

STEEN HILDEBRANDT (red.)

DET BÆREDYGTIGE DANMARK

Med Verdensmålene mod 2030



DJØF FORLAG

Det Bæredygtige Danmark

Med verdensmålene mod 2030

Indholdsfortegnelse

Forord: Scenen sættes	5
<i>Af Jens Chr. Wandel, Fhv. undergeneralsekretær i FN og forperson for FN-forbundet</i>	
Tak	9
Del I Bæredygtighed og verdensmål i Danmark	15
Danmark kan og bør blive et foregangsland	16
<i>Af Steen Hildebrandt</i>	
Del II Verdensmålene som helhed og dannelse	31
Om de blinde og elefanten: Verdensmålene som systemtænkning	32
<i>Af Katherine Richardson og Kristian Cedervall Lautau</i>	
Visionen om ikke at lade nogen i stikken (LNOB)	39
<i>Af Eva Grambye og Charlotte Flindt Pedersen</i>	
Verdensmål og dannelse	46
<i>Af Lise Korsgaard</i>	
Del III De 17 verdensmål	51
1. Afskaf fattigdom	53
<i>Af Niels Ploug, Daniel Gustafsson og Jarl Quitzau</i>	
2. Stop sult	77
<i>Af Marianne Thomsen, Anna Haldrup og Jørgen Eivind Olesen</i>	
3. På vej mod bæredygtig sundhed og trivsel for alle	99
<i>Af Dan Meyrowitsch, Maria Kristiansen, Flemming Konradsen</i>	
4. Kvalitetsuddannelse	123
<i>Af Charlotte Ringmose</i>	

5. Ligestilling mellem kønnene	147
<i>Af Inge Biehl Henningsen og Dorte Marie Søndergaard</i>	
6. Rent vand og sanitet	169
<i>Af Jens Christian Refsgaard, Karsten Høgh Jensen, Troels Kærgaard Bjerre, Hans Jørgen Henriksen, Per Halkjær Nielsen</i>	
7. Bæredygtig energi	197
<i>Af Brian Vad Mathiesen</i>	
8. Anstændige jobs og bæredygtig økonomisk vækst	223
<i>Af Jesper Jespersen</i>	
9. Innovation. Industri, innovation og infrastruktur	243
<i>Af Anne Dorthe Josiassen Fethers og Jørgen Rosted</i>	
10. Mindre ulighed	265
<i>Af Martin D. Munk, Morten Sodemann og Niels Ploug</i>	
11. Bæredygtige byer og lokalsamfund	291
<i>Af Henrik Vejre, Ole Fryd, Marina Bergen Jensen, Gertrud Jørgensen</i>	
12. Ansvarligt forbrug og produktion	315
<i>Af Michael Z. Hauschild og Claus Stig Pedersen</i>	
13. Klima. Klimaindsats	341
<i>Af Jarl Krausing og Christian Ibsen</i>	
14. Livet i havet	371
<i>Af Katherine Richardson</i>	
15. Livet på land	395
<i>Af Anders S. Barfod, Maya Pasgaard & Jens-Christian Sønning</i>	
16. Fred, retfærdighed og stærke institutioner	419
<i>Af Karin Buhmann</i>	

17. Partnerskaber for handling	439
<i>Af Jakob Baruël Poulsen, Henrik Stiesdal, Lars Gert Lose og Anders Eldrup</i>	
Del IV Verdensmålene i et videre perspektiv	457
Bæredygtig dannelse for verdensmålene	458
<i>Af Thomas Ravn-Pedersen og Signe Tolstrup Mathiasen</i>	
Kunsten og verdensmålene	462
<i>Af Lene Dammand Lund</i>	
Verdensmålene i et folkekirkeligt perspektiv	466
<i>Af Henrik Stubkjær</i>	
Folketingets tværpolitiske netværk for verdensmålene og Folketingets 2030-panel	471
<i>Af Sara Krüger Falk</i>	
Verdensmålene i et langt perspektiv – håb og frygt	475
<i>Af Lars Josephsen</i>	
Haves: globale kriser. Ønskes: mod til bæredygtig ledelse	481
<i>Af Mads Nipper</i>	
Det bæredygtige Danmark	486
<i>Af Kirsten Brosbøl</i>	
Del V Verdensmål, kriser og muligheder	493
Verdensmål, kriser og muligheder: Fra stor acceleration til stor transformation	494
<i>Af Steen Hildebrandt</i>	
Bidragydere	499



6

RENT VAND OG SANITET

This book is covered by copyright law and may not be distributed - including lent, sold or copied - in digital form.

The content may only be used by the licensee in accordance with the then-current license conditions.

© DJØF Publishing

Af Jens Christian Refsgaard, Karsten Høgh Jensen, Troels Kærgaard
Bjerre, Hans Jørgen Henriksen, Per Halkjær Nielsen

Rent vand og sanitet

Indledning









I dette kapitel giver vi en status for, i hvilket omfang verdensmål 6 (SDG 6) for vand er opfyldt i Danmark. Derudover vurderer vi de væsentligste udfordringer og bud på mulige handlinger, så Danmark kan opfylde alle delmål. Endelig beskriver vi Danmarks samspil med globale vandproblemer, både i form af forbrug af/bidrag til andre landes vandressourcer (virtuelt vand), og ved at danske virksomheder kan levere effektive og bæredygtige vandteknologiske løsninger til andre lande. Hele kapitlet fokuserer på udfordringer og handlemuligheder i relation til delmålene under verdensmål 6. Mange af de udfordringer, den danske vandbranche står over for, er forankret i andre verdensmål omkring fødevarer, sundhed, klima, byer, økosystemer mv. De væsentligste sektorkoblinger og afhængigheder mellem verdensmål 6 og andre verdensmål beskrives. Afslutningsvis nævner vi væsentlige lovgivningsmæssige barrierer.

Kapitlet beskriver ikke forholdene på Færøerne og i Grønland.

Målet

Verdensmål 6 handler om at sikre adgang til og bæredygtig forvaltning af rent vand og sanitet for alle inden 2030. Målet inkluderer delmål relateret til forbedret vandkvalitet, forøget effektivitet i vandforbruget, beskyttelse af vandrelaterede økosystemer og bedre vandforvaltning. Adgang til rent vand og sanitet er essentielt for menneskers sundhed og velvære. Bæredygtig forvaltning af rent vand og sanitet har desuden vital betydning for vandrelaterede og terrestriske økosystemer såvel som for økonomisk udvikling i øvrige sektorer som landbrug, energi og industri. De otte delmål er vist i Tabel 1.

Tabel 1. De otte delmål under verdensmål 6

	6.1	Give alle adgang til rent drikkevand til en overkommelig pris
	6.2	Give alle adgang til toilet, sanitet og hygiejne
	6.3	Forbedre vandkvalitet og reducere forurening og andelen af ubehandlet spildevand
	6.4	Gøre vandforbruget mere effektivt og sikre bæredygtig vandindvinding
	6.5	Indføre integreret vandresourceforvaltning
	6.6	Beskytte og gendanne vandrelaterede økosystemer
	6.a	Støtte kapacitetsopbygning i udviklingslandene omkring håndtering af vand og sanitet
	6.b	Styrke lokal involvering i forvaltning af vand og sanitet

Status

Indikatorer – terminologi

For at kunne vurdere graden af målopfyldelse er der fastsat en række indikatorer eller målepunkter. Vi benytter samme terminologi som Hildebrandt (2020), nemlig FN-definerede indikatorer og lokale målepunkter.

FN-indikatorer – data fra Danmarks Statistik og UN-Water

FN har fastsat en eller to indikatorer for hvert delmål. Tabel 2 viser graden af målopfyldelse for Danmark, en række rige lande (Europa og Nordamerika), en række fattige lande (Afrika syd for Sahara) og for verden som helhed.

Tabel 2. Status for målopfyldelse belyst ved tal for de FN-vedtagne indikatorer – seneste tal fra 2020

Delmål/indikator	Målopfyldelse				
	Danmark		Europa og Nordamerika	Afrika syd for Sahara	Hele verden
	Danmarks Statistik ¹	UN-Water ²			
<i>6.1 Adgang til rent drikkevand</i>					
6.1.1 Andel af befolkning, der bruger sikkert forvaltet drikkevandsservice	100 %	97 %	96 %	30 %	74 %
<i>6.2 Adgang til toilet, sanitet og hygiejne</i>					
6.2.1a Andel af befolkning, der bruger (a) sikkert forvaltede sanitetsfaciliteter	100 %	92 %	78 %	21 %	54 %
6.2.1b Andel af befolkning, der bruger (b) håndvask faciliteter med sæbe og vand	100 %	Ingen data	Ingen data	26 %	71 %
<i>6.3 Vandkvalitet og spildevand</i>					
6.3.1 Andel af spildevandsstrømme i husholdninger og industrien der behandles sikkert	97 %	96 %	80 %	28 %	56 %
6.3.2 Andel af vandområder med god vandkvalitet	53 %	53 %	76 %	71 %	72 %
<i>6.4 Effektivt vandforbrug og bæredygtig vandindvinding</i>					
6.4.1 Ændring i vandforbrugs-effektiviteten over tid ³	11 %	316 US \$/m ³	52 US \$/m ³	13 US \$/m ³	19 US \$/m ³
6.4.2 Vandstressniveau: Indvindingen af vand som en andel af de tilgængelige ferskvandsressourcer	77 %	25 %	12 %	6 %	19 %
<i>6.5 Integreret vandressource forvaltning</i>					
6.5.1 Grad af implementering af integreret vandressource forvaltning	95 %	95 %	72 %	46 %	54 %
6.5.2 Andel af vandoplande på tværs af landegrænser med en operationel aftale om vandsamarbejde	N/A	100 %	Ikke nok data	Ikke nok data	58 %
<i>6.6 Vandrelaterede økosystemer</i>					
6.6.1 Ændring i vandrelaterede økosystemer over tid	6 % ⁴	14 %	15 %	23 %	21 %
<i>6.a Støt udviklingslande</i>					
6.a.1 Beløb allokert til vand- og sanitetsrelateret udviklingsbistand	Ikke opgjort	N/A	Ikke nok data	2.400 mia. US \$/år	8.700 mia. US \$/år
<i>6.b Inddragelse af lokale interessenter</i>					
6.b.1 Andel af lokale administrative enheder med politikker og procedurer for lokalsamfundenes deltagelse i forvaltning af vand og sanitet	100 %	Ingen data	Ikke nok data	Ikke nok data	Ikke nok data

Tabel 2 indeholder to kolonner for Danmark med data fra henholdsvis Danmarks Statistik⁵ og UN-Water⁶. Tallene fra de to kilder er ikke i alle tilfælde identiske. Forskellene, der med få undtagelser er små, skyldes, at der er anvendt forskelligt datagrundlag og metodik. UN-Water baserer som udgangspunkt sine tal på data og metodikker, som kan benyttes og sammenlignes på tværs af lande, mens Danmarks Statistik tilstræber, at data er så retvisende som muligt for Danmark. Som eksempler på forskelle kan nævnes:

- 6.1.1 (*Adgang til sikkert drikkevand*) og 6.2.1a (*Adgang til sikker sanitet*). Her er UN-Waters tal på henholdsvis 97 % og 92 % baseret på data fra WHO og UNICEF, mens Danmarks Statistik ikke har data for præcis de to indikatorer og i stedet har vurderet, at 100 % af den danske befolkning har adgang til både sikkert drikkevand og sikker sanitet. Begge talsæt er diskutabile. UN-Water-tallene forudsætter, at drikkevand, der kommer fra enkeltindvindinger på landet, ikke anses som sikkert, og tilsvarende at de bortledninger af spildevand, der sker ved lokal nedsivning, ikke anses som sikkert forvaltede sanitetsfaciliteter. Tilsvarende holder Danmarks Statistiks forudsætning om, at alt drikkevand fra enkeltboringer overholder alle grænseværdier for drikkevand, heller ikke fuldstændigt.
- 6.4.2 (*Vandstressniveau – bæredygtig vandindvinding*). Her angiver UN-Water et tal for vandstress målt som vandforbrug divideret med tilgængelig vandressource udregnet som forskellen mellem nedbør og fordampning minus “environmental flow”⁷ (FAO and UN-Water, 2021), mens Danmarks Statistik-tallet angiver vandindvindingen divideret med den maximale bæredygtige grundvandsindvinding baseret på seneste landsdækkende vandressourceopgørelse for Danmark (Henriksen og Sonnenborg, 2003; Henriksen et al., 2008).

Forskellen mellem UN-Water og Danmarks Statistik opgørelser viser, at UN-Water-tallene skal tages med forbehold, når de skal beskrive situationen i et enkelt land. Men usikkerhederne er dog så relativt små, at sammenligningen i Tabel 2 mellem Danmark, Europa-Nordamerika, Afrika syd for Sahara og hele verden afspejler reelle forskelle.

Som det fremgår af Tabel 2, er der store forskelle på status i forskellige regioner. Danmark er helt i top omkring sikker forsyning med rent drikkevand (6.1.1), god sanitet (6.2.1), spildevandsrensning (6.3.1) og vandforvaltning (6.5.1). Samtidig viser tallene også, at Danmark har udfordringer med dårlig vandkvalitet i vandområder (6.3.2) og med grundvandstress i visse områder af landet (6.4.2).

Danske målepunkter

2030-panelet⁸, et tværsektorielt ekspertpanel nedsat af Folketinget til fremme af verdensmålene, har udarbejdet forslag til målepunkter (Tabel 3) af særlig relevans for danske forhold (Hildebrandt, 2020). Data for de danske målepunkter kan findes på Danmarks Statistiks hjemmeside⁹.

Mange af de danske målepunkter er mere relevante til at karakterisere status for danske forhold end de officielle FN-indikatorer, og de er betydeligt mere præcise til at belyse de udfordringer, vi har, og som er nærmere beskrevet i næste afsnit.

Tabel 3. Danske målepunkter udviklet af 2030-panelet

Delmål	Dansk målepunkt
<i>6.1 Adgang til rent drikkevand</i>	6.1.1 Udgift til vand og spildevand som andel af husstandsindkomst 6.1.2 Kvalitet af drikkevand (overskridelse af grænseværdier) 6.1.3 Kvalitet af grundvand (overskridelse af grænseværdier i vandværksboringer) 6.1.4 Andel af drikkevand der består af rensed drikkevand (avanceret vandbehandling som fx UV, aktivt kul, blødgøring)
<i>6.2 Adgang til toilet, sanitet og hygiejne</i>	6.2.1 Andel af elever, der vurderer at have rene toiletforhold i grundskolen
<i>6.3 Vandkvalitet og spildevand</i>	6.3.1 Mængde næringsstoffer udledt fra renselanlæg 6.3.2a Forbrug af pesticider i landbrug, skovbrug og gartneri, hos husholdninger og på offentlige arealer 6.3.2b Forbrug af pesticider hos husholdninger 6.3.2c Forbrug af pesticider på offentlige arealer
<i>6.4 Effektivt vandforbrug og bæredygtig vandindvinding</i>	6.4.1 Vandforbrug fordelt på forsyningskilder 6.4.2 Vandtab i vandforsyningen
<i>6.5 Integreret vandressource forvaltning</i>	6.5.1 Mængde kvælstof og fosfor udledt i danske farvande
<i>6.6 Vandrelaterede økosystemer</i>	6.6.1 Areal af § 3-beskyttede områder (søer, moser, enge, strandenge og overdrev)
<i>6.a Støt udviklingslande</i>	Intet målepunkt
<i>6.b Inddragelse af lokale interessenter</i>	Intet målepunkt

Udfordringer

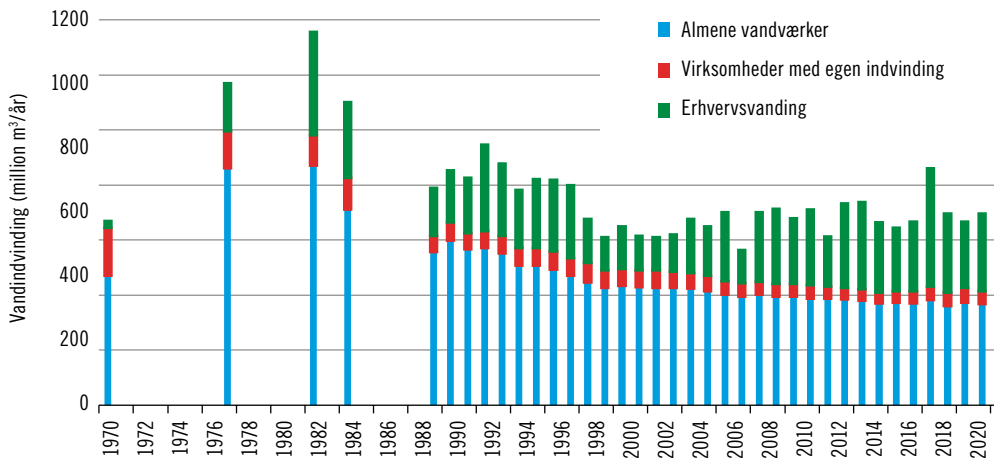
Bæredygtigt vandforbrug

Alt drikkevand i Danmark er baseret på grundvand, med undtagelse af et lille afsaltningsanlæg på Christiansø (DANVA, 2022). Traditionelt benyttes "simpel vandbehandling" bestående af iltning og efterfølgende sandfiltrering. Det har muliggjort en meget decentral vandforsyningsstruktur i Danmark med ca. 2.600 almene vandværker suppleret med ca. 50.000 små (ikke almene) vandindvindinger, som hver forsyner op til 10 ejendomme (Thorling et al., 2021). Alle almene vandværker er ejet af et vandselskab. De største vandselskaber er typisk kommunalt ejede aktieselskaber – dem er der 87 af, og de ejer 340 vandværker. De resterende almene vandværker er forbrugerejede andelsselskaber. De 226 største vandselskaber, defineret som de selskaber, der producerer mere end 800.000 m³/år, er ansvarlige for ca. 90 % af den samlede drikkevandsforsyning (DANVA, 2022). I takt med stigende udfordringer, som f.eks. grundvandsforurening, sker der i disse år en centralisering, hvor små vandselskaber bliver overtaget af større selskaber.

Selv om oppumpning fra grundvand miljømæssigt er markant mere skånsomt end indvinding af vand fra overfladevand, har oppumpning af grundvand ofte negativ påvirkning på naturen, og det er mange steder vanskeligt at finde nye kildepladser med ikke-forurenede grundvand. Der er derfor gode grunde til at reducere vandforbruget. Som det ses i Figur 1 er vandforbruget i Danmark til husholdninger, institutioner og erhverv (røde + blå søjler) reduceret med 40 % gennem de sidste 40 år, mens vandforbruget til vanding i landbruget har været nogenlunde konstant siden 1977 og kun varieret afhængigt af, hvor tørt det enkelte år har været. Vandforbruget i Danmark pr. indbygger er nu lavere end i mange sammenlignelige lande.

Som det fremgår af Figur 1 har Danmark knækket vækstkurven for vandforbrug. For de almene vandværker er der sket en absolut afkobling af vandforbrug fra økonomisk vækst, mens der i industrien er tale om en relativ afkobling. En del af det faldende vandforbrug siden 1980'erne kan formentlig forklares med en outsourcing af industriproduktion, men samtidig er der sket en betydelig effektivisering af industriens vandforbrug. I perioden 2012-2018 er industriens vandforbrug eksempelvis øget 17 % til 65 mio. m³/år¹⁰. I samme periode er der sket en stigning i bruttoværditilvæksten i industrien på 32 % målt i faste priser, dvs. at vandproduktiviteten (kr./m³ vandforbrug) er steget med 13 % (ATV, 2022). Det samme er ikke gældende for landbruget, hvor tal fra Danmarks Statistik for indikator 6.4.1 viser et lille, men ikke signifikant fald i vandeffektivitet i perioden 2010-2021¹¹.

Figur 1. Udvikling i vandforbruget i Danmark siden 1970. Data fra 1970/1977/1982/1984 stammer fra Danmarks Statistik¹², mens data fra efter 1989 stammer fra grundvands-overvågningen



Kilde: Thorling et al., 2023

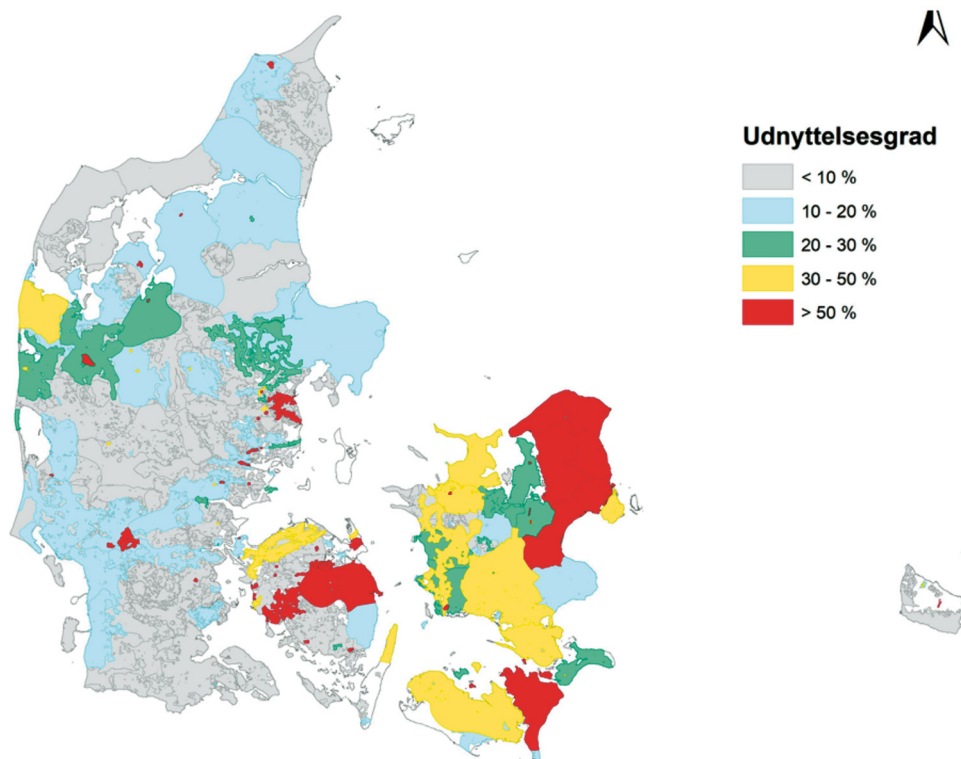
Succeshistorien med det faldende vandforbrug er opnået ved en kombination af kraftigt færegede vandpriser (inkl. grønne afgifter), vandsparekampagner, vandmålere i alle husholdninger og industri samt reduktion af tabet i ledningsnettet. Dette tab er i dag på 7 % (DANVA, 2022), hvor det i mange lande er over 30 %. Denne udvikling har været mulig, fordi der har været meget stor opbakning fra befolkningen og det politiske system. Faldet i vandforbrug i Danmark kan dog til en vis grad være modsvaret af øget vareimport og dermed øget vandforbrug uden for Danmarks grænser (se afsnittet om virtuelt vand side 186).

På trods af den store succes med en 40 % reduktion af vandforbruget gennem de sidste 40 år er der udviklingstendenser, der kan medføre, at vandforbruget vil stige fremover. For det første kan klimaændringer og øget fordampning resultere i et større vandingsbehov i landbruget. For det andet vil en øget anvendelse af avanceret vandbehandling, f.eks. til rensning af forurenede grundvand og blødgøring, medføre vandspild. For det tredje kan ændrede energisystemer som Power-to-X kræve betydelige vandmængder. Endelig vil befolkningsvækst og tilflytning af virksomheder i visse byområder øge efterspørgslen efter vand her.

Figur 2 viser udnyttelsesgraden af grundvandsforekomster. Forekomster med udnyttelsesgrad > 30 % er i risiko for, at vandindvindingen ikke er bæredygtig (Henriksen et al., 2021)¹³. Der er meget store forskelle på tværs af landet med kritiske områder hvad angår den kvantitative tilstand omkring København, Odense og Aarhus samt på store dele

af Sjælland og Lolland-Falster hvor der registreres et stigende indhold af sulfat og klorid i grundvandet, som skyldes meget intensiv indvinding og øget saltvandsindtrængning i grundvandsmagasiner. Der er således store udfordringer med at skaffe grundvand til en bæredygtig vandindvinding i dag, hvor kvaliteten af grundvandet ikke forringes over tid, og mængden fortsat er så stor, at der er vand nok til naturen. Det vil derfor styrke bæredygtigheden, hvis det, på trods af indikationer på en mulig vækst i efterspørgslen, kan lade sig gøre fortsat at reducere vandforbruget af rent grundvand i de kommende årtier.

Figur 2. Udnyttelsesgrad (%) i forhold til grundvandsdannelse. Hvor der er flere grundvandsmagasiner i forskellige dybder, viser figuren resultat for det magasin, der har den højeste udnyttelsesgrad



Kilde: Henriksen et al., 2021

Grundvandsforurening

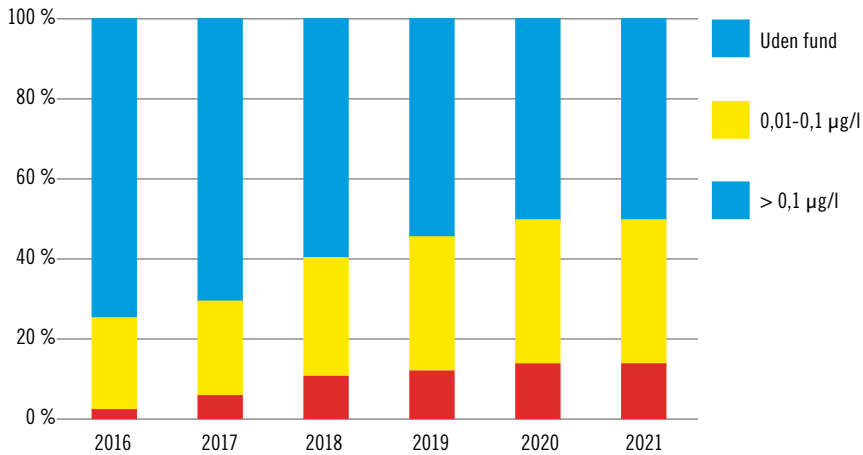
Hovedparten af grundvandet til almene vandværker oppumpes fra 30-70 meters dybde. Det oppumpede grundvand stammer typisk fra nedbør, der faldt for 30-50 år siden. Derfor

er eventuelle forureninger af grundvandet, som opstår ved menneskelig aktivitet nær jordoverfladen, forsinkede, før de kan konstateres i indvindingsboringer.

Inden for de seneste par årtier er der målt et stigende indhold af forurenende stoffer i grundvandet (Thorling et al., 2021, 2023). Prøvetagningen foregår dels i observationsboringer, hvorfra der ikke sker vandindvinding (grundvandsovervågningen), og dels i aktive vandværksboringer, hvorfra der oppumpes vand til drikkevandsproduktion (boringskontrollen). Tallene viser, at der er større forekomster af pesticider i grundvandsovervågningen end i boringskontrollen. Det skyldes, at borerne i grundvandsovervågningen typisk ikke er så dybe som vandværksboringerne, og at vandværkerne allerede har opgivet mange produktionsboringer, hvor der tidligere blev fundet pesticider. Udviklingen i fund af pesticider i det grundvand, der oppumpes til vandværkerne, er illustreret i Figur 3, som viser andelen af indtag med spor af pesticider i drikkevandsboringer. I 2021 blev der fundet mindst ét pesticid i 50 % af de undersøgte prøver, hvor 13 % havde mindst én overskridelse af kvalitetskravet. Fundprocenterne har været kraftigt stigende siden 2016, primært på grund af forbedrede analyseteknikker, og fordi testprogrammet er blevet udvidet til at omfatte flere stoffer. Størstedelen af pesticidfundene stammer fra stoffer, der ikke længere er tilladte, men der detekteres også stoffer, der stadig anvendes (Badawi et al., 2022).

Anvendelse af kemiske pesticider i landbruget og til anden bekæmpelse udgør således en trussel for fortsat at kunne producere drikkevand uden brug af avanceret og bekostelig rensningsteknik på vandværkerne. Nogle få vandværker anvender i dag avanceret vandrensning med f.eks. aktivt kul for at sikre rent drikkevand til forbrugerne.

Figur 3. Udviklingen i pesticidrester fundet i analyser af drikkevandsboringer. Data fra boringskontrollen. Hovedparten af stigningen siden 2016 skyldes, at der analyseres for flere og flere stoffer



Kilde: Thorling et al., 2021, 2023

Udover de velkendte udfordringer fra eksempelvis pesticider, dukker der løbende nye trusler op. Det gælder f.eks. PFAS, hvor der er fundet koncentrationer over grænseværdien mange steder i naturen. PFAS er en stofgruppe, der indeholder tusindvis af stoffer, hvoraf der analyseres for et meget begrænset antal i det danske grundvand (typisk 12). Analyser fra grundvandsovervågningen i perioden 2017-2021 viser fund af PFAS i 18 % af prøverne, heraf 6 % over kvalitetskravene, mens de tilsvarende tal for boringskontrollen viser PFAS fund i 8 % af prøverne og overskridelse af kvalitetskravene i 4 % af prøverne. Der er indikationer på, at problemerne med PFAS kan blive et stigende problem i de kommende år, også i grundvandet (Thorling et al., 2023).

Vandmiljø

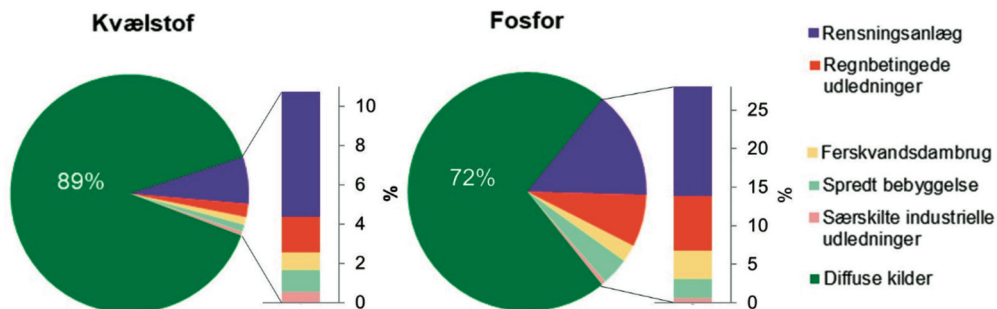
Forvaltningen af vandmiljø foregår i regi af EU's vandrammedirektiv, hvor målsætningen er, at alle vandforekomster skal have god økologisk tilstand senest i 2027. Ifølge indikator 6.3.2 er den målsætning kun opnået for 53 % af vandforekomsterne (Tabel 1), hvilket dækker over målopfyldelsen på 54 % for vandløb, 38 % for åbne vandområder og 75 % for grundvand (Danmarks Statistik). Danmark er således endnu længere fra målopfyldelse for vandløb, søer og kystvande end for grundvandet.

De største udfordringer drejer sig om udledning af næringsstoffer (N og P), som giver eutrofiering i kystnære vandområder. Siden den første vandmiljøplan i 1987 er det lykkedes at halvere udledningen af næringsstoffer til kystvandene. Det er sket via store investeringer i byernes renseanlæg og ved generelle reguleringer af landbruget. Landbruget er blevet pålagt at lave gødningsregnskaber med reduceret gødskningsnorm og strenge krav til, hvor meget N der må udbringes på marker, krav om efterafgrøder, mv.

Status for N- og P-udledningen fra forskellige kilder fremgår af Figur 4. Her ses det, at de diffuse kilder, som altovervejende kommer fra landbrug, er dominerende, mens udledningen fra byerne er meget mindre.

Ifølge de statslige vandplaner er der behov for yderligere reduktioner for at opnå miljømålene. Men de seneste 15 år er der ikke sket nogen signifikant ændring i udledningen. Det er politisk vanskeligt at nedbringe N-udledningen yderligere med velafprøvede virkemidler, fordi en stramning af reguleringen f.eks. med en reduktion af gødskningsnormen eller krav om braklægning kan blive økonomisk og strukturelt bekosteligt for landbrugserhvervet. Tilsvarende har det vist sig meget langsommeligt at implementere vådområder til fjernelse af næringsstoffer.

Figur 4. Fordelingen mellem de forskellige kilder til udledning af kvælstof (N) og fosfor (P) til kystvande i 2020, jf. Miljøstyrelsens opgørelser



Kilde: Figur fra Vezzano et al. (2022).

For vandløbenes vedkommende er et hovedproblem, at vandløbenes fysiske udformning understøtter en målsætning om en effektiv dræning af landbrugsarealer (lige, dybe kanaler) fremfor naturlig biodiversitet (slyngede forløb med stor variation i vanddybde). Nogle steder er der også en negativ påvirkning fra grundvandsindvinding.

Spildevandsrensning og udløb til recipient

Spildevand, regnvand og drænvand bliver transporteret fra bebyggede områder til en recipient, der kan være et vandløb, en sø eller et kystområde. Vandet løber i et ledningsnet, der kan bestå af ét rør med både spildevand og regnvand fra veje og hustage (fælleskloakeret) eller af to rør, et til regnvand og et til spildevand (separatkloakeret). Der kan desuden være indbyggede forsinkelsesbassiner. Når der er separatkloakeret, løber spildevandet i et rør hen til renseanlægget, mens regnvandet løber i et andet rør ud i recipienten. De ældste dele af byerne er ofte fælleskloakerede, og det giver problemer ved kraftige regnskyl, fordi hverken kloakrør eller renseanlæg kan klare så store vandmængder. For at forhindre at kloakvandet løber op på vejene og op i folks huse, er der derfor etableret overløbsbygværker, som bevirker, at det overskydende vand (fortyndet spildevand) ledes direkte ud i recipienten uden om renseanlægget. I nyere bydele er der ofte separatkloakeret, og der er en række omlægninger i gang i de ældre dele af mange byer. 2/3 af de danske byer er i dag separatkloakerede (DANVA, 2022).

Udledningerne af vand og stoffer fremgår af Tabel 4. Som det ses, stammer langt hovedparten af de udledte næringsstoffer fra renseanlæg, mens overløb og separatkloakerede regnvandsudløb bidrager med relativt større andele, når det drejer sig om organisk stof.

Tabel 4. Udledninger i 2020 af vandmængder, næringsstoffer og organisk materiale fra renseanlæg, overløb i fælleskloakerede områder og fra regnvandsledninger i separatkloakerede områder

Kilde	Vandmængder		Kvælstof N		Fosfor P		Organisk stof BI5	
	mio m ³	%	ton	%	ton	%	ton	%
Renseanlæg	683	69 %	3245	78 %	292	67 %	2214	46 %
Overløb	34	3 %	404	10 %	71	16 %	1116	23 %
Separatkloakeret	278	28 %	510	12 %	70	16 %	1500	31 %

Kilde: DANVA, 2022

Spildevandsrensning kategoriseres ofte ved antallet af rensetrin. Det første rensetrin er mekanisk fjernelse af urenheder og materiale. Det sker dels ved en filtrering, hvor ristegods fjernes, og dels ved sedimentation af sand i en vandtank og ved at fange fedtet. I andet trin introduceres en biologisk proces, der nedbryder organisk materiale i spildevandet. Trin 3 omfatter målrettede renseprocesser til fjernelse af N og P. Ved trin 4 introduceres avance-

rede renseteknikker til fjernelse af visse miljøfarlige stoffer. Indikator 6.3.1 definerer sikker spildevandsrensning som en rensning, der har mindst to trin. Ifølge DANVA (2022) renses 95 % af spildevandet i Danmark med tre trin, og renseanlæggene fjerner 70-90 % af næringsstofferne. Det betyder, at indikator 6.3.1 (Tabel 2), der kun måler på, hvorvidt der renses for organisk stof, ikke er særlig informativ for udfordringen i Danmark.

Renseanlæggene indgår i stigende grad i en cirkulær økonomi, idet spildevand skal ses som en ressource (WWAP, 2017). Tages P som eksempel, så genanvendes 75-80 % af P i spildevandet, og det dækker ca. 20 % af Danmarks forbrug (Miljøstyrelsen, 2015). P bindes i renseanlæggenes aktive slam, og efter stabilisering, typisk via udrådning i biogasreaktorer, udspreddes slammet som biogødning på landbrugsjord. En mindre del genanvendes via udfældning som struvit, der er et udmærket gødningsprodukt. I hvilket omfang slam fortsat kan udnyttes generelt som biogødning på markerne, er imidlertid til diskussion, da slammet kan indeholde miljøskadelige stoffer. I nogle lande afbrændes næsten alt slam fra renseanlæg for at minimere spredning af sådanne stoffer. P kan stadig udvindes fra asken, men det er en dyr proces.

Desuden er der i de seneste år kommet meget fokus på, at renseanlæggene skal producere energi, dels ved at udnytte biogas i slam og dels ved at tappe energi i spildevand ved hjælp af varmepumper (Miljøministeriet, 2021).

De store udfordringer fremadrettet falder på fire områder:

- Spildevand indeholder miljøfremmede stoffer, som skal fjernes for at forhindre, at de ender i naturen.
- Mængden af overløb stiger på grund af klimaændringer (mere regn) og øget be-fæstelsesgrad (fliser, tage, veje) i byerne. Overløbene skal nedbringes af hensyn til vandmiljø og badevandskvalitet.
- Spildevand skal i endnu højere grad betragtes som en ressource med genindvinding af f.eks. fosfor og energi ved hjælp af cirkulær økonomi.
- Spildevandssektoren skal blive klimaneutral.

Samspil med andre verdensmål

Der er en meget tæt afhængighed mellem verdensmål 6 og mange af de andre verdensmål. I en analyse af verdensmålene identificerede VandCenter Syd, at 55 ud af 169 delmål fordelt på 14 verdensmål har relevans for vandselskabet (Bjerre, 2021). Tabel 5 illustrerer en ræk-

ke af de væsentligste afhængigheder i dansk sammenhæng. Tabellen viser, hvor der er et potentielt samspil mellem verdensmål 6 og de indsatser, der gøres i forbindelse med øvrige verdensmål.

Dette samspil mellem vand og andre verdensmål er også reflekteret i det seneste paradigme i moderne vandressourceforvaltning, water-energy-food nexus (Albrecht et al., 2018), som fremhæver, at forsyningsikkerhed for vand og bæredygtig forvaltning af vand ikke kan ske isoleret, men skal ses i sammenhæng med i første omgang energi- og fødevarerikkerhed (verdensmål 7 og verdensmål 2). En opfyldelse af verdensmål 6 må således ikke ske på bekostning af de øvrige verdensmål. Det stiller store krav til en koordineret indsats på tværs af sektorer, hvilket i årtier har vist sig som en meget vanskelig opgave. Den nødvendige koordinering er ofte svag, bl.a. fordi lovgivningen typisk er sektoropdelt, og fordi monitorering/rapportering af de forskellige verdensmål hører hjemme i forskellige ministerier og kontorer og i mange tilfælde uden tilstrækkelig tværgående koordinering.

Tabel 5. Eksempler på væsentlige afhængigheder mellem SDG 6 og andre verdensmål i dansk sammenhæng

Interaktion med verdensmål 6 Vand	
Verdensmål 2 Fødevarer	<ul style="list-style-type: none"> • Forurening fra landbruget har en negativ påvirkning på alle typer af vandforekomster og er hovedårsagen til de store udfordringer med grundvandsforurening og dårligt vandmiljø i kystnære vandområder • Grundvandsbeskyttelse vil typisk stille krav om pesticidfri landbrugsdrift og begrænset udvaskning af nitrat • Vandindvinding til markvanding påvirker vandmiljøet i nogle vandløb, ligesom vandindvinding til byområder kan begrænse landbrugets muligheder for at skaffe vand til markvanding • Slam fra spildevand køres mange steder ud på landbrugsjord
Verdensmål 3 Sundhed	<ul style="list-style-type: none"> • Drikkevandskvaliteten påvirker folkesundheden • Overløb med urensset spildevand påvirker sundhed i forbindelse med badning
Verdensmål 7 Energi	<ul style="list-style-type: none"> • Produktion af syntetiske brændstoffer via Power-to-X kræver store vandmængder • Drift af vandforsyning og spildevandsrensning kræver energi • Renseanlæg producerer energi • Spildevand og råvand til drikkevand er gode varmekilder for varmepumper, som kan producere varme til fjernvarmenet
Verdensmål 11 Byer	<ul style="list-style-type: none"> • Befæstelsesgrader i byen påvirker de vandmængder, som skal afledes via spildevands- og regnvandsledninger • Ledningsnet til spildevand- og regnvandsafledning er nødvendige for at reducere uønskede oversvømmelser i byer • Naturbaserede løsninger (grønne tage, nedsivning i grønne områder) kan medvirke til at reducere uønskede oversvømmelser i byer samt sikre byerne bedst muligt mod for høje temperaturer om sommeren • Utætte spildevandsledninger påvirker grundvandskvaliteten og den vandmængde, som skal renses
Verdensmål 13 Klima	<ul style="list-style-type: none"> • Klimaændringer påvirker mængde og kvalitet af grundvandsdannelse • Klimaændringer påvirker grundvandsstand og vandløbsafstrømning • Klimaændringer medfører kraftigere regn og dermed øget behov for bortskaffelse af vand for at undgå oversvømmelser i byer • Anlæg af nye/større kloakker/regnvandsledninger og forsinkelingsbassiner medfører store udledninger af CO₂
Verdensmål 14 Marine økosystemer	<ul style="list-style-type: none"> • Udledning af rensset spildevand fra renseanlæg samt overløb og udledning fra regnvandsledninger har negativ påvirkning på vandkvaliteten i kystområder
Verdensmål 15 Terrestriske økosystemer	<ul style="list-style-type: none"> • Vandindvinding medfører lokal sænket grundvandsstand og mindre vand i vandløb og har som sådan negativ påvirkning på terrestriske økosystemer
Verdensmål 17 Partnerskaber	<ul style="list-style-type: none"> • Partnerskaber mellem vandselskaber og dansk industri kan medvirke til at udvikle og teste ny teknologi, som kan bidrage til større bæredygtighed i den danske vandsektor, og som samtidig kan bidrage til øget eksport af dansk vandteknologi og dermed større bæredygtighed i andre lande

Handlinger – hvad skal vi gøre

Vandbesparelser

For at kunne skaffe tilstrækkeligt rent grundvand til drikkevandsproduktion og samtidig mindske oppumpningens skadevirkninger på naturen er der, som nævnt i afsnit 4.1, gode grunde til at reducere vandforbruget yderligere i de kommende årtier. Den mest oplagte mulighed er at benytte sekundavand fra tagflader og højtstående terrænnært grundvand til f.eks. havevanding, toiletskyl og procesvand i industrien. Derudover kan det være interessant at undersøge mulighederne for at benytte sekundavand, rensset spildevand eller havvand til visse industrielle formål, som f.eks. Power-to-X-anlæg.

En øget anvendelse af sekundavand i boliger vil være et paradigmeskift. Før det promoveres i stor skala, f.eks. ved en ændring af bygningsregulativet, bør der foretages en grundig vurdering af sundhedsrisici. Ligeledes bør det via livscyklusanalyser vurderes, hvorvidt de positive effekter af et reduceret vandforbrug modsvares af bæredygtighedsomkostninger i form af arbejdsindsats og materialer til tostrengede rørsystemer.

Grundvandsforurening

De seneste års fund af pesticider og andre miljøfremmede stoffer i grundvand har dokumenteret, at grundvandsforurening ikke kan forhindres ved at regulere brugen af disse giftstoffer. En sikker grundvandsbeskyttelse kræver derfor, at indsatsen for at fjerne og inddæmme punktkilder forstærkes, og at der slet ikke benyttes kemikalier og andre miljøfremmede stoffer i områder, hvor der dannes grundvand.

Folketinget har vedtaget, at der skal laves grundvandsbeskyttelse i boringsnære områder (BNBO). Langt størsteparten af det oppumpede grundvand kommer imidlertid fra områder uden for BNBO, og der er derfor behov for at beskytte de grundvandsdannende oplande til de væsentligste nuværende og fremtidige vandindvindinger. Mens BNBO udgør 0,5-1 % af Danmarks areal, vil der være behov for at beskytte i størrelsesorden 10 gange så store arealer – med store variationer mellem landsdelene (Henriksen et al., 2022).

En analyse fra Aalborg Universitet og Teknologirådet (Arler et al., 2017) viser, at forskellige sektorer ønsker til det åbne land tilsammen udgør 130-140 % af Danmarks areal. Der ligger derfor en stor udfordring i at grundvandsbeskyttelse tænkes sammen med andre

ønsker om plads til eksempelvis landbrug, natur, biodiversitet, skov og rekreative områder, således at mange arealer benyttes multifunktionelt.

Det oppumpede grundvand til vandforsyning er typisk 30-50 år gammelt, så selvom det lykkes at etablere en effektiv beskyttelse af de grundvandsdannende oplande mod forurening, vil der, på grund af "fortidens synder" i de næste mange år stadig være forurening på vej ned til mange vandværksboringer. Det betyder, at der i de kommende par årtier nogle steder bliver behov for også at rense forurenede grundvand. Det kræver avanceret vandrensning og, for nogle giftstoffers vedkommende, udvikling af nye renseteknikker.

Paradigmeskift i landbrugsdrift

62 % af Danmarks areal benyttes til landbrugsdrift. Det eneste land i verden med en højere landbrugsandel er Bangladesh. Selv om dansk landbrug – sammenlignet med andre lande – er effektivt og miljømæssigt i top pr produceret enhed, medfører det meget store landbrugsareal, kombineret med et meget stort husdyrhold, en stor belastning for vandmiljøet i form af dårlig miljømæssig tilstand i mange vandløb, søer, kystområder og grundvandsforekomster.

Udviklingen de seneste 15 år har vist, at det er vanskeligt at reducere udledningerne, så fremt den nuværende produktion skal opretholdes med de nuværende produktionsformer. Der er derfor behov for et paradigmeskift henimod et miljømæssigt mere bæredygtigt landbrug. Det vil f.eks. kunne opnås ved at benytte en kombination af følgende tiltag, som i dag ikke alle umiddelbart er privatøkonomisk rentable:

- Omlægning af nogle arealer fra etårs afgrøder til flerårige græs med tilhørende rafinering af græsset til bl.a. proteiner til erstatning af importeret soja.
- Omlægning af nogle arealer til pesticidfri drift.
- Udvikling af mere effektive fodersystemer, så husdyrene kan udnytte en større andel af næringsstofferne end i dag.
- Mere effektiv udnyttelse af næringsstoffer i gylle, f.eks. via biogasanlæg kombineret med pyrolyse.
- Omlægning af produktionen til en større andel af plantebaserede fødevarer.
- Reduktion af antallet af husdyr.
- Konvertering af nogle landbrugsarealer, f.eks. lavbundsarealer, til natur og vådområder.

Flere af disse tiltag vil også have positive effekter i form af reducerede udslip af drivhusgasser.

Afledning af regnvand

Nedbør med høj intensitet (skybrud) kan i byområder med impermeable overflader (asfalt, fliser, tage) forårsage oversvømmelser af gader og kældre og en øget forurening i kystområder som følge af overløb. Det traditionelle spildevandstekniske svar på disse udfordringer har været at bygge større rør, forsinkelsesbassiner og separatkloakering (Vezzaro et al., 2022). Sådanne anlægsarbejder kræver meget beton og medfører store udslip af CO₂ og er desuden meget dyre.

Klimaændringer vil resultere i flere og kraftigere skybrudshændelser. Samtidig sker der i disse år en fortætning af byer med øgede befæstelsesgrader. Det betyder, at udfordringer med afledning af regnvand øges betydeligt. Derfor er der behov for at finde nye naturbaserede løsninger i form af afkobling af regnvandet fra spildevandssystemet i de områder, hvor jordbunds- og grundvandsforhold tillader infiltration af regnvand hos den enkelte grundejer. Det kræver lokal viden om grundvandsstand i byer (van der Keur og Henriksen, 2022) og kan kun lade sig gøre ved aktiv involvering af grundejere, som skal tilskyndes til at påtage sig ansvaret for eget regnvand.

Bedre rensning og genvinding af ressourcer i spildevand

EU Kommissionen har netop præsenteret forslag til et nyt direktiv om byspildevand (European Commission, 2022). Mens det tidligere direktiv fra 1991 i ambitionsniveau ligger lidt over delmål SDG 6.3.1, er ambitionerne i det nye direktivforslag markant højere og vil kræve betragtelige investeringer og resultere i væsentlige forbedringer i spildevandsrensningen i Danmark. Vigtige elementer i det nye direktivforslag er:

- Der indføres krav til et fjerde rensetrin for miljøfarlige stoffer. Det er endnu ikke besluttet, præcist hvilke miljøfarlige stoffer der omfattes, men i teksten nævnes, at der vil være fokus på stoffer fra kosmetik og lægemidler, som udgør 92 % af alle giftige mikroforureninger, samt mikroplast. Det er nyt.
- Der indføres et udvidet producentansvar, så producenterne betaler omkostningerne ved at fjerne de miljøfarlige stoffer. Det er nyt.

- Spildevand skal betragtes som en ressource i en cirkulær økonomi. Det indebærer f.eks. genindvinding af næringsstoffer og produktion af biogas fra spildevandsslam. Noget af det sker allerede i betydeligt omfang i danske renseanlæg.
- Krav til rensningseffektiviteten i det tredje rensetrin øges til minimum 90 % og 85 % for henholdsvis P og N. Til sammenligning er effektiviteten på landsplan i dag henholdsvis 87 % (P) og 71 % (N) (DANVA, 2022).
- Overløb nedbringes, så udledningerne maksimalt må udgøre 1 % af de årlige udledninger af spildevand. Til sammenligning udgjorde de på landsplan i 2020 10 %/16 %/23 % for henholdsvis N, P og B15 (Tabel 4).
- Spildevandssektoren skal være energineutral. Det mål er ikke særlig ambitiøst efter danske forhold. For at opnå fuld bæredygtighed klimamæssigt vil der være behov for også at fokusere på CO₂-udslip i forbindelse med anlægsarbejder.

Hvordan arbejder vandsektoren med verdensmålene

Hele den danske vandsektor, inklusive industrivirksomheder, rådgivende firmaer, vandselskaber og forskningsinstitutioner, benytter verdensmålene aktivt. DANVA har i en nylig afsluttet undersøgelse registreret, at 85 % af vandselskaberne arbejder med verdensmålene (DANVA, 2022). Selskaberne bruger verdensmålene på forskellig vis. I 81 % af selskaberne er medarbejderne involveret i implementeringen, og 72 % af selskaberne indarbejder verdensmålene i deres strategi. I det konkrete arbejde bliver der typisk defineret selskabsspecifikke målbare delmål, som skal bidrage til nogle af de generelle delmål fastsat af FN. De fleste selskaber har prioriteret 3–6 verdensmål, som de fokuserer indsatsen omkring. Ved ikke kun at forholde sig til verdensmål 6 erkender vandselskaberne, at deres aktiviteter spiller sammen med flere forskellige verdensmål.

Internationale perspektiver

Virtuelt vand

Forbruget af vand har en stor international dimension. Vi importerer ikke direkte fra eller sælger vand til andre lande, men næsten alle varer, der købes fra eller sælges til andre lande, er produceret med brug af vand. Ved hjælp af livscyklusanalyser kan det beregnes, hvor store vandmængder der benyttes til at producere forskellige varer. Det benævnes 'virtuelt vand' eller vands fodaftryk. Hoekstra & Champagain (2007) har vurderet, at det virtuelle vandindhold i 200 g kartofler, kyllingekød og oksekød er henholdsvis 50 l, 800 l og 2.000 l,

ligesom der bruges 2.000 l vand til produktion af en T-shirt. Når der importeres en T-shirt, importeres indirekte 2.000 l vand, som ellers kunne være brugt til andre formål.

Opgjort på den måde foregår der enorme internationale transporter af (virtuelt) vand. Hoekstra & Mekonnen (2012) har beregnet, at danskeres virtuelle vandforbrug er mere end 10 gange højere end de vandmængder (Figur 1), der indvindes i Danmark. Af det totale virtuelle vandforbrug i Danmark stammer 2/3 fra importerede varer. Det betyder, at materielt forbrug og levevis i Danmark ikke kun påvirker indikatorerne for Danmark, men også tallene i andre lande. Det har været italesat, at Danmarks bidrag til udledning af drivhusgasser er meget større end udledningen i Danmark, fordi importen af varer har medført drivhusgasudledninger i andre lande (CO₂-fodaftryk). Det samme er tilfældet med vand, hvilket illustrerer, at udfordringerne med vand i virkeligheden er globale, selvom de umiddelbart kan forekomme kun at være lokale.

Eksport af dansk vandteknologi

Danmark er et globalt fyrtårn på vandområdet med hensyn til forskning, patenter og teknologiekspertise pr. indbygger¹⁴. Den udvikling er sket i takt med, at skiftende regeringer gennem de seneste 50 år har stillet skrappe krav til vandmiljøet og dermed bidraget til øget efterspørgsel efter ny teknologi.

De væsentligste danske styrkepositioner er relateret til:

- Vandforsyning baseret på rent grundvand – kortlægning af ressource, miljøvurderinger, håndtering.
- Vandtab i ledningsnet (non-revenue water) – avancerede vandmålere, detektion af lækage.
- Rensning af drikkevand og spildevand – avancerede renseteknologier.
- Klimaneutral vandsektor – energieffektiv drift, produktion af energi og lavt udslip af klimagasser i forbindelse med spildevandsrensning.
- Klimatilpasningsløsninger – blå-grønne løsninger til byernes håndtering af øget nedbør.
- Integreret vandressource forvaltning.
- Modelleringsværktøjer.

Vandudfordringerne er globale. 40 % af verdens befolkning bor i dag i områder med knaphed på vand (vandstress), og halvdelen har ikke adgang til sikre sanitetsforhold, ligesom halvdelen af verdens spildevand ikke bliver rensset effektivt. Disse udfordringer bliver for-

stærket af de igangværende klimaændringer. Der er således et enormt globalt behov for effektive vandteknologier, som kan understøtte bæredygtige vandløsninger. Danske virksomheder har teknologisk førende produkter og services, som betyder, at Danmark i dag har en vandteknologiekspert på ca. 20 mia. kr./år.

Danmark er det land i Europa, som eksporterer mest vandteknologi og har flest vandpatenter pr. indbygger. Der er dog sket en vis stagnation, og Danmark taber markedsandele i disse år. For at indfri det store potentiale, har DI-Vand præsenteret en vækstplan for, hvorledes eksporten af vandteknologi kan fordobles til 40 mia. kr./år inden 2030 (DI-Vand, 2022; Dorff, 2023). Planen indeholder forslag til en række strategiske indsatser som f.eks. en opprioritering af vandområdet i regeringen, en stærkere koordination på tværs af ministerier, en indtænkning af "vækst- og eksportmuligheder" for vandsektoren i udformning af miljø- og klimaregulering. I forlængelse heraf foreslås også en række konkrete tiltag som f.eks. en ny vandsektorlov, som i højere grad bygger på tillid, og som giver rum til innovation i sektoren.

Hvis håndteringen af de nye udfordringer sker med nyudviklet dansk vandteknologi, vil det samtidig skabe basis for en øget eksport. Potentialet for dansk vandteknologis positive effekt på verdensmålene rækker således langt ud over Danmarks grænser. En analyse fra DHI (2022) viste, at udbredelse af dansk vandteknologi på tværs af den globale spildevandssektor kan reducere CO₂e-udledninger (CO₂ ækvivalenter) fra eksisterende og nye rensesanlæg med syv gange Danmarks totale CO₂-udledning i 2020.

Afrunding

Danmark opfylder allerede mange af de delmål, FN har fastsat for verdensmål 6, først og fremmest målene om at give alle borgere adgang til rent drikkevand, sikre sanitetsforhold og effektiv spildevandsrensning. Men der er også områder, hvor vi er længere fra at nå målene end de fleste andre lande. Det gælder målene om at opnå et godt vandmiljø, beskytte grundvandsressourcerne og sikre en bæredygtig vandindvinding.

Samtidig er nogle af FN's delmål uambitiøse set i forhold til de store udfordringer, vi står over for i Danmark. Det gælder f.eks. med hensyn til at begrænse omfanget af kemikalier i miljøet og sikre en effektiv spildevandsrensning, der også håndterer miljøfarlige stoffer. Her er forslaget til nyt EU-direktiv om byspildevand markant mere ambitiøst end SDG 6-delmålene.

Så selvom Danmark samlet set klarer sig overordentlig godt målt i forhold til de officielle FN-indikatorer, står vi over for store udfordringer, som skal løses i de kommende år. De væsentligste udfordringer er:

- Vi skal øge vandeffektiviteten og reducere vandforbruget for at sikre, at vandindvindingen er bæredygtig.
- Vi skal sikre rent drikkevand. Det kræver både, at vi beskytter grundvandet mod kemikalier, så kommende generationer kan producere drikkevand på basis af rent grundvand, og at vi gennem de næste par årtier udvikler og benytter avancerede teknologier til at rense grundvand de steder, hvor der ikke kan indvindes rent grundvand.
- Vi skal reducere udledningerne af næringsstoffer til vandmiljøet. Det, sammenholdt med behovet for grundvandsbeskyttelse, vil kræve en omlægning af dele af den danske landbrugsproduktion.
- Vi skal finde robuste naturbaserede løsninger til afledning af regnvand i byerne.
- Vi skal rense vores spildevand mere effektivt, bl.a. for miljøfarlige stoffer, og vi skal i højere grad genindvinde ressourcerne i spildevandet.

Danmark har en meget stærk industri inden for vandteknologi. Den er blevet udviklet i takt med de store fremskridt, der er sket på vandmiljøområdet de seneste 50 år. Løsningen af de store udfordringer vil kræve udvikling, test og anvendelse af nye, mere avancerede teknologier. Det vil danske industrivirksomheder være særdeles dygtige til at bidrage markant til, specielt hvis der etableres stærkere partnerskaber mellem vandselskaber, industri og vidensinstitutioner med staten som aktiv medspiller i forhold til at sikre optimale rammebetingelser. Dansk vandteknologi har via eksport potentialet til at kunne bidrage til verdensmålene i andre lande – og med en mangefold større effekt end i Danmark. Men for at det store potentiale kan indfris, er der behov for en politisk opprioritering af vandsektoren, hvor vækst og eksportmuligheder samtænkes med løsninger af miljø- og klimaudfordringerne i Danmark.

Der er behov for en stærkere og mere effektiv koordinering på tværs af sektorer i lovgivning og forvaltning af vandressourcerne. De fem udfordringer, som vi har vurderet som de væsentligste, hører primært til miljøministeriets ressortområde, men de har alle tråde til andre verdensmål, og de kan ikke gennemføres uden koordination med andre ministerier. Selvom der har været opmærksomhed på det spørgsmål i flere årtier, er det noget vi, ligesom andre lande, er dårlige til i praksis. Den tværsektorielle koordinering begrænses i praksis af kommandolinjer og silotænkning i ministerierne. Der vil derfor være behov for en bevidst prioritering af tværministeriel koordinering.

Der er behov for at fjerne nogle lovgivningsmæssige barrierer og på anden vis forbedre lovgivningen. Eksempler på kendte barrierer er:

- Den nuværende vandsektorlov er ekstremt bureaukratisk og baseret på statslig mistillid til vandselskaberne, og den giver vandselskaberne en meget stram økonomisk spændetrøje med ensidigt fokus på en lav pris på vand. Vandsektorloven bør revideres, så den i højere grad giver mulighed for, at vandselskaberne kan bidrage til den grønne omstilling og som led heri efterspørge og understøtte løsninger på de store miljø- og klimamæssige udfordringer, bl.a. ved at indgå partnerskaber.
- Der mangler lovhjemmel til kollektiv forvaltning af det terrænnære grundvand, dræn og vandløb. Det er en barriere for at sikre rationelle naturbaserede løsninger på afledning, tilbageholdelse og dræning af regnvand, at det er den enkelte grundejer, der har ansvaret for klimasikring i forhold til terrænnært grundvand.
- Der mangler lovhjemmel til at sikre, at grundejere kan få passende økonomiske incitamenter til at påtage sig ansvaret for tilbageholdelse, infiltration eller genbrug af regnvand på egen grund, samt at kommuner er ansvarlige for at udstikke retningslinjer for dette i forskellige bydele.
- Der mangler lovhjemmel til en effektiv grundvandsbeskyttelse i de områder, hvor grundvandet til vores vandindvinding dannes.
- Der bliver behov for national lovgivning til implementering af EU's nye byspildevandsdirektiv med strengere krav til rensning af og genindvinding af ressourcer fra spildevand.

Arbejdet med verdensmålene er uhyre væsentligt og har givet stor inspiration til hele vandsektoren. De officielle FN-indikatorer er dog ikke specielt brugbare som målepunkter på udviklingen lokalt i Danmark. De fleste vandselskaber har derfor oversat verdensmålene til noget, der giver mening lokalt og er tilknyttet deres egne målepunkter. Det gør arbejdet med verdensmålene nærværende og vedkommende, hvorved det kan undgås, at verdensmålene primært bliver kommunikationsspin.

Tak

Flere personer har bidraget med værdifuldt input og konstruktiv kritik til tidligere udkast af teksten. Det drejer sig først og fremmest om Miriam Feilberg (DANVA), Maciej Trusczyński (Danmarks Statistik), Mads Helleberg Dorff (DI Vand), Lærke Thorling og Lisbeth Flindt Jørgensen (GEUS), Henrik Larsen (UNEP-DHI) og Jørgen E. Olesen (Aarhus Universitet).

Litteratur

Albrecht T.R., Crootof A. & Scott C.A. (2018). The Water-Energy-Food Nexus: A systematic review of methods for nexus assessment. *Environmental Research Letters*, 13, 043002.

Arler F., Jørgensen M.S. & Sørensen E.M. (2017). Prioritering af Danmarks areal i fremtiden. Teknologirådets rapporter 2017/1.

ATV (2022). Baseline 2022 – Den bæredygtige omstilling af dansk produktionsindustri. Akademiet for de Tekniske Videnskaber. Fremtidens bæredygtige produktion – Baseline 2022 | ATV

Badawi N., Karan S., Haarder E.B., Rosenbom A.E., Gudmundsson L., Hansen C.F, Nielsen C.B., Plauborg F., Kørup K. & Olsen P. (2022). The Danish Pesticide Leaching Assessment Programme. Monitoring results May 1999 – June 2020. GEUS og Aarhus Universitet

Bjerre T.K. (2021). Applying the UN sustainable development goals as a framework for corporate sustainability. Chapter 33 in Davis C and Rosenblum e (Eds.) Sustainable Industrial Water Use: Perspectives, Incentives and Tools. http://iwaponline.com/ebooks/book/chapter-pdf/854478/9781789060676_0351.pdf

Chapagain A.K. (2007). Water footprints of nations: Water use by people as a function of their consumption pattern. *Water Resources Management*, 21, 35-48.

DANVA (2022). Vand i tal, 2022 Danmark. Dansk Vand- og Spildevandsforening. www.danva.dk.

DHI (2022). Analysis of the potential contribution to energy and climate neutrality from Danish technology within the global wastewater sector A comparative assessment. Rapport Project No 11827675. Udarbejdet for DI-Vand.

DI-Vand (2022). En vækstplan for vandsektoren. Dansk Industri. Personlig kommunikation med Mads Helleberg Dorff.

Dorff MH (2023). DI Vands nytårsønsker: Regeringen bør udarbejde en national vækstplan for vandområdet. Debatindlæg i NG/WATERTECH, 4. januar 2023.

European Commission (2022). Proposal for a directive of the European Parliament and of the Council concerning urban wastewater treatment (recast). 26th October 2022.

FAO and UN-Water (2021). Progress on Level of Water Stress. Global status and acceleration needs for SDG Indicator 6.4.2, 2021. Rome.

Forureningsrådet (1971). Vandressource. Publikation nr. 14. Forureningsrådet. 93 sider.

Henriksen H.J. & Sonnenborg A. (red.). Ferskvandets kredsløb. NOVA 2003 Temarapport. GEUS

Henriksen H.J., Trolborg L., Højberg A.L. & Refsgaard J.C. (2008). Assessment of exploitable groundwater resources of Denmark by use of ensemble resource indicators and numerical groundwater-surface water model. *Journal of Hydrology*, 348(1-2), 224-240.

Henriksen H.J., Voutchkova D., Ondracek M., Trolborg L. & Thorling L. (2021). Konsolidering af kvantitativ tilstandsvurdering for danske grundvandsforekomster i potentiel ringe tilstand på basis af ekspertvurdering. Supplerende vurderinger af kvantitativ tilstand for 90 grundvandsforekomster med modelberegnet udnyttelsesgrad større end 30%. GEUS Rapport 2021/2

Henriksen H.J. (2022). Personlig kommunikation vedrørende 'faktaboks om BNBO' relateret til GEUS-NOTAT nr 06-VA-19-01 [Henriksen H.J., Rosenbom, A.E., Andersen L.T., Albers C.N. & Sonnenborg T.O. (2019). *GEUS' vurdering af BNBO-beregningskonceptet*].

Hildebrandt S. (red.) (2020). Gør verdensmål til vores mål, 197 danske målepunkter for en mere bæredygtig verden. 2030-panelet, 364 sider. <https://www.dst.dk/da/Statistik/temaer/SDG/danske-maalepunkter>

Hoekstra A.Y. & Mekonnen M.M. (2012). The water footprint of humanity. *PNAS*, 109(9), 3232-3237.

Miljøministeriet (2021). Handlingsplan for cirkulær økonomi, National plan for forebyggelse og håndtering af affald 2020-2032. 194 sider. Miljøministeriet juli 2021.

Miljøstyrelsen (2015). Bæredygtig udnyttelse af fosfor fra spildevand. En operativ vejledning til de danske vandselskaber. Miljøprojekt nr. 1661. 116 sider. Miljøministeriet.

Thorling L., Albers C.N., Ditlefsen C., Hansen B., Johnsen A.R., Mortensen M.H. & Trolborg L. (2021). Grundvand. Status og udvikling 1989-2020. Teknisk rapport, GEUS. www.grundvandsovervaagning.dk

Thorling L., Albers C.N., Hansen B., Johnsen A.R., Kazmierczak J., Mortensen M.H. & Trolborg L. (2023). Grundvand. Status og udvikling 1989-2021. Teknisk rapport, GEUS.

UN-Water (2021). Summary Progress Update 2021 – SDG 6 – water and sanitation for all. Version: July 2021. Geneva, Switzerland.

Van der Keur P. & Henriksen H.J. (2022). Højtstående grundvand i byer. Udredning af vidensniveau og behov vedrørende højtstående grundvand i urbane områder. Udarbejdet for Realdania. GEUS Rapport 2022/23.

Vezzaro L., Arnbjerg-Nielsen K., Mikkelsen P.S. (2022). Hvidbog om udledning af vand fra byer. Rapport udarbejdet af DTU Sustain for DANVA. <https://www.danva.dk/media/8838/hvidbog-om-udledning-af-vand-fra-byer.pdf>

WWAP (United Nations World Water Assessment Programme) (2017). The United Nations World Water Development Report 2017. Wastewater: The untapped resource. 181 sider. Paris, UNESCO.

Noter

- 1 Data fra Danmarks Statistik (<https://www.dst.dk/da/Statistik/temaer/SDG/globale-verdensmaal#06-rent-vand-og-sanitet>)
- 2 Tal for 2020 fra UN-Water (<https://www.sdg6data.org/en>)
- 3 Tallene fra UN-Water er værditilvækst pr. forbrugt m³ vand i 2019. Der er kun data fra få år, og ændringen over tid er ikke angivet. Tallet fra Danmarks Statistik er ændring i effektivitet fra 2010 til 2020.
- 4 Tallene fra UN-Water er ændring fra 2001-2005 (referenceperiode) til 2020. Tallet fra Danmarks Statistik er ændring fra 2011 til 2018.
- 5 <https://www.dst.dk/da/Statistik/temaer/SDG/globale-verdensmaal>
- 6 <https://www.sdg6data.org/en>
- 7 "Environmental flow" er en betegnelse for den mindste vandføring, der er nødvendig for at sikre god miljøtilstand i et vandløb. Begrebet benyttes ofte i forbindelse med indgreb i det naturlige vandkredsløb, f.eks. ved opdæmninger eller vandindvinding.
- 8 <https://www.2030-panelet.dk/>
- 9 <https://www.dst.dk/da/Statistik/temaer/SDG/danske-maalepunkter>
- 10 Industriens vandforbrug kan ikke aflæses af Figur 1. Industriens vandforbrug omfatter både en stor del af de røde søjler (der er også andre virksomheder end industri, som har egen indvinding) og en lille del af de blå søjler (en stor del af industriens vandforbrug leveres fra almene vandværker).
- 11 Tal for branchers vandeftektivitet skal tages med forbehold. Der er store forskellige for forskellige dele af en branche. For landbruget er værditilvæksten eksempelvis målt for hele branchen, men hele landbrugsarealet er ikke vandet, og derudover varierer markvandingen betydeligt fra år til år afhængig af hvor tørre de enkelte somre er.
- 12 <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyheder-analyser-publ/Publikationer/VisPub?cid=16681>. Der er betydelig usikkerhed på tallene fra 1970, 1977, 1982 og 1984, specielt på opsplitningen af vandforbrug i kategorier, fordi dataene fra Danmarks Statistik er opdelt i andre kategorier end data fra grundvandskortlægningen. Ved konvertering af de gamle data til kategorierne fra grundvandskortlægningen er benyttet information fra Forureningsrådet (1971).

- 13 En ekspertvurdering af de 25 større forekomster (vist med gult eller rødt i Figur 2) viste, at ca. hver tredje større forekomst var i ringe kvantitativ tilstand, vurderet ud fra forhøjet eller stigende indhold af sulfat og klorid, tegn på saltvandsindtrængning, eller for stor påvirkning af økologiske kvalitetselementer for fisk som følge af aktuel vandindvinding. Af de 8 havde 7 større forekomster en udnyttelsesgrad der oversteg 50 % (Henriksen et al., 2021).
- 14 <https://www.vandvision.dk/fakta/>