



Tryk på **Esc** for at afslutte fuld skærm

SIKKERT AT BADE I SKANDERBORG SØ

I projektet 'Sikkert Søbad' har en række partnere de seneste to år arbejdet med at sikre en god badevandskvalitet i Skanderborg Sø ved overvågning, rensning og varsling af spildevand fra overløb. Den overraskende konklusion lød: Søen er utrolig ren.

Projektets drone-båd på vej ud for at tage vandprøver.



Globalt set udledes 80 % af spildevandet urenset i naturen, fortæller FN – med store konsekvenser for dyr, planter, natur og alle dem, der bruger den. Det passer ikke på Danmark. Men vi har dog ifølge Miljø- og Fødevarerministeriets punkttilberedte 4.989 overløbsbygværker med regnvandsbetingede overløb. Alene i Skanderborg Kommune er der 85 overløbsbygværker, hvor 13 løber ud i Skanderborg Sø. En sø, der bruges til at bade, svømme, fiske og sejle i af borgere og turister. Og som kommunen ønsker at bruge meget mere med etableringen af 'Sotorvet', et søbad og vandaktivitetscenter, der efter planen etableres i 2018 ved Skanderborg Kulturhus.

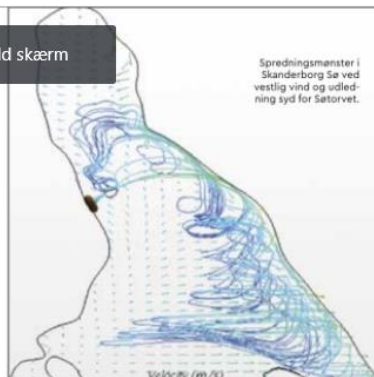
I 2015 gik en række partnere sammen for at sikre rent søvand og sikker badning med projektet 'Sikkert Søbad'. Projektets mål var at udvikle en helhedsløsning, der kombinerer risikovurdering af individuelle overløb med et avanceret varslingsystem, som kobler mikro-

biologiske data, vejr- og vinddata samt de hydrauliske forhold i opland og sø. Alt sammen for at forudsige bakteriers påvirkning af badevandskvaliteten i Skanderborg Sø – og rense de overløb, der udløder flest bakterier.

Overvågning af overløb

En forudsætning for projektet er en løbende strøm af data fra overløbene. Derfor blev der etableret overvågning af alle overløb. Det var en udfordring at finde udstyr, der kunne levere data fra overløb placeret under dæksler i vejbanen. Disse havde ikke adgang til strøm, og dækslet hæmmede dataoverførslen. Det blev løst med batteridrevne loggere, og de løbende logninger af vandstanden i overløbsbygværkerne blev hver anden time uploadet til en 'data sky'. I samme sekund et overløb blev registreret, modtog partnerne en sms eller e-mail.

For at spore bakteriernes fordeling i søen, er der udtaget prøver både i tørvej, regnvejr og efter registreret overløb. Prøverne er udtaget i udløb, ved Sotorvets kommende placering og i forskellige dybder af søen i et 'net', i den nordlige del af søen, som er tilpasset strømningssmodellen for søen.



Spredningsmønstret i Skanderborg Sø ved vestlig vind og udløbning syd for Sotorvet.

Projektet lavede også pilotforsøg med to rensningsløsninger, forresten en plante-baseret filterløsning og bagerst en kompakt modulær rensningsmetode.



Prøverne er analyseret for E. coli og enterokokker.

Modeller udregner vandkvaliteten

Det var en stor udfordring for projektet at forudsige badevandskvaliteten. Derfor blev der udviklet en model, hvor nedbør og vindretning kobles med overløbsændelser fra afløbssystemet samt den videre spredning af spildevandet, når det kom ud i søen.

Konkret er varslingsystemet baseret på tre realtidsmodeller: En hydraulisk belastningsmodel baseret på afløbssystemet, en strømningssmodel samt en stofsprednings- og vandkvalitetsmodel. Strømningerne blev verificeret med en nyudviklet metode, hvor en flydende, vandtæt mobiltelefon sættes i søen. Mens telefonerne flyder med strømmen i overløbet, registreres positionen med GPS, så strømningen kan findes. Selve modellen er kvalificeret med vandprøver fra en dronebåd.

Baseret på data om nedbør og vindretning udregner varslingsystemet automatisk den forventede badevandskvalitet. Hvis denne er dårlig, aktiveres en varslingsstavle ved badestranden, der advarer borgerne om at bade og sender en sms eller e-mail til partnerne i projektet.

Pilotforsøg med to rensningsmetoder

Projektet lavede også pilotforsøg med to rensningsmetoder: En plantebaseret filterløsning og en kompakt

modulær rensningsmetode. Rensningsteknologierne er begge placeret op ad søen, hvor et sparebassin bruges til kunstigt at simulere overløbsvand ved at blande spildevand og søvand.

Konklusionen var, at det plantebaserede filter fra Kilian Water let kan passe ind i en rekreativ kontekst, men kræver væsentligt mere areal end andre løsninger. Det var effektivt til at fjerne E.coli, enterokokker, organisk stof og kvælstof ved vandflow op til 12 m³/dag, men var udfordret ved sporadiske og meget kraftige flow såsom store regnmængder.

Den mekaniske løsning filtrerer overløbsvandet gennem en rist (Stjernholm RO rist) på 0,4 mm. Risten tilbageholdt effektivt større urenheder og reducerede COD ved at opbygge en slamkage. Filtreringen reducerede dog ikke koncentrationen af bakterier, men kan med fordel kombineres med en desinfektionsløsning, hvis ønsket er hygiejnisk badevandskvalitet.

Projektet viste, at en dosering af pereddikesyre (15 µg/l) efter filtreringen reducerer E.coli tilstrækkeligt til at overholde badevandskvaliteten.

teten ved udløbet. Styrken ved denne løsning var, at den kan opstilles i såvel eksisterende som nye overløbsbygværker.

Lever op til højeste badevandskvalitet

Det har været overraskende at konstatere, at Skanderborg Sø er utrolig ren, når det kommer til mængden af colibakterier i de udtagne vandprøver. Selv ved overløbsændelser har der været meget lave koncentrationer af colibakterier i søen, og i alle prøver er kravet til højeste badevandskvalitet "Udmærket kvalitet" opfyldt med meget stor margin. Så konklusionen er klar: Skanderborg Sø er sikker at bade i.

Der kan dog til tider være andre ting, der kan udfordre badevandskvaliteten i Skanderborg Sø, nemlig opløst stof og blågrøn alger, der kan udskille gifstoffer og være til gene for badende, men som ikke har nogen direkte tilknytning til spildevand og overløb. Det er et blandt flere spændende emner, som projektets deltagere gerne vil udforske mere. Når spildevandet som her ikke udgør et problem, så bliver varsling og kontrol af algerne vigtigt for et sikkert søbad. ■

OM PROJEKT SIKKERT SØBAD

Projektet med at sikre en god badevandskvalitet i Skanderborg Sø foregik fra februar 2016 til marts 2018. Samlet budget var 4,3 mio. kr., heraf 2,4 mio. kr. i tilskud fra Miljøteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram, MUDP.

Projektgruppen bestod af Skanderborg Forsyningsvirksomhed A/S (projektejer), Teknologisk Institut (projektejer), Amphibac ApS, Aalborg Universitet, Stjernholm A/S og Kilian Water.