Table of content

Table of content 1
Mundtligt oplæg 7
- Tekniskvand - vandgenbrug - ressourceudnyttelse 8
  - Fra spildstrøm til ressource – vandgenbrug og ressourceudnyttelse i dansk industri 9
  - Innovationspartnerskab for teknisk vand - hvad har vi lært? 10
- Drikkevandsbehandling 11
  - Behandling af PFAS-holdigt drikkevand med GAC i stor skala 12
  - Videregående vandbehandling set fra InSa-Drikkevand - et nødvendigt onde? 13
  - Den første tid med nyt kul: hvad slipper med ud af filteret? 14
  - BOBLER - Optimering af filterdrift gennem reduktion af luft i vandværksfiltre 15
  - Enterokokker i drikkevand - fører metodeskifte til unødige kogeanbefalinger? 16
- Udledningstilladelser og rensning af overfladevand 17
  - Rensning af regnvand hos Ardagh Glass Holmegaard - en datadrevet tilgang til valg og dimensionering af renseløsninger 18
  - Software sensorer for kontinuert monitorering af renseløsninger – erfaringer fra KOM-BAT og RED-VAND projekter 19
  - Strategi for opnåelse af midlertidige og permanente udledningstilladelser til RBU'er 20
  - Kontinuert overvågning og monitering af nye BAT-løsninger til rensning af regnvandsforurening (KOM-BAT) - et MUDP projekt 21
  - Lovliggørelse af eksisterende overløb - hvor svært skal det være? 22
- Mikrobiologi & lattergas - en gamechanger? 23
  - Den bakterielle vejrudsigt for renseanlæg 24
  - Mere end design og drift: Hvad styrer bakteriesammensætningen i renseanlæg? 25
  - Fra flokke til granuler: Effekten af S::Select på slamstruktur og mikrobiologi i renseanlæg 26
  - Biopolymerer fra aktivt slam: Karakterisering af mikrober og kemisk sammensætning på tværs af 24 renseanlæg 27
  - Nanobobler og digital tvilling til reduktion af N_2O og miljøfremmede stoffer i spildevandsrensning 28
  - Simulate-N2O - Simulering af lattergas i 4 Danske Renseanlæg 29
  - Optimering af lattergasmålekampagner på renseanlæg. Resultater fra MUDP projektet, N2O mobile 30
- Klimatilpasning - andre aktører 31
  - Forenet om klimatilpasning – sådan får vi grundejerforeningernes fællesarealer tænkt med ind som en del af løsningen 32
  - Borgerdata som løftestang for lokal vandhåndtering: Erfaringer fra Rømø 33
  - Klimatilpasning af jernbanens afvandingssystemer, fra reaktiv drift til risikobaseret planlægning 34
- Indvindingstilladelser 35
  - Arbejdet med indhentning af nye indvindingstilladelser set gennem HOFORs briller 36

Indvindingstilladelser – metode til fastsættelse og overholdelse af vilkår 37
Tværgående samarbejder i vandforsyningen i Nordsjælland 38
Klimatilpasning - anlægsprojekter 39
Verdensrekord for indtrækning af 2,6 km foring i trykledning under Furesø og Vejlesø – i et samlet træk 40
Etablering af forsinkelsesbassin i drift med præfabrikerede elementer – hurtig udførelse og reduceret anlægsrisiko 41
Bæredygtig renovering af kritisk pumpestation i drift 42
Grundvandskvalitet og ressourceplanlægning 43
Water2050: Vandforsyningssikkerhed i Danmark frem mod 2050 44
Prognoser for fremtidig vandkvalitet 45
Mulige fremtidige indvindingsområder til HOFORs vandforsyning 46
Undersøgelser af antropogene baggrundsniveauer for PFAS: Estimering af fluxe og vurdering af grundvandsrisiko 47
Dynamisk værktøj til vurdering af grundvandets PFAS-sårbarhed 48
Kan risikoen for dykning af grundvandsforureningsfaner forudsiges og bruges i undersøgelsesdesign? 49
Nitrat - en national udfordring? 50
Ny grænseværdi for nitrat i drikkevand – hvor mange vandværker påvirkes? 51
Vandbehandling for nitrat i drikkevand - praktiske erfaringer fra europæiske vandværker 52
Skaber rensning for nitrat nye problemer for drikkevandskvaliteten? 53
Overløb - metoder og målinger 54
Måling versus modellering af overløb – betydning for 2 %-målsætningen og den nye overløbsafgift 55
Fra målere til beslutningsgrundlag for overløb og nødoverløb i Thy Forsyning 56
Resultater fra: MUDP: Rensning og desinfektion af overløbsvand (RED-Vand) 57
KADO – Standardiseret og skalerbar metode for klassifikation og datakvalitet af overløb 58
Fra opland til renseanlæg 59
Multikriterieanalyse for bæredygtighed for ny strukturplan for renseanlæg i Frederikshavn 60
Bedre beslutningsgrundlag for udledningstilladelser i vandsektoren 61
Fra plan til tilladelse – én fælles tilgang til analyser 62
Når renseanlæg flytter: Nye muligheder for samspil mellem forsyning, byudvikling og natur 63
Fra planopland til udledningstilladelse: Strategisk vurdering af vandløb ved byudvikling i Ringsted 64
Klimatilpasning - strategisk planlægning 65
Masterplanlægning i vandsektoren: En integreret tilgang til mål, investeringer og konsekvenser 66
Opdeling og prioritering i klimatilpasning – en rækkefølgeplan for regnvandshåndtering af store oplande 67
Bystrategisk regnvandshåndtering: Hvordan klimatilpasning og spildevandsplanlægning mødes i strategiske udledningsstrategier - Case fra Egå-systemet 68

Strategisk separering af fællessystemer som grundlag for overløbsreduktion i tætbebyggede områder – en case fra Espergærde 69
Udvikling af samlet plan for reduktion af overløb i Farum 70
Grundvandsbeskyttelse 71
Multifunktionel jordfordeling: GIS-screening af synergier mellem landbrugsværdi, biodiversitet, nitratreduktion, drikkevand og lavbundsjorde. 72
Fælles Grund – en forskningsbaseret metode for lodsejerdialog 73
Hvordan beskytter vi beskyttelsen af grundvandet ved ekspropriation? 74
Hvordan sikres tilstrækkelig robusthed i en resiliens indvindingsstruktur? 75
Natur som grundvandsbeskyttelse – virkemiddel eller stopklods? 76
Ledningsnet - optimeret vedligehold 77
Automatiseret reparation af vandrør 78
Når design forudsætningerne ændrer sig for sent: Kapacitet i lange transmissionsledninger - forsyning fra Tolne til Skagen 79
Praktisk anvendelse af miljødata i ældningsmodeller for drikkevandsledninger 80
Trykstød – den skjulte risiko i vandforsyningens drift - erfaringer fra modelkalibrering, pumpestationer og transmissionsledninger 81
Estimat af lækage - beregning af volumen og usikkerhed 82
Slamafvanding og nyttiggørelse 83
Slamkæden er i opbrud – SK Forsyning tager kontrollen tilbage med monoforbrænding 84
OptiDose – Automatisering af slamafvanding på danske renseanlæg 85
Accelereret PFAS-udvaskning fra slammineraliseringsbede og behandling af PFAS-holdigt rejektvand 86
Slambehandlingers påvirkning på ressource genanvendelse - Et interdisciplinært landmands perspektiv 87
Elektrostatisk osmose til høj-effektiv slamafvanding – testresultater fra ARWOS 88
Mikroforurening - recipient og rensning 89
Fyrtårnsprojektet CERO MP - erfaringer fra etablering af 4.rensetrin 90
Miljøfarlige stoffer i udløb fra renseanlæg – erfaringer fra moniteringsprogrammer på fire danske anlæg 91
Åens puls – Fra teoretiske beregninger til realtidsovervågning af miljøtilstand 92
Fremtidens løsninger – Designoptimering og driftserfaringer fra et Dobbeltporøst filter anlæg i Ørestad til rensning af Vejvand 93
Sørestaurering med PCMF ved Vejlesø - og perspektivet for rensning af separat regnvand 94
Klimatilpasning - nye projekter. Kom og få et pitch og en snak med projektfolkene 95
Klimapark Ballerup – en succeshistorie i samarbejde mellem Kommune og forsyning 96
Kildedal ny by - Bæredygtig regnvandsstrategi og løsninger for hydraulisk og kemisk håndtering af regnvandet med udledning til recipient 97
Dynamisk robusthedsanalyse for Maglemose Å, Roskilde Kommune 98
Fra stormflodsrisiko til robust by: Adaptiv klimatilpasning af Kolding by 99
Databaseret detektiv-opsporing af indtrængende fjordvand - et blik ind i konsekvenserne af fremtiden havvandsstandsstigninger 100

Bæredygtighed - CO2 reduktion i anlægsprojekter 101
Pilotprojekt: reduktion af CO2-aftryk i anlægsudbud 102
Reduktion af CO2 og øget biodiversitet gennem LAR og emissionsfrie maskiner i Esbjerg midtby 103
Emissionsfrie byggepladser: Erfaringer, udfordringer og vejen mod fremtidens klimavenlige byggepladser 104
Hvorfor skaber jordhåndtering i klimatilpasningsprojekter og en kommende råstofkrise bekymringer for grundvandet hos Novafos? 105
Lokal håndtering af jord fra Forsyningens anlægsprojekter sparer CO2 og ressourcer 106
Beredskab 107
Kvalitetsvurdering af flaskevand sammenlignet med drikkevand, baseret på target- og non-target analyser 108
Opdatering af beredskabsplaner til efterlevelse af CER-direktivet i danske forsyninger 109
Robusthedsanalyse af vandforsyningen i Slagelse – fra “hvad nu hvis” til prioriterede investeringer 110
Gentagne drikkevandsforureninger i én forsyning: Erfaringer fra tre kriser 111
Fra regn til handling: Tre nye værktøjer til håndtering af nedbørsvarsler i drift og beredskab 112
Hydrauliske modeller og digitale værktøjer 113
Flydende drone og AI til screening og tilstandsvurdering af spildevandsledninger 114
Moderne måleteknikker i praksis: 3D-kortlægning af afløbssystemer og recipienter 115
Datadrevet opsporing og kvantificering af uvedkommende vand i Kollund ved brug af IoT-vandstandssensorer 116
Hurtige, virkelighedsnære simuleringer af koblede hydrauliske modeller for bedre beslutningsstøtte i kommuner og forsyninger - Nørre Stenbro i Aarhus 117
Humlegårdsbæk reguleringsprojekt med restaurering – hvor langt kan en forsyning gå? 118
4. rensetrin 119
Fra vision til virkelighed: Etablering af et af Danmarks første fuldskala 4. rensetrin (Ozon + Sandfilter) på Egå Renseanlæg 120
Ny integreret tilgang til implementering af 4. rensetrin på Kalundborg Centralrenseanlæg baseret på modellering, pilotdata og beslutningsværktøjer 121
Miljøfarlige stoffer. Avancerede analyser som redskab til sporing og modellering 122
Skivefiltre og PAC til fjernelse af mikroforurenende stoffer på Avedøre Renseanlæg 123
TRIN4Ren: Kompakt 4. rensetrin med inline-ozonering og cirkulær efterpolering 124
Klimatilpasning. TGV Kortlægning og udfordringer. Samfundsøkonomiske beregninger 125
Fra national screening til lokal udpegning 126
Terrænnært grundvand – kommunal udpegning af undersøgelsesområder 127
Skalering i beregning af tiltagseffekter – tilpasset projektets kompleksitet 128
Terrænnært grundvand – procesbaseret modellering af bygningsskader og forureningsspredning 129

Kategorisering af boringer og deres vandstandsdata til brug for kortlægning af terrænnært grundvand 130
Videregående vandbehandling - hvordan renser vi for PFAS og DMS? 131
DMS-fjernelse med AOP – hvor gode er vi blevet? 132
Avanceret oxidation med ozon til fjernelse af DMS fra grundvand: effektivitet og biproduktdannelse 133
UV/VUV baseret avanceret reduktionsproces til fuldskala destruktion af PFAS i Korsør 134
Bæredygtighed - en strategisk tilgang 135
Strategisk tilgang til bæredygtighed i Novafos' anlægsprojekter. 136
Energi- og klimasyn - er det bare en lovpligtig øvelse eller er det et vigtigt bidrag til den bæredygtig forsyning 137
Sådan går du fra "sund fornuft" til dokumenterede miljøtiltag i vandforsyningens hverdag 138
Status på tværsektorielle initiativer 139
Status på Forsyningsdigitaliseringsprogrammet 140
Mimer er på vej 141
Skærpede N og P krav 142
Skærpede N og P krav - løsninger bragt i spil hos Billund Vand 143
VandCenter Syds løsning til skærpede kvælstofkrav på Ejby Mølle- og NØ Renseanlæg 144
Omfattende udvidelse af Kalundborg Centralrenseanlæg (KCR) til meget lave udledningskrav 145
Klar til 3,5 mg N/L – Vejen til fremtidens renseanlæg i Horsens 147
Samfundsøkonomi og organisering af klimatilpasningsprojekter - perspektiver og valg 148
En økonoms perspektiver på samfundsøkonomiske analyser af klimatilpasningsprojekter 149
Klimatilpasning er ikke kun teknik: når beslutningsgrundlag, lovgivning og partsfordeling bliver afgørende – erfaringer fra Vejlby Fed 150
Fremtiden kommer hurtigere end du tror 151
Fremtidens kommer hurtigere end du tror (AI, teknologi og samfundsudvikling) 152
2. Drikkevand 153
Innovationssamarbejdet InSa-Drikkevand: Status, indsatser og samarbejdsmuligheder 154
4. Afløb 155
Fra afgiftsdialog til bedre indsigt i overløb – Gribskov Forsynings arbejde med data, målinger og modelberegninger 156
Præventiv recipientmodellering som værktøj til fastlæggelse af miljømålsætninger, risikovurdering og vurdering af fremtidige udledningstilladelser 157
6. Klimatilpasning 158
Frederiksbergs driftsvenlige klimaanlæg – Drift og udvikling 159
Håndtering af terrænnært grundvand med risiko for mobilisering af forurening 160
Kategorisering af boringer og deres vandstandsdata til brug for kortlægning af terrænnært grundvand 161
Terrænnært grundvand: Samlede erfaringer fra forsyningernes bidrag til den kommunale udpegning 162

9. Energibesparelser og grøn omstilling 163
Forsyningsdigitaliseringsprogrammet: Radikalt forbedret datafundament og stærkere datasammenhæng i en samlet dansk vandsektor 164
10. Miljøfarlige og forurenende stoffer 165
Introducing the DAWN project: A data-driven framework to optimize the evaluation of quaternary treatments 166
Miljøfarlige stoffer og kunstig intelligens 167

Mundtligt oplæg

Tekniskvand - vandgenbrug - ressourceudnyttelse

2026-12-01

13:00 - 13:45

Tekniskvand - vandgenbrug - ressourceudnyttelse

Fra spildstrøm til ressource – vandgenbrug og ressourceudnyttelse i dansk industri

11. Andet

Jonathan Guld Christensen[1]

[1] Teknologisk Institut

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Teknologisk Institut gennemfører aktuelt to projekter, ReUse og Vand i industrien (under Erhvervsfyrtårn III), der bidrager med viden om, hvordan vandforbrugende industrivirksomheder kan reducere deres klima- og miljøaftryk gennem genbrug af procesvand og udnyttelse af værdifulde ressourcer som varme, protein, fedt og kemikalier, der i dag tabes med spildevandet. Ved at fange ressourcerne opstrøms – før forskellige procesvande blandes – skabes både miljømæssige og økonomiske gevinster. Målet er at gøre vandgenbrug attraktivt og overskueligt for danske virksomheder.

Datagrundlag

Projekterne bygger på detaljerede kortlægninger af vand-, energi- og stofstrømme i centrale procestrin hos deltagende virksomheder inden for bl.a. fødevare-, medicinal- og emballageindustrien. Kortlægningerne suppleres med pilottests af konkrete vandbehandlings- og detektionsteknologier i reelle produktionsmiljøer samt udvikling af business cases. Arbejdet gennemføres i samarbejde med bl.a. Leo Pharma, Nopa Nordic, Løgismose, Arla Food Ingredients, Aarhus Universitet og en række førende teknologileverandører.

Resultater

Kortlægningerne viser, at der ligger betydelige potentialer for vand- og energibesparelser samt genindvinding af indholdsstoffer i procesvandet. Konkrete cases dokumenterer miljømæssige gevinster og giver virksomhederne et solidt beslutningsgrundlag for investering i vandgenbrug. Pilottests vil validere teknologiernes ydeevne under reelle driftsforhold.

Innovationspartnerskab for teknisk vand - hvad har vi lært?

11. Andet

Camilla Tang[1] , *Christian Bruun*[2]
[1] NIRAS A/S
[2] Miljøstyrelsen

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Danmark står over for et stigende behov for løsninger til teknisk vand, især drevet af den grønne omstilling på energiområdet og pressede grundvandsressourcer. ”Innovationspartnerskabet for teknisk vand til krævende industriprocesser, herunder PtX” blev igangsat af MUDP i 2024 og afsluttes med en konference i november 2026. Partnerskabet har bidraget med ny viden om udfordringer og løsningsrum relateret til teknisk vand i Danmark. Præsentationen tager udgangspunkt i denne viden med fokus på de mest relevante emner for forsyningsselskaberne.

Datagrundlag

Partnerskabet har gennem knap 1,5 år samlet centrale aktører inden for forsyningssektoren, rådgivere, teknologileverandører, industri, forskning og myndigheder til en række workshops. Formålet har været at identificere udfordringer i brugen af teknisk vand samt at etablere nye netværk og samarbejder, der kan understøtte nye løsninger.

Resultater

De væsentligste udfordringer i relation til teknisk vand vedrører fire hovedemner: 1) vandressourcen, herunder ejerskab og tilgængelighed, 2) begrænsede muligheder for at bortlede processpildevand fra rensningen af teknisk vand grundet miljøfremmede stoffer, 3) lovgivning og rammevilkår for teknisk vand, herunder begrænsninger i finansieringsmulighederne og 4) de tilknyttede forretningsmodeller, hvor der generelt kan være økonomiske risici for de involverede parter. Løsningsrummene omfatter teknologiudvikling både i forhold til rensning af vandressourcen, spildevandsstrømme og internt i de processer, der anvender vandet.

Drikkevandsbehandling

2026-12-01

13:00 - 15:00

Drikkevandsbehandling

Behandling af PFAS-holdigt drikkevand med GAC i stor skala

2. Drikkevand

Rasmus Boe-Hansen[1] , *John B. Kristensen*[2]
[1] Veolia
[2] Niras

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
PFAS-forurening af drikkevand er en væsentlig udfordring for danske vandforsyninger i disse år. Dette oplæg præsenterer design- og driftsovervejelser bag Danmarks (kommende) største anlæg til fjernelse af PFAS fra drikkevand baseret på granuleret aktivt kul (GAC-filtrering).

Oplægget gennemgår de centrale designvalg og faglige overvejelser, der ligger til grund for anlæggets design. Et centralt element er introduktionen af et nyt filterkolonnedesign, der udmærker sig ved at reducere kulforbruget og forbedre driftsvenligheden.

Datagrundlag
Oplægget tager udgangspunkt i HOFORs projekt omkring Solhøj kildeplads og Thorsbro vandværk.

Resultater
Oplægget præsenterer overvejelser omkring forskellige anlægskonfigurationer (parallel-, serie- og lead and lag) ift. systemet samlede robusthed, kuløkonomi og fjernelseseffektivitet, samt driftsmæssige forhold som opstart, overvågning og kulskift.

Formålet er at dele viden og erfaringer fra designprocessen, så andre vandforsyninger kan drage nytte heraf i deres overvejelser om etablering af GAC rensning.

Oplægget er relevant for både driftsfolk og beslutningstagere, der overvejer behandling af drikkevand for miljøfremmede stoffer.

Videregående vandbehandling set fra InSa-Drikkevand - et nødvendigt onde?

2. Drikkevand

Bo Lindhardt[1] , *Peter Tüchsen[1], Liselotte Clausen[2], Hans-Jørgen Albrechtsen[3]*

[1] Novafos

[2] HOFOR

[3] DTU Sustain

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Grundvandsbeskyttelse er nødvendig på langt sigt, men løser ikke de problemer, som forsyningerne står med, mens vi venter, måske 100 år, på at grundvandet bliver rent. Også i de bynære områder, som ikke kan beskyttes på samme måde som åbent land, kan videregående vandbehandling være nødvendig nu og i fremtiden. Ud over pesticider og biocider ser vi i stigende grad andre menneskeskabte forureninger, som rammer forsyningerne, fx TFA, nitrat og medicinrester.

Datagrundlag

I InSa-drikkevand arbejdes på et teknologisk beredskab, der kan sikre en robust vandforsyning i de egne af Danmark, hvor vandressourcen er under pres.

Datagrundlaget omfatter erfaringer fra konkrete pilottest og fuldskala med bl.a. UV/H2O2, ozon, vakuum-UV, granulært aktivt kul (GAC), resiner m.m. Teknologierne er vurderet med hensyn til renseeffekt, dannelse af biprodukter, ressourceforbrug og betydning for den endelige vandkvalitet.

Resultater

Erfaringerne viser, at der ikke findes én universel løsning. Videregående vandbehandling bør derfor betragtes som et strategisk supplement i konkrete situationer, hvor implementering kræver stof- og stedspecifik vurdering samt opmærksomhed på biprodukter og driftsmæssige konsekvenser.

Forskellige stoffer kræver forskellige løsninger og ofte sammensatte behandlingstog med både forbehandling og efterpolering. Konklusionen er, at alle trin i videregående vandbehandling indebærer en omkostning i form af ressourceforbrug og påvirkning af vandkvaliteten.

Den første tid med nyt kul: hvad slipper med ud af filteret?

2. Drikkevand

Laure Lopato[1] , *Sarah C.B. Christensen*[1], *Sabrina Nedell Nissen*[1], *Liselotte Clausen*[1], *Natasa Skrbic*[1]

[1] HOFOR A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Et stigende antal vandforsyninger ser i dag behov for at anvende aktivt kul i vandbehandlingen for at fjerne miljøfremmede stoffer, herunder PFAS. Med fokus på materialer i kontakt med drikkevand bidrager dette projekt med viden om afsmitning fra nyt aktivt kul i opstartsfasen af kulfiltre. Formålet er at undersøge, om der sker afsmitning fra aktivt kul og at fastlægge den nødvendige skyllemængde, der sikrer stabil vandkvalitet ved idriftsættelse samt en god råvandskvalitet ind på værket.

Datagrundlag

Datagrundlaget består af tre runder laboratorieforsøg udført med forskellige typer kul. Forsøgene er gennemført som gennemstrømningsforsøg for at efterligne forhold ved fuldskala renskylning. Der er analyseret for pH, NVOC, VOC, TOC, tungmetaller samt mikrobiologi og AOC (assimilerbart organisk kulstof).

Resultater

Undersøgelsen har vist, at der sker afsmitning af tungmetaller samt organisk kulstof fra de undersøgte kultyper. Resultaterne vil danne grundlag for at vurdere, om denne afsmitning kan påvirke vandkvaliteten videre i behandlingsanlægget, særligt forhold relateret til biologisk aktivitet. Derudover forventes forsøgene at give en praktisk indikation af, hvor stor en skyllemængde, der er nødvendig, før kulfiltre kan sættes i produktion med stabil vandkvalitet og en ensartet råvandskvalitet ind på værket.

BOBLER - Optimering af filterdrift gennem reduktion af luft i vandværksfiltre

2. Drikkevand

Ole Lindekilde Dollerup[1] , *Lars Weits Hansen*[2], *Henriette Jakobsen*[3], *Loren Ramsay*[4]

[1] VandCenter Syd

[2] EWII Vand

[3] Fors

[4] VIA University College

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet adresserer et ofte overset problem i vandværksfiltre: ophobning af luftbobler, som øger filtermodstand, reducerer filtereffektivitet og øger ressourceforbrug. En afsluttet MUDP-aktivitet og et igangværende VUDP-projekt har bidraget med ny viden om årsager til bobledannelse, deres betydning for filterdrift samt potentialet for optimering gennem simple driftsændringer.

Datagrundlag

Projektet er baseret på fuldskala feltstudier af forskellige vandtyper og filterprocesser ved VandCenter Syd, EWII Vand og Fors kombineret med data fra Merkur databasen. Der er udført målinger af tryk, flow, vandspejlsniveau og yderligere undersøgelser om gasindhold samt mikrobiologi udføres i efteråret 2026. Metoder inkluderer logging, gasanalyser, DNA-analyser og fotodokumentation.

Resultater

Resultater viser, at reduktion af luftindhold kan forlænge filtergangtiden markant med op mod en firedobling. Dette medfører reduceret energi- og vandforbrug. Projektet forventes at dokumentere, at simple driftsjusteringer kan forbedre både effektivitet og vandkvalitet. Den lange gangtid har i visse filtre medvirket til dannelse af en filterpels sidst i gangtiden, dog uden at der har været tale om forhøjelse af kimtallet. Måling af dybdeprofiler for vandprøver viser, at dybden til fjernelse af ammonium og mangan er ikke øget, mens jernfjernelse rykker 10 cm dybere i filteret. Adskillige nøgletal i Merkur databasen viser tydelige forandringer ved optimering via simple driftsændringer.



Enterokokker i drikkevand - fører metodeskifte til unødige kogeanbefalinger?

2. Drikkevand

Sarah C.B. Christensen[1] , *Ann-Katrin Pedersen[1], Ditte Strecker[2], Agata Pruss[3], Hans-Jørgen Albrechtsen[3]*

[1] HOFOR Vandkvalitet

[2] NOVAFOS

[3] DTU Sustain

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

EU-Kommissionen har netop godkendt, at en ny metode (Enterolert-DW) til påvisning af fækale enterokokker kan implementeres i dansk lovgivning som alternativ til den traditionelle membranfiltreringsmetode. Ved et metodeskifte er der risiko for unødige kogeanbefalinger, hvis den nye metode har høj forekomst af falsk-positive resultater.

Studiet har over et år sammenlignet målinger for intestinale enterokokker med membranfiltreringsmetoden og Enterolert-DW og vurderer konsekvenserne ved anvendelse af metoderne. Derudover præsenteres en national kortlægning af forekomsten af enterokokker i dansk drikkevand over en 5-årig periode.

Datagrundlag

Siden september 2025 er der udført parallelle analyser af over 1500 vandprøver med Enterolert-DW og membranfiltreringsmetoden. Laboratorieundersøgelsen omfatter vandprøver fra hele forsyningskæden fra råvand til forbrugers taphane.

Den nationale kortlægning er baseret på udtræk fra Jupiterdatabasen samt spørgeskemaer til kommuner.

Resultater

Analyseresultaterne viser en falsk-positiv rate på 1% for Enterolert-DW. Den traditionelle membranfiltreringsmetode havde overraskende tilsvarende 1%, hvilket indikerer, at unødige kogeanbefalinger allerede forekommer i dag. Kortlægningen viser, at der over en 5-årig periode var påvisning af intestinale enterokokker (≥1 CFU/100 ml) i 337 prøver. Prøverne fordelte sig på 197 forureningssager på 175 vandværker i 68 kommuner.

Laboratorieundersøgelsen viser, at et metodeskifte vil kunne gennemføres uden stigning i kogeanbefalinger, men at der bør indføres et verifikationstrin for begge metoder.

Udledningstilladelser og rensning af overfladevand

2026-12-01

13:00 - 15:00

Udledningstilladelser og rensning af overfladevand

Rensning af regnvand hos Ardagh Glass Holmegaard - en datadrevet tilgang til valg og dimensionering af renseløsninger

4. Afløb

Sissel Tønder[1]

[1] Veolia Denmark

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet bidrager med ny viden om, hvordan der i praksis kan arbejdes systematisk med at opnå udledningskrav for regnvand i oplande med begrænset datagrundlag. I stedet for at tage udgangspunkt i standardløsninger eller typetal præsenteres en trinvis tilgang til identifikation af den bedst egnede renseløsning. Tilgangen giver en mere robust og fleksibel vej til målopfyldelse, der afspejler de reelle forhold i opland og recipient og reducerer risikoen for fejldimensionering - til gavn for både økonomi og miljø.

Datagrundlag

Projektet bygger på indgående planlægning og omfattende målinger af regnvand fra virksomhedens opland, herunder analyser af udløbsvand fra et skivefilteranlæg til recipienten for at vurdere behovet for efterpolering. Data sammenholdes med typetal, gældende udledningskrav og recipientforhold. På baggrund af måleprogrammet er forskellige teknologier og renseløsninger vurderet med fokus på renseeffekt, driftsforhold og anlægsøkonomi.

Resultater

Casen viser, at målinger betaler sig, både øknomisk og miljømæssigt, og at traditionelle våde regnvandsbassiner og typetal ikke altid er tilstrækkelige til at sikre overholdelse af krav. Målinger giver et robust grundlag for dimensionering og valg af løsning, der hverken er under eller overdimensioneret. Casen illustrerer en trinvis strategi med etablering af renseløsning, efterfølgende målinger og mulighed for efterpolering som et justerbart element.

Software sensorer for kontinuert monitorering af renseløsninger – erfaringer fra KOM-BAT og RED-VAND projekter

4. Afløb

Oleg Hertoft[1] , ***Luca Vezzaro***[1, 2]
[1] DTU Sustain
[2] Veolia Denmark

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Renseløsninger til reduktion af forurening fra regnbetingede udledninger (RBU) anvendes i stigende grad som metoder til at overholde udledningskrav (f.eks. i separate regnvandssystemer) og for at reducere investeringsomkostningerne (f.eks. som alternativ til overløbsbassiner). Der er tusindvis af RBU I Danmark, dermed er det ikke realistisk at anvende traditionelle metoder til monitorering af alle disse rensningsløsninger og deres effektivitet.

Datagrundlag

I to MUDP-støttede projekter (RED-VAND og KOM-BAT) udvikles og demonstreres såkaldte ”software sensorer”. Dvs. matematiske modeller som anvender data fra online sensorer (f.eks. turbiditetsmåler) til at estimere vandkvalitetsparametre, der ellers ville kræve tidskrævende analyser i laboratorier og som ikke kan monitoreres kontinuerligt, f.eks. kvælstof- eller bakteriel forurening. I KOM-BAT anvendes software sensorer til at estimere effektiviteten af to anlæg til rensning af regnvand i et lille opland i Helsingør. Ligeledes, i RED-VAND monitoreres et anlæg til desinficering af overløbsvand i Københavns havn.

Resultater

Resultater fra de første moniterede hændelser i de to projekter viser potentialet for videreudvikling af software sensorer i overløbs- og regnvand. Dataene fra de igangværende kampagner danner baggrund for fastlæggelse af faktorer såsom antallet, størrelsen og fordelingen af de udledningshændelser, der skal monitoreres for at opnå robuste resultater.

Strategi for opnåelse af midlertidige og permanente udledningstilladelser til RBU'er

4. Afløb

Natascha Kock Larsen[1] , ***Rikke Aavang Wind***[1]*, Brian Rosenkilde*[2]
[1] Envafors
[2] Rosenkilde Ing.ApS

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
Indhentningen af tilladelser til RBU-udledningerne er et stort projekt, som Envafors (Slagelse) har fundet en strategi til at håndtere. Denne strategi bygger på at genfinde spildevandsplaner fra før 1982, indhentning af midlertidige tilladelser til de udledningspunkter der ikke var omfattet af gamle spildevandsplaner og herefter indhentning af permanente tilladelser. Oplægget vil også komme ind på samarbejdet mellem Envafors, Slagelse Kommunen og interesseorganisationer.

Datagrundlag
Midlertidige tilladelse: Fokus på gennemgang af arkiver i samarbejde med Slagelse Kommune for at finde gamle spildevandsplaner fra før 1982, gennemgang af Envafors' GIS system og PULS for oprydning af udledningspunkter, fysiske tilsyn på de udledningspunkter som der har været tvivl om.

Permanente tilladelser: Udarbejdelse af drejebog indeholdende de emner der kræves for indhentning af tilladelser, for eksempel; oplandsanalyser, fysisk gennemgang, MFS-analyser, eksisterende miljødata, loggere.

Resultater
Midlertidige tilladelser giver arbejdsro, men også en kendt tidshorisont til at udarbejde de permanente tilladelser.

Opdateret vores PULS register, så fremtidige RBU-indberetninger bliver mere retvisende.

Ingen politianmeldelser – bedre brug af økonomien.

Øget samarbejdet med Slagelse Kommune, som også kan bruges i de fremtidige planarbejdssituationer.

Målet er gennemarbejdede permanente tilladelser, som er med korrekte oplande og hvor der er taget stilling til påvirkningerne i recipienterne

Kontinuert overvågning og monitering af nye BAT-løsninger til rensning af regnvandsforurening (KOM-BAT) - et MUDP projekt

4. Afløb

Morten Rungø[1] , *Jørgen Fogelberg Sommer[1], Katrine Nielsen[2], Jesper K. K. Bang[3], Luca Vezzaro[4], Ole Mark[4]*

[1] Forsyning Helsingør

[2] Teknologisk Institut

[3] IBF

[4] Veolia

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

MUDP-projektet KOM-BAT demonstrerer nye decentrale BAT-løsninger til rensning af regnvand i separate regnvandssystemer kombineret med kontinuert overvågning og software-sensorer. Projektet undersøger, hvordan online målinger og datadrevne modeller kan anvendes til mere præcis dokumentation af udledninger af næringsstoffer og renseeffekt end traditionelle typetal. Projektet bidrager samtidig med erfaringer omkring anvendelse af alternative BAT-løsninger til våde bassiner under danske forhold.

Datagrundlag

Der er etableret demonstrationsanlæg hos Forsyning Helsingør med renseteknologierne STOPOL og UTEP, samt online målere og software-sensorer. Målekampagnen gennemføres i sommeren 2026 med kontinuert overvågning og prøvetagning under regnhændelser. Der gennemføres målinger af flow, næringsstoffer og suspenderet stof før og efter rensning med henblik på dokumentation af løsningernes renseeffekt.

Resultater

Præsentationen viser resultater for rensegrader og udløbskoncentrationer for blandt andet næringsstoffer og suspenderet stof. Derudover præsenteres erfaringer med online målinger, hydraulisk belastning og udfordringer ved flowmåling under dynamiske regnhændelser. På baggrund af de første resultater udskiftes flowmålerne, hvorefter måleprogrammet genstartes for at sikre et mere robust og validt datagrundlag til dokumentation af BAT-løsningernes performance og langsigtede renseeffekt under danske regnhændelser. Endelig diskuteres potentialet for at anvende kontinuert monitering og software-sensorer som supplement til traditionelle prøvetagningsprogrammer og typetal ved fremtidig dokumentation af regnvandsudledninger.

Lovliggørelse af eksisterende overløb - hvor svært skal det være?

1. Grundvand

Sara Lerer

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Vandområdeplanerne har ændret rammerne for myndighedsbehandling af overløb markant. Kravet om, at miljøkvalitetskrav (MKK) ikke må overskrides, heller ikke ved kortvarige påvirkninger, betyder i praksis, at mange eksisterende overløb reelt ikke kan opnå en udledningstilladelse, der overholder miljølovgivningen, uden at gennemføre omfattende investeringer i kloaksystemer og/eller renseanlæg.

Hvordan håndterer vi de mange overløb, der ikke kan nedbringes tilstrækkeligt på kort sigt? Oplægget belyser de faglige og juridiske udfordringer ved at meddele udledningstilladelser til eksisterende overløb der mangler en udledningstilladelse eller har brug for en ny grundet væsentlige ændringer i oplandet eller afløbssystemet. Med udgangspunkt i konkrete projekter præsenteres tilgange til vurdering af påvirkning på specifikke vandområder, mulige kortsigtede indsatser og langsigtede handleplaner.

Målet er at perspektivere og skabe debat om, hvordan forsyninger og myndigheder ud fra samfunds- og miljøøkonomiske principper kan arbejde sig frem til løsninger, der honorerer både nuværende lovramme og den praktiske virkelighed vedr. overløb.

Datagrundlag

Resultater

Mikrobiologi & lattergas – en gamechanger?

2026-12-01

13:00 - 15:00

Mikrobiologi & lattergas - en gamechanger?

Den bakterielle vejrudsigt for renseanlæg

3. Spildevand

Susan Hove Hansen[1] , *Kasper Skytte Andersen*[1], *Miriam Peces Gomez*[1], *Marta Nierychlo*[1], *Per Halkjær Nielsen*[1]

[1] Aalborg Universitet

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

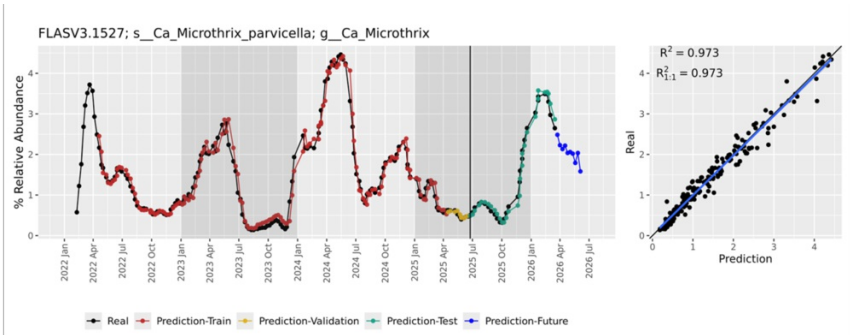
MiDAS, ”Den Mikrobielle Database for Aktivt Slam” har gennem mange års unikt samarbejde med danske og udenlandske renseanlæg udviklet sig til et uundværligt værktøj til overvågning og optimering af driften. Den nyeste udvikling gør det nu muligt at forudse forekomst og mængde af vigtige bakteriearter i ”biologien” 1-3 måneder frem i tiden, hvilket er nøglen til endnu mere effektiv og optimeret drift af renseanlæggene.

Datagrundlag

Omkring 20 danske renseanlæg har i flere år brugt DNA-metoderne fra MiDAS til overvågning af ’gode’ og ’dårlige’ bakterier til driftsoptimering og problemløsning. Disse unikke historiske bakterielle tidsserier på op til 8 år har nu dannet grundlag for udviklingen af en model, baseret på neurale netværk, som kan bruges til at forudsige dynamikken af alle bakteriearter i anlæggene.

Resultater

Vi har nu et halvt års erfaringer med dette nye værktøj og kan nu se meget spændende resultater. Eksempelvis er det nu muligt at forudse, hvornår bakterier som Microthrix, der er ansvarlig for mange bundfældningsproblemer, er på vej mod en opblomstring, eller om de bakterier, som er ansvarlige for den biologiske fjernelse af fosfat uden brug af fældningskemikalier, er stabile. Ligeledes kan forudsigelsen af vigtige nitrifikanter være med til at assistere styringen af udledning af lattergas.



Figuren viser den målte relative hyppighed af bakterien Microthrix i Viby renseanlæg vha DNA-sekventering siden 2022 (sort), samt modellens forudsigelser baseret på de målte historiske værdier. Træning af modellen foregår ved at opdele det historiske datasæt i 3 dele; et træningsdatasæt (rød), et valideringsdatasæt (gul), og et test datasæt (grøn), hvor modellen vedsidstnævnte test datasæt ikke kender til de historiske værdier til sammenligning. Herefter givermodellen en forudsigelse af et fast antal målepunkter (10) ud i fremtiden (blå), hvor tidspunkterne for de forudsagte værdier bliver estimeret vha. den gennemsnitlige tid mellem målepunkterne i datasættet. Til højre ses en lineær model af de historiske værdier mod de forudsagte værdier.

Mere end design og drift: Hvad styrer bakteriesammensætningen i renseanlæg?

5. Slam

Sofie Zacho Vestergaard[1] , *Kalinka Sand Knudsen[1], Francesco Delogu[1], Thomas Bygh Nymann Jensen[1], Morten Kam Dahl Dueholm[1], Per Halkjær Nielsen[1]*

[1] Aalborg Universitet

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

I aktivt slam (AS)-anlæg afhænger spildevandsrensningen af et komplekst mikrobielt samfund, som traditionelt antages styret af anlægsdesign og driftsforhold – en opfattelse, vi i dette projekt udfordrer. Vi ved nu, at alle bakteriearter i AS også findes i indløbet, hvilket peger på en konstant tilførsel snarere end et driftstyret, fastboende bakteriesamfund. I forlængelse af denne opdagelse har vi vist, at immigration fra kloaksystemet er afgørende, da flere AS-proceskritiske bakterier vokser dér. Selvom kloaksystemet er et reservoir for vigtige AS-bakterier, ved vi forsat intet om deres naturlige ophav uden for kloaksystemerne og hvordan disse påvirker bakteriesammensætningen i anlæggene.

Datagrundlag

Baseret på Microflora Danica-atlasset, med 10.000 DNA prøver fra Danmarks største habitattyper, har vi identificeret naturlige kilder til dominerende bakterier i 82 danske AS anlæg.

Resultater

De proceskritiske AS-arter, herunder dem involveret i nitrifikation og denitrifikation, forekom hovedsageligt i ferskvandshabitater men med variation i artssammensætninger i forskellige dele af Danmark. Generelt fandt vi en tydelig geografisk fordeling i AS-samfund, som i høj grad var afspejlet også i ferskvandssystemer (søer og vandløb). Dette tyder på, at bakteriesammensætningen i AS delvist formes af omkringliggende naturlige mikrobiomer via immigration og vækst gennem kloaksystemet, som sandsynligvis kan forklare visse forskelle i driftsforhold på tværs af landet.

Fra flokke til granuler: Effekten af S::Select på slamstruktur og mikrobiologi i renseanlæg

3. Spildevand

Marta Nierychlo[1] , *Susan Hove Hansen[1], Miriam Peces[1], Julie Gylling Jensen[2], Per Halkjær Nielsen[1]*

[1] Aalborg Universitet

[2] TECHRAS Miljø ApS

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

DAS-teknologier ("Densified Activated Sludge") vinder stigende indpas på renseanlæg på grund af lovende resultater med øget rensekapacitet og mulighed for etablering i eksisterende anlægskonstruktioner ved anvendelse af hydrocykloner. Dette projekt bidrager med ny viden om hvordan DAS-teknologien "S::Select" påvirker slamegenskaber og den mikrobielle sammensætning i renseanlæg.

Datagrundlag

Undersøgelsen omfatter fire renseanlæg: Aalborg Vest, Viby, Damhusåen og Horsens. Slamprøver blev analyseret ved hjælp af partikelstørrelsesmålinger kombineret med DNA-baserede analyser udført i regi af MiDAS-projektet. Partikelstørrelsesfordelingen (bestemt med Beckman-Coulter LS 13 320 laser diffraction instrument) samt den mikrobielle sammensætning blev undersøgt i hydrocyklonernes tunge og lette fraktioner og sammenlignet med aktivt slam.

Resultater

Resultaterne viser, at etablering af S::Select medfører tydelige ændringer i slamstrukturen med en gradvis forskydning mod større flokke og granuler. Metoden demonstrerer samtidig hydrocyklonernes effektive separation af små flokke fra større flokke og granuler. Der ses desuden en tydelig berigelse af vigtige funktionelle bakteriegrupper, herunder nitrifikanter og visse BioP-bakterier, i granulefraktionen. Samtidig observeres en lavere forekomst af flere trådformede bakterier, herunder den problematiske Ca. Microthrix i den tunge fraktion. Resultaterne peger samlet på, at S::Select kan forbedre både slamkvalitet og biologisk renseydelse i aktivslamanlæg.

Biopolymerer fra aktivt slam: Karakterisering af mikrober og kemisk sammensætning på tværs af 24 renseanlæg

3. Spildevand

Marie Riisgaard-Jensen[1] , *Susan Hove Hansen*[1], *Mie Østergaard Nielsen*[1], *Sofie Yde Trudslev*[1], *Morten Dueholm*[1], *Per Halkjær Nielsen*[1]

[1] Aalborg Universitet

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Udvinding af biopolymerer fra aktivt slamanlæg har et stort potentiale som erstatning for oliebaserede polymerer i fremstilling af blandt andet kompositmaterialer, brandhæmmere og flokkuleringsmidler. Indsigt i mikrobiel samfundsøkologi er afgørende for at forstå og forudsige ekstraktionspotentiale, kemisk sammensætning og egenskaber, da biopolymerer produceres af mikroorganismer i slammet, og hvor forskellige bakteriearter bidrager med forskellige polymerer.

Datagrundlag

Vi har derfor undersøgt 24 danske renseanlæg for at kortlægge udbyttepotentialet samt variationen i kemisk og mikrobiel sammensætning. Derudover har vi analyseret tidsserier over mere end ét år fra udvalgte anlæg for at belyse sæsonvariation.

Resultater

Overordnet finder vi, at 10-25% af biomassen kan udvindes som biopolymerer. Undersøgelser af ubehandlet aktivt slam viser, at kemisk og mikrobiel sammensætning varierer systematisk mellem anlæg og er tæt koblede. Dette indikerer, at mikrobiel sammensætning er en central driver for slamkemi. Tidsserier viser desuden at sæsonvariationer i bakteriesammensætningen, tilsvarende afspejles som ændringer i biopolymerernes overordnede sammensætning. Fremtidigt arbejde vil undersøge hvilke biopolymererne, der ekstraheres med forskellige ekstraktionsmetoder og teste, om den observerede kobling mellem mikrobiologi og kemi bibeholdes. Derudover vil vi kvantificere, hvordan udbyttet varierer over tid inden for det enkelte anlæg, samt undersøge om specifikke bakterielle grupper kan kobles til biopolymerudbytte, egenskaber og potentiale til brug i forskellige produkter.

Nanobobler og digital tvilling til reduktion af N_2O og miljøfremmede stoffer i spildevandsrensning

10. Miljøfarlige og forurenende stoffer

Trine Dalkvist[1] , *Røskva Lill Lindgaard Høimark*[1], *Thomas Tindahl Jensen*[2], *Katja Stenfeldt Mink*[2], *Diani Britto*[3], *Mette Guldborg Hansen*[3]

[1] DHI A/S

[2] Techras Nano ApS

[3] FORS A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

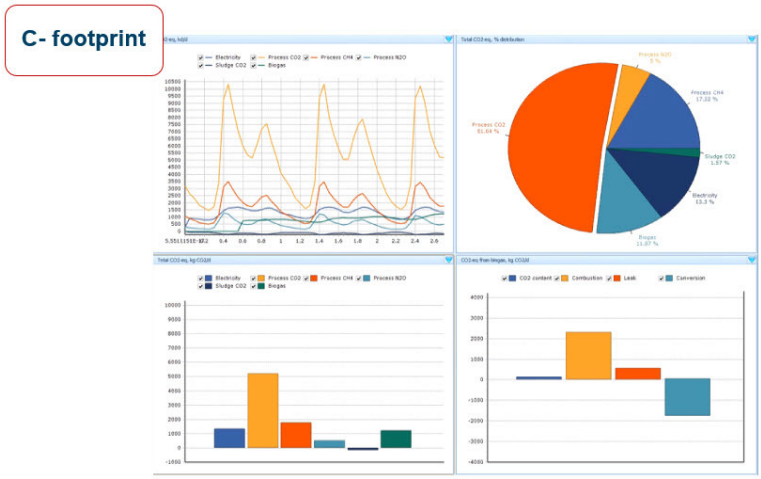
Projektet undersøger, hvordan nanobobleteknologi kan reducere emissioner af lattergas (N_2O), forbedre fjernelsen af lægemiddelstoffer i spildevandsrensning samt andre driftsrelaterede parametre. Samtidig udvikles en digital tvilling, der muliggør realtidsovervågning, evaluering og skalering af teknologien. Projektet bidrager med ny viden om teknologiens klima- og miljøeffekter samt værktøjer til datadrevet procesoptimering i sektoren.

Datagrundlag

Datagrundlaget etableres gennem fuldskalaforsøg på Bjergmarken Renseanlæg, hvor der gennemføres baseline- og effektmålinger før og efter implementering af nanobobleteknologien. Der indsamles data for bl.a. N_2O-emissioner, lægemiddelstoffer, energiforbrug, kemikalieforbrug og procesparametre samt DNA-analyser af slam. Data anvendes til udvikling og kalibrering af en procesmodel, som integreres i en digital tvilling for hele Bjergmarken Renseanlæg.

Resultater

Projektet forventes at dokumentere nanobobleteknologiens effekt på N_2O-emissioner, miljøfarlige stoffer samt ændringer i drift og ressourceforbrug. Der udvikles en skalerbar digital løsning til optimering og beslutningsstøtte på renseanlæg. Resultaterne danner grundlag for anbefalinger til implementering og bidrager til en klimamæssig og økonomisk bæredygtig spildevandsrensning.



Simulate-N2O - Simulering af lattergas i 4 Danske Renseanlæg

3. Spildevand

Mikkel Algren Stokholm-bjerregaard[1] , *Hélène Hauduc[2], Morten Rebsdorf[3], Per Henrik Nielsen[4], Arne Søgaard[5], Anders Lomholt Frandsen[6], Peter Tychsen[7]*

[1] Niras A/S

[2] DYNAMITA SAS

[3] Aarhus Vand A/S

[4] VandCenter Syd A/S

[5] Billund Vand og Energi A/S

[6] Frederikshavn Forsyning A/S

[7] Lobster Aps

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

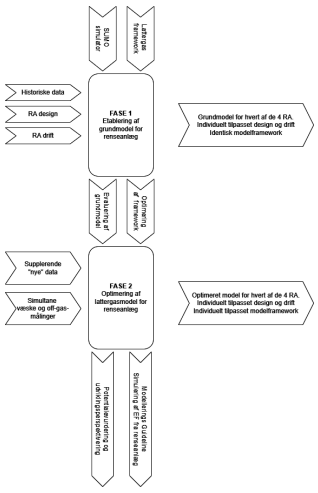
Projektet "Simulate-N2O" evaluerer og analyserer potentialet ved at bruge procesmodeller til bestemmelse af 4 danske renseanlægs lattergasemission.
Modellernes evne til at estimere emissionen evalueres i forhold til målinger baseret på både væske og gas.
De grundlæggende lattergas-model-mekanismer tilpasses for det enkelte anlæg baseret på en specifik dataanalyse og state-of-the art.

Datagrundlag

Der indsamles omfattende driftsdata og udføres nye målrettede målekampagner fra alle 4 Renseanlæg.
Der laves individuelle procesmodeller i SUMO for hvert renseanlæg og modellerne kalibreres til data.
Modellerne optimeres på baggrund af ekstra målrettede målekampagner og lattergasemissionen simuleres fra hvert anlæg og sammenlignes med målte værdier i måde væske og gas.

Resultater

Modellernes anvendelighed og værdi i forbindelse med ekstrapoleringen fra et enkelt målepunkt til et helt renseanlæg analyseres og den samfundsøkomoniske gevinst vurderes.
Potentialet i at anvende procesmodeller som design- og beslutningsværktøj ifm. reduktionstiltag evalueres mht. reduktionspotentiale og samfundsøkonomi.
Udviklingspotentialet vurderes i forhold til styrker, svagheder, muligheder, risici og nødvendige ressourcer.
Ved at nyttiggøre procesmodeller kan der både opnås store økonomiske besparelser samt forbedrede emissionsfaktorbestemmelser på baggrund af et reduceret antal målinger og sensorer. Desuden har procesmodellerne, der også estimerer den reelle emission, en særlig mulighed for at forbedre de samlede emissionsopgørelser fra hele renseanlæg, som beror på overforenklede beregninger.



Optimering af lattergasmålekampagner på renseanlæg. Resultater fra MUDP projektet, N2O mobile

3. Spildevand

Eva Mattesen[1] , *Carina Bayley[2], Martin Møller[3], Laura Debel Simonsen[1], Wenzel Gruber[4], Amanda Lake[5], Nikolaj Thøgersen[6], Artur Mielczarek[7], Mikkel Holmen Andersen[3]*

[1] Veolia Denmark

[2] Skanderborg Forsyning

[3] Unisense Environment A/S

[4] Upwater EG

[5] Jacobs Danmark

[6] Aalborg Forsyning

[7] BIOFOS

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet etablerer en vejledning for optimal lattergasmåling på renseanlæg. Kernefundet er, at antallet og placeringen af målepunkter skal tilpasses det enkelte anlægs karakteristika og design (load, hydraulik og linjebelastning). En retvisende emissionsberegning kræver derfor en målekampagne til at identificere de repræsentative målepunkter, der kan bruges til at ekstrapolere til hele anlægget.

Datagrundlag

4 intensive målekampagner for lattergas over en længere periode (Aalborg Vest og Lynetten renseanlæg). Målinger med unisense væskesensorer og Upwaters lattergas-hoods, direkte sammenligning ved måling på samme målepunkter.

Resultater

Projektet viser at:

- Det valideres, at væskefase-sensorer (Unisense) og gas-hoods (Upwater) giver identiske resultater, når luftflowmålingen er korrekt

- Korrekte luftflowmålinger er essentielle for at undgå fejlagtige emissionsberegninger

- I velopblandede procestanke er målestedets placering underordnet

- Mellem forskellige processtanke på samme anlæg kan der være betydelige forskelle i lattergaskoncentrationer. En retvisende emissionsfaktor kræver derfor kortlægning af, hvilke tanke der er repræsentative for anlægget

Klimatilpasning - andre aktører

2026-12-01

13:00 - 14:00

Klimatilpasning - andre aktører

Forenet om klimatilpasning – sådan får vi grundejerforeningernes fællesarealer tænkt med ind som en del af løsningen

6. Klimatilpasning

Ida Marie Knudsen[1] , *Marie Bender*[2], *Liv Maiken Keil*[3], *Malene Krüger*[4]

[1] Rambøll

[2] Forenet Kredit

[3] Operate

[4] Tredje Natur

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Forenet Kredit har været initiativtager til et nyt program for grundejerforeninger, der sætter deres arealer i spil til klimatilpasning. Ved at finde løsninger i fællesskab kan man beskytte udsatte boliger og samtidig skabe fornyet gavn af fællesarealerne til glæde for hele foreningen. Således reduceres risikoen for oversvømmelse og fællesskaberne i området styrkes. Programmet bidrager med metoder samt viden om nye aktører og finansieringsmuligheder.

Datagrundlag

For at kunne udpege grundejerforeninger, som både har udfordringer med vand og mulighed for at etablere løsninger, er der udviklet dels en national screeningsmetode for at se på foreninger på tværs af landet, og dels en potentialeanalyse for at zoome ind på de enkelte foreninger. Den nationale screening er en databaseret model, der kigger objektivt efter parametre, der kan hjælpe med udpegning af relevante foreninger, fx oversvømmelsestruede bygninger, sammenhængende fællesarealer, nedsivningspotentiale (jordtype og afstand til grundvand) samt forekomst af beskyttede naturtyper. Således opnås et første billede af både behov og fysisk potentiale for løsninger i fællesarealer. Potentialeanalysen giver mulighed for at gå mere i dybden med udpegede foreninger.

Resultater

Der er foreløbigt sendt invitationer ud til over 500 grundejerforeninger om at deltage i programmet, og de første løsninger er ved at blive etableret rundt omkring i landet.

Borgerdata som løftestang for lokal vandhåndtering: Erfaringer fra Rømø

6. Klimatilpasning

Sara Egemose[1] , *Anne-Katrine O. Ewertsen[1], Tina A. Munk[2], John P. Christiansen[3], Anja Wejs[4], Jan Jeppesen[4]*

[1] Syddansk Universitet

[2] Tønder Kommune

[3] Tønder Forsyning

[4] Niras

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Klimatilpasning i lavtliggende områder udfordres af komplekse samspil mellem nedbør, grundvand og terræn, som ofte er utilstrækkeligt beskrevet i traditionelle datasæt. Projektet på Rømø blev igangsat som følge af, at borgere under kraftige nedbørshændelser og ved oversvømmelser leder overfladevand til kloaksystemet, hvilket øger belastningen af spildevandssystemet.

Konklusionen er, at inddragelse af borgerdata øger datakvalitet, ejerskab og beslutningsgrundlag og dermed skaber merværdi for både aktuelle analyser og for fremadrettet vandhåndtering.

Datagrundlag

Projektet er startet af Tønder Kommune og Tønder Forsyning og gennemført i regi af Interreg-projektet Poseidon. Det demonstrerer værdien af borgerdata. Borgerne blev aktivt inddraget i dataindsamling gennem beskrivelser og fotos af lokale vandproblemer, hvilket resulterede i 80 geokodede registreringer. Disse data blev analyseret og sammenholdt med eksisterende kortdata for at identificere lokale årsager til oversvømmelser. Derudover blev borgerdata brugt som ekstra input til udvikling af fremtidsscenarier for Rømø.

Resultater

Resultaterne viser, at borgerdata bidrager med stedsspecifik viden om problemer, som ikke altid fanges i officielle datasæt f.eks. ift. terrænnært grundvand, og de lokale data giver en bedre forståelse for samspillet mellem grøfter, vedligeholdelse, lavninger, højtstående grundvand og lokale forhold. Dette har muliggjort udviklingen af et målrettet handlekatalog med konkrete løsninger til borgerne og samtidig kvalificeret fremtidige klimascenarier.

Klimatilpasning af jernbanens afvandingssystemer, fra reaktiv drift til risikobaseret planlægning

6. Klimatilpasning

Lene Bøgebjerg Bøgvad[1]

[1] Banedanmark

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Klimaforandringer udfordrer eksisterende afvandingssystemer langs jernbanen, hvor selv kortvarige kapacitetsproblemer kan få store drifts- og sikkerhedsmæssige konsekvenser. Projektet introducerer en risikobaseret og skalerbar tilgang til klimatilpasning af lineær infrastruktur, hvor prioritering af indsatser kobles til både hydraulisk kapacitet og kritikalitet for drift. Med udgangspunkt i et nationalt overblik bidrager arbejdet med ny viden om, hvordan top-down analyser kan understøtte strategisk prioritering også i forsyningssektoren.

Datagrundlag

Datagrundlaget baserer sig på landsdækkende datasæt fra eksterne leverandører kombineret med Banedanmarks egne registreringer af afvandingsanlæg, herunder gennemløb, grøfter og dræn. Analysen tager udgangspunkt i jernbanens nationale dækningsgrad og anvender en top-down tilgang til screening af risici. Der indgår klimadata, hændelsesregistreringer samt overordnede hydrauliske vurderinger, hvor datakvalitet og staminformation udgør en central præmis.

Resultater

Resultaterne viser, at en top-down, datadrevet tilgang muliggør prioritering på tværs af strækninger og identificerer kritiske hotspots, selv ved varierende datakvalitet. Samtidig fremhæves det, at utilstrækkelig og uensartet data fortsat er en væsentlig barriere for præcis dimensionering. En risikobaseret tilgang giver et robust beslutningsgrundlag for målrettede investeringer og understøtter en bevægelse fra reaktiv drift til strategisk klimatilpasning. Der peges på behovet for standardisering, forbedret datagrundlag og styrket samarbejde på tværs af sektorer.

Indvindingstilladelser

2026-12-01

14:00 - 15:00

Indvindingstilladelser

Arbejdet med indhentning af nye indvindingstilladelser set gennem HOFORs briller

1. Grundvand

Lise Cold[1]

[1] HOFOR

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Størstedelen af HOFORs 54 kildepladser fik nye indvindingstilladelser efter udarbejdelsen af VVM for HOFORs regionale vandindvinding fra 2015. Naturstyrelsen (i dag Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø) var myndighed på denne VVM og det tilhørende kommuneplantillæg. HOFOR har derudover en række kildepladser, hvis indvindingstilladelse udløber inden for de kommende år, hvor ansøgningsprocessen er i gang.

Indlægget belyser HOFORs erfaringer med at indhente nye 30-årige indvindingstilladelser, når de eksisterende tilladelser udløber. Projektet bidrager med viden om, hvordan kravene i vandforsyningsloven, indsatsbekendtgørelsen, habitatbekendtgørelsen mv. påvirker arbejdet med ansøgninger, og hvordan kravene skaber udfordringer for både vandforsyninger og kommuner.

Datagrundlag

Datagrundlaget er baseret på HOFORs arbejde med indvindingstilladelser, herunder erfaringer fra konkrete ansøgningsforløb og den dokumentation, der er udarbejdet om de ansøgte vandindvindingers mulige påvirkning af omgivelserne. Metodisk bygger indlægget dermed på praksiserfaringer og tolkning af myndighedskrav i relation til dokumentationens omfang og indhold.

Resultater

Erfaringerne viser, at kravene til dokumentation kan være vanskelige at afgrænse, og at der i praksis opstår usikkerhed om, hvor omfattende materialet bør være, samt hvilke krav myndighederne kan stille. Konklusionen er, at arbejdet med nye indvindingstilladelser har betydelige konsekvenser for HOFORs planlægning og ressourceforbrug, og at der er behov for større klarhed og fælles forståelse af dokumentationskravene i vandsektoren.

Indvindingstilladelser – metode til fastsættelse og overholdelse af vilkår

1. Grundvand

Anders Refsgaard[1] , *Morten Asp Hansen*[2], *Niels Emil Søe*[3]
[1] COWI
[2] Sweco
[3] TREFOR/EWII Vand

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Ansøgning om tilladelse til indvinding af grundvand indeholder en analyse af grundvandsindvindingens påvirkning af miljøtilstanden af beskyttet natur. Der er udviklet en metode til at bestemme, hvornår et naturområde er i fare for at blive påvirket af vandforsyningen. Metoden bygger på en statistisk analyse af moniteringsdata ud fra den hypotese, at de variationer i grundvandsspejlet, som naturområdet allerede har været udsat for, er acceptable.

Datagrundlag

Alarmværdien fastlægges som den værdi, der underskrides 2% af tiden, hvilket bestemmes på basis af kontinuerte målinger af det terrænnære grundvandsspejl. Men det store spørgsmål er – hvornår er det grundvandsindvindingen som årsag til at alarmværdien underskrides? Dette kompliceres af flere forskellige faktorer, nemlig den naturlige årstidsvariation, som også varierer fra år til år, og forsinkelsen mellem ændring i grundvandsindvinding og påvirkning af terrænnært grundvandsspejl.

Resultater

I modsætning til tidligere praksis, hvor vilkår blev givet f.eks. som et grundvandsniveau, som ikke måtte underskrides ved indvinding, bliver der nu givet et vilkår om overvågning og aktion, hvis måledate giver anledning til en alarm:

- Er alarmen reel?
- Er der tale om en midlertidig situation?
- Er indvindingen øget med mere end 10%?
- Undersøg om det er forsyningens skyld – hvis ja, skru ned!

Tværgående samarbejder i vandforsyningen i Nordsjælland

2. Drikkevand

Hans-Jørgen Albrechtsen[1] , *Rasmus Blædel Larsen*[2]

[1] Danmarks Tekniske Universitet, DTU Sustain

[2] Hillerød Kommune

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet har afdækket nuværende samarbejder og organisering af arbejdet hos hhv. vandforsyninger, kommuner og regioner med udnyttelse, overvågning beskyttelse og planlægning for grundvandsressourcen. Desuden afdækkes nuværende platforme for deling af viden og data.

Datagrundlag

Data er indhentet via en spørgeskemaundersøgelse udsendt til 39 private og 3 kommunale vandforsyninger, samt vandsagsbehandlerne i de 4 berørte kommuner, 5 kvalitative interviews med hovedaktører samt 2 workshops.

Projektet er en del af 'Fremtidssikret grundvandsbeskyttelse i Nordsjælland 2024-2026' under Regionale Udviklingsmidler fra Region Hovedstaden og er et samarbejde mellem Region Hovedstaden, Halsnæs, Helsingør, Gribskov og Hillerød kommune.

Resultater

De etablerede samarbejder mellem vandforsyninger og myndigheder om grundvandsbeskyttelse vedrørte navnlig BNBO-samarbejder og indsatsplaner - med stor værdi for forsyningerne, navnlig de mindre forsyninger. Begrænset af manglende finansiering til grundvandsbeskyttelse, og at vandforsyningerne ikke mente at have tilstrækkelige forudsætninger - eller rammer - for at lave god grundvandsbeskyttelse. Vigtigt at økonomiske rammer er afklarede og tilstrækkelige i fht. erstatning mm, og at rammerne for samarbejdet og ansvarsfordeling er afklaret og tydeligt, Relevant for implementering af sårbare grundvandsdannende områder og Den Grønne Trepart. Kommunernes rolle vurderedes god eller meget god, men med manglende kapacitet til at understøtte myndighedsmæssige og det administrative samarbejde tilstrækkeligt. Tydelig holdning om, at tværkommunale projekter har et stort potentiale.

Klimatilpasning - anlægsprojekter

2026-12-01

14:00 - 15:00

Klimatilpasning - anlægsprojekter

Verdensrekord for indtrækning af 2,6 km foring i trykledning under Furesø og Vejlesø – i et samlet træk

4. Afløb

Peter Mark Stabell[1]

[1] Sweco Danmark A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Vi har opnået indgående teoretisk og praktisk erfaring med foring af 2,6 km ø350 mm trykledning - i ét samlet træk, hvilket er verdensrekord. Udførelsesmetoden er valgt pga. særdeles vanskelige adgangsforhold på strækningen fra Bistrup Renseanlæg, gennem de naturskønne områder ved og under Furesø og Vejlesø, til trykforøgerstationen ved Holte station.

Forudsætninger for gennemførelse af en sådan foring er kortlagt iht. krav til max. diameter, bøjninger/knæk, installation under 100% vandfyldning samt undgåelse af overpumpning under installation.

Datagrundlag

Under projektudviklingen er den eksisterende trykledning opmålt med SmartBall, og ballastering er kortlagt under Furesøen og Vejlesø. Trykledningen er oprenset med forskellige typer rensegrise. Derudover er det undersøgt, hvorvidt det var muligt at få et r350 mm profil igennem ledningen, den nødvendige trækkraft på Primus Lineren er fastlagt, og det er sikret, at trykledningen ikke kommer op til overfladen under installation.

Resultater

Resultatet er en fremtidssikret løsning, en tæt trykning med en forventet levetidsforlængelse på ca. 50 år, der sikrer en stabil transport af renset spildevand med minimal påvirkning af miljø og dyreliv i Vaserne, Furesøen og Vejlesø.

Løsningen har givet en markant anlægsbesparelse i forhold til kendte renoveringsmetoder og ikke medført nævneværdige påvirkninger af Natura 2000 (Vaserne og Furesøen), fredområder og diverse naturbeskyttelsesområder.

Etablering af forsinkelsesbassin i drift med præfabrikerede elementer – hurtig udførelse og reduceret anlægsrisiko

6. Klimatilpasning

Jais Elvekjær[1] , *Ole Glavind*[2]
[1] HOFOR
[2] COWI

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet bidrager med praktisk erfaring i anvendelsen af præfabrikerede betonelementer til etablering af forsinkelsesbassiner under komplekse forhold, herunder i anlæg med fuld drift. Det demonstrerer, hvordan anlægsprojekter kan gennemføres hurtigt og med reduceret risiko, selv ved begrænsede udførelsesvinduer, samtidighed med drift og hensyn til beskyttede arter. Projektet belyser desuden, hvordan valg af byggemetode kan understøtte både driftssikkerhed og robust klimatilpasning.

Datagrundlag

Oplægget tager udgangspunkt i etableringen af et ca. 1.500 m³ forsinkelsesbassin i foråret 2026 i Brøndby Kommune, opført med præfabrikerede betonelementer. Projektet blev gennemført midt i et eksisterende, fuldt operativt bassin og planlagt under hensyntagen til et snævert tidsvindue relateret til bilag IV-arter. Erfaringerne baserer sig på valg af metode, risikobaseret planlægning samt praktisk udførelse.

Resultater

Resultaterne viser, at bassinet kunne installeres på blot fem dage med høj udførelsessikkerhed og begrænset påvirkning af den løbende drift. Anvendelsen af præfabrikerede elementer reducerede både anlægsrisiko og byggetid sammenlignet med andre metoder. Løsningen viser et betydeligt potentiale for fremtidige projekter med tilsvarende krav til hurtig etablering og sideløbende drift.

Bæredygtig renovering af kritisk pumpestation i drift

8. Bæredygtighed i strategi og løsninger

Carsten Belling Jensen[1]
[1] Sweco Danmark A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Hvorfor skifte 50 år gamle pumper, når man på en bæredygtig måde kan renovere og få dem opgraderet til næsten nye?

Hvorfor bæredygtigt? En udskiftning af pumper i denne størrelse, dvs. 5000 m^3/h, vil belaste miljøet både direkte og indirekte.

- Ingen belastning af miljøet ved genanvendelse af pumper og andet udstyr (kun sliddele udskiftes)
- Genanvendelsen gav kortere nedetid på stationen og dermed minimeres risiko for aflastninger
- Stærkt reduceret anlægsbudget

Projektet har krævet minutiøs koordinering mellem driften, projektgruppen, entreprenørerne og tæt opfølgning på vejrudsigten.

Datagrundlag

Der er udført besigtigelse af pumpestationen, og foreliggende dokumentation danner grundlag for tilstandsvurderingen. Entreprisen indeholder adskillelse af pumper, en indvendig tilstandsvurdering, udarbejdelse af anbefaling til nødvendige aktiviteter samt budget for renoveringen, dvs. kun udskiftning af sliddele, da de øvrige dele er i god stand med lang restlevetid.

Resultater

Der har i projektet ikke været et krav om en formel LCA-screening. En sådan analyse ville forventeligt have dokumenteret en markant reduktion i ressourceforbrug, CO_2-udledning og miljøpåvirkning sammenlignet med en fuld udskiftning af pumperne. Projektet illustrerer dermed, at renovering af kritiske anlæg kan være et effektivt og robust bæredygtighedstiltag, selv når beslutninger træffes på et begrænset datagrundlag.

Grundvandskvalitet og ressourceplanlægning

2026-12-01

15:30 - 17:15

Grundvandskvalitet og ressourceplanlægning

Water2050: Vandforsyningssikkerhed i Danmark frem mod 2050

2. Drikkevand

Peter Bauer-Gottwein[1] , *Raphael Schneider*[2], *Lars Troldborg*[2], *Martin Rygaard*[3], *Lise Cold*[3], *Jakob Luchner*[4], *Soledad Roman*[4], *Nisha Hansted*[4], *Anne Katrine Falk*[4], *Mojtaba Moravej*[5], *Hans-Jørgen Albrechtsen*[5]

[1] Københavns Universitet, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning

[2] De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland, Afdeling for Hydrologi

[3] HOFOR

[4] DHI

[5] Danmarks Tekniske Universitet, Institut for Miljø- og Ressourceteknologi

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Vandforsyningssikkerheden i Danmark er udfordret, fordi vandforbruget stiger, og grundvandsressourcerne er begrænsede bl.a. pga øget forurening. Water2050-projekt under Innovationsfonden udvikler en integreret optimeringsmodel (IOM) til at analysere ændringer i den regionale vandhåndtering – både på ressource- og leverancesiden. Modellen vil kombinere GEUS' Nationale Hydrologiske Model, Jupiter-databasen over vandforsyningsinfrastruktur, nye vandforsyningsmuligheder samt modeller over vandforbrugere for at finde tilpasningsmuligheder, der kan sikre vandforsyningssikkerheden i et Danmark, der forandres af klima og demografi frem mod 2050.

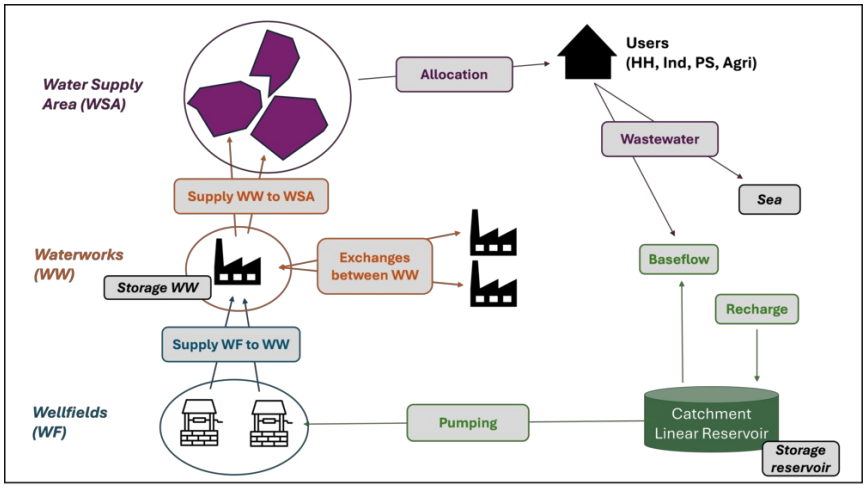
Vi vil anvende dette nye planlægningsværktøj til at evaluere porteføljer af infrastrukturinvesteringer og politiske ændringer under forskellige klimascenarier og socioøkonomiske scenarier. Baseret på disse resultater vil Water2050 give anbefalinger til optimering af det danske vandforsyningssystem frem mod 2050**.**

Datagrundlag

IOM-modellen er baseret på open source-datasæt fra den Nationale Hydrologiske Model, Jupiter-databasen, Danmarks Statistik, kommuneplanrammer og andre kommunale datakilder. Mixed-integer programmeringsmodellen (MIP) er kodet i Python ved hjælp af Pyomo-pakken. Modelkoden og alle datasæt vil blive gjort tilgængelige under en CC BY 4.0-licens.

Resultater

Vi præsenterer udvalgte baseline- og scenarieresultater for Sjælland, herunder den rumligt og tidsligt distribuerede vandtilgængelighed og vandefterspørgsel, samt optimale mønstre for indvinding, overførsel og allokering på regionalt niveau. Vi analyserer forskelle i nøgleparametre (brugerrestriktioner og samlede omkostninger) mellem baseline-scenariet og udvalgte klima- og infrastrukturscenarier.



Prognoser for fremtidig vandkvalitet

1. Grundvand

Niels Peter Arildskov[1] , *Kristian Stokbro Thomsen[1], Anna Hansen[1]*
[1] WatsonC, Hattemagervej 22, 9000 Aalborg

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

I oplægget præsenteres en ny metodik baseret på offentligt tilgængelige data til udarbejdelse af prognoser for nutidens største problemstoffer indenfor vandforsyning: Nitrat samt pesticider og nedbrydningsprodukter. Prognoserne udgør et værdifuldt input til vandforsyningsplanlægningen.

Datagrundlag

Grundlaget for nitratprognoserne er udvaskninger beregnet med typetal baseret på NLES5-metoden, som er udviklet af Aarhus Universitet. I pesticidprognoserne beregnes input med en numerisk udvaskningsmodel. Historiske udvaskninger baseres for nitrat på landbrugets kvælstofoverskud og for pesticidstoffer på det historiske salg af de relevante aktivstoffer. De beregnede udvaskninger kobles med partikelbanesimuleringer fra en grundvandsmodel og kalibreres efter målte koncentrationer – også for stoffer som ligger under detektionsgrænsen. Prognoserne beregnes på boringsniveau og omfatter både ”best case”, ”typisk” og ”worst case” beregningsscenarier.

Resultater

WatsonC har beregnet prognoser for flere vandforsyninger og har opnået særdeles gode fit til observerede koncentrationsudviklinger. Dette indikerer, at også fremtidige koncentrationsudviklinger kan beskrives præcist med de udviklede prognoseværktøjer.

Mulige fremtidige indvindingsområder til HOFORs vandforsyning

1. Grundvand

Lise Cold[1]
[1] HOFOR

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

HOFOR har i en ny analyse om ”Fremtidens drikkevandsforsyning” vurderet, at hovedstadsområdet kan komme til at mangle drikkevand i fremtiden. Analysen vurderer, at HOFORs nødvendige produktionskapacitet i 2040 vil være omtrent 73 mio. m³/år, og at der derfor skal findes yderligere kapacitet i størrelsesordenen 12 mio. m³/år. HOFOR har derfor igangsat en undersøgelse af, hvor der potentielt kan etableres nye kildepladser på Sjælland. Projektet forventes afsluttet i oktober 2026.

Indlægget bidrager med viden om en systematisk og transparent metode til at identificere og prioritere nye indvindingsområder. Metoden kombinerer en regional screening med lokale vurderinger af ressource, vandkvalitet, miljøpåvirkning, forsyningsinfrastruktur mv.

Datagrundlag

Datagrundlaget omfatter eksisterende nationale og regionale opgørelser, herunder Vandområdeplaner, GEUS’ vandressourceopgørelse, Jupiter-databasen samt relevante grundvandsmodeller. Hertil anvendes GIS-baserede analyser af blandt andet udnyttelsesgrad, transmissivitet, grundvandsdannelse, vandkvalitet, lertykkelse, arealanvendelse, afstand til beskyttet natur og nærhed til HOFORs infrastruktur. Arbejdet gennemføres i fire trin: Indledende screening, udvælgelse af bruttoområder, GIS-baseret prioritering og modelbaseret simulering af potentielle kildepladser.

Resultater

Det forventes, at resultatet fra de fire trin kan fremlægges på konferencen. Projektet forventes at resultere i en prioriteret liste over de mest egnede områder til videre undersøgelser og dermed give HOFOR et grundlag for at etablere 1–2 mio. m³/år ny produktionskapacitet eller mere.

Undersøgelser af antropogene baggrundsniveauer for PFAS: Estimering af fluxe og vurdering af grundvandsrisiko

1. Grundvand

Katerina Tsitonaki[1] , *Katrine Smith*[1], *Ditte Lykkesborg Schrøder*[2], *Maria Hag*[2]

[1] WSP

[2] Region Hovedstaden

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet bidrager med ny viden om, at diffuse PFAS-kilder i byområder er et væsentligt bidrag til forurening af terrænnært grundvand, samt hvilken risiko fundene kan udgøre for de dybereliggende grundvandsmagasiner. Projektet er en del af et større udviklingsprojekt vedrørende PFAS, finansieret af Region Hovedstaden.

Datagrundlag

Projektet omfattede feltundersøgelser, litteraturstudier og modellering. Der blev udviklet en model for PFAS-fluxe flere kilder. Feltarbejdet omfattede grønne områder, kloakstrækninger i boligkvarter, LAR-anlæg og mindre industriejendomme. Der blev udtaget prøver af jord, porevand, terrænnært grundvand og spildevand, som blev analyseret for PFAS22 og for udvalgte prøver også for et udvidet PFAS-pakke og TOP assay.

Resultater

Undersøgelsen viste,at PFAS i alle undersøgte matricer. I grønne områder var jordkoncentrationerne af PFAS22 generelt lave, mens porevand viste større variation og op til 90 ng/L PFAS22 i et område påvirket af vejvand. Grundvand tæt på kloakledninger indeholdt 10-20 ng/L PFAS22. Spildevandsprøver viste op til 30 ng/L PFAS22, og højt indhold af af precursorer. LAR-anlæg viste 3-14 ng/L PFAS22, mens mindre industriejendomme havde de højeste grundvandskoncentrationer med op til 1.100 ng/L. Frem mod projektets afslutning i juni 2026 gennemføres modelberegninger for at vurdere, hvilken betydning disse fund har for det primære grundvand.



Dynamisk værktøj til vurdering af grundvandets PFAS-sårbarhed

1. Grundvand

Bastian Germundsson[1]
[1] COWI A/S

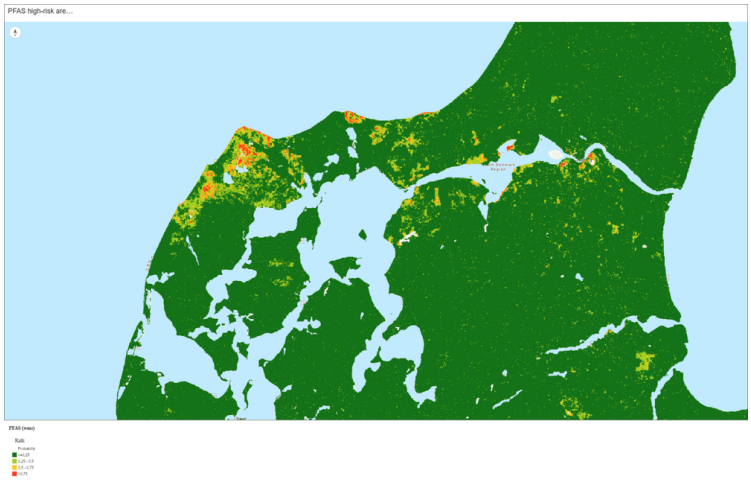
Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
AI er mere end skæg og blå briller. Projektet viser hvordan det er muligt at tage en række eksisterende fagdata og anvende kunstig intelligens, konkret machine learning, til at udvikle et nationalt prioriteringsværktøj til vurdering af PFAS-sårbarheden i dansk grundvand. Projektet bidrager med erfaringer om anvendelse, formidling og troværdighed af modelbaserede data samt med tanker omkring håndtering af dynamiske data.

Datagrundlag
Modellen er trænet på mere end 5.000 PFAS-analyser fra GEUS' Jupiter-database kombineret med nationale geologiske og hydrologiske data fra bl.a. DK-modellen. I alt indgår 11 parametre, herunder magasintype, vandstand og nettoinfiltration. Resultaterne er valideret for at sikre et robust grundlag, og modellen er udviklet, så den løbende kan gentrænes i takt med, at nye PFAS-data bliver tilgængelige.

Resultater
Modellen opnår en nøjagtighed på 83 %. Resultaterne er omsat til landsdækkende kort for de 13 danske grundvandsmagasiner, hvorfra sandsynligheden for at påvise PFAS kan vurderes. Værktøjet giver et stærkt grundlag for screening og prioritering, men rejser også centrale spørgsmål om anvendelse og tillid til brug af kunstig intelligens i praksis.

Resultaterne er offentligt tilgængelige igennem Danmarks Miljøportal og kan således tilgås via f.eks. Arealinformation med henblik på at gøre værktøjet tilgængeligt for flest mulige interessenter.

Projektet er støttet af Miljøstyrelsens TUP midler.



Kan risikoen for dykning af grundvandsforureningsfaner forudsiges og bruges i undersøgelsesdesign?

1. Grundvand

Philip Binning[1] , *Andreas Sørensen[1], Anne Mette Egge Olesen[1], Katja Grunnet[2], Thit Jacobsen[2]*

[1] WSP

[2] Region Hovedstaden

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Ved grundvandsforureningsundersøgelser udføres der ofte kun få dybe boringer. Boringerne filtersættes typisk i toppen af sandmagasiner, hvor forureningen forventes. Hvis en forureningsfane dykker, er der risiko for, at forureningens udbredelse i magasinet undervurderes, og at det fejlagtigt konkluderes, at grundvandsmagasinet ikke er påvirket. Det kan føre til en undervurdering af det reelle risikobillede og dermed til utilstrækkelig grundvandsbeskyttelse. Denne Miljøstyrelsens-TUP finansieret projekt udviklede et GIS-værktøj, der vurderer risikoen for, at en grundvandsforureningsfane dykker.

Datagrundlag

Værktøjet bygger på en række beslutningsparametre: mægtigheden af eventuelle lerlag, tykkelsen af det øverste grundvandsmagasin, afstanden mellem forureningskilden og vandskel, tilstedeværelsen af dybe lag med grove aflejringer, samt hældningen af de geologiske lag. Datagrundlaget omfatter boredata, geologiske modeller, mm. På baggrund af disse parametre foreslår værktøjet placering og dybdeinterval af undersøgelsesboringer.

Resultater

Værktøjet blev afprøvet på en række velundersøgte lokaliteter, og en arbejdstilgang for u-undersøgte lokaliteter præsenteres. En workshop om værktøjet med sagsbehandlerne fra Region-Hovedstaden blev afholdt i juni 2026. Afprøvningen viser, at værktøjet kan identificere hvorvidt en forurening pba. geografisk placering har øget risiko for, at forureningsfanen dykker. Eksisterende data kan bruges systematisk til at kvalificere placering og dybdeinterval af undersøgelsesboringer, men datamangler og lokale geologiske forhold begrænser værktøjets anvendelse og understreger behovet for lokal faglig vurdering.

Nitrat – en national udfordring?

2026-12-01

15:30 - 17:15

Nitrat - en national udfordring?

Ny grænseværdi for nitrat i drikkevand – hvor mange vandværker påvirkes?

2. Drikkevand

Hans-Jørgen Albrechtsen[1] , *Agata M. Pruss*[1]
[1] Danmarks Tekniske Universitet, DTU Sustain

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
Præsentationen giver overblik over i hvilket omfang vandforsyningen påvirkes af en ny lavere grænseværdi for nitrat. Dette kan bidrage til et grundlag for en diskussion af hvordan en sådan ny grænseværdi kan indføres.

Datagrundlag
Data er udtrukket fra Jupiter for en 5-års periode for forskellige nitratkoncentrationer i leveret drikkevand, opgjort for store og små vandværker. Der er opgjort for flg. nitratkoncentrationer: 0,6; 3; 5; 6; 10; 15 og 20 mg/L. Dette er sammenfattet i notat til Miljøstyrelsen.

Resultater
Vandforsyninger med høje nitratkoncentrationer fx 15 mg/L i det behandlede drikkevand forekommer overvejende i 'nitratbæltet' i Nordjylland, omkring Limfjorden, fra Djursland til Thisted. Men der er også vandforsyninger omkring Roskilde fjord på Sjælland og på Møn, der har nitratkoncentrationer over 6 mg/L i drikkevandet. Ved en ny grænseværdi for nitrat i drikkevand på 6 mg/L påvirkes ca. 262 vandværker. Heraf er 27 større vandværker – og de resterende 235 vandværker producerer hver mindre end 200.000 m^3/år. I alt vil en produktion på ca. 26 mio m^3/år drikkevand blive påvirket – hvoraf 15 m^3/år produceres af de 27 større vandværker.

Vandbehandling for nitrat i drikkevand - praktiske erfaringer fra europæiske vandværker

2. Drikkevand

Majbritt Lund[1] , *Lisa Nielsen*[1]
[1] Veolia Denmark

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

I Danmark har vi ikke praktiske erfaringer med rensning for nitrat i drikkevand, men mange steder i Europa er der veletablerede løsninger som behandler grundvand for nitrat. Denne viden skal vi være gode til at omsætte for at sikre optimale løsninger på danske vandværker.

Vi vil præsentere konkrete cases fra europæiske Veolia vandværker, der behandler grundvand indeholdende 50-85 mg/l nitrat med forskellige behandlingsmetoder - ionbytning, membranfiltrering og biologisk behandling. Alle tre metoder, der udvider den almindelige vandbehandling til videregående vandbehandling og er relevante for danske vandværker med nitratudfordringer i fremtiden.

Datagrundlag

De europæiske vandværker bidrager med op til 30 års driftserfaringer og giver os indsigt i hvordan de enkelte metoder virker i praksis og dermed hvilke parametre, der er vigtige i design- og dimensioneringsfasen samt for beslutningstagningen. Netop erfaringen skal supplere den teoretiske viden, så den danske vandsektor kan bygge ovenpå både danske og europæiske erfaringer og ikke kun basere sig på teorien.

Resultater

Oplægget giver konkrete svar på, hvordan europæiske vandværker løser nitrat problemet - og hvilke læringspunkter, der kan inspirere danske vandværker i form af optimering af driftsstabilitet, bæredygtighed og løsninger til håndtering af spildstrømme.

Skaber rensning for nitrat nye problemer for drikkevandskvaliteten?

2. Drikkevand

Søren Duch-Hennings[1]
[1] Niras A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Nitrat i drikkevand har stort fokus, da kravværdien forventes reduceret af sundhedsmæssige årsager. Til rensning for nitrat i drikkevand er især teknologierne ionbytning, biologisk nitratfjernelse samt membranfiltrering relevante. De har imidlertid alle, ud over at rense for nitrat, en række andre effekter på drikkevandkvaliteten. Teknologierne genererer vand (drikkevand og processpildevand), som kan indeholde problematiske stoffer, der skal håndteres. Rensning for nitrat kan derfor løse én udfordring, men potentielt skabe en række nye. Indlægget vil sætte fokus på behovet for helhedsvurderinger af vandkvaliteten ved valg af løsning.

Datagrundlag

Ud fra de tre teknologiers virkemåde vil indlægget præsentere de væsentligste effekter på vandkvalitet og processpildevandets sammensætning.

Resultater

Nitratrensning kan give anledning til nye udfordringer, der skal håndteres. Dette kan være både i forhold til kravværdierne i Drikkevandsbekendtgørelsen og andre mineraler, der har effekt på sundhed. Omfanget afhænger af teknologien og råvandskvaliteten, der har en afgørende rolle for valget af renseteknologi på et vandværk. Samtidigt skal vandværket kunne bortskaffe processpildevandet, så det er ligeledes afgørende at kende sammensætningen af dette i forbindelse med overvejelserne om valg af teknologi. Udover konsekvenserne for valg af teknologi på det enkelte vandværk, udfordrer indlægget hermed også de aspekter, der bør overvejes ved fastlæggelse af en ny kravværdi for nitrat.

Overløb - metoder og målinger

2026-12-01

15:30 - 17:15

Overløb - metoder og målinger

Måling versus modellering af overløb – betydning for 2 %-målsætningen og den nye overløbsafgift

4. Afløb

Jóannes Gaard[1] , *Ole Mark*[2]

[1] Gaard analyse og vandregulering/EU-Kommissionens Joint Research Centre (JRC)

[2] Veolia

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet analyserer forskellen mellem modelberegnede og målte overløbsmængder og stofbelastninger fra danske overløbsbygværker. Formålet er at belyse, hvordan valg af opgørelsesmetode påvirker vurderingen af efterlevelse af den vejledende 2 %-målsætning i det reviderede byspildevandsdirektiv (UWWTD) samt businesscasen for øget monitorering i lyset af den nye danske overløbsafgift fra 2027. Arbejdet indgår samtidig som delleverance til et teknisk arbejde relateret til implementering af UWWTD for EU-Kommissionen/JRC.

Datagrundlag

Projektet baseres på PULS-data fra ca. 4.300 danske overløbsbygværker, herunder nye nationale data fra 2026, hvor flere anlæg er overgået fra modelberegning til flowmåling eller direkte stofmåling. Analysen kombinerer nationale datasæt, usikkerhedsniveauer i PULS, hydrauliske modeller, måledata samt erfaringer fra danske MUDP-projekter som OVERLØB og UrbanMO2.

Resultater

Foreløbige analyser viser, at målte overløbsmængder i flere tilfælde er højere end tidligere modelberegnede værdier, mens målte stofkoncentrationer nogle steder giver lavere belastninger end standardværdier. Resultaterne indikerer, at valg af metode kan få væsentlig betydning for både regulatorisk compliance, prioritering af projekter og økonomien i investeringer i monitorering og RTC.

Fra målere til beslutningsgrundlag for overløb og nødoverløb i Thy Forsyning

4. Afløb

Malte Skovby Ahm[1] , *Morten Severinsen*[2]

[1] COWI

[2] Thy Forsyning

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Thy Forsyning har i 2026 igangsat et strategisk og operationelt arbejde med monitorering af overløb og nødoverløb. Formålet er at skabe bedre indsigt i, hvor og hvornår der sker overløb, hvor længe hændelserne varer, og hvordan data kan anvendes til at forstå hydraulisk belastning og udvikling over tid. Arbejdet skal samtidig styrke transparensen internt og i dialogen med borgere, myndigheder og andre interessenter samt opbygge et mere datadrevet beslutningsgrundlag for drift, planlægning, investeringer og miljøprioriteringer.

Datagrundlag

Arbejdet bygger på Thy Forsynings igangværende udrulning af sensorer, feltbesigtigelser af bygværker og pumpestationer, dokumentation af målerplaceringer og overløbskoter samt indsamling af tegnings- og bygværksmateriale. COWI har bistået med proces, metodik og faglig vurdering af, hvordan observationsdata kan kobles med metadata, hydraulisk kontekst og nedbørsdata, så målingerne ikke alene registrerer hændelser, men indgår i et kvalitetssikret og organisatorisk forankret datagrundlag.

Resultater

Casen peger på kontinuerlige vandstands-/niveaumålinger som et robust minimumsgrundlag, der kan udbygges på udvalgte lokaliteter, hvor beslutningsbehovet kræver mere præcise volumenopgørelser. På konferencen deler vi centrale erfaringer, valg og opmærksomhedspunkter fra casen som inspiration til systematisk overløbsmonitorering.

Resultater fra: MUDP: Rensning og desinfektion af overløbsvand (RED-Vand)

4. Afløb

Anne Sofie Kiil[1] , *Olivia Max-Jakobsen[1], Luca Vezzaro[2], Christian Emil Sørensen[3], Ole Mark[3]*

[1] HOFOR

[2] DTU Sustain

[3] Veolia

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen? MUDP-projektet RED-Vand demonstrerer og tester en fuldskala renseløsning til kloakoverløb, som kombinerer partikelrensning (Actiflo), UV-desinfektion og datadrevne forecast- og softwareløsninger. Projektet undersøger, om rensning af overløbsvand kan supplere eller erstatte traditionelle betonbassiner og samtidig reducere udledningen af partikler, fosfor og bakterier til recipienter og badevand. Projektet er blandt de første fuldskala demonstrationer i Danmark af aktiv rensning og desinfektion af overløbsvand.

Datagrundlag

Pilotanlægget er etableret i Sydhavnen i København. I perioden juni-september 2026 gennemføres målinger under regnhændelser med prøvetagning før og efter rensning. Der måles blandt andet på bakterier, fosfor, suspenderet stof og hydrauliske belastninger. Forecast-modeller og online data anvendes til rettidig opstart af renseløsningen.

Resultater

Præsentationen viser de første resultater fra pilotskala-anlægget, herunder erfaringer med drift, opstartstid, renseeffektivitet og potentialet for at anvende rensning som alternativ eller supplement til bassinvolumen og traditionel overløbsreduktion. Resultaterne omfatter målinger fra regnhændelser i sommeren 2026 samt evaluering af anlæggets evne til at reducere bakterier, partikler og fosfor under varierende hydrauliske belastninger. Derudover præsenteres analyser af rensegrader, variation mellem regnhændelser samt erfaringer med prøvetagning og dokumentation af renseeffekt under dynamiske forhold i et fuldskala demonstrationsanlæg.

KADO – Standardiseret og skalerbar metode for klassifikation og datakvalitet af overløb

4. Afløb

Malte Skovby Ahm[1] , *Jan Scheel*[2], *Jesper Ellerbæk Nielsen*[3], *Henrik Dissing*[4], *Morten Åström Grum*[5]

[1] COWI

[2] Vandmiljø Randers

[3] Aalborg Universitet

[4] Danmarks Miljøportal

[5] InflowGo

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

VUDP-projektet KADO (1. juni 2026 til 30. juni 2028) udvikler en standardiseret og skalerbar metode til hydraulisk klassifikation af overløbsbygværker og dokumentation af datakvalitet. Projektet bidrager med et fagligt grundlag for volumen- og flowopgørelse af overløb, som skal gøre data mere sammenlignelige på tværs af de enkelte overløbsbygværker, forsyninger og på nationalt plan. Et centralt fokus er at flytte usikkerhedsvurderingen fra instrumentspecifikationer alene til den samlede målekæde: geometri, strømningsforhold, installation, drift, dataindsamling og systemisk usikkerhed.

Datagrundlag

Metoden udvikles og demonstreres hos Vandmiljø Randers i samarbejde med Randers Kommune. Datagrundlaget omfatter hydrauliske analyser, bygværksgeometri, driftsdata, eksisterende målinger og forskningsmæssig validering fra Aalborg Universitet. Danmarks Miljøportal bidrager med perspektiv på national dataintegration, mens InflowGo demonstrerer anvendelse af kvalitetssikrede overløbsdata i AI-assisteret beslutningsstøtte.

Resultater

På konferencen præsenteres de første erfaringer med klassifikation af bygværker, kategori-specifikke monitoreringsanbefalinger og dokumentation af hydraulisk betinget usikkerhed. Projektet viser, hvordan en transparent metode kan styrke vidensgrundlaget og datakvaliteten, reducere risikoen for fejlinvesteringer og skabe et mere robust grundlag for regulering, planlægning og prioritering af miljøindsatser på tværs af forsyninger og oplande.

Fra opland til renseanlæg

2026-12-01

15:30 - 17:15

Fra opland til renseanlæg

Multikriterieanalyse for bæredygtighed for ny strukturplan for renseanlæg i Frederikshavn

8. Bæredygtighed i strategi og løsninger

Amanda Megan Smith[1] , *Anne Thøgersen*[2]

[1] COWI

[2] Frederiskhavn Forsyning

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Frederikshavn Forsyning står overfor en strategisk omstillingsopgave, hvor fremtidens spildevandsstruktur skal tilpasses skærpede regulerings- og klimakrav. EU's nye Byspildevandsdirektiv, øgede nationale klimakrav og stigende forventninger til cirkulær ressourceudnyttelse betyder, at forsyningen skal sikre en teknologisk stærkere og robust, samt mere fremtidssikret og bæredygtig renseanlægsstruktur, der er økonomisk realiserbar.

Datagrundlag

Frederikshavn Forsyning har i samarbejde med COWI undersøgt forskellige scenarier for ny strukturplan for renseanlæg i Frederikshavn. Frederikshavn Forsyning har i den forbindelse ønsket, at udvalgte bæredygtighedstemaer skulle indgå som vurderingsparametre for den nye renseanlægsstruktur. Der er udviklet et multikriterieværktøj til vurdering af bæredygtigheden for de forskellige scenarier. Værktøjet er bygget op med udgangspunkt i kriterierne fra CSRD, samt særligt vigtige kriterier for Frederikshavn Forsyning og vurderer de enkelte scenarier ud fra kriterierne klimaforandringer (E1), forurening (E2), medarbejdere (S1) samt forsyningssikkerhed og fleksibilitet.

Resultater

Vurderingerne er bl.a. baseret på data omkring renseanlæggenes udledninger af metan og lattergas, r fra strømforbrug samt fra anlægsaktiviteter og slamhåndtering. Desuden vægtes scenariernes fleksibilitet og robusthed ud fra hvor tidssvarende og driftssikre anlæggene er, samt muligheder for at udvide anlæggene på de nuværende placeringer.

Bæredygtighedsvurderingen indgår som delelement i den samlede vurdering af de mulige scenarier for en ny strukturplan i kombination med en vurdering af scenariernes totaløkonomi.

Bedre beslutningsgrundlag for udledningstilladelser i vandsektoren

10. Miljøfarlige og forurenende stoffer

Rasmus Dyrmose Nørregaard[1] , ***Rikke Andersen Lindeque***[1]
[1] DHI

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Vandsektoren står over for stigende kompleksitet i udledningstilladelser, hvor krav til dokumentation, modellering og håndtering af miljøfremmede farlige stoffer løbende skærpes. MUDP-projektet udvikler et digitalt beslutningsværktøj, der samler data, modeller og regulatoriske krav i én sammenhændende ramme. Projektet bidrager med nye metoder til at gøre arbejdet med udledningstilladelser mere ensartet, transparent og datadrevet med særlig fokus på at understøtte både forsyninger og myndigheder i praksis.

Datagrundlag

Projektet bygger på eksisterende data fra danske forsyninger, udledningstilladelser og miljømålinger kombineret med state-of-the-art modellering og vurderingsmetoder. Der anvendes koblinger mellem hydrauliske modeller, stofdata og miljøkvalitetskrav samt erfaringer fra konkrete cases i samarbejde med forsyninger. Derudover integreres regulatoriske krav og vejledninger i værktøjets struktur.

Resultater

De foreløbige resultater viser, at værktøjet kan reducere tidsforbruget til udarbejdelse af udledningstilladelser og samtidig øge transparens og konsistens i vurderingerne. Projektet demonstrerer, hvordan digitalisering kan understøtte bedre beslutningsgrundlag og sikre en mere effektiv håndtering af komplekse miljøkrav i vandsektoren.

Fra plan til tilladelse – én fælles tilgang til analyser

3. Spildevand

Anja Thrane Hejselbæk Thomsen[1] , *Heidi Marie Wiborg Heeschen*[2], *Susan Rosendal Bennetzen*[3]

[1] WSP

[2] Vandcenter Syd

[3] Odense Kommune

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet præsenterer den proces, som Odense Kommune og Vandcenter Syd har gennemført for at udvikle et fælles administrationsgrundlag for analyser på tværs af planhierarkiet – fra kommuneplan og lokalplan til spildevandsplan og konkret udledningstilladelse. Bidraget er en praksisnær model, der understøtter en mere målrettet afstemning af analysebehov, så både ressourceforbrug og beslutningsgrundlag optimeres. I processen er der identificeret to centrale udfordringer: (1) at oplande i praksis ofte overskrider den planlagte befæstelsesgrad, og (2) at der er uklarhed om mulighederne for at indarbejde kompenserende næringsstofindsatser i forskellige oplandstyper.

Datagrundlag

Administrationsgrundlaget er udviklet på baggrund af tværfaglige workshops med deltagelse af Odense Kommune, Vandcenter Syd og WSP. I workshopsene er plantrin, beslutningsbehov og analysetilgange kortlagt og afstemt i forhold til detaljeringsgrad og arbejdsindsats. Identifikationen af udfordringen med overskridelse af befæstelsesgrader bygger på GIS-analyser af eksisterende oplande udført af Vandcenter Syd.

Resultater

Projektet resulterer i et konkret administrationsgrundlag, der anvendes direkte i planlægningen. Derudover præsenteres overvejelser om de to identificerede, højaktuelle problemstillinger, som vurderes at have relevans nationalt, samt mulige løsningsretninger. Problemstillingerne undersøges aktuelt videre, bl.a. i dialog med Miljøstyrelsen, med henblik på at afklare rammer og praksis. Projektet bidrager både med et operationelt værktøj og en tydelig problemidentifikation, som kan danne grundlag for videre branchedrøftelser.

Når renseanlæg flytter: Nye muligheder for samspil mellem forsyning, byudvikling og natur

3. Spildevand

Mette Christensen[1] , *Tore Banke*[2], *Søren Dreyer*[3]

[1] COWI

[2] Third Nature

[3] Novafos

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet bidrager med ny viden om, hvordan centralisering af renseanlæg kan fungere som løftestang for integreret arealudvikling. Nedlagte renseanlæg udgør en ofte overset mulighed for at gentænke samspillet mellem forsyningsteknik, by og natur. Projektet peger på potentialerne på nationalt niveau og konkretiserer dem gennem inspirationsoplæg for tre af Novafos' anlæg (Usserød, Stavnsholt og Frederikssund).

Datagrundlag

Projektet er gennemført i et tværfagligt samarbejde mellem arkitekter, ingeniører og specialister indenfor spildevandshåndtering, jura, strategi, byudvikling og bæredygtighed. Der er udviklet en screeningsmetode til systematisk at vurdere det enkelte renseanlægs tekniske, planmæssige, landskabelige og bymæssige potentialer - og hvordan det kan understøtte beslutningstagning hos forsyninger og kommuner. Datagrundlaget kombinerer analyser af infrastruktur og fremtidige driftsbehov, landskab, planforhold og lokal kontekst med dialog mellem forsyninger, kommuner og udviklere.

Resultater

Projektet viser, at mange renseanlæg i Danmark ligger på strategisk interessante arealer i overgangen mellem by, vand og landskab og rummer ofte uudnyttede potentialer. Tidlig viden om disse potentialer styrker beslutningsgrundlaget for centralisering og den politiske forankring. For de tre renseanlæg hos Novafos demonstreres det f.eks. hvordan eksisterende tekniske strukturer kan anvendes til rekreative formål. Projektet viser samtidig, hvordan transformationen af et renseanlæg kan ske i takt med, at driften ændrer karakter i forbindelse med centralisering og/eller separatkloakering.

Fra planopland til udledningstilladelse: Strategisk vurdering af vandløb ved byudvikling i Ringsted

3. Spildevand

Anja Thrane Hejselbæk Thomsen[1] , *Anne-Kristine Kirkegaard Sverdrup*[2]

[1] WSP

[2] Ringsted Kommune

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet demonstrerer, hvordan kommuner og forsyninger kan anvende analyser af vandløb som et strategisk planlægningsværktøj i byudvikling. Ved at inddrage alle planoplande fra starten sikres det, at udledningstilladelser og vilkår fastlægges på et oplyst grundlag, der ikke efterfølgende spænder ben for den samlede byudvikling. Tilgangen kombinerer tre selvstændige undersøgelser – hydrauliske, kemiske og biologiske – og giver dermed mulighed for at balancere miljøhensyn og udviklingsinteresser i et langsigtet perspektiv.

Datagrundlag

Grundlaget er bl.a. en omfattende målekampagne udført af Ringsted Kommune med kontinuerte målinger af vandstand og vandføring i de relevante vandløb over to år, anvendt til kalibrering af hydrauliske modeller. Derudover er der indsamlet kemiske data over et år for miljøfremmede stoffer samt stikprøver af ilt og temperatur. Disse data er anvendt i koblede modeller og analyser, der vurderer hydraulisk kapacitet, resulterende stofkoncentrationer og biologiske effekter.

Resultater

Resultaterne viser stor hydraulisk kapacitet i begge vandløb med mulighed for udledning op til 5 l/s/red. ha. I den store recipient overholdes generelle miljøkvalitetskrav, men ikke maksimale kvalitetskrav, hvilket nødvendiggør enten yderligere rensning eller reduceret afløbstal. I den lille recipient overskrides begge krav, hvilket kræver forbedret rensning uanset afløbstal. Effekter på ilt og temperatur vurderes fortsat.

Klimatilpasning - strategisk planlægning

2026-12-01

15:30 - 17:15

Klimatilpasning - strategisk planlægning

Masterplanlægning i vandsektoren: En integreret tilgang til mål, investeringer og konsekvenser

9. Energibesparelser og grøn omstilling

Julie Skrydstrup[1] , *Anne Kirstine Lindvang*[2], *Annemarie Gotfredsen*[2], *Mads Uggerby*[1]
[1] Envidan
[2] Fredericia Spildevand og Energi

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
Fredericia Masterplan skal tydeliggøre, hvordan forsyningen prioriterer indsatser ud fra strategiske mål og deres langsigtede økonomiske konsekvenser. Den skal fokusere indsatsen i en sektor med store kommende investeringer i både nye og eksisterende anlæg, samtidig med at økonomiske rammer og kommunale prioriteringer kan udfordre handlemulighederne. Den udviklede metode kobler strategi og økonomi, som kan inspirere lignende styringsmodeller i branchen.

Datagrundlag
Masterplanen hviler på tre hovedkomponenter:

1. Mål: Forsyningens strategiske mål er operationaliseret gennem workshops med ledere og medarbejdere. Målene tager afsæt i både interne og eksterne drivere.
2. Investeringer: Investeringer identificeres på baggrund af målene og kobles til anlægs- og driftsomkostninger, som er estimeret på screeningsniveau, men med udgangspunkt i den nyeste viden og erfaringstal.
3. Konsekvenser: De økonomiske konsekvenser estimeres ved hjælp af DANVAs PIT-model og viser blandt andet den forventede udvikling i indtægtsramme, takst og gæld.

Hertil har Envidan udviklet en scenarieberegner, der integrerer mål, investeringer og konsekvenser og supplerer de økonomiske analyser med en vurdering af den forventede CO_2-udledning.

Resultater
Projektet afsluttes i august/september 2026 med en præsentation af masterplanen samt efterfølgende afstemning med forsyningens bestyrelse. På konferencen vil metoden blive præsenteret, herunder eksempler på resultater, ligesom der vil blive delt centrale erfaringer fra projektforløbet i form af væsentlige opmærksomhedspunkter og anbefalinger.

Opdeling og prioritering i klimatilpasning – en rækkefølgeplan for regnvandshåndtering af store oplande

6. Klimatilpasning

Anne Lørup Arildsen[1] , *Gitte Møller Jensen*[2]

[1] Rambøll

[2] Novafos

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet præsenterer et koncept for en operationaliseret rækkefølgeplan til klimatilpasning af delområdet Ølstykke-Stenløse (delområdet dækker 518 ha), hvor Planscenariet omsættes til 31 mindre, håndterbare projektområder. Konceptet viser, hvordan systematisk opdeling, navngivning og en puljestruktur gør storskala regnvandshåndtering praktisk realiserbar over en længere tidshorisont og samtidig synliggør tekniske afhængigheder og behov for arealreservation. I oplægget indgår desuden hvordan kommune og forsyning kan samarbejde om prioritering af teknisk sidestillede projektområder og arealreservationer langt ud i fremtiden.

Datagrundlag

Rækkefølgeplanens rammer baseres på hydrauliske oplande til udløb, stuvningsanalyser, samt en systematisk opdeling i forgreninger, projektområder og puljer. Hvert projektområde understøttes af et datablad med figurer og fakta til prioritering og løbende opdatering. Metoden indbefatter også vurdering af teknisk kompleksitet og grænsefladeproblematikker (jernbane- og vejkrydsninger, no-dig).

Resultater

Rækkefølgeplanen anbefaler i praksis at udføre projektområder fra recipient og opstrøms i de enkelte forgreninger for at undgå nedstrøms flaskehalse og opnå hurtig effekt på recipienten (Stenløse Å). Den indeholder opstillede etableringspuljer og prioriteringsprincipper, fremhæver behovet for tidlig arealreservation af centrale bassiner og beskriver, hvordan databladskonceptet skaber et transparent og dynamisk beslutningsgrundlag for Novafos og Egedal Kommune. Samlet styrker konceptet gennemførligheden af store klimatilpasningsprojekter ved at kombinere hydrauliske rammer, prioriteringskriterier og organisatorisk samarbejde.

Bystrategisk regnvandshåndtering: Hvordan klimatilpasning og spildevandsplanlægning mødes i strategiske udledningsstrategier - Case fra Egå-systemet

6. Klimatilpasning

Nikolaj Kruse Christensen[1] , ***Peter Bassø Duus***[2]
[1] Aarhus Kommune
[2] WSP

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Regnvandshåndtering bør operationaliseres på oplandsniveau gennem kobling af klimatilpasning, spildevandsplanlægning og udledningsstrategier. Med afsæt i byudvikling i Egå-oplandet, er der udviklet en helhedsorienteret tilgang, der balancerer hensyn til oversvømmelsesrisiko, risiko for sommerudtørring og behovet for at opnå udledningstilladelser. Arbejdet har givet ny viden om hvordan håndtering af urbant regnvand kan påvirke mindre vandløb negativt såvel som positivt, afhængig af hvilke løsninger man vælger. Præsentation vil demonstrere, hvorfor det er vigtigt at have udlagt principper for vandhåndtering og udledningsstrategier tidligt i planlægningen for at kunne balancere krav til udledning, oversvømmelsesrisiko, vandløbs- og naturhensyn.

Datagrundlag

Analysen er baseret på en integreret oplandsmodel, der kobler hydrologi, hydraulik og arealanvendelse under både nuværende og fremtidige scenarier. Datagrundlaget omfatter klimafremskrivninger, arealplaner for byudvikling, eksisterende udledningsdata samt hydrometriske målinger. Der er arbejdet med scenarieberegninger af forskellige vandhåndteringsstrategier, herunder traditionelle bassinløsninger, lokal nedsivning og oplandsbaseret vandtilbageholdelse.

Resultater

Resultaterne viser, at byudviklingen markant påvirker vandbalancen og kan øge både oversvømmelsesrisiko og risikoen for kritisk lave vandføringer. Men også at anvendelse af oplandsbaserede og differentierede udledningsstrategier kan reducere disse risici og samtidig forbedre vandløbenes økologiske robusthed. Projektet peger på behovet for et meget tidligt administrationsgrundlag, hvor regnvandshåndtering i højere grad integreres i strategisk planlægning på tværs af sektorer og fagligheder.

Strategisk separering af fællessystemer som grundlag for overløbsreduktion i tætbebyggede områder – en case fra Espergærde

6. Klimatilpasning

Rasmus Weis Moeslund[1] , *Morten Rungø*[2], *Mette Lorenzen*[2], *Mette Haurholm*[1]

[1] Envidan A/S

[2] Forsyning Helsingør

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Behovet for at separatkloakere fællessystemer er stigende. Lovændringer indfører afgifter på overløb, samtidig skal forsyningerne reducere belastningen af recipienter aht. målene i vandområdeplanerne og ønsker om forbedret badevandskvalitet. I tætbebyggede områder er fuld separering ofte vanskelig på grund af eksisterende ledningsforhold, pladsmangel og begrænsede muligheder for rensning og forsinkelse. Forsyning Helsingør og Envidan har udviklet en systematisk metode med udgangspunkt i Espergærde til at identificere, hvor strategisk separering af fælleskloakerede oplande giver størst effekt.

Datagrundlag

Metoden er en iterativ proces, hvor detaljeringsgraden øges efter behov. Først laves en anlægsteknisk screening, som deler oplandet op i tre kategorier: lette, svære og uegnede. I denne kategorisering indgår vurderingen af muligheden for at anlægge regnvandsledninger, renseløsninger og forsinkelsesvolumener. Derefter undersøges overløbsreduktionseffekten ved at separere de lette områder ved simple ændringer i den eksisterende hydrauliske model. Hvis målet ikke nås, ses der nærmere på de svære områder for at finde yderligere arealer til separering. Når målet er nået, kvalificeres valget af renseløsninger yderligere mhp. sikring af rensning til BAT.

Resultater

Resultaterne viser, at målsætningen for overløbsreduktion i Espergærde kan opnås ved at separere udvalgte oplande frem for hele fællessystemet. Erfaringerne viser også at pladsudfordringer, adgangsforhold og mangelfuld dokumentation af renseløsningers rensegrader begrænser separeringspotentialet.

Udvikling af samlet plan for reduktion af overløb i Farum

6. Klimatilpasning

Morten Villadsen[1] , *Kristina Buus Kjær*[2]
[1] COWI
[2] Novafos

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Furesø Kommune har besluttet at bevare det eksisterende fællessystem i Farum, da systemet vurderes at have tilstrækkeligt kapacitet til fremtidige nedbørsmængder og ledningernes tilstand er god. Nødvendige miljøforbedringer kan opnås ved at optimere systemet frem for at etablere separatkloakering. Der er fortsat behov for at reducere stofbelastningen til recipienterne Farum Sø og Furesø. Der er igangsat en samlet plananalyse for at mindske overløb fra fællessystemet.

Datagrundlag

Den samlede plan tager udgangspunkt i 16 selvstændige projektforslag, som hver især er analyseret for overløbsreduktion, anlægs- og driftsomkostninger samt CO_2-belastning fra anlægsarbejdet. På baggrund af analyserne for de selvstændige projekter er der udarbejdet en samlet reduktionsplan med 5 udvalgte tiltag med fokus på lavest mulig CO_2-belastning, en hensigtsmæssig tidsplan samt løsninger, der giver mest effekt i forhold til anlægsomkostningerne. Den indledende samlede løsning gav ikke en tilstrækkelig overløbsreduktion, da de beregnede reduktioner for de enkelte tiltag, ikke gav det samme når projekterne blev betragtet som en helhed. Der blev derfor udarbejdet flere alternative reduktionsplaner, hvor løsningerne blev optimeret gennem oplandsstyring, bedre udnyttelse af det eksisterende system samt anvendelse af nedlagte tanke på renseanlægget.

Resultater

Analyserne har resulteret i en samlet plan, der opfylder det opstillede reduktionsmål, og som kan realiseres inden for en 10-årig periode

Grundvandsbeskyttelse

2026-12-02

08:30 - 10:15

Grundvandsbeskyttelse

Multifunktionel jordfordeling: GIS-screening af synergier mellem landbrugsværdi, biodiversitet, nitratreduktion, drikkevand og lavbundsjorde.

1. Grundvand

Hanna Milo Self[1]

[1] Aarhus Universitet og Rambøll

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Specialet præsenterer en GIS-baseret metode til screening af landbrugsjord til multifunktionel jordfordeling i forskellige strategiske scenarier. Metoden identificerer rumlige synergier mellem fem parametre: landbrugsværdi, biodiversitet, nitratreduktion, drikkevandsbeskyttelse og lavbundsjorde. Den kan fungere som beslutningsstøtte og dialogværktøj, og bidrage til operationalisering af Den Grønne Trepart samt politiske ambitioner om drikkevandsbeskyttelse.

Datagrundlag

Analysen bruger TRANSFORM-forskningsprojektets foreløbige nationale datasæt, med et lige-areal klassesystem (score 1–20). Metoden omfatter overlay-analyser på landsplan med fokus på de lokale treparter.

Resultater

Der er stor variation i parametrenes udbredelse og potentiale for synergier. Analysen afdækker at parameteren drikkevandsbeskyttelse har de største udfordringer med at opnå høj-værdi synergier, samt har højere risiko for trade-offs med høj landbrugsjordværdi. Det reducerer mulighederne for at gennemføre drikkevandsfremmende tiltag som en del af bredere multifunktionelle indsatser. I praksis peger analysen derfor på, at drikkevandsbeskyttelse i højere grad vil kræve selvstændige og målrettede tiltag. Dette forhold peger samtidig på et incitament for forsyningerne til at inddrage synergimuligheder aktivt, når der udpeges nye kildepladser. Når muligt, kan en strategisk placering af fremtidige indvindingsområder i højere grad åbne for multifunktionelle løsninger, hvor drikkevandsbeskyttelse kan gennemføres i samspil med andre arealinteresser. Metoden kan hjælpe forsyninger og myndigheder med at synliggøre strategiske konsekvenser og afdække muligheder for multifunktionelle løsninger.

Fælles Grund – en forskningsbaseret metode for lodsejerdialog

11. Andet

Vibeke Stærdahl Nielsen[1]
[1] Landinspektørfirmaet LE34 A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Lodsejerdialog er et vigtigt element i etablering og omlægning af vand- og spildevandsanlæg, da der ofte et behov for at indgå aftaler med berørte lodsejere om enten erhvervelse af areal og/eller pålæg af servitutter for at sikre anlæggene.
LE34 har udviklet Fælles Grund, som er en forskningsbaseret metode for lodsejerdialog. Metoden er udviklet for at sikre, at lodsejerhåndtering ikke beror på tilfældig individuel stil, men på et fælles metodisk fundament, som kan anvendes konsistent i hele processen. Det betyder, at forsyningsselskaber og lodsejere møder en gennemarbejdet tilgang, hvor LE34 arbejder systematisk, ensartet og med høj faglig standard fra første kontakt til afsluttet proces.

Datagrundlag

Datagrundlaget omfatter organisk strukturerede interviews med lodsejere, kunder og landinspektører samt observationer af konkrete dialogsituationer mellem landinspektør og lodsejer.
Kvalitativt feltstudie med afsæt i interview- og analyseprincipper fra Brinkmann og Kvale.

Resultater

Fælles Grund har været med til at belyse, at lodsejerdialog ikke kun foregår i et juridisk og teknisk landskab, men også i et relationelt, socialt og følelsesmæssigt landskab. Metoden Fælles Grund styrker proceskvaliteten, reducerer risikoen for misforståelser, modstand og relationelt efterslæb og skaber et stærkere grundlag for fremdrift. Både i frivillige aftaler og i sager, hvor processen kan udvikle sig mod ekspropriation.

Hvordan beskytter vi beskyttelsen af grundvandet ved ekspropriation?

1. Grundvand

Morten Krebs[1] , *Troels Troels Kærgaard Bjerre*[2]

[1] Defakto Rådgivende Landinspektører ApS

[2] VandCenter Syd

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Vandværker gennemfører i stigende omfang grundvandsbeskyttelse på arealer, de ikke ejer, men hvor rettigheder er sikret ved servitut eller deklaration. Spørgsmålet er, hvordan disse rettigheder håndteres ved ekspropriation til blandt andet infrastruktur. Der foreligger begrænset praksis. Bidraget er en afgrænsning af problemstillingen og de økonomiske, retlige og forsyningsmæssige hensyn, som knytter sig til beskyttelsen.

Datagrundlag

Fremstillingen baseres på gældende ekspropriationsretlige principper og servitutret kombineret med erfaringer fra igangværende sager, herunder statslige ekspropriationer. Der er ikke tale om fast praksis, men om konkrete forløb, hvor rettighedshavere og myndigheder har håndteret problemstillingen i realtid. Analysen tager udgangspunkt i parternes faktiske dispositioner og den retlige ramme, som de navigerer indenfor.

Resultater

Ekspropriation er ikke i sig selv en konflikt, men eksisterende beskyttelsesdeklarationer kan blive udfordret eller tilsidesat ved ekspropriation, hvilket svækker grundvandsbeskyttelsen. . Der er betydelig usikkerhed om bortfald, prioritet og reetablering samt om, i hvilket omfang beskyttelsen skal erstattes eller videreføres. I praksis ses løsninger under udvikling, hvor hensyn til både infrastruktur og grundvandsbeskyttelse afvejes gennem tilpasning, erstatning eller reetablering. Spørgsmålet er dermed ikke alene, hvordan rettigheder påvirkes, men i hvilket omfang om og hvordan den etablerede grundvandsbeskyttelse faktisk opretholdes i samspil med nye projekter..

Hvordan sikres tilstrækkelig robusthed i en resiliens indvindingsstruktur?

1. Grundvand

Niels Emil Søe[1] , *Ida Balsby Jakobsen*[1]
[1] EWII

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Beskyttelse af grundvand for at sikre fremtidens drikkevand har fået politisk opmærksomhed. Beskyttelsesindsatsen har gennem årene udviklet sig fra et fokus på de høje koncentrationer i punktforurening til fokus på de korte reaktionstider i BNBO til nu at have fokus på en beskyttelse og sikring af selve grundvandsressourcen i det grundvandsdannende opland. Denne udvikling udfordrer den nuværende struktur for indvinding som er baseret på decentral indvinding med fokus på resiliens. Men nu skal strukturen også baseres på en robusthed og fastholdelse af indvindingsområder, hvor grundvandsressourcen kan beskyttes langsigtet.

Datagrundlag

EWII har i sit arbejde med strategisk grundvandsbeskyttelse og gennem indtræden i et vandsamarbejde opnået en begyndende erkendelse af, at beskyttelsen af selve grundvandsressourcen kan blive et opgør med den indvindingsstruktur vi kender. Vi er blevet tvunget til at forholde os til hvor stor en beskyttet og dermed robust ressource er tilstrækkelig til fremtidens behov. Hele den ressource vi har tilladelse til i dag, er ikke det rette udgangspunkt, fordi nødvendigheden i tilladelserne udelukkende er baseret på resiliens.

Resultater

Der er potentiale for at optimere arealbehovet til grundvandsbeskyttelse ved at fokusere på de indvindinger, der er nødvendige for at sikre tilstrækkelig robusthed i en i forvejen resilient struktur.

Natur som grundvandsbeskyttelse – virkemiddel eller stopklods?

1. Grundvand

Charlotte Halkier[1] , *Annette Baattrup-Pedersen*[1]
[1] NIRAS A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Oplægget bidrager med viden om, hvorfor etablering af grundvandsbeskyttelse som natur kan være den rigtige løsning og ikke en stopklods for fremtidig indvinding.

Der er i Danmark en tradition for, at grundvandsbeskyttelsesprojekter er lig med skovrejsningsprojekter. Det har i forhold til aktørerne på området og de tilgængelige støtteordninger været den løsning der lå lige for. Derudover er der en generel forestilling om, at etableringen af natur er et benspænd i forhold til at kunne få en fremtidig indvindingstilladelse.

Natur som et langsigtet virkemiddel til beskyttelse af de primære grundvandsmagasiner bør dog have et langt større fokus, i den måde vi planlægger grundvandsbeskyttende tiltag på i overgangen fra realisering af grundvandsbeskyttelse som mindre områder omkring kildepladser til større sammenhængende arealer, med varig magasinbeskyttelse.

Datagrundlag

Oplægget bygger på en sammenstilling af datasæt for sammenhænge mellem grundvandsdannelse, drikkevandsinteresser, arealanvendelse, jordbund, terræn, §3-natur og Natura 2000-natur.

Resultater

Analyserne peger på, at de lysåbne naturtyper der naturligt forekommer i grundvandsdannende områder ikke er grundvandsafhængige og dermed ikke vil være til hinder for den fremtidige indvinding i området. Derimod kan disse områder bidrage med vigtige levesteder og øget biodiversitet, når der laves helhedsorienteret planlægning.

Ledningsnet - optimeret vedligehold

2026-12-02

08:30 - 10:15

Ledningsnet - optimeret vedligehold

Automatiseret reparation af vandrør

2. Drikkevand

Cecilie Røes Andersen[1]
[1] Robsub ApS

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
RobSubs projekt bidrager med ny viden til forsyningsbranchen ved at demonstrere, hvordan avanceret robotteknologi kan anvendes i udgravninger til installation og tilkobling af stikledninger på vandforsyningsnettet. Projektet genererer ny viden om teknisk design og anvendelse af robotarkitektur, der kan udføre stiktilkoblinger uden behov for manuelt arbejde i udgravningen. Dette repræsenterer et teknologisk gennembrud inden for anlægs- og forsyningsarbejde, hvor sådanne opgaver traditionelt har været udført manuelt og under vanskelige arbejdsmiljøforhold.

Datagrundlag
Datagrundlaget omfatter kvalitative og kvantitative beskrivelser af nuværende metoder, herunder: Arbejdsgange i udgravninger, udgravningsstørrelser, ressourceforbrug, arbejdsmiljøforhold og sikkerhedsrisici. Disse data er indsamlet gennem tæt samarbejde med danske forsyningsselskaber. Projektet baserer sig på data fra udvikling, test og demonstration af RobSubs System, herunder: Funktionelle test af robotten i realistiske udgravningsmiljøer som dokumenterer teknologiens tekniske modenhed og anvendelighed under reelle arbejdsforhold.

Resultater
RobSub har udviklet og demonstreret robotarkitektur, der kan udføre fuld installation og tilkobling af stikledninger i udgravninger. RobSubs Systemer testet i realistiske arbejdsforhold med integration til gravemaskine og eksisterende rørinfrastruktur. Test og analyser viser potentiale for reduktion i udgravningsstørrelse, jord deponi og manuelt arbejde i udgravningen, hvilket forbedrer både arbejdsmiljø, ressourceeffektivitet og installationskvalitet

RobSub har samarbejdet med HOFOR, Aarhus Vand og VandCenter Syd siden 2023 gennem både VUDP og MUDP projekter.



Når design forudsætningerne ændrer sig for sent: Kapacitet i lange transmissionsledninger - forsyning fra Tolne til Skagen

2. Drikkevand

Martin Vidkjær[1] , *Rasmus Pedersen*[2]

[1] Envidan

[2] Frederikshavn Forsyning

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet giver ny viden om, hvordan ændringer i designforudsætninger kan påvirke kapaciteten i lange transmissionsledninger, og hvordan dette kan håndteres i drift. Med lukningen af Skagen Vandværk og overgangen til forsyning fra Tolne Vandværk via en ca. 50 km transmissionsledning belyser projektet udfordringer ved centralisering af vandproduktion. Det demonstrerer samspillet mellem hydraulik, efterspørgselsudvikling og strategisk placering af pumpestationer samt behovet for fleksible løsninger i takt med stigende og sæsonpræget forbrug.

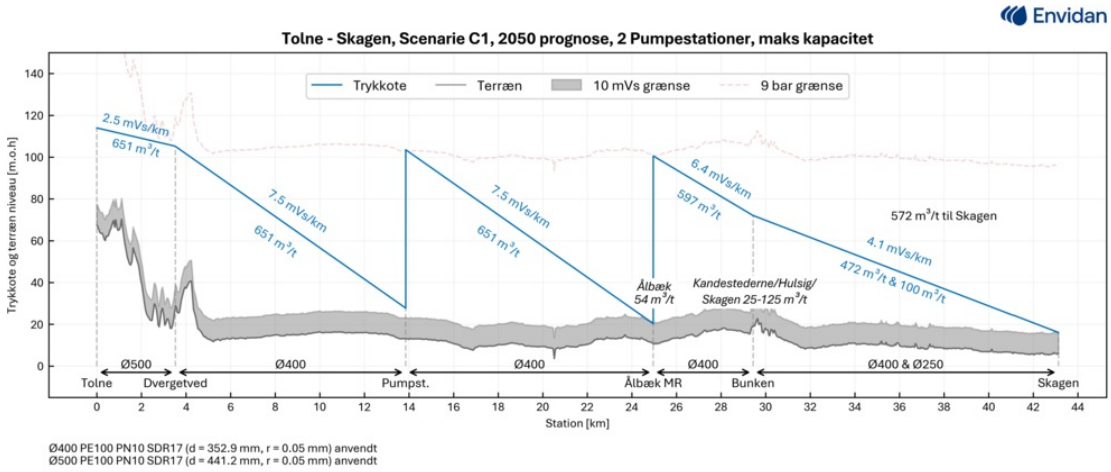
Præsenteres med Text2Speech AI.

Datagrundlag

Arbejdet bygger på detaljerede analyser af sæsonvariationer i vandforbrug samt forbrugsprognoser for både 2030 og 2050, der afspejler forventet vækst i turisme og erhverv. Disse er koblet med hydraulisk modellering af transmissionssystemet for at vurdere kapacitet og flaskehalse. Derudover indgår analyser af trykstød samt udnyttelse af reservoirkapacitet ved det nedlagte Skagen Vandværk. Rumlige analyser er anvendt til at identificere optimale placeringer af pumpestationer under hensyntagen til både nuværende og fremtidige behov.

Resultater

Projektet har identificeret pumpestationer som en omkostningseffektiv løsning til kapacitetsudvidelse. Første station blev etableret i 2023, men stigende efterspørgsel har vist behov for yderligere udbygning. Analyserne peger på en anden pumpestation inden 2027 og muligvis en tredje frem mod 2050. Samtidig er der etableret et beslutningsgrundlag, der sikrer en robust og fremtidssikret vandforsyning til Skagen.



Praktisk anvendelse af miljødata i ældningsmodeller for drikkevandsledninger

2. Drikkevand

Frederik Tinus Jeppesen[1, 2] , *Hans-Jørgen Albrechtsen*[2], *Jacob K. Jørgensen*[1], *Roland Lowe*[2]

[1] Envidan A/S

[2] Danmarks Tekniske Universitet, Sustain

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Ældningsmodeller til forudsigelse af ledningsbrud i drikkevandssystemer anvendes til at støtte risikobaseret ledningsrenovering. Modeller anvendt i praksis er begrænset til ledningsrelaterede faktorer (alder, materiale, diameter), hvorimod modeller fra den videnskabelige litteratur inkluderer både konstante og tidsafhængige miljøfaktorer, såsom jordtyper, tidligere antal brud og vejrfænomener. Disse modeller anvender dog fremtidige vejrobservationer som input, hvilket hverken er tilgængeligt i praksis eller udnytter at historisk miljøpåvirkning kan være informativ for fremtidige brud.

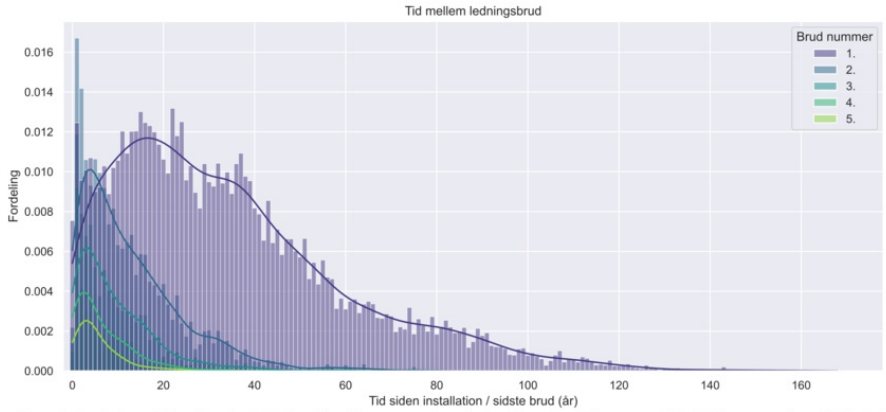
Vi præsenterer en ny fremgangsmåde hvor historisk miljøpåvirkning anvendes til at forudse fremtidige ledningsbrud. Ved hjælp af machine-learning justeres ældningsmodeller baseret på historiske miljøobservationer, hvilket gør tidsafhængige miljøfaktorer anvendelige i praksis.

Datagrundlag

Datagrundlaget omfatter brud-, tryk- og ledningsdata fra Aarhus Vand, HOFOR og VandCenter Syd kombineret med åbne miljødata: temperatur og nedbør (DMI), jordtyper (GEUS), arealanvendelse og vejtyper (Dataforsyningen).

Resultater

Resultaterne viser sammenhæng mellem historiske, tidsafhængige miljøfaktorer og fremtidige sandsynligheder for ledningsbrud på tværs af forsyninger og ledningstyper. Vi sammenligner vores fremgangsmåde med anvendte metoder for at vise hvordan metoden producerer robuste forudsigelser, som kan opdateres når nye data bliver tilgængelige. Resultaterne hjælper forsyningerne yderligere med at identificere de væsentligste årsager til ledningsbrud, og hvilke tiltag der kan reducere risikoen.



Figur 1: Fordeling af år siden installation (brud nummer 1) og år imellem brud. Der ses at fordelingen ændrer sig betydeligt efter første brud. Denne og andre faktore er derfor meget værdifuld i forudsigelsen af ledningsbrud

Trykstød – den skjulte risiko i vandforsyningens drift - erfaringer fra modelkalibrering, pumpestationer og transmissionsledninger

2. Drikkevand

Martin Vidkjær[1] , ***Jacob K. Jørgensen***[1], *Kurt Brinkmann Kristensen*[2], *Tobias Persson*[3], *Line L. H. Bentzen*[4]

[1] Envidan

[2] Aarhus Vand

[3] Sydvatten

[4] Hillerød Vand

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

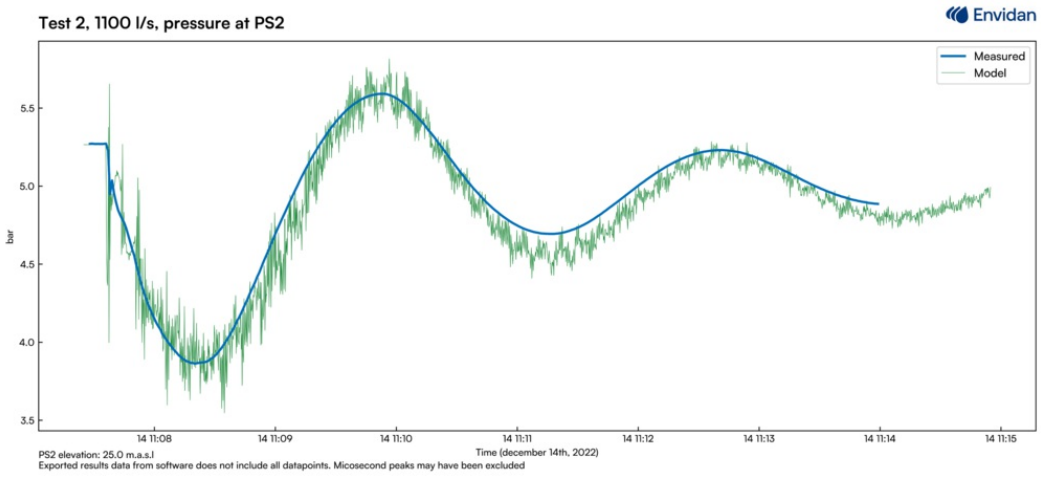
Præsentationen omhandler tre konkrete projekter, hvor trykstød har spillet en afgørende rolle for drift, dimensionering og risikovurdering i vandforsyningssystemer. Cases dækker henholdsvis kalibrering af hydraulisk model hos Aarhus Vand med fokus på trykstød og analyse af driftsforhold. Sikkerhed i en stor pumpestation hos Sydvatten samt vurdering af trykstød i forbindelse med en transportledning fra Sjælsø Vandværk til Hillerød. Tilsammen belyser projekterne, hvordan trykstød opstår under både normale og afvigende driftsforhold, og hvordan de kan identificeres, kvantificeres og reduceres gennem målrettet modellering og driftsmæssige tiltag.

Datagrundlag

Analyserne bygger på højopløselige tryk- og flowmålinger, dels trykloggere i ledningsnettet, men også SCADA-data, driftsregistreringer samt hydrauliske og transiente modeller. For Aarhus Vand er modellen kalibreret mod observerede trykvariationer ved pumpestop og brandhændelser. I Sydvatten-casen er der analyseret dynamisk samspil mellem pumper, store tryktanke i forbindelse med en udvidelse af pumpestationen, mens der for Hillerød-ledningen er gennemført beregninger for kritiske hændelser og bortfald af forsyning ved strømsvigt.

Resultater

Resultaterne viser, at trykstød kan medføre væsentlige belastninger, hvis de ikke indarbejdes i både projektering og drift. Transientmodellering giver et markant bedre beslutningsgrundlag end stationære analyser alene og muliggør målrettede drifts- og sikringstiltag.



Estimat af lækage - beregning af volumen og usikkerhed

2. Drikkevand

Anders Mølgaard Holtze[1]
[1] Novafos A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

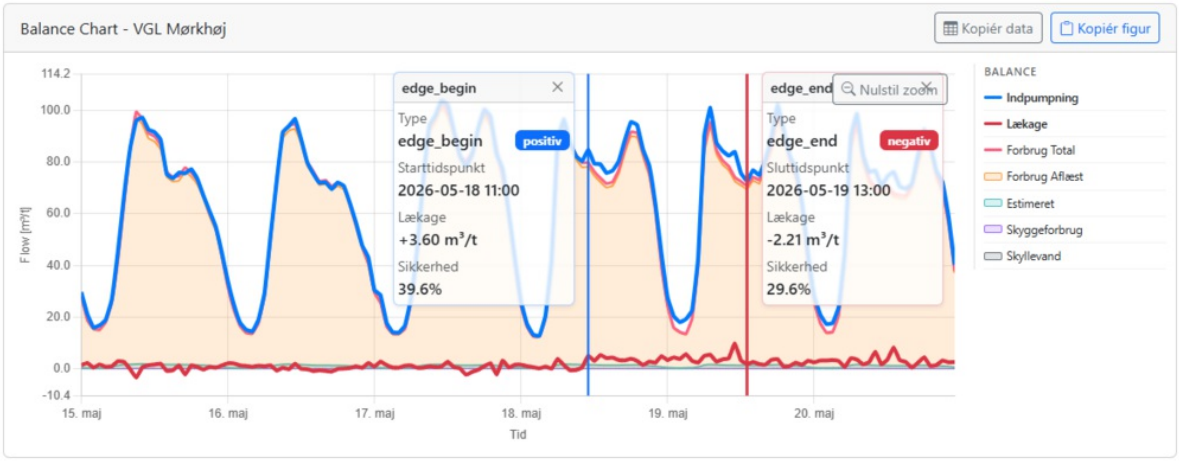
Nye lækageændringer i et drikkevandsdistributionsnet kan kvalificeres med to nøgletal: estimeret **flowvolumen** og en statistisk **usikkerhedsvurdering** af dette estimat.
De to tal bidrager i driftens prioritering af indsats mod lækage.

Datagrundlag

Scada- og forbrugsdata efterbehandles per sektion, hvor eventuelle datahuller udfyldes.
Massebalancen mellem mellem ind- og udpumpning giver herefter et groft udtryk for lækage opløst i timeværdier.
Analyse af signal-støj forhold danner grundlag for en statistisk beregning af usikerheden for, om en observeret ændring i lækage er signifikant eller blot er afledt af støjfulde data.

Resultater

En daglig oversigt over potentielle lækageevents med tilhørende volumen og usikkerhedsvurdering giver mulighed for at disponere ressourcer effektivt. Hvis ikke andre forhold gør sig gældende, har vi mulighed for begynde med at undersøge og udbedre store brud som vi er sikre på, før vi bruger tid på mindre brud, der er mere usikre.



Slamafvanding og nyttiggørelse

2026-12-02

08:30 - 10:15

Slamafvanding og nyttiggørelse

Slamkæden er i opbrud – SK Forsyning tager kontrollen tilbage med monoforbrænding

5. Slam

Kasper Zürcher[1]
[1] NIRAS A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
Den hidtidige model for slamhåndtering er ikke længere robust. Aftagere af spildevandsslam varsler begrænset kapacitet, stigende priser og usikre rammevilkår, mens forsyningerne fortsat forventes at levere sikre og lovmedholdelige løsninger. Projektet i Slagelse tager udgangspunkt i, at slamkæden er i opbrud, og at ansvaret ikke længere kan udliciteres. Projektet bidrager med ny viden om, hvordan en forsyning aktivt kan vælge monoforbrænding som strategisk svar på et marked og en regulering i hastig forandring.

Datagrundlag
Datagrundlaget omfatter beslutningsgrundlag, projektering og etablering af lokal tørring og monoforbrænding af spildevandsslam. Der indgår analyser af slamkvalitet, tørstof, energibalance og kapacitetsbehov samt vurderinger af emissionskrav, myndighedsforhold og driftsøkonomi. Projektet bygger på velafprøvet teknologi, anvendt i en ny organisatorisk og strategisk kontekst for forsyningen.

Resultater
Projektet viser, at lokal monoforbrænding er en driftssikker og moden løsning, der effektivt destruerer slam og producerer en restfraktion med potentiale for nyttiggørelse af fosfor. Samtidig reduceres forsyningens afhængighed af eksterne aftagere markant. SK Forsyning har dermed skabt en robust, langsigtet løsning og et konkret svar på et grundlæggende strukturelt problem i slamhåndteringen.

OptiDose – Automatisering af slamafvanding på danske renseanlæg

5. Slam

Jonas Krogh Aagaard[1] , *Henrik Mathiesen*[2], *Mie H. L. Orholt*[3], *Lasse Pedersen*[4], *Lasse Majgaard Hansen*[5]

[1] Teknologisk Institut

[2] Ikast-Brande Spildevand A/S

[3] Skanderborg Forsyning A/S

[4] Lisco Analytical ApS

[5] AL-2 Teknik A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

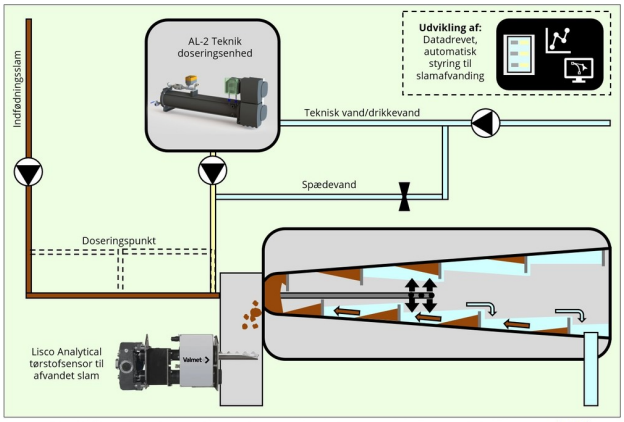
OptiDose bidrager med ny viden om optimering af slamafvanding på renseanlæg gennem intelligent, datadrevet styring. Slamafvanding tilpasses oftest manuelt, efter operatørernes erfaring og præferencer. Slamafvandingsprocessen er vanskelig at optimere uden datadrevne værktøjer, da processen påvirkes af mange parametre samtidigt. OptiDose har fokuseret på datagenerering, parameterafgrænsning og afdækning af årsagssammenhænge. Resultaterne af projektet foreligger inden konferencen afholdes.

Datagrundlag

Udover parameterafsøgning i laboratorieforsøg, er der indsamlet store mængder data fra eksisterende og nye sensorer, der har målt nøgleparametre på fødeslam, rejektvand og afvandet slam i Ikast og Skanderborg i perioden 1. maj 2025 til 1. juni 2026. Udgangspunktet for sensorpakken er en tørstofsensor, der leverer on-line tørstofprocent i det afvandede slam. Projektpartnerne Lisco Analytical og AL-2 Teknik leverer hhv. sensorløsninger og et kompakt integrérbart polymerblandingssystem til forsøgene.

Resultater

Målet med projektet er at reducere kemiforbrug, øge tørstofindholdet i det afvandede slam, reducere recirkulering af slam via rejektvand og frigøre driftsressourcer. Resultater fra DoE-forsøg (Design of Experiment) i fuldskala, viser lovende muligheder for udvikling af en automatisk styring, der kan levere på projektets mål. Projektets fokus er skiftet fra udvikling af et udkast for en rudimentær automatisk styring til sensorvalidering, parametervægtning og styringsdesign, der skal lægge grundstenene for fremtidens automatisering af slamafvanding på danske renseanlæg.



I VUDP-projektet OptiDose er der arbejdet med datagenerering, parametervægtning og systemdesign til automatisering af slamafvanding på danske renseanlæg. Der er kørt DoE-forsøg (Design og Experiment) i fuldskala hos Ikast-Brande Spildevand og Skanderborg Forsyning, hvor Lisco Analytical har leveret sensorløsninger til tørstofindhold i fødeslam og afvandet slam, samt turbiditetssensorer til rejektvandsbedømmelse. AL-2 Teknik har leveret og videreudviklet deres kompakte, driftsstabile og fleksible polymerdoseringsenhed.

Accelereret PFAS-udvaskning fra slammineraliseringsbede og behandling af PFAS-holdigt rejektvand

5. Slam

Adrien Boussebayle[1]

[1] Teknologisk Institut

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

VUDP-projektet bidrager med viden om, hvordan PFAS i mineraliseret spildevandsslam kan reduceres gennem accelereret udvaskning i slammineraliseringsbede, kombineret med PFAS-fjernelse fra rejektvandet. I dag recirkuleres PFAS-holdigt rejektvand til renseanlægget og skaber en kontinuerlig belastning. Målet er at bryde denne recirkulation og reducere PFAS i slammet.

Datagrundlag

Projektet bygger på kolonneforsøg i laboratorieskala, hvor metoder til accelereret PFAS-udvaskning er testet på slamprøver fra slammineraliseringsbede fra DIN forsyning og Novafos. Resultaterne danner grundlag for pilotforsøg hos Novafos. Projektet gennemføres i samarbejde med Chromafora.

Resultater

Laboratorieforsøgene viser, at kortkædede, mobile PFAS-forbindelser lettere udvaskes end langkædede, som bindes stærkere til slammet. Vedvarende tilstedeværelse af kortkædede PFAS trods flere års naturlig udvaskning tyder på, at PFOS gradvist omdannes til kortere PFCA-forbindelser. Effektiv PFAS-fjernelse kræver derfor både accelereret udvaskning og håndtering af omdannelsesprodukter. Pilotforsøg vil validere opskalerbarheden.

Slambehandlingers påvirkning på ressource genanvendelse - Et interdisciplinært landmands perspektiv

5. Slam

Asta Hooge Poulsen[1]

[1] Roskilde Universitet

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Slambehandlinger på renseanlæg har betydning for recirkuleringen til landbruget. Forskningsprojektet bidrager med øget indsigt i hvordan valget af slambehandling hos renseanlæg påvirker recirkuleringen. Det konkluderes at ensartede løsninger ikke er tilstrækkelige, da både jordrespons og landmænds præferencer varierer betydeligt imellem slambehandlinger. Studiet understreger behovet for at gentænke ressourcegenanvendelse som en lokal og samarbejdsbaseret proces mellem renseanlæg og landmænd.

Datagrundlag

Det 3 årige forskningsprojekt er et interdisciplinært studie, hvor der er anvendt en kombination af kvantitative og kvalitative metoder. Datagrundlaget består af et langtidseksperiment (2 årigt inkubationsstudie) med fem slambehandlingers effekter på jorden (Mekanisk afvanding, rådnetank, slammineralisering, pyrolyse og forbrænding), samt interviews med danske landmænd. Metoden muliggør en kobling mellem målte jordeffekter, og landmænds vurderinger og præferencer.

Resultater

Resultaterne viser, at slambehandlingerne giver forskellige effekter i jorden, både i forhold til tungmetaller og næringsstoffer, med stor påvirkning af lokale jordforhold. Hertil er der tydelig forskel i præferencer til slambehandlinger afhængigt af landmænds lokale forhold. Studiet viser, at ingen slambehandling opfylder alle behov, men at det er nødvendigt at tilpasse disse til lokale rammer for både landmænd og renseanlæg for at sikre bæredygtig ressourcegenanvendelse.

Elektrostatisk osmose til høj-effektiv slamafvanding – testresultater fra ARWOS

5. Slam

Tommy Clausen[1]
[1] NIRAS A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Danske spildevandsforsyninger er under stigende pres på slamhåndtering som følge af udfasning af landbrugsanvendelse, stigende priser og begrænset kapacitet til forbrænding og pyrolyse. Projektet demonstrerer potentialet i elektrostatisk osmose som et nyt afvandingsprincip, der kan hæve tørstofindholdet markant og dermed reducere transportbehov, forbedre energiudnyttelse og muliggøre mere robust slutbehandling af slam.

Datagrundlag

Datagrundlaget baseres på fuldskala test med elektroosmotisk afvanding af mekanisk forafvandet slam fra Gårdeby Renseanlæg samt internationale referenceforsøg. Der indsamles data for tørstofindhold, volumenreduktion, drift, energiforbrug, rejektvand og slamkvalitet. Testprogrammet omfatter variation i slamtyper og procesparametre for at vurdere robusthed og skalerbarhed.

Resultater

Foreløbige resultater viser en stigning i tørstof fra ca. 15 % til 40–50 %, hvilket indikerer en markant reduktion i vandindhold og slamvolumen. Teknologien fremstår lovende som alternativ eller supplement til termisk tørring i en situation med stigende behov for nye slamløsninger. Endelig vurdering afhænger af energiforbrug, driftsstabilitet og totaløkonomi, som analyseres i projektets næste fase.

Mikroforurening - recipient og rensning

2026-12-02

08:30 - 10:15

Mikroforurening - recipient og rensning

Fyrtårnsprojektet CERO MP - erfaringer fra etablering af 4.rensetrin

10. Miljøfarlige og forurenende stoffer

Jeanette Agertved Madsen[1] , *Martin Riise Eis[1], Christian Lerche[2], Tahereh Faraji[3]*

[1] Envidan

[2] KLAR Forsyning

[3] SUEZ

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

I Fyrtårnsprojektet CERO MP etablerer KLAR Forsyning det første fuldskalaanlæg med integreret ozon direkte i de eksisterende procestanke og semikontinuert aktivt kul (med automatisk GAK-injektions- og ekstraktionssystem baseret på 3D-fluorescens online-målinger) til fjernelse af miljøfremmede stoffer. Denne særlige kombination af teknologier er den første af sin slags i verden.

Anlægsfasen afsluttes i november 2026 og erfaringer herfra samt fra myndighedsprocessen præsenteres. Test og indkøringsfasen løber fra november 2026 til marts 2027, og tilgangen præsenteres.

Datagrundlag

Der gennemføres et udvidet analyseprogram med en lang række stoffer på renseanlægget. Denne baseline danner grundlag for at eftervise effektiviteten og ændringer af miljøpåvirkninger ved etableringen af 4. rensetrin. Baselinekampagnen afsluttes i Q4 2026 og præsenteres.

Resultater

Det planlagte udvidet analyseprogram for 4. rensetrin præsenteres. Programmet udføres for at fastlægge effekten, miljøpåvirkninger og mulig optimering af driftsomkostninger ved etablering af 4.rensetrin. Der skabes et fyldestgørende vidensgrundlag for fremtidige valg af teknologier, som deles med vandbranchen.

Miljøfarlige stoffer i udløb fra renseanlæg – erfaringer fra moniteringsprogrammer på fire danske anlæg

10. Miljøfarlige og forurenende stoffer

Maja la Cour Bohr[1] , *Oline Mannstaedt*[1], *Cecilie Kjer Elkjær*[1]
[1] WSP Danmark

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
Kravene til vurdering af miljøfarlige stoffer i udledning fra renseanlæg er skærpet markant. Miljøstyrelsen fastslår, at ansøgninger skal indeholde oplysninger om alle stoffer i udledningen.

For at imødekomme det store dokumentationskrav er udarbejdet en metode til stofudvælgelse til ansøgning om udledningstilladelse. Gennem moniteringsprogrammer er opnået viden om hvilke stoffer der overskrider miljøkvalitetskrav i udledninger; og dermed behovet for yderligere rensning/anvendelse af blandingszoner samt hvilke stoffer der giver analytiske udfordringer ift. detektionsgrænser.

Datagrundlag
Miljøfarlige stoffer kortlægges gennem omfattende analyseprogrammer i ind- og udløb på fire større danske renseanlæg (50.000 – 210.000 PE) til ferske og marine recipienter.

Stofudvælgelsen er foretaget ved en systematisk tragtanalyse, hvor bruttolisten på over 450 stoffer reduceres til anlægsspecifikke stoflister. Udvælgelsen er baseret på udvælgelseskriterier; forventede koncentrationer fra nøgletal og tidligere analyser, manglende målopfyldelse i recipienter og forventet tilførsel fra punktkilder. Der er analyseret 100-300 parametre.

Resultater
Hovedparten af de analyserede stoffer overholder miljøkvalitetskrav i udledningen uden 4. rensetrin. Samtidig identificeres mellem 20–50 stoffer pr. anlæg, at overskride kravene. På tværs af de undersøgte anlæg ses et konsistent mønster, hvor især metaller, PFAS og lægemidler (diclofenac og azithromycin) går igen. Disse stofgrupper fremstår dermed centrale i vurderingen af supplerende rensning og i den fremadrettede regulering af udledninger fra renseanlæg.

Åens puls – Fra teoretiske beregninger til realtidsovervågning af miljøtilstand

10. Miljøfarlige og forurenende stoffer

Lars Wiboe Pilmann[1]

[1] Fors A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet Åens puls demonstrerer, hvordan vandløbsmetabolisme kan anvendes som en praktisk, virkningsbaseret indikator for påvirkning fra miljøfremmede stoffer (MFS). Ny viden består i at koble økologisk respons (metabolisme) direkte til variationer i MFS-belastning og hydrologi, så udledningstilladelser kan baseres på faktisk miljøtilstand frem for teoretiske beregninger og enkeltprøver. Projektet udvikler desuden en standardiseret implementeringsmodel, der gør metoden skalerbar i branchen.

Datagrundlag

Datagrundlaget består af kontinuerte målinger fra ilt- og temperatursensorer i vandløb, der via procesmodellering og machine learning omsættes til næsten realtidsberegninger af vandløbsmetabolisme. Dette suppleres med månedlige target- og non-target-analyser af MFS over mindst et år for at afdække sammenhængen mellem metabolisme og tilstedeværelse samt kombinationer af stoffer. Metoden testes hos tre spildevandsselskaber med forskellige belastningsprofiler (regnvand, overløb og pesticider).

Resultater

Projektet forventes at levere en valideret metode til brug af vandløbsmetabolisme som "pulsmåler" for miljøtilstanden, en praktisk implementeringsvejledning og forslag til integration mod Miljøportalen/KemiData. Dermed skabes et mere robust og omkostningseffektivt beslutningsgrundlag for fastsættelse og revision af udledningstilladelser, mulighed for at reducere behovet for dyre laboratorieanalyser samt bedre målretning af investeringer til gavn for vandmiljø og klimaaftryk.

Fremtidens løsninger – Designoptimering og driftserfaringer fra et Dobbeltporøst filter anlæg i Ørestad til rensning af Vejvand

10. Miljøfarlige og forurenende stoffer

Anne Sofie Kiil[1] , *Michael Quist*[1], *Claus Mouritsen*[2]

[1] Hofor

[2] Fors

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

I Københavns Kommunes spildevandsplan fra 2018 blev det besluttet, at vejvand fra Ørestad Syd skal renses før udledning til Kalvebod Fælled, med en målsat renseeffekt svarende til et velfungerende vådbassin i urbane omgivelser. Løsningen blev et dobbeltporøst filtreringsanlæg (DPF), der kombinerer sedimentation af partikler med sorption af opløste stoffer uden brug af kemikalier. Anlægget er etableret midt i et område med intensiv byudvikling og har dermed fungeret som en stresstest under realistiske belastningsforhold.

Datagrundlag

Efter otte års drift bidrager projektet med værdifuld praksisnær viden om drift og ydeevne. Anlægget blev tidligt udfordret af tilstopning forårsaget af fine partikler, organisk materiale og bakterievækst, hvilket førte til hyppig vedligeholdelse og høje driftsomkostninger. Sorbent materialet tilstoppede efter cirka seks måneder, primært på grund af biofilm og finpartikulært materiale.

Over tid er der gennemført en række undersøgelser, herunder test af alternative sorbenter, kemisk flokkulering og optimering af driftsprocedurer samt udvikling af specialudstyr til rensning. Flokkulering har vist markant forbedret reduktion af stofkoncentrationer i udledningen, og der arbejdes nu med permanent dosering og forbedret forbehandling.

Resultater

Projektet viser, at effektive filterløsninger kan reducere udledning af partikler betydeligt, men kræver robust forbehandling og driftsfokus for at være bæredygtige på alle områder.

Sørestaurering med PCMF ved Vejlesø - og perspektivet for rensning af separat regnvand

6. Klimatilpasning

Carles Pellicer-Nàcher[1] , *Mathias Nørlem[2], Jens Kjærgaard Boddum[1]*

[1] Novafos A/S

[2] Vanmann ApS

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet undersøger en kombineret renseløsning, der kan rense søvand i tørvejr og regnvand under regnhændelser. Det bidrager med ny viden om, hvordan ét fleksibelt anlæg både kan forbedre tilstanden i belastede søer og muliggøre udledning af regnvand – et behov drevet af byudvikling, intens nedbør og øget fokus på miljøfremmede stoffer og miljøfremmede (MFS). Dette fokus hænger bl.a. sammen med implementeringen af det reviderede byspildevandsdirektiv, som forventes at føre til revision og skærpelse af udledningstilladelser.

Datagrundlag

I tørvejr behandles søvand fra Vejlesø, hvor historisk forurening har ført til ophobning af forurenende stoffer i sedimentet. Behandlingen målrettes primært fosfor, men også miljøfremmede stoffer, der frigives under iltfrie forhold. Vandet behandles i et Mecana PCMF-renseanlæg, hvor vandet først behandles med kemisk flokkulering med PAX - med tilløbsledningen som flokkuleringsvolumen - og derefter filtreres i et PCMF-filter. Søvandet fungerer som testmedie for relevante stoffer fra regnvand, herunder suspenderet stof, næringsstoffer, tungmetaller, PAH, PFAS, phthalater, phenoler og 6PPD-Q.

Resultater

Undersøgelsen gennemføres i sommeren 2026 og dokumenterer renseeffekt, stoffjernelse og driftsrobusthed. Resultaterne vurderer teknologiens fleksibilitet til søoprensning og regnvandsrensning og danner grundlag for anvendelse i fremtidens vandforvaltning.

Klimatilpasning - nye projekter. Kom og få et pitch og en snak med projektfolkene

2026-12-02

08:30 - 10:15

Klimatilpasning - nye projekter. Kom og få et pitch og en snak med projektfolkene

Klimapark Ballerup – en succeshistorie i samarbejde mellem Kommune og forsyning

6. Klimatilpasning

Fabritius Tengnagel Michael[1]
[1] Rambøll

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
Klimapark Ballerup ligger i et grønt areal tæt ved Ballerup station. I forbindelse med byudvikling af området, med boligblokke og Campus NEXT, skulle der tilbageholdes 2.000 m3 regnvand i parken.

Projektet er et samarbejde mellem Ballerup Kommune og Novafos, hvor rekreative søer også fungerer som tilbageholdsbassiner.

En bæredygtighedsscreening viste, at selv med øgede driftsomkostninger, kunne et større betonforbassin ikke betale sig, hverken ift. CO_2 og økonomi. Der blev derfor etableret en stor sandfangsbrønd.

Identifikation af udgiftsfordeling og den følgende ejerskab og drift var en udfordrende proces, men ved at lave et udgifts- og driftsfordelingsnotat, der blev udvidet og detaljeret igennem projektets levetid blev fordelingerne skarpt defineret.

Datagrundlag
Projektet har været igennem et normalt projekteringsforløb, og blev færdigt i sommeren 2026

Resultater
Parken er endt som et attraktivt grønt område, mens Novafos har fået etableret et bassin med en relativt lav kubikmeter pris på ca. 3.000-4.000 kr/m3.

Mange af de parkens elementer har en dobbelfunktion, så de indgår i brugen af parken, men også bidrager til optimering dens hydrauliske funktion, dette gælder f.eks. støttemuren der dels holder en promenade på parkens nordlige side og dels bidrager til at øge parkens volumen, og over indløbets store sandfangsbrønd er der en større opholdsplads.


Visualisering af BOGL

Kildedal ny by - Bæredygtig regnvandsstrategi og løsninger for hydraulisk og kemisk håndtering af regnvandet med udledning til recipient

6. Klimatilpasning

Gitte Hansen[1] , *Sidsel Maimann Davidsen*[2], *Katja Litzia Henschel*[3]

[1] WSP

[2] Novafos

[3] Ballerup Kommune

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet viser, hvordan en kombineret hydraulisk og kemisk tilgang kan skabe plads til Ny By med udledning til en overbelastet recipient. Tiltagene omfatter drosling og optimering af rensningen på eksisterende bassiner, krav til byggematerialer samt tilstrækkeligt grundlag til myndighedens vurdering af den kemiske påvirkning for opnåelse af udledningstilladelse under gældende lov.

Datagrundlag

Datagrundlaget omfatter hydrauliske data om oplandet, nedbør og vandføring samt resultater fra en dynamisk robusthedsanalyse for perioden 1980-2023. Hertil kemiske data fra 12 månedlige vandprøver fra 5 målestationer, analyse af en bred stofpakke, typetal for regnvandskvalitet og rensegrader fra litteratur og modeller fx StormTac. Datagrundlaget omfatter miljøfremmedestoffer med potentiel miljørisiko fundet ved tragtanalyse og hvor beregninger af den resulterende koncentration i vandløbet er nødvendige. Beregningerne tager udgangspunkt i den eksisterende tilstand (IFFK) og bidraget fra de nye regnvandsbassiner.

Resultater

Analysen viser, at den planlagte kompensation kan nulstille den hydrauliske påvirkning i det belastede vandløb samt at den øgede befæstelse i kombination med forbedret rensning kan reducere den samlede stofudledning, så koncentrationerne ikke forringer tilstanden eller hindre målopfyldelse. De grundlæggende principper for udvælgelse af miljøfraligestoffer der kan udgøre en miljørisiko præsenteres, herunder myndighedens behandlingg af resultaterne fra analyserne samt endeligt hvilke konklussioner der skal være i en udledningstilladelse

Dynamisk robusthedsanalyse for Maglemose Å, Roskilde Kommune

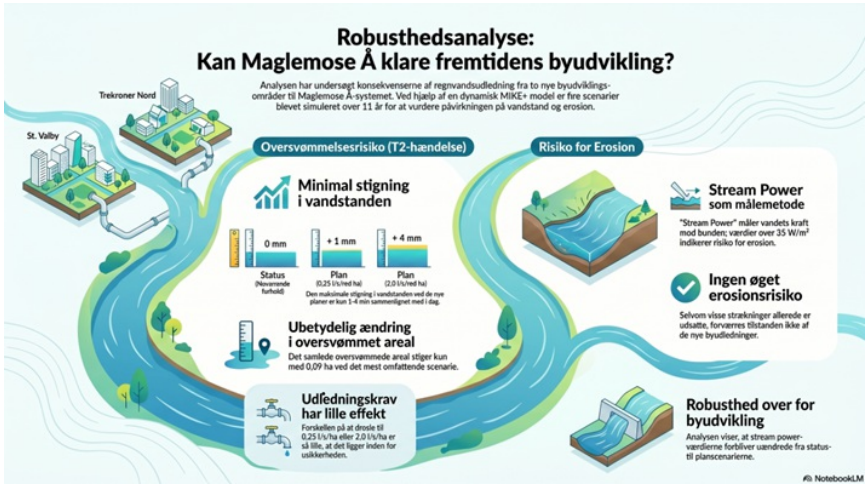
6. Klimatilpasning

Jørn Torp Pedersen[1] , *Lars Wiboe Pilmann*[2]
[1] WSP
[2] FORS A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
Projektet viser, at dynamiske robusthedsanalyser kan give et mere retvisende grundlag for at fastsætte afløbstal fra nye byudviklingsområder med forsinket udledning til små vandløb. I Maglemose Å giver en tidligere udført stationær stationær robusthedsanalyse et meget lavt afløbstal (0,25 l/s/red ha; vintermedianmaksimum), som kan føre til store bassiner, lange tømmetider og høje areal- og anlægsomkostninger. Ved at modellere samtidigheden mellem afstrømning fra byområder og det rurale opland dynamisk, demonstrerer projektet et mere retvisende beslutningsgrundlag for klimatilpasset regnvandshåndtering.

Datagrundlag
Der er opbygget en fuldt dynamisk 1D-hydraulisk MIKE+ River Network-model af Maglemose Å-systemet og simuleret en 11-årig historisk periode (2014–2024). Fire scenarier er analyseret: reference (uden byudledninger), status (eksisterende udledninger) samt to planscenarier med nye byområder og forsinket udledning på hhv. 0,25 og 2,0 l/s/red ha. Effekter er vurderet via ekstremværdianalyse af årlige maksimumvandstande med fokus på T2.

Resultater
De planlagte byudledninger giver ikke øget hyppighed eller omfang af oversvømmelser og øger ikke erosionsrisikoen i Maglemose Å – heller ikke ved 2,0 l/s/red ha. Analysen indikerer dermed, at et højere afløbstal kan være fagligt forsvarligt, når det dokumenteres med dynamisk modellering, og at dette kan reducere behovet for overdimensionerede bassiner og dermed areal- og anlægsomkostninger.



Fra stormflodsrisiko til robust by: Adaptiv klimatilpasning af Kolding by

6. Klimatilpasning

Sophus Hjort[1] , *NN .*[2, 3]

[1] COWI

[2] Kolding Kommune

[3] BlueKolding

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Afsluttet klimatilpasningsprojektet demonstrerer, hvordan klimatilpasning i kystnære byområder kan planlægges og realiseres som en integreret og adaptiv løsning som modtræk mod det stigende havniveau. Fokus er på at fastlægge et optimalt sikringsniveau baseret på klimarisiko og samfundsøkonomi samt at implementere løsninger, der kan opgraderes over tid. Projektet bidrager med ny viden om, hvordan robuste permanente løsninger kan prioriteres frem for semipermanente systemer i komplekse havnemiljøer.

Datagrundlag

Analysen er baseret på terrænmodeller, hydraulisk modellering og oversvømmelseskortlægning af Kolding by og havn. Klimascenarier for stormflod og havniveaustigning er koblet med samfundsøkonomiske analyser. Geotekniske forhold omfatter op til 15–16 m blødbund, håndteret med masse-stabilisering og vertikale dræn. Løsningen inkluderer sluseporte 2 sæt hver med 10 m gennemsejlingsbredde, pumpestation med 4 fiskevenlige snekkepumper med kapacitet på 5 m3/s, samlede pumpekapacitet er på 20 m³/s. Alle anlæg, både klimamure og pumpebygværk er forberedt for en senere forhøjelse med 0,3m.

Resultater

Resultaterne viser, at et adaptivt sikringsniveau omkring kote +2,5m markant reducerer oversvømmelsesskader og giver en samfundsøkonomisk gevinst med tilbagebetaling på ca. 1:6. Projektet viser samtidig, at permanente løsninger giver højere robusthed og lavere driftsomkostninger og -risiko end ved semipermanente systemer. Konklusionen er, at datadrevet og adaptiv klimatilpasning er afgørende for at sikre langsigtet robusthed i kystnære byer.

Databaseret detektiv-opsporing af indtrængende fjordvand - et blik ind i konsekvenserne af fremtiden havvandsstandsstigninger

6. Klimatilpasning

Rasmus Dahl[1, 2]
[1] Dryp
[2] Thy Forsyning

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet demonstrerer, hvordan mobile sensorer og datadrevet analyse kan anvendes til målrettet opsporing af ~~havvands~~indsivning i kloaksystemer. Erfaringerne viser, hvordan et dynamisk samspil mellem drift, projektafdeling, rådgiver og digitale værktøjer kan reducere usikkerhed ved prioritering af ledningsfornyelse, samt identificere lavthængende frugter.

Datagrundlag

Projektet bygger på pumpedata, fjordvandstand og mobile niveausensorer installeret i kloaksystemet omkring Thisted Havn. Sensornerneblev løbende flyttet for at afgrænse kritiske ledningsstrækninger. Resultaterne blev sammenholdt med TV-inspektioner udført af forsyningen.

Resultater

Projektet identificerede bl.a. en defekt kontraklap, hvor fjordvand strømmede direkte ind i fællessystemet ved høj vandstand. Efter reparation kunne effekten dokumenteres i data. Derudover blev fem ledningsstræk identificeret med betydelig indsivning, hvoraf fire efterfølgende blev bekræftet ved TV-inspektion. Film fra TV-inspektionerne viste god overensstemmelse mellem data og de fysisk forhold der forårsagede indsivning. Indsigterne gjord den efterfølgende udbedring konrekt og let arbejde videre med for entreprenøren.

De estimerede indsivningsmængder viste et potentiale på 5-10.000 m³ ekstra vand pr. døgn ved rensningsanlægget ved høj fjordvandstand, og er således er indikation for de udfordringer, alle forsyninger der grænser op til hav/fjorde går i møde.

Bæredygtighed - CO2 reduktion i anlægsprojekter

2026-12-02

10:45 - 12:30

Bæredygtighed - CO2 reduktion i anlægsprojekter

Pilotprojekt: reduktion af CO2-aftryk i anlægsudbud

8. Bæredygtighed i strategi og løsninger

Jakob Overgaard Larsen[1] , *Benjamin Vogt Hansen[1], Anne Thøgersen[2], Rasmus Kristian Arvidson[2], Sarah Brudler[1],* ***Julie Skrydstrup***[1]

[1] Envidan

[2] Frederikshavn Forsyning

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Frederikshavn Forsyning har udbudt en separatkloakeringsentreprise i Strandby med tildelingskriteriet "det økonomisk mest fordelagtige tilbud" med en 60/40-vægtning af hhv. pris og bæredygtighed samtidig med, at der stilles krav om alternative materialevalg. Projektet belyser, hvordan vægtning af bæredygtighed i tildelingskriteriet kan skabe incitament hos entreprenør og leverandør. Samtidig peger indledende erfaringer på, at implementering af bæredygtige løsninger ikke kræver komplekse metoder, men i høj grad handler om at skabe rammer, der muliggør alternative tilgange i praksis.

Datagrundlag

Med afsæt i en hotspotanalyse af de mest CO_2-intensive elementer er der gennemført markedsundersøgelser af alternative rørmaterialer, belægninger, jordhåndtering og reduktion af dieselforbrug. Materialekrav er baseret på EPD-data, mens krav til jordhåndtering er fastlagt ud fra lokale tekniske muligheder i dialog med entreprenører. Dieselforbrug reduceres gennem fokus på tomgangstider og krav om eldrevne grundvandspumper med input fra entreprenører.

Resultater

Rsultatet indikere et reduktionspotentialet på op til 30% i klimaaftryk, når business-as-usual sammenlignes med det det vindende tilbud, som samtidig var økonomisk konkurrencedygtigt. Udbudskrav og -kriterier blev taget godt imod af de bydende entreprenører. Projektet illustrerer, at væsentlig reduktion i CO_2-aftryk kan opnås gennem enkle greb i udbudsprocessen, forudsat åbenhed over for alternative løsninger og prioriteringskriterier.

Reduktion af CO2 og øget biodiversitet gennem LAR og emissionsfrie maskiner i Esbjerg midtby

8. Bæredygtighed i strategi og løsninger

Jette Bjerg Brix[1] , *Jan Hansen*[2]

[1] Rambøll Danmark

[2] Esbjerg Kommune

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet demonstrerer, at kombinering af lokal afledning af regnvand (LAR) med åbent bassin og brug af emissionsfrie entreprenørmaskiner reducerer anlægsfase-CO2 og samtidigt øger biodiversitet og rekreative værdier. Der kan med dette projekt fremvises brede merværdier ved at prioritere overfladebaseret vandhåndtering frem for underjordiske løsninger samt at arbejdsmiljø og luftkvalitet forbedres ved emissionsfri udførelse.

Datagrundlag

Grundlaget er en bæredygtighedsscreening og en LCA-screeningsberegning sammenholdt med sammenligning mellem en traditionel løsning og en LAR-løsning. Der er opgjort CO2-aftryk i kg CO2eq fordelt på anlægsdele (fx maskiner, brønde og ledninger), samt vurderinger af brændstofbesparelse og levetidsforlængelse ved strømpeforing frem for udskiftning.

Resultater

Resultaterne viser, at en LAR-løsning med emissionsfrie maskiner reducerer CO2-aftrykket fra 7,6 ton CO2eq (traditionel løsning) til 5,5 ton CO2eq — en besparelse på ca. 2 ton CO2eq (~28%). Emissionsfri maskiner sparer ca. 700 L brændstof og kan reducere CO2 fra anlægsfasen med 30–40%. Yderligere gevinster omfatter biodiversitetsforbedring ved åbent bassin, rekreative fordele, bedre luftkvalitet, samt arbejdsmiljøforbedringer. Livstidsforlængelse af ledninger via strømpeforing og forsinkelse på egen matrikel mindsker behov for opdimensionering nedstrøms.

Emissionsfrie byggepladser: Erfaringer, udfordringer og vejen mod fremtidens klimavenlige byggepladser

9. Energibesparelser og grøn omstilling

Jeppe Hofdahl Foldberg[1] , *Dennis Østergaard Poulsen*[2]

[1] COWI

[2] Københavns Kommune

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Oplægget bidrager med ny viden til vandbranchen om implementering af emissionsfrie byggepladser som et centralt element i energibesparelser og grøn omstilling. Erfaringer viser, at løsningerne ikke alene reducerer CO_2-udledning, men også mindsker partikelforurening, støj og gener for naboer samt forbedrer arbejdsmiljøet med øget trivsel og potentiale for længere tilknytning til arbejdsmarkedet. Samtidig er emissionsfrie maskiner i stigende grad konkurrencedygtige i anvendelse og pris. Omstillingen reducerer afhængigheden af fossile brændsler og understøtter vedvarende energikilder som vind og sol samt energibærere som e-brint og e-metanol, hvilket bidrager til øget forsyningssikkerhed.

Datagrundlag

Klima-, Miljø- og Teknikforvaltningen i Københavns Kommune har via klimahandleplan og klimastrategi arbejdet med fossil- og emissionsfrie arbejdsmaskiner på anlægsprojekter. Med fokus på samarbejdet mellem bygherre, entreprenør og rådgiver viser oplægget, hvordan styrket samarbejde muliggør en mere ambitiøs og effektiv anvendelse af emissionsfrie løsninger.

Resultater

Datagrundlaget bygger på konkrete projekter, studieture og dialog med branchens aktører samt evaluering af løsninger med fokus på energiforsyning, maskinvalg og udbudsrammer. Resultaterne viser, at emissionsfrie byggepladser er teknisk og logistisk realiserbare med eksisterende teknologi på markedet. Udfordringerne er især koordinering, tilpasning af arbejdsprocesser og markedsusikkerhed. Omstillingen kan gennemføres med betydelige energi- og klimamæssige gevinster, men det kræver styrket samarbejde, langsigtet planlægning og klare rammer for implementering.

Hvorfor skaber jordhåndtering i klimatilpasningsprojekter og en kommende råstofkrise bekymringer for grundvandet hos Novafos?

8. Bæredygtighed i strategi og løsninger

Marlene Halkjer[1] , *Dorthe Juul Kann*[1]*, Jens Andersen Bischoff*[2]

[1] Novafos

[2] COWI

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Forsyningerne i Danmark står over for et massivt antal klimatilpasningsprojekter de kommende årtier. I Novafos skal der separatkloakeres for knap 1 mia. kr. om året frem til 2065. Det kommer til at betyde jordhåndtering i en hidtil uset størrelsesorden med tilsvarende efterspørgsel på råstoffer.

Med omsorg for vores kunder og ejerkommuner – og med afsæt i Novafos' vision om at skabe levedygtige samfund i en bæredygtig fremtid – kigger vi med bekymring på de markedsdrevne løsninger på råstofkrisen, der for nuværende vinder indpas.

Fokus er på funktionalitet, bundlinje og nyttiggørelse. Men hvad med risici for grundvand, miljø og omkringliggende bygninger?

Datagrundlag

Ovennævnte spørgsmål har vi undersøgt vha. følgende metoder:

- Kvalitative metoder
- Kemiske ligevægtsberegninger - PHREEQC
- 3D grundvandsmodellering – GMS MODFLOW

Resultater

Vores bekymringer har vist sig relevante.

Kalkstabiliseret jord kan påvirke grundvandsstrømning i de dybder, hvor afløbsledninger etableres, hvilket medfører risiko for skader på bygninger. Samtidig skaber tilstedeværelsen af kemi i bl.a. nedknust beton, genbrugsstabil og slaggegrus en reel risiko for forurening af grundvand, hvis de anvendes under vejkassen, grundet risiko for udvaskning af miljøfremmede stoffer.

Vi ønsker at præsentere branchen for vores resultater samt en nyudviklet guide, der hjælper forsyninger til at forholde sig til miljømæssig bæredygtighed, når de vælger opfyld til ledningsgrave i deres klimatilpasningsprojekter.

Lokal håndtering af jord fra Forsyningens anlægsprojekter sparer CO2 og ressourcer

8. Bæredygtighed i strategi og løsninger

Simone Veber[1] , *Søren Gabriel*[2]
[1] FORS
[2] WSP

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

I forbindelse med et fjernvarmeprojekt i Veddelev har FORS og WSP i samarbejde beregnet gevinster inden for økonomi, CO2 og ressourcer ved at etablere et lokalt mellemdepot til jord fra ledningsgrave og derved reducere ressourceforbruget og kørsel ved at genindbygge jorden til opfyld i ledningsgravene.
Projektets tilladelser er opnået efter tæt dialog med Roskilde Kommune om bl.a. forklassificering og udpegning og indretning af arealer til mellemdeponering og forbedring af den opgravede jord.

Datagrundlag

Jordmængder, råstofforbrug og transport ved gennemførelse af et traditionelt anlægsprojekt er opgjort som reference. Økonomi- og LCA-beregninger på referencescenariet er sammenlignet med flere optimerede scenarier med lokal jordhåndtering og forbedring for at belyse besparelser i økonomi, CO2 og forbrug af grusmaterialer. Beregningerne viser bl.a. en potentiel besparelse på 70 % CO2 men også, at jordstabilisering med brændt kalk kan vælte CO2-regnskabet. Derfor er håndteringen af den opgravede jord vigtig.

Resultater

FORS har med projektet vist en vej gennem myndighedsarbejdet og de praktiske forhold ved etablering af mellemdepoter for jord til genanvendelse i anlægsprojekter. Projektet viser gevinster i forhold til anlægsøkonomi, CO2-besparelser og forbrug af ressourcer. Projektet har stort potentiale for udbredelse til andre anlægsprojekter, og FORS arbejder nu videre med udpegning af mulige placering af mellemdepoter i FORS' ejerkommuner.

Beredskab

2026-12-02

10:45 - 12:30

Beredskab

Kvalitetsvurdering af flaskevand sammenlignet med drikkevand, baseret på target- og non-target analyser

2. Drikkevand

Rebecca Harnung Scholten[1] , *Athina Andronidou*[2], *Mulatu Nanusha*[2], *Martin Hansen*[2], *Peter Lysholm Tüchsen*[1], *Bo Lindhardt*[1]

[1] Novafos

[2] DTU

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Formålet med projektet var at vurdere kvaliteten af udvalgte flaskevandsmærker på det danske marked, og sammenligne det med kvaliteten af vandværkernes drikkevand. Projektet skulle afklare, om opfattelsen af, at vandværkernes drikkevand er ”bedre” end flaskevand, er korrekt.

Datagrundlag

Tre drikkevands-typer fra Nordsjælland blev analyseret sammen med to typer af emballeret vand (ukendte kilder) og to typer af naturligt mineralvand (fra Midtjylland og Sydsjælland). Mineralvandet fra Sydsjælland blev testet både i plast- og glasemballage. I alt blev otte vandprøver analyseret i triplikater med non-target analyser, samt med en række target analyser, der normalt anvendes i drikkevandskontrol.

Resultater

Target analyserne viste overraskende mikrobiel vækst over kvalitetskravet i to af de naturlige mineralvand. Samtidig blev der ikke fundet f.eks. pesticider og pesticidrester i mineralvandene, som ellers blev påvist i drikke- og emballeret vand. Non-target analyserne viste et markant anderledes kemisk fingeraftryk for mineralvand i glasemballage, muligvis pga. afsmitning fra flaskens kapsel eller glasgenbrug (f.eks. rengøringsmidler). Foreløbigt er der fundet bl.a. biocider og plasttilsætningsstoffer i flaskevandstyperne, samt lægemidler på tværs af alle vandtyperne. Identifikation og kvantificering af stoffer foregår fortsat. Resultaterne peger foreløbigt på, at hverken drikkevand eller flaskevand entydigt er bedst – begge har fordele og ulemper.

Opdatering af beredskabsplaner til efterlevelse af CER-direktivet i danske forsyninger

7. Beredskab

Gerald Heinicke[1]
[1] Envidan

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
Projektet viser, hvad CER-direktivet konkret betyder for danske vandforsyninger, når beredskab udvides fra håndteringen af primært tekniske fejl til også at omfatte risikohændelser som uautoriseret adgang, sabotage og længerevarende strømsvigt. Arbejdet sættes desuden i perspektiv med erfaringer fra Sverige, som er cirka 15 år foran med sikkerhedsarbejdet i vandforsyningen.

Datagrundlag
Abstractet bygger på et konkret rådgivningsprojekt for en dansk forsyning, hvor beredskabsplanen er opdateret for at understøtte efterlevelse af CER-direktivet. Grundlaget er gennemførte risikoworkshops for vand, spildevand og tværgående funktioner i forsyningen. Dertil kommer forfatterens erfaring som rådgiver også for svenske vandforsyninger, hvor fysisk sikring, adgangskontrol, baggrundstjek af medarbejdere og eksterne i mange år har været en integreret del af forsyningers sikkerhedsarbejde.

Resultater
I den konkrete case blev der identificeret behov for videre analyser af blandt andet fast installeret og mobil nødstrømskapacitet samt mulighederne for at opretholde forsyning til alle distributionsområder under længerevarende hændelser, herunder vandleverancer fra naboforsyninger. Erfaringerne fra Sverige viser samtidig, at meget høje sikkerhedskrav og forsyningers frygt for bøder kan føre til overimplementering, som gør det daglige arbejde vanskeligere og samarbejdet med eksterne parter, herunder rådgivere, meget kompliceret. En central læring er derfor at finde et sikkerhedsniveau, der styrker robustheden uden at gøre drift og samarbejde unødigt tungt.

Robusthedsanalyse af vandforsyningen i Slagelse – fra “hvad nu hvis” til prioriterede investeringer

2. Drikkevand

Marie Vej Ugelvig[1] , *Christian Rosen Balder*[2]
[1] Envafors A/S
[2] NIRAS A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
Projektet demonstrerer en praksisnær metode til helhedsorienteret robusthedsvurdering af vandforsyninger. Fokus er på konsekvenser af kritiske hændelser frem for sandsynligheder og på samspillet mellem økonomi, risiko og serviceniveau. Metoden skaber et fælles beslutningsgrundlag på tværs af drift, planlægning og ledelse og understøtter prioritering af investeringer og beredskab.

Datagrundlag
Analysen er baseret på den samlede forsyningsstruktur i Slagelse, Korsør og Skælskør (boringer, vandværker, beholdere og ledningsnet) kombineret med kortdata og driftserfaringer. Der er gennemført faciliterede workshops med nøglepersoner, hvor “hvad nu hvis”-scenarier er anvendt til at analysere konsekvenser ved svigt i centrale anlægsdele.

Resultater
Resultaterne viser, at relativt små investeringer kan forbedre robustheden markant. Analysen har skabt et fælles robusthedsbillede, bedre overblik i pressede situationer og direkte input til beredskabsplanlægning, DDS og strukturanalyser frem mod 2050. Metoden bidrager til øget drikkevandssikkerhed og mere målrettet reinvesteringsplanlægning.

Gentagne drikkevandsforureninger i én forsyning: Erfaringer fra tre kriser

7. Beredskab

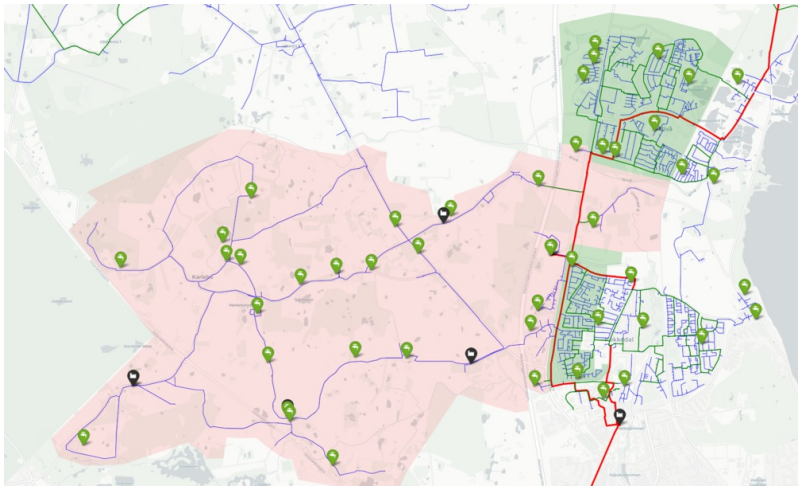
Martin Vidkjær[1] , *Henrik Pretzmann*[2]
[1] Envidan A/S
[2] Fredensborg Forsyning A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
Præsentationen dækker over tre uafhængige drikkevandsforureninger, som Fredensborg Forsyning oplevede i perioden 2024–2025. Forureningerne omfattede coliforme bakterier, *E. coli* og enterokokker, som spredte sig fra vandtårne og gravearbejde i ledningsnettet. Alle tre hændelser medførte længerevarende kogepåbud for op mod tre fjerdedele af forsyningsområdet. Samlet set udgør hændelserne et erfaringsgrundlag for håndtering og afvikling af forureninger samt muliggør tværgående vurdering af sårbarheder, beredskab og beslutningsprocesser i samspil med myndighederne.

Præsenteres med Text2Speech AI.

Datagrundlag
Håndteringen af alle tre hændelser bygger på driftsdata, mikrobiologiske analyser, hydrauliske beredskabsmodeller og GIS-materiale anvendt operationelt under de tre forureninger. Et stort antal prøveresultater blev løbende struktureret og visualiseret gennem automatiserede dataflows til brug for daglige statusmøder med myndighederne. Hydraulisk modellering blev anvendt til at identificere sandsynlige spredningsveje, vurdere inddæmning af forureningen og planlægge skylle- og afhjælpningstiltag.

Resultater
Forureningerne har afdækket, at trykfald og konstruktionsmæssige forhold i ældre anlæg potentielt kan føre til omfattende spredning af forurening i ledningsnettet, der tager tid at skylle ud igen. Robuste hydrauliske beredskabsmodeller, der står klar med timers varsel, er essentielle for den indledende forståelse af spredningen af forureningen og dens indæmning. Forberedte procedurer og gennemsigtig kommunikation med myndigheder og forbrugere er afgørende for afviklingen af en forurening.



Fra regn til handling: Tre nye værktøjer til håndtering af nedbørsvarsler i drift og beredskab

11. Andet

Emilie Møller[1] , *Cecilie Thrysøe*[2]
[1] Aarhus Vand
[2] DMI

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Nuværende nedbørsvarsler er utilstrækkelige for forsyningerne og beredskaber. Binære varsler uden usikkerhedsinformation giver hyppige falske alarmer og begrænser muligheden for at handle, før hændelsen rammer. Dette har direkte konsekvenser for drift og beredskab.
Projektet tager udgangspunkt i forsyningernes virkelighed. Gennem tæt samarbejde er det defineret hvad varslet faktisk skal kunne: Hvor rammer regnen? Hvor sikkert er det? Og hvornår bliver det et problem for det lokale system?

Datagrundlag

Projektet bygger på ensemblebaserede prognoser og realtidsobservationer koblet med lokal driftsviden. Tre konkrete produkter er under udvikling som svar: (1) nowcasting, der viser i realtid, hvor regnen bevæger sig hen, (2) sandsynlighedsprognoser, der gør usikkerhed operationel og lokal, så beslutninger kan træffes på et kvalificeret grundlag og (3) dynamisk vurdering af afstrømning fra grønne arealer, som ofte afgør, hvornår forsyningens system overbelastes.

Resultater

Produkterne formes af dem, der skal bruge dem. To workshops med forsyninger har defineret kravspecifikationerne, og løbende input justerer udviklingen på tværs af forsyninger af forskellig størrelse og geografi.
Præsentationen viser de første versioner og cases fra forsyninger med produkterne i drift. Regn er den primære driver for mange kritiske beslutninger i vandsektoren – alligevel behandles usikkerheden ikke aktivt. Projektet gør usikkerheden til et beslutningsværktøj. Det bør være standard i hele branchen.

Hydrauliske modeller og digitale værktøjer

2026-12-02

10:45 - 12:30

Hydrauliske modeller og digitale værktøjer

Flydende drone og AI til screening og tilstandsvurdering af spildevandsledninger

4. Afløb

Peter Hartwig[1] , *Jens Højberg*[1], *Jasper Vagner Jensen*[2]

[1] asent

[2] Aalborg Forsyning

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet undersøger, om flydende drone med 360°-kamera kan fungere som hurtigt og skalerbart screeningsværktøj til kloakinspektion. Ved hjælp af AI og billedgenkendelse kategoriseres og klassificeres skader automatisk, klar til visualisering i forsyningsselskabernes GIS-systemer. Målet er ikke at erstatte TV-inspektion, men at supplere den med et lettere og billigere prioriteringsværktøj, hvilket bliver relevant i de kommende år med hastigt stigende reinvesteringer.

Datagrundlag

Projektet, et samarbejdsprojekt mellem asent og Aalborg Universitet (støttet af DigitalLead) samt Aalborg Forsyning og DIN Forsyning, anvender videooptagelser fra en prototype-dronebold testet på reelle spildevandsledninger hos bl.a. Rebild Forsyning. Billedklassificeringsmodellerne bygger på metoder fra det tidligere ASIR-projekt og på nyligt indsamlet data. Der er således indsamlet indtil videre 3,5 mio. billeder fra TV-inspektion hos spildevandsselskaber, der er grundlag for træning af AI model til genkendelse og klassifikation af skader.

Resultater

Projektet startede april 2026 og afsluttes oktober 2026. Der er allerede udviklet en egen prototype af flydende drone, som er klar til felttest hen over sommeren. Præsentationen vil give et indblik i, hvad testene har vist: om deep learning-baseret billedklassificering kan levere pålidelig tilstandsvurdering i et krævende driftsmiljø, og om et mere simpelt screeningsværktøj som dette kan give forsyningsselskaberne et grundlag for at prioritere og kvalificere reinvesteringsbeslutninger i spildevandsnettet.

Moderne måleteknikker i praksis: 3D-kortlægning af afløbssystemer og recipienter

4. Afløb

Anders Munk Rediin[1] , *Nicolai Wortmann Svendsen*[1]
[1] Envidan A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
Effektiv kortlægning og tilstandsvurdering af bygværker og ledninger i afløbssystemer, recipienter, bassiner, havne mm. er afgørende for strategisk planlægning og risikovurering. Dette indlæg præsenterer metoder til opmåling ved anvendelse af droneteknologi kombineret med højopløselig opmåling af vanddybder. Formålet er at præsentere, hvordan moderne måleteknikker kan forbedre datagrundlaget for planlægning, drift og hydraulisk modellering.

I casen havde vi ifm. kalibrering af den hydrauliske model brug for at få opmålt bygværker, fastlagt udformningen af afløbssystemet og udført en tilstandsvurdering af bygværker. Samt fastlægge de miljømæssige konsekvenser af afløbssystemets tilledning til et Natura 2000 område.

Datagrundlag
Datagrundlaget i form af bl.a. 3D modeller muliggør en bedre kalibrering af hydrauliske modeller, og danner et belyst grundlag for det videre arbejde med dimensionering af fremtidige løsninger.

Resultater
Samlet set demonstrerer arbejdet, at kombinationen af dronebaseret kortlægning og udgør et effektivt og omkostningseffektivt værktøj til moderne analyse af afløbssystemer, recipienter, bassiner mm.

- Grundlaget for en tilstandsvurdering af bygværker, ledninger, riste mm.
- Bygværker i 3D Inkl. placeringer af opføringer til terræn, overløbskanter, vandbremser mv.
- Gode filmfiler af bygværker og ledninger mv.
- Grundlag for hydraulisk og kemisk stofmodellering
- Længde- og tværprofiler af vandløb
- Vanddybdemålinger til 3D model af Natura 2000 område
- Grundlaget for at vurdere arbejdsmiljømæssige udfordringer ved bygværker

Datadrevet opsporing og kvantificering af uvedkommende vand i Kollund ved brug af IoT-vandstandssensorer

4. Afløb

Rasmus Dahl[1, 2]
[1] Dryp
[2] ARWOS

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet undersøger, hvordan IoT-vandstandssensorer kan anvendes til datadrevet opsporing og prioritering af uvedkommende vand i spildevandssystemer. Formålet er at skabe et operationelt værktøj, som gør det muligt at identificere både fejlkoblinger og indsivning på deloplandsniveau uden brug af hydraulisk model og dermed understøtte mere målrettede investeringer og indsatser i forsyningssystemet.

Datagrundlag

Kollund-oplandet i Aabenraa Kommune med ca. 1.800 indbyggere blev udvalgt som pilotområde i samarbejdet mellem Arwos og Dryp. Forud for projektet blev eksisterende pumpedata analyseret for at identificere relevante deloplande og optimere placeringen af målepunkter. Herefter blev der installeret 40 IoT-vandstandssensorer i oplandet med en måleperiode på 12 måneder. Sensor- og pumpedata blev analyseret i sammenhæng med regnhændelser og driftserfaringer for at kortlægge omfang og placering af uvedkommende vand.

Resultater

Analysen identificerede ca. 150.000 m³ uvedkommende vand årligt fordelt på både fejlkoblinger og indsivning. Resultaterne viste store geografiske variationer mellem delområderne, hvor nogle områder primært var påvirket af fejlkoblinger, mens andre havde betydelig indsivning. Projektet har skabt et konkret og datadrevet prioriteringsgrundlag for fremtidige fysiske indsatser og demonstrerer potentialet i IoT-baseret overvågning som en skalerbar metode til reduktion af uvedkommende vand i forsyningssystemer.

Hurtige, virkelighedsnære simuleringer af koblede hydrauliske modeller for bedre beslutningsstøtte i kommuner og forsyninger - Nørre Stenbro i Aarhus

4. Afløb

Nicolai Kjølby[1] , *Emilie Møller*[2]
[1] Ramboll
[2] Aarhus Vand

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
Kommuner og forsyninger skal kunne træffe hurtige, retvisende beslutninger ift. nuværende og fremtidige store investeringer i håndtering af overfladevand. Traditionelt har forsyningens afløbsmodeller og kommunens terrænmodeller været adskilt, og koblede hydrauliske modeller har derfor ofte krævet simplificeringer.

På Nørre Stenbro, Aarhus, har Aarhus Vand og Rambøll i regi af Vandpartner med beregningsprogrammet, Scenarify, rykket ved opfattelsen og muliggjort et holistisk sammenspil mellem overflade og underjordiske rørsystemer. Tagvand, nedløbsriste, afløbssystem og terræn er medtaget i en integreret analyse. Dette reducerer blinde vinkler i viden om vandets vej og skaber retvisende overblik over byens vandhåndtering i krydsfeltet imellem forsyningens og kommunes ansvar.

Datagrundlag
Opsætningen i Scenarify pba. import og genanvendelse af eksisterende hydrauliske modeller. Supplerende datagrundlag til terræn kan hentes via SCALGO LIVE og frie GIS-dataportaler.

Resultater
Der fremlægges markant anderledes resultater, når interaktionen mellem overflade og afløbssystem ikke forenkles og en mere realistisk interaktion anvendes. Den øgede kompleksitet, kombineret med reducerede beregningstider, har påvist væsentlige forskelle fra tidligere modelresultater i analysen af serviceniveauet.

Scenarify flytter grænserne for hydraulisk modellering og sikrer et stærkere beslutningsgrundlag, som præsenteres med 3D-visualiseringerne, der gør forståelsen og formidling af konsekvenser af forskellige løsningsforslag til vandhåndtering mere konkret for beslutningstagere i byrumsprojekter med mange aktører.

Humlegårdsbæk reguleringsprojekt med restaurering – hvor langt kan en forsyning gå?

4. Afløb

NICOLAJ LYKKEBJERG THOMASSEN[1] , *Allan N. Kristensen*[2], *Kim Hansen*[3]

[1] WSP Danmark

[2] Provas

[3] Haderslev Kommune

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet demonstrerer, hvordan naturbaserede tiltag kan reducere behovet for traditionelle forsinkelsesvolumener i tætbebyggede områder med begrænset plads. Ved at øge recipientens hydrauliske kapacitet muliggøres højere afløbstal, hvilket mindsker indgreb i §3-beskyttede naturarealer. Samtidig viser projektet, hvordan et tæt samarbejde mellem Provas, Haderslev Kommune og WSP skaber løsninger, der forener klimatilpasning, vandmiljø og arealhensyn.

Datagrundlag

Projektet bygger på et tæt samarbejde mellem Provas og Haderslev Kommune med fokus på at forbedre forholdene i et opland præget af uforsinkede udledninger. Grundlaget er hydraulisk modellering af et 105 ha stort opland, som danner basis for fastlæggelse af afløbstal og dimensionering af bassiner. En robusthedsanalyse er anvendt til at identificere hydrauliske flaskehalse og som grundlag for udformning af vandløbsrestaureringen, så der skabes kapacitet til udledning på 2 l/s/ha. Desuden er miljøfarlige stoffer, næringsstoffer og biologiske forhold, blevet vurderet. Restaureringen er udviklet i tæt samarbejde med Haderslev Kommune og udformet, så dele finansieres som et statsligt vandplanprojekt.

Resultater

Resultaterne viser, at målrettet restaurering kan fjerne hydrauliske flaskehalse og skabe kapacitet til nye udledninger samtidig med forbedret økologisk tilstand og reduceret fosforudvaskning. Løsningen mindsker behovet for bassiner i beskyttede naturområder og understøtter målopfyldelse i vandløbet. Kombinationen af lokal klimatilpasning, myndighedssamarbejde og statslig medfinansiering fremstår som en robust model.

4. rensetrin

2026-12-02

10:45 - 12:30

4. rensetrin

Fra vision til virkelighed: Etablering af et af Danmarks første fuldskala 4. rensetrin (Ozon + Sandfilter) på Egå Renseanlæg

10. Miljøfarlige og forurenende stoffer

Sofie Thorgaard[1] , *Alberte Sommer*[2]

[1] Aarhus Vand

[2] Veolia

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet bidrager med praktiske erfaringer fra en forsynings arbejde med valg, etablering og idriftsættelse af 4. rensetrin baseret på ozonering og eksisterende sandfilter. Der sættes fokus på selve byggeprocessen og indkøringen, samt driftsmæssige udfordringer fra den første driftstid gennem både forsyning og rådgivers perspektiv. Formålet er at dele erfaringer og observationer, som kan være relevante for andre forsyninger, der står overfor lignende beslutninger og idriftsættelse.

Datagrundlag

Der sættes fokus på procesmålinger og driftsdata, herunder bromat i udløb, target MFS i udløb, energi- og LOX-forbrug, samt driftsstabilitet, styring og samspil med eksisterende sandfiltre. Derudover belyses erfaringer med håndtering af et nyt arbejdsmiljø omkring ozonanlægget.

Resultater

Oplægget vil belyse erfaring og udfordringer i etablerings og opstartsfasen.
Derudover præsenteres konkrete anbefalinger for renseanlæg, der i fremtiden skal etablere et 4. rensetrin, baseret på de erfaringer, som projektet på Egå renseanlæg har genereret. Herunder belyses betydningen af integrationen med det eksisterende renseanlæg samt vurdering af CO_2-aftryk, energiforbrug og footprint baseret på etableringen af et dansk 4. rensetrin.

Ny integreret tilgang til implementering af 4. rensetrin på Kalundborg Centralrenseanlæg baseret på modellering, pilotdata og beslutningsværktøjer

10. Miljøfarlige og forurenende stoffer

Elena Torresi[1] , *Line Rodenkam Melchiorsen*[2], *Torben Hjulskov*[2], *Malene Kristensen*[2], *Ruben Juárez Cámara*[1], *Jesper Houbak Klitgaard*[1], *Luis Campos Roman*[3], *Fabio Polesel*[3]

[1] Envidan

[2] Kalundborg Forsyning

[3] DHI

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet bidrager med ny viden om implementering af et 4. rensetrin til fjernelse af miljøfremmede stoffer (MFS) i komplekst spildevand med høj industriel andel. Der introduceres en systematisk tilgang, hvor avanceret procesmodellering kombineres med pilotdata og traditionelle beslutningsværktøjer til teknologivalg og dimensionering af det 4. rensetrin. Arbejdet viser, hvordan en integreret anvendelse af flere værktøjer er nødvendig for at identificere den optimale løsning i en dansk kontekst med både nationale og EU-krav.

Datagrundlag

Datagrundlaget omfatter omfattende måledata for en bred vifte af MFS samt pilotforsøg med ozon og GAK på renseanlægget. Derudover er der anvendt litteraturstudier til identifikation af kritiske MFS samt multicriteria-analyse baseret på Envidans SustainED-metode. Avanceret procesmodellen (WEST-software) har en vigtig rolle i simuleringen af rensningseffektivitet for ozon, GAK og kombinationsløsninger under varierende belastning- og driftsforhold og er delvist valideret ved hjælp af pilotdata.

Resultater

Resultaterne viser, at kombinationen af ozon og GAK er den mest robuste løsning til fjernelse af kritiske MFS. WEST-modellen dokumenterer, at hverken ozon eller GAK alene er tilstrækkelige under alle forhold, mens kombinationen sikrer høj robusthed og optimal ressourceanvendelse. Projektet konkluderer, at modelbaseret design er et vigtigt supplement til traditionelle metoder for optimal dimensionering og risikoreduktion.

Multikriterieanalyse anvendt til at vælge teknologien til det fjerde rensetrin ved KCR.

Project goals	Ozon + Sand filter	GAC	Ozon + GAC
CO_2	🟢	🔴	🟡
Area requirements	🟡	🟢	🔴
Water quality	🟡	🟡	🟢
CAPEX	🟡	🟢	🔴
OPEX	🟢	🔴	🟡
Flexibility/Robustness	🟡	🟡	🟢

Miljøfarlige stoffer. Avancerede analyser som redskab til sporing og modellering

10. Miljøfarlige og forurenende stoffer

Dines Thornberg[1] , *Alba Rodríguez Otero*[1]
[1] BIOFOS

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
Brugen af non-target screening (NTS) som analysemetode for miljøfarlige stoffer(MFS) bliver mere udbredt. Med denne 'fingeraftryk' teknik får man et billede af alle kemiske forbindelser i en vandprøve. Store datamængder tænkes anvendt i model arbejde med henblik på at kunne forudsige fordeling og nedbrydning af MFS i renseanlæg.

Datagrundlag
I projekt DAWN er Københavns universitet Science sammen med BIOFOS og Vandcenter Syd i et erhvervs-postdoc forløb. Her fokuseres på teknologier til fjernelse af miljøfarlige stoffer og anvendelsen af NTS data i modeller.

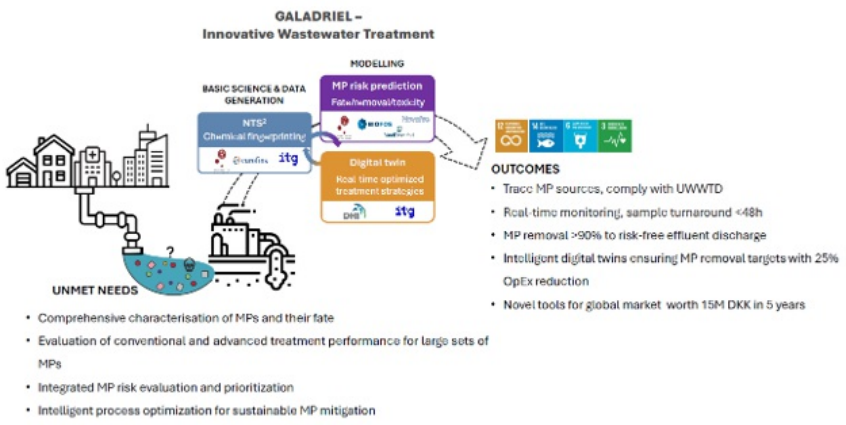
Senest er projektet GALADRIEL opstartet. Her skal både analysemetoder og kortlægning videreføres. Hvordan fordeler MFS sig i renseanlægget.

Projektet er støttet af Innovationsfonden og ledes af Københavns Universitet Science. Deltagere er Eurofins, Novafos, VandCenter Syd, BIOFOS, København og Odense kommuner samt Miljøstyrelsen. Desuden er det spanske AI firma ITG med.

Resultater
Gennem integration af mange non-target analyser, prædiktive modeller og en hybrid AI-baseret digital tvilling understøttes datadrevne beslutninger og overholdelse af nye danske og EU-krav.

Projektresultaterne vil hjælpe BIOFOS i arbejder med at opnå en ny udledningstilladelse til renseanlæg Avedøre.

Fig 1. Galadriel concept: From challenges to solutions in wastewater treatment



Skivefiltre og PAC til fjernelse af mikroforurenende stoffer på Avedøre Renseanlæg

10. Miljøfarlige og forurenende stoffer

Iván Liviano[1]

[1] BIOFOS A/S.

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

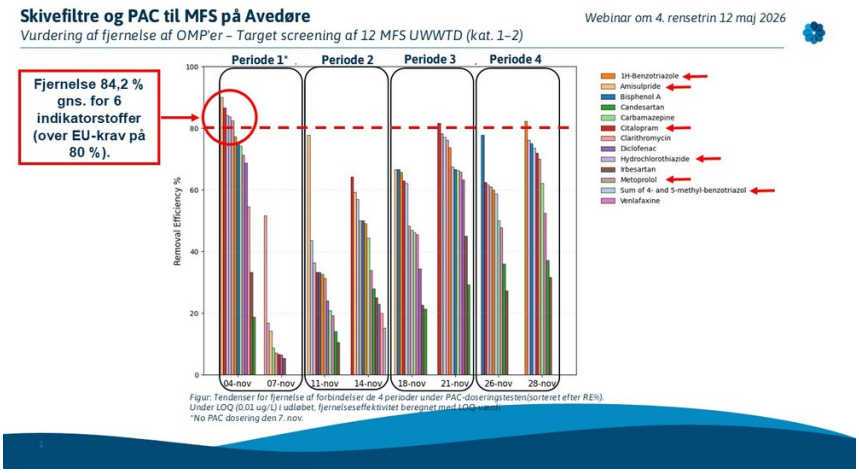
Projektet bidrager med praktiske erfaringer fra pilotforsøg med skivefiltre kombineret med pulveriseret aktivt kul (PAC) til fjernelse af mikropolluenter (MFS) på Avedøre Renseanlæg. Studiet belyser samspillet mellem filtrering og kemisk behandling samt teknologiens potentiale som 4. rensetrin. Derudover demonstreres, hvordan løsningen kan håndtere både suspenderet stof, fosfor og organiske mikropolluenter i én integreret proces.

Datagrundlag

Datagrundlaget er et 4-ugers pilotstudie gennemført efter sekundær rensning med en hydraulisk belastning på ca. 28,5 m^3/t. Der er testet to PAC-produkter samt forskellige koagulantdoser. Analyserne omfatter målinger af totalfosfor (TP), suspenderet stof samt target screening af 12 udvalgte mikropolluenter i henhold til UWWTD. Derudover er der udført non-target screening af i alt 836 organiske forbindelser for at vurdere den samlede renseeffekt.

Resultater

Resultaterne viser en gennemsnitlig fjernelse på ca. 84 % for udvalgte indikatorstoffer, hvilket overstiger EU-kravet på 80 %. Kombinationen af skivefiltre og PAC muliggør samtidig effektiv fjernelse af stoffer, som ikke nedbrydes biologisk, samt forbedret fosforfjernelse. Analysen indikerer, at optimal drift opnås ved dosering af PAC før koagulant. Non-target analyser viser, at en bredere gruppe af forbindelser fjernes effektivt, mens enkelte persistente stoffer fortsat er vanskelige at fjerne. Teknologien vurderes derfor som et lovende og robust bud på et fremtidigt 4. rensetrin



TRIN4Ren: Kompakt 4. rensetrin med inline-ozonering og cirkulær efterpolering

3. Spildevand

Sabine Lindholst[1] , *Jakob Riisgaard Nielsen*[1], *Kathrine Danner Åkjær*[1], *Wolfgang Neuhaus*[2], *Tim Rieber*[2], *Henrik Herman*[3], *Claus Strøeh*[3], *Jacob Andersen*[4], *Kamilla Hansen*[4], *Claus Drechsler Christensen*[5], *Rasmus Nielsen*[5]

[1] Teknologisk Institut

[2] up2e!

[3] Wisor Process-consulting

[4] Hjørring Vandselskab

[5] Vejle Spildevand

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet udvikler og demonstrerer en kompakt 4. rensetrinsløsning, der kombinerer inline Roturi-ozonering med biofilmfilter på glasmedie og biokulfilter af pyrolyseret spildevandsslam. Nyhedsværdien er højere ozonudnyttelse, kortere opholdstid og lavere klima- og anlægsaftryk end konventionel ozonering samt ny viden om cirkulære efterpoleringsløsninger til dansk spildevandsrensning.

Datagrundlag

Datagrundlaget omfatter baselinekortlægning og pilotforsøg på Hjørring Vandselskab og Vejle Spildevand. Der analyseres for lægemidler og miljøfarlige forurenende stoffer, herunder de 13 indikatorstoffer i byspildevandsdirektivet samt industristoffer. Metoderne omfatter laboratorieforsøg til dimensionering af ozondosis, 3–5 måneders pilotdrift på lokationerne, måling af energiforbrug, COD/organisk kulstof, restozon og biprodukter, toksicitetstest med *Aliivibrio fischeri* samt feasibility-, LCA- og scope 3-vurderinger.

Resultater

Projektet forventes at dokumentere mindst 80 % reduktion af udvalgte lægemidler og MFS samt ca. 30 % lavere energiforbrug end konventionel ozonering. Samtidig forventes behovet for nye tanke og byggematerialer reduceret markant. Alle resultater for udvikling/optimering af renseteknologierne (Roturi inline-ozonering og efterbehandlinger) hos Hjørring Vandselskab vil foreligge ved konferencens afholdelse. Projektet vil dermed afklare, om Roturi inline-ozonering alene eller i kombination med biofilm- og/eller biokulfilter er den mest robuste, skalerbare og klimamæssigt attraktive løsning under danske drifts- og myndighedsvilkår i forskellige scenarier.

Figuren viser inline-ozonerings-pilotanlægget



Klimatilpasning. TGV Kortlægning og udfordringer. Samfundsøkonomiske beregninger

2026-12-02

10:45 - 12:30

Klimatilpasning. TGV Kortlægning og udfordringer. Samfundsøkonomiske beregninger

Fra national screening til lokal udpegning

1. Grundvand

Bo Kempel[1] , ***Signe Søndergaard***[2]
[1] Aarhus Vand
[2] Aarhus Kommune

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
Aarhus Kommune og Aarhus Vand deler erfaringer med at omsætte nationale grundvandskort til lokal udpegning af undersøgelsesområder og afprøve KL og DANVAs syvtrinsproces for håndtering af terrænnært grundvand. Oplægget belyser udviklingen siden 2025 og samarbejdet mellem kommune og forsyning på et område, hvor fælles brancheprakis er under udvikling.

Datagrundlag
Udgangspunktet for udpegningen var en gennemsigtig og reproducerbar metode baseret på nationale data suppleret med lokal viden. En opdatering af de nationale data i foråret 2026 ændrede forudsætningerne væsentligt: Grundlaget i KAMP svarede ikke længere til grundlaget for den planlagte udpegning i spildevandsplanen. Arbejdet blev derfor sat i bero. En opdateret udpegning skal indgå i et tillæg til spildevandsplanen.

Resultater
Parallelt er syvtrinsprocessen i 2026 afprøvet som et samlet metodeudviklingsforløb i det tværfaglige klimasamarbejde. Der er gennemført statuskortlægninger, planberegninger og samfundsøkonomisk analyse med cost-benefit-analyse samt undersøgt tilladelsesforhold, herunder udledningstilladelser.

Afprøvningen giver et konkret grundlag for at evaluere arbejdsgange, faglige afvejninger, overgange mellem processens trin og behov for justeringer. Oplægget deler erfaringer med at omsætte en generel procesbeskrivelse til praktisk samarbejde mellem kommune og forsyning, mens udpegningsgrundlaget ændres.

Terrænnært grundvand – kommunal udpegning af undersøgelsesområder

6. Klimatilpasning

Jeppe Rølmer[1] , *Anders Pinholt Hansen[1], Nicole Konstance Skindhøj[2], Lise Harvig[3]*

[1] COWI

[2] Thisted Kommune

[3] Middelfart Kommune

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Kommunerne har ansvar for at udpege undersøgelsesområder i fælles- og separatkloakerede oplande, hvor fælles løsninger til håndtering af terrænnært grundvand (TGV) kan være relevante, når der kan påvises en samfundsøkonomisk gevinst. For at understøtte denne opgave har COWI udviklet en ensartet og reproducerbar screeningsmetode baseret udelukkende på offentligt tilgængelige data.

Datagrundlag

Metoden kombinerer HIP's machine learning-baserede estimater af nuværende og fremtidige grundvandsspejl med kloakoplandsdata og bygningsoplysninger fra BBR. Disse data samles i et gridbaseret risikokort, hvor risikoen for terrænnært grundvand klassificeres i tre kategorier: lav, middel og høj. På baggrund af risikokort dannes automatisk digitale områdeafgrænsninger. Resultatet er databaseret og objektivt og kan indgå som beslutningsgrundlag i den kommunale planlægning.

Resultater

Metoden er bl.a. anvendt i Thisted Kommune og Middelfart Kommune, som har meget forskellige geologiske, hydrauliske og demografiske forhold. Erfaringerne viser, at metoden er anvendelig på tværs af kommunetyper og velegnet til den indledende screening.

Resultaterne viser dog også at udpegninger altid bør valideres med lokal viden, modeller eller supplerende undersøgelser før videre planlægning, da den nationale HIP-model er usikker og ændres løbende og derfor ikke bør stå alene.

Skalering i beregning af tiltagseffekter – tilpasset projektets kompleksitet

1. Grundvand

David Jensen[1] , *Kristian Roland Skjødt*[1, 2]
[1] Envidan A/S
[2] Rambøll

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

I præsentationen belyses, hvordan valg af analyse- og modelværktøjer til estimering af tiltagseffekter i konteksten af terrænnært grundvand bør afstemmes efter projektets kompleksitet, lokalitetens geologi-ske forhold og de spørgsmål, der ønskes besvaret. Med afsæt i den nye lovgivning om terrænnært grund-vand og vurdering af samfundsøkonomisk hensigtsmæssighed præsenteres en skalerbar tilgang til mo-dellering af tiltagseffekter.

Datagrundlag

Undersøgelsen tager udgangspunkt i udvalgte områder, hvor drænende foranstaltninger er analyseret ved både analytiske, semi-analytiske og numeriske grundvandsmodeller. Beregningerne er gennemført med ens forudsætninger for drændybder og placering af drænlinjer, hvilket muliggør sammenligning af meto-derne.

Resultater

Resultaterne viser, at analytiske og numeriske modelløsninger estimerer sammenlignelige grundvands-sænkninger og vandmængder inden for samme størrelsesorden. Dette indikerer, at mindre komplekse metoder i nogle tilfælde kan levere et tilstrækkeligt beslutningsgrundlag uden behov for numeriske grund-vandsmodeller. Avancerede og dynamiske modeller er fortsat relevante ved komplekse geologiske for-hold eller ved vurdering af påvirkninger på vandløb og øvrige miljøinteresser. Skalering af modelindsatsen til den konkrete problemstilling er vigtigt i forhold til en effektiv projektgennemførsel.

Terrænnært grundvand – procesbaseret modellering af bygningsskader og forureningsspredning

6. Klimatilpasning

Jan Jeppesen[1] , *Niels Claes[1], Lars-Christian Sørensen[1], Troels Norvin Vilhelmsen[1], Ole Vinther Frederiksen[1], Anja Wejs[1]*
[1] NIRAS A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Terrænnært grundvand kan medføre opfugtning og skader på bygninger, men kan samtidig ændre strømningsveje og mobilisere forurening fra kortlagte grunde. Oplægget præsenterer to modelbaserede tilgange til vurdering af disse konsekvenser.

Den første tilgang er en procesbaseret model til vurdering af bygningsskader fra terrænnært grundvand, hvor hydrogeologi og bygningsfysik kobles direkte. I modsætning til minimumsmetoden i Beregningsbekendtgørelsen, som baseres på grundvandets niveau og påvirkningens varighed, simulerer modellen vandstrømning, kapillær fugttransport og fugtlagring i forskellige bygningskonstruktioner.

Den anden tilgang er et modelkoncept til identifikation af risiko- og undersøgelsesområder omkring V1- og V2-kortlagte grunde. Konceptet belyser, hvordan klimaændringer, kloaksanering og klimatilpasningstiltag kan ændre det terrænnære grundvand og dermed potentielle strømnings- og spredningsveje for forurening.

Projekterne bidrager samlet med ny viden om, hvorfor kortlægning af grundvandets niveau ikke alene er tilstrækkelig til at vurdere konsekvenserne. Geologiske forhold, bygningskonstruktioner, lokale strømningsforhold og forureningskilder har alle betydning for den konkrete risiko.

Datagrundlag

Resultater

Kategorisering af boringer og deres vandstandsdata til brug for kortlægning af terrænnært grundvand

6. Klimatilpasning

Mathias Larsen[1] , *Jacob Birk Jensen*[2], *Mathias Brochdorff Buus*[2], *Ole Munch Johansen*[2]

[1] VIA University College

[2] Watson C

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Jupiterdatabasen indeholder et stort antal boringer med vandstandsdata, men datakvaliteten varierer betydeligt i forhold til kortlægning af terrænnært grundvand. Projektet udvikler en pragmatisk, datadrevet metode, hvor også mindre ideelle boringer og korte tidsserier udnyttes. Målet er et mere operationelt og gennemsigtigt grundlag for kommuners og forsyningers indledende udpegning af risikoområder med højtstående grundvand.

Datagrundlag

Grundvandsdata hentes fra Jupiterdatabasen og Calypso. Boringer og vandstandsdata kategoriseres efter egnethed, og ekstremværdier estimeres blandt andet ved modeller trænet på lange tidsserier. Forskellige interpolationsmetoder testes med henblik på at omsætte punktdata til fladedækkende kort over det terrænnære grundvand. Metoderne kombinerer kendte hydrauliske randbetingelser fra blandt andet vandløb, søer og kyst med pejledata, så den overordnede grundvandsflade kan korrigeres af de observerede vandstande. Samtidig undersøges betydningen af datakvalitet, datatæthed og valg af interpolationsmetode, og der udvikles et separat mål for, hvor godt kortet er understøttet af data.

Resultater

Projektet resulterer i et frit tilgængeligt temalag i Calypso med klassificering af boringer og estimater af ekstremværdier. Test af forskellige interpolationsmetoder belyser, hvordan hydrologiske randbetingelser, pejledata og datadækning påvirker de fladedækkende kort. Samlet danner resultaterne grundlag for landsdækkende risikokort over højtstående grundvand, hvor bedste estimat kan suppleres med et separat usikkerheds- eller gyldighedslag til praktisk anvendelse i klimatilpasning.

Videregående vandbehandling - hvordan renser vi for PFAS og DMS?

2026-12-02

13:30 - 14:35

Videregående vandbehandling - hvordan renser vi for PFAS og DMS?

DMS-fjernelse med AOP – hvor gode er vi blevet?

1. Grundvand

Morten Birch Larsen[1] , *Majken Frederiksen[1], Andreas Birk Pedersen[1], Mette Christophersen[1], Sebasian Gustafson[2], Henriette Kerrn-Jespersen[3], Mads Radsted[3], Rikke Mosevang Vinten Howitz[3]*

[1] Rambøll

[2] UltraAqua

[3] Region Hovedstaden

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

DMS i grundvand kan behandles omkostningseffektivt med AOP-processer.

Datagrundlag

For at teste AOP-metoder til fjernelse af DMS, er der etableret et pilotanlæg i oplandet til Marbæk Kildeplads for Region Hovedstaden i samarbejde med UltraAqua. Projektet skal finde en optimal rensemetode med henblik på etablering af en afskærende afværgepumpning, så kvalitetskriteriet for DMS overholdes på kildepladsen.

Anlægget kombinerer traditionel og avanceret vandbehandling med sandfiltrering, blødgøringsanlæg, UV (mellemtryks og vacuum) kombineret med peroxid samt kulfiltrering.

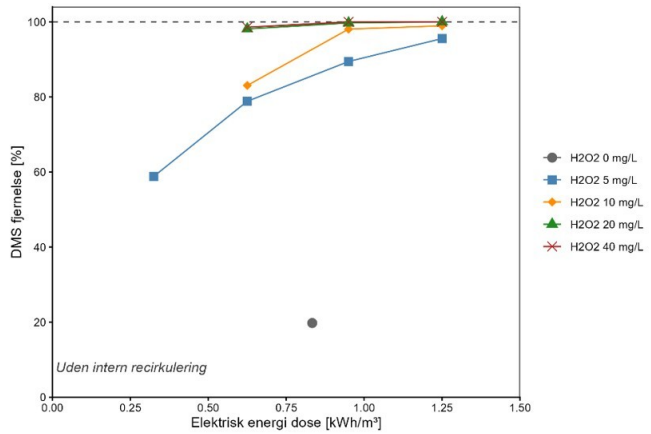
Der er indledende udført en række forsøg mhp. at fastlægge de optimale driftsparametre, og efterfølgende kørt langtidstest (3 mdr. med VUV+peroxid) for at vurdere driftsøkonomi, hydrauliske parametre m.m.

Resultater

Pilotforsøget viste, at det er muligt at nedbryde DMS til under detektionsgrænsen i det behandlede vand. Data viser, at nedbrydning ved VUV/H_2O_2 er markant mere energieffektivt end nedbrydning ved MP/H_2O_2, og at DMS kan nedbrydes alene ved brug af VUV, men tilsætning af peroxid giver en markant højere nedbrydning og lavere driftsudgifter.

Akkrediterede analyser og non-target analyser har vist, at dannelsen af nedbrydningsprodukter kan minimeres, ved at optimere AOP processen ift. input af energi og peroxid.

Det massive datasæt vil bidrage til design af en fremtidig fuldskala afværgeindsats med fokus på tilstrækkelig DMS-fjernelse, driftsøkonomi og minimering af dannelsen af nedbrydningsprodukter.



DMS-fjernelse som funktion af elektrisk energi dose (EED) for VUV ved varierende H_2O_2-dosis uden recirkulering.

Avanceret oxidation med ozon til fjernelse af DMS fra grundvand: effektivitet og biproduktdannelse

2. Drikkevand

Julie Elise Christoffersen[1] , *Peter Tüchsen[1], Bo Lindhardt[1], Ulla Poeschl[2],* ***Rasmus Holmelin Ambrosiusen***[1]

[1] Novafos A/S

[2] up2e! GmbH

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet undersøger avanceret oxidation med ozon som renseteknologi til fjernelse af DMS fra grundvand, med særligt fokus på processens effektivitet og dannelse af eventuelle uønskede biprodukter. Formålet er at vurdere, om ozonbehandling er en energieffektiv og bæredygtig løsning sammenlignet med andre avancerede oxidationsprocesser.

Datagrundlag

Der er gennemført indledende laboratorieundersøgelser i Tyskland af samarbejdspartner og leverandør up2e! på DMS-forurenet vand fra Marbæk. up2e! anvender Roturi® teknologi, der sikrer en særlig effektiv opblanding af ozon (a3op® lab-skalaenhed anvendt i forsøg). Med dette udgangspunkt er udviklet et pilotanlæg, der p.t. er placeret hos Novafos ved Marbæk Vandværk. Der gennemføres både korttids- og langtidspilotforsøg med fokus på nedbrydning af DMS og dannelse af biprodukter, særligt det uønskede bromat. Desuden undersøges driftsparametre og energieffektivitet med henblik på vurdering og optimering af ozonbehandlingens praktiske anvendelighed og bæredygtighed.

Resultater

Laboratorieforsøget viste >98 % reduktion af DMS: fra 1,2µg/l til under detektionsgrænsen (0,025µg/l) efter 10 minutters behandling med et ozonflow på 0,24g/min. Ved forsøgets start blev pH øget til 10 og faldt hurtigt til 9,8, hvilket indikerer reaktionseffektivitet. Nitrosaminer blev ikke påvist (detektionsgrænse: 1ng/l), mens bromat blev målt til 0,2mg/l efter 60 minutter. Pilotforsøgene ved Marbæk gennemføres sommer 2026, hvor resultater og ny viden forventes præsenteret på Dansk Vand konference.

time [min]	DMS elimination [µg/l]	DMS-Elimination [%]	pH [-]	NDMA [ng/l]	Bromate [mg/l]
0	1.2		10.05		
10	0.025*	-98%	9.8	n.a.	n.a.
20	0.025*	-98%	9.8	n.a.	n.a.
30	0.025*	-98%	9.8	n.a.	n.a.
40	0.025*	-98%	9.8	n.a.	n.a.
50	0.025*	-98%	9.8	n.a.	n.a.
60	0.025*	-98%	9.8	<1*	0.2

Figur 1: DMS-eliminering fra grundvand ved ozonering med 0,24 g O_3/min i Roturi®-baseret laboratorieundersøgelse udført med a3op® lab-skalaenhed af up2e! GmbH, Tyskland



Figur 2: Pilotanlæg i trailer med ozonbehandling med Rotori®



Figur 3: Oxygenbatterier til ozonering.



Figur 4: Pilotanlæg på Novafos lokation Marbæk. Afværgeanlæg med beluftning, sandfilter, GAC og trailer med ozonbehandling med Rotori®.

UV/VUV baseret avanceret reduktionsproces til fuldskala destruktion af PFAS i Korsør

10. Miljøfarlige og forurenende stoffer

Rikke Bruun[1] , *Ulf Nielsen*[1]
[1] Ultraaqua A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Et innovativt fuldskala-anlæg til rensning af PFAS i overfladeafstrømning og øvre grundvand er udviklet til det stærkt forurenede brandøvelsesområde i Korsør.
Ved separation af PFAS med boblefraktionering opkoncentreres PFAS ved hjælp af luftbobler, hvorefter det opsamlede koncentrat behandles med en UV/VUV-baseret avanceret reduktionsproces.
Projektet demonstrerer et innovativt rensetog, der muliggør fuldstændig og dokumenteret destruktion af PFAS.

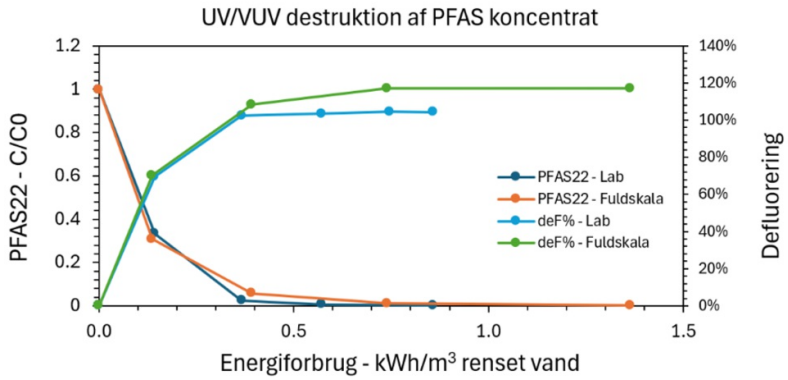
Datagrundlag

Laboratorieforsøg er gennemført i et recirkuleret UV/VUV-system til behandling af PFAS-koncentrat fra boblefraktionering. Under forsøget blev koncentrationen af PFAS22 og dannelsen af fluorid målt.
Efterfølgende er destruktionsteknologien etableret i fuldskala som en integreret del af renseanlægget i Korsør. Aktiviteterne er medfinansieret via EU Interreg-projektet LIMIT.

Resultater

Både laboratorie- og fuldskalaforsøg viste en reduktion af PFAS22 på mere end 99,8% og en defluorering på 104-118 %, hvilket dokumenterer en omfattende mineralisering af PFAS til harmløse forbindelser som fluorid og CO_2.
Teknologien gør det dermed muligt direkte at dokumentere nedbrydningen gennem frigivelsen af fluorid. Denne dokumentation er ikke mulig ved mere konventionelle destruktionsmetoder som f.eks. højtemperaturafbrænding.

UV/VUV-destruktion af PFAS er en energikrævende proces, men ved at behandle PFAS-koncentrat fra boblefraktioneringen reduceres både vandmængden og energiforbruget betydeligt til under 1 kWh/m^3. Kombinationen af boblefraktionering og UV/VUV-destruktion udgør dermed en bæredygtig og omkostningseffektiv løsning til rensning og destruktion af PFAS.



Resultater fra UV/VUV-behandling af koncentrat fra boblefraktionering i Korsør i laboratorie og fuldskala

Bæredygtighed - en strategisk tilgang

2026-12-02

13:30 - 14:35

Bæredygtighed - en strategisk tilgang

Strategisk tilgang til bæredygtighed i Novafos' anlægsprojekter.

8. Bæredygtighed i strategi og løsninger

Marie Norddal Jendresen[1] , ***Christian Mathias Rundblad***[2]
[1] Novafos
[2] NIRAS A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet bidrager til at konkretisere arbejdet med bæredygtighed i et forsyningsperspektiv. Begrebet bæredygtighed kan for den enkelte projektleder i forsyningsbranchen virke udefinérbart og uoverskueligt. Ved at have en klar strategi og proces omkring arbejdet med bæredygtighed, kan begrebet blive brudt ned til nogle konkrete emner og tiltag, der giver mening i de enkelte projekter. Projektet udvikler:

1. Tilgang til bæredygtighedsledelse
2. Digitale værktøjer ift. dataindsamling
3. Vejledninger ift. metodikker
4. Procesbeskrivelser, så bæredygtighedstiltag sættes i relation til faseinddelingen i FRIs ydelsesbeskrivelse og Novafos' projektmodel.

Datagrundlag

Datagrundlaget består af resultater fra alle udvalgte Novafos' anlægsprojekter, hvor der arbejdes aktivt med bæredygtighedsbetragtninger.

Resultater

Projektet beskriver en metodetilgang, der indledningsvist fører projektet igennem en vurdering af, hvilke potentialer der er for at fremme bæredygtighed på projektet inden for nogen specifikke temaer. Herefter prioriteres i potentialerne og der vurderes hvilke potentialer der skal arbejdes videre med på det konkrete projekt. Der arbejdes videre med de valgte indsatser på projektet, hvilket bl.a. kan ske gennem metodikker beskrevet i vejledningerne 'Den grønnere betonkonstruktion' og 'Emissionsfrie arbejdsmaskiner'. Resultater fra konkrete projekter bliver opsamlet og præsenteret i et digitalt overbliksværktøj til videre inspiration til andre projekter ift. hvilke tiltag, Novafos har gode erfaringer med.

Energi- og klimasyn - er det bare en lovpligtig øvelse eller er det et vigtigt bidrag til den bæredygtig forsyning

9. Energibesparelser og grøn omstilling

Mette Brynjolf Jepsen[1]
[1] Veolia Denmark

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
På baggrund af 7 cases (Nyborg, Herning, Hedensted, Helsingør, Hjørring, Randers og Bornholm) vil vi lave et resume af de vigtigste "findings" for den nye lovpligtige energi- og klimasyn, som er udført i 2026. Vi vil især have fokus på, hvad det har skabt af ny viden og hvor forsyningerne oplever den største værdiskabelse.

Derudover vil Bornholms Energi & Forsyning (BEOF) fortælle om, hvordan forsyningen arbejder holistisk og bæredygtig. Bornholm er kendt som "Bright Green Island" og er Danmarks foregangs-ø for bæredygtighed, grøn omstilling og vedvarende energi.

Datagrundlag
Her vil vi lægge vægt på besparelsesforslagene - både indenfor energi og klima. Derudover vil vi fortælle, hvordan energi og klima spiller sammen med andre væsentlige parametre såsom arbejdsmiljø, resiliens og forsyningssikkerhed.

- energi, egenforsyningsgrad og vedvarende energi
- CO2-besparelser
- kobling til den bæredygtige forsyning

Resultater
Vi vil samle op på resultaterne af de 7 cases. Hvad har været de vigtigste “findings” på tværs af de 7 forsyninger.

Derudover vil BEOF fortælle om, hvordan de kan bruge resultaterne til deres videre arbejde med en bæredygtig drift og holistisk forsyning

Sådan går du fra “sund fornuft” til dokumenterede miljøtiltag i vandforsyningens hverdag

8. Bæredygtighed i strategi og løsninger

Manuela Schliemann-Haug[1] , *Mia Keller-Krüger*[1]
[1] Veolia Denmark

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Dette oplæg er for vandforsyninger, der ønsker at mindske deres miljøaftryk med fokus på drift og optimering. Du får et klart overblik, ny inspiration og konkrete eksempler på, hvordan miljømæssig bæredygtighed kan optimeres i praksis - hele vejen fra indvinding til distribution.

Datagrundlag

Indlægget baserer sig på en række projekter, rådgivningsforløb og procesgennemgange, med formålet at skabe praksisnære bæredygtige resultater.

Resultater

Vi kortlægger miljøtiltag ift. miljøparametre som klimaaftryk, vandspild, ressourceeffektivitet og -genanvendelse, økosystemer og forurening. Gennem konkrete cases ser vi nærmere på miljøgevinsten ved kildepladsoptimering, håndtering af forureninger, blødgøring, genanvendelse af skyllevand, trykoptimering i ledningsnettet og mere. Vi afdækker desuden, hvilke dilemmaer man kan støde ind undervejs.
Ud over den daglige drift og vigtigheden af korrekt procesdimensionering ift. bæredygtighed, dykker vi ned i de svære valg ved store investeringer. Står man over for renovering, nybyggeri eller valg af mere avancerede rensemetoder, er det vigtigt at tænke holistisk og inddrage de mest relevante parametre. Men hvordan vælger man så den mest miljømæssig-bæredygtige, økonomisk realistiske, fremtidssikrede og robuste løsning - med et godt arbejdsmiljø ovenikøbet? Få svaret, og lad dig inspirere af vores måde at arbejde med på multikriterie-problemer.

Status på tværsektorielle initiativer

2026-12-02

13:30 - 14:35

Status på tværsektorielle initiativer

Status på Forsyningsdigitaliseringsprogrammet

11. Andet

Lars Gadegaard[1]
[1] DANVA, ENS

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
Forsyningsdigitaliseringsprogrammet (FDP) arbejder for at skabe en smartere og grønnere forsyningssektor gennem bedre brug af data.

Programmet skal sikre, at forsyningsdata indsamles, struktureres og deles effektivt – så vi udnytter ressourcer og infrastruktur optimalt på tværs af værdikæder og forsyningsområder.

Datagrundlag
Selskabernes forbugsdata m.m. fra El, Vand, og Varme

Resultater
Etablering af et dataøkosystem bl.a. til brug for distribution af forbrugsdata (målerdata)

Mimer er på vej

11. Andet

Dorthe Holme[1] , *Lone Kildal Møller*[2]
[1] Danmarks Miljøportal
[2] Niras

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
Hør den nyeste status på Jupiterreformationens nye fælles system til miljødata – og hvad det betyder for din forsyning eller kommune, når det går i drift.
Datagrundlag

Resultater
I projekt Jupiterreformationen bygger Danmark Miljøportal ”Mimer” – det nye fællesoffentlige IT-system til indsamling, håndtering og deling af prøver, målinger og observationer på miljøområdet. Oplægget giver en aktuel status på projektet, som forventes i drift i løbet af 2027. Projektet etablerer nye fælles datamodel med samlinger, steder og målesteder. I oplægget forklarer vi, hvad det betyder for kommuner og vandforsyninger. Der kommer nye arbejdsgange for indberetning af drikkevandskontrol, pejlinger og vandmængder, fremtidens kvalitetsmærkning af data. Håndteringen af data om boringer og deres fremtidige synkronisering fra GEUS bliver kort beskrevet. Kom og hør, hvor langt vi er – og hvad du bør forberede dig på.

Skærpede N og P krav

2026-12-02

13:30 - 14:35

Skærpede N og P krav

Skærpede N og P krav - løsninger bragt i spil hos Billund Vand

3. Spildevand

Rasmus Johansen[1] , *Jesper Primdahl*[2]
[1] Envidan
[2] Billund Vand

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
De skærpede N- og P-krav som 24 renseanlæg blev pålagt i udgangen af 2025, kræver udbygning med en række nye eller mindre anvendte teknologier. For Billund Vand har dette medført en teknologievaluering i forhold til forbedret N- og P-fjernelse ved inddragelse af cyklonteknologi for fremmelse af bedre sedimentationsegenskaber og hydraulisk øget kapacitet, seriekoblet post-DN og endeligt kontaktfiltrering. Det undersøges hvordan disse løsninger tilpasses den eksisterende drift, herunder analyse af kvælstoffraktioner hvor opløst inert-N er vigtig. Konsekvens af at gå fra DS2399 til flowægtet middel mht. kravværdier belyses og det diskuteres om man kan overholde kravværdier for Total-P og Total-N hvis den inerte N-fraktion er høj.

Datagrundlag
Der er set på eksisterende indløbsdata og afløbsdata. Der er i et vist omfang gennemført modellering af performance i forhold til teknologivalg, samt kigget nærmere på fraktioneringen af indløbsdata.

Resultater
Der er ikke på nuværende tidspunkt gennemført undersøgelser, men det forventes at resultater fra de første undersøgelser og modelberegninger er færdige ved konferencen. Umiddelbart forventes det at der selv ved indførelse af BAT-teknologi vil være udfordringer, særligt vedr. det skærpede Total-P krav.

VandCenter Syds løsning til skærpede kvælstofkrav på Ejby Mølle- og NØ Renseanlæg

3. Spildevand

Ivan Vølund[1]

[1] VandCenter Syd

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

VandCenter Syd er blandt de forsyninger, som har fået skærpede kvælstofkrav, ikke kun på ét men to renseanlæg: Nordøst Renseanlæg (NØ) og Ejby Mølle Renseanlæg (EM).

VandCenter Syd har brugt det seneste år på at undersøge forskellige løsningsmuligheder for begge renseanlæg, specielt EM har været udfordrende grundet anlæggets størrelse (385.000 PE i godkendt kapacitet) og udformning i kombination med, at anlægget er placeret i en storby, med begrænset plads til udbygning.

Datagrundlag

De enkelte scenariers mulighed for kvælstofreduktion ved lav og høj belastning er vurderet, samtidig med forventet økonomi, pladsbehov, fremtidssikring osv.

Resultater

For EM er der, ud over en ny aktiv slamlinje, også set på scenarier der indeholder bevarelse og nedlæggelse af eksisterende skærvefiltre i kombination med teknologier som post DN, MABR og IFAS.

Ved NØ er ny aktiv slamlinje med ny efterklaringstank holdt op imod alternative løsningmuligheder der blandt andet indeholder teknologier som MABR.

For alle renseanlæg ses der også på muligheden for at dosere eksternt kulstof, og muligheden for at inkludere Nordvest Renseanlæg undersøges også.

Juni tages endelig beslutning om teknologivalg. Det vil til konferencen i december være muligt at fortælle om processen frem mod de valgte scenarier, udvælgelsen og status på etablering.

Omfattende udvidelse af Kalundborg Centralrenseanlæg (KCR) til meget lave udledningskrav

3. Spildevand

Line Rodenkam Melchiorsen[1] , ***Jeannette Agertved Madsen***[2], *Torben Hjulskov*[1], *Malene Kristensen*[1], *Tonny Evan Jørgensen*[1], *Mette Risum Mikkelsen*[2], *Elena Torresi*[2]

[1] Kalundborg Forsyning

[2] Envidan

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet demonstrerer, hvordan eksisterende renseanlæg kan opgraderes til at opfylde meget skrappe udledningskrav for både næringsstoffer og mikroforurening. Det bidrager med erfaringer om:

- Kombination af kendte og nye teknologier
- Håndtering af høj industriel belastning
- Integration af bæredygtighed gennem hele projektet via Envidans SustainED-metode

Datagrundlag

Projektet bygger på et konceptdesign udviklet siden 2022 med udgangspunkt i identificerede projektmål for KCR. Valg af teknologi er baseret på Envidans to-trins gate-model og en efterfølgende multi-kriterieanalyse. Datagrundlaget omfatter desuden:

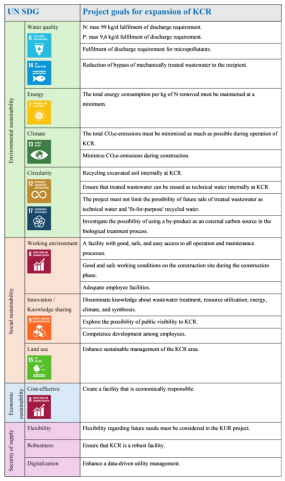
- Pilotforsøg og studieture
- En række workshops med forsyningen for at identificere centrale prioriteringer
- Evaluering af teknologier ift. bæredygtighed, robusthed og renseeffektivitet

Resultater

Den valgte løsning omfatter:

- Udvidelse af biologisk rensning og efterdenitrifikation med aktivslam
- Tertiær rensning med tæppefiltre
- Kvartær rensning med ozon og GAK
- Nyt udligningstrin og forbedret slamhåndtering

Løsningen forventes at opfylde krav på ca. 3,3 mg N/L og 0,33 mg P/L samt reducere mikroforurening. Projektet viser, at eksisterende renseanlæg kan ombygges til at leve op til fremtidens krav.



UN SDG		Project goals for expansion of KCR
Environmental sustainability	Water quality	N: max 99 kg/d fulfilment of discharge requirement. P: max 9,6 kg/d fulfilment of discharge requirement.
		Fulfilment of discharge requirement for micropollutants.
		Reduction of bypass of mechanically treated wastewater to the recipient.
	Energy	The total energy consumption per kg of N removed must be maintained at a minimum.
	Climate	The total CO_2e-emissions must be minimized as much as possible during operation of KCR.
		Minimize CO_2e-emissions during construction.
	Circularity	Recycling excavated soil internally at KCR.
		Ensure that treated wastewater can be reused as technical water internally at KCR.
		The project must not limit the possibility of future sale of treated wastewater as technical water and 'fit-for-purpose' recycled water.
		Investigate the possibility of using a by-product as an external carbon source in the biological treatment process.
Social sustainability	Working environment	A facility with good, safe, and easy access to all operation and maintenance processes.
		Good and safe working conditions on the construction site during the construction phase.
		Adequate employee facilities.
	Innovation / Knowledge sharing	Disseminate knowledge about wastewater treatment, resource utilization, energy, climate, and symbiosis.
		Explore the possibility of public visibility to KCR.
		Competence development among employees.
	Land use	Enhance sustainable management of the KCR area.
Economic sustainability	Cost-effective	Create a facility that is economically responsible.
Security of supply	Flexibility	Flexibility regarding future needs must be considered in the KUR project.
	Robustness	Ensure that KCR is a robust facility.
	Digitalization	Enhance a data-driven utility management.

Klar til 3,5 mg N/L – Vejen til fremtidens renseanlæg i Horsens

3. Spildevand

Steffen Larsen Aggerholm[1] , *Noël Kok Vestergaard[1], **Fabio Polesel**[2], Allyson Junker[2], Henrik Restrup Sørensen[2]*

[1] SAMN Forsyning

[2] DHI A/S

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Med den politiske aftale om spildevandsindsatser indføres skærpede krav til rensning af spildevand i Danmark, som stiller nye tekniske og driftsmæssige udfordringer for eksisterende renseanlæg, særligt under stigende hydraulisk/stofmæssig belastning. Gennem denne aftale fastsættes der nye kvælstofgrænser på helt ned til 3,5 mg/L for Horsens Centralrenseanlæg, med implementering senest i 2027.

Projektet demonstrerer, hvordan avanceret procesmodellering kan anvendes som beslutningsstøtte til at identificere robuste og omkostningseffektive veje til at opfylde de nye kvælstofkrav. Ved systematisk at sammenligne anlægsudvidelser, alternative løsninger og styringstrategier belyser projektet de centrale afvejninger mellem renseeffekt, energiforbrug og klimaeffekter i en fremtidig reguleringskontekst.

Datagrundlag

Processmodellen af Horsens Centralrenseanlæg blev kalibreret og valideret på timeopløste indløbsdata, laboratoriemålinger og driftsdata fra perioden 2024–2025. Forskellige scenarier med flere varianter blev analyseret med fremtidige belastning (til 1.900 kg N/d), herunder udvidelse af procestanke og ændring af driftsstrategier inden for samme infrastruktur.

Resultater

Simuleringresultaterne viser, at ændring af det nuværende anlæg kræves for at overholde TN-kravet ved fremtidig belastning gennem flere løsninger (f. eks. step-feed styring). Stabil drift af anammox, optimeret dosering af eksternt kulstof og undgåelse af for høje ilt-sætpunkter er afgørende for at reducere N_2O-emissioner, samtidig med at TN-kravet overholdes. Projektet dokumenterer tydeligt behovet for helhedsorienteret planlægning ved valg af fremtidige løsninger.

Samfundsøkonomi og organisering af klimatilpasningsprojekter - perspektiver og valg

2026-12-02

13:30 - 14:35

Samfundsøkonomi og organisering af klimatilpasningsprojekter - perspektiver og valg

En økonoms perspektiver på samfundsøkonomiske analyser af klimatilpasningsprojekter

6. Klimatilpasning

Rasmus Ballebye Jensen[1]
[1] Envidan

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen
Præsentationen vil nuancere, hvordan samfundsøkonomiske analyser anvendes - og kan anvendes - i vandsektoren. Derudover vil præsentationen demonstrere, at analyserne rummer styrker og begrænsninger, og at metodevalg har væsentlig betydning for resultaterne.
Datagrundlag
Erfaringsopsamling - en samfundsøkonoms perspektiv.
Resultater
Samfundsøkonomiske analyser er et centralt beslutningsgrundlag for klimatilpasningsprojekter og vil sandsynligvis få endnu større betydning fremover. De bruges bl.a. til at fastsætte serviceniveauer for tag- og overfladevand og vurdere grundvandssænkende indsatser, og de skal fremover bruges til at understøtte prioritering af kystbeskyttelsesprojekter. Det er derfor afgørende at hæve blikket og forholde sig kritisk til de valg og fravalg, som analyserne bygger på.

Præsentationen vil åbne op for en drøftelse af analysernes antagelser, datagrundlag og værdisætning. Fx illustrerer valget mellem gennemsnitlige og lokale skadesværdier, at metodevalg ikke er neutrale: de påvirker resultaterne, prioriteringerne og de incitamenter, analyserne skaber. Et lighedsprincip kan understøtte ensartethed på tværs af geografi, mens lokale værdier kan øge præcisionen, men også favorisere områder med højere boligpriser og skadesomkostninger. Samtidig kan udeladelsen af ikke-markedsomsatte goder medføre, at værdien af klimatilpasningsprojekter påvirkes forskelligt i forskellige risikoområder. Hvis samfundsøkonomiske analyser skal spille en voksende rolle i klimatilpasningsprojekter, kræver det drøftelser om de valg, der former resultaterne.

Klimatilpasning er ikke kun teknik: når beslutningsgrundlag, lovgivning og partsfordeling bliver afgørende – erfaringer fra Vejlby Fed

6. Klimatilpasning

Anja Trælle Quorning[1] , *NN .*[2]

[1] COWI

[2] Middelfart Kommune

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Klimatilpasning i kystnære områder er ikke primært en teknisk udfordring, men en beslutningsudfordring. I eksisterende beboede kystområder påvirker havvand, vandløb, nedbør og terrænnært grundvand områderne, og frem mod 2100 bliver især samtidige hændelser – stormflod kombineret med høj afstrømning – dimensionerende for sikring af områderne. Oplægget viser, hvordan denne kompleksitet kan omsættes til et beslutningsgrundlag.

Datagrundlag

Metodisk kombineres hydraulisk modellering, ekstremværdistatistik og klimafremskrivninger med analyse af samtidige hændelser. Dette anvendes til at opbygge et kvantificeret grundlag for valg af sikringsniveau samt til at koble tekniske analyser med organisering og partsfordeling.

Resultater

Casen fra Vejlby Fed i Middelfart Kommune viser, at den største udfordring opstår i organisering og partsfordeling. Klimatilpasningen kræver både pumpelag og digelag og dermed anvendelse af vandløbsloven og kystbeskyttelsesloven, som bygger på forskellige bidragsprincipper. En metode til differentieret partsfordeling præsenteres, men den endelige fordeling er fortsat under udvikling. Konklusionen er, at klimatilpasning kun lykkes, hvis tekniske analyser, lovgivning og økonomisk fordeling tænkes sammen fra start.

Fremtiden kommer hurtigere end du tror

2026-12-02

14:45 - 15:45

Fremtiden kommer hurtigere end du tror

Fremtidens kommer hurtigere end du tror (AI, teknologi og samfundsudvikling)

11. Andet

Anne Skare Nielsen

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Datagrundlag

Resultater

2. Drikkevand

Innovationssamarbejdet InSa-Drikkevand: Status, indsatser og samarbejdsmuligheder

2. Drikkevand

Ida Holm Olesen , *Peter Møller, Ida Balsby Jakobsen, Anne Esbjørn, Liselotte Clausen, Peter Lysholm Tüchsen, Bo Lindhardt*

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Din Forsyning, Ewii Vand, Fors, Frederiksberg Forsyning, Hofor, Novafos, VandCenter Syd, Aalborg Forsyning og Aarhus Vand er gået sammen om innovationssamarbejdet InSa-Drikkevand. Samarbejdet er netop gået ind i en ny periode, hvor fokus fortsat er arbejde for vidensopbygning for at sikre tilstrækkeligt sundt og rent drikkevand nu og i fremtiden. I forhold til tidligere er samarbejdets indsatsområder udvidet, og i dette indlæg præsenteres status for samarbejdet og de nye indsatsområder. Med oplægget inviteres derudover til dialog med interesserede samarbejdspartnere.

Datagrundlag

InSa-Drikkevand har fem indsatsområder:

• Miljøfremmede stoffers skæbne i grundvand (kvaliteten af grundvand)
• Udvikling og test af renseteknologier, for organiske og uorganiske stoffer (kvaliteten af drikkevandet)
• Hvilke grundvandsressourcer og alternative vandressourcer har vi til rådighed og hvordan udnytter vi dem bedst i forbindelse med drikkevandsproduktion (kvantitet)
• Identifikation af muligheder for håndtering af risici for det vand, vi leverer
• Teknisk, juridisk og administrativ helhedstænkning omkring drikkevandsforsyningen

Samarbejder om grundvandsbeskyttelse foregår i andet regi og er ikke et fokusområde for InSa-Drikkevand.

Resultater

InSa-Drikkevands aktiviteter er videndeling, udviklingsprojekter, hjemtag af international viden samt opbygning af nationale og internationale netværk. Aktiviteterne foregår i høj grad i samarbejde med andre, herunder universiteter og andre vidensinstitutioner, myndigheder, private virksomheder og andre forsyninger.

4. Afløb

Fra afgiftsdialog til bedre indsigt i overløb – Gribskov Forsynings arbejde med data, målinger og modelberegninger

4. Afløb

Thomas Jakobsen , *Kasper Boe Graungaard*

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

En ny strategi som kombinerer APX og DRYP, særligt ift. uvedkommende vand. Gribskov Forsyning har de seneste år styrket arbejdet med overløb, uvedkommende vand og datakvalitet. Forventningen om mulig afgiftsregulering af regnbetingede udledninger har skærpet behovet for et dokumenteret overblik, men casen viser også, at afgiftsdialogen kan bruges som anledning til mere end rapportering: en mere systematisk forståelse af, hvad der driver overløbene, og hvordan indsatser kan målrettes teknisk, økonomisk og miljømæssigt.

Datagrundlag

Arbejdet kombinerer eksisterende SRO-data, flowmålinger, gennemgang af større overløb, kalibrering af målere og en opdateret hydraulisk model for Gribskov Forsynings forsyningsområde. Fokus er både at sikre mere valide opgørelser af overløbsmængder og at etablere et bedre datagrundlag for at identificere bagvedliggende årsager som fejlkoblinger, indsivende grundvand og kapacitetsbegrænsninger i afløbssystemet. Dermed anvendes data ikke kun til at registrere hændelser, men også til at prioritere undersøgelser, planlægge indsatser og vurdere, hvor fysiske målinger, modelberegninger eller en kombination giver mest værdi.

Resultater

På konferencen præsenteres Gribskov Forsynings foreløbige tilgang, centrale erfaringer og næste skridt. Casen viser, hvordan forsyninger kan bruge krav om dokumentation som løftestang for bedre datakvalitet, bedre hydraulisk forståelse og mere kvalificerede beslutninger om reduktion af overløb.

Præventiv recipientmodellering som værktøj til fastlæggelse af miljømålsætninger, risikovurdering og vurdering af fremtidige udledningstilladelser

4. Afløb

Simon Reuss Rahbek , *Nicolai Wortmann Svendsen*

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Forsyninger gruer at ansøge om nye udledningstilladelser i frygt for at få meget skærpede krav. Dette kan forsinke velmente projekter, som separatkloakering eller nedlæggelse af eksisterende overløb.

Præsentationen demonstrerer, hvordan simpel, men konservativ recipientpåvirkningsmodellering kan anvendes præventivt i arbejdet med udledningstilladelser. Tilgangen muliggør tidlig identifikation af risici for både hydraulisk belastning og kemisk påvirkning, hvilket styrker beslutningsgrundlaget og reducerer behovet for senere projektændringer med store konsekvenser.

Vi vil nedbryde kompleksiteten og vise, hvad du kan regne på, og hvor du kan tage valg. Ved at nedbryde opgaven i konkrete steps kan vi løbende vurdere, om der nu er nok data og beregning til at en udledningstilladelse kan gives. Dette sparer potentielt forsyningen for mange penge. Forsyningerne får konkret hjælp og vejledning til at dele analysen/beregninger op i mindre bidder.

Datagrundlag

Datagrundlaget omfatter eksisterende hydrauliske modeller, stofdata for relevante miljøfarlige forbindelser samt recipientkarakteristika. Metodisk kobles forenklede stoftransportberegninger med robusthedsanalyser af hydraulikken for at belyse påvirkninger og kritiske grænseflader mellem fagområder.

Resultater

Resultaterne viser, at en konservativ screening effektivt identificerer potentielle flaskehalse og overskridelser i recipienten. Metoden kan samtidig anvendes til at fastlægge projektspecifikke grænseværdier og miljømålsætninger, herunder stofkoncentrationer, stofmængder og udledningsvandføringer. Konklusionen er, at en præventiv, tilgang reducerer risikoen for forsinkelser i myndighedsprocesser.

6. Klimatilpasning

Frederiksbergs driftsvenlige klimaanlæg – Drift og udvikling

6. Klimatilpasning

Katja Birgersson , *Lene Stolpe Meyer*

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Erfaringer fra anlæg og drift af 67 klimaanlæg i denne tætte kommune Frederiksberg.

Datagrundlag

Klimaanlæg der er anlagt gennem de sidste 10 år i samarbejde med Frederiksberg Forsyning. Udviklingn er gået hurtigt, og der er eksperimenteret med mange forskellige løsninger. Nu står vi tilbage med en hel kuffert af erfaringer for hvad man skal gøre og ikke skal gøre. Anlæg der er lavet med de bedste intentioner, men som næsten er umulige at drifte.

Resultater

I 2021 evaluerede vi alle anlæg og kom frem til, hvilken vej vores klimaanlæg skulle tage derfra. Der skal laves anlæg, der er stabile, driftsvenlige og som giver en værdi for byen. Derfra er der arbejdet videre med ”Frederiksbergske standard løsninger”, når der skal projekteres nye anlæg. Men udviklingen stopper ikke her, for der er altid mere, der kan undersøges og udvikles, selv indenfor de faste trygge rammer, som vores projekter udvikler sig indenfor. Vi monitorerer udvalgte anlæg, og vi har derfor et godt overblik over, hvor der kan kobles mere vand på, og hvilke anlæg der ikke fungere optimalt. Vi bliver konstant klogere på, hvordan selv de mindste detaljer kan blive bedre og skabe mere værdi for alle.



Håndtering af terrænnært grundvand med risiko for mobilisering af forurening

6. Klimatilpasning

Niels Claes , *Lærke Ditlevsen, Jan Jeppesen, Anders Juhl Kallesøe*

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Projektet udvikler et modelbaseret koncept til identifikation af risiko- og undersøgelsesområder, relateret til forureninger, for terrænnært grundvand i byområder – med case for Aabenraa By. Klimaændringer (stigende havniveau og nedbør) samt kloaksanering og klimatilpasningstiltag kan påvirke det terrænnære grundvand. Udover risiko for opfugtning, kælderskader og infrastrukturelle problemer kan det også mobilisere/ændre strømningsveje for forurening ved kortlagte V1 og V2 grunde med miljømæssige konsekvenser. Eksisterende vejledninger inddrager kun i begrænset omfang potentielle ændringer i strømningsveje og mobilisering af forurening relateret til terrænnært grundvand. Der er en risiko for, at der udpeges undersøgelsesområder, som ikke inddrager risikobetragtninger ift. forurenede grunde ved ændrede forhold af det terrænære grundvand, og dermed ikke er realiserbare.

Datagrundlag

Projektet kombinerer et detaljeret 3d geologisk model med en detaljeret grundvandsmodel med fokus på terrænnær hydrogeologi, informeret både med data fra forsyningen, samt offentlige data om klima, arealanvendelse og lokaltopografi.

Resultater

Resultaterne viser, at ændringer i grundvandsdannelse og klimatilpasningstiltag lokalt kan ændre strømningsveje og potentielle spredningsveje for forurening ved V1- og V2-kortlagte arealer. Projektet peger samtidig på kritiske databehov og centrale usikkerheder ved modellering af terrænnært grundvand i komplekse byområder.

Kategorisering af boringer og deres vandstandsdata til brug for kortlægning af terrænnært grundvand

6. Klimatilpasning

Jacob Birk Jensen , *Mathias Brochdorff Buus, Mathias Ulsted Jackerott, Ole Munch Johansen*

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Jupiterdatabasen indeholder et stort antal boringer (228.778 stk.) med vandstandsdata, men datakvaliteten varierer betydeligt i forhold til anvendelse til beskrivelse af terrænnært grundvand. Projektet undersøger en pragmatisk tilgang, hvor også mindre ideelle boringer og korte tidsserier inddrages frem for helt at udelade data. Formålet er at udvikle værktøjer, der kan understøtte kommuner og forsyninger i den indledende udpegning af risikoområder med højtstående grundvand.

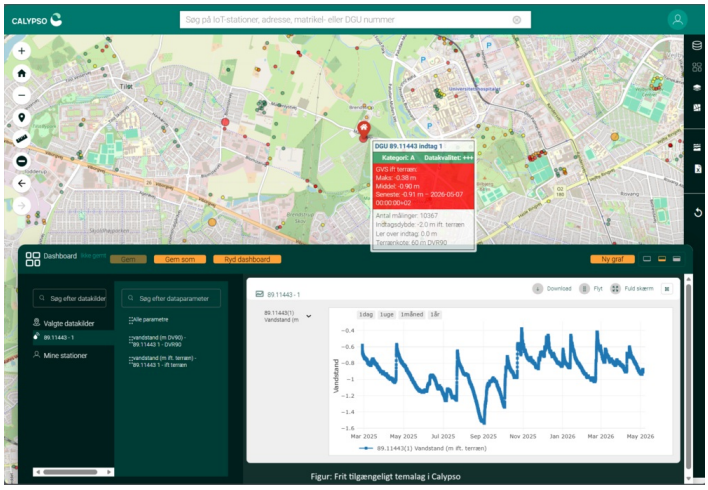
Datagrundlag

Grundvandsdata er hentet fra Jupiterdatabasen og Calypso. Projektet omfatter: 1) kategorisering af boringer og vandstandsdata efter egnethed til beskrivelse af terrænnært grundvand, 2) beregning af overskridelsesvarigheder og estimering af ekstremværdier baseret på korte tidsserier samt 3) interpolering af fladekort for dybde til det terrænære grundvandsspejl og definition af gyldighedszoner for dette. Punkt 3 behandles i et særskilt abstract. Lange tidsserier anvendes til træning af modeller, som efterfølgende estimerer ekstremværdier for boringer med korte tidsserier.

Resultater

Projektet resulterer i et temalag i Calypso (frit tilgængelig), hvor boringer klassificeres efter egnethed og datakvalitet. Derudover genereres estimater af ekstremværdier for boringer med vandstandsdata. Resultaterne danner grundlag for fladekort over områder med risiko for højtstående grundvand og giver et mere operationelt datagrundlag til klimatilpasning.

Del af VUDP projektet *"Vurdering af Højtstående Grundvand: En Datadrevet Tilgang til Klimatilpasning "*



Figur: Frit tilgængeligt temalag i Calypso

Terrænnært grundvand: Samlede erfaringer fra forsyningernes bidrag til den kommunale udpegning

6. Klimatilpasning

Nadia Kirstein , *David Jensen*

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Præsentationen vil bidrage til, at forsyningerne bliver endnu skarpere på hvilken data, der kan sættes i spil, og hvilke faldgruber man bør være opmærksom på i udpegningen af områder, der er i risiko for at blive oversvømmet af terrænnært grundvand.

Datagrundlag

Envidan har siden den nye lov trådte i kraft d. 1. juli 2025 bidraget til udpegningen for over 10 % af de danske kommuner. I præsentationen vil vi samle op på de konkrete udpegninger og sammenfatte læringer fra hele landet.

Resultater

Kommunerne har i vidt omfang inddraget forsyningerne i udpegningen af relevante områder i tråd med KL's og DANVA's anbefalinger. Her giver et godt datagrundlag med relevante lokale data et solidt fundament for en god dialog om prioritering af undersøgelsesområder og fælles borgerkommunikation.

Kommunerne skal som udgangspunkt udpege på baggrund af HIP i 10x10m. Dog anbefaler vejledningen fra Miljøstyrelsen, at usikkerheden af HIP i 100x100m anvendes til at vurdere validiteten af udpegningen. Denne usikkerhed er imidlertid ikke nødvendigvis retvisende for 10m-modellen, der derfor bør regnes særskilt. Her spiller forsyningen en rolle i at bidrage med data, der kan understøtte valideringen (f.eks. lokale pejlinger). I præsentationen giver vi et indblik i usikkerhedsberegningerne og faldgruber.

9. Energibesparelser og grøn omstilling

Forsyningsdigitaliseringsprogrammet: Radikalt forbedret datafundament og stærkere datasammenhæng i en samlet dansk vandsektor

9. Energibesparelser og grøn omstilling

Lise Nordlund Caspers

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Forsyningsdigitaliseringsprogrammet arbejder på øverste nationale plan for en grøn, sammenhængende og effektiv forsyningssektor med et bedre datafundament og mere datasammenhæng. Der arbejdes på tværs med forsyningsarterne el, varme og vand.

FDP er et offentligt-privat partnerskab med forsyningssektoren og en række anvendere af forsyningsdata. Partnerskabet skaber rammer for bedre adgang til flere data fra forsyningssektoren. Data vil være af højere kvalitet og med en højere grad af ensartethed, hvilket er ekstremt værdifuldt for en i høj grad fragmenteret vandsektor.

EWII Vand A/S vil, i samarbejde med de øvrige aktører i vand-dataudviklingsgruppen, komme med konkrete eksempler på de tiltag, arbejdsgrupperne har igangsat.

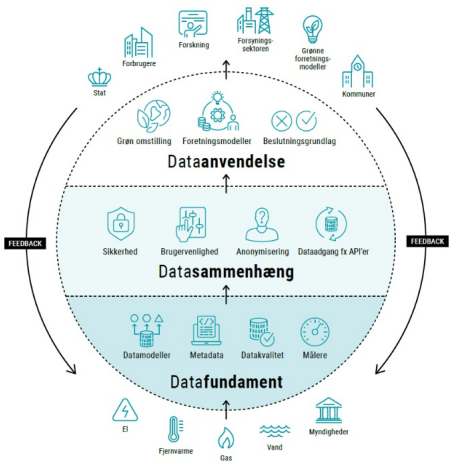
Datagrundlag

Resultater

Vi fremlægger de foreløbige resultater fra flg. leverancer:

Vand 3 ”Nemmere og mere ensartet adgang til data om eget vandforbrug”

Vand 4 ”Nemmere adgang til data om vand for tredjeparter”



10. Miljøfarlige og forurenende stoffer

Introducing the DAWN project: A data-driven framework to optimize the evaluation of quaternary treatments

10. Miljøfarlige og forurenende stoffer

Alba Rodríguez Otero , *Artur Mielczarek, Jan H. Christensen, Dines Thornberg*

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

The DAWN project offers a data-driven framework for Wastewater Treatment Plants (WWTPs) to evaluate quaternary treatment technologies. By integrating laboratory assessment and pilot-scale validation, DAWN aims to transform complex chemical data into a decision-making tool. This collaboration between the University of Copenhagen, BIOFOS, and VandCenter Syd de-risks investments and ensures compliance with evolving environmental regulations.

Datagrundlag

The project evaluates technologies like ozonation, nanobubbles, and activated carbon by integrating non-target screening (NTS) with quantitative structure-property relationship (QSPR) models. By moving beyond traditional target-compound analysis, it provides a comprehensive assessment of treatment efficiency and predictive models for micropollutant removal.

Resultater

Among the tested technologies, a pile cloth media filtration unit using powdered activated carbon (PAC) was evaluated for micropollutant removal at Avedøre WWTP. NTS analysis identified the removal efficiency distribution for over 800 compounds, which were used to train a predictive model. The most accurate predictions were achieved using substructure-based fingerprints, which act as a digital 'barcode' for each molecule. The model identified molecular descriptors influential for PAC adsorption that align with established hydrophobic adsorption mechanisms. These models contribute not only to quaternary treatment assessment but also to risk assessments for designing new chemicals that are more easily removed.

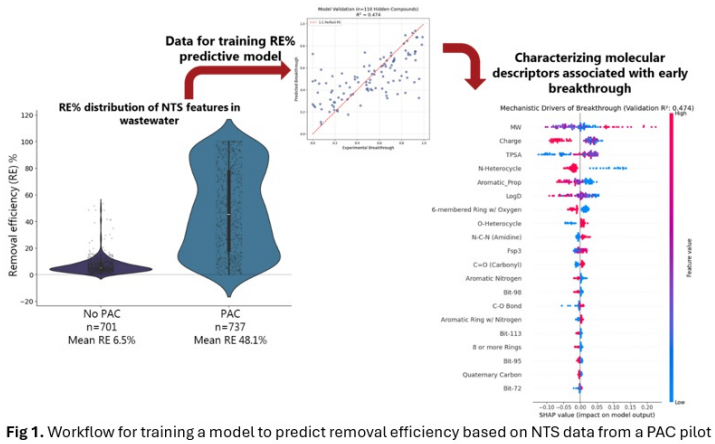


Fig 1. Workflow for training a model to predict removal efficiency based on NTS data from a PAC pilot plant in Avedøre WWTP.

Miljøfarlige stoffer og kunstig intelligens

10. Miljøfarlige og forurenende stoffer

Dines Thornberg

Hvad bidrager projektet med af ny viden til branchen

Et nystartet projekt ved navn GALADRIEL skal levere en digital løsning til den danske vandsektors behov for realtidsovervågning, avanceret rensning og intelligent procesoptimering af miljøfarlige stoffer.

Projektet er støttet af Innovationsfonden og ledes af Københavns Universitet Science. Deltagere er Eurofins, Novafos, VandCenter Syd, BIOFOS, København og Odense kommuner samt Miljøstyrelsen. Desuden er det spanske AI firma ITG med.

Datagrundlag

Gennem integration af mange non-target analyser (NTS), prædiktive modeller og en hybrid AI-baseret digital tvilling understøttes datadrevne beslutninger og overholdelse af nye danske og EU-krav. I projektet udvikles og anvendes AI-baserede modeller til at vurdere og forbedre effekten af avancerede renseløsninger, herunder ozonering og aktivt kul, i fuldskala renseanlæg forud for implementering.

Resultater

Indlægget på konferencen vil beskrive projektets ide og foreløbige resultater. Det sættes i relation til det tidligere VANDALF projekt og det tilknyttede projekt DAWN (andet abstract på dette er sendt).

BIOFOS arbejder på at opnå en ny udledningstilladelse til renseanlæg Avedøre. Projekt GALADRIEL vil bidrage til denne aktivitet.

Fig 1. Galadriel concept: From challenges to solutions in wastewater treatment

