



Digitaliseringens möjligheter inom processindustriell vatten- och avloppshantering

Pi!A

blue institute



PROCESS IT
innovations

| Innehållsförteckning

Executive summary	2
Inledning	3
Branschens struktur	8
Behov inom VA-branschen i Sverige	12
Säkerhet	14
Affärsmodeller - Den smarta staden	15
Jämförelse med processindustrin	18
Marknaden i Sverige och Europa	22
Leverantörer inom VA-branschen som deltar i detta projekt	25
Utmaningar inom VA och infrastrukturuområdet utifrån PiiAs verksamhetsområde	28
Utvecklingsområden	31

Executive summary

Vatten- och avloppstjänster använder alla dagligen. Det är en stor bransch som finns över hela världen. Förutsättningarna för att få tillgång till rent vatten och hantera avlopp på ett hållbart sätt ser olika ut beroende på klimat, geografi och tillgänglig teknologi.

Den här rapporten är en del i projektet *VA-digitalisering i ett smart ekosystem* och vill visa hur digitalisering kan ge VA-branschen bättre förutsättningar för att utveckla nya sätt att möta sina kundbehov, klara av ny miljöproblematik och bedöma möjligheter för leverantörer att ta fram moderna, tekniska lösningar. Framförallt används svenska förhållanden som referenser. Vi kan konstatera att:

Klimatförändringar i form av kraftig nederbörd och perioder av ihållande torka kommer öka påfrestningar på VA-anläggningarna.

Hot i form av kemikalier och hackerattacker tenderar att öka i betydelse.

Svenska VA-anläggningar är gamla. Behovet av underhåll, förnyelse och uppgraderingar är mycket stort.

Miljöaspekterna på driften kommer att öka i framtiden. Det blir dyrare att till exempel brädda avlopp och detta driver fram teknikutveckling.

Kompetenskraven på medarbetare inom VA-branschen ökar. Detsamma gäller kraven på företagsledning och styrelser.

En mer innovativ miljö i VA-branschen kan förändra affärsmodeller och öka kundnyttan

En ökad digitalisering av verksamheten kan ge bättre möjligheter till nödvändiga mätningar av olika fysiska, kemiska och ekonomiska parametrar i VA-anläggningar. Artificiell intelligens kan hantera och analysera stora mängder information för att branschen bättre ska förstå hur verksamheten fungerar i tekniska och andra hänseenden.

Strukturförändringar kan bli nödvändiga i branschen. En VA-organisation behöver en minsta kritisk massa för att kunna utvecklas.

Inledning

Inom området vatten och avlopp finns mycket stora ekonomiska, tekniska och säkerhets- och hållbarhetsmässiga utmaningar. Detta kommer att kräva kraftfulla satsningar och stora investeringar. Idag finns många rapporter, bland annat från AFRY (tidigare ÅF AB), som tydligt visar på detta och som också lyfter fram strategiska förslag på åtgärder som gör utmaningarna lättare.

I detta strategiska projekt, *VA-digitalisering i ett smart ekosystem*, samlas, för PiiA, nya och redan existerande parter i ett inkluderande och öppet förstudieprojekt. Projektet vill titta på möjligheterna att överföra kunskap och teknikförståelse mellan processindustrin, där det ofta förekommer stor vattenanvändning med tillhörande avloppsrening, och kommuner som driver sina VA-anläggningar och annan infrastruktur.

I projektet ingår representanter för de stora globala digitaliseringsaktörerna tillsammans med engineeringbolag, snabba nytänkande mindre aktörer samt akademi och institut som drivit och driver många FUI-projekt inom området. Om man ser det globala så finns avsevärt större utmaningar än vad Sverige har. Det kommer alltså att finnas stor efterfrågan på smart teknik för vattenhantering.

Svensk IndTech-industri har goda förutsättningar att ta del av den marknad som förväntas växa mycket snabbt och därmed också bidra till att mildra en svår global utmaning.

Projektet drivs genom fyra arbetspaket som innehåller arbetsmöten med alla inblandade parter, omvärldsanalys, karta över alla pågående aktiviteter, bygga nya FUI-projekt samt samverka och samverkansaktiviteter som till exempel inkluderar IoT Sweden.

Ur PiiAs perspektiv finns också flera strategiska dimensioner med förstudien: Vi vill se hela be-

hovs- och möjlighetsbilden i ett större perspektiv av den smarta staden/samhället och integrationen med andra samhällsviktiga infrastrukturer.

Den här rapporten är en del i projektet och vill belysa följande punkter

- Utifrån perspektivet digitalisering och erfarenheter/kunskap från processindustrin utreda och beskriva förutsättningarna för framtidens smarta VA-system i det större sammanhanget av digitala plattformar för den smarta staden.
- Undersöka hur nya affärsmodeller kan påverka VA-verksamheten i stort och som del i digitala plattformar för den smarta staden, dels vilka affärsmodeller som effektivt kan uppmuntra och göra nödvändiga teknikinvesteringar effektiva.
- Undersöka och beskriva förutsättningarna för svensk teknikexport av industriell IT, automation och digitalisering för VA-tillämpningar.
- Identifiera utmaningar inom VA och infrastrukturområdet utifrån PiiAs verksamhetsområde

Rapporten gör inte anspråk på att vara en fullständig beskrivning utan är en övergripande analys som syftar till att underlätta diskussionen och ge vägledning för alla som har intresse av VA-branschen.

För mer information kontakta:

Ulf Olofsson, Blue Institute
070-690 72 47
ulf.olofsson@blueinst.com

Mats Johansson, ProcessIT
070-585 87 07
mats.johansson@umu.se

Peter Wallin, PiiA
072-450 07 50
peter.wallin@sip-piia.se

I projektet har, förutom de leverantörer som nämns i längre fram i rapporten, följande företag och organisationer deltagit:



Några siffror

Den allmänna VA-anläggningen i Sverige består av drygt 197 000 km spill-, dag- och dricksvattenledningar, cirka 1 500 vattenverk samt nära 1 600 avloppsreningsverk. Dessutom finns cirka 17 000 km allmänna servisledningar och över 200 000 km privata servisledningar inne på fastigheterna.

Förutom ledningsnäten finns dessutom mer än 1 200 reservoarer, 2 300 tryckstegringsstationer, 16 000 avloppspumpstationer och 37 000 LTA-stationer (siffror från VASS Drift).

Större delen av samtliga VA-anläggningar är byggda på 1960- och 1970-talet. Återanskaffningsvärden för de allmänna VA-systemen i Sverige uppskattas till 800 miljarder kronor, varav ledningsnätet står för 600 miljarder kronor (RISE med flera 2017).

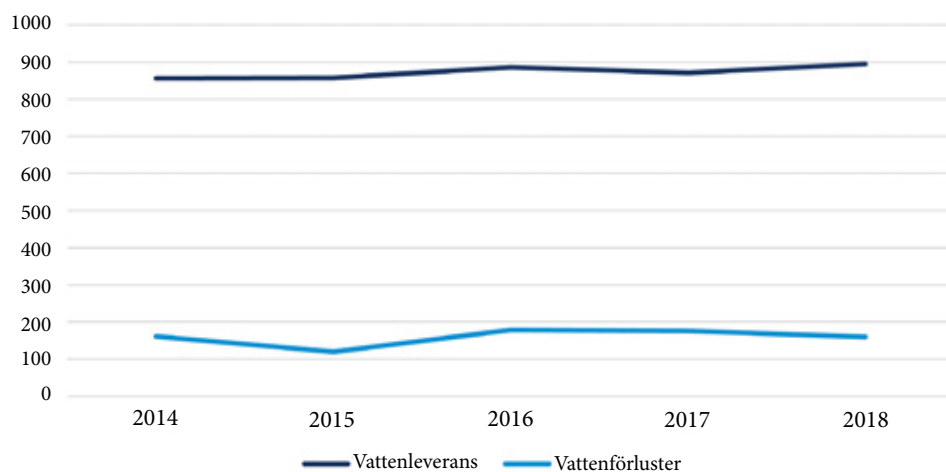
Leveranser av vatten

Svenska vattenverks leveranser till sina kunder ligger på nästan 900 milj m³/år. Förlusterna har vissa år varit uppemot 20 procent (VASS Drift 201).

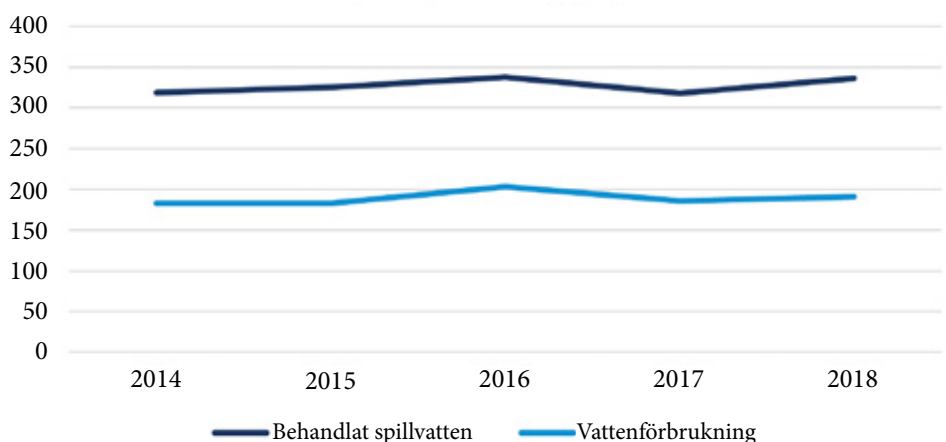
Behandlat spillvatten

Svenska avloppsverk processar knappt 350 liter spillvatten per person och dag. Detta är betydligt mer än vattenförbrukningen. Mängden tillskottsvatten beror på nederbörd och grundvattennivåer (VASS Drift 2018).

Leveranser och förluster 2018 (milj m³)



Vattenförbrukning och behandlat spillvatten 2018 (liter/person/dygn)





Svenskt Vatten

Svenskt Vatten är branschorganisation för VA-verksamheterna i Sverige.

På sin hemsida pekar organisationen på ett antal utmaningar i branschen:

FÖRNYELSE

Sveriges VA-anläggningar är gamla och behöver rustas upp. De är till stor del byggda för flera tiotals år sedan och behovet av underhåll, förnyelse och uppgraderingar är mycket stort. Dessutom behövs, i tillväxtregioner och större städer, nyinvesteringar inom VA för att hantera befolkningsökningar och nya regelverk. Klimatförändringarna, konstaterade och befärade, är också faktorer som behöver beaktas noga.

Som helhet behöver VA-organisationerna tillföras ekonomiska resurser och ny kompetens. Det är sannolikt att befintliga finansiella modeller också behöver modifieras för att samhället ska klara av de framtidsinvesteringar som är nödvändiga.

KOMPETENS OCH ATTRAKTIVITET

Likt många andra branscher har VA-sektorn svårt att rekrytera tillräckligt med nya medarbetare. Utvecklingen förstärks av att kompetenskraven på medarbetarna dessutom ständigt höjs.

Idag räcker det inte med VA-teknisk kompetens, det krävs även kunskaper inom juridik, hållbarhet, ekonomi, livsstilar, värderingar samt ett balanserat nyttjande av digitaliseringsens möjligheter.

Samtidigt ökar de geografiska olikheterna över landet. VA-företag i de heta regionerna har svårt att konkurrera med andra branscher och andra arbetsgivare. Kommuner utanför högskoleregionerna har svårt att locka folk till sig av helt andra skäl.

SÄKERHET OCH HOT

Sårbarhets- och säkerhetsfrågorna lyfts fram av allt fler aktörer som särskilt kritiska inför framtiden. Det finns direkta hot som kan påverka vattenkvaliteten som härstammar från kemikalier, läkemedel, klimatförändringarna, konkurrerande markanvändning, andra samhällsintressen med mera.

De indirekta hoten tenderar att öka i betydelse. Cyberattacker, terror och andra geopolitiska aspekter påverkar såväl VA-organisationerna som andra delar i samhället direkt och med full kraft. Nya samverkansformer och skyddsformer är centralt för att bygga robusthet.

AFFÄRSMODELLER OCH INNOVATION

Digitaliseringen samt ökat fokus på VA-teknisk innovation har lett till en situation där det idag är lättare än tidigare att både pröva och utforma nya typer av anpassade lösningar istället för att utgå från att "en lösning passar de flesta". Såväl VA-tekniska som digitala lösningar måste utforskas och användas mer inom VA-området. Detta gäller både för att öka effektiviteten i VA-verksamheten och för att kunna erbjuda ett större tjänsteutbud för kunder.

Innovationsförmågan och design av nya tjänster samt produkter behöver öka. Det ställer nya krav på organisering och de nya affärslogiker som VA kan och bör ha framåt. Många talar om en gigantisk strukturomvandling gällande anläggningar och infrastrukturen. En minst lika utmanande faktor är behovet av omstöpning av betalningsmodeller och vilket tjänsteutbud som VA kan och ska erbjuda framåt.

DIGITALISERING

Ny digital teknik ger allehanda processer inom industri och andra verksamheter möjligheter att hantera stora mängder information som kan användas till analyser och information om hur anläggningar och system fungerar. "Svenskt Vatten Utveckling" (kommunernas FoU-program för VA-teknik) konstaterar 2019 i rapporten *Framtidens smarta VA-ledningsnät* att "det finns i stort sett inga begränsningar i hur mycket vi kan mäta och analysera, men det kostar att mäta och tar tid att analysera och använda resultaten." VA-verksamheterna måste prioritera i sitt sökande efter data. Vilka siffror ger mest kunskap om processerna i förhållande till insats?

Svenskt Vatten bedömer vidare att en hel del VA-anläggningar idag är uppkopplade. Det rör sig till exempel om pumpstationer, reservoarer, vattenverk, avloppsreningsverk och i viss mån ute på ledningsnäten för vatten och avlopp. Ledningsnäten och tillhörande kanalisation representerar en stor del av kostnaderna, cirka 70 procent, för verksamheten. De har stor fysisk utbredning och närmast kunderna och brukarna. Trots detta är de mindre övervakade och uppkopplade än övriga anläggningsdelar.

Svenskt Vatten definierar ett "smart ledningsnät" som "ett ledningsnät där data samlas in och överförs för att behandlas och användas för att optimera driften (i realtid) och för att kunna ta mer välgrundade beslut kring förnyelse och underhåll". Hur det smarta nätverket fungerar beror både på de ingående fysiska komponenterna (sensorer och mätinstrument) men också hur hantering och tolkning av de stora datamängder som alstras tas omhand och presenteras.

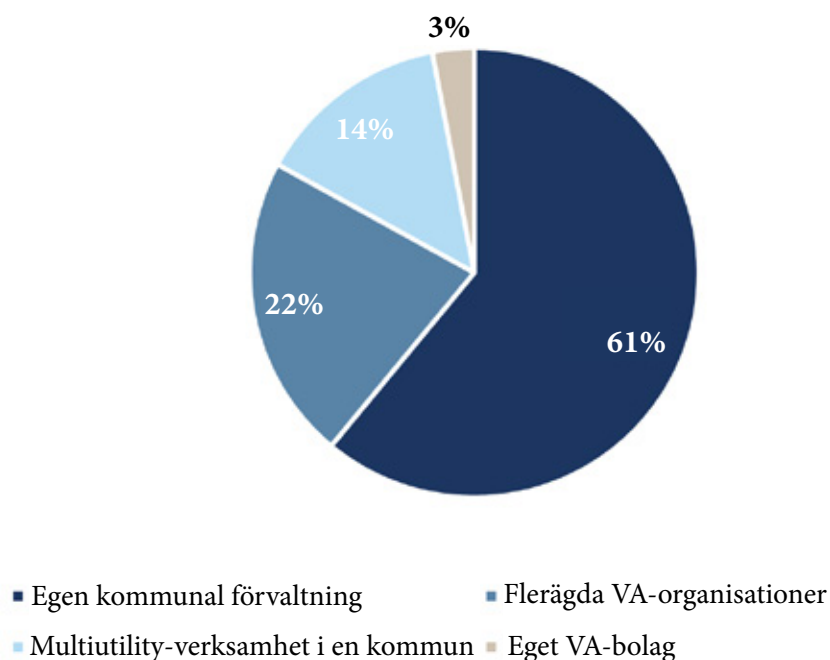
Branschens struktur

Den kommunala VA-branschen är heterogen. Kommunerna driver VA-verksamhet på olika sätt. Det är en blandning av stora och små organisationer. Ibland har förvaltningsform valts, ibland AB eller så samverkar man med andra kommuner.

Verksamheterna är politiskt styrda och mer eller mindre integrerade med annan kommunal verksamhet. Även prissättningen av vatten är politiskt styrd. I svenska kommuner är egen kommunal förvaltning den mest vanliga lösningen men intresset för olika flerägda VA-organisationer (flerägda

kommunala bolag eller kommunalförbund) ökar. Nedan illustreras fördelningen av antalet kommuner med olika organisationslösningar. Med ”multi utility” menas att man samordnat VA med andra kommunaltekniska verksamheter, till exempel avfallshantering, i en och samma enhet.

Organisationsformer för VA-verksamhet





”

VA-organisationerna måste öka underhåll och investeringar och här krävs samverkan. För att klara framtida miljökrav, kapacitet, kompetens och kapital på ett hållbart sätt behövs ett befolkning-sunderlag på omkring 50 000 personer.

svensktvatten.se

En ökad digitalisering kräver kompetens och i många avseenden för VA-branschen, ny sådan. Konsekvensen blir att det är nödvändigt att se över organisatoriska förhållanden. I en debattartikel i Dagens Samhälle (2019-10-10) belyste konsultföretaget AFRY tre sådana förhållanden:

Se över Vattentjänstlagen

med syfte att ge mindre kommuner möjlighet att samverka eller handla upp sina VA-anläggningar tillsammans för att öka effektivitet och sänka kostnader.

Uppmuntra teknikutveckling

inom kommunerna, lära av industrin. Tekniken är på många håll föråldrad inom de kommunala VA-systemen. Bättre digitala lösningar för att mäta och skaffa indata, för att kunna optimera drift och underhåll men även möjligheter till samverkan mellan aktörer behövs.

Riktade utbildningsinsatser

för att trygga kompetensförsörjningen. De kommunala VA-huvudmännen har anpassat sina organisationer för att förvalta befintliga anläggningar och i syfte att spara pengar. Idag när man tvingas växla upp i takt med att förnyelsekraven ökar, står man ofta utan kompetent personal och klarar varken att planera eller utföra den förnyelse man ser som nödvändig.

En kommuns VA-verksamhet, särskilt en liten sådan, är ”ensam” då det gäller att få tag i kompetens och resurser för till exempel processutveckling. Ingen koncernenhet finns att utnyttja utan kommunen är hänvisad till att köpa tjänster på öppna marknaden.

Sverige har 290 kommuner där de största har flera hundra tusen invånare och de minsta ibland så få som under tre tusen. Den lilla kommunen kan knappast rekrytera fler än ett fåtal personer och får därmed svårt att bygga upp en organisation där medarbetare kan fördjupa sina kunskaper i till exempel digitalisering och ny teknik. En stor del av arbetstiden går åt till att säkra den dagliga driften.

Den relativt stora kommunen Umeå arbetar tillsammans med den mindre grannkommunen Vindeln inom bland annat VA-frågor i det gemensamt ägda bolaget VAKIN. Vindeln har i storleksordningen 5 000 invånare och Umeå över 130 000. Då detta skrivs planerar också Nordmalings kommun att i likhet med Vindeln samarbeta med VAKIN i Umeå.

På så sätt kan små kommuner få tillgång till den kompetensuppbyggnad som en ganska stor VA-verksamhet kan realisera och därmed få förmåga att hantera kostnader för annat.

MittSverige Vatten AB är ett, av kommunerna Sundsvall, Timrå och Nordanstig, gemensamt ägt bolag för VA-samverkan. Bolaget ansvarar för drift och underhåll av de allmänna vatten- och avloppsanläggningarna i området som tillsammans har en befolkning på cirka 130 000 invånare.

I Stockholmsområdet samarbetar ett antal kommuner under det gemensamma varumärket Roslagsvatten. Roslagsvatten, i sin tur, samarbetar med kommunalförbundet Norrvatten och Stockholm Vatten. Vidare finns en relation med Käppalaförbundet för hantering av spillvatten.

Även större kommuner ser alltså fördelar i att hitta organisatoriska och tekniska lösningar tillsammans med sina grannar.



Behov inom VA-branschen i Sverige

Svenskt Vatten pekar, i rapporten *Framtidens smarta VA-ledningsnät* på bakomliggande drivkrafter för en ökad digitalisering av verksamheten och då framförallt ledningsnäten. Se en sammanfattning nedan:

Den ökande urbaniseringen

Detta leder delvis till ett ökat behov av kapacitet i vissa områden men också det motsatta i de delar av landet där befolkningen minskar. Med hjälp av digitalisering kan man få bättre koll på ledningsnätets kapacitet är för liten eller för stor. Man vill ju inte att vatten ska vara alltför stillastående i systemet. Vidare behöver man kunna anpassa anläggningar, till exempel ledningssystem för en ökad digitalisering direkt då nya områden exploateras och byggs.

Infrastrukturens ålder och skick

Med infrastrukturen menas framförallt själva ledningssystemen för vatten och avlopp. En teknikförnyelse kan spela en viktig roll för att få dataunderlag som hjälper VA-verksamheterna att identifiera och prioritera områden med de största behoven av återinvesteringar. Läckdetektering och tryckhanteringslösningar kan tillsammans med GPS-lösningar förbättra möjligheterna till snabbare åtgärder.

Klimatförändringar

Perioder av extrem nederbörd och torka befaras förekomma oftare i framtiden. Påfrestningarna på VA-ledningsnäten blir avsevärt större. Här kan digitalisering och annan ny teknik underlätta att hantera svåra väderhändelser. Dricksvatten av god kvalitet tenderar också att bli en allt större bristvara både i Sverige och globalt. Nya lösningar behöver utvecklas för att spara resurser vilket ger potential för innovation och tillväxt.

Behov i dricksvattennät

Rapporten *Framtidens smarta VA-ledningsnät* framhåller ett antal punkter för att få bättre kontroll för att få bättre funktion och minska förluster av dricksvatten:

- Det behövs ett arbetssätt med mätzoner så att dricksvattenförluster och störningar lättare kan kvantifieras och lokaliseras.
- Det krävs utveckling för att hitta enkla och kostnadseffektiva sätt att komma åt att kunna mäta exempelvis tryck och flöde särskilt på större ledningar.
- Vattenmätarna hos abonnenterna kan utgöra mätpunkter för fler parametrar. Dessa skall vara digitala och gärna med online-övervakning och möjlighet till fjärravläsning.
- Analysverktyg för driftövervakning som att snabbt lokalisera en störning och att kunna logga tryck- och flödesvariationer.
- Hantera ”nya” hot, till exempel cyanobakterier, kemiska och mikrobiella föreningar och mikroplaster.

Tekniken för att mäta tryck och flöde finns men det finns stora behov av att utveckla bättre analysmetoder som kan tolka det som mäts. Kostnaden måste vara acceptabel och det behövs svenska återförsäljare för att säkerställa att man kan få service vid problem. En annan utmaning är att ledningsnäten är långa och dessutom nergrävda. Det gör det svårt att få en acceptabel uppkoppling av sensorer och ger kortare batteritider än ovan jord då signalstyrkan måste vara högre.

Det behövs också öppen standard, bättre kunskap om mätosäkerheter, hur tätt mätare behövs för att ge ett relevant resultat och anpassning av utrustning till svenska dricksvattennät. Åtkomstpunkter behövs också, och framförallt en studie i hur nya områden ska byggas för att direkt kunna införa ny teknik.

Vidare finns även behov av att utvärdera nyttan av att ha en kombination av olika sensorer som mäter olika saker som sedan analyseras tillsammans. Man behöver utöka användningen av insamlade

data från ledningsnätet i ledningsägarnas befintliga ledningsnätsmodeller och ledningsdatabaser och ha kontroll på mätnoggrannhet samt utveckla en standardiserad IT-struktur för datainsamling av stora mängder mätdata från ledningsnätet.

Ett viktigt värde för vattenproducenterna är också att minska risken för att kemiska och mikrobiella föroreningar når befolkningen via dricksvattnet. De samhällsekonomiska kostnaderna vid utbrott av vattenburen smitta kan uppgå till miljardbelopp. Användning av automatisk styrning och övervakning i stället för manuell kan dessutom frilägga tid från personalen hos vattenproducenterna.

Behov i avloppsledningsnät

I många kommuner är underhållet av VA-näten bristande. Det finns också områden där dagvatten, på grund av felkopplingar och andra problem, kommer in i spillvattennäten.

Vi ser även en utveckling där regnen blir kraftigare och intensivare och detta kommer att ytterligare öka belastningen på VA-näten, reningsverken och i slutändan belastningen på våra hav och natur. De viktigaste konkreta behoven i avloppsledningsnäten kan sammanfattas i:

- Att kunna lokalisera och kvantifiera inläckage av ”ovidkommande vatten”. Det vill säga sådant vatten som man inte vill ha in i avloppsreningsverken.
- Att få flödesprognoser för bättre styrning vid avloppsreningsverk.
- Att snabbt kunna se, beräkna och dokumentera bräddning (tid och volym) vid till exempel kraftiga regn.
- Att kunna få direkt indikation på kvalitetsförändring (till exempel vid utsläpp som kan försämra processerna vid avloppsreningsverk och/eller riskera miljöutsläpp eller badbarhet och eller utsläpp till råvattentäkt).
- Övervakning online för att direkt kunna detektera och agera på flödesförändringar och störningar i spillvattenledningar

Säkerhet

Fysiska hot

Anläggningar för vatten och avlopp behöver skyddas mot till exempel olyckor, sabotage i form av fysiska intrång och även intrång via de nätverk som ett vatten- eller avloppsverk är uppkopplade mot.

Då man försöker skydda en vattentäkt och det tillrinningsområde varifrån vattnet kommer mot föroreningar och andra problem kan ett så kallat vattenskyddsområde inrättas. Den bakomliggande filosofin är då att motverka eller eliminera en förorening vid källan än att försöka eliminera den i efterhand.

Digitala hot

I en del kommuner finns VA-objekt och VA-anläggningar på samma nätverk som annan kommunal verksamhet. Det betyder att vattenverket kan finnas som en digital "granne" med en gymnasieskola eller ett daghem. Vattenproduktionen kan vara beroende av nätkomponenter och servrar som är dåligt skyddade mot intrång, elavbrott, blixtnedslag, brand eller stöld. Detta är inte bra och innebär en exponering för risker av olika slag.

Internet of Things eller Sakernas internet det vill säga olika produkter, mätare, pumpar et cetera med inbyggd elektronik och internetuppkoppling, vilket gör att de kan styras eller utbyta data över nätet. Mångfalden av uppkopplade objekt utgör också exempel på risker. Olika data bör ha olika säkerhetsklassning. Det är viktigt att skilja på om det som kopplas upp är kritiskt för daglig drift eller om det är till för annat syfte.

Slutligen vill vi peka på situationer då en angripare utnyttjar mänskliga fel och svagheter för att komma åt lösenord, sabotera och/eller göra intrång. Denna punkt och punkten är förekommande i alla nätverk och digitala situationer på inte speciellt kopplade till VA-branschen.



Affärsmodeller Den smarta staden

” En smart stad är en hållbar stad, som utnyttjar digitalisering och ny teknik för att göra livet bättre för invånarna, för besökarna och för näringslivet.

Citat från Stockholms stads projekt inom detta område.

Produktion av och användning av vatten är något som kan dra nytta av ideer från *Den smarta staden*. Ur ett produktionsperspektiv kan vi se hur generell infrastruktur som till exempel fibernät och trådlösa nät kan användas för en bättre styrning och övervakning av anläggningar som behövs i hantering av dricks-, spill- och dagvatten. Till detta kan vi också räkna för flera ändamål gemensam kanalisation som till exempel kulvertar.

Det borde också finnas synergier i form av driftlösningar som ”stadens kontrollrum” där larm- och händelsehantering skulle kunna ske gemensamt för el-, vatten-, trafik- och annan samhällsgemensam infrastruktur.

Affärsmodeller

Utgångspunkten är att VA-branschen kan dra nytta av den generella infrastruktur för informations- och kommunikationslösningar som finns installerad i kommuner runt om i landet. Fiberbaserade stadsnät finns i i stort sett alla kommuner. Regeringen har som mål att 95 procent av hushållen och företagen ska ha tillgång till 100 Mbit/s år 2020 och har ett kompletterande mål om att 98 procent ska ha tillgång till 1 Gbit/s år 2025. Om målen uppfylls underlättas installationen av olika digitala stöd- och övervakningssystem också på landsbygden.

Vi ser också exempel på trådlösa kommunikationskoncept. Exempel på sådant är så kallade LoRa-nät. LoRa, som står för Long Range, är en trådlös digital dataöverföringsteknik som fått spridning över hela världen. LoRa används för att bygga trådlösa nät på licensfria frekvenser över större ytor och möjliggör överföring av data över långa sträckor där fokus är låg energiförbrukning, lång räckvidd och låg felfrekvens i dataöverföringen.

Denna teknik passar bra för den geografiskt stora utbredningen som VA-anläggningar har. Längre fram i denna rapport finns en beskrivning av lösningar som utnyttjar LoRa-nätet.

Ett exempel på LoRateknik inom kommunal verksamhet finns inom kommunal avfallshantering i form av uppkopplade soptunnor. Här kan man tömma vid behov då kärlets fyllnadsgrad mäts med en sensor. Man kan också själv begära tömning genom en manuell brytare på kärlet. 5G-lösningar bedöms också i framtiden kunna spela en roll vad gäller styrning och övervakning av VA-relaterade funktioner.

Stadens kontrollrum

Detta är en naturlig vidareutveckling av olika stadsnätslösningar. Här kan man styra och övervaka flera för samhället viktiga funktioner på ett effektivt sätt.

Det är rimligt att anta att synergier uppkommer då olika typer av kommunal infrastruktur kopplas upp för styrning och övervakning på standardiserade sätt. Detta kan vara till exempel pumpstationer för avlopp, ställverk och transformatoranläggningar.

Smarta konsumentnära tillämpningar

Det finns också en potential hos applikationer som framförallt riktar sig till vattenkonsumenterna i form av privatpersoner. Här är också kommunikationslösningen en viktig del för att kunna realisera bra funktioner.

Smarta vattenmätare som ger kunden en bra koll på sin vattenförbrukning, man kan se flödet per timme eller per dag. Sannolikt kommer vatten att bli dyrare i framtiden och det är rimligt att tro att användarna vill kunna påverka sina kostnader. Jämför med smarta elmätare och timtariffer för el. I tider av lokal vattenbrist som blir mer och mer vanligt finns det också intresse av att styra förbrukning till till exempel kvällar och nätter för att kunna upprätthålla rätt tryck i ledningarna. Då behövs också mer mätning och intelligens i näten.

Vatten är en bristvara på allt fler platser. I den smarta staden finns sensorer inuti alla vattenledningar. VA-verksamheten får ett larm i realtid om vattnet blivit förorenat eller om en läcka uppstår. Det pågår också diskussioner om att vattenförbrukningen ska mätas och debiteras per lägenhet i flerbostadsfastigheter och detta kommer att generera behov av ny teknik.

Trygghet

Inom socialtjänsten kan vattenförbrukning eller utebliven sådan användas för att indikera att något inträffat hos personer som har behov av en ökad trygghet. Om ingen "normal" vattenförbrukning sker görs besök hemma hos brukaren. Här ser vi också potential för AI i detta avseende.

Förebygga vattenskador

Att med sensorer övervaka fukt och /eller onormala flöden i anslutning till vitvaror. Om en vattenskada befaras stängs bostadens vattentillförsel. Detta kan lämpligen samordnas med inbrottslarm.

Jämförelse med processindustrin

Struktur

Processindustrin bedrivs normalt i aktiebolagsform, ibland börsnoterad i Sverige eller i andra länder. Exemplet LKAB visar också att staten kan vara företagare. Den företagsekonomiska aspekten på verksamheten betonas starkt. Nedläggningar av och förändringar i anläggningar förekommer. Nya produkter tillkommer och gamla fasas ut.

Prissättning sker på marknader och utifrån tillgång och efterfrågan. Industrin är ofta organiserad på ett sådant sätt att produktionsanläggningarna kan dra nytta av kompetensen inom bolags- eller koncernövergripande resurser i form av en FOU-enhet alternativt teknik- eller miljöstab.

Tekniskt samarbete

Inom skogsindustrin finns av tradition samarbeten mellan flera massa- och pappersbruk. Organisationen SSG (Standard Solutions Group) som numera är aktiebolag har funnits i många år och bedriver standardiseringsarbeten inom många områden. Ett konkret exempel på samarbete inom skogsindustrin är gemensamma reservdelar.

Anläggningar kommer överens om att "dela" på större och dyrare viktiga enheter som till exempel pumpar, motorer och transformatorer. Detta sker inte bara inom den egna koncernen utan även mellan fabriker som kan uppfattas som konkurrenter.

Förvaltning av anläggningar

VA-branschen bedöms i högre grad än nu kunna applicera vissa arbetssätt från processindustrin inom anläggningsförvaltning. I första hand handlar det om:

Införa system för anläggningsregister

- Definiera anläggningsobjekt (till exempel vattenverk och ledningsnät)
- Utrustningar (till exempel pumpar)
- Reservdelar
- Ritningar och dokumentation till ovanstående

Hantera arbetsordrar med registrering och uppföljning av

- Nedlagd egen arbetstid på olika objekt
- Förbrukningsmaterial, reservdelar
- Annan resursförbrukning såsom inköpta tjänster

Anläggningsstatus

- Teknisk status (energiförbrukning, miljöprestanda)
- Driftstatus (tillgänglighet, drifttid med mera)

VA-branschens medvetenhet förvaltningsfrågornas betydelse ökar. Då detta skrivs är rapporten "Effektivt underhåll av VA-system" på väg att framställas genom Svenskt Vatten. Här har massa- och pappersindustrin tjänat som inspirationskälla. I rapporten kommer förutom rena teknikfrågor även underhållsfrågor ur ledningssystemsperspektiv att tas upp.

Standarden ISO 55 000 Asset management

Denna standard anses kunna användas av alla företag, oaktat storlek, som förvaltar olika typer av infrastruktur. Standarden beskriver hur ett företag kan förvalta sina tillgångar på effektivaste sätt under investeringens hela livslängd. Standarden beskriver hur man kan tänka kring och arbeta med en investering eller tillgång.

Vattenfall använder standarden ISO 55 000 och har en så kallad Asset Manager som beskriver förutsättningarna så här:



Flera enheter inom Vattenfall förvaltar fysiska tillgångar inom vattenkraft, kärnkraft, vindkraft, värmekraft, värmedistribution och eldistribution. Gemensamt är att de har höga kapitalvärden, lång livslängd och risker som måste hanteras effektivt. För att få ut så mycket värde från tillgångarna som möjligt och tillgodose alla intressenters förväntningar krävs ett lämpligt ramverk för styrning och ledning av tillgångsförvaltningen. Utmaningarna sträcker sig från långsiktiga strategiska beslut till enskilda prioriteringar mellan åtgärder. Vi strävar efter att få en enhetlighet mellan mål, resurser och risker.

Övriga initiativ - Projektet LCDM

SSG har initierat det Vinnova-finansierade projektet benämnt LCDM (Life Cycle Data Management) som nu är inne i sin andra fas. Bakgrunden till projektet var bristfälliga eller uteblivna informationsleveranser i samband med om och nybyggnationer inom främst processindustrin. Detta har benämnts brist på ”interoperabilitet” (förmågan för IT-system att samverka).

Under Fas1 drevs bland annat en pilot baserad på den tyska industristandarden DEXPI där det kunde påvisas att informationsleveranser går att realisera baserat på standarder. En annan viktig leverabel i Fas1 var uppstartandet av samverkan med internationella organisationer och standardiseringsorgan. Redan under Fas1 definierades en fortsättning, Fas2. De internationella organisationerna är alla non-profit och projektgruppen initierade bildandet av den svenska organisationen SEIIA, Swedish Industrial Interoperability Association. Inför Fas2 flyttades ägarskapet av LCDM projektet till SEIIA.

Fas2-projektet innefattar fyra piloter, två baserade på CFIHOS hos SCA Östrand och Vakin i Umeå. En baserad på DEXPI hos StoraEnso Fors. Den fjärde baseras på ISO15926/CFIHOS hos Holmen/Iggesund. Syftet med de nya piloterna i Fas2 är att öka kunskapen och i operativ miljö se vilka effekter det ger på interoperabiliteten i svensk industri.

Ambitionen med projektet har varit att hjälpa industrin att ta nästa steg genom att effektivisera datautbytet och därmed även produktionen. Man vill göra det möjligt att i nya informationsflöden utbyta information mellan olika system och leverantörer under en anläggnings hela livscykel, att etablera ett gemensamt språk. Detta kommer att förenkla och effektivisera arbetet i såväl projekteringsfasen, som i förvaltningsfasen och avvecklingsfasen.

Från VA-branschen har Vakin i Umeå deltagit i LCDM Fas2 projektet. Det har initierats en dialog med Svenskt Vatten om en branschåterkoppling från Vakins erfarenheter och vilka möjligheter Interoperabilitet inom VA-branschen skulle innebära. Basen för Interoperabilitet är bland annat ISO Standarden ISO 15926 där SEIIA nu aktivt deltar i utvecklingen av kommande uppdateringar. Det har också startats upp två nya projekt tillsammans med LTU där interoperabilitet är en viktig beståndsdel Auto-PID och Auto-Twin samt att ett nordiskt samarbete pågår.

Andra teknikfrågor


För processindustrin är vatten en mycket viktig produktionsfaktor. Mätningar av flöden, tryck och andra parametrar som till exempel konduktivitet på inkommande råvatten och industrins processavlopp är precis som i den kommunala VA-branschen centrala frågor för driften av anläggningarna.

Slamhantering

Vid produktion av massa- och pappersproduktion alstras stora mängder avloppsvatten som renas innan det släpps ut i recipienten. Reningen sker ofta genom en kombination av sedimentering och biologisk behandling men varierar beroende på vilken typ av massa och papper som produceras. Tekniken genererar stora mängder bioslam som många gånger är toxiskt och dessutom svårt att röta. Ofta förbränns därför slammet till höga kostnader då det innehåller mycket vatten, har lågt energivärde och måste transporteras till en förbränningsanläggning. Kommunernas reningsverk producerar också stora mängder slam men som är lättare att röta och mindre toxiskt. Idag används slammet till jordtillverkning och växtetablering men också för täckning av deponier eller förbränns. Om reningsverket är certifierat enligt Revaq är det möjligt att använda slammet i jordbruket.

Med de nya reglerna i EU:s avfallsdirektiv får avfall som samlats inför återanvändning eller återvinning inte längre gå direkt till förbränning eller deponi. Slammet innehåller dessutom värdefulla

ämnen som det är önskvärt att ta tillvara. Utöver den energi som kan utvinnas via rötning, finns små mängder av värdefulla metaller, fosfor som kan användas som gödningsmedel och i massabrukens slam rester av lignin och tanniner. Det finns flera FUI-projekt som varit inriktade mot att ta tillvara slammet för att skapa olika produkter men den största utmaningen är att få lönsamhet. Här behövs fler FUI-projekt och deltagande av aktörer med erfarenhet från andra branscher än VA och massa/papper. De behövs också metoder och utrustning för att löpande karaktärisera vilka partiklar och vilken partikelstorlek som slammet har.



Marknaden i Sverige och Europa

Statistik Sverige

Investeringar

2018 uppgick, enligt rapporten VASS, ny- och reinvesteringar i VA-verk och ledningar till drygt 17 miljarder kronor. I de svenska siffrorna ingår även dagvatten vilket kan förklara den högre siffran per invånare jämfört med Europa. Fördelning enligt nästa sida.

Vi antar att av investeringarna utgör 25 procent av elektrifiering i vid bemärkelse. Denna fjärdedel kan då indelas i automation 25 procent (också det i vid bemärkelse) och övrig el (till exempel distribution) 75 procent.

Detta ger att automationsandelen i de svenska VA-investeringarna bör finnas i storleksordningen 12 procent eller mellan 1 och 1,1 miljarder kronor årligen.

Bryter vi ner siffrorna ytterligare kan en tredjedel vardera sättas på ingenjörsarbete, hårdvaror och standardiserade mjukvaror samt installationsarbeten av olika slag.

Drift- och underhållskostnader

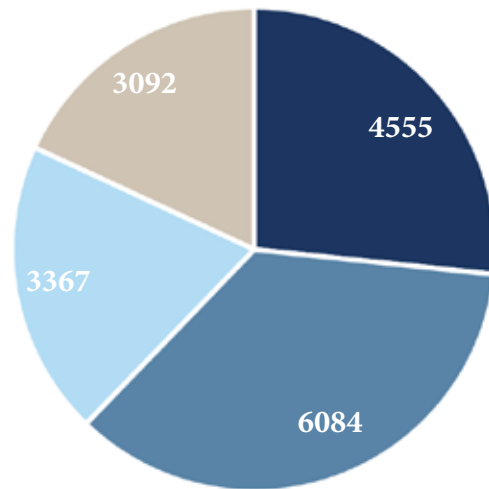
Drift- och underhåll uppgick 2018 till drygt 11 miljarder kronor enligt VASS. Man kan här anta att lön- och lönebikostnader för egen personal ingår med cirka 2,5–3 miljarder kronor.

I siffrorna på nästa sida ingår även dagvattenrelaterade kostnader.

Skattning Europa

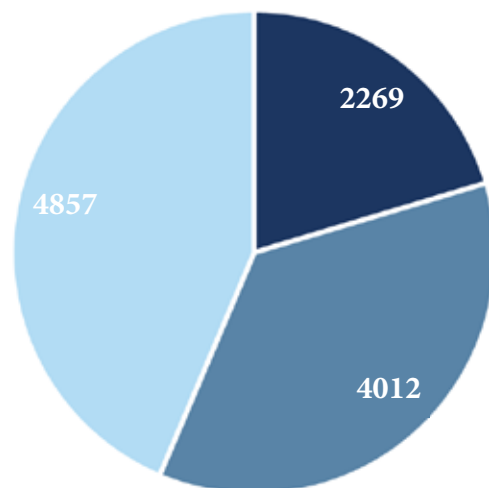
En rapport, *Europe's water in figures*, skattade 2017 de årliga investeringarna inom VA-branschen i Europa till 45 000 miljarder Euro eller drygt 90 Euro/invånare. Siffrorna skiljer sig markant mellan olika länder i beräkningarna. Några exempel på länder som låg högt i detta avseende är Schweiz, Norge och Danmark.

Ny- och reinvesteringar VA 2018 (MSEK)



- Nyinvesteringar i vatten och avloppsverk
- Nyinvesteringar i ledningar m.m
- Reinvesteringar i vatten och avloppsverk
- Reinvesteringar i ledningar m.m

Drift- och underhållskostnader 2018 (MSEK)



- Drift- och underhållskostnader i vattenverk
- Drift- och underhållskostnader i avloppsverk
- Drift- och underhållskostnader i ledningar m.m

Leverantörer inom VA-branschen som deltar i detta projekt

Calejo är ett svenskt företag som arbetar med modellering och AI. Kundreferenser finns inom bland annat optimering av ångnät inom massa- och pappersindustrin och flotationsprocessen vid anrikning av vissa malmer. Calejo gör också modeller till VA-bolag för avloppsledningsnät för utvärdering av till exempel inläckage av tillskottsvatten.

Produkten Calejo Optimize hjälper kunder att skapa en digital tvilling till deras respektive processer. Man arbetar med en ny och mer effektiv metod genom att kombinera AI-teknologi med traditionell modellering.

Den digitala tvillingen används sedan för att optimera processen utifrån olika scenarios till exempel energikonsumtion/produktion, miljöaspekter eller produktivitet. Man använder sig av de nyaste metoderna inom maskininlärning och får en modell som går snabbt att bygga och där korrelationen med originalet kan öka över tid.



Elektroniksystem i Umeå AB, Elsys, har som affärsidé att utveckla, tillverka och sälja trådlösa sensorer för professionell marknad. Företaget bildades som en avknoppning från Umeå Universitet omkring år 2005. Själva produktionen sker huvudsakligen i Västerbotten med en mindre andel i Lettland.

Svenska kunder står för cirka 20 procent av försäljningen och övriga Europa 50 procent. Resterande 30 procent av affärerna står till exempel USA och Hong Kong för. Köparna består av systemintegratörer, slutkunder och grossister. Man uppger att de flesta VA-bolagen i landet är kunder hos Elsys.

Elsys produkter är trådlösa sensorer för inomhus- och utomhusbruk. Erbjudandet inomhus handlar om till exempel om givare för temperatur, fukt, ljus, rörelse och CO². Här dominerar tillämpningar inom fastighetsautomation. Utomhusgivarna mäter bland annat fukt, vibrationer och ventillägen eller överför 4-20 mA signaler. För särskilt VA-branschen finns en ultraljud-baserad givare för nivåmätning vid bräddning.

Detta är ett litet relativt nystartat företag som inriktar sig på VA-branschen med hjälp av ny teknik. Företaget har en tjänst för tillskottsvatten vänder sig till VA-bolag som vill jobba aktivt för att hitta tillskottsvattenkällor.

Ett mätprojekt tar cirka 2 månader och beroende på omfattning används 100-200 sensorer. Kunden placerar ut sensorer i rörnätet, med ett avstånd på ungefär 60 meter, beroende hur många brunnar som finns tillgängliga och på vilka avstånden de är placerade. För att en korrekt analys ska kunna göras krävs det tillräckligt med varierande väderlek vilket påverkar mätprojektets längd. När analysen är klar genereras en karta av mätområdet där rörsträckor färgas efter hur utsatta för nederbördspåverkan de är.

Sensorerna är standardprodukter som mäter temperatur och är anslutna till trådlösa sensornät, LoRa eller Narrowband. FlowBelow levererar och visualiserar en kartläggning och ett beslutsunderlag.

FlowBelow har också en tjänst för bräddmätning där ultraljudsensorer används. Med en uppkopplad ultraljudssensor i varje bräddpunkt får man kontinuerligt in data om vattennivån i brunnen. Från vattennivå kan flödet beräknas, för att det ska ge tillförlitliga resultat krävs en noggrann inmätning av höjder och utloppets dimensioner. Via en webbplattform skapar man enkelt en rapport som följer Naturvårdsverkets mall för miljörapportering gällande bräddning på ledningsnät.

Flow Below

AFRY (tidigare ÅF AB) är en stor teknikkonsult som är aktiva inom processindustrin och inom offentliga tillämpningar som vatten och avlopp. Man erbjuder inte produkter eller anläggningar utan är renodlade konsulter.

Företaget säger sig kombinera ett högt tekniskt kunnande och en djupgående förståelse för drift, strategi och affärsmiljö när det gäller VA-branschen.

AFRY bedömer att särskilt den kommunala vattensektorn står inför förändringar – befolkningstillväxten i storstäderna och den potentiella befolkningsminskningen i landsbygdsområden innebär nya utmaningar för vattenförsörjningen. Dessutom kräver det växande renoveringsbehovet av vattennät och eventuella nya anläggningsinvesteringar en grundlig planering. Digitaliseringen medför nya möjligheter att förvalta vattenverken på ett mer effektivt och hållbart sätt, men samtidigt uppstår nya problem med cybersäkerhet.



Det mycket stora företaget Siemens har sedan lång tid varit leverantör till både processindustrin och VA-branschen. Det rör sig till exempel om generella lösningar för kraftdistribution och automation eller paketerade applikationer som ”pumpstyrning”. Siemens är synnerligen internationellt och har ett kompetenscenter för vattentillämpningar i Karlsruhe i Tyskland.

Specifikt för VA har Siemens utvecklat ett antal branschlösningar som benämns ”Digital Enterprise” Siemens hävdar: ”Genom att bearbeta alla tillgängliga data i en omfattande datamodell kan man dra nytta den fulla potentialen hos alla system. Resultatet är en digital tvilling – en exakt, virtuell modell av anläggningen, som hela tiden hålls uppdaterad.” Man kopplar ihop data från olika källor, såsom sensorer, flödesmätare och väderdata, för att skapa nya möjligheter att använda vattnet mer effektivt och därmed mer hållbart inom flera branscher.

Några applikationer kan nämnas:

- SIWA Burst analyserar högfrekventa tryckändringar med hjälp av intelligenta algoritmer. Upptäckta tryckavvikelse klassificeras för identifiering av rörbrott i realtid.
- SIWA Leak är ett system för att upptäcka större läckor och krypläckor i rörledningar för transport av vatten.
- SIWA LeakPlus är en innovativ lösning för läcksökning i nät för vattendistribution. Med stöd av molntjänster, artificiell intelligens och hydrauliska simuleringar kan läckor upptäckas.
- SIWA Optim är en lösning för intelligent, energioptimerad styrning av pumpar och ventiler baserat på de senaste systemdata- och efterfrågeprognoserna samt energipriser som uppdateras varje dag. Lösningen gör det möjligt för operatörer att minska energiförbrukningen med upp till 15 procent.

The Siemens logo is displayed in a white circle on a dark blue background. The word "SIEMENS" is written in a bold, teal, sans-serif font.

Utmaningar inom VA och infrastruktur-området utifrån PiiAs verksamhetsområde

Slutsatser

Under 1980-talet genomgick svensk pappers- och massaindustri en snabb förändring som innebar att användningen av datoriserade automationssystem för processtyrning ökade kraftigt. Detta i sin tur bidrog till att branschen blev ledande inom detta område både nationellt och internationellt.

Här vågade företagsledningar peka ut en ny färdriktning och ta grepp över teknikutvecklingen. Mellan bruken delade man med sig av sina erfarenheter och kom på så sätt att inspirera varandra till att göra nya framsteg.

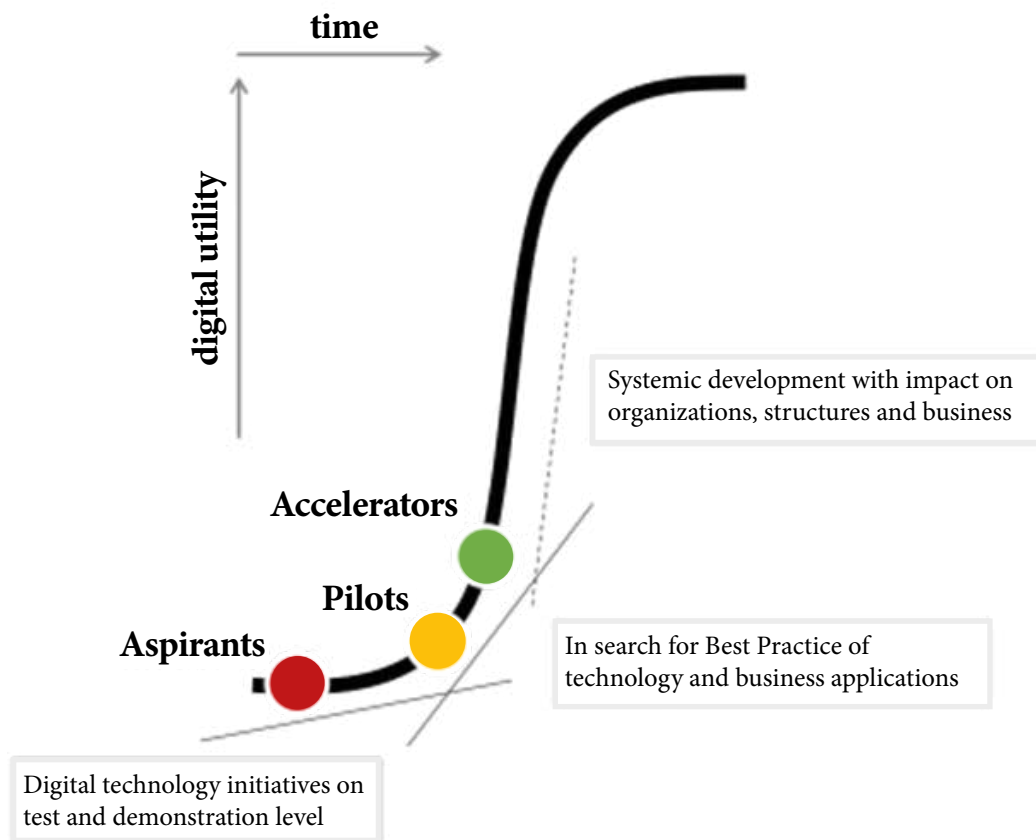
Då vi betraktar PiiAs roll för att engagera företagsledningar och bidra till svensk industris kunnande och utveckling inom digital transformering tror vi att det kan finnas möjligheter för VA-sektorn att i högre grad än nu se digitalisering som ett medel att hantera de kommande utmaningarna som nämnts tidigare.

S-kurvan

Inom PiiA har S-kurvan använts för att illustrera digital utveckling rent generell. Låt oss med detta betraktelsesätt titta på hur AI-utvecklingen kan komma att te sig:

I illustrationen finns tre kategorier användare som kan vara företag eller organisationer:

- Aspiranter. Majoriteten, cirka 70 procent, hör till denna kategori som kan sägas sträva efter insikter och framsteg. De förstår vikten av att anpassa sig till förändrade spelregler men har inte riktiga möjligheter och förmågor att vidta åtgärder.
- "Acceleratörer" inbegriper en mindre grupp, <10 procent, av pionjärer som har hittat egna "best practice-lösningar" och står i begrepp att utnyttja de möjligheter en ökad digitaliseringsgrad kan ge.
- Innovationspiloter. Hit hör cirka 20 procent av aktörerna. De har ett större engagemang och har vågat ta de första stegen mot en systematisk digitalisering av verksamheten. Dessa har ofta deltagit i PiiA-initierade innovationsprojekt.



Källa: AI & Digital Platforms, 2019 (Adopted from Rogers, 1995).

PiiA och VA-branschen

Inom PiiA har man sett tre förutsättningar för att kunna lyckas med en digitaliseringsprocess:

Ledarskap och anpassningsförmåga innebär att skapa förändringsteam med relevanta kompetensprofiler och att ta hänsyn till nya affärsmodeller och förändrade arbetssätt. Denna faktor handlar om att skapa samverkan mellan människor och maskiner och att kunna förstå konsekvenserna för organisationen och dess arbetssätt av detta. Till exempel anser konsultföretaget McKinsey att 14 procent av de globala arbetstillfällena kommer att påverkas av AI.

Ytterligare ett centralt område är **data**: det ska ses från både ett ägar- och ett kvalitetsperspektiv. Man kan se data som digitaliseringens "råvara" och detta faktum kommer att ha långtgående konsekvenser på verksamheter när produktionsstyrning och affärsmodeller samverkar.

Slutligen bedöms **säkerhet och riskhantering** vara av fundamental betydelse med en ökad användning av AI.

För att nå toppen av S-kurvan är det viktigt att titta på utmaningarna som dyker upp längs vägen. I modellen ovan börjar detta med *aspiranternas* strävan efter insikter i och förståelser för förhållandena inom sina egna företag.

Sådana företag behöver utvärdera sin tekniska bas och analysera sin datahantering, organisationsdatastrategi och värdet av den data de har samlat in. De måste helt enkelt utarbeta en färdplan för sin digitalisering.

Det kan också vara en bra idé att lägga grunden för regler och relevant policy för datasäkerhet inom företaget. Det senare kan inkludera att minimera risken för dataintrång och säkerhetsåtgärder för människor och tillgångar.

Det blir allt vanligare att policyer för hantering av data, särskilt i samband med AI-applikationer, också hanterar etiska frågor och riskerna för komplikationer i samband datautvärdering.

De i kategorin *innovationspiloter* ovan har under resans gång fått insikter. Inom PiiAs empiriska data ser vi företag i detta skede som testar olika metoder och leverantörer för att få kunskap och beslutsfattande expertis för att nå nästa steg som *acceleratorer* i denna modell.

Acceleratorgruppen måste nu öka implementeringstakten och överföra ansvaret för omvandling till deras respektive linjeorganisationer. Eventuellt behöver detta ske tillsammans med något expertstöd.

Med dessa utvecklingssteg kommer också ökande krav på företags förmåga att hantera jobbmvandling, data som en strategisk tillgång och säkerhets- och etiska frågor relaterade till dataanvändning.

| Utvecklingsområden

Hantering av vatten och avlopp i Sverige och utomlands är en omfattande verksamhet med stor potential för teknikutveckling. Nedan finns olika områden listade inom vilka det finns behov av och möjligheter till att skapa FUI-projekt som underlättar för VA-verksamheter att möta de utmaningar man står inför, men som också kan komma att vara processindustrin till nytta. Punkterna ska ses som uppslag att gå vidare med och söka finansiering och partners för kommande projekt.

Teknik

Accespunkter för mätning

Det kan vara svårt och därmed förknippat med stora kostnader att praktiskt komma åt att göra mätningar i VA-nät. Metodutveckling behövs för att hitta kostnadseffektiva sätt att mäta tryck, flöden och andra parametrar i framförallt nedgrävda ledningar.

Mätningar i ledningar där nivån varierar

I avloppsledningar (spillvattenledningar) tenderar flöden och därmed vattennivån att variera ganska kraftigt beroende bland annat på torka, regn, snösmältning eller annan väderpåverkan. Metodutveckling är intressant för att hitta tillförlitliga sätt att mäta flöden i spillvattenledningar under olika förhållanden.

Speciella tillämpningar vid mätning

- Slam
- Biologiska förekomster
- Konduktivitet
- Fosforhalter
- Uran
- Flöden i vattendrag (bäckar)
- Partikelstorlek i biodammar

Slamanvändning

Alternativ till förbränning av slam

Trådlös signalöverföring inom VA

Ledningsnät för vatten och avlopp breder ofta ut sig över stora områden. Det är intressant att utveckla metoder för att effektivt och energisnålt kunna samla in mätvärden från punkter som ligger tiotals kilometer bort. Exempelvis antenner i brunnslock.

Modellbaserade analyser och beslut

Digital avbildning av VA-infrastruktur i en digital miljö kommer att möjliggöra simulering av infrastrukturens beteende i både kort- och långtidsperspektiv. Att genomföra olika scenario-baserade analyser (klimat, drift, slitage, ombyggnationer, et cetera) ofta kallad what-if analyser. Att genomföra träning av operatörer och prediktering av systemets beteende. En sådan digital tvilling kan möjliggöra maskinlärandet och användning av AI-teknik genom att stödja med både syntetisk data samt surrogatmodeller. Den digitala avbildningen baseras därför inte enbart på strömmande data från sensorer (som kan vara väldigt gles) men även på anläggningsinformation och inspektionsdata. Här krävs metod- och teknikutveckling för nödvändig interoperabilitet.

Energi – värmeåtervinning spillvatten

Metodutveckling för att kunna få bättre kontroll och styrning på temperaturen i spillvatten i syfte att återvinna värme. Användning av den strategiska agendan för forskning och innovation (SRIA) som utarbetas av Renewable Heating and Cooling ETIP.

Klimat - prognostisering och mätning av nederbörd

Metodutveckling för att kunna förutse och anpassa VA-processer till perioder av torka, regn och snösmältning et cetera. Man vill bland annat undvika bräddning.

Klimat processtyrning med klimatindata

Metodutveckling för att kunna förutse och anpassa VA-processer till perioder av torka, regn och snösmältning et cetera. Man vill bland annat undvika bräddning.

Grundvattennivåer

Enklare teknik för att kunna öka antalet mätpunkter.

Säkerhet

Anslutningsformer för IoT-devices

Säkerhetsaspekter för hur produkter ansluts till nät.

Sektionering av kommunala nät

Det finns en blandning av funktioner i kommunala nät. VA-verksamhet samsas med skola och omsorg. Hur bör detta lösas?

Organisation för digitalisering

Kompetenskrav

Att studera och bedöma kompetenskrav för digitalisering hos medarbetare och företagsledning inom VA-branschen.

Organisationens kritiska massa

Hur bör mindre kommuner agera för att kunna kraftsamla i sin teknikutveckling?

Samverkansformer mellan kommunala VA-verksamheter

Vilka möjligheter finns för att dela kunskap och kompetens? Erfarenheter från olika projekt.

Organisationsförändringar som följd av digitalisering

Digitaliseringen måste göras i ett närmare samarbete mellan personal från IT och dito med processkunskap för att bli framgångsrik. Idag finns många fall där processtekniker driver modellutvecklingen och IT ansvarar för datainsamlingen.

Organisationsledning i digitalisering

Strategier för att införa ökad digitalisering inom den egna personalorganisationen. Hur vinner man acceptans för de nya arbetssätten?

Marknad

Sociala tjänster, trygghetsövervakning

Vattnets betydelse som indikator för dagligt liv. Kan övervakning av vattenförbrukning öka tryggheten för äldre brukare? Om inget vatten förbrukas behöver sannolikt åtgärd vidtas.

Skadeförebyggande teknik i bostäder

Ny sensorteknik kan ge möjligheter att förhindra vattenskador i privata hem och andra miljöer till exempel kommersiella fastigheter.

Stadens kontrollrum

Studie av möjligheter till teknisk och organisatorisk samverkan mellan offentliga teknikområden (VA, elkraft, gatudrift med mera.)

Nya affärsmodeller

Incitament och teknik för beteenden hos vattenbrukare. Timtariff? Dyrare vatten vid torra?

Exportmöjligheter

Många leverantörer är små och det skulle behövas samarbeten för att bygga upp en gemensam produktportfölj. (Förstudie? Framtida projekt?) Anläggningar, högre kunskapsinnehåll.

Förvaltning av anläggningar

Anläggningsregister för ledningsnät

Anläggningsregister för ledningsnät. Definiera anläggningsobjekt, resursförbrukning per d:o.

Anläggningsstatus

Dokumentation av energiförbrukning, miljöprestanda, tillgänglighet och drifttider.

Reservdelar

Kan kommuner bedriva samverkan runt lagerhållning av strategiska reservdelar för VA-verksamheten?

Standardisering för anläggningsutformning

Behövs standardiserade utformningar för pumpstationer, kontrollrum et cetera. Vilka standardfunktioner ska det vara, kontroll, brandsläckning, anslutningar, upphandling et cetera. Finns en bra förebild inom papper/massa-industrin?