

DGF Grundvandsmøde 2006

JOACHIM RABEN-LEVETZAU & KARSTEN JUUL

Raben-Levetzau, J. & Juul, K. 2006–12–12: DGF Grundvandsmøde 2006. Geologisk Tidsskrift 2006hæfte 2, pp. 19–24, København

Det femte DGF Grundvandsmøde blev afholdt den 23. november 2006. Strukturreformen havde sat sit præg på deltagerlisten idet de rådgivende firmaer var stærkt repræsenteret, mens der kun kom få repræsentanter fra amterne, hvor der er stor travlhed i årets sidste måneder. Her ud over kom et par repræsentanter fra GEUS, et par fra vandværksmiljøet, samt et par studerende fra Århus Universitet. I alt deltog 41 ved heldagsmødet på Århus Universitet. Langt de fleste deltagere (30) var fra Jylland, mens kun 11 vovede sig over bælteerne til mødet.

Årets program havde vanen tro to temaer: Det første tema handlede om strukturreformen og var en introduktion af to af de nye institutioner inden for grundvandsområdet i Danmark: Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelses (GEUS) ny afdeling i Århus og de statslige miljøcentre. Det andet tema havde til en afveksling primært fokus på grundvand i udlandet. Der var i alt 7 indlæg, som er refereret neden for.

Nye aktører på det danske grundvandsområde

GEUS' ny afdeling i Århus

Richard Thomsen, Århus Amt

En betydelig del af arbejdet med administration og kortlægning af grundvand i Danmark er hidtil foregået i amterne. Dette arbejde flyttes nu til de nye kommuner, samt til staten, der bl.a. repræsenteres af 7 nye miljøcentre. Den største danske grundvandsopgave de sidste mange år har været amternes gebyrkortlægning. Denne kortlægning har beskæftiget mange på grundvandsområdet i både amter og hos rådgivere. Amterne har haft meget frie rammer for, hvordan de hver især ville tilrettelægge og udføre arbejdet. Gebyrkortlægningen flyttes nu til de statslige miljøcentre under Miljøministeriet og kommer

således til at foregå under samme overordnede enhed. Der er derfor et behov for en større ensartethed i såvel udbud, organisering og løsning af arbejdet i hele landet, naturligvis med behørig respekt for landsdelenes varierende geologi og de udfordringer, som det giver. For at sikre denne ensartethed og koordinering har Miljøministeriet oprettet en enhed af GEUS i Århus. Grundvandsmødets første taler var Richard Thomsen, som er den kommende leder af GEUS' afdeling i Århus. Richard fortalte i sit indlæg, om den rolle afdelingen er tiltænkt og om hans planer for den nye enhed. Følgende punkter står umiddelbart for, når GEUS starter i Århus efter nytår:

- GEUS i Århus er en del af GEUS og 'Geocenter Danmark', som også inkluderer Århus Universitet.
- Det skal bidrage til faglig udvikling, fastholdelse af kvalitet og sikring af data og viden i den gebyrfinansierede kortlægning.
- Det skal sikre udvikling og kvalitetssikring af grundvandsovervågning og anvendelse af overvågningsdata i forsknings og rådgivning.
- Drift og bidrag til udvikling af databaser får ansvarsplacering hos GEUS i Århus.
- Nyttiggørelse i et bredere perspektiv af for 1 milliard kroner gebyrfinansieret geologi.

På længere sigt bliver opgaverne:

- Udvikling af forsknings samarbejde med Århus Universitet inden for nøglekompetencer som f.eks. geologiske modeller og anvendt geofysik.
- Skabelse af nye forskningsopgaver og rådgivningsopgaver og bidrage til innovation i erhvervslivet.

GEUS er tiltænkt en samlende rolle i forbindelse med gebyropgaven. Den faglige koordinering skal ske via en ERFA-gruppe med repræsentanter fra Miljøstyrelsen, de statslige miljøcentre og GEUS. Her varetager GEUS formandskabet og sekretariatsfunktionen for gruppen. GEUS kan fastsætte nærmere retnings-

linier for den tekniske gennemførelse af kortlægningen, herunder fastlæggelse af formater, standarder og rapporteringskrav til data, således at data sikres at passe til indlægning i GEUS' databaser. Data skal kunne genbruges og være tilgængelige.

For at sikre ensartethed i udbud og opgaveløsning af gebyropgaver vil GEUS bistå miljøcentrene som fagdatacenter med bygherrerådgivning. Statens miljøcentre sammenstiller selv rapporter over eksisterende viden i undersøgelsesområderne og udbyder den videre kortlægning og nye undersøgelser på denne baggrund. Statens miljøcentre vælger og styrer konsulenter med GEUS som bygherrerådgiver. Afgørelsen om valg af konsulent træffes af SMC. Det foreslås, at der laves samlede EU rammeudbud for visse kortlægningsopgaver, hvor de udvalgte rådgivere går videre til konkrete aftaler. Endeligt foreslås det, at der stilles krav om gennemførte kurser for bl.a. rådgivere. F.eks. for modelopgaver. Det kunne f.eks. udformes som krav for at byde på opgaver.

Statens miljøcentre anvender de faglige resultater i den statslige vandplanlægning, herunder opstilling af indsatsprogrammer og varetagelse af relationerne til kommunale handleplaner. Sammenhængen i arbejdet mellem centrene koordineres af GEUS.

Richard fortalte om GIS-værktøjet I-GIS, der kan opbygge, editere, tolke og præsentere data i 3-D. Der blev præsenteret eksempler på mulighederne med I-GIS og værktøjets styrke som kommunikationsmiddel blev fremhævet, specielt i forhold til ikke-fagpersoner.

Indlægget blev afrundet med et blik mod fremtiden. Det første mål er at løse den igangværende kortlægningsopgave godt, således at kortlægningen viser, hvor de gode grundvandsmagasiner er, og hvor de skal beskyttes.

Erfaringerne i Århus Amt med fladedækkende geofysikkortlægning kombineret med undersøgelsesboringer har vist, at det er muligt markant at forbedre kortlægningen af grundvandsressourcerne og deres beskyttelse.

Det fremgår tydeligt af resultaterne af den fladedækkende geofysiske kortlægning, at udpegningen af områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) i Århus Amt ikke har været optimal, idet de geofysiske målinger viser, at flere meget vigtige grundvandsmagasiner ligger uden for OSD-områderne. Der er derfor behov for at udstrækningen og beliggenheden af OSD-områder tages op til revision ved næste vandplan, der skal vedtages i 2009.

I vandrammedirektivet lægges der stor vægt på at forureningen af overfladevand og grundvand skal

se i sammenhæng med vandets kredsløb. Den detaljerede kortlægning med geofysik har vist, at det er muligt lave geologiske kort, der markant bedre end hidtil kan vise den geologiske sammenhængen, der er mellem grundvand og overfladevand. Med TEM-kortlægningen er der f.eks. fundet en hidtil totalt ukendt begravet dal, der afvander Tinning-området nord for Århus til en kilde i Granslev Å. Kilden afgiver til minimum 100 l/sek (3 mio. m³ per år) på en meget kort strækning. I Jylland kender man et stort antal kilder, der strømmer til vandløbene men ikke deres geografiske opland. Det betyder, at sammenhængen mellem dyrkningen af landbrugsarealerne og tilstrømningen til vandløbene er dårlig kendt. Det giver en stor usikkerhed på, om det er de rigtige arealer, der beskyttes i forhold til påvirkningen af grundvandet og vandløbene. For at kunne opfylde vandrammedirektivet vidensbaseret bør den nyudviklede teknik til detaljeret kortlægning af grundvandsmagasinerne udvides til også at omfatte kortlægningen af de områder der ligger udenfor OSD områder.

Der er derfor en opgave i at overbevise politikerne om, at Danmarks øvrige arealer også skal kortlægges af hensyn til såvel grundvands- som overfladevandsressourcer.

De nye miljøcentre

Ellen Langfrits, Ringkøbing Amt

Det næste indlæg blev holdt af Ellen Langfrits, der p.t. er projektchef i Ringkøbing Amt, og som bliver grundvandschef i det kommende statslige miljøcenter i Ringkøbing. Hun fortalte i forlængelse af det foregående indlæg, om de opgaver der vil ligge i miljøcentrene på grundvandsområdet. De tre hovedområder bliver den gebyrfinansierede kortlægning, vandplaner efter miljømålsloven, samt overvågningsopgaver.

Den gebyrfinansierede kortlægning og centrenes bidrag til de resulterende indsatsplaner til beskyttelse af grundvandsressourcen er en velkendt opgave for de kommende miljøcentre, men Ellen understregede behovet for den koordinering og større ensartethed, som GEUS nu er udpeget til at stå for. Det bliver kommunerne, der skal stå for selve indsatsplanerne på baggrund af en detaljeret kortlægning leveret af miljøcentrene. Selve indsatsplanerne laves i et samarbejde mellem kommuner, miljøcentre og rådgivere, hvor kommunerne sidder for bordenden og fører pennen.

De kommende vandplaner er en ny opgave, som kræ-

ver at vand opfattes som et samlet kredsløb, hvor der ikke som tidligere på det nærmeste er vandtætte skodder mellem grundvand og overfladevand. Ellen pegede på, at erfaringerne fra amternes foreløbige arbejde med udpegning af vandforekomster viser, at der også her er et behov for ensartethed i fremgangsmåden og koordinering på tværs af landet.

Budgetterne til overvågningsopgaverne (GRUMO/NOVANA/DEVANO) er skåret ned med en tredjedel. Det betyder, at det bliver nødvendigt at foretage prioriteringer på baggrund af de data, der er samlet ind indtil nu. Miljøcentre vil blive nødt til selv at udføre overvågningsopgaver, som tidligere er udført af rådgivere på grund af besparelserne.

Ellen fremhævede to vigtige fokuspunkter for de nye miljøcentre. Det ene er samarbejde, det andet kommunikation og formidling. Personalet i de 7 miljøcentre er geografisk ulige fordelt, og der vil være behov for samarbejde på tværs af miljøcentre. Der er ligeledes et behov for samarbejde og vidensdeling i forhold til kommunerne, til GEUS, til interesseorganisationer og til øvrige interessenter. Information til samarbejdspartnere og interessenter vil også få en større rolle end i dag, og grundvandsfolk skal være bedre til at formidle såvel resultater, som behovet for grundvandsbeskyttelse til en bred kreds af både teknikere og personer uden (grund)vandsfaglig indsigt.

Hydrogeologi i udlandet

I mange år har størstedelen af de danske geologer, der beskæftiger sig med grundvand, næsten udelukkende arbejdet med det danske grundvand og vandforsyning i Danmark. Der har været mange spændende opgaver, men hvad sker der egentligt uden for Danmark? DGF havde inviteret fem indlægsholdere til at fortælle om deres erfaringer om drikkevandsforhold og vandforsyning uden for Danmark. De fem indlæg gav et bredt billede af de udfordringer, der mødes andre steder på kloden. Kontrasten mellem de drikkevandsproblemer, der optager os i Danmark, og de problemer der skal løses i den tredje verden er kolossal og tankevækkende. Til gengæld er problemstillingerne i Europa sammenlignelige og, som et af indlæggene viser, resulterer i direkte erfaringsudveksling og samarbejde.

Landsbyvandforsyning i Ghana

Jørgen Krogh, COWI

Jørgen Krogh tog hul på grundvandsdagens andet tema med et indlæg om decentralisering af landsbyvandforsyning i Ghana. Den traditionelle vandforsyning er baseret på en kombination af grundvand indvundet fra gravede brønde og overfladevand. Overfladevandressourcer har ofte en dårlig kvalitet på grund af land- og kvægbrug og menneskelig aktivitet tæt på kilden. De deraf følgende vandbårne og vandrelaterede sygdomme skaber store problemer for ulandene. Spredte landsbyer gør centralt placerede og højtydende kilder (grundvand, overfladevand) og ledningsnet urentable. Derfor satses der på „point sources“, dvs. boring eller brønd med håndpumpe. I Ghana er der oftest tale om hærdede bjergarter med en sekundær sprækkepermeabilitet. Succeskriteriet for installation af en håndpumpe i en udført boring er en ydelse på 600 l/t. Jørgen gav en gennemgang af de metoder, som benyttes i forbindelse med kortlægning, boring og udvikling af boringer og brønde.

Det er essentielt for succes af et decentralt vandforsyningsprojekt at det forankres lokalt. Der opereres med landsbymobilisering som en hovedhjørnen i projekterne. For at sikre lokalt ejerskab skal landsbyen indsende ansøgning og bidrage med 5 % af boringens pris. Det kan være svært for en landsby at fremskaffe selv så små midler. Landsbyen skal også nedsætte en driftbestyrelse, et såkaldt WATSAN, der har til opgave at styre og vedligeholde den lokale vandforsyning. Det er sjældent, at kvinder deltager i disse bestyrelser, selvom kvinder og børn står for al daglig vandhentning.

Der er en række udfordringer, der næsten altid dukker op i denne type projekter. Der er mange ting som en fattig landsbyboer skal prioriterer mellem. Det er ikke altid vand og sanitet, der prioriteres, når det f.eks. er på bekostning af mad og skolegang. Kvinders store potentiale udnyttes ikke, selvom mange udviklingsprojekter efterhånden er opmærksomme på denne problemstilling. Boreentreprenører og konsulentfirmaer udnytter systemerne og leverer underlødigt arbejde. Ansatte i lokale myndigheder og i politiet er dårligt uddannede, dårligt betalte og underbemandede og korruption flourer. Udviklingsbistand er dermed uhyre frustrerende, men på trods af dette kommer jobtilfredsstillelsen, når projekterne lykkes og frustrationerne afløses af de gode historier.

Vandforsyning i Grønland

Hans Ole Hansen, Orbicon

Efter frokost præsenterede Hans Ole Hansen (Orbicon) forsamlingen for vandforsyningerne i de 17 byer i Grønland. Vandforsyningsanlæggene i Grønland har en meget høj standard, der er helt på højde med danske vandværker. Vandforbruget i Grønland ligner også det danske. Langt den største del af det indvundne vand stammer fra søer med tilstrækkeligt vand under 1 meter is til at forsyne byen med vand om vinteren. Ved nogle byer er det nødvendigt at opdæmme søer.

Der er dog eksempler på indvinding fra en varm (2°C) kilde (Disko), fra en boring (Disko), fra brønde i elve, samt fra smeltet is i vinterperioden i Qaanaaq. Hans Ole gennemgik de forskellige dele af vandforsyningsanlæggene, der i opbygning er helt analoge til danske anlæg, men suppleret med dosering af vandbehandlingskemikalier. Råvand indvindes fra pumpestationer i søer eller i forbindelse med dæmninger. Vandbehandlingen er simpel med iltning og filtrering. Vand indvundet fra søer i Grønland er iltmættet, men skal ofte iltes sidst på vinteren for at aflufte gasser fra vandet.

Der tilsættes kalk eller andre neutraliseringsmidler, da det indvundne vand er næsten som destilleret vand. Vandet chlores inden det sendes ud til forbrugerne via moderne pumpestationer og højdebeholdere og gennem vandledningsnet, som ofte er anbragt oven på jorden. De overjordiske ledninger er opbygget med isolering og varmekabler som frostsikring. En del forbrugere har ikke indlagt vand, men kan hente vand på taphuse. Vandvogne kan forsyne de dele af byerne, som ligger uden for ledningsnettet, så langt der er en vej.

En af Grønlands eneste grundvandsboringer ligger ved Kangerluk på Disko. Boringen giver 0,5 m³ i timen. Tilfrysning i permafrostlaget undgås ved recirkulation af råvand. Disko kan også byde på indvinding fra en 'varm' kilde ved Qeqertarsuaq, der med en temperatur på 2°C ikke fryser til om vinteren.

I Qaanaaq i Nordvestgrønland er smeltning af is fra isbjerger, som er frosset fast i havisen, den eneste mulighed for vandindvinding i vinterperioden. Metoden er omkostningstung, men nødvendig. Men på grund af klimaændringer eller ændringer i havstrømmene er det i de senere år blevet mere usikkert at køre ud på havisen med det tunge maskiner for at hente is fra isbjergene, så en del af vandforsyningen må nu baseres indsamling af fersk is, som er drevet ind på kysten.

Grundvandsbeskyttelse i Aalborg kommune med erfaringer fra gennemførte EU-projekter

Klaus Kolind-Hansen,
Aalborg Kommunes Vandforsyning

Det næste indlæg tog udgangspunkt i grundvandsbeskyttelsen i Aalborg Kommune med paralleller derfra til Nordtyskland, Holland og England. Indlægget præsenterede både resultater og metoder fra arbejdet med grundvandsbeskyttelse hos en aktiv vandforsyning og inddrog spændende eksempler fra EU samarbejder om grundvandsbeskyttelse. Klaus Kolind-Hansen lagde ud med at gennemgå vandindvindingen og vandforsyningsstrukturen i den nye Aalborg Kommune. Vandforsyningens grundvandsafsnit står for udvikling af nye kildepladser og for grundvandsbeskyttelsen. Derudover findes et grundvandssamarbejde med deltagelse af alle 49 almene vandværker. Formålet med grundvandssamarbejdet er at sikre, at Aalborg Kommunes drikkevandsforsyning kan ske på grundlag af uforurennet grundvand. Grundvandssamarbejdet skal udarbejde de fremtidige indsatsplaner, samt forestå opfølgningen på indsatsplaner vedrørende grundvandsbeskyttelse. Opgaven finansieres gennem et bidrag via vandsalget på 40 øre/m³. Vandsamarbejdet har i 2006 bl.a. finansieret udarbejdelsen af handlingsplaner for private vandværker, samt det tidskrævende arbejde omkring forhandling om og tilsyn med dyrkningsdeklarationer og andre grundvandsbeskyttende aktiviteter.

I alliance med stadsgartneren har vandforsyningen arbejdet med temaet: Hvordan kan rent grundvand dyrkes ved en kombination til grundvandsbeskyttelse og skabelse af rekreative områder i indvindingsområderne. Denne alliance førte til Drastrup Projektet, der blev til v.h.a. EU's LIFE-midler. I projektet blev der lavet en plan for bæredygtig arealanvendelse, som blev virkeliggjort gennem opkøb af landbrugsjord, efterbehandling af grusgrave; arealer blev ændret til rekreative områder, hvilket skabte grundlag for omkring 1 million m³ rent grundvand om året.

Gennem borgerinddragelse og giftfri by projekter arbejdes der videre med grundvandsbeskyttelsen. Klaus fortalte om giftfri by projektet i Frejlev, der bl.a. havde medført en stigning i ejendomspriserne som biprodukt til grundvandsbeskyttelsesformålet.

Med erfaringerne fra Drastrup Projektet har Aalborg Kommune arbejdet videre med Interreg Projektet Water4all om 'Sustainable Groundwater Management', hvor deltagerne ud over Aalborg Kom-

mune var fra Holland, Tyskland og Storbritannien. Arbejdet med grundvandsbeskyttelse i de 4 delta-gende regioner blev gennemgået. Ikke langt syd for den dansk-tyske grænse i Nedre Saxen foregår der f.eks. et større grundvandsbeskyttelsesarbejde, som på mange måder minder om det, der foregår i Danmark, og som kan være inspiration for tiltag i Danmark. Water4all projektet blev afsluttet i 2005, men har fortsat en hjemmeside (www.water4all.com). Et af resultaterne fra projektet er en håndbog i 'best-practice' om grundvandsbeskyttelse, der bygger på erfaringer fra de fire deltagende lande. Aalborg Kommune fortsætter EU-støttet arbejde i Watercost Projektet (www.watercost.org).

Udviklingslande – hydrogeologens typiske arbejdsopgaver

Mikael Jørgensen, Carl Bro

Efter indlægget om grundvandsbeskyttelse i Nordvesteuropa fortsatte Mikael Jørgensen (Carl Bro) med et indlæg om hydrogeologens rolle i udviklingslandene med mange eksempler fra Afrika og Asien. Indlægget gav tilhørerne mulighed for at reflektere over de hjemlige problemer med grundvandsbeskyttelse i forhold til de problemer, som mange udviklingslande står over for.

Den udsendte hydrogeolog indgår typisk i løsning af vandforsyningsopgaver og miljøopgaver, i vandressourceforvaltning og i nødhjælpsarbejde. Hydrogeologen er sjældent udførende, men bidrager i stedet med støtte, kvalitetssikring og mere administrativ bistand.

Problemer i forhold til datahåndtering er en opgave, der hyppigt skal håndteres. Der foreligger i reglen altid data fra et område, men data kan være utilgængelige, uorganiserede og dyre at fremskaffe. Hydrogeologens opgave kan her være at organisere data i et simpelt GIS-system, der kan bruges lokalt. Det er ikke ualmindeligt at blive opkrævet genbetaling for data, der er betalt for i tidligere projekter.

Hydrogeologen deltager ofte i at planlægge vandforsyningen i et område og skal typisk vælge mellem mange mulige vandforsyningstiltag under hensyntagen til f.eks. størrelse og beliggenhed af vandressourcer, størrelsen af byer/landsbyer, økonomi og befolkningens muligheder for at drive og vedligeholde en vandforsyning.

De metoder, der anvendes, når der skal vælges boringsplacering, er afhængige af områdets geologi og naturligvis af de tilgængelige redskaber og lokale

entreprenører. Det er et stort arbejde at udforme udbudsmateriale og kontrakter. Der findes et stort udvalg af udstyr, som spænder fra det helt moderne til det stærkt antikvariske. Borningsresultatet kan tilsvarende variere afhængigt af udstyr, geologi og færdighed hos boreentreprenøren. Udviklingen af en boring er ofte meget effektiv og gøres bedre end i Danmark.

Der er mange penge involveret i borearbejde og der er dermed basis for såvel snyd som korrupsion. Derfor får hydrogeologen ofte en kontrollantrolle. De hyppigste måder at snyde på er med boreddybder og tørre huller, som godt kan kontrolleres, men hvor hydrogeologen sjældent har ressourcer til at foretage opfølgning på alt det udførte arbejde. Der snydes også med cement, som er dyr og let omsættelig. Typisk blandes for lidt cement i betonen, der dermed mister styrke, eller der bruges mindre mængder end aftalt. Mikael understregede dog at snyd og korrupsion ikke var et specielt afrikansk fænomen. Der er i Danmark og andre i-lande lige så mange eksempler, blot under andre økonomiske omstændigheder.

Grundvandskvaliteten testes i laboratorier, der kan have meget vekslende kvalitet. Ved at medtage standardprøver fra Danmark kan kvaliteten afprøves, og det bedste laboratorium vælges. De typiske vandkvalitetsproblemer er med jern og mangan, turbiditet (p.g.a. dårlig konstruktion, især i gravede brønde), bakterier (gravede brønde, kilder, borer med ringe dybde til grundvandsspejlet), saltvand, lav pH og i nogle områder arsen og fluorid.

Hydrogeologen kan også beskæftige sig med miljøopgaver, og Mikael kom med eksempler på utroligt miljøsvineri, der måske kunne minde om Danmark for 100 år siden. Vandressource forvaltning kan være en anden opgave. Arbejdet består i overordnet vandressource-kortlægning, opsætning af monitoringsprogrammer og udvikling af databaser og GIS. Hydrogeologen kan også have en rolle i nødhjælpsarbejde. Mikael præsenterede en række eksempler på de kolossale udfordringer, man står over for, når meget store menneskemængder skal indkvarteres i lejre og siden flyttes hjem til områder, der er ødelagt af krig og konflikt.

Hvad kunne arbejdet komme til at bestå af i fremtiden for den udsendte hydrogeolog? Det må forventes at de lokale skal og vil klare det meste af det traditionelle hydrogeologarbejde selv. Arbejdet for den udsendte hydrogeolog vil derfor i højere grad bestå i planlægning og evaluering af projekter, samt managementrådgivning, arbejde med hydrogeologi kombineret med databaser/GIS, eventuelt brug af og undervisning i nye geofysiske metoder. Markedet for nødhjælp vil fortsat være stort, og inden for miljøområdet vil der være opgaver for private virksomheder med projektstyring og QA.

Ikke alle ulandsopgaver er lige godt betalt, men lige som Jørgen Krogh i sit indlæg om Ghana, fremhævede Mikael glæden og tilfredsstillelsen ved at kunne hjælpe, hvor behovet er stort og ens indsats tydeligt gør en forskel.

Vandforsyning på andre betingelser end i Danmark

Jens Plesner, DANVA

Grundvandsmødets sidste taler var Jens Plesner, der med Ungarn og Spanien som eksempler beskrev vandforsyning på andre betingelser end i Danmark.

Ungarn har et areal og en befolkning på omkring det dobbelte af Danmark. Cirka 90% af drikkevandsforsyningen er baseret på grundvand. Den øvrige vandforsyning til industri og landbrug er baseret på overfladevand. Ungarn har ikke vandmangel. Den totale udvinding udgør i størrelsesordenen 5% af vandressourcen.

Der er i de seneste år foregået en decentralisering og liberalisering af vandsektoren. Hvor der før var 33 statslige og regionale vand- og kloakforsyninger er der i dag ca. 350 primært kommunale forsyninger.

Vandforsynings- og kloaksektoren står over for flere udfordringer i Ungarn. Sektoren subsidieres ikke, men får samtidigt ikke dækket sine omkostninger. Der er en utilstrækkelig kloakforsyning og spildevandsbehandling, hvilket fører til forurening af overfladevand og grundvand. Der findes mange små vandforsyninger, der har 'smådriftsulemper', som høje administrative omkostninger, manglende know-how og manglende teknologiudvikling. De indviklede og fragmenterede organisatoriske forhold er en ulempe i forhold til at løse sektorens problemer. Der mangler investering og kapital til renovation af de fysiske anlæg (f.eks. stor lækage) samtidig med at nybygning finder sted. Endeligt er der et socioøkonomisk problem med en flerdobling af husholdningspriser for vandforsyning. Dette medfører, at en tredjedel af husholdninger betalte 40% af deres indkomst til faste leveomkostninger (vand, kloak, varme, el og husleje) i midten af 1990'erne.

Problemstillingerne for den spanske vandforsyning er helt anderledes end i Ungarn. Spanien har lavt nettonedbør og har store regioner hvor landbruget er helt afhængigt af kunstvanding. Omkring 60% af det spanske vandforbrug går til kunstvanding, og der er en permanent vandmangel i store dele af Spa-

nien. Omkring en tredjedel af ferskvandsressourcen udvindes, langt overvejende fra overfladevandsressourcer.

For at afhjælpe ressourcemanglen er der lavet en national hydrologisk plan (2001–2008), der arbejder med efterspørgselsbaseret national transport af overfladevand. Den primære del af plan er en sydgående transport af vand fra floden Ebro i Nordspanien (Aragonien) til bl.a. Murcia i det sydøstlige Spanien. Der er tale om transport af 860 millioner m³ vand årligt gennem bl.a. 332 km kanaler, 96 km tunneller, 12 km akvædukter og 391 km rørledninger. Af den samlede vandmængde vil godt halvdelen gå til landbrugsformål.

Spanien har en meget decentral forsyningsstruktur. Det er primært de 8000 kommuner, der sørger for drikkevandsforsyning i form af en kombination af kommunale forsyninger, kommunalt ejede selskaber og private selskaber. Gebyrer for forsyningen fastsættes af kommunerne eller godkendes af disse for de private forsyninger. Der er forskellige grader af subsidiering af vandsektoren.

Udfordringerne for vandforsyningen i Spanien er tæt forbundet med vandmanglen. Der er blandt andet dokumenteret et stort vandtab ved både kunstvanding og forsyning af virksomheder og husholdninger. Med fremgangen i den spanske økonomi vokser vandforbruget og samtidigt ser klimaet ud til at blive varmere. Det forventes således, at nettonedbøren vil være omkring 10% mindre i år 2030. Hertil kommer forurening af grund- og overfladevand som følge af det intensive landbrug og utilstrækkelig kloakforsyning.