

VATTENVISIONEN

FÖRSKNINGS- OCH INNOVATIONSAGENDA
FÖR VATTENSEKTORN



VATTEN
VISIONEN

FÖRORD

Vattenvisionen är en strategisk forsknings- och innovationsagenda som aktörerna i den svenska vattensektorn har tagit fram med ambitionen att få till stånd hållbara vattentjänster i Sverige och att bidra till hållbar vatten- och avloppsförsörjning i andra länder. Vattenvisionen är en gemensam deklaration om vart branschen bör gå, men det utesluter inte att vissa aktörer kan se möjligheter att nå ännu längre under den tid som visionsarbetet omfattar. Vattenvisionen ska ses som ett startdokument och ett avstamp för det fortsatta samarbetet mellan näringsliv, offentliga aktörer, universitet, högskolor, forskningsinstitut och andra organisationer i innovationssystemet för hållbara vattentjänster.

Vattenvisionen ska vara vägledande för VINNOVA och andra Fol-finansiärer inför finansiering av svensk forskning och innovation inom vatten- och avloppsförsörjning. Den vänder sig också till politiker på olika nivåer och till tjänstemän inom departement och myndigheter centralt, regionalt och lokalt.

Vattenvisionen har finansierats av VINNOVA och deltagande organisationer. Arbetet har skett under ledning av Svenskt Vatten som är branschorganisation för de kommunala vatten- och avloppsreningsverken – i samarbete med bland andra Livsmedelsverket, dricksvattenprogrammet DRICKS vid Chalmers tekniska högskola, VA-teknik Södra vid Lunds tekniska högskola, VA-kuster Mälardalen (Uppsala universitet, KTH, Mälardalens högskola, Sveriges lantbruksuniversitet, IEA – Lunds tekniska högskola, JTI), Kluster Dag & Nät vid Luleå tekniska universitet, Totalförsvarets Forskningsinstitut FOI, Svenska Miljöinstitutet IVL, Instituterna inom RISE (Sveriges Tekniska Forskningsinstitut SP, Acreo Swedish ICT, korrosions- och metallforskningsinstitutet Swerea KIMAB), VARIM, WIN, Sydvatten, Xylem, Wallenius Water, Malmberg Water, Sweco, Urban Water Management, VA SYD och Ecoloop. En lista över de organisationer som har deltagit i arbetet finns på sidan 70.

Stockholm i juni 2013
Daniel Hellström
Utvecklingsledare, Svenskt Vatten

Redaktörsgrupp: Daniel Hellström, Svenskt Vatten, Frida Pettersson, Urban Water Management, Annelie Hedström, Luleå tekniska universitet, Thomas Pettersson, Chalmers tekniska högskola
Huvudredaktör: Birgitta Johansson, Primula Ordval
Grafisk form: Lupo Design
Illustrationer: Pertti Salonen
Omslagsfoto: Shutterstock
Tryck: Kaigan, 2013

**Citera gärna innehållet
i Vattenvisionen, men
glöm inte att ange källan.**

INNEHÅLL

- 04 DET HÄR VILL VI MED VATTENVISIONEN
- 10 VATTNET I SAMHÄLLSBYGGANDET
 - Vattenutmaningar globalt
 - Vattenutmaningar i Sverige
- 15 SAMHÄLLSUTMANINGAR OCH INNOVATIONSOMRÅDEN
- 16 **Säker dricksvattenförsörjning från vattentäkt till tappkran**
 - Problem och utmaningar
 - Vision
 - Mål för åren 2020 och 2050
 - Innovationsområden
 - Behov av samordning och samverkan
 - Svenska styrkeområden
- 28 **Klimat- och miljöanpassade dagvattenlösningar för en attraktiv stad**
 - Problem och utmaningar
 - Vision
 - Mål för åren 2020 och 2050
 - Innovationsområden
 - Behov av samordning och samverkan
 - Svenska styrkeområden
- 40 **Klimat- och resurseffektiv avloppshantering för miljöns bästa**
 - Problem och utmaningar
 - Vision
 - Mål för åren 2020 och 2050
 - Innovationsområden
 - Behov av samordning och samverkan
 - Svenska styrkeområden
- 52 **En välfungerande värdekedja**
 - Drivkrafter i värdekedjan
 - Åtgärder för en mer innovativ värdekedja
- 63 FÖRVÄNTADE EFFEKTER OM VATTENVISIONEN GENOMFÖRS
- 69 ARBETET MED VATTENVISIONEN

VATTENTERMER

Vattentäkt

Grundvatten eller ytvatten där vattenverken hämtar sitt råvatten.

Råvatten

Vattenverkens råvara för dricksvattenproduktion.

Vattenverk

Anläggning där råvattnet bereds till ett säkert dricksvatten.

Ledningsnät

Rörledningar som leder dels dricksvatten från vattenverken, dels avloppsvatten till avloppsreningsverken.

Avloppsvatten

Gemensam beteckning på spillvatten och dagvatten tillsammans.

Dagvatten

Vatten som förekommer tillfälligt och rinner av från markytan eller från hårdgjorda ytor som exempelvis gator, tak och parkeringsplatser.

Spillvatten

Avloppsvatten från hushåll och verksamheter.

Avloppsreningsverk

Anläggning där spillvatten och en del av dagvattnet behandlas och renas och där resurser som växtnäringsämnen och energi kan tas till vara.

Recipient

Vattenförekomst dit renat eller orenat dagvatten och spillvatten leds.

DET HÄR VILL VI MED VATTENVISIONEN

Vattensektorns gemensamma agenda för forskning och innovation ska skapa förutsättningar för innovativa och hållbara lösningar på svenska och globala vattenutmaningar. Den ska stärka Sveriges internationella konkurrenskraft inom vattenområdet och bidra till att öka svenska företags exportmöjligheter. Det ska ske genom ny, långsiktig och fördjupad nationell och internationell samverkan, kraftsamling och förnyelse.

VISION

Svensk forskning, innovation och samverkan mellan vattensektorns aktörer skapar uthålliga och globalt konkurrenskraftiga vattentjänster, produkter och systemlösningar för god hälsa och miljö i Sverige och världen.

VISIONEN INNEBÄR ATT:

- Förutsättningar och möjligheter för samverkan i värdekedjans samtliga delar stärks samtidigt som enskilda aktörer har världsledande positioner.
- Innovativa svenska lösningar inom vattenområdet har en ledande ställning på den internationella marknaden och bidrar globalt till säkrare dricksvatten, hållbara dagvattenlösningar och resurseffektiv avloppsvattenhantering för bättre miljö.
- I Sverige har alla – från den enskilde individen till samhällsservice och kommersiell verksamhet – tillgång till långsiktigt säkert dricksvatten av hög kvalitet och i tillräcklig mängd. Det finns tjänster och produkter som är anpassade till ett förändrat klimat för bättre skydd av vattentäkter och säkrare beredning i vattenverken.
- I städerna finns klimatanpassade vattensystem som tar till vara nederbörden som en resurs samtidigt som god rening av vattnet sker med så liten miljöpåverkan som möjligt.
- Avloppssystemen kan – trots förändrat klimat – minska utsläppen så att målet om god ekologisk och kemisk status i hav, sjöar och vattendrag uppnås och grundvattnet inte påverkas negativt. Samtidigt bidrar systemen till bättre hushållning med resurser som växtnäring och biogas.
- Vattnets värde i samhällsutvecklingen är synliggjort för medborgare och politiker. Detta har ökat medvetenheten och förbättrat resurshushållning och miljötänkande.

MÅL FÖR ÅREN 2020 OCH 2050

För att närma oss visionen har vi inom vattensektorn satt upp ett antal mål som visar var vi ska vara åren 2020 och 2050 inom säker dricksvattenförsörjning, klimat- och miljöanpassade dagvattenlösningar samt klimat- och resurseffektiv avloppsvattenhantering.

Detaljerade mål finns under respektive delområde senare i den här skriften. Vi är också överens om några övergripande mål.

ÖVERGRIPANDE MÅL:

- Samhällets vattenutmaningar uppnås både globalt och i Sverige: säkert dricksvatten i tillräcklig mängd, hållbara dagvattenlösningar och resurseffektiv avloppsvattenhantering för bättre miljö i Sverige och resten av världen.
- Svenska aktörer inom vattensektorn skapar nya lösningar som kommersialiseras och etableras på världsmarknaden. Vi kommer att se betydande exportframgångar som skapar många nya arbetstillfällen i Sverige och gynnar teknikutvecklingen på området.
- Starka innovationsstrukturer och aktiva marknadsinsatser bidrar till att säkerställa en stark svensk ställning på den internationella marknaden.

INNOVATIONS- OMRÅDEN

Vattenvisionen pekar ut potentialen för ett antal innovationsområden. Svenska lösningar kan i ännu större utsträckning än i dag bli förebilder internationellt och bidra till att möta de globala utmaningarna när det gäller vatten och sanitet.

Sverige ska ha bästa tänkbara lösningar för vatten och avlopp för både tätastäder och gles bebyggelse. God resurshushållning och låga utsläpp är självklara. Stora investeringar kommer att krävas för att klara de förändringar vi ser i natur och samhälle. Vi behöver bland annat skydda våra vattentäkter bättre, se till att vattenverken har tillräcklig och fungerande beredning även med tanke på klimatförändringen, samt minska utsläppen av avloppsvatten i vattentäkter genom mer hållbar dagvattenhantering och effektivare rening på avloppsreningsverken.

Ledningsnäten står för en stor del av vattenkedjans återanskaffningsvärde, och drift och underhåll har både ekonomiska och hälsomässiga konsekvenser. Därför måste metoder och teknik utvecklas för effektiv förnyelse av ledningsnäten.

De urbana vattensystemen ska klimatanpassas för att minimera risken för översvämningar och minska konsekvenserna av de översvämningar som ändå sker. Det kan ske till exempel genom att stadsmiljön får gröna och blå strukturer. Genom utveckling av dagvattenhantering och ledningsnät kan inläckaget i avloppsnätet minska. Det kan i sin tur förbättra reningsresultat och resursåtgång vid reningsverken och även minska utsläppen av mindre renat eller orenat avloppsvatten vid intensiv nederbörd.

Avloppsreningsverken ska utvecklas till produktionsanläggningar för återvinning av vatten, energi och växtnäring. Svenska systemlösningar för exempelvis ökad biogasproduktion ska bli internationell förebild och höra till Sveriges mest framgångsrika exportprodukter.

VI NÅR DIT GENOM ATT:

- Innovativa svenska företag tar fram nya lösningar som marknadsförs och säljs nationellt och internationellt. Det sker genom nära samverkan mellan akademi, myndigheter, kommunala organisationer och företag i en miljö där forskningsresultat och ny kunskap tas upp av företagen.
- Vi bygger fler, större och mer kvalificerade test- och demonstrationsanläggningar för att visa nya lösningar.
- Myndigheterna formulerar tydliga, trovärdiga, långsiktiga och skarpa krav samtidigt som det finns tillräckligt med tid att ta fram innovationer för att möta kraven.
- Myndigheterna får förutsättningar att delta i utveckling av lösningar samtidigt som de klarar rollen som opartiska beslutsfattare.
- De kommunala VA-organisationerna som upphandlande enheter samverkar i både innovationsvänliga upphandlingar och genom att initiera upphandling av innovationer.
- Den högsta politiska ledningen i Sverige engagerar sig mer i miljöteknikexport.
- Svenska aktörer är aktiva och delaktiga i internationella nätverk och samarbeten.
- Universitet, högskolor och institut levererar kompetent och välutbildad personal till VA-verksamheten och bidrar genom högkvalitativ forskning och utveckling till innovativa tjänster och produkter och till att utveckla hög kompetensnivå genom livslångt lärande.



SVENSKA STYRKEOMRÅDEN

Sverige ligger långt framme med en kunskapsintensiv och utvecklingsorienterad vattensektor där forskare, företag och myndigheter av tradition har samverkat.

STARKA BRANSCHORGANISATIONER

Det finns en branschorganisation, Svenskt Vatten, där alla kommunala vattentjänstleverantörer är medlemmar. Spridningseffekterna av lyckade satsningar blir stora, och även mindre VA-organisationer nås.

Genom Svenskt Vattens högskoleprogram (kluster) har samverkan mellan universitet, högskolor, kommunala VA-organisationer och näringslivet etablerats med stor styrka – en bra grund att bygga vidare på. Högskoleprogrammen arbetar internationellt och har ett kontaktnät som redan används av de företag som ingår i programmen. Det kan bidra till att säkerställa att Vattenvisionen får genomslag i forskning och innovation som på sikt är helt avgörande för ett lyckat resultat.

Det finns en vital branschorganisation, VARIM, som samlar entreprenörer, konsulter och produktleverantörer inom svensk vattenrening. Sverige har innovativa företag med FoU-verksamhet i landet. Kunniga entreprenörer och konsulter är en kritisk framgångsfaktor när det gäller att rita, konstruera och färdigställa anläggningar. Det finns även ett stort produkttekniskt kunnande bland entreprenörer, bland annat kring biogasanläggningar.

STATLIG MEDVERKAN

Sektorn har unika möjligheter att förstärka svensk excellens och internationell konkurrenskraft. Men för att svara mot de komplexa utmaningar som väntar krävs det ett tydligare gemensamt grepp från vattensektorns samtliga aktörer, där även riksdag, regering, statliga myndigheter och samhället i övrigt tar sitt ansvar.

EXPORTMÖJLIGHETER

Sverige har mycket gott internationellt renommé när det gäller hållbara lösningar på vattenområdet. Potentialen för svensk tillväxt inom det här miljöteknikområdet är stor.

Svenska företag kommer att konkurrera på en marknad med en omsättning på cirka 3 000 miljarder kronor och en beräknad tillväxt på 2–10 procent per år. I dag exporteras svenskt vattenkunnande för cirka 6 miljarder kronor per år.

DRICKSVATTENFÖRSÖRJNING

Svensk forskning kring riskanalys och riskhantering i dricksvattensystem är redan väl utvecklad. Verktyg och metoder har genom internationella EU-projekt blivit tillämpade i Europa och Afrika, och kan spridas vidare till resten av världen för att bidra till hållbar vattenförsörjning.

On line-sensorteknik är ett annat starkt svenskt forskningsområde där vi kan sprida kunskap och teknik på en global arena. Vi har också kapacitet på universitet och myndigheter att utveckla kostnadseffektiva metoder för mikrobiologisk och kemisk analys med målet att göra dem tillgängliga för dricksvattenproducenter på kommersiella laboratorier.

Kunskapsnivån på området modellering av patogener i avrinningsområden och vattentäkter ligger relativt högt i Sverige, och vi kan bidra till ökad kunskap globalt.

Ett förändrat klimat innebär att vattenförsörjningssystemet måste anpassas till nya utmaningar, där bland annat mer organiskt material i ytvattentäkter kräver uppgraderade beredningsprocesser. Svensk forskning inom karakterisering av naturligt organiskt material är långt kommen och kan tillämpas globalt, liksom svensk forskning om riskanalysverktyg för ett förändrat klimat.

DAGVATTENLÖSNINGAR

Svensk vattenhantering i staden kan bli internationell förebild för städer i liknande klimatzoner med tanke på hur dagvattnet ska renas och hur systemen ska planeras, byggas, drivas och underhållas för att vara funktionella och bidra till attraktiva städer. Svensk know-how och produkter kring hållbar vattenhantering i staden kan bli viktiga exportprodukter. Modelleringsverktyg och teknik för rening och användning av dagvatten är exempel på produkter med stor exportpotential.

Städer som Malmö och Växjö har redan blivit internationella förebilder när det gäller hur dagvattenfrågan integreras i stadsplaneringen och hur samverkan över förvaltningsgränser ger funktionella blå och gröna lösningar.



AVLOPPSVATTENHANTERING

Sverige har en stark ställning internationellt när det gäller avloppsvattenhantering. Det är ett resultat av att vi tidigt införde långtgående fosforavskiljning vid våra kommunala reningsverk och följde upp med stora investeringar i ökad kväverening de senaste tjugo åren. De senaste tio åren har vi blivit ledande när det gäller leverans av biogas för användningsområden där gasen ersätter fossila bränslen.

För att vi ska lyckas på den internationella marknaden måste vi utvecklas ytterligare när det gäller rening av kväve, patogener, läkemedelsrester och hormonstörande ämnen. Vi måste bli ännu bättre på att utnyttja biogas och att återföra avloppsvattnets innehåll av växtnäring till åkermark.

Vi behöver också ta fram lösningar som knyter samman stadens vatten- och avfallsproblematik på ett mer okonventionellt sätt, och där man kan producera nyttigheter i form av energi, återvunnet vatten och växtnäring som återförs i kretsloppet. Detta bör kunna utföras med anläggningar som kostar mindre än dagens lösningar.

I ett internationellt perspektiv är det mycket viktigt att kunna återanvända vatten. Om vi vill vara viktiga aktörer på den framtida vattenmarknaden måste vi bland annat utveckla metoder för mycket långt gående avloppsrening.

Svenska företag ska i framtiden kunna erbjuda avloppslösningar för olika lokala förutsättningar. Vi har i dag många småföretag som levererar komponenter, men vi behöver större företag eller företagskonstellationer som kan teckna stora kontrakt för leverans av systemlösningar.

Sektorn måste också ta hänsyn till att den internationella situationen för urban sanitet är olik den vi har i Sverige. Globalt förlitar sig miljarder människor i urban miljö på enskilda sanitetslösningar. Det finns många dåliga enskilda avloppslösningar även i Sverige. Om det finns tydliga krav och en central instans som driver kraven så bedöms svenska produkter kunna utvecklas till bra exportprodukter.





VATTNET I SAMHÄLLSBYGGANDET

Vatten är en nyckelresurs för människa och miljö och en förutsättning för välfärd. Men rent vatten är ingen självklarhet. Inte nu och inte i framtiden, varken i Sverige eller globalt.

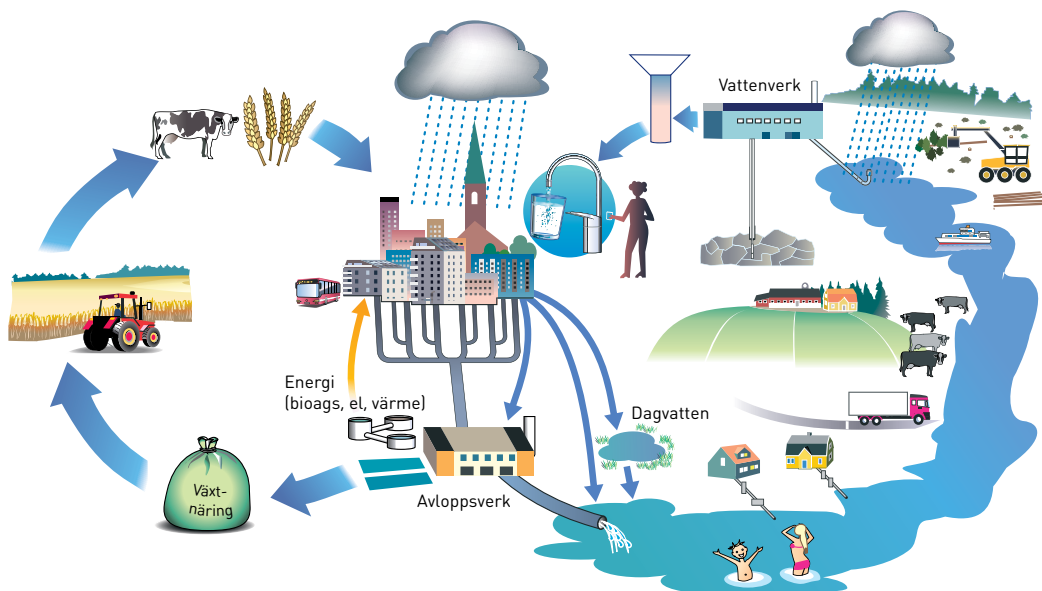
DRICKSVATTEN ÄR VÅRT viktigaste livsmedel. Fungerande försörjning med vatten och avlopp (VA) är nödvändig för hela samhällsbyggandet. VA-verksamheten bidrar med livsviktig infrastruktur och är en service åt samhällets invånare, verksamheter och företag. Vattensektorn levererar social och ekonomisk hållbarhet – och bidrar till ekologisk hållbarhet.

Vattnet i naturen påverkas i sin tur av allt som sker i samhället, till exempel kemikalieanvändning, hur vi hanterar avloppsvattnet och hur vi använder marken till bland annat transporter, jordbruk, bete och skogsbruk. Exempelvis går avloppsvattnet från Västerås ut i Mälaren som är vattentäkt för Stockholmsområdet. Vattnet återvinns, och väl fungerande avloppsrening är en av grunderna för goda framtida vattenresurser.

VATTEN ÄR ETT ARV SOM MÅSTE SKYDDAS

”Vatten är ingen vara vilken som helst utan ett arv som måste skyddas, försvaras och behandlas som ett sådant.”

Ur EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG)



Produktionen i vatten-sektorn kan beskrivas med två kretslopp. Till höger ett kretslopp av vatten där det ingår dels avloppsreningsverk som är en miljövårdsindustri, dels vattenverk som är en livsmedelsindustri. Till vänster ett kretslopp av växtnäring mellan stad och land. Mellan staden och avloppsreningsverket utbyts energiresurser. Vatten-sektorn hanterar också nederbörd som blir dagvatten när den landar på hårdgjorda ytor, samt enskilda anläggningar för vatten- och avlopps-försörjning.

VATTENUTMANINGAR GLOBALT

Försörjning med dricksvatten och sanitet hör till de allra största globala utmaningarna. En allt större del av befolkningen bor i städer. Tillgången till säkert dricksvatten är starkt begränsad i stora delar av världen, bland annat i flertalet av de mest expansiva regionerna.

För år 2010 har FN uppskattat att antalet människor utan fungerande vattenförsörjning var mer än 750 miljoner och antalet helt utan någon form av toalett mer än 1 miljard. Vattentillgången beräknas bli ännu mer begränsad i stora regioner till följd av den globala uppvärmningen. I andra regioner leder klimatförändringen till intensivare regn med risk för översvämningar och förorenade vattentäkter.

Minskande befolkning i utflyttningsregioner skapar också betydande problem för vattenförsörjningen eftersom omsättningstiden i dricksvattnet blir lång och sedimentuppbbyggnaden i avloppsledningsnätet ökar när flödena minskar.

Fosforråvara av hög kvalitet är en annan begränsad resurs som måste ses i ett globalt perspektiv. Fosfor behövs för att upprätthålla matproduktionen, och växtnäringen i avloppsvatten behöver tas till vara bättre än i dag.

SVERIGE KAN BIDRA

Svenska lösningar och system kan i ännu större utsträckning än i dag bli internationella förebilder när det gäller att möta de globala utmaningarna kring försörjning med vatten och sanitet. Men för att företagen ska bli trovärdiga i sin marknadsföring och försäljning mot länder

som vill importera svenska lösningar räcker det inte att kunna visa upp utbyggda och beprövade system. Man måste också kunna visa att svenska myndigheter och VA-organisationer tillsammans med exportindustrin gemensamt har löst problemen på hemmaplan.



Foto: UNICEF/Antony Njuguna

I byn Kerio i Kenya köar kvinnor och flickor vid en av de få fungerande vattenpumparna i området.

VATTENUTMANINGAR I SVERIGE

Sverige är ett vattenrikt land, men obegränsad tillgång till rent vatten är ingen självklarhet. Cirka hälften av landets sjöar och vattendrag klarar inte kraven för god vattenstatus; många av dem är vattentäkter. Grundvatten förorenas och överexploateras. Haven mår dåligt. Övergödning på grund av för stora utsläpp av fosfor och kväve är ett mycket stort problem i både sjöar och hav.

Klimatförändringar förväntas medföra ökad och intensivare nederbörd, ökad risk för översvämningar och förorening av vattentäkter. Det ständigt växande antalet kemikalier i samhället ställer nya krav på vattenverk och reningsverk. Samtidigt närmar sig kraven på avloppssystemen en "nollvision" eftersom Östersjön och många andra recipienter inte klarar ytterligare föroreningsbelastning.

Även Sverige står alltså inför stora utmaningar när det gäller vatten- och avloppsförsörjningen. Forskning, innovation och utveckling ger vissa förutsättningar att klara utmaningarna, men det krävs också tydliga lagar och regler och ett starkt politiskt engagemang på olika nivåer i samhället.

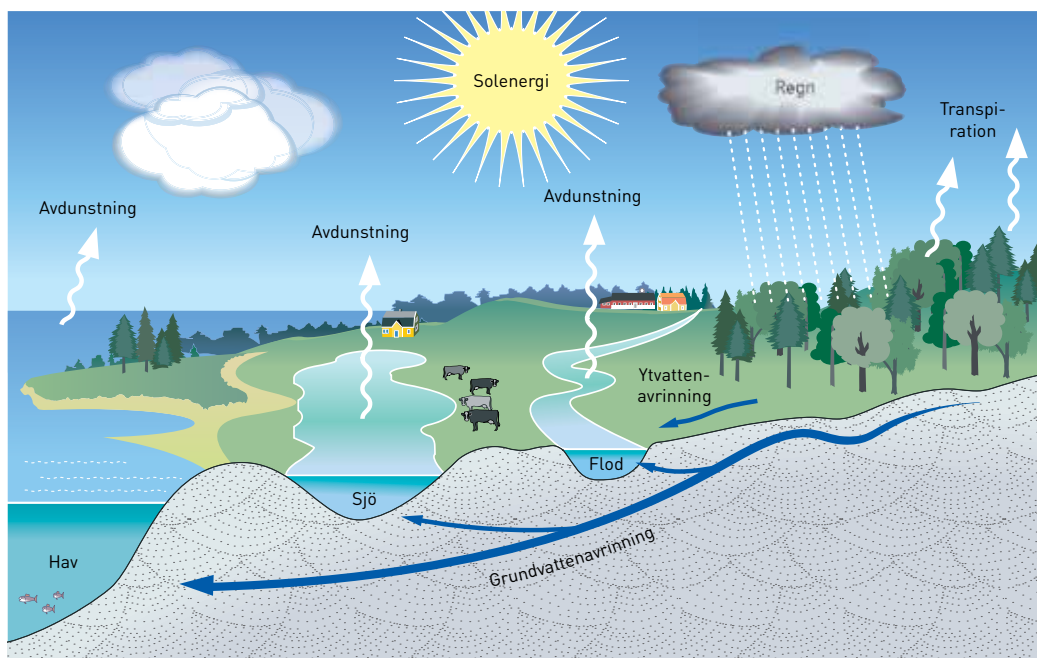
VATTNET I SAMHÄLLSPLANERINGEN

Vattenfrågorna måste komma in tidigt och ständigt finnas med i den fysiska samhällsplaneringen. Medvetenheten om vattenresursernas långsiktiga värde behöver öka hos samhällsplanerare och politiker. Det behövs framtidsytande politiska beslut, effektivare lagstiftning, bättre organisation och mera pengar till åtgärder i vattenförvaltningen. Vattenfrågan hänger ihop med hela samhällets uppbyggnad och planering. Staten, myndigheter och kommuner skulle behöva ändra synsätt och se vattnet som en möjlighet för långsiktig utveckling, som en investering i välfärd.

EN ÄNDLIG RESURS MED ETT EKONOMISKT VÄRDE

"Vattnet bör ses som en ändlig resurs med ett ekonomiskt värde och stor social och ekonomisk betydelse återspeglade vikten av att tillgodose grundläggande behov."

Ur Agenda 21 från FN:s miljökonferens i Rio de Janeiro 1992



Vattnets kretslopp i naturen. EU:s ramdirektiv för vatten ställer krav på vattenplanering utifrån avrinningsområden som sträcker sig tvärs över gränserna mellan kommuner och länder. Går det att inkludera vattnets kretslopp som en naturlig del i samhällsbyggandet?

Vattnet känner inga administrativa gränser. Avrinningsområdena sträcker sig tvärs över gränserna mellan kommuner och länder. EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) innehåller krav på vattenplanering med avrinningsområden som bas, inte kommuner eller län. De kommunala planerna måste samverka över både förvaltningsgränserna i den egna kommunen och över kommungränserna.

SAMSPEL MED ANDRA SEKTORER

VA-organisationen behöver samverka med kommunens organisationer för energi och avfall för utbyte av material och energi. Värme ur avloppsvatten kan växlas upp i en värmepump och användas i fjärrvärmenätet. Reningsverken producerar biogas som kan användas som fordonbränsle. Matavfall skulle i större utsträckning kunna malas ner i köksavfallskvarnar och transporteras till reningsverk för större produktion av biogas.

Mellan VA-systemet och lantbruket finns det flera kopplingar. Lantbruket behöver rent vatten till djur och växter. Djuren betar vid vattentäkt där de riskerar att sprida patogener, och lantbruket sprider bekämpningsmedel som letar sig ner till grundvattnet. Avloppssystemen kan bidra med växtnäring till åkermark, och resterna av lantbrukets produkter passerar via människor till avloppsreningsverken. Avloppssystemen riskerar att släppa ut patogener och andra föroreningar som kan spridas till djur och växter i lantbruket.

STORA INVESTERINGAR

Det kommer att krävas stora investeringar för att minska de negativa konsekvenserna av de förändringar vi ser i natur och samhälle, och för att skapa bättre säkerhet i dricksvattenförsörjningen. Vi behöver skydda våra vattentäkt bättre och se till att vattenverken har fungerande beredningsprocesser även i ett förändrat klimat. Utsläppen av avloppsvatten i vattentäkt måste minska genom att vi skapar en mer hållbar dagvattenhantering och effektivare rening på avloppsreningsverken.

De allmänna VA-ledningsnäten i Sverige uppskattas ha ett nyanskaffningsvärde på 500–700 miljarder kronor. Till det kommer värdet av det privata servisledningsnätet närmast husen. I dag investeras cirka 2 miljarder kronor per år i förnyelse av de allmänna VA-näten. Investeringen behöver öka med 50 procent bara för att klara en tillräcklig förnyelsetakt, och ännu mer för att klara de utmaningar som följer på klimatförändringen. Med tanke på både kostnader och hälsoaspekter är det viktigt att rätt material väljs när ledningsnäten förnyas.



Foto Thomas Henrikson

Även utanför städerna behövs det stora investeringar. Havs- och vattenmyndigheten bedömer att minst 40 000 enskilda avlopp behöver åtgärdas per år under de närmaste tio åren. Med en kostnad runt 100 000 kronor per avlopp innebär det en marknad på 4 miljarder kronor per år bara i Sverige.

MYNDIGHETER HAR INNOVATIONSDRIVANDE ROLL

Med tanke på det långsiktiga perspektivet är det mycket viktigt att skapa en innovationskultur där man ser nya möjligheter. Myndigheterna har en viktig innovationsdrivande roll. Genom att ställa tydliga krav och ta fram effektiva styrmedel skapar de tryck på förändring. En viktig förutsättning för en aktiv innovationskultur är ett omfattande samarbete mellan alla aktörer inom vattensektorns värdekedja: VA-organisationer, akademi, forskningsinstitut, företag och myndigheter på olika nivåer.

Vattensektorn skiljer sig på flera sätt från andra sektorer. Den har en branschorganisation där alla vattentjänstleverantörer (VA-organisationer) är medlemmar. Branschen har förutsättningar att tänka långsiktigt. Ett hundraårsperspektiv är inte ovanligt eftersom man inte har några kortsiktiga ekonomiska krav. VA-organisationerna är inte konkurrenter och har inget behov av att dölja nya idéer och ny teknik för varandra. Därför kan riktade satsningar mot VA-branschen få ett mycket starkare genomslag än i andra branscher. Spridningseffekterna av lyckade satsningar blir stora, och även mindre organisationer nås. Dessutom är vattenhantering ett globalt problem med stor exportpotential för nya lösningar.

Långsamfilter på Norsborgs vattenverk i Stockholm.



SAMHÄLLSUTMANINGAR OCH INNOVATIONS- OMRÅDEN

Aktörerna i vattensektorn har tillsammans prioriterat vissa utvecklingsområden där förbättringar kan ske dels genom Fol-verksamhet i samhället och näringslivet, dels genom bättre samverkan mellan myndigheter och övriga aktörer i sektorn.

Utvecklingsområdena redovisas i Vattenvisionen utifrån de huvuduppgifter som vattensektorn svarar för: dricksvattenförsörjning, dagvattenlösningar och avloppsvattenhantering.

Efter de tre huvuduppgifterna följer ett avsnitt om sektorns värdekedja.



Forslunda vattenverk
i Umeå.

SÄKER DRICKSVATTEN- FÖRSÖRJNING FRÅN VATTENTÄKT TILL TAPPKRAN

Dricksvatten bereds i vattenverk med ytvatten eller grundvatten som råvara, och pumpas vidare ut till konsumenterna via ledningssystem och reservoarer. Eftersom vi traditionellt har ansett oss ha bra råvatten i Sverige är beredningsprocessen förhållandevis enkel, något som kan orsaka problem när råvattnets kvalitet förändras. Ytvatten kräver en mer avancerad beredningsprocess än grundvatten. Beredningsprocessen kan bestå av bland annat biologisk förbehandling, kemisk fällning, sedimentering, filtrering och desinfektion.



Foto: Sjöfartsverket

Ytvattentäkter hotas av bland annat båttrafik. Här är en båt på väg in i Mälaren genom en sluss i Södertälje.

PROBLEM OCH UTMANINGAR

Hoten mot dricksvattentäkterna kommer från olika delar av samhället, bland annat avloppsvattenhantering, jordbruk, skogsbruk, båt- och vägtransporter, industrimark och deponier. Recipienter för avloppsvatten är ofta också råvattentäkter.

Grundvattnet hotas av föroreningar och för stora uttag. Klimatförändringen och en allt intensivare mänsklig påverkan innebär att hoten mot råvatten ökar. Bland annat har halterna av naturligt organiskt material i råvatten ökat de senaste decennierna med brunare råvatten som följd, något som i hög grad påverkar beredningsprocesserna i vattenverken och de biologiska processerna i ledningsnätet. Vi behöver öka skyddet av vattentäkter, och beredningsprocesserna i vattenverken måste anpassas till ändrad råvattenkvalitet.

GLOBALA HÄLSOEFFEKTER

Runt om i världen medför bristen på rent vatten och hygieniskt säkra sanitetslösningar att mer än 2 miljoner människor dör varje år, huvudsakligen barn i fattiga länder, och mångfald fler blir sjuka. Dödsfallen och ohälsan beror dels på akuta infektioner, dels på ackumulering av skadliga kemiska ämnen efter en tids exponering.

Mot bakgrund av dessa hälsorisker har FN pekat ut vatten som en mänsklig rättighet och manar länder och internationella organisationer att snabbare få fram "säkert, rent, tillgängligt vatten till överkomligt pris och sanitära anläggningar till alla".

Även i länder med väl utvecklad infrastruktur för dricksvatten finns reella och omfattande hälsoproblem med patogena mikroorganismer och toxiska substanser som når dricksvattnet. För att få fram metoder och kompetens att uppskatta och åtgärda dessa risker behöver forskare samarbeta i internationella nätverk.

HÄLSOEFFEKTER I SVERIGE

För svenskt vidkommande kan patogena mikroorganismer, läkemedelsrester, kemikalieutsläpp från samhället och naturligt förekommande kemiska ämnen i vatten, mark och berggrund innebära hälsorisker om de förekommer i dricksvattnet. När det gäller mikrobiell påverkan är utsläpp från avloppsanläggningar en betydande källa. För säker dricksvattenproduktion krävs det väl fungerande avloppsvattenrening och god kontroll över utsläpp från jordbruk.

I bara några få fall har hälsoeffekter kartlagts av dricksvattenkonsumtion kopplat till olika typer av miljögifter från utsläpp via avlopp, industrimark och deponier.

Även material som kommer i kontakt med dricksvattnet under produktion och distribution är en viktig potentiell men dåligt utredd hälsorisk. I takt med att nya material och produkter utvecklas och installeras ökar kraven på hälsoriskbedömningar. I dag saknas kunskap för att göra relevanta bedömningar både när det gäller vilka ämnen som kan laka ut till vattnet och vilka hälsoeffekter de kan orsaka.

Kvalitetsproblem på grund av dåligt underhållna ledningsnät och bristfälliga fastighetsinstallationer är också en hälsorisk. För att höja dricksvattnets kvalitet kommer ledningsförnyelsen att behöva öka eller slutpolering ute på nätet att bli vanligare.

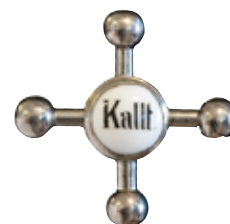
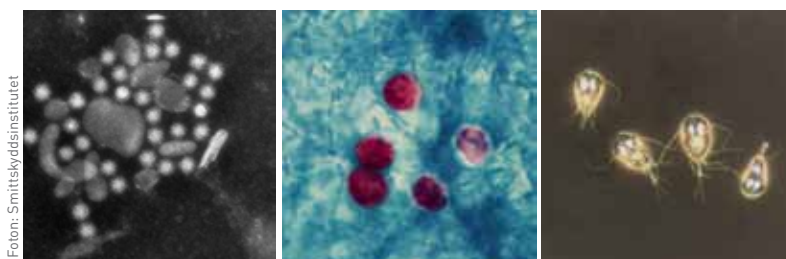




Foto: Thomas Henrikson



Foton: Smittskyddsinsitutet

Sjukdomsutbrott kan bero på virus som norovirus (t.v.) eller på parasiter som Cryptosporidium (i mitten) och Giardia (t.h.).

VARJE ÅR RAPPORTERAS det om en handfull dricksvattenburna utbrott orsakade av patogena mikroorganismer och med tusentals insjuknade, men det är mycket svårt att härleda smittspridningen till vattnet. Vid vissa tillfällen, som exempelvis vid Cryptosporidiumutbrotten i Östersund i november 2010 och Skellefteå i april 2011, har hela regioner drabbats av omfattande personligt lidande och stora samhällsekonomiska konsekvenser till följd av framför allt arbetskraftsbortfall. Orsaker till dessa båda och de flesta andra kända utbrott är att halten patogener i råvattnet är högre än vattenverken förmår att reducera till en säker halt. Mot den bakgrunden är det uppenbart att de mikrobiologiska riskerna med dricksvatten varken har förutsetts eller förebyggts tillräckligt i vårt land, och detta bör studeras mer.

I Sverige får omkring 1,2 miljoner konsumenter sitt dricksvatten från enskilda brunnar som är utsatta för samma typ av risker som större ytvattensystem.

Även djurbesättningar kan smittas av patogener via ytvatten, och det finns risk för att patogener introduceras i livsmedelskedjan.

SVAGT SKYDD FÖR VATTENTÄKTER

Det långsiktiga skyddet för vattentäkter är svagt i dag, och många andra intressen kan få företräde framför tryggad vattenförsörjning. Den långsiktiga vattenförsörjningen måste få mycket starkare ställning i lokal och regional planering. Interessekonflikterna om vattenresurserna kommer att öka när det gäller både kvantitet och kvalitet. Här kan det utöver modiga beslutsfattare även behövas modeller för konflikthantering. Ett annat problem är att det saknas tydliga krav på råvattenkvalitet.

Bara 70 procent av de kommunala grundvattentäkterna har ett vattenskyddsområde i dag, och många grundvattenmagasin är förorenade. Grundvattenskyddet måste in på ett bättre sätt i översiktsplaneringen. Ett väl genomarbetat vattenskyddsområde är ett bra hjälpmedel i arbetet för vattenskydd.

Många av Sveriges dricksvattenproducenter saknar i dag någon form av reservvattentäkt, och det kan få till följd att man står helt utan vattenförsörjning om det sker en större olycka eller ett utsläpp i vattentäkten.

KLIMATFÖRÄNDRINGAR PÅVERKAR DRICKSVATTNET

Råvattnets kvalitet påverkas starkt av klimatförändringar i kombination med en allt mer förorenad miljö. Ökad nederbörd leder till ökade flöden och ökad transport till vattentäkterna av mikrobiella och kemiska föroreningar samt av organiskt material från skogs- och jordbruksmark. Risken ökar också för utsläpp från avlopssystem och för översvämning av stadsmiljö och industriområden, vilket också innebär risker för vattentäkter.

Vid ökad vattenföring stiger också grundvattennivåerna. Det leder till att den omättade zonen i marken minskar och därmed också markens reningsförmåga, något som kan leda till ökad risk för att grundvattnet kontamineras av kemiska och mikrobiologiska föroreningar från ytvattenavrinning.

I dag är vi sårbara eftersom beredningsprocessen i vattenverken i regel inte är anpassad för att klara större utsläpp av mikrobiologiska och kemiska föroreningar. Kunskapen om sårbarheten är i många fall bristfällig hos både VA-huvudmän och tillsynsmyndigheter.

Klimatförändringar, människans ökande påverkan och kommande utmaningar inom dricksvattenförsörjningen är inte något unikt för Sverige. Det innebär att innovationer och kunskap som utvecklas inom området också kan komma till nytta och exporteras till flera andra regioner i världen.

Det långsiktiga skyddet för vattentäkter måste stärkas.



Foto: Thomas Hennrikson



VISION

Alla har tillgång till ett långsiktigt säkert dricksvatten av hög kvalitet och i tillräcklig mängd, genom att tjänster och produkter utvecklas för att klara högre krav på råvattenskydd och beredning när klimatet förändras och genom större medvetenhet i samhället om vattnets långsiktiga värde.

MÅL FÖR ÅREN 2020 OCH 2050

Vattensektorn har identifierat följande mål för området säker dricksvattenförsörjning.

ÅR 2020

- Det finns långsiktigt fungerande skydd för alla vattentäkter, och vattenplaneringen inkluderas i tidiga skeden av samhällsplaneringen.
- Det finns verktyg och teknik för säker dricksvattenförsörjning även i ett förändrat klimat.
- Testmetoder har utvecklats för att bedöma hälsoeffekterna av material i kontakt med dricksvatten, och de tillämpas systematiskt för godkännande av material och produkter.
- On line-sensorer för detektion av mikrobiologiska föroreningar har utvecklats och testsensorer finns ute i råvattentäkter, reservoarer och dricksvattennät för långtidsutvärdering.
- Förmågan att analysera mikroorganismer och kemiska föroreningar på svenska laboratorier är i framkant. Ny kostnadseffektiv teknik tillämpas och kunder utanför Sverige väljer svenska laboratorier.
- Riskanalysverktyg för både större och mindre vattentjänstföretag har utvecklats och används i flera kommuner i enlighet med Water Safety Plans framtagna av Världshälsoorganisationen WHO.
- Riskanalyser genomförs i samtliga svenska kommuner på ett strukturerat sätt som innebär implementering av riskbaserade åtgärder som förhindrar vattenburna sjukdomsutbrott.
- Riskanalyser omfattar även åtgärder för att förhindra smittspridning till djur. Sådan riskanalys utförs vid många tillfällen parallellt med riskanalys för människor.
- För karakterisering av organiskt material finns det kunskap och tekniska lösningar som underlättar val av lämpliga beredningsprocesser.
- Det finns kunskap och tekniska lösningar för säker och effektiv dricksvattenberedning av råvatten med ökade halter av naturligt organiskt material.
- Metoder för hållbar ledningsförnyelse har utvecklats och används i flera kommuner.
- Det finns snabba och effektiva metoder för spårning av specifika kemiska och mikrobiologiska föroreningskällor, metoder som kan användas både i förebyggande syfte och vid kris.

ÅR 2050

- Svenska dricksvattenförsörjningssystem, både stora och små enskilda system, har blivit internationell standard och drivs baserat på Water Safety Plans. Det innebär att säkerheten för konsumenterna är så hög att vattenburna sjukdomsutbrott tillhör historien.
- Dricksvattensektorn utgör en av Sveriges mest attraktiva arbetsmarknader och attraherar både svensk och utländsk högutbildad arbetskraft.
- Svenska lösningar för säker och effektiv dricksvattenproduktion är en internationell förebild och hör till Sveriges framgångsrika exportprodukter.
- Samtliga distributionsnät förnyas på ett hållbart sätt, baserat på hälsomässiga och ekonomiska principer.



Foto: Thomas Henrikson

Norsborgs vattenverk
i Stockholm.

INNOVATIONSOMRÅDEN

Vattensektorn har identifierat **Fol-behov** inom områdena riskanalys och ekonomiska bedömningar, effektiv och säker dricksvattenproduktion, effektiv och säker leverans av dricksvatten samt säkert vatten i enskilda brunnar.

RISKANALYS OCH EKONOMISKA BEDÖMNINGAR

VATTNETS VÄRDE. Utveckla modeller som på ett rättvisande sätt kan öka medvetenheten hos samhällsplanerare och politiker om vatten-resursernas långsiktiga värde.

VERKTYG FÖR KONFLIKTHANTERING. Utveckla juridiska och ekonomiska verktyg och metoder för beslutsfattare som ska hantera olika aktörers och nationers anspråk på vatten.

VERKTYG FÖR RISKANALYS. Utforma metoder för att analysera risker och effekter av vidtagna åtgärder i dricksvattenförsörjningen, särskilt generella verktyg som är direkt användbara

för både större och mindre vattenproducenter. Inom dricksvattenförsörjningen kan man aldrig helt eliminera alla risker utan måste sträva efter att uppnå balans där en acceptabel (tillräckligt låg) risk kan uppnås till rimlig kostnad.

EKONOMISKA ANALYSER. Utveckla bättre metoder och verktyg för ekonomiska analyser och prioritering av riskreducerande åtgärder, i form av kostnads/nytt- och kostnadseffektivitetsanalyser. Åtgärderna för att anpassa dricksvattenförsörjningen till ett nytt klimat förväntas bli omfattande och kostsamma. Beslutsfattarna behöver relevant beslutsunderlag.

IT-SÄKERHET OCH KRISBEREDSKAP.

Forska kring säkerheten i beredningsprocesser och distributionsnät mot avsiktligt sabotage, skadegörelse och förorening ur ett krisberedskapsperspektiv. Detta är särskilt viktigt eftersom produktion och distribution av dricksvatten blir allt mer beroende av dator- och IT-baserade styrsystem.

SANERINGSTEKNIK FÖR VATTENTÄKTER.

Utveckla saneringsteknik för kemikalieolyckor och spill i vattentäkter.

EFFEKTIV OCH SÄKER DRICKSVATTENPRODUKTION**KVALITETSSYSTEM FÖR DRICKSVATTEN.**

Utveckla och standardisera kvalitetssäkringssystem som är anpassade till dricksvattenförsörjning, till exempel Blue Drop Certificate i Sydafrika, Water Safety Plans enligt WHO, HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) och Bonn Charter. Det behövs ett gemensamt globalt system.

BEDÖMNING AV HÄLSOEFFEKTER.

Utveckla verktyg och metoder för att mäta ohälsa kopplad till dricksvattenkonsumtion så att det går att utvärdera effekter av olika åtgärder. Olika typer av verktyg behövs eftersom ohälsa kan vara av akut karaktär förorsakad av patogener, eller av kronisk art orsakad av lång tids exponering för kemiska substanser som polyfluorerade kolväten och bekämpningsmedelsrester.

RISKBEDÖMNING AV FÖRORENINGSKÄLLOR.

Ta fram mer kunskap om dels förekomst och mängd av humanpatogena mikroorganismer i fekalier från människor och djur, dels transport av patogener från bland annat avloppsutsläpp, betes- och jordbruksmark. Målet är att kunna göra korrekta riskbedömningar.

Det är viktigt att på ett effektivt sätt kunna skilja på arter som kan och arter som inte kan smitta människor. Det behövs också ökad kunskap om patogeners inaktivering och öde utanför värdorganismen.

Strandbete betraktas som en stor risk när det gäller förorening av råvattentäkter, men vi har för lite kunskap för att bedöma hur stor risken är för dricksvattenkonsumenterna.



Foto: Thomas Henrikson

MÄTMETODER FÖR KEMISKA OCH MIKROBIOLOGISKA RISKMARKÖRER.

Utveckla robusta och pålitliga mätmetoder för detektion av patogena och/eller antibiotikaresistenta mikroorganismer, naturliga toxiner och kemikalier i råvattnet. Dessa metoder skulle stärka arbetet med att skydda vattentäkterna och bör kopplas till beslutstödssystem för operatörerna i vattenverken. Övervakning med hjälp av modellbaserade metoder, mjukvarusensorer och "sensor data fusion" är också intressant.

KEMISKA OCH MIKROBIOLOGISKA

BARRIÄRER. Fortsätt att utveckla mikrobiella barriärer för resurseffektiv reduktion av patogener (protozoer, bakterier och virus) samt metoder för att bestämma barriärernas effektivitet. Det behövs ny kunskap om kombinationer av olika mikrobiologiska barriärer för att klara framtida utmaningar. Förbättra barriärerna mot kemiska föroreningar som tungmetaller, uran, petroleumprodukter, algtoxiner, bekämpningsmedel och läkemedelsrester under olika driftförhållanden och i olika beredningssteg.

REDUKTION AV NATURLIGT

ORGANISKT MATERIAL. Utveckla mer effektiv reningsteknik för avskiljning av organiska föroreningar, till exempel membranteknik. Utveckla också metoder för karakterisering av organiskt kol i råvatten och dricksvatten. Det senare förväntas leda till nya typer av on line-

sensorer för processtyrning av vattenverken. Behovet av kunskap om hur naturligt organiskt material påverkar dricksvattenberedningen och hur man kan säkerställa effektiviteten i vattenverken har ökat i takt med ökade halter i råvattnet. Ökade halter organiskt material minskar effekten av klordesinfektion. De ökar också korrosionen i ledningsnätet och igensättningen av kolfilter så att dessa inte fungerar som kemisk barriär.

PAKETLÖSNINGAR FÖR MINDRE

VATTENVERK. Utveckla paketverk, standardmodeller och beprövade reningssteg som kan rekommenderas för mindre vattenverk som ibland har dålig funktion.

RESURSEFFEKTIV RENING OCH

DISTRIBUTION. Utveckla innovativa lösningar för att minska förlusterna i dricks-vattenledningsnätet, till exempel effektivare läcksökningsutrustning. Vattenproduktion och distribution står för cirka hälften av VA-sektorns elanvändning, och det är el för distributionen som dominerar.

KONSTGJORD INFILTRATION. Ta fram mer kunskap när det gäller mikrobiologisk barriärverkan hos konstgjord infiltration som är ett mycket viktigt beredningssteg för att avskilja patogener från förorenade ytvatten.

Foton: Alexander Keucklen



Membranteknik testas på vissa svenska vattenverk för avskiljning av bland annat naturligt organiskt material. Till vänster en membranmodul med stående hålrumsmembran som ser ut som perforerade sugrör. I mitten är modulen isärtagen för undersökning efter testkörning. Till höger görs ett bubbeltest, en täthetskontroll med hjälp av trycksättning.



Foto: Mattias Mattisson

EFFEKTIV OCH SÄKER LEVERANS AV DRICKSVATTEN

OPTIMERAD FÖRNYELSE AV

LEDNINGSNÄT. Ta fram nya metoder och material samt nya verktyg för att bedöma och genomföra effektiv förnyelse av vattenledningsnäten. Ledningsnäten står för en stor del av vattenkedjans återanskaffningsvärde, och drift och underhåll har både ekonomiska och hälsomässiga konsekvenser.

HÄLSOEFFEKTER AV LEDNINGS-

MATERIAL. Forska kring nya typer av material till ledningsnät och installationer, bland annat polymerer, kompositmaterial, färger och ytskydd. Kunskapen om materialens urlakningsprodukter och deras eventuella hälsoeffekter är fortfarande mycket begränsad.

MARKÖRER FÖR BEDÖMNING AV

DRICKSVATTENKVALITET. Ta fram enskilda eller kombinationer av lättanalyserade markörer som kan användas för bedömning av dricksvattenkvalitet. Tidigare forskning har visat att storskalig sekvensering av bakteriegenom i biofilm i ledningsnätet har gjort det möjligt att skilja dricksvatten som konsumenten anser ha hög kvalitet från vatten som upplevs ha sämre kvalitet.

SÄKERT VATTEN I ENSKILDA BRUNNAR

VATTENKVALITET I ENSKILDA

BRUNNAR. Utvärdera hur människors hälsa påverkas av vatten från enskilda brunnar. Utveckla ny teknik och nya material för att avhjälpa de problem som finns. En femtedel av de 450 000 brunnarna för enskild vattenförsörjning anses i dag ha otjänligt vatten. Vanliga problem är naturliga föroreningar från berggrunden samt inträngning av mikrobiologiskt förorenat ytvatten genom brunnsinfodringar och lättgenomträngliga markskikt. Dessutom innebär den bristande vattenkvaliteten att vattnet är mer korrosivt och därmed kan orsaka urlakning av skadliga ämnen från material i kontakt med vattnet.



Foto: Thomas Henriksson

BEHOV AV SAMORDNING OCH SAMVERKAN

Inom området säker dricksvattenförsörjning behövs det bättre samordning och samverkan på olika nivåer – inom EU, i Norden och i Sverige.

EU-SAMARBETE KRING RISK-HANTERING.

Samarbetsprojekt med flera europeiska länder bör initieras för att utveckla och implementera riskbaserade angreppssätt, som till exempel Världshälsoorganisationen WHO:s Water Safety Plans. Vattentjänstföretagen behöver förberedas på att tillämpa dessa metoder och tillhörande verktyg inför en framtida revision av dricksvattendirektivet.

GEMENSAM DRICKSVATTENFORSKNING INOM NORDEN.

Det behövs finansiering för att initiera gemensamma forskningsprojekt med övriga nordiska länder för att utbyta erfarenheter och samarbeta inom dricksvattenområdet. Våra tekniska system och vår dricksvattenkvalitet liknar till stor del varandra.

SAMORDNAD FORSKNING FÖR OPTIMERAD BEREDNINGSPROCESS.

Det behövs satsningar för att initiera gemensamma nationella forskningsprojekt som syftar till att optimera dricksvattenberedningen och få effektiva och robusta kombinationer av processer som minskar riskerna för både driftproblem och sjukdomsutbrott. Det behövs också en verktygslåda med testade lösningar att ta till om vissa saker händer i framtiden, bland annat klimatförändringar.

DEMONSTRATIONSANLÄGGNINGAR.

För att öka utbytet mellan de svenska aktörerna inom innovationskedjan från forskning till kommersialisering och export tror vi på att samla dem till utvecklings- och demonstrationsanläggningar. Sådana anläggningar ger samtidigt möjlighet till demonstration för potentiella kunder och internationella samarbetspartner.



Vattenverket i Pretoria användes som studieobjekt när EU-projektet Techneau under år 2008 höll kurser i riskanalys enligt WHO:s Water Safety Plans för vattenproducenter i södra Afrika.

SVENSKA STYRKEOMRÅDEN

I Sverige finns ett nationellt nätverk av engagerade myndigheter, ett antal dricksvattenproducenter som gemensamt driver utvecklingsprojekt i nära samverkan med universitet och högskolor, flera konsultföretag med hög kompetens inom dricksvattenområdet, flera aktiva forskargrupper och forskningsinstitut som blir allt mer engagerade i dricksvattenfrågorna, och dessutom ett antal svenska entreprenörer och tillverkare som arbetar inom dricksvattenområdet.

För att stärka arbetet med dricksvattenfrågor i Sverige har Livsmedelsverket sedan år 2009 ansvaret för att samordna frågorna nationellt. Verket leder arbetet i Nationellt nätverk för dricksvatten där myndigheter, vattenproducenter samt universitet och högskolor samarbetar. Nätverket samlar ett hundratal experter som verkar inom arbetsgrupper för krisberedskap, planering och forskning.

Sverige har väl utvecklade system och i vissa fall en helt unik tradition av att samla in och lagra data. Databaser som Vattentäcksarkivet, VASS, VISS och sjukvårdsinformationen 1177 innehåller stora mängder information med direkt eller indirekt koppling till dricksvatten. Forskningsmiljöer behöver omsätta informationen i konglomererad kunskap. Rätt använda kan dessa register ge innovativa svenska företag ett värdefullt kunskapsförsprång gentemot många utländska konkurrenter.

Andra områden där Sverige ligger långt framme är biofilmsforskning vid Lunds universitet och fekal källspårning vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA), Livsmedelsverket och Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI). Umeå universitet och SLU har också starka forskargrupper inom dricksvattenområdet, bland annat är SLU ledande när det gäller forskning om naturligt organiskt material i råvatten.

FORSKNING I SAMVERKAN MED DRICKSVATTENPRODUCENTER

Ett exempel på dricksvattenproducenternas nära samarbete med högskolor och universitet är forskningsprogrammet DRICKS vid Chalmers tekniska högskola. Göteborgs universitet och Linköpings universitet medverkar också, och flera vattenproducenter är involverade. Programmet stöds av bland andra Svenskt Vatten, EU, Forskningsrådet Formas, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Livsmedelsverket, Sveriges geologiska undersökning (SGU) och forskningsinstitutet Acreo Swedish ICT. DRICKS verkar inom hela dricksvattenområdet, från vattentäkt till tappkran, med särskilt fokus på riskanalys och riskhantering.

Ett annat exempel är ett nära samarbete mellan Lunds universitet och de stora VA-organisationerna i Skåne för att studera förändringar i vattenkvaliteten i ledningsnätets mikrobiella biofilmer. Ett tredje exempel är ett samarbete mellan Lunds och Uppsala universitet och vattenverk som testar membran teknik och andra åtgärder för att reducera halterna av organiskt kol i råvatten. Forskningsinstitut som Acreo Swedish ICT och Swerea KIMAB bidrar med spetskompetens inom områdena sensorer och mätmetodik respektive material i kontakt med dricksvatten.



Foto: Thomas Henriksson



Foto: Thomas Henriksen

En vattenväg i staden
avleder nederbörd och
berikar stadsmiljön.

KLIMAT- OCH MILJÖANPASSADE DAGVATTENLÖSNINGAR FÖR EN ATTRAKTIV STAD

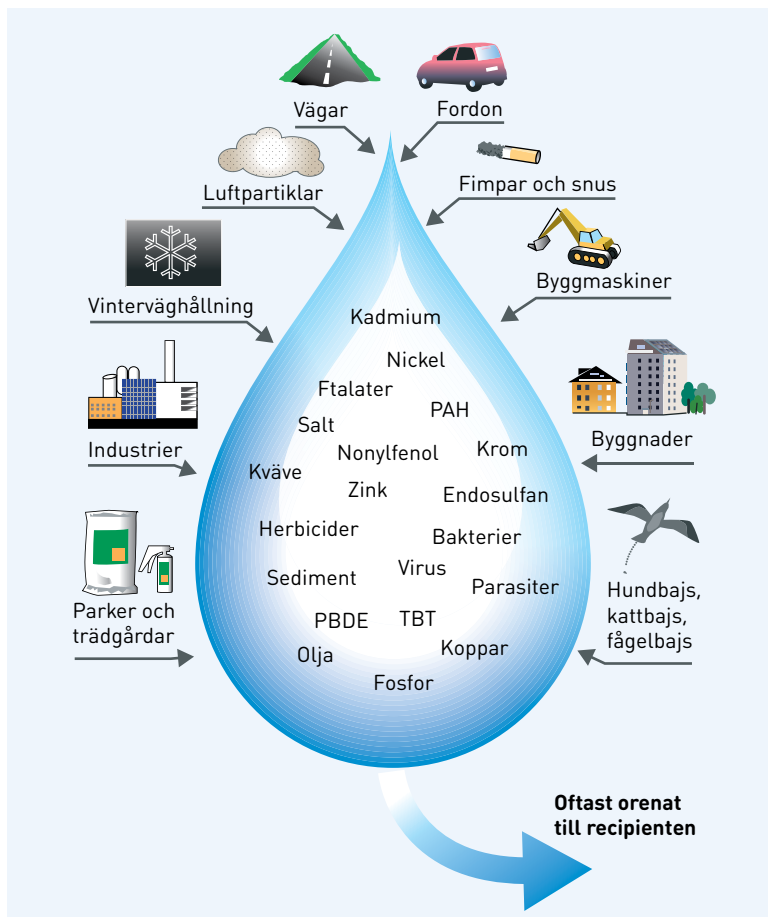
För att upprätthålla stadens olika funktioner är det viktigt att ta hand om den nederbörd som faller på ett så effektivt sätt som möjligt med tanke på både mängd och föroreningar. Nederbörden som faller över tak, gator och andra hårdgjorda ytor avrinner som dagvatten. Regnet innehåller föroreningar som kommer från de utsläpp till atmosfären som sker i regionen där regnet bildas. Dagvattnet förorenas sedan ytterligare genom den "stadstvätt" som sker när nederbörden faller på stadens ytor. Dagvattnets kvalitet beror alltså både på regionala atmosfärsutsläpp och på de föroreningskällor som finns i det avrinningsområde som dagvattnet avleds från.



Underdimensionerat dagvattensystem vid snösmältning.

Foto: Gödecke Blecken

I DAG LEDS DAGVATTEN OFTA orenat ut till närmaste vattendrag via separata dagvattenledningar och diken. I tätastäder är det inte ovanligt att dagvattnet leds tillsammans med annat avloppsvatten i kombinerade ledningssystem till avloppsreningsverk där det belastar processen och i värsta fall gör att en del av avloppsvattnet måste släppas ut orenat. Vintertid är nederbörden en snöhanteringsfråga, men vid snösmältning kan smältvattenflödena bli stora och belastningen på avloppssystemen hög.



Dagvattnet tar emot föroreningar från många källor. Det handlar om patogena mikroorganismer och kemiska ämnen av många olika slag.



Foto: Rolf Hamilton/UNT

På Götgatan i Uppsala stod vattnet högt en söndagseftermiddag i augusti 1997. Hundratala källare blev översvämmade. Orsaken var ett ovanligt envist åskväder som låg över stan i två timmar.

PROBLEM OCH UTMANINGAR

Ökad nederbörd, med mer intensiva regn och fler tillfällen då regn faller på snö - det blir följden för Sverige av ett förändrat klimat. Den ökade nederbörden kommer tidvis att medföra mycket hög belastning på ledningsnäten med risk för översvämningar och utsläpp av föroreningar som följd.

I låglänta kustområden i södra Sverige med traditionellt jämn nederbörd har frågan om förändrade regnmönster blivit allt mer påträngande. Förståelsen för hur dessa ska hanteras i samband med stigande havsnivåer är troligtvis en överlevnadsfråga för flera av städerna i den regionen.

STADSPLANERINGSPERSPEKTIV PÅ DAGVATTEN

Dagvattenhantering är ett gemensamt problem för kommunen och VA-verksamheten. En stötesten är att VA-verksamhetens synpunkter ofta kommer in för sent i planprocessen.

Det är viktigt att sätta in dagvattnet och översvämningssproblematiken i ett större stadsplaneringsperspektiv. Frågan måste lösas över traditionella avdelningsgränser i kommunerna och över kommungränserna – med olika kompetenser, verktyg och nya arbetsmetoder. När det gäller klimatanpassning i planprocessen kan det handla om att begränsa bebyggelsen vid

lågpunkter och låglänta kuststräckor, nivåsätta bebyggelsen i förhållande till vattenavledning vid skyfall, fördröja vattenavledningen genom mer grönområden i städerna, se till att det finns ytliga vattenvägar för att leda bort vatten, eller att bygga hus som är anpassade för höga vattennivåer.

Det finns i dag några goda exempel på hur städer i framför allt södra Sverige har arbetat med klimatanpassning av dagvattenhanteringen för att minska översvämningssrisken, men det behöver utvecklas fler metoder och strategier som verkar effektivt över de traditionella ansvarsområdena i kommunerna.

ÄVEN FÖR ATT SKAPA YTOR för grön och blå dagvattenrening är det viktigt att dagvattnet kommer in i planprocessen. Ofta glöms dagvattenreningen bort och då finns det bara plats för vanliga ledningar när hela området har planerats. När förtätning sker av urbana miljöer kan det också vara svårt att hitta ytor för trög dagvatten-

avledning, och då kan exempelvis lösningar som underjordiska fördröjningsmagasin och kompakta reningsanläggningar vara alternativ för stadens dagvattenhantering.

Planarbetet är viktigt även för att begränsa dagvattenföroreningar genom restriktioner när det gäller byggmaterial, till exempel kopparkit.

STORT BEHOV AV RENINGSTEKNIK

Att avleda dagvatten orenat till närmaste sjö eller vattendrag innebär miljöpåverkan som varierar från plats till plats beroende på typen av vattendrag och den lokala dagvattenkvaliteten. För att få en hållbar stadsutveckling och god status för mottagande vatten (recipient) måste de förorenade dagvattenflödena tas om hand och renas. Det är också viktigt att utveckla uppströmsarbetet för dagvattnet, det vill säga att minska tillförseln av föroreningar från olika källor.

Viss utveckling har skett de senaste åren när det gäller behandling av dagvattenflöden. På många håll har dagvattendammar anlagts, men fortfarande är osäkerheten stor när det gäller dammarnas renande effekt och hur de ska drivas och underhållas. Den reningsmekanism som dammarna i första hand bygger på är sedimentation av partiklar. Avskiljningen av lösta ämnen är inte särskilt stor, samtidigt som det är lösta ämnen som i första hand kan vara direkt giftiga i vattenmiljön. Därför är behovet stort av att utveckla teknik och strategier för att minska belastningen av sådana miljöföroreningar till vattendrag, sjöar och hav.

KUNSKAPSBRIST

En medelstor stad i Sverige kan ha ett hundratal utsläppspunkter för orenat dagvatten. I kommunernas miljöarbete är detta problematiskt eftersom det med dagens kunskap och teknik är svårt att prioritera vilka utsläppspunkter som i första hand bör åtgärdas och på vilket sätt. Kunskapen är fortfarande förhållandevis låg när det gäller dagvattnets innehåll och hur det varierar. Det råder också osäkerhet om hur effektiva olika reningsmetoder är. En prioritering av åtgärder bör dessutom relateras till hur de specifika dagvattenutsläppen kan påverka miljön i mottagande vatten.

Det är komplicerat att fastställa dagvattnets kvalitet eftersom variationerna är stora, både från plats till plats och från tillfälle till tillfälle. Här finns en stor utmaning i att ta fram säkrare schablonvärden för dagvatten i relation till vilka ytor och aktiviteter som förekommer i staden och med tanke på tidpunkten på året.

GRÖN OCH BLÅ INFRASTRUKTUR

Implementering av exempelvis dammar för dagvattenrening har ökat intresset för "gröna och blå



Foto: Elisabet Rudenholm

Fördröjning av dagvatten i Augustenborg i Malmö. Gräsmattan ska fungera som översvämningssyta.

lösningar" eller "grön och blå infrastruktur" som kan ta hand om stora mängder dagvatten med dess föroreningar samtidigt som det kan skapas attraktiva stadsmiljöer. Det är fortfarande oklart hur sådana system på bästa sätt bör utformas för att både kunna rena dagvattnet och hantera det vid intensiva nederbördstillfällen. Exempelvis finns det risk för att dagvattenanläggningar som har utformats för vattenrening kan bli föroreningskällor om ett intensivt regn kommer eller om anläggningarna drivs på fel sätt.

Att implementera grön och blå infrastruktur och lösningar för fördröjning ställer också högre krav på stadsplaneringsprocessen. Vattenfrågorna måste komma in i ett tidigare planeringsskede för att man exempelvis ska kunna undanhålla vissa ytor från bebyggelse eller ange krav i detaljplaner som kan innebära implementering av grön infrastruktur.

Det här kan i sin tur knytas till ansvarsfördelningen när det gäller dagvattenfrågan. Vem eller vilka har ansvaret för att driva utvecklingen på dagvattensidan? Och hur bör ansvarsfördelningen se ut för att dagvattnet ska omhändertas på ett klimatanpassat och långsiktigt hållbart sätt med låg miljöbelastning samtidigt som stadsmiljöerna berikas med gröna lösningar? Frågorna är viktiga att arbeta vidare med.

Linnékanalen i Växjö.



Foto: Malin Engström



Foto: Anna Grevlind

VISION

Städernas dagvattensystem är klimat-anpassade och tar till vara nederbörden som en resurs i staden samtidigt som de bidrar till god rening av vattnet med liten miljöpåverkan.

MÅL FÖR ÅREN 2020 OCH 2050

Vattensektorn har identifierat följande mål för området klimat- och miljöanpassade dagvattenlösningar.

ÅR 2020

- Vattenhanteringen är en integrerad del i hållbar stadsplanering där hänsyn tas till påverkan på lokala recipienter, översvämningensrisk och resursåtgång för hela vattenhanteringen i staden.
- Det finns väl utarbetade strategier för att arbeta med klimatanpassning av den bebyggda miljön, och städerna har klimatanpassat det urbana vattensystemet så att viktiga samhällsfunktioner kan upprätthållas vid intensiv nederbörd som kan orsaka översvämningar.
- Det finns kunskap om hur öppna dagvattenlösningar ska dimensioneras baserat på flöden och fördröjning, och hur de kan implementeras i staden.
- Det finns utarbetade strategier och tekniska lösningar för att undvika miljöpåverkan som orsakas av utsläpp av obehandlat avloppsvatten till sjöar och vattendrag, det vill säga utsläpp som orsakas av nederbörd och som kan medföra spridning av patogena mikroorganismer och miljöföroreningar.
- Det finns kunskap och tekniska lösningar för dagvattenrening, lösningar som är anpassade efter dagvattnets karaktär och hur känsliga de mottagande vattnen är.
- Know-how och produkter för hållbar vattenhantering i staden är viktiga svenska exportprodukter.

ÅR 2050

- Svensk vattenhantering i staden är en internationell förebild när det gäller klimatanpassning av städer i liknande klimatzoner, när det gäller dagvattenrening och hur systemen ska planeras, byggas, drivas och underhållas för att både vara funktionella och bidra till attraktiva städer. Svenska företag exporterar avancerad know-how och produkter för klimat- och miljöanpassade dagvattensystem.
- Alla aktörer inom samhällsbyggandet samverkar för långsiktig utveckling mot samhällen som tål intensivare nederbörd samtidigt som negativ miljöpåverkan minskar. Nya metoder och verktyg för mer hållbar samhällsplanering har utvecklats, implementerats och kommersialiserats.
- De urbana vattensystemen är klimatanpassade så att konsekvenserna av kraftig nederbörd är små när det gäller materiella skador på bebyggelse, möjligheten att upprätthålla viktiga samhällsfunktioner och miljöpåverkan på till exempel sjöar och vattendrag.
- Det dagvatten som behöver tas om hand renas i ändamålsenliga system som kan drivas och underhållas (år 2030).
- Stadsmiljön genomsyras av mångfunktionella gröna och blå strukturer som är viktiga beståndsdelar i den klimatanpassning som har skett av den byggda miljön. De fungerar som reningsanläggningar för vissa föroreningar och bidrar till attraktiv stadsmiljö med hög biologisk mångfald.
- Material som byggs in i staden i till exempel tak och fasader påverkar inte dagvattenkvaliteten negativt, och de urbana aktiviteter som har identifierats som viktiga föroreningskällor har åtgärdats och bidrar inte längre med nämnvärda föroreningsmängder till dagvattnet.
- Regnvatten tas om hand på ett innovativt sätt och används som resurs.



Foto: Peter Stahre

Västra Hamnen i Malmö.

INNOVATIONSOMRÅDEN

För dagvatten har vattensektorn identifierat FoI-behov inom klimatområdet, dels att hålla staden torr, dels att minska belastningen på reningsverken. Det finns också FoI-behov när det gäller att minska utsläppen av dagvattenföroreningar på ett kostnadseffektivt sätt och att ta vara på dagvattnet som resurs.

DAGVATTENSYSTEM FÖR ETT NYTT KLIMAT

För att kunna möta ett förändrat klimat måste dagvattensystemet anpassas och utformas för att omhänderta mer intensiv och ökad nederbörd med ökade flöden och stigande vattennivåer. Kombinationer med fördröjningsytor, magasin, dammar och filter kan vara möjliga lösningar för långsiktigt hållbar dagvattenhantering. Driften

av anläggningarna är lika viktig som utformningen av anläggningarna. Det finns fortfarande osäkerhet när det gäller hur effektiva olika system är på att minska och fördröja flöden, hur de bäst bör utformas och hur man schablonmässigt kan bedöma effekten och robustheten för systemen utifrån ett stadsperspektiv. Därför finns det ett antal FoI-behov.

FÖRDRÖJNING OCH MINSKNING AV DAGVATTENFLÖDEN. Utarbeta systemlösningar som omfattar hela kedjan från implementering till drift för olika fördröjningssystem. Det behöver utredas hur stor fördröjningseffekten kan bli med respektive teknik och med kombinationer av metoderna vid olika förhållanden. Samtidigt behöver den informationen knytas till utvecklingen av klimat- och avrinningsmodeller som kan bidra till dimensioneringsunderlag för anläggningar.

KLIMAT- OCH AVRINNINGSMODELLER FÖR URBANA FÖRHÅLLANDEN. Utveckla klimat- och avrinningsmodeller som är bättre anpassade till urbana förhållanden, som bättre tar hänsyn till bland annat snösmältning och tjälproblematik, och som kan användas som verktyg för att utvärdera till exempel blå och gröna strukturer och underjordiska fördröjningsmagasin. Modellerna ska även kunna uppskatta effekter av planerade insatser.

STRATEGIER OCH BESLUTSSTÖD FÖR GRÖNA OCH BLÅ STRÅK. Utvärdera system med gröna och blå stråk i städerna och skapa utifrån detta strategier, metoder och beslutsstöd som kan tillämpas av samhällsplanerare och VA-ingenjörer för vattenhanteringen i hela samhället, inklusive vägar, parker och fastigheter, så att fler aktörer i samhället löser klimatanpassningen tillsammans.

TIDIGA FÖRVARNINGSSYSTEM FÖR ÖVERSÄMNINGAR. Utveckla larmsystem som baseras på utvärdering av nederbördsdata i realtid som kan varna för översvämningar på grund av skyfall.

TEKNIK OCH STYRNING AV LEDNINGSSYSTEMET. Utveckla teknik och styrning av flöden i ledningssystem och fördröjningslösningar så att volymen i rör och anläggningar utnyttjas effektivare. Här återstår mycket att utveckla, och det finns stor potential att utveckla produkter för en global marknad.



Födröjningsmagasin
i Växjö.

Foto: Godecke Blecken

Dagvattenbiofilter – "rain garden" – i Melbourne, Australien.



Foto: Godecke Blecken

KOSTNADSEFFEKTIV MINSKNING AV DAGVATTENFÖRORENINGAR

BEFINTLIGA OCH NYA METODER FÖR DAGVATTENRENING.

Utvärdera och utveckla de reningsmetoder för dagvatten som redan finns, exempelvis dammar, och utveckla även andra mer innovativa metoder. Det gäller exempelvis lokala infiltrationsytor, filterkombinationer med nya material, filterytor med växter och gröna tak som bidrar till både rening och fördröjning av vattenflöden. Men det gäller också avancerad processrening för de mest förorenade flödena och nanoteknik för specifika föroreningar. Utveckla också yteffektiv reningsteknik för tät stadsmiljö nära föroreningskällorna.

MODELLERING AV RENINGSPROCESSER.

Utveckla modelleringsverktyg för uppskattning av de reningseffekter som kan uppnås med olika metoder för dagvattenrening.

LÅNGTIDSFUNKTION HOS BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR.

Studera långtidseffekten hos befintliga dagvattenanläggningar. Under vilka förutsättningar kan de bli föroreningskällor på sikt? Utveckla strategier för drift och underhåll av anläggningar för långsiktigt uthålligt omhändertagande av dagvatten och dess föroreningar.

DAGVATTNETS KVALITET OCH VARIATIONER.

Fördjupa förståelsen för dagvattnets kvalitet och variationer beroende på tid och plats. Vi vet i dag

att variationerna är stora, men det saknas fortfarande kunskap om när, var och hur dagvatten i första hand och på bästa sätt bör behandlas.

VERKTYG FÖR PRIORITERING AV DAGVATTENFLÖDEN.

Utveckla verktyg som kan bidra till att prioritera de utflöden som i första hand bör omhändertas baserat på till exempel dagvattenkvalitet och status hos mottagande vatten.

DIMENSIONERING AV KLIMATANPASSADE ANLÄGGNINGAR.

Utvärdera och utveckla reningsanläggningar som är anpassade till ett framtida klimat. För vilka flöden reningsanläggningar ska dimensioneras och på vilket sätt de ska vara anpassade till extrema nederbördstillfällen är viktiga frågor att besvara.

STRATEGISKT UPPSTRÖMSARBETE. Utveckla strategiskt uppströmsarbete som kan bidra till minskade föroreningshalter i dagvattnet. Material och aktiviteter som särskilt påverkar dagvattenkvaliteten måste kunna identifieras och strategier utarbetas så att de i största möjliga mån kan fasas ut.

STYRMEDEL FÖR UPPSTRÖMSARBETE.

Identifiera vilka styrmedel som effektivast kan realisera effekterna av uppströmsarbetet i praktiken och utveckla strategier som kan användas i det arbetet.



En kubkanal för dagvatten i Augustenborg i Malmö.

Foto: Anna Grevlind

MINSKAD BELASTNING PÅ RENINGSVERK

Genom att utveckla system som i större utsträckning håller dagvattnet på markytan (gröna och blå strukturer) kan belastningen på avloppsledningsnätet minska när det gäller inläckage och tillrinnande dagvatten (tillskottsvatten). Detta kan i sin tur förbättra reningsresultat och resursåtgång vid avloppsreningsverken och även minska utsläppen av mindre renat eller orenat avloppsvatten vid intensiv nederbörd (bräddning). Att hålla dagvattnet på markytan antas vara ett mer kostnads- och tidseffektivt sätt att minska belastningen på reningsverk och recipienter än att bygga ut rörsystemen. Att minska mängden dagvatten som leds till avloppsreningsverken kan också bidra till att föroreningarna i avloppsslammet minskar, något som i sin tur kan underlätta återföring av växtnäring från VA-sektorn.

BALANS MELLAN LEDNINGSNÄT OCH RENINGSVERK. Vidareutveckla och implementera metoder och arbetssätt för att minska tillskott av dräneringsvatten, grundvatten och felkopplat dagvatten i samverkan med fastighetsägare. Utveckla beslutsstöd som bidrar till resurseffektiva val av åtgärder.

REGN- OCH DAGVATTEN SOM RESURS FÖR ATTRAKTIVA STÄDER

Nederbörden i sig är också en vattenresurs som kan användas för olika ändamål. Särskilt för torra regioner är det angeläget att hitta metoder som gör att man hushållar med den här resursen. Även i områden med god tillgång till vatten kan lokal återanvändning av dagvatten minska resursåtgången för rening av både dricksvatten och avloppsvatten samt bidra till att stadens infrastruktur klarar extrema regn bättre och gör staden mer attraktiv.

REGNVATTEN SOM RESURS. Utveckla teknik och utrustning som kan möjliggöra användning av regnvatten för exempelvis brandsläckning, bevattning, biltvätt, spolning av gator, toalettspolning och kylning av byggnader. Frågor som behöver besvaras är bland annat vilka regnflöden som kan användas och på vilket sätt vattnet ska lagras och renas före användning.

INTEGRATION AV DAGVATTENLÖSNINGAR I STADEN – UTFORMNING OCH ANSVAR.

Se över hur vattenfrågorna ska införlivas i stads- och regionalplaneringen för att möta de framtida kraven på klimatanpassning och rening, och samtidigt leda till att vattnet kan bidra till attraktiva stadsmiljöer. Vattenfrågorna måste komma in tidigare i planeringsprocessen för att innovativa dagvattenlösningar ska kunna implementeras. Vilka styrmedel som finns eller kan utvecklas för att åstadkomma en förändring i den riktningen behöver utredas, liksom hur ansvarsfördelningen ska se ut för dagvattenfrågorna.

BEHOV AV SAMORDNING OCH SAMVERKAN

Ökad samordning och samverkan inom dagvattenområdet behövs bland annat när det gäller samhällsplanering.

TYDLIGGÖR VATTNETS ROLL I PLANPROCESSEN. Samverkan inom hela samhällsbyggandet behövs för en långsiktig utveckling mot samhällen som tål intensivare nederbörd och högre vattennivåer samtidigt som den negativa miljöpåverkan måste minska. Det behövs ökad förståelse för vattnets roll i planprocessen för att utforma bra beslutsstöd för samhällsplanerare.

ÖKAD SAMVERKAN MELLAN FORSKARE, KOMMUNER OCH FÖRETAG. För att täcka de ämnesområden som finns i skärningspunkterna mellan olika forskningsområden inom vattensektorn är det viktigt att samverkan ökar mellan olika forskargrupper. Kompetensnätverket Dag & Nät vid Luleå tekniska universitet kan vara en drivande kraft i arbetet som gäller dagvatten. Fler kommuner och företag bör få delta i klustersamverkan för att det snabbare ska utvecklas produkter, lösningar och tjänster som kan användas i branschen.

DEMONSTRATIONSANLÄGGNINGAR. För att samla de svenska aktörerna inom innovationskedjan från forskning till försäljning och export tror vi på att samla dem till utvecklings- och demonstrationsanläggningar. Sådana anläggningar ger samtidigt möjlighet till demonstration för potentiella kunder och internationella samarbetspartner.



Foto: Elisabet Rudenholm



Foto: Lars-Erik Widarsson

En skolgård i regn och i solsken, Augustenborg i Malmö.

SVENSKA STYRKEOMRÅDEN

Svenska aktörer kan arbeta brett med dagvattenfrågan eftersom de har en helhetssyn som tar hänsyn till både kvalitet och kvantitet, och där både uppströms- och nedströmsperspektiven finns med.

Det finns stor medvetenhet hos vattensektorn om behovet av klimatanpassning, och det finns en bra dialog på olika plan om hur staden kan och bör klimatanpassas genom allt från trögare avrinning, bra höjdsättning till säkerställande av ytliga vattenvägar. Det finns mycket erfarenhet och kunskap kring dagvattenhantering.

Vidareutveckling av dessa kunskaper gynnar en hållbar utveckling av svenska tätorter och genererar exportprodukter.

Med hög och ökad kompetens hos kommuner, högskolor, konsultföretag, forskningsinstitut och myndigheter finns det goda möjligheter för Sverige att upprätthålla en tät position. Svenska forskare på området har ett brett internationellt nätverk och ingår som partner i stora internationella projekt. På så sätt stärks den svenska forskningen och utvecklingen. I Sverige finns inom dagvattenområdet kompetensnätverket Dag & Nät som har sin bas på Luleå tekniska universitet.

Kanstenssläpp i
Bunkeflostrand i Malmö.



Foto: Pär Hagstrand



Skivfilteranläggningen på Ryaverket i Göteborg, med bassänger i förgrunden.

KLIMAT- OCH RESURSEFFEKTIV AVLOPPSHANTERING FÖR MILJÖNS BÄSTA

Avloppssystemen har till uppgift att leda bort och behandla avloppsvatten på ett effektivt, miljömässigt och hygieniskt sätt. Fungerande avloppssystem är grundläggande för god hälsa och miljö och för hållbar utveckling. De är en förutsättning för tillväxt. I svenska tätorter är det vanligast med två separata system – ett för spillvatten och ett för dagvatten. Men i äldre stadskärnor dominerar kombinerade system, det vill säga spillvatten och dagvatten blandas samman.

SPILLVATTEN ÄR AVLOPPSVATTEN från skolor, arbetsplatser, handel, service och hushåll. Dagvatten är regn och smältvatten som rinner av från hårdgjorda ytor som tak, gator och parkeringsplatser.

Hushållens spillvatten innehåller klosettavlopp samt bad-, disk- och tvättvatten (BDT-vatten). Det samlas upp i ett ledningssystem och rinner till ett reningsverk där det renas mekaniskt, biologiskt och kemiskt. Renat vatten släpps ut i en mottagande recipient – hav, sjö eller vattendrag. Kvar blir ett avloppsslam där fosfor och många andra ämnen från avloppsvattnet samlas. Slammet kan användas för produktion av biogas, och rötresten kan användas för gödsling eller jordtillverkning.

I reningsverken avskiljs kväve, fosfor och organisk substans eftersom ämnena bidrar till övergödning och syreförbrukning i recipienten. För svårnedbrytbara vattenlösliga organiska föreningar är avskiljningsgraden låg eftersom de varken bryts ner av bakterier eller fastnar i slammet. Många läkemedelssubstanser och kemikalier från hushåll och industri hör till de ämnen som passerar genom reningsverket och hamnar i recipienten. Av patogena mikroorganismer hamnar en del i slammet, medan andra passerar ut i recipienten.

För ökad resurseffektivitet genom ökad produktion och bättre användning av biogas kan avloppssystemen integreras med andra tekniska försörjningssystem som avfallshantering, fjärrvärme och kollektivtrafik.



Foto: Thomas Henrikson

Integration med andra tekniska försörjningssystem kan ge ökad biogasproduktion och mer resurseffektiv användning av biogas.

PROBLEM OCH UTMANINGAR

Vatten används för en rad olika ändamål som bevattning, dricksvattenproduktion, fiske och bad. Det krävs väl fungerande avloppssystem för att minimera riskerna för smittspridning, övergödning och miljögifter i de vatten vi använder.

För avloppssystemet finns det två stora utmaningar, dels att minska utsläppen från hela systemet även i ett förändrat klimat, dels att bidra till hushållningen med resurser som energi och växtnäring. Globalt är det en mycket stor utmaning att många människor helt saknar tillgång till fungerande sanitetslösningar och avloppssystem.

MINSKADE UTSLÄPP TROTS FÖRÄNDRAT KLIMAT

Klimatpåverkan förväntas ge mer nederbörd och stigande vattennivåer. Det ger högre inflöden till avloppssystemen och därmed försämrad reningsfunktion och ökad risk för utsläpp av orenat avloppsvatten, så kallad bräddning.

Det är viktigt att se samhället, ledningsnät, pumpstationer och reningsverk som en helhet. Dagvatten kopplat till spillvattennätet medför stora flöden till reningsverk vid kraftiga nederbördstillfällen. Problem som är kopplade till ledningsnätet är inläckage, bräddningar och behov av ledningsförnyelse. Det behövs ett långsiktigt arbete för att minska mängden tillskottsvatten

till ledningsnätet och på det sättet minska risken för bräddningar. Men det behövs också åtgärder för att behandla avloppsvatten som faktiskt bräddar ut i recipienten. Avloppssystemet måste alltså klimatanpassas för att utsläppen på grund av ökade flöden inte ska öka.

Samtidigt behövs det åtgärder för att möta ökade reningskrav som förväntas komma när det gäller närsalter, patogener och kemiska ämnen. För att minska belastningen på recipienten och gynna ett hållbart kretslopp av näringsämnen krävs det att oönskade ämnen inte kommer in i avloppssystemet, det vill säga inte tillförs från hushåll, byggnader, industrier, vägar, trafik och annan verksamhet. För detta krävs både restriktioner och att alla som använder avloppssystemen får ökade kunskaper och insikter.

Det behövs väl fungerande styrmedel som gör att insatserna sätts in där de gör störst miljönytta. Även med kostnadseffektiva styrmedel innebär de ökade kraven att det behövs miljardinvesteringar i avloppssystemen.



Foto: Jann Lipka, Norcidphotos

Foto: Thomas Henriksson



Mer växtnäring
behöver återvinnas
ur avloppsvatten.

RESURSEFFEKTIV AVLOPPSHANTERING

Resurseffektivisering inom avloppsvattenhanteringen innebär att el och kemikalier används effektivare, att värme återvinns, att biogasproduktionen ökar, att den producerade gasen används på ett effektivare sätt och att växtnäring tas till vara. Det innebär också att hela avloppsanläggningen byggs, förvaltas och drivs effektivare, det vill säga även ledningsnätet.

Resurseffektiv avloppsrening ska också möjliggöra återanvändning av vatten. Det betyder att det reade avloppsvattnet bör vara av sådan kvalitet att det kan användas för produktion av dricksvatten eller för till exempel bevattning.

Merparten av den växtnäring som lämnar samhället går via avloppsvattnet. En stor del av reningsverkens elanvändning går i dag åt till att i reningsprocessen överföra växtnäring i form av ammoniumkväve till atmosfärisk kvävgas. Samtidigt använder gödselindustrin energi för att binda atmosfäriskt kväve till konstgödsel.

Svenska reningsverk avskiljer mer än 95 procent av den fosfor som kommer in med avloppsvattnet. Potentialen för återföring av fosfor till åkermark är därför mycket hög. I slammet finns också oönskade ämnen som tungmetaller och svårnedbrytbara organiska ämnen. I dag används bara cirka 25 procent av slammet på åkermark.

Åtgärder behövs för att öka andelen växtnäring som nyttiggörs inom jordbruket eller inom andra områden. Om återföring av växtnäring sker via slam måste kvaliteten på slammet säkras genom kontroll av ingående material till reningsverket, effektiv behandling av slammet och väl fungerande kontroll av det färdigbehandlade slammet.

ENSKILDA AVLOPP – UTVECKLING BEHÖVS

Även små tillskott av undermåligt reat avloppsvatten kan bidra till smittspridning i vattentäcker eller i vatten för bevattning och djurhållning. Det är därför viktigt att teknik- och miljöutvecklingen är gynnsam även för enskilda avlopp och gemensamhetsanläggningar, och att den utveckling som sker får utväxling i nya produkter som blir tillgängliga på marknaden.

Enligt Havs- och vattenmyndigheten bedöms nästan hälften av de 700 000 svenska fastigheter som har enskilt avlopp ha anläggningar som inte är godkända. Ungefär 130 000 av dem har enbart slamavskiljning och är därmed direkt olagliga. Systemen för att hantera den lokala VA-försörjningen behöver utvecklas så att de kan klara både hälso- och miljömässiga krav. Detta kan ske genom förbättring av enskilda avloppsanläggningar, utveckling av samfällighetsanläggningar eller anslutning till allmänt VA.

Foto: Ravi Kappel



Foto: Axel Alm



Foto: Maria Hübner



Foto: Maria Hübner



Systemen för lokal VA-försörjning behöver utvecklas.



Foto: Mikael Ullén

VISION

Visionen är att avloppssystemen trots förändrat klimat kan minska utsläppen så att målet om god ekologisk och kemisk status i hav, sjöar och vattendrag kan uppnås och att grundvatten inte påverkas negativt, samtidigt som systemen bidrar till bättre hushållning med resurser som växtnäring och högvärdig energi som el och biogas. Reningsverken bidrar till minskad klimatpåverkan dels genom egna minskade utsläpp av växthusgaser, dels genom effektivare energianvändning, ökad produktion av biogas och effektivare användning av gasen.

MÅL FÖR ÅREN 2020 OCH 2050

Vattensektorn har identifierat följande mål för området klimat- och resurseffektiv avloppshantering.

ÅR 2020

- Avloppsvatten i Sverige ska inte orsaka förhöjd risk för smittspridning till människor eller djur. Det ska finnas både kunskap och tekniska system för att undvika eller minimera sådana risker.
- Ledningsnät och reningsverk ses som en helhet, och det finns god kontroll över de bräddningar som ändå behöver ske på grund av systemets konstruktion.
- Svenska reningsverk är resurssnåla och robusta. Anläggningarna skyddar miljön väl och förhindrar smittspridning. Perioder med höga flöden kan hanteras på teknisk väg på reningsverken.
- Svenska avloppssystem är en viktig länk i ett hållbart kretslopp av växtnärsämnen, framför allt fosfor. Biogas och andra nyttigheter från avloppssystemen tillgodogörs i samhället, till exempel växtnärsrika produkter.
- Svenska företag erbjuder innovativa avloppslösningar anpassade för olika lokala förutsättningar. Systemen fungerar solitärt, men beroende på sammanhanget även i kombination med andra system eller på sikt integrerade till en helhet.
- De svenska lösningarna är etablerade på världsmarknaden och bidrar till bättre miljö även i andra länder.

ÅR 2050

- Sverige har bästa tänkbara avloppslösningar för både stad och landsbygd. God resurshushållning och låga utsläpp är självklara, och Sverige har väsentligt bidragit till att alla människor i världen har tillgång till fungerande sanitetslösningar.
- Ledningsnät och reningsverk drivs som en helhet och utsläpp av orenat avloppsvatten via bräddningar förekommer inte.
- Avloppssystem och reningsverk har utvecklats till produktionsanläggningar för återvinning av vatten, energi och växtnäring. Det gör att svensk export av tjänster och produkter inom vattenreningssektorn har ökat med minst 500 procent.
- Svenska systemlösningar är en internationell förebild och hör till Sveriges mest framgångsrika exportprodukter.
- Vattensektorn utgör en av Sveriges mest attraktiva arbetsmarknader och attraherar både svensk och utländsk högtbildad arbetskraft.
- Sverige använder beslutsprocesser och teknik för bästa tänkbara avloppslösningar för både den täta staden och den ensligt belägna stugan, och allt där emellan.



Foto: Thomas Henrikson

Himmerfjärdsverket
söder om Stockholm.

INNOVATIONSOMRÅDEN

För avloppsvattenhantering har vattensektorn identifierat **FoU-behov** när det gäller resurseffektiva och klimatsmarta avloppsanläggningar, ny och effektivare reningsteknik samt avloppssystem för olika behov.

RESURSEFFEKTIVA OCH KLIMATSMARTA AVLOPPSANLÄGGNINGAR

STYRMEDEL FÖR KOSTNADSEFFEKTIVITET.

Utveckla effektiva och fungerande styrmedel så att insatser görs där miljönyttan blir störst per satsad krona.

STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM. Utveckla flexibla styr- och övervakningssystem som kan bidra till fortsatt utveckling av resurseffektiv rening av avloppsvatten. Med dessa metoder kan man även öka integrationen i driften av avloppssystemet genom att även inkludera spillvattnets uppkomst, ledningsnätet och recipienten. Exempel på detta är så kallad "plant-wide control".

MODELLER FÖR ENERGI- OCH MATERIAL-FLÖDEN. Öka kunskapen om optimal förvaltning av energi- och materialflöden och kemikalieanvändning på reningsverk, och utveckla modeller för detta som kan användas för driften av avloppssystemet.

MODELLERING AV PROCESSER OCH HYDRAULIK. Utveckla avancerade modeller för avloppssystemets processer och hydraulik. Bättre kapacitetsutnyttjande av befintliga system blir avgörande när högre flöden och högre belastning från fler anslutna ska renas på oförändrad yta.

ENERGIOPTIMERING GENOM NYA MÄTMETODER. Utveckla instrumentering (till exempel flödesmätning) och nya sätt att mäta, och utvärdera relevanta parametrar och processutrustning (till exempel pumpar och luftningsutrustning) för energioptimering av avloppssystem.



Foto: Norrköping Vatten

METODER FÖR MINSKADE AVLOPPS-FLÖDEN OCH BRÄDDNINGAR. Utveckla metoder för att lokalisera, kvantifiera och minska tillskottsvatten och bräddningar. Utveckla också olika former av bräddvattenrening för de fall då bräddning ändå tillåts förekomma. Stimulera utveckling och användning av vattenbesparande armaturer och VVS-installationer för minskad vattenanvändning och minskad mängd spillvatten.

EFFEKTIVARE ANLÄGGNING OCH DRIFT AV LEDNINGSNÄT. Utveckla effektivare former av ledningsläggning, bättre rörmaterial, möjlighet att utnyttja systemens kapacitet bättre genom utjämning av flöden och föroreningsbelastning, samt effektivare elanvändning för drift av ledningsnätet.

MINDRE UTSLÄPP AV LUSTGAS OCH METAN. Utveckla teknik och åtgärder för minskad klimatpåverkan från reningsverken via lustgas- och metanemissioner i reningsprocessen och biogasprocessen, samt vid användning av biogasen.

BESLUTSSTÖD OCH METODER FÖR OPTIMERAD PRODUKTION AV BIOGAS.

Utveckla beslutsstöd och metoder (inklusive vidareutveckling av teknik för rötning) som gör att befintlig rötkammarvolym kan användas optimalt för att producera mer biogas genom tillförsel av mer externt organiskt material från till exempel hushåll och lantbruk – utan suboptimering i form av till exempel sämre slamkvalitet, försämrade näringsåterföring eller ökad användning av högvärdiga energislag för kvävereningen. Kolkälla som används för kvävereningen kan också användas för att producera biogas eller direkt som drivmedel.

BÄTTRE VERKTYG FÖR UPPSTRÖMSARBETE. Utveckla bättre verktyg för att effektivisera uppströmsarbetet, bland annat GIS-system för kartläggning och spårning av källor, smartare provtagare för spårning av föroreningskällor ute på avloppsnätet, snabbare och mer tillförlitliga metoder för spårning på nätet, samt snabbare och billigare analysmetoder.

ÅTERVINNING AV VÄXTNÄRING. Utveckla olika sätt att öka nyttiggörandet av fosfor, bland annat effektivare uppströmsarbete för ett renare slam. Även andra metoder för utvinning av fosfor ur slam och avloppsvatten behöver utvecklas, exempelvis fosforutvinning i kombination med förbränning av slam. Utveckla metoder för resurseffektiv återvinning av kväve från kväverika delströmmar, till exempel rejecktatten från slambehandlingen, samt öka återföringen av kväve via befintliga produkter, till exempel slam. Utveckling av källsorterande avloppssystem kan också bidra till ökad återvinning av växtnäring, bland annat kväve och fosfor.

ÅTERVINNING AV ANDRA ÄMNEN. Utveckla möjligheter till återvinning av fler värdefulla ämnen, till exempel biopolymerer.



Foto: Borås Energi och Miljö AB

Till vänster jagas inläckage av tillskottsvatten genom provtagning i en spillvattenbrunn. Till höger en läcksökningsutrustning som är under utveckling.

Skivfilterhallen på Ryaverket i Göteborg.

Foto: Peter Magnusson

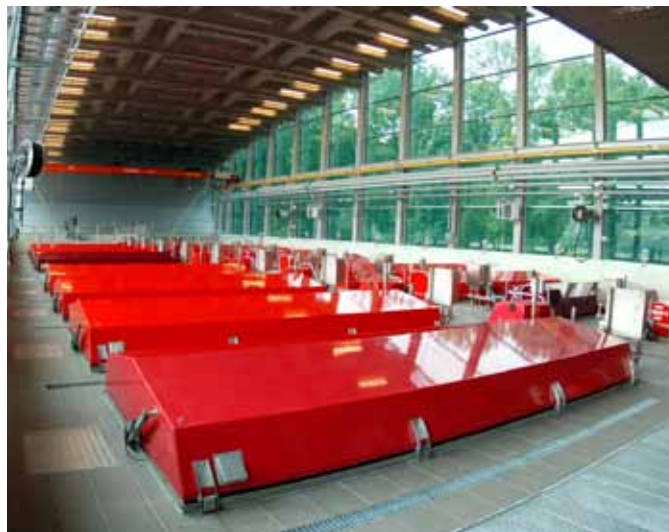


Foto: Ulf Gingsjö

NY OCH EFFEKTIVARE RENINGSTEKNIK

KOSTNADSEFFEKTIVA RENINGSMETODER.

Utveckla kostnadseffektiva reningsmetoder och i vissa fall mätteknik för både gamla och nya kemiska föroreningar (läkemedelsrester, pesticider, petroleumprodukter, industrikemikalier, med mera) eftersom det kan bli aktuellt med ytterligare reningskrav.

DESINFEKTION OCH HYGIENISERING. Utveckla desinfektionsmetoder för avloppsvatten och hygieniseringsmetoder för slam och andra produkter för att möta ökade reningskrav för patogener. Gränsvärden måste dessutom ständigt uppdateras och det måste finnas väl utvecklade metoder för kontroll av slutprodukterna.

I Huskvarna behandlas utgående avloppsvatten med UV-ljus under sommaren för att inte patogener från reningsverket ska förorena en närliggande badplats.

Foto: Magnus Bäckström



ENERGIEFFEKTIV KVÄVERENING. Vidareutveckla en process med partiell nitrifikation och deammonifikation för att öka den totala energieffektiviteten i kvävereningen. Kväverening är en energikrävande process eftersom den kräver både luftning för nitrifikation och kolkälla för denitrifikation.

PROCESSMODELLER OCH STYRSTRATEGIER.

Utveckla innovativa styrstrategier för optimal funktion hos nya processlösningar och bättre integration mellan processdesign och reglerteknik. Ta fram relevanta processmodeller för utveckling av både styrstrategier och processövervakning. För att på ett tidigt stadium kunna utvärdera olika strategier behövs det simuleringar där styrstrategier och övervakningsmetoder utvärderas för olika processlösningar. Vid analysen är det viktigt att ha ett helhetsperspektiv för att undvika suboptimering. Det är också viktigt att hitta vettiga kompromisser mellan olika kriterier som energieffektivisering och risk för lustgasutsläpp.

NYA SENSORER OCH METODER FÖR

DATAKVALITET. Utveckla metoder för att säkra datakvaliteten med tanke på hårdare utsläppskrav och högre krav på resurseffektivisering. Utveckla nya sensorer och vidareutveckla metoder för att automatiskt detektera felaktiga givare eller driftstörningar. Allt fler givare och sensorer används i dag för att övervaka och styra reningsprocesserna. I ett modernt avloppssystem kan det röra sig om tiotusentals olika signaler.



Foto: Thomas Pettersson, Chalmers

I södra Afrika råder det allvarlig vattenbrist på många håll. I den här ultrafilteranläggningen i New Goreangab Water Reclamation Plant i Windhoek, Namibia, används renat avloppsvatten som råvatten vid dricksvattenproduktion.

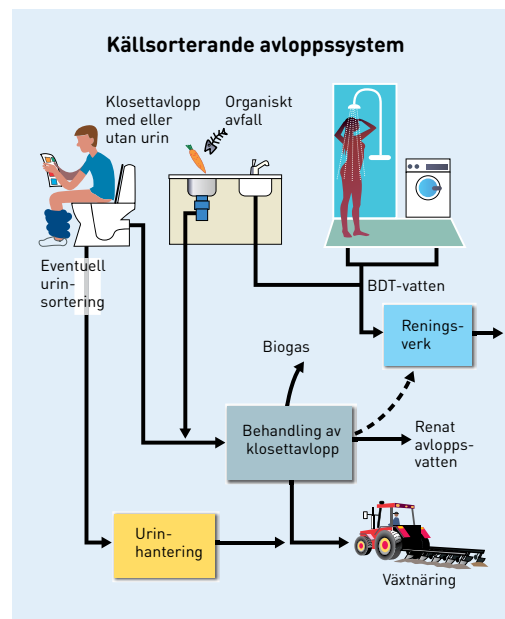
AVLOPPSSYSTEM FÖR OLIKA BEHOV

NYA LÖSNINGAR FÖR GLOBALA UTMANINGAR. Utveckla olika systemlösningar för olika områden, allt från enkla urinsorterande torrtoaletter till mer "traditionella" avloppssystem. Detta krävs för att möta utmaningen att alla människor ska ha tillgång till fungerande sanitetslösningar. Svenska företag ska kunna erbjuda avloppslösningar för olika behov, för såväl lokalsamhällen med bristfällig infrastruktur som för enskilda avlopp och storstäder.

SORTERANDE AVLOPPSSYSTEM. Vidareutveckla och pröva källsorterande och decentraliserade avloppssystem som kan öka återföringsgraden av växtnäring och minska utsläppen av övergödande ämnen. Sådana system kan fungera som ett attraktivt och användarvänligt alternativ i gles bebyggelse där långa ledningsdragningar inte är hållbara och befintliga alternativ ger negativ lokal miljöpåverkan. Sorterande avloppslösningar kan också kombineras med system för resurseffektiv och kretsloppsanpassad hantering av matavfall, och med framställning av fasta koncentrerade gödselmedel som ammoniumnitrat via till exempel partiell nitrifikation och mikrobiella bränsleceller. En viktig utmaning är att på ett strategiskt sätt integrera sorterande avloppslösningar i befintliga system, både tekniskt och organisatoriskt.

LOKALA LÖSNINGAR FÖR FLEXIBILITET I VA-SYSTEMET. Utveckla bra lokala lösningar som kan integreras i en helhet där resurser från avloppsreningen tas till vara. För många områden är avståndet till befintliga reningsverk så stort att lokala lösningar är bättre. Bra lokala lösningar möjliggör flexibilitet i VA-systemet och kan också leda till exportframgångar. Avloppssystem med långa överföringsledningar innebär bland annat ökad risk för svavelväte i ledningsnätet, högre energianvändning för transport av avloppsvatten och betydande kostnader för ledningsdragning jämfört med om avloppsvattnet behandlas "lokalt".

PAKETLÖSNINGAR FÖR MINDRE RENINGSVERK. Ta fram paketverk, standardmodeller och beprövade reningssteg som kan rekommenderas för mindre reningsverk. Många mindre reningsverk är gamla och har dålig teknisk funktion.



Ett avloppssystem med separat hantering av klosettavloppsvatten kan utformas på olika sätt beroende på möjligheter till behandling samt krav från brukare och lantbruk. Källsorterande system möjliggör återföring av fler växtnärsämnen än "traditionella" system, framför allt av mer kväve men inte nödvändigtvis av mer fosfor.



Foto Frida Pettersson

BEHOV AV SAMORDNING OCH SAMVERKAN

På avloppsvattenområdet behöver samordning och samverkan öka bland annat mellan kommunernas olika förvaltningar och aktörer.

SAMVERKAN MELLAN OLIKA AKTÖRER OCH TEKNISKA FÖRSÖRJNINGSSYSTEM.

Sverige har en tradition av samverkan mellan olika aktörer, men den behöver stärkas ytterligare. Samverkan behöver öka mellan bland andra samhällsplanerare, ansvariga för de tekniska försörjningssystemen och tillsynsansvariga. Det finns vinster även med ökad samverkan mellan olika tekniska försörjningssystem som VA, avfall och energi, samt med brukarna och lantbrukssektorn.

TYDLIGA KRAV FÖR AVLOPP I GLES-BEBYGGELSE.

Det behövs tydliga spelregler från myndigheterna i samverkan med industrin för att möjliggöra utveckling av hållbara och ändamålsenliga avloppslösningar för gles bebyggelse. Det behövs också en organisation som informerar om de mest ändamålsenliga avloppslösningarna, samt enklare och tydligare spelregler för kommunernas ansvar när glesbygd förtätas och övergår i samlad bebyggelse.

SAMVERKAN KRING FÖRORENINGS-FLÖDEN.

Det behövs samverkan kring samhällets föroreningsflöden så att de viktiga flödena kan identifieras och elimineras på ett resurseffektivt sätt. Det gäller att hitta en balans mellan uppströmsåtgärder (eliminering vid källan) och

användning av avancerad reningsteknik som riskerar att bli mycket resurskrävande. För en resurseffektiv avvägning behövs det därför bred samverkan mellan myndigheter, forskare, VA-organisationer och dem som genererar miljöföroreningar. För de ämnen och recipienter där det är svårt att nå den önskvärda effekten via uppströmsåtgärder behöver det utvecklas resurseffektiva reningsprocesser. Även här behövs det samverkan mellan forskare, utrustningsleverantörer och VA-organisationer.

TEST- OCH DEMONSTRATIONSANLÄGGNINGAR.

För att samla de svenska aktörerna inom innovationskedjan från forskning till kommersialisering och export tror vi starkt på att samla dem till utvecklings- och demonstrationsanläggningar där man gemensamt för utvecklingen framåt. Exempel på anläggningar som efterfrågas är anläggningar för läkemedelsrening, bräddvattenrening, processer för närsaltsåtervinning, större källsorterande installationer och system, samt avancerad on line-instrumentering för olika föroreningar och smittämnen. Sådana anläggningar ger samtidigt möjlighet till demonstration för potentiella kunder och internationella samarbetspartner. Mer om demonstrationsanläggningar finns att läsa i avsnittet om värdekedjan.

SVENSKA STYRKEOMRÅDEN

Sverige har internationellt sett höga reningskrav och därmed relativt avancerad avloppsrening. Vi har internationellt sett också mycket stränga krav på slamkvalitet, vilket innebär att uppströmsarbetet är väl utvecklat. När det gäller biogas har Sverige en helhetslösning där samhällets aktörer tillsammans ser till att biogasen används på ett så resurseffektivt sätt som möjligt.

Sverige har internationellt ledande forskare inom avloppsreningsteknik, inklusive styr- och reglerteknik. Genom flera stora forskningsprogram har en betydande FoU-kapacitet byggts upp. Det finns starka forskningsinstitut och bra miljöer med kritisk massa vid flera lärosäten i landet.

Bra samverkan mellan universitet, högskolor, VA-organisationer och näringslivet finns redan etablerat, och det finns en struktur att bygga vidare på där också demonstrationsanläggningar ingår. Exempel på det är dels forskningsprogrammet VA-teknik Södra vid Lunds tekniska högskola som har fokus på avancerad avloppsvattenrening, dels VA-kluster Mälardalen som är ett program för forskning, utveckling och utbildning inom vatten och avlopp med fokus på energi- och resursutnyttjande.

IVL Svenska Miljöinstitutet och Kungliga tekniska högskolan (KTH) äger och driver Hammarby Sjöstadsverk. Anläggningen används för utveckling och demonstration av miljöteknik inom avloppsvattenrening. Projekten består av

både kortare uppdrag och mer långsiktiga nationella och internationella forskningsprogram. Små och stora miljöteknikföretag samt kommuner är involverade. Genom nära samarbete mellan näringsliv, samhälle och olika forskningsaktörer utgör Hammarby Sjöstadsverk en exklusiv plattform för innovation av produkter och system. Det finns stor potential att utveckla den verksamheten ytterligare.

Sverige har innovativa företag med FoU-verksamhet i landet, där Xylem dominerar storleksmässigt. Andra innovativa företag inom avloppsområdet, inklusive biogas, är Wallenius Water, Malmberg Water, Sorubin och Purac, och det finns flera små innovativa företag som kan vidareutvecklas. Innovativa svenska företag har tagit fram bland annat enkla koncept för sanitetslösningar för människor som inte har tillgång till avloppssystem. Sverige har utvecklat ett helhetstänkande kring god resurshushållning med växtnäring samtidigt som hygienkraven vid hantering av fekalier och urin kan tillgodoses.



Foton: Lars-Gunnar Lindfors

Vid demonstrationsanläggningen Hammarby Sjöstadsverk bedrivs grundläggande forskning, utbildning samt tillämpad forskning och utveckling dels av innovativa små och stora företag, dels av slutanvändare som kommunala reningsverk. Anläggningen fungerar också som referens- och demonstrationsanläggning för metoder och utrustning och har årligen ett mycket stort antal utländska besökare.



Foto: Thomas Henrikson

EN VÄLFUNGERANDE VÄRDEKEDJA

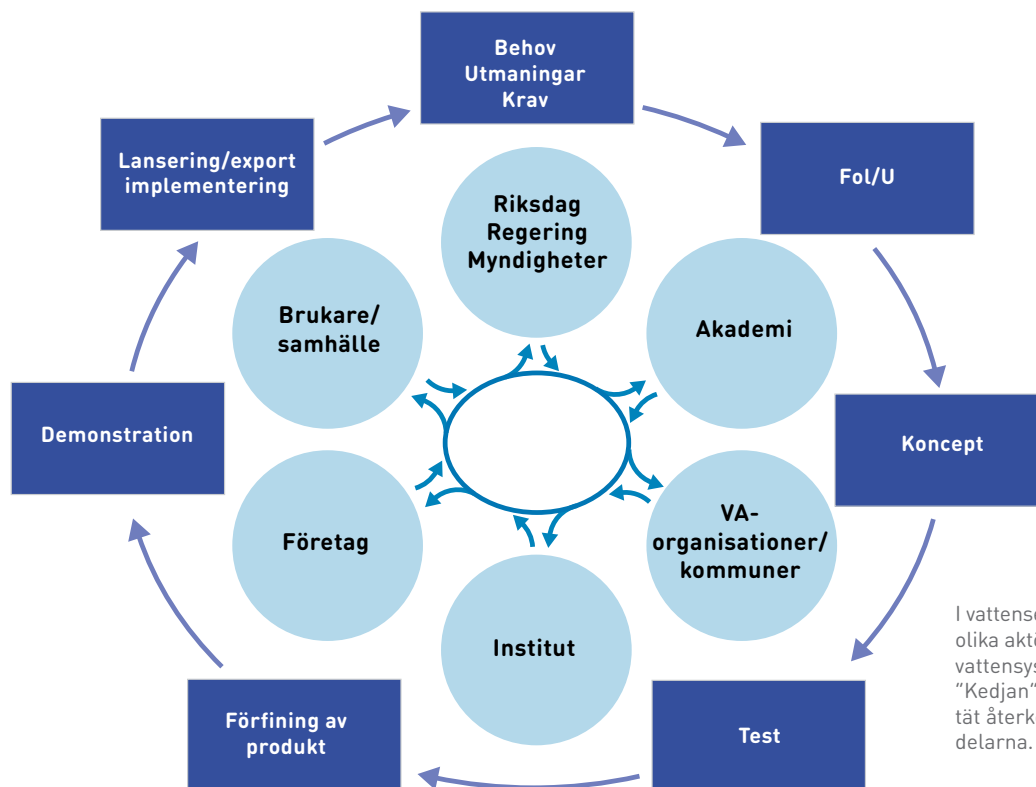
I vattensektorns värdekedja ingår VA-organisationer, akademi, forskningsinstitut, företag och myndigheter på olika nivåer. I samspel med samhället i övrigt svarar aktörerna för utveckling av hållbara vattensystem och vattentjänster i Sverige. Innovativa lösningar på svenska vattenutmaningar kan också användas för att möta globala utmaningar. Exempelvis är kunskap om energi-effektivisering i Visby värdefull även i Zürich och Kapstaden.

VÄRDEKEDJAN SKULLE KUNNA beskrivas linjärt med början i utmaningar och behov som via forskning leder till koncept och funktionsmodeller som testas och utvecklas till produkter och tjänster som sedan kan kommersialiseras och säljas. Men den processen tar lång tid, och i praktiken behövs en mer interaktiv process där forskning och innovation bedrivs i samverkan mellan värdekedjans alla aktörer.

I Sverige finns i dag etablerade kluster för olika vattenfrågor. I klustren samverkar forskare, VA-organisationer och företag i forsknings- och utvecklingsprojekt för att ta fram innovativa lösningar. De genom forskning framtagna principlösningarna på en given utmaning kan patenteras och utvecklas till konceptlösningar

av institut och företag. Företag med patent- och licensrätter förfinar och vidimerar att lösningen kan kommersialiseras till fullskalesystem. Demonstration av lösningen sker i samverkan med intresserade VA-organisationer. Med hjälp av referenser från anläggningar och orter där utmaningen har fått en lösning kan företagen sälja lösningarna i Sverige och på export.

Den öppna processen innebär att nya utmaningar hela tiden identifieras och löses. Återkopplingen genererar nya forskningsprojekt, nya koncept, ny förfining, nya demonstrationer och testbäddar och ökad försäljning som löser nya problem. Kedjan är med andra ord en cirkel med aktiv återkoppling mellan delarna.



KVÄVERENING I SVERIGE – EXEMPEL PÅ EN FUNGERANDE VÄRDEKEDJA

I början av 1960-talet diskuterades det vad reningsverken skulle satsa på – fosfor- eller kvävereduktion. Under 1970-talet satsade staten mycket pengar på utbyggnad av kommunala avloppsreningsverk, och av olika skäl prioriterades fosforreduktion. Forskare som studerade Stockholms skärgård tog återigen upp frågan om kväveutsläppens betydelse för recipienten, och diskussionen tog ordentlig fart efter algblomningarna i Laholmsbukten år 1982.

Kravet på kvävereduktion drevs från statligt håll med internationella åtaganden som grund. EU:s avloppsdirektiv kom år 1991 och preciserade kraven. Ett antal projekt i samverkan mellan statliga myndigheter, forskare och branschorganisationen VAV underlättade införandet av kväverening, som gick mycket snabbt under slutet av 1990-talet. Bland projekten fanns Kväveprojektet 1988–1991, Strategier för kväverening i avloppsreningsverk (SKARV) 1992–1995, samt det så kallade STAMP-projektet där forskare samverkade med personal vid reningsverk.

Naturvårdsverkets Ny teknik-bidrag under 1990-talet gav möjlighet för kommuner, konsulter och leverantörer att testa olika metoder och processer för kväverening. Anox Kaldnes är exempel på ett företag som ur forskning på bland annat Lunds universitet tog fram bärarmaterial för kväverenande bakterier. Annan utrustning som behövdes i ökad omfattning var luftare, omrörare samt styr- och reglerutrustning. Flera av Sveriges mest namnkunniga forskare inom avloppsrening har ägnat sin forskargärning åt kväverening.

DRIVKRAFTER I VÄRDEKEDJAN

Viktiga drivkrafter som bidrar till att värdekedjan rör sig är ökade krav från myndigheter och brukare, VA-organisationernas möjligheter att effektivisera sin verksamhet och företagens möjligheter att demonstrera och sälja produkter och tjänster.



Foto: Frank Chmura/Nordicphotos

LAGAR OCH MYNDIGHETSKRAV

En stor del av miljölagstiftningen kommer i dag från EU. Ramdirektivet för vatten (2000/60/EG) innehåller krav på vattenplanering med avrinningsområden som bas, inte kommuner eller län. Det gäller att hitta de åtgärder som gör störst nytta till lägst kostnad oavsett vilket geografiskt område eller vilken sektor de råkar hamna i. Här behöver det utvecklas bättre styrmedel och planeringsprocesser.

Erfarenheten visar att det ger bäst effekt att kombinera skärpta regler och krav från myndigheter med tillräckligt lång tid för implementering genom forskning och innovation. Det kan handla om skärpta krav på utsläpp, leveranssäkerhet och kvalitet.

KRAV FRÅN BRUKARNA

Vatten och avlopp är service åt samhället. Frågan är vad de som betalar för servicen vill ha av dagens och framtidens VA-system. Från vattensektorns brukare kommer konkreta krav som att slippa källaröversvämningar och kalkutfällningar i duschen.

Vad vill de ha på ett mer övergripande plan – högre säkerhet, bättre miljö, lägre kostnader, vackrare städer, badbara vatten, eller något helt annat? Hur mycket är de beredda att betala? Har fastighetsägare, hyresgäster, tillverkningsföretag, frisersörer och sjukhus olika krav? I så fall, hur kan detta tillgodoses? Är brukarna tillräckligt

informerade om till exempel risker, investeringsbehov och miljöpåverkan? Här finns ett antal frågeställningar för samhällsvetenskapliga miljöforskare att ta sig an.

EFFEKTIVISERING OCH FÖRSÄLJNING

En annan viktig drivkraft är möjligheten till effektivisering i vattenverk och reningsverk, till exempel minskad energi- och kemikalieanvändning. Här har ofta innovativa företag en drivande roll i samspel med köpare inom VA-sektorn som är villiga att ta till sig innovationer. Företagen har också en viktig roll i kommersialisering och försäljning av lösningarna både nationellt och internationellt. Ofta är det en fördel att kunna visa fungerande lösningar i Sverige, eller att ha kontakter internationellt och kunna demonstrera lösningar direkt i mälländerna.



Foto: Thomas Henriksen

INNOVATIONSDRIVANDE VÄRDEGEMENSKAP

Forskarna Henriette Söderberg och Sofie Storbjörk identifierade i rapporten "Plötsligt händer det – Institutionella förutsättningar för uthålliga VA-system" (Urban Water, 2003) ett antal viktiga faktorer som behövs för innovationer: drivande och ansvarstagande aktörer; värdegemenskap mellan nyckelaktörer i form av delad världsbild, delade mål och delad problemsyn; handlingsutrymme i form av lagstiftning och politiskt stöd; fördelning av ansvar och risk; resurstillgång i form av pengar och kunskap; kommunikation med tilltänkta användare; en arena för deltagande och konflikthantering.

ÅTGÄRDER FÖR EN MER INNOVATIV VÄRDEKEDJA

Både näringsliv och offentliga aktörer har stort ansvar för att vattensektorns värdekedja fungerar. Anläggningar som är nödvändiga för att verifiera och demonstrera ny teknik kräver betydande investeringar men också kapital för att drivas. Här behöver modeller för samverkan mellan olika aktörer vidareutvecklas.

Inom VA-verksamheten behövs det en kultur som stimulerar viljan och förmågan att tänka nytt och testa nya lösningar. Man måste dels tänka långsiktigt, dels driva system som ska fungera med mycket hög säkerhet under årets alla timmar.

Finns det andra och mer effektiva organisationsformer än dagens? Är regionala VA-organisationer mer effektiva än kommunala? Kommer privata aktörer att spela större roll i framtiden, och vad innebär i så fall det? Här finns det behov av forskning.

Det finns också ett forskningsbehov för själva värdekedjan för vattensektorn. Vilka är hindren och möjligheterna i kedjan? Även samhällsvetenskaplig forskning när det gäller vår syn på vatten och vattnets värde samt forskning kring lagstiftning och ekonomi skulle gynna vattensektorn och skapa en innovativ miljö för forskning och samverkan mellan alla aktörer i värdekedjan.

När det gäller vatten och avlopp utanför VA-verkets ansvarsområde behöver fastighetsägarna stöd och information från myndigheterna när de enskilt eller tillsammans i samfälligheter vill implementera innovativa, resurseffektiva och långsiktigt hållbara system.

Staten, branschen och brukarna bör alla bidra till att finansiera den utveckling som behövs för nuvarande och framtida utmaningar på vattenområdet.



Foto: Thomas Henrikson

FINANSIERING FRÅN FLERA HÅLL

VA-verksamheten ska ske inom de särskilda förutsättningar och finansieringsprinciper som gäller för naturliga monopol. Oavsett organisationsform så finansieras den kommunala VA-verksamheten i Sverige till allra största delen genom avgifter från de anslutna hushållen och inte via skatten. Det totala avgiftsuttaget sker enligt självkostnadsprincipen, det vill säga avgifterna ska täcka endast nödvändiga kostnader, och det är inte tillåtet med vinstuttag.

VA-avgifterna bör anpassas till framtida utmaningar som bland annat hänger ihop med klimatförändringar. Investeringsbehoven är stora och VA-verksamheten finansierar sällan den forskning, utveckling och förnyelse som krävs för de framtida behoven.

Utöver den ökade finansieringen från brukaren krävs det också omfattande nationella satsningar för att lösa nuvarande och framtida komplexa utmaningar. Svenskt Vatten Utveckling finansierar projekt som kommer till nytta med en tidshorisont på fem år. För grundläggande och långsiktigt strategisk forskning och innovation på vattenområdet behövs det statliga medel.

Medel för utveckling bör alltså komma från staten, branschen och brukaren. För enskilda VALösningar är det en extra utmaning med finansiering eftersom VA-kollektivet i dag inte kan bidra till finansiering av forskning och innovation för den typen av lösningar.

ÖKAD SAMVERKAN MELLAN MYNDIGHETERNA OCH BRANSCHEN

Kompetenta, resursstarka och pragmatiska myndigheter med tydliga och breda mandat kan via nya krav och mål stimulera forskning och innovation. Inom vattensektorn har Sverige historiskt haft starka myndigheter med välfungerande samarbete med VA-branschen, något som har varit avgörande för den utveckling som har skett. Situationen är inte lika entydigt positiv i dagsläget. Det krävs mer kraftfulla initiativ på riksnivå för att skapa driv i värdekedjan så att frågorna lyfts till rätt nivå.

För att skärpta krav ska fungera är det en fördel om aktörerna inom vattensektorn kan formulera kraven tillsammans. Förutsättningen är att samverkan fungerar bra dels mellan myndigheter, bransch och forskare inom VA-sektorn, dels med andra sektorer som energi-, avfalls- och lantbrukssektorn.

Genom Svenskt Vattens satsningar inom högskoleprogram har samverkan mellan universitet, högskolor, VA-organisationer och näringsliv etablerats med stor styrka. Dessa satsningar är en bra grund att bygga vidare på. Högskoleprogrammen arbetar internationellt och har ett kontaktnät som redan används av de företag som ingår i programmen.

En annan viktig plattform för samverkan och kommunikation är Nationellt nätverk för dricksvatten som omfattar ett stort antal forskningsintresserade myndigheter och andra aktörer inom dricksvattensektorn, under ledning av Livsmedelsverket.

Kommuner och regioner ska ta fram planer som skyddar och tillvaratar vattnet som resurs. För att arbetet ska kunna bedrivas enligt ramdirektivet för vatten är det nödvändigt att de VA-planer som tas fram sträcker sig över hela avrinningsområden. Detta kräver i många fall ökad samverkan och kompetens när det gäller vattenplanering hos planerare, VA-tjänstemän, miljöhandläggare och politiker.

Regering, riksdag och centrala myndigheter är viktiga kuggar i värdekedjan för vattensektorns innovationsarbete.

Foto: Birgitta Johansson



VIKTIGA ÅTGÄRDER UR INNOVATIONSSYNPUNKT

- Etablera en långsiktig och samordnad plattform för samverkan mellan VA-sektorns alla aktörer och intressegrupper – en plattform som samlar behovsbilden, samordnar större nationella och internationella FoU-insatser, samt arbetar aktivt med och förmedlar nationella och internationella kontakter.
- Myndigheterna ska kunna delta i utveckling av lösningar och ändå klara rollen som opartisk beslutsfattare.
- Myndighetskrav och domslut ska vara tydliga, förutsägbara och utvecklingsorienterade.
- Spelregler och ansvar ska vara tydliga, framtagna av berörda departement och centrala myndigheter i samverkan med VA-sektorns branschorganisationer.
- Ta fram ändamålsenliga styrmedel och utveckla användbara verktyg för effektivare vattenförvaltning, bättre skydd av framtida vattentäkter, klimatanpassning av bebyggelsen samt vattenplanering över kommungränserna i avrinningsområden. Tänkbara åtgärder och deras effekter förankras väl med berörda parter.
- Samordna det svenska miljömålsarbetet bättre, även med EU-direktiv och svensk lagstiftning.
- Patent och företagsskydd av produkter och tjänster hanteras så att samverkan inte försvåras.
- Skapa juridiskt och organisatoriskt utrymme samt finansiella incitament för samverkan mellan myndigheter och övriga aktörer.
- Skapa ett program för erfarenhetsutbyte, "Mobilitet av experter inom VA-sektorn". Statlig finansiering skulle ge ekonomiska möjligheter för tidsbestämd rörlighet av personal mellan branschen, myndigheter på olika nivåer samt universitet och högskolor.
- Sveriges högsta politiska ledning bör engagera sig mer för ökad miljöteknikexport.

INNOVATIONSVÄNLIG UPPHANDLING OCH UPPHANDLING AV INNOVATIONER

Den svenska VA-sektorn behöver innovativa företag för att utvecklas, och leverantörerna behöver utveckla nya lösningar i samverkan med VA-organisationerna. Offentlig upphandling är en mycket viktig länk mellan de kommunala VA-organisationerna och leverantörerna.

VA-organisationerna i Sverige är inte konkurrenter och har därför naturligt goda förutsättningar att vara öppna och samverka. Upphandlande enheter kan samverka i både upphandling av innovationer och innovationsvänliga upphandlingar. Vid innovationsvänlig upphandling tar upphandlaren hänsyn till möjligheten att det på marknaden redan kan finnas produkter som är baserade på nya innovationer, eller produkter som är så utvecklade att de vid upphandling kan vara ett alternativ till etablerade produkter. Upphandling av en innovation är däremot just det – upphandling av utvecklingen av en helt ny produkt som svarar mot upphandlarens krav.

I DEN NATIONELLA innovationsstrategin (oktober 2012) tog regeringen ett viktigt steg mot principen att upphandling kan stimulera tillämpning av nya lösningar och framtagande av lösningar som ännu inte finns på marknaden. Det finns stora möjligheter att göra detta inom vattensektorn. Miljöanpassad upphandling har stor innovationspotential. För att det inte ska uppstå en slags innovationseftersläpning behöver den offentliga sektorn efterfråga nya lösningar på samma sätt som sker på den privata marknaden. Upphandlingslagstiftningen är inte ett hinder för innovationer och nytänkande, men det krävs kunskap för att använda upphandling på ett effektivt sätt.

Många lovande forskningsprojekt som visat på möjliga nya lösningar inom vattenområdet har aldrig vidareutvecklats till färdiga lösningar som kommit ut på marknaden. Samtidigt finns det bra exempel på att beställning av ny teknik har banat väg för framgångsrika produkter inom VA-området.



Foto: Mauritius/Nordicphotos

ÅTGÄRDER FÖR ETT MER INNOVATIONSDRIVANDE UPPHANDLINGSVERKTYG

- Kommunera och utbilda berörda parter i upphandlingsformer som stimulerar innovationer.
- Arbeta aktivt med att om möjligt göra innovationsvänliga upphandlingar genom att följa utvecklingen och utforma specifikationer på sätt som inte utesluter att nya lösningar kan beaktas.
- Utveckla upphandlingsformerna genom att studera goda exempel i den egna branschen och i andra branscher.
- Skapa dialog mellan de kommunala VA-organisationerna och leverantörerna så att dessa bättre förstår behoven inom VA-sektorn.
- Samarbeta mellan de kommunala VA-organisationerna för att kunna ställa gemensamma krav vid upphandling och på så sätt stimulera leverantörernas innovationsarbete.
- Kartlägg och utveckla verktyg och nyckeltal till stöd vid upphandling, till exempel utvärderingsmodeller, LCC (livscykelkostnad) och LCA (livscykelanalys).
- Kommunala VA-organisationer bör samarbeta kring utvecklingsprojekt som innefattar upphandling av innovationer för nya efterfrågade lösningar. Företag kan i konkurrens få arbeta med att hitta lösningar som sedan kan komma ut på marknaden.
- Se över organisation och ansvarsfördelning i syfte att stimulera mer innovationsdrivande upphandlingsprocesser.
- Skapa inom ramen för innovationsupphandling processer som ger alla berörda aktörer i värdekedjan möjlighet att bidra till innovativa lösningar.



Foto: Pictor/Nordicphotos

STÄRKT INTERNATIONELLT SAMARBETE

Innovativa organisationer kännetecknas av att de har omfattande kontakter och utbyte med omvärlden. Inom EU har det skapats ett partnerskap för innovationer (European Innovation Partnership) för att bättre ta till vara behov och möjligheter inom vattenområdet.

Ett Joint Project Initiative, Vatten – utmaningar i en föränderlig värld (JPI-Water), har nått större mognad. Sverige har två observatörer inom JPI-Water, nämligen Havs- och vattenmyndigheten och Livsmedelsverket. För att nå forskningssamverkan fullt ut med de andra medlemsstaterna är det önskvärt med ett fullständigt medlemskap. Havs- och vattenmyndigheten har också initierat samtal med övriga nordiska länder om inriktning på arbetet i JPI:n.

SVENSK PLATTFORM BEHÖVS

För att vi i Sverige ska kunna samverka med internationella forskningsprogram behöver vi bilda en nationell plattform på vattenområdet. Plattformen bör förmedla kontakter för dels forsknings- och innovationsprojekt, dels exportmöjligheter. Den bör dessutom hjälpa företag och VA-organisationer att söka EU-finansiering samt skapa möjligheter för marknadsföring och försäljning av framtagna lösningar. Plattformen kan också samla den svenska spetskunskapen

i ett Centre of Excellence och arrangera konferenser och seminarier för att skapa levande kontaktytor.

Bildandet av en nationell plattform ökar möjligheten att delta i och påverka arbetet med EU:s gemensamma FoI-arbete inom vattenområdet, bland annat via WssTP (Water supply and sanitation Technology Platform) som är en EU-plattform för samarbete inom vattensektorn.

Det krävs stora nätverk för att genom ett innovativt samarbete med internationella aktörer gemensamt hitta lösningar på problem och utmaningar. För att stimulera internationellt nätverkande bör alla aktörer i vattensektorn och angränsade sektorer arbeta för att arrangera fler internationella konferenser och seminarier dit olika aktörer kan bjudas in.

DET ÄR VIKTIGT att de svenska myndigheterna bidrar med kompetenta personer som kan påverka arbetet med EU:s miljölagstiftning, antingen som fast anställda eller som nationella experter. På det sättet ser vi till att lagstiftningen tar ett helhetsgrepp för att svara mot de utmaningar vi ser i Europa och Sverige.

Det finns behov av att utveckla finansieringslösningar som främjar exporten. Att inte ha några pengar med sig vid internationella affärer försvårar möjligheten att leverera svenska systemlösningar.



Foto: Thomas Henrikson

Kontrollrummet i ett vattenverk.

KOMPETENT OCH INNOVATIONS- INRIKTAD VA-PERSONAL

Universiteten har en central roll när det gäller att leverera kompetenta och välutbildade studenter som även vet hur vattenverk, pumpar, avloppsreningsverk och ledningsnät ser ut, och hur kommuner och myndigheter fungerar. För att bibehålla hög kompetensnivå krävs sedan ett livslångt lärande. I dag har många VA-verksamheter stora rekryteringsproblem, på alla nivåer i verksamheten.

VIKTIGA ÅTGÄRDER UR INNOVATIONSSYNPUNKT

- Vidareutbildning i form av exempelvis påbyggnadskurser för VA-ingenjörer som har arbetat några år.
- Mentorskap för vidareförmedling av kunskap från äldre till yngre.
- Erfarenhetsutbyte mellan kommuner och andra aktörer.
- Utrymme i den dagliga verksamheten för innovativt arbete, samverkan och utbyte med andra organisationer.

TEST- OCH DEMONSTRATIONS- ANLÄGGNINGAR

Det behövs test- och demonstrationsanläggningar som kan tillgodose kommunernas behov av nödvändigt och långsiktigt utvecklingsarbete och företagens behov av att utveckla, testa och visa upp nya produkter. Demonstrationsanläggningarna bör vara tillräckligt stora för att utgöra trovärdiga demonstrationer. Samtidigt bör de vara tillräckligt små och flexibla så att det går att sy ihop framgångsrika systemlösningar. Anläggningarna måste vara öppna för samtliga aktörer som vill forska, utveckla och demonstrera enskilda komponenter eller mer sammansatta system.

Sverige bör ha flera demonstrationsanläggningar som stödjer utvecklingen av olika delar av VA-systemen som exempelvis dagvattensystem, småskaliga reningssystem och storskaliga reningsverk. På det sättet kan världsunika anläggningar skapas där Sveriges främsta aktörer arbetar sida vid sida med de främsta aktörerna internationellt. Det behövs också demonstration av fungerande systemlösningar, det vill säga från konsument till jordbruk, där resurser och nyttigheter verkligen kommer till användning.

Att gemensamma offentliga och privata satsningar på demonstrationsanläggningar kan ge lyckat resultat visar Sjöstadverket i Stockholm, där stat och kommun investerade i en försöksanläggning med avancerad reningsteknik som nu drivs av forskningsinstitut i samverkan med företag och universitet.

Foto: Frida Pettersson



Fol-resultat ska kommuniceras och implementeras. Här är ett exempel på erfarenhetsutbyte och implementering av forskningsresultat i praktiken: VA-avdelningen, plankontoret och miljökontoret i en kommun ute i fält tillsammans med en konsult.

VIKTIGA ÅTGÄRDER UR INNOVATIONSSYNPUNKT

- Skapa förutsättningar för långsiktiga finansieringsformer för uppbyggnad och drift av demonstrationsanläggningar.
- Både offentliga och privata aktörer bör satsa på demonstrationsanläggningar.
- Stärk samarbetet mellan högskolor och institut för att öka möjligheter till spetsprojekt.
- Använd möjligheterna till samarbete och finansiering bättre inom Norden, Europa och övriga världen.
- Det bör finnas "riskkapital" för test av innovationer.

KOMMUNIKATION OCH IMPLEMENTERING

För att verkligen lösa branschens utmaningar genom forskning och innovation krävs det att framtagna resultat kommuniceras och implementeras. Det kräver insatser både från dem som tar fram resultaten och från dem som ska omsätta dem.

VIKTIGA ÅTGÄRDER UR INNOVATIONSSYNPUNKT

- Kommunala VA-organisationer behöver ha tillräcklig kapacitet och kompetens för att ställa krav på öppenhet och spridning så att de kan använda resultat från forsknings- och innovationsprojekt – det mest effektiva är oftast att själv delta i FoI-projekt.
- Data från Sveriges databaser över vattenforskning samlas och bearbetas.
- Resultaten kommuniceras till form och innehåll på ett lättillgängligt sätt så att de blir användbara för en bredare målgrupp.
- En blandning av kommunikativa metoder används, som sociala medier, populärvetenskapliga artiklar, målgruppsanpassade rapporter, filmer, seminarier, konferenser och utbildningar, både "traditionella" och interaktiva distansutbildningar.
- Förståelsen hos medborgare och beslutsfattare behöver öka när det gäller betydelsen av forskning och innovation inom vattensektorn.



FÖRVÄNTADE EFFEKTER OM VATTENVISIONEN GENOMFÖRS

Om de insatser som föreslås i Vattenvisionen genomförs kommer bland annat effekterna som redovisas på följande sidor att kunna uppnås.



EXPORT

Sverige bidrar väsentligt till att möta de stora globala vattenutmaningarna, bland annat bristen på vatten och godtagbar sanitet. Svenska systemlösningar efterfrågas och är en internationell förebild. Produkter och tjänster från vattensektorn är framgångsrika exportvaror. De svenska företagen har stärkt sin konkurrenskraft och drar allt större nytta av den forsknings- och innovationskompetens som har byggts upp i Sverige.

Svenska lösningar för säker och effektiv dricksvattenproduktion hör till Sveriges framgångsrika exportprodukter. Svenska vattenförsörjningssystem, både stora och små, är internationell standard och drivs baserat på bland annat WHO:s Water Safety Plans. Svenska material- och produkttillverkare har en ledande internationell position när det gäller kombinationen av tillförlitlighet, säkerhet och hygieniska aspekter för material och produkter i kontakt med dricksvatten. Många svenska företag

tillverkar och utvecklar material och produkter med låg livscykelkostnad, något som ger svenska företag fördelar internationellt.

Svensk vattenhantering i staden är en internationell förebild för städer i liknande klimatzoner med tanke på hur dagvattnet renas och hur systemen planeras, byggs, drivs och underhålls för att både vara funktionella och bidra till en attraktiv stad. Svensk know-how och produkter är viktiga exportprodukter, bland annat modelleringsverktyg och teknik för rening och användning av dagvatten.

Avloppsreningsverken har utvecklats till produktionsanläggningar för återvinning av vatten, energi och växtnäring. Svenska företag erbjuder avloppslösningar för olika lokala förutsättningar. De svenska systemlösningarna hör till Sveriges mest framgångsrika exportprodukter.

VATTNET I FYSISK SAMHÄLLSPLANERING

Vattenresursernas långsiktiga sårbarhet och betydelse är tydliggjorda. Förståelse och engagemang för vattnets roll i planprocessen har ökat, och det finns bra beslutsstöd för samhällsplanerare. Alla aktörer inom samhällsbyggandet samverkar för långsiktig utveckling mot samhällen som tål intensivare nederbörd och högre vattennivåer samtidigt som negativ miljöpåverkan minskar. Nya metoder och verktyg som förbättrar implementeringen av hållbar samhällsplanering har utvecklats och kommersialiserats.

Vattnets roll i den fysiska samhällsplaneringen är tydliggjord.



Foto: Thomas Henrikson



Foto: Thomas Henriksson

SÄKER DRICKSVATTENFÖRSÖRJNING

Det finns många verktyg och metoder för säker dricksvattenförsörjning. Riskanalysverktyg för både större och mindre vattentjänstföretag används i enlighet med allt mer styrande riktlinjer i WHO:s Water Safety Plans. Riskanalyser som tar hänsyn till klimatförändringar genomförs i alla svenska kommuner på ett strukturerat sätt för att minimera vattenburna sjukdomsutbrott.

Sverige bidrar till ökad kunskap globalt när det gäller modellering av patogener i vattentäkter, vattenproduktion och distribution. On line-sensorer för detektion av mikrobiologiska föroreningar används i bland annat råvattentäkter och reservoarer, och Sverige sprider kunskapen på den globala arenan.

Vattenverkens beredningsprocesser är anpassade för att klara ökad tillförsel av naturligt organiskt material, och det är rutin att använda tillförlitlig analysteknik för att karakterisera

organiskt material. Svensk forskning inom området tillämpas globalt.

Testmetoder för att bedöma hälsoeffekter av material i kontakt med dricksvatten tillämpas systematiskt i våra dricksvattensystem för godkännande av material och produkter.

Metoder för hållbar ledningsförnyelse utvecklas, testas och implementeras i många kommuner. Distributionsnäten förnyas på ett hållbart sätt, baserat på både hälsomässiga och ekonomiska principer. Metoderna har kommersialiserats och anpassats till de behov som finns nationellt och internationellt.

Det finns paketlösningar och standardmodeller som kan rekommenderas för mindre vattenverk både nationellt och internationellt, med den anpassning som kan behövas för att de ska vara gångbara i andra länder.

KLIMAT- OCH MILJÖANPASSADE DAGVATTENLÖSNINGAR

Inom dagvattenområdet finns det strategier, verktyg och tekniska lösningar som bidrar till klimatanpassning av städerna så att viktiga samhällsfunktioner kan upprätthållas även vid intensiv nederbörd. Datormodeller beräknar effekterna av olika klimatanpassningsåtgärder.

Styr- och regelsystem gör att rörkapaciteten i större utsträckning kan användas för utjämning vid intensiv nederbörd. Det finns strategier, tekniska åtgärder och renoveringsmetoder för att minska mängden tillskottsvatten till avloppsledningarna. Belastningen på reningsverken har minskat, och därmed risken för översvämningar och utsläpp av orenat avloppsvatten.

Stadsmiljön genomsyras av mångfunktionella gröna och blå strukturer. I kombination med filtreringslösningar fungerar de som reningsanläggningar och bidrar till attraktiva stadsmiljöer med hög biologisk mångfald. Vi vet hur öppna dagvattenlösningar ska dimensioneras baserat på flöden och fördröjning, och de tekniska lösningarna för dagvattenrening är anpassade efter dagvattnets karaktär och recipienternas känslighet.

Det finns strategier för uppströmsarbete för att minska föroreningarna i dagvattnet, och det finns verktyg för att prioritera de dagvattenflöden som främst är i behov av rening.

Regnvatten används som vattenresurs i tillämpningar där dricksvattenkvalitet inte behövs.

Allévägen i Växjö.





Utloppet från Henriksdals reningsverk i Stockholm.

Foto: Stockholm Vatten/Micke Sandström

KLIMAT- OCH RESURSEFFEKTIV AVLOPPSVATTENHANTERING

Sverige har bästa tänkbara VA-lösningar för både den täta staden och för gles bebyggelse. Det är självklart med god resurshushållning och låga utsläpp.

Ledningsnät, samhälle och reningsverk ses som en helhet, och det har gett en stark och klimatsäker infrastruktur kring vatten i staden. Reningsverken är produktionsanläggningar för återvinning av vatten, energi och växtnäring. Självklart hanteras allt avloppsvatten utan risk för smittspridning och negativ påverkan på miljön.

Svenska företag erbjuder avloppslösningar anpassade för olika lokala förutsättningar. Systemen kan fungera solitärt, men beroende på sammanhanget även kombineras med andra system eller integreras till en helhet. Det finns paketslösningar och standardmodeller för mindre reningsverk.

Hammarby Sjöstadsverk som anläggning för utveckling och demonstration har vidareutvecklats till Europas Centre of Excellence inom vattenreningsteknik.

EN VÄLFUNGERANDE VÄRDEKEDJA

Samverkan är stark mellan centrala, regionala och lokala myndigheter, VA-organisationer, företag och forskare. Aktörerna formulerar tillsammans krav som fungerar i verkligheten. Kompetenta, resursstarka och pragmatiska myndigheter sätter upp mål och ställer krav som stimulerar forskning och innovation.

De kommunala VA-organisationerna samverkar i både innovationsvänliga upphandlingar och genom upphandling av innovationer.

Vattensektorn utgör en av Sveriges mest attraktiva arbetsmarknader och attraherar både svensk och utländsk högutbildad arbetskraft.



ARBETET MED VATTENVISIONEN

Arbetet med Vattenvisionen började på Vattenstämman våren 2012, med ett möte med de organisationer som sedan har ingått i en särskild skrivargrupp. Branschorganisationer, universitet och högskolor, forskningsinstitut, statliga myndigheter, företag och kommunala VA-organisationer har bidragit till arbetet i en öppen process under ledning av Svenskt Vatten. Alla har bidragit på ett engagerat sätt, utifrån sina egna utgångspunkter men måna om helheten för att få

fram en gemensam forsknings- och innovationsagenda som tar vattensektorn in i framtiden med kraft och en tydlig målbild.

Det har hållits tre större seminarier mellan oktober 2012 och april 2013 samt ett antal andra möten. Remissversioner av Vattenvisionen har lagts ut på Svenskt Vattens webbplats i flera omgångar, och alla intresserade har kunnat följa och påverka arbetet via en särskild plattform för projekthantering.



DELTAGANDE ORGANISATIONER

Här följer en förteckning över organisationer som på något sätt aktivt har bidragit till Vattenvisionen. Listan är inte komplett.

BRANSCHORGANISATIONER

Sveriges Kommuner och Landsting, SKL, branschorganisation för Sveriges kommuner, landsting och regioner.

Svenskt Vatten, branschorganisation för Sveriges vattentjänstleverantörer (VA-organisationer).

Sveriges Byggindustrier, bransch- och arbetsgivarorganisation för byggindustrin där bygg-, anläggnings- och specialföretag är medlemmar.

VARIM, branschorganisation för entreprenörer, konsulter och produktleverantörer inom svensk vattenrening och vattenbehandling.

VVS Företagen, bransch- och arbetsgivarorganisation för företag verksamma inom VVS (värme, ventilation och sanitet).

HÖGSKOLOR OCH FORSKNINGSPROGRAM

Programmet för dricksvattenforskning (DRICKS) vid Chalmers tekniska högskola. I programmet ingår Göteborgs Stad, Trollhättan Energi, VIVAB och Chalmers. DRICKS finansieras främst av Svenskt Vatten Utveckling, EU och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

VA-teknik Södra vid Lunds tekniska högskola. I programmet ingår VA SYD, Nordvästra Skånes vatten- och avlopp (NSVA), Gryaab i Göteborg, Chalmers, Hydrotech, Primozone, VA-Ingenjörerna och AnoxKaldnes.

VA-kluster Mälardalen. Medlemmar i VA-kluster Mälardalen är lärosäten i Mälardalsregionen (Uppsala universitet, KTH, SLU, Mälardalens högskola), Lunds universitet (IEA) i Lund, VA-organisationer i Mälardalen och utanför (Stockholm Vatten, SYVAB, Käppalaförbundet, Uppsala Vatten, Mälarenergi, Eskilstuna Energi och Miljö, Norrköping Vatten, Tekniska Verken i Linköping, Örebro kommun och Växjö kommun) och två forskningsinstitut (IVL Svenska Miljöinstitutet, JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik).

Kluster Dag & Nät vid Luleå tekniska universitet. I klustret ingår Luleå kommun, Skellefteå kommun, Umeva i Umeå, Vatten Östersund och MittSverige Vatten med kommunerna Sundsvall, Timrå och Nordanstig.

FORSKNINGSINSTITUT

Acreeo Swedish ICT, forskningsinstitut inom elektronik, optik och kommunikationsteknologi samt mikro- och nanoteknologiska sensorsystem med kommersiella tillämpningar.

IVL Svenska Miljöinstitutet, ett oberoende, icke-vinstdrivande miljöforskningsinstitut som ägs av en stiftelse gemensamt grundad av staten och näringslivet.

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, institutskoncern som arbetar brett med frågor kring vattensystem, från komponenter i system, processer, metoder och kvalitet till certifiering och olika systemanalyser.

Swerea KIMAB, forskningsinstitut inom materialområdet med spetskompetens inom materialutveckling, fogning, komponentegenskaper och materialanalys.

Totalförsvarets Forskningsinstitut, FOI, forskningsinstitut inom försvar och säkerhet, bland annat utveckling av risk- och säkerhetsanalyser, klimatanpassningsverktyg och känsliga analysmetoder för patogener i dricksvatten.

FÖRETAG

Företag (förutom via eventuellt medlemskap i VARIM) som särskilt bidragit i agendaarbetet är Aqua-Q AB, Campus Roslagen AB, Ecoloop AB, Malmberg Water AB, Nordaq Water Filter Systems AB, Purac AB, RD Rent Dagvatten AB, SKL International, Sorubin AB, Sweco Environment AB, Tyréns AB, Urban Water Management Sweden AB, Wallenius Water, Xylem Water Solutions AB och Xzero AB.

MYNDIGHETER

Energimyndigheten, statlig myndighet som verkar inom olika samhällssektorer energi-användning och svensk energiförsörjning.

Livsmedelsverket, statlig myndighet som leder Nationellt nätverk för dricksvatten. Nätverket består av sektorsansvariga myndigheter och berörda branschorganisationer.

Statens veterinärmedicinska anstalt, SVA, statlig myndighet under landsbygdsdepartementet som har till uppgift att vara veterinärmedicinskt expert- och serviceorgan åt myndigheter och enskilda.

Svenska Institutet, statlig myndighet som arbetar för att öka omvärldens intresse och förtroende för Sverige, bland annat inom områden som samhälle, utbildning, forskning, näringsliv, innovation och global utveckling.

VATTENTJÄNSTLEVERANTÖRER (KOMMUNALA VA-ORGANISATIONER)

VA-organisationer som särskilt bidragit i agendaarbetet är Eskilstuna Energi och Miljö, Luleå kommun, Gryaab AB, Gästrike Vatten AB, Norrtälje kommun, Norrvatten, NSVA, Stockholm Vatten AB, Sydvatten AB, SYVAB, Tekniska Verken i Linköping, Trollhättan Energi AB, VA SYD och C4 Teknik i Kristianstad.

ÖVRIGA

IQ Samhällsbyggnad, förening för innovation och kvalitet inom samhällsbyggandet med medlemmar och samarbetspartner från hela sektorn.

Skånes Hav och Vatten, samverkansfunktion för miljöarbete och innovation för hav, kust och vatten i Skåne.

Water Innovation Accelerator, WIN. Projektägare är Ideon AB. Aktörer som samarbetar kring WIN är Kemira Kemi AB, Sweco Environment AB, Xylem AB, VA SYD, Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp AB, Eslövs kommun, Sydvatten AB, Malmberg Water, Sustainable Business Hub och Brann.



Foton: Ulla Magnusson och Birgitta Johansson

Arbetet med Vattenvisionen startade på Vattenstämman år 2012 och har bedrivits i en öppen process med stort engagemang från deltagarna. Det har hållits tre större seminarier och många andra möten.



VATTENVISIONEN

FORSKNINGS- OCH INNOVATIONSAGENDA FÖR VATTENSEKTORN

Vattenvisionen är framtagen av en rad aktörer i den svenska vatten- sektorn med ambitionen att få till stånd hållbara vattentjänster i Sverige och att bidra till hållbar vatten- och avloppsförsörjning i andra länder.

Vattenvisionen ska vara vägledande för finansiering av svensk forskning och innovation inom vatten- och avloppsförsörjning. Den ska dessutom fungera som avstamp för långsiktig samverkan inom vattensektorn mellan näringsliv, universitet, högsolor, forskningsinstitut, myndigheter, kommunala VA-organisationer och andra aktörer i innovationssystemet för hållbara vattentjänster.

VISIONEN

”Svensk forskning, innovation och samverkan mellan vatten- sektorns aktörer skapar uthålliga och globalt konkurrenskraftiga vattentjänster, produkter och systemlösningar för god hälsa och miljö i Sverige och världen.”



VATTEN
VISIONEN

www.svensktvatten.se

