Vatten, 5, 22–25
Åström, J.	2011	Mikrobiologiska risker og ytvattentäkt	Svenskt Vatten, 4, 14
Bondelind, M.	2013	Dricksvatten i VASS	Svenskt Vatten, 5

B.1.3.4 Rapporter DRICKS

Rapport serie	Rapport nr	Tittel	Forfatter
SVU	2010-08	Risikanalys från råvatten till tappkran	Andreas Lindhe
Techneau	Deliverable no. D4.2.5, D4.4.2	Risk Evaluation and Decision Support for Drinking Water Systems	Lindhe, A., Rosén, L. & Hokstad, P.
Techneau	Deliverable no. D4.3.3	Technical efficiency of existing risk reduction options in surface water systems	Åström, T., Pettersson, T.J.R.
Techneau	Deliverable no. D4.4.1	Decision support for risk management in drinking water supply: Overview and framework	Rosén, L., Lindhe, A., Chenoweth, J., Fife-Schaw, C. & Beuken, R.
Techneau	Deliverable no. D4.1.5g	Risk assessment case studies – Summary report	Lindhe, A., Sturm, S., Røstum, J., Kožíšek, F., Gari, D.W., Beuken, R. & Swartz, C.
Techneau	Deliverable no. D7.3.3	Windhoek, a demonstration of multi-barrier approach to the reclamation and treatment of wastewater to produce drinking water	Swartz, C., Theron-Beoukes, T., Menge, J., Pettersson, J., Lindhe, A., Hügler, M., Hammes, F., Schmidt, W., van den Broeke, J., van der Linden, S., Heijnen, L., Burgess, L. & Walker, I.
Techneau	Deliverable no. D4.2.4	Method for risk analysis of drinking water systems from source to tap – Guidance report on risk analysis	Hokstad, P., Røstum, J., Sklet, S., Rosén, L., Pettersson, T.J.R., Lindhe, A., Sturm, S., Beuken, R., Kirchner, D. & Niewersch, C.
Techneau	Deliverable no. D7.5.3	Risk assessment of Riga water supply	Brombal, M., Juhna, T., Rubulis, J., Larsson, S., Lindhe, A., Hammes, F., Vital, M., van der Linden, S., Lüding, C., van den Broeke, J., Vreeburg, J., Schmidt, W.
Techneau	Deliverable no. D4.1.5a	Risk assessment case study – Göteborg, Sweden	Lindhe, A., Rosén, L., Norberg T., Åström, J., Bondelind, M., Pettersson, T. & Bergstedt, O.
Techneau	Deliverable no. D4.1.4	Identification and description of hazards for water supply systems – A catalogue of today's hazards and possible future hazards	Beuken, R., Sturm, S., Kiefer, J., Bondelind, M., Åström J., Lindhe, A., Machenbach, I., Melin, E., Thorsen, T., Eikebrokk, B., Niewersch, C., Kirchner, D., Kozisek, F., Gari, D.W. & Swartz C.
Techneau	Deliverable no. D4.1.3, D4.2.1, D4.2.2 D4.2.3	Generic framework and methods for integrated risk management in water safety plans	Rosén, L., Hokstad, P., Lindhe, A., Sklet, S. & Røstum, J.
SVU	2013-15	VASS dricksvatten – uppgifter, nyckeltal och modell för säkert dricksvatten för vattenverk	Bondelind, M., Pettersson, T., Malm, A., Bergstedt, O. and Lindgren, J.
SVU	2007-15	Blandning och omsättning i dricksvattenreservoarer	Nordblom, O.
SVU	2007-11	Avloppsutsläpp och mikrobiologisk påverkan i råvattentäkten Göta älv	Åström, J. och Pettersson, T.J.R.
SVU	2009-04	Mikrobiologisk förorening av ytvattentäkter – kommunala avloppsutsläpp och stokastisk simulering	Åström, J. och Pettersson, T.J.R.
SVU	2010-11	Invändig inspektion av vattenledningar	Malm, A.
Landsbygd depart.	Rapport beställd 2011	Kunskapsöversikt dricksvatten	Pettersson, T., Bondelind, M., och Rauch, S.
SVU	2011-18	Värdering av risker för en relativt opåverkad ytvattentäkt: Modellering av Rådasjön med stöd av inaktiveringsstudier och mikrobiell källspårning	Åström, J., Bergstedt, O., Sokolova, E., Kjellberg, I., Pettersson, T.J.R., Borell Lövestedt, C., Karlsson, A., Wennberg, C.,
SVU	2009-10	Råvattenkaraktisering med inriktning på igen-sättningar av membran och avskiljning av organiskt material i kemisk fällning	Kristofer Dahlberg, Jesper Knutsson och Gerald Heinicke
SVU	2010-07	Säkrare dricksvattenförsörjning – motverka föroreningsrisker inom avrinningsområden	Joanna Friberg, Lars Rosén, Olof Bergstedt, Björn Larsson
SVU	2010-08	Risikanalys från råvatten	Andreas Lindhe
SVU	2011-05	Upphandling av ultrafilter (UF)	Gerald Heinicke, Charlotte Lindstedt, Petra Viklund, Helena Almqvist, Olof Bergstedt
SVU	2013-14	Dricksvattenprogrammet DRICKS – redovisning av perioden 2009–2011	Thomas Pettersson

B.1.4 Dag och Nät

B.1.4.1 Tidsskriftpublikasjoner – Dag&Nät (2009–2014)

(Kun de tre første forfatterne er nevnt – det kan være flere forfattere)

Forfatter	Tittel	Tidsskriftreferanse	År
Olsson, J. Berggren, K. Olofsson, M.	Applying climate model precipitation scenarios for urban hydrological assessment: a case study in Kalmar City, Sweden	Atmospheric Research, vol 62, nr 3, ss. 364–375,	2009
Blecken, G-T. Zinger, Y. Deletic, A	Impact of a submerged zone and a carbon source on heavy metal removal in stormwater biofilters	Ecological Engineering, vol 35, issue 5, ss. 769–778,	2009
Blecken, G-T. Zinger, Y. Deletic, A	Influence of intermittent wetting and drying conditions on heavy metal removal by stormwater biofilters	Water Research, vol 43, issue 18, ss. 4590–4598,	2009
Karlsson, K. Westerstrand, M. Viklander, M.	Physicochemical distribution of metals in the water phase of catch basin mixtures	Water Quality Research Journal of Canada, vol 44, nr. 2, ss. 151–160	2009
Rentz, R., Widerlund, A., Viklander, M.	Impact of urban stormwater on sediment quality in an enclosed bay of the Lule River, Northern Sweden	Geochimica et Cosmochimica Acta, vol 73, nr 13, suppl. 1, s. A1090	2009
Karlsson, K. German, J. Viklander, M.	Stormwater pond sediments: temporal trends in heavy metal concentrations and sediment removal	Journal of Hazardous Materials, vol 178, nr 1–3, s. 612–618	2010
Karlsson, K. Viklander, M. Scholes, L.	Heavy metal concentrations and toxicity in water and sediment from stormwater ponds and sedimentation tanks	Journal of Hazardous Materials, vol. 178, nr. 1–3, ss. 612–618	2010
Blecken, G-T. Zinger, Y. Deletic, A	Laboratory study on stormwater biofiltration: nutrient and sediment removal in cold temperatures	Journal of Hydrology, vol. 394, nr 3–4, ss. 507–514	2010
Grönlund, E. Hanaeus, J. Johansson, E.	Performance of an experimental wastewater treatment highrate algal pond in subarctic climate	Water Environment Research, vol 82, nr 9, ss 830–839	2010
Hanaeus, J. Grönlund, E. Johansson, E.	Seasonal operation of ponds for chemical precipitation of wastewater	Journal of Cold Regions Engineering, vol. 24, nr.4, ss. 98–111	2010
Blecken, G., Marsalek, J. Viklander, M.	Laboratory study of stormwater biofiltration in low temperatures: total and dissolved metal removal and fates	Water, Air and Soil Pollution. Vol. 219, issue 1–4, ss. 303–317	2011
Westerlund, C Viklander, M	Pollutant release from a disturbed urban snowpack in northern Sweden	Water Quality Research Journal of Canada, vol 46, nr 2, s. 98–109	2011
Rentz, R., Widerlund, A., Viklander, M.	Impact of urban stormwater on sediment quality in an enclosed bay of the Lule river, northern Sweden 2011	Water, Air and Soil Pollution. Vol. 218, issue1–4, s. 651–666 .	2011
Berggren, K Olofsson, M. Viklander, M.	Hydraulic impacts on urban drainage systems due to changes in rainfall, caused by climatic change	Journal of Hydrologic Engineering 17, 1, s. 92–98	2012
Cettner, A., Söderholm, K Viklander, M.	An adaptive stormwater culture? Historical perspectives on the status of stormwater within the Swedish urban water system	Journal of Urban Technology. Vol 19, Issue 3, ss. 25–40	2012
Blecken, G-T. , Rentz, R. Malmgren, C.,	Stormwater impact on urban waterways in a cold climate: variations in sediment metal concentrations due to untreated snowmelt discharge	Journal of Soils and Sediments. 12, 5, s. 758–773.	2012
Cettner, A., Ashley R. Viklander, M.	Stormwater management and urban planning: lessons from 40 years of innovation	Journal of Environmental Planning and Management. Vol 56, Iss 6, ss. 786–801	2013
Zinger, Y. Blecken, G-T. , Fletcher TD	Optimising nitrogen removal in existing stormwater biofilters: Benefits and tradeoffs of a retrofitted saturated zone	Ecological Engineering, Vol 51, s. 75–82	2013
Al-Rubaei, A. Stenglein, A. L Viklander, M.	Long-Term Hydraulic Performance of Porous Asphalt Pavements in Northern Sweden	Irrigation and Drainage Engineering, vol 139, issue 6 ss. 499–505	2013
Berggren, K Packman, J Ashley, R	Climate Changed Rainfalls for Urban Drainage Capacity Assessment	Urban Water Journal, (published on-line Nov 20, 2013, DOI:10.1080/1573062X.2013.851709)	2013
Borris, M. Viklander, M Gustafsson, A-M.	Simulating future trends in urban stormwater quality for changing climate, urban land use and environmental controls	Water Science and Technology. 68, 9, s. 2082–2089	2013

Herrmann, I Svensson, M. Ecke, H.	Hydraulic conductivity of fly ash: sewage sludge mixes for use in landfill cover liners	Water Research	2009
Jourak, A Frishfelds, V. Lundström, T. S.	Modelling of phosphate removal by Filtra p in a fixed-bed column	Baby, S. & Zygmunt, B. (red.). China, Vol. 2, s. 241–248	2011
Herrmann, I. Jourak, A Lundström, S	Phosphorus binding to Filtra P in batch tests	Environmental Technology. 33, 9, s. 1013–1019	2012
Rastas Amofah, L Mattsson, J. Hedström, A.	Willow bed fertigated with domestic wastewater to recover nutrients in subarctic climates	Ecological Engineering. 47, s. 174–181	2012
Herrmann, I. Jourak, A Hedström, A.	The effect of hydraulic loading rate and influent source on the binding capacity of phosphorus filters	P L o S One. 8, 8	2013
Jourak, A Frishfelds, V. Lundström, T. S.	The calculations of dispersion coefficients inside two-dimensional randomly packed beds of circular particles	A I Ch E Journal. 59, 3, s. 1002–1011	2013
Herrmann, I. Jourak, A Gustafsson, J.P.	Modeling phosphate transport and removal in a compact bed filled with a mineral-based sorbent for domestic wastewater treatment	Journal of Contaminant Hydrology. 154, s. 70–77	2013
Jourak, A Frishfelds, V. Hellström, J.G.I.	Longitudinal dispersion coefficient: effects of particle-size distribution	Transport in Porous Media. 99, 1, s. 1–16	2013
Rastas Amofah, L Maurice, C. Kumpiene, J.	Extraction of arsenic from soils contaminated with wood preservation chemicals	Soil & Sediment Contamination. 19, 2, s. 142–159	2010
Rastas Amofah, L Maurice, C. Kumpiene, J.	The influence of temperature, pH/molarity and extractant on the removal of arsenic, chromium and zinc from contaminated soil	Journal of Soils and Sediments. 11, 8, s. 1334–1344	2011
Cettner, A Ashley, R Hedström, A	Assessing receptivity for change in urban storm-water management and contexts for action	Journal of Environmental Management	2014
Søberg, L., Vollertsen, J. Blecken, G-T.	Bioaccumulation of heavy metals in two wet retention ponds: a threat to the environment?	Ecological engineering	Submitted
Panasiuk, O. Marsalek, J. Hedström, A.	Stormwater pollution by wastewater: review of detection methods		Submitted
Borris, M. Viklander, M Gustafsson, A-M.	Modelling the effects of changes in rainfall event characteristics on TSS loads in urban runoff	Hydrological Processes. 28, 4, s. 1787–1796	Submitted
Mattsson, J Hedström, A Viklander, M	Long term impacts of food waste disposers on sewerage systems	Environmental Technology	Submitted
Mattsson, J Hedström, A Viklander, M	Predicting Build-ups from Food Waste Disposers' Effluent in Upstream Sewer Networks – Which Pipe Characteristics should be Considered?	Urban Water	Submitted
Al-Rubaei, A. Viklander, M Blecken, G-T	Long-term hydraulic performance of stormwater infiltration systems	Urban Water	Submitted
Galfi, H. Haapala J. Nordqvist, K.	Inter and intra event variation of indicator bacteria in separate sewer systems in Östersund, Sweden	Journal of Environmental Engineering	Submitted

B.1.4.2 Konferansebidrag – Dag och Vatten (2009–2014)

(Kun de tre første forfatterne er nevnt – det kan være flere forfattere)

Forfattere	Tittel på "paper"	År
Roja, M Westerlund, C. Viklander, M.	Estimation of pollutant loads transported by runoff by using a GIS model case study: Luleå city centre. NordIWA, Odense	2009
Blecken, G-T Viklander, M. Svensson, G.	Fat, oil and grease (FOG) in sewer systems: a significant problem in Sweden and Norway NordIWA, Odense	2009
Blecken, G-T. Zinger, Y. Deletic, A	Laboratory study on metal treatment efficiency of stormwater biofilters. Advances in Knowledge of Urban Drainage from the Catchment to the Receiving Water, Rende Italy	2010

Marsalek, J. Viklander, M.,	Controlling contaminants in urban stormwater: linking environmental science and policy, Novatech 2010, Lyon France	2010
Blecken, G-T., Zinger, Y., Deletic, A	Effect of retrofitting a saturated zone on the performance of biofiltration for heavy metal removal: preliminary results of a laboratory study, Novatech 2010, Lyon France	2010
Al-Rubaei, A. Stenglein, A. L Blecken, G.	Long-Term performance of a porous asphalt pavement in Luleå, Sweden – preliminary results, NordIWA, Helsinki	2011
Westerlund, C. Nordqvist, K. Viklander, M	Particle Pathways during Urban Snowmelt and Mass Balance of Selected Pollutants ICUD, Porto Alegre, Brazil	2011
Mattsson, J. Hedström, A Viklander, M.	Resources – as a starting point for urban water planning	2011
Mattsson, J. Hedström, A	The incompatibility of food waste disposers with an aging sewer – Fact or Fiction?, NordIWA, Helsinki	2011
Ashley, R. Cettner, A. Viklander, M.	Overcoming barriers in the transition from piped to alternative drainage systems ICUD, Porto Alegre, Brazil	2011
Moghadas, S., Berggren, K. Gustafsson, A-M	Regional and Seasonal Variation in Future Climate – Is Green Roof one Solution. ICUD, Porto Alegre, Brazil	2011
Nordqvist, K. Viklander, M Westerlund, C.	Measuring solids concentrations in urban run-off: Methods of analysis. ICUD, Porto Alegre, Brazil	2011
Rentz, R., Öhlander, B. Viklander, M.,	Stormwater impact on urban water bodies: seasonal variations in sediment metal concentrations in a cold climate – preliminary results. ICUD, Porto Alegre, Brazil	2011
Al-Rubaei, A Stenglein, A. L Blecken, G-T	Can vacuum cleaning recover the infiltration capacity of clogged porous as-phalt? WSUD conference, Melbourne, Australia	2012
Zinger, Y., Blecken, G-T., Deletic, A	Retrofitting a Saturated Zone (RSAZ) in stormwater biofilters: impact on pollutants removal WSUD conference, Melbourne, Australia	2012
Borris M Viklander M., Gustafsson A.-M.	Using an urban runoff model for addressing climate change and urbanisation impacts on urban runoff quality in a Swedish town. Urban Drainage Modeling, Belgrade.	2012
Moghadas, S. Westerlund, C. Gustafsson, A-M.	Snowmelt modeling in urban areas: sensitivity analysis of the energy and mass balance method. Nordic Hydrological Conference, Oulu, Finland	2012
Borris, M. Viklander, M., Gustafsson, A-M.	Using urban runoff simulations for addressing climate change impacts on urban quality in a Swedish town. Nordic Hydrological Conference, Oulu, Finland	2012
Berggren, K., Lans, A., Viklander, M.	Future changes affecting hydraulic capacity of urban storm water systems. Nordic Hydrological Conference, Oulu, Finland	2012
Søberg, L., Vollertsen, J. Nielsen, A. H.	A comparison of freshwater mussels and passive samplers as indicators of heavy metal pollution in aquatic systems. Novatech, Lyon, France	2013
Galfi, H. Haapala J. Nordqvist, K.	Indicator bacteria variation in separate sewer systems in Östersund, Sweden: Preliminary results. Novatech, Lyon, France	2013
Galfi, H. Nordqvist, K. Blecken, G-T.,	Influence of sampling methods on the measurements of urban stormwater quality constituents: Preliminary results. Novatech, Lyon, France	2013
Al-Rubaei, A. Engström M. Viklander M	Long-term hydraulic performance of stormwater infiltration systems: a field survey. Novatech, Lyon, France	2013
Berggren, K., Moghadas, S. Gustafsson, A-M.	Sensitivity of urban stormwater systems to runoff from green/pervious areas in a changing climate. Novatech, Lyon, France	2013
Mattsson, J., Hedström A. Viklander, M.	Bridging the gap between sewer status and new sewer inputs: A decision support tool to predict the effect of food waste disposers' effluent on small-diameter sewers. International Conference on Sewer Processes & Networks, Sheffield, UK	2013
Søberg, L., Viklander, M. Blecken, G-T.	The influence of temperature and salt on metal and sediment removal in stormwater biofilters. NordIWA 2013, Malmö, Sweden	2013
Jourak, A Lundström, S Hedström, A.	Modelling of the transport of substances through reactive porous materials	2009

Journal, A Herrmann, I Frishfelds, V.	Modelling of phosphate removal by Filtra p in a fixed-bed column	2010
Journal, A Frishfelds, V. Lundström, S	The calculations of dispersion coefficients inside two-dimensional randomly packed beds of circular particles	2011
Herrmann, I. Hedström, A. Viklander, M.	Phosphorus fluxes and recovery options in the wastewater system of the city of Luleå, Northern Sweden. Sustainable Phosphorus Summit, Sydney, Australia	2012
Herrmann, I. Journal, A Lundström, S	Flow design of phosphorus filters	2012
Mattsson, J. Hedström, A. Viklander, M.	Indicators for a sustainable sewer in the 21st century – which to consider? ICUD, Kuching, Malaysia	2013
Al-Rubaei, A. Engström, M. Viklander, M.	Removal Efficiency of Urban Pollutants by a Constructed Stormwater Wetland – Preliminary Results ICUD, Kuching, Malaysia	2013

B.1.4.3 Andre publikasjoner – Dag&Nät (2009–2014)

Författare	År	Titel	Forum för publicering
Sällström, S.	2013	Nu undersöks gröna tak i norr	Svenskt Vattens tidning nr 2
	2013	Hon tänker med både hjärna och hjärta	Svenskt Vattens tidning nr 2
Adielsson, S.	2013	Öka kunskapen om dagvatten	Svenskt Vattens tidning nr 1
Viklander, M., Blecken, G.	2012	Blågrön dagvattenhantering bra för människa och miljö	Formas fokuserar: Miljonprogrammet – Utveckla eller avveckla
Sundin, E.	2012	Dagvattenhantering: Rain gardens – ren av flera lösningar	Tidskriften Landskap nr 3/2012
Mattsson, J., Hedström, A.	2012	Matavfallskvarnar och effekter på ledningsnäten	Svenskt Vattens tidning nr 5 2012
Kvarnström, E., Emilsson, K., Hedström, A.	2012	Dags att fasa in källsortering inom kommunalt VA-område	Cirkulation 2/12
Winnfors Wannberg, E.	2012	Det händer många spännade saker på dagvattenområdet	Cirkulation 3/12

B.1.4.4 Rapporter Dag&Nät

Rapport-serie	Rapport nr	Tittel	Forfattere
SVU	2010-01	Luftspolning av tryckavloppsledningar för bekämpning av svavelväte	Bäckström, M, Johansson, D, Marklund, S & Ylinenpää, J-E
SVU	2010-03	Fett i avloppsnät – kart- läggning och åtgärdsförslag	Blecken, G., Viklander, M., Svensson, G. & Hedström, A
SVU	2012-08	Matavfallskvarnar: Långtidseffekter på ledningsnät	Mattsson, J. & Hedström, A.
Norsk Vann	185-2011	Fett i avløpsnett: Kartlegning og tiltaksforslag	Blecken, G., Viklander, M., Svensson, G. & Hedström, A.
LTU	(2011)	Improved sustainability of the water and sanitation systems in Bugrino, Kolguev Island	Hedström, A.
LTU	Nya Giron; No. 2011:1	Resurser inom VA-systemet: En förstudie för Nya Giron	Mattsson, J.
LTU	Nya Giron; No. 2011:2	Vatten- och avloppssystem för subarktiskt klimat: en förstudie för Nya Giron	Mattsson, J.
LTU	Nya Giron; No. 2011:3	Matavfallskvarnar: Ett alternativ för ett framtida Kiruna?	Mattsson, J.
LTU	Research report, 2011	Sustainable living conditions in subarctic regions of Sweden	Viklander, M. (red.)

Bilaga 2

Högskoleprogrammen

– Nyttoutvärdering

Som ett sätt att bedöma medlemsnyttan av högskoleprogrammen har 22 stycken telefonintervjuer genomförts under mars och april 2014. Intervjufrågorna var formulerade av SVU-kommittén.

Vilka är intervjupersonerna?

Samtliga intervjupersoner, 15 män och 7 kvinnor, är verksamma i kommunala VA-organisationer som är medlemmar i Svenskt Vatten. Utöver sina roller i VA-organisationerna har flertalet av personerna även funktioner i högskoleprogrammen, som framgår av fråga 1 nedan. Intervjupersonerna skulle uttala sig i första hand om det eller de högskoleprogram där de är mest involverade, i andra hand om hela satsningen på högskoleprogram.

Intervjupersonernas geografiska fördelning:

Stockholmsregionen och Mälardalen	10 stycken
Göteborgsregionen	3 stycken
Sydsverige	6 stycken
Norra Sverige	3 stycken

Här sammanfattas svaren från de 22 intervjupersonerna, först fråga för fråga, därefter program för program och slutligen för hela klustersatsningen.

Intervjufrågor – sammanfattning av svaren

1. Vilken är din koppling/relation till pågående program

(medverkan i styrgrupp, projekt etc.)? På vilket sätt medverkar du?

Av intervjupersonerna har 17 stycken direkt koppling till högskoleprogrammen genom att de sitter med i – eller har suttit med i – en eller flera av styr- eller ledningsgrupperna. Fem stycken har alltså ingen direkt koppling till något program mer än att deras organisationer kan vara medlemmar/företagsfinansiärer. Många av intervjupersonerna medverkar i programmens projekt i den egna kommunen eller handleder doktorander och examensarbetare.

2. Hur kom du i kontakt med programmet/programmen och på vilket sätt har samarbetet/relationen utvecklats?

Några av intervjupersonerna var med när högskolesatsningen initierades år 2008. Vissa av personerna har kommit in i styrgrupper som representanter för Svenskt Vattens kommittéer. Andra har kommit i kontakt med programmen via enskilda forskare. Det finns exempel på att anställda i VA-organisationer är industridoktorander eller adjungerade professorer på högskolan.

3. Arbetar programmen med rätt frågor och områden? Finns det angelägna frågor och områden som programmen borde ta upp?

Den allmänna uppfattningen är att programmen arbetar med rätt frågor, och att forskarna är lyhörda för synpunkter från VA-verksamheterna och tar upp nya forskningsfrågor om det behövs. Kanske blir arbetet i vissa program för enkelspårigt, säger någon. Ledningsnätet borde kanske komma in på fler ställen eftersom hela VA-systemet hänger ihop. Flera påpekar risken för att mindre tekniktunga frågor ramlar mellan stolarna. Det bör till exempel komma igång forskning kring tillskottsvatten ur reningsverkens perspektiv. Frågan om hantering av vatten i den kommunala översiktsplaneringen bör också vara forskningsbar, menar ett par personer. Flera säger att organisations- och managementfrågor borde få större plats.

Någon menar att inriktningen på högskoleprogrammen inte styrs av samhällets behov utan av vilka ledande forskare som finns på olika lärosäten. Det har enligt den personen inte gjorts någon studie för att analysera samhällsbehoven av FoU inom vattensektorn.

DRICKS arbete med mikrobiologisk riskanalys förknippat med klimatförändringar anses allmänt vara bra och värdefullt. Men det nuvarande FoU-arbetet inom DRICKS anses av flera vara för snävt. Det finns frågor som inte har lyfts upp tillräckligt, till exempel reningsteknik, humusproblematik, hantering av kemiska miljö- och hälsofarliga ämnen i rå- och dricksvatten, samt hur man ska mäta effekten av olika mikrobiologiska barriärer. Flera lyfter fram att det också finns mycket att göra när det gäller rörnätsfrågorna, med tanke på förnyelse av ledningsnätet med koppling till risker och dricksvattenkvalitet. Även frågor om biofilm i ledningsnätet fattas i DRICKS.

Dag & Nät anses ha tre lämpliga och värdefulla teman: ledningsnät, dagvattenkvalitet och dagvattensystem. Forskarna har fokus på rätt saker, de frågar kommunerna vad de behöver och knyter ihop det hela på ett bra sätt. Någon påpekar att man vill att Dag & Nät även ska arbeta med dagvattenfrågor för större städer med kombinerade avloppssystem. Någon lyfter fram Dag & Nät's arbete med tillskottsvatten som särskilt intressant.

De som uttalar sig om VA-kluster Mälardalen är nöjda med forskningens inriktning. Man nämner områden som rejektvattenrening, processoptimering, rening av läkemedelsrester och hygienisering av slam. VA-teknik Södra har en profil som passar reningsverken i Skåne men även Göteborg eftersom förutsättningarna är liknande när det gäller höga flöden och/eller kompakta anläggningar samt biofilmsprocesser. I Mälardalen har forskarna mer fokus på låga utsläpp och aktivslamanläggningar.

Flera är frågande inför arbetet inom Teknikprogrammet, och har åsikten att management- och organisationsfrågor bör få mer uppmärksamhet än i dag eftersom de frågorna anses lika viktiga som tekniken för att möta framtida behov och utmaningar. Teknikprogrammet behöver forska på långsiktiga ekonomiska frågor säger ett par personer, till exempel jämföra investeringar i dag med sparade investeringar om tio år när det gäller exempelvis tillskottsvatten.

4. Arbetar programmen med områden och frågor av betydelse eller förväntad framtida betydelse för svenska VA-verk?

Samtliga intervjuade anser att högskoleprogrammen arbetar med frågor som har betydelse i framtiden för svenska VA-verk, och om de inte skulle göra det så vore det upp till VA-branschen att försöka påverka och spela in det som är intressant för branschen. Vissa frågor måste belysas mer, till exempel managementfrågorna i ett större perspektiv samt strategier för nya dricksvattenberedningsmetoder.

DRICKS arbete med riskanalys med tanke på klimatförändringar är framåtsyftande. Kanske skulle vi forska mer på tillväxt i nätet samt smak- och luktproblem som kan bli framtidsfrågor, säger någon. Dagvattenfrågor anses också höra framtiden till, och här arbetar Dag & Nät med dem på ett bra sätt.

En person lyfter fram en annan fråga som är på gång att utforskas, nämligen vad skärpta reningskrav innebär för VA-branschen och miljön. Kan skärpta reningskrav rentav öka övergödningen i Östersjön? Det finns tecken som tyder på det. Utan Mälardalsklustrets insats skulle det vara svårare att genomföra den här typen av projekt. Mälardalsklustrets forskning behandlar områden som är högaktuella för framtiden, säger en person.

En annan person lyfter fram ett antal knäckfrågor som knappast får några glasklara svar de närmaste tio åren. Till dem hör avskiljningsteknik för svårnedbrytbara substanser som PFOS/PFAA och vissa läkemedelssubstanser. Till dem hör också frågan om återföring av näringsämnen i slam som det behöver forskas mer på. Det finns inte ett enskilt och enkelt svar på slamfrågan. Det behövs också mer kunskap om upplevd riskbild, känslor och beteende för effektiva åtgärder på uppströmsidan.

En person säger att VA-branschen är rätt dålig på att göra specifika framtidsinriktade beställningar av metoder, till exempel vad som kan behövas om det kommer nya krav på rening av dagvatten. Vi borde skala upp satsningarna på vissa problem.

5. Har pågående program påverkat ditt och din organisations fokus i utvecklingsarbetet eller har ni tagit till er resultat och idéer som blivit start på något nytt?

Här följer några exempel på områden där resultat och idéer från högskoleprogrammen har påverkat intervjupersonernas VA-organisationer:

- Patogener och föroreningar i ytvattentäkter – ”Forskningen har gjort oss mer medvetna, och vi tar fler prover”
- Risk- och sårbarhetsanalyser – ”DRICKS arbete har inspirerat oss att uppmärksamma det värsta scenariet”
- Åtgärder för att minska risken för vattenburen smitta – ”Vi genomför nu stora investeringar med ultrafilter i vattenverket”
- ”När driftteknikerna fick problem med fällningen så modellerades Göta älv av DRICKS”
- ”DRICKS har fungerat som katalysator i vårt projekt om vattenförsörjning”
- ”DRICKS arbete med mikrobiell riskanalys har varit en drivande faktor för oss att riva och bygga om hela vattenverket”

- ”Vi jobbar mer med våra befintliga dagvattenanläggningar tack vare intresset från Dag & Nät”
- Styrning av luftningsprocesser – ”Vi bygger om alla våra linjer så att de följer resultat som har kommit fram i ett projekt”
- Röttningskapacitet – ”Genom ett projekt har vi lärt oss att vi måste göra stora investeringar i rötkammarvolym”
- Val av teknik för rejektvattenrening – ”Ett exjobb har hjälpt oss i valet av teknik”
- Genom samverkan i kluster har möjligheten till finansiering av industri-doktorander ökat
- Ökad biogasproduktion i befintlig anläggning
- Utbyggnad av kväverening – ”Mälardalsklustret har varit till stor hjälp”
- Infrastruktur, organisation, finansiering och kompetens – ”Vi har haft väldigt stor nytta av Teknikprogrammets forskning”
- Tillskottsvatten – ”Arbetet inom VA-teknik Södra är användbart för stadens planering och motivation att ta tag i frågorna”
- ”Vi har fått fart på vårt bräddvattenprojekt genom en doktorand från Luleå tekniska universitet”
- Anammox – ”Vi får bättre möjlighet att implementera den metoden framöver”
- Läkemedelsrening – ”Kompetens från klustren hjälper oss i våra lokala överväganden”
- Slam och struvit
- ”Vi får en kunskapsbank och kan relatera till forskningsresultat för att se om åtgärder är rimliga”
- ”Vi tar till oss helheten genom konstant lärande hos personalen”

6. Har resultat eller skrivningar från pågående program resulterat i omprioriteringar i er arbetsplanering, budgetläggning eller politikerdialog?

Vissa av intervjupersonerna har svårt att komma på konkreta svar på frågan, men pekar på att kunskap från högskoleprogrammen vävs in i beslutsunderlaget. Men de flesta kan peka på konkreta konsekvenser av resultat från programmen för budgetläggning och politikerdialog. Här följer några exempel på svar från intervjupersonerna:

- ”Att det finns forskning bakom gynnar oss när vi presenterar förslag för den politiska ledningen. Vi har vetenskaplig grund som kan användas som en väckarklocka.”
- ”DRICKS arbete med riskanalys har gett oss styrka och gynnat vår dialog med både politiker och kunder”
- Underlag från DRICKS möjliggjorde en samhällsekonomisk analys för åtgärder i vattenverket efter samma modell som politikerna brukar få för vägbyggen – ”Vi kunde räkna hem lönsamheten med tanke på kostnader i samhället”
- ”Vårt vattenverksprojekt gick igenom med 100 procent positivt stöd från politiken. Forskningsresultat från DRICKS har varit ett gott stöd i diskussionen med politikerna.”

- ”Genom ökad insikt om forskningsfronten äskar vi medel för att möta både dagens behov och kommande krav när det gäller till exempel hygienisering av slam eller dagvattenhantering”
- ”När det gäller dagvattenrening har vi tagit intryck av forskningsresultat och kommer att använda vår nya kunskap i dialogen med tillsynsmyndigheterna”
- Dag & Nät jämför olika metoder att mäta onaturligt stort inläckage av bräddvatten – ”Forskarna ska kunna ge rekommendationer om vilka ledningssträckor vi bör bygga om först. Det leder till omprioriteringar i våra äskanden.”
- ”Projektet har flera gånger lett till investeringar och nya strategier. Vi har fått stöd i argumentationen med politikerna.”
- ”Vi har haft stor nytta av en rapport om särredovisning från Teknikprogrammet. Rapporten har gjort att vi har kunnat kommunicera med redovisningsansvariga på ett nytt sätt och fått in fler faktorer i kommunens årsredovisning.”
- Teknikprogrammet analyserar olika driftformer vid utbyggnad av omvandlingsområden åt två VA-organisationer.
- ”Forskningsresultat har gjort att vi både har valt och valt bort vissa lösningar när vi nu ska bygga ut vårt avloppsreningsverk”
- ”Mälardalsklustret hjälper oss med en förstudie och pilotförsök när det gäller läkemedelsavskiljning. Det finns ett inriktningsbeslut att det ska byggas en fullskaleanläggning.”
- ”Vi utrustar bassänger som byggs nu så att de även kan användas för anammox”
- ”Tillskottsvattenarbetet påverkar stadens prioriteringar när det gäller hållbar dagvattenhantering”

7. Hur kompletterar/tillgodoser programmen den praxis och kunskap som behövs för att utveckla er verksamhet? Hur ser ni exempelvis på bidrag från projektprogrammen i förhållande till det som kan fås via konsulter eller andra aktörer?

Den allmänna uppfattningen är att både konsulter och högskoleprogrammen behövs, men att de har olika syften. Programmen kan möjliggöra fördjupning i olika frågor som inte konsulter eller myndigheter har möjlighet till. Av konsulter köper man ofta svaret på en specifik fråga. För de mer långsiktiga, komplexa och samhällsviktiga frågorna behövs det forskare. Forskningen kan sätta in frågorna i ett större sammanhang. Högskoleprogrammen arbetar långsiktigt och är utvecklande för hela VA-verksamheten. VA-organisationerna har insyn och deltar i projekt. Medarbetarna utvecklas, i stället för att en konsult löser ett problem.

Många säger att konsulter är bra men att de gärna vill delta i utvecklings- och pilotprojekt för att utnyttja den kunskap de får i senare projekt. Ibland är det bättre med en partner från högskolan som det går att lita helt och fullt på. Högskoleprogrammen kan jobba mer långsiktigt och kontinuerligt, och på en annan teoretisk nivå, ett idéstadium. Kunskapen byggs upp och finns kvar. Med konsulten försvinner ofta kunskapen när jobbet är klart.

Flera pekar på att det inte kostar något att diskutera med forskarna i högskoleprogrammen. Programmen bidrar med tillämpad FoU utan kom-

mersiellt intresse och med fokus på sakfrågor baserat på tätt samarbete med VA-organisationer. Högskoleprogrammen har en röd tråd under en längre period, medan konsulterna säljer tjänster per timme.

Genom att lära tillsammans med forskare som är intresserade av tillämpningar kan man tillgodogöra sig kunskapen innan den har nått konsulter och andra aktörer. Det gör att VA-organisationen blir en god beställare med makt över den egna utvecklingen. Konsulterna kan behövas för att omsätta forskningsresultaten. En person säger att det är spännande om klustren kan utveckla konsultsidan av sin verksamhet lite mer.

Det är viktigt att forskning och utveckling är produktneutral. Man vill inte ha forskning som förespråkar vissa produkter, utan forskningen ska vara objektiv och långsiktig.

Exempel på uttalanden:

”I dag har vi via kunskap från högskolan mer kompetens själva än tidigare, så vi sitter inte bara i konsulternas knä. Det är lättare att ta kontakt med forskarna än att gå till en konsult som dessutom kostar pengar. Man kan prata mer öppet med en forskare. Bollplanksmässigt är det smartare med kluster än med konsulter.”

”Jag tror att högskoleprogrammen är viktiga bland annat som noder i nätverk. När det behövs övergripande diskussioner som ska leda till ställningstaganden så ger forskningen mer tyngd än konsulternas arbete; det känns mer gediget. Forskarna räknar inte heller timmar på samma sätt som konsulterna.”

”Hos konsulterna finns det en stor arbetsmarknad för forskare från klustren, mest civilingenjörer. Konsultdelen växer snabbt, och är ett sätt att få ut forskningsresultat till branschen.”

8. Vilka leveranser från programmen ser ni som användbara för er verksamhet? Ange även på vilket sätt de är användbara.

Flera anser att det är viktigt att få ut kunskap från högskoleprogrammen särskilt till mindre vatten- och avloppsverk. För det behövs det lättillgänglig skriftlig information och personliga kontakter vid seminarier och konferenser. Någon säger att programmen har för lite resurser när det gäller att kommunicera med omvärlden.

Exempel på leveranser kan vara:

– *utveckling av metoder och arbetssätt för kommunala VA-organisationer*

Följande är exempel på metoder och arbetssätt som intervjupersonerna anser att deras VA-organisationer har nytta av från högskoleprogrammen:

- DRICKS mikrobiologiska riskanalys (MRA-verktyget) och beslutsträd
- Föroreningstransport och möjlighet att stänga av intaget till vattenverket – ”Vi har fått kunskapen och modet med hjälp av forskningen inom DRICKS”
- Organisationsformer
- Hållbarhetsindex – ”Klustren har jobbat hårt med detta och tagit fram en förfinad variant utifrån VASS”
- VASS-nyckeltal för dricksvatten som DRICKS har tagit fram

- Metoder att mäta inläckage av bräddvatten – ”Dag & Nät jämför olika metoder och ska kunna ge rekommendationer om vilka ledningssträckor som bör byggas om först”
- Systemskiftet från ledningar till öppen dagvattenhantering – ”Dag & Nät är en bra opinionsbildare och forskar också på hur man ska arbeta vidare med dagvattenfrågorna i kommunerna”
- Modell över den biologiska reningen – ”Vi har fått en modell som vi kan använda för optimering av processen. Det är fantastiskt att kunna testa i modellen och inte behöva göra det i verkligheten.”

– *tekniska lösningar och produkter till nytta för kommunal VA*

Det är en vanlig uppfattning att högskoleprogrammen ska ta fram tekniska lösningar, men inte färdiga produkter. Att göra produkter av lösningarna ligger långt från forskningen och vad som är viktigt att stötta med abonnenternas VA-avgifter, säger en person som själv forskar och menar att VA-organisationerna själva kan kombinera olika tekniska lösningar på ett smart sätt. En annan intervjuperson pekar på att i samarbetet med högskolan deltar också entreprenörer och leverantörer som kompletterar de akademiska teorierna på ett bra sätt. Det partnerskapet är mycket spännande och ger helt nya lösningar.

En tredje person säger att kommunen inte har någon vana att arbeta med företag i deras produktutveckling med koppling till högskolan i det som kallas trippelhelix (högskola, myndigheter och näringsliv i samverkan). En fjärde person säger att det kommer användbara tekniska lösningar, men att det sedan gäller att hitta former för att lotsa forskarna vidare så att det kan bli användbara produkter av lösningarna. WIN på Ideon är en aktör som kan hjälpa till. Intervjupersonen menar att pengar kan slussas tillbaka till forskningen genom att forskningsresultat kommersialiseras, om vi lär oss att skydda innovationerna bättre.

Följande är exempel på tekniska lösningar och produkter som intervjupersonerna anser att deras VA-organisationer kan ha nytta av från högskoleprogrammen:

- Sensorteknik
- Ny beredningsteknik för dricksvatten
- Styrning av luftningsprocesser
- Optimering av rötningsprocessen
- Rening av rejektvatten
- Ett instrument för automatisk avstängning av råvattenintaget vid bräddning i en brunn – utvecklat i samarbete mellan Dag & Nät och ett dataföretag
- En översiktlig teknisk lösning på hur man utformar ett biofilter (rain garden), bland annat dimension på lagren och förslag på växter
- Anammox
- Metoder för att identifiera tillskottsvatten
- Membran- och ozonanläggningar för avancerad vattenrening

– *utexaminerade MSc eller motsvarande med ”VA-kompetens”*

En allmän känsla är att det dels blir fler examensarbetare på VA-verken, dels kommer ut fler examinerade från högskolan. En vanlig uppfattning

är att högskoleprogrammen har gjort fler intresserade av VA och därmed stärkt rekryteringsbasen. Studenter attraheras av aktiva institutioner med gott om forskningspengar och intressanta projekt kopplade till verkligheten och utvecklingen mot det hållbara samhället. Utbildningsläget har definitivt förbättrats på grund av klustren, säger en person.

Flera säger att de har anställt tidigare exjobbare som de har haft inne i verksamheten tack vare högskoleprogrammen. Man tycker att det är bra att kompetensen höjs med det omfattande generationsskifte som pågår. Den nya generationen VA-ingenjörer är bredare och söker mer samverkan med högskolorna eftersom de själva kommer därifrån. Generationsväxlingen kommer att stärka klustren genom att de nya använder dem mer aktivt, säger en intervjuperson.

Ett par personer säger att det trots högskoleprogrammen kommer ut för få civilingenjörer. Det är viktigt att kunna rekrytera medarbetare med bra grundkunskaper i till exempel hydraulik.

Någon ifrågasätter om det är nivån MSc/civilingenjörer som är den kritiska kompetensnivån; där är svårare att rekrytera drifttekniker än ingenjörer.

En person säger att det saknas en stabil grundutbildning inom VA; dagens utbildning är för "tunn".

– forskarutbildade (doktorer)

Disputerade personer höjer kompetensen i branschen ytterligare. Några intervjupersoner säger att doktorer är intressanta bara för större VA-verksamheter. Vissa doktorer går till konsulter så att VA-organisationerna indirekt får nytta av deras kompetens.

En person säger att VA-organisationerna är rätt dåliga på att uppskatta och ge lämpliga arbetsuppgifter till doktorer. Det hänger ihop med storleken på VA-organisationen om man har råd att ge specialister bra betalt och lämpliga arbetsuppgifter.

– kurser/utbildningar

Det samlade intrycket är att intervjupersonerna vill att högskoleprogrammen engagerar sig ännu mer i vidareutbildning av VA-organisationernas personal, särskilt processingenjörer. En intervjuperson påpekar att intresset för vidareutbildning av personal generellt är för litet i dag, och att det måste bli ett sug från branschen för att högskoleprogrammen ska kunna ta itu med frågan.

En person säger att det är bra att DRICKS har kurser i mikrobiologisk riskanalys för vattenverkspersonal. En annan är osäker på om programmen ska hålla kurser för andra än studenter. Om programmen ger bra och spännande kurser så lockar de fler studenter. Eventuellt kan de också ha skraddarsydda kurser för vidareutbildning. En tredje person säger att det vore bra med mer fortbildning av VA-personal på högskolan.

Tre intervjupersoner vill gärna se en vidareutbildning för aktiva vatteningenjörer utöver den grund som Svenskt Vattens diplomutbildning ger. Vidareutbildningen skulle kunna ordnas i samverkan mellan klustren och kombinera kurser för doktorander och aktiva vatteningenjörer. Det skulle ge doktoranderna starkare koppling till verkligheten. En person är mycket nöjd med att DRICKS har på gång driftteknikerdagar för vattenverksper-

sonal. En annan person anser att det finns kurser för driftpersonal, men väldigt lite på ingenjörsnivå. Här skulle högskoleprogrammen kunna göra något för att paketera kunskap och föra ut den.

Inom VA-teknik Södra har man bra skräddarsydda fördjupningskurser för processingenjörer och drifttekniker, säger tre intervjupersoner. Det har varit kurser om bland annat mikrobiologi och avancerad avloppsvattenrening. Den här typen av kurser är ett värdefullt spår, halvakademiska och praktiskt inriktade. Två intervjupersoner är nöjda med kursverksamheten inom VA-kluster Mälardalen, bland annat en kurs i reglerteknik för drifttekniker och en kurs om avancerad styrning för processingenjörer. Korta kurser om dagvatten inom Dag & Nät är mycket viktiga för vidareutveckling av redan anställda, enligt en intervjuperson.

En person undrar om DRICKS kan bidra med bra kursmaterial för civilingenjörer. Erfarenheter från Uppsala universitet visar att studenterna vill veta hur man ska utforma nya anläggningar. Det finns publikationer som ger fingervisningar, men det är inte tillräckligt för att lösa problemet.

– konferenser, seminarier, workshoppar

En allmän uppfattning är att det är viktigt för klustren att dels ordna egna seminarier och workshoppar, dels medverka i andras konferenser. Det är ofta enklare att ta till sig muntlig information än skriftlig. Att programmen syns på seminarier och konferenser är särskilt viktigt för mindre kommuner som inte själva deltar i högskoleprogram.

Det är bra att högskoleprogrammen syns till exempel på Vattenstämman och de nordiska vattenkonferenserna. Då kan många av högskoleprogrammen finnas med och släppa små vinkar om vad de håller på med så att alla vet vilken forskning som pågår. Svenskt Vatten är en viktig sammanhållande faktor när det gäller konferenser där klustren kan komma in. En person anser att Svenskt Vatten skulle kunna göra mer för att ge klustren plats att synas; nu måste de slå sig fram själva.

Klustrens egna seminarier och workshoppar skapar nätverk och ger kunskap och idéer för den egna VA-verksamheten. Flertalet av intervjupersonerna verkar vara nöjda med frekvens och inriktning på de seminarier och workshoppar som ordnas av klustren. Exempelvis har DRICKS under 2014 workshoppar om dricksvattenberedning och UV-desinfektion. DRICKS årliga konferenser är mycket populära och går att utveckla ännu mer. Dag & Nät ordnade en konferens i december 2013. Mälardalsklustret bjuder varje år i december in till öppna workshoppar, och det verkar som om antalet deltagare blir allt fler. Mälardalsklustret har flyttat en konferens till januari 2015 – med tanke på att den annars hade kolliderat med en stor konferens i Göteborg på temat "Vattnet i den hållbara staden", en konferens som ordnas av VA-teknik Södra, Dag & Nät, Kretslopp och vatten i Göteborg, VA Syd och Urban Water. Ambitionen med den konferensen är att visa övriga Sverige att klustren gör nytta.

En av intervjupersonerna säger att forskarna är rätt bra på att presentera forskningen på ett lättillgängligt sätt på seminarier och konferenser, men undrar ändå om mindre kommuner kan ta emot budskapet. En annan person påpekar att det behöver ordnas workshoppar även för mindre kommuner när det gäller MRA-verktyget (mikrobiologisk riskanalys).

Ett par personer lyfter fram att det också bör ordnas fler webbseminarier (webbningar). De kan utföras på två nivåer, antingen så att man bara tittar och lyssnar, eller med möjlighet att kommunicera.

Ett par intervjupersoner säger att högskoleprogrammen skulle kunna göra mer för att sprida kunskap. Kanske skulle de ha återkommande sammandragningar på olika håll i landet då kunskapsläget i de fyra klustren presenteras. Svenskt Vatten kan behöva höja kraven på kommunikation från klustren så att hela VA-Sverige kan ta del av resultaten på ett bättre sätt. Klustren behöver nå ut till samtliga VA-chefer, och när det gäller dagvatten även till samhällsplanerarna.

En annan person säger att klustren visserligen är rätt duktiga, men att de kanske behöver jagas på av Svenskt Vatten. För högskoleprogrammen är det viktigt med workshoppar där man får in synpunkter på vad man ska arbeta med från en större del av VA-Sverige än den närmaste regionen.

– rapporter, artiklar eller annan tryckt eller digital publicering

Bara några få av intervjupersonerna säger att de läser vetenskapliga artiklar från högskoleprogrammen.

Flertalet av de intervjuade är positiva till SVU-rapporter som ett sätt att få ut forskningsresultat från högskoleprogrammen. En person menar att det exempelvis är bra att nya metoder och tekniska lösningar värderas på flera anläggningar och beskrivs så att svenska VA-organisationer får överblick och inte är helt i händerna på skönmående konsulter. En annan säger att SVU-rapporter är mycket viktiga men att innehållet måste vara sökbart.

SVU-rapporterna är en bra plattform för inspiration och kunskapshöjning när det gäller tillämpad forskning och utveckling. SVU-rapporterna läggs ut på Svenskt Vattens webbplats, men det finns potential att förbättra spridningen av kunskapen så att den inte stannar i rapporterna, säger en intervjuperson.

En person ifrågasätter om SVU-rapporterna är effektiva och ekonomiskt motiverade. De är bra men tjocka, nästan som avhandlingar, och bara en del är intressant. En annan person påpekar att det är svårt att nå fram med tryckt material och att det därför är bra att seminarier och kurser kan komplettera det skrivna. En annan person säger att det är bra att arbeta med olika kommunikationskanaler och viktigt att fokusera på mottagarens behov. SVU-rapporter är ett mer beständigt sätt än seminarier att sprida kunskap.

En annan person säger att SVU-rapporterna är suveräna för den egna organisationen – men hur fungerar de för mindre verk? Det borde kanske göras lättillgängliga kortversioner av vissa rapporter för att underlätta för mindre VA-organisationer och för politiker. En tredje person tycker att SVU-rapporterna har stort värde eftersom de är lättlästa, och att det är bra att det kommer nyhetsbrev om nya rapporter.

Flera personer uttrycker att det också är viktigt med populärvetenskapliga artiklar om forskning i de VA-tidskrifter som finns. En person säger att det är viktigt att proffsskribenter skriver tidningsartiklar. En annan person säger att få läser det som kommer från andra kluster än det där man själv medverkar; det saknas ett lätt och ingenjörsmässigt sätt att presentera innehållet i SVU-rapporter.

En intervjuperson säger att det inom den egna organisationen mest är processingenjörer som läser SVU-rapporter; de har en läsdag per månad då de kan sitta hemma och läsa.

Verksamhetsberättelser från klustren ger bra överblick över deras verksamhet, säger en person. En annan säger att vi måste ta hänsyn till att informationsspridningen håller på att förändras, och att det finns anledning att fundera på hur FoU-arbete ska kommuniceras långsiktigt. Tryckta publikationer har stor konkurrens från nya medier där det är lätt att söka information och där man kan få snabba svar. Olika slags virtuella nätverk håller på att etableras, även på global nivå.

9. Hur kommunicerar ni med programmen? I vilken utsträckning nyttjar ni programmets (eventuella) utbud av nyhetsbrev, hemsidor, sociala medier etc.? Vad är viktigt för er ur kommunikations-synpunkt/dialog?

För många av högskoleprogrammen är kommunikationen en akilleshäls, säger en intervjuperson. Vilka är kunderna när det gäller information från klustren? Kundperspektivet måste bli viktigare.

Många lyfter fram den direkta kontakten via olika projekt som det viktigaste sättet att kommunicera med programmen. Man ingår i nätverk som träffas på seminarier och workshoppar. Det är berikande för VA-personalen att arbeta i projekten och leder till kompetensutveckling. Det gäller att hitta effektiva former att dels få ut forskningsresultat, dels få tillbaka nya forskningsfrågor till forskarna. Inom vissa program åker forskarna ut till VA-verksamheterna och deltar i olika typer av möten.

Bilden är blandad när det gäller intervjupersonernas uppfattning av högskoleprogrammets webbplatser och nyhetsbrev. Vissa använder inte alls webbplatser och nyhetsbrev, andra bara någon gång ibland och då mest från det kluster man själv medverkar i. Det skulle vara bra om klustren hade en egen webbplats där man kunde hitta allt och där enskilda projekt sattes in i ett större sammanhang, säger ett par intervjupersoner. En annan tror att högskoleprogrammen kanske skulle få större genomslag om de syntes ännu tydligare på www.svensktvatten.se som i dag är navet där man kan hitta information från olika kluster. En nyhetsstream med "Intressanta resultat från forskningen" skulle kanske vara något? Flera läser Svenskt Vattens nyhetsbrev om högskoleprogrammen. Kanske det också regelbundet skulle finnas en blänkare i tidningen Svenskt Vatten om klustren, med hänvisning till programmets webbplatser.

Andra säger att digitala nyhetsbrev är mycket bra, gärna med viktiga punkter som en förstasida i ett mejl så att man inte måste öppna en webbplats.

Många påpekar att DRICKS webbplats inte är uppdaterad. Problemet är känt inom DRICKS och lär hänga samman med Chalmers arbete med sitt nya system. En person säger att Svenskt Vatten kanske skulle ställa krav på DRICKS för att få Chalmers att vakna. Att sköta en webbplats tar tid och kräver extra resurser. DRICKS har inget nyhetsbrev eftersom det ännu inte finns en webbplats att koppla det till.

Flera vittnar om att Dag & Nät har ett bra nyhetsbrev och en webbplats som fungerar. Där finns bland annat publikationer, avhandlingar, exjobb

och föreläsningar från konferenser. Webbplatsen är bra för motivation, inspiration och kunskapsöverföring, säger en person. Även övriga kluster har nyhetsbrev och uppdaterade webbplatser, men de når inte alla av intervjupersonerna med automatik utan man måste söka själv. Vissa anser att det kommer mer information från Dag & Nät än från de övriga programmen. Få läser information från andra kluster än det man själv medverkar i, och flera har svårt att hitta någon bra form att sprida informationen vidare i den egna organisationen. Någon säger att nyhetsbrev i pappersform var tydligare och gick att bläddra i.

En person säger att SVU-rapporter, temadagar, återkommande fackkonferenser och skräddarsydda utbildningar ger mest för beslutsfattare och operativ personal. En annan säger att fysiska möten, telefon och e-post är de vanligaste sätten att kommunicera inom programmet där man medverkar. I framtiden borde man överväga webinarier för att öka tillgängligheten ytterligare för medlemsföretagen, anser en person.

Inom VA-teknik Södra arbetar man med dropbox där man delar dokument. Forskarna och VA-personalen lägger tillsammans ut idéer till exjobb på klustrets webbplats.

Ingen av de intervjuade använder sociala medier. En person säger att sociala medier som Facebook är mer tärande än närande. En annan anger telefonmöten som ett socialt medium.

En person funderar över hur mindre kommuner ska kunna utnyttja högskoleprogrammets resurser på ett bättre sätt. Även de mindre skulle kunna ha dialog med forskarna när det gäller till exempel riskanalys. De kommer ofta inte på seminarier. Kanske är högskoleprogrammen lite för "stora" för dem? Högskolorna och de stora kommunerna i klustren har ansvar för att bjuda in mindre kommuner så att även de kan ta del av resultaten.

En person säger att steget från forskningsresultat till tillämpning behöver utvecklas vidare. Det behöver poängteras för högskoleprogrammen att de ska ordna tillfällen för alla i branschen att ta del av deras resultat. Kanske kan man göra handböcker i större utsträckning, eller ordna studiebesök?

En annan person säger att det inte räcker med nyhetsbrev från Svenskt Vatten Utveckling där det står vilka nya projekt som klustren arbetar med. Det intressanta är effekterna av ett projekt. Klustren måste bli duktigare på att paketera sina resultat.

10. Är den befintliga strukturen bra? Synpunkter på geografisk och tematisk indelning?

De flesta uttrycker att de är nöjda med programmets uppdelning tematiskt och geografiskt. Det borgar för kvalitet. Men det gäller att säkerställa att programmen samverkar. Det finns annars en risk att man blir för enkelspårig i sitt ansvarsområde.

En vanlig synpunkt är att det på ett bra sätt har utkristalliserat sig vilka frågor som olika program hanterar och att hela VA-området täcks in. Även den geografiska fördelningen är intervjupersonerna rätt nöjda med. Högskoleprogrammen är en bra grund att bygga vidare på. Det finns ingen anledning att ändra på strukturen i det här skedet, men det finns risk för konkurrens mellan högskolorna. Därför behövs det kontinuerlig kontakt mellan programmen. En person säger att det borde bli tydligare hur de olika

lärosätena samverkar med varandra för att få in de senaste rönen och kunskaperna i grundutbildningarna. En annan säger att varje kluster behöver ha kunskap inom hela VA-området för att ge den utbildning som krävs. Det behövs också samarbete med andra länder.

Några säger att det är svårt att hantera att behoven ser så olika ut i olika delar av landet. Högskoleprogrammen kan inte forska på lokala frågor för nationella pengar. En person anser att klustren inte ska arbeta geografiskt överhuvudtaget. Exempelvis bör Dag & Nät arbeta med dagvattenfrågor för hela landet och även för stora städer, enligt vissa. En intervjuperson menar tvärtom att det är viktigt att Dag & Nät kan vara bas för forskning i Norrland som har stora utmaningar jämfört med södra Sverige, bland annat väderförhållanden, avstånd och demografiska utmaningar. När det gäller andra program vill samma person gärna att de tänker mer nationellt, det vill säga även på Norrland. Forskningen bör ta hänsyn till att förhållandena skiljer sig mycket mellan landets olika delar och mellan olika storlekar på kommuner.

Dricksvattenforskningen i Göteborg behöver kompletteras i söder, öster och norr, menar flera intervjupersoner. Det finns utrymme för ytterligare ett högskoleprogram om dricksvatten, säger en av dem. En annan person säger att det vore synd om det blev konkurrens på dricksvattensidan, och ytterligare en annan person menar att vi inte kan ha fler kluster än i dag.

För DRICKS och Dag & Nät är det viktigt att klustren tar ett mer nationellt perspektiv och samarbetar med högskolor, forskare och kommuner i hela landet och inte har ett alltför lokalt perspektiv. Det är en viktig styrningsfråga där Svenskt Vattens representanter i styrgrupperna har en roll att fylla, säger en intervjuperson.

Flera påpekar att det finns kopplingar mellan delarna i VA-systemet som tappas bort, till exempel ledningsnätet och sambanden mellan avloppsutsläpp och dricksvattenproduktion. Det behövs bättre samverkan mellan exempelvis forskning och utveckling inom ledningsnät och reningsverk. Det finns behov av att forska om ledningsnätsproblem som är relevanta för andra delar av landet än Norrland och om avloppsreningsprocesser som kan användas på flera håll.

En person uttrycker åsikten att programmen samverkar för lite med varandra, och att det finns för mycket prestige mellan olika högskolor. Svenskt Vatten borde ställa krav på att man ska arbeta över gränserna, enligt den här personen. Nu gör programmen delvis samma saker, och det gynnar ingen.

En person föreslår att det ska skapas "Center of Excellence" för olika FoU-områden som skulle kunna vara flaggskepp för FoU-frågor i internationella sammanhang. Det vore bra att stödja ett kluster eller en institution dit man kunde hänvisa spetskompetens. Utöver forskning skulle man där kunna bedriva rådgivning. Svenskt Vatten skulle kunna ta initiativ till en diskussion med högskolor och universitet om bildning av ett Center of Excellence. Det skulle ge spin off-effekter i form av att högt meriterade utländska forskare samt studenter och företag söker sig hit.

11. Övriga synpunkter på satsningen på högskoleprogram

Intervjupersonerna är mycket nöjda med högskolesatsningen från Svenskt Vattens sida. Den anses nödvändig för att ge kontinuitet i den tillämpade forskningen, för utbildning av hög kvalitet och för att kunskapen ska nå ut.

Någon anser att högskoleprogrammen och klustren har lagt en bra grund för att säkerställa forskning och utbildning när det gäller främst teknik, men att det nu krävs ytterligare satsningar för att universitet och högskolor ska kunna ta klivet vidare och medverka mer aktivt på europeisk nivå.

Klustersatsningen är avgörande för att forskningen på högskolorna ska kunna attrahera mer pengar, säger en person. De statliga forskningsfinansiärerna Formas och Vinnova satsar mer pengar på VA-forskning i dag än tidigare. Svenskt Vattens bidrag var viktigt som smörjmedel för att få igång programmen, säger en annan person. Klustren har i dag stor kraft och har gett fart åt utvecklingen inom VA-området. Trots den ökade satsningen är FoU-volymen fortfarande för låg, säger en person. Den måste kanske höjas två till tre gånger för att skapa kunskap som möter VA-sektorns behov i en värld präglad av dystra klimatprognoser, åldrande infrastruktur och ökade kvalitetskrav. Samma person anser att det kan behöva skapas en forskningsnod vid någon högskola. Utvecklingscentra för att lösa vissa problem skulle kunna bindas till kluster, på initiativ av Svenskt Vatten.

En person säger att högskolesatsningen är viktig för framtiden, men det hela är fortfarande skört och det är viktigt med stöd från branschen till högskoleprogrammen. Branschen har genom sin delfinansiering stort inflytande över högskolorna i dag och därmed också stort ansvar för den fortsatta utvecklingen. En vanlig uppfattning är att VA-branschen får ut mycket med tanke på den lilla mängd pengar som sätts in. Klustren gör stor nytta. De som arbetar inom klustren är mycket ambitiösa, säger en person. En annan person är tveksam till om de pengar som satsas från den egna organisationens sida ger det man vill ha; ett tiotal kommuner finansierar högskolesatsningen och övriga åker snålskjuts, är den personens uppfattning.

En person i Mälardalen skulle vilja sammanföra SLU, Lunds tekniska högskola och Chalmers när det gäller dricksvattenforskning – för att bredda de frågeställningar som forskningen handlar om. Från skånsk horisont hoppas man i stället på att det nya utvecklingsbolag som har bildats i Skåne ska komplettera Chalmers på ett positivt sätt.

Det finns behov av insatser för att få in mindre VA-verk och kommuner i verksamheten, och för att nå ut med information även till mindre kommuner, säger en intervjuperson. Speciell kompetens i kunskapsförmedling behövs i klustren. Vad ska förklaras för politiker och konsumenter – och på vilket sätt? Med bra sakunderlag om nyttan i form av till exempel undvikta kostnader, badbarhet och fiskbestånd är det möjligt att få bra förståelse för åtgärder hos både politiker och medier.

Samarbetet och kommunikationen mellan klustren behöver intensifieras, enligt flera personer. De forskare som arbetar med ledningsnät, dricksvatten och avloppsvatten bör samverka mer eftersom det handlar om samma vatten. Det är viktigt att "kommunsidan" ser till att det inte blir revirtänk utan samarbete mellan högskoleprogrammen, säger en person. Det är svårare för forskarna eftersom de är mer beroende av pengarna för sin verksamhet. Men lite konkurrens är kanske sunt, menar samma person.

En person för fram idén om en tvådagars klusterkonferens där alla kluster presenterar sina arbeten och redovisar utmaningarna framåt. En annan

person säger att det vore intressant att utvärdera hur mycket som används av forskningsresultaten för att visa hur mycket som faktiskt har hänt sedan högskoleprogrammen kom till.

Sammanfattning och slutsatser

Hösten 2011 genomfördes ett möte där högskoleprogrammen diskuterades.

Slutsatserna efter mötet var:

- Programsatsningen som helhet verkar ge önskvärda resultat, och en fortsatt satsning är befogad.
- Programmen arbetar med frågeställningar som är av betydelse eller förväntad framtida betydelse för Svenskt Vattens medlemmar. Programmen har resulterat i praktiskt användbara resultat och kommer sannolikt att göra det även framöver.
- Det finns frågor som riskerar att hamna mellan programmen, exempelvis samverkan mellan ledningsnät och reningsverk. Managementfrågorna behöver stärkas.
- Antalet leveranser är tillfredställande, men publikationer och information riktad till Svenskt Vattens medlemmar behöver bli bättre för vissa program.
- Generellt finns det bra engagemang från Svenskt Vattens medlemmar i programmen. Men det är framför allt större medlemmar som har engagerat sig i programmen, och insatser behövs för att även involvera mindre och medelstora kommuner.
- Den befintliga strukturen är bra, och den geografiska och tematiska indelningen är bra att bygga vidare på.
- Teknikprogrammet uppfattas vara för litet och isolerat gentemot den övriga programsatsningen. Ytterligare insatser behövs för att få programmet att växa och vidareutvecklas. Fler aktörer och intressenter bör engageras. Ett bredare samhällsperspektiv är viktigt att få med inom management.

De slutsatser som drogs år 2011 är giltiga även i dag, utifrån de 22 telefonintervjuer som har genomförts med medlemmar i Svenskt Vatten under mars och april 2014. Här nedanför sammanfattas åsikter som har uttryckts i telefonintervjuerna, dels för enskilda program, dels för hela högskolesatsningen.

Enskilda högskoleprogram

Finns det några mönster för respektive program? Vad bör programmen bli bättre på? Vad gör de för mycket av?

DRICKS

Samverkan inom DRICKS mellan forskarna och VA-organisationerna verkar fungera väl. Det blir bra projektupplägg när forskarna har tillgång till verkliga anläggningar. Om det dyker upp en ny fråga som behöver beforskas

så skapar man ett projekt tillsammans. Det finns ett nätverk som träffas på seminarier och workshoppar.

En person uttrycker att samarbetet med DRICKS ger exklusiv tillgång till spetskompetens hos nationella och internationella forskargrupper, samtidigt som det skapas förutsättningar för tillämpad kunskapsuppbyggnad för blivande vatteningenjörer och egen driftpersonal. Att ligga i framkant på utvecklingen möjliggör ett förebyggande, långsiktigt och proaktivt arbetsätt för att minimera risker för allvarliga störningar inom dricksvattenförsörjningen.

DRICKS arbete med mikrobiologisk riskanalys förknippat med klimatförändringar anses allmänt vara bra och värdefullt. Men flera anser att FoU-arbetet inom DRICKS i dag är för snävt. Det finns frågor som inte har lyfts upp tillräckligt, till exempel reningsteknik, humusproblematik och hantering av kemiska miljö- och hälsofarliga ämnen i rå- och dricksvatten. I och med ett nytt stort projekt kring riskbaserat beslutsstöd kommer DRICKS att flytta sig norrut från Göta älv och göra fallstudier i Mälaren, något som har känts viktigt för VA-organisationerna i Mälardalen.

DRICKS har börjat satsa på beredningsteknik, och flera hoppas att den satsningen fortsätter och utökas. Flera lyfter fram att det också finns mycket att göra när det gäller rörnätsfrågorna, med tanke på förnyelse av ledningsnätet med koppling till risker och dricksvattenkvalitet. Även frågor om biofilm i ledningsnätet saknas i DRICKS.

Vissa anser att det finns utrymme för ytterligare ett dricksvattenprogram. Någon ser i första hand ett samarbete mellan Chalmers och SLU som önskvärt. Forskning på SLU skulle komplettera Chalmers forskning. Klustret skulle kunna förstoras om SLU lades till. I Mälardalen har det bildats ett spontant "kluster" av processingenjörer och SLU-forskare – Mälardalens processgrupp – som en reaktion på att DRICKS mest har koncentrerat sig på förhållanden i Västsverige. Gruppen ska bland annat arbeta med brunifiering av råvattentäkter och konsekvenser för dricksvattenberedningen.

I flera kommuner har man börjat diskutera samhällsekonomiska konsekvenser av vattenburna sjukdomsutbrott. Det har blivit lättare för VA-organisationerna att kommunicera riskvärderingar och behovet av barriärverkan utifrån vattenkvalitet. Det är en styrka i argumentationen att det finns forskning bakom.

Flera intervjupersoner säger att det är ett bekymmer att DRICKS-programmet inte har en fungerande webbplats. Det gör att det finns brister i informationen utåt. Programmet bör också tänka mer på mindre vattenverk och bjuda in dem till workshoppar om mikrobiologisk riskanalys.

Dag & Nät

Dag & Nät anses ha tre lämpliga och värdefulla teman: ledningsnät, dagvattenkvalitet och dagvattensystem. Intervjupersonerna anser att forskarna har fokus på rätt saker och frågar kommunerna vad de behöver. Dag & Nät knyter akademien till VA-verksamheten. Samarbetet är prestigelöst och till nytta för båda parter. Det sker inte bara på akademins villkor.

Någon vill att Dag & Nät även ska arbeta med dagvattenfrågor för större städer med kombinerade avloppssystem. En annan person lyfter fram Dag & Nät's arbete med tillskottsvatten som särskilt intressant. Ett par personer säger sig ha nytta av Dag & Nät's arbete med dagvattenfrågor i kommunens planering. En annan menar att Dag & Nät är en bra opinionsbildare när det gäller systemskiftet från ledningar till öppen dagvattenhantering.

Från en kommun rapporteras det att dagvattenfrågan tack vare Dag & Nät har blivit en stor fråga och på väg att lösas. Genom Dag & Nät får VA-bolaget råg i ryggen att bredda samarbetet på hemmaplan. Förutsättningarna att arbeta med dagvattenfrågorna har blivit bättre, och den politiska styrelsen för VA-bolaget har stor tilltro till Dag & Nät's arbete.

En person säger att korta kurser om dagvatten inom Dag & Nät är mycket viktiga för vidareutveckling av redan anställda.

VA-kluster Mälardalen

Forskarna i VA-kluster Mälardalen lyssnar på behoven från branschen och fångar upp VA-organisationernas frågor. Klustret träffas bland annat under ett årligt internat som hålls i augusti. Där samlas 1–2 medlemmar per organisation och diskuterar vilka frågor klustret ska arbeta med. Alla står bakom de forskningsområden och mål som tas fram. Samarbetet har trappats upp, och klustret fungerar som en samlingspunkt.

De som uttalar sig om VA-kluster Mälardalen är nöjda med både forskarnas lyhördhet och forskningens inriktning. Där nämns områden som rejektivattenrening, processoptimering, rening av läkemedelsrester och hygienisering av slam – områden och framtidsfrågor som är högaktuella. VA-kluster Mälardalen arbetar mycket med aktivslamanläggningar och har fokus på låga utsläpp eftersom Mälardalen har känsliga recipienter.

En person lyfter fram en annan fråga som är på gång att utforskas, nämligen vad skärpta reningskrav innebär för VA-branschen och miljön. Kan skärpta reningskrav rentav öka övergödningen i Östersjön? Det finns tecken som tyder på det. Utan Mälardalsklustrets insats skulle det vara svårare att genomföra den här typen av projekt, menar personen.

Inom Mälardalsklustret finns det många separata projekt. Någon ifrågasätter graden av samverkan inom klustret. Är det ett kluster eller ett forum för att kanalisera gemensamma pengar?

VA-kluster Mälardalen anses ha ett bra nyhetsbrev och en webbplats som fungerar. Man har bra kursverksamhet, bland annat en kurs i reglerteknik för drifttekniker och en kurs i avancerad styrning för processingenjörer.

VA-teknik Södra

VA-teknik Södra har en profil som passar reningsverken i Skåne och västra Sverige eftersom områdena har liknande förutsättningar och anläggningar. En av intervjupersonerna säger att tillskottsvattenarbetet inom VA-teknik Södra är användbart för stadens planering och motivation att ta tag i frågorna. Utvecklingen av Anammox kan förbättra möjligheten att införa den metoden framöver.

VA-teknik Södra och VA-kluster Mälardalen har viss samverkan, men den borde utvecklas mer, säger någon.

Inom VA-teknik Södra har man, enligt flera intervjupersoner, bra skräddarsydda fördjupningskurser för processingenjörer och drifttekniker. Man har haft kurser om bland annat mikrobiologi och avancerad avloppsvattenrening. Den här typen av kurser är ett värdefullt spår, halvakademiska och praktiskt inriktade.

Inom VA-teknik Södra arbetar man med dropbox där man delar dokument. VA-organisationerna och forskarna lägger tillsammans ut idéer till exjobb på klustrets webbplats. Webbplatsen fungerar och det finns ett nyhetsbrev.

Hösten 2014 arrangerar VA-teknik Södra konferensen "Vattnet i den hållbara staden" i Göteborg tillsammans med bland andra Dag & Nät.

Teknikprogrammet

Teknikprogrammet har fått mycket kritik, och det kan vara svårt att se nytan med det om man har kommunal förvaltning. Om VA bryts loss så ökar ansvaret och det ställs högre krav på organisationen, säger en av intervjupersonerna. Det troliga är att fler kommuner kommer att bilda bolag och kanske slå sig samman med andra kommuner. Då ökar behovet av ett forskningsprogram som hanterar de här frågorna. Teknikprogrammet ska finnas kvar och förnyas, anser flera intervjupersoner.

Den är en rätt vanlig åsikt att frågor kring management, organisation, ekonomi och juridik bör få mer uppmärksamhet. Någon säger att det är viktigt att forska kring organisationsformer i kombination med geografiska och demografiska förutsättningar. Ett förslag är att Teknikprogrammet ska forska på långsiktiga ekonomiska frågor, till exempel jämföra investeringar i dag med sparade investeringar om tio år när det gäller exempelvis tillskottsvatten. Hållbarhetsindex är ännu inte lanserat fullt ut; det skulle kunna vara ett område för Teknikprogrammet.

En person säger sig ha haft stor nytta av en SVU-rapport om särredovisning från Teknikprogrammet. Den rapporten har gjort att man har kunnat kommunicera med redovisningsansvariga på ett nytt sätt för att få in fler faktorer i kommunens årsredovisning. Även två andra rapporter från Teknikprogrammet under 2013 är intressanta för politiker: en rapport om prissättning och hantering av affärsrisker med biogas från VA, samt en rapport om olika organisationsformer.

En representant för Svenskt Vattens managementkommitté säger sig sakna naturliga punkter i högskolevärlden att samarbeta med. Det behövs mycket mer forskning än den som görs i Lund. Kanske skulle idén säljas in till exempelvis handelshögskolor? Det behövs mer bredd, och det vore värdefullt om någon annan högskola än Lund också arbetade med frågorna så att det inte blir så sårbart. Det behövs forskning bland annat om olika organisationsformer och vad de ger för effekter och påverkansmöjligheter, om politisk styrning och om regionala samarbeten.

Hela satsningen på högskoleprogram

Intervjupersonerna är genomgående mycket nöjda med högskolesatsningen från Svenskt Vattens sida. Den anses nödvändig för att ge kontinuitet i

den tillämpade forskningen, för att utbildningen ska hålla hög kvalitet och för att kunskapen ska nå ut. Någon anser att högskoleprogrammen och klustren har lagt en bra grund för att säkerställa forskning och utbildning, men att det nu krävs ytterligare satsningar för att universitet och högskolor ska kunna medverka mer aktivt på europeisk nivå.

Ett synsätt som delas av flera är att klustersatsningen är avgörande för att forskningen på högskolorna ska kunna attrahera mer pengar. De statliga forskningsfinansiärerna Formas och Vinnova satsar mer pengar på VA-forskning i dag än tidigare. Svenskt Vattens bidrag var viktigt som smörjmedel för att få igång programmen. Klustren har i dag stor kraft och har gett fart åt utvecklingen inom VA-området. Högskolesatsningen är viktig för framtiden, men det hela är fortfarande skört och det är viktigt med stöd från branschen. En vanlig uppfattning är att VA-branschen får ut mycket med tanke på den lilla mängd pengar som sätts in. Klustren gör stor nytta.

Kompetensförsörjning

En viktig drivkraft för att starta högskolesatsningen var oron över kompetensförsörjningen från högskolorna. En allmän känsla är att det i dag dels finns fler examensarbetare på VA-verken, dels kommer ut fler examinerade från högskolan. En vanlig uppfattning är att högskoleprogrammen har gjort fler intresserade av VA och därmed stärkt rekryteringsbasen. Utbildningsläget har förbättrats på grund av klustren. En person säger att det fortfarande saknas en stabil grundutbildning inom VA. En annan efterlyser mer avancerat kursmaterial för civilingenjörer.

Det samlade intrycket är att intervjupersonerna vill att högskoleprogrammen engagerar sig ännu mer i vidareutbildning av VA-organisationernas personal, särskilt processingenjörer. En intervjuperson påpekar att intresset för vidareutbildning av personal generellt är för litet i dag, och att det måste bli ett sug från branschen för att högskoleprogrammen ska kunna ta itu med frågan. Vidareutbildningen skulle kunna ordnas i samverkan mellan olika kluster och kombinera kurser för doktorander och aktiva vatteningenjörer. Det skulle ge doktoranderna starkare koppling till verkligheten.

Samverkan mellan forskning och VA-verksamhet

Högskoleprogrammen anses allmänt arbeta med rätt frågor och med frågor av framtida betydelse för svenska VA-organisationer. Just att klustren finns ökar förutsättningarna för att det ska hända bra saker, i dialog mellan forskare och praktiker. Forskarna lyssnar på synpunkter från VA-organisationerna och tar upp nya forskningsfrågor om det behövs. "Det är en jättebra form att vi som är med och finansierar forskningen kan vara med och styra den", säger en person.

Många pekar på att samarbetet med forskarna är prestigelöst och att forskarna är lyhörda för synpunkter från VA-organisationerna. Samarbetet är till nytta för båda parter. Programmen fungerar som samlingspunkter och skapar bra forum för utvecklingsdiskussioner.

Stora VA-organisationer samarbetar ofta med flera olika högskoleprogram. De ser fördelar med samverkan i kluster bland annat därför att man tillsammans kan finansiera flera examensarbetare och industridoktorander.

Det påpekas att det finns behov av insatser för att få in mindre VA-verk och kommuner i programverksamheten, och för att nå ut med information även till mindre kommuner.

Geografisk och tematisk struktur

De flesta uttrycker att de är nöjda med programmens uppdelning tematiskt och geografiskt. Det borgar för kvalitet. Men det gäller att säkerställa att programmen samverkar. Det finns annars en risk att man blir för enkelspårig i sitt ansvarsområde. Möjligen är det så att högskolorna vaktar sina revir, anser flera. För DRICKS och Dag & Nät är det viktigt att klustren intar ett mer nationellt perspektiv och samarbetar med högskolor, forskare och kommuner i hela landet och inte har ett alltför lokalt perspektiv. Det här är en viktig styrningsfråga där Svenskt Vattens representanter i styrgrupperna har en roll att fylla, säger en intervjuperson.

En vanlig synpunkt är att det på ett bra sätt har utkristalliserat sig vilka frågor som olika program hanterar och att hela VA-området täcks in. Högskoleprogrammen är en bra grund att bygga vidare på. Det finns ingen anledning att ändra på strukturen i det här skedet, men det finns risk för konkurrens mellan högskolorna. Därför behövs det kontinuerlig kontakt mellan programmen. En person säger att det borde bli tydligare hur de olika lärosätena samverkar med varandra för att få in den senaste kunskapen i grundutbildningarna. En annan säger att varje kluster behöver ha kunskap inom hela VA-området för att ge den utbildning som krävs.

Flera personer uttrycker åsikten att programmen samverkar för lite med varandra. Svenskt Vatten borde ställa krav på att man ska arbeta över gränserna. Nu gör programmen delvis samma saker. Samarbetet och kommunikationen mellan klustren behöver intensifieras. De forskare som arbetar med ledningsnät, dricksvatten och avloppsvatten bör samverka mer eftersom det handlar om samma vatten. I dag är det en viss övervikt för frågor som kan lösas inom det egna klustrets kompetens och underskott inom områden som kräver samarbete. Men det finns en värdegemenskap mellan klustren och samarbetet mellan dem utvecklas positivt, säger en intervjuperson.

Någon menar att inriktningen på högskoleprogrammen inte styrs av samhällets behov utan av vilka ledande forskare som finns på olika lärosäten. Det har inte gjorts någon studie för att analysera samhällsbehoven av FoU inom vattensektorn. Däremot har klustren gjort att forskningens koppling till VA-verksamheten har ökat betydligt.

I dag finns det inom högskoleprogrammen en viss övervikt för avancerade avloppsprocesser och biogasutveckling. Fokus framåt bör vara på tre områden: organisationsfrågan (som har lyft från startbanan), ledningsnät (där det fattas forskning) och processutveckling på dricksvattensidan (där det har börjat röra på sig). Ett förslag när det gäller organisationsfrågan är att Svenskt Vatten tar ett tydligare initiativ, med till exempel en genomgång av "tillståndet i landet" som ett första steg. Hur illa är det ställt i de hundra minsta kommunerna? Här behövs det fakta på bordet. Ledningsnätsfrågan är så komplex att en del menar att den inte går att beforska. En person säger att vi måste försöka dela upp den i hanterbara förbättringsområden

och hitta forskningsfrågorna. Det behövs mer övergripande styrning när det gäller FoU kring ledningsnät.

En person föreslår att det ska skapas "Center of Excellence" för olika FoU-områden som skulle kunna vara flaggskepp för FoU-frågor i internationella sammanhang; en annan talar om utvecklingscentra för att lösa vissa problem.

Kommunikation

För många av högskoleprogrammen är kommunikationen av forskningsresultat en akilleshäl. Steget från forskningsresultat till tillämpning behöver utvecklas vidare. Klustren måste bli ännu duktigare på att paketera sina resultat.

En allmän uppfattning är att det är viktigt för klustren att dels ordna egna seminarier och workshoppar, dels medverka i andras konferenser. Det är ofta enklare att ta till sig muntlig information än skriftlig. Att programmen syns på seminarier och konferenser är särskilt viktigt för mindre kommuner som inte själva deltar i högskoleprogram.

Klustrens egna seminarier och workshoppar skapar nätverk och ger kunskap och idéer för den egna VA-verksamheten. Flertalet av intervjupersonerna verkar vara nöjda med frekvens och inriktning på de seminarier och workshoppar som ordnas av klustren. Ett par personer lyfter fram att det bör ordnas fler webbseminarier. De kan utföras på två nivåer, antingen så att man bara tittar och lyssnar, eller med möjlighet att kommunicera.

Ett par intervjupersoner säger att högskoleprogrammen skulle kunna göra mer för att sprida kunskap. Kanske skulle de ha återkommande sammandragningar på olika håll i landet då kunskapsläget i de fyra klustren presenteras. Svenskt Vatten kan behöva höja kraven på kommunikation från klustren så att hela VA-Sverige kan ta del av resultaten på ett bättre sätt.

SVU-rapporterna är en bra plattform för inspiration och kunskapshöjning. De läggs ut på Svenskt Vattens webbplats, men det finns potential att förbättra spridningen av kunskapen så att den inte stannar i rapporterna. En person säger att SVU-rapporterna är suveräna för den egna organisationen – men hur fungerar de för mindre verk? Det borde kanske göras lättillgängliga kortversioner av vissa rapporter för att underlätta för mindre VA-organisationer och för politiker.

En annan person funderar på hur FoU-arbete ska kommuniceras långsiktigt. Tryckta publikationer har stor konkurrens från nya medier där det är lätt att söka information och där man kan få snabba svar. Olika slags virtuella nätverk håller på att etableras, även på global nivå.

Bilden är blandad när det gäller intervjupersonernas uppfattning om högskoleprogrammets webbplatser och nyhetsbrev. Vissa använder inte alls webbplatser och nyhetsbrev, andra bara någon gång ibland och då mest från det kluster man själv medverkar i. Det skulle vara bra om klustren hade en egen webbplats där man kunde hitta allt och där enskilda projekt sattes in i ett större sammanhang, säger ett par intervjupersoner. En annan tror att högskoleprogrammen kanske skulle få större genomslag om de syntes ännu tydligare på www.svensktvatten.se. Flera vill ha kontinuerlig och automatisk information från samtliga högskoleprogram, utan att behöva söka den själva.

Ingen av de intervjuade använder sociala medier. En person säger att sociala medier som Facebook är mer tärande än närande. En annan anger telefonmöten som ett socialt medium.



Box 14057 • 167 14 Bromma
Tfn 08 506 002 00
Fax 08 506 002 10
svensktvatten@svensktvatten.se
www.svensktvatten.se