

E-BOG

Digitalisering på vandværket

Udarbejdet af Danske Vandværker
i samarbejde med Teknisk Forum
2023



**Danske
Vandværker**
Fokus på dit drikkevand



Introduktion

Vandbranchen bliver mere og mere digital i takt med nye løsninger og muligheder. Men hvor skal man starte?

Det afhænger i høj grad af, hvor vandværket befinder sig i dag, hvilke data der allerede findes, og hvor mange af processerne der allerede er blevet digitaliseret.

Når vandværket overvejer digitalisering, bør det ske med udgangspunkt i et formål om at optimere processer, opnå mere viden gennem eksempelvis flere og mere præcise data, højne kvaliteten eller forfølge en helt tredje målsætning. Det er vigtigt at huske, at man ikke blot bør investere i et nyt system, bare fordi det virker smart (en ny gadget).

Udarbejdet af Danske Vandværker
i samarbejde med Teknisk Forum

Indhold

| | |
|--|-----------|
| <u>Fordele ved digitalisering.....</u> | <u>3</u> |
| <u>Modenhed.....</u> | <u>4</u> |
| <u>Læg en plan</u> | <u>5</u> |
| <u>Fordele ved data</u> | <u>6</u> |
| <u>Fra grundvand til hane</u> | <u>7</u> |
| <u>IT-sikkerhed</u> | <u>13</u> |

Fordele ved digitalisering

Forbedret prisniveau



- Forbedret langsigtet investering og takststruktur.
- Større gennemsigtighed i brugen af indtægter fra vandtakster.
- Reducere sandsynligheden for regningschok, manglende betaling og afbrydelser.

Kundeoplevelse



- Øget tilgang til egne data.
- Reducer forstyrrelser i vandforsyningen.
- Reduktion af mængden af forstyrrende byggeprojekter.

Miljøbeskyttelse



- Reducer risikoen for, at spildevand løber ud i miljøet.
- Reducer drivhusgasemissioner fra forsyningsvirksomheder.
- Forbedret bevarelse og forvaltning af kritiske vandressourcer.

Øget robusthed



- Forbedret robusthed og fleksibilitet ift. ændringer i behov.
- Øget dokumenteret viden ift. medarbejdere.

Datadrevne beslutninger



- Datadrevne beslutninger for at minimere fejl.
- Forebyggende vedligehold minimerer brud.
- Minimere nedetid.

Image og innovation



- Forbedre image og engagementet i vandindustrien.
- Gør det muligt for vandværket lettere at styre og anvende nyeste teknologier.

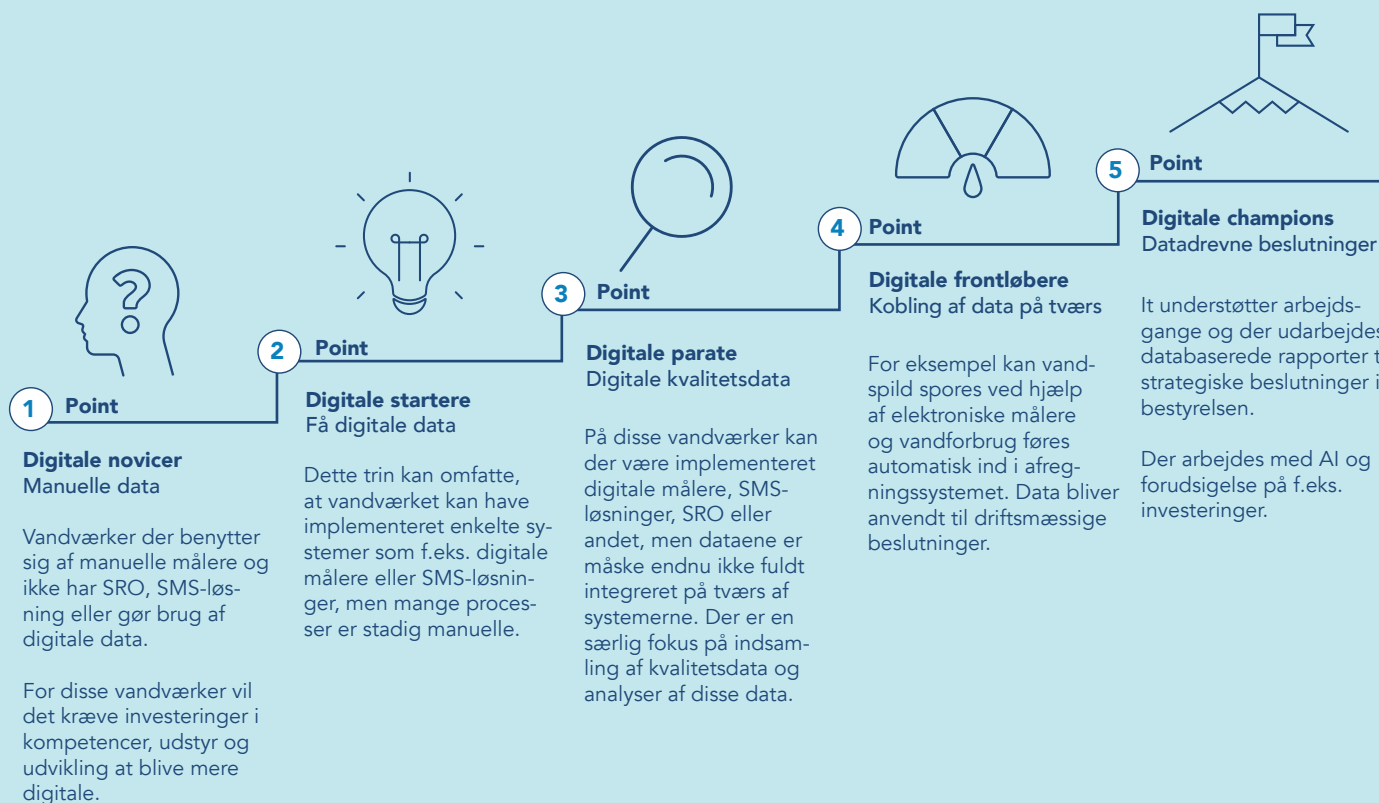
Modenhed

Modenheden af vandværket er vigtig, når det næste skridt i digitalisering skal vælges.

Vandværket bør stille sig selv fire spørgsmål for at afklare, hvilket modenhedsniveau vandværket befinder sig på.

Hvis vandværket i ringe grad eller i nogen grad anvender nogen af de fire muligheder, befinder det sig på det nederste trin af digitaliseringsstigen.

Hver gang vandværket anvender en af mulighederne i høj grad eller i meget høj grad, avancerer det et trin op.



Spørgsmål

I hvilken grad anvender I IT til at etablere et dataflow mellem virksomhedens tekniske systemer og processer i vandproduktionen (fra boring til udpumpning, f.eks. SRO)?

Vælg et modenhedsniveau:

- | | |
|--------------|------------------|
| i ringe grad | i høj grad |
| i nogen grad | i meget høj grad |

I hvilken grad anvender I IT til at oprette et dataflow mellem lager og vandproduktion (kobling af grundvandsressourcer og kvalitet til indvinding, produktion og rentvandstank, hvor data samles og styres centralt)?

Vælg et modenhedsniveau:

- | | |
|--------------|------------------|
| i ringe grad | i høj grad |
| i nogen grad | i meget høj grad |

I hvilken grad udveksles data om salg automatisk med virksomhedens øvrige systemer ved hjælp af IT (fra udpumpning til målerdata og fakturering)?

Vælg et modenhedsniveau:

- | | |
|--------------|------------------|
| i ringe grad | i høj grad |
| i nogen grad | i meget høj grad |

I hvilken grad er I i stand til at spore eller modtage data fra jeres produkter via internettet, når produktet er solgt til kunden (herunder målerdata, opdagelse af vandspild og brud, samt direkte kommunikation til forbrugeren)?

Vælg et modenhedsniveau:

- | | |
|--------------|------------------|
| i ringe grad | i høj grad |
| i nogen grad | i meget høj grad |

Sammenlæg dine svar: 4 svar i ringe eller nogen grad giver 1 point. For hver svar i høj eller i meget høj grad giver et ekstra point. Hvis alle 4 svar er i høj eller i meget høj grad giver det 5 point.

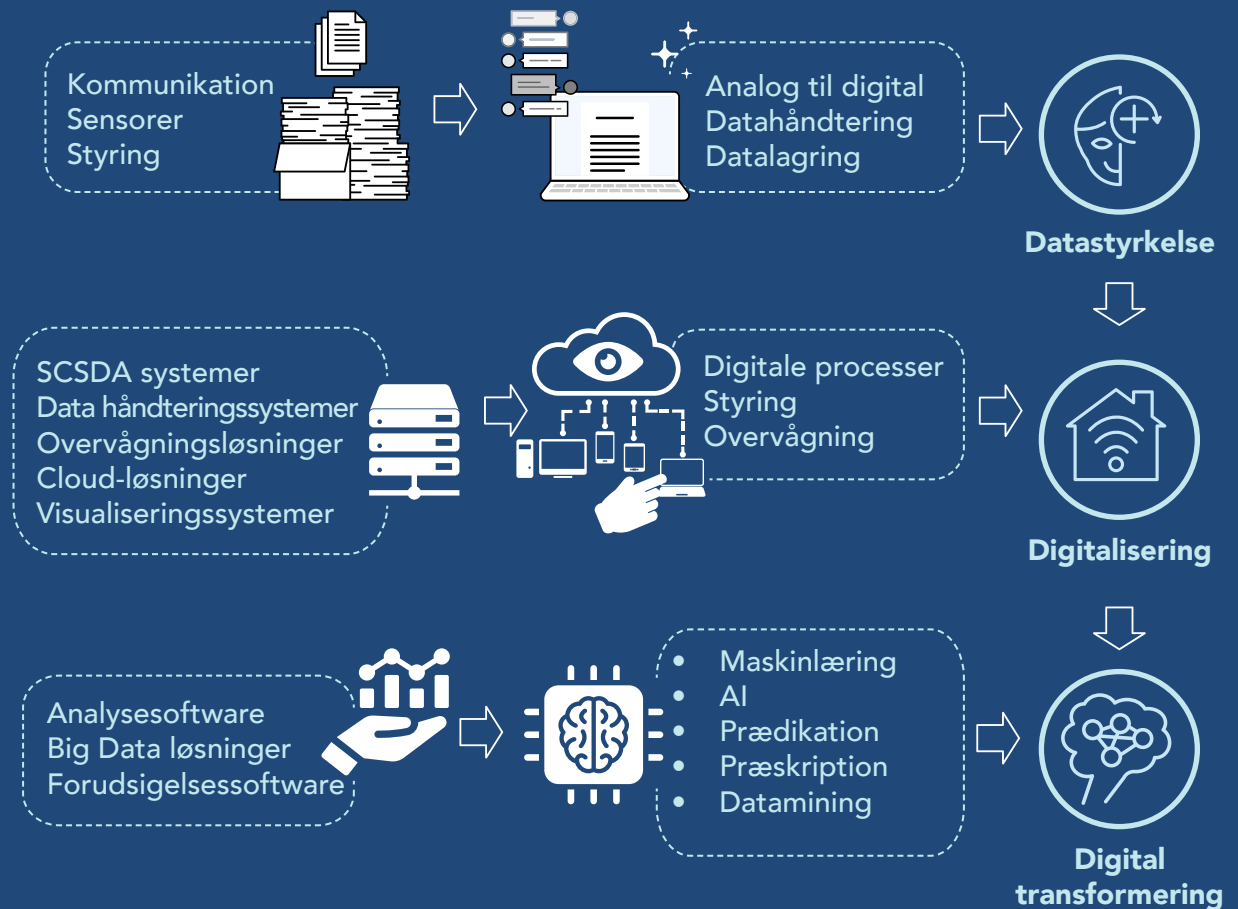
Læg en plan

For at begynde digitaliseringsprocessen er det en god ide at skabe en klar forståelse for, hvor modent vandværket er i forhold til digitalisering, samt hvilke trin der vil tilføre værdi under den digitale rejse.

Det er essentielt at diskutere, hvor langt vandværket ønsker at nå, da det ofte vil være nødvendigt at sikre tilgængeligheden af data i den rette kvalitet. For eksempel kan vandværket ikke tilbyde en forbrugerapp uden at have digitale målere, der giver mulighed for daglig aflæsning af forbrug. Derfor er en klar digitaliseringsstrategi afgørende.

Det er klogt at begynde med at sikre, at data er tilgængelige i den rette kvalitet til de formål, man ønsker at anvende dem til. En analyse er kun så god som de inputdata, den baseres på.

Samtidig er der en betydelig udvikling inden for det digitale område, så det anbefales, at bestyrelsen årligt reviderer den digitale strategi for at vurdere, om der er behov for justeringer i lyset af nye muligheder.



Fordele ved data

Sensorer bruges til at sikre data tæt på real-time, det kan være på vandkvalitet, flow, tryk, ilt og andet. Disse sensorer integreres i flere og flere tekniske løsninger. Dataene kan anvendes til at støtte den daglige drift og optimere vandværksprocesserne, inklusive at give input til vedligeholdelsesarbejdet.

Gennem yderligere analyse af dataene kan der opnås input til udarbejdelsen af langsigtede investeringsplaner. Nogle vandværker har også eksperimenteret med maskinlæring (machine learning) for at optimere indvindingen med hensyn til forbrug og grundvandsressourcer.



Fra grundvand til hane

For at sikre vandværket nu og i fremtiden, er det vigtigt at arbejde både med driften, det planlagte og det mere strategiske.

Samtidig kan det være inspirerende at se på hele produktionskæden, der strækker sig fra grundvand til hane, da der findes forskellige potentialer for digitalisering på hvert enkelt trin i den kæde. Dette kan enten være ved at fokusere på optimering inden for hvert produktionsled individuelt eller ved at tænke på tværs af produktionsleddene.

På de efterfølgende sider er nogle forslag til digitaliseringsmuligheder for de enkelte trin i vandproduktionen, der omfatter både drift, planlægning og strategiske overvejelser:





Indvinding

På dette trin kan pejledata automatiseres, og styringen af indvindingen kan optimeres, eksempelvis med hensyn til indvindingsstrategier. Især der, hvor vandværket står over for udfordringer som pesticider eller andre stoffer i grundvandet, kan dette være et område, der kræver ekstra opmærksomhed.



SRO/SCADA

Driften understøttes gennem online data og målinger. Yderligere optimering i forhold til SRO kan inkludere følgende aspekter:

- **Optimering af visning til daglig drift:** Justering af visningsindstillingerne i SRO-systemet, så de præsenterer de relevante oplysninger i forhold til de aktuelle driftsbeslutninger.
- **Dataindsamling på tværs af målere:** Samling af data fra forskellige målere, såsom indvinding og forbrug, kan muliggøre mere præcis styring af processerne, f.eks. regulering af vandmængden i rentvandstanke.
- **Fjerntilgang til styring via browser med VPN:** Implementering af en sikker fjernadgangsløsning, der giver adgang til SRO-systemet via en browser med VPN-forbindelse. Dette kan også udvides til mobil og iPad adgang, men det er vigtigt at opretholde høj sikkerhed, muligvis ved at anvende to-faktor-login.
- **Anvendelse af maskinlæring til optimeret drift/indvinding:** Udforskning af mulighederne inden for maskinlæring for at optimere driften, f.eks. ved at indføre en forbrugsdrevet produktion, hvor indvindingen styres baseret på det seneste forbrug over en periode som de seneste otte dage.

Automatiske sensorer

Der inkorporeres sensorer i flere og flere komponenter, der måler på parametre såsom iltindhold, turbiditet, flow og andet. Disse data kan være med til at optimere driften og højne kvaliteten. Samtidig kan data bruges i analyser eller rapporter, der kan bruges mere strategisk.

Smarte ventiler

Smarte ventiler-konceptet består af batteridrevne trådløse sensorer til dataopsamling direkte fra forsyningsnettet. De komplekse data kan integreres i det eksisterende IT-system og give værdifuld information om forsyningsnettets tilstand. Sensorerne kan give overblik over åben/lukket



status for ventiler installeret på kritiske punkter eller mellem forsyningszoner i distributionsnetværket. Det hjælper forsyningselskabet med at optimere driften og øger pålideligheden af flow- og trykmålinger i forsyningsnettet. Uautoriseret brug af brandhaner kan opdages ved monitoring, og sensorer installeret på brandhanerne gør det lettere at skelne mellem reelt vandspild og nødvendigt forbrug.

Digital tvilling

Det er muligt at lave en digital version af hele produktionen på vandværket, således at der kan regnes på og forbedres på driften, der hvor data viser det er muligt.

Digital tvilling hjælper vandværker med ikke kun bedre at forstå deres vandsystemers tidligere og nuværende ydeevne, men også forudsige og optimere fremtidig ydeevne. De kan også simulere eventuelle ændringer og deres indvirkning i den virtuelle verden, før de forekommer i den fysiske verden. Dette niveau af virtualisering begrænser risikoen for operationer i den virkelige verden, hjælper forsyningselskaber med at træffe hurtige, datadrevne beslutninger og hjælper dem med at reagere på den bedste måde på kriser og andre hvad-nu-hvis-scenarier.





Ledningsnetmodeller

Ledningsnetmodellen kan beregne den rette størrelse på nye ledninger og spare vandværket for mange ressourcer, når ledningsnettet skal renoveres. Mange ledningsnet er etableret ud fra et større vandforbrug end det, vi bruger i dag. Derfor kan der være mange penge at spare i at få regnet ledningsnettet igennem, inden der lægges nye rør, så vandledningerne kan renoveres med mindre rør end de eksisterende.

Ledningsnetmodellen kan også anvendes til en analyse af trykket i ledningsnettet. Modellen kan beregne, om det er muligt at sænke trykket i ledningsnettet. Det kan mindske både energiforbruget og lækagetabet.

BIM (Building Infrastructure Management)

BIM skaber en digital sammenhæng mellem projektdesign af det nye vandværk og en 3D-model, da dette er med til at minimere fejl og sikre et bedre og mere gennemarbejdet slutprodukt på kortere tid. Teknologi skal ikke komplicere processen, men hjælpe under projektering og udførelse af nybygning af vandværk.

GIS

Med den nye LER2 lov er der krav om, at alle vandværker har ledningsoplysninger digitalt. Med de digitale registreringer har vandværket nu alder, dimension, ledningstype samt

længde og placering. Det giver mulighed for at regne på en langsigtet investeringsplan, som bestyrelsen kan bruge til strategiske beslutninger.

Der ligger ofte en større opgave i at sikre datakvaliteten på ledningsdata. Har vandværket alder og materialetype på alle ledninger? Det er et datagrundlag for at lave langsigtede investeringsplaner, da der er forskel på levealderen af ledninger alt efter materialetype.

Ledelsessystem/vedligeholdelse

Ledelsessystemet kan ligge digitalt og således tilgås fra marken. Det medfører, at arbejdet kan tjekkes af, og der kan noteres/tages billeder til dokumentation direkte på stedet, eller der er mulighed for at hente vejledninger.

Bestyrelsesrapportering

Hvis data er til rådighed, kan der sættes automatiske rapporter op til bestyrelsen, herunder data i forhold til økonomi, kvalitet og drift. Det kan være data fra SRO-system, men også trukket på tværs af systemer.

Der kan ud fra GIS data genereres en investeringsplan, således at bestyrelsen strategisk kan beslutte budget.

Vandspild

Vandspild kan nu måles digitalt ved hjælp af digitale målere. Der er flere forskellige systemer til rådighed, der kan enten beregne omfanget af vandspild eller lokalisere det præcise sted, hvor spildet opstår. Dette betyder, at den tidligere manuelle proces med at lytte efter utætheder og spild er blevet digitaliseret og automatiseret. Denne digitalisering kan betyde en mere præcis detektion af vandspild samt en mere effektiv og hurtigere reaktion på eventuelle lækager.

Digitale målere

Giver data løbende omkring forbrug og kan vise, hvor i systemet der er vandtab og eventuelle lækager. Samtidig giver digitale målere mulighed for at vise dag- eller timeværdier for forbrug, som kan gives videre til forbrugerne.

Vedligeholdelse af distributionsnetværket og lokalisering af lækager er løbende udfordringer for alle vandforsyninger.

De nyeste løsninger til intelligent måling giver intelligente måledata, der sørger for løbende indblik i flow, temperatur, brud og meget mere. Det betyder nøjagtig fakturering, hurtigere lokalisering af lækager og effektiv reovering af distributionsnetværket. Du får mulighed for at vedligeholde dit ledningsnet proaktivt og reducere mængden af uafregnet vand – samtidig med at du arbejder mere effektivt og sikrer en forsyningsikkerhed, der er helt i top.

Målerskifte

Målerskifte er ofte tidskrævende, da det kræver en aftale med forbrugeren for at tilgå måleren. Det er muligt, at forbrugerne kan booke tidspunkt for målerskifte via en app, så der ikke skal ringes rundt til alle forbrugere. Der findes apps på markedet, for eksempel den frisører bruger til booking af aftaler.

Forbrugerapp

Hvis vandværket har digitale målere med en vis hyppighed i målinger som dag- eller timeværdier, kan det give mening at have en forbrugerapp. På den måde kan forbrugere optimere på forbrug og få alarmer ved brud. Specielt for sommerhusområder kan der være stor værdi i forbrugerapp og aflæsning ved lejerskifte.

Forbrugsafregning

Oplysninger omkring forbrugerskifte og forbrug kan sættes til at udveksle data mellem økonomisystem og de digitale målere, så forbrugsafregningen afspejler forbrug, og den rette forbruger får regningen.

SMS-løsning

Kommunikation til forbrugere kan ske direkte ved push-beskeder på telefonen, både ved vandlukninger men også i beredskabssituationer.





Hjemmeside

Det er et lovkrav, at alle vandværker har en hjemmeside. Forbrugerne skal have information om vandværkets priser, vilkår og kvaliteten af drikkevandet, samt hvordan I producerer vandet. Disse oplysninger er lovpligtige og skal opdateres mindst én gang årligt (Drikkevandsbekendtgørelsen § 33, stk. 2).

Sociale medier

Flere vandværker bruger sociale medier, herunder Facebook, til formidling til forbrugerne. Det kan være generel information, men kan også bruges som supplement ved anlægsarbejder og beredskabssituationer.

Eksterne data

Der er mulighed for at tilgå forskellige eksterne databaser eller systemer, som kan supplere de data, der bruges til beslutninger både i driften men også mere strategisk. Disse data kan være diverse GIS kort over for eksempel BNBO, grundvandskortlægning, skovrejsning, geologi og jordbund, jordforurening og mange flere. I første step af digitaliseringen er disse måske taget med i beskrivelse af beslutninger, mens de - i Digitale frontløbere og Digitale champions - integreres i GIS analyser/rapporter hos Vandværket.

IT-sikkerhed

Med mere digitalisering følger krav om IT-sikkerhed. Det er derfor vigtigt fra start at tænke IT-sikkerhed ind. Første step er at få et overblik over, hvordan de digitale enheder er koblet sammen, og hvordan software flyder. For derefter at sikre, at IT og OT (operationelt it) adskilles, og at firewall holdes opdateret.

Gode råd om IT sikkerhed

Her er en række gode råd og anbefalinger til, hvordan vandværket kan arbejde med IT sikkerhed (det er ikke en udtømmende liste).

1. Få overblik over vigtige data og systemer. Alle netværksindgange til produktionsnetværket kortlægges.
2. Segmentering. Netværket segmenteres i flere lag - som minimum skal OT være separeret fra IT. Overvej at isolere eller segmentere yderligere for at opdæmme eller begrænse potentialet i en hændelse.
3. Opdater programmer løbende.
4. Køb og opdater antivirus og firewall gerne med geoblokering af de lande, som ikke er nødvendige at modtage trafik fra.
5. Tag backup af data.
6. Lær at spotte mistænkelige mails. Awareness-træning af medarbejdere gennemføres løbende for at sikre fokus på OT- og IT-sikkerheden.
7. Lav stærke adgangskoder og brug to-faktor-login. Hellere meget lange passwords, som skiftes sjældent, end korte passwords, der skiftes hyppigt.
8. Stil sikkerhedskrav til IT-leverandøren.
9. Beredskabsplan. En beredskabsplan udarbejdes og vedligeholdes.