

Overvåking og varsling av kortvarig forurensning av badevann

Av Martin Hesselsøe, Sara Starcke, Eivind Stubø og Ida Johansen

Martin Hesselsøe (Ph.D.) er markedssjef i NIRAS.

Sara Starcke (B.Sc.) er badevannsekspert i NIRAS.

Eivind Stubø (Cand. scient.) er senior miljørådgiver i NIRAS Norge.

Ida Johansen (M.Sc.) er avdelingsleder for bærekraft og miljø i NIRAS Norge.

Summary

Monitoring and notification of short-term pollution of bathing water. The EU's bathing water directive sets several quality standards for water areas used for public bathing. The purpose is to prevent health hazards from bathing and provide risk-assessments of water contamination. This article describes methods for warning in case of reduced bathing-water quality based on sewers overflows and diffuse rainfall-dependent sources. The information on reduced bathing-water quality is immediately and automatically communicated to the guests at the bathing area. With this approach, health hazards can be avoided through timely notification.

Sammendrag

EUs badevannsdirektiv fastsetter en rekke kvalitetsstandarder for vannområder som brukes som offentlige badeplasser. Direktivets formål er blant annet å forhindre helsemessig fare ved å bade og at det gjøres risikovurderinger av faren for forurensning av vannet. I denne artikkelen beskrives metoder for varsling av redusert badevannskvalitet basert på overløp fra kloakk og diffuse nedbørsavhengige kilder. Ved risiko for forringet badevannskvalitet formidles informasjon automatisk og umiddelbart til gjestene på

badeplassen. Gjennom varsling til rett tid kan helsemessig fare unngås.

Innledning

EUs badevannsdirektiv (2006/7/EF) fastsetter en rekke kvalitetsstandarder for vannområder som brukes som offentlige badeplasser. Direktivets formål er blant annet å sørge for at det ikke medfører noen helsemessig fare å bade og at det gjøres risikovurderinger av faren for forurensning av vannet. Kvalitetskravene omfatter regelmessig overvåking av mikrobiologiske parametere for å danne grunnlag for å klassifisere badevannet. Klassifiseringen av badeplasser omfatter fire nivåer som også brukes i Norge:

- Utmerket
- God
- Tilstrekkelig
- Dårlig

I tillegg til å måle mikrobiologiske parametere, plikter myndighetene å fraråde bading og informere om dette på badeplassen når det oppstår forurensning av badevannet (Figur 1). I de fleste tilfeller stammer forurensningen fra overløp i kloakksystemet eller fra husdyrhold i nærheten.

Denne artikkelen handler om metoder og utstyr for å varsle badende dersom kortvarig forurensning av badevann kan oppstå. Metodene er utviklet av NIRAS og brukes i store deler av Danmark.

Mange av våre erfaringer og metoder kan også være nyttige i Norge på steder der det kan oppstå plutselig forurensning av badevannet som utgjør en helseisiko for badegjestene. Spesielt gjelder dette på steder der det er bades i fjorder, vik og innsjøer som ligger i nærheten av tettbygde strøk eller områder hvor det holdes husdyr.

Badevann i Danmark

Med en lang kystlinje er det mange bademuligheter i Danmark, noe som mange setter pris på og benytter seg av hele året. Det er 1.031 offisielle badeplasser i Danmark som er gjenstand for regelmessig overvåking. Av disse er 908 badeplasser i sjøen, mens og 123 er i ferskvann. Generelt er vannkvaliteten i Danmark meget god, og de fleste badeplasser i Danmark har oppnådd best mulig klassifisering (91,9% klassifisert som «utmerket» i 2021).

Til tross for dette oppstår situasjoner der badevann blir forurenset. Dette skjer ofte i forbindelse med kraftig nedbør som fører til at avløpssystemets kapasitet overskrides eller at avrenning av overflatevann fra områder med husdyr gir høye konsentrasjoner av tarmbakterier i badevannet. Forurensningsnivået kan være høyt i badevannet i flere dager etter en forurensningshendelse. Mange badegjester kan i slike tilfeller bli syke dersom de intetanende bader i de berørte områdene. For eksempel ble nærmere halvparten av de 1.700 deltakerne i Copenhagen Triatlon syke etter å ha svømt i nærheten av København under triatlonstevnet som ble arrangert i 2010.

For å forhindre at badegjester blir utsatt for sykdomsfremkallende forurensning, kan det settes opp et system for tidlig varsling slik at publikum advares mot å bade når det er fare for dårlig badevannskvalitet. På denne måten skapes trygge og sikre forhold for de som ønsker å bade.

Rettidig varsling er viktig

Den tradisjonelle metoden for å varsle kjent kortvarig forurensning baserer seg ofte på mikrobiologiske analyser av badevannet, for



Figur 1. Varslingsskiltet "FORUM". Skiltet brukes som interaktivt plattform for å varsle om kortvarig forurensning på badeplasser slik at badegjester blir møtt med rettidig informasjon på stedet, og kan nyte en trygg og bekymringsløs dag på stranden.

eksempel ved at det tas prøver annenhver uke i badesesongen. Dersom det påvises høye konsentrasjoner av tarmbakterier, kan myndighetene bruke disse resultatene som grunnlag for å fraråde bading i en periode, eksempelvis ved å sette opp et midlertidig skilt på badeplassen.

Problemet med denne tilnærmingen er at varslingen ofte skjer flere dager etter at forurensningen har skjedd. Myndighetene må som regel vente flere dager på analyseresultatene, og i mellomtiden kan badegjestene ha blitt utsatt for helseskadelig forurensning. I tillegg kan venting på nye prøver og analyseresultater også medføre at badeplassen holdes stengt lenger enn nødvendig slik at publikum går glipp av fine dager hvor badevannskvaliteten egentlig er god. I de neste avsnittene beskrives eksempler på systemer som kan sikre tidlig varsling og rask formidling av informasjon til badegjester.

Varsling på bakgrunn av overløp fra kloakk

I tettbygde områder kan kortvarig forurensning av badevann skyldes overløp av kloakk i nærheten av badeplassen. Kloakkutslipp kan føre til svært høye konsentrasjoner av tarmbakterier og sykdomsfremkallende virus i badevann. Overløp fra kloakken vil typisk oppstå i forbindelse med regn.

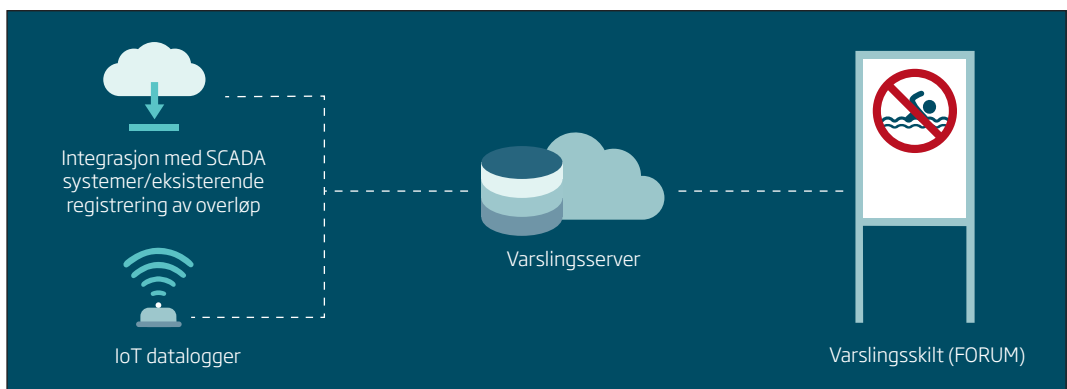
I noen tilfeller er det mulig å identifisere visse kloakkoverløp som er avgjørende for vannkvaliteten på badeplassen. I slike overløp

kan det installeres automatisk overvåkingsutstyr (for eksempel IoT dataloggere, se Figur 2 og 3). I samarbeid med flere danske kommuner har NIRAS satt opp IoT-loggere som overvåker overløp fra kloakk i nærheten av badesteder. Data fra sensorene sendes til NIRAS' varslingsserver, hvor blant annet forekomsten og varigheten av overløpet brukes til å vurdere behovet for tidlig varsling. Varslingsserveren kommuniserer direkte og umiddelbart til en digital varslingsstavle på badeplassen.

På denne måten sikres innbyggerne rettidig og digital informasjon om kvaliteten på badevannet på stedet.

Diffuse nedbørsavhengige kilder til redusert badevannskvalitet

Noen tilfeller av fekal forurensning av badevann kan være vanskelig å identifisere. Det kan for eksempel dreie seg om situasjoner der nedbør forårsaker avrenning av forurenset overflatevann eller defekte tilkoblinger eller overløp fra kloakk fra et større område nær badeplassen. Slike diffuse nedbørsavhengige kilder kan overvåkes indirekte ved å overvåke den lokale nedbøren. Data fra en automatisk nedbørmåler (IoT-logger, se Figur 4) kan sendes til NIRAS' varslingsserver, der nedbørmengdene summeres og vurderes opp mot de konkrete forholdene på badeplassen. På bakgrunn av dette kan det etableres kriterier for tidlig varsling basert på lokal nedbør (se Figur 5). Når varslingskriteriet



Figur 2. Prinsippet om varslingsserver og automatisk kommunikasjon med varslingsskilt. Basert på input fra IoT-logger (f.eks. kloakkoverløp eller nedbørmåler) eller allerede eksisterende registrering av f.eks. kloakkoverløp (SCADA: Supervisory control and data acquisition-systemer), slås skiltet på badeplassen automatisk av og på.



Figur 3. Eksempel på IoT-logger for overvåking av overløp fra kloakk. Loggeren er batteridrevet og data sendes online til NIRAS' varslingsserver hvor de behandles i henhold til de konkrete forholdene på badeplassen.

overskrides, slås varselkiltet automatisk på for å gi beskjed til badegjester om det er fare for dårlig badevannskvalitet.

Digitalisert formidling direkte på badeplassen.

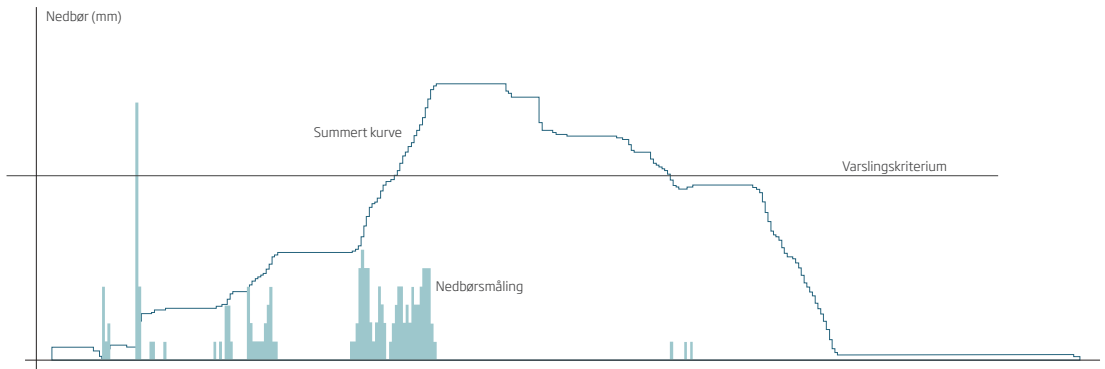
Forurensning av badevann kan oppstå plutselig. Det er derfor viktig at badende varsles raskt og effektivt dersom det er fare for dårligere badevannskvalitet. For dette formålet har NIRAS utviklet et interaktivt skilt ("FORUM", se Figur 1)

som kan brukes til automatisert varsling. Skiltet har online-forbindelse til varslingsserveren og oppdaterer visningen umiddelbart i tilfeller hvor det er fare for forurensning.

Symbolene på skiltet som indikerer om det er trygt å bade eller ikke, slås av og på i samsvar med kriteriene som er fastsatt for den enkelte badeplass. Dette sikrer rettidig varsling og sparer myndighetene for arbeidskraft og ressurser. Kriteriene som ligger til grunn for skiltets varsling kan være basert på automatisk over-



Figur 4. Lokal nedbørsmåler på badeplassen. Data samles inn og sendes elektronisk til NIRAS' varslingsserver, hvor de behandles i forhold til de konkrete forholdene på badeplassen.



Figur 5. Varslingskriterier og akkumulert nedbørsmåling fra automatisk nedbørsmåler. Varslingsskiltet slås på automatisk når varslingskriteriet overskrides.

våkingsutstyr som er installert i tilknytning til badeplassen (for eksempel overvåking av kloakkoverløp eller nedbør, se Figur 2).

Alternativt kan advarselen baseres på allerede eksisterende overvåking av avløpssystemet.

Dermed kan varslingsserveren motta data fra eksisterende overvåking med alle vanlige kommunikasjonsprotokoller.

Mer informasjon

Mer informasjon om varsling av badevannsforurensning kan leses på NIRAS' nettsider eller fås ved å kontakte artikkelforfatterne.

Referanse

Dansk badevannskvalitet i 2021, Landrapport, EEA 2022

Faktaboks

– Vi synes varslingssystemet er et veldig godt sanntids-supplement til den generelle badevannsovervåkingen med prøvetaking, analyse og statistikk. Systemet er automatisk og gir "oppdatert" informasjon til våre badegjester. Det er vårt klare inntrykk at badegjestene på strendene er fornøyde med den ekstra informasjonen som systemet gir. I tillegg sparer vi ressurser og arbeidskraft sammenlignet med manuell overvåking. I badesesongen fungerer den digitale løsningen 24 timer i døgnet, også når det er ferie og helligdager, sier Per Hansen, miljøsaksbehandler i Lolland kommune i Danmark.