

Hållbar vattenförsörjning i urbana miljöer

En rapport i IVAs projekt *Hållbar
vattenförsörjning – tillgång till
rent vatten i ett föränderligt klimat*

TEMA:
KLIMAT-RESURSER-ENERGI

MAJ 2021



Kungl. Ingenjörsvetenskaps
Akademien

Innehåll

Förord	4
Sammanfattning	6
Inledning	8
Utgångspunkter	10
Infrastruktur med stort investeringsbehov	14
Regelverk begränsar handlingsutrymmet	16
Begränsade möjligheter till fonderingar	17
Dagvatten	18
Hanteringen av dagvattnet faller lagstiftningsmässigt mellan stolarna	19
Förändringar i PBL kan ge kommunerna bättre förutsättningar att hantera dagvatten	20
Vattenföroreningar	20
Överbelastning i dagvattensystem	21
Ändring av dagvattenanläggning	21
Förhindrande av strandskydd för dagvattenanläggning	21
Hoten mot vattenkvaliteten	22
Bakterier, virus och parasiter	23
Läkemedel och metaboliter	24
Humus	24
PFAS	25
Vattendirektivets påverkan på utvecklingen av hållbara städer	26
Vattendirektivet – principer och konsekvenser	27
Kritiken mot miljökvalitetsnormerna	28
Olika rättsliga traditioner för att skriva lagtext	29
Särskilda problem med kväve och fosfor för reningsverk vid kustvatten	29
Framtidens vattenhantering i urbana miljöer – system och teknik	32
Teknik och innovationsaspekter inom dagens vattenhanteringssystem	33
Teknik för återvinning av vatten	34
Behovet av en cirkulär växtnäringsekonomi	37
Källsortering i avloppssektorn	37
Sorterade avloppssystem	37
Vad krävs för att få fler sorterande avloppssystem?	38
Referenser	40



Förord

»Projektet är inriktat på problemställningar kring sötvatten. I denna rapport står vattenförsörjningen i urbana miljöer i fokus.«

IVA driver projektet *Hållbar vattenförsörjning – tillgång till rent vatten i ett föränderligt klimat*. Rent vatten och sanitet är en utmaning för en hållbar utveckling i Sverige och globalt. Brist på rent vatten påverkar ekosystem som skogar, sjöar och vattendrag negativt. Hållbara städer kan inte skapas utan tillgång till vatten av god kvalitet och effektiva system för avloppsrening. Brist på rent vatten får allvarliga konsekvenser för människors försörjning som kan leda till intressekonflikter med säkerhetspolitiska konsekvenser.

Projektet *Hållbar vattenförsörjning* är inriktat mot olika problemställningar kring sötvatten. Denna rapport – *Hållbar vattenförsörjning i urbana miljöer* – är en av tre underlagsrapporter. De andra två belyser klimatförändringarnas påverkan på vattenförsörjningen respektive förvaltning av vår gemensamma vattenresurs. De tre underlagsrapporterna innehåller faktaunderlag och observationer. De utgör sedan grunden till projektets syntesrapport med rekommendationer och policyförslag till politiker och andra beslutsfattare.

Denna rapport har tagits fram av en arbetsgrupp under hösten 2020 och våren 2021. Vi vill rikta ett stort tack till medlemmar gruppen för deras engagemang i arbetet.

Tord Svedberg, stygruppsordförande

Arbetsgrupp

Gunnar Söderholm (arbetsgruppens ordförande)

Maria Ask, LTU

Ulrica Edlund, KTH

Zahra Kalantari, SU

Erik Karlsson, Stockholm vatten och avfall

Elisabeth Kvarnström, RISE/LTU

Kristina Laurell, Formas

Ulla Mörtberg, KTH

Frida Panzar, NCC

Lena Tilly, Tyréns

Fredrik Åkesson, SUEZ



Sammanfattning

»En god vattenförsörjning kräver en fungerande kedja från tillrinningsområdet i naturen till användningen av konsumenterna i städerna olika former av återanvändning.«

En god vattenförsörjning kräver en fungerande kedja från tillrinningsområdet i naturen till användningen av konsumenterna i städerna och därefter olika former av återanvändning. Avgörande för vattenförvaltningen är kunskapen om statusen, svagheter och åtgärdsbehoven i systemets alla delar.

Den genomsnittliga åldern på den svenska VA-infrastrukturen är 40–50 år. Investeringsbehovet är stort. Samtidigt begränsar Lagen om allmänna vattentjänster (LAV) kommunernas handlingsutrymme. En rad regler bör ses över. Det gäller bland annat frågan om vad som innefattas i begreppet nödvändiga kostnader vilket avgör VA-organisationernas ekonomiska handlingsutrymme. Även reglerna för fonderingar till framtida investeringar bör ses över.

Hantering av dagvatten påverkar vattenkvaliteten både vad gäller ytvattnet i vattentäcker och vattnet i grundvattengasin. Hanteringen av dagvatten faller lagstiftningsmässigt mellan stolarna. 4 Kapitel i Plan- och bygglagen (PBL) behöver därför få en ny bestämmelse som ger en kommun möjlighet att ställa krav på skyddsåtgärder för att minska risken för vattenföroreningar.

En ny bestämmelse som ger en kommun rätt att ställa krav på skyddsåtgärder som minskar risken att dagvattensystem överbelastas är angelägen. Detsamma gäller kommunernas möjligheter att bestämma åtgärder för dagvattenhantering utan att strandskydd inträder. 9 Kapitel PBL bör också få ett tillägg som innebär att det krävs marklov för åtgärder som väsentligt kan försämra egenskaperna hos en dagvattenanläggning.

Dricksvattnet i svenska kommunala VA-system är genomgående av mycket hög kvalitet. Men vattenkvaliteten hotas från olika håll. Bakterier, virus och parasiter, inte minst sådana som vi får med oss från resor, är svåra att hantera i vattenverk med äldre teknik. Läkemedel och metaboliter påverkar vattenhanteringen eftersom de kommer ut genom urinen i avloppsvattnet. Humus är inte skadligt men påverkar vattenkvaliteten vad gäller smak, lukt och färg.

PFAS (perfluoralkylsubstanser) är mycket beständiga och motstår nedbrytning i naturen. De orsakar problem genom sin förmåga att skada en organism.

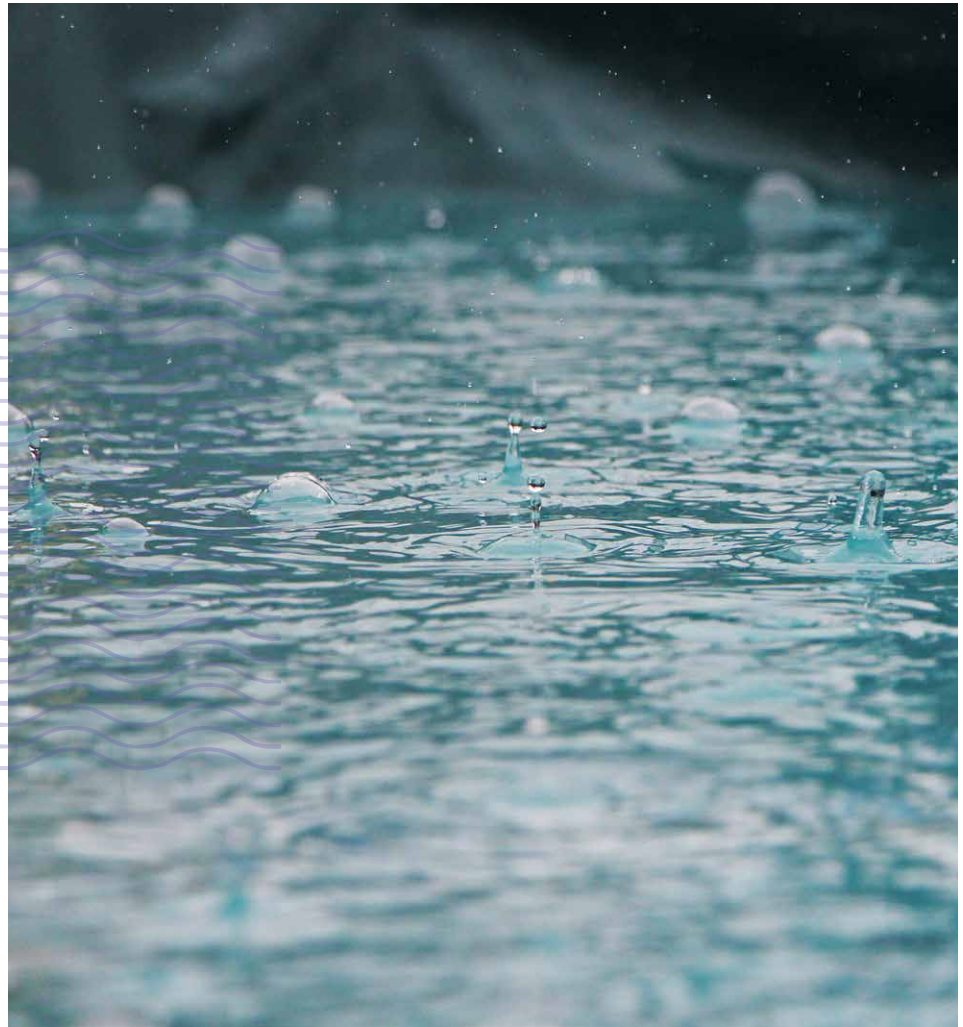
Miljö kvalitetsnormer med åtgärdsprogram som verktyg för att följa normerna infördes i svensk miljölagstiftning genom miljöbalken. Systemet har varit i kraft sedan 1999 och utvecklats till följd av bland annat EU-rättsliga krav. Det behöver utarbetas en enkel och pedagogisk beskrivning av hur juridiken kring vattendirektivet är tänkt att fungera, såväl logiken bakom som samspelet mellan de olika reglerna.

Vattendirektivet innebär särskilda problem för reningsverk med utsläppspunkter i kustvatten, speciellt vad gäller kväve och fosfor. Denna problematik bör ses över så att inte lösningar som har en gynnsam inverkan på miljön som helhet förhindras.

Nya krav ställs på vattenhanteringen i urbana miljöer, inte minst till följd av klimatförändringar. Vattenbrist och översvämningar kan ge stora samhällseffekter. Det handlar om för mycket vatten, till följd av skyfall eller höjda vattennivåer eller för lite vatten, genom vattenbrist och torka.

För att möta utmaningarna krävs nya systemlösningar tillsammans med utveckling av befintliga. För detta krävs ny teknik och innovationer, att existerande lösningar förbättras och naturbaserade sådana utvecklas. Utvecklingen kan karaktäriseras som en där tekniska grundlösningar, exempelvis, membranfiltrering, ozonering och UV för vattenrening, förfinas och utvecklas. De stora utvecklingsstegen tas genom att kombinera förbättringar och innovationer i nya system där stora datamängder används för att förbättra möjligheterna till övervakning, styrning och systemutveckling.

Policybeslut tillsammans med system- och teknikutveckling behövs för att maximera utnyttjandet av samtliga avloppets resurser på ett säkert, samhällsekonomiskt lönsamt och resurseffektivt sätt. Utformningen måste ske på ett sådant sätt så att utsläpp från reningsverken av övergödande och miljöstörande ämnen minimeras.



Inledning

»För att klara utmaningarna kring vatten i urbana miljöer krävs ändrade regelverk, ny teknik och tekniska system.«

Vattenförsörjning i urbana miljöer står inför många utmaningar. Stora delar av dagens VA-system byggdes ut i samband med den snabba urbaniseringen på 1950- och 60-talen. Idag har vi en infrastruktur i form av ledningsnät, vatten- och avloppsreningsverk som underhållits och utvecklats men som i grunden är 50 år eller äldre.

När städer byggs och förtätas ställs nya krav på dagvattenhanteringen, inte minst för att kunna hantera följderna av fler och intensivare skyfall som klimatförändringarna för med sig. Vattenkvaliteten hotas också av bakterier, läkemedelsrester och kemikalier som PFAS. Ökade behov av en cirkulär ekonomi för att möta hållbarhetsutmaningarna aktualiserar behovet av att ta hand om resurserna från avloppssektorn.

Invånarna i Sveriges städer och samhällen med gemensam vattenförsörjning tar för givet att vattnet alltid kommer ur kranen, smakar gott och är av god kvalitet. Kunskapen hos allmänheten om vad som krävs för att garantera en sådan vattenförsörjning är dock låg. Även hos professionella användare och fastighetsägare är insikterna om tillståndet i ledningsnät och övrig infrastruktur låg, även om den är högre än hos privatpersoner.¹

För att klara utmaningarna kring vatten i urbana miljöer krävs en kombination av ändrade regelverk, ny teknik och tekniska system samt insikter om att förutsättningarna för vattenförsörjningen förändras över tid.

I denna rapport, som är en av fyra i IVAs projekt Hållbar vattenförsörjning, behandlas olika aspekter av hållbar vattenförsörjning i urbana miljöer:

I kapitlet *Infrastruktur med stort investeringsbehov* diskuteras behoven av att förnya infrastrukturen i VA-systemen och hur regelverken behöver förändras. I kapitlet *Dagvatten* belyses hur den för miljön så viktiga dagvattenhanteringen lagstiftningsmässigt faller mellan stolarna och vilka förändringar som krävs i plan och bygglagen.

Vattenkvaliteten hotas på många sätt. I kapitlet *Hoten mot vattenkvaliteten* beskrivs hoten som också innebär nya och ökade krav på VA-systemen. Vattendirektivet, som är en gemensam lagstiftning inom EU, är ett verktyg för att hantera bland annat, dessa nya hot. I kapitlet *Vattendirektivets påverkan på utvecklingen av hållbara städer* beskriver vi hur vattenförvaltningens miljö kvalitetsnormer ska tillämpas men också problemen med att göra det.

För att klara den gröna omställningen till ett hållbart samhälle krävs förändring av arbetssätt och policys inom många politikområden. Innovationer behöver ske inom förvaltning och hos andra aktörer. Omställningen förutsätter också att medborgarna tar aktiv del i omställningen. För en hållbar utveckling och ökade inslag av cirkulär ekonomi inom vattenförvaltningen krävs innovationer, ny teknik, och nya tekniska system. Dessa frågor diskuteras i rapportens avslutande kapitel, *Framtidens vattenhantering i urbana miljöer – system och teknik*.

1 Sthlm vatten, fokusgrupper 190412



Utgångspunkter

»Avgörande för en god och hållbar vattenförsörjning är kunskapen om status, svagheter och åtgärdsbehov i systemets alla delar.«

En god vattenförsörjning kräver att hela kedjan från tillrinningsområdet i naturen, användningen av konsumenterna i städerna och till att olika former av återanvändning och återföring fungerar. På sin väg ska vattnet fylla många funktioner vilket kan leda till intressekonflikter. Detta blir tydligt vid exploatering av mark där många intressen konkurrerar.²

Avgörande för en god och hållbar vattenförsörjning är kunskapen om status, svagheter och åtgärdsbehov i systemets alla delar. Det gäller:

- De vattentäkter som används för försörjningen.
- Allt övrigt vatten i landskapet som kontinuerligt föder in vatten samt ämnen och föroreningar som vattnet bär med sig till täkterna.

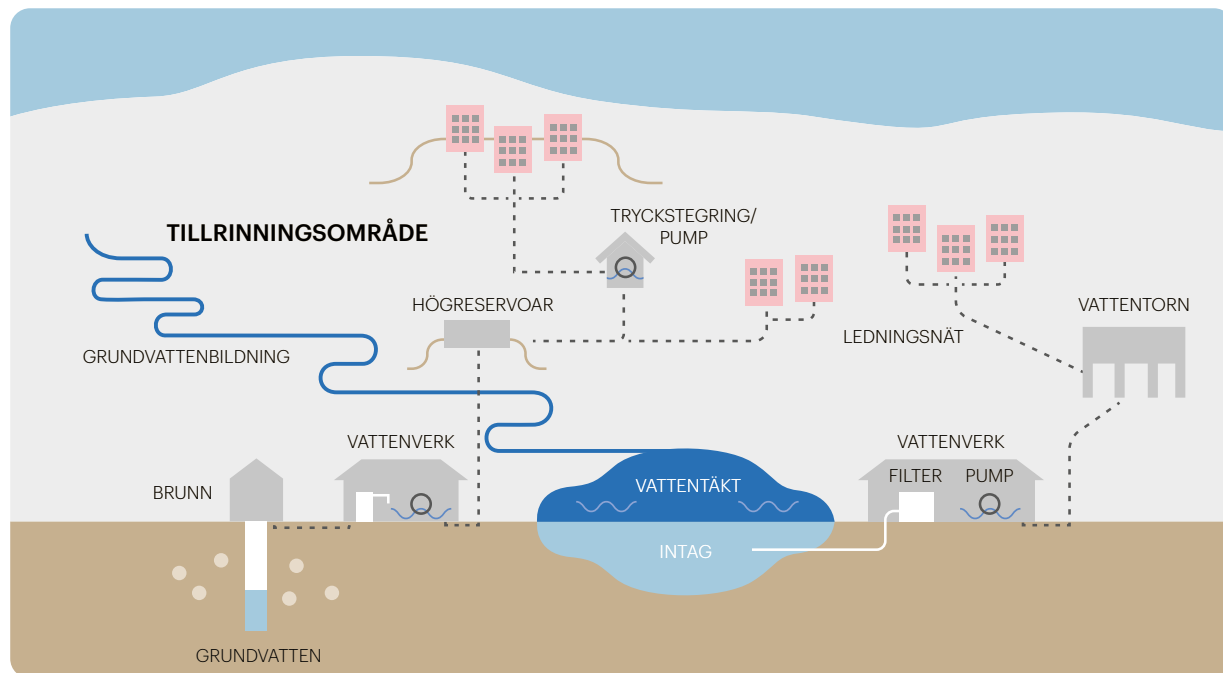
Ett exempel på behovet av ett systemperspektiv är vattentäkter som används för många olika verksamheter: Stockholm hämtar sitt vatten från Mälaren. Göteborgs dricksvatten kommer från Göta älv. Samtidigt som vattentäkterna är mottagare av renat avloppsvatten, tar de emot vatten (och de ämnen det för med sig) som rinner av från jordbruksmark och dagvatten från tätorter. På vattentäkterna förekommer också sjöfart.

Sedan länge pågår en centralisering av vattenhantering, inte minst av ekonomiska skäl.³ Centraliseringen är speciellt tydlig i storstadsregionerna. Fördelar är att resurserna kan koncentreras till en effektiv reningsprocess och att skydda vattentäkten. Skyddsföreskrifter för användning av mark och vatten behöver bara upprättas för ett område. Men centraliseringen tillsammans med att det i praktiken enbart

2 Källor för denna beskrivning är Robust och klimatsäkrad dricksvattenförsörjning i Stockholms län, Skydd av dricksvattentäkter i Stockholms län- möjligheter och svårigheter, Vägledning för Regional vattenförsörjningsplanering och Statens Veterinärmedicinska anstalt 2018–2020, Samt erfarenheter från Risk- och sårbarhetsanalyser av ett flertal kommuners dricksvattenförsörjning på uppdrag av Livsmedelsverket (SLV).

3 Avser avloppsreningsverken dock ej dagvattenhanteringen.

Figur 1: Vattenförsörjningssystemets olika delar.



finns en vattentäkt att tillgå innebär att fler användare kan drabbas av en störning samtidigt.

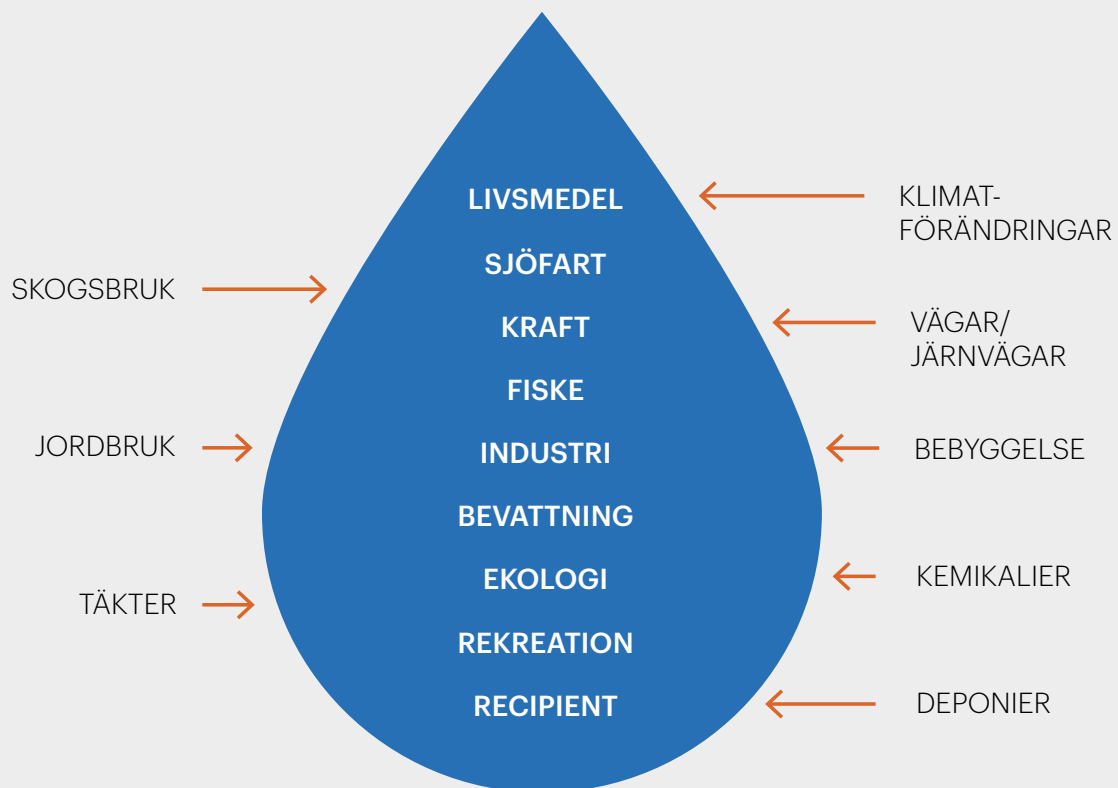
Störningar uppstår om processer som hanterar dessa flöden slutar fungera, att avlopp rinner ut orenat eller råvatten inte kan beredas till dricksvatten. Så skedde till exempel i Skellefteå 2011 och Östersund 2010–2011. Följden blev att många konsumenter drabbades av magsjuka genom förekomsten av mikroorganismen *Cryptosporidium* i dricksvattnet. Förekomsten av läkemedelsrester, mikroplaster och PFAS i dricksvattentäkter innebär också stora utmaningar.

Uppgiften vad som krävs för en robust och säker långsiktig vattenförsörjning kan sammanfattas i följande punkter:

- Skydda vattentäkter genom både fysiska och administrativa åtgärder.

- Anpassa reningsprocesser i vattenverk.
- Koppla samman olika distributionssystem för ökad säkerhet
- Förbättra reservvattenförsörjningen.
- Säkerställa kompetensen inom VA-organisationerna och fylla kunskapsluckorna hos aktörerna som arbetar med och är ansvariga för dricksvattenproduktionen.
- Stärk samverkan mellan kommuner branschens andra aktörer.
- Öka medvetenheten och delaktigheten hos allmänheten kring olika aspekter av vattenförsörjningen.

Figur 2: Olika kategorier av påverkan på den långsiktiga vattenförsörjningen.





Infrastruktur med stort investeringsbehov

»Den genomsnittliga åldern på svenska VA-infrastrukturen är idag mellan 40 och 50 år.«

De nödvändiga satsningarna i VA-infrastrukturen är av olika slag:

- Många vattenverk, avloppsreningsverk och stora delar av ledningsnätet behöver förnyas och byggas ut.
- Kapaciteten behöver öka när nya bostadsområden byggs.
- För att möta ökade miljökrav behöver kommunalt VA byggas ut till bostadsområden som tidigare inte varit anslutna.
- Infrastrukturen behöver säkras och anpassas till klimatförändringarna.

De svenska VA-systemen (det vill säga de anläggningar och nät som krävs för dricksvattenförsörjning och hantering av avloppsvatten) har byggts ut i samband med olika faser av städernas och de större samhällenas expansion. Den genomsnittliga åldern på den svenska VA-infrastrukturen är idag mellan 40 och 50 år. Detta påverkar investeringsbehovet som skiljer sig åt mellan ledningsnät och verk. Åldern påverkar dock ett VA-verk betydligt mer än ledningsnätet.

Enligt branschorganisationen Svenskt Vatten investeras årligen totalt cirka 16 miljarder kronor i VA-anläggningar. Investeringsbehovet är dock 23 miljarder. Svenskt Vatten anser därför att satsningarna på ledningsnäten behöver öka med 40 procent jämfört med dagens nivå. (Svenskt vatten 2020)

Det eftersatta underhållet och de otillräckliga investeringarna får, enligt Svenskt Vatten, en rad konsekvenser. Jämförelser mellan producerat och debiterat dricksvatten, vi-

sar att 23 procent av det producerade vattnet aldrig når slutkonsumenten. En del används visserligen till spolning, rengöring och brandvatten. Men merparten läcker ut från ledningarna till följd av att trycket i vattenledningen är högre än i den omgivande marken. Läckor längs ledningarna gör att det höga trycket pressar ut vattnet till den omgivande marken. Läckaget finns både i kommunala som privata ledningar. 23 procent av alla markförlagda (innan vattenmätare) vattenledningar i Sverige ägs av privatpersoner. Många av dessa är inte medvetna om att de äger en vattenledning och letar därför inte efter läckage. (Svenskt Vatten 2017)

Avloppsreningsverken måste möta nya behov. De ska hantera läkemedelsrester, metaboliter och andra miljö- och hälsofarliga ämnen som spolats ut från hushållen. Reningsverken måste ha tillräckliga reningssteg, för att hantera denna typ av ämnen och säkra att föroreningarna inte sprids i våra vattenförekomster (se kapitlet *Hoten mot vattenkvaliten*). Formaliserade krav på att möta de nya behoven saknas idag. Dessutom sker de allra flesta dagvattenutsläpp utan rening (Naturvårdsverket 2019).

Även klimatförändringarna innebär nya förutsättningar på VA-systemen, inte minst gäller detta dagvatten och hantering av skyfall. Risken för högre vattennivåer i befintliga sjöar uppströms riskerar att föra med sig föroreningar från land nedströms. När havet stiger ökar risken att saltvatten tränger in i både sjöar och grundvattnet. Humusproblematiken förvärras av klimatförändringar. Att vattnet färgas brunt till följd av ökad förekomst av humus gör reningsprocesserna i vattenverken mer komplicerade.

Regelverk begränsar handlingsutrymmet

Kommunerna är skyldiga att under vissa förutsättningar ordna vatten- och avloppsförsörjningen. I 6 § Lagen om allmänna vattentjänster (LAV) anges att "om det med hänsyn till skyddet för människors hälsa eller miljön behöver ordnas vattenförsörjning eller avlopp i ett större sammanhang för en viss befintlig eller blivande bebyggelse, skall kommunen 1. bestämma det verksamhetsområde inom vilket vattentjänsten eller vattentjänsterna behöver ordnas, och 2. se till att behovet snarast, och så länge behovet finns kvar, tillgodoses i verksamhetsområdet genom allmän VA-anläggning"

LAV reglerar också hur kostnader och intäkter får fördelas hos VA-huvudmännen, det vill säga kommunerna. Kommuninvånarna som använder vattnet ska betala och därmed finansiera verksamheten genom VA-taxan. Avgifterna ska täcka nödvändiga kostnader för att ordna och driva kommunernas VA-anläggningar.

Kommunfullmäktige fattar beslut om taxan. Nivån bestäms av lokala förutsättningarna för VA-hanteringen. En rad faktorer påverkar: råvattenkälla, VA-infrastrukturens status, kommunens ambitionsnivå och storlek, befolkningstäthet, avstånd, geografi, topografi och typ av bebyggelse.

Kommunernas olika förutsättningar är en viktig förklaring till att taxan, som har en rörlig och fast del, varierar. Hur stor förbrukning är påverkar priset utslaget per liter. Kostnaden för konsumenten är lägst i storstäderna. Invånarna i den dyraste kommunen 2019, Ockelbo, betalar fem gånger mer än i den billigaste, Solna. VA-kostnaden är högst i kust- och glesbygdskommuner som Strömstad, Tjörn, Norrtälje och Nordanstig. Den är lägst i tätbebyggda kommuner som Solna, Stockholm, Huddinge och Västerås (Nils Holgersson rapporten 2019). I ett internationellt perspektiv är vattentaxorna i Sverige dock låga.

Kommuner som växer till följd av urbaniseringen får successivt allt större ekonomisk bas för att hantera VA-försörjningen på ett effektivt sätt. Svenskt Vatten har gjort bedömningen att 10 000 invånare är en kritisk nivå.

Avfolkningsbygdernas kommuner har ur detta perspektiv en svårare situation. För att klara sina åtagande måste de få tillgång till resurser utöver den VA-taxa som är rimlig att ta ut. En möjlighet att klara krav är mer samarbete och samverkan genom att flera kommuner delar på personella resurser och därmed minskar administrativa kostnader.

LAV sätter dock gränser för ekonomisk samverkan: avgiften ska enbart täcka kollektivets egna kostnader. Därför går det inte att fördela kostnaderna mellan olika kommuner i ett VA-kollektiv. I USA förs en debatt om att ge statliga subventioner till små kommuner eftersom medborgarna, det vill säga kunderna, är så få att deras samlade avgifter inte räcker till för att finansiera en rimlig nivå på VA-systemen.

Intäkterna från VA-taxan ska täcka kostnaderna för att "ordna och driva VA-anläggningen". Den ska med andra ord räcka till drift och nödvändiga investeringar. Driften innefattar att säkerställa tillgången till rent dricksvatten, hantering av spill- och dagvatten före utsläpp i vattendrag. Den innefattar även att hantera det slam som uppstår som en restprodukt av reningen och som i vissa fall kan användas som gödsel på jordbruksmarker. (Svenskt Vatten 2019)

Det är tillåtet att under kortare tid göra fonderingar för nyinvesteringar, men inte för renovering eller att ersätta utrustning och anläggningar som nått sin tekniska livslängd. Dessa begränsningar tillsammans med osäkerheten i tolkningen av nödvändiga kostnader försvårar för en kommun att prova innovativa lösningar, som ur ett bredare hållbarhetsperspektiv är viktiga, men som på kort sikt är dyrare än andra mindre hållbara lösningar. LAV gör det svårt att exempelvis motivera att anlägga solceller, genom att det inte är en nödvändig kostnad för att ersätta en befintlig i dagsläget billigare energikälla. Oklart är också om VA-taxan kan användas för investeringar som stärker den biologiska mångfalden utöver kraven från tillsynsmyndigheten.

Observation

En översyn i form av en utredning eller annat förfarande kring tolkningen av vad som bör innefattas i begreppet "nödvändiga kostnader" är önskvärd. Den bör ske med hänsyn till nödvändigheten av att kunna arbeta tvärsektorielt för att uppfylla FN:s hållbarhetsmål. Även nya behov av åtgärder för att rening av läkemedelsrester och andra substanser, som diskuteras i kapitel *Hoten mot vattenkvaliteten*, bör innefattas i översynen.

Begränsade möjligheter till fonderingar

Kommunerna har byggt ut sina VA-system i olika faser. Under 1950- och 1960-talen var utbyggnaden intensiv. Man menade då att anläggningarnas funktion skulle kvarstå för evigt och att byta ut ledningarna var en driftåtgärd. Däremot räknade man med att den ekonomiska livslängden är 50 år. Därmed uppstår ett stort behov av att vid ungefär samma tidpunkt reinvestera för att ersätta eller modernisera många gamla anläggningar. Det innebär ett stort finansieringsbehov för kommunerna under en kortare period.

I många verksamheter tar man höjd för framtida kostnader genom fonderingar. Det innebär att medel sätts av under en maskins eller anläggnings livstid. Medlen kan sedan användas för renovering eller nyanskaffning när maskinen eller anläggningen tjänat ut. LAV begränsar VA-huvudmännens möjligheter att göra på detta sätt.

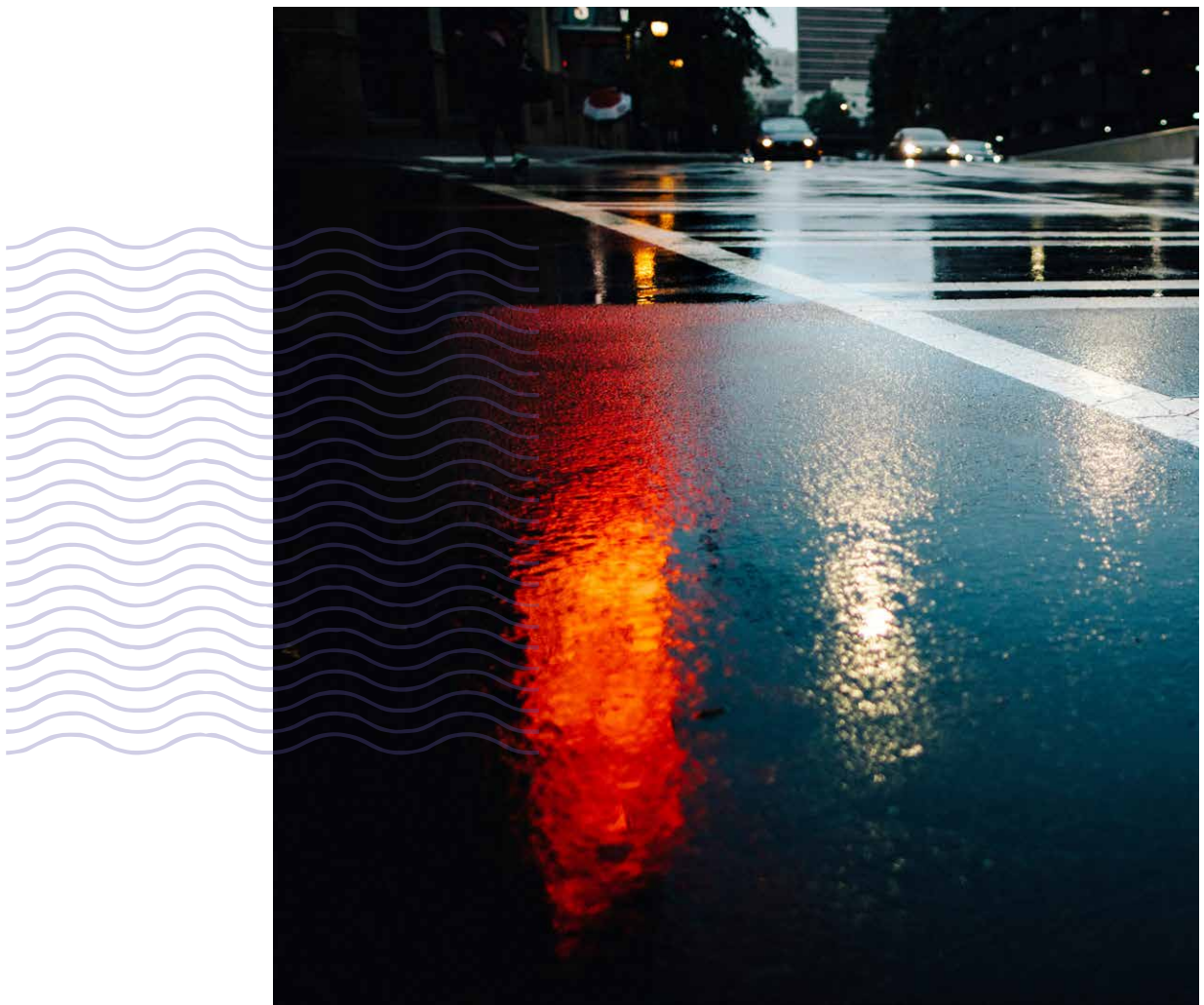
LAV anger hur kostnader och intäkter får fördelas. Den anger också att kostnaderna verkligen ska återspeglas i VA-taxans nivå och att verksamheten inte får gå med vinst. Lagen ger vissa möjligheter till investeringsfondering. Under en kortare period får VA-huvudmannen därför fondera till nya anläggningar. Men denne får inte göra avsättningar till återinvestering i befintliga anläggningar. Konsekvensen blir att reinvesteringar behöver finansieras med taxehöjningar i anslutning till investeringstillfället, i stället för att med hjälp av en fondering tillåta att taxehöjningarna jämnas ut över tid. De kommunala VA-aktörerna lånar i de flesta fall genom kommunen. Avskrivningstiderna är generellt

långa, våra tunnlar skrivs till exempel av på 100 år. (Svenskt Vatten 2021).

Flera aktörer omfattas inte av VA-taxan även om deras verksamheter påverkar förutsättningarna för VA-systemen. Det gäller till exempel jordbruk, enskilda avlopp och industrier som påverkar ytvatten som också utgör dricksvattentäkt. För att klara den långsiktiga vattenkvaliteten måste frågan om fler verksamheter ska bidra ekonomiskt till vattenarbetet analyseras ytterligare.

Observation

En utredning eller annan översyn bör genomföras med syftet att LAV bör ändras så att det blir möjligt att fondera pengar för framtida underhåll (reinvesteringar) och inte som idag bara för nyinvesteringar.



Dagvatten

»När städer växer och förtätas påverkas vattnets kvalitet på sin väg från nederbörd till sjöar och hav.«

När städer växer och förtätas påverkas vattnets kvalitet på sin väg från nederbörd till sjöar och hav. Oavsett om det är bebyggelse som exploateras på ny mark eller befintliga stadsmiljöer som förtätas, påverkar byggnader, vägar och andra hårdgjorda ytor vattnet. Även effekterna av klimatförändringar i form av lokala skyfall och kraftiga stormar påverkar val och dimensionering av dagvattenlösningar.

I regel minskar andelen genomsläpplig mark. En större del av regnmängden rinner av på markytan i form av dagvatten och en mindre infiltreras i marken. Detta leder till problem. Befintliga ledningssystem klarar inte av den ökade dagvattenvolymen. Särskilt vid skyfall finns påtaglig risk för översvämningar både i ledningsnät och på marken. Örenat dagvatten rinner då ut i vattentäcker samtidigt som grundvattenbildningen försämras.

För att minimera uppkomsten av dagvatten gäller det att planera för en så liten del hårdgjord markyta som möjligt. Detta är en utmaning när nya områden byggs men en ännu större vid förtätning av befintlig bebyggelse.

Hantering av dagvatten kan påverka vattenkvaliteten både vad gäller ytvattnet i vattentäcker och vattnet i grundvattenmagasin. Om det infiltreras, fördröjs och renas i nära anslutning till bebyggelsen avlastas ledningsnätet. Grönområden är därför en viktig del av den regionala och kommunala planeringen. Framför allt har grönområden stor betydelse för att hantera dagvatten och större vattenflöden vid skyfall och långvariga regn. (Boverket 2019, Stockholms stad 2021). De kan också användas för att stärka många ekosystemtjänster, bland annat genom infiltration och fördröjning av vatten. Krav kan också behöva ställas på dagvattenhanteringen så att den inte på-

verkar grundvattenbildning (tillgången till kvaliteten hos grundvattnet) vilken behövs för att vattnet ska vara tillgängligt för växtlighet och för att minska risk för sättningar i marken.

Hantering av dagvattnet faller lagstiftningsmässigt mellan stolarna

Hantering av dagvatten regleras i tre olika lagar: Miljöbalken (MB), Plan och bygglagen (PBL) och Lagen om allmänna vattentjänster (LAV).

Större punktkällor av dagvatten betraktas som avloppsvatten och hanteras inom ramen för Miljöbalken. Diffusa källor som exempelvis dagvatten från urbana områden eller näringsläckage från jordbruket täcks inte. Detta påverkar hur tillsynen av hanteringen av dagvatten går till. Idag koncentreras myndigheternas tillsyn till befintliga, större reningsanläggningar för hantering av dagvatten. Mindre anläggningar blir inte föremål för sådan tillsyn.

Miljö kvalitetsnormer (MKN) utformas inom en rad områden med utgångspunkt i Miljöbalken (se också kapitlet om Vattendirektivet). Exempel på detta är reglerna för hur dagvattnets påverkan av vattenkvaliteten ska hanteras. Plan och bygglagens sätt att hantera aktuella miljö kvalitetsnormer, exempelvis i ett nytt bostadsområde, är att föreskriva att man inte ska bygga om inte miljö kvalitetsnormerna kan följas.

Fokus vid tillämpningen av PBL ligger på att hitta lösningar för dagvattenhantering på allmän platsmark, det vill säga en

gata, en väg, en park, ett torg eller ett annat område som enligt en detaljplan är avsett för ett gemensamt behov. Där kan kommunen säkerställa dagvattenåtgärder.

PBL saknar dock verktyg för att ställa krav på fördröjning och rening på privat mark. Större delen av det planarbete som hanteras av PBL innebär möjliggörande bestämmelser för privat mark men inte skyldigheter. Det innebär att ytor kan avsättas för olika ändamål. Men fåtalet är villkorade så att om ytan inte används på det sätt som angivits är planen ogiltig enligt PBL. Det är en svaghet att det till stor del saknas möjligheter att säkerställa dagvattenhantering genom planbestämmelser om åtgärder på kvartersmark.

Lagen om allmänna vattentjänster (LAV) reglerar kommunens skyldighet att ordna vattentjänster där det behövs och hanterar vilka skyldigheter VA-huvudmannen har samt abonnenternas rättigheter och skyldigheter. Den anger att VA-huvudmannen inte ska behöva ta emot avloppsvatten om det försvårar dennes möjligheter att uppfylla lagens krav. För hushållens avloppsvatten, deras spillvatten, finns en praxis för mängd och innehåll. Men en sådan saknas när det gäller dagvatten som rinner ner från ett hushålls villatomt till det kommunala ledningsnätet.

Frågan om vad som ingår i lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD),⁴ normalt infiltration, har aldrig behandlats i domstol. Det har därmed ännu inte prövats vilka krav man kan ställa på en privat fastighetsägare, antingen enskild villaägare eller den som äger flerfamiljshus eller kommersiell fastighet. Den kritiska frågan är var gränsen går mellan å ena sidan normalt dagvatten från hushåll som rinner ut i det kommunala avloppsnätet, och å andra sidan sådant som kommer från ytor med hög belastning som på ett extraordinärt sätt påverkar förutsättningarna för kommunens dagvattenhantering. Svenskt Vatten arbetar just nu med ett förslag till tolkning vilket kan ligga till grund för ett prejudikat efter juridisk prövning.

Förändringar i PBL kan ge kommunerna bättre förutsättningar att hantera dagvatten

Dagvattenhanteringen är viktig för att motverka vattenföroreningar, översvämningar vid skyfall och överbelastning av dagvattensystem. Överbelastning kan uppstå även vid normala regn på grund av att förtätning medför en större dagvattenvolym än ledningsnätet är dimensionerat för. Det är också väsentligt att dagvattenanläggningar som byggs på kvartersmark inte ändras över tid så att deras infiltrations- och fördröjningsförmåga blir sämre.

En annan viktig fråga är att när dagvattendammar anläggs är det oklart om dessa omfattas av strandskyddet. Att undanröja osäkerheten kommer att underlätta att effektiva åtgärder för dagvattenhanteringen genomförs.

PBL innebär begränsade möjligheter att hantera vattenföroreningar, överbelastning av dagvattensystem, ändring av dagvattenanläggning och förhindrande av strandskydd för dagvattenanläggning. Därför behöver den ändras och nedan diskuterar vi i vilken riktning detta bör ske.

Vattenföroreningar

Idag finns det begränsade möjligheter i PBL att ställa miljökrav i detaljplaner, däribland för dagvatten. Därför kan en kommun inte ställa krav på exempelvis begränsningar av dagvattenutsläpp som kan påverka om miljö kvalitetsnormer för vatten kan följas.

Förutsättningarna för detaljplanerna bör därför ändras så att de får innehålla bestämmelser som innebär krav på skyddsåtgärder. Det kan ske på naturlig väg genom infiltration, fördröjningsmagasin, dagvattendammar, växtbäddar eller andra liknande åtgärder. Det kan också ske genom tekniska åtgärder.

4 Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). För detta krävs att jordlagren är genomsläppliga, det vill säga sand eller grus.

Observation

4 Kapitel i PBL behöver få en ny bestämmelse som ger kommunen möjlighet att ställa krav på skyddsåtgärder för att motverka risken för vattenföroreningar. Boverket bör få i uppgift att utforma dessa krav.

Överbelastning i dagvattensystem

PBL ger idag kommunen vissa möjligheter att kräva skyddsåtgärder för översvämning av markytan. Men kommunen kan inte kräva åtgärder kring andra förhållanden som kan påverka belastningen av ledningsnäten, exempelvis kraftiga regn.

Effekterna av ett skyfall kan begränsas genom skyddsåtgärder som innebär infiltration och fördröjning, gröna stråk, våtmarker för dagvatten, fördröjningsmagasin, dagvattendammar och särskilda översvämningsytor.

Observation/förslag

4 Kapitel i PBL behöver få en ny bestämmelse som ger kommunen rätt att ställa krav på skyddsåtgärder som minskar risken att dagvattensystem överbelastas.

Ändring av dagvattenanläggning

En kommun kan idag inte påverka om en dagvattenanläggnings funktion ändras eller tas bort efter det att den byggts. Men möjligheterna ökar starkt om PBL ändras så att det blir möjligt att införa krav på marklov för väsentliga ändringar i planbestämmelserna. Det kan exempelvis gälla att se till att fördröjningsmagasin och översvämningsytor genom underhåll behåller sin ursprungliga funktionalitet.

Observation

9 Kapitel PBL bör få ett tillägg att det krävs marklov för åtgärder som väsentligt kan försämra egenskaperna hos en dagvattenanläggning.

Förhindrande av strandskydd för dagvattenanläggning

Små dagvattendammar och fördröjningsmagasin är många gånger viktiga åtgärder för att åstadkomma en miljöanpassad, effektiv dagvattenhantering. Enkelt uttryckt innebär det att vattensamlingar eller mycket små sjöar uppstår. Idag är det osäkert om dessa konstgjorda vattendrag ska omfattas av reglerna för strandskydd. Om dessa regler ska gälla kan det påverka valet av åtgärd för dagvattenhanteringen.

Varken lagstiftningen eller dess förarbeten är tydliga i denna fråga. Naturvårdsverket har i en vägledning angett att strandskydd gäller även vid anlagda sjöar och vattendrag. Bland länsstyrelserna finns ingen enhetlig handläggning av frågan. Men frågan tas upp i två utredningar. Övergödningsutredningen (M 2018:02) föreslår att de inte ska omfattas i strandskyddet. Strandskyddsutredningen (SOU 2020:78) har samma förslag. Utredningen föreslår ett tillägg till 7 kap 13 § miljöbalken att anlagda sjöar, dammar och vattendrag som anlagts efter 1975 inte ska omfattas av strandskydd.

Observation

4 Kapitel i PBL behöver ändras så att kommuner kan bestämma åtgärder för dagvattenhantering utan att strandskydd inträder. Det gäller små dammar, vattenspeglar, översvämningsytor och vattendrag som uppstår som en konsekvens av att åtgärderna för dagvattenhantering har genomförts.



Hoten mot vattenkvaliteten

»Bakom den goda kvaliteten i vårt dricksvatten ligger vattentäkter av hög kvalitet och vattenverk med teknik som klarar hot mot vattenkvaliteten.«

Dricksvattnet i svenska kommunala VA-system är genomgående av mycket hög kvalitet. Bakom detta ligger vattentäkter av god kvalitet tillsammans med vattenverk med en teknik som klarar att hantera olika hot. I detta avsnitt tas fyra kategorier av hot upp. Deras påverkan idag och hur den kan förändras i framtiden, inte minst av klimatförändringar beskrivs. (I kapitlet *Framtidens vattenhantering i urbana miljöer – teknik och system* beskrivs den tekniska utvecklingen som kan göra det möjligt att hantera hoten och säkerställa en fortsatt god vattenkvalitet).

Dricksvattentäkter påverkas av en rad faktorer. Om avloppsvatten, ofta till följd av tillfälliga tekniska fel i systemen eller hanteringen, kommer ut i recipienter som används som dricksvattentäkter kan bakterier, virus och parasiter orsaka sjukdomar. Exempel på detta är parasiten *Cryptosporidium* som orsakade stora problem i Östersund och Skellefteå. I Östersund insjuknade 27 000 personer från slutet av november 2010 till mitten av februari 2011 av samma parasit. Detta är det största utbrottet av dricksvattenburen smitta i Europa hittills. I Skellefteå insjuknade 20 000 personer i april 2011. Orsakerna till att parasiten sprids är inte klarlagda.

Vi för också med oss bakterier, virus och parasiter från semesterresor, vilket äldre vattenverk har svårt att hantera. Även klimatförändringarna påverkar vattenkvaliteten. När medeltemperaturen på ytvatten och i reservoarer ökar finns större risk för mikrobiell tillväxt. Detta problem kommer med stor sannolikhet att öka. För att hantera dessa nya förhållanden krävs att vattenverken gör tillräckliga investeringar i teknik för att möta de nya förutsättningarna för vattenhanteringen.

I kapitlet om dagvatten diskuterades dagvattenhanteringen. Här konstaterades att effektiviteten beror på utformningen av den fysiska miljön i urbana miljöer tillsammans med effektivitet och kapacitet hos VA-systemen. Denna samlade kapacitet att hantera stora regnmängder och snösmältning påverkar i vilken grad föroreningar och farliga ämnen kommer ut i ytvattnet i olika vattentäkter. Vid stora regnmängder kan också orenat eller dåligt renat avloppsvatten bräddas ut, det vill säga avloppsvatten gå upp i fastigheters källare om ledningarna blir överfulla. Detta kan ge andra typer av föroreningar än de från dagvattnet.

Det finns en rad substanser och ämnen som förorenar dricksvattnet. Nedan diskuterar vi fyra kategorier.

Bakterier, virus och parasiter

Kvaliteten på dricksvattnet i Sverige är generellt av hög kvalitet. Men enskilda förekomster, ibland i stora mängder, av bakterier, virus och parasiter kan förekomma,

När oönskat material samlas på fasta ytor till nackdel för deras funktion talar man om påväxt och utfällningar, om man vill inkludera kalk- och rostutfällningar. Fouling (ansamling av oönskat material på fasta ytor) på insidan av rör ger bakterietillväxt. Den behöver inte påverka vattnets kvalitet. Men om större sjok av biofilm lossnar från dricksvattenledningarna och transporteras ut i systemet kan föroreningar från bakterier komma ut till konsument (Svenskt Vatten 2013).

Tabell 1: Bakterier, virus och parasiter – problemet idag och imorgon.

Problemet idag	Problemet imorgon
<p>Dagens vattenverk klarar bakterier bättre än virus och parasiter. De flesta klorerar vatten. En del tillämpar UV-ljus vilket fungerar tillfredställande.</p> <p>Risken är att höga koncentrationer inte oskadliggörs helt. Biofilm som släpper från rörledningarna samt tillväxt i vattentorn och andra reservoarer kan orsaka problem även om vattnet som lämnar vattenverket är rent.</p> <p>Problemet kan hanteras med mikrobiologiska säkerhetsbarriärer. En viss typ är ofta effektiv mot vissa organismer, men fungerar inte för andra.</p>	<p>Problemen med bakterier, virus och parasiter kommer sannolikt att bli vanligare och svårare. Det beror på att den globala uppvärmningen successivt höjer temperaturen på ytvattnet, vid vattenintaget och i vattnet i reservoarer. Detta gäller även bräddningar från avloppsnät, gödsel och enskilda avlopp, som accentueras vid skyfall.</p>

Tabell 2: Läkemedel och metaboliter – problemet idag och imorgon.

Problemet idag	Problemet imorgon
<p>Avloppsvatten är största spridningsvägen för läkemedelssubstanser och metaboliter. Många av dessa passerar samtliga reningssteg, även de biologiska. Därför följer de med vattnet ut i miljön och påverkar den biologiska mångfalden i recipienten.</p> <p>Ekosystemen påverkas, men de långsiktiga effekterna är inte helt kända. Särskilt utsläpp av antibiotika och hormonstörande ämnen utgör problem.</p>	<p>Problemet växer när nya substanser tillkommer och ackumuleras tillsammans med redan befintliga.</p> <p>Ozonbehandling vid behandling av avloppsvatten kan vara en lösning. Nedbrytningsprodukterna måste då tas om hand genom att tekniken byggs ut i alla avloppsverk.</p>

Läkemedel och metaboliter

Många olika typer av läkemedel påverkar vattenhanteringen eftersom de kommer ut i urinen i avloppsvattnet. De renas sällan bort i reningsverken. Problemet är att det är så många olika substanser (drygt 1000 i Sverige) med olika kemisk struktur som var och en förekommer i väldigt låga koncentrationer (Svenskt vatten 2021). En specifik teknisk filterlösning fungerar inte ens för en majoritet av alla metaboliter (nedbrytningsprodukter från kroppen), som behö-

ver avskiljas. En viktig beredningsmetod är aktivt kol, då metaboliterna absorberas till kolytan.

Humus

Humus är inte skadligt men påverkar vattenkvaliteten vad gäller smak, lukt och färg. Vattnet blir illaluktande, gulbrunt och grumligt. Humus är växt- och djurdelar, det vill säga or-

Tabell 3: Humus – problemet idag och imorgon.

Problemet idag	Problemet imorgon
<p>Humus ökar belastningen på filtersystem vid vattenintaget. Filtren behöver också underhållas mer. Humusämnen stör desinfektionsprocessen där klor används, sätter igen sand- och kolfilter. Det drar också med sig en stor mängd mikropartiklar.</p> <p>Humus förekommer idag lokalt vid större nederbörds-mängder. Det är inget stort problem i urbana miljöer förutom vid exempelvis vårfloed och kraftiga regn.</p>	<p>Problemet med humus förväntas bli svårare. Den globala uppvärmningen kommer att öka mängden biomassa som produceras varje år till följd av att växtsäsongen förlängs. Så förväntas ske i betydande grad i hela Sverige. Tillfällena med kraftig nederbörd kommer också att öka.</p>

Tabell 4: PFAS – problemet idag och imorgon.

Problemet idag	Problemet imorgon
<p>Det saknas tekniker för effektiv uppsamling och destruktion. Förorenad mark lämnas därför orörd i väntan på nya effektiva sätt att återställa den. Störst är problemen i grundvattentäkter där koncentrationen blir som högst.</p>	<p>Problemet ökar till följd av att</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tidigare depåer inte tas om hand. • Nya föroreningar tillkommer • Vissa av substanserna fortfarande används.

ganiskt material som brutits ned. Påverkan är störst på våren vid snösmältningen då större mängder frigörs. Humus kan också transportera metaller som till exempel kvicksilver från skogar till vatten.

PFAS

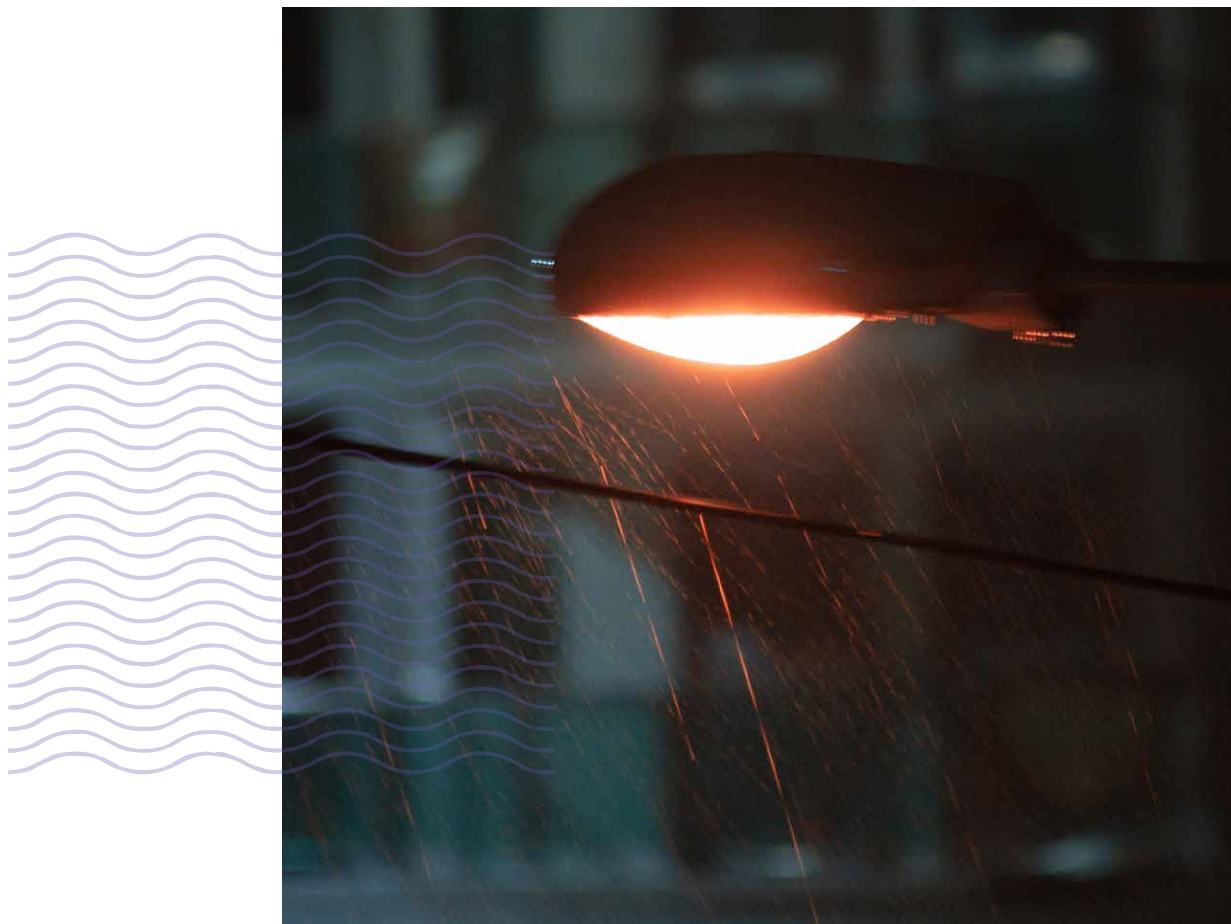
PFAS (perfluoralkylsubstanser), till exempel PFOS (perfluoroktansulfonat), är mycket beständiga och motstår nedbrytning i naturen. Substanserna orsakar problem genom sin toxicitet. De kan vara hormonstörande och påverka immunförsvaret. Vissa misstänks orsaka cancer.

PFAS/PFOS utgör en stor grupp polyflurerande substanser som används i konsument- och industriprodukter. De är särskilt problematiska eftersom de har längre kolkedjor. Dessa gör dem svårare att bryta ned, mer persistenta och

bioackumulerande vilket innebär att miljögifterna anrikas och ackumuleras hos djur och andra biologiska organismer.

PFAS/PFOS används i bland annat impregnering och brandskum. De är förbjudna i skidvallor, men äldre produkter är fortfarande tillgängliga och används. Ämnena har låg ytenergi och skapar ytor som präglas av låg friktion och är smutsavvisande. Vissa PFAS stabiliserar bubblor och används därför i brandskum. PFAS/PFOS används fortfarande vilket innebär att gamla miljöskulder spås på. Under de senaste åren har ett antal fall uppmärksamats där PFAS förorenat vattentäkter och mark vid flygfält. Substanser har spridits över större områden i lägre halter.

Problemet med dessa ämnen håller på att bli akut. Den europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet (EFSA) lanse- rade i september 2020 nya sänkta gränsvärden för PFAS i dricksvatten. Om dessa införs kommer ett stort antal svenska vattenverk inte att klara de nya kraven.



Vattendirektivets påverkan på utvecklingen av hållbara städer

»Miljökvalitetsnormer med åtgärdsprogram infördes i svensk miljölagstiftning genom miljöbalken. Systemet har varit i kraft sedan 1999.«

Att städer och bostadsområden måste anpassas och byggas på ett hållbart sätt är en förutsättning för att Sverige ska nå målet om klimatneutralitet 2045. Hantering av vatten och avlopp är centrala områden i detta arbete.

Avloppshantering resulterar i utsläpp som kan förändra en ytvattenförekomsts ekologiska och kemiska status. Reglerna för hur statusen i en vattenförekomst ska fastställas finns i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. Miljö kvalitetsnormerna för en vattenförekomst, det vill säga den kvalitet som ska vara uppnådd vid en viss tidpunkt, fastställs av Vattenmyndigheten. Normerna har sitt ursprung i EU:s ramdirektiv för vatten (EU 2000/60/EG). I svensk rätt har det implementerats genom miljöbalken, vattenförvaltningsförordningen samt i Havs- och vattenmyndighetens⁵ respektive Sveriges geologiska undersöknings⁶ föreskrifter.

Vattendirektivet är komplicerat. Det har mer karaktären av en manual för att fastställa kvaliteten i en vattenförekomst än en samling fungerande rättsregler. Men det är just som rättsregler direktivet påverkar våra urbana miljöer.

Hur reglerna ska gälla i en viss situation är många gånger svårt att bedöma. I faktarutan på sidan 28 redovisar vi principerna för hur miljö kvalitetsnormerna tillämpas samt kritiken mot reglerna och dess tillämpning. Vi diskuterar också varför vi menar att det behövs en enkel och pedagogisk beskrivning av hur juridiken kring vattendirektivet är tänkt att fungera. Avslutningsvis exemplifierar vi med de speciella problemen med fosfor och kväve för reningsverk med utsläppspunkter i kustvatten.

Vattendirektivet – principer och konsekvenser

Miljö kvalitetsnormer med åtgärdsprogram som verktyg för att följa normerna infördes i svensk miljölagstiftning genom miljöbalken. Systemet har varit i kraft sedan 1999 och utvecklats till följd av bland annat EU-rättsliga krav.

Vi kan konstatera att sammantaget innebär detta ett mycket komplicerat regelverk för vattenhantering, inte minst i urbana miljöer. Komplexiteten skapar osäkerhet om vad som gäller vid exempelvis byggandet av en ny stadsdel. Det försvårar också kalkylerna för olika investeringsbeslut.

Observation

Det behöver utarbetas en enkel och pedagogisk beskrivning av hur juridiken kring vattendirektivet är tänkt att fungera och logiken bakom och samspelet mellan de olika reglerna.

Det finns alternativ till att ta fram den av oss efterfrågade pedagogiska beskrivningen. Regeringen kan tillsätta en utredning eller ge ett uppdrag till experter inom miljö rätt på de juridiska institutionerna vid universitet och högskolor. Havs- och vattenmyndigheten ska också ta fram den så viktiga beskrivningen.

I de förslag till förvaltningsplan och åtgärdsprogram som vattenmyndigheterna redovisat i november 2020 och som nu är på samråd till den 30 april 2021 har man inte gjort en sådan genomgång.⁷

5 Havs- och vattenmyndigheten är en svensk statlig förvaltningsmyndighet på miljöområdet för frågor om bevarande, restaurering och hållbart nyttjande av sjöar, vattendrag och hav.

6 Sveriges geologiska undersökning är myndigheten för frågor om berg, jord och grundvatten i Sverige. Den myndighet i Sverige som har till uppgift att tillhandahålla geologisk information för samhällets behov på kort och lång sikt.

7 Under perioden 1 november 2020 till och med 30 april 2021 samråder Sveriges fem vattenmyndigheter om förslag till förvaltningsplaner, åtgärdsprogram och miljö kvalitetsnormer för landets olika vattendistrikt 2021–2027. Under samma period samråder Havs- och vattenmyndigheten om sitt åtgärdsprogram enligt havsmiljöförordningen.

TILLÄMPNINGEN AV MILJÖKVALITETS NORMER FÖR YT- OCH GRUNDTVATTEN

Miljö kvalitetsnormer för ytvatten gäller sjöar, vattendrag och kustvattenområden som gemensamt kallas vattenförekomster. Sverige har cirka 25 000 sådana. Kvalitetskraven delas in i ekologiska status (med värdena "hög", "god", "måttlig", "otillfredsställande", "dålig") och kemiska status ("god", "uppnår ej god").

I 5 kap 4 § miljöbalken anges att en domstol, myndighet eller kommun inte får ge tillstånd till en verksamhet som på visst sätt försämrar kvaliteten i en vattenförekomst eller äventyrar möjligheterna att nå god status. Detsamma gäller enligt 2 kap 10 § PBL när en kommun fastställer en detaljplan eller meddelar bygglov. Bedömningen sker mot statusen idag och miljö kvalitetsnormerna (den önskade framtida kvaliteten) för den aktuella vattenförekomsten.

När klassificeringen av en vattenförekomst ska ske utgår man från kraven i Havs- och vattenmyndighetens föreskrift. Här preciseras de biologiska, fysikaliskt-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna med tillhörande parametrar.

Efter att alla kvalitetsfaktorer gått igenom sammanvägs de för att fastställa vattenförekomstens ekologiska status. Denna kan bli "dålig", "otillfredsställande", "måttlig", "god" eller "hög". De biologiska kvalitetsfaktorerna hanteras först. Vid sammanvägningen ska det strängaste kravet tillämpas. Det innebär att om någon faktor har värdet "dålig", "otillfredsställande" eller "måttlig" kommer den att avgöra hela klassificeringen.

Om den biologiska statusen är god eller hög går man vidare till de fysikaliskt-kemiska kvalitetsfaktorerna som vägs samman med de biologiska. Om den sammanvägda statusen är hög går man vidare till de hydromorfologiska (vattendragssegment med likartade fysiska processer och strukturer) kvalitetsfaktorerna för att slutligt väga samman hela den ekologiska statusen.

Den kemiska statusen fastställs därefter i särskild ordning. Den bestäms genom att mäta de av EU 45 olika prioriterade ämnena vars halt eller status antingen kan vara "god" eller "uppnår ej god status". Om ett av ämnena inte uppnår god status, bestämmer det hela den kemiska statusen enligt principen "one out – all out". Det gäller även om statusen på de övriga 44 ämnena är god.

Även grundvattenförekomster har miljö kvalitetsnormer som hanteras av samma myndigheter och regelverk som redovisats ovan men med tillägg att SGU finns med i grundvattensammanhang.

Klassificeringen av grundvatten är betydligt enklare än den för ytvatten. SGUs föreskrifter gäller. I dessa finns inte en uppdelning i kvalitetsfaktorer utan endast i kemisk respektive kvantitativ status. Dessutom finns regler för att hantera ökande halter av vissa ämnen. Grundvattenförekomster kan också påverkas av avloppsutsläpp, inte minst från enskilda hushåll med eget avlopp, eller utsläpp av dagvatten.

Kritiken mot miljö kvalitetsnormerna

Miljö kvalitetsnormerna har kritiserats på olika sätt (SOU 2014:50, SOU 2005:59):

- *Reglerna är mer en manual för att fastställa kvaliteten i en vattenförekomst än fungerande*

rättsregler för att avgöra om en ny miljöfarlig verksamhet kan tillåtas eller ej.

- *Reglerna är inte anpassade för urbana miljöer. Växande städer och tätorter får svårt att tillämpa reglerna och samtidigt ta hänsyn till andra viktiga samhällsintressen.*

- *Komplicerade beräkningsmodeller för ytvatten.* Kritikerna menar att det närmast krävs forskarutbildning för att förstå om en verksamhet följer en miljökvalitetsnorm eller inte.
- *Osäkra bedömningar.* Dessa bygger inte alltid på mätningar då det finns betydande variationer i dess säkerhet beroende av tillgängligt bedömningsunderlag. Detta beror på det stora antalet vattenförekoster. Efterhand som fler mätdata kommer in kan bedömningarna förväntas bli bättre.
- *Avvägningsmöjligheter mot andra viktiga samhällsintressen.* Möjligheterna att göra rimliga avvägningar mellan olika legitima samhällsintressen, i vissa fall rena miljöhänsyn, är starkt begränsade. Enligt de nya reglerna i miljöbalken som kom 2019 ska alla undantag tillämpas fullt ut.

Olika rättsliga traditioner för att skriva lagtext

Den traditionella regleringen på miljöområdet innebär handlingsregler som är direkt riktade mot de källor som kan ge upphov till miljöstörningar. Miljökvalitetsnormer har det motsatta perspektivet. De utgår från det sammanlagda resultatet för miljön, men ger i sig inga handlingsregler. Miljökvalitetsnormer är därför viktiga verktyg för att komma till rätta med situationer där många, olika källor bidrar till en oacceptabel situation och där kraven måste fördelas mellan många. De två synsätten ska tillämpas parallellt och är tänkta att komplettera varandra.

Det finns problem med att implementera miljökvalitetsnormer. Dessa riktar sig inte direkt till enskilda verksamhetsutövare. I stället är det myndigheter och kommuner i sin myndighetsutövning som har ansvar för att miljökvalitetsnormerna följs. Många gånger sker en sammanblandning mellan miljökvalitetsnormer och bestämmelser som riktar sig direkt till företag och enskilda.

Vattendirektivet med dotterdirektiv är också mycket detaljerade och svåra att införliva i svensk rätt. Regering, riksdag och de centrala myndigheterna är bundna av de regler som man tillsammans med övriga länder i EU bestämt. Det europeiska sättet att skriva lagtext skiljer sig i viktiga avseenden från det vi är vana vid i Sverige. Detta är en av förklaringarna till detaljregleringen och att det saknas rimliga avvägningsmöjligheter mot andra viktiga samhällsintressen och miljökrav.

Därmed skiljer de sig från det traditionella sättet att skriva lagtext i Sverige där ambitionen är att inte reglera i detalj. Om lagen följs eller inte får avgöras genom att väga samman en rad omständigheter för att bedöma om exempelvis ett företag vidtagit tillräckliga åtgärder för att skydda vattenkvaliteten vid utsläpp. I Sverige tycks vi ha speciellt svårt att hantera Vattendirektivets föreskrifter i urbana miljöer. En möjlig förklaring är att vi integrerat planlagstiftning med miljöregler i exempelvis plan- och bygglagen (PBL).

Särskilda problem med kväve och fosfor för reningsverk vid kustvatten

Det gemensamma vattendirektivet som nu är införlivat i svensk lagstiftning innebär särskilda problem för reningsverk med utsläppspunkter i kustvatten, speciellt vad gäller kväve och fosfor. Flera avloppsreningsverk i Sverige har nyligen fått eller är på väg att få nya tillstånd för att reningen ska kunna byggas ut och förbättras. Reningen av halterna för kväve och fosfor är redan nu nere på nivåer för vad som är tekniskt möjligt. De nya tillstånden innehåller villkor om en högsta tillåten halt BOD₇, kväve och fosfor. De har dessutom kompletterats med villkor om en högsta total mängd av ämnena per år.

Eftersom halterna inte kan bli lägre med dagens teknik innebär en ökad befolkning som ansluts till samma system att den totala mängden ämnen ökar och riskerar att överskrida den högsta tillåtna. Detta kan få till följd att reningsverken inte byggs ut och förbättras i den utsträckning som är önskvärd. Därmed kommer åtgärder som innebär förbättringar för miljön som helhet inte till stånd.

Ett annat exempel på konsekvenserna av osäkerheten är när små och medelstora reningsverk med dålig teknik och behov av förbättringar borde anslutas till större reningsverk som har större kapacitet och bättre möjlighet att investera i mer modern teknik. Men sådana kostnadseffektiva och miljömässiga förbättringar kan hindras av osäkerheterna om vad nya tillstånd skulle innebära. Miljömålsberedningen har i sitt delbetänkande Havet och människan (SOU 2020:83) anfört liknande synpunkter. Den föreslår att regeringen ska utreda frågan.

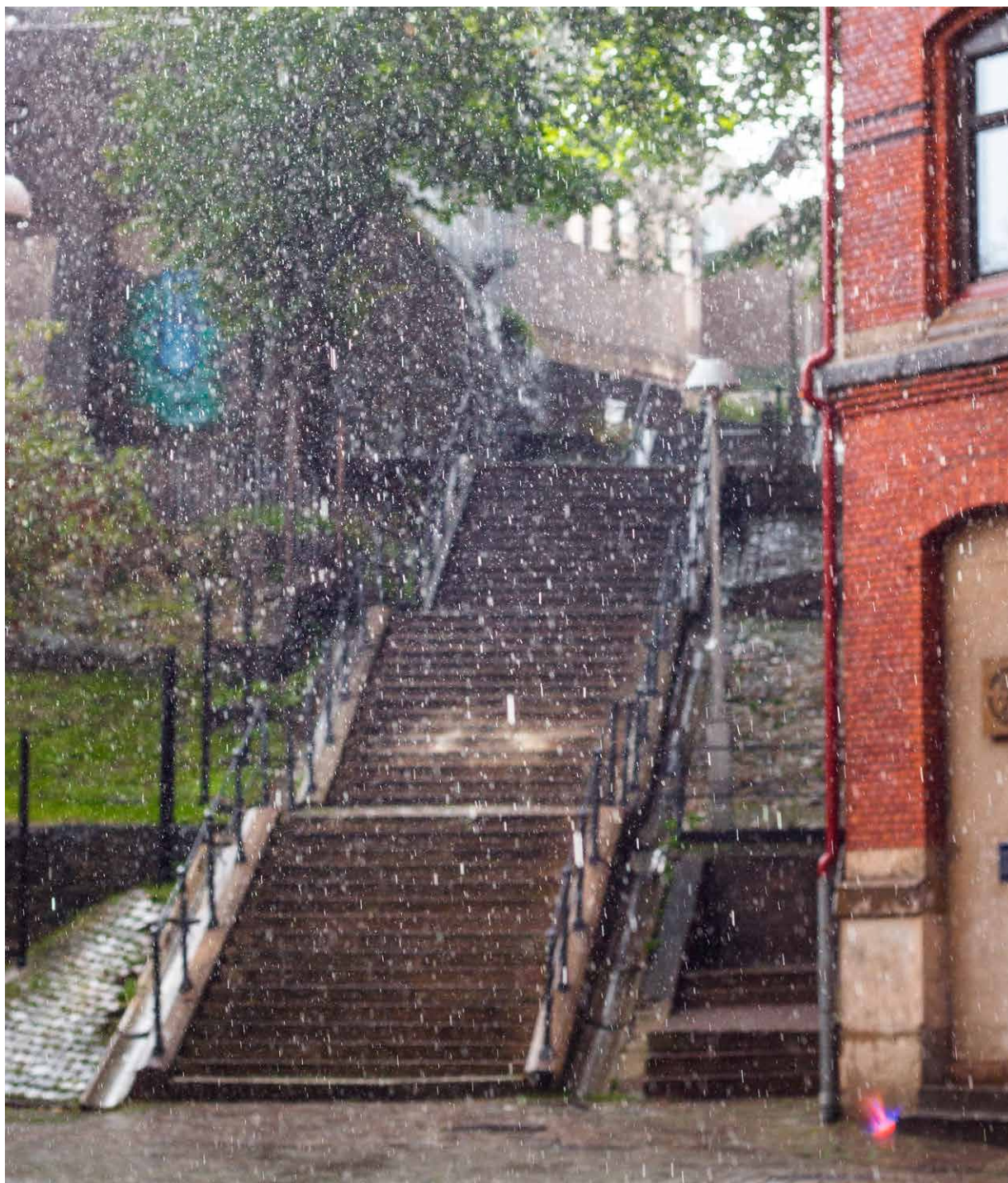
Problemet är också att kväve- och fosforhalterna i vattenförekomsterna där det renade vattnet släpps ut påverkas i mycket större utsträckning av andra faktorer. I Stockholms innerskärgård – närmast Strömmen och Askrikefjärden som är utsläppspunkter för Henriksdals- respektive Käppalaverket – betyder utsläppen bara en bråkdel jämfört med påverkan från Mälaren, bottensedimenten och de inåtgående strömmarna från Östersjön.

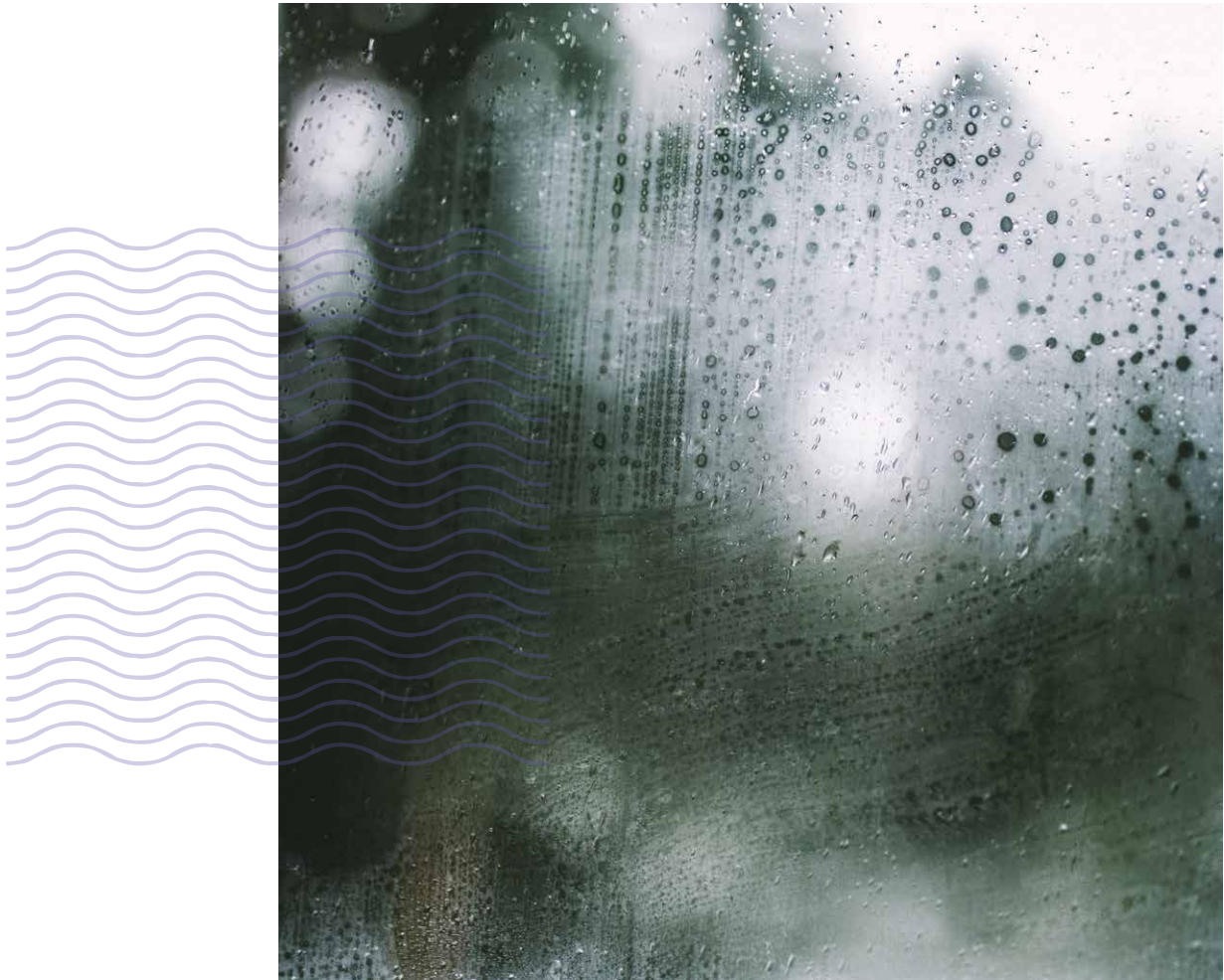
Regeringen har i förarbetena till miljöbalken angett att de möjliga undantagen i vattendirektivet (som i svensk rätt finns i vattenförvaltningsförordningen) ska tillämpas fullt ut. Syftet tycks vara att skapa den nödvändiga avvägningen mot andra samhällsintressen. Reningsverken anges särskilt. "Det är särskilt viktigt för samhällsnyttiga verksamheter, till exempel avloppsrening, som måste utvecklas i takt med samhällets behov".

Regeringens ambitioner i detta avseende verkar dock inte fått genomslag i rättstillämpningen. Olika myndigheter som Naturvårdsverket och länsstyrelser ställer krav som inte beaktar möjligheterna för samhällsnyttiga verksamheter att utvecklas utan ställer ökade och mer långtgående krav på begränsningar av utsläpp.

Observation

- I Miljömålsberedningen 2014:50 finns ett förslag om att tillsätta en utredning om konsekvenserna av vattendirektivet. Denna utredning har aldrig tillsatts men skulle vara till stor nytta.
- Man måste kunna tillåta viss försämring i en vattenförekomst om det innebär avsevärda förbättringar i andra vattenförekomster.
- Villkor i tillstånd för reningsverk måste kunna ta höjd för befolkningsutveckling
- Konsekvensen av om krav ställs på reningsverken som går längre än bästa teknik, så är den enda möjligheten att koppla bort dagvattenledning i kombinerade system, det vill säga dagvatten som går till reningsverk. I stället får dagvatten renas lokalt och gå direkt till recipient som ofta kan vara en annan än den där utsläppspunkten för avloppsvattnet ligger. Det kan innebära en försämring av den lokala recipienten.





Framtidens vattenhantering i urbana miljöer – system och teknik

»Framtidens vattenhantering kräver ny teknik och innovationer, att existerande lösningar förbättras och naturbaserade sådana utvecklas.«

Teknik och innovationsaspekter inom dagens vattenhanteringssystem

Nya krav ställs på vattenhanteringen i urbana miljöer. I detta kapitel diskuterar vi hur kraven på hållbarhet gör det nödvändigt med en cirkulär växtningsekonomi. Nya ämnen i form av läkemedelsrester, mikroplaster⁸ och ämnen som PFAS måste också hanteras (Se kapitlet *Hoten mot vattenkvaliteten*).

Även klimatförändringar innebär nya krav. Vattenbrist och översvämningar kan resultera i omfattande effekter på samhället. Det handlar alltså om dels för mycket vatten, till följd av skyfall eller höjda vattennivåer dels för lite vatten, genom vattenbrist och torka.

För att kunna möta utmaningarna krävs nya systemlösningar tillsammans med utveckling av befintliga. För detta krävs ny teknik och innovationer, samt att existerande lösningar förbättras och naturbaserade sådana utvecklas.

Utvecklingen inom vattenhanteringen pågår inom en rad områden:

- Minska energiåtgången i olika delar av vattenhanteringen
- Använda och återföra energin från exempelvis avloppsslam
- Reducera mängden avfall i olika delar av vattenhanteringen
- Förbättra vattenkvalitet och säkerhet genom robusta system för övervakning i realtid
- Automatisering för att minska beroendet av manuella rutiner och arbetssätt

- Öka tillgången till vatten genom åtgärder som kan minska behovet och efterfrågan. Ett exempel är att minska läckaget i ledningsnäten
- Vattenbesparande åtgärder, exempelvis bättre mätning av vattenförbrukning hos abonnenter samt minska vattenanvändningen i industriella processer
- Återanvändning av vatten/cirkulär vattenförsörjning – rena avloppsvatten till dricksvattenkvalitet för återanvändning samt recirkulation i industriella processer
- Nyttja alternativa vattenresurser till exempel bräckvatten från Östersjön eller havsvatten som en resurs med hjälp av avsaltningsanläggningar.

Idag sker omfattande teknik- och systemutveckling. Viktiga aktörer är globala företag som Xylem, SUEZ och Veolia. Water Europe samlar ytterligare aktörer inom teknikutveckling och innovation på europeisk nivå.⁹ Samtidigt finns en rad aktörer som är regionalt och nationellt inriktade med långa samarbeten med VA-organisationer i ett land eller region. Inom ramen för dessa utvecklas system och tjänster.

Utvecklingen kan karaktäriseras som en där tekniska grundlösningar, exempelvis, membranfiltrering, ozonering och UV för vattenrening, förfinas och utvecklas. De stora utvecklingsstegen tas genom att kombinera förbättringar och innovationer i nya system där stora datamängder används för att förbättra möjligheterna till övervakning, styrning och att utveckla systemen.

Sydvatten AB har sedan 2018 kontinuerlig styrning av koaguleringsdoseringen i Ringsjöverket baserat på kända data från råvattentakten Bolmen i kombination med realtidsmätningar av organisk halt i inkommande vatten. Realtidsstyr-

8 Mikroplast är ett samlingsnamn för små plastfragment. Mikroplaster omfattar en stor grupp blandade material (och är inte enbart plaster som namnet antyder). Idag är det fortfarande inte så mycket som är känt var gäller hur mycket eller vad som egentligen är skadligt gällande dessa plastfragment.

9 www.watereurope.eu

EXEMPEL PÅ FOU-SAMARBETEN

Det finns flera exempel på hur svenska vattentjänstorganisationer deltar i tvärsektoriella FoU-projekt som syftar till att visa hur ny teknik kan användas för att anpassa VA-systemen till att klara framtida utmaningar. Svenskt Vatten bidrar till finansieringen:

- **Dag&Nät** utvecklar och förmedlar forskningsbaserad kunskap samt bygger nätverk inom dagvatten- och ledningsnätområdet. LTU är huvudansvarig.
- **DRICKS** arbetar med FoU inom dricksvattenområdet i Sverige – från råvatten till tappkran. Chalmers är huvudansvarig.
- **VA-teknik Södra** ska verka för stärkande av forskning, utveckling och utbildning inom vattenförsörjnings- och avloppstekniken i södra Sverige. LTH är huvudansvarig.
- **VA-klustret Mälardalen** förenar forskare och VA-organisationer kring forskning inom resurseffektivt avlopps- och slamhantering. Uppsala universitet är huvudansvarig.

ningen leder till jämnare och stabilare drift och jämnare dricksvattenkvalitet.

Globalt är innovationshöjden och teknikutvecklingen inom VA-sektorn hög. Det finns ny teknik och nya system att använda. Frågan är i vilken utsträckning svenska aktörer gör det? Svaret är att det är tveksamt om så sker i tillräcklig omfattning även om betydande innovationskraft finns bland svenska företag.

På flera av de problem svenska VA-företag har idag finns beprövad teknik som använts i andra länder i 20-30 år med goda erfarenheter men som inte används i Sverige. Membrantechnik för avloppsvattenrening installeras nu på Henrikdals avloppsreningsverk i Stockholm. Men redan 2003 fick det kanadensiska membranföretaget Zenon årets in-

ANVÄNDNING AV DIGITALA TVILLINGAR

Se exempel på användning av digitala tvillingar i utvecklingen av Stockholms VA-system (<https://www.ivl.se/english/ivl/topmenu/press/news-and-press-releases/news/2020-05-26-digital-twin-secures-commissioning-of-new-stockholm-sewage-works.html>)

dustrivattenpris under Stockholms vattenvecka för sina ZeeWeed-membran.

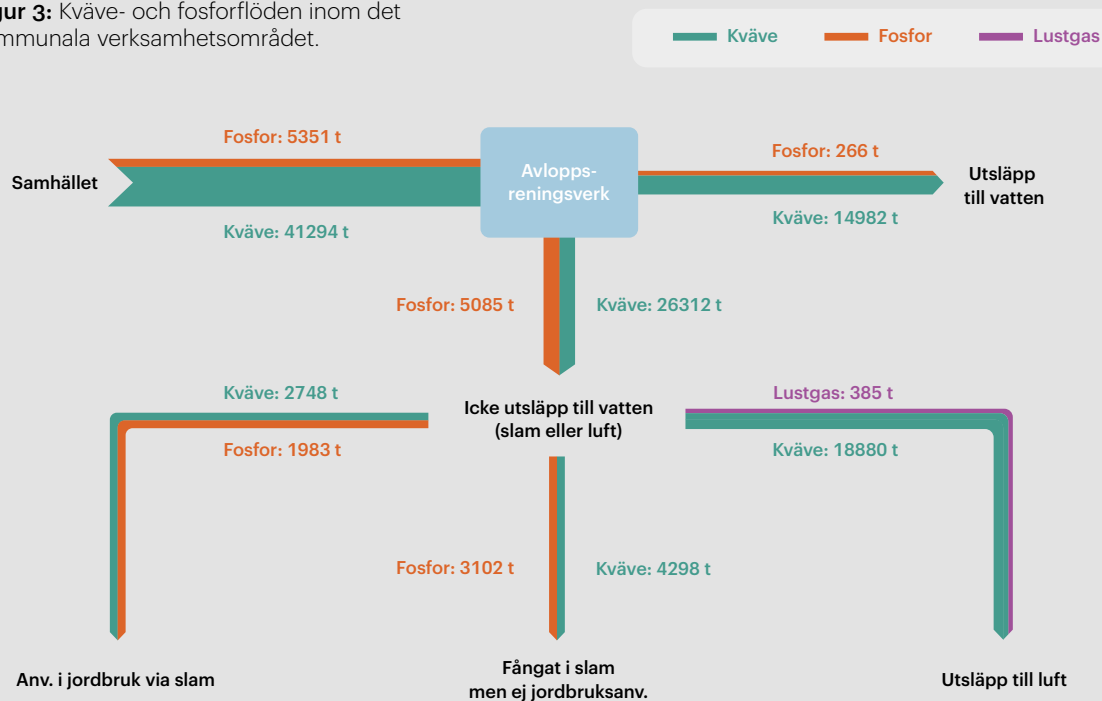
När helt nya lösningar används gör man det mer eller mindre därför att man tvingas till det. Flera projekt på Öland och Gotland har valt nya lösningar och ny teknik på grund av omfattande vattenbrist. Ett exempel är Mörbylångas vattenverk, invigt 2019, där industriavloppsvatten tillsammans med kalmarsundsvatten uppgraderas till dricksvatten. Det är en av Europas första anläggningar för direkt återanvändning av renat avloppsvatten som dricksvatten. Andra exempel är avsaltningsanläggningar i Kvarnåkershamn och Ljugarn, båda på Gotland samt läkemedelsrening i Stengårdens reningsverk i Simrishamn.

Teknik för återvinning av vatten

Av vår planets vatten är endast en procent tillgängligt som sötvatten och påfrestningarna på dessa källor ökar. Efterfrågan är mycket stor och förväntas överstiga utbudet med 40 procent år 2030 (UN Environment programme 2016). Tillgången till sötvatten är en utmaning över hela världen och även på vissa ställen i Sverige.

En av de största outnyttjade möjligheterna för att möta utmaningen är återvinning av vatten. Vattnet blir då tillgängligt nära användarna och tillgången varierar inte efter säsong. Förutom att hjälpa till att minska belastningen på vattenkällor, som till exempel grundvatten, sjöar och floder har denna typ av återvinning betydande sociala, miljömässiga och ekonomiska fördelar.

Figur 3: Kväve- och fosforflöden inom det kommunala verksamhetsområdet.



Inflöden återanvändning i jordbruk baserat på Wivstad et al-rapporten.

Utsläpp i recipient och fastläggning i slam/luft baserat på NV-rapport om avlopp 2016.

<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-8808-8.pdf?pid=22472>

13 procent av avskilt kväve i Linköping avgick som lustgas (kommande SVU-rapport).

Statistik från reningsverk 2016 – underlag till eSankeybild. Totalt ton slam TS 204253. Återföringsgrad till jordbruk 34 procent. Halt P mg/kg. TS 26857. Halt N mg/kg. TS 45330. Mängd P ton i slam 5485,622821. Mängd N ton i slam 9258,78849. P/N baserat på halt. 0,592477388 P ingående till reningsverk (ton). 5546 P utgående från reningsverk (ton). 237 N ingående till reningsverk (ton). 41049 N utgående från reningsverk (ton). 15414 P till slam (ton). 5309 N till slam och luft (ton). 25635 N till slam (ton). P till jordbruk (ton). 1805,06 N till jordbruk (ton). 3046,631038 P to sludge "other" (ton). 3503,94 N to sludge "other". 5914,048486 N to air (ton). 19720,95151 N that is nitrous oxide (ton). 2563,723697 N to air that is not N2O (ton) 17157,22782.

Tabell 5: Drivkrafter för utsortering av klosettvattnen från BDT-vatten.

Resurshantering	Miljö och hälsa	Operativt
<ul style="list-style-type: none"> • Större potential för utvinning av biogas • Större potential för värmeåtervinning på fastighets-/områdesnivå • Ökad återföring av all växtnäring • Minskad vattenanvändning • Ökade möjligheter att återanvända vatten 	<ul style="list-style-type: none"> • Minskad risk för övergödning • Minskade utsläpp av växthusgaser genom värmeåtervinning i hushåll + ökad utvinning av biogas • Minskade utsläpp av lustgas från reningsverk • Minskade utsläpp av patogener, (sjukdoms-framkallande ämnen och organismer), och läkemedelsrester. 	<ul style="list-style-type: none"> • Undvika eller senarelägga utbyggnad av ledningsnät och/eller reningsverk • Minskad risk för problem med tillskottsvatten i vakuumledningssystem. • Minskat behov av bräddningspunkter. • Mindre negativ påverkan vid bräddning

Det finns idag en uppsättning tekniska lösningar för att möjliggöra återanvändning av vatten. Membranteknik är en viktig sådan. Den används ofta tillsammans med andra avancerade reningstekniker som till exempel omvänd osmos, aktiverat kol och ozon. Teknikerna kan skräddarsys till effektiva system utifrån en kommuns specifika förutsättningar och ambitioner. Dessa tekniklösningar är kommersiellt tillgängliga redan idag och förväntas spela en avgörande roll för att säkerställa dricksvattenförsörjningen i framtiden.

Hållbarhetskraven driver på teknik- och systemutvecklingen inom VA-sektorn. Med hjälp Svenskt Vattens årliga hållbarhetsindex kan VA-verksamhetens ledning och politiskt ansvariga identifiera prioriterade åtgärder och investeringar. Resultatet av indexet för 2019 indikerar att det finns stora möjligheter att dra nytta av ny teknik samtidigt som det finns brister i beställarkompetensen:

”Den största utmaningen ligger i att upprätthålla och förbättra anläggningens status. Denna parameter har flest röda resultat och att vända dessa kommer att kräva resurser. Även här ser man en koppling till utfallet för parametern ’personalresurser och kompetens’: deltagande kommuner har större brist i kategorier knutna till den kommunala beställarrollen (utredning-upphandling-projektledning – bygglösning) jämfört med drift. Att höja investeringsnivån

kommer därför inte endast att kräva förstärkning av investeringsbudget utan även personalförstärkning knutna till beställarroll och projektledning” (Svenskt vatten 2019).

Observation

- Det behövs större satsningar på breda och tvärssektoriella FoU-projekt som syftar till att visa på hur ny teknik kan användas och anpassas på bästa sätt inom våra VA-system för att klara framtida utmaningar.
- Utlys en nationell tävling eller kampanj för att öka allmänhetens medvetande om vårt vatten och kommande utmaningar inom vattenförsörjning.

Behovet av en cirkulär växtnäringsekonomi

Det finns exempel på cirkulära ansatser i dagens avloppssystem. Biogas produceras och en del av avloppsslammet används i jordbruket. I några större reningsverk tas den kvarvarande värmen i avloppsvattnet tillvara. Men möjlig-

heterna att föra tillbaka andra näringsämnen än fosfor är mycket små i dagens avloppssystem. Slamanvändning kan enbart cirkulera fosfor effektivt, inte kväve och andra växt-näringsresurser.

I en cirkulär växtnäringsekonomi måste kväve och annan växtnäring i avloppet cirkuleras. Detta är nödvändigt för att bidra till målet att hålla oss inom de planetära gränserna för kväve- och fosforcykeln (Steffen et al.2015). På nationell nivå är det viktigt att fullt ut utnyttja möjligheterna till inhemskt producerad växtnäring för livsmedelsproduktion och samtidigt minska avloppssystemens miljö- och klimatpåverkan.

Källsortering är sedan länge etablerad inom avfallssektorn. Möjligheterna att samla in renare fraktioner av organiskt material har därmed ökat. En strategi för att öka cirkuläriteten av kväve och fosfor i avloppssektorn är att tillämpa källsortering av olika typer av avloppsflöden från hushåll: bad-, disk- och tvättvatten separat från växtnäingsrika flöden som klosettwater eller urin.

Källsortering i avloppssektorn

Avloppssektorn har sedan länge arbetat aktivt med att stoppa farliga kemikalier och andra föroreningar redan vid källan, så kallat uppströmsarbete. Källsortering kan ses som ett steg i ett sådant arbete. Vid källsortering fångas växt-näringen upp i koncentrerad form uppströms. Det avleds sedan för att behandlas separat för bättre cirkuläret vilket också innebär minskad belastning på recipienten, det vill säga det vattendrag till vilket avloppsvattnet leds.

Sverige har lång erfarenhet av att arbeta med källsortering i avloppssektorn, särskilt vid små avloppsanläggningar. Urinsortering, började användas i ekobyar på 1990-talet. Andra exempel på anläggningar med anknytning till små avlopp är anläggning för våtkompostering för klosettwater från slutna tankar i Södertälje som invigdes 2012 och behandlingsanläggningen i Uddevalla, invigd 2013.

Inom planlagda verksamhetsområden, det vill säga i städer, är det mer komplicerat att åstadkomma källsorte-

ring i avloppssystemet därför att det får konsekvenser för stadens infrastruktur. Klosettwater (eller utsorterat urin) ska samlas upp och avledas separat från bad-, disk- och toaletter (BDT-water). Klosettwater ska helst samlas in så koncentrerat som möjligt för att optimera resursåter-föringen.

Detta kräver nya typer av avloppssystem som påverkar ut-formningen av hus och gator. Nya behandlingsmetoder, som har resursåtervinning (växtnäring, värme, water) som målsättning, krävs för det källsorterade, växtnäingsrika flödet, liksom för BDT-water. Detta gör att sorterade avlopp-system i första hand blir aktuella i nya bostadsområden eller när gamla bostadsområden byggs om.

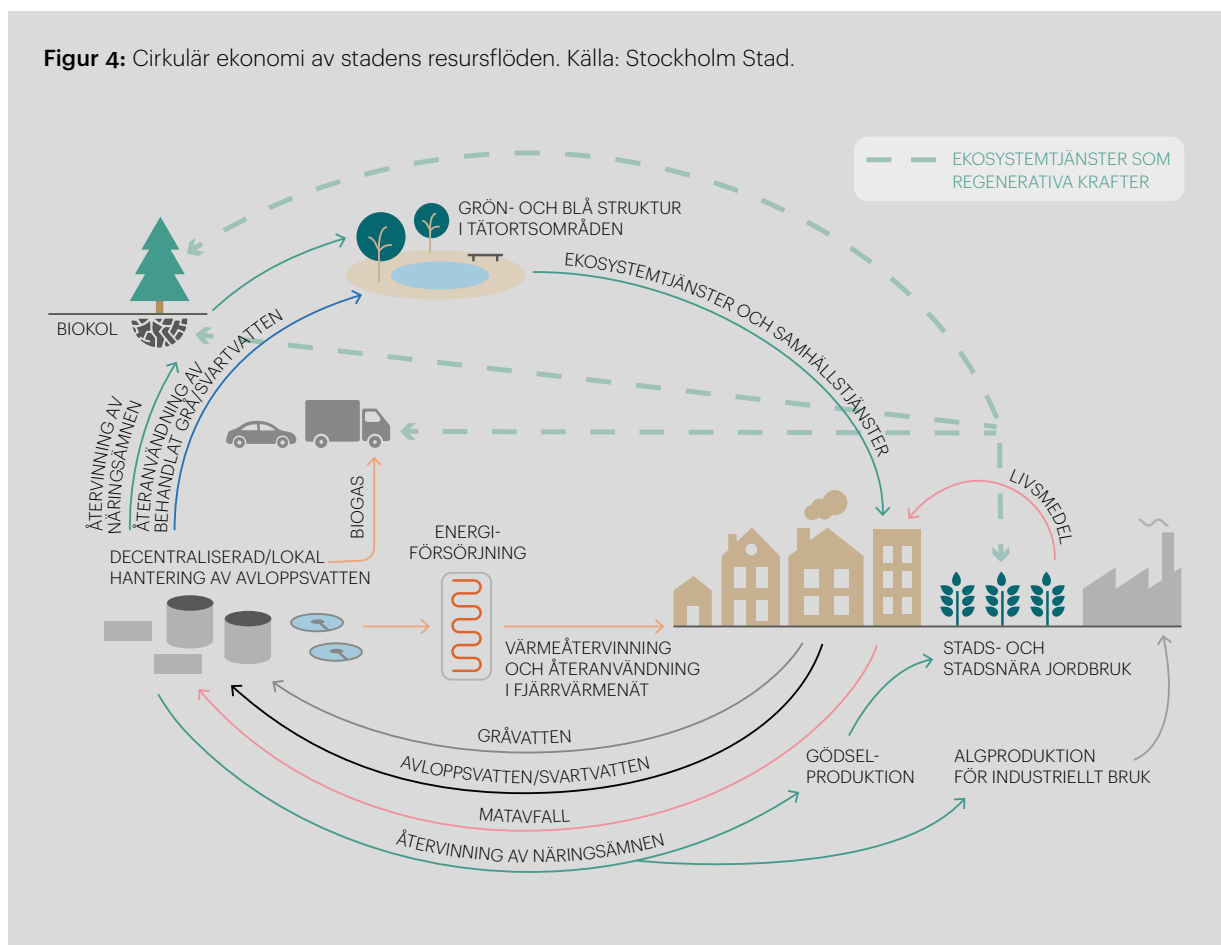
Sorterade avloppssystem

Fördelarna med utsortering av växtnäingsrikt avlopp kan delas in i tre kategorier: resurshantering, miljö och hälsa samt operativa skäl vilket sammanfattas i tabell 5, överst på denna sida.

En antal städer har redan valt att bygga eller planerar sorterade avloppssystem i nybyggnation. Drivkrafterna skiljer sig åt medan övergripande teknikval i hus och gata är detsamma för alla städer som beskrivs nedan, utom Paris där uppsamling och avledning av klosettwater ska ske genom vakuumsystem. I Helsingborg är möjligheten att producera attraktiva gödselmedel och större utvinning av biogas viktig. Staden vill också ligga i framkant vad gäller innovationer. I Visby är det viktigaste målet att minska wateranvändningen. Stockholm strävar efter att möta uppvärmningsbehov i bostäder genom värmeutvinning i BDT-water, minska wateranvändningen och öka växt-näingsproduktionen.

I Europa har ett antal städer valt eller planerar att välja sorterade system. I Hamburg är främsta syftet att minska waterkonsumtionen. Amsterdam vill utvinna resurserna biogas och fosfor samtidigt som beroendet av naturgas ska minska. I Paris diskuteras utsortering av urin som ett sätt att minska kväveutsläppen i Seine.

Figur 4: Cirkulär ekonomi av stadens resursflöden. Källa: Stockholm Stad.



Vad krävs för att få fler sorterande avloppssystem?

Ovan visade vi på nyttan och behovet av sorterade avloppssystem som en viktig del i omställningen till en cirkulär växt-näringsekonomi. Vi pekade också på nyttan av att utvinna fler resurser ur avloppsvattnet.

Idag är det långt ifrån självklart att investera i sorterande avloppssystem i nya områden. En viktig anledning är att de nya, tekniska systemen kostar mer än konventionella.

Detta gäller till dess att de nya systemen hunnit optimeras mer. Med skärpta utsläppskrav (se kapitlet som behandlar vattendirektivet) ändras förutsättningarna för de konventionella systemen och sorterande system får större konkurrenskraft (Anthesis Enveco 2018).

Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv ser dock kalkylen anorlunda ut för införande av sorterade system. En studie visar att samhällsekonomiska intäkter, exempelvis bättre hälsoskydd och skydd av vattenförekomster, vida överstiger de direkta investeringskostnaderna (Anthesis Enveco 2018).

Men denna positiva samhällsekonomiska effekt avspeglas av naturliga skäl inte i VA-organisationens kalkyl (se kapitlet *Infrastuktur med stort investeringsbehov*). Ökade kostnader och intäkter utöver de som är direkt knutna till VA-verksamheten kommer därför till nytta i eller belasta andra delar av samhället. Trots att sorterande avloppssystem

tem i nybyggnation i städer kan bidra till ökad samhällsnytta kommer de inte regelmässigt upp som ett alternativ. I många fall finns de inte ens med som ett alternativ överhuvudtaget.

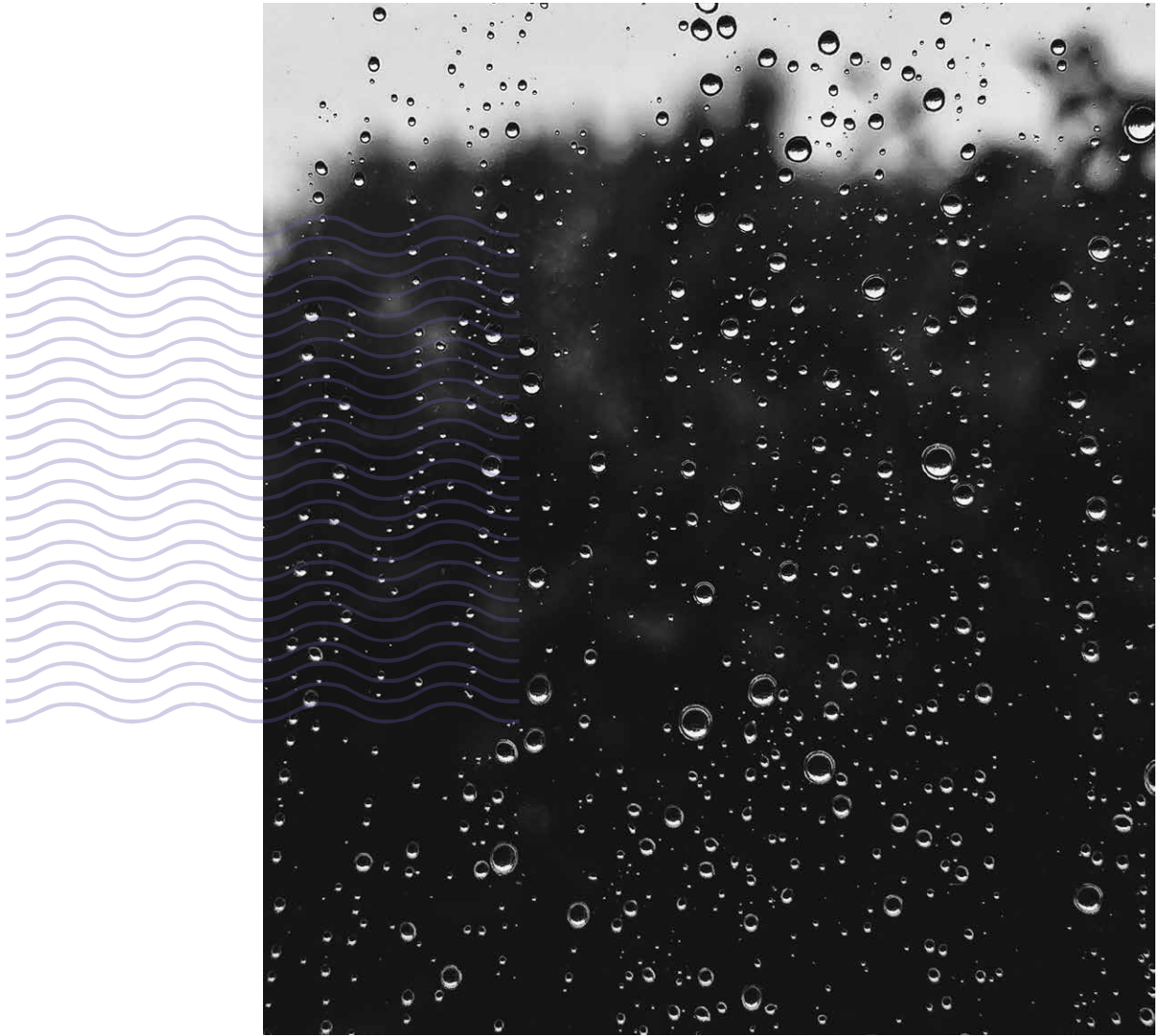
Observation

- Fokuset på enbart resursen fosfor i avloppsvattnet måste brytas. I Hållbar slamhantering (SOU 2020:3) konstateras bland annat att den föreslagna kravställningen på återvinning av fosfor från avloppsslam riskerar att låsa fast VA- och andra aktörer vid just denna resurs. FoU och innovation riskerar att koncentreras på dessa frågor på bekostnad av forskning och satsningar inriktade på olika frågeställningar kring kretslopp, systemlösningar och avloppshantering i stort.
- Policy, reglering och stöd behöver utvecklas för att maximera utnyttjandet av samtliga avloppets resurser på ett säkert, samhällsekonomiskt lönsamt och resurseffektivt sätt. Utformningen måste ske så att utsläpp från reningsverken av övergödande och miljöstörande ämnen minimeras. Exempelvis kan nationella mål sättas för återföring av de olika växtnäringsämnen kväve, fosfor och kalium. Ett annat möjligt krav är att VA-organisationer med kväverening årligen mäter sina utsläpp av lustgas.
- Det behövs ett nationellt stöd för utveckling och implementering av sorterande avloppssystem inom kommunerna. Omställningar som bidrar till betydande samhällsekonomisk nytta behöver initialt ekonomiskt stöd eftersom den stora nyttan skapas på nationell eller regional nivå snarare än lokal (till exempel. hälsoskydd, och

ytterligare förbättrat skydd av vattenförekomster). Investeringsbidrag, utvecklings- och samarbetsprojekt skapar möjligheter för de förvaltnings- och organisationsövergripande samarbeten som krävs för att skapa nödvändig institutionella innovationer.

På kommunal nivå krävs olika typer av förändringar:

- En gemensam vision mellan stadsbyggnadsorganisationen och VA-organisationen i arbetet med hållbar stadsutveckling. En förutsättning är engagemang från politikerna.
- Nya affärsmodeller som klarar av att kostnader och nytta rör sig mellan aktörerna i staden.
- Dokumentation av driftserfarenheter av dagens och kommande system för att kunna skapa vägledning för uppskalning och spridning av källsorterande system.
- Fler "riktiga" projekt inom verksamhetsområden för att på sikt generera en kritisk massa av kunskap i hela den kommunala sfären.



Referenser

Anthesis Enveco (2018). Samhällsekonomisk analys av VA-system i Norra Djurgårdsstaden. 2018-09-27. Henrik Nordzell och Åsa Soutukorva. <http://www.macrosystem.se/wp-content/uploads/2018/11/Samh%C3%A4llsekonomisk-analys-av-VA-system-i-NDS.pdf>

Boverket (2019): [https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/naturen/betydelse/reglerar/\(den-2021-02-25\)](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/naturen/betydelse/reglerar/(den-2021-02-25))

EU 2000/60/EG. God vattenkvalitet i Europa (EU:s vattendirektiv). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=LEGISSUM%3A128002b> (den 2021-02-25)

HVMFS 2019:25. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. 2019.

LAV. Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster. Miljödepartementet. Utfärdad: 2006-05-18

MB. Miljöbalk (1998:808) Miljödepartementet. Utfärdad 1998-06-11.

Naturvårdsverket (2019): [https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Regeringsuppdrag/Redovisade-2019/Foresla-etappmal-om-dagvatten/\(den-2021-02-11\)](https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Regeringsuppdrag/Redovisade-2019/Foresla-etappmal-om-dagvatten/(den-2021-02-11))

Nils Holgersson rapporten (2019): <http://nilsholgersson.nu/rapporter/rapport-2019/va-2019/> (den 2021-02-10)

PBL. Plan- och bygglag (2010:900). Finansdepartementet SPN BB. Utfärdad 2010-07-01.

Steffen, W. et al. 2015. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. Science. Vol 347(6223), doi: 10.1126/science.125985.

Reservvatten – från bristfällig resurs till resurs vid brist <https://www.sva.se/foka/reservvatten-fran-bristfallig-resurs-till-resurs-vid-brist/> (den 2021-02-10)

Robust och klimatsäkrad dricksvattenförsörjning i Stockholms län (VAS-rapport nr10, 2011)

Skydd av dricksvattentäkter i Stockholms län- möjligheter och svårigheter (VAS rapport nr 3, 2007)

Statens Veterinärmedicinska anstalt 2018–2020, projekt Reservvatten – från bristfällig resurs till resurs vid brist.

Stockholms stad (2021), Miljöbarometern: <http://miljobarometern.stockholm.se/klimat/klimatanpassning/> (den 2021-02-25)

SOU 2005:59, Miljöbalkskommittén, sid 117ff, Stockholm. Statens offentliga utredningar

SOU 2014:50, Miljömålsberedningen sid 302ff, Stockholm. Statens offentliga utredningar

SOU 2020:3, Hållbar slamhantering, Stockholm. Statens offentliga utredningar

SOU 2020:78, Strandskyddsutredningen. Tillgängliga stränder – ett mer differentierat strandskydd

SOU 2020:83, Miljömålsberedningen delbetänkande Havet och människan sid 677ff. Stockholm. Statens offentliga utredningar

Svenskt Vatten (2013), Rapport 2013–8.

Svenskt Vatten (2017), Lagen om allmänna vattentjänster 10 år – Svenskt Vattens förslag på vidareutveckling och förbättring <https://www.svensktvatten.se/globalassets/om-oss/nyheter/2017/10-ar-med-lav.pdf> (den 2021-05-05)

Svenskt Vatten (2017), Rapport nr 2017–13. Privata servisedningar för dricksvatten, spillvatten och dagvatten – så långa är de https://www.svensktvatten.se/contentassets/725b9653a8e84018ad157a03b721ab19/svu-rapport_2017-13.pdf (den 2021-02-25)

Svenskt Vatten (2019), Hållbarhetsindex 2019. Resultatrapport för hållbarhetsindex 2019

Referenser

Svenskt Vatten (2019), REVAQ Renare vatten – bättre kretslopp, 2019. <https://www.svensktvatten.se/globalassets/avlopp-och-miljo/uppstromsarbete-och-kretslopp/revaq-certifiering/revaq-arsrapport-2019.pdf> (den 2021-04-28)

Svenskt Vatten (2020), Taxerapport 2020. <https://www.svensktvatten.se/globalassets/organisation-och-juridik/vass/taxa/svensktvatten-taxerapport2020.pdf> (den 2021-02-25)

Svenskt Vatten, Rapport oktober 2020. Investeringsbehov och framtida kostnader för kommunalt vatten och avlopp – en analys av investeringsbehov 2020–2040. https://www.svensktvatten.se/globalassets/rapporter-och-publikationer/investeringsrapporten/svenskt_vatten_investeringsrapport_202010.pdf (2021-04-28)

Svenskt Vatten (2021), Avlopp och miljö: <https://www.svensktvatten.se/vattentjanster/avlopp-och-miljo/> (den 2021-02-25)

Svenskt Vatten (2021), Att identifiera komponenter och komponentgrupper. <https://www.svensktvatten.se/va-chefens-verktygslada/ekonomi--taxa/investeringsredovisning-med-komponenter/att-identifiera-komponenter-och-komponentgrupper/> (den 2021-04-28)

UN Environment programme (2016). <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/half-world-face-severe-water-stress-2030-unless-water-use-decoupled> (den 2021-02-25)

Vägledning för Regional vattenförsörjningsplanering (Havs- och vattenmyndigheten, 2019)

Övergödningsutredningen. Stärkt lokalt åtgärdsarbete – att nå målet Ingen övergödning M 2018:02. Stockholm. Statens offentliga utredningar.

Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien är en fristående akademi med uppgift att främja tekniska och ekonomiska vetenskaper samt näringslivets utveckling. I samarbete med näringsliv och högskola initierar och föreslår IVA åtgärder som stärker Sveriges industriella kompetens och konkurrenskraft. För mer information om IVA och IVAs projekt, se IVAs webbplats: www.iva.se.

Utgivare: Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), 2021
Box 5073, SE-102 42 Stockholm
Tfn: 08-791 29 00

Inom ramen för IVAs verksamhet publiceras rapporter av olika slag. Alla rapporter sakgranskas av sakkunniga och godkänns därefter för publicering av IVAs vd.

IVA-M 527
ISSN: 1100-5645
ISBN: 978-91-89181-16-8

Projektledning: Linda Olsson, IVA
Text: Jan Westberg, IVA
Redaktör: Jan Westberg, IVA
Illustrationer: Moa Sundkvist & Jennifer Bergkvist
Layout: Pelle Isaksson, IVA

Denna rapport finns att ladda ned via www.iva.se



Kungl. Ingenjörsvetenskaps
Akademien