

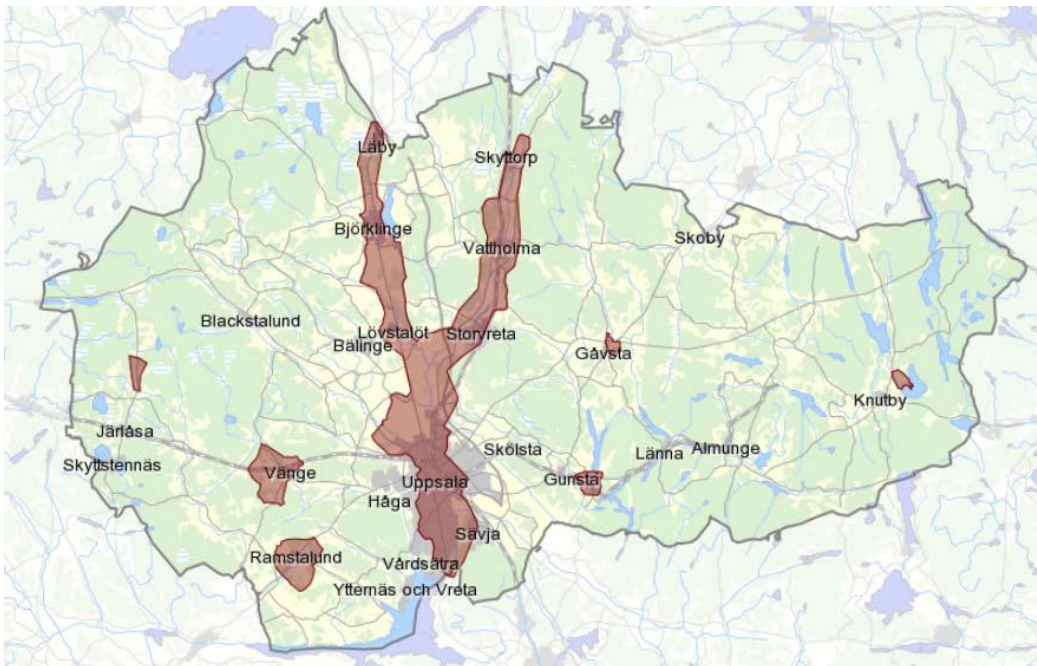
Underlag till arbetet med

Översiktsplan för Uppsala kommun

2015-09-11

UNDERLAGSRAPPORT:

VA 2050 i Uppsala kommun



RAPPORTFÖRFATTARE

Uppsala Vatten och Avfall AB

Postadress: Box 1444, 751 44 Uppsala
Besöksadress: Uppsala Business Park,
Rapsgatan 7 Telefon: 018-727 93 00

Kontaktperson: Kristina Ekholm

VA 2050 Uppsala kommun

**Övergripande systemstudie för
spillvatten, dricksvatten och dagvatten**

Underlagsrapport för översiktsplan 2016



UPPSALA VATTEN

Innehåll

1	Förord	4
2	Sammanfattning	5
3	Bakgrund och syfte	7
3.1	VA-utveckling i backspegeln	7
3.2	Megatrender	8
3.3	Mål för VA-verksamheten i Uppsala	9
3.4	Syfte VA 2050	10
4	Nulägesbeskrivning	11
4.1	Råvatten och dricksvattenproduktion	11
4.2	Spillvatten och slam	13
4.3	Ledningar	14
4.4	Dagvatten	15
5	Trender och påverkansfaktorer	17
5.1	Urbanisering genom förtätning och exploatering av tätortsnära områden kräver kapacitetsutbyggnad i hela VA-systemet	17
5.2	Klimatanpassning innebär kostsamma åtgärder i VA-systemen	18
5.3	Teknikutveckling ger effektivare rening och nya möjligheter	18
5.4	Kundernas behov och engagemang i de allmänna vattentjänsterna förändras	19
5.5	Risk, säkerhet och beredskap i fokus för vattenförsörjningen	19
5.6	Skärpta krav och utvecklade reningsprocesser för att skydda dricksvatten och recipienter	20
5.7	Avlopp ses som en råvara att sortera, förädla och återföra till kretsloppet	21
5.8	Ökat fokus på energiråvaror och energiflöden i VA-systemet	21
5.9	Förnyelse av ett åldrande ledningsnät en allt hetare fråga	22
5.10	Samverkan över kommungränsen ökar	22
6	Systemalternativ	23
6.1	Dricksvattenproduktion	23
6.1.1	Grundvatten	23
6.1.2	Ytvatten	24
6.1.3	Bruksvatten	24
6.2	Spillvatten	24
6.2.1	Centraliserad rening - kommunal	24
6.2.2	Centraliserad rening - regional	25
6.2.3	Källsorterande och decentraliserad hantering	25
6.3	Dagvatten	26
6.3.1	Lokalt omhändertagande	27
6.3.2	Utjämning och trög avledning	27

6.3.3	Samlad fördröjning	27
7	Scenarier	28
7.1	Fortsatt utveckling av dagens system	28
7.2	Regional samverkan	29
7.3	Bortom det konventionella	30
7.4	Konsekvensanalys	31
7.4.1	Teknik	31
7.4.2	Miljö	31
7.4.3	Resurshushållning	31
7.4.4	Ekonomi	32
7.4.5	Hälsa och säkerhet	32
7.4.6	Kund	32
7.4.7	Strukturpåverkan	33
7.4.8	Flexibilitet	33
7.4.9	Synergier	34
8	Avslutande diskussion	35
9	Slutsatser	37

1 Förord

Vatteninfrastrukturen har stor betydelse för ett samhälles hälsa, miljöskydd och säkerhet. Precis som annan infrastruktur består vatten- och avloppssystemet (VA) av många komponenter som alla är nödvändiga för att systemet ska fungera. Kommunens invånare, kunder och verksamheter nyttjar en mängd olika allmänna vattentjänster dagligen och verksamheten finansieras av VA-avgifter. Leveranssäkerheten är mycket hög och VA-systemet är till stor del "osynligt" för brukaren. Kostnaden för att få ett kvalitetskontrollerat dricksvatten levererat direkt hem 24 timmar om dygnet, höggradig rening av avloppsvatten och säker hantering av regn- och smältvatten är cirka 5 kr per dag för en person boende i villa, något lägre för personer boende i lägenhet¹.

De senaste åren har dock sårbarheten med och behovet av vattentjänsterna hamnat alltmer i fokus, främst i kölvattnet av en ökad medvetenhet kring konsekvenser av klimatförändring (ex. översvämningar) samt flera större vattenburna sjukdomsutbrott (Cryptosporidium) och upptäckten av svårnedbrytbara antropogena ämnen i dricksvattnet (ex. PFAA). Långsiktigt hållbara VA-system för växande städer och utvecklad landsbygd är således högaktuella ämnen i den kommunala samhällsplaneringen.

Denna rapport presenterar en framtidsstudie av Uppsalas VA-system med sikte på år 2050. Tjänstemän inom Uppsala kommun och Uppsala Vatten och Avfall AB (Uppsala Vatten) samt externa experter vid myndigheter och forskningsinstitutioner har bidragit med betydelsefulla inspel i arbetet, bl.a. genom en workshop som genomfördes i Uppsala den 17 september 2014. Huvudman för framtidsstudien har varit Uppsala Vatten (projektledare Kristina Ekholm samt arbetsgrupp inom Uppsala Vatten) med stöd av Vatten & Miljöbyrå AB (Magnus Bäckström och Ulrika Larsson).

¹ Årsredovisning Uppsala Vatten 2013. Årskostnad typhus A (villa) 4633 kr. Årskostnad typhus B (flerbostadshus med 15 lgh) 44 873 kr. Antagande 3 pers/villa och 2 pers/lgh.

2 Sammanfattning

Uppsala Vatten har under augusti-november 2014 genomfört framtidsstudien VA 2050. Flera delar av den kommunala organisationen och externa experter har deltagit i arbetet som innehållit trendspaning, definierande av systemalternativ och möjliga scenarier samt konsekvensanalys. Bakgrunden till framtidsstudien är det kommande arbetet med översiktsplanering i Uppsala kommun. Ny översiktsplan för Uppsala ska antas av kommunfullmäktige under 2016. Lång planeringshorisont (år 2050) och hög befolkningstillväxt reser ett antal frågor om tröskelinvesteringar och systemförändringar. Målsättningen med VA 2050-arbetet är att beskriva flera möjliga scenarier för framtidens VA-system i Uppsala, varav minst ett scenario utgår från en mer radikal (men fullt möjlig) systemförändring.

Dagens VA-försörjning för Uppsala tätort baseras på naturligt grundvatten och konstgjord infiltration i Uppsalaåsen och samlad avloppsrening i Kungsängsverket. Utöver tätortens två stora vattenverk finns 12 vattenverk i mindre samhällen, varav 11 grundvattenverk och 1 ytvattenverk. I mindre samhällen på längre avstånd från tätorten behandlas avloppsvatten i lokala avloppsreningsverk (11 st), alltså finns totalt 12 kommunala avloppsreningsverk. Leverans av dricksvatten och avledning av avloppsvatten (spillvatten och dagvatten) sker via ett väl utbyggt ledningsnät med sammanlagt cirka 170 mil ledningar.

En genomförd trendspaning resulterade i tio aktuella trender inom VA-området. Hälften av de utpekade VA-trenderna följer de allmänna samhällstrenderna: urbanisering, klimatanpassning, teknikutveckling, ändrade kundbehov/beteenden samt regionalisering. Övriga trender är mer specifika för VA-området: ökande krav på säkerhet, beredskap och vattenkvalitet, kretslopp och effektivare resursanvändning samt förnyelseplanering av VA-ledningsnät.

Olika systemalternativ för vattentjänstområdena dricksvatten, spillvatten och dagvatten definierades och kombinerades till tre möjliga scenarier:

1. Fortsatt utveckling av dagens system
2. Regional samverkan
3. Bortom det konventionella

De avgörande skillnaderna mellan scenarierna berör dricksvatten och spillvatten. Scenario 2 och 3 innebär större systemförändringar då framtida produktion av dricksvatten och rening av spillvatten antingen sker i annan kommun (scenario 2) eller decentraliserat nära kunden (scenario 3). Framtida dagvattenhantering är oberoende av scenario eftersom systemdelarna blågröna stråk, sekundära avrinningsvägar och rening av dagvatten kan antas vara tvingande för den uthålliga staden. Dagvatten tar plats och synliggörs i högre utsträckning.

En konsekvensanalys av de olika scenarierna genomfördes utifrån nio aspekter: teknik, miljö, resurshushållning, ekonomi, hälsa och säkerhet, kund, strukturpåverkan, flexibilitet samt synergier. Scenario 1 innebär lägst tröskelkostnader och är därmed ekonomiskt mest fördelaktigt. I övrigt är scenario 1 och 2 relativt likvärdiga. Genomförandet av scenario 3

förutsätter en utveckling av dagens teknik och ansvaret förskjuts från VA-huvudmannen till fastighetsägaren.

Etablerandet av framtida blå-gröna stråk med utjämning, gestaltning och rening av dagvatten är nödvändigt – utrymme måste reserveras i tidigt skede. Dagvatten tar plats och synliggörs i allt högre utsträckning.

3 Bakgrund och syfte

Uppsala är en kommun i förändring, i synnerhet på grund av det geografiska läget med närheten till Stockholm och en expansiv Mälardalsregion. I likhet med andra expansiva regioner i landet ställer detta stora krav på den kommunala översiktsplaneringen. Aktuell översiktsplan för Uppsala antogs år 2010. En aktualitetsförklaring av översiktsplan 2010 beslutades av kommunfullmäktige i maj 2014. I samband med aktualitetsförklaringen gavs även direktiv för en revidering av översiktsplanen där målsättningen var att en ny översiktsplan ska antas av kommunfullmäktige under 2016.

I Kommunstyrelsens beslut daterat 2014-05-07 anges i beskrivningen av ärendet att en önskvärd förlängd planeringshorisont (2030 respektive 2050) och ambitionen om högre tillväxttakt reser ett antal frågor om tröskelinvesteringar och systemförändringar avseende bl.a. avloppssystemet.

3.1 VA-utveckling i backspegeln

Vatten- och avloppssystemen i Sverige har successivt utvecklats under de senaste 150 åren, främst utifrån samhällsliga behov (ex. förbättrad hälsa, brandvatten och industrins varierande vattenbehov) men på senare tid i allt högre grad utifrån skyddet av miljö och resurshushållning. Något förenklat har större utbyggnad av VA-systemen och systemförändringar skett i cykler om 2-3 decennier (d.v.s. cirka en generation). Utvecklingen är slående likartad i de flesta svenska tätorter, även om storstadsregionerna var först med ny teknik och ökad VA-standard eftersom behoven normalt uppstått först där.

Huvuddragen i den utveckling som lett fram till dagens urbana VA-system illustreras nedan:

1. Utbyggnad av allmän vattenförsörjning (1800-talets andra hälft)
2. Anläggande av kombinerat avloppsledningsnät för avledning av ökande mängder avloppsvatten på grund av introducerandet av wc (1900-talets första hälft)
3. Utbyggnad av avloppsrening, mekanisk och biologisk rening (efter 2:a världskriget)
4. Utbyggnad av kemisk avloppsrening och duplikatsystem för avlopp, d.v.s. separering av spill- och dagvatten (1970-talet)
5. Utveckling av kväverening och slamhantering/biogasanvändning samt dagvattendammar (1990-talet)
6. Avrinningsområdesvis vattenförvaltning (enligt Vattendirektivet) och åtgärder enskilda avlopp (2010-talet).

I tillägg till ovanstående förenklade generationsvisa VA-utveckling har det skett en kontinuerlig utveckling av befintlig teknik samt försöksanläggningar där nya systemlösningar testats och utvärderats. Ett exempel på detta är det parallella forsknings- och innovationsarbete som genomförts sedan 1990-talet inom avloppsfraktionering där spillvattnet uppdelas och varje delström hanteras separat, exempelvis urin, gråvatten och svartvatten. I detta sammanhang har även köksavfallskvarnar kopplat till avloppssystemet diskuterats. Fokus i dessa system är kretslopp av näringsämnen och de försöksanläggningar som byggts har hittills varit lokala, småskaliga lösningar.

När det gäller dricksvattenförsörjning har banbrytande utveckling skett, även om det kan vara svårare att se tydliga skiften i processutvecklingen, som påverkat den övergripande systemutformningen. Beredningsprocesser, desinfektion och råvattenskydd har gradvis utvecklats de senaste 50 åren i takt med förändringar i livsmedelslagstiftning och samhällenas expansion.

3.2 Megatrender

I underlagsrapporten *Tillväxt Uppsala* redovisas ett antal relevanta samhällstrender (s.k. megatrender) som *"... med stor sannolikhet kommer få betydelse och behöver beaktas när staden väljer strategier för att möta framtiden"*².

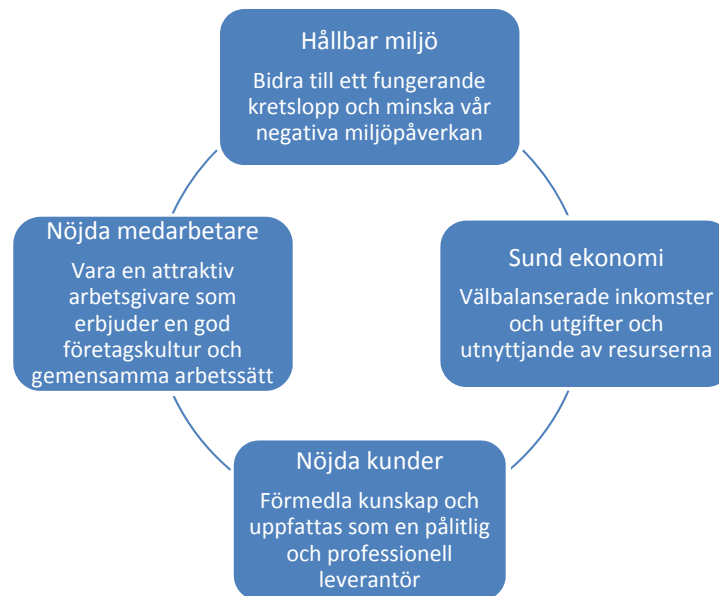
De megatrender som beskrivs har beröringspunkter med framtidens VA-system (och andra specifika systemdelar i samhällets infrastruktur). Tydligast koppling till VA finns avseende megatrenderna *"Växande städer"*, *"Teknikutveckling skapar nya möjligheter"* och *"Ett varmare klot"*. Dessa trender och dess möjliga konsekvenser på infrastrukturen är dock allmänt beskrivna och påverkan på exempelvis VA-systemet behöver analyseras ytterligare.

Underlagsrapporten *Tillväxt Uppsala* innehåller även förslag till planeringstal avseende befolkning, boende och verksamheter med tidshorisonterna 2030 och 2050, vilket ger relevant underlag för övergripande bedömning av kapacitetsbehov i kommunala VA-anläggningar. År 2050 kan invånarantalet i Uppsala kommun ha ökat från dagens cirka 200 000 invånare till 350 000 invånare, varav cirka 300 000 bor i centrala Uppsala. Denna kraftiga befolkningsökning förutsätter att tillväxttakten ökar jämfört med tidigare och att tillväxt även sker på landsbygden.

² Tillväxt Uppsala – planeringsunderlag 2030/2050 (omvärldsanalys och scenariobeskrivning), Sweco, November 2013

3.3 Mål för VA-verksamheten i Uppsala

I Uppsala Vattens vision och affärsidé definieras fyra övergripande mål.



De övergripande målen bryts ned i delmål och fokusområden som är av särskilt intresse för den framtida utvecklingen av VA-systemet.

- Effektivt resursnyttjande
- Fossilsfria transporter i hela kedjan
- Nöjd kund - Vattentjänsterna uppfyller behov och krav från kund
- Pålitlig leverantör – leveranssäkerhet
- Säkert dricksvatten från skyddade vattentäkter - god vattenkvalitet, minskad energiåtgång, minskad kemikalieanvändning
- Avlopp – fosfor, slam till åkermark (kretslopp), minskad energiåtgång, minskad kemikalieförbrukning
- Ledningsnät – minskat svinn (förluster/utläckage från vattenledningsnät), minskad mängd tillskottsvatten, minskad energiåtgång
- Dagvatten - övergripande fyra mål från dagvattenprogrammet (Bevara vattenbalansen, Skapa en robust dagvattenhantering, Ta recipienthänsyn, Berika stadslandskapet. Se vidare under sektion 4.4)

3.4 Syfte VA 2050

Huvudsyftet med denna underlagsrapport, VA 2050, är att ge stöd för kommande arbete med översiktsplanering i Uppsala kommun (ÖP2016) så att en framsynt samhällsplanering kan ske där "inga dörrar stängs" för olika tänkbara scenarier avseende framtida VA-system.

Ett antal delutredningar inom olika infrastrukturområden pågår parallellt under hösten 2014 (VA, transporter, energi, avfall m.fl.). Den långa planeringshorisonten motiverar dessa utredningar eftersom tröskelinvesteringar, systemförändringar och möjliga synergier med andra tekniska system kan vara mer sannolika med en längre planeringshorisont.

Målsättningen med VA 2050 är således att beskriva flera möjliga scenarier för framtidens VA-system i Uppsala, varav minst ett scenario skulle utgå från en mer radikal (men fullt möjlig) systemförändring.

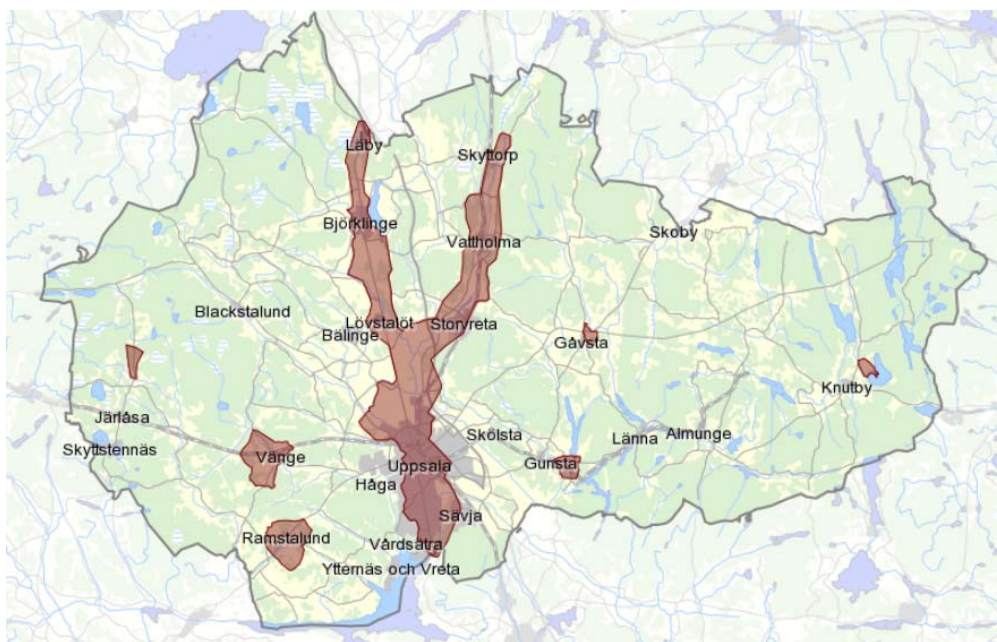
4 Nulägesbeskrivning

4.1 Råvatten och dricksvattenproduktion

Uppsalas vattenförsörjningssystem är uppbyggt kring Uppsalaåsen. Åsen fungerar som råvattenmagasin, vattentäkt och "behandlingsanläggning" av ytvatten från Fyrisån och sjön Tämnaaren. För Uppsala tätort och flera kransorter nyttjas grundvatten från Uppsalaåsen. En biås till Uppsalaåsen, Vattholmaåsen, försörjer ett antal andra kransorter. Resterande kransorter får sitt vatten från lokala grundvattenmagasin i anslutning till respektive ort, med undantag för Almunge som är den enda ort som försörjs med ytvatten (från Långsjön). I Uppsala tätort ligger fyra vattentäktsområden med flertalet brunnar inom respektive del. Uppsalaåsen har mycket god kapacitet och Uppsala Vattens tillstånd för vattenuttag i åsen utgör endast en begränsad del av den totala mängden grundvatten som finns i åsen. Dagens vattenproduktion utgör cirka 60 % av den tillåtna mängden i tillståndet.

Genom att infiltrera ytvatten från Fyrisån i Uppsalaåsen kan uttagskapaciteten ökas och grundvattennivåerna i åsen kontrolleras så att inte skadliga grundvattensänkningar uppstår. Konstgjord infiltration motsvarar 40-50% av vattenproduktionen. Under perioder med liten naturlig vattenföring i Fyrisån kan ytvatten från sjön Tämnaaren överledas för att förstärka vattenföringen i Fyrisån och uttag av vatten för infiltration är möjlig.

De kommunala vattentäkterna i staden samt flertalet av vattentäkterna i kransorterna är skyddade genom beslutade skyddsföreskrifter för vattenskyddsområde. Inom dessa områden finns restriktioner för åtgärder som riskerar att påverka grundvattnets kvalitet och medföra att kommunens vattentäkter förorenas. Karta över vattenskyddsområden i kommunen redovisas i figur 1 nedan.



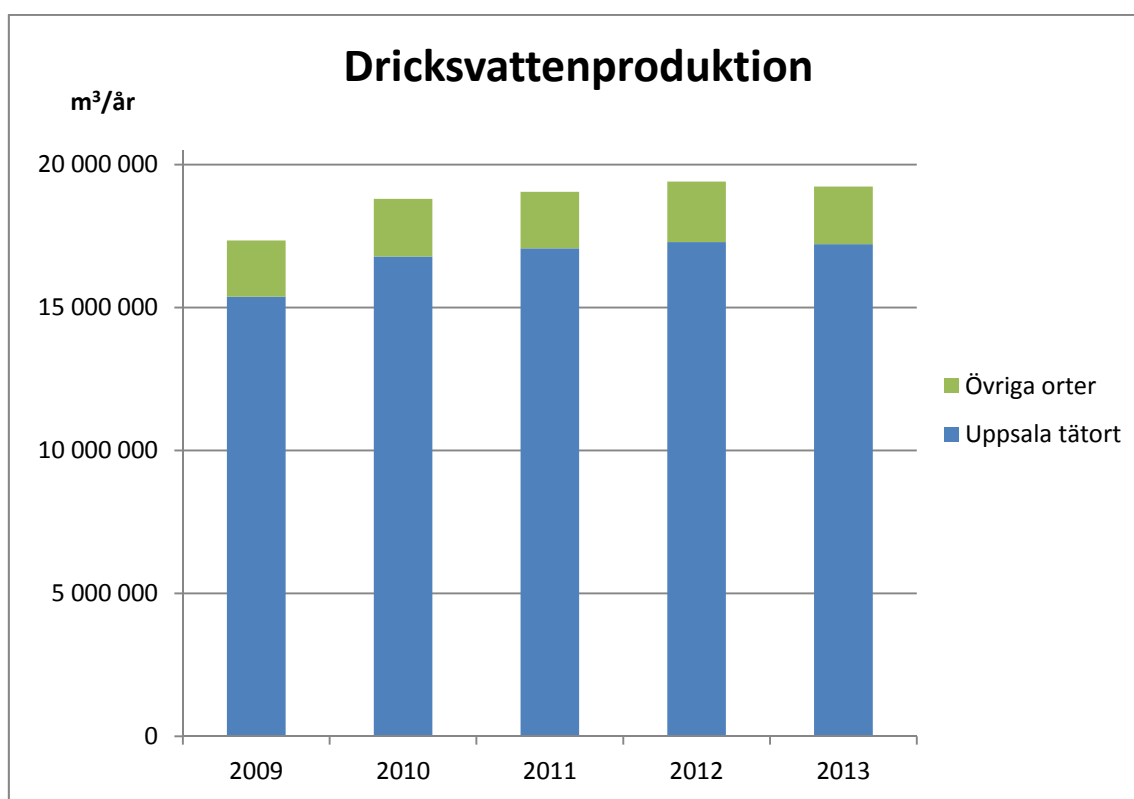
Figur 1. Vattenskyddsområden i Uppsala kommun

Uppsalas nuvarande dricksvattenproduktion för tätortens behov sker i två vattenverk, Gränby och Bäcklösa vattenverk. I tätorten ligger också ett reservvattenverk. Med undantag av

stråket ut mot Gunsta-Länna-Almunge finns ett antal orter som har lokal vattenförsörjning (11 grundvattenverk och 1 ytvattenverk). Dricksvattnet som levereras från vattenverken ska uppfylla de kvalitetskrav som Livsmedelsverket ställer i sina föreskrifter. Uppsala tätort har en robust dricksvattenförsörjning. Det är möjligt att stänga av ett vattenverk, vattentäkt eller någon av de större huvudvattenledningarna utan att leveransen av vatten försämras.

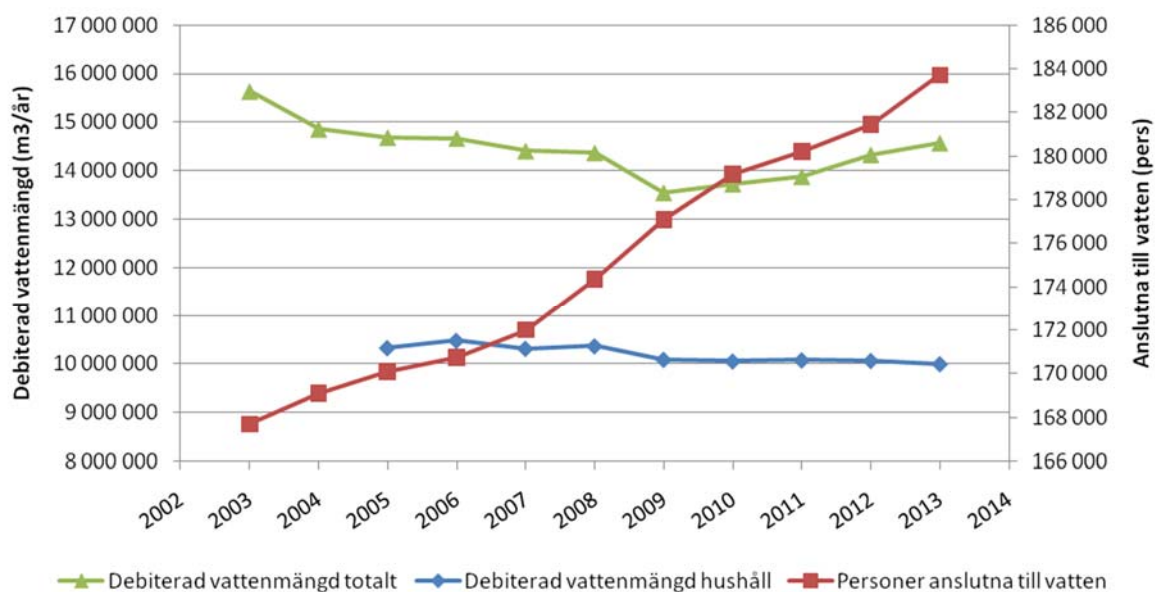
Dricksvatten distribueras i trycksatta ledningar i ett sammankopplat nät som till övervägande del ger möjlighet till redundans genom att vatten kan matas från två håll. Två högreservoarer, vattentorn, i centralorten utjämnar volymer över dygnet. Samma typ av lösning finns också i Storstora och Björklinge. Vissa högt belägna områden försörjs via tryckstegringsstationer.

Vattenproduktionen för de senaste fem åren framgår av nedanstående diagram (figur 2).



Figur 2. Dricksvattenproduktion vattenverk Uppsala 2009-2013

Den volym vatten som totalt debiteras hushållen ligger i stort sett konstant trots att antalet anslutna ökar (figur 3). Det beror på att vattenförbrukningen räknat i liter per person och dygn (specifik vattenförbrukning) stadigt minskar. Under perioden 2003 till 2013 har den specifika hushållsförbrukningen minskat från cirka 170 liter per person och dygn till cirka 150 liter per person och dygn. Dock har den totala vattenförbrukningen visat en svagt ökande trend de senaste åren. Industrins förbrukning varierar mellan åren eftersom den är konjunkturberoende.

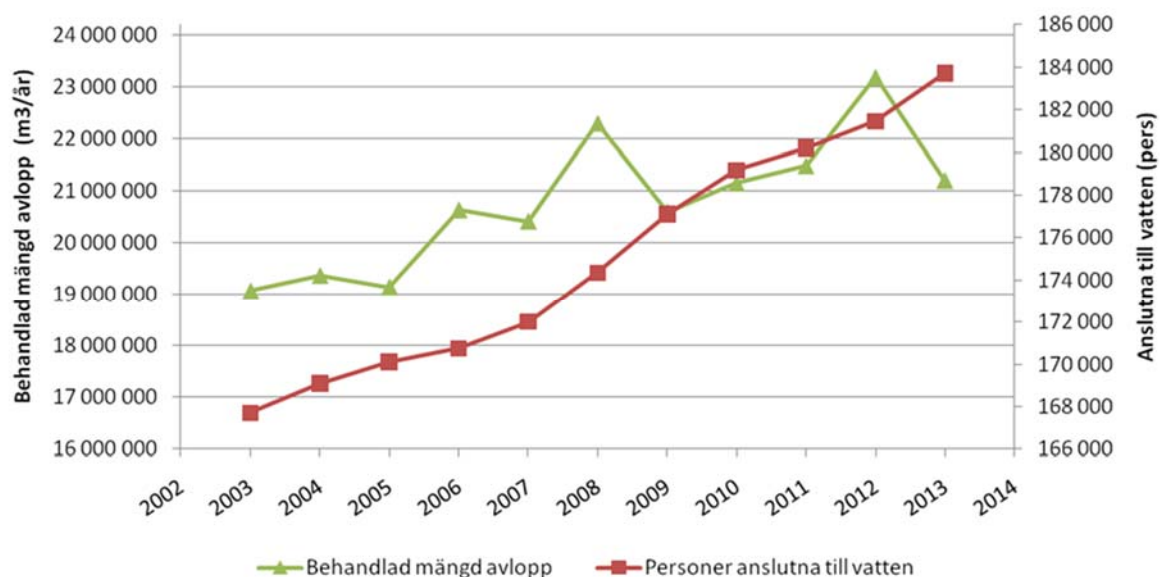


Figur 3. Statistik debiterad vattenmängd vs. anslutna personer till vattenledningsnätet (källa: VASS)

4.2 Spillvatten och slam

Rening av spillvatten från Uppsala tätort och kransorter som är anslutna via överföringsledningar sker centraliserat vid Kungsängsverket som har mekanisk, biologisk och kemisk rening (inklusive kväverening). I mindre samhällen på längre avstånd från tätorten behandlas avloppsvatten i lokala avloppsreningsverk (11 st). Även i mindre reningsverk sker mekanisk, kemisk, biologisk rening men höggradig kväverening är inte utbyggd. Reningskraven för mindre avloppsreningsverk är lägre jämfört med stora avloppsreningsverk.

Under årens lopp har överföringsledningar för spillvatten byggts och avloppsreningsverk tagits ur drift. Avloppsmängden uppgår till 20-23 miljoner m³ per år (se figur 4), varav 18-20 miljoner m³ behandlas vid Kungsängsverket i Uppsala. Den totala avloppsmängden vid Kungsängsverket är mindre än för fyrtio år sedan, trots att antalet anslutna personer ökat med 50 %. Anledningen är att förbrukningen av vatten har minskat.



Figur 4. Statistik behandlad mängd avlopp vs. anslutna personer till vattenledningsnätet (källa: VASS)

Det mesta avloppsvattnet avleds efter rening till någon av åarna inom Fyrisåns avrinningsområde. Vid Kungsängsverket och Björklinge reningsverk utvinns en del av energiinnehållet i det reade avloppsvattnet med värmepumpar innan det släpps ut.

I Kungsängsverket och Storvreta reningsverk rötas slammet. Biogasen som bildas vid rötningen används för produktion av el och värme samt till fordonsgas efter uppgradering. Årligen produceras cirka 2 miljoner m³ biogas. Avloppsslammet från Kungsängsverket är certifierat som återvunnen växtnäring enligt Svenskt Vattens kvalitetssystem Revaq sedan januari 2013. Idag ligger spridningsgraden av slammet från Kungsängsverket på åkrarna på cirka 50 %. Målsättningen är att det ska öka.

4.3 Ledningar

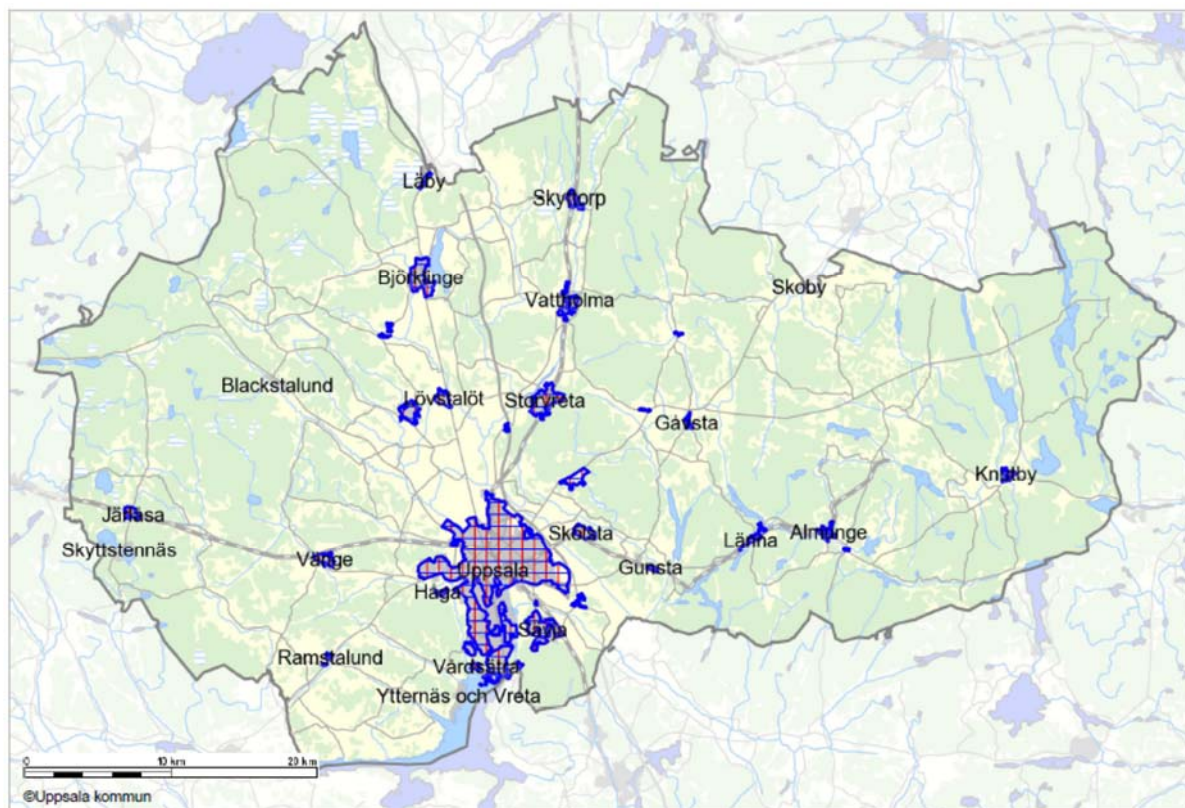
Ledningsnät för avloppsvatten är uteslutande av duplikatsystem, d.v.s. spillvatten och dagvatten avleds separat. Det allmänna ledningsnätet i Uppsala omfattar drygt 60 mil dricksvattenledningar och cirka 110 mil avloppsledningar varav cirka 60 mil spillvattenledningar och cirka 50 mil dagvattenledningar. Till detta kommer den allmänna delen av servisledningar till respektive fastighet och så kallade anordningsledningar samt råvattenledningar.

Ledningsnätets utbyggnad följer till stor del stadens tillväxt. Nyläggningstakten är för närvarande hög i Uppsala. Kapaciteten i dricksvatten- och spillvattennätet är generellt god. Äldre förbrukningsprognoser antog en ökande vattenförbrukning, vilket inte infriats, varmed fler personer kan försörjas med befintliga strukturer.

Uppsala Vatten har i en nationell jämförelse en högt utvecklad struktur för det kontinuerliga förnyelsearbetet inom ledningsnät. Åtgärdsplanering avseende nödvändig kapacitetsökning och processutveckling av befintligt VA-system (verk och ledningsnät) sker kontinuerligt för att

försörja tillkommande befolkning och klara framtida krav. Sedan 2006 har förnyelsen avseende vatten och spillvatten legat på drygt 0,2 % och dagvatten något lägre. Denna takt avses ökas inom de närmaste åren.

För de allmänna vattentjänsterna dricksvattenförsörjning, spillvatten- och dagvattenhantering finns definierade verksamhetsområden inom vilka de flesta fastigheter är anslutna (figur 5). Utanför verksamhetsområdena kan Uppsala Vatten i vissa fall erbjuda nyttjande av tjänsterna dricksvatten eller spillvatten via en anvisad tillkopplingspunkt om kapacitet finns.



Figur 5. Verksamhetsområde för kommunalt vatten och spillvatten, Uppsala kommun

4.4 Dagvatten

Uppsala Vatten avleder dagvattnet från fastigheter anslutna till det allmänna dagvattennätet i separata ledningar till närmaste recipient. Uppsala Vatten har 40 utlopp av dimension 800 mm eller större. I tätorten finns i vissa områden allmänna anläggningar för utjämning av flöden i form av underjordiska magasin eller öppna dammar. Där finns också två större dammar för rening av dagvatten. I hela kommunen finns också diken som är viktiga för avledning av dagvatten. I tätorten är Bäcklösadiket och Gnistadiket exempel på sådana.

Ett dagvattenprogram antogs av kommunfullmäktige i januari 2014. Programmet innehåller strategier för att nå fyra gemensamma övergripande mål för dagvattenhanteringen i kommunen:

- *Bevara vattenbalansen*
Vattenbalansen och den befintliga grundvattennivån ska inte påverkas negativt i samband med utvecklingen av stad och landsbygd inom kommunen.
- *Skapa en robust dagvattenhantering*
Dagvattenhanteringen ska utformas så att skador på allmänna och enskilda intressen undviks.
- *Ta recipienthänsyn*
Hanteringen av dagvatten ska möjliggöra att god status uppnås i Uppsalas recipienter och att grundvattnets status inte försämras.
- *Berika stadslandskapet*
Dagvattenhanteringen ska bidra till ett attraktivt stadslandskap.

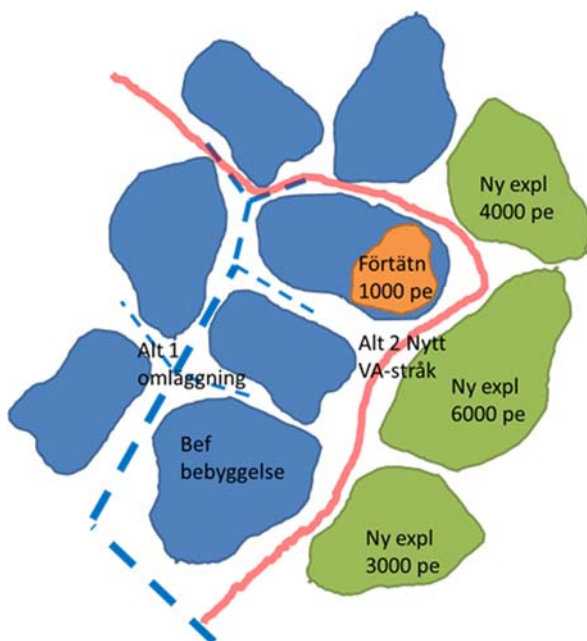
5 Trender och påverkansfaktorer

I arbetet med den övergripande systemstudien utfördes inledningsvis en analys av tidigare presenterade megatrender samt omvärldsbevakning och trendspaning med stöd från den interna arbetsgruppen från Uppsala Vatten. Resultatet, d.v.s. relevanta trender inom VA-området med sikte på år 2050, sammanfattas nedan i tio punkter/rubriker.

5.1 Urbanisering genom förtätning och exploatering av tätortsnära områden kräver kapacitetsutbyggnad i hela VA-systemet

Enligt prognoser redovisade bl.a. i rapporten Tillväxt Uppsala kan befolkningen i Uppsala kommun uppgå till 350 000 invånare år 2050 (varav cirka 300 000 i tätorten). Detta kan jämföras med cirka 200 000 invånare i kommunen idag. Trenden och önskvärd utveckling är att huvuddelen av tillväxten sker "inåt" d.v.s. genom förtätning av staden. Tillväxttakten i Uppsala bedöms samspela i hög grad med Stockholmsregionens tillväxt som förutspås vara stor framöver. Noterbart är att det även bedöms ske en tillväxt på det som idag är landsbygd, troligtvis i ökande takt efter år 2030.

Expansiva kommuner såsom Uppsala har haft en kontinuerlig utbyggnad och normalt har det funnits en överkapacitet i självfallsnäten. En orsak till detta är att vattenbehovet inte nått upp till de prognostiserade nivåer som gällde vid dimensionering av VA-system under 1960- och 1970-talen. Trenden idag är att detta kapacitetsutrymme i högre grad börjar bli uttömt. Ytterligare bebyggelse som ska anslutas kräver då mer omfattande åtgärder än att endast ansluta till närmaste befintliga huvudledningsnät. Den pågående förtätningen och nyexploateringen i anslutning till befintlig tätort påverkar idag flera kommuner på det sätt som illustreras i figur 6 nedan. Planering och anläggande av nya VA-stråk är tidskrävande och kostsamt men öppnar dörarna för bättre dagvattenhantering och utbyggnad av redundans (dubbelmatning).



Figur 6. Illustration urbanisering och förtätning kräver nya VA-stråk (röd linje).

En annan faktor är ett ökat behov av övergripande vattenplanering tidigt i planprocessen. Generellt kräver dagvattenhanteringen framöver fler ytor för exempelvis utjämning, rening och ytlig avledning, vilket innebär en stor utmaning vid förtätning av den redan hårdgjorda staden. Effekten blir en ökad konkurrens om ytor och utrymme. Förutom nya VA-stråk för underjordiska ledningar pågår en utveckling mot fler s.k. blå-gröna stråk för att klara dagvattenhanteringen. Dessa stråk är korridorer/kilar utan bebyggelse (översvämningsbara) med lagom lutning till recipienten.

5.2 Klimatanpassning innebär kostsamma åtgärder i VA-systemen

Effekterna av klimatförändringen har varit aktuellt under senare år och allmänhetens engagemang och kunskap i frågan är vid det här laget hög. Konsekvenser finns för samtliga delar av VA-systemet, ex. råvattenpåverkan (brunifiering), dagvattenhantering och avloppsrening. För Uppsalas del förväntas klimatförändringen ge ökad frekvens av intensiva kortvariga regn och ökad frekvens av långa torrperioder.

Den kanske tydligaste trenden inom klimatanpassning är det allt större fokus som läggs på sekundära avrinningsvägar. På sikt kan det komma tydligare krav från myndigheter att varje kommun ska upprätta en handlingsplan för säker avledning och för att undvika översvämningar. Kopplingen till hållbar dagvattenhantering är tydlig.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har genomfört en översvämningskartering utmed Fyrisån³. Uppsala är på tredje plats när det gäller tätorters översvämningskänslighet och antalet drabbade vid högsta flödet i Fyrisån (100/200 årsflöden) är minst 15 000-20 000 personer. Mer kunskap och nya klimatprognoser uppdateras kontinuerligt, så prognosen är att klimatanpassningstrenden inom VA-området växer och består.

5.3 Teknikutveckling ger effektivare rening och nya möjligheter

Nya VA-processer utvecklas ständigt och eftersom vattenbehandling av olika slag sker på liknande sätt över hela jorden kan ny teknik för svenska vatten- och avloppsreningsverk hämtas från ett stort antal länder.

Den kanske tydligaste trenden inom dricksvattenproduktion är teknikutveckling avseende membranteknik. Flera samverkansprojekt pågår, bl.a. kring olika membrantypers förmåga att avskilja NOM (naturligt organiskt material) som uppvisar en ökande förekomst i råvatten.

När det gäller avloppsvattenrening är även här en form av membranteknik aktuell. Tekniken har funnits på marknaden cirka 10 år och tillämpning i stor skala planeras för närvarande vid avloppsreningsverk i Stockholmsregionen. Membranteknik ger en effektivisering av biologisk rening och bättre avskiljning av små partiklar, näringsämnen och patogener då avloppsvatten filtreras genom ett membran med mycket liten porstorlek. Även mindre platskrävande högeffektiv biologisk rening med rörligt bärarmaterial är aktuell. Andra aktuella

³ Översvämningskartering utmed Fyrisån, MSB, 2013-05-23

utvecklingsområden är optimering av kväverening, biogasproduktion och uppgradering till fordonsgas samt inte minst reningsprocesser för avskiljning av läkemedelsrester och mikrobiella föroreningar.

5.4 Kundernas behov och engagemang i de allmänna vattentjänsterna förändras

Nöjd kund är ett av målen för VA-verksamheten i Uppsala. Kundens behov och beteenden förändras över decennier samtidigt som snabbare skiftningar i kundbeteenden kan ske utifrån larm och budskap som sprids via bl.a. olika nätbaserade medier. De stora vattenburna utbrotten av *Cryptosporidium* i Östersund och Skellefteå för ett par år sedan är exempel på ett växande medialt intresse kring säkerheten i vattenförsörjningen.

Den långsiktiga trenden av minskande vattenförbrukning per person är av stor betydelse för hur vattenproduktion och distribution dimensioneras. Även industrisektorn har effektiviserat sin dricksvattenanvändning. Framtida specifika vattenbehov kommer sannolikt att minska ytterligare, men olika kundbeteenden såsom bevattning, privata poolbad och att medvetet "snåla på vattnet" är svåra att bedöma. De senaste 10 åren har specifik hushållsförbrukning i Uppsala minskat i storleksordningen 1 % per år vilket inneburit att total debiterad mängd vatten till hushållen är lika stor idag (eller faktiskt något lägre) jämfört med för tio år sedan – trots en relativt kraftig befolkningsökning.

Ytterligare en trend är ökade krav på hög VA-standard i fritidshus. Tidigare generationer har "nöjt sig" med torra toalettlösningar men idag är vattentoalett i stugan den standard som önskas. Generellt är acceptansen för driftavbrott och tillfällig kvalitetsförsämring troligen lägre idag än för några decennier sedan. Kunderna är vana vid mycket hög servicenivå på vattentjänsterna (med rätta). Antalet klagomål på VA till kundtjänsten inom Uppsala Vatten är få. Nöjda kunder skapas, i ett samhälle där fastighetsägare i allt högre utsträckning köper hushållsnära tjänster för att hinna med familj och arbete, genom en driftsäker (kommunal) VA-tjänst där det bara är att vrida på kranen.

En telefonintervjuundersökning genomförd i november 2012 på uppdrag av Livsmedelsverket visade att endast 2 av 10 vet vad de betalar för kommunalt vatten och avlopp. En majoritet (59 %) skulle acceptera en höjning av VA-taxan med 20 % för att säkra den framtida vattenförsörjningen. En möjlig slutsats och trendspaning är alltså: även om engagemanget och kunskapen om VA-verksamheten är generellt sett låg (i undersökningen speciellt tydligt för yngre personer) så är det upplevda behovet av en säker vattenförsörjning mycket hög.

5.5 Risk, säkerhet och beredskap i fokus för vattenförsörjningen

Förutom kundens behov av en säker vattenförsörjning, som nämnts ovan, har de senaste årens incidenter med vattenburna sjukdomsutbrott, översvämningar och stora vattenläckor ökat aktivitetsnivån hos myndigheter och intresseorganisationer inom vattenområdet.

Modeller för identifiering och analys av risker inom vattenförsörjning har utvecklats under en längre tid. Trenden är fortsatt tydlig – hela dricksvattenkedjan ska riskvärderas snarare än att förlita sig på kemisk och mikrobiologisk analys vid enstaka provtillfällen. Utöver detta har skydd av bl.a. anläggningar varit i fokus (Lås- och bomlagen) samt behovet att sekretessbelägga vissa dokument och ordna rutiner för hantering av känslig information angående vattenförsörjningen.

Begreppet redundans är numera vanligt förekommande i VA-branschen, vilket i praktiken innebär att viktiga systemdelar dubblas (ex. ledningar, pumpar, ställverk) eller att reservutrustning/reservvatten byggs ut så att ett haveri inte ska påverka leveransen av dricksvatten. Trenden är att fokus på risk, säkerhet och beredskap i VA-verksamheten håller i sig. Fortsatt utveckling av verktyg och modeller för att identifiera och värdera risker pågår.

5.6 Skärpta krav och utvecklade reningsprocesser för att skydda dricksvatten och recipienter

Trenden är successivt ökande krav på vattenreningsprocesser och skyddsbarriärer i vattenproduktionen på grund av antropogena föroreningar och mikrobiologiska risker. Tidigare okända föroreningar upptäcks i våra vattentäkter, antingen "gamla synder" från tidigare hantering av bl.a. kemikalier eller nya hot som en effekt av de 10 000-tals ämnen som cirkulerar i dagens kemikaliesamhälle. Under 2012 upptäcktes det antropogena ämnet PFAA i Uppsalaåsen.

Från att tidigare ha kontrollerat råvattenstatus utifrån gränsvärden bygger framtida råvattenskydd på att prioriterade risker åtgärdas. Det kan då antingen handla om att bygga ut barriärer i vattenverken för att undvika "värsta scenariot" eller att jobba mer intensivt med att undvika källor till föroreningar i tillrinningsområdet till vattentäkten. Fler barriärer (vilket oftast innebär mer avancerade reningsprocesser) för ytvatten- såväl som grundvattenverk är en trolig utveckling. Krav på rening av läkemedelsrester och patogener i avloppsvatten diskuteras.

Under 2000-talet har miljökvalitetsnormer (MKN) för grundvatten och ytvatten införts i Sverige. Ramdirektivet för vatten är implementerat genom en avrinningsområdesbaserad vattenförvaltning. Kommunens roll i vattenförvaltningen är viktig eftersom utsläpp från kommunala avloppsreningsverk och föroreningar i dagvatten kan behöva begränsas för att uppnå miljökvalitetsnormen. Flera av vattendragen i Uppsala, i synnerhet Fyrisån, är recipient för renat spillvatten och dagvatten från tätorter. Eftersom alla vattenförekomster ska uppnå god status på sikt är ökad miljöhänsyn och sammanvägd åtgärdsplanering för att minska alla föroreningskällor i avrinningsområdet en tydlig trend över hela landet.

5.7 Avlopp ses som en råvara att sortera, förädla och återföra till kretsloppet

Återföring av avloppsslam till åkermark har länge diskuterats. Slammets innehåll av i första hand fosfor, men även det organiska materialet som kan ge förbättrad struktur i jorden, är en potentiellt värdefull resurs. Fosfor (i form av konstgödsel) är en ändlig resurs.

Avloppsslammet innehåller dock i varierande grad tungmetaller och andra föroreningar som transporteras till avloppsreningsverket via spillvattnet. En hög aktivitetsnivå råder runt om i landet för att certifiera avloppsslammet och bedriva uppströmsarbete, d.v.s. begränsa föroreningskällor i tillrinningsområdet. Slammet från Kungsängsverket blev Revaq-certifierat 2013 och Uppsala Vatten jobbar aktivt med uppströms arbete för att minska föroreningarna i avloppsvattnet.

VA-lösningar som sorterar olika fraktioner av spillvatten har diskuterats under en lång tid. Forskning kring urinsortering och spridning på åkermark samt separat hantering och behandling av svartvatten (fekalier och organiskt avfall) pågår, bl.a. vid Sveriges Landsbruksuniversitet i Uppsala. Tidiga fullskaleförsök med sorterande avloppssystem (ex ekobyar) har dock i många fall inte överlevt nästa generation.

Den övergripande trenden, som sannolikt kommer utmynna i mer konkreta pilotprojekt framöver, är att etablera ett synsätt som allt tydligare pekar ut avlopp som en råvara där näringsämnen, organiskt material, energi och vatten kan återvinnas/återföras i kretsloppet. Avloppsreningsverket blir då en "förädlingsstation" snarare än ett reningsverk. En möjligen något utopisk tanke i förlängningen av denna trend är att allt som lämnar avloppsreningsverket ska vara en resurs – till och med utgående vatten som i princip ska vara drickbart.

5.8 Ökat fokus på energiråvaror och energiflöden i VA-systemet

Flera delar och processer i VA-systemet förbrukar stora mängder el, bl.a. pumpar, kompressorer och uppvärmning av byggnader. VA-verksamheten förbrukar inte bara energi utan producerar också energi i form av biogas. Biogasen kan uppgraderas till fordonsgas eller användas för lokal elproduktion i gasturbin eller gasmotor.

Det relativt stora energiflödet inom VA-systemet har de senaste åren bl.a. satt fokus på energiråvarorna i verksamheten. VA-branschen har via den nationella statistikdatabasen VASS genomfört energiundersökningar. Vid förnyelse av anläggningar och ledningsnät finns en potential att energieffektivisera. Det ligger i tiden att visa på åtgärder som successivt minskar elanvändningen och ökar produktionen av biogas, t.ex. som en del av lokala klimatmål och kommunens energistrategi. Vid större systemförändringar och etablerande av ny teknik är frågan om framtida energiförbrukning aktuell.

5.9 Förnyelse av ett åldrande ledningsnät en allt hetare fråga

Ett ökande intresse har tillägnats de tusentals mil VA-ledningsnät som ligger nedgrävda i svenska tätorter. Har vi ett underhållsberg att vänta på grund av den relativt låga förnyelsetakten av vatten- och avloppsledningar? VA-ledningars livslängd ligger normalt på mellan 70 och 100 år och dagens förnyelsetakt i Sverige motsvarar en livslängd på flera hundra år. Trots detta har ingen galopperande ökning av driftstörningarna kunnat utläsas ur statistiken. Myndigheter såsom Livsmedelsverket och den nationella dricksvattenutredningen fäster stor vikt vid frågan.

Uppsala Vatten arbetar med långsiktig förnyelseplanering som blickar cirka 10 år framåt och lägger upp en strukturerad åtgärdsplan. Frågan om ledningsnätsförnyelse är het av flera skäl - om inte åtgärder görs i tid blir konsekvenserna allvarliga. Renovering och nyläggning av uttjänta ledningar innebär stora kostnader. Utöver detta tillkommer kostnader för kapacitetshöjande åtgärder i befintliga VA-ledningsnät orsakat av samhällsutveckling (fler kunder) och klimatförändring (ökande dimensionerande flöden). Konventionell teknik och befintliga systemlösningar kan omprövas i allt högre grad när renovering och uppgradering av VA-systemet sker. Det finns ökade möjligheter till synergier med annan infrastruktur och stadsplanering.

5.10 Samverkan över kommungränsen ökar

Det finns flera exempel på att vattentjänstleverantörer inom samma region i allt högre utsträckning samverkar eller bildar mer formella kommunalförbund eller liknande. Exempelvis Sydsvatten, VA-Syd och NSVA i Skåne, Stockholm Vatten och Norrvatten i Stockholmsregionen samt MittSverigeVatten i Sundsvallsområdet. Drivkrafterna och fördelarna med samverkan över kommungränserna varierar. Anslutning till ett större vattenverk möjliggör säkrare långsiktig vattenförsörjning och minskat behov av investering, drift och råvattenskydd i den egna kommunen. Långt utvecklad samordning av kompetens och resurser möjliggör en totalt sett starkare organisation och bättre (tydligare) service till kund.

Ytterligare en faktor som ökat behovet av regionalt samarbete på senare år är den avrinningsområdesvisa vattenplaneringen som utvecklats efter införandet av vattendirektivet. Med detta blir vattnets gränser (grundvattenförekomster, sjöar och vattendrag) avgörande istället för kommunens gränser när exempelvis åtgärder inom avloppsrening eller uttag av vatten för dricksvattenproduktion ska beslutas. Regionaliseringstrenden kommer sannolikt att bestå, bland annat pådrivet av att flera folkrika kommuner nyttjar de stora sjöarna (ex. Mälaren, Vättern) och större de vattendragen som råvatten, vilket sannolikt kommer påtala samverkan kring regionalt/nationellt skydd av dessa ytvatten.

6 Systemalternativ

Möjliga systemalternativ för en framtida VA-försörjning som framkommit under arbetet med framtidsstudien VA 2050 sammanfattas i Tabell 1. En kortfattad beskrivning av respektive systemalternativ ges i text nedan. I praktiken förekommer flera systemlösningar parallellt i samma VA-system. Det stora antalet kombinationer och varianter av systemalternativ och tekniska lösningar gör en komplett beskrivning omöjlig. Syftet här är att visa på tre dominerande "vägval" inom respektive systemdel.

Tabell 1. Översikt systemalternativ

Dricksvattenproduktion	Spillvattenhantering	Dagvattenhantering
Grundvatten	Centraliserad rening - kommunal	Lokalt omhändertagande
Ytvatten	Centraliserad rening - regional	Utgjämning och trög avledning
Bruksvatten	Källsorterande och decentraliserad hantering	Samlad fördröjning

6.1 Dricksvattenproduktion

6.1.1 Grundvatten

Uppsalaåsen är fortsatt utgångspunkten för dricksvattenproduktion i Uppsala. Dess kapacitet är tillräcklig för att försörja 300 000 invånare och tillkommande verksamheter med dricksvatten till år 2050. Detta innebär att grundvatten som bildas naturligt eller via konstgjord infiltration av ytvatten från Fyrisån/Tämnaren pumpas upp i ett större antal grundvattenbrunnar lokaliserade i flera brunnsområden. Nya vattentäkter och infiltrationsområden i Uppsalaåsen norr om Uppsala tätort är nödvändig. Konstgjord infiltration utökas och förändras i takt med ökat vattenuttag. På lång sikt (sannolikt längre än 2050) måste Tämnaren kompletteras med ytterligare vatten för infiltration. Där är Mälaren en möjlighet.

Beredning sker i de två befintliga vattenverken men ytterligare verk (minst ett) krävs för den ökade tillväxten. Processen är anpassad efter kvaliteten på råvattnet (grundvatten) och nationella krav på dricksvattenkvalitet samt kundens behov. Lokala grundvattentillgångar är fortsatt viktig för kommunala vattenverk utanför tätorten men vissa kransorter har begränsad tillgång på grundvatten och måste om de ska växa anslutas till Uppsala tätorts dricksvattenförsörjning. Orterna utmed Uppsala- och Vattholmaåsarna har större potential för tillväxt avseende grundvattentillgång.

En framtida förändring av råvattenkvaliteten, exempelvis p.g.a. antropogena svårnedbrytbara föroreningar eller naturligt förekommande spårämnen, bemästras med utveckling av reningsprocesserna. Utbyggnad av ytterligare processteg baserat på membranteknik och kolfilter är troligt. (Anmärkning: dessa utreds och testkörs för närvarande och möjligheten till att använda en robust behandlingsmetod ligger inom en snar framtid).

6.1.2 Ytvatten

Dagens grundvattenbaserade dricksvattenproduktion ersätts antingen successivt (etappvis) eller i ett svep med dricksvatten baserat på ytvatten från Ekoln som är en del av Mälaren. Om övergången sker etappvis skapas troligen olika försörjningszoner – de södra delarna får ytvattenbaserat dricksvatten och de norra delarna (inklusive befintlig tätort) får som idag grundvatten från Uppsalaåsen (det är inte lämpligt att blanda olika dricksvattenkvaliteter p.g.a. negativa effekter avseende smak, lukt och mikrobiologisk aktivitet i ledningsnätet). Detta innebär att kapacitetsutbyggnad i grundvattenbaserad dricksvattenproduktion inte sker i någon större omfattning för att på sikt helt ersättas av ytvatten, d.v.s. även de norra delarna av Uppsala tätort försörjs med ytvatten. Vissa brunnsområden som inte har påverkats av antropogena föroreningskällor kan behållas tillsammans med ett av grundvattenverken för att kunna producera ett nödvatten i framtida krislägen.

Ytvatten är normalt en sämre källa för dricksvattenproduktion. Det innehåller fler antropogena ämnen och andra naturliga föroreningar som måste avlägsnas från vattnet. Utvecklingen av membranbaserad reningsteknik pågår för närvarande i hög takt nationellt och internationellt. Sannolikt anläggs ett nytt vattenverk anpassat för ytvatten där membranteknik tillämpas i stor skala. Kombinationer av kemisk fällning och filtrering kan användas för att reducera mängden organiskt material i ytvattnet. Även om dricksvattenproduktion baserat på ytvatten är fullt möjlig med dagens teknik är det viktigt att notera att ytvattenverk normalt kräver fler och mer avancerade processer.

Innan ett ytvattenverk vid Ekoln tas i drift måste råvattenskyddet säkrats. Det innebär sannolikt skärpta krav på markanvändningen runt och aktiviteter på Ekoln samt avloppsutsläpp från Uppsala tätort.

Ett dricksvatten baserat på ytvatten skulle teoretiskt även kunna levereras från vattenverk utanför kommunen med Mälaren som råvattentäkt.

6.1.3 Bruksvatten

Detta systemalternativ har följande utgångspunkt: vattenkunderna väljer i allt högre utsträckning att installera egen reningsutrustning inom fastigheten. Små effektiva membranfilter har utvecklats för hushållets vattenförbrukning till dryck, mat och hygien, som är en mindre del av den totala vattenförbrukningen. I sin förlängning innebär detta att dricksvattenproduktionen decentraliseras till fastigheterna eller kunden. Det Uppsala Vatten levererar är således inte nödvändigtvis livsmedlet dricksvatten, utan ett kvalitetskontrollerat råvatten vi kan kalla "bruksvatten" som utan förbehandling inom fastigheten kan användas för toalettspolning, tvätt, disk och bevattning. Detta kräver omfattande förändringar i lagstiftning och VA-kultur sedan mitten av 1800-talet, d.v.s. ett tydligt paradigmskifte, men teknikutvecklingen och ändrade kundbeteenden kan göra det möjligt på längre sikt.

6.2 Spillvatten

6.2.1 Centraliserad rening - kommunal

Rening av allt spillvatten från tätorten och kringområdena (i allt högre grad) sker fortsatt vid ett reningsverk med Fyrisån som recipient. Uppsala Vatten har utrett möjligheten att ligga kvar i befintligt läge och ser att det är fullt möjligt att med ombyggnationer på

Kungsängsverkets fastighet skapa kapacitet att rena avloppsvatten från 300 000 invånare och tillkommande verksamheter till år 2050. Eventuella framtida hårdare reningskrav och ökad belastning p.g.a. befolkningsökning hanteras genom utbyggnad av olika reningsprocesser. Minskade utsläpp av läkemedelsrester och mikrobiella föroreningar (bakterier, virus och parasiter) uppnås genom utbyggnad av ytterligare processteg.

Lokaliseringen av reningsverket kan komma att ändras, men oavsett lokalisering är det centrala reningsverket en högteknologisk, miljöskyddande och resursåtervinnande processanläggning. Omgivningspåverkan kan komma att minskas med ny förbättrad teknik (gäller främst lukt och aerosoler), men skyddsavstånd krävs.

Alternativ lokalisering utanför tätorten kan komma att bli aktuell om området runtom Kungsängsverket anses vara tillräckligt attraktiv för stadsomvandling. Befintligt reningsverk omvandlas då till en stor avloppspumpstation med utjämningsbassänger och processtekniska anläggningar för högflödesrening. Maxflöden i samband med nederbörd kan inte pumpas vidare till utlokaliserat reningsverk utan måste renas på plats. Åtgärder för att minska svavelvätebildning i överföringsledningar genomförs. Troligen återförs renat avloppsvatten från nytt reningsverk med annan lokalisering till utgångspunkten, d.v.s. utlopp i recipient Fyrisån kvarstår.

I flera kransorter är de åar som är recipienter för renat spillvatten små och möjligheten till ökat utsläpp begränsat. För att de ska kunna växa är det nödvändigt att avleda spillvattnet till Uppsala tätort.

6.2.2 Centraliserad rening - regional

Istället för utlokalisering av ett nytt avloppsreningsverk inom kommunen pumpas spillvatten från Uppsala tätort och anslutna kransorter till reningsverk i annan kommun. Omfattande investering i överföringsledningar och pumpstationer genomförs, samt investering i regionalt avloppsreningsverk och avloppstunnlar för att bygga ut dess kapacitet. Detta systemalternativ innebär en i regionen samordnad effektivisering av reningsprocesser och mer gemensamma muskler att satsa på ny teknik och spetskompetens.

Recipient Fyrisån och Ekoln förbättras eftersom belastning av näringsämnen och toxiska ämnen minskar. Recipient blir istället Östersjön vilket dock innebär högre krav på rening av näringsämnen då retentionen i naturliga vattendrag inte bidrar till minskad belastning på havet.

I likhet med systemalternativet med centraliserad rening och en ny lokalisering av avloppsreningsverk inom kommunen krävs en högflödesrening där Kungsängsverket idag ligger. Nuvarande reningsverk byggs alltså om till en pumpstation med utjämning och högflödesrening.

6.2.3 Källsorterande och decentraliserad hantering

Spillvatten från hushåll delas här upp i fraktioner som hanteras separat. Fastighetens VA-installationer består av flera ledningar och eventuellt tankar för lagring eller lokal behandling. Fraktionerna är i första hand urin, svartvatten (fekalier och organiskt avfall) och

”gråvatten”/bdt-vatten (bad, disk, tvätt). Matavfall kan hanteras samordnat med svartvatten, exempelvis med en köksavfallskvarn kopplad till svartvattensystemet.

Allmän spillvattenhantering via ledningsnät kopplat till Kungsängsverket eller annan centraliserad avloppsrening finns kvar, men belastningen minskar successivt i takt med att nya områden bygger källsorterande system. Gråvattnet leds till det kommunala avloppsreningsverket och svartvatten behandlas/rötas decentraliserat eller hos lantbrukare och urin transporteras direkt till jordbruk för spridning.

En systemstudie kring fyra alternativa spillvattensystem med utgångspunkt från området Gottsunda i Uppsala genomfördes 2005 inom ramen för Mistraprogrammet Urban Water (Rapport 2005:9). Resultatet visade att källsorterande system (då, 2005) inte kan konkurrera med de konventionella storskaliga systemen när det gäller hygienparametrar (risk för infektion). Effektivt kretslopp av fosfor är möjlig med de konventionella systemen, men sorterande system har större potential för kretslopp av kväve.

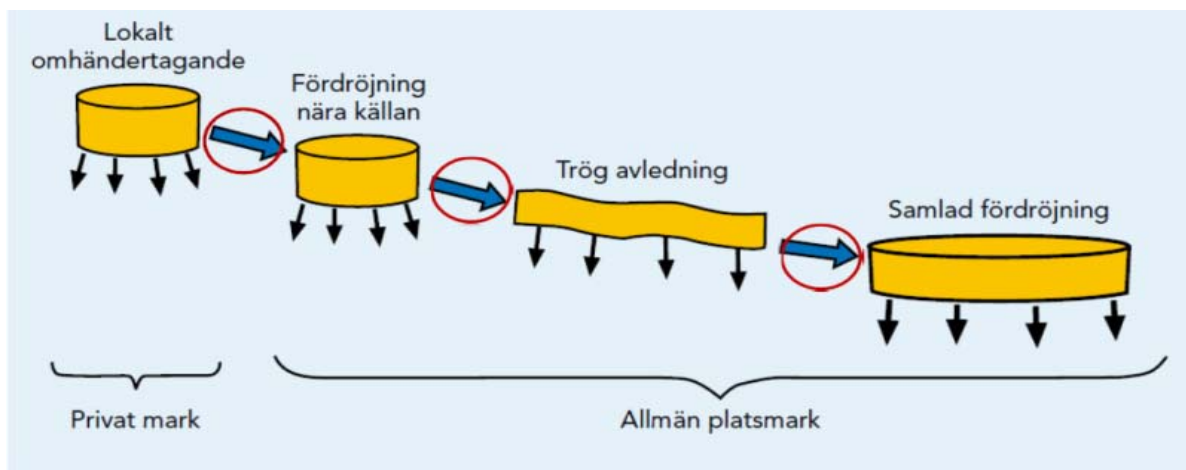
Precis som för systemalternativet bruksvatten inom dricksvattenproduktion är en fungerande decentraliserad spillvattenhantering avhängigt framtida utveckling och förbättring av nuvarande tekniklösningar samt en utveckling av organisation för drift och kontroll av privata anläggningar. Ett gemensamt drag för de decentraliserade systemalternativen är att det sker en ansvarsförskjutning från VA-huvudmannen till kunden.

6.3 Dagvatten

Dagvatten, regn- och smältvattenavrinning från urbana ytor, har traditionellt hanterats genom avledning i markförlagda ledningar eller diken till närmaste recipient. Drivkraften att bygga ut dagvattensystemen, så som de i huvudsak ser ut idag, var således bästa möjliga hantering av kvantiteten dagvatten. Under senare år har dock flera behov och mål med dagvattenhanteringen tillkommit. Kvantitetsaspekterna (hantering av flöden och volymer vid regn) är fortfarande viktiga, men även kvalitets-, resurs- och klimataspekter vägs in i en framsynt dagvattenplanering.

Frågan om dagvattenrening aktualiserades i samband med att de första mer omfattande kartläggningarna av dagvattnets föroreningsinnehåll genomfördes på 1980-talet. En pådrivande faktor för dagvattenrening är EU:s vattendirektiv. För att uppnå god status i samtliga sjöar och vattendrag diskuteras alla påverkansfaktorer avrinningsområdesvis på ett nytt sätt. Miljökvalitetsnormer för vatten innebär ett tydligare rekvisit för åtgärder, däribland för dagvattenutsläpp. Uppsala har i likhet med många andra kommuner utarbetat mål och strategier för att uppnå en hållbar dagvattenhantering, se dagvattenprogrammet för Uppsala kommun antaget av kommunfullmäktige 2014-01-27.

I praktiken är det svårt att beskriva tydliga systemalternativ inom dagvattenområdet eftersom det utifrån lokala förutsättningar alltid kommer att krävas många olika integrerade systemlösningar för att klara kvantitets-, kvalitets-, resurs- och klimataspekterna. Figur 7 nedan är hämtad från Svenskt Vattens publikation Hållbar dag- och dränvattenhantering (P105), som tillsammans med det nyligen antagna dagvattenprogrammet för Uppsala visar på delsystemlösningar och mål för dagvattenhantering fram till 2050.



Figur 7. Hållbar dagvattenhantering. Kedja av åtgärder för att hantera dagvatten både på privat mark och på allmän platsmark.

Ett försök att tydliggöra delsystemlösningar för dagvatten beskrivs nedan. En kombination av de tre delsystemen krävs i en framtida dagvattenhantering.

6.3.1 Lokalt omhändertagande

Genom samverkan med fastighetsägare och exploatörer begränsas mängden och toppflödena av dagvatten som når det allmänna dagvattensystemet. Andelen hårdgjorda ytor minskas och fastighetsnära utjämning och infiltration uppmuntras. Föroreningstransporten via dagvattenavrinning från fastigheter minskas. Återanvändning av dagvatten för bevattning och hushållsändamål utan höga kvalitetskrav uppmuntras.

6.3.2 Utjämning och trög avledning

Tätorten utvecklas i en riktning där sammanhängande stråk för ytlig avledning och utjämning (och indirekt avskiljning av föroreningar) upprättas. Dessa blå-gröna stråk samordnas med parkmiljöer och höjdsättning av gator och fastigheter. Kraftigt förorenat dagvatten (högtrafikerade vägar) renas lokalt innan det leds in i stråken och blandas med mindre förorenat dagvatten. Strömmande vatten och vattenspeglar utnyttjas som en resurs i stadsmiljön samtidigt som stråken ger möjlighet till sekundära avrinningsvägar vid extrem nederbörd (klimatsäkring).

6.3.3 Samlad fördröjning

Centraliserade tekniska eller ytkrävande anläggningar för utjämning och rening av dagvatten placeras nedströms bebyggelsen, nära utloppspunkten till recipienten som i allmänhet är Fyrisån (s.k. End-of-pipe-lösningar). Större anläggningar i form av våtmarker eller dammanläggningar anläggs innan utloppet till recipient. Som alternativ till dessa anläggningar anläggs i strategiska punkter dagvattenreningsverk. Dessa reningsverk inrymmer flera reningssteg, i första hand effektiv mekanisk och kemisk rening kombinerat med höggradig filtrering och mikrobiologisk rening. Värt att notera är att även sådana lösningar kräver stora ytor i strandnära lägen för utjämning av dagvatten innan rening.

7 Scenarier

Tre realistiska scenarier för VA-systemets utveckling i Uppsala fram till år 2050 har definierats. En kort beskrivning ges nedan, varje avsnitt inleds med en tabell där ingående systemalternativ markerats. En diskussion kring konsekvenser av respektive scenario redovisas i kapitel 7.4. Scenarierna är applicerbara både på Uppsala tätort och på kransorterna. Scenario 2, regional samverkan gäller under förutsättning att respektive kransort knyts till Uppsala tätort va-försörjningssystem genom överföringsledningar.

7.1 Fortsatt utveckling av dagens system

Dricksvattenproduktion	Spillvattenhantering	Dagvattenhantering
Grundvatten	Centraliserad rening - kommunal	Lokalt omhändertagande
Ytvatten	Centraliserad rening - regional	Utvärkning och trög avledning
Bruksvatten	Källsorterande och decentraliserad hantering	Samlad fördröjning och rening

Grön markering: ingår helt; Gul markering: ingår delvis/parallellt

Detta scenario innebär att befintlig VA-struktur vidareutvecklas och anpassas för framtida behov. Uppsalaåsens långsiktiga skydd i egenskap av råvattentäkt är i fokus fram till år 2050 och därefter. Dricksvattenproduktionen i dagens två stora vattenverk kompletteras processtekniskt med membranfilter som en extra barriär mot föroreningar och ytterligare reningsverk anläggs. Grundvattenuttag i norra delen av åsen (inklusive blåsar) samt konstgjord infiltration utökas. Kungsängsverket vidareutvecklas för att möta framtida krav på avloppsrening och den ökande belastningen, främst genom en successiv övergång till alternativ teknik för biologisk rening som är mindre utrymmeskrävande.

Kransorter som når sin gräns gällande grundvattentillgång och/eller utsläpp av renat spillvatten förses med dricksvatten från Uppsala tätort samt spillvattnet avleds till tätorten.

Befintligt VA-ledningsnät förnyas fortlöpande och kapaciteten byggs ut etappvis i takt med Uppsalas expansion. Nya strategiska VA-stråk samordnas med övrig infrastruktur och klimatsäkrad dagvattenhantering. En systemförändring avseende dagvatten kan förväntas. Dagvatten tar plats och synliggörs i högre utsträckning. Dagvattenflöden vid intensiva regn (vilket kommer ske mer frekvent på grund av klimatförändringen) hanteras i ökande grad via öppna avrinningsvägar. Blå-gröna stråk kombinerat med dagvattenbehandling (utvärkning och rening) utvecklas i befintliga och nya områden i tätorten så att miljö kvalitetsnormer i sjöar och vattendrag uppnås.

7.2 Regional samverkan

Dricksvattenproduktion	Spillvattenhantering	Dagvattenhantering
Grundvatten	Centraliserad rening - kommunal	Lokalt omhändertagande
Ytvatten	Centraliserad rening - regional	Utgjämning och trög avledning
Bruksvatten	Källsorterande och decentraliserad hantering	Samlad fördröjning

Grön markering: ingår helt; Gul markering: ingår delvis/parallellt

Jämfört med dagens VA-struktur sker stora förändringar inom dricksvattenproduktion och avloppsrening eftersom de centrala VA-verken (både vattenverk och avloppsreningsverk) ligger utanför kommunen. Uppsala ingår som en part i ett regionalförbund eller köper tjänster av ett VA-bolag. Ytvatten istället för grundvatten och renat avloppsvatten släpps ut i Östersjön istället för Fyrisån.

Uppsalaåsen kvarstår som reservvattentäkt och befintliga vattenverk behålls under överskådlig tid för att i en krissituation kunna leverera nödvatten. Nuvarande Kungsängsverket omvandlas till en avloppspumpstation med utjämningsbassänger och högflödesrening. Skyddsavstånd till bostäder kan minska men inte helt tas bort.

Överföringsledningar av stora dimensioner för dricksvatten och spillvatten till och från Uppsala tätort anläggs. Krav på redundans/leveranssäkerhet kräver dubbling av ledningar och separata ledningsgravar. Ett ledningsbrott eller planerat underhåll ska kunna ske utan att leveransen av dricksvatten eller avledningen av spillvatten påverkas.

Befintligt VA-ledningsnät inom tätorten förnyas fortlöpande och kapaciteten byggs ut etappvis i takt med Uppsalas expansion. Nya strategiska VA-stråk samordnas med övrig infrastruktur och klimatsäkrad dagvattenhantering. En systemförändring avseende dagvatten kan förväntas. Dagvatten tar plats och synliggörs i högre utsträckning. Dagvattenflöden vid intensiva regn (vilket kommer ske mer frekvent på grund av klimatförändringen) hanteras i ökande grad via öppna avrinningsvägar. Blå-gröna stråk kombinerat med dagvattenbehandling (utjämning och rening) utvecklas i befintliga och nya områden i tätorten så att miljökvalitetsnormer i sjöar och vattendrag uppnås.

7.3 Bortom det konventionella

Dricksvattenproduktion	Spillvattenhantering	Dagvattenhantering
Grundvatten	Centraliserad rening - kommunal	Lokalt omhändertagande
Ytvatten	Centraliserad rening - regional	Utgjämning och trög avledning
Bruksvatten	Källsorterande och decentraliserad hantering	Samlad fördröjning

Grön markering: ingår helt; Gul markering: ingår delvis/parallellt

Utgångspunkten för detta scenario är att dricksvatten, spillvatten och dagvatten delas upp i flera delströmmar och fraktioner. Allmän dricksvattenförsörjning kvarstår (baserat på grundvatten från Uppsalaåsen), men en del av dagens dricksvattenanvändning ersätts av ett "bruksvatten" som inte nödvändigtvis klassas som ett livsmedel. Exempel på användningsområden för detta bruksvatten är toalettspolning, bevattning och tvättvatten. Bruksvatten kan antingen bestå av uppsamlat regnvatten inom fastigheten eller ett i princip obehandlat råvatten som levereras av Uppsala Vatten i en separat ledning. Behovet av kapacitetsutbyggnad i dricksvattenproduktionen kan således minskas. När det gäller spillvattenflödena sorteras dessa i urin, svartvatten (fekalier och ev organiskt matavfall) och gråvatten (bad-, disk- och tvättvatten). Urin och svartvatten mellanlagras lokalt för att sedan återföras till jordbruksmark. Svartvattenkomponenten rötas separat (utan inblandning från gråvatten) vilket ger biogas och ett högkvalitativt hygieniserat slam. Gråvattenfraktionen avleds separat i ny ledning till Kungsängsverket för rening.

Källsorterande decentraliserade VA-system utvecklas till en början för ett nytt bostadsområde, som får vara pilotområde för alternativa systemlösningar. En avgörande framgångsfaktor är samverkan i tidigt skede mellan fastighetsägare, brukare, exploitörer och huvudmän för offentlig service och nyttigheter, däribland vatten och avlopp. När fungerande sorterande VA-system varit i drift ett längre tag (ca 10 år) i pilotområdet implementeras tekniken i flera områden.

På längre sikt, men inom planeringshorisonten 2050, kan källsorterande decentraliserade VA-lösningar användas i befintliga bostadsområden. En rimlig förutsättning för detta är dock att systemförändringen görs i samband med en större planerad renovering av VA-installationer i fastigheten och förnyelse av det allmänna ledningsnätet.

Jämfört med konventionellt VA-ledningsnät kräver detta scenario betydligt fler ledningstyper. Dessa förläggs i en kulvert samordnat med andra ledningar (ex. fjärrvärme) och kablar. Kretsloppsanpassade sorterande lösningar utvecklas snabbare för samlad bebyggelse på landsbygden, eftersom det är närmare till hands att etablera decentraliserade system och lokala kretslopp pga närheten till jordbruksmark.

En systemförändring avseende dagvatten kan förväntas, i likhet med scenario 1 och 2, men här betonas fastighetsnära (lokala) lösningar i högre grad.

7.4 Konsekvensanalys

De ovan beskrivna scenarierna (3 st) utvärderades utifrån aspekterna teknik, miljö, resurshushållning, ekonomi, hälsa och säkerhet, kund, strukturpåverkan, flexibilitet och synergier.

7.4.1 Teknik

Fortsatt utveckling av dagens system	Regional samverkan	Bortom det konventionella
Utbyggnad med nya brunnsområden och infiltrationsområden när "tak" för befintlig anläggning närmar sig Utbyggnad av minst ett vattenverk när "tak" närmar sig Nya processtyper för vattenrening och avloppsrening installeras Teknik för dagvattenrening och klimatanpassning behöver utvecklas	Utbyggnad av stora överföringsledningar Nya processtyper för vattenrening och avloppsrening installeras Höga krav på minskning av tillskottsvatten och högflödesrening då maxflöden ej kan pumpas vidare Teknik för att begränsa svavelvätebildning i spillvattenledningsnät Teknik för dagvattenrening och klimatanpassning behöver utvecklas	Ny teknik behövs för att återanvända ex. bruksvatten och dagvatten Kräver många ledningar för olika fraktioner (5-8 st), samordnade i kulvert Många små fastighetsnära anläggningar (pumpar, filter, tankar) Teknik för dagvattenrening och klimatanpassning behöver utvecklas

7.4.2 Miljö

Fortsatt utveckling av dagens system	Regional samverkan	Bortom det konventionella
Fyrisån recipient för renat avloppsvatten Samlad hantering av spillvatten ger bättre rening Retention i naturliga vattendrag positivt för havsmiljön Åtgärder för att minska tillskottsvatten Utvecklad dagvattenrening ger renare utsläpp	Östersjön recipient - högre krav på rening av näringsämnen Minskad avloppspåverkan på Ekoln och Mälaren (råvatten) Samlad hantering av spillvatten ger bättre rening Utvecklad dagvattenrening ger renare utsläpp	Potentiellt något minskad produktion av kommunalt dricksvatten och mängd avloppsvatten på lång sikt Sämre kontroll på hygien, stor risk för ohälsa Diffus föroreningsutsläpp en risk Svårt att möta ökande krav på rening av ex. läkemedelsrester Utvecklad dagvattenrening ger renare utsläpp

7.4.3 Resurshushållning

Fortsatt utveckling av dagens system	Regional samverkan	Bortom det konventionella
Fortsatt och utökad slamspridning på åkermark I huvudsak ledningar med självfall (utnyttjar gravitationen). Ingen resursförbrukning	Ev. slamspridning på åkermark Stor energiåtgång i form av stora pumpar för överföring Fungerande anläggningar blir onyttiga	Kretslopp av olika delströmmar och ämnen underlättas Totalt sett högre resursförbrukning, bl.a. p.g.a. mer pumpning och transporter

7.4.4 Ekonomi

Fortsatt utveckling av dagens system	Regional samverkan	Bortom det konventionella
Lägre risk för stora tröskelinvesteringar eftersom bef. system vidareutvecklas successivt i takt med befolkningstillväxten Avskiljning av antropogena föroreningar i råvatten/dricksvatten - en ekonomisk osäkerhet Dagvattenåtgärder och förnyelse av ledningsnät kräver stora resurser	Mycket höga tröskelinvesteringar Överföringsledningar mellan tätorten och kransorter är förenat med mycket höga kostnader i förhållande till antalet försörjda personer Avskiljning av antropogena föroreningar i råvatten/dricksvatten - en ekonomisk osäkerhet Bef. skydd och reservvatten från åsen innebär dubbla kostnader Ökad kostnad för pumpning och ledningar, men lägre för rening på lång sikt Dagvattenåtgärder och förnyelse av ledningsnät kräver stora resurser	Samhällskostnad hög, men kostnad för VA-kollektivet oklar – investeringar och driftkostnader förskjuts mot exploatör/fastighetsägare Bef. områden kräver samma höga investeringsvolym för förnyelse och uppgradering (ingen effektivisering inom överskådlig tid) Dagvattenåtgärder och förnyelse av ledningsnät kräver stora resurser

7.4.5 Hälsa och säkerhet

Fortsatt utveckling av dagens system	Regional samverkan	Bortom det konventionella
Antropogena föroreningar (nya eller befintliga) i åsen erfarenhetsmässigt en risk Hög säkerhet och redundans med flera brunnsområden, råvattenledningar, huvudledningar och vattenverk Mikrobiologiskt stabilt råvatten VA-huvudmannen har kontroll över hela VA-systemet inom kommunen	Ytvatten mer känsligt för direktutsläpp och avloppspåverkan (Antropogena och naturliga föroreningar är mer förekommande i ytvatten) Ytvatten är mer känsligt för klimaförändringar. Varmare vatten kan medföra högre bakteriell närvaro Hög säkerhet om full redundans i dricksvattendistribution från nytt vattenverk byggs ut Beroendeställning till annan kommun – färre frihetsgrader	Obeprövad teknik Risk för felkoppling och fallerande lokala reningsanläggningar när ansvar förskjuts mot boende/fastighetsägare Hantering av urin och svartvatten betydande risk för hälsa enl. tidigare studier Återanvändning av fastighetsnära bruksvatten eller kommunalt bruksvatten (ex. dagvatten) – svårt kontrollera mikrobiologisk tillväxt

7.4.6 Kund

Fortsatt utveckling av dagens system	Regional samverkan	Bortom det konventionella
Små förändringar för kunden – positivt	Vissa förändringar för kunden - förändrad vattenkvalitet vid övergång till ytvatten från grundvatten Potentiellt förbättrad recipientstatus inom kommunen (Fyrisån och Ekoln)	Stora förändringar för kunden - eget ansvar och eget engagemang i decentraliserade anläggningar Mindre förlåtande system – risk för haveri vid felanvändning

7.4.7 Strukturpåverkan

Fortsatt utveckling av dagens system	Regional samverkan	Bortom det konventionella
Fortsatt och utökat grundvattenuttag/skydd av Uppsalaåsen innebär begränsningar för ny och befintlig verksamhet/bebyggelse Skyddsavstånd kring Kungsängsverket kvarstår Stråk, sekundära avrinningsvägar och dagvattenreningsanläggningar – utrymme behöver reserveras	Behovet att skydda åsen kvarstår Ombyggnad av Kungsängsverket till pumpstation och högflödesrening – på lång sikt något minskat skyddsavstånd (osäkert) Korridorer för överföringsledningar söderut – begränsningar (skyddsavstånd till bebyggelse) och möjligheter (samordnad infrastrukturutbyggnad) Stråk, sekundära avrinningsvägar och dagvattenreningsanläggningar – utrymme behöver reserveras	Stort förändringstryck på VA-organisation – anpassning till nya systemlösningar (omfattning oklar) Ansvarsförskjutning mot fastighetsägare/kund En alternativ infrastruktur krävs för hantering av nya fraktioner och delströmmar (vatten, spillvatten, dagvatten) – samexisterar med befintlig vatteninfrastruktur under överskådlig tid Stråk, sekundära avrinningsvägar och dagvattenreningsanläggningar – utrymme behöver reserveras

7.4.8 Flexibilitet

Fortsatt utveckling av dagens system	Regional samverkan	Bortom det konventionella
Handlingsutrymmet kvarstår – successiv förädling av befintlig VA-struktur och framtida systemförändringar kan göras när ny teknik mognat Utveckling av åsen avgörande – sämre läge om omfattning av antropogena föroreningar eskalerar eller om tillgängligt vatten för konstgjord infiltration "slår i taket" Inte beroende av överföringsledningar och dess begränsning i kapacitet Blå-gröna stråk skapar utrymme för hållbar dagvattenhantering och klimatanpassning	Högre "tak" för maximal produktion med ytvatten (osäkert) När väl VA-samverkan kring anläggningar utanför kommunen startats upp är det mycket svårt att dra sig ur (om egna verk delvis nedmonteras) Beroende av överföringsledningar och dess begränsning i kapacitet. Svårdimensionerat Blå-gröna stråk skapar utrymme för hållbar dagvattenhantering och klimatanpassning	Om lokal underjordisk infrastruktur i form av multikulvert anläggs – stor möjlighet att förändra antal ledningar och flexibelt för att möta olika kunders behov Möjlighet finns att ansluta fastigheter till konventionella VA-nyttigheter (i tätorten, om dubbla system anläggs till en mycket hög kostnad) Risk att "bygga fast sig" i oprövad teknik (osäkert) Blå-gröna stråk skapar utrymme för hållbar dagvattenhantering och klimatanpassning

7.4.9 Synergier

Fortsatt utveckling av dagens system	Regional samverkan	Bortom det konventionella
Fortsatt fokus på grundvatten – kompetens och erfarenheter kan nyttjas för utveckling av mindre grundvattenverk utanför tätorten Hög potential för samordning i samband med långsiktig förnyelse av VA-ledningar Kretslopp av certifierat slam förbättrar lokala jordar och minskar behovet av konstgödsel (fosfor) Blå-gröna stråk skapar utrymme för gestaltning med vatten och attraktiva boendemiljöer	Korridorer för överföringsledningar söderut – möjligheter till samordnad infrastrukturbyggnad och samhällsutveckling Regional samverkan kan ev ske inom flera områden – VA-samverkan en möjlig inkörsport Del i ett större sammanhang – vidgar vyer och skapar nätverk Blå-gröna stråk skapar utrymme för gestaltning med vatten och attraktiva boendemiljöer	Gemensam planering av underjordiska ledningssystem och infrastruktur tidigt i planprocessen – många (och nya) nyttigheter kan erbjudas kund/fastighetsägare i ett svep Ökat miljömedvetande sprider sig som ringar på vattnet – pilotprojekt möjliggör studiebesök, utbildning, forskning etc. Kretslopp av slam och urin förbättrar lokala jordar och minskar behovet av konstgödsel (fosfor och kväve) Blå-gröna stråk skapar utrymme för gestaltning med vatten och attraktiva boendemiljöer

8 Avslutande diskussion

Planeringshorisont för kommande översiktsplanarbete är cirka 35 år, följaktligen är år 2050 det borte årtal för trendspaning, systemanalys och scenarier som varit i sikte för denna systemstudie. Det kan tyckas att 35 år är en lång tid, men VA-systemen i Uppsala som är i drift idag vilar på en ingenjörsmässig grund som lades i slutet av 1800-talet. Stora förändringar har skett efter detta, men dagens vatteninfrastruktur med Uppsalaåsen och Kungsängsverket som nav beslutades för minst 50-100 år sedan. En vanlig planeringshorisont för VA-system är 100 år, mycket beroende av att VA-ledningsnäten har en förväntad livslängd på minst 70-100 år. VA-verk och övriga anläggningar (pumpstationer, reservoarer mm) har kortare intervall mellan större renoveringsinsatser, uppskattningsvis cirka 30 år.

Två nya vattenverk anlades relativt nyligen med syfte att försörja Uppsala tätort (Gränby och Bäcklösa). Det gamla verket behölls och fungerar idag som reservvattenverk. I samband med detta förstärktes leveranssäkerhet och redundans i dricksvattenförsörjningen genom att färdigställa "vattenringen" som knyter samman brunnsområden i Uppsalaåsen med vattenverken och dubbla distributionssystem till vattenkunderna i Uppsala tätort.

Noterbart är att samtliga scenarier, som definierats i dialog och med ett objektivet arbetssätt, involverar Uppsalaåsen. Även i scenariot Regional samverkan baserat på ytvatten från vattenverk utanför kommunen antas grundvatten från åsen användas som reservvatten. Dessutom krävs fortsatt pumpning för att undvika inträngning i källarfastigheter i lägre liggande delar av tätorten (exempelvis sjukhusets kulvertsystem). Ett antal mindre vattenverk nyttjar åsen som råvattenkälla.

En utgångspunkt för framtidsstudien är att befolkningen i Uppsala kan komma att öka till uppemot 350 000 invånare, varav cirka 300 000 i tätorten. Årlig ökning av antalet anslutna till kommunalt dricksvatten de senaste tio åren har varit cirka 1600 personer/år. Statistiken visar alltså en lägre takt jämfört med utgångspunkten för VA 2050. En viktig aspekt är således att planeringen av VA-systemet ska klara både en högre tillväxttakt (nära 3000 personer/år), såväl som en expansion i paritet med tidigare ökningstakt (1600 personer/år).

Inför vägvalet mellan att Kungsängsverket är kvar i drift eller att pumpa Uppsalas spillvatten för rening i annan kommun, visar systemalternativ, scenarier och konsekvensanalys att även om Kungsängsverket flyttas krävs en omfattande VA-anläggning på platsen där reningsverket ligger idag (avloppspumpstation med utjämningsbassäng och tillhörande höglödesrening). Detta eftersom det är orimligt att pumpa iväg tätortens toppflöden i samband med direkt och indirekt nederbördspåverkan (tillskottsvatten).

Tydliga systemalternativ är svåra att definiera för dagvatten. Det viktiga planeringsarbete som inletts i och med dagvattenprogrammet bör prioriteras i all planläggning framöver. Dagens och framtidens dagvattenhantering kräver en kombination av åtgärder längs med hela avrinningsvägen, från lokalt anpassade åtgärder nära källan till större anläggningar nära utsläppspunkten i recipienten. Rätt utformade är dagvattensystemen en resurs i stadsplaneringen. För att möta de tvingande krav som ställs utifrån miljökvalitetsnormer och klimatanpassning kommer dagvattenhanteringen att kräva mer plats. Detta gäller både i befintliga områden och vid nyexploatering. Sekundära avrinningsvägar behöver integreras i

stadsmiljön för att klara extrem nederbörd och utrymme för dagvattenreningsanläggningar måste reserveras i stadsmiljön.

VA-försörjningssystemen i samtliga kransorter i kommunen, förutom Storvreta, har begränsningar i grundvattentillgången och/eller har olämpliga recipienter för renat spillvatten. För att dessa orter ska kunna växa i framtiden är det nödvändigt att förse dem med dricksvatten från Uppsala tätort och/eller att avleda spillvattnet till tätorten. För att kunna genomföra sådana överföringsledningar måste det finnas ett underlag i form av antal boende, kostnaden måste vägas mot nyttan.

9 Slutsatser

Följande övergripande slutsatser kan dras utifrån arbetet med systemstudien VA 2050:

1. Uppsalaåsen är en unik grundvattenresurs att värna för kommande generationer. Uppsalas vattenförsörjning är beroende av Uppsalaåsen i en eller annan form oavsett vilket systemalternativ eller scenario som studeras.
2. Dricksvattenproduktion baserat på Uppsalaåsens grundvatten med fortsatt stöd från konstgjord infiltration från Tämnaån och Fyrisån kan utökas för att ge dricksvatten till Uppsalas växande befolkning. Grundvattenuttag i norra delen av åsen (inklusive biåsar) är nödvändig och måste värnas i ett långsiktigt perspektiv.
3. Nuvarande vattenförsörjning består av moderna anläggningar vars kritiska delar har mycket av sin livslängd kvar (vattenverk och huvudledningsnät). Ytterligare vattenverk blir aktuellt då befolkningen ökar.
4. Utredningar kring hur antropogena föroreningar i Uppsalaåsen ska bemästras är mycket högt prioriterade och processlösningar för att lösa de aktuella problemen med PFAA bedöms vara inom räckhåll.
5. Kungsängsverket har det utrymme som krävs för att rena tillkommande spillvatten från en växande tätortsbefolkning samt för att möta framtida reningskrav.
6. En stor del av det kapacitetsutrymme som tidigare funnits i VA-ledningarna är förbrukade. Nya ledningsstråk i Uppsala tätort är nödvändiga då staden förtätas. Utrymme för dessa måste säkerställas i framtida bebyggelse.
7. Etablerandet av framtida blå-gröna stråk med utjämning, gestaltning och rening av dagvatten är nödvändigt. Dagvatten tar plats och synliggörs i allt högre utsträckning. En systemförändring av dagens dagvattenhantering krävs för att miljökvalitetsnormer och klimatsäkring ska kunna uppnås i framtiden – utrymme för dagvattenanläggningar och avrinningsstråk måste reserveras i tidigt skede.
8. Bryta kretsloppet av antropogena ämnen och näringsämnen är en viktig aspekt i den framtida VA-hanteringen.
9. För att kransorterna utanför Uppsala- och Vattholmaåsarna ska kunna växa i framtiden är det nödvändigt att förse dem med dricksvatten från Uppsala tätort. På motsvarande sätt för de kransorter där recipienten för renat spillvatten har begränsad kapacitet måste spillvattnet avledas till tätorten för att kunna växa. För att genomföra sådana överföringsledningar måste det finnas ett underlag i form av antal boende, kostnaden måste vägas mot nyttan.
10. Framtida VA-försörjning har sannolikt inslag av alla tre scenarier.

Uppsala Vatten och Avfall AB

Org.nr 556025-0051

Box 1444, 751 44 Uppsala

Telefon: 018-727 93 00



UPPSALA VATTEN