



# VANDFORSYNINGSP 2012

## FORORD

Drikkevand er en livsnødvendig ressource og levnedsmiddel, som vi måske ikke skænker så mange tanker i det daglige. Alligevel er det en af Københavns Kommunes fornemste opgaver at sikre, at københavnere også i fremtiden får adgang til nok rent og godt vand. Det skal dette forslag til ny vandforsyningsplan være med til at sikre.

Mange steder i udlandet må drikkevand købes på flaske. Det er ret enestående, at vi i Danmark og København kan levere vand af meget høj kvalitet til borgerne og virksomhederne. Vand, der kommer fra undergrunden og blot kræver en simpel vandbehandling, inden det kan leveres til byen. I København står Københavns Energi for produktionen af drikkevand, leverancen i byen og overvågningen af vandkvaliteten. Det sker inden for de rammer, som bl.a. kommunens vandforsyningsplaner udstikker.

Leverancen af vand til København sker fra store dele af Sjælland, og vi er derfor afhængige af det gode samarbejde, der er mellem kommunerne, hvor vandet hentes, Københavns Energi og Københavns Kommune, for at københavnere også fremover har godt og rigeligt vand i haneerne.

Da grundvandsressourcen er under pres, både hvad angår tilgængelige vandmængder og kvaliteten af vandet, er det vigtigt, at arbejdet med at beskytte grundvandet fortsætter. Det er vigtigt, at Københavns Kommune arbejder for at sikre tilstrækkelige sprøjtefrie beskyttelseszoner omkring vandboringerne. Det er den bedste måde at sikre, at vi også i fremtiden kan basere vores vandforsyning på grundvand af høj kvalitet.

Med dette forslag til ny vandforsyningsplan sætter vi fokus på den høje vandkvalitet, københavnere har adgang til, blot de åbner haneerne. Denne kvalitet betyder, at vi ikke skal affinde os med vand, der er tilsat klor, eller er tvunget til at købe drikkevand på flasker. Der vil også i fremtiden være behov for intensiv overvågning af vandkvaliteten, så drikkevandsforureninger undgås.

Vi skal også have fokus på bæredygtige løsninger, der skåner miljøet mest muligt. Det er derfor vigtigt, at vi fortsat fokuserer på at reducere vandforbruget. Den hidtidige besparelsesindsats har bragt det gennemsnitlige husholdningsforbrug ned på under 110 liter pr. indbygger pr. døgn. I denne nye vandforsyningsplan er det ambitiøse mål at komme ned på 100 liter pr. indbygger pr. døgn i 2017.

Da københavnere er både miljøbevidste, villige til at gøre en indsats og værdsætter det drikkevand, vi har, er jeg sikker på, at vi nok skal nå de mål, der udstikkes i denne plan.



Ayfer Baykal  
Teknik- og Miljøborgmester



## INDHOLDSFORTEGNELSE

### INDLEDNING

- Historisk baggrund
- Lidt generelt om vandstømme

### RAMMER OG FORUDSÆTNINGER

- Lovgrundlag og statslige planer
- Kommunale planer mm.
- Myndighedsforhold

### STATUS: FORSYNINGSSTRUKTUR, MÅL-OPFYLDELSE OG INITIATIVER

- Forsyningsstruktur
- Ledningsnettet
- Supplerende vandforsyning
- Vandforbrug og vandbesparelser
- Vandkvalitet
- Forsyningsikkerhed
- Kundeservice
- Information
- Vandprisen
- Miljøbekyttelse og grundvandsressourcen

### PLAN: FREMTIDIG VANDFORSYNING, MÅLSÆTNINGER, INITIATIVER

- Rapportering og opfølgning
- Fremtidige forsyningsforhold
- Etablering, renovering og sløjfning af anlæg
- Ledningsnettet
- Vandkvalitet
- Forsyningsikkerhed
- Fremskrivning af vandforbruget
- Supplerende vandforsyning
- Den potentielle Miljøgevinst

## BILAGSFORTEGNELSE

### ANLÆGSBESKRIVELSER FOR VANDVÆRKER OG KILDEPLADSER

- Slangerup Vandværk og tilhørende kildepladser
- Søndersø Vandværk og tilhørende kildepladser
- Islevbro Vandværk og tilhørende kildepladser
- Thorsbro Vandværk og tilhørende kildepladser
- Marbjerg Vandværk og tilhørende kildepladser
- Lejre Vandværk og tilhørende kildepladser
- Regnemark Vandværk og tilhørende kildepladser

### BESKRIVELSE AF KE'S BEHOLDERANLÆG OG TRYKREGULERING

- Trykregulering
- Tinghøj beholderanlæg og Islevbro boosterstation
- Bellahøj og Brønshøj højdebeholdere og boosterpumper
- Valby boosterstation

### BYLEDNINGSNETTET

- Hovedledninger
- Forsyningsledninger
- Stikledninger
- Bygværker mm.

### FORURENINGSLUKKEDE BORINGER MV.

- Fund af miljøfremmede stoffer

## INDLEDNING

Vandforsyningsplan 2012 erstatter Vandforsyningsplan 2006 og udgør fjerde generation af Københavns Kommunes vandforsyningsplaner. Planen fastlægger rammerne for vandforsyningen af Københavns Kommune.

Planperioden er 4-årig (2012-2015), mens planens samlede tidshorisont ikke er endelig, idet vandforsyningsplaner ikke har tvungen gyldighedsperiode hhv. planperiode. Der er dog angivet en prognose for vandbehovet for år 2025, ud fra fremskrivningen af befolkningstallet for Københavns Kommune. Vandforsyningsbranchens udvikling taget i betragtning, er en regelmæssig revidering af vandforsyningsplanen hensigtsmæssig.

Vandforsyningsplan 2012 har følgende hovedformål:

- at give et opdateret og samlet overblik over vandforsyningen af Københavns Kommune.
- at give et administrationsgrundlag for kommunens vandforsyning, hvor forsyningsformål og områder fastsættes.

Perspektivet anlægges bredt for at give et godt fundament for forståelsen af de mange og forskellige forhold omkring vandforsyningen af kommunen, til gavn for borgerne, kommunen samt en række samarbejds- og interessepartier. Planen skal desuden angive, hvilke anvendelsesformål, der skal opfyldes og fra hvilke forsyninger anvendelsen kan/skal dækkes.

Planen danner ikke administrationsgrundlag i forhold til grundvandsressourcen, altså hvilke dele af kommunens grundvand, der må udnyttes i et givent omfang. Administrationsgrundlaget for grundvandsressourcen er fastlagt i kommunens grundvandsplan, som vil blive afløst af bl.a. kommunens handleplan i forhold til de statslige vandplaner, hvilket sker i 2012.

Ifølge vandforsyningsloven skal kommunalbestyrelsen udarbejde en plan for, hvorledes vandforsyningen af kommunen skal tilrettelægges. Dette omfatter bl.a. hvilke anlæg vandforsyningen omfatter samt hvilke forsyningsområder og forsyningsformål de enkelte anlæg har.

Al almen drikkevandsforsyning i Københavns Kommune leveres af Københavns Energis vandforsyningsselskab KE Vand A/S (herefter vil både Københavns Energi og KE Vand A/S blive forkortet til KE)/vandforsyningsselskabet). Derudover har en række andre anlæg (enkeltindvindere) tilladelse til at indvinde vand til toiletskyl og Udover drikkevandsforsyningen leverer en række andre anlæg/forsyninger vand til kommunen, til sekundære anvendelsesformål.

KE er den eneste almene vandforsyning i Københavns Kommune. KE forsyner herudover en lang række andre vandforsyningsselskaber i kommuner på Sjælland med drikkevand. Indvindingen af vandet til KE's produktion af drikkevand er spredt over en lang række kommuner. De mange interessenter og myndigheder, der berøres af KE's vandforsyningsvirksomhed, giver specielle udfordringer for Københavns Kommune og KE, specielt på myndighedsområdet og i forhold til forsyningsssvigt.

Med virkning fra 1. januar 2005 blev KE omdannet til et 100 % kommunalt ejet aktieselskab. De første to vandforsyningsplaner blev udarbejdet af KE, mens den tredje vandforsyningsplan blev udarbejdet af Center for Miljø i Københavns Kommunes Teknik- og Miljøforvaltning, i samarbejde med KE. Vandforsyningsplan 2012 er ligeledes udarbejdet af Center for Miljø, i samarbejde med KE.

Aktuelt er otte kommuner ved at danne et nyt selskab, hvor KE vil indgå. Yderligere seks kommuner af-tager vand fra det nye selskab, udover at være observatører i bestyrelsen i det nye selskab. Det nye for-syningselskab vil ikke fremover hedde Københavns Energi. Indstillingen om det nye selskab blev politisk behandlet i henholdsvis Økonomiudvalget den 20 marts 2012 og i Borgerrepræsentationen den 29. Marts 2012. Det vil sige efter den offentlige høring af denne plan, som foregik i perioden 20. november 2011 – 20. februar 2012. Denne plan vil gælde for det selskab der leverer vand til Københavns Kommune.

I Københavns Kommune er skellet mellem kommunal vandforsyningsmyndighed (Teknik- og Miljøforvalt-ningen) og det regionale forsyningselskab (KE) blevet meget mere klart siden sidste vandforsyningsplan. Forsyningsens og myndighedens roller er nu relativt klare og afgrænsede. Vandforsyningsplan 2012 er i højere grad end Vandforsyningsplan 2006 tilpasset den situation, hvor myndighed og drift er adskilt. Det betyder bl.a. at planens fremadrettede del er ændret i forhold til de tidligere planer. Vandforsyningsplan 2012 fortsætter dog i omtrent samme spor som de tidligere planer, hvad angår mål.

Myndigheden på området har også ændret sig siden den seneste vandforsyningsplan: Amterne er ble-vet nedlagt, kommuner er blevet slået sammen og statslige miljøcentre er blevet etableret. Specielt myndighedsforhold vedrørende indvindingstilladelser mv. er blevet påvirket af strukturreformen og af implementeringen af miljømålsloven.

Vandforsyningsplan 2012 består af tre hovedelementer, nemlig en beskrivelse af rammer og forudsæt-ninger, en statusredegørelse, samt en beskrivelse af de fremtidige forsyningsforhold, mål mv.

## HISTORISK BAGGRUND

Det første skridt til en fælles vandforsyning i København blev taget i årene 1578-80 af Frederik II, der lod føre en ledning fra Emdrup sø gennem Nørreport til tre springvand, hhv. på Gammeltorv, Amager-torv og Købmagergade. I løbet af det 17. århundrede blev yderligere springvandsledninger etableret – fra Emdrup sø og pumpevandsrender fra Peblinge og Sortedams søerne. Fra disse render blev vandet fordelt til participanternes gårde i byen. Renderne hørte under forskellige vandkompagnier.

I 1812 blev alle vandkompagnier ophævet, og alle render, offentlige såvel som private, blev afgivet til stadens vandvæsen. Dette indbefattede alle søer, åløb, hovedrender mv., der blev indordnet under den i 1805 oprettede, såkaldte kgl. vandkommission.

Vandforsyningen var dog fortsat utilfredsstillende, hvilket førte til, at kommunalbestyrelsen foranle-digede etableringen af det første egentlige vandværk, som blev taget i brug den 9. august 1859.

Vandværket lå umiddelbart uden for den indre bys volde, og vandet, der kom fra Harrestrup Å og kilder langs denne, blev filtreret gennem sandfiltre og pumpet ind til byen gennem ledninger af støbejern. Værket havde en kapacitet på ca. 14.000 m<sup>3</sup> pr. døgn, eller det dobbelte af det beregnede forbrug under den ældre vandforsyning.

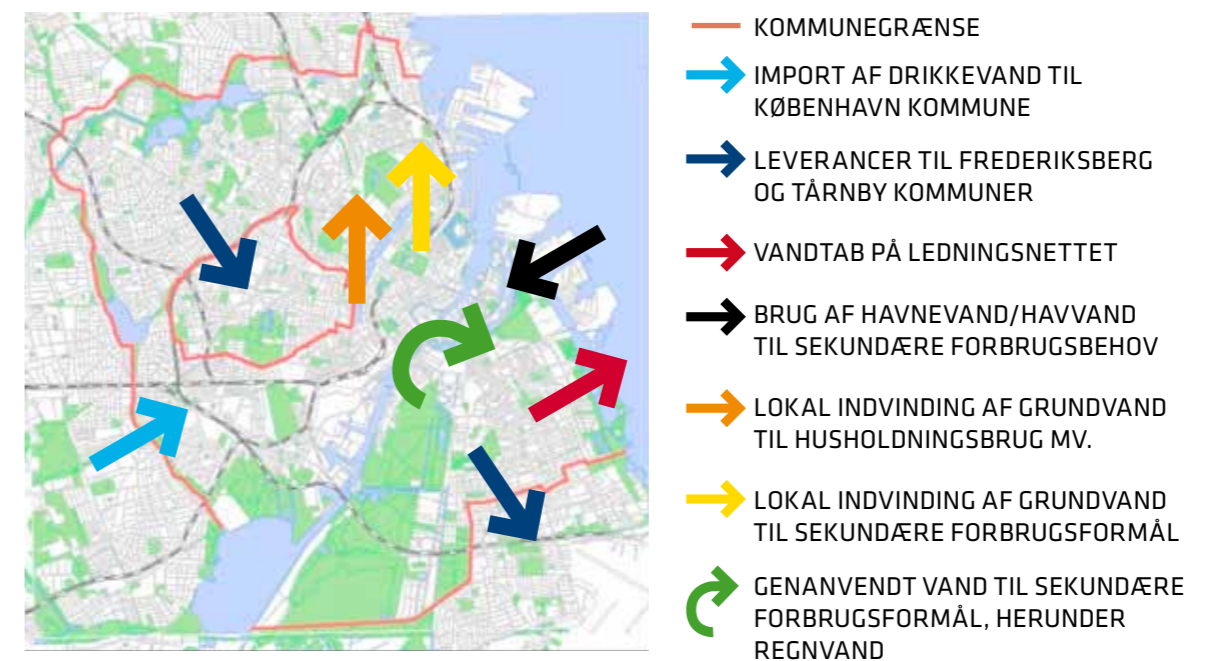
## GENERELT OM VANDSTRØMME

I dag er situationen den, at der transporteres store mængder vand fra Sjælland til København, hvor det forbruges og efterfølgende ledes til rensningsanlæg og videre ud i havet. Det er næppe realistisk, at der kan skabes et vandkredsløb, hvor vandressourcen dannes, indvindes og forbruges samme sted, men der kan godt være perspektiver ved i langt højere grad at målrette planlægningen på at etable-re et samlet vandkredsløb i København, hvor der opnås højest mulig synergi mellem vand- og spildevandsplanlægningen.

Det er derfor vigtigt for Københavns Kommune, at sektorplanlægningen på vand- og spildevandsområ-det fremadrettet er baseret på visionen om en bæredygtig storby og et samlet vandkredsløb. Det kan være vanskeligt at holde styr på de forskellige vandstrømme eller vandleverancer, som ofte omtales i forbindelse med vandforsyningen af Københavns Kommune.

Da vandforsyningen af Københavns Kommune hovedsageligt bygger på import af vand og da der her-udover findes en række andre vandleverancer i forbindelse med vandforsyning af kommunen, er det in-teressant at begynde med et overblik over disse vandleverancer.

Vandleverancerne opgøres eller illustreres ikke konkret her, men er kun symboliseret på figur 1.



Figur 1  
Vandflow i forbindelse med vandforsyningen af Københavns Kommune.

Dette enkle billede af vandforsyningen af Københavns Kommune kan give en baggrund for læsningen af de kommende kapitler. De begreber, som fremgår af ovenstående vender vi tilbage til, specielt i ka-pitel 3 og 4.

## RAMMER OG FORUDSÆTNINGER

Rammerne for udarbejdelsen af vandforsyningsplanen udgøres af de lovmæssige krav til planens udformning og udarbejdelse samt de gældende planer, som berører vandforsyningsområdet direkte og indirekte. Inden for disse rammer kan kommunen opstille konkrete politiske mål for de områder, som vandforsyningsplanen omfatter – herunder en prioritering og finansiering af indsatsen.

I Københavns Kommune vedtager Borgerrepræsentationen vandforsyningsplanerne. Selve administrationen af vandforsyningsplanen foretages af Center for Miljø i Teknik- og Miljøforvaltningen. Vandforsyningsplan 2012 er udarbejdet i samarbejde med KE, som er det eneste almene forsyningsselskab, som forsyner Københavns Kommune. Herudover er Københavns Kommunes drikkevands-, grundvands- og spildevandsplanlægningsmyndighed hørt internt forud for den offentlige høring af planudkastet.

Rammerne og forudsætningerne for udarbejdelsen af planen er beskrevet i afsnit 2.1 og 2.2. Rammerne og forudsætningerne for myndighedsadministrationen i forhold til vandforsyning er beskrevet under i afsnit 2.3.

Rammerne og forudsætningerne udgør sammen med erfaringerne fra den hidtidige indsats grundlaget for opstilling af de konkrete mål i Vandforsyningsplan 2012.

Fastsættelsen af målene er primært funderet i:

- Forsyningssikkerhed.
- God drikkevandskvalitet.
- Reduktion i vandforbruget af importeret drikkevand.

En økonomisk optimal tilrettelæggelse af investeringer og drift samt hensynet til de begrænsede grundvandsressourcer og andre miljøhensyn spiller ligeledes en vigtig rolle.

## LOVGRUNDLAG OG STATSLIGE PLANER

Et omfattende lovmateriale berører vandforsyningsplanlægning. I det følgende gives et kort indblik i de væsentligste overordnede lovmæssige elementer, som berører Vandforsyningsplan 2012.

### **Vandforsyningslov mv.**

Udarbejdelsen af vandforsyningsplanen sker i henhold til § 14 i af lov om vandforsyning mv., LBK nr. 635 af 07-06-2010, samt bekendtgørelse om vandforsyningsplanlægning, BEK nr. 1450 af 11-12-2007 1318 af 21-12-2011./ ny 21.12.2011 Bek.. Heraf fremgår det, at kommunalbestyrelsen skal udarbejde planer for, hvorledes vandfor-syningen skal tilrettelægges, herunder hvilke anlæg forsyningen skal bygge på, og hvilke forsyningsområder de enkelte anlæg skal have.

Vandforsyningsloven har til formål at sikre, at udnyttelsen af vandforekomster sker efter en samlet planlægning og en helhedsvurdering. Endvidere skal loven sikre en samordning af den eksisterende vandforsyning med henblik på en hensigtsmæssig anvendelse af vandforekomsterne samt en planmæssig udbygning og drift af en tilstrækkelig og kvalitetsmæssigt tilfredsstillende vandforsyning.

Følgende retningslinjer for vandforsyningsplanens udformning og indhold er foreskrevet:

1. Angivelse og lokalisering af de forventede behov for vand i kommunen, fordelt på forskellige forbrugergrupper (husholdning, institutioner mv., industri- og håndværksvirksomheder, landbrug, herunder markvanding og gartneri samt dambrug).
2. Angivelse af placeringen, ydeevnen og kvaliteten af de eksisterende vandforsyningsanlæg med tilhørende behandlingsanlæg, beholderanlæg og pumpeanlæg samt i øvrigt anlæggenes kapacitet, tekniske tilstand og vedligeholdelsestilstand.
3. Angivelse af, hvilke dele af kommunen, der påregnes forsynet med vand fra indvindingsanlæg på de enkelte ejendomme eller fra andre ikke almene anlæg, og hvilke dele af kommunen, der straks eller senere påregnes forsynet fra almene anlæg.
4. Angivelse af de bestående almene vandforsyningsanlæg, der skal indgå i den fremtidige vandforsyning i kommunen, herunder deres ejerforhold, og af beliggenheden og udformningen af fremtidige almene vandforsyningsanlæg.
5. Angivelse af de nuværende og fremtidige forsyningsområder for de almene vandforsyningsanlæg i kommunen.
6. Angivelse af om kommunen har behov for tilførsel af vand udefra, eller om der fra kommunen kan leveres vand til forbrug uden for kommunen.
7. Angivelse af ledningsnettet for de almene anlæg i kommunen, herunder eventuelle forbindelsesledninger mellem anlæggene.
8. Opstilling af en tidsfølge for renoivering, etablering og udbygning af almene vandforsyningsanlæg, herunder af ledningsnettet.

#### Miljømålslov

Miljømålsloven (Lov om miljømål mv. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder, lov nr. 932 af 24-02-2009) implementerer EU's vandrammedirektiv og habitatdirektiv i dansk lovgivning.

Loven har til formål at fastlægge rammerne for beskyttelsen af overfladevand og grundvand samt for planlægning inden for de internationale naturbeskyttelsesområder. Ifølge loven skal der for de 13 udpegede vanddistrikter i Danmark udarbejdes planer, som skal sikre et godt vandmiljø.

Miljømålsloven forventes implementeret i 2012, hvor de statslige vandplaner skal udmøntes i kommunale handleplaner. Forslagene til de statslige vandplaner tager udgangspunkt i en fuldstændig målopfyldelse. Det betyder eksempelvis, at målsætningen for Kagsåen og den nedre del af Harrestrup Å-systemet er "god økologisk tilstand", hvor den i de nuværende vandområdeplaner er "lempet" (påvirket af spildevand, vandindvinding mm.). Undtagelsesbestemmelser vil dog kunne indarbejdes i de endelige planer efter den offentlige høring af de statslige vandplaner.

Miljømålsloven indebærer skærpede dokumentationskrav i forbindelse med vandindvinding – herunder for påvirkningen af overfladevand og grundvand. Hertil kommer, at forureningslukning af flere indvindingsboringer har indsnævret mulighederne for at omfordele vandindvindingen på KEs eksisterende kildepladser. Det betyder, at der fremover vil blive stillet større krav til dokumentation, herunder vurdering og afvejning af alternativer for vandindvinding og -behandling, i forbindelse med fornyelse af gældende indvindingstilladelser.

En stor del af KE's gældende indvindingstilladelser udløb i 2010. Fristen kolliderede imidlertid med processen for implementeringen af miljømålsloven, altså udarbejdelsen af statslige vand- og naturplaner samt udmøntningen af disse i kommunale handleplaner. Denne proces forventes at være afsluttet i 2012. Derfor blev det vedtaget ved lov, at de eksisterende indvindingstilladelser blev forlænget indtil ét år efter, at de statslige vand- og naturplaner er vedtaget.

Selv om miljømålsloven først og fremmest berører indvindingssiden, er der også en vigtig kobling til byledningsnettet og vandforbruget, idet en reduktion i vandforbruget og en reduktion af vandtabet i ledningsnettet bidrager til at mindske presset på vandressourcerne i indvindingsområderne. Det er således væsentligt, at såvel vandforsyningerne som de relevante myndigheder kan dokumentere, at der gøres en effektiv indsats for at reducere vandforbrug og tab i ledningsnettet. Også en øget erstatning af det importerede drikkevand med andre vandressourcer vil mindske presset på vandressourcerne i indvindingsområderne. Andre vandressourcer kan eksempelvis være havvand, regnvand eller grundvandet i Københavns Kommune, som kunne bruges til proceskøling eller andre sekundære formål.

Forud for igangsættelsen af processen omkring implementering af miljømålsloven har den daværende myndighed på vandindvindingsområdet – Hovedstadens Udviklingsråd, HUR – truffet afgørelse om, at de regionale vandindvindinger er underlagt VVM-pligt i henhold til planlovens bestemmelser herom, altså at der skal laves en redegørelse for, hvordan indvindingen vil påvirke det omgivende miljø (VVM står for vurdering af virkninger for miljøet). Samtidig blev det besluttet, at VVM-processen skal afventte de statslige vandplaner og disses udmøntning i kommunale handleplaner.

De statslige vandplaner og VVM-processen giver en række udfordringer for vandhåndteringen i de kommende år, herunder i forhold til den nødvendige indvinding af grundvand til Københavns Kommunes (og hele hovedstadsområdet) vandforsyning.

#### Vandsektorlov

Vandsektorloven (Lov om vandsektorens organisering og økonomiske forhold, lov nr. 469 af 12/06/2009) indeholder en række bestemmelser, som har betydning for vandforsyningsplanlægningen, og er rettet mod alle større vand- og spildevandsforsyninger.

Vandsektorloven skal ses i sammenhæng med konsekvensloven, (lov om ændring af lov om miljøbeskyttelse, lov om vandforsyning, lov om betalingsregler for spildevandsanlæg m.v. og forskellige andre love, lov nr. 460 af 12-06-2009). Her er der tale om en række lovændringer, der tager hånd om selskabsgørelsen af forsyningerne, herunder adskillelsen af drift og myndighed.

Vandsektorloven præsenterer et nyt begreb – nemlig vandselskaber. Der er tale om selskaber (inkl. § 60-selskaber, foreninger, fonde mm.), som udøver vand- og/eller spildevandsaktiviteter. Vandaktiviteter dækker over indvinding, behandling, transport og/eller levering i forhold til vandforsyning. Mens spildevandsaktiviteter angår transport, behandling eller afledning af spildevand.

Hermed er forudsætningen for den gældende vandforsyningsstruktur i Danmark ændret markant. Loven har været undervejs i en årrække, og debatten om reorganisering af vandsektoren fik Københavns Kommune til at udskille sin vandforsyning (blandt andre forsyninger) allerede tilbage i 2004. Fra og med 2005 var KE således blevet til et privat aktieselskab, dog fortsat under kommunens kontrol, idet Københavns Kommune ejer 100 % af selskabet.

Vandsektorloven har følgende hovedelementer (hvor to elementer er uddybet):

- **Adskillelse mellem myndighed og drift** – dvs. selskabsgørelse af de kommunale vand- og spildevandsforsyninger: Sideløbende med effektiviseringen af den danske vandsektor, var adskillelsen af myndighed og drift et fremtrædende argument i forbindelse med lovgivningens tilblivelse. Adskillelsen hang sammen med, at der mange steder havde været for meget sammenblanding hhv. samkøring af rollerne. Adskillelsen af myndighed og drift vil mange steder føre til ressourcemæssige udfordringer for myndighedsvaretagelsen. De fleste tidligere kommunale forsyningsmedarbejdere blev flyttet over i det udskilte forsyningssekselskab, hvormed den faglige kompetence på området også flyttede med. I kommunernes miljømyndighedsafdelinger er der opstået behov for flere ressourcer og faglig viden i forbindelse med myndighedsopgaven på vandforsyningsområdet. Det

er også erfaringen i Københavns Kommune, hvor en klar rollefordeling, ressourcefordeling mm. ikke var helt på plads med selskabsudskillelsen tilbage i 2005.

- **Prisloft for vandselskaber** på forsyningsartsniveau (vand hhv. spildevand): Med vandsektorloven og bekendtgørelse om prisloft (Bekendtgørelse om prisloftregulering mv. af vandsektoren, BEK nr. 173 af 27-02-2012/143 af 09/02/2010) har man indført en ny og væsentlig regulering, nemlig prisloftreguleringen. I korte træk betyder denne regulering, at Forsyningssekretariatet under Konkurrencestyrelsen melder et prisloft ud til de enkelte forsyningselskaber som en samlet kubikmeterpris for drikkevand hhv. spildevandsafledning. Denne kubikmeterpris er forsyningselskabets ramme for den maksimale primære indtægt det efterfølgende år. Prisloftet fastsættes på basis af historiske priser, omkostningsudvikling og effektiviseringskrav fastlagt på grundlag af benchmarking af de enkelte forsyningselskaber. Det første prisloft, som Forsyningssekretariatet har meldt ud til forsyningerne, gældende for 2011, er baseret på forsyningselskabets gennemsnitlige driftsomkostninger i årene 2003-2005, korrigeret for prisudvikling og fratrukket et generelt effektiviseringskrav. Hertil er lagt tillæg for bl.a. driftsomkostninger til miljø- og servicemål. Miljø- og service målene er vedtaget for at reducere det samlede vandforbrug og for at øge forsyningsikkerheden.
- Pligt til at deltage i **benchmarking** for de selskaber, der skal have fastsat et prisloft.
- Dannelse af **Forsyningssekretariatet**, der er ansvarlig for gennemførelse af benchmarking og fastsættelse af prisloft.
- Muligheder for **tilknyttede aktiviteter**.
- Oprettelse af **Teknologifonden** med statslig støtte de første 3 år.

Vandsektorloven mm. har haft en markant indflydelse på vandsektoren i Danmark, hvad angår bl.a. selskabsorganisering, den økonomiske drift, og myndighedsopgaverne i relation til drikkevands- og spildevandsforsyning.

Enkelte afgørende elementer er dog uforandret, som fx at hvile-i-sig-selv-princippet fortsat gælder for fastsættelsen af vandtaksten ved siden af prisloftreguleringen, og at kommunerne fortsat er tilsyns- og planlægningsmyndighed på området.

#### Drikkevandshandlingsplan

"Handlingsplan til sikring af drikkevandskvaliteten" for 2010-2012 blev udsendt af Miljøministeriet, i december 2010. Drikkevandshandlingsplanen er ikke lovgrundlag, men et statsligt initiativ.

For Københavns Kommunes vandforsyningsplan er det relevant at se på den nye vision for drikkevandet i Danmark, som handlingsplanen beskriver:

*I Danmark skal alle borgere have adgang til rent og godt drikkevand, der er baseret på grundvand af god kvalitet. Det gælder uanset, om vi bor i byen eller på landet, om vi er på arbejde eller hjemme.*

*Vandindvindingen skal være bæredygtig, så der også er rent vand til kommende generationer og så vandløb og vådområder beskyttes. Energibesparelser skal også være et naturligt tiltag for vandforsyningerne.*

*Samtidig skal vandforsyningssektoren have gode muligheder for at deltage i udviklingen af dansk miljøteknologi.*

*Visionen er derfor, at vi skal have:*

*Rent og godt drikkevand  
– leveret gennem en bæredygtig vandindvinding  
– af en innovativ vandforsyningssektor"*

Handlingsplanen peger på tre fokusområder i forhold til visionen: Sikkerhed, ressourcebevidsthed og teknologi.

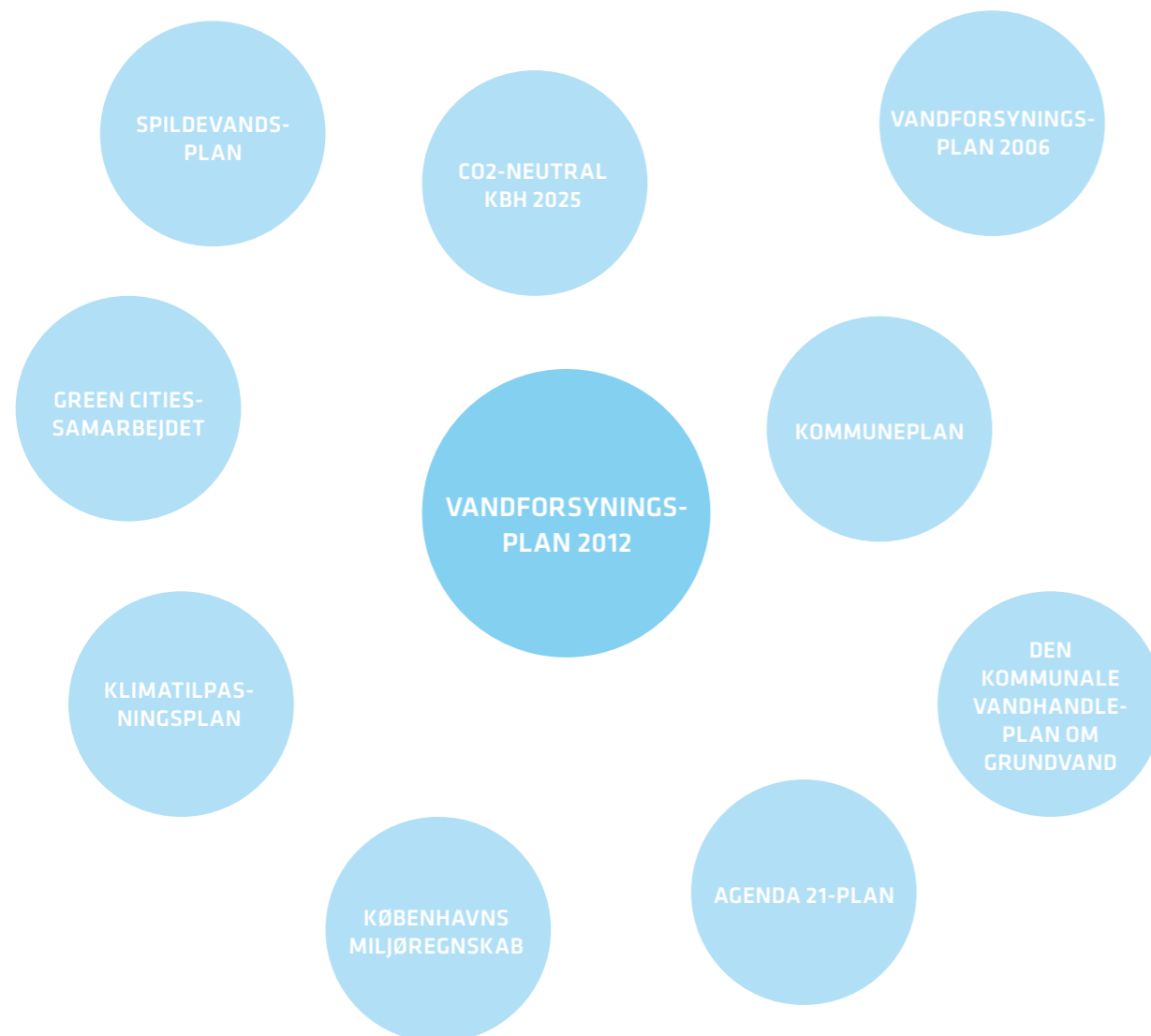
- **Sikkerhed:** Når man åbner for vandhanen, skal vandet altid være rent og godt. Derfor skal der særligt fokus på sikkerheden, så man undgår forurening af drikkevandet.
- **Ressourcebevidsthed:** Viden er både vigtig for ressourcebevidstheden og for at fastholde tilliden til det danske drikkevand. Danskerne skal vide, hvorfor det er fornuftigt at spare på vandet, og danskerne bør have adgang til mere viden om kvaliteten af drikkevandet. Ressourcebevidstheden i forhold til energiforbrug skal derudover være et naturligt tiltag for vandforsyningerne.
- **Teknologi:** Fra forebyggelsen til man åbner vandhanen med det rene vand spiller teknologien en vigtig rolle. Danmark har allerede vandteknologi af høj standard, men der er brug for endnu mere innovation og teknologiuudvikling for at forbedre behandling, overvågning, energibesparelser og forsyningsikkerhed.

Københavns Kommunes vandforsyningsplans overordnede fokusområder er vandforbrug, vandkvalitet og forsyningsikkerhed – stort set tilsvarende statens ovenstående fokusområder.



## KOMMUNALE PLANER MM.

En række kommunale planer, først og fremmest den tidligere vandforsyningsplan, danner grundlag for Vandforsyningsplan 2012 eller berører denne. I det følgende gives et kort indblik i disse planer mv.



### Vandforsyningsplan 2006

Kommunens nuværende vandforsyningsplan (Vandforsyningsplan 2006) har en væsentlig indflydelse på forslaget til ny vandforsyningsplan, idet en række af målene og initiativerne fra Vandforsyningsplan 2006 overføres eller afsluttes. Vandforsyningsplan 2012's statusafsnit behandler målene og initiativerne fra Vandforsyningsplan 2006.

### Den kommunale vandhandleplan om grundvand

Den kommunale vandhandleplan er Københavns Kommunes udmøntning af de statslige vandplaner. Vandhandleplanen om grundvand indeholder bl.a. mål og retninger for udnyttelse af grundvandsressourcen samt en beskrivelse af kommunens indsatser.

Københavns Kommune har i den kommende planperiode særligt fokus på udnyttelse af sekundavand.

Det er kommunens politik at bevæge sig mod øget bæredygtighed. Hvis en udnyttelse af de lokale vand- og grundvandsressourcer kan bidrage til dette, så Københavns Kommune at fremme initiativer på området.

Visionen er at:

- øget brug af sekundavand vil kunne medvirke til, at vi når kommunens mål om at begrænse import af drikkevand
- grundvandsressourcen kan indgå som ressource på køle- og varme området for energibesparelser og for reduceret CO<sub>2</sub>-belastning

På varme/ køleområdet foretager KE selvstændigt undersøgelser af mulighederne for supplere de eksisterende fjernkøletilbud med køling baseret på grundvand. Københavns Kommune foretager i forbindelse med den kommunale vandplanlægning en opdatering af ressourcevurdering og prioritering med henblik på at kunne håndtere dette og andre tilsvarende mindre projekter.

### Kommuneplan

Hvilke forventninger er der til Københavns fremtidige udvikling, og hvor meget areal skal der bruges til byudviklingen? Hvor skal virksomheder, boliger, institutioner og større tekniske anlæg placeres? Er der områder i byen, som skal have særlige byudviklingsformål? Hvilken miljøkvalitet skal der være i Københavns byområder? Planloven stiller krav om, at Kommuneplanen giver svar på disse grundlæggende spørgsmål, og at det skal ske med en række retningslinjer for de kommende års byudvikling i København.

I Kommuneplan 2009 fastslås, at grundvandet under byen skal beskyttes mod forringelser, og at udnyttelsen af grundvandet skal ske under hensyntagen til det samlede vandkredsløb. Ved bygge- og anlægsprojekter skal vandpåvirkningen minimeres, og muligheden for anvendelse af sekundavand skal tænkes ind. Bæredygtig udnyttelse af grundvand, der ikke umiddelbart indgår i drikkevandsforsyning, skal fremmes.

I Kommuneplan 2011 er en af retningslinjerne, at vi vil fjerne eller minimere virkninger af forurenede jord for borgernes sundhed og for grundvandet.

### CO<sub>2</sub>-neutral KBH 2025

Københavns Kommunes klimaplan indeholder en række mål og initiativer, som har betydning for vandforsyningsområdet. Det er initiativer, der retter sig mod en reduktion af CO<sub>2</sub> og klimatilpasning. Målet er, at København skal være verdens første CO<sub>2</sub>-neutrale hovedstad i 2025. KBH 2025 Klimahandlingsplanen for hvordan København bliver CO<sub>2</sub>-neutral i 2025 bliver politisk behandlet i 2012, hvorefter implementering kan igangsættes.

Indsatsen vil ske inden for fire områder:

- Energiforbrug
- Energiproduktion
- Transport
- Københavns Kommune

KBH 2025 Klimahandlingsplanen sætter ikke konkrete rammer for Vandforsyningsplan 2012, men danner en snitflade i forhold til reduktion af forbrug, hhv. CO<sub>2</sub> og drikkevand, som indvindes og transporteres. I forbindelse med vandforsyningen er der potentiale for CO<sub>2</sub>-reduktion, men det væsentlige er ressourcebeskyttelsen. Klimahensyn og CO<sub>2</sub>-reduktion indgår derfor i et vist omfang i vandforsyningsplanen.

### Klimatilpasningsplan

Klimatilpasningsplanen er en strategi, der har til formål at sikre København nu og i fremtiden mod de udfordringer, klimaforandringer giver – samtidigt med, at man udnytter de muligheder som tilpasningen

giver til at skabe højere livskvalitet for københavnere. I planen beskrives 26 projekter, der skal danne rammen for det videre arbejde med at klimatilpasse København. Planen beskriver både konkrete initiativer og behov for udredninger før iværksættelse af klimatilpasningsinitiativer.

Klimatilpasningsplanen har flere snitflader til Vandforsyningsplan 2012. Den væsentligste er snitfladen i forhold til vandkredsløbet, vandforbruget og spildevandsafledningen. Der er ingen konkrete initiativer i Klimatilpasningsplanen, der sætter rammer for Vandforsyningsplan 2012.

#### Spildevandsplan

Den gældende spildevandsplan i Københavns Kommune er Spildevandsplan 2008. En ny plan er undervejs og forventes forelagt Borgerrepræsentationen i 2012.

Københavns spildevandsplanlægning har som overordnet mål at sørge for en sikker bortskaffelse af byens spildevand og regnvand på en sådan måde, at menneskers sundhed og miljøet ikke udsættes for skadelige påvirkninger, at bæredygtighed efterleves i videst muligt omfang samt at der ikke opstår risiko for kloakarbejdernes eller borgernes sundhed. For at det overordnede mål kan overholdes, er der fortsat behov for store investeringer i kloaksystemet.

Spildevandsplan 2008 følger den kurs, der er blevet udstukket og fulgt med de foregående spildevandsplaner. Med Spildevandsplan 2008 er der taget højde for, at der i de kommende år forventes en fortsat høj byggeaktivitet i København, med deraf følgende behov for nykloakeringer.

Spildevandsplan 2008 indeholder mange mål og initiativer blandt andet til nyttiggørelse af rent regnvand til rekreative formål, til en alternativ afledning via nedslivning samt til at imødegå nedbørsændringer som følge af eksempelvis klimaændringer.

Spildevandsplan 2008 fortsætter det langsigtede træk med optimering og udbygning af kloaksystemet for at hindre overløb til søer, vandløb, havnen og kystområder. Indsatsen begyndte i '90erne.

Af det politisk vedtagne idéoplæg til Spildevandsplan 2012 fremgår det, at emner og tidligere fokusområder i den nuværende spildevandsplan fortsættes uændrede. Desuden er der udarbejdet fire nye fokusområder, som adskiller sig fra den hidtidige planlægning.

De fire nye fokuspunkter er: Spildevandsplan for hele kommunen, vandplaner, klimatilpasning samt fleksibilitet i spildevandsplanens tids- og investeringsplan. Af disse punkter er det især klimatilpasning, der giver anledning til nye initiativer i form af Lokal Afledning af Regnvand (LAR) og sikring af byen mod oversvømmelser. Den endelige planlægning for afkobling af regnvand i hele kommunen vil først ske til næste planrevision i 2016.

#### Green Cities-samarbejdet

Green Cities er et samarbejde mellem kommuner, der gør en ekstraordinær indsats for miljøet ved at skabe bæredygtig lokal handling og udvikling. Samarbejdet bygger på en række fælles mål, herunder mål for vandforbruget, som de deltagende kommuner forpligter sig til at søge opfyldt. Hvert år offentliggør Green Cities kommunerne en status for udviklingen frem mod målene. Målene kan ses på [www.greencities.dk](http://www.greencities.dk).

#### Agenda 21-plan

Det er kommunes vision at sætte en ny standard for Agenda 21-arbejdet i 2012, som er 20-året for Verdens-topmødet i Rio i 1992. Ifølge planloven skal Københavns Kommune vedtage en strategi for Lokal Agenda 21 hvert 4. år. Den nuværende plan dækker perioden 2008-11.

Den 20. juni 2011 traf Teknik- og Miljøudvalget beslutning om, at forvaltningen i den kommende Agenda 21-plan skulle inddrage borgere, brugere og virksomheder i løsningen af en række udvalgte miljø- og klimamål i Københavns Kommune i en borgerdrevet innovationsproces.

Agenda 21-planen stiller skarpt på at fjerne eksisterende barrierer for borgerne og på at udvikle københavnernes handlemuligheder og på den måde understøtte målet om at skabe CO2 neutralitet og grøn vækst i København. Agenda 21-planens aktiviteter formuleres inden for forskellige temaer, herunder CO2-reduktion, transport, affald og affaldsminimering, støj, renhold og den grønne by.

Planen skaber mulighed for at sætte forstærket politisk fokus på borgernes handlemuligheder og på borgerinddragelse i miljø- og klimaarbejdet. Herudover bygger Agenda 21-plan videre på de ambitiøse visioner og mål, der allerede er politisk besluttet og på eksisterende aktiviteter og samarbejdsplatforme inden for miljø, sundhed og frivillighedsarbejdet i Københavns Kommune.

Hen over vinteren 2011/2012 er lokaludvalgene og andre aktører blevet inddraget i forberedelserne af planen. Planforslaget er formuleret i begyndelsen af 2012 og forelægges Teknik- og Miljøudvalget den 14. maj 2012, hvorefter der gennemføres en offentlig høring af planforslaget. På baggrund af høringssvar og planforslag udarbejder Teknik- og Miljøforvaltningen en plan for perioden 2012-2015, der forelægges til endelig politisk godkendelse i Teknik- og Miljøudvalget og Borgerrepræsentationen i efteråret 2012.

#### Københavns Miljøregnskab

Københavns Miljøregnskab giver overblik over, hvordan det går med at nå kommunens mange mål på miljøområdet. Miljøregnskabet fortæller med nøgletal, grafer og tekst om udviklingen frem mod målene.

Miljøregnskabet henvender sig til miljøinteresserede københavnere, politikere og ansatte i Københavns Kommunes forvaltninger samt fagfolk, der arbejder med miljø.

En række mål på vandforsyningsområdet er med i miljøregnskabet, og man kan via regnskabet også følge med i, hvordan det går med at nå disse mål på vandforsyningsområdet.

Miljøregnskabet findes på [www.kk.dk/miljoeregnskab](http://www.kk.dk/miljoeregnskab).

#### Miljøregnskab

Københavns Miljøregnskab giver overblik over, hvordan det går med at nå kommunens mange mål på miljøområdet. Miljøregnskabet fortæller med nøgletal, grafer og tekst om udviklingen frem mod målene.

Miljøregnskabet henvender sig til mange forskellige målgrupper. De vigtigste er miljøinteresserede københavnere, politikere og ansatte i Københavns Kommunes forvaltninger samt fagfolk, der arbejder med miljø. Men regnskabet kan fx også bruges i forbindelse med uddannelse af ansatte i kommunens institutioner.

En række mål og målsætninger på vandforsyningsområdet er med i miljøregnskabet, og man kan via regnskabet også følge med i, hvordan det går med at nå disse mål på vandforsyningsområdet.

Du kan finde miljøregnskabet på kommunens hjemmeside.

## MYNDIGHEDSFORHOLD

I forbindelse med vandforsyningen følger der en lang række myndighedsopgaver, især for kommunerne. I forhold til vandforsyningen af Københavns Kommune gælder der herudover, at der er tale om en regional forsyning via KE, som tilmed er landets største vandforsyningsselskab. De kommunale myndighedsopgaver på vandforsyningsområdet i relation til Københavns Kommunes vandforsyning og KE er meget omfattende og under stadig udvikling. Hertil kommer det komplicerende forhold, at kommunernes myndighedskompetence og -ansvar varierer.

I det følgende gives et overblik over de myndighedsopgaver, som berører vandforsyningen af Københavns Kommune.

Københavns Kommune har en vejledning til håndtering af vand ved byggeri og anlæg, "Miljø i byggeri og anlæg 2010", som kan findes på kommunens hjemmeside. Københavns Kommune giver i vejledningen en oversigt over de lovgivningsmæssige forhold, der skal tages hensyn til ved bygge- og anlægsprojekter, hvor forhold vedrørende overfladevand, grundvand, regnvand og/eller spildevand berøres enten midlertidigt eller permanent. Vejledningen giver en oversigt over nødvendige kommunale tilladelser, og har til hensigt, at give bygherren, entreprenøren eller rådgiveren som arbejder med et konkret projekt, en samlet indgang til informationer om, hvilke aktiviteter der kræver tilladelse, hvilke generelle retningslinjer der gælder for området, hvordan en tilladelse opnås mm.

#### Myndighedsaktører

I forhold til vandforsyningen af Københavns Kommune er det relevant at give et kort overblik over relevante myndighedsaktører:

- **Kommunerne:** Kommunalbestyrelserne er tilladelsesmyndighed og tilsynsmyndighed på vandforsyningsområdet. Myndighedsopgaverne strækker sig fra indvindingstilladelser over tilsyn med drikkevandskvaliteten hen til legalitetskontrol af vandforsynings takster og leveringsbestemmelser. Hvad angår vandforsyningen af Københavns Kommune er myndighedsfordelingen kompliceret, fordi vandet indvindes i en række kommuner og forbruges i op mod 20 kommuner. Alle kommuner, der giver indvindingstilladelser til KE og som aftager vand fra KE er således myndighedsaktører med varierende myndighedsforpligtelser i forhold til Københavns Kommunes vandforsyning. I de efterfølgende afsnit beskrives en række myndighedsopgaver og den respektive ansvarsfordelingen nærmere.
- **Embedslægeinstitutionerne i Sundhedsstyrelsen** er udtalelses- eller høringspart i forhold til drikkevandskvalitet og tilladelser til etablering af drikkevandsanlæg.
- **GEUS under Klima- og Energiministeriet** er ansvarlig for håndtering af grundvands- og drikkevandsdata. Hertil bruger GEUS den såkaldte JUPITER-database.
- **Naturstyrelsen i Miljøministeriet** er den overordnede myndighed på vandforsyningsområdet, herunder i forhold til vandforsyningsloven.
- **Erhvervsstyrelsen** varetager (sammen med ETA-Danmark) den overordnede myndighed på vandinstallationsområdet.
- **Regionerne** varetager bl.a. den offentlige afværgeindsats overfor jord- og grundvandsforurening. Afværgeindsatsen prioriteres bl.a. under hensynstagen til drikkevandsinteresser, herunder i OSD-områder og indvindingsoplande. Herudover er Regionerne høringspart i forhold til tilladelser til byggeri og anlægsarbejder på forurenede grund i offentlige indsatsområder, som omfatter OSD-områder og indvindingsoplande.

#### Aftaleforhold vedrørende tilsyn med KE's vandforsyning

I henhold til bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg (BEK nr. 1340 af 21-12-2011 oprindeligt BEK nr. 6 af 4-01-1980, senest revideret i BEK nr. 1449 af 11-12-2007 NY) anføres det, at tilsyn med vandforsyningsanlæg skal føres af kommunalbestyrelsen i den kommune, hvor anlæggets vand forbruges. Hvis anlæggets vand forbruges i flere kommuner, skal det afgøres ved aftale mellem de pågældende kommunalbestyrelser, hvorledes det offentlige tilsyn skal føres på kommunalbestyrelsernes vegne.

Tilsyn med vandforsyningen omfatter hovedsageligt:

- Tilsyn med drikkevandskvaliteten.
- Reaktion ved overskridelser af drikkevandskvaliteten.
- Tilsyn med drikkevandsanlæg.
- Udstedelse af påbud mv.
- Registrering og afrapportering af tilsyn.
- Årlig godkendelse af analysekontrolprogram.
- Kontrol af informationspligten.

KE forsyner i dag 17 forsyningsselskaber og 20 kommuner direkte eller indirekte med drikkevand, herunder Københavns Kommune, som modtager ca. 60% (2010) af den totale mængde produceret drikkevand.

I 1980/81 blev der indgået en aftale mellem aftagerkommunerne om, at ejeren af drikkevandsanlæggene (Københavns vandforsyning, Københavns Kommune), skulle udføre tilsyn med drikkevandskvaliteten og drikkevandsanlæggene. Københavns Vandforsyning har administreret tilsynet på følgende vis:

Da Københavns Kommunes vandforsyning, KE, blevet selskabsudskilt i 2005, kunne forsyningsselskabet ikke længere udføre tilsynsopgaverne. Dette betyder også, at der på nuværende tidspunkt ikke er et klart aftalemæssigt gældende grundlag for tilsynsfordelingen.

Københavns Kommune udfører en række af de berørte myndighedsopgaver, men der er behov for en mere klar rolle- og ansvarsfordeling på myndighedsområdet samt en afklaring mht. ressourcer til disse myndighedsopgaver.

#### Tilsyn med drikkevandskvalitet

Det er kommunerne i Danmark, der fører tilsyn med vandforsyningerne, der leverer drikkevand til danskerne. Dette tilsyn omfatter udover tilsyn med drikkevandsanlæg og tilsyn med indvundne vandmængder også tilsyn med vandkvaliteten.

Tilsyn med drikkevandskvaliteten i Københavns Kommune består af følgende opgaver:

- Godkendelse af vandforsyningernes analyseprogrammer.
- Kontrol med drikkevandsanalyser.
- Deltagelse i beredskabssituationer ved alvorlige overskridelser af drikkevandskvalitetskriterierne.
- Kontrol af informationsforpligtelsen over for borgerne omkring drikkevandskvaliteten.

Kommunerne skal godkende **vandforsyningsanalyseprogram** for det efterfølgende år. Programmet skal overholde forskrifterne i drikkevandsbekendtgørelsen for de pågældende anlægstyper mm. Analyseprogrammet udvides i den daglige drift efter behov.

I Københavns Kommunes tilfælde er KE den eneste almene vandforsyning, derfor godkender Københavns Kommune kun KE's analyseprogram.

For ikke-almene vandforsyninger i Københavns Kommune findes ligeledes godkendte analyseprogrammer. Disse er typisk godkendt i forbindelse med selve tilladelsen til etableringen af vandforsyningen og analyseprogrammet ændres oftest blot ved ændringer i indvindingsforholdene eller de lovgivningsmæssige krav.

Kommunerne skal **kontrollere resultater af drikkevandsanalyser**, der typisk fremsendes af analyselaboratorierne. Københavns Kommune overvåger således drikkevandskvaliteten via fremsendte resultater af analyser, der udføres af laboratorierne på vegne af vandforsyningerne.

Ved overskridelser af drikkevandskvalitetskriterierne er kommunen ansvarlig for at sikre, at vandforsyningen foretager de nødvendige tiltag, så vandet igen kan komme til at overholde kvalitetskravene.

I tilfælde med alvorlige overskridelser af drikkevandskvalitetskriterierne træder det civile beredskab i kommunen i kraft. Læs mere herom i afsnittet om beredskabet i afsnit **BEREDSKAB IFT. DRIKKEVANDSFORSYNING**.

Vandforsyninger har i henhold til vandforsyningsloven pligt til at **informere forbrugerne om vandkvaliteten**. Kommunen fører tilsyn med, at KE overholder denne forpligtelse.

#### Tilsyn med drikkevandsanlæg

Ved tekniske tilsyn kontrolleres borer, vandværker og højdebeholdere ved en gennemgang på stedet. Det tekniske tilsyn påhviler den eller de kommuner, som aftager vandet.

Den almindelige hygiejniske tilstand skal være høj, fordi vandværker og tilhørende anlæg indgår i en fødevareproducerende proces. Derfor gennemgås drikkevandsanlæggene fra kildeplads til vandbehandlingsanlæg på vandværkerne, rentvandstanke, udpumpningsanlæg og højdebeholdere. KE er som Københavns Kommunes vandforsyningsselskab ansvarlig for kvaliteten af drikkevandet, der leveres ud til privat grund. Det er husejernes ansvar at sikre drikkevandskvaliteten fra vandet kommer ind på egen matrikel til det kommer ud af hannerne; læs mere herom i afsnittet **PRIVATE VANDINSTALLATIONER**.

Der er ikke noget krav til hyppigheden af tekniske tilsyn med drikkevandsanlæg og det er derfor muligt for de enkelte kommuner individuelt at prioritere hyppigheden af tilsyn på de enkelte anlæg i forhold til behov.

Enkelte ejendomme i Københavns Kommune forsynes af et privat drikkevandsanlæg. Der gælder de samme regler om høj hygiejnisk tilstand for disse anlæg og der udføres teknisk tilsyn af kommunen på disse anlæg hvert 5. år.

Af nedenstående tabel 1 fremgår det, hvor ofte, der føres teknisk tilsyn med forskellige anlægstyper.

Anlægstype	Tilsynsfrekvens
Kildepladser/borer/pumpestationer	Hvert 6. år
Vandværker	Hvert 3. år
Højdebeholdere	Hvert 3. år
Private drikkevandsanlæg	Hvert 5. år

Tabel 1

Tilsynsfrekvens for Københavns Kommunes tekniske tilsyn på drikkevandsanlæg.

Københavns Kommunes vurdering af tilsynsfrekvensen udspringer alene af en tilsynsinstruks, som en rådgivningsvirksomhed har udarbejdet for Københavns Kommune.

Hvis kommunen under tilsynet støder på alvorlige fejl eller forhold, der vurderes at udgøre en akut fare for drikkevandskvaliteten, kan kommunen bede om, at drikkevandsanlægget tages ud af drift ved et akut påbud eller ændre tilsynsfrekvensen for det enkelte anlæg. Konstatere der fejl eller forhold, som ikke vurderes at udgøre en akut fare for drikkevandskvaliteten, vil kommunen i samarbejde med vandforsyningen finde løsninger, der sikrer at disse fejl eller forhold imødegås.

Tilsynene beskrives i et tilsynsnotat, der bl.a. sendes til vandforsyningen, Naturstyrelsen og Embedslægeinstitutionen.

#### Beredskab for drikkevandsforsyning

Borgerrepræsentationen skal i henhold til beredskabsloven udarbejde en samlet plan for kommunens beredskab. I kommunens samlede beredskabsplan kan en særlig plan for beredskabet for vandforsyningen indgå. Kommunen skal revidere den samlede plan i det omfang, udviklingen gør dette nødvendigt, dog mindst én gang i hver kommunal valgperiode.

Når den kommunale beredskabsplan er udarbejdet eller revideret, forelægges den til godkendelse i borgerrepræsentationen. I forbindelse med beredskabet for vandforsyningen vil det kommunale beredskab kunne stille mandskab og materiel til rådighed, fx til levering af nødvandforsyning fra tankvogne, eller opsamle og begrænse kemikalie- og olieudslip.

Københavns Kommunes har en beredskabsplan for det civile beredskab, hvor også organisering mv. i forhold til vandforsyningsberedskab indgår, men som ikke indeholder en detaljeret beredskabsplan i forhold til vandforsyningen.

Københavns Kommunes og KE's beredskabsorganisationer for vandforsyning har en løbende dialog om forsyningsforhold, ansvars- og rollefordeling samt forsyningsikkerheden generelt. Embedslægeinstitutionen inddrages i en stor del af samarbejdet og dialogen.

#### Beredskabssituationer igangsættes typisk når:

- Kontrollen med vandkvaliteten viser, at der er en forurening.
- Der har været hærverk eller indbrud på et vandforsyningsanlæg.
- En forbruger klager over vandkvaliteten.
- Der indberettes sygdomstilfælde til Embedslægeinstitutionen.
- Der indberettes om uheld med fx kemikalier på en virksomhed.
- Der er sket trafikuheld med udslip af kemikalier.
- Der har været brud på større ledninger.

Før en egentlig beredskabssituation erklæres, vil situationen typisk være drøftet i samråd mellem Københavns Kommune, KE og Embedslægeinstitutionen på et hasteindkaldt møde. Embedslægeinstitutionen er her rådgivende overfor kommunen og bistår med vurderingen af de sundhedsmæssige konsekvenser.

Kommunen og vandforsyningen træffer i samråd foranstaltninger til orientering af forbrugerne om, hvad der er sket, og hvilke beslutninger, der er truffet. Her overvejes, om der er behov for særlig orientering til fremmedsprogede borgere. Er der eksempelvis tale om en mikrobiologisk forurening, kan det blive aktuelt, at kommunen i samråd med Embedslægeinstitutionen udsteder en kogeambefaling til forbrugerne i de berørte områder af kommunen.

Det er vandforsyningen, der skal iværksætte de egentlige handlinger til konstatering og udbedring af skader så som kildeopsporing, reparationer, desinfektion, rensning og lignende. KE holder Københavns Kommune og Embedslægeinstitutionen løbende ajour om disse aktiviteter. En kogeambefaling kan kun ophæves af kommunen i samråd med Embedslægeinstitutionen.

Det kan blive aktuelt at etablere en nødvandforsyning. Nødvandforsyning bør etableres når den normale vandforsyning er afbrudt over en længere periode, eller når der er konstateret en sundhedsfarlig forurening, som ikke umiddelbart kan afhjælpes. En nødvandforsyning kan fx etableres via tankvogne med drikkevand eller ved at tage de nødvandboringer i brug, som indgår i beredskabet for Københavns Kommunes vandforsyning.

I tilfælde hvor det kan komme på tale at aflede forurenede vand til kloaknettet, skal spildevandsforsyningen kontaktes, med henblik på at få klarlagt, om forureningen vil påvirke det pågældende rensningsanlægs funktion.

I kapitel 3 gives en mere konkret beskrivelse af vandforsynings sikkerheden vedrørende Københavns Kommune.

#### **Indvindingstilladelser**

Kommunerne i Danmark giver tilladelse til indvinding af grundvand eller overfladevand. Det er den kommune, hvor indvindingen foretages (geografisk), der giver tilladelsen.

Tilladelserne gives efter vandforsyningsloven § 20 og tilladelserne meddeles for et bestemt tidsrum. For indvinding af grundvand er den maksimale periode for en sådan tilladelse 30 år.

Tilladelserne gives under hensyntagen til vandkredsløbet og det skal sikres, at indvindingen sker på et bæredygtigt grundlag. Indvindingstilladelserne gives til alt vand, der indvindes – også selvom vandet cirkuleres mellem grundvand og køle/varme anlæg. Ansøgningsmaterialet VVM-screener, inden der meddeles tilladelse.

Indvindingstilladelsen gives oftest som en foreløbig tilladelse, der bruges til at undersøge mulighederne for indvinding. Denne tilladelse opfølges derefter af den endelige tilladelse.

Hvis der sker ændringer i indvindingsforholdene skal tilladelsen fornyes.

Københavns Kommune meddeler tilladelse til indvinding af vand fra de boringer, som Frederiksberg Forsyning har placeret i Københavns Kommune, samt en række indvindinger af vand til sekundære anvendelsesformål, grundvandskøling mv.

#### **Drikkevandsanlæg**

Med drikkevandsanlæg menes boringer, brønde, vandbehandlingsanlæg, rentvandsbeholdere, udpumpningsanlæg mv. til produktionen af drikkevand.

Det er kommunerne, der giver tilladelse til etableringer samt væsentlige ændringer af drikkevandsan-

læg. Disse tilladelser gives efter vandforsyningslovens § 21 og bestemmelserne i bekendtgørelse om vandindvinding og vandforsyning. Det er kommunen, hvor drikkevandsanlægget geografisk er placeret, der giver tilladelserne. Berører en sag vandforsyningsforholdene i en anden kommune, skal der indhentes udtalelse fra de berørte kommuner inden tilladelserne gives. Når det drejer sig om vand af drikkevandskvalitet, skal embedslægerne desuden udtale sig om tilladelsen, inden den meddeles.

Da drikkevandet i Københavns Kommune hentes udenfor kommunens grænser, er det ikke Københavns Kommune, der giver tilladelser til etablering af drikkevandsanlæg til kommunens drikkevandsforsyning.

#### **Dataindberetning og kvalitetskontrol af analysedata**

Kommunerne har forskellige forpligtigelser i forhold til dataindberetning i forbindelse med vandforsyning. De to opgaver er:

- **Dataindberetning af oppumpede vandmængder.** Det er kommunen, hvor vandet indvindes, der skal indberette oppumpede vandmængder til GEUS.
- **Kvalitetskontrol af drikkevandsanalyser,** der ligeledes indberettes til GEUS fra analyselaboratorierne. Her er det den kommune, hvor vandprøven er udtaget (geografisk), som skal udføre denne kvalitetssikring af data. Denne opgave skal ikke forveksles med tilsynsopgaven, hvor aftagerkommunen skal kontrollere analyseresultater i forhold til drikkevandets kvalitet.

Oplysningerne om vandkvalitet offentliggøres på GEUS hjemmeside ([www.geus.dk](http://www.geus.dk)), hvor man kan se analyseresultater for alle vandforsyningerne i Danmark.

Vandkvalitetsdata og oplysninger om indvundne vandmængder anvendes til at forvalte grundvandsressourcen i Danmark – bl.a. gennem kortlægning af grundvandet, der danner basis for indsatsplaner, som har til formål at beskytte grundvandet.

#### **Vandtakster**

Vandforsyninger fastsætter vandtaksten for det leverede vand. Vandprisens størrelse fastsættes iht. drifts- og investeringsomkostninger, afgifter mv. og reguleres via vandforsyningslovens § 52a. Vandtakster må udelukkende indeholde nødvendige omkostninger og vandprisen skal over en årrække balancere, således at vandprisen hviler i sig selv. Det er kommunalbestyrelsen i den kommune, hvor vandforsyningsselskabet hører hjemme, der skal myndighedsgodkende vandtaksterne.

Det er Københavns Kommune, der godkender KE's vandpris. Det gør kommunen som udgangspunkt én gang om året ved, at Teknik- og Miljøudvalget myndighedsgodkender KE's takstblad for vand (og spildevand), efter forudgående sagsbehandling hos Center for Miljø i Teknik- og Miljøforvaltningen.

Med vandsektorloven mv. blev prisloftreguleringen indført. I hovedtræk betyder denne regulering, at en vandforsynings vandpris ikke må overstige et fastsat prisloft. Se afsnit **LOVGRUNDLAG OG STATSLIGE PLANER** for nærmere beskrivelse heraf.

#### **Leveringsbestemmelser - vandregulativer**

Vandregulativer beskriver forholdet mellem borgeren og forsyningsselskabet. Borgerrepræsentationen skal, jf. § 55 i bekendtgørelse af lov om vandforsyning mv., LBK nr. 635 af 07-06-2010, myndighedsgodkende KE's vandregulativer, også kaldt leveringsbestemmelser.

Før vandsektorloven og tilhørende lovændringer skulle kommunalbestyrelsen udarbejde KE's vandregulativer. Dette er med den nye lovgivning ændret til, at kommunalbestyrelsen udelukkende udfører legalitetskontrol af vandregulativerne.

**Private vandinstallationer**

Drikkevandskvalitetskriterierne gælder for leveret drikkevand gælder i teorien frem til forbrugerens vandhane. I praksis er det dog sådan, at drikkevandskvaliteten kun kontrolleres frem til privat matrikelskel. Denne kontrol foretages af vandforsyningselskabet og myndighedskontrolleres af den kommune, hvor vandet forbruges (aftagerkommune).

Fra matrikelskel sikres drikkevandskvaliteten (og andet) via krav til private vandinstallationer, i form af materialer, rørtyper, ventiler mv. Ansvar for disse vandinstallationer og deres påvirkning af drikkevandet påhviler grundejeren. Med private installationer menes jordledninger, der leder vandet fra skel til huset samt installationerne i huset. Disse installationer omfatter ud over vandrørene også vandhaner evt. rensnings- eller køleinstallationer. En privat installation kan desuden være et regnvandsanlæg, hvor tagvand opsamles og anvendes til toiletskyl eller tøjvask.

Drikkevandets vej igennem ledningsnettet sikres altså via bl.a. vandkvalitetsanalyser frem til matrikelskel og sikres herefter via krav til vandinstallationerne.

At grundejere, håndværkere mv. overholder gældende byggenormer og lignende, kontrolleres ligeledes af den kommunale myndighed. I Københavns Kommune varetager Center for Byggeri (CBG) i Teknik- og Miljøforvaltningen denne myndighedsopgave.

## STATUS: FORSYNINGSSTRUKTUR, MÅL-OPFYLDELSE OG INITIATIVER

Vandforsyningsplan 2012 bygger på Vandforsyningsplan 2006, herunder på de mål, initiativer, aktiviteter og beskrivelser, som denne indeholder. I det følgende redegøres for status i forhold til Vandforsyningsplan 2006. Også forsyningsområder og forsyningsstrukturen beskrives i det følgende.

### FORSYNINGSTRUKTUR

Forsyningsstrukturen og forsyningsanlæggene var i Vandforsyningsplan 2006 til dels kun beskrevet overordnet. Vandforsyningsplan 2012 går mere i detaljen hvad angår tekniske beskrivelser. Derfor benytter planen sig af en bilagsdel, som hovedsageligt indeholder mere detaljerede beskrivelser af drikkevandsanlæg.

I den følgende gennemgang af forsyningsstrukturen er der fokus på KE's vandforsyningsvirksomhed i relation til Københavns Kommune. En beskrivelse af den vandforsyning, som supplerer KE's leverancer kan findes i afsnittet **SUPPLERENDE VANDFORSYNING**.

#### Forsyningsområder

I Københavns Kommune er vandforsyningsstrukturen væsentligt anderledes end i landets øvrige kommuner. De fleste kommuner rummer typisk flere almene vandforsyninger, som forsyner afgrænsede dele af den pågældende kommune – fx mindre byområder – samtidig med, at mere tyndt befolkede dele af kommunen ofte bliver forsynet fra indvindingsboringer på den enkelte ejendom.

Københavns Kommune forsynes med drikkevand fra én almen vandforsyning, nemlig KE. Med drikkevand forstås al vand, der bruges til formål, der kræver, at drikkevandskvalitetskriterierne er overholdt. KE's drikkevandsforsyning forsyner selvfølgelig også en række andre brugsformål, hvor ikke andre ressourcer har erstattet brugen af drikkevand.

Ud over KE's vandleverance, er vandforsyningen af Københavns Kommune suppleret med vandleverancer fra forskellige vandressourcer til sekundære anvendelsesformål, som eksempelvis brugen af grundvand eller havvand til proceskøling. Forsyningen rummer også en række nødforsyningsboringer, hvor nogle også bruges til sekundære anvendelsesformål i dagligdagen.

Vandforsyningsstrukturen adskiller sig også fra landets øvrige kommuner, da al indvinding til drikkevandsforsyningen sker fra kildepladser og vandværker beliggende uden for kommunegrænsen. En del af grundvandsressourcen under Københavns Kommune udnyttes dog af tilstødende kommuner og i begrænset omfang af KE, bl.a. som følge af, at oplande for indvindingsboringer uden for kommunen strækker sig ind i kommunen.

Følgende forhold sætter således rammerne for kommunens forsyningsstruktur:

- Hele kommunen udgør ét samlet forsyningsområde, som forsynes af den almene vandforsyning KE. Kommunen skal også fremover udgøre ét samlet forsyningsområde.
- Alle almene vandforsyningsanlæg og ledningsnet, som forsyner Københavns Kommune, er ejet af KE.
- At KE leverer alt vand til drikkevandsformål til Københavns Kommune.

Selvom Københavns Kommune udgør ét forsyningsområde, er der underopdelinger af forsyningsnettet i forhold til trykzoner og i et vist omfang også i forsyningsområder i forhold til distributionen fra de forskellige vandværker. Eksempelvis forsynes kommunens del af Amager primært med vand fra Regnemark Vandværk. Såfremt der etableres sektionering af ledningsnettet vil en mere skarp opdeling i forsyningsunderområder evt. blive aktuel.

Siden Vandforsyningsplan 2006 er der sket følgende væsentlige konkrete ændringer i forsyningsnettet:

- Højdezone i Brønshøj er omlagt således, at beholderanlæggene på Bellahøj og Brønshøj er taget ud af drift og erstattet med to delvis overjordiske boosterpumpestationer. Den ene af disse er placeret ved beholderanlægget på Bellahøj. Den anden er placeret ved Åkandevej vest for Utterslev Mose.
- Der er etableret en tværforbindelse mellem trykledningen fra Regnemark Vandværk og trykledningerne fra Thorsbro Vandværk. Forbindelsen skal bidrage til at sikre forsyningsikkerheden ved brud eller reparationsarbejder på de pågældende ledninger.
- Der er etableret mulighed for backup-forsyning fra Roskilde Forsyning til ledningen fra Lejre Vandværk og fra Nordvand (Gentofte og Gladsaxe kommuner) til Tinghøj beholderanlæg.

#### Indvinding og produktion

Produktionen af drikkevandet, der leveres af KE til Københavns Kommune samt en række andre kommuner i hovedstadsområdet, er baseret på indvinding af grundvand fra kildepladser fordelt over et større areal på Sjælland, der strækker sig fra Slangerup i Nordøstsjælland over Lejre vest for Roskilde til Regnemark i syd beliggende mellem Køge og Ringsted.

På figur 2 ses KE's samlede forsyningsnet.



Figur 2  
Overordnet indvindings- og forsyningsstruktur (kildepladser, værker, transportnet, aftager- og indvindingskommuner).



Det oppumpede grundvand transporteres fra kildepladserne via trykledninger til et af de syv **vandværker**. Her undergår vandet en simpel vandbehandling omfattende iltning og dobbelt filtrering.

KEs 7 vandværker er placeret i:

- Slangerup
- Søndersø
- Islevbro
- Thorsbro
- Marbjerg
- Lejre
- Regnemark

På enkelte anlæg suppleres den simple vandbehandling med rensning for methan hhv. klorerede opløsningsmidler og UV-behandling.

KE har i årenes løb måtte lukke en lang række indvindingsboringer pga. forurening. Af bilag 4 fremgår, hvilke boringer, som er lukkede pga. forurening.

Vandet fra kildepladserne pumpes direkte ind på vandværkets iltanlæg, som kan bestå af iltningstrappe eller pladeiltere. Ved iltningen frigives uønskede gasser som svovlbrinte, og iltningen medfører tillige at opløst jern omdannes til okker, som efterfølgende fjernes i filteranlæggene. Filteranlæggene er typisk opbygget med et forfilter med opadgående vandstrøm og et efterfilter med nedadgående vandstrøm. I bilag 1 ses en udførlig beskrivelse af vandværkerne.

Det færdigbehandlede vand ledes fra efterfiltrene til rentvandsbeholderen på vandværket. Herfra pumpes vandet via en trykpumpe til byen. leverancerne fra de enkelte værker reguleres således, at forsyningstrykket i byen kan holdes på et passende niveau.

KE's vandindvinding sker pt. fra i alt 55 **kildepladser**, som hver består af mellem 3 og 40 **boringer**. Indvindingen sker efter to metoder ved hhv. hævertanlæg og dykpumpeanlæg.

Hævertkildepladser består af en række boringer tilsluttet en fælles samleledning, hvor indvindingen sker ved, at vandet ved hjælp af et vakuumanlæg transporteres til en pumpestation, hvorfra vandet pumpes videre til vandværket. Vacuumanlægget består af en beholder, hvorfra der ved hjælp af en pumpe etableres vakuum, som kan løfte vandet op til 9 meter over vandspejlet. Vacuumsystemet nødvendiggør således, at samleledningen ligger passende tæt på grundvandsspejlet. Næsten alle kildepladser er oprindeligt blevet etableret som hævertkildepladser, og det er grunden til, at de typisk ligger langs vandløb, hvor grundvandsspejlet ligger tæt på jordoverfladen. Hævertsystemet er i flere henseender forældet. Blandt andet er det ikke muligt at styre eller overvåge indvindingen fra de enkelte boringer. Desuden medfører hævertanlæggets begrænsninger, at samleledningen ofte skal ligge dybt i forhold til jordoverfladen, hvilket betyder, at mange brønde er meget dybe. Derfor er det KE's målsætningen på sigt at ændre samt-lige fremtidige kildepladser til dykpumper.

På dykpumpekildepladser sker indvindingen ved hjælp af dykkede pumper i de enkelte boringer. KE's dykpumpeboringer er typisk afsluttet med en overjordisk dykpumpestation i form af et bygværk, som rummer boringsafslutning med ventil, prøvetagningshane tavleanlæg for el og SRO. Indvindingen kan

fjernovervåges og styres over KE's SRO-system. Boringerne er tilsluttet en fælles samleledning, hvorfra det oppumpede vand transporteres til vandværket.

Fornyselsen af KE's kildepladser er sat delvis i bero, idet KE's vandindvindingstilladelser først kan fornys, når der er gennemført en VVM-vurdering, som igen først kan afsluttes, når der er vedtaget statslige vandplaner og disse er udmøntet i kommunale handleplaner. Der er således pt. usikkerhed om, i hvilket omfang indvindingen fortsat kan finde sted fra de kildepladser, som KE råder over i dag.

Af bilag 1 fremgår en nærmere beskrivelse af kildepladserne under de respektive vandværker.

### Distribution

Fra vandværkerne ledes det færdigbehandlede vand ind mod Københavns Kommune via transportledningerne. Vandet fra vandværkerne ved Søndersø og Slangerup ledes til Tinghøj beholderanlæg, som er geografisk beliggende i Gladsaxe Kommune. Af bilag 2 fremgår en beskrivelse af Tinghøj beholderanlæg. Vandet fra de øvrige vandværker ledes direkte til byledningsnettet i Københavns Kommune. En større renovering af beholderanlægget har pågået fra 2007 til 2010. Projektet har omfattet udvendig dræning samt tætning af fuger i betonen. Projektet har også omfattet udskiftning af ind- og udløbsventiler ved de nordlige beholdere. De nye specialbyggede ventiler er motordrevne og kan styres over SRO-anlægget.

Ved udløbet fra Tinghøj beholderanlæg til byledningsnettet er der i 2011 etableret UV-behandlingsanlæg. Mere herom kan læses i afsnittet UV-behandling i kapitel 3.

Vandet fra Marbjerg og Lejre vandværker samles i en fælles ledning vest for Roskilde, som er forbundet med byledningsnettet på ringledningen i et bygværk i Rødovre Kommune. Ringledningen udgør den vestligste del af byledningsnettet i form af en ledning fra Islevbro til Sønderkær, som er det punkt, hvor den sydligste transportledning fra Regnemark Vandværk går på byledningsnettet.

Fra Thorsbro Vandværk ledes vandet til byen gennem to parallelle ledninger, som fra et punkt i Brøndbyøster løber mod hver sit sted på byledningsnettet ved hhv. Roskildevej og Lykkebovej. Ledningen fra Regnemark Vandværk leder vand på byledningsnettet i et bygværk ved Sønderkær i Valby, som udgør den sydlige afslutning på ringledningen.

Placeringen af vandværkerne betyder, at vandet transporteres over lange strækninger, før det når ud til forbrugerne. I alt råder KE over 126 km transportledninger fra værkerne ind til Tinghøj beholderen hhv. ringledningen i København.

Godt halvdelen af det drikkevand, der produceres på de syv vandværker, ledes ind til distribution i Københavns Kommune. Den resterende del af vandet leveres til andre aftagere. På transportledningerne findes således en række aftapningssteder, hvor forsyningsselskaber i omegnskommunerne aftager vand til distribution i deres eget forsyningsområde. Forsyningsselskaberne i Frederiksberg og Tårnby kommuner og i mindre omfang Rødovre Kommune aftager vand direkte fra byledningsnettet. I Gladsaxe Kommune aftages tillige vand fra Tinghøj beholderanlæg. Bortset fra Herlev Kommune har alle aftagerkommunerne via deres respektive forsyningsselskaber desuden en egenproduktion. Denne egenproduktion er dog for de fleste af kommunerne vedkommende ikke tilstrækkelig til at dække vandforbruget. For disse kommuner er leverancerne fra KE afgørende for, at kommunerne kan forsyne deres borgere med drikkevand.

Transportledningerne fra henholdsvis Thorsbro og fra Marbjerg til foreningspunktet, hvor den går sammen med ledningen fra Lejre, er nyrenoverede, fordi der er lagt en PE-ledning i den gamle stål- eller støbejernsledning. Alle øvrige transportledninger er af typen Bonna. Typen Bonna er meget langtidsholdbar og selv de ældste bonnaledninger er i god stand. På transportledningerne findes en række byg-

værker i form af aftag til omegnskommuner, lufthaner, mm. Renoveringsbehovet på transportledningerne knytter sig især til disse bygværker.

Udover transportledningerne består ledningsnettet af et system af hovedledninger, forsyningsledninger og stikledninger, som samlet betegnes som **byledningsnettet**. Hertil kommer beholderanlæg og en række større eller mindre bygværker, ventiler mm. Hovedledninger udgør det overordnede ledningsnet-system i byledningsnettet og omfatter ledninger i dimensionerne 300-1200 mm. Forsyningsledningerne er de øvrige ledninger, der transporterer vandet ud i byen. Stikledningerne er ledningerne fra forsyningsledning til skel. Læs mere om byledningsnettet i det følgende afsnit **LEDNINGSNETTET**.

#### Vandleverancer til øvrige aftagere

KE leverer i varierende grad vand til 16 forsyninger ud over Københavns Kommune. Nogle af disse kommuner får stort set alt vand fra KE, mens andre stort set er selvforsynende via deres eget vandforsyningselskab.

Vandet leveres i det væsentligste via aftag på en eller flere aftag på transportledningerne fra KE's vandværker til Københavns Kommune. Gladsaxe Kommune modtager vand fra Tinghøj beholderanlæg. Rødovre Kommune har aftag på byledningsnettet herunder ringledningen. Frederiksberg og Tårnby kommuner får leveret vand fra byledningsnettet.

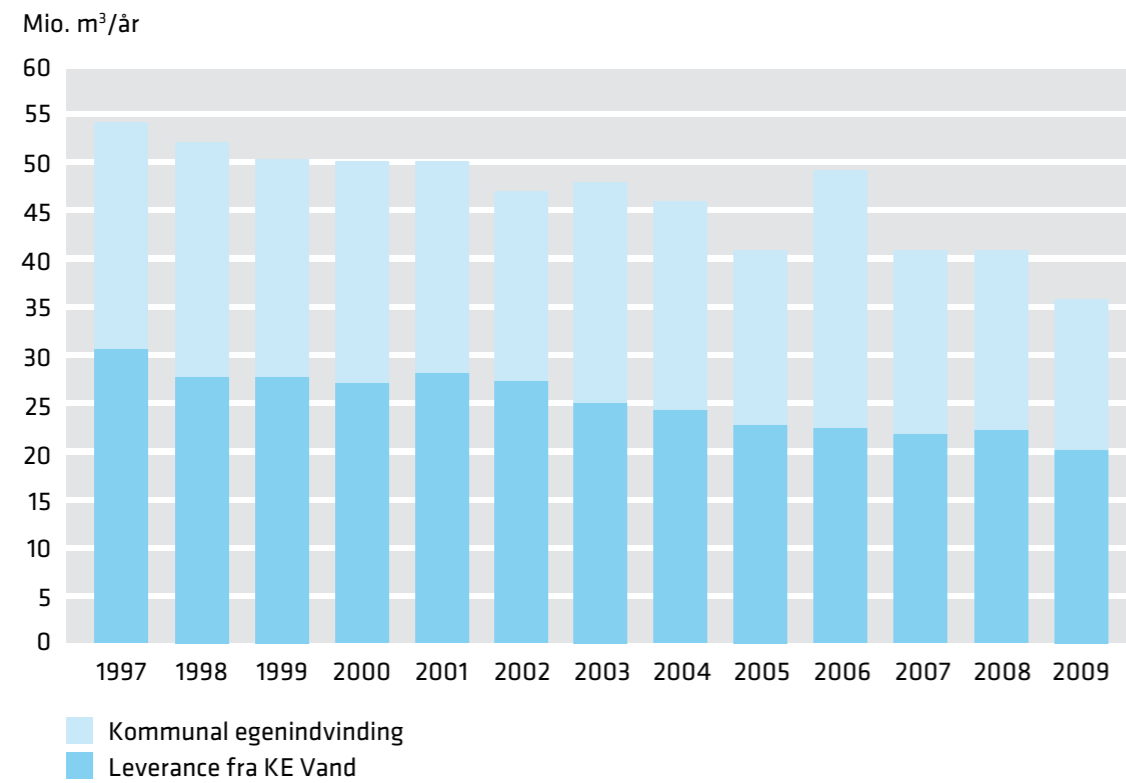
Foruden leverancerne til omegnskommunerne leverer KE vand direkte til en række tidligere tjenesteboliger, Sct. Hans Hospital i Roskilde, virksomheden CP Kelco og vandværk i Lille Skensved og Bjælkehuset på Frederiksberg. En række aftag til enkeltejendomme måles og afregnes med den pågældende kommune. Det gælder eksempelvis en golfbane, et museum og en gård i Ishøj Kommune.

I tabel 2 ses en oversigt over vandleverancerne til Københavns Kommune samt de øvrige aftagere. Tallet for Københavns Kommune er inklusiv tab på ledningsnettet. Tallene for de andre kommuner er KE's leverance hertil.

KE's vandleverancer	I alt	Andel
2010	1.000 m <sup>3</sup> pr. år	% af samlet
Københavns Kommune	31.800,0	63,2
Furesø Kommune	65,4	0,1
Herlev Kommune	1.569,2	3,1
Ballerup Kommune	1.902,8	3,8
Høje Taastrup Kommune	1.262,0	2,5
Albertslund Kommune	1.244,0	0,4
Glostrup Kommune	520,6	1,0
Brøndby Kommune	1.339,5	2,7
Rødovre Kommune	2.289,5	4,5
Hvidovre Kommune	2.528,1	5,0
Ishøj Kommune	1.200,7	2,4
Lejre Kommune	54,1	0,1
Roskilde Kommune	0,0	0,0
Skovbo Kommune	0,0	0,0
Greve Kommune	57,3	0,1
Vallensbæk Kommune	515,4	1,0
Gladsaxe Kommune	980,2	1,9
Frederiksberg Kommune	2.893,2	5,7
Tårnby Kommune	915,3	1,8
Boliger	1,4	0,0
CP Kelco	266,4	0,5
Sct. Hans Hospital	9,1	0,0
Bjælkehuset	0,5	0,0
I alt	50.354,7	100,0

Tabel 2  
Oversigt over KEs vandleverancer i 2010

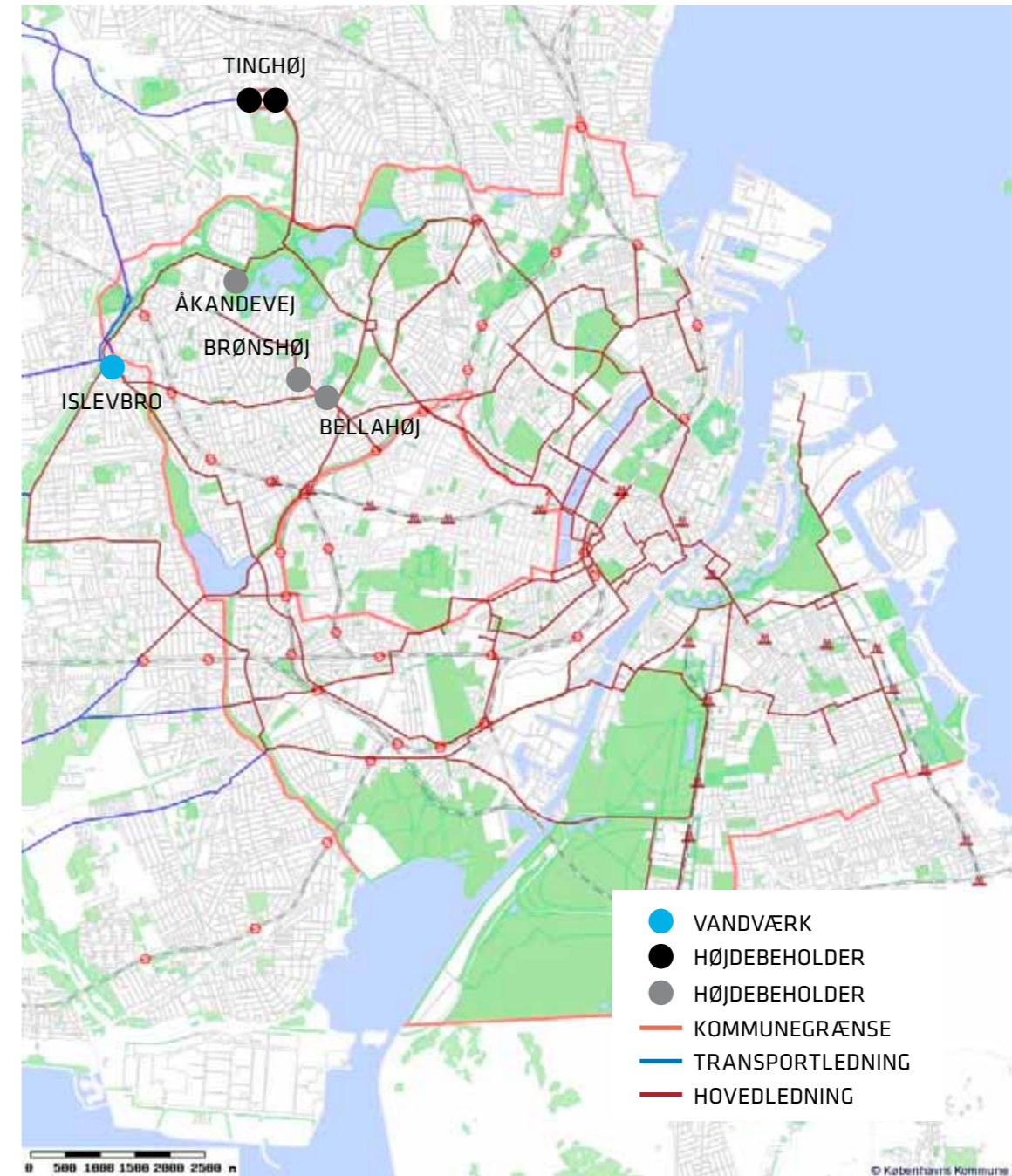
I årenes løb er det samlede aftag faldet. Udviklingen for den samlede vandleverance er vist på figur 3.



Figur 3  
Udviklingen i omegnskommunernes vandforbrug fordelt på leverance på KE og egenindvinding.

## LEDNINGSNETTET

Ledningsnettet i Københavns Kommune, byledningsnettet, er udbygget over en lang årrække. De ældste ledninger er fra 1855, og der er siden sket årlige udbygninger og renoveringer. Ledningsnettet ejes og drives af KE. Af figur 4 fremgår en oversigt over de større forsyningsledninger og beholderanlæg. Højdebeholderen i Brønshøj og Bellahøj er erstattet af pumpestationer.



Figur 4  
Forsyningsnettet med tilhørende anlæg.

Omkring 14 % af ledningsnettet er lagt før 1905 og er dermed mere end 100 år gammelt. Gennem tiden er der anvendt forskellige materialetyper, rørdimensioner, godstykkelser og leverandører. Hovedparten af hovedledningerne er af støbejern, plast eller beton, mens de fleste forsyningsledninger er af støbejern, plast eller duktilt støbejern. De ældre stikledninger er af støbejern, mens de nyere er af plastmaterialer.

I bilag 3 ses en mere udførlig beskrivelse af byledningsnettet med tilhørende bygværker.

### Ledningsreovering

Alle ledninger er af KE registreret i en ledningsdatabase med oplysninger om alder, materiale, dimension og lækager. Ledningsnettets fysiske tilstand vurderes i henhold til kriterier som antal lækager, ledningsstrækningernes alder, erfaringer med forskellige materials holdbarhed, dårlige årgange samt områder med forringede trykforhold eller vandkvalitet.

Ved hjælp af denne registrering har reoveringsindsatsen indenfor de seneste 10 år først og fremmest været rettet mod følgende ledningstyper, idet lækagefrekvensen er defineret ved antal lækager pr. km ledningslængde:

- Støbejernsledninger med lækagefrekvens over 15.
- Duktile støbejernsledninger af årgangene 1966-1971.
- Støbejernsledninger lagt før 1900 med lækagefrekvens over 0.
- Ledninger med brandhaner med for lille ydeevne, dvs. flow under 400 liter pr. min.
- Ledningsstrækninger med stort tryktab, målt i forbindelse med områdeundersøgelser.
- Defekte ventiler.

Ud fra disse prioriteter blev der af KE i 2001 udarbejdet en reoveringsplan med en prioriteret liste over geografiske områder, hvor fornyelsesindsatsen skulle gennemføres. Denne reoveringsplan har været det overordnede pejlemærke for KE's ledningsreovering indtil i dag.

En række eksterne forhold (nævnt nedenfor) samt nye data i forbindelse med lækagesøgning har betydet, at der konkret har måttet foretages omprioriteringer i forhold til reoveringsplanen fra 2001. Ud over indikationer på ledningernes tilstand prioriteres fornyelsesindsatsen ud fra hensyn til forbrugeren og omverdenen, økonomiske forhold ved selve reoveringsarbejdet samt driftsmæssige hensyn. KE har udpeget følgende prioriteringskriterier, som er relateret til forbrugerne og omverdenen:

- Ledningsstrækninger i stærkt trafikerede arealer bør reoveres, før tilsvarende strækninger i mindre befærdede gader, idet generne ved ledningsbrud berører flere mennesker i de trafikerede områder.
- Geografiske områder, der iht. Københavns Kommunes kommuneplan er udlagt til særlige fokusområder for nybyggeri (hhv. boliger og erhverv), bør desuden indgå i reoveringsplanlægningen, da et eventuelt behov for reovering af eksisterende ledninger i området bør koordineres med om- og udbygning af ledningsnettet ved nybyggeriet.
- I områder med kvarterløftsprojekter samt forslag til byplaner bør reoveringstiltag på vandledningsnettet overvejes af hensyn til en koordineret indsats i de berørte områder.
- I detailhandelsgader er generne for forbrugerne ved uvarslede brudhændelser større end i områder med mindre befolkningstæthed og erhvervsaktivitet. Desuden er risikoen for efterfølgende erstatningssager og dermed øgede udgifter for vandforsyningen større.
- Ved utilfredsstillende trykforhold eller mangelfuld forsyningsikkerhed kan udbygning eller ændring af ledningsnettet komme på tale, eksempelvis gennem etablering af en større ledningsdimension.
- Ved utilstrækkelig kapacitet til brandhaner kan behovet for en ændret udformning/dimensionering af ledningsnettet blive aktualiseret.
- Der kan også opstå behov for at mindske ledningsdimensionen, hvis der opstår problemer som følge af stillestående vand.
- Ledningsstrækninger, der forsyner mange forbrugere og virksomheder/institutioner (fx hospitaler),

som er afhængig af en stabil vandforsyning, bør reoveres før tilsvarende ledningsstrækninger med en mindre sårbar forbrugskreds. Risikoen for et (uvarslet) brud og den hermed forbundne aflukning af vandforsyningen bør minimeres for forsyningen af sårbare forbrugere.

- Endelig vil KE's anlægsarbejder i forbindelse med etableringen af en Metro Cityring få væsentlig indflydelse på fornyelsesplanlægningen de kommende år.

KE's tilrettelæggelsen af ledningsreoveringen sker desuden ud fra en række økonomiske overvejelser. Det skal således sikres, at omkostningerne for den enkelte ledningsstrækning er mindst mulig, hvilket kan få indflydelse på det enkelte ledningsarbejdes omfang og tidspunkt:

- Reoveringsmodne ledninger er udpeget i geografiske områder af hensyn til de økonomiske forhold ved anlægsomkostningerne. Ved at samle reoveringer i geografiske områder, kan der opnås stordriftsfordele, eksempelvis ved etablering af fælles skurby for alle reoveringerne i det pågældende område.
- En yderligere koordinering med andre anlægsaktiviteter i gaderne vil reducere omkostningerne, eksempelvis på grund af fællesgravning, fælles udførelse og fælles retablering. Ud over den økonomiske fordel, vil de samlede gener for bl.a. trafikken og beboerne reduceres gennem en koordineret indsats.
- Koordinering med Københavns Kommunes anlægsaktiviteter i gaderne skal, som ved de øvrige ledningsejere, indgå i en fælles koordinering. Ved etablering eller reovering af kørebane- eller pladsbelægninger bør det nøje overvejes at forny eventuelle vandledninger i området, da efterfølgende lækager samlet set vil være uforholdsmæssigt dyre at reparere, ligesom opgravninger i en nyetableret belægning ikke er hensigtsmæssig i forhold til bl.a. retablering og gener.

Kriterier, der vedrører driftsforhold, er eksempelvis arbejdsmiljømæssige hensyn samt forhold, der gør udbedringen af en eventuel lækage vanskelig eller ekstra omkostningskrævende. Driftsrelaterede kriterier omfatter hos KE følgende:

- Ledninger med lavtliggende anboringer
- Eternitledninger
- Ledninger placeret under kabler eller andre ledningstyper
- Ledninger placeret hvor arbejdet kun kan/må udføres i weekenden eller om natten.

For reoveringen af KE's ledningsnet, blev der i Vandforsyningsplan 2006 opstillet følgende mål:

**Mål** Målet for vandledningsnettet i Københavns Kommune har været at opretholde en fornyelsestakt på 1 %. Dette svarer til, at der årligt skal reoveres ca. 9 km vandledninger fordelt på hoved- og forsyningsledninger.

Dette konkrete mål har i planperioden ikke været opfyldt. I det følgende forklares, hvorfor målet ikke er opfyldt.

I den gældende plan er der fastlagt et investeringsniveau for fornyelse af forsyningsledninger på 34 mio. kr. årligt. I planperioden blev der reoveret ca. 34 km hoved- og forsyningsledning svarende til ca. 6,8 km årligt. Årsagen til den lavere reoveringsfrekvens målt i kilometer skyldes, at der var tale om investeringstunge ledningsstrækninger.

Investeringsniveauet for forsyningsledninger svarer nogenlunde til det niveau, som er fastsat i vandforsyningsplanen.

Som beskrevet har fornyelsen været prioriteret således, at de mest reoveringsmodne ledninger er prioriteret, og det har også resulteret i et fald i vandtabet i form af umålt forbrug. Faldet synes dog afløst af stagnation, hvilket indikerer, at de mest problematiske ledningsstrækninger er fornyet.

Ifølge vandforsyningsplanen er der afsat 2 mio. kroner årligt til fornyelse af hovedledninger. Investeringsniveauet har i de senere år ligget under dette niveau, hvor det afsatte beløb ikke er blevet brugt. Det skyldes, at hovedledningerne generelt er i så god stand, at det hverken ud fra en økonomisk eller forsynings-sikkerhedsmæssig vurdering har været relevant at fastholde niveauet for fornyelse af disse ledninger. I 2009 blev anvendt knap 0,8 mio. kroner og i 2010 knap 1,5 mio. kroner på fornyelse af hovedledninger.

På grund af Axeltorvs oprindelige funktion i den oprindelige vandværksdrift er der et tætmasket ledningsnet i området mellem Vester Voldgade og Gammel Kongevej, som ikke modsvarer det nuværende distributionsnets hydrauliske opbygning, hvor vandet distribueres fra udenbys vandværker. Det betyder aktuelt, at flere ledninger her er overdimensionerede i forhold til den nuværende forsynings- og distributionsstruktur i området. Der er derfor behov for en nøjere vurdering forud for større fornyelsestiltag i dette område.

#### Lækagesøgning

Ved en systematisk indsats med lækagesøgning, renovering og drift af ledningsnettet har KE søgt at holde lækagetabet på et relativt lavt niveau. Lækagetabet indgår som en del af det umålte forbrug, som desuden omfatter målerfejl og vand til brandslukning. I Vandforsyningsplan 2006 blev der opstillet følgende mål for lækagesøgning:

**Mål** Den nuværende frekvens af lækagesøgning, hvor hele ledningsnettet gennemgås over en 4-årig periode, vil blive videreført. På baggrund af erfaringerne herfra vil den fremtidige lækagesøgningsfrekvens blive fastlagt under hensyntagen til på den ene side at fastholde et lavt vandtab, på den anden side at sikre en optimal økonomisk drift.

Målet om lækagesøgning vurderes som værende opfyldt i planperioden, idet hele ledningsnettet er blevet gennemgået over 3 år. I det følgende beskrives lækageforhold og indsatsen i forhold til lækager nærmere.

KE registrerer løbende lækager på ledningsnettet. Der bliver således udført månedlig statistik på antallet af lækager fordelt på ledningstyper (hoved-, forsynings- og stikledninger) samt de forskellige dimensioner indenfor disse.

For hovedledninger er brudfrekvensen så lav, at der ikke kan drages statistiske slutninger. Det skyldes, at hovedledningsnettet generelt er i god stand, hvorfor der indenfor de seneste år er påvist mellem 0 og 2 brud årligt.

For forsynings- og stikledninger er der en klar indikation på, at lækagehyppigheden er vejrbejngt. Der er således tydelige sammenfald mellem særlige klimaforhold (primært temperaturskift) og mange lækager. Eksempelvis faldt halvdelen af alle lækager i 2010 i månederne januar, februar og december, og et tilsvarende mønster har med forskellig tydelighed vist sig i tidligere år. Derfor kan lækagehyppigheden ikke bruges som indikator for ledningsnettets generelle tilstand herunder sammensætning og aldersprofil.

	Stikledninger	Forsyningsledninger
2007	118	94
2008	107	84
2009	120	111
2010	140	147

Tablet 3

Antal konstaterede lækager på byledningsnettet i Københavns Kommune i perioden 2007-2010.

For at reducere vandtabet i byledningsnettet har KE siden 2000 udført en systematisk gennemgang af ledningsnettet for påvisning af skjulte lækager. Lækagesøgningen foregår ved områdeundersøgelser, hvor eventuelle lækager bliver fundet ved hjælp af elektronisk lytteudstyr. I områdeundersøgelserne er indgået tilstandsvurdering af ventiler og kapacitetsmålinger på brandhaner efter behov.

Frem til Vandforsyningsplan 2006 var hele ledningsnettet gennemgået over en fireårig periode. Efterfølgende er ledningsnettet blevet gennemgået med en frekvens således, at hele ledningsnettet er gennemgået over tre år, idet der ikke gennemføres lækagesøgning for nye ledninger af plast indenfor de første fem år. Tilstandsvurdering af ventiler gennemføres dog for hele ledningsnettet med denne frekvens.

Påviste lækager bliver indlagt i KE's ledningsdatabase, med angivelse af ledning eller stikledning, bruddets udseende, jordtype, formodet årsag, dato og om bruddet er repareret. Tilsvarende sker der opdatering af databasen, når ventiler bliver udskiftet. For brandhaner registreres data om målt flow og tryk i databasen.

Lækagesøgningen er løbende blevet effektiviseret fra brug af 0-punktsvogn i starten til søgning med permalogger, hvilket har øget produktiviteten betydeligt. Gennemsnittet for de enkelte områder er således blevet øget fra 1,8 lækage pr. område i den 4-årige periode frem til 2009 til 3,1 lækage pr. område i 2010-2011. Det skal dog bemærkes at det typisk er sivende lækager altså typisk små lækager, der ikke kommer op gennem asfalten.

Lækagesøgning og trykmålingerne giver relevante oplysninger om ledningsnettets tilstand og hydrauliske egenskaber, som kan bruges til at prioritere fornyelsesindsatsen.

Fremadrettet vil søgningsfrekvensen på tre år blive opretholdt, idet der dog løbende vil blive foretaget vurderinger omkring frekvensen generelt og om søgningen skal koncentreres i bestemte områder.

## SUPPLERENDE VANDFORSYNING

Som nævnt forsynes Københavns Kommune som udgangspunkt med vand fra KE, hvilket er beskrevet i afsnittet **FORSYNINGSTRUKTUR**. Foruden denne forsyning, er der dog andre aktive og potentielle supplerende forsyninger af kommunen. Det drejer sig om aftale om nødforsyning, brug af vand til sekundære formål og en potentiel indvinding af grundvand til drikkevandsformål indenfor kommunegrænsen. Herudover er der etableret nødforsyningsboringer i kommunen, som delvist bruges til løbende vandforsyning til sekundære anvendelsesformål; læs mere om disse i senere afsnit **FORSYNINGSSVIGT OG BEREDSKAB**.

### Leveranceaftaler

I 2009 indgik KE aftale om gensidig backup-levering med henholdsvis Roskilde Forsyning og Nordvand (vandforsyningerne i Gladsaxe og Gentofte kommuner).

Formålet med aftalen er at forøge forsyningssikkerheden ved nødsituationer eller situationer, hvor leveringskapaciteten er nedsat som følge af større renoveringsarbejder.

Aftalerne løber uopsigeligt i 10 år, hvorefter de kan genforhandles. Backup aftalen med Nordvand forpligter begge veje til en leverance på min. 10.000 m<sup>3</sup> pr. døgn. Aftalen med Roskilde Forsyning indebærer en tilsvarende leverance på 10.300 m<sup>3</sup> pr. døgn.

Efter indgåelsen af backup-aftalerne med Roskilde Forsyning og Nordvand blev de nødvendige supplerende forbindelsesledninger og anlæg etableret. Vand fra Roskilde Forsyning leveres fra et bygværk på Lejreledningen øst for Roskilde, som tidligere alene fungerede som leverancemulighed fra KE til Roskilde. Da trykket i Lejreledningen er væsentligt større end bytrykket i Roskilde, har det været nødvendigt at etablere et særligt pumpeanlæg i bygværket. Vand fra Nordvand leveres gennem en forbindelse mellem ledningsnettet i Gladsaxe Kommune og Tinghøj beholderanlæg (som ligeledes ligger i Gladsaxe Kommune).

### Sekundavand

Ved sekundavand forstås vand, der ikke er underlagt lovgivningens krav om drikkevandskvalitet herunder oppumpet grundvand, genanvendt regnvand, genanvendt procesvand, indvundet havvand mv. Sekundavand bruges altså udelukkende til sekundære anvendelsesformål, som ikke kræver, at drikkevandskvalitetskriterierne er overholdt.

Siden 1990'erne har man fra Københavns Kommunes side ønsket at fremme og udvikle supplerende vandforsyninger til sekundære anvendelsesformål. Baggrunden var, at man ikke i kommunen kunne indvinde grundvand til drikkevandsformål (grundet ringe grundvandskvalitet) og at man derfor blev tvunget til at importere drikkevandet. For at begrænse udnyttelsen af grundvandet udenfor kommunegrænsen og af hensyn til forsyningsselskaberne i Hvidovre og Frederiksberg, begyndte man bl.a. at se på, om ikke kommunens eget grundvand kunne bruges til sekundære anvendelsesformål, såsom proceskøling i virksomheder. Ved siden af kommunens grundvand har også havvand fundet vej ind i sekundære forbrug, primært i form af havvand til køleformål.

Der er forskellige lokale vandressourcer, som i dag bruges til sekundære anvendelsesformål:

- Havvand
- Indvundet grundvand
- Vand fra afværgeboringer
- Vand fra permanente grundvandssænkninger
- Renset spildevand
- Regnvand

I Vandforsyningsplan 2006 blev der opstillet følgende mål i forhold til anvendelse af sekundavand i Københavns Kommunes vandforsyning:

**Mål** Anvendelsen af sekundavand skal udgøre 2 % af det samlede vandforbrug i 2011 og 4 % i 2017.

Målsætningen vurderes opfyldt for 2011. Vurderingen er dog foretaget på et ufuldstændigt grundlag, hvilket forklares nærmere i det følgende.

Ved hjælp af en støttepulje, finansieret over vandprisen, skulle projekter til supplerende forsyning til sekundære formål, sekundavandsprojekter, fremmes. Puljen har eksisteret i ca. fem år med et gennemsnitligt støttebeløb på 2 mio. kr. om året og har uddelt støtte til 5 projekter. Den kendte besparelse på mængden af importeret vand var i 2010 ca. 10.000 m<sup>3</sup> vand.

Samtidig har KE i samarbejde med bl.a. Københavns Kommune undersøgt muligheder for en større supplerende forsyning til sekundære formål via såkaldte vandkiosker, hvorfra der kan leveres vand til eksempelvis spulevogne. Her skal der afdækkes hvilke risici for sundhed, miljø mm., der er forbundet med at anvende vand af ikke drikkevandskvalitet.

Genanvendelse af regnvand fra tage til tøjvask og toiletskyld i husholdninger er en form for supplerende forsyning, der også støttes via den såkaldte sekundavandspulje. Dette vand betegnes i dette tilfælde også sekundavand, selvom vandet bruges til forbrug, der ellers kræver drikkevandskvalitet.

Grunden til at loven undtager regnvand fra tage fra at skulle overholde drikkevandskvalitetskriterier her, kan findes i baggrunden for fastsættelsen af drikkevandskvalitetskriterierne, som også er fastsat ud fra tekniske krav til vandet. Fx vil indholdet af jern, som er naturligt i grundvand, farve vasketøj eller installationer rødte. Man skal altså være opmærksom på, at tøjvask og toiletskyld i husholdninger mm. ikke er sekundære anvendelsesformål (da de kræver at drikkevandskvalitetskriterierne er overholdt), men at regnvand opsamlet fra tage er undtaget drikkevandskvalitetskravene og er dermed en form for sekundær anvendelse.

Siden 2008 har KE haft kontakt til ca. 50 storkunder (boligforeninger/erhverv) for at tilbyde dem rådgivning/økonomisk støtte til at reducere deres forbrug af importeret vand. Ca. fem storkunder har fået udbetalt tilskud. Der er sparet i alt knapt 5.000 m<sup>3</sup> vand pr. år. Den væsentligste besparelse er opnået ved at anvende boringsvand. Yderligere ti har meldt tilbage, at de forventer etableret regnvandsanlæg eller egen boring inden udgangen af 2012.

I gennemsnit er der udbetalt ca. 30 kr. pr. sparet m<sup>3</sup> pr. år ved etablering af egen vandindvinding. Når der skal etableres regnvandsanlæg i eksisterende ejendomme, så er tilskuddet i gennemsnit ca. 500-600 kr. pr. sparet m<sup>3</sup> pr. år. KE har kun støttet et anlæg i nybyggeri og her er tilskuddet på ca. 115 kr. pr. sparet m<sup>3</sup> pr. år.

Der etableres en række sekundavandsprojekter, som ikke er støttet af puljen, hvor bl.a. genanvendelsen af returskyllevandet på en række af KE's vandværker er med til at reducere brugen af rent drikkevand. Også på Danmarks største spildevandscenter, Lynetten, har man erstattet en stor mængde rent drikkevand med genanvendt, rensat spildevand. Vandet bruges til rensning af deres bassiner og anlæg, og betyder en årlig besparelse på ca. 44.000 m<sup>3</sup> pr. år.

I Københavns Kommune og i tilknytning til vandforsyningen af kommunen findes der en lang række forbrug af vand til sekundære anvendelsesformål, forsynet fra diverse vandressourcer. Der findes på nuværende tidspunkt ikke en komplet kortlægning af aktive anlæg hhv. forbrug til sekundære anvendelsesformål, som erstatter KE's leverance af rent vand.

Om målsætningen fra Vandforsyningsplan 2006 er indfriet afhænger i høj grad af, hvordan andelen opgøres, og hvor mange aktive anlæg, der findes. Københavns Kommune har udarbejdet en status i 2009, som er opdateret i 2011, der indikerer, at målsætningen om at opnå en supplerende vandforsyning til sekundære formål på 2 % i 2011 er indfriet. Der er behov for, at der sker en løbende kortlægning af alle vandforsyningsalæg i kommunen, som også inkluderer alle større genanvendelsesprojekter, som supplerer KE's leverance.

### Drikkevandsindvinding i kommunen

Med udgangspunkt i Københavns Kommunes Grundvandsplan 2005 har det været et ønske, at aktiviteterne med henblik på at etablere en drikkevandsindvinding indenfor kommunegrænsen fortsættes. Derfor blev der i Københavns Kommunes Vandforsyningsplan 2006 opstillet følgende mål:

**Mål** Der skal i planperioden etableres en supplerende drikkevandsindvinding i Københavns Kommune.

Der er i planperioden ikke etableret en supplerende drikkevandsindvinding i Københavns Kommune; men mulighederne for dette er undersøgt. Forklaringen herpå fremgår nedenfor.

KE har, som kommunens vandforsyner, i planperioden videreført igangværende undersøgelser af mulighederne for at etablere en supplerende drikkevandsindvinding indenfor kommunens grænser. Forud for vedtagelsen af Vandforsyningsplan 2006 blev der foretaget en screening af hele Københavns Kommune med henblik på at lokalisere områder, hvor der kunne etableres indvindingsboringer til drikkevandsforsyning. Der skulle være tale om grundvandsressourcer af god kvalitet og rimelig størrelse, som der ikke allerede er disponeret over, og afstanden til væsentlige forureningskilder eller sårbare naturområder skulle være tilpas stor. Ud fra disse kriterier blev der lokaliseret to mulige områder i henholdsvis Emdrup og Husum, og der var ved planens vedtagelse allerede etableret en undersøgelsesboring i Emdrup.

For boringen i Emdrup blev der gennemført prøvepumpning og udtaget analyser for såvel naturlige komponenter som miljøfremmede stoffer.

En boring i Husumområdet var planlagt etableret i Krogebjergparken men i passende afstand til den eksisterende Kildeplads X ved Islevbro Vandværk. Da denne placering viste sig problematisk grundet nærhed til en forurenede lokalitet blev andre placeringsmuligheder undersøgt. Valget faldt på et parkareal ved Husum Skole, hvor det også ville være muligt at placere flere boringer uden at fravige gældende afstandskrav. Tilsvarende Emdrup blev boringen etableret og der blev gennemført en prøvepumpning og udtaget analyser til belysning af vandkvaliteten.

Prøvepumpning viste begge steder god vandkvalitet, bortset fra, at der i Emdrup-boringen blev påvist et meget lavt indhold af vinylklorid. Begge steder ville der kunne indvindes op imod 750.000 m<sup>3</sup> pr. år. Der blev efterfølgende gennemført en nutidsværdiberegning baseret på indvinding af denne størrelse og behandling på Islevbro Vandværk. Da lokaliteten i Emdrup ligger langt fra Islevbro Vandværk blev der også foretaget en beregning inklusive etableringen af et lokalt vandværk.

Løsningerne blev analyseret i forhold til bl.a. økonomi. I tabel 4 ses en oversigt over de tre løsningers økonomiske forhold.

	Enhed	Husum Behandling på Islevbro	Emdrup Behandling på Islevbro	Emdrup Behandling på lokalt vandværk
Anlægsudgift	kr.	10.288.000	33.824.000	24.131.000
Årlig driftudgift	kr./år	375.000	414.000	531.000
Energiforbrug	kWh/m <sup>3</sup>	0,17	0,22	0,28
Samlet udgift	kr./m <sup>3</sup>	1,60	4,17	3,29

Tabel 4

Oversigt over økonomiske forhold for de tre mulige løsninger for drikkevandsindvinding i Københavns Kommune. Prisberegningerne er baseret på:

- Ydelse 750.000 m<sup>3</sup>/år.
- Afskrivningsperiode 20 år.
- Kalkulationsrentefod 5 %.
- Vandbehandling/udpumpning Islevbro 0,15 kr./m<sup>3</sup>.
- Elpris 0,80 kr./kWh.
- Timepris driftsmandskab.

Analyserne viste, at den samlede kubikmeterudgift for en kildeplads i Husum ligger på niveau med andre af KE's kildepladser, mens den ligger væsentligt højere for begge alternativerne i Emdrup. Hertil kommer, at den betydelige investering i indvindings- eller behandlingsanlæg ville være tabt, hvis kildepladsen bliver ramt af forurening.

En udestående forudsætning for, at der kan etablere en vandindvinding på en af lokaliteterne er, at det gennem undersøgelser kan dokumenteres, at indvindingen ikke vil have en væsentlig negativ påvirkning af andre indvindinger eller sårbare vådområder. For indvindingen i Husum ville det dreje sig om vandindvindingerne til Rødovre og Frederiksberg kommuner, KE's Kildeplads X samt den nærliggende Harrestrup Å.

En evt. supplerende drikkevandsindvinding i København er også omfattet VVM. Videre undersøgelser af indvindingsmulighederne er stillet i bero, indtil den igangværende VVM og vandhandleplanproces er afsluttet.

### Andre tiltag

Begrundet i de igangværende forhandlinger om nye indvindingstilladelser har KE iværksat udredninger i samarbejde med Danmarks Tekniske Universitet og Århus Forsyning med henblik på at vurdere alternative vandressourcer og behandlingsmetoder, herunder afsaltning af havvand, regnvandsanlæg og rensning af forurenede grundvand. KE har påbegyndt at undersøge mulighederne for en central produktion og leverance af sekundavand i udvalgte byområder baseret på en lokal vandressource.

## VANDFORBRUG OG VANDBESPARELSER

I første del af 1990'erne skete der et kraftigt fald i vandforbruget i Københavns Kommune. Dette skyldtes dels stor fokus på vandbesparende tiltag, dels at priserne for vand steg som følge af statslige afgifter mv. Leverancen til Københavns Kommune var i 1990 på 43,8 mio. m<sup>3</sup>. Siden midten af 1990'erne er reduktionstakten faldet og leverancen var i 2010 på 31,8 mio. m<sup>3</sup>. I tabel 5 ses forbruget fordelt på forskellige forbrugstyper, herunder husholdningsforbruget.

I tabel 5 ses en oversigt over vandforbruget i Københavns Kommune i 2010. Forbruget er opdelt i forskellige sektorer; husholdning, erhverv, kultur/fritid (som dækker offentlige institutioner såvel kommunale som statslige) samt det umålte forbrug (som bl.a. indeholder vandtabet).

Københavns Kommune	Forbrug	Fordeling	Enhedsforbrug
2010	mio. m <sup>3</sup>	%	liter pr. indb. pr. døgn
Husholdning	21,0	65,9	108,2
Erhverv	5,7	17,8	29,2
Kultur/fritid	2,7	8,6	14,1
Umålt forbrug*	2,5	7,7	12,6
Samlet forbrug	31,8	100,0	164,1

Tabel 5

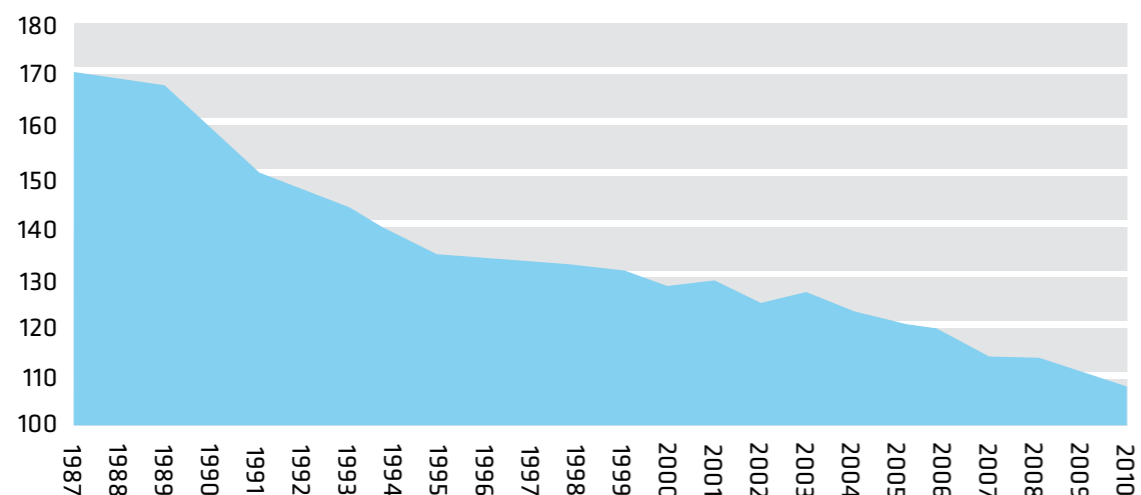
Forbrug i Københavns Kommune fordelt på forbrugstyper 2010.

\* Det umålte forbrug udgør forskellen mellem den vandmængde, der bliver leveret til ledningsnettet, og den målte vandmængde, der afregnes hos forbrugerne. Det umålte forbrug omfatter vandtab i ledningsnettet, forbrug til brandslukning og renskylning af ledninger samt tab forårsaget af måler fejl.

#### Udvikling i enhedsforbrug i Københavns Kommune

Husholdningsforbruget er i de senere årtier faldet markant i Københavns Kommune. På figur 5 ses udviklingen i husholdningsforbruget i perioden 1987-2010.

Liter/person/døgn KBH 1987-2010



Figur 5

Udviklingen i husholdningsforbruget opgjort i liter pr. indbygger pr. døgn for perioden 1987-2010.

I Vandforsyningsplan 2006 var der opstillet mål for enhedsforbruget for hver af forbrugskategoriene husholdning, institutioner, erhverv, fritidsformål og umålt forbrug. Enhedsforbruget er vandforbruget for hver forbrugstype delt ud på antallet af indbyggere i kommunen (vandforbrug pr. indbygger pr. døgn). Siden planen fra 2006 er der i overensstemmelse med fælles retningslinjer i branchen sket en sammenlægning af kategorierne "Institutioner" og "Fritidsformål" således, at disse fremover figurerer samlet under kategorien 'kultur/fritid'. Derfor er disse to kategorier lagt sammen, når der refereres til tidligere planer.

I tabel 6 ses en oversigt over det faktiske vandforbrug for årene 2005 og 2010 samt mål fra Vandforsyningsplan 2006 for 2010, som forbruget skal holdes op imod.

	Status		Mål i Vandforsyningsplan 2006
	2005	2010	2010
<b>Datagrundlag</b>	<b>Personer</b>		
Befolkning	502.362	530.902	
<b>Enhedsforbrug</b>	<b>Liter pr. indb. pr. døgn</b>		
Husholdning	121	108	110
Erhverv	37	29	34
Kultur/fritid	14	14	10
Umålt forbrug	7	13	9
I alt	179	164	163
<b>Vandforbrug</b>	<b>Mio. m<sup>3</sup></b>		
Husholdning	22,1	21,0	
Erhverv	6,8	5,7	
Kultur/fritid	2,5	2,7	
Umålt forbrug	1,2	2,5	
I alt	32,5	31,8	

Tabel 6

Udvikling i Københavns Kommunes vandforbrug (af KE's vandleverance) fra 2005 til 2010. Herudover er mål for enhedsforbruget fra Vandforsyningsplan 2006 angivet.

Målet for husholdningsforbruget er opfyldt hvad angår målet for 2010. Dette er et godt resultat, specielt set i lyset af, at det ikke var forventningen, at målet kunne indfries. Også målet for erhvervsforbruget er indfriet. På den anden side er målet for det umålte forbrug, samt forbruget for kultur/fritid ikke overholdt.

I perioden 2005-2010 er der sket et markant fald i det samlede enhedsforbrug fra 179 til 164 liter pr. indbygger pr. døgn. Trods stigende befolkningsantal i Københavns Kommune har vandbesparelserne ved primært husholdningsforbruget, men også erhvervsforbruget bevirket, at Københavns Kommune i alt bruger ca. 700.000 m<sup>3</sup> vand mindre om året i forhold til for blot få år tilbage i 2005.



Besparselsen udgør godt 2 % af kommunens samlede forbrug i 2005!

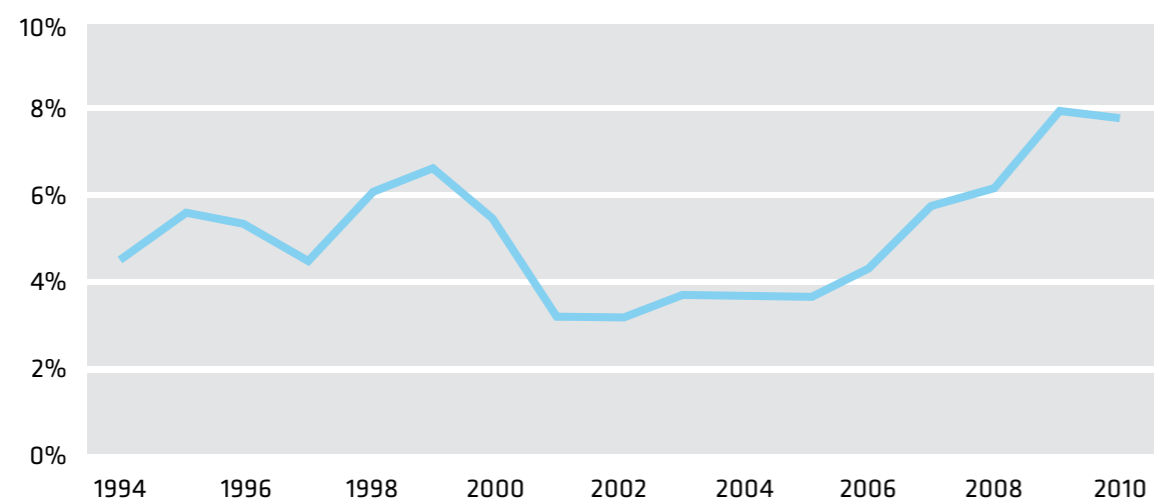
I forbindelse med vedtagelsen af Vandforsyningsplan 2006 blev det vurderet, at det trods planlagte indsatser ville være vanskeligt at nå målet for husholdningsforbruget i 2010. Dette skyldes først og fremmest, at de mest oplagte og hurtigtvirkende områder for vandbesparelser allerede var udnyttet, og at det derfor måtte kræve en målrettet og ressourcetrækkende indsats at sikre et fortsat fald. På landsplan havde der således kunnet konstateres en stagnation i vandforbruget, og tallene fra Dansk Vand- og Spildevandsforening (DANVA) fra 2003 viste således, at husholdningsforbruget i 2003 for første gang siden 1989 var steget. Derfor blev målet også fastsat for 2017.

At der alligevel har været en positiv udvikling, som også har ført til indfrielsen af målet for 2010 (og 2017), skyldes formentlig en kombination af højere priser, vandsparerådgivning samt installering af individuelle vandmålere og vandbesparende toiletter i etageejendomme, herunder med tilskud fra vandforsyningen.

Udviklingen i erhvervsforbruget kan blandt andet tilskrives, at store vandforbrugende virksomheder – primært Carlsberg – siden 2005 har afviklet en række storforbrugende aktiviteter indenfor Københavns Kommune.

Forbruget inden for kultur/fritid målt i forhold til indbyggertal er ikke faldet i perioden.

Det umålte forbrug har varieret fra år til år og kan derfor ikke alene tilskrives ledningsnettets aldersprofil. Det forholdsvis høje umålte forbrug i 2010 skyldes vejrforhold, hvor der var særligt mange lækager i vinterperioderne med ledningsbrud forårsaget af skiftende frost og tøvej. I figur 6 ses udviklingen i det umålte forbrug i perioden 1994-2010.



Figur 6  
Udviklingen i det umålte forbrug i perioden 1994-2010.

KE har i 2009 og 2010 oplevet et stigende vandtab i nettet i København. KE har i 2011 gennemført et projekt, der skulle afdække årsagerne til det stigende vandtab. Projektet er netop afsluttet, og KE har konkluderet, at det ikke umiddelbart er muligt at dokumentere en enkelt årsag til, hvorfor vandtabet skulle være steget. Projektet har udpeget flere fokusområder, som vil blive undersøgt nærmere i det kommende år. Fokusområderne, der bl.a. skal afdækkes er forbrugsmålere og målere på transportledninger.

KE har igennem de sidste år udskiftet en stor del af de gamle vingehjulsmålere hos forbrugerne. Disse gamle målere kan have haft en tendens til at måle et marginalt højere forbrug end reelt, idet vingehjulet fortsætter med at løbe i et kort tidsrum efter, at vandstrømmen er stoppet. Idet 90 % af målerne i København nu er skiftet til nye - og mere præcise - målere, kan det have givet anledning til et mindre målt forbrug, og dermed et højere nettab.

Der har været konstateret målerunøjagtigheder på transportledningsmålerne, således at disse kan have målt en større tilgang af vand til København, end det faktisk leverede. Dette vil også give et større beregnet nettab.

Det skal dog tilføjes, at nettabet er en teoretisk værdi, der beregnes på baggrund af både målte og til dels skønnede vandmængder, og tabet kan derfor være behæftet med en vis usikkerhed. Det er dog KE's vurdering, at de seneste målinger af nettabet i højere grad end tidligere afspejler det reelle nettab i det københavnske vandnet.

## VANDKVALITET

Kvaliteten af det drikkevand, der distribueres og forbruges er et kardinalpunkt for en hver vandforsyning. I Københavns Kommunes tilfælde gælder det i allerhøjeste grad, set i lyset af, at drikkevandet også udgør en levnedsmiddelforsyning for over en halv million borgere samt de mange mennesker, der hver dag kommer til kommunen fx i arbejdsøjemed.

Kvaliteten af det drikkevand, som KE leverer til Københavns Kommune og forsyninger udenfor København afhænger af en række forskellige faktorer og forhold – fra grundvandskvaliteten over vandbehandlingen og hen til distributionen.

Udover kvalitetsparametre som smag, lugt og temperatur påvirker overordnet set tre forskellige grupper af kvalitetsparametre drikkevandet; mikrobiologisk forurening, miljøfremmede stoffer og naturlige kemiske parametre.

Vandets indhold af **naturlige kemiske parametre** er forholdsvis konstant og ændrer sig ikke væsentligt fra år til år. Eksempler på (problematisk) naturlige kemiske parametre er nikkel og arsen. Indholdet af de fleste naturlige parametre afspejler således kvaliteten af det grundvand, som bliver indvundet. Større ændringer i indvindingsstrukturen vil dog kunne betyde større ændringer for visse parametre, som dog for det meste vil blive udvisket gennem opblanding med grundvand fra kildepladser med uændret indvinding. For parametre, som i væsentlig grad fjernes ved vandbehandlingen vil der selvfølgelig være divergens mellem indholdet i råvandet og det færdigbehandlede vand.

Indhold af **miljøfremmede stoffer** i grundvandet skyldes forureninger, som er trængt igennem overliggende jordlag. I Danmark er det ofte pesticider, klorerede opløsningsmidler eller kulbrinter. Grundvandets indhold af miljøfremmede stoffer vil kunne stige hurtigere over tid, hvis en forureningsfane rammer en indvindingsboring, fordi indvindingen så at sige vil suge forureningen tættere på. Forureninger med miljøfremmede stoffer vil kunne opdages på et tidligt tidspunkt, da detektionsgrænserne for disse ligger væsentligt under kvalitetskravene; men når forureningen påvises i indvindingsboringen er skaden sket og det kan tage årtier før den er væk. Hertil kommer, at forureninger opstår lokalt og derfor fortyndes. Ved påvisning af miljøfremmede stoffer gennemføres der kildeopsporing, og der sættes ind med lukning af forureningsramte boringer og/eller afværgepumpning.

**Mikrobiologisk forurening** af drikkevandet stammer sjældent fra råvandet. Oftest sker forureningen i beholderanlæg eller i ledningsnettet gennem forureninger via utætheder.

#### Kvalitetskontrol

Kontrollen med råvandet gennemføres på afgangsvandet fra kildeplads og i indvindingsboringer. Kontrollen her skal dels sikre, at indvindingen er kvalitetsmæssigt bæredygtig og dels lokalisere eventuelle forureninger i grundvandet og sætte ind overfor disse.

For kraftig indvinding eller forkert indretning eller tilstand af indvindingsboringerne kan betyde kvalitetsforringelser i form af mobilisering/frigivelse af naturligt forekommende stoffer som klorid, nikkel og sulfat samt indtrængende overfladevand. Hvis der påvises stigende indhold af sådanne stoffer eller indtrængende overfladevand, kan det blive nødvendigt at justere indvindingen eller ændre boringernes indretning herunder dybde og filtersætning.

Hvis der påvises indhold af miljøfremmede stoffer i samlevandet fra en kildeplads, bliver der udtaget prøver fra de enkelte boringer for at lokalisere kilden. Der tages herefter konkret stilling til, om indvindingen fra de forurenede eller nærliggende boringer skal justeres eller stoppes, eller om der skal etableres afværgepumpning. Enkelte steder er der etableret "sladrehanksboringer", som kan lokalisere en eventuel forureningsfane, før den når kildepladsen.

Kontrollen på rentvandssiden (altså efter vandbehandlingen), foretages på afgangsvandet fra vandværkerne, på beholderanlæg, ved trykledningernes tilgang til byledningsnettet samt udvalgte taphaner på byledningsnettet. Den kemiske sammensætning af afgangsvandet fra vandværkerne afspejler også kvaliteten i byledningsnettet. Dertil kommer, at kontrollen af vandet ved afgang fra vandværk kan bidrage til at dokumentere, hvorvidt vandbehandlingen foregår optimalt. Kvalitetskontrollen på beholderanlæg og byledningsnet skal primært bruges til at lokalisere eventuelle biologiske forureninger, som kan trænge ind gennem utætheder i disse anlæg.

#### Grundvandskvalitet i indvindingen og nødvendig vandbehandling

Vandforsyningen til København er baseret på indvinding af grundvand, som efter en simpel vandbehandling normalt med iltning og dobbelt filtrering overholder kvalitetskravene til drikkevand. Det har været gældende praksis, at hvis en boring eller kildeplads bliver ramt af forurening, vil boringer, hvor indholdet af miljøfremmede stoffer overskrider kvalitetskravet til drikkevand, blive taget ud af drift. Om nødvendigt bliver der iværksat afværgepumpning på de forurenede boringer for at forhindre, at forureningen spredes til uforurenede boringer. Udgangspunktet er således at lokalisere og minimere forureningen fremfor at fortynde denne.

På flere kildepladser under Thorsbro Vandværk (Thorsbro og Vardegård kildeplads) ligger indholdet af nikkel over den højest tilladelige værdi for drikkevand. Årsagen hertil er, at vandindvindingen historisk set har medført frigivelse af naturligt forekommende nikkel fra kalken. På langt sigt vil nikkelinholdet kunne nedbringes gennem omlægning af indvindingen og/eller ændret drift. KE ønsker således helt at lukke Vardegård kildeplads. På Thorsbro kildeplads vil indvindingen blive omlagt med nye place-

ringer og måske ændret filtersætning. Fremadrettet ønsker KE at drive kildepladser i problemområder med styret indvinding og fastholdt vandspejl. På kort sigt sikres det, at afgangsvandet fra Thorsbroværket overholder kvalitetskravene ved, at der i tilstrækkeligt omfang sker fortynding med vand fra andre kildepladser.

For andre naturlige parametre – primært klorid og sulfat – har der på flere kildepladser kunnet konstateres forhøjet eller stigende indhold af parametrene. I flere tilfælde har det dog været muligt at imødegå problemet gennem reduceret indvinding (fx Vardegård) eller ændret filtersætning af boringerne (fx Værebros og Kilde X). Disse parametre udgør i dag ikke noget kvalitetsmæssigt problem.

Den normale vandbehandling er enkelte steder suppleret med anden form for behandling. Det gælder for følgende kildepladser:

- På Æbelholt kildeplads fjernes et naturligt indhold af metan ved vacuumrisling.
- På Thorsbro kildeplads desinficeres vandet fra kildepladsen ved UV-behandling som følge af grundvandsmagasinet store sårbarhed.
- På Solhøj kildeplads fjernes klorerede opløsningsmidler i et særligt beluftningsanlæg.

Det er normalt ikke muligt at fjerne miljøfremmede stoffer på råvandssiden, idet en behandling i fx kulfilter forudsætter, at der forinden er gennemført en normal vandbehandling. At det kan lade sig gøre på Solhøj kildeplads skyldes, at der er tale om en oxideret vandtype med ubetydeligt indhold af de jernforbindelser mm., som normalt fjernes i vandværksfilteret.

Det færdigbehandlede vand overholder alle kvalitetskrav til drikkevand ved afgang fra vandværk.

I Vandforsyningsplan 2006 er der opstillet følgende mål:

**Mål** Vandforsyningen til København skal være baseret på indvinding af grundvand, som ved en simpel vandbehandling med iltning og dobbelt filtrering overholder kvalitetskravene til drikkevand.

Målene vurderes overholdt, idet der i dag udelukkende anvendes grundvand i drikkevandsproduktionen og da vandbehandlingen hovedsageligt er simpel vandbehandling med iltning og dobbelt filtrering.

**Mål** 95 % af drikkevandet skal være fremstillet ved simpel vandbehandling af rent grundvand.

Målsætningerne er for så vidt overholdt, når fjernelsen af hhv. metan og klorerede opløsningsmidler vha. iltning regnes ind under simpel vandbehandling (jf. den første målsætning). Fjernelsen af disse indholdsstoffer, specielt klorerede opløsningsmidler er dog normalt ikke forbundet med simpel vandbehandling og grundvand med indhold af klorerede opløsningsmidler betegnes normalt ikke som rent. Målsætningen kan fremadrettet med fordel nuanceres.

Siden 2006 har et anlæg til fjernelse af klorerede forbindelser på Solhøj kildeplads været i drift. Denne kildeplads er en af de absolut højst ydende af KE's kildepladser med en indvindingskapacitet i størrelsesordenen 6 mio. m<sup>3</sup> årligt fra 8 boringer. Der har over en længere periode kunnet konstateres indhold af klorerede opløsningsmidler tæt på eller lige over grænseværdien for drikkevand, og flere boringer har på denne baggrund været taget ud af drift. Forureningen vurderes at stamme fra en foruren lokalitet i Reerslev ca. 2,5 km fra kildepladsen.

Hvorvidt målet om at 95 % af drikkevandet skal være fremstillet ved simpel vandbehandling af rent grundvand er overholdt afhænger af, hvorvidt beluftningsanlæggene på Æbelholt og Solhøj henregnes til denne kategori. Indvindingen på Æbelholt og Solhøj kildepladser udgør omkring 10 % af den samle-

de vandindvinding. Det er både myndighedens og forsyningsselskabets vurdering, at behandlingen på Æbelholt og Solhøj er yderst fornuftig. Brug af UV-behandling og overvejelser om central blødgøring af alt drikkevand, leveret af KE, betyder ligeledes, at de hidtidige målsætninger om simpel vandbehandling skal ændres, hvilket vi kommer tilbage til i afsnit **4.5 VANDKVALITET**.

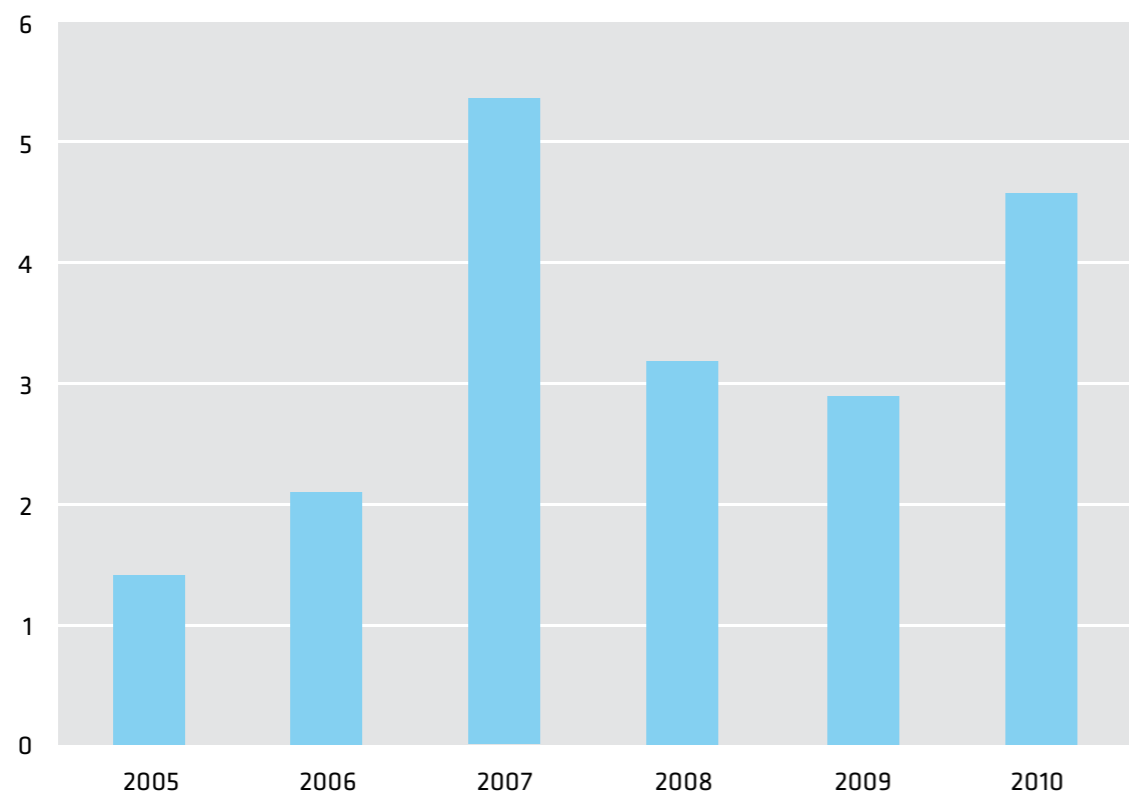
#### Vandkvalitet efter vandbehandling

For forbrugeren er vandkvaliteten, der leveres til ejendommen af største betydning, hvor både sundhedsmæssige og æstetiske kvalitetsforhold er af højeste relevans. Ved siden af vandressourcens kvalitet er det derfor vigtigt at se på kvaliteten af vandet efter vandbehandlingen. Københavns Kommune har derfor opstillet følgende kvalitetsmål i Vandforsyningsplan 2006:

**Mål** Antallet af overskridelser af grænseværdier for vandkvalitet i ledningsnet og ved forbruger må maksimalt være 2 % om året.

Der konstateres med mellemrum overskridelser af kvalitetskravene på byledningsnettet. Det er oftest på coliforme bakterier eller kimtal, og de fleste overskridelser konstateres på Tinghøj beholderanlæg. Der følges altid op med omprøver, og der tages konkret stilling til, om overskridelserne kan give anledning til sundhedsmæssige problemer, som i yderste konsekvens vil kunne udløse kogeambefaling. Dette er ikke forekommet i planperioden, men der har været en række situationer, hvor mindre forureninger har været drøftet med Københavns Kommunes drikkevandsmyndighed og Embedslægeinstitutionen. Der blev hurtigt og effektivt taget hånd om situationerne, således at forsyningen med drikkevand kunne opretholdes.

Overskridelser angivet i %



Figur 7  
Overskridelser af vandkvalitetskravene fra 2005 til 2010.

Målet om, at antallet af overskridelser af grænseværdier for vandkvalitet i ledningsnet og ved forbruger maksimalt må være 2 % om året, har ikke været overholdt i planperioden, og langt de fleste overskridelser kan henføres til Tinghøj beholderanlæg, som er permanent i drift. De fleste overskridelser ligger i den helt lave ende og kan ikke genfindes ved omprøver. Et større renoveringsarbejde på beholderanlægget er afsluttet i 2010 og der er i 2011 installeret UV-behandlingsanlæg ved afgang af Tinghøj beholderanlæg, til sikring af vandets kvalitet i situationer, hvor der konstateres mikrobiologiske forureninger.

UV-behandlingen og arbejde mht. central blødgøring beskrives i afsnittet **UV-BEHANDLING** i dette kapitel hhv. i afsnittet **CENTRAL BLØDGØRING** i kapitel 4.

## FORSYNINGSSIKKERHED

Forsyningssikkerheden er vigtig i forhold til både kvalitet og kvantitet, hvor der skal sikres, at tilstrækkeligt vand af god kvalitet når frem til forbrugerne. Med en så omfattende forsyning som i tilfælde af Københavns Kommune er det at sikre forsyningen en udfordrende og omfattende opgave.

Forsyningssikkerheden sikres primært ved, at byledningsnettet forsynes med vand fra flere forskellige vandværker og transportledninger. Et forsyningsnet bestående af ringledning og beholderanlæg er også med til at sikre en stabil vandforsyning. Det betyder, at forsyningen normalt vil kunne opretholdes, selv om der sker nedbrud eller forurening på et vandværk eller en af transportledningerne. Ligeledes giver højdebeholderanlægget på Tinghøj en bufferkapacitet på et halvt til et helt døgn forbrug ved pludseligt opståede forsyningsvigt fx brud på transportledninger.

Indvindingskapaciteten, beredskab og andre forhold er af afgørende betydning for, at den nødvendige forsyningssikkerhed kan opretholdes.

#### Indvindingskapacitet og brug af overfladevand

For vandforsyningen af Københavns Kommune samt de andre kommuner, som aftager vand fra KE, er det afgørende, at der på alle tidspunkter kan leveres vand til forbrugerne. Dette indebærer, at der samlet set skal være en overkapacitet i produktionen af drikkevand, således at normalforbruget kan opretholdes, selvom dele af vandforsyningen tages ud af drift. Derfor blev der Københavns Kommunes Vandforsyningsplan 2006 opstillet følgende målsætning for KE's vandproduktion og -distribution:

**Mål** Af hensyn til forsyningssikkerheden skal KE råde over en indvindingskapacitet på 125 % af vandforbruget.

KE har gennem mange år opretholdt en indvindingskapacitet på over 125 % af vandforbruget. Siden vandforbruget toppede i 1972-73 med en produktion på 100,6 mio. m<sup>3</sup> årligt, er forbruget faldet til 38,9 mio. m<sup>3</sup> i 2010. Faldet i vandforbruget har mere end kompenseret for de reduktioner i indvindingskapaciteten, som er et resultat af dels flere forureningslukkede borer og dels indgåede aftaler med stedlige myndigheder om reduceret indvinding af hensyn til natur/vådområder, som også er indarbejdet i nye indvindingstilladelser.

Målet fra Vandforsyningsplan 2006 er opfyldt på nuværende tidspunkt. Dette er dog afhængigt af, at der meddeles indvindingstilladelser svarende til det ansøgte, når de nuværende tilladelser udløber. Se afsnittet **MILJØMÅLSLOV** i kapitel 2 for mere information om situationen vedrørende KE's indvindingstilladelser.

Gennem mange år har det i perioder været nødvendigt at supplere vandindvinding fra grundvand med vandindvinding fra overfladevand, fra Haraldsted og Gyresting Søer og tidligere overfladevand fra Sønder sø. Behandlingen af dette overfladevand fra de 2 førstnævnte søer blev foretaget på Regnemark Vandværk. Så længe søvandsanlægget indgik i produktionsberedskabet, var det nødvendigt til stadighed at efterdesinficere vandet fra Regnemark Vandværk med monokloramin, hvilket skyldes behovet for altid at kunne blande behandlet grundvand med behandlet overfladevand til distribution.

Der har i såvel KE, Københavns Kommune og i andre kommuner, som aftager vand fra Regnemark Vandværk, været et ønske om permanent at kunne afvikle brugen af overfladevand. Den primære grund hertil var, at vandets smag blev forringet med tilsætningen af monokloramin. En afvikling af overfladevandsanlægget ville betyde, at der ikke længere skulle tilsættes klor til drikkevandet og ville desuden medføre, at omkostningerne til opretholdelse af overfladevandsanlægget ville bortfalde. På den baggrund blev der i Københavns Kommunes Vandforsyningsplan 2006 opstillet følgende målsætning for KEs vandproduktion og distribution:

**Mål** Vandindvindingen og vandbehandlingen skal på sigt omlægges, så det ikke længere er nødvendigt at anvende klor i drikkevandsproduktionen i forbindelse med anvendelse af overfladevand.

Målsætningen fra Vandforsyningsplan 2006 er opfyldt, idet kloringen af vandet er stoppet med nedlæggelsen af overfladevandsanlægget.

Siden 2007 havde der ikke været behov for at inddrage overfladevandsanlægget i drikkevandsproduktionen for at sikre forsyningssikkerheden. I 2008 iværksatte KE et analysearbejde til belysning af mulighederne for at afvikle overfladevandsanlægget. Analysearbejdet skulle afdække, hvilke forudsætninger i forhold til forsyningssikkerheden som i givet fald skulle være opfyldt. I analysen indgik mulighederne for backupforsyning fra Roskilde Forsyning og Nordvand (forsyningsselskab for Gladsaxe og Gentofte kommuner).

Hovedkonklusionerne på analysearbejdet omkring forsyningssikkerhed var:

- At produktionsapparatet i normal drift vil kunne levere ca. 60 mio. m<sup>3</sup> om året.
- At driften af Tinghøj beholderanlægget er helt essentiel for forsyningssikkerheden i de korte spidsperioder.
- At udvekslingsaftaler med førnævnte forsyninger vil have en betydelig positiv effekt på forsyningssikkerheden i spidsperioderne.

I 2009 indgik KE aftale om gensidig backuplevering med henholdsvis Roskilde Forsyning og Nordvand (vandforsyningerne i Gladsaxe og Gentofte kommuner). Læs mere om denne aftale i **LEVERANCEAFTALER**.

Efter indgåelsen af backupaftalerne med Roskilde Forsyning og Nordvand blev de nødvendige supplerende forbindelsesledninger og anlæg etableret. Den gennemførte analyse dokumenterede, at forudsætningerne for at afvikle overfladevandsanlægget hermed var opfyldt. I 2009 blev overfladevandsanlægget taget permanent ud af drift og tilsætningen af monokloramin blev samtidig stoppet. Begivenheden blev fejret ved en vandstafet, hvor en flaske med det første klorfri vand blev båret fra Regnemark Vandværk til Rådhuspladsen, hvor daværende overborgmester Ritt Bjerregård modtog vandet og smagte på det.

### Forsyningsvigt og beredskab

I evt. tilfælde af svigtende vandforsyning på grund af større nedbrud, eller forurening af drikkevandet, træder Københavns Kommunes og KE's beredskabsplaner for svigtende vandkvalitet hhv. vandforsyning i kraft. Læs mere om beredskabsplaner og samarbejdet mellem Københavns Kommune, KE og Embedslægeinstitutionen i afsnit **BEREDSKAB FOR DRIKKEVANDSFORSYNING** i kapitel 2.

Ud over KE's normale drikkevandsanlæg indgår følgende **nødforsyningsboringer** i det civile beredskab:

- Kildeplads X, 3 boringer, som yder op mod 30 m<sup>3</sup> i timen, dog med gennemsnitlig ydelse på noget under 30 m<sup>3</sup> i timen. Kvalitetskravene for drikkevand er overholdt, på nær for de indholdsstoffer, der fjernes med normal vandbehandling. Der er påvist pesticider og klorerede opløsningsmidler, der dog ligger under kvalitetskriterierne. (KE).
- Lykkeboskolen, Valby (Københavns Kommune).
- Gerbrandtskolen, Amager (Københavns Kommune).
- Bispebjerg Hospital (Region Hovedstaden).
- Rigshospitalet, Tagensvej. Anlægget er p.t. ude af drift, og det overvejes, om anlægget kan sløjfes i den kommende planperiode (Region Hovedstaden).
- Rigshospitalet, Blegdamsvej (Region Hovedstaden).

Boringerne drives af ejerne, der er nævnt i parentes i ovenstående list. Ejerne er ansvarlige for at udtage prøver til kvalitetskontrol, Københavns Kommune fører som myndighed tilsyn med, at regler, herunder bl.a. boringskontrol, overholdes.

Efter en større reovering af Kildeplads X beliggende op til Islevbro Vandværk besluttede KE at lade de tre beredskabsboringer ved Valby Vandværk erstatte af tre boringer her. Kildeplads X ligger i både Københavns og Rødovre kommuner. Boringerne på Kildeplads X er nyere og i bedre stand, og de er etableret mere tidssvarende med dykpumpestationer. Hertil kommer, at boringerne er i drift og under jævnlig kvalitetskontrol, hvortil kommer, at der er nødstrømsgenerator på Islevbro Vandværk, som ville kunne drive dykpumpestationerne ved strømudfald.

KE har i 2005 gennemført en **sårbarhedsanalyse** af hvilke fysiske punkter i vandforsyningsnettet, der er sårbare. På baggrund heraf er der udpeget en række punkter i forsyningsnettet, hvor et teknisk nedbrud har en vis sandsynlighed og kan få konsekvenser for forsyningssikkerheden. På baggrund af denne analyse har KE gennemført tiltag, der enten mindsker risikoen for nedbrud eller der tager forholdsregler, således at et eventuelt nedbrud kun vil få begrænsede konsekvenser.

På forskellige lokaliteter har KE opsat **nødgeneratorer**, som kan sikre en pumpekapacitet i tilfælde af strømudfald. Med de nuværende nødgeneratorer kan vandværkerne levere ca. 50 % af normal ydelse i op til 3 timer, men kun godt 20 % af normal ydelse over en længere periode. Hertil kommer, at vandet fra Tinghøj beholderanlæg kan løbe til byen ved gravitation.

En **ledningsnetmodel** gør det muligt at få et billede af vandstrømme i ledningsnettet, hvis der er behov for at følge udbredelse af en evt. forurening.

### Sikring af anlæg

Det bedste beredskab er dog, at der ikke sker forsyningssvigt, som nødvendiggør nødforsyning eller andre beredskabsaktioner. Derfor blev der i Københavns Kommunes Vandforsyningsplan 2006 opstillet følgende målsætning for KE's vandproduktion og -distribution:

**Mål** KE's anlæg skal sikres mod forsyningssvigt eller forurening som følge af hærværk eller terrorhandlinger.

KE arbejder løbende på at forbedre forsyningssikkerheden herunder robustheden ved svigt eller nedbrud på værker, beholderanlæg og transportledninger. Senest er der igangsat et projekt med henblik på at etablere en tværgående transportledning mellem trykledningerne fra værkerne ved Regnemark og Thorsbro.

KE har en omfattende sikring af anlæggene, som rækker fra almindelig aflåsning over adgangsalarmen på borer og bygværker hen til videoovervågning. Dette sker for at sikre deres anlæg mod uvedkommendes adgang.

KE har døgnbemandede adgangskontrol- og videoovervågningsanlæg, der sikrer, at kun personer med legitimt ærinde får adgang til vandforsynings nøglelokaliteter, herunder råvandspumpestationer, vandværker inklusive rentvandsbeholdere samt højdebeholderanlæg. KE har implementeret adgangskontrollen med baggrund i "Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 8, 2002. Planlægning af beredskab for vandforsyningen".

KE følger løbende udviklingen i forhold til anlægssikkerhed og sikkerhedsudstyr i relation til potentiel sabotage og terror mod vandforsyningsanlæg.

Det vurderes, at målsætningen fra Vandforsyningsplan 2006 er opfyldt.

#### Nye målemetoder

Tilstanden af vandkvaliteten hos forbrugeren kontrolleres først og fremmest i henhold til lovgivningens bestemmelser. KE's vandforsyningsvirksomhed er dog af et omfang og har en struktur, der gør, at det lovbestemte kontrolprogram tilrettelægges med langt flere analyser end bekendtgørelsen foreskriver, specielt hvad angår mikrobiologiske parametre i ledningsnettet. Lovgivningens krav suppleres primært for at imødegå sundhedsrisiko som følge af bakteriologisk forurening, men også for at optimere vandindvinding og vandbehandling samt for at imødegå forureningstrusler mod råvandet. Læs mere om kontrol af vandkvaliteten og kontrolprogram i afsnit **KONTROL AF VANDKVALITET** i kapitel 2.

Supplerende til de gængse målemetoder har KE på baggrund af positive forsøgsresultater indkørt flere **døgnprøvetagere**, som enten er placeret strategiske steder på distributionssystemet eller er mobile enheder, som kan bruges efter behov. De faste døgnprøvetagere er placeret på vandværkerne, transportledningerne, ved indgange til byledningsnettet samt i forbindelse med højdebeholderanlægget på Tinghøj.

Døgnprøvetagerne fungerer således, at der over et døgn med et konstant flow ledes vand fra den pågældende lokalitet gennem et filter. Vandflowet er tilrettelagt således, at der over et døgn løber ca. 100 liter gennem filteret. Det betyder, at der kan registreres bakteriologisk forurening svarende til fx 0,001 coliform bakterie pr. 100 ml vand, hvilket svarer til en tusindedel af den normale prøvetagnings- og analysemetodes detektionsgrænse. Hermed bliver det muligt, at en bakteriologisk forurening kan lokaliseres langt tidligere end under normale omstændigheder, fordi allerede meget lave niveauer af forurening kan spores. Indgreb kan derfor ske inden problemet udvikler sig.

Fremadrettet arbejder bl.a. KE på at indføre onlinemålemetoder til overvågning af vandkvaliteten. **Onlinemålinger** kan bruges til såvel kortlægning af kritiske kontrolpunkter, varsling af problemer og optimering af driften på indvindings- og produktionsanlæg. En række simple parametre bliver allerede i dag overvåget online, fx turbiditet, pH, iltindhold, ledningsevne og temperatur. Det er dog målet, at der i forbindelse med vandforsyningen af Københavns Kommune indføres onlinemåling af mikrobiologiske parametre. KE deltager i forsøg om onlinemåling af mikrobiologiske parametre i den forbindelse.

KE har i dag indarbejdet en hasteanalysemetode, den såkaldte BactiQuant metode, som kan give hurtige resultater for indhold af totalalkim. Metoden er relevant i forskellige sammenhænge, fx i forbindelse med at sætte ledninger og anlæg i drift efter reovering eller til en hurtig kildeopsporing.

Et andet udviklingsområde er hurtige målemetoder, som gør det muligt indenfor kortere tid end ét døgn at verificere kritiske fund af bakteriologisk forurening. Det gælder særligt konstatering af indikatorbakterien E. coli, som vil kunne udløse en beredskabssituation.

#### UV-behandling

For at sikre forsyningssikkerheden i tilfælde af forureninger kan en UV behandling installeres som mikrobiologisk barriere. Hermed sikres, at evt. indtrængende mikrobiologiske forureninger ikke når forbrugeren.

UV-belysning udføres med lamper, der bestråler vandet med UV-lys. Lyset ødelægger cellemembraner samt DNA i fx bakterier og virus, som derved uskadeliggøres. UV-belysningen sikrer dog ikke mod en evt. efterfølgende mikrobiologisk forurening af vandet.

KE har længe haft UV behandlet råvandet fra Thorsbro Kildeplads, hvor grundvandet er højtliggende og dermed særligt sårbart overfor indtrængende mikrobiologisk forurening.

I 2011 etablerede KE et UV behandlingsanlæg på afgangsvandet fra Tinghøj beholderanlæg til Københavns Kommunes byledningsnet. Tinghøj beholderanlæg er følsom overfor indtrængende mikrobiologisk forurening grundet anlæggets størrelse og konstruktion. Beholderanlægget rummer den største samlede risiko for mikrobiologisk forurening, hvilket analyseresultater også dokumenterer.

Et UV behandlingsanlæg her vil tillige kunne sikre mod evt. mikrobiologisk forurening, som tilføres vandet fra andre steder på forsyningsstrækningen til Sønderø og Slingerup vandværker. Dog sikrer filtrene på Tinghøj Beholderanlæg ikke mod evt. indtrængende forurening i selve byledningsnettet eller de øvrige forsyningsstræk til KEs øvrige fem vandværker.

Overordnet set, betyder installeringen af UV behandlingsanlæg ikke, at mikrobiologiske analyser før og efter filtrene kan undlades. Analyser udgør væsentlige indikatorer på anlæggets tilstand og behovet for at gennemføre reoveringstiltag og giver samtidig et for driften og myndigheden nødvendigt billede af vandkvaliteten. Derfor reduceres KE's analysekontrolprogram ikke som følge af UV-behandlingen.

På baggrund af driftserfaringer med UV behandlingsanlægget på Tinghøj Beholderanlæg, vil der blive taget stilling til evt. etablering af UV behandlingsanlæg andre steder i forsyningsnettet, primært efter trykpumperne ved vandværkerne.

#### Dokumenteret drikkevandssikkerhed

KE's indvinding, produktion, distribution og salg af vand blev i 2008 certificeret efter kravene i ledelsesstandard for fødevarerikkerhed – ISO 22000:2005 – efter principperne i dokumenteret drikkevandssikkerhed (DDS). Certificeringen betyder, at KE løbende skal arbejde for:

- At fremme adfærd som reducerer risici samt kunne dokumentere, at der er styr på risici.
- At opretholde og forbedre sikkerheden for forbrugeren ved indvinding, produktion og distribution af drikkevand.

DDS-arbejdet har omfattet en gennemgang af samtlige KE's aktiviteter, fra grundvand til forbruger, herunder planlægning af fremadrettede tiltag i forhold til drikkevandssikkerheden.

Blandt flere konkrete gode resultater som indførelsen af DDS har givet KE kan nævnes, at der er udpeget gule og røde zoner på vandværkerne mv. I disse zoner stilles der særlige krav til sikkerhedsforanstaltninger, påklædning mm. Røde zoner er områder med åbne vandoverflader herunder iltninganlæg med reaktionsbassin, filtre og rentvandsbeholdere. I rød zone er der krav til påklædning, herunder fodtøj samt kloring. Gule zoner omfatter tilstødende arealer herunder arealerne omkring filtre og iltning-

område. Gule zoner skal være aflåste og der er krav om brug af engangsplastikovertræk på normalt fodtøj eller særligt fodtøj til brug i denne zone.

KE har indført krav om uddannelse til såvel vandmedarbejdere i KE, som eksterne entreprenører, der arbejder med vandbanen.

Et team af interne auditorer gennemfører løbende audits på såvel KE-personale herunder ledere som eksterne entreprenører. Et DDS-team står for løbende opfølgning på afvigelser og forbedringsforslag.

DDS-systemet auditeres også af certificeringsorganisationen en gang årligt, der vurderer, hvorvidt certificeringen kan opretholdes.

## KUNDESERVICE

KE skal stræbe mod at give sine kunder den bedst mulige oplevelse af sine leverancer og ydelser i forbindelse med vandforsyningen af Københavns Kommune. Her er kerneydelsen en stabil forsyning af rent drikkevand til en rimelig pris. En stabil forsyning af rent drikkevand sikres først og fremmest gennem opretholdelse af et funktionsdygtigt produktions- og distributionsnet, beskyttelse af indvindingsområderne samt løbende overvågning af vandkvaliteten. Her henvises til andre statusnotater på samme sag.

I forhold til vedligeholdelsen af distributionsnettet er der opstillet et særligt mål for driften: Hvis der sker forsyningssvigt som følge af brud på en ledning, skal udbedring og genopretning af vandforsyning ske hurtigst muligt. Derfor opretholder KE et beredskab, som kan rykke ud, når der sker brud på ledningsnettet. Der blev i Vandforsyningsplan 2006 opstillet følgende mål for genopretning af vandforsyning ved brud:

**Mål** Følgende maksimumtider for genopretning ved brudhændelser skal overholdes:  
**24 timer for hovedledninger**  
**4-6 timer for forsyningsledninger**  
**2-4 timer for stikledninger.**

Ved konkrete hændelser med afbrydelse af vandforsyningen registreres tidspunkt for afbrydelse og genåbning af vandforsyningen – blandt andet gennem telefonisk kontakt fra graveentreprenører. Oplysningerne registreres af KE, fordelt på de tre ledningskategorier. Ud fra dette foretages der månedlige indmeldinger til dokumentation for overholdelsen af de opstillede servicemål.

Ved længerevarende reparation af brud etableres nødvandsforsyning typisk fra brandhaner. Ved reparation på stærkt trafikerede veje omtales hændelsen i radio og på hjemmeside, og der bliver givet information via opslag. Ved planlagt reparation af ledningsanlæg bliver der i fornødent omfang taget kontakt til grundejere (brev) og beboere (opslag).

## INFORMATION

Udover den nævnte information til forbrugerne i forbindelse med ledningsarbejder, informerer KE forbrugerne om vandets kvalitet mv.

### Information om vandkvaliteten

I Vandforsyningsplan 2006 er opstillet følgende retningslinje:

**Mål** **Borgere, institutioner og erhverv skal til enhver tid på en let tilgængelig måde kunne få opdateret viden om drikkevandskvaliteten.**

Lovgivningen på området foreskriver omtrent samme målsætning. Derfor skal målsætningen ikke fortsat gælde, som et mål i vandforsyningsplanen, idet lovgivningens retningslinjer selvfølgelig skal overholdes.

Det vurderes, at der er behov for fokus på overholdelsen af lovkravet om information og for at holde status for informationen i vandforsyningsplanregi.

Information om vandkvaliteten findes på KE's hjemmeside. På siden er der en oversigt over en række kvalitetsparametre for afgangsvandet fra de enkelte vandværker og i ledningsnettet (gennemsnit af 12 prøver fra taphaner i byen). Gældende kvalitetskrav for disse parametre fremgår også af oversigten.

Grundvandets kemiske sammensætning varierer fra værk til værk, men der er ikke de store forskelle. Eksempelvis varierer hårdheden fra 17,6 °dH på Lejre til 22,6 °dH på Thorsbro. De fleste steder i byen er drikkevandet blandet fra flere forskellige værker. Som hovedregel vil den nordøstlige del af kommunen få mest vand fra Sønderød og Slingerup, mens den sydlige del og Amager fortrinsvis vil modtage vand fra Regnemark. Der vil dog være variationer helt ned på døgnniveau, idet indpumpning fra Tinghøj reduceres/stoppes i nattetimerne. Det er derfor ikke muligt at give den enkelte forbruger nøjagtig information om den kemiske sammensætning af det leverede vand, som desuden vil kunne påvirkes af afsmitning fra rør og installationer.

Oversigten skal opdateres en gang årligt. En hyppigere opdatering skønnes ikke relevant, da vandkvaliteten af det leverede vand kun ændrer sig i beskeden grad og derfor ikke som sådan har nogen betydning for den almindelige forbruger.

Tidligere har der kunnet konstateres smagsmæssige ændringer, når overfladevandsanlægget ved Regnemark har været i drift. Dette har medført et øget informationsbehov i kortere perioder og har samtidig ført til øget information om klorsmag, på grund af, at der blev tilsat monokloramin til vandet fra Regnemark Vandværk. I forbindelse med nedlæggelsen af overfladevandsanlægget ved Regnemark Værket og stop for tilsætning af monokloramin i foråret 2009 gennemførte KE en informationskampagne målrettet alle borgere for det klorfrie drikkevand.

I planperioden er der sket en forenkling af KE's hjemmeside, som har betydet, at det er blevet nemmere at finde oplysninger om vandkvaliteten. Dette har resulteret i en markant stigning i antallet af besøg. Der har således i 2010 (frem til 5. november) været 2150 besøg mod 898 for den tilsvarende periode i 2009. Den mest efterspurgte kvalitetsparameter – vandets hårdhed – er nu flyttet frem således, at den kun findes et enkelt klik fra KE's hovedmenu.

I forbindelse med et skærpet fokus på borgernes behov for rent og godt drikkevand, har KE gennemført en omfattende undersøgelse af kundernes tilfredshed med bl.a. vandkvaliteten og deres særlige ønsker i forhold til oplysninger om vandkvalitet.

På baggrund af kundeundersøgelsen har KE efterfølgende udsendt information til kunderne om drikkevandskvaliteten og KE's kontrolforanstaltninger via blandt andet hjemmesiden, "Nyhedsbrev til Villakunder", pressemeddelelser og artikler i de store dagblade.

#### Rent vand fra hanen

KE har i planperioden haft særlig fokus på at informere om kvaliteten af drikkevandet, som tappes fra vandhanerne i København. Informationen har bl.a. haft fokus på, at drikkevandet fra hanen har mindst samme kvalitet som drikkevand købt på flaske, endda med en bedre kvalitetskontrol.

KE har ladet en specielt designet vandflaske producere (uden sundhedsskadelige indholdsstoffer), som blev uddelt til alle 4. og 5. klasser i København i løbet af 2009 og 2010. Flasken er også blevet uddelt i forbindelse med Hopenhagen, COP15 og i forbindelse med andre arrangementer, såsom Max 100-vandsparekampagnen og klima - hhv. miljøarrangementer i København. Formålet med flaskerne har været at udbrede budskabet om, at det er godt at drikke vandet fra hanen.

Som et andet initiativ i denne sammenhæng har Københavns Kommune opsat fem vandposter på centrale steder i byen, hvorfra motionsløbere, turister og andre forbigående kan få frisk vand direkte fra KE's ledningsnet eller fylde deres drikkedunk. Posternes placeringer er Brønshøj Torv, Melchiors Plads, ved Gefionspringvandet og ved Sortedamssøen samt Nytorv.

De opsatte vandposter viste sig at have en række driftsproblemer. Derfor besluttede KE i samarbejde med Københavns Kommune at udvikle en ny drikkevandsfontæne, der tager højde for disse driftsproblemer, er handicapvenlig og opfylder arbejdsmiljøkrav. I foråret 2011 blev den første af disse vandposter opsat på en lokal skole i København. I løbet af 2011 og 2012 vil Københavns Kommune opsætte yderligere 10 vandposter.

#### Øvrig information

Den mest efterspurgte information bliver lagt ud på KE's hjemmeside, som løbende udbygges på baggrund af tilbagemelding fra kunder – blandt andet gennem kundeundersøgelser. Hjemmesiden er primært rettet mod vandforbrugere, men der er også information rettet mod andre aktører, som beskæftiger sig med vandforsyningsområdet.

Information til forbrugere og borgere (ud over information om vandkvaliteten) omfatter oplysning om vandprisens sammensætning, rådgivning om vandbesparelser og information om grundvandsbeskyttelse herunder vejledning i ukrudtsbekæmpelse uden brug af kemiske bekæmpelsesmidler. Hjemmesiden rummer desuden informationsmateriale rettet mod skoler om andre interesserede om vandets kredsløb, vandindvinding og vandbehandling, grundvandsbeskyttelse m.m.

KE har i eget regi eller sammen med andre forsyningsregi af vandsamarbejder videreført arbejdet med undervisningsmateriale rettet mod skoleelever, som orienterer om vandets vej fra grundvand til forbruger, om vigtigheden af at beskytte grundvandet og om vandbesparende adfærd. En del af materialet er tilgængeligt elektronisk på KE's hjemmeside. Der er i den forbindelse udarbejdet et internet-baseret undervisningstilbud om vandets kredsløb, [www.vandetsvej.dk](http://www.vandetsvej.dk), der er udviklet i et samarbejde mellem bl.a. vandforsyning (herunder KE), spildevandscentre og Undervisningsministeriet.

Hjemmesiden rummer desuden information rettet mod VVS-folk, ejendomsfunktionærer og andre, som arbejder med vandinstallationer. Det drejer sig om krav til vandinstallationer og etablering af sådanne, vandbesparende tiltag samt ansøgningskema for udførelse af vandstikarbejder.

Vandforsyningen i KE har siden 2001 afholdt årlige temamøder for VVS-installatører. Møderne omhandler tekniske installationer, lovkrav, krav fra forsyningen mv. Møderne med VVS-branchen er videreført i planperioden.

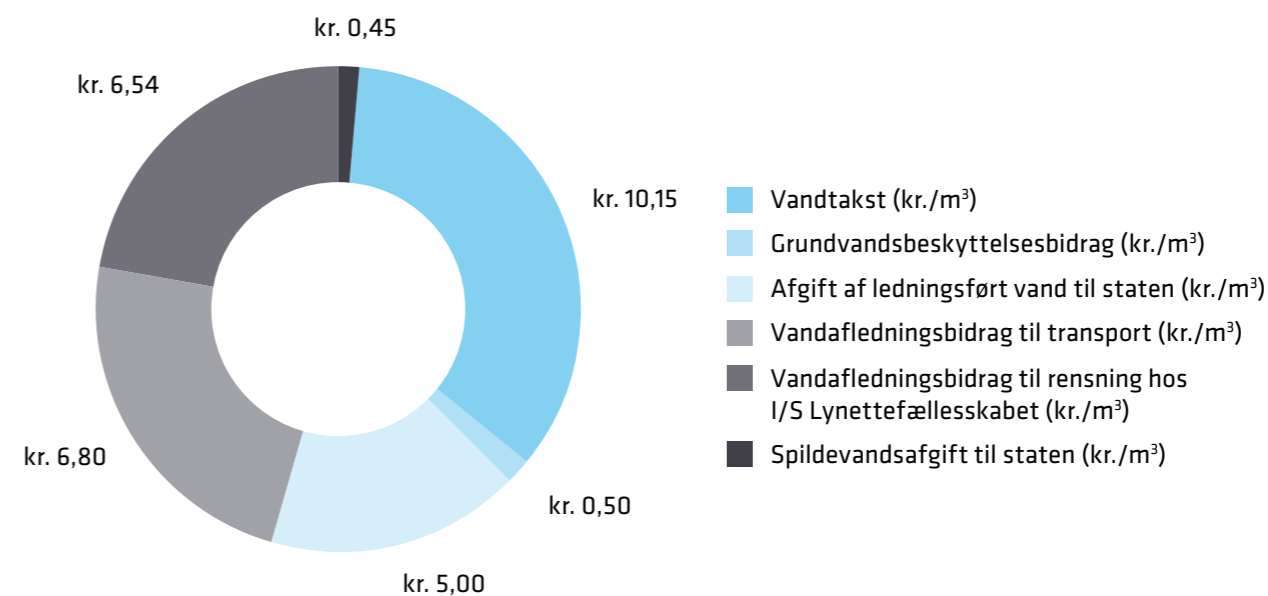
I de seneste fem år har der været 180 deltagere i gennemsnit. Der er desuden blevet afholdt enkelte møder for bygherrer og rådgivere. KE har desuden en række pjecer på hjemmesiden som er rettet til de udførende firmaer.

I 2009 overgik den udførende myndighedsopgave mht. private vandinstallationer til Københavns Kommunes Center for Byggeri i Teknik- og Miljøforvaltningen. På Københavns Kommunes hjemmeside findes der nu informationsmateriale vedrørende vandinstallationer, sideløbende med KE's fortsatte information på området.

## VANDPRISEN

Centralt for forbrugeren er vandets pris. For Københavns Kommunes vedkommende afregnes vand og spildevand/afløb samlet. Det faste årlige bidrag til vand- og spildevandsforsyningerne regnes ind i den forbrugsafregnede pris. Samlet set betyder dette, at KE opkræver en samlet pris pr. m<sup>3</sup> vand leveret.

Den opkrævede vandpris indeholder altså en række andre elementer samt afgifter, ud over udgiften til selve indvindingen, produktion og distribution af drikkevandet. I figur 8 ses, hvordan vandprisen er sammensat i 2011.



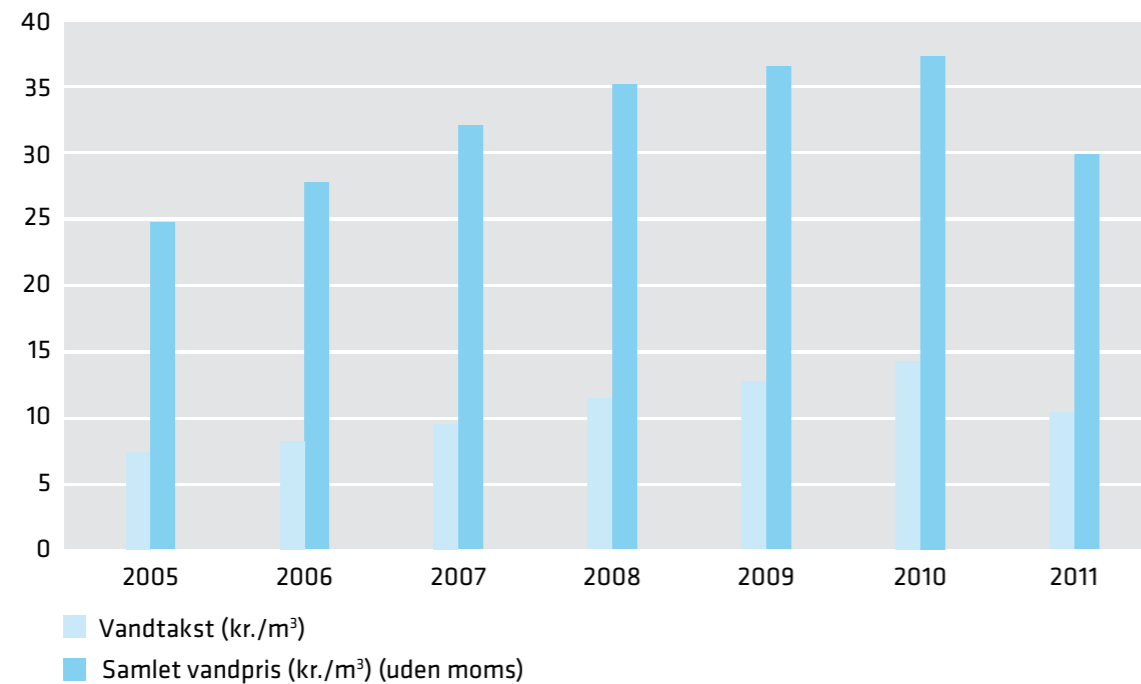
Figur 8

Sammensætning af vandprisen, som KE opkræver hos forbrugeren i Københavns Kommune i 2011. Vandprisen indeholder bl.a. vandtaksten og spildevandstaksten.

- Grundvandsbeskyttelse samt gebyr til kommunerne (opdateres) udgør en særlig pulje, den såkaldte grundvandspulje. Puljen er øremærket til sikring af vandindvindingsanlæg gennem grundvandsbeskyttende aktiviteter i indvindingsoplandet. KE's udgifter til amtslige gebyrer.
- Statsafgift omfatter en statsligt fastsat afgift på vandforbruget.
- Vandafledningsbidrag indeholder udgifterne til bortskaffelse og behandling af spildevand.
- Statsafgift på spildevand omfatter en statsligt fastsat afgift på vandforbruget.

For en husstand i lejlighed på 2 voksne og 2 børn, med et årligt vandforbrug på ca. 100 m<sup>3</sup> giver det en årlig vandudgift til drikkevand på 1.750 kr. (inkl. vandtakst, statsafgift, grundvandsbeskyttelsesgebyr, betaling af måler samt moms men uden udgifter til spildevandsbehandling).

I figur 9 ses udviklingen af vandprisen i perioden 2005-2011 samt udviklingen af selve vandtaksten i samme periode.



Figur 9  
Prisudviklingen for den samlede vandpris (uden moms) samt for selve vandtaksten (uden moms).

Den samlede vandpris, der både dækker prisen for vandet og prisen for at komme af med vandet, er interessant, især for forbrugerens økonomi. Det er dog også væsentligt at se på prisudviklingen for selve vandtaksten, da denne siger noget om de omkostninger, der er forbundet med indvinding, produktion og distribution af vandet sat i relation til aftaget, altså salget af vand. Vandtaksten er efter en periode med stigning faldet med 20 % fra 2010 til 2011.

## MILJØBEKYTTELSE OG GRUNDVANDSRESSOURCEN

Miljøbeskyttelse er et omfattende område, hvor vi i det følgende kun vil berøre enkelte miljøforhold. Vigtigt i forhold til vandforsyningen af Københavns Kommune er selvfølgelig grundvandskvaliteten ude i indvindingsområderne. Derfor er grundvandsbeskyttelse i de områder et væsentligt miljøforhold for vandforsyningen af kommunen. Grundvandet i Københavns Kommune er en potentiel vandressource til vandforsyning, enten som nu til sekundære anvendelsesformål eller til drikkevandsformål en gang i fremtiden, hvorfor det er relevant at se nærmere på ressourcens tilstand. Miljøpåvirkninger ved bl.a. produktionen af drikkevandet, som fx energiforbruget, berøres også kort her.

### Grundvandsbeskyttelse i indvindingsområderne

Grundvandet i KEs indvindingsområder er en nødvendig ressource for en god og sikker vandforsyning af Københavns Kommune og en række andre aftagere. Derfor er det væsentligt at se nærmere på KEs indsats på grundvandsbeskyttelsesområdet i disse områder.

KE ønsker at basere sin vandforsyningsvirksomhed på uforurenede grundvand. Med den målsætning er det nødvendigt at udføre en beskyttelse af grundvandsressourcen af hensyn til den fremtidige forsyning; god vandkvalitet gennem simpel vandbehandling og sikring af investeringer på langt sigt.

Siden midten af 1990'erne har der været en stigende erkendelse af at se samlet på trusselsbilledet med udgangspunkt i den enkelte vandindvinding, ligesom den offentligt finansierede beskyttelsesindsats i højere grad er blevet suppleret med beskyttelsestiltag finansieret af vandværkerne. Med en ændring af vandforsyningsloven fra 1998 blev der indarbejdet bestemmelser omkring kortlægning af grundvandsressourcen og udarbejdelse af indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse. Indsatsplanerne skulle som udgangspunkt udarbejdes af myndighederne – i dag kommunerne. Lovændringen åbnede dog også mulighed for, at vandværker alene eller i fællesskab kunne udarbejde indsatsplaner, hvis en kommune eller vandforsyning vurderede, at retningslinjer eller prioritering i vandplanen (tidligere regionplanen) var utilstrækkelig i forhold til at sine interesser.

Med samme lovændring fik vandværkerne i Danmark hjemmel til at indregne udgifter til grundvandsbeskyttelse i deres takster. På denne baggrund blev der i Københavns Kommune i 1999 etableret en særlig pulje – grundvandspuljen – til sikring af grundvandet i indvindingsområdet for vandforsyningen. Grundvandspuljen finansieres ved en forhøjelse af vandprisen, som i 2010 var på 50 øre pr. kubikmeter vand. Alle udgifter til grundvandsbeskyttelse ud over den offentlige indsats afholdes over grundvandspuljen.

KE har siden grundvandspuljens oprettelse gennemført en række aktiviteter i oplandet til de enkelte kildepladser. Det drejer sig hovedsagelig om:

- Offentlig skovrejsning
- Dyrkningsaftaler
- Beregning af Boringsnære Beskyttelsesområder (BNBO)
- Indsatsplanlægning
- Deltagelse i vandsamarbejder
- Overvågning og beskyttelse af ressourcen

- **Offentlig skovrejsning**, som baserer sig på en rammeaftale om skovrejsning, der i 2002 blev indgået med Miljøministeriet. KE medfinansierer opkøb af arealer (køber en varig restriktion om pesticidfri drift af arealer) og Naturstyrelsen, som ejer arealet, rejser skov på arealerne. Projektområderne udgør et samlet areal på 3840 ha. Der er i januar 2010 erhvervet 557 ha, dvs. 14,5 % af projektområdernes samlede areal. I visse tilfælde medfinansierer kommunen eller et lokalt vandværk arealerhvervelsen. Dertil kommer "gratis" erhvervelse af arealer, som samarbejdspartnere (kommuner og Naturstyrelsen) donerer til projekterne.
- Tinglysning af deklareret restriktioner om pesticidfri- og/eller gødningsfri drift af konkrete arealer. **Dyrkningsaftalerne** indgås på frivillig basis med lokale landmænd. Der er per januar 2010 indgået dyrkningsaftaler på 315 ha.



- Udarbejdelse af basismateriale til en kortlægning af indvindingsoplande, beregning af **Boringsnære Beskyttelsesområder (BNBO)** og deltagelse i miljøcentrenes kortlægningsprojekter. Der er p.t. udført en detaljeret kortlægning for ca. halvdelen af de aktive kildepladser, og størstedelen er udført af Staten.
- Udarbejdelse af **KE's indsatsplaner** og deltagelse i **kommunale indsatsplaner**. Der er med udgangen af 2009 udarbejdet indsatsplaner for lidt under halvdelen af aktive kildepladser. Heraf har KE selv finansieret udarbejdelsen af tre planer.
- Deltagelse i **vandsamarbejder** med lokale vandværker. KE indgår pt. i 7 vandsamarbejder, hvor vandværkerne i fællesskab har gennemført en lang række grundvandsbeskyttende aktiviteter, især sløjfning af gamle ubenyttede brønde og boringer. Der er etableret vandsamarbejder i følgende kommuner: Hillerød, Egedal, Frederikssund (Slangerup), Greve, Køge (Skovbo) og Ringsted. Desuden er der etableret samarbejdet "Vestegnens Vandsamarbejde" mellem KE og Københavns Kommune sammen med en række kommuner på Vestegnen (Rødovre, Hvidovre, Brøndby, Glostrup, Vallensbæk og Albertslund) og deres vandforsyningselskaber. Her gennemfører vandforsyningerne og kommunerne i fællesskab en lang række grundvandsbeskyttende aktiviteter.
- **Overvågning** af forureningstrusler i indvindingsoplandet og afværgeforanstaltninger til beskyttelse af ressourcen.

#### Vandsamarbejder

Udover at deltage i de ovennævnte vandsamarbejder, gennemfører KE såvel aktuelt som fremadrettet drøftelser med forsynings- og tværgående samarbejder (herunder Vandsamarbejde Sjælland) omkring muligheder og fordele ved at samarbejde på konkrete områder herunder grundvandsbeskyttelse, forsyningsikkerhed, vandindvinding og driftsopgaver.

KE har desuden haft en aktiv rolle gennem brancheforeningen DANVA i at forsøge at opnå en bedre beskyttelse af områder tæt på boringer mod forurening. Indtil videre har dette resulteret i, at den nuværende beskyttelseszone på 10 meter er blevet udvidet til 25 meter.

#### Grundvandsudnyttelse i Københavns Kommune

Grundvandet i kommunen udnyttes delvist i dag og rummer potentiale for fremtidig udnyttelse.

Grundvandsressourcen under Københavns Kommune er kortlagt og beskrevet i Københavns Kommunes Grundvandsplan 2005. En opdatering er planlagt til at være del af den kommunale vandhandleplan 2012. Af denne fremgår det, at ressourcen på Amager og i de kystnære områder er saltpåvirket i større eller mindre grad. Af den resterende del af grundvandsressourcen, er en stor del allerede udnyttet til drikkevandsproduktion fortrinsvis til nabokommuner. Det drejer sig om indvindinger til Frederiksberg, Gladsaxe, Rødovre, Hvidovre og Tårnby kommuner.

Grundvandsressourcen i kommunen er mange steder påvirket af forurening med miljøfremmede stoffer, som i givet fald ville kræve en avanceret vandbehandling, før det kan bruges til drikkevandsformål, svarende til Frederiksberg Forsynings vandrensning med aktiv kul filtrering.

En del grundvand oppumpes i forbindelse med grundvandssænkninger ved Øresundsforbindelsens nedgravede og underjordiske baneanlæg, eller ved afværgepumpninger på forurenede grunde. Ligeledes påvirkes grundvandsressourcen midlertidigt af flere af de store byggeprojekter, der foregår i byen. Endelig udnyttes en ubetydelig vandmængde til andre formål end drikkevandsforsyning.

#### Energibesparelse i vandforsyningen

KE har i overensstemmelse med miljøstrategi og klimaplan en målsætning om at nedbringe energiforbruget.

Det største energiforbrug i KE findes på pumpeanlæggene. Det drejer sig om:

- Trykpumperne på værkerne, som transporterer vandet til byledningsnettet eller Tinghøj beholderanlæg.
- Boosterpumperne, som regulerer bytrykket i lavzonen og højdezonerne
- Trykpumpestationer, vacuumstationer og boosterstationer på hævertkildepladser, som transporterer vandet til vandværkerne.
- Dykpumper i boringerne på dykpumpekildepladser.

For trykpumperne på værkerne bliver den daglige drift tilrettelagt således, at pumperne så vidt muligt kører med deres optimale ydelse. Dette indebærer, at der ikke nødvendigvis køres med en kontinuerlig drift, når vandet pumpes fra rentvandsbeholderen til byen. Over en længere tidshorisont vil værkerne bestykning med pumper blive tilrettelagt under hensyntagen til de fremtidige vandmængder, som det enkelte vandværk skal levere herunder mulige variationer.

Der vil ikke ske ændringer i bestykningen med pumper i stationerne på hævertkildepladserne, med mindre det er vedligeholdelsesmæssigt begrundet. Der vil dog blive taget hensyn til energiforbruget ved tilrettelæggelsen af driften på disse kildepladser.

Ved etablering af nye dykpumpekildepladser vil det på grundlag af boringsdata fra prøvepumpninger mm. blive gennemført en modelbaseret optimering, som fastlægger de enkelte boringers bestykning med pumper samt råvandsledningernes dimensionering. For eksisterende dykpumpekildepladser vil der tillige på grundlag af prøvepumpningsdata og gældende ledningsdimensioneringer kunne gennemføres modelberegninger til fastlæggelse af boringerne bestykning med pumper og indvindingsstrategi.

Indvindingsstrategien for de enkelte kildepladser vil i første række være fastlagt ud fra kvalitetsmæssig bæredygtighed. Omlægningen fra hævertsystem til dykpumper vil således alt andet lige være begrundet i målsætninger omkring optimal styring og overvågning af indvindingen, selv om dykpumpekildepladser alt andet lige vil have højere energiforbrug i forhold til indvunden vandmængde end hævertkildepladser.

For øvrige pumpeanlæg herunder pumpestationerne på byledningsnettet vil fremtidig udformning og dimensionering være baseret på hensynet til at opnå optimal energieffektivitet.

I 2010 opførte KE et pilotprojekt bestående af en minivindmølle og et solcelleanlæg på Lyksager kildeplads. Anlægget, der føder vedvarende energi til pumperne, blev opført i ønsket om at undersøge muligheden for, lokalt at reducere CO<sub>2</sub> udledningen tilknyttet oppumpningen af grundvandet yderligere. I kombination antages det, at de to typer anlæg året rundt kan minimere det konstante forbrug af konventionelt produceret el.

**Miljøledelse i vandforsyningen**

I 2005 blev KE certificeret efter de internationale miljøstandarder EMAS og ISO 14001. Dette indebærer, at virksomheden til stadighed skal arbejde på miljøforbedringer, ligesom der stilles en række krav til dokumentation og systematisering af miljøindsatsen. Der er opstillet en række generelle såvel som områderelaterede miljømål, som søges realiseret gennem handlingsplaner. Det gælder eksempelvis indenfor områder som energiforbrug og klima. Certificeringen indebærer desuden, at der skal ske registrering og opfølgning på miljøhenvendelser og miljøhændelser, hvorved der kan skabes løbende miljøforbedringer.

I 2010 blev det besluttet, at KE's EMAS registrering ikke skal fornyes, når den udløber i maj 2011. Beslutningen er begrundet i et ønske om at sammenlægge KE's ledelsessystemer med henblik på forenkling. De øvrige systemer, som KE har i dag, er alle ISO baserede (ISO 14001, ISO 22001), og EMAS-registreringen falder derfor udenfor i den sammenhæng. I forhold til tilføjelse af fremtidige ISO-certificeringer, som eksempelvis arbejdsmiljø, vil processen blive lettere. Det skal dog understreges, at beslutningen ikke får nogen betydning i forhold til det reelle, praktiske miljøarbejde i KE.

## PLAN: FREMTIDIG VANDFORSYNING, MÅLSÆTNINGER, INITIATIVER

I det følgende beskrives en række forhold for den fremtidige vandforsyning af Københavns Kommune. Herunder defineres det fremtidige forsyningsområde, der angives en vandbehovsprognose og der skitseres, hvilke planlagte og forventelige nyanlæg samt renoweringer KE ser de kommende år.

I det følgende beskrives endvidere, hvilke mål og målsætninger Københavns Kommune har for vandforsyningen samt hvordan de opstillede målsætninger vil blive søgt realiseret, og hvorledes de enkelte aktiviteter vil blive finansieret. Målsætningerne går ud over lovgivningens forskellige konkrete krav eller målsætninger på vandforsynings- og miljøområdet. Mål og målsætninger vil i dette kapitel blive angivet som **Mål**.

Først beskrives, hvordan der skal følges op på målsætningerne og hvordan der redegøres for udførte aktiviteter og handlingsplaner rapporteres.

### RAPPORTERING OG OPFØLGNING

KE skal udarbejdes en redegørelse samt en handlingsplan for mål, aktiviteter og initiativer, som fremgår af dette kapitel.

Redegørelsen skal omfatte arbejde i forhold til ledningsrenovering, støtte til vandbesparende foranstaltninger, herunder installationer samt sekundavandsprojekter, samt udviklingsarbejdet i forhold til central blødgøring.

KE skal udarbejdes en redegørelse for den pågældende indsats én gang årligt, med mindre andet fremgår direkte i de følgende, eller andet aftales konkret i det videre arbejde. På samme vis skal der foreligge en handlingsplan, som gælder mindst et år frem.

Med mindre andet fremgår direkte i de følgende afsnit, eller andet aftales konkret i det videre arbejde, finansieres de konkrete initiativer og aktiviteter, der støtter op om målsætninger mv., over vandtaksten. På samme vis gælder, at KE administrerer initiativerne og aktiviteterne med inddragelse af relevante samarbejdspartner, herunder Københavns Kommune.

Myndigheden, der planlægger vandforsyning i Københavns Kommune varetager den overordnede administration af vandforsyningsplanen og kan som udgangspunkt formidle kontakt eller koordinere samarbejde i forbindelse med nogle af initiativerne og aktiviteterne. Dette arbejde er finansieret over myndighedsdriften, medmindre andet aftales konkret i det videre arbejde.

#### **Renoveringer, omlægninger og nyanlæg**

I forbindelse med KE's vandforsyningsvirksomhed foretages der forskellige former for renoweringer, omlægninger og nyanlæg med henblik på at optimere produktion og drift. Senere i dette kapitel kommer vi nærmere ind på de aktiviteter, som KE allerede har planlagt.

Helt overordnet ønsker Københavns Kommunes drikkevands- og vandforsyningsplanlægningsmyndighed, at KE en gang årligt fremsender en redegørelse over de større renoveringsarbejder, omlægninger og nyanlæg, som måtte være foretaget i årets løb. Her tænkes eksempelvis på større renoveringer på vandværkerne, renoveringer af kildepladser, etablering af UV-behandling og større ledningsomlægninger.

## FREMTIDIGE FORSYNINGSFORHOLD

I dag danner hele Københavns Kommune et samlet forsyningsområde, som forsynes med drikkevand af KE. Dette gælder også i fremtiden, hvor nye forsyningsområder, fx i havneområderne vil indgå i KE's vandforsyning. Der ændres altså ikke på, at Københavns Kommune danner et overordnet forsyningsområde, som forsynes af KE.

Supplerende til KE's vandforsyning vil Københavns Kommune også fremover være forsynet med vand via andre leverancer af vand, der bruges til sekundære anvendelsesformål. Da disse supplerende forsyninger ikke er kortlagt komplet for Københavns Kommune, er det planens mål, at:

**Mål** Københavns Kommune skal – inden udgangen af 2015 - iværksætte en løbende kortlægning over eksisterende og planlagte, herunder private, vandforsyningsanlæg i Københavns Kommune

Denne kortlægning skal som udgangspunkt udarbejdes i planperioden og skal indeholde oplysninger om ejerforhold, aktuel indvinding hhv. genanvendelse (kilde, kvantitet mv.), anvendelsesformål (fx proceskøling eller vanding), driftsperiode hhv. planlagt driftsperiode samt oplysninger om evt. vandbehandling (fx afsaltning). Kortlægningen er finansieret over myndighedsdriften og suppleres med data og viden fra KE, specielt hvad angår forsyningsanlæg eller lignende, som har været takststøttet i forbindelse med sekundavandspuljen.

Med en opgørelse over den supplerende vandleverance, kan det faktiske vandforbrug i kommunen beskrives, idet en række af vandforbrugene til sekundære formål bør indregnes i erhvervets vandforbrug. I den forbindelse vil det være nødvendigt at opdele de forskellige typer af vandforbrug mere, end det gøres i dag, hvor kommunens vandforbrug beskrives alene ud fra KE's vandleverance. En samlet oversigt over planlagte vandforsyningsanlæg vil bidrage til en vurdering af potentialer for supplerende vandleverancer i kommunen.

### Forsyningsnettet

Den overordnede forsyningsstruktur forventes at være meget lig den situation vi har i dag. Der er ikke planer om at gennemføre ændring i forsyningsstryk eller trykzoner, men KE planlægger følgende aktiviteter:

- KE gennemfører en undersøgelse til belysning af muligheder og perspektiver ved sektionering af ledningsnettet. Sektionering kan være en fordel i beredskabssituationer, med forsyningsvigt, hvorfor Københavns Kommunes drikkevandsmyndighed hhv. beredskabsorganisationen skal høres i forbindelse med undersøgelserne og en evt. beslutning.
- Det skal afklares, om der skal etableres yderligere en forbindelsesledning fra Sønderød og Slangerup vandværker uden om Tinghøj beholderanlæg.
- Ledningsnettet udbygges i takt med udvikling og udvidelse af nye byområder, forventningsvist primært i havneområderne og Ørestaden.

Den fremtidige indpumpning af vand fra de forskellige vandværker og transportledninger vil kunne påvirkes af processen omkring fastlæggelse af den fremtidige vandindvindingsstruktur. Den fremtidige vandindvindingsstruktur er stærkt afhængig af udfaldet af de statslige vandplaner, VVM-redegørelse mv.

### Vandleverancer over kommunegrænsen

Der vil fremover fortsat være behov for, at KE leverer drikkevand hen over kommunegrænsen til eksempelvis Frederiksberg Kommune.

Leverancen og forhold herfor behandles ikke indgående her, idet leverancen ikke er speciel i forhold til relationer mellem KE og Københavns Kommune. KE forsyner en lang række kommuner og forsyninger ud over Københavns Kommune og de kommuner, hvor leverancen krydser selve Københavns Kommunes kommunegrænse.

## ETABLERING, RENOVERING OG SLØJFNING AF ANLÆG

I KE's vandforsyningsvirksomhed opstår der løbende behov for udbygninger, nyetableringer og sløjfninger, men det er især renoveringer af anlæg og forsyningsnet, der foretages. I det følgende gives en kort beskrivelse af aktiviteter i den forbindelse, som enten er planlagt eller som forudses.

Københavns Kommunes vandforsyningsplanlægningsmyndighed hhv. vandtakstmyndighed ønsker at være orienteret om KE's renoverings- og udbygningsplaner. Derfor skal KE løbende fremsende renoveringsplaner mm. til orientering, når nye renoveringsplaner foreligger.

### Vandværker

KE har ikke planer om at etablere nye vandværker eller sløjfe eksisterende. Det er også forventningen, at alle KEs vandværker vil være i drift, når der er truffet afgørelse mht. indvindingstilladelserne. Den væsentligste usikkerhed knytter sig til, hvilken kapacitet de enkelte vandværker fremover skal have.

KEs vandværker skal således have kapacitet i forhold til den maksimale døgnindvinding, som vil kunne blive aktuelle indenfor rammerne af de nye indvindingstilladelser.

Der kan være forskellige behov for renovering af de enkelte delanlæg på vandværkerne herunder:

- Iltningsanlæg
- Forfiltre
- Efterfiltre
- Melleumkanaler
- Rør og ventiler
- Rentvandsbeholdere
- Udpumpningsanlæg
- Bygninger
- SRO-anlæg

På de af KE's vandværker, hvor der ikke allerede er etableret genanvendelse af skyllevand, vil dette blive etableret – enten som et særskilt projekt eller som del af en større renovering.

Behovet for renovering er forskelligt for vandværkerne bortset fra Slangerup Vandværk, som er nyrenoveret. Ud fra en samlet betragtning er renoveringsbehovet størst på Marbjerg Vandværk, hvor en renovering er planlagt i 2011-2012. Hertil kommer fornyelse af delanlæg på øvrige vandværker.

#### Kildepladser og boringer

KE har ikke planer om at etablere nye kildepladser. Dog har KE ansøgt om genetablering af Torsslunde kildeplads, som blev lukket i 1948, på et areal ejet af KE, vest for Thorsbro Vandværk.

Det kan ikke udelukkes, at der i forbindelse med behandlingen af ansøgningerne om fornyede indvindingsstilladelser skal ske reduktion eller ophør af indvinding på nogle af de eksisterende kildepladser. Dette kan indebære, at KE skal etablere nye kildepladser andre steder, herunder udnytte vandressourcer, som i dag ikke anvendes.

KE har søgt om fornyet indvindingsstilladelse for hovedparten af sine nuværende kildepladser. 8 kildepladser har allerede fået fornyede indvindingsstilladelser frem til år 2030. Der er ikke ansøgt om fornyelse af gældende tilladelser for følgende kildepladser:

- Kildedal (forureningslukket)
- Kilde VIII (forureningslukket)
- Nybølle Vest (ændret indvindingsfordeling i Nybølleområdet)
- Tyskemose (ændret indvindingsfordeling i Nybølleområdet)
- Valby (lukket vandværk og forureningstrusler)
- Vallensbæk (forureningslukket)
- Tåstrup Valby (delvis forureningslukket)
- Store Vejleå (forureningslukket)
- Vardegård (forhøjet indhold af nikkel)
- Ejby (kvalitetsproblemer)

En sløjfning af disse kildepladser afventer dog afklaringen omkring de ansøgte fornyede indvindingsstilladelser.

Da der fortsat er usikkerhed omkring tilladelserne til den fremtidige indvinding, vil der som hovedregel ikke blive gennemført omkostningstunge renoveringer, før den fremtidige indvindingsstruktur er afklaret. Det er dog nødvendigt at gennemføre renovering i et omfang, som er nødvendigt for at fastholde en tilstrækkelig forsyningsikkerhed.

Så længe der er usikkerhed om hovedparten af KEs indvindingsstilladelser, vil renovering blive prioriteret på de kildepladser, hvor en fornyet tilladelse allerede er meddelt. Som hovedregel er disse kildepladser dog relativt nyrenoverede. Herudover prioriteres kildepladsrenoveringer ud fra forsyningsikkerhedsmæssige og økonomiske betragtninger.

Det er ligeledes usikkerhed omkring tilladelserne, der er årsagen til, at der ikke i dette afsnit opsættes nye specifikke mål for kildepladser og boringer.

#### Højdebeholdere

KE's beholderanlæg i Brønshøj og på Bellahøj er taget ud af drift i 2011, idet højdezonen i Brønshøj styres af pumpestationer. Pumpestationerne ligger ved Åkandevej nær Tingbjerg og på arealet ved Bellahøj beholderanlæg og anvendelsen af pumpestationer sikrer en mere effektiv drift. Fremtiden for de to højdebeholdere er ikke afklaret. Dog er Brønshøj Vandtårn fredet, hvorfor der søges et andet anvendelsesformål.

## LEDNINGSNETTET

For at bevare en vedvarende god og stabil vandforsyning af Københavns Kommune, er det nødvendigt, at ledningsejeren KE vedligeholder eksisterende ledninger, udbedrer skader samt etablerer nye forsyningsledninger, hvor der er behov herfor, som fx i nye byområder.

Københavns Kommunes vandforsyningsmyndighed hhv. vandtakstmyndighed ønsker at være orienteret om renoverings- og udbygningsplaner. Derfor skal KE løbende fremsende renoveringsplaner og lignende til orientering, når nye renoveringsplaner foreligger.

#### Ledningsrenovering

Som overordnet ramme for KE's drift, har Københavns Kommune fastsat følgende målsætning:

**Mål** KE skal forny hhv. udbygge ledningsnettet således, at den forbrugeroplevede forsyningsikkerhed ikke forringes på kort og lang sigt.

Denne fornyelse og udbygning af ledningsnettet er KE ansvarlig for og finansieres over vandtaksten.

**Mål** Den løbende fornyelse af ledningsnettet skal ligeledes sikre, at vandtabet fra ledningsnettet ikke overstiger og holder sig så langt som teknisk/økonomisk muligt under 10 % af den til kunderne leverede vandmængde.

KE har som ejer og driftsherre en forpligtigelse til at udarbejde og følge renoveringsplaner mv., samt at have et nødvendigt beredskab klar i forhold til lækager, der måtte opstå. Tabet må maksimalt være 10 %, før der betales afgift til staten. Denne plan har et mål om, at det umålte vandforbrug i 2017 højst udgør 6 % (se tabel 7).

Siden Københavns Kommunes første vandforsyningsplan fra 1993 har investeringsniveauet for ledningsrenovering været fastlagt ud fra en målsætning om, at hele ledningsnettet skal fornyes indenfor en periode på 100 år svarende til, at der årligt i snit renoveres 1 % af ledningsnettet. Denne målsætning skulle ses som et gennemsnit, idet det i forhold til ledningslængde er væsentligt dyrere at renovere ledninger i store dimensioner eller ledninger i stærkt trafikerede områder end små ledninger i villaområder.

KE's målrettede indsats i forhold til ledningsrenovering gennem de seneste 20 år, har reduceret vandtabet. Reduktionen skal dog ses i lyset af, at man i denne periode i høj grad har plukket de lavt hængende frugter. Der er derfor i stigende grad behov for at vurdere de enkelte renoveringsprojekter ud fra, hvornår det samlet set ud fra en økonomisk og forsyningsmæssig betragtning er optimalt at gennemføre den pågældende investering.

En optimal fornyelsesstrategi indebærer således, at ledningerne renoveres på det tidspunkt, hvor det er optimalt for at efterleve opstillede mål om forsyningsikkerhed, at fastholde vandtabet på et acceptabelt niveau og endelig at begrænse de samlede omkostninger i ledningsnettets levetid. Det gælder omkostninger som følge af vandtab, udgifter til udbedring af lækager samt eksterne omkostninger

i form af manglende forsyning samt skader eller gener som følge af specielt større lækager (oversvømmelser, trafikproblemer mm.).

Det er således ikke hensigtsmæssigt at renovere gamle ledningsstrækninger, hvis disse er i god stand og har en lav lækagehyppighed. Dette er også grunden til, at der ikke er renoveret hovedledninger de senere år, idet lækagehyppigheden på disse ledninger har været meget lav.

Hvis ledningsrenoveringen gennemføres i en takt, hvorved aldersprofilen stiger, vil der alt andet lige ske en forøgelse af driftsomkostningerne til udbedring af lækager, ligesom der vil opstå et øget vandtab samt flere timer uden vandforsyning. En videreførelse af den nuværende renoveringstakt vil indebære en fortsat foryngelse af ledningsnettet, men dette er ikke et mål i sig selv, hvilket de gamle hovedledninger er et godt eksempel på.

Den overordnede parameter ved fastlæggelsen af fornyelsestakten er ledningernes fysiske tilstand. Erfaringerne viser eksempelvis, at ledningernes alder langt fra alene er en sikker parameter ved fastlæggelsen af fornyelsesindsatsen. Da ledningerne ikke er tilgængelige uden omkostningskrævende opgravninger eller lignende, baserer KE tilstandsvurderingen på rækken af data og erfaringer, som er indhentet i tidens løb.

Selv om der foreligger et solidt erfaringsgrundlag og en god dokumentation, er der behov for til stighed at udbygge vidensgrundlaget og herigennem forbedre udgangspunktet for at optimere og prioritere investeringerne. KE har derfor et behov for at pege på de steder, hvor data- og erfaringsgrundlaget bør forbedres. Dette har KE medtaget i deres projekt om ledningsrenoveringsstrategi, som gennemføres i perioden 2010-2015.

#### Ledningsudbygning og sektionering

KE udbygger ledningsnettet i takt med etablering af nye byområder, primært i havneområderne og i Ørestaden. I den forbindelse skal der i overensstemmelse med kommuneplanens retningslinjer tages stilling til, om genanvendelse af fx regnvand fra tage kan indpasses i etableringen af forsyningsstrukturen.

Ændringer i vandindvindingens fordeling på de enkelte vandværker og indpumpningen til byen som følge heraf, nødvendiggør – sammen med ændrede geografiske forbrugsfordelinger – at der fortsat gennemføres hydrauliske beregninger og vurderinger omkring forsyningsnettets opbygning, funktion og dimensionering.

I forbindelse med eventuelle større ændringer i ledningsnettets udformning afklares fordele og ulemper ved at sektionere ledningsnettet, herunder i forhold til indsatsen overfor vandtab/lækager og eventuelle forureninger.

## VANDKVALITET

Københavns Kommunes drikkevandsmyndighed og KE har de senere år haft stor fokus på vandkvalitet og forsyningsikkerhed, som har givet sig udtryk i en række konkrete tiltag: Myndighedstilsyn på drikkevandsanlæg og indvindingsboringer, beredskabsmæssig fokus ved væsentlige overskridelser af drikkevandskvalitetskriterier, KE's sikring af anlæg mod indbrud mm., KE's indførelse af DDS i hele vandforsyningen samt etablering af døgnprøvetagere forskellige steder i forsyningssystemet og UV-behandlingsanlæg ved afgang fra Tinghøj beholderanlæg er blot nogle af dem.

#### Vandkvaliteten i indvindingen

Som overordnet målsætning for vandforsyningen af Københavns Kommune fastholdes fra foregående vandforsyningsplan, at:

**Mål** Vandforsyningen af Københavns Kommune skal som udgangspunkt være baseret på indvinding af grundvand, som ved en simpel vandbehandling med iltning og dobbelt filtrering overholder kvalitetskravene til drikkevand.

Hermed menes, at KE's vandforsyningsvirksomhed overordnet set skal være baseret på indvinding af grundvand og som udgangspunkt ikke anvende andre vandressourcer, såsom overfladevand fra søer eller havvand.

Sker der større omlægninger af forsyningsstrukturen, fx som følge af, at KE ikke får deres indvindings-tilladelser fornyet, kan vandets indhold af specielt naturlige parametre ændre sig. Der kan være behov for videregående vandbehandling i dele af forsyningen, som det allerede i dag er tilfældet med fjernelsen af metan og klorerede opløsningsmidler to steder. Den tidligere fastsatte målsætning om, at 95 % af drikkevandet skal være fremstillet ved simpel vandbehandling af rent grundvand videreføres derfor ikke.

Konstateres miljøfremmede stoffer i KE's indvinding, som overskrider kvalitetskrav, udfører KE en kildeopsporing og sætter ind med lukning af de forureningsramte boringer og supplerer evt. med afværgepumpning. Der skelnes således mellem rensningsbehov foranlediget af uønskede naturligt forekomne stoffer i grundvandet og den indsats, der er nødvendig for at forhindre forekomst af miljøfremmede stoffer i det producerede drikkevand.

#### Vandkvaliteten i ledningsnettet og ved forbruger

Et andet overordnet mål for vandforsyningen af Københavns Kommune fastholdes ligeledes fra foregående vandforsyningsplan, nemlig at:

**Mål** Antallet af overskridelser af grænseværdier for vandkvalitet i KE's ledningsnet og ved forbruger må maksimalt være 2 % om året.

Med 2 % menes andelen af vandprøver, hvor der konstateres overskridelse(r), ud af det samlede antal analyserede vandprøver. Det er forventningen, at hovedandelen af de konstaterede overskridelser i ledningsnettet, inkl. Tinghøj beholderanlæg, vil være overskridelser af mikrobiologisk karakter, men at det konstaterede indhold ikke udgør en sundhedsmæssig risiko for forbrugerne. Det er KE's ansvar at forebygge hhv. imødegå overskridelser af drikkevandskvalitetskriterier i KE's forsyningsystem og inkluderer bl.a. DDS-ledelse og brugen af døgnprøvetagere. Denne indsats finansieres over vandtaksten.

#### Central blødgøring

I 2010 igangsatte KE et udredningsprojekt med henblik på at kortlægge fordele og ulemper ved at foretage blødgøring af det vand, som leveres til kunderne. Vandet, der leveres fra KE har en hårdhed på ca. 20 °dH, hvilket er relativt højt.

Hårdt vand giver problemer med tilkalkning af rør og installationer herunder husholdningsapparater, og der bruges kemikalier og rengøres for at fjerne kalken. Kalk sætter sig på varmelegemer og kan derved forringe levetiden for apparater med varmelegemer. Der vil således på forbrugssiden kunne opnås miljømæssige og økonomiske gevinster herunder energibesparelser ved at blødgøre vandet. En samfundsøkonomisk analyse indikerer en økonomisk gevinst for forbrugerne.

Ulemperne ved blødgøring er først og fremmest, at det er dyrere og mere ressourcekrævende at gennemføre blødgøring for selve vandforsyningen. Hertil er der en række øvrige problemer og udfordringer knyttet til at indføre blødgøring.

Naturstyrelsen m.fl. har gennemført en omfattende undersøgelse af en lang række metoder til blødgøring af drikkevand, herunder med undersøgelse af de økonomiske, tekniske og miljømæssige aspekter ved at blødgøre drikkevandet centralt på vandværkerne (Central blødgøring af drikkevand, Naturstyrelsen m.fl., maj 2011).

Undersøgelserne peger på, at store forsyninger som KE i givet fald bør bruge pellet-anlæg, hvor der tilsættes en base til vandet, der forskyder kalkligevægten således, at der udfældes kalk. Vandet ledes igennem en slags sandfilter i en opadgående vandstrøm. Kalken udfældes her på små sandkorn, der langsomt vokser til op mod en diameter på 1-2 mm inden kalkkornene trækkes ud af vandbehandlingen. Restproduktet ved denne teknik er således kalkkorn, der kan genanvendes som jordforbedrende middel, eller som kalktilsætning i søer. Efter denne vandbehandling er vandet blødt med en hårdhedsgrad på eksempelvis 10 °dH.

De miljø- og samfundsøkonomiske beregninger, som er gennemført i forbindelse med nævnte kortlægning viser, at det generelt set er en miljømæssig og samfundsøkonomisk fordel i at blødgøre vandet. Der er dog også påvist en sammenhæng mellem antallet af cariestilfælde hos børn og vandets hårdhed, der viser at det reducerede calciumindhold i blødere vand kan give et øget antal huller i tænderne. Visse undersøgelser viser, at der kan være en sammenhæng mellem calciumindholdet, og dermed vandets hårdhed og knogleskørhed således, at reduceret calciumindhold kan bidrage til øget knogleskørhed hos udsatte grupper. Dette er dog ikke entydigt bevist, og andre faktorer kan have betydning for denne sammenhæng.

Den primære aftager er Københavns Kommune og dens borgere, der udelukkende modtager drikkevand fra KE. Hertil kommer forsyningerne i kommunerne, der blander KE's vand med deres egen vandproduktion. Etableringen af central blødgøring i KE's produktion skal derfor tilgodese vandkemiske processer også i forhold til disse aftagere. KE har undersøgt, at det i deres tilfælde vil det være muligt at blødgøre fra nuværende ca. 20 °dH til 10 °dH uden, at det giver vandkemiske problemer for aftagerne. Såfremt alle aftagere, som blander eget vand med vand fra KE, på sigt vælger at indføre blødgøring i deres egen produktion, vil det være muligt at blødgøre vandet yderligere til eksempelvis 6 °dH (svarende til hårdhedsgraden i Malmö) og opnå endnu større gevinst for forbrugerne ved blødgøringen.

Til en evt. fremtidig drift vil der være knyttet visse risici som fejl dosering af base. KE skal bl.a. sammen med Københavns Kommunes drikkevandsmyndighed og Embedslægeinstitutionen vurdere disse risici nøje. Pilotforsøg med blødgøring af vand på et af KEs vandværker har vist, at processen er meget robust, samt at det er let at kontrollere processens forløb, samt om der er uregelmæssigheder i driften.

Da central blødgøring vil påvirke den forbrugeroplevede vandkvalitet meget konkret, er det vigtigt at informere forbrugerne grundigt om ændring i vandets hårdhed gennem informationskampaner og direkte dialog med erhvervsvirksomheder, institutioner og boligforeninger med decentrale blødgøringsanlæg i forbindelse med specielt en eventuel etablering af central blødgøring.

KE har i løbet af 2011 igangsat et pilotforsøg med blødgøring på Marbjerg Vandværk med henblik på at undersøge processen nærmere. Forsøget afsluttes 2012 og afrapporteres til Københavns Kommune, specielt med hensyn til den resulterende vandkvalitet, teknikken og kvaliteten af de kalkkorn, der dannes.

KE har i vinteren 2010 til 2011 fået Analyse Danmark til at gennemføre en repræsentativ kundeundersøgelse blandt forbrugerne i Københavns Kommune. Derudover er der udført en kvalitativ undersøgelse blandt udvalgte erhvervsvirksomheder og boligforeninger. De to undersøgelser viste fælles en generelt set positiv holdning til blødgøring af drikkevandet. Forbrugerne er først og fremmest positive over for blødgøring p.g.a. de forventede miljø- og energibesparelser. Erhvervsvirksomheder og boligselskaber lægger især vægt på besparelser i form af færre udgifter til decentrale blødgøringsanlæg og besparelser på rengøring.

Status er i 2012, at KE har vist at det er teknisk muligt at blødgøre drikkevandet. Der er et udtalt ønske fra forbrugerne om blødere vand. Blødgøring af drikkevandet vil medføre en række samfundsmæssige og miljømæssige fordele, men der vil være en negativ påvirkning af tandsundheden og måske en negativ påvirkning af knogleskørhed for udsatte grupper. Det må således være op til en politisk afvejning, om der skal indføres blødgøring af drikkevandet til københavnere.

## FORSYNINGSSIKKERHED

Det er vigtigt for Københavns Kommune, at der til stadighed kan leveres rent drikkevand samt tages hånd om utilsigtede forhold i forbindelse med forsyning af kommunen. I den forbindelse står forsyningskapacitet og beredskab for vandforsyningen som centrale elementer. Herudover spiller den løbende kvalitetskontrol i forsyningssystemet samt det forbyggende arbejde i form af DDS og lignende en central rolle i forhold til forsyningssikkerheden.

### Indvindingskapacitet og anlægssikring

KE fastholder forsyningssikkerheden i forbindelse med leverancen af vand, således at vandbehovet dækkes, gennem overkapacitet på indvindings- og behandlingsanlæg såvel som beholderanlæg. Leveranceaftaler med forsyningerne Nordvand og Roskilde Forsyning supplerer dette.

For at KE kan opretholde overkapaciteten på indvindingsiden, ønsker Københavns Kommune, at:

**Mål** KE skal af hensyn til opretholdelsen af forsyningssikkerheden råde over indvindings-tilladelser og en produktionskapacitet på 125 % af vandbehovet. Målet er det samme som i den foregående vandforsyningsplan.

Med vandbehovet menes i det her tilfælde det forbrug af drikkevand, som KE leverer i alt, herunder til øvrige aftagere. Sikringen af overkapaciteten finansieres over vandtaksten.

Med en kapacitet på 125 % af vandbehovet, er det som udgangspunkt muligt at opretholde drikkevandsforsyningen, selv om kapaciteten er midlertidigt reduceret som følge af renoveringsarbejder og eller nedbrud, fx på en af de større trykledninger fra vandværkerne til Københavns Kommune.

Hovedparten af KE's nuværende indvindingstilladelser udløber et år efter, de statslige vandplaner er vedtaget. Det betyder, at disse indvindingstilladelser skal fornys. De gældende tilladelser ligger langt ud over de 125 % af vandforbruget, men også ud over den indvindingskapacitet, som KE reelt råder over. Dette skyldes blandt andet, at en række kildepladser er lukkede som følge af forurening eller dårlig vandkvalitet, ligesom søvandsanlæggene ved Regnemark og Sønder sø er afviklet.

Fastholdelse af en høj forsyningssikkerhed skal fortsat sikres gennem en tilstrækkelig indvindings- og behandlingskapacitet, ligesom det må tilstræbes, at de fremtidige indvindingstilladelser udarbejdes på en sådan måde, at drikkevandsforsyningen kan opretholdes i tilfælde af renoveringsarbejder eller nedbrud. Udbygningen af leveranceaftaler med andre forsyningsselskaber er et andet middel til fortsat at opretholde en tilstrækkelig forsyningssikkerhed.

Det er Københavns Kommunes ønske, at KE fortsat skal arbejde for en omfattende og tidssvarende sikring af drikkevandsanlæg. Dette er nødvendigt, da KE's forsyningssystem i sig selv skal bruges til at sikre forsyningssikkerheden samt på grund af fare for nedbrud og mulige forureninger. Denne indsats skal således sikre vandforsyningen mod forsyningssvigt eller forurening som følge af hærværk eller terrorhandlinger. Indsatsen kan indbefatte etablering af fx områdesikring, etablering af nødstrømsanlæg og sektionering af ledningsnettet. Indsatsen finansieres over vandtaksten.

#### Beredskab i tilfælde af svigtende vandforsyning

Skulle forsyningen svigte på grund af større nedbrud, eller forurening af drikkevandet, træder Københavns Kommunes og KE's beredskabsplaner for svigtende vandkvalitet hhv. vandforsyning i kraft.

Københavns Kommune ønsker, at det gode samarbejde, som Københavns Kommune, KE og Embedslægeinstitutionen har haft de seneste år fortsættes. Hertil hører, at KE i god tid orienterer Københavns Kommunes drikkevandsmyndighed samt Embedslægeinstitutionen om forhold, der kan indikere forurening eller en potentiel mangel på drikkevand.

Københavns Kommune ønsker, at de beredskabsmæssige procedurer, kommunikationsveje mv. skal gennemgås og om muligt forbedres løbende. Københavns Kommunes drikkevandsmyndighed ønsker, at:

**Mål** KE indkalder Københavns Kommune og Embedslægeinstitutionen til et årligt statusmøde om beredskabet for drikkevand, udover de møder mv. der måtte være behov for i forbindelse med aktuelle forureningssituationer eller lignende.

#### Kontrol og forebyggelse

Da kontrol og forebyggelse af drikkevandsforureninger er yderst vigtig for sikring af borgernes sundhed, ønsker Københavns Kommune fortsat, at:

**Mål** KE arbejder med udvikling og implementering af nye målemetoder, sikkerhedssystemer og med forebyggende arbejde.

Samtidig med udvikling og implementering af nye tiltag, skal den igangværende og afprøvede kontrol af drikkevandet fortsætte, bl.a. med daglige analyser af drikkevandet på en lang række målepunkter, hvilket beskrives i de årlige analyseprogrammer, Københavns Kommune følger bl.a. op på det i godkendelsen af KE's årlige analyseprogram.

## FREMSKRIVNING AF VANDFORBRUGET

Der er gennemført en langsigtet fremskrivning af vandbehovet til 2022 ud fra følgende:

- Prognose for befolkningsudvikling mv.
- Mål for enhedsforbrug indenfor hver forbrugstype baseret på besparelspotentialer.

Husholdningsforbruget udgør det væsentligste potentiale for reduktion i enhedsforbruget. Stigningen i befolkningstallet vil således i det væsentligste følge etableringen af nye beboelsesejendomme i nye byområder, hvor der i langt overvejende grad må forventes at være etableret individuelle vandmålere samt vandbesparende toiletter og andet armatur.

I eksisterende byområder er der i de mest vandforbrugende ejendomme installeret vandbesparende toiletter og individuelle målere, hvilket har sænket vandforbruget de senere år.

Modsat denne udvikling resulterer områderenoveringer i, at vandforbruget stiger på grund af individuelle vaskemaskiner og badefaciliteter. I eksisterende byområder forventes vandforbruget derfor at være forholdsvis uændret.

Erstatning af importeret drikkevand med vand fra supplerende vandforsyning til sekundære anvendelsesformål, som eksempelvis proceskøling, kan give besparelser i importen af drikkevand til Københavns Kommune. Dermed reduceres vandforbruget ikke som sådan, men behovet for KE's vandleverance reduceres.

I fremskrivningen forudsættes det, at der ikke sker væsentlige ændringer i erhvervs sammensætningen med til- eller fraflytning af industrier med et stort forbrug af drikkevand. Efter at Carlsberg har flyttet sine væsentligste vandforbrugende aktiviteter, vurderes det, at erhvervsforbruget til egentlige produktionsformål vil stagnere og næppe udgøre noget potentiale for yderligere reduktioner eller besparelser. Der vurderes heller ikke at være nævneværdige besparelspotentialer hos andre storforbrugende erhvervskunder, såsom hoteller.

KE vil i den kommende planperiode øge sit fokus på vandbesparelser inden for kategorien Kultur/fritid, som består af såvel kommunale som offentlige institutioner. KE forventer et faldende forbrug, som det fremgår af tabel 7.

Københavns Kommune forventer en fortsat stigning i befolkningstallet fra et indbyggerantal på 593.573 i 2017 til 637.000 i 2025. Prognosen kan ses på kommunens hjemmeside og man kan henvende sig til kommunens Koncernservice for yderligere oplysninger.

	2010	2017	2025
	Faktisk forbrug	Målsætning og prognose Vandforsyningsplan 2012	Målsætning og prognose Vandforsyningsplan 2012
<b>Datagrundlag</b>	Personer		
Befolkning	530.902	593.573	637.000
<b>Enhedsforbrug</b>	Liter pr. indb. pr. døgn		
Husholdning	108	100	90
Erhverv	29	30	30
Kultur/fritid	14	10	10
Umålt forbrug	13	9	9
I alt	164	149	149
<b>Vandforbrug</b>	Mio. m <sup>3</sup> årligt for Københavns Kommune fordelt på sektorer		
Husholdning	21,0	22	21
Erhverv	5,7	6	7
Kultur/fritid	2,7	2	2
Umålt forbrug	2,5	2	2
I alt	31,8	32	32

Tabel 7

Fremskrivning af målsætning og vandbehov for KE's vandleverance. Befolkningstallet for 2010 er et gennemsnit for befolkningstallene i januar 2010 og januar 2011.



KE er hovedinitiativtager i forhold til at opfylde målene for vandforbrug, men kommunen inddrages i arbejdet i videst muligt omfang, specielt når aktiviteten kan indgå i en tværfaglig sammenhæng. Et oplagt eksempel er vandsparekampagner, hvor kommunen med fordel kan inddrages i forhold til borgerdialog og energisparerådgivning.

#### Vandforbrug i husholdninger

Målsætningen fra Vandforsyningsplan 2006 på 110 liter pr. indbygger pr. dag til husholdningsbrug i 2010 er nået. Målsætningen for 2017 fra Vandforsyningsplan 2006 var også på 110 liter pr. indbygger pr. dag til husholdningsbrug og er dermed ikke længere aktuelt. I 2011 var forbruget 105 liter pr. indbygger pr. dag til husholdningsforbrug. Det vurderes at være realistisk at nå ned på et forbrug på 100 liter pr. indbygger pr. dag indenfor en kortere årrække. Derfor har Københavns Kommune den målsætning, at:

**Mål** Inden 2017 skal husholdningers vandforbrug være reduceret til 100 liter pr. indbygger pr. dag.

Målet skal indfries via forskellige vandbesparende tiltag:

- Vandbesparende teknologi i nye byområder.
- Installation af vandbesparende installationer, såsom individuelle vandmålere og lavt-skylstoiletter, i eksisterende byggeri.
- Borger- og virksomhedsrettede vandsparekampagner.

Til opnåelse af målet afsættes en nødvendig årlig pulje til støtte til installation af individuelle vandmålere, vandbesparende toiletter og lignende. Puljen finansieres over vandprisen, administreres af KE og tilpasses løbende, gerne i samråd med Københavns Kommune. Der findes konkrete muligheder for at påvirke vandforbruget i specielt husholdninger. Som eksempel kan installationen af individuelle vandmålere nævnes: I boligforeninger er der opnået besparelser på 20 % af vandforbruget efter opsætningen af vandmålere for hver lejlighed.

Støtteordningen til installation af vandbesparende foranstaltninger evalueres efter to år sammen med vandforsyningsplanlægningsmyndigheden i Københavns Kommune. Her skal der ultimo 2014 foreligge en redegørelse samt et evalueringsoplæg for arbejdet og støtten i årene 2012-13 med inddragelse af data og erfaringer fra de foregående år. Redegørelsen og oplægget udarbejdes af KE og fremsendes til Københavns Kommune. Redegørelsen skal indeholde en økonomisk opgørelse for hele støtteordningen, herunder for de årlige omkostninger til støttede projekter, evt. tilhørende aktiviteter samt administration. En økonomiopgørelse er et vigtigt element i forhold til evalueringen af støtteordningen og kan samtidig bruges i forbindelse med kommunens myndighedsgodkendelse af vandtaksten.

I 2010 blev iværksat en vandsparekampagne, MAX 100, der løber frem til 2012. Den har til formål at få reduceret husholdningsforbruget via forbrugernes adfærd. Aktiviteterne, som KE iværksætter i den forbindelse er information på en hjemmeside, et årligt motionsløb, der sætter fokus på kampagnen, konkurrencen "elsk din vandmåler", deltagelse ved events i København bl.a. i form af en vandkaravane. Herudover foretages vandsparerådgivning til bl.a. institutioner og storkunder. Hertil kommer aktiviteter såsom Energi- og Vandværkstedet, besøgs vandværk og årlige vandsparekampagner specielt rettet til skolebørn.

I forbindelse med fx vandsparerådgivning skal KE og Københavns Kommune i fællesskab inddrage erfaringer og værktøjer i forhold til borgerdialog. Da borger- og virksomhedsrettede kampagner berører borgerne og/eller virksomhederne i Københavns Kommune direkte, skal det fremadrettede arbejde på området inddrage Københavns Kommune, i bl.a. planlægning af indsatsen. I forhold til forbrugeri-entrettede kampagner, over for borgere eller virksomheder, kan det være en fordel at kombinere vandsparerådgivning med energisparerådgivning. I den forbindelse vil kommunens vandforsyningsplanlægningsmyndighed koordinere kontakten til de relevante enheder i kommunen.

## SUPPLERENDE VANDFORSYNING

Der arbejdes fortsat med at mindske importen af det vand KE forsyner Københavns Kommune med. Som beskrevet vil reduktionen i vandforbruget flytte meget i den forbindelse og derud over reducere miljøpåvirkningen ved indvinding, produktion mv. af vandet.

Etablering af forskellige alternative forsyninger i Københavns Kommune er et andet arbejdsområde i forhold til at få mindske importen af vand. Her er der tale om diverse sekundavandsprojekter, hvor enkelte forsyninger eller genanvendelsesprojekter leverer vand til sekundære forbrugsformål, og om en supplerende drikkevandsindvinding og -produktion, som KE foretager inden for kommunen.

I planperioden arbejdes for at opbygge viden og erfaringer med alternativ vandhåndtering, herunder i nye byområder. Formålet er at fremme brugen af sekundavand til erstatning af drikkevand for på den ene side at begrænse indvindingen af grundvand udenfor Københavns mest muligt, på den anden side at koble denne indsats med initiativer på spildevandsområdet, der har til formål at forebygge oversvømmelser grundet hydraulisk overbelastning af det eksisterende kloaksystem som konsekvens af et ændret klima. Disse erfaringer kan dels opnås gennem deltagelse i forskellige udredningsprojekter, dels gennem demonstrationsprojekter eller fuldskalaanlæg på egnede lokaliteter i byen.

For bl.a. at sikre en vurdering af mulighederne for at anvende regnvand fra tage som supplement til det importerede vand, har Københavns kommune følgende målsætning:

**Mål** Københavns Kommune skal i forbindelse med lokalplanlægningen afklare, om der i lokalplanen skal stilles krav om enten regnvandsanlæg eller grønne tage i den fremtidige plan.

Fra 2011 kan der i nye lokalplanlagte områder fastsættes bestemmelser om installation af anlæg til opsamling af regnvand til brug for wc-skyl og tøjvask i maskine, som betingelse for ibrugtagning af ny bebyggelse. Der kan ikke stilles krav om opsamling af regnvand til brug ved tøjvask og wc-skyl til institutionsbyggeri for særligt udsatte personer, f.eks. skoler, dag- og døgninstitutioner, hospitaler, beskyttede boliger, hoteller og bygninger med offentlig adgang.

#### Sekundavand

Målet fra Vandforsyningsplan 2006 om at opnå en supplerende vandforsyning til sekundære formål på 2 % i 2011 er ikke videreført eller opgjort i denne vandforsyningsplan. Om målet fra Vandforsyningsplan 2006 er indfriet afhænger i høj grad af, hvordan andelen opgøres, og hvor mange aktive anlæg, der findes. Det vurderes, at målsætningen om at opnå en supplerende vandforsyning til sekundære formål på 2 % i 2012 er indfriet, men at der er behov for, at der sker en kortlægning af alle vandforsyningsanlæg i kommunen, som også inkluderer alle større genanvendelsesprojekter, som supplerer KE's leverance.

Kommunen deltager eksempelvis i 2012 i en ambitiøs og tværfaglig undersøgelse af mulighederne for at forsyne en hel bydel med sekundavand til toiletskyl. KE er bidragsyder til denne undersøgelse, som

skal afdække muligheder såvel som forhindringer, og som forventes at pege fremad mod konkrete projekter.

Etablering af vandkiosker for salg af vand til kloakspulefirmaer er et andet, mindre men meget håndgribeligt projekt som KE og Københavns Kommune er meget langt med at kunne realisere.

KE undersøger mulighederne for samt perspektiverne i at etablere og drive sekunda-vandværker med tilhørende distributionsnet i udvalgte områder i København.

Såfremt det miljømæssigt og økonomisk viser sig at være en god idé med sekunda-vandværker, drevet af KE, bør det afklares, om der er lovgivningsmæssige barrierer.

Københavns Kommune fortsætter med en del af det gamle mål, som bliver suppleret af målet fra afsnittet FREMTIDIGE FORSYNINGSFORHOLD, som bl.a. skal muliggøre opgørelse af den procentvise andel af vandforsyning til sekundære anvendelsesformål.

#### Mål Der skal opnås en supplerende vandforsyning til sekundære anvendelsesformål på 4 % af det samlede vandforbrug i 2017.

Som et bidrag til opnåelse af målet afsættes en nødvendig årlig pulje til støtte af etablering og løbende evaluering af sekundavandsanlæg. Puljen finansieres over vandprisen, administreres af KE og tilpasses løbende, gerne i samråd med Københavns Kommune. Puljen skal bruges til at etablere konkrete sekundavandsanlæg, der reducerer brugen af importeret vand fra omegnskommunerne. Der skal være fokus på at dokumentere effekten, herunder den miljømæssige effekt, af anlæg, samt at få driftserfaringer med specifikke teknologier. Relevante anlæg kan være grundvandsindvinding til proceskøling eller sekundavandskiosker, hvorfra der leveres vand til eksempelvis rengøringsformål.

Støttede projekter skal så vidt muligt gavne hele vandkredsløbet, således at også eksempelvis udfordringer i forhold til afledning af regnvand tænkes ind. Støttede projekter skal herudover tilgodese andre miljøforhold, såsom energiforbrug, miljøforhold til etablering af anlæg osv.

Støtteordningen til sekundavandsprojekter og formålet med sekundavandsprojekterne evalueres efter to år sammen med grundvands- og vandforsyningsplanlægningsmyndigheden i Københavns Kommune. Her skal der ultimo 2014 foreligge en redegørelse samt et evalueringsoplæg for arbejdet og støtten i årene 2012-13 med inddragelse af data og erfaringer fra de foregående år. Redegørelsen og oplægget udarbejdes af KE og fremsendes til Københavns Kommune. Redegørelsen skal indeholde en opgørelse over reduceret behov for importeret grundvand samt en økonomisk opgørelse for hele støtteordningen, herunder for de årlige omkostninger til støttede projekter, evt. tilhørende aktiviteter samt administration. En økonomiopgørelse er et vigtigt element i forhold til evalueringen af støtteordningen og kan samtidig bruges i forbindelse med kommunens myndighedsgodkendelse af vandtaksten.

Medmindre andet aftales, og støtteordningen bibeholdes efter evalueringen, gentages afrapporteringen og evalueringen igen ultimo 2016.

Det vil være hensigtsmæssigt, at evalueringen kan benytte sig af kortlægningen af Københavns Kommunes samlede vandforsyningsforhold.

#### Indvinding af drikkevand indenfor kommunen foretaget af KE

Beslægtet med indsatsen vedrørende supplerende indvinding til sekundære formål, og dermed en begrænsningen af importen af drikkevand, er at realisere den potentielt mulige grundvandsindvinding til drikkevandsformål indenfor kommunegrænsen, altså at KE etablerer ny indvinding, ledningsføring og

evt. vandbehandlingsanlæg i kommunen. Mere om denne mulighed kan læses i afsnit **DRIKKEVANDS-INDVINDING I KOMMUNEN**.

Om en sådan drikkevandsindvinding skal etableres, drøftes af Københavns Kommune og KE, efter VVM-processen og sagsbehandlingen mht. ansøgte indvindingstilladelser i eksisterende indvindingsområder.

Ud over at skåne grundvandsressourcen udenfor kommunen, vil en sådan drikkevandsindvinding være til fordel for forsyningssikkerheden. KE skal i samarbejde med grundvandsmyndigheden i Københavns Kommune udarbejde en rapport for en mulig drikkevandsindvinding, efter afklaringen mht. VVM og indvindingstilladelserne er faldet på plads. På baggrund heraf vil grundvands- og vandforsyningsplanlægningsmyndigheden i Københavns Kommune, Økonomiforvaltningen i Københavns Kommune, som ejeren af vandforsyningen, samt KE drøfte det videre forløb. Det forventes, at drøftelsen kan ske indenfor planperioden for denne vandforsyningsplan. I den kommende vandhandleplans periode (indtil 2015), skal det afklares, om der er politisk, strategisk og teknisk/økonomisk basis for at opretholde visionen om, at KE skal etablere en supplerende indvinding af drikkevand i Emdrup eller Husum. Afklaringen om KE skal arbejde videre hen mod en etablering af en drikkevandsindvinding i Københavns Kommune, eller ikke, skal altså ske i planperioden.

## DEN POTENTIELLE MILJØGEVINST

Københavns Kommunes klimaplan har en målsætning om at København skal være **CO<sub>2</sub>-neutral** i 2025. I KE's koncernstrategi for 2010-2015 er det besluttet, at KE lever op til denne målsætning ved at levere vand fra en 50 procent CO<sub>2</sub>-neutral vandforsyning. Dette mål skal nås ved en indsats på flere fronter. Dels skal der ske en reduktion af forbruget ved produktion og transport af vand. Dels vil målsætningen udmøntes gennem plantning af 700 ha skov inden 2015. I disse 700 ha vil indgå KE's samarbejde med Naturstyrelsen om skovrejsning i flere områder tæt på KE's kildepladser.

I de næste fem år vil der blive satset på gennemførelse af **grundvandsbeskyttende projekter i boringsnære og øvrige sårbare områder** for prioriterede kildepladser. Med grundvandsbeskyttende projekter mener blandt andet skovrejsning, aftaler om pesticidfri drift, implementering af indsats fastsat i de kommunale indsatsplaner, overvågning mm. De boringsnære områder forventes at blive udlagt i de kommunale indsatsplaner i henhold til Miljøministeriets vejledning herom og vil for KE's kildepladser typisk dække et større areal end de 25 meter, der er blevet vedtaget af Folketinget i 2011 som dyrknings- og pesticidfrit areal omkring vandindvindingsboringer. En plan for beskyttelsen af KE's kildepladser vil i øvrigt afhænge af afklaringen omkring KE's fremtidige indvindingsstruktur.

Da man med vandforsyningen af Københavns Kommune og en lang række andre aftagere påvirker grundvandsressourcen udenfor kommunegrænsen, er Københavns Kommune interesseret i at arbejde på at **nedbringe importen af drikkevandet**. Skal importen mindskes, skal man sænke vandforbruget, eller den supplerende vandforsyning til sekundære anvendelsesformål øges. I et mindre omfang (set i det store vandregnskab) vil genanvendelse af regnvand fra tage til toiletskyl kunne erstatte importeret drikkevand og samtidigt nedsætte miljøpåvirkning herunder spare energi ud fra en livscyklusbetragtning, idet regnvandet opsamles, inden det ledes til kloak ("Livscyklusvurdering af anlæg til forsyning af sekundavand i København", maj 2011, udgivet af Naturstyrelsen, udarbejdet og skrevet af Force Technology og Moe & Brødsgaard). Genanvendt vand til brandslukning, vanding eller lignende, kan være et udviklingsområde, hvor den supplerende vandforsyning kan øges og importen af drikkevand dermed sænkes. Et væsentligt bidrag kunne komme ved, at KE etablerer drikkevandsindvinding i kommunen. Dette er dog på nuværende tidspunkt en uafklaret mulighed

**Reduceres vandforbruget**, reducerer man ikke alene importen af vand, man formindsker også den generelle miljøpåvirkning som følge af vandindvinding, produktion og distribution. Dermed reduceres en

række andre miljøpåvirkninger, som eksempelvis CO<sub>2</sub>-emissionen via et lavere energiforbrug. En reduktion af vandforbruget reducerer ligeledes den mængde vand, der ledes til kloak, hvilket regnvandsanlæg for øvrigt gør på samme vis.

Som eksempel på et indsatsområde, der gavner flere miljøparametre, kan reduktionen af vandforbruget nævnes. Reduktionen både skåner indvindingsressourcen, reducerer miljøpåvirkningen ved indvinding osv. samt reducerer vandafledningen til kloak. Samtidig vil en reduktion af vandforbruget som udgangspunkt ikke forringe forsyningssikkerheden i form af kvantitet eller kvalitet.

Det er således meget vigtigt samlet at se på en række parametre og besparelsesforhold, ikke kun på erstatning af importeret drikkevand eller reduktion af vandforbrug, når indsatsen på området skal prioriteres. Københavns Kommune ønsker, at løsninger, som er til gavn for flere miljøforhold prioriteres, samtidig med, at forsyningssikkerheden for vandforsyningen af kommunen bevares på samme høje niveau, som i dag.

Også potentialet for indsatsen skal tages med i overvejelserne, således at vandtaksterne udnyttes mest hensigtsmæssigt. Tager vi det samme eksempel igen, altså reduktionen af vandforbruget, skal det tages med i betragtning, hvilket reduktionspotentiale en given indsats eller aktivitet har. En udfordring er, at vandforbruget afhænger af forbrugernes vaner og prisen på de vandbesparende installationer.

Der findes en lang række miljøpåvirkninger omkring vandforsyningen af Københavns Kommune, primært i forhold til KE's vandleverance. En indsats på en række områder, om det er KE's aktiviteter mht. reduktion af vandtabet, energibesparelse, skovrejsning og energiforsyning med vedvarende energi eller om det er forbrugernes vandbesparelser eller etablering af central blødgøring, vil det have en væsentlig positiv miljøeffekt.

Hovedfokus for drikkevandsforsyningen af Københavns Kommune er, at forbrugeren modtager tilstrækkeligt rent drikkevand.



## ANLÆGSBESKRIVELSER FOR VANDVÆRKER OG KILDEPLADSER

I det følgende gives en gennemgang af KE's syv vandværker samt tilhørende kildepladser.

### SLANGERUP VANDVÆRK OG TILHØRENDE KILDEPLADSER

Vandværket ved Slangerup ligger nord for Slangerup i Frederikssund Kommune og er tegnet af arkitekt Ove Huus etableret 1950-54. Vandværket er senest moderniseret i 2003-2006.

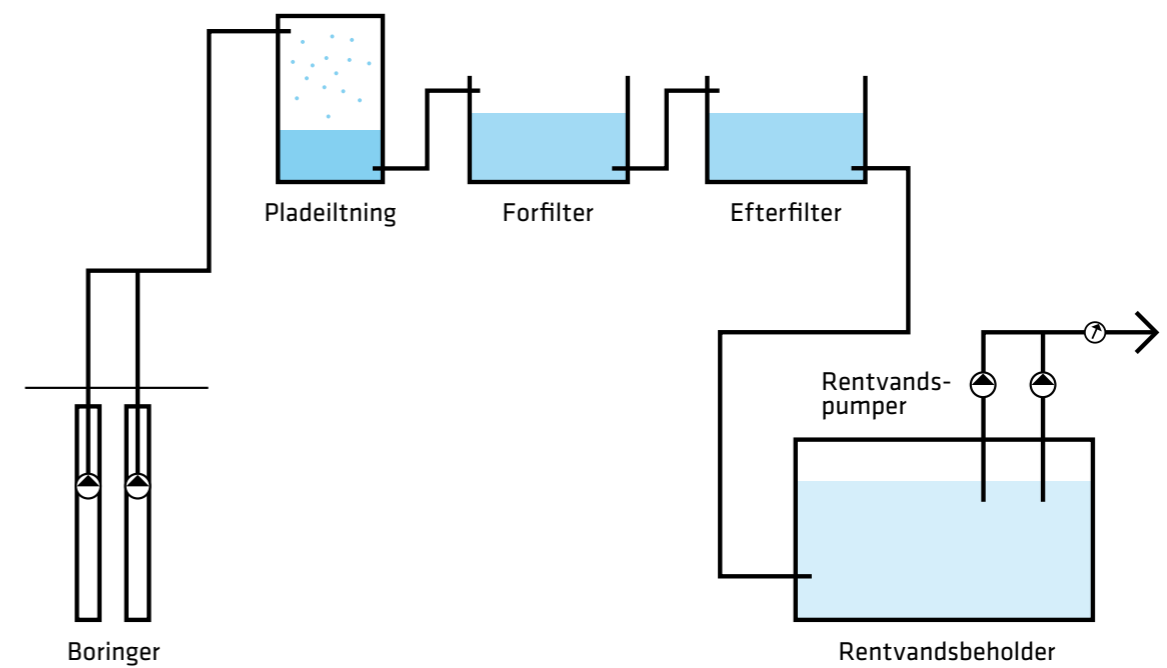
Til værket hører fem kildepladser, som alle blev etableret omtrent samtidig med værket i perioden 1951-1959. Værket har en samlet tilladelse til indvinding af grundvand på 17 mio. m<sup>3</sup> årligt.

Af tabel 1 fremgår en række stamdata og tekniske data for vandværket.

Stamdata og tilhørende anlæg	
Navn og adresse	Vandværket ved Slangerup, Frederiksborgvej 6-8, 3550 Slangerup
Matr. nr.	29, Kvinderup By, Slangerup
Vandværks nr.	4230
Antal kildepladser og boringer	5 kildepladser med 99 boringer, hvoraf 1 kildeplads påtænkes flyttet.
Indvindingstilladelse	3 kildepladser har fået nye 30-årige tilladelser (Hørup, Strø og Æbelholt) med en samlet indvinding på 6,4 mio. m <sup>3</sup> pr. år. Ansøgning om indvindingstilladelse behandles for 2 kildepladser (Attemose og Havelse) med en samlet indvinding på 4,7 mio. m <sup>3</sup> pr. år. Den forventede samlede fremtidige indvindingsmængde er på 11,1 mio. m <sup>3</sup> /år.
Råvandsledninger	35,6 km
Antal kildepladser og boringer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16,5 km til foreningspunkt ved Søndersø, hvor der er tilslutning fra Søndersø. Herefter 10,0 km til Tinghøj beholderanlæg.</li> <li>• Dimension på 1000 mm til Søndersø og 1250 mm fra Søndersø til ringledningen.</li> <li>• Materiale: Bonna.</li> </ul>

Tekniske data	
Max ydeevne	45.000 m <sup>3</sup> pr. døgn
Iltningsanlæg	4 lukkede pladeiltere under reaktionsbassin
Forfiltre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 3 glasoverdækkede filtre med et samlet areal på 288 m<sup>2</sup></li> <li>• Filtermateriale: 90 cm kvartssand i størrelsen 1,2-2 mm</li> <li>• Filterhastighed: max 6,5 m/time, nedadgående</li> <li>• Filtrene renses ved at skylle luft og vand retur gennem filtrene</li> </ul>
Efterfiltre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 4 filtre med et samlet areal alt 544 m<sup>2</sup></li> <li>• Filtermateriale: 45 cm kvartssand i størrelsen 0,8-1,2 mm</li> <li>• Filterhastighed: max 3,4 m/time, nedadgående</li> <li>• Filtrene renses ved at skylle luft og vand retur gennem filtrene</li> </ul>
Filterskyllevand	Filterskyllevandet genbruges efter en ekstrafiltrering og desinficering med UV-bestråling. Slammet bundfæles, og okkerslam bortkøres til godkendt deponi.
Rentvandsbeholder	5000 m <sup>3</sup>
Udpumpning	Efter vandbehandlingen ledes vandet til rentvandsbeholderen. Herfra pumpes vandet via transportledningen til Tindhøj beholderanlæg. Udpumpning foregår med 3 eldrevne trykpumper á 1250 m <sup>3</sup> /time.

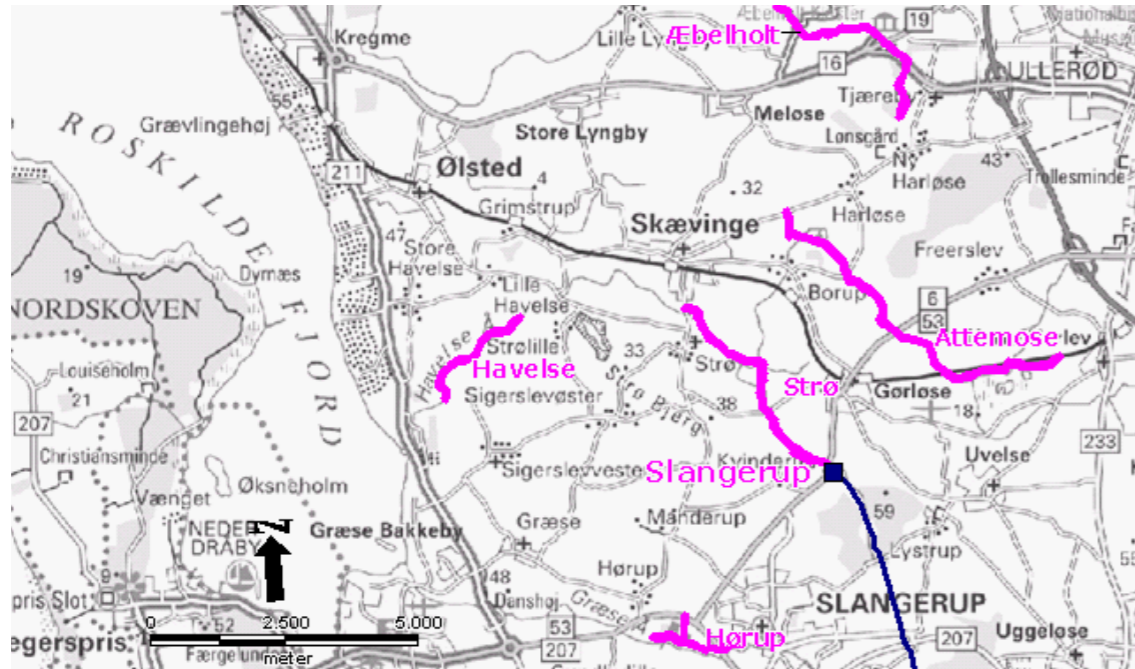
Tabel 1  
Stamdata og tekniske data for Slangerup Vandværk.



Figur 1  
Principskitse for vandværksbehandlingen på Slangerup Vandværk.

### Kildepladser

På figur 3 ses kildepladsernes beliggenhed i forhold til vandværket.



Figur 3  
Slangerup Vandværk med tilhørende kildepladser.

Kildepladserne Æbelholt og Attemose drives med hævertanlæg. Strø kildeplads drives med såvel hævertanlæg (sydlige del) som dykpumper (nordlige del). Hørup kildeplads drives med dykpumper. Havelse kildeplads er ude af drift og planlægges erstattet af en ny kildeplads på et andet areal. På hævertkildepladserne findes mellem 1 og 3 pumpe- eller vacuumstationer.

På længere sigt skal alle kildepladserne omlægges til dykpumpesystem, hvilket dog afventer en afklaring omkring fremtidige indvindingstilladelser.

I tabel 2 ses data for de enkelte kildepladser.

	Antal boringer	Indvindings-system	Boringernes tilstand	Ledningernes tilstand	Stationernes tilstand	Renoverings-status
Æbelholt	13	Hævert	God	God	God	Nyrenoveret
Attemose	40	Hævert	Mindre god	Mindre god	Mindre god	Boringer renoveret 2004
Havelse	16					Skal etableres
Hørup	9	Dykpumper	God	God	God	Nyrenoveret
Strø	21	Hævert/ dykpumper	God	God	God	Nyrenoveret

Tabel 2  
Tekniske data for kildepladser til Slangerup Vandværk.

### Trykledning og aftag

Trykledningen fra Slangerup løber til Sønderlø, og herfra videre til Tinghøj beholderanlæg.

Ved Sønderlø løber vandet fra Sønderlø og Slangerup sammen i et bygværk på værksarealet. Bygværket indeholder en vindkedel, som afbøder virkningen af trykssvingninger i forbindelse med ændret indpumpning fra de to værker. Selve ledningen er i god stand, men der kan vise sig behov for at forny en række bygværker på denne ledningsstrækning. Den fælles ledning fra Sønderlø og Slangerup er af stor vigtighed, da den transporterer store vandmængder, som også via beholderanlægget på Tinghøj er med til at regulere forsyningstrykket.

På trykledningen fra Sønderlø og Slangerup findes aftag for kommunerne Furesø, Ballerup og Herlev, via kommunernes forsyningsselskaber. Sidstnævnte kommune modtager udelukkende vand fra denne ledning og har ingen egenproduktion, mens de to andre kommuner har en væsentlig egenproduktion.

## SØNDERSØ VANDVÆRK OG TILHØRENDE KILDEPLADSER

Vandværket ved Sønderlø ligger i Furesø Kommune. Vandværket er tegnet af arkitekt Ove Huus og opført i 1941-43 og 1947-51.

Der har tidligere eksisteret et anlæg for behandling af søvand, som ikke har været i brug siden 1980 og nu er taget permanent ud af drift.

Til værket hører syv kildepladser, hvoraf en enkelt (Kildedal) er permanent lukket som følge af forurening. Kildepladserne er etableret i perioden 1894-1940.

Værket har en samlet tilladelse til indvinding af grundvand på 19 mio. m<sup>3</sup> årligt.

Af tabel 3 fremgår en række stamdata og tekniske data for vandværket.

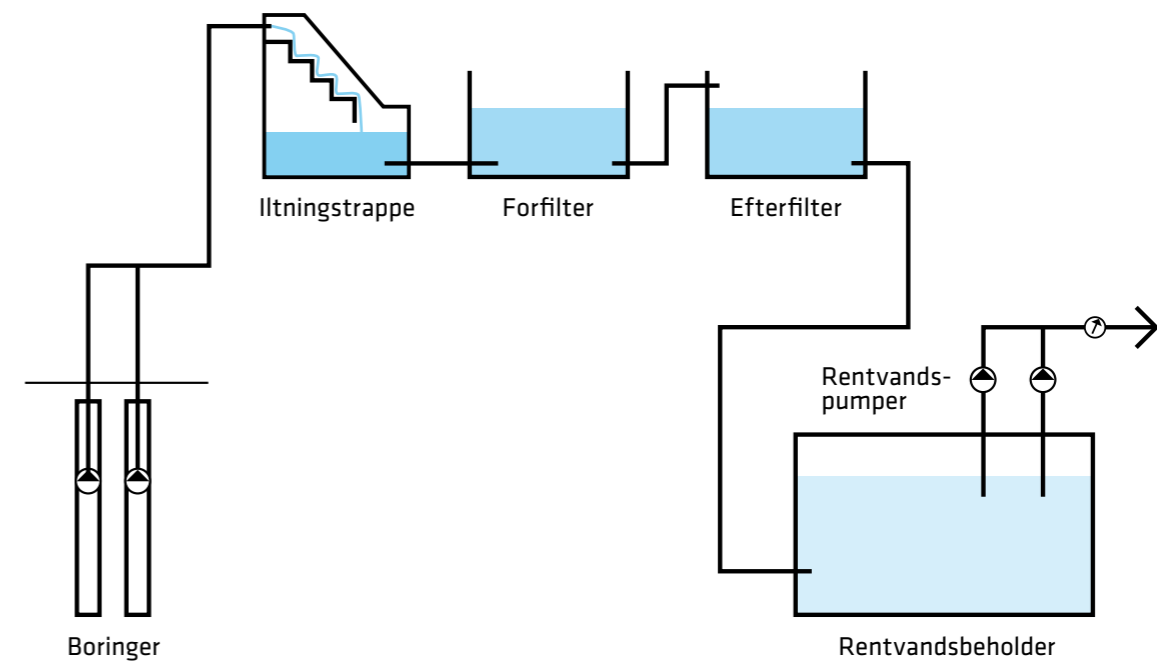
Stamdata og tilhørende anlæg	
Navn og adresse	Vandværket ved Sønderlø, Ballerupvej 70A-E, 3500 Værløse
Matr. nr.	1a, Sønderlø, Værløse
Vandværks nr.	2065
Antal kildepladser og boringer	7 kildepladser med 65 boringer, hvoraf én kildeplads med 14 boringer er lukket permanent som følge af forurening.
Indvindingstilladelse	2 kildepladser har fået nye 30-årige tilladelser (Bjellekær og Egholm) med en samlet indvinding på 2,5 mio. m <sup>3</sup> pr. år. Ansøgning om tilladelse behandles for 4 kildepladser med en samlet indvinding på 11,3 mio. m <sup>3</sup> pr. år. Den forventede samlede fremtidige indvindingsmængde er på 13,8 mio. m <sup>3</sup> /år.
Råvandsledninger	16,2 km
Transportledninger	<ul style="list-style-type: none"> <li>10,3 km transportledning til København.</li> <li>Vandledningerne har hver en diameter på 1250 mm i diameter.</li> <li>Materiale: Bonna.</li> </ul>

Tekniske data	
Max ydeevne	42.000 m <sup>3</sup> pr. døgn
Iltningsanlæg	2 trapper med reaktionsbassin.
Forfiltre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 4 filtre med et samlet areal på 416 m<sup>2</sup></li> <li>• Filtermateriale: 90 cm sten i størrelsen 13-32 mm</li> <li>• Filterhastighed: max 4,2 m/time i en opadgående vandstrøm</li> <li>• Filtrene renses automatisk ved at blæse luft gennem dem og derefter hurtigt tømme filtrene. De renses ca. en gang om ugen.</li> </ul>
Efterfiltre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 4 filtre med et samlet areal på 544 m<sup>2</sup></li> <li>• Filtermateriale: 45 cm kvartssand i størrelsen 0,8-1,2 mm</li> <li>• Filterhastighed: max 3,2 m/time i en nedadgående vandstrøm. Filtrene renses manuelt ved at skylle vand retur gennem dem. Filtrene renses ca. en gang om ugen</li> </ul>
Filterskyllevand	Filterskyllevandet ledes til et åbent slamanlæg, hvor slammet bundfældes. Herefter ledes det dekanterede spildevand til recipient, og okkerslammet deponeres i slamdepot på vandværket
Rentvandsbeholder	7.600 m <sup>3</sup>
Udpumpning	Udpumpning foregår med 2 eldrevne trykpumper á 1750 m <sup>3</sup> /time og 1 pumpe á 950 m <sup>3</sup> /time. I forhold til forbrug er der en rentvandspumpe i reserve. Vandet pumpes via transportledning til Tinghøj beholderanlæg.

Tabel 3  
Stamdata og tekniske data for Søndersø Vandværk.

Værkets iltningsanlæg bestod indtil 2008 af to iltningstrapper med tilhørende reaktionsbassin. Den ene iltningstrappe modtog råvand fra kildepladserne omkring og øst for Søndersø, mens den anden modtog råvand fra kildepladserne vest for Søndersø. Den ene iltningstrappe er i dag taget ud af drift, da produktionsbehovet kan dækkes af en enkelt iltningstrappe. Værket er indrettet med et traditionelt dobbelt filteranlæg bestående af 8 forfiltre med stenmateriale og opadgående vandstrøm og 8 efterfilter med kvartssand og nedadgående vandstrøm.

Forfiltrene er renoveret i 1997 og der er skiftet rentvandspumper i 2004. Vandværket er i god vedligeholdelsestilstand, men der er behov for at modernisere iltnings- og filteranlæg herunder etablere anlæg for genbrug af filterskyllevand.



Figur 4  
Principskitse for vandværksbehandlingen på Søndersø Vandværk.



### Kildepladser

På figur 6 ses kildepladsernes beliggenhed i forhold til vandværket.



De ældste kildepladser, som blev etableret i perioden 1894-1908, omfatter de meget højtydende Søndersø Øst, Søndersø Vest og Tibberup, som er beliggende omkring eller øst for Søndersø. De øvrige kildepladser blev etableret i perioden 1923-1940 vest for Søndersø. Det drejer sig om kildepladserne Bogøgård, Bjellekær og Egholm foruden den nu forureningslukkede Kildedal.

Kildepladserne Søndersø Øst og Vest, Bjellekær og Egholm er totalrenoveret i perioden 1993-1999 og indvinder ved hjælp af dykpumper i de enkelte borer. Tibberup og Bogøgård kildepladser drives fortsat ved hjælp af hævertsystem. På Tibberup er de fleste borer samt råvandsledningen blevet fornyet i 1999-2000 og der er etableret en ny trykpumpestation i et under jordisk bygværk, som tidligere rummede en vacuumpumpestation. På Bogøgård kildeplads er flere borer blevet fornyet, men ellers er kildepladsen renoveringsmoden. En planlagt totalrenovering med omlægning til dykpumper måtte stilles i bero på grund af VVM-processen.

	Antal borer	Indvindings-system	Boringernes tilstand	Ledningernes tilstand	Stationernes tilstand	Renoverings-status
Bjellekær	7	Dykpumper	God	God	God	Renoveret 1997
Bogøgård	17	Hævert	Rimelig	Rimelig	Rimelig	Skal renoveres
Egholm	6	Dykpumper	God	God	God	Renoveret 1998
Søndersø V	3	Dykpumper	God	God	God	Renoveret 1995
Søndersø Ø	8	Dykpumper	God	God	God	Renoveret 1994
Tibberup	11	Hævert	God	God	God	Renoveret 2000

Tabel 4

Tekniske data for kildepladser til Søndersø Vandværk.

### Trykledning og aftag

Fra Søndersø Vandværk til Tinghøj beholderanlæg er trykledningen fælles for vandet fra Søndersø og Slangerup vandværker. Disse går sammen i et bygværk på værksarealet indeholdende en vindkedel, som afbøder virkningen af tryksvingninger i forbindelse med ændret indpumpning fra de to værker. Selve ledningen er i god stand, men der kan vise sig behov for at forny en række bygværker på denne. Den fælles ledning fra Søndersø og Slangerup er af stor vigtighed, da den transporterer store vandmængder, som også via beholderanlægget på Tinghøj er med til at regulere forsyningstrykket.

På trykledningen fra Søndersø og Slangerup vandværker findes aftag for kommunerne Furesø, Bal-lerup og Herlev. Sidstnævnte kommune modtager udelukkende vand fra denne ledning og har ingen egenproduktion, mens de to andre kommuner har en betydelig egenproduktion.

## ISLEVBRO VANDVÆRK OG TILHØRENDE KILDEPLADSER

Vandværket ved Islevbro ligger i Rødovre Kommune op til grænsen til Københavns Kommune. Vandværket ved Islevbro er tegnet af arkitekt Andreas Fussing og opført i 1918-23. Vandværket har løbende gennemgået renoveringer.

Til værket hører 10 idriftværende kildepladser samt en kildeplads under renovering. Syv af disse, Kilde III, VI, VII, X, XI, XIII og XIV blev etableret før vandværket i perioden 1859-1905. Kildepladserne Nybølle Øst, Hove og Katrinebjerg blev etableret samtidig med vandværket, og Værebros kildeplads blev etableret 1950. Yderligere tre kildepladser under værket indgår ikke længere i driften grundet forurening eller omlægning af indvindingen.

Stamdata og tilhørende anlæg	
Navn og adresse	Vandværket ved Islevbro, Tårnvej 434-444, 2610 Rødovre
Matr. nr.	74a, Islev By, Islev
Vandværks nr.	3957
Antal kildepladser og boringer	11 kildepladser med i alt 83 boringer.
Indvindingstilladelse	Værket har i øjeblikket en samlet tilladelse til indvinding af grundvand på 17.125.000 m <sup>3</sup> årligt. Ansøgning om tilladelse behandles pt. for 11 kildepladser, med en forventet samlet fremtidig indvindingsmængde: 9,0 mio. m <sup>3</sup> /år.
Råvandsledninger	39,9 km
Transportledninger	Der er ingen trykledning, idet vandet fra værket ledes direkte til byledningsnettet. På værksarealet er der etableret et anlæg til regulering af bytrykket, hvorfra der i nattetimerne pumpes vand til Tinghøj beholderanlæg således, at bytrykket holdes konstant.

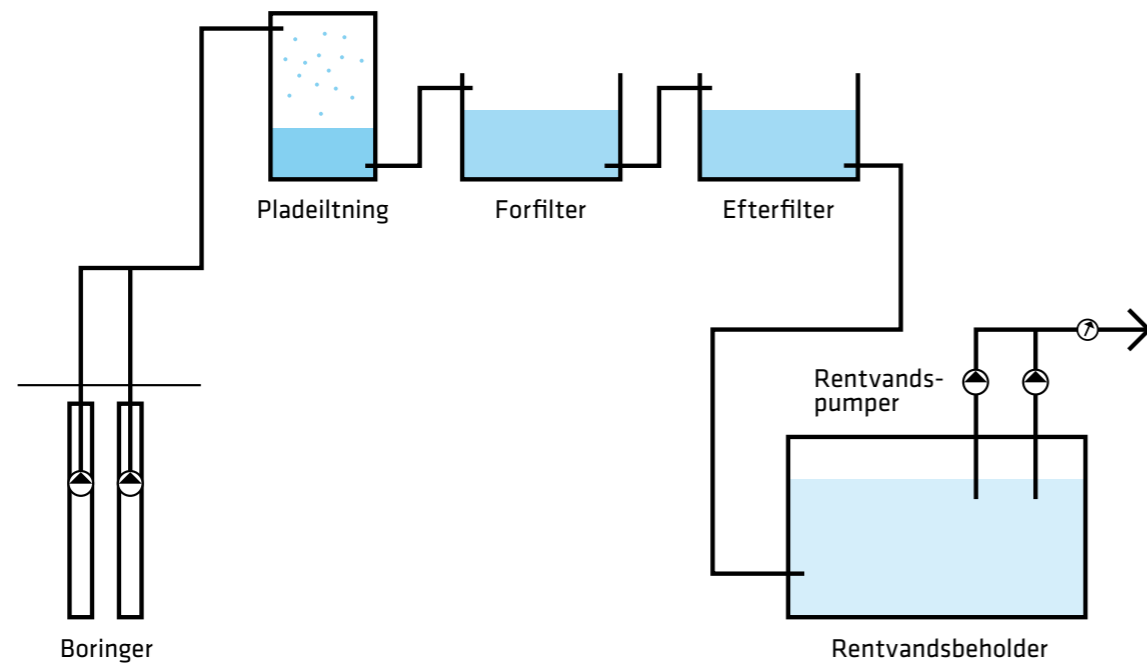
Tekniske data	
Max ydeevne	25.000 m <sup>3</sup> pr døgn
Iltningsanlæg	2 lukkede pladeiltere med reaktionsbassin.
Forfiltre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 filtre med et samlet areal på 255 m<sup>2</sup></li> <li>• Filtermateriale: 180 cm sten i størrelsen 35-50 mm</li> <li>• Filterhastighed: max 4 m/time i en opadgående vandstrøm</li> <li>• Filtrene renses automatisk ved at blæse luft gennem dem og derefter hurtigt tømme filtrene</li> </ul>
Efterfiltre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16 filtre med et samlet areal på 290 m<sup>2</sup></li> <li>• Filtermateriale: 45 cm kvartssand i størrelsen 0,8-1,2 mm</li> <li>• Filterhastighed: max 3,6 m/time i en nedadgående vandstrøm</li> <li>• Filtrene renses manuelt ved først at blæse luft gennem dem og derefter skylle vand gennem dem</li> </ul>
Filterskyllevand	Filterskyllevandet genbruges. Skyllevandet bundfæles og filtreres, hvorefter det ledes gennem et UV-anlæg. Overskydende skyllevand ledes til kloak.
Rentvandsbeholder	10.000 m <sup>3</sup>
Udpumpning	Udpumpning foregår med 3 eldrevne trykpumper á 850 m <sup>3</sup> /time. I forhold til forbrug er der en rentvandspumpe i reserve. Pumperne er forsynet med nye regulerbare permanentmagnetmotorer. Vandet pumpes direkte ud på ledningsnettet.

Tabel 5  
Stamdata og tekniske data for Islevbro Vandværk.

Værkets iltningsanlæg består af en pladeilter. Værket er indrettet med et traditionelt dobbelt filteranlæg bestående af 3 forfiltre med stenmateriale og opadgående vandstrøm og 16 efterfilter med kvartssand og nedadgående vandstrøm.

Efter vandbehandlingen ledes vandet til rentvandsbeholderen. Herfra pumpes vandet direkte til byledningsnettet. De fleste anlæg på værket er nyrenoverede.

Der findes nødstrømsanlæg til indvinding fra 2 kildepladser og udpumpning svarende til en produktion på 100 m<sup>3</sup>/t.



Figur 7  
Principskitse for vandværksbehandlingen på Islevbro Vandværk.

### Kildepladser

På figur 9 ses kildepladsernes beliggenhed i forhold til vandværket.



Figur 9  
Islevbro Vandværk med tilhørende kildepladser.

Hovedparten af Islevbro Vandværks kildepladser indvinder ved hjælp af dykpumper. På Kilde VI, Katrinebjerg, Nybølle Øst og Værebrosø kildepladser indvindes med hævertsystem. På længere sigt skal disse kildepladser omlægges til dykpumpesystem, hvilket dog afventer en afklaring af de fremtidige indvindingstilladelser. Hoved kildeplads er ude af drift, da den skal renoveres. Ved Nybølle findes en pumpestation, som både tjener som vacuumstation for kildepladserne Katrinebjerg og Nybølle Øst og som trykpumpestation, der transporterer vandet fra disse og Værebrosø kildepladser til Islevbro Vandværk. På Værebrosø kildeplads findes en vacuumpumpestation, som driver hævertanlægget og pumper vandet fra kildepladsen til Nybølle Pumpestation. På flere dykpekildepladser udnyttes den tidligere pumpestation til el/SRO, lager mm.

	Antal boringer	Indvindings-system	Boringernes tilstand	Ledningernes tilstand	Stationernes tilstand	Renoverings-status
Kilde III	7	Dykpumper	God	God	God	Nyrenoveret
Kilde VI	7	Hævert	Mindre god	Midre god	Rimelig	Skal renoveres
Kilde VII	3	Dykpumper	God	God	God	Nyrenoveret
Kilde X	3	Dykpumper	God	God	Ingen	Nyrenoveret
Kilde XI	4	Dykpumper	God	God	Ingen	Nyrenoveret
Kilde XIII	9	Dykpumper	God	God	God	Nyrenoveret
Kilde XIV	5	Dykpumper	God	God	Ingen	Nyrenoveret
Nybølle Øst	6	Hævert	God	Rimelig	God	Renoveret 1992
Hove	4		God			Under etablering
Katrinebjerg	10	Hævert	God	Rimelig	God	Renoveret 1991
Værebo	25	Hævert	Rimelig	God	God	Flere boringer renoveret 1991-2007

Tabel 6  
Tekniske data for kildepladser til Islevbro Vandværk.

#### Trykledning og aftag

Der er ingen trykledning, idet vandet fra værket ledes direkte til byledningsnettet. På værksarealet er der etableret et anlæg til regulering af bytrykket, hvorfra der i nattetimerne pumpes vand til Tindhøj beholderanlæg således, at bytrykket holdes konstant.

## THORSBRO VANDVÆRK OG TILHØRENDE KILDEPLADSER

Vandværket ved Thorsbro ligger ved Torslunde i den vestlige del af Ishøj Kommune. Vandværket ved Thorsbro er tegnet af arkitekt Andreas Fussing og opført i 1905-13. Vandværket har løbende gennemgået renoveringer.

Til værket hører 12 kildepladser, hvoraf kildepladserne omkring værket (Thorsbro A, C og D), Ishøj, Solhøj og Tåstrup Valby blev etableret i samme periode. Kildepladserne Vallensbæk, Store Vejleå, Vardegård og Karlslunde blev etableret i 1948-49, mens Lyksager kildeplads blev etableret i 2001-2005. Værket har pt. en samlet tilladelse til indvinding af grundvand på 14.875.000 m<sup>3</sup> årligt.

Af tabel 7 fremgår en række stamdata og tekniske data for vandværket.

Stamdata og tilhørende anlæg	
Navn og adresse	Vandværket ved Thorsbro, Allévej 27, 2635 Ishøj
Matr. nr.	14d, Torslundemagle By, Torslunde
Vandværks nr.	26790
Antal kildepladser og boringer	12 kildepladser (heraf 10 idriftværende og 8 ansøgt) med i alt 101 boringer.
Indvindingstilladelse	2 kildepladser har fået nye 30-årige tilladelser (Karlslunde og Lyksager) med en samlet indvinding på 1,2 mio. m <sup>3</sup> pr. år, men der er søgt om revideret mængde på 0,29 mio. m <sup>3</sup> pr. år fra Karlslunde (ny samlet indvinding bliver så 1,09 mio. m <sup>3</sup> pr. år). Ansøgning om tilladelse behandles for 5 kildepladser med en samlet indvinding på 10 mio. m <sup>3</sup> pr. år, heraf en ny kildeplads ved Torslunde, som endnu ikke er etableret. For kildepladserne Vallensbæk, Store Vejleå, Tåstrup Valby og Vardegård er der ikke søgt om fornyet indvindingstilladelse grundet kvalitetsmæssige problemer. Forventet samlet fremtidig indvindingsmængde: 11,09 mio. m <sup>3</sup> /år.
Råvandsledninger	29,4 km
Transportledninger	To 28,7 km ledninger, som går ind to forskellige steder på byledningsnettet, hver med en dimension på 650 mm. Ledningerne er af materialet PE.

Tekniske data	
Max ydeevne	34.000 m <sup>3</sup> pr døgn, hvoraf 21.000 m <sup>3</sup> ikke filtreres.
Iltningsanlæg	4 lukkede pladeiltere med reaktionsbassin.
Forfiltre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 med et samlet areal på 97,5 m<sup>2</sup></li> <li>• Filtermateriale: 100 cm sten i størrelsen 16-32mm</li> <li>• Filterhastighed: max 5,6 m/time i en opadgående vandstrøm</li> <li>• Filtrene renses automatisk ved at blæse luft gennem dem og derefter hurtigt tømme dem</li> </ul>
Efterfiltre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 filtre med et samlet areal på 127,5 m<sup>2</sup></li> <li>• Filtermateriale: 45 cm kvartssand i størrelsen 0,6-0,8 mm</li> <li>• Filterhastighed: max 4,2 m/time i en nedadgående vandstrøm</li> <li>• Filtrene renses manuelt ved at skylle vand retur gennem dem</li> </ul>
Filterskyllevand	<p>Filterskyllevandet ledes til et åbent kanal anlæg, hvor slammet bundfældes. Herefter ledes det dekanterede spildevand til recipient. Okkerslammet deponeres i slamdepot på vandværket.</p> <p>Der er etableret et genanvendelses anlæg (ikke taget i brug) til filterskyllevand, hvor filterskyllevandet ledes via en bundfældningstank gennem to trykfiltre og efterfølgende UV-behandling. Det overskydende filterslam ledes til kloak.</p>
Rentvandsbeholder	1.300 m <sup>3</sup>
Udpumpning	Udpumpning foregår med 2 eldrevne trykpumper á 1500 m <sup>3</sup> /time. I forhold til forbrug er der en rentvandspumpe i reserve. Vandet pumpes ud i de to transportledninger mod København

Tabel 7  
Stamdata og tekniske data for Thorsbro Vandværk.

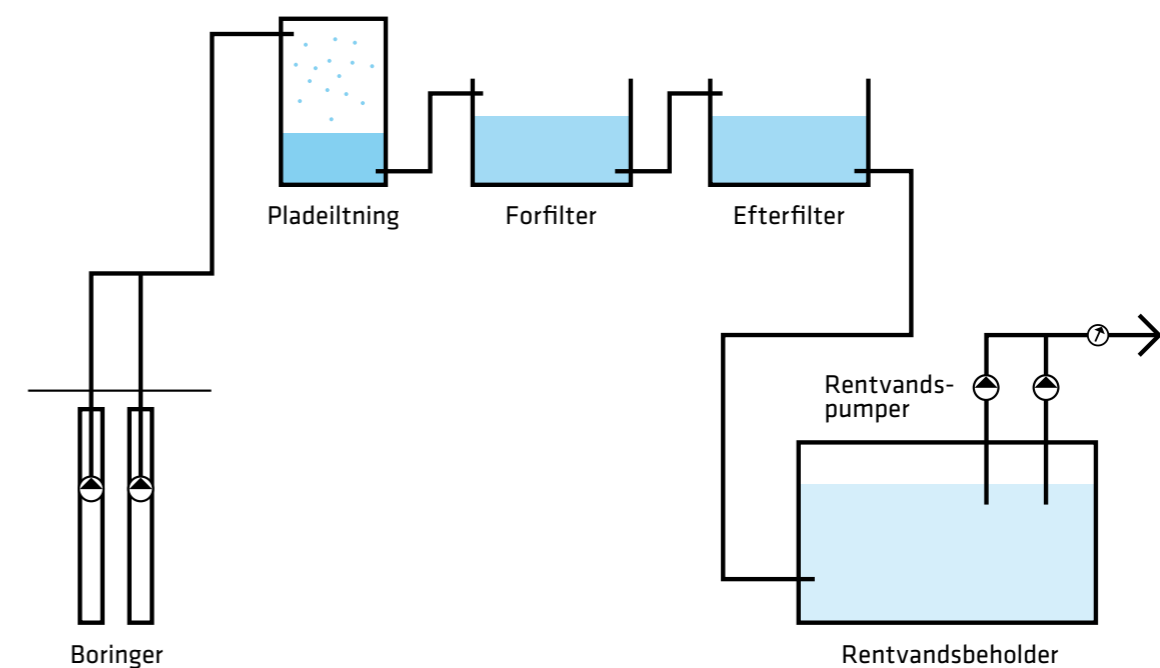
Værket iltning anlæg består af en iltningstrappe med tilhørende reaktionsbassin. Værket er indrettet med et traditionelt dobbelt filteranlæg bestående af 5 forfiltre med stenmateriale og opadgående vandstrøm og 5 efterfilter med kvartssand og nedadgående vandstrøm.

Efter vandbehandlingen ledes vandet til rentvandsbeholderen, hvorfra vandet pumpes til byledningsnettet.

Vandværket er i god vedligeholdelsestilstand.

Vandet fra Solhøj og Thorsbro kildepladser kræver kun iltning, inden det kan bruges som drikkevand. Vandet fra disse kildepladser ledes derfor ikke gennem vandværket, men efter iltning direkte til rentvandsbeholderen. Ud over iltning behandles vandet fra Thorsbro kildeplads også med UV-lys. Vandet fra de resterende kildepladser iltes og filtreres på Thorsbro Vandværk.

Der findes nødgenerator på vandværket og til indvinding på Solhøj kildeplads.



Figur 10  
Principskitse for vandværksbehandlingen på Thorsbro Vandværk.

### Kildepladser

På figur 12 ses kildepladsernes beliggenhed i forhold til vandværket.



Oversigten i tabel 8 vedrører de kildepladser, som aktuelt og fremadrettet skal indgå i driften. Kildepladserne Solhøj, Ishøj, Lyksager og Karlslunde indvinder ved hjælp af dykpumper. De resterende kildepladser indvinder med hævertanlæg. De hævertkildepladser, som skal indgå i den fremtidige drift, skal med tiden omlægges til dykpumpesystem, hvilket dog afventer en afklaring af de fremtidige indvindingstilladelser.

	Antal boringer	Indvindings-system	Boringernes tilstand	Ledningernes tilstand	Stationernes tilstand	Renoverings-status
Tåstrup Valby	15	Hævert	Mindre god	Mindre god	God	Skal afvikles
Ishøj	4	Dykpumper	God	God	God	Boringer renoveret 2005
Thorsbro A	42	Hævert	Mindre god	Mindre god	Ingen	Skal renoveres
Thorsbro B	8	Hævert	Mindre god	Mindre god	Ingen	Skal renoveres
Thorsbro C	9	Hævert	Mindre god	Mindre god	Ingen	Skal renoveres
Solhøj	4	Dykpumper	God	God	God	Ikke renoveringsmoden
Vardegård	4	Hævert	Rimelig	Rimelig	Rimelig	Skal afvikles
Lyksager	6	Dykpumper	Mindre god	Rimelig	God	Ny kildeplads
Karlslunde	4	Dykpumper	God	God	God	Rimeligt nyrenoveret

Tabel 8

Tekniske data for kildepladser til Thorsbro Vandværk.

### Trykledning og aftag

De to trykledninger fra Thorsbro Vandværk løber parallelt ind mod byen. Fra et punkt i Brøndbyøster løber de to ledninger i forskellige traceer til byledningsnettet hhv. syd for Damhussøen og Valby ved Lykkebovej.

På trykledningerne fra Thorsbro Vandværk findes aftag for kommunerne Ishøj, Høje Taastrup, Ballerup, Albertslund, Glostrup, Brøndby, Rødovre og Hvidovre.

## MARBJERG VANDVÆRK OG TILHØRENDE KILDEPLADSER

Vandværket ved Marbjerg ligger nordøst for Roskilde i Roskilde Kommune. Vandværket er tegnet af arkitekt Ove Huus og opført i 1932-34.

Vandværket er senest moderniseret i 1996. Vandværket står foran en omfattende renovering, men en større renovering afventer en afklaring vedrørende de fremtidige indvindingstilladelser.

Til værket hører to kildepladser, som begge blev etableret samtidig med værket.

Værket har pt. en samlet tilladelse til indvinding af grundvand på 4 mio. m<sup>3</sup> årligt.

Af tabel 9 fremgår en række stamdata og tekniske data for vandværket.

Stamdata og tilhørende anlæg	
Navn og adresse	Vandværket ved Marbjerg, Slækkerupvej 101, 4000 Roskilde
Matr. nr.	99a, Roskilde Jorder, St. Hede
Vandværks nr.	20059
Antal kildepladser og boringer	2 kildepladser med 28 boringer.
Indvindingstilladelse	Ansøgning om tilladelse behandles for de 2 kildepladser. Den forventede samlede fremtidige indvindingsmængde er på 4,8 mio. m <sup>3</sup> /år.
Råvandsledninger	6 km
Transportledninger	1,3 km til foreningspunkt ved Havesbjerggård, hvor der er tilslutning fra Lejre. Herefter 18,2 km til Ejby bygværk på ringledningen. Dimension er på 1000 mm frem til Havesbjerggård og på 1100 mm fra Havesbjerggård til ringledningen. Materiale er af typen PE.
Tekniske data	
Max ydeevne	2.000 m <sup>3</sup> pr døgn
Iltningsanlæg	4 lukkede pladeiltere med reaktionsbassin.
Forfiltre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 filtre med et samlet areal på 162 m<sup>2</sup></li> <li>• Filtermateriale: 70 cm sten i størrelsen 13-32 mm</li> <li>• Filterhastighed: max 3,1 m/time i en opadgående vandstrøm</li> <li>• Filtrene renses automatisk ved at blæse luft gennem dem og derefter hurtigt tømme dem</li> </ul>
Efterfiltre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 filtre med et samlet areal alt 180 m<sup>2</sup></li> <li>• Filtermateriale: 45 cm kvartssand i størrelsen 0,8-1,2 mm</li> <li>• Filterhastighed: max 2,8 m/time i en nedadgående vandstrøm</li> <li>• Filtrene renses ved at skylle vand retur gennem filtrene</li> </ul>
Filterskyllevand	Filterskyllevandet ledes til et åbent kanal anlæg, hvor slammet bundfældes. Herefter ledes det dekanterede spildevand til recipient. Okkerslammet afhentes af slamsuger cirka en gang årligt.
Rentvandsbeholder	1.300 m <sup>3</sup>
Udpumpning	Udpumpning foregår med 2 eldrevne trykpumper á 460 m <sup>3</sup> /time. Der er en rentvandspumpe i reserve. Vandet pumpes ud i transportledningen.

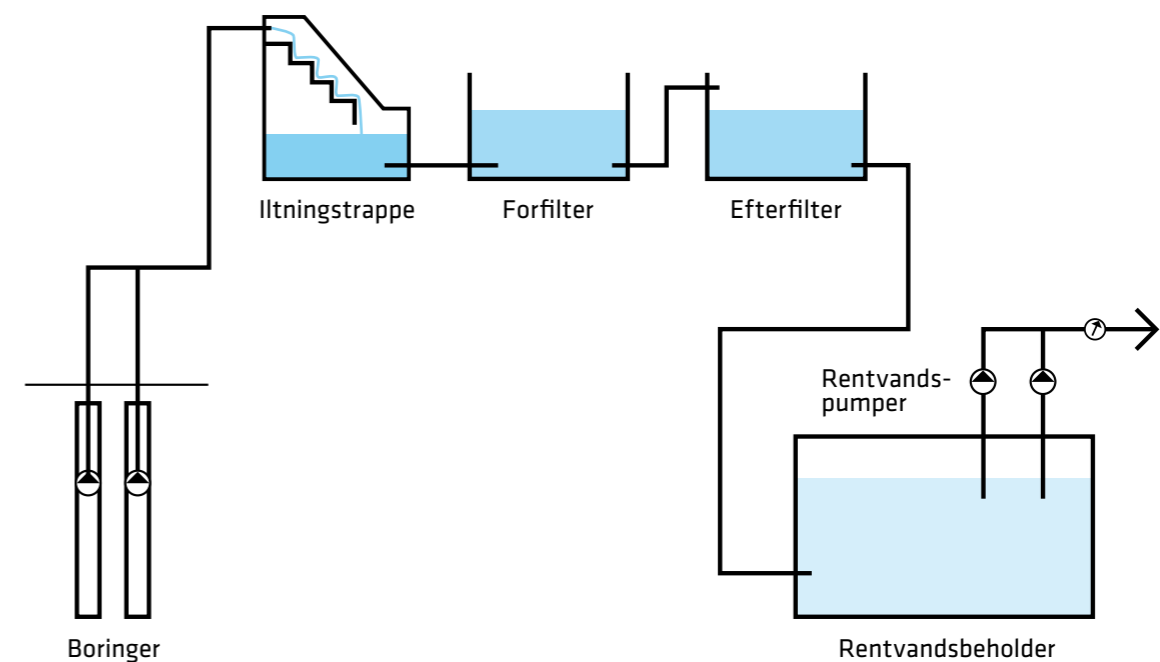
Tabel 9  
Stamdata og tekniske data for Marbjerg Vandværk.

Værket iltningsanlæg består af en iltningstrappe med tilhørende reaktionsbassin. Værket er indrettet med et traditionelt dobbelt filteranlæg bestående af 3 forfiltre med stenmateriale og opadgående vandstrøm og 5 efterfilter med kvartssand og nedadgående vandstrøm.

Efter vandbehandlingen ledes vandet til rentvandsbeholderen. Herfra pumpes vandet via en transportledning til et bygværk på ringledningen.

Specielt filteranlægget og rentvandsbeholderen er ikke i acceptabel stand og bør derfor renoveres indenfor en kortere årrække.

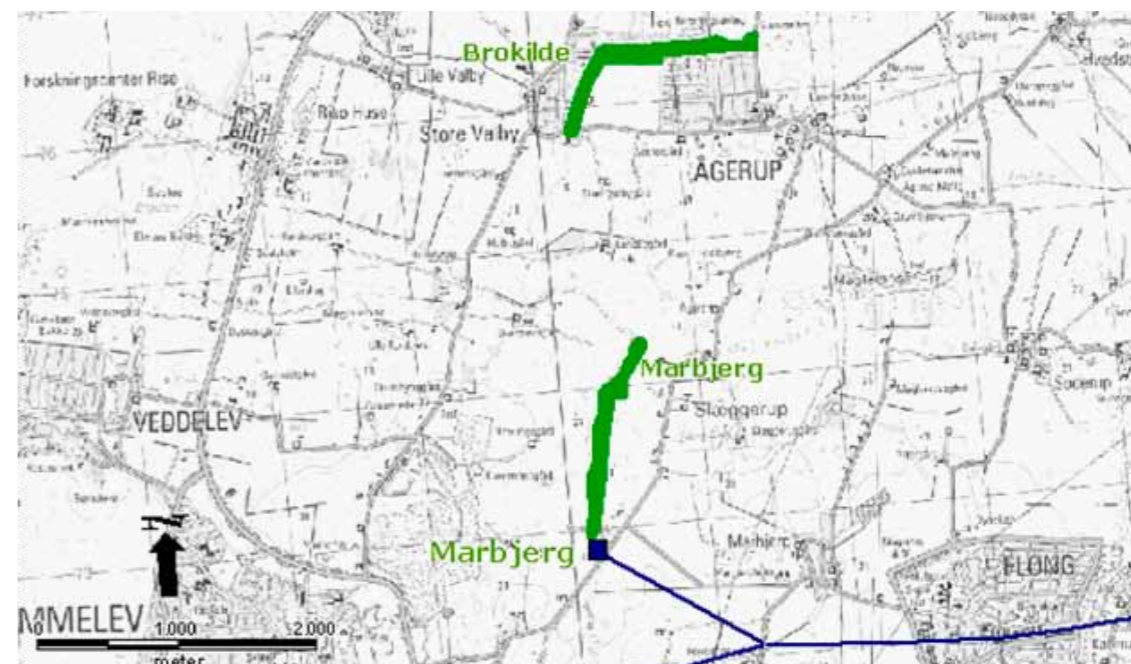
Figur 13 viser en principskitse for vandværksbehandlingen på vandværket.



Figur 13  
Principskitse for vandværksbehandlingen på Marbjerg Vandværk.

### Kildepladser

På figur 15 ses kildepladsernes placering i forhold til vandværket.



Figur 15  
Marbjerg Vandværk med tilhørende kildepladser.

Samtlige kildepladser under Marbjergværket drives med hævertanlæg. På længere sigt skal kildepladserne omlægges til dykpumpesystem, hvilket dog afventer en afklaring vedrørende de fremtidige indvindingsstilladelser. På Brokilde kildeplads findes en vacuumpumpestation. Af tabel 10 fremgår en oversigt over kildepladserne.

	Antal boringer	Indvindings-system	Boringernes tilstand	Ledningernes tilstand	Stationernes tilstand	Renoverings-status
Marbjerg	13	Hævert	Mindre god	God	God	11 nye boringer udført i 2005-2006, ej tilsluttet
Brokilde	15	Hævert	God	God	God	Boringer fornyet 1999
Havdrup	15	Hævert	God	Rimelig	God	Boringer renoveret 2001

Tabel 10  
Tekniske data for kildepladser til Marbjerg Vandværk.



**Trykledning og aftag**

Trykledningen fra Marbjerg Vandværk løber ved et foreningspunkt ved Havesbjerggård øst for Roskilde sammen med en trykledning fra Lejre. Herfra løber ledningen til byledningsnettet ved et bygværk på ringledningen i Rødovre.

På trykledningen fra Havesbjerggård er der aftag for kommunerne Høje Taastrup, Ballerup, Albertslund og Glostrup.

**LEJRE VANDVÆRK OG TILHØRENDE KILDEPLADSER**

Vandværket ved Lejre ligger ved Ledreborg i Lejre Kommune. Vandværket er tegnet af arkitekt Ove Huus og opført i 1934-39.

Vandværket er senest moderniseret i 1990. Vandværket står foran en omfattende renovering, der er planlagt til 2010-2011.

Til værket hører syv kildepladser, som alle blev etableret samtidig med værket.

Værket har pt. en samlet tilladelse til indvinding af grundvand på 18 mio. m<sup>3</sup> årligt.

Af tabel 11 fremgår en række stamdata og tekniske data for vandværket.

Stamdata og tilhørende anlæg	
Navn og adresse	Vandværket ved Lejre, Ledreborg Allé 1 E-F, 4320 Lejre
Matr. nr.	50a, Allerslev By, Allerslev
Vandværks nr.	28315
Antal kildepladser og borer	7 kildepladser med i alt 139 borer
Indvindingstilladelse	Ansøgning om tilladelse behandles for de 7 kildepladser. Den forventede samlede fremtidige indvindingsmængde er på 8,3 mio. m <sup>3</sup> /år.
Råvandsledninger	37,5 km
Transportledninger	13,3 km frem til foreningspunkt ved Havesbjerggård, hvor der er tilslutning fra Marbjerg. Herefter 18,2 km til Ejby bygværk på ringledningen. Dimension er på 1.000 mm frem til Havesbjerggård og på 1.100 mm fra Havesbjerggård til ringledningen. Materialet er af typen Bonna.

Tekniske data	
Max ydeevne	45.000 m <sup>3</sup> pr døgn
Iltningsanlæg	2 trapper med reaktionsbassin
Forfiltre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 4 filtre med et samlet areal på 200 m<sup>2</sup></li> <li>• Filtermateriale: 65 cm sten i størrelsen 13-32 mm</li> <li>• Filterhastighed: max 9,4 m/time i en opadgående vandstrøm</li> <li>• Filterskyllning ved at blæse luft gennem og herefter tømme filtrene</li> </ul>
Efterfiltre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 4 filtre med et samlet areal alt 544 m<sup>2</sup></li> <li>• Filtermateriale: 45 cm kvartssand i størrelsen 0,8-1,2 mm</li> <li>• Filterhastighed: max 3,4 m/time i en nedadgående vandstrøm</li> <li>• Filtrene renses ved at skylle vand retur gennem filtrene</li> </ul>
Filterskyllevand	Filterskyllevandet ledes til et åbent kanalanlæg, hvor slammet bundfældes. Herefter ledes det dekanterede spildevand til recipient. Okkerslammet deponeres i slamdepot på vandværket.
Rentvandsbeholder	7.100 m <sup>3</sup>
Udpumpning	Maskinhus udpumpning foregår med 3 eldrevne trykpumper á 2400 m <sup>3</sup> /time. I forhold til forbrug er der 2 rentvandspumper i reserve, idet udpumpningen kan varetages af 1 pumpe. Vandet pumpes ud i transportledningen.

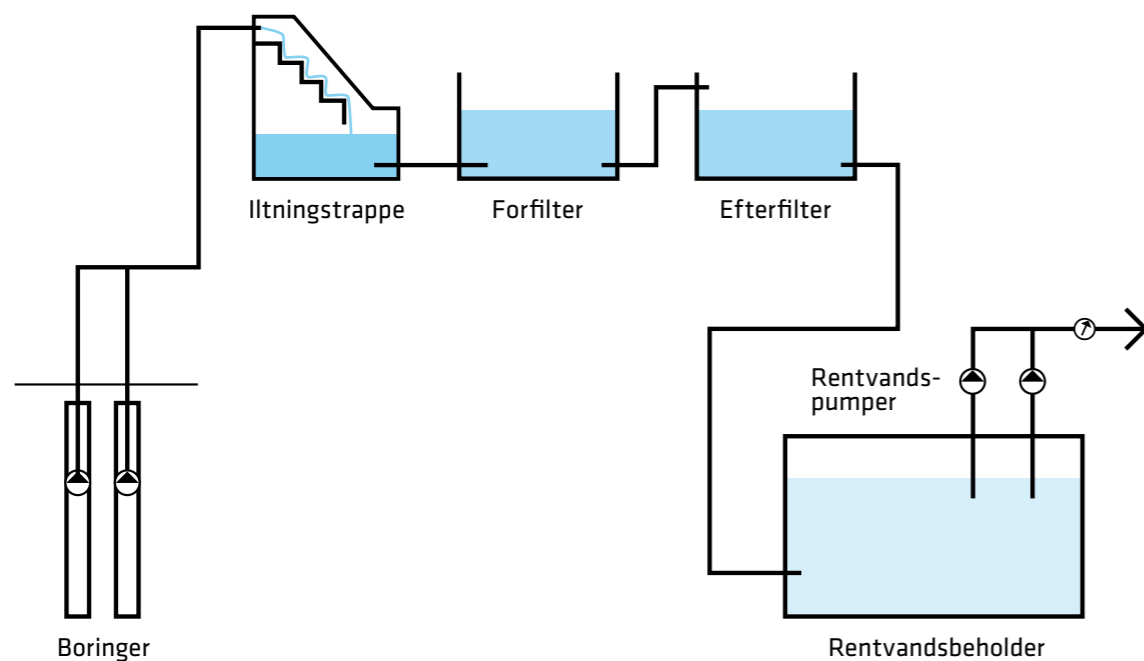
Tabel 11

Stamdata og tekniske data for Lejre Vandværk.

Vandværkets iltningsanlæg består af en iltningstrappe med tilhørende reaktionsbassin. Værket er indrettet med et traditionelt dobbelt filteranlæg bestående af 8 forfiltre med stenmateriale og opadgående vandstrøm og 8 efterfilter med kvartssand og nedadgående vandstrøm.

Efter vandbehandlingen ledes vandet til rentvandsbeholderen. Herfra pumpes vandet via en transportledning til et bygværk på ringledningen.

Forfiltrene er renoveret i 1997 og der er skiftet rentvandspumper i 2004. Vandværket er i god vedligeholdelsestilstand, men der er behov for at modernisere iltnings- og filteranlæg herunder etablering af anlæg for genbrug af filterskyllevand.



Figur 15  
Principskitse for vandværksbehandlingen på Lejre Vandværk.

### Kildepladser

På figur 17 ses kildepladsernes beliggenhed i forhold til vandværket.



Figur 17  
Lejre Vandværk med tilhørende kildepladser.

Samtlige kildepladser under Lejreværket drives med hævertanlæg. På længere sigt skal kildepladserne omlægges til dykpumpesystem, hvilket dog afventer en afklaring af de fremtidige indvindingsstilladelser. Ledreborg kildeplads er ude af drift, da den skal renoveres. På de fleste kildepladser findes en til flere vacuum- eller boosterpumpestationer. Kildepladserne Ledreborg, Gevninge, Kornerup og Assermølle drives tillige af et brøndpumpeanlæg på selve værket. Af tabel 12 fremgår en oversigt over kildepladserne.

	Antal borer	Indvindings-system	Boringernes tilstand	Ledningernes tilstand	Stationernes tilstand	Renoverings-status
Kornerup	25	Hævert	Rimelig	God	God	Skal renoveres
Grevninge	29	Hævert	God	God	God	Renoveret 2004
Hule Mølle	13	Hævert	Mindre god	Rimelig	God	Skal renoveres
Ledreborg	9	Hævert	Dårlig	Rimelig	Ingen	Skal renoveres
Assermølle	8	Hævert	Mindre god	Rimelig	God	Skal renoveres
Løvring	17	Hævert	Mindre god	Rimelig	God	Skal renoveres
Ramsø	38	Hævert	Rimelig	God	God	Skal renoveres

Tabel 12  
Tekniske data for kildepladser til Lejre Vandværk.

### Trykledning og aftag

Trykledningen fra Lejre Vandværk løber ved et foreningspunkt ved Havesbjerggård øst for Roskilde sammen med en trykledning fra Marbjerg Vandværk. Herfra løber ledningen til byledningsnettet ved et bygværk på ringledningen i Rødovre.

På trykledningen fra Lejre Vandværk til Havesbjerggård er der aftag til Lejre og Roskilde kommuner, hvoraf ét også fungerer som back up forsyning fra Roskilde Forsyning til KE. Endvidere er der forsyning til Skt. Hans Hospital og nogle tidligere tjenesteboliger. På den fælles ledningen fra Lejre og Marbjerg vandværker findes aftag for kommunerne Høje Taastrup, Ballerup, Albertslund og Glostrup.

## REGNEMARK VANDVÆRK OG TILHØRENDE KILDEPLADSER

Vandværket ved Regnemark ligger ved Bjæverskov mellem Køge og Ringsted i Køge Kommune. Vandværket er tegnet af arkitekt Henning Ortmann og er opført i 1960-1964.

Vandværket er senest moderniseret i 1990. Vandværket står foran en omfattende renovering. Tidspunktet for renovering er ikke fastsat.

Til værket hører 12 kildepladser, hvoraf de 6 alle blev idriftsat samtidig med værket i 1964. De tre østligste kildepladser – Vigersted, Bøstofte og Valsømagle blev idriftsat i 1970.

Værket har pt. en samlet tilladelse til indvinding af grundvand på 16 mio. m<sup>3</sup> årligt.

Som supplement til grundvandsindvindingen har der på Regnemark Vandværk også været anvendt et overfladevandsanlæg. Anlægget blev sat i drift i 1972 og taget ud af drift i 2009. På anlægget blev der produceret drikkevand af vand fra Haraldsted og Gyrstinge søer, og indvindingen fungerede udelukkende som forsyningsreserve. Til værket knytter sig stadig en tilladelse til indvinding af overfladevand, men tilladelsen udnyttedes ikke længere.

Stamdata og tilhørende anlæg	
Navn og adresse	Vandværket ved Regnemark, Regnemarkværket 13, 4632 Bjæverskov
Matr. nr.	38, Nr. Dalby By, Nr. Dalby
Vandværks nr.	25132
Antal kildepladser og boringer	12 kildepladser med i alt 115 boringer
Indvindingstilladelse	1 kildeplads har fået en ny 30-årige tilladelse (Gummersmarke) på 0,5 mio. m <sup>3</sup> pr. år. Ansøgning om tilladelse til indvinding behandles for 10 kildepladser med en samlet indvinding på 14,2 mio. m <sup>3</sup> pr. år. Den tolvte kildeplads (Ejby) forventes nedlagt. Den forventede samlede fremtidige indvindingsmængde 14,7 mio. m <sup>3</sup> /år.
Råvandsledninger	35,2 km
Transportledninger	38 km frem til byledningsnettet, ringledningens sydlige ende ved Folehaven/Sønderkær. Dimension er på 1.250 mm. Materialet er af typen Bonna..

Tekniske data	
Max ydeevne	57.000 m <sup>3</sup> pr døgn
Iltningsanlæg	2 trapper med reaktionsbassin
Forfiltre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 4 filtre med et samlet areal på 308 m<sup>2</sup></li> <li>• Filtermateriale: 80 cm sten i størrelsen 16-32 mm</li> <li>• Filterhastighed: max 7,7 m/time i en opadgående vandstrøm</li> <li>• Filterskyllning ved at blæse luft gennem og herefter tømme filtrene</li> </ul>
Efterfiltre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 4 filtre med et samlet areal alt 544 m<sup>2</sup></li> <li>• Filtermateriale: 45 cm kvartssand i størrelsen 0,8-1,2 mm</li> <li>• Filterhastighed: max 4,4 m/time i en nedadgående vandstrøm</li> <li>• Filtrene renses ved at skylle vand retur gennem filtrene</li> </ul>
Filterskyllevand	Filterskyllevandet ledes til et åbent kanalanlæg, hvor slammet bundfældes. Herefter ledes det dekanterede spildevand til recipient. Okkerslammet deponeres i midlertidigt slamdepot på vandværket og afhentes jævnlige til genanvendelse.
Rentvandsbeholder	12.000 m <sup>3</sup>
Udpumpning	Maskinhus udpumpning foregår med 4 eldrevne trykpumper á 1.100 m <sup>3</sup> /time. Vandet pumpes ud i transportledningen mod København.

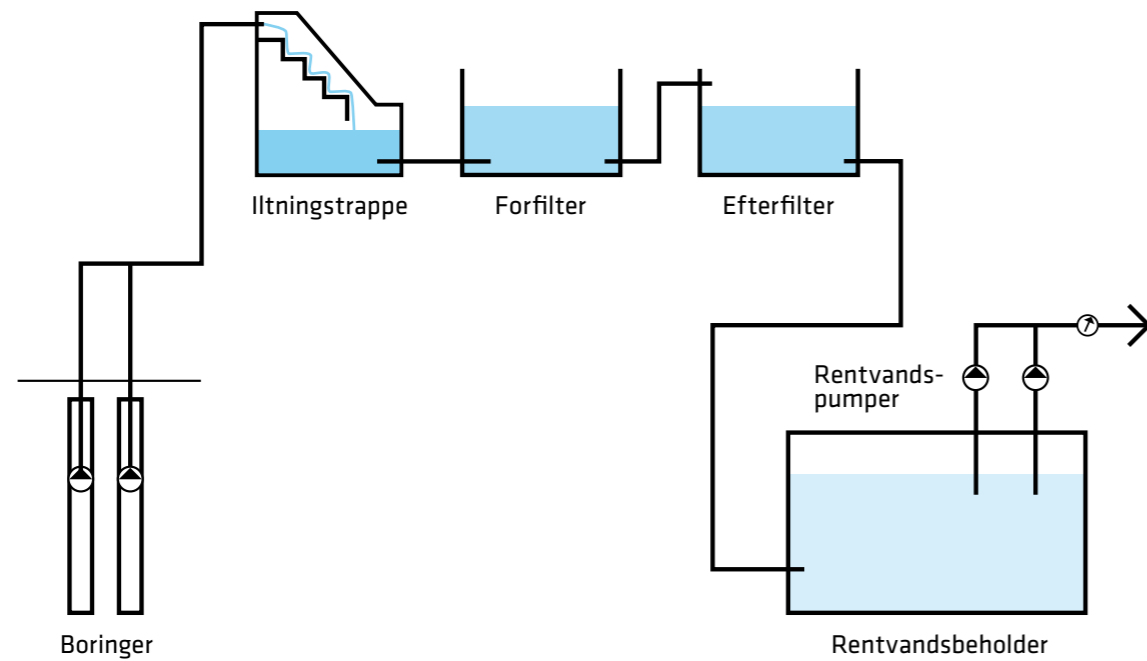
Tabel 13

Stamdata og tekniske data for Regnemark Vandværk.

Værkets iltninganlæg består af en iltningstrappe med tilhørende reaktionsbassin. Værket er indrettet med et traditionelt dobbelt filteranlæg bestående af 6 forfiltre med stenmateriale og opadgående vandstrøm og 8 efterfilter med kvartssand og nedadgående vandstrøm.

Efter vandbehandlingen ledes vandet til rentvandsbeholderen. Herfra pumpes vandet via en til transportledningen til byledningsnettet.

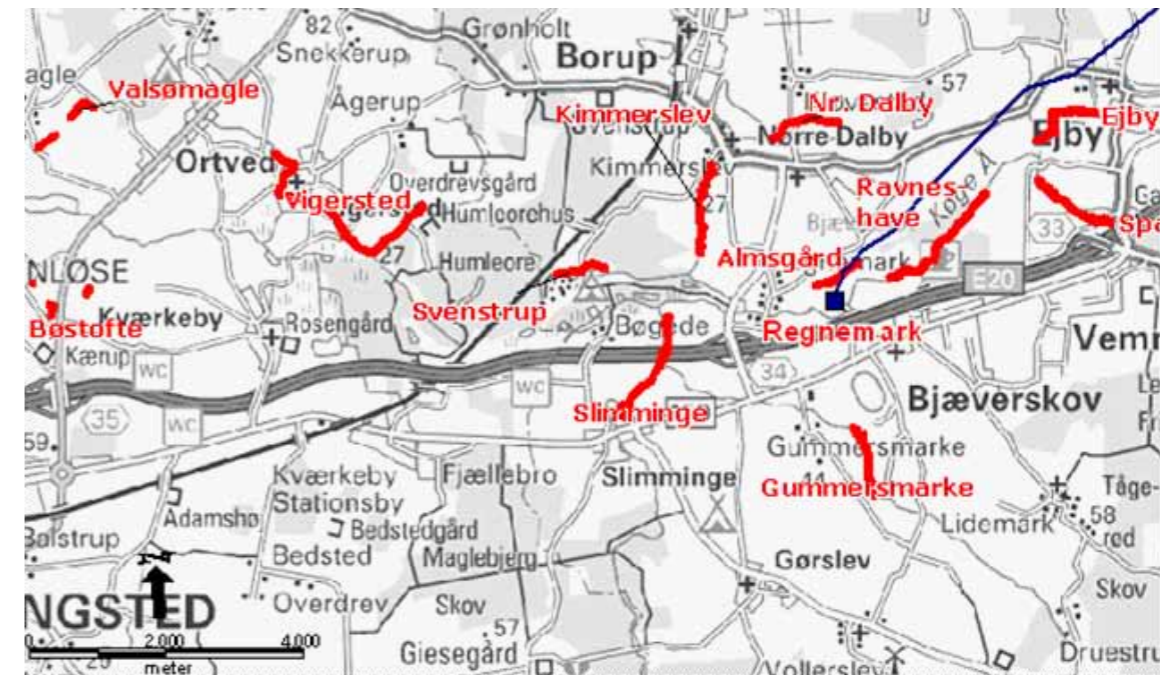
De fleste dele af anlæggene er i rimelig acceptabel stand.



Figur 18  
Principskitse for vandværksbehandlingen på Regnemærk Vandværk.

### Kildepladser

På figur 20 ses kildepladsernes placering i forhold til vandværket.



Figur 20  
Regnemærk Vandværk med tilhørende kildepladser.

Hovedparten af kildepladserne under Regnemærkværket drives med hævertanlæg. Kildepladserne Bøstoftte, Valsømagle og Nørre Dalby drives ved hjælp af dykpumper. På længere sigt skal de resterende kildepladser omlægges til dykumpesystem, hvilket dog afventer en afklaring af de fremtidige indvindingstilladelser. Ejby kildeplads planlægges nedlagt grundet kvalitetsproblemer. Kildepladserne Ejby og Spanager drives fra en fælles vacuumpumpestation. Kildepladserne Nørre Dalby, Kimmerslev, Svenstrup og Slimminge drives af en fælles vacuumpumpestation ved Kulerup. Der er desuden separate stationer ved Ravneshave, Almsgård, Gummersmarke, Kimmerslev, Svenstrup, Slimminge og Vigersted kildepladser. Af tabel 14 fremgår en oversigt over kildepladserne.

	Antal boringer	Indvindings-system	Boringernes tilstand	Ledningernes tilstand	Stationernes tilstand	Renoverings-status
Ejby	8	Hævert	Mindre god	God	Ingen	Skal afvikles
Spanager	11	Hævert	God	Rimelig	God	Ikke renoveringsmoden
Ravneshave	16	Hævert	God	God	God	Ikke renoveringsmoden
Almsgård	5	Hævert	God	God	God	Ikke renoveringsmoden
Gummersmarke	8	Hævert	God	God	God	Ikke renoveringsmoden
Nørre Dalby	3	Dykpumper	God	God	Rimelig	Nyrenoveret
Kimmerslev	10	Hævert	God	God	God	Ikke renoveringsmoden
Svenstrup	8	Hævert	God	God	God	Ikke renoveringsmoden
Slimminge	11	Hævert	God	God	God	Ikke renoveringsmoden
Vigersted	25	Hævert	God	God	God	Ikke renoveringsmoden
Bøstofte	4	Dykpumper	God	God	God	Ikke renoveringsmoden
Valsømagle	5	Dykpumper	God	God	God	Ikke renoveringsmoden

Tabel 14

Tekniske data for kildepladser til Regnemark Vandværk.

#### Trykledning og aftag

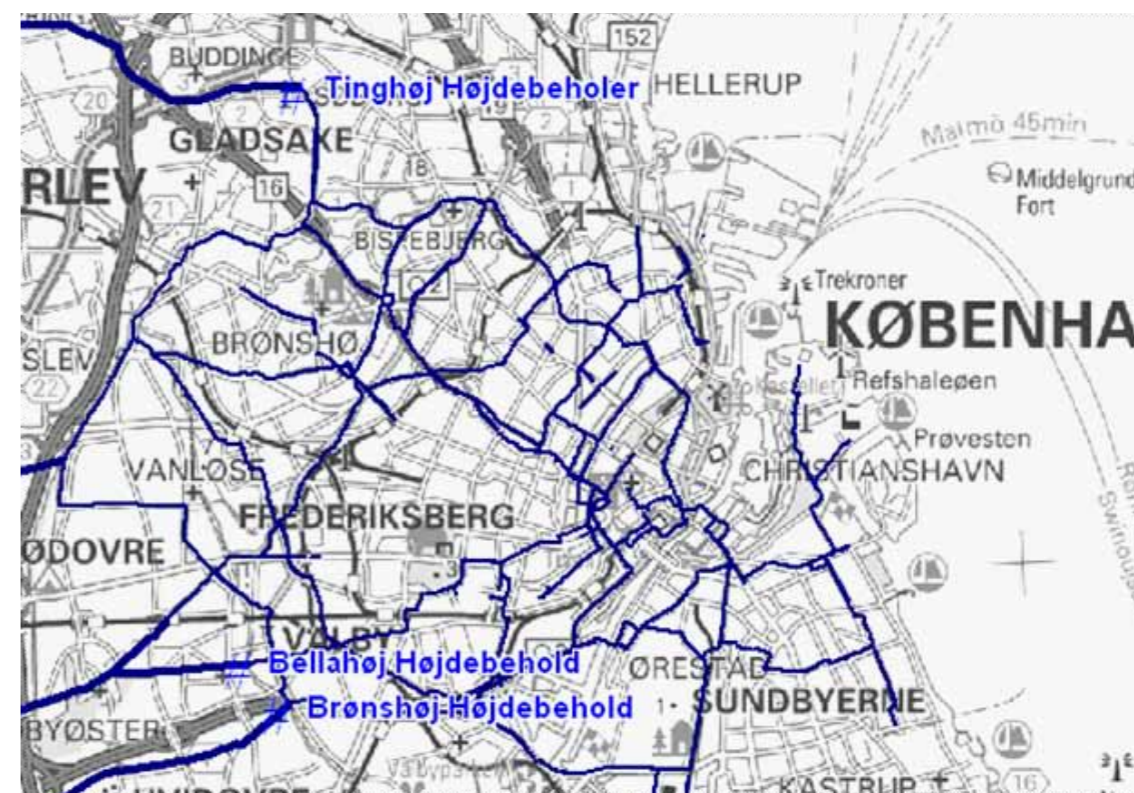
Trykledningen fra Regnemark Vandværk løber til ringledningen på et bygværk ved Folehaven/Sønderkær.

På trykledningen fra Regnemark Vandværk er der aftag til kommunerne Skovbo (jagthytte), Greve, Ishøj, Vallensbæk, Brøndby og Hvidovre samt virksomheden CP Kelco i Køge Kommune.

## BESKRIVELSE AF KE'S BEHOLDERANLÆG OG TRYKREGULERING

KE har tre højdebeholdere (Tinghøj, Bellahøj og Brønshøj beholderanlæg), som ligger i hhv. Københavns og Gladsaxe kommuner.

På nedenstående figur 21 ses et oversigtskort over højdebeholdernes placering.



Figur 21  
Oversigt over KE's højdebeholdere.

Tinghøj beholderanlæg er det største af de tre anlæg og det eneste, der fremadrettet anvendes. De to andre anlæg er i 2011 blevet taget ud af drift. Brønshøj højdebeholder er dog fredet, hvorfor selve bygningen bevares.

Med nedlæggelsen af Bellahøj og Brønshøj beholderanlæg bliver højdezone nu reguleret med booster-pumpestationer.

## TRYKREGULERING

Byledningsnettet i Københavns Kommune er stort og danner et sammenhængende ledningsnet, som er inddelt i følgende tre trykzoner:

- En lavzone, der omfatter hovedparten af byen, herunder Amager. Her ligger forsyningstrykket ca. 40 m over havets niveau (kote 40). Lavzonen forsynes dels fra Tinghøj beholderanlæg, der rummer 228.000 m<sup>3</sup> vand, dels fra de fem lavzone-værker: Islevbro, Thorsbro, Marbjerg, Lejre og Regne-mark vandværker.
- Brønshøj/Husum-zonen i den nordvestlige del af kommunen. Her ligger forsyningstrykket i kote 60 m og styres af boosterpumpestationer.
- Valby-højdezone omkring Valby Bakke. Her ligger forsyningstrykket i kote ca. 50 m og styres af en lokal pumpestation.

I 1991 blev der etableret en pumpestation ved Islevbro Vandværk, som automatisk regulerer bytrykket over døgnet ved at pumpe vand til Tinghøj beholderanlæg. Anlægget består dels af en pumpestation, der i aften- og nattetimerne regulerer trykket fra lavzoneværkerne til Tinghøj beholderanlæg og dels af et styringsanlæg til regulering af udløbsventilerne ved Tinghøj beholderanlæg. Fastholdelsen af et jævnt tryk over døgnet er tillige med til at nedbringe antallet af lækager i ledningsnettet.

## TINGHØJ BEHOLDERANLÆG OG ISLEVBRO BOOSTERSTATION

I det følgende er data for Tinghøj beholderanlæg kort beskrevet. De to resterende beholderanlæg beskrives ikke yderligere, idet de er taget ud af drift.

Stamdata og tilhørende anlæg	
Navn og adresse	Tinghøj højdebeholder, Vandtårnsvej 60, 2860 Søborg
Matr. nr.	86a, Buddinge
Volumen, total	228.000 m <sup>3</sup>
Volumen og etableringstidspunkt	6 beholdere på 120.000 m <sup>3</sup> pr. beholder fra slutningen af 30'erne 4 beholdere på 108.000 m <sup>3</sup> pr. beholder fra slutningen af 50'erne 1 beholder på 75.000 m <sup>3</sup> fra 1977 (Er ikke i drift og forventes ikke genindsat)
Oplysninger om beholdere	Der er to indløb til og to udløb fra hver af de 10 beholdere. Hver beholder er forsynet med to overbygninger. Udluftning af beholder sker gennem filtre via den ene af de to overbygninger. Der udtages vandprøver fra hver beholder fra prøvehane i overbygning hver dag. Beholderen er under reovering.
Ventilbygværker	Der er to ventilbygværker til højdebeholderen: Bispehuen og Han-kammeret. Bygværkerne er forsynet med affugtningsanlæg.

Tabel 15

Stamdata og tekniske data for Tinghøj beholderanlæg.

Tinghøj beholderanlæg i Gladsaxe Kommune består af to ventilbygninger og 11 beholdere:

- Beholder 1-6 idriftsat 1933-1941 med et samlet volumen på 120.000 m<sup>3</sup>
- Beholder 7-10 idriftsat 1959 med et samlet volumen på 108.000 m<sup>3</sup>

Yderligere en beholder, Beholder 12, blev idriftsat i 1977 med et volumen på 75.000 m<sup>3</sup>. Beholderen er taget ud af drift.

Vandet fra Søndersø og Slangerup pumpes til Ventilbygning II, hvorfra det fordeles ud i de enkelte idriftværende beholdere. Vandet transporteres til byen ved gravitation. Transporten af vand til byen reguleres af ventiler i Ventilbygværk I.

Tinghøj beholderanlæg er fredet, dog ikke Beholder 12.

Anlægget på Tinghøj er bygget på et tidspunkt, hvor vandforbrug og dermed beholderbehov var væsentligt større, end det er i dag. Der er derfor gennemført en hydraulisk vurdering af beholderne med henblik på at eftervise vandets bevægelse og opholdstider i anlægget. Dette skal give overblik over, hvordan en evt. ændret brug af beholderen kan gennemføres under iagttagelse af, at vandkvaliteten ikke påvirkes i negativ retning. Et større reoveringsprojekt blev afsluttet i 2010. Undersøgelsen viste, at beholder 1-10 skal være til rådighed med et minimum volumen på 80.000 m<sup>3</sup>. Den sidste beholder (beholder 12) skal ikke indgå i driften i fremtiden.

Der har vist sig jævnlige problemer med overskridelse af vandkvalitetskravene for coliforme bakterier og kimtal. Derfor blev der i forlængelse af reoveringen i 2011 indført UV-behandling ved afgang til byledningsnettet fra beholderanlægget. Anlægget er etableret som en ekstra mikrobiologisk barriere, der skal være med til at sikre drikkevandet mod evt. indtrængende mikrobiologisk forurening, fx ved ekstreme regnhændelser eller lignende.

## BELLAHØJ OG BRØNSHØJ HØJDEBEHOLDERE OG BOOSTERPUMPER

Brønshøj Vandtårn fungerede som et reservoir for højdezone i Brønshøj, hvor trykket blev bestemt af vandstanden i beholderen. Anlægget ved Bellahøj rummer fem separate vandbeholdere, hvorfra vandet via boosterpumper bliver transporteret til Brønshøj-beholderen således, at forsyningstrykket her kan fastholdes. Foruden selve beholderanlægget med pumper findes der i tilknytning til anlægget et underjordisk ventilbygværk, som kan regulere distributionen til og fra anlægget. Herfra udgår også en hovedledning til forsyning af Frederiksberg Kommune.

Dele af beholderanlæggene er i god stand, mens andre dele er reoveringsmodne og/eller utidssvarende.

Beholderanlæggene på Brønshøj og Bellahøj er omfattet af et samlet igangværende projekt for omlægning af højdezone. Tidligere undersøgelser har indikeret, at det ud fra hensyn til forsyningssikkerhed og økonomi vil være fordelagtigt at ændre forsyningsstrukturen for Brønshøj højdezone.

Der blev i efteråret 2005 gennemført en række modelberegninger på en ændret forsyningsstruktur for højdezone, hvor højdebeholderne Bellahøj og Brønshøj nedlægges og erstattes af to pumpestationer, som anlægges i henholdsvis den østlige og i den vestlige ende af zonen. De årlige drifts- og vedligeholdelsesudgifter vil blive reduceret væsentligt ved en ændret forsyningsstruktur.

I forbindelse med den videre planlægning og projektering har det vist sig nødvendigt at flytte pumpestationerne således, at der er opført en station i den vestlige ende af zonen og en dobbeltstation ved Bellahøj højdebeholder. Der vil være behov for at etablere nye ledninger for tilslutning af pumpestationerne til det eksisterende ledningsnet i zonen. I forbindelse med projektet for beholderanlæggene er der etableret ledningsanlæg ved den vestlige pumpestation ultimo 2009. Omlægningen skal være tilendebragt i 2011. Højdebeholderen i Brønshøj er fredet og skal derfor søges afhændet uden nedrivning.

Omlægningen af højdezone indebærer, at der ikke skal ske reinvesteringer på de eksisterende anlæg. Omlægning forventes tilendebragt og pumpestationer idriftsat ultimo 2011.

## VALBY BOOSTERSTATION

Trykket i Valby højdezone reguleres af en boosterpumpe i en underjordisk pumpestation. Stationen ligger i et underjordisk bygværk på Valby Laggade og regulerer trykket i Valby højdezone ved en pumpe, hvis omdrejningstal automatisk reguleres, så man opnår et konstant tryk på 10 m over det øvrige byledningstryk. I trykforøgerstationen er der uden om pumpen etableret et 80 mm omløb, ligesom der på to forbindelser i Gl. Jernbanevej til 650 mm ledningen er indbygget kontraventiler således, at højdezone er sikret (ved lavere tryk) i tilfælde af driftsforstyrrelser i form af pumpevigter eller lignende. Der foreligger ikke en opdateret tilstandsvurdering af stationen.

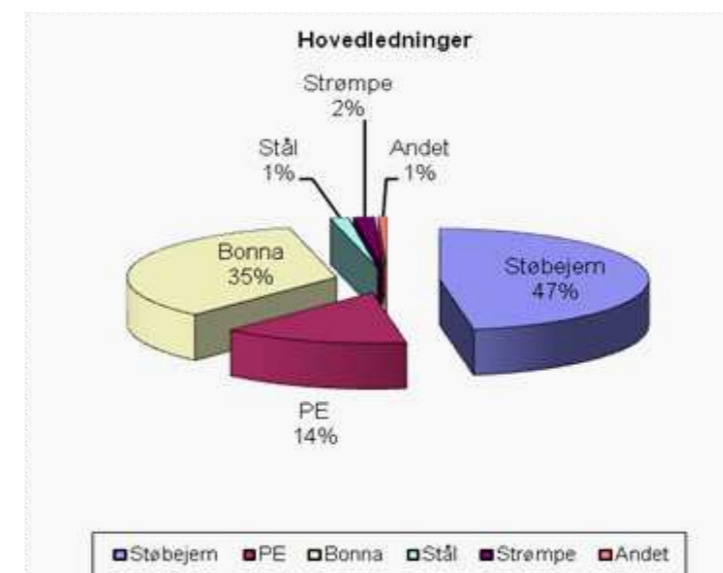


## BYLEDNINGSNETTET

Udover transportledningerne består ledningsnettet af et system af hovedledninger, forsyningsledninger og stikledninger, som samlet betegnes som byledningsnettet. I det følgende beskrives byledningsnettet efter denne opdeling.

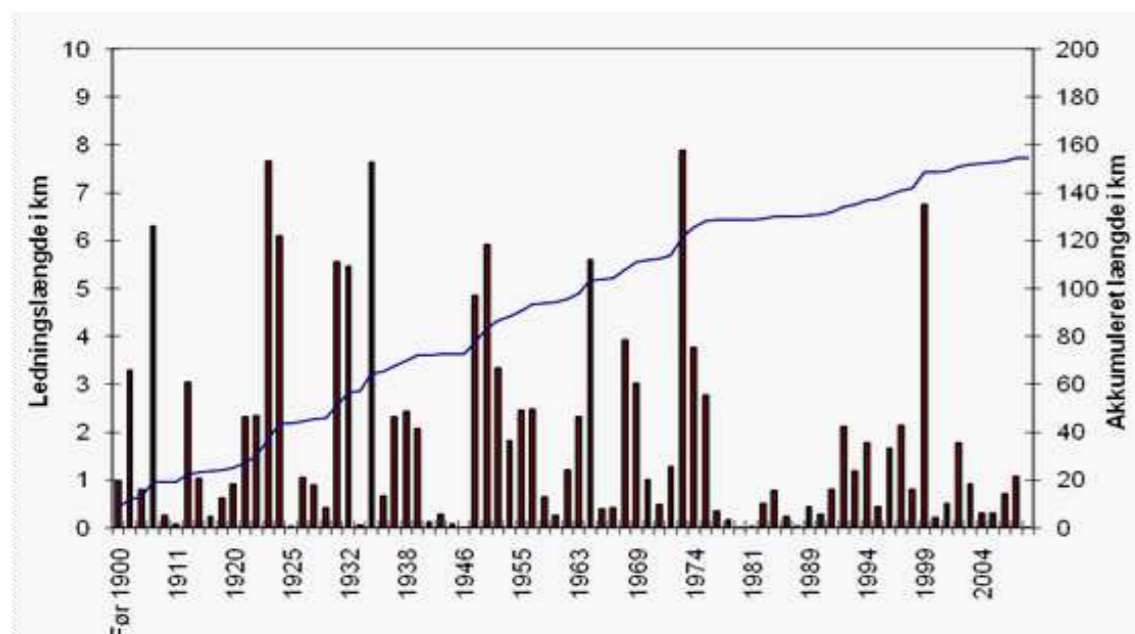
### HOVEDLEDNINGER

Hovedledningerne omfatter ledninger i dimensionerne 300-1200 mm. I hovedledningsnettet indgår ledningerne fra Tinghøj beholderanlæg til byen, ringledningen mellem Islevbro Vandværk og Sønderkær samt tre forbindelser til Amager. Den samlede længde af hovedledningsnettet er ca. 157 km.



Figur 22  
Hovedledningsnettets sammensætning efter materialetype.

I figur 22 ses hovedledningernes materialefordeling og af figur 23 fremgår hovedledningernes aldersprofil og akkumuleret længde.



Figur 23  
Hovedledningsnettets aldersprofil og længde.

Selv om hovedledningernes alder generelt er høj, er tilstanden af ledningsnettet overvejende god. Materialerne er fortrinsvis støbejern (74 km), Bonna (53 km) og forskellige plasttyper – fortrinsvis PEH (24 km). De resterende ledninger er af stål, duktil eller stål/støbejernsledninger renoveret med strømpe. Stål og duktilt er erfaringsmæssigt de dårligste materialer, som fortrinsvis findes på relativt korte strækninger, som typisk er meget omkostningstunge at renovere.

Indenfor de seneste 10 år er der renoveret sammenlagt 5,4 km af hovedledningsnettet heraf 700 m i 2006. I perioden 2001-2007 er der foregået fornyelse af hovedledninger af støbejern beliggende i stærkt trafikerede vejanlæg. Renoveringen af hovedledninger i vejkryds blev stillet i bero i 2007 på baggrund af en økonomisk analyse. De 16 vejkryds, hvor der blev gennemført ledningsrenovering i ovennævnte periode, omfatter 13 af 17 udpegede vejkryds med høj og middel prioritet samt 3 af 17 vejkryds med lav prioritet. At indsatsen ikke alene har været koncentreret omkring de højest prioriterede vejkryds skyldes eksterne forhold.

Ledningerne fra Tinghøj beholderanlæg har særlig strategisk betydning for forsyningsikkerheden. Ledningen mod Trianglen er Bonna hele vejen igennem. Ledningen mod Bellahøj er en stålledning, som blev renoveret (sliplinnet) med en PE-ledning i 1993. Ledningen fra Islevbro Vandværk er en stålledning de første 300 meter fra Tinghøj beholderanlæg, som i 1994 blev renoveret (sliplinnet) med en PE-ledning. På resten af strækningen mod København er ledningen af typen Bonna.

Hovedledningsnettet er historisk blevet lagt og udbygget med udgangspunkt i det gamle vandværk med tilhørende filteranlæg ved Axeltorv/Sørerne i det indre København, hvorfra vandet blev pumpet ud til hele byen. Den efterfølgende udbygning af hovedledningsnettet er sket med baggrund i den løbende etablering af vandværker udenfor byen.

## FORSYNINGSLEDNINGER

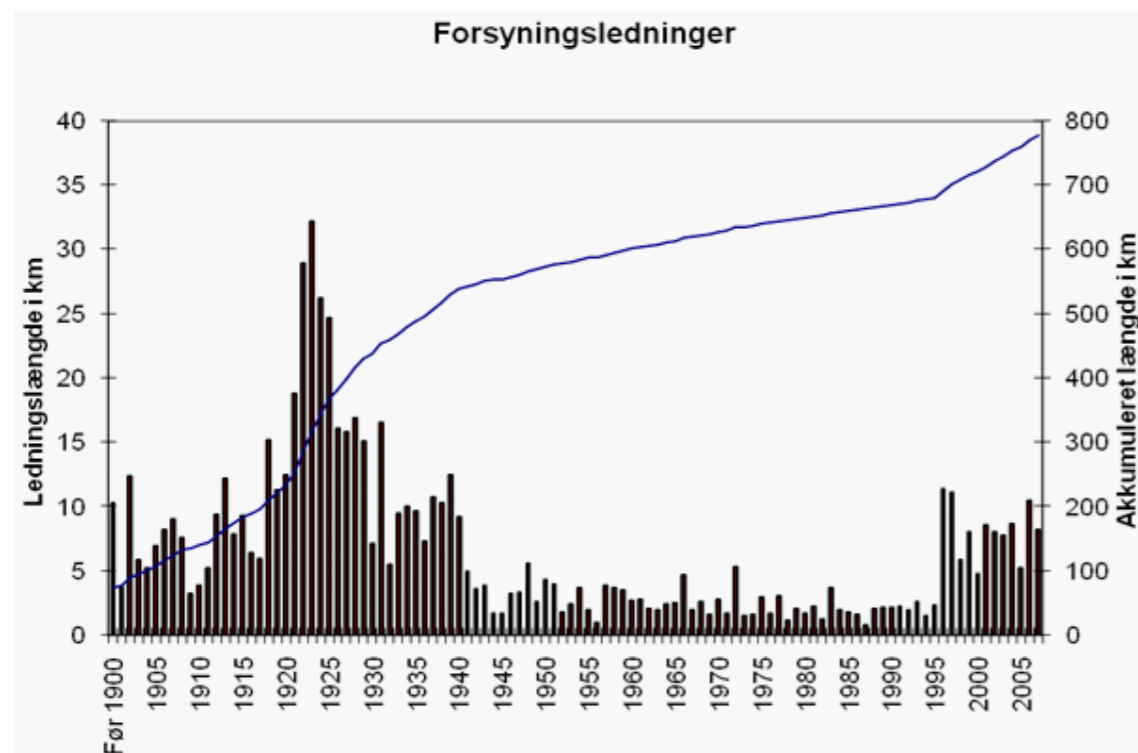
En status pr. 2001 er beskrevet i "Renoveringsplan for forsyningsledninger Vand 2001-2010".

Forsyningsledningerne har en udstrækning på ca. 787 km og omfatter ledninger i dimensionerne 50-290 mm.



Figur 24  
Forsyningsledningsnettets sammensætning.

I figur 24 ses forsyningsledningernes materialefordeling og af figur 25 fremgår forsyningsledningernes aldersprofil og akkumuleret længde.



Figur 4  
Forsyningsledningsnettets aldersprofil og længde.

I perioden 2001-2007 er der foregået renovering af forsyningsledninger i Indre By, Amagerbro, Vesterbro, Østerbro, Valby, Vanløse og Nordvest. Renoveringen af forsyningsledninger er foregået som kvarterrenoveringer, hvor både forsyningsledninger, stikledninger og ventiler er fornyet i de udvalgte områder. I 2008 er der igangsat renovering i følgende områder: Valdemarsgade, Amerikavej og Provstevej foruden solitære arbejder andre steder.

## STIKLEDNINGER

Til forsyning af forbrugerne er der indlagt ca. 34.500 stikledninger med en samlet længde på ca. 185 km. Stophanerne på stikledningerne er omfattet af denne aktivklasse. Stikledninger med tilhørende data registreres i GIS siden 1999. Før dette tidspunkt antages det, at stikledningerne har samme alder som det forsyningsnet, som de er tilsluttet.

Stikledningerne er de senere ca. 10-15 år blevet fornyet sammen med forsyningsledningerne. Dette skete ikke tidligere. Der mangler overblik på området, idet stikledningernes aldersprofil ikke kan findes ved udtræk fra GIS.

Alle lækager er registreret i GIS-systemet. Oplysninger om lækager på stikledninger bruges ved prioritering af fornyelsen af forsyningsledninger.

Foruden stik til forbrug findes der stik til 4.436 brandhaner og 417 sprinklere. Der er ikke målere på disse stik, og forbrug herfra indgår i det umålte forbrug.

## BYGVÆRKER MM.

På selve byledningsnettet findes en række mindre anlæg, som typisk er anbragt i større eller mindre brønde. Brøndene kan rumme en eller flere ventiler (afspærrings- eller kontraventiler), flowmålere, trykmålere samt stik til sprinklere og brandhaner. Vedligeholdelsen af selve brandhanerne påhviler Brandvæsenet.

Der er i alt 22 tunneler, som bliver inspiceret årligt. Af øvrige større bygværker kan nævnes:

- Ejby bygværk, der er en delvis overjordisk rund bygning i Vestvolden, som rummer T-stykket, hvor trykledningen fra værkerne ved Marbjerg og Lejre forenes med ringledningen. Bygningen indeholder ventiler og prøvehane.
- Sjællandsbroen og Gammel Vasbygade, som omfatter to nyere delvis overjordiske bygværker er etableret i forbindelse med lægningen af Øresundsforbindelsens jernbaneanlæg på Sjællandssiden. Bygværket i Gammel Vasbygade rummer tillige en 1.100 mm fjernvarmeledning.
- Sønderkærbygværket rummer T-stykket, hvor trykledningen fra Regnemark støder på ringledningen og forbindelsen herfra til byledningsnettet.

På byledningsnettet findes 19 taphaner, hvorfra der tages regelmæssige vandkvalitetsanalyser på byledningsnettet. Hanerne ejes og vedligeholdes af KE.

## FORURENINGSLUKKEDE BORINGER MV.

KE har i årenes løb måtte lukke en lang række indvindingsboringer pga. forurening. I tabel 16 ses en opgørelse over kildepladser, hvor der er lukket boringer pga. forurening. Opgørelsen omfatter både boringer, som reelt er konstateret forurenede og boringer, der er lukkede som følge af forurening af øvrige boringer på kildepladsen.

I alt er 5 kildepladser helt lukkede som følge af forurening. En kildeplads (Kildedal) på grund af produktion af pesticider (klorphenoler), 3 kildepladser (Store Vejle Å, Kilde VIII, Tåstrup-Valby øst) som følge af chlorerede kulbrinter, 1 kildeplads (Vallensbæk) som følge af brugen af pesticider. På disse 5 kildepladser er i alt 47 boringer lukkede.

I alt er 9 kildepladser delvist lukkede som følge af forurening. På Hove er 1 boring lukket (chlorerede kulbrinter), på Kilde XI er 3 boringer lukkede (pesticider), på Kornerup er 2 boringer lukkede (pesticider), på Gevninge er 1 boring lukket (pesticider), på Lavring er 2 boring lukkede (pesticider), på Kilde III er 2 boringer lukkede (pesticider), på Kilde XIII er 5 boringer lukkede (chlorerede kulbrinter), på Kilde VII er 10 boringer lukkede og på Kilde X er 4 boringer lukkede. På disse 9 kildepladser er, i alt 30 boringer lukkede som følge af forurening.

I alt er der lukket 77 boringer direkte eller indirekte som følge af forurening. Heraf er 24 boringer lukkede som følge af brugen af pesticider (BAM 20 boringer og dichlorprop/ mechlorprop/2,6-DCPP/4-CPP 2 boring, dichlorprop/mechlorprop 2 boringer), 11 boringer som følge af produktion af pesticider (klorphenoler), 42 boringer som følge af forurening med chlorerede kulbrinter.

Den samlede reduktion i indvindingsmængden er på ca. 6.648.000 m<sup>3</sup> pr. år. Heraf skyldes ca. 500.000 m<sup>3</sup> pr. år produktionen pesticider, ca. 4.481.000 m<sup>3</sup> pr. år forurening med chlorerede opløsningsmidler, ca. 1.349.000 m<sup>3</sup> pr. år forurening med BAM, ca. 318.000 m<sup>3</sup> pr. år forurening med øvrige pesticider.

Opgørelsen over lukkede boringer og hvilken reduktion det har medført i vandindvindingen bygger på oplysninger fra Kildepladsplanen. Antal boringer er det antal hvortil der er givet tilladelse. Angivelsen af reduceret vandmængde som følge af lukning/afværge er for de helt lukkede kildepladser sat til indvindingstilladelsen. For de delvist lukkede kildepladser er der regnet forholdsregning mellem lukkede boringer og den samlede indvindingstilladelse.

Kildeplads/status	Boringer/ lukkede boringer	Årstal for lukning	Reduceret indvinding m <sup>3</sup> pr. år	Forurenende stof [koncentration]
Kildedal/helt lukket Lb: ø1a, ø2a, ø3, ø4, ø7v2a, v4, v5, v6, v7, v8	11/11	1980	500.000	Chlorphenoler [0,06-2,5 g µ/l]
Store Vejle Å/helt lukket Avb: 1, 2, 3a, 4a, 5, 6, 7	8/8	1987	1.100.000	Chlorerede kulbrinter [0,31-3,53 g µ/l]
Kilde VIII/helt lukket Lb: 1, 10a, 2, 3a, 4a, 5, 6, 7, 8a, 9	10/10	1987	700.000	Chlorerede kulbrinter [0,43-476 g µ/l]
Tåstrup- Valby Øst/helt lukket Lb: 8, 9, 10, 11, 15 Avb: 12, 13, 14	8/8	1987	750.000	Chlorerede kulbrinter [0,31-2,87 g µ/l]
Vallensbæk/helt lukket Lb: 1, 10a, 2, 3a, 4a, 5, 6, 7, 8a, 9	10/10	1995	600.000	BAM [12-487 g µ/l]

Kilde VII/delvist lukket Lb: ø1, ø2, ø3, ø4, v10, v2, v3, v4, v5, v6, v7a, v8, v9	13/10	1987	700.000	Chlorerede kulbrinter Lukket pga. forurening på Kilde VII
Hove/delvist lukket Avb: 1a	10/1	1992	120.000	Chlorerede kulbrinter [0,34-1,78 g µ/l]
Kilde X/delvist lukket Lb: 1a, 2a, 3, 4a, 5a, 6, 7	7/4	1997	340.000	BAM [25-220 ng/l] (2 boringer) Mechlorprop [10-182 ng/l] Dichlorprop [10-126 ng/l]
Kilde XI/delvist lukket Lb: 2, 3, 10a	10/3	1997	270.000	BAM [23-410 ng/l]
Kornerup/delvist lukket Lb: 2, 3, 10a	25/2	2001	138.000	BAM [16-385 ng/l]
Gevninge/delvist lukket Lb: 1a	29/1		93.000	BAM [34-331 ng/l]
Lavring/delvist lukket Avb: 14, 14a	17/2	2004	118.000	Mechlorprop/ Dichlorprop/4- CPP/2,6-DCPP [87-430 ng/l]
Kilde XIII/delvist lukket Lb: S21, S22, S23, S24, S25	9/5	2004	1.111.000	Vinylchlorid [0,036-13 g µ/l] cis-1,2-dichloretthylen [0,16-37 g µ/l]
Kilde III/delvist lukket Avb: b7a, b8a	7/2	2006	110.000	BAM [11-577 ng/l]

Tabel 16

Opgørelsen over lukkede boringer og hvilken reduktion det har medført i vandindvindingen samt konstaterede forureningskomponenter. Der er angivet hvor mange boringer, der er på kildepladsen, hvor mange der er lukkede og hvilket årstal de er lukket, samt hvilken forurening der er tale om og i hvilken koncentration.

Lb: Lukkede boringer

Avb: Afværgboringer

Kilde VII: nye boringer b21, b22, b23 sat i drift i 2009.

Kilde X: nye boringer b21, b22, b23 sat i drift i 2009.

Solhøj: De 5 boringer som har været afværgboringer er sat i drift i slutningen af 2009. Boringerne er stadig forurenede med tetrachlorethylen [0-4µg/l]. Vandet bliver strippet for tetrachlorethylen ved indgang til vandværk.

## FUND AF MILJØFREMMEDE STOFFER

Af tabel 17 fremgår en opgørelse over hvor mange analyser, der er udført for miljøfremmede stoffer på råvand, defineret som indvindingsboringer, samlevand fra kildepladserne, afværganlæg, undersøgelsesboringer og monitoringsboringer.

Drikkevand er vand leveret fra trykpumperne på vandværkerne samt vand udtaget på taphanerne i ledningsnettet.

Antal analyser/Antal fund/ Antal fund over grænseværdien**	Råvand	Drikkevand
Phenoler	1539/100/27 (10*)	558/18/0
PAH'er	371/123/22	399/60/0
Aromater, olie	2521/295/52	505/50/1*
Chlorerede kulbrinter	2872/1309/592	629/311/1
MTBE	1673/279/0	421/44/0
BAM	4991/2454/425	1152/418/0

Tabel 17

Opgørelse om hvor mange analyser, der er udført for miljøfremmede stoffer på råvand, defineret som indvindingsboringer, samlevand fra kildepladserne, afværganlæg, undersøgelsesboringer og monitoringsboringer. Tallene er opdateret frem til den 1. april 2010

\* ikke fundet ved oprør

\*\* grænseværdi for drikkevand, men den er ikke gældende for råvand

Af tabel 18 fremgår højeste koncentrationer af pesticider, som er fundet.

Pesticid/nedbrydningsprodukt	Fund i rentvand max. fund	Fund i råvand max. fund	Fund i overfladevand max. fund
2-hydroxyatrazin	** 19 ng/l	100 ng/l	150 ng/l
2-hydroxysimazin	-	-	55 ng/l
2,4-D	** 32 ng/l	1.230 ng/l	140 ng/l
2,4 dichlorphenol	-	52 ng/l	70 ng/l
2,6 dichlorphenol	* 10 ng/l	20 ng/l	20 ng/l
2,6-DCPP	-	120 ng/l	64 ng/l
3-hydroxycarbofuran	-	-	10 ng/l
4-chlor-2-methylphenol	-	16 ng/l	68 ng/l
4-CPP	-	3.700 ng/l	20 ng/l
AMPA	-	* 120 ng/l	3.300 ng/l
Atrazin	**** 12 ng/l	51 ng/l	381 ng/l
BAM	71 ng/l	1.228 ng/l	342 ng/l
Bentazon	-	140 ng/l	100 ng/l
Bromoxynil	-	-	118 ng/l

Pesticid/nedbrydningsprodukt	Fund i rentvand max. fund	Fund i råvand max. fund	Fund i overfladevand max. fund
Carbofuran	-	-	29 ng/l
Chlomequat-chlorid	ikke analyseret	-	-
Chloridazon	-	-	-
Chlorsulfuron	-	-	-
Cyanazin	-	-	42 ng/l
Desethylatrazin	-	46 ng/l	33 ng/l
Desethylterbutylazin	-	27 ng/l	1.480 ng/l
Desisopropylatrazin	**** 22 ng/l	85 ng/l	140 ng/l
Dichlobenil	-	26 ng/l	29 ng/l
Dichlorvos	-	11 ng/l	23 ng/l
Dichlorprop	**** 17 ng/l	460 ng/l	160 ng/l
Dimethoat	-	-	100 ng/l
Dinoseb	-	-	78 ng/l
Diuron	-	34 ng/l	1.400 ng/l
DNOC	-	17 ng/l	140 ng/l
Esfenvalerat	-	*** 306 ng/l	-
Ethofumesat	-	-	-
Fenpropimorph	-	-	72 ng/l
Fluazifob-p-butyl	-	-	19 ng/l
Glyphosat	* 11 ng/l	* 49 ng/l	21.000 ng/l
Hexazinon	**** 30 ng/l	61 ng/l	82 ng/l
Hydroxyterbutylazin	*** 25 ng/l	23 ng/l	1.290 ng/l
Ioxynil	-	-	256 ng/l
Isoproturon	-	51 ng/l	1.700 ng/l
Lenacil	-	-	30 ng/l
Linuron	-	21 ng/l	8.300 ng/l
Malathion	-	-	300 ng/l
MCPA	-	92 ng/l	20.000 ng/l
Mechlorprop	**** 15 ng/l	245 ng/l	265 ng/l
Metamitron	-	16 ng/l	107 ng/l
Metazachlor	-	-	55 ng/l
Methabenzthiazuron	-	54 ng/l	1.900 ng/l
Metoxuron	-	-	-
Metribuzin	-	*** 10 ng/l	-
Metribuzin-desamino-diketo	ikke analyseret	-	-
Metribuzin-diketo	ikke analyseret	-	-

Pesticid/nedbrydningsprodukt	Fund i rentvand max. fund	Fund i råvand max. fund	Fund i overfladevand max. fund
Metsulfuron-methyl	-	-	* 10 ng/l
Parathion-ethyl	-	-	-
Pendimethalin	* 11 ng/l	-	110 ng/l
Primicarb	-	-	-
Prochloraz	* 10 ng/l	-	-
Propachlor	-	-	-
Propiconazol	-	30 ng/l	54 ng/l
Propyzamid	-	-	360 ng/l
Simazin	**** 18 ng/l	66 ng/l	598 ng/l
Terbutylazin	-	-	1.710 ng/l
Thifensulfuron-methyl	-	* 75 ng/l	56 ng/l
Triadimenol	-	10 ng/l	16 ng/l
Trifluralin	-	-	-

Tabel 18

Fund af pesticider over 10 ng/l. Opdateret frem til 1. april 2010. Der analyseres for i alt 63 pesticider/nedbrydningsprodukter.

**Rentvand:** trykpumperne på vandværkerne og fra taphaner på ledningsnettet (kun 28 pesticider).

**Råvand:** indvindingsboringer, samlevand fra kildepladserne, afværgeanlæg, undersøgelsesboringer og monitoringsboringer.

**Overfladevand:** søer og å'er.

- Ikke fundet

\* Ikke genfundet

\*\* Ved brug af overfladevand i produktionen

\*\*\* Kun monitoringsboring

\*\*\*\* Ikke fundet siden 2002



**KØBENHAVNS KOMMUNE**  
Teknik- og Miljøforvaltningen