

Fremtidig digitaliseret, automatiseret og bæredygtig vandforsyning

Resumé

En af de største globale udfordringer fremadrettet bliver at sikre vandforsyningen til verdens befolkninger. Danmark har en international styrkeposition indenfor vandforsyning. Fx kan få lande dokumentere et mindre vandtab eller en bedre vandkvalitet end det, der leveres af danske vandforsyninger.

Området repræsenterer et betydeligt vækst- og eksportpotentiale, hvortil det anbefales at definere og prioritere forskningsaktiviteter med det overordnede formål at sikre en fremtidig digitaliseret, automatiseret og bæredygtig vandforsyning.

Samfundsudfordringer og/eller muligheder

Stabil, sikker og bæredygtig vandforsyning til verdens befolkninger er en af de absolut største globale udfordringer, som i takt med befolkningstilvækst, urbanisering, klimaforandringer, velstandsstigning i den tredje verdens lande samt øgede bæredygtighedskrav til byer og forsyninger bliver en stadig større udfordring i de kommende år.

Byer og forsyninger bliver i højere grad både i Danmark og international mødt med krav eller ønsker om større grad af bæredygtighed, som bl.a. synliggøres gennem CO₂- og energiregnskaber og nogle steder målsættes med planer om CO₂- og/eller energineutralitet, som kan opnås gennem reduceret ressource- og energiforbrug og gennem øget genindvinding af ressourcer, værdistoffer og energi.

Den danske vandforsyningssektor er historisk set præget en høj grad af hensyntagen til forsyningsikkerhed og er i mindre grad drevet af hensyntagen til fx energiforbrug og forbrugerkomfort. Sektoren er kun i beskedent omfang udviklet med henblik på udnyttelse de højteknologiske muligheder, som bl.a. den globale trend *Smart Cities* giver. Fx er tryksætningen i mange danske vandforsyningsnet stadig baseret på højdebeholdere, som bl.a. giver ringe muligheder for at høste det potentiale for energibesparelser og forbedret forsyningskvalitet og -komfort, der ligger i realtidsstyring af indvindinger, pumper og ventiler.

Overordnet set er udfordringen fremadrettet gennem forskning, teknologiudvikling og -anvendelse at udnytte disse og andre potentialer uden at kompromittere forsyningsikkerheden.

To væsentlige tekniske discipliner, der skal udvikles og bringes i spil i større grad i vandforsyningerne, er digitalisering og automatisering. Det første skal sikre, at forsyningerne til enhver tid har brugbare og kvalitetssikrede realtidsdata. Det omfatter fx realtidsdata for forbrug, tryk, temperatur og vandkvalitet både på indvindings- og forsyningsiden. Automatiseringen skal med brug af realtidsdata i første omgang identificere den optimale indstilling af styrbare komponenter (fx pumper og ventiler) og dernæst udføre den optimale indstilling automatisk (fx gennem frekvensomformere eller aktuatorer).

Danske vandforsyninger, komponentleverandører, rådgivere og forskningsinstitutioner har i en lang årrække haft en betydelig international styrkeposition, som indebærer væsentlige potentialer for eksport af

viden og komponenter. For at fastholde og udbygge denne styrkeposition i et konkurrencepræget vandsektormarked under stadig forandring skal der igangsættes forskningsaktiviteter inden for en række områder.

Forskningsbehov

Forskningsbehov inden for **vandforsyning** inkluderer bl.a.:

1. Integration af online og at-line sensorer for mikrobiologisk vandkvalitet med early-warning systemer: Sikring af kvaliteten i vandforsyninger, når uheldet er ude og der skal handles hurtigt for fx at begrænse udbredelsen af en forurening. Dette kræver bla. bedre overvågning med realtidssensorer. Nuværende sorteteknologier til detektion af bakterier understøtter ikke disse behov. De seneste år er der udviklet mange forskellige hurtigmetoder til kvantificering af mikroorganismer i vand. Flere af sensorerne er med succes blevet afprøvet i drikkevand og andre vandstrømme, men der mangler en integration af sensordata med modelbaserede early-warning systemer for sundhedsrisici.
2. Model predictive control: Styring af vandforsyningssystemer i realtid både med henblik på at sikre optimal daglig drift og med henblik på at håndtere uregelmæssigheder som fx at begrænse udbredelsen af en forurening kræver matematiske modeller og tilhørende optimeringsalgoritmer, som på meget kort tid kan identificere den ideelle indstilling af styrbare komponenter. Nuværende modelleringsteknologier kan ikke honorere disse krav.
3. Undersøgelser af drikkevandskvalitet i private boringer og udvikling af strategier og metoder til effektiv og sikker kontrol: Flere end 50.000 drikkevandsboringer forsyner en lille del af befolkningen i Danmark, men det er sandsynligt, at der er en høj andel af sygdomsbyrden fra drikkevand, som kan henføres hertil. Drikkevandskontrol med disse er overset i Danmark. Der ønskes et bedre kendskab til vandkvalitet og sygdomsrisiko forbundet med private brønde samt effektive strategier og metoder til overvågning og forbedring. Herunder, sammenhæng mellem vandkvalitet og driftspraksis - Her tænkes fx på praksis for start/stop af grundvandspumper, filterskylning, opholdstid og temperatur i distributionsnettet, blødgøring.
4. Integration af sundhedsaspekter i forbindelse med undersøgelser af bæredygtighed ved anvendelse af sekunda vand som alternativ til drikkevand: Initiativer til erstatning af drikkevand med sekunda vand f.eks. til anvendelse til toiletskyl og tøjvask i byområder vurderes mht. bæredygtighed. Hvis vandkvaliteten giver anledning til en uacceptabel sundhedsrisiko stiller det krav til yderligere rensning hvilke vil påvirke bæredygtigheden.
5. Muligheder for anvendelse af helgenomsekventering til forståelse og optimering af drikkevandsrensning og distribution: Sekvensering af al DNA i en vandprøve er blevet tilgængeligt, og bliver brugt i forskningen. Metoden åbner nye muligheder, men der mangler viden om, hvad en bestemt sammensætning af mikroorganismer betyder for processerne i for eksempel et ledningsnet for drikkevand.
6. Udvikling af nye teknologier til at reducere vandtab i distributionssystemer, inkl. lækage-detektionssystem og reparation, modellering, introduktion af nye materialer, mv.
7. Udvikling af teknologier og strategier til at afbalancere vandkvaliteten af den aktuelle vandressource med den nødvendige kvalitet til et givet formål (water fit for use/purpose).

8. Nye metoder til adaptiv vandforvaltning for grundvandsindvindingstilladelser, som kan opbygge tillid og engagement og øge brugerforståelse, analysere trade-off blandt brugere, understøtte stakeholder engagement and fremme integritet og transparens (Bayesian networks og Meta modeller)

Udmøntning og implementering

I Danmark er der indenfor vandforsyning et betydeligt samarbejde mellem forsyninger, vidensinstitutioner, rådgivere og vandteknologivirksomheder (SMV'er og store virksomheder). Et tæt samarbejde mellem disse sikrer forskning, udvikling og innovation, som frembringer teknologier og produkter med stor grad af skalerbarhed og anvendelighed på både lokalt og globalt plan. Vedligeholdelse og udbygning af disse eksisterende samarbejder vil langt hen af vejen udgøre en fyldestgørende platform for gennemførelse af de nødvendige forsknings- og udviklingsaktiviteter.

Danske forudsætninger

Der er i Danmark allerede i dag i betydeligt omfang etableret vidensamarbejde med virksomheder, nationale og internationale videntcentre samt myndigheder inden for dette aktivitetsområde. Udvalgte eksempler (ikke dækkende) er fx:

1. En samarbejdende, forandringsparat og fremadsynet vandforsyningssektor.
2. En betydelig international styrkeposition, som blandt kom til udtryk ved, at den danske vandbranche var eneste ikke-amerikanske og eneste private sector deltager, da US White House i marts 2016 afholdt Water Summit.
3. Kommende internationale konferencer fx IWA 2020.

Målsætninger og perspektiver

Målsætningen er at støtte op om den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi 2016-2020, hvor der for den danske forsyningssektor samlet er estimeret et besparingspotentiale på 3 mia. kr.

Perspektivet er at fordoble eksporten frem mod 2025. Markedssegmentet udgør 200 – 300 danske virksomheder, hovedsageligt SMV'er, som i dag har en samlet eksport på ca. 16 mia. kr.

Kontaktpersoner og prioritering

Kontaktpersoner: Bjørn Kaare Jensen, GEUS; Ole Mark, DHI

Forslagets prioritering: 1