

# DEN BLÅ BY

VANDHANDLEPLAN FOR  
KØBENHAVNS KOMMUNE

► DEL 2: GRUNDEVAND

BILAG 2

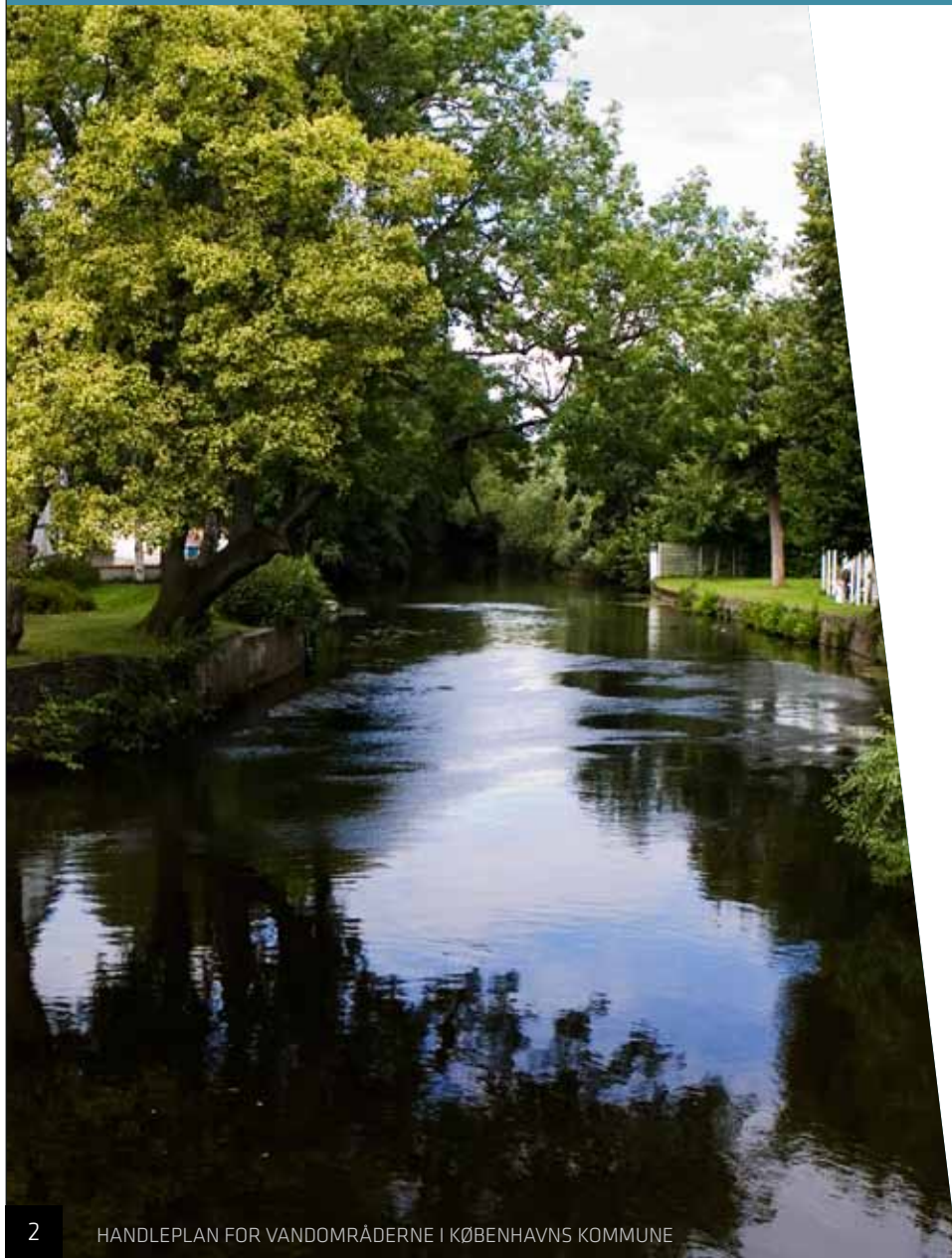
HØRINGS  
UDKAST



**SAMMEN  
OM BYEN**

KØBENHAVNS KOMMUNE  
Teknik- og Miljøforvaltningen

# INDHOLDSFORTEGNELSE



<b>01 Indledning</b>	<b>03</b>
<b>02 Forhold til andre planer</b>	<b>04</b>
<b>03 Resumé af de statslige vandplaner</b>	<b>06</b>
Grundvandsforekomster	06
De udpegede indsatsområder	08
Miljømål	10
Tilstand	10
Indsatskrav	13
Overvågning	14
<b>04 Retningslinjer</b>	<b>15</b>
Retningslinjer i de statslige vandplaner	15
Mål og retningslinjer i Københavns Kommune	17
<b>05 Indsatser</b>	<b>22</b>
Indsatsplaner	22
Aktuelle fokusområder	23
Udnyttelse af lokale vandressourcer	24
Nedsivning af regnvand	26
Pesticidforbrug	27
Saltbelastning fra veje	28
Boringsnære beskyttelsesområder – BNBO	29
<b>06 Appendiks</b>	<b>30</b>
Grundvandsressourcen – geologi, hydrogeologi og aktuel anvendelse	31
Restressourcevurdering og prioriteringsværktøj	32

# INDLEDNING

Vandhandleplanen er delt i to dele, hvor den første del beskriver overfladevand, og anden del beskriver grundvand. Dette er anden del.

Vandhandleplan 2012-2015 om grundvand for København giver et resumé af den statslige vandplan, udpegningen af grundvandsforekomster, kvalitetsmål og indsatskrav.

Desuden er der medtaget en oversigt over statens og kommunens retningslinjer for myndighedsforvaltning, der har betydning for grundvandet. De statslige retningslinjer er suppleret med kommunens egne mål for ressourceudnyttelsen og retningslinjer for forvaltning af ansøgninger med betydning for grundvandet.

Der stilles ikke krav til supplerende indsats på grundvandsområdet i de statslige vandplaner. Disse første vandplaner henviser i stedet til gældende lovgivning samt kommunernes indsatsplaner og andre politisk besluttede tiltag.

Kommunens vandhandleplan indeholder en kort oversigt over kommunens vedtagne indsatsplaner. De emner, som kommunen har særligt fokus på i denne planperiode og de aktiviteter, der er planlagt, er beskrevet sidst i vandhandleplanen. I appendiksdelen er vedlagt en opdateret ressourcebeskrivelse og restressourcevurdering.

# FORHOLD TIL ANDRE PLANER

## STATSLIG VANDPLANLÆGNING

Denne lovpligtige kommunale vandhandleplan er Københavns Kommunes udmøntning af de to statslige vandplaner: Køge Bugt 2011 og Øresund 2011, som hver især dækker ca. halvdelen af Københavns Kommune. Herefter refereres der samlet til de to statslige vandplaner i forbindelse med Københavns Kommune som vandplanen eller den statslige vandplan.

## RETNINGSLINJER FOR MYNDIGHEDSBEHANDLING

Vandplanen fastlægger en række retningslinjer for myndighedsbehandling af sager med betydning for grundvand. Retningslinjerne træder i stedet for de retningslinjer, der var fastlagt i regionplanerne og er bindende for kommunerne.

## KOMMUNEPLAN OG LOKALPLANER

Kommuneplanen skal være i overensstemmelse med den statslige vandplan og den kommunale vandhandleplan. I vandplanen er bl.a. fastlagt retningslinjer for lokalplanlægning og byudvikling i forhold til grundvandsinteresser. Disse retningslinjer bliver indarbejdet i Københavns Kommunes lokalplanmanual.

## INDSATSPLANER

Kommunen skal udarbejde indsatsplaner for de indsatsområder, der er udpeget i vandplanen. Der skal være vedtaget indsatsplaner for alle indsatsområder inden udgangen af 2017. Københavns Kommunes Grundvandsplan 2000 (opdateret i 2005) udgør kommunens primære indsatsplan.

Københavns Energi er involveret i en række omfattende indsatsplaner i indvindingsområderne til egne kildepladser. Indsatsområderne er beliggende i andre kommuner og omtales derfor ikke her.

## GRUNDVANDSPPLAN

Grundvandsplaner 2000 og 2005 indeholder foruden indsatsplaner for kommunen også retningslinjer for kommunens forvaltning af grundvandsressourcen. Kommunens egne retningslinjer er videreført i den kommunale vandhandleplan i forlængelse af de retningslinjer, der er fastlagt i de statslige vandplaner.

## REGIONPLAN

Regionplanens retningslinjer for anvendelse og beskyttelsen af vandressourcerne faldt bort ved tagelsen af vandplanerne.

## AGENDA 21

Agenda 21 planen skal være i overensstemmelse med vandplan og vandhandleplan.

# RESUMÉ AF DE STATSLIGE VANDPLANER



**FIGUR 1:** Københavns Kommune er delt mellem hovedvandoplande 2.3 Øresund og 2.4 Køge Bugt

 Hovedvandoplande

Herunder refereres meget kort indholdet af den statslige vandplan for Københavns Kommune og enkelte pointer fra det tilhørende tekniske baggrundsnotat.

De anvendte kort er hentet fra Naturstyrelsens hjemmeside bortset fra kort over indsatskrav figur 6, som er fra det tekniske baggrundsnotat.

Københavns Kommune strækker sig over en oplandsgrænse mellem hovedvandopland 2.4 Køge Bugt og hovedvandopland 2.3 Øresund.



**FIGUR 2:** De to regionale grundvandsforekomster i kalken er adskilt af hovedvandoplandsgrænsen. Den regionale grundvandsforekomst i sandlaget ses som to adskilte aftegninger ved kommunens nordgrænse.

 Kommunegrænse
  Regionale grundvandsforekomster

## GRUNDVANDSFOREKOMSTER

Der er udpeget to regionale grundvandsforekomster i kalken, der er adskilt af oplandsgrænsen mellem hovedvandoplandene: København Kalk og Køgekalk. Der er desuden udpeget en regional grundvandsforekomst, Nordkøbenhavnsand, som nordfra rækker ind over kommunen i to mindre områder ved Utterslev Mose og Emdrup sø. Nordkøbenhavnsand består af smeltevandssand.

De tre grundvandsforekomster er udpeget som regionale forekomster. Hvilket vil sige, at de formodes at have nogen hydraulisk kontakt til overfladevande. Se figur 2.

Endelig er der udpeget en terrænnær grundvandsforekomst, som dækker hele kommunens område, bestående af smeltevandssand.

I nedenstående tabel 1 ses en oversigt over grundvandsforekomster. Modellag angiver, hvilket beregningslag i den anvendte grundvandsmodel, som laget er beskrevet ved.

NR.	NAVN	TYPE	MODELLAG
2.3.2.2	København Kalk	Regional	12
2.3.2.4	Nordkøbenhavnsand	Regional	5
2.3.1.1	Øresund topsand	Terrænnær	0
2.4.2.1	Køgekalk	Regional	12
2.4.1.1	Køgetopsand	Terrænnær	0

**TABEL 1:** Grundvandsforekomster i København

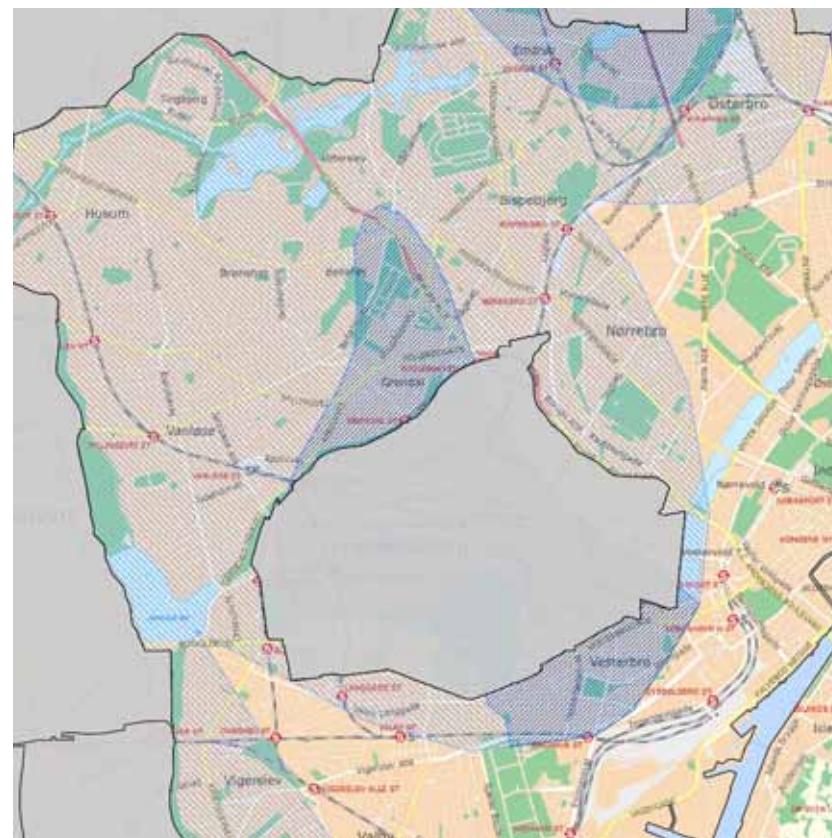
### DRIKKEVANDSFOREKOMSTER

Samtlige grundvandsforekomster er udpeget som drikkevandsforekomster og er dermed internationale beskyttelsesområder. Drikkevandsforekomster er her defineret som grundvandsforekomster, hvor der indvindes mere end ti m<sup>3</sup> drikkevand om dagen, hvorfra der leveres drikkevand til flere end 50 personer eller hvor der planlægges drikkevandsindvinding.

Der er ikke udpeget nitratfølsomme indvindingsområder i København.

### DRIKKEVANDSINTERESSER OG INDSATSOMRÅDER

OSD (Områder med særlige drikkevandsinteresser) og OD (Områder med drikkevandsinteresser) er uændret som udpeget i Regionplan 2005. Undtagelsen er et mindre område på Amager ved grænsen til Kastrup, hvor OD er reduceret. Område uden drikkevandsinteresser anvendes ikke længere.



FIGUR 4 : Drikkevandsinteresser

- ▨ Områder med særlige drikkevandsinteresser OSD
- ▨ Områder med drikkevandsinteresser OD



De udpegede indsatsområder er Vesterbro og Grøndal, som er udpeget i forhold til Frederiksberg forsyning samt Husum og Emdrup. Figur 5.



**FIGUR 5:** Indsatsområder

↘ Indsatsområder for beskyttelse af drikkevandsinteresser





**FIGUR 5:** Natura 2000 område, Vestamager

EF-fuglebeskyttelsesområder 2004
  EF-Habitatområder



### NATURA 2000 OMRÅDER

Endelig er Natura 2000 områder udpeget i vandplanen, som et område, der skal tages særlige hensyn til, bl.a. i forbindelse med vandindvindingstilladelser. Vestamager og havet syd for er udpeget som Natura 2000 område (Se figur 5). Områder med særlige begrænsninger på drikkevandsindvinding, som optrådte i Regionplan 2005, anvendes ikke længere.

## MILJØMÅL

### MILJØMÅL OG MÅLOPFYLDELSE

Miljømålet for grundvandsforekomsterne er, at de skal have god tilstand kvalitativt og kvantitativt eller under et: God økologisk tilstand i 2015.

Grundvandsforekomsterne i København har generelt ringe tilstand både kvantitativt og kvalitativt. Det vurderes, at miljømålet ikke vil blive nået i 2015.

Den kvantitative tilstand beskrives ved vandbalance og ved påvirkning af overfladevand, samt om der er tegn på saltvandsindtrængning i grundvandsressourcen.

### VANDBALANCE

I grundvandsforekomster må den gennemsnitlige årlige indvinding ikke overstige den langsigtede grundvandsdannelse. Den udnyttelige grundvandsressource beregnes som 35 procent af grundvandsdannelsen. Der knyttes dog ikke indsatskrav til overskridelse af udnyttelsesgraden pga. forskellige usikkerheder omkring dette mål. Udnyttelsesgraden skal primært bruges som indikator på forringet vandbalance.

### PÅVIRKNING AF OVERFLADEVAND

Grundvandsindvindings påvirkning af vandføring i vandløb i forhold til fastsatte kravværdier definerer grundvandetets kvantitative tilstand.

### SALTVANDSINDTRÆNGNING

Saltvandsindtrængning som følge af menneskelig påvirkning er en indikator på ringe tilstand.

### KVALITATIVT MILJØMÅL

**God tilstand er defineret ved, at:**

- den elektriske ledningsevne ikke indikerer saltvandspåvirkning eller anden påvirkning
- kvalitetsstandarder, der er anvendt under anden relevant EU-lovgivning ikke overskrides
- påvirkning af overfladevand ikke er uacceptabelt

Kvalitetsstandarder, der anvendes i denne vandplan, er for pesticider og nitrat; grundvandskvalitetskriterierne for øvrige stoffer: drikkevandskriterierne.

## TILSTAND

### KVANTITATIV TILSTAND

Den kvantitative tilstand i grundvandsforekomsterne er summeret i tabel 2, side 11.

FOREKOMST	VANDBALANCE	TILSTAND IFT. PÅVIRKNING AF OVERFLADEVAND	SALTVANDSINDTRÆNGNING	SAMLET KVANTITATIV TILSTAND
DK 2.3.2.4 Nordkøbenhavn Sand	God	God	God	God
DK 2.3.2.2 København Kalk	Ringe	God	God	Ringe
DK 2.4.2.1Køge Kalk	Ringe	Ringe	Ringe	Ringe
DK2.3.1.1/2.4.1.1 Øresund/Køge topsand	Ringe	God	God	Ringe

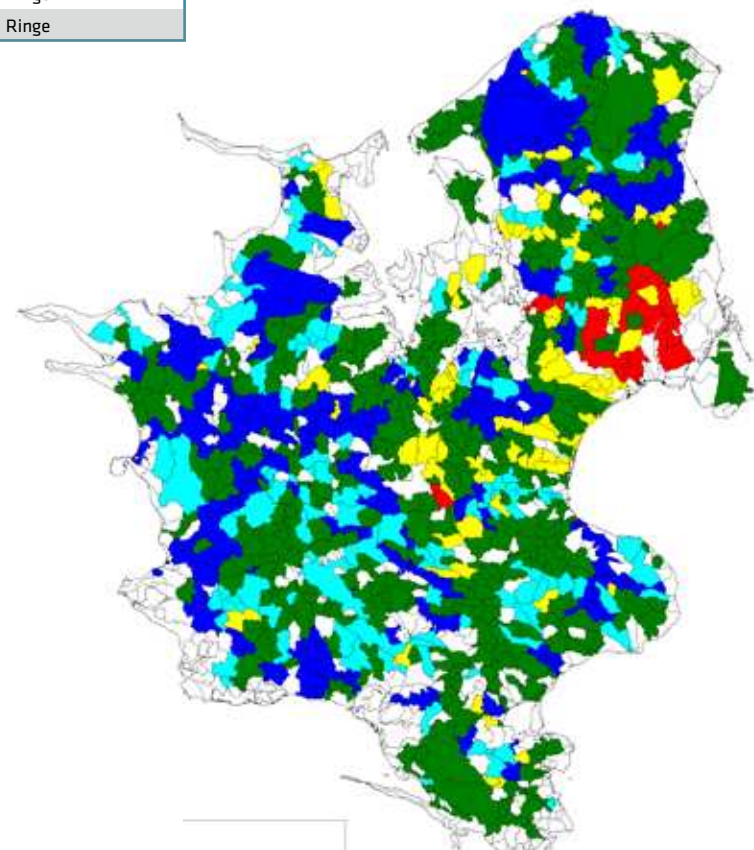
**TABEL 2:** Kvantitativ tilstand for vandforekomster i Københavns hovedvandoplande

### HOVEDSTADSOMRÅDET

De fleste vandløb i det tætbebyggede hovedstadsområde er stærkt kulturpåvirkede og er allerede i dag i højere eller mindre grad påvirket af vandindvindingen. Det kan dog med rimelighed antages, at den nuværende indvinding kan fortsætte uden, at den fører til yderligere påvirkning af vandområderne.

Af figur 6 ses hvilke vandløbsoplande, der er påvirket af grundvandsindvinding i forhold til kravværdier.

- Vandløbsoplande uden kravværdier til vandføring
- Betydeligt behov for forbedret vandføring
- Behov for forbedret vandføring
- Lidt øget vandindvinding mulig
- Øget indvinding mulig



## KEMISK TILSTAND

I det følgende anvendes "Københavnsområdet" om et område med en større udbredelse end Københavns Kommune.

## GENEREL KEMISK VURDERING

I den terrænnære forekomst Øresund topsand er der i Københavnsområdet fundet miljøfremmede stoffer – især klorerede opløsningsmidler. Derudover er der også borer med et forhøjet indhold af klorid. Problemområdet i København og forventede problemer på Amager medfører, at forekomsten har en ringe kemisk tilstand.

I Københavnskalken er der fundet miljøfremmede stoffer – især klorerede opløsningsmidler, klorid og delvis sulfat i Københavnsområdet. Også i et område ved lufthavnen og ved Bagsværd er der klorerede opløsningsmidler i forekomsten. Forekomsten har derfor ringe kemisk tilstand. Også i de datasvage områder med højtliggende kalk i den øvrige del af København og på Amager forventes det, at der flere steder er problemer med klorerede opløsningsmidler og klorid. Det forhøjede indhold af klorid stammer primært fra vejsaltning.

I den sydlige del af forekomsten Nordkøbenhavnsand er der mange borer med miljøfremmede stoffer – især klorerede opløsningsmidler. Nogle borer indeholder også klorid over grænseværdien. Området i den sydlige del af forekomsten udgør ca. 25 procent af arealet, hvorfor forekomsten har ringe kemisk tilstand.

## INDTRÆNGNING AF SALT VAND ELLER ANDET

I Køgekalken er der fundet klorid i en størrelsesorden som betinger at forekomsten vurderes i ringe tilstand. Der er tegn på forhøjede saltkoncentrationer. Høje værdier især i Københavnsområdet (over 100 mg/l) kan desuden stedvis skyldes vejsaltning. Denne tolkning støttes dog ikke klart af det forhold, at der ikke er fundet forhøjede saltkoncentrationer i den terrænnære forekomst. De forhøjede værdier kan også skyldes optrængning i forbindelse med intensiv indvinding.

FOREKOMST	PESTICIDER	KLOREREDE OPLØSNINGS-MIDLER	PHENOLER, BTEX MM.	NITRAT	NATURLIGE INDVINDINGS-RELATEREDE*	NATURLIGE BAGGRUNDS-STOFFER **
DK 2.3.1.1/ 2.4.1.1 Øresund/Køge topsand	Ringe	Ringe	God	Ringe	God	God
DK 2.3.2.2 Københavnerkalk	God	Ringe	God	God	God	God
DK 2.3.2.4 Nordkøbenhavnerkalk	God	Ringe	God	God	God	God
DK 2.4.2.1 Køgekalk	Ringe	Ringe	God	God	Ringe	Gode

**TABEL 3:** Grundvandsforekomsternes nuværende kemiske tilstand fordelt på stofgrupper \* bly, klorid, fluorid, kviksølv, natrium, nikkel og sulfat \*\* NVOC, arsen og kalium

## INDSATSKRAV

### INDSATSKRAV FOR VANDFØRING I VANDLØB

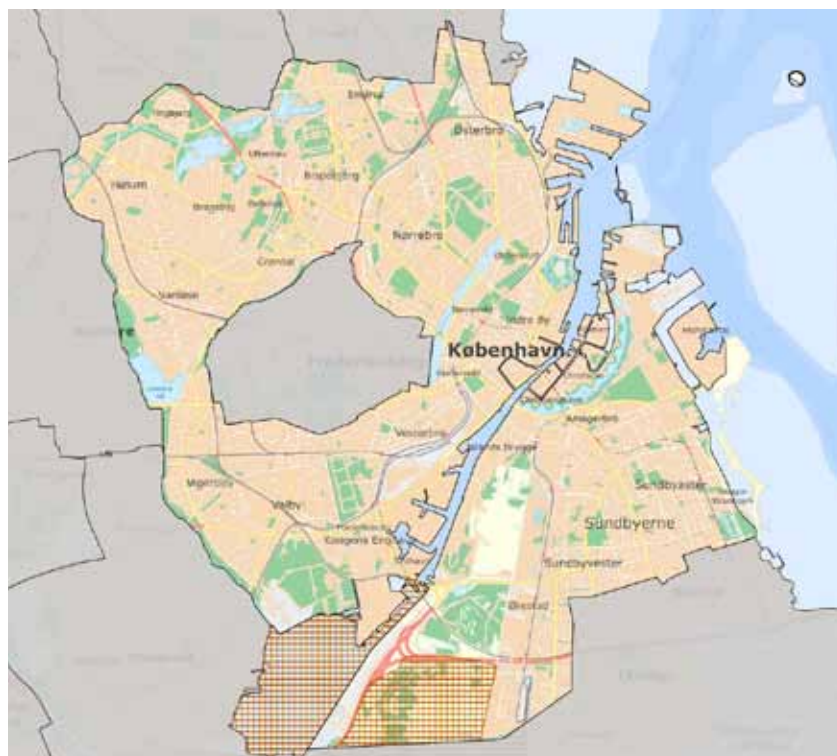
I denne første vandplanperiode er der ikke stillet krav om supplerende indsats for at mindske påvirkningen af vandløb. Krav til indsatser er i første omgang udskudt til næste vandplan med den begrundelse, at der skal indsamles mere viden.

### VIRKEMIDLER I HOVEDSTADSOMRÅDET

Inden for de tæt bebyggede områder vurderes reduktion i indvinding at kunne have uønskede konsekvenser i forhold til bl.a. bygninger og kloaker. Derfor er der udpeget et større område, som bl.a. omfatter København og nabokommuner inden for hvilket, der skal benyttes andre virkemidler end flytning, eller reduktion af vandindvinding til forbedring af vandføring. Udpumpning af vand fra grundvandsmagasinet fra spildevandskilder eller fra ferske recipienter er mulige løsninger.

### INDSATSKRAV FOR GRUNDVANDSBESKYTTELSE

Der skal ikke gennemføres supplerende indsatser for beskyttelse af grundvandskvaliteten. Vandplanerne fremhæver, at der uafhængigt af vandplanerne bliver gennemført forskellige indsatser i kommuner og regioner i medfør af lovgivning og som følge af kommunernes og vandforsyningernes vedtagne indsatsplaner mm.



**FIGUR 7:** Stationer for nyt overvågningsnet

## OVERVÅGNING

Den statslige overvågning af grundvandet, NOVANA, videreføres i Københavns Kommune med ni overvågningspunkter. På figur 7 er angivet placeringen af monitoringsboringer i den statslige NOVANA grundvandsovervågning, og i tabel 4 ses boringernes DGU's. nr. og adresse.

DGU-NR.	ADRESSE
201.3745 201.3746	Rismosevej 8
201.5869	Dunhammervej
201.5752 201.586	Engsvinget, Utterslev, boldareal
201.5867	Bispebjerg Hospital v. bygn. 31
201.5935	Bisiddervej
201.4760 201.5870	Ghandis Plæne, Borups Allé

**TABEL 4:** Monitoringsboringer

# RETNINGSLINJER

## RETNINGSLINJER I DE STATSIGE VANDPLANER

Der gælder følgende statslige retningslinjer ved meddelelse af tilladelser og godkendelser samt andre aktiviteter, der påvirker vandets tilstand i Københavns Kommune, jf. den statslige vandplan.

### GENERELLE RETNINGSLINJER

Forringelse af den nuværende tilstand af såvel overfladevand som grundvand skal forebygges.

Det bør sikres, at der ikke gives tilladelser og godkendelser, der forhindrer, at vandområderne opnår de miljømål, der er fastsat i den statslige vandplan.

### INDVINDING OG PRIORITERING

Meddelelse af tilladelser til indvinding af grundvand samt udbygning og drift af vandforsyninger må ikke forhindre opfyldelse af vandplanens målsætninger i vandløb, søer, grundvandsforekomster, kystvande og terrestriske naturtyper (landområder).

**I områder, hvor vandressourcen ikke er tilstrækkelig til at tilgodese alle behov, bør der som udgangspunkt prioriteres således:**

1. Befolkningens almindelige vandforsyning med vand, som skal have drikkevandskvalitet
2. Opretholdelse af miljømæssig acceptabel vandmængde i overfladevandssystemer mv.
3. Andre formål hvortil der ikke er krav om drikkevandskvalitet fx industri, vanding, varmeudvindings- og køleformål samt virkninger af råstofindvinding



**Grundvandsindvinding fra dybereliggende, velbeskyttede grundvandsmagasiner med god vandkvalitet bør som udgangspunkt kun ske til almen vandforsyning eller anden indvinding med krav til drikkevandskvalitet.\***

*\*Det skal bemærkes, at denne statslige retningslinje ikke som udgangspunkt vedrører grundvandet i København, som netop er vurderet som regionalt med nogen kontakt til overfladen.*



### PLACERING OG INDRETNING AF ANLÆG

Ved placering og indretning af anlæg inden for allerede kommune- og lokalplanlagte erhvervsarealer samt ved udlæg af nye arealer til aktiviteter og virksomheder, der kan indebære en risiko for forurening af grundvandet, herunder deponering af forurenede jord, skal der tages hensyn til beskyttelse af såvel udnyttede som ikke udnyttede grundvandsressourcer i områder med særlige drikkevandsinteresser samt inden for indvindingsoplande til almene vandforsyninger. Særligt grundvandstruende aktiviteter må som udgangspunkt ikke placeres indenfor områder med særlige drikkevandsinteresser eller indvindingsoplande til almene vandforsyninger med krav om drikkevandskvalitet, der ligger uden for disse områder. Som særligt grundvandstruende aktiviteter anses fx etablering af deponeringsanlæg og andre virksomheder, hvor der forekommer oplag af eller anvendelse af mobile forureningskomponenter, herunder organiske opløsningsmidler, pesticider og olieprodukter

### BYUDVIKLING

Områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for disse områder skal så vidt muligt friholdes for udlæg af arealer til byudvikling. Der kan dog udlægges arealer til byudvikling, hvis det kan godtgøres, at der ikke er alternative placeringer, og at byudviklingen ikke indebærer en væsentlig risiko for forurening af grundvandet. Ved byudvikling i områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for disse områder, skal det af kommune- og lokalplaners retningslinjer fremgå, hvordan grundvandet beskyttes.



## MÅL OG RETNINGSLINJER I KØBENHAVNS KOMMUNE

Det foregående afsnit, som er resumé af vandplanens tekst om retningslinjer, suppleres i det følgende med de målsætninger og retningslinjer, som er vedtaget af Københavns Kommune.

Med vedtagelsen af vandplanerne er der lagt en ny statslig ramme for beskyttelse og udnyttelse af grundvandsressourcen, og Københavns Kommunes mål og retningslinjer er i overensstemmelse hermed.

### GRUNDVANDET ER EN RESSOURCE I KØBENHAVN

Grundvandet er en lokal ressource, som så vidt muligt bør udnyttes som bidrag til kommunens bæredygtighed og som råstof for grøn vækst.

Dette skal ses i sammenhæng med kommunens øvrige mål og strategier, herunder:

- at samtidig med, at det er ønskeligt at udnytte mulighederne for grundvand som energilager eller som varmegiver, så er energirigtigt byggeri, der hverken kræver opvarmning eller afkøling, også en målsætning i kommunen.
- at hvis fjernvarmen er baseret på vedvarende energi, som er et mål, skal dette indgå i sammenligningsgrundlaget, når den relative bæredygtighed af alternative anlæg beregnes.

- med tilladelse til at etablere boringer til indvinding eller til jordvarme, så der samtidig skabt øget risiko for adgang for forurening til grundvandsmagasinet.
- når nedsivningen i større stil øges i en koncentreret form fx gennem faskiner, så øges risikoen for nedvaskning af forureningskomponenter, og lovkraften om at forebygge yderligere forurening bliver udfordret.

Disse modsætninger skal håndteres i den konkrete sagsbehandling, hvor der også skal tages højde for, at forudsætningerne ændrer sig fx med udvikling af ny renseteknologi for nedsivning, nye energikilder til fjernvarmen og nye standarder for byggeri.

Der er gennemført en revurdering af restressource og anvendelsesmuligheder - se appendix.

### MÅLSÆTNINGER

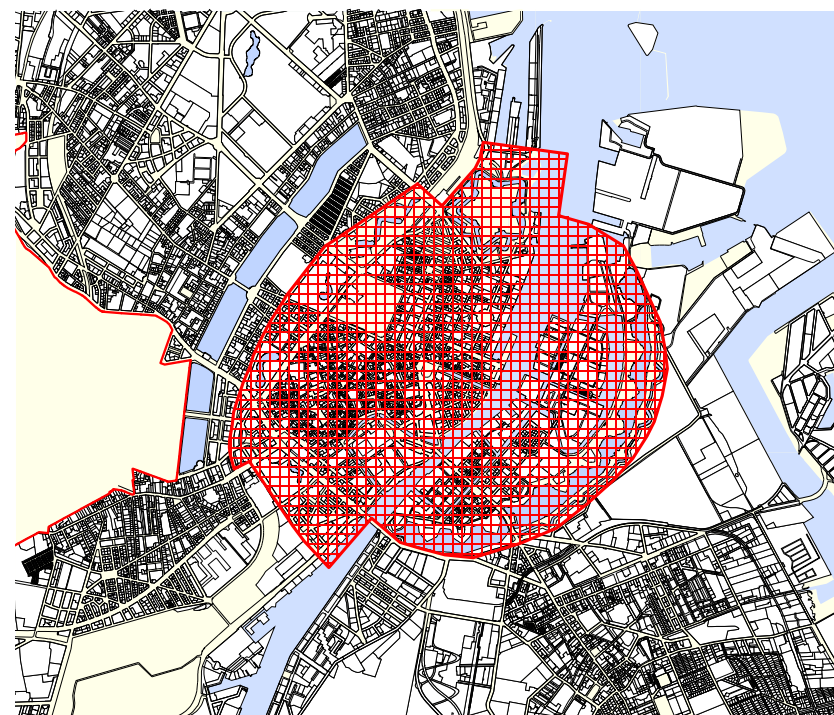
- Anvendelse af grundvand, der kan reducere behovet for import af drikkevand, søges fremmet
- Grundvandsressourcen søges om muligt øget via øget grundvandsdannelse og reduceret vandspild
- Indsatsen for bevarelse af grundvandsressourcen forankres hos borgere og virksomheder i kommunen

### GENERELT


- Udnyttelsen af grundvandsressourcen sker under hensyntagen til det samlede vandkredsløb
- Grundvandsressourcen kan udnyttes til drikkevand, sekundavand og andre formål som fx grundvandskøling

#### I vurderingen af konkrete projekter indgår følgende som en del af vurderingsgrundlaget:

- Projekter, der kan reducere importen af drikkevand, og projekter som kan bidrage til at spare på energi og nedsætte CO<sub>2</sub> -udledningen, har høj prioritet.
- Det vil være en fordel af hensyn til sikkerhed, drift og myndighedstilsyn, at forsyning med køling, varme og sekundavand bliver udbudt/drives af færre aktører, og sådanne fællesprojekter har derfor høj prioritet.



**FIGUR 8:** Stationer for nyt overvågningsnet

 Område i indre by med særlige begrænsninger på vandhåndtering

## INDVINDING

- I indre by gives der ikke tilladelse til indvinding af grundvand af hensyn til sætningsrisiko i ukonsoliderede jordlag, og af hensyn til fundamenter baseret på træpæle og lignende.
- Der gives ikke tilladelse til indvinding inden for 300 m fra eksisterende indvindingsboringer til almen drikkevandsforsyning herunder nødforsyningsboringer.
- Der gives som udgangspunkt ikke tilladelse til indvinding til sekundavandsformål inden for områder, som allerede er udnyttet til almen drikkevandsforsyning, eller som påtænkes udnyttet til almen drikkevandsforsyning\*.

*\*Prioriteringen inden for OSD i Emdrup revurderes, når KE's ansøgninger om indvindingstilladelser, som i øjeblikket behandles i en række kommuner, er afgjort.*

## GRUNDEVANDSKØLING OG OPVARMNING VED INDVINDING ELLER CIRKULERING AF GRUNDEVAND

Recirkulation og hydraulisk balancering medvirker til at bevare grundvandsressourcen. Det samme gælder termisk balancering. Som udgangspunkt bør anlæg derfor om muligt designes med både hydraulisk og termisk balancering som mål. Dette gælder ikke mindst enkeltanlæg (forsyner én ejendom). Der kan dog være forhold, som gør dette umuligt eller direkte uhensigtsmæssigt.

### DRIFT AF ANLÆG

- For projekter til indvinding eller cirkulering af vand til grundvandsmagasinet kræves, at der er en professionel driftsorganisation.

### GRUNDVANDSSÆNKNING OG DRÆNING AF GRUNDVAND

- Ved midlertidig grundvandssænkning skal effekten på grundvandet minimeres under hensyn til tekniske og økonomiske muligheder.
- Som udgangspunkt betragtes oppumpning med reinfiltration i åbent system som en gængs og acceptabel metode. Infiltration i lukket system og andre metoder kan være mindre indgribende og kan fx være påkrævet af hensyn til indvindingsinteresser.
- Bortledning uden reinfiltration eller andre foranstaltninger udelukkes dog ikke.

### INDRE BY

Ved midlertidige grundvandssænkninger i forbindelse med byggeri og anlæg stilles der krav om foranstaltninger, der kan hindre betydende grundvands-sænkninger uden for de aktuelle byggefeltet. Krav kan blive stillet med hjemmel vandforsyningsloven eller byggeloven. Ved grundvandssænkning i forbindelse med ledningsarbejder er der fra BR givet henstilling om, at retningslinjerne for byggeri følges. Se figur 8.

### PERMANENT GRUNDVANDSDRÆNING

- Kommunen giver som udgangspunkt ikke tilladelse til permanent dræning af betydende mængder grundvand ved nybyggeri.
- Der kan formentligt være helt særlige forhold, der taler for tilladelse til permanent dræning af betydende mængder grundvand fx af teknisk karakter, eller der kan være tale om genbrug af det afdrænede vand.

### Ved vurdering af, om et ønsket niveau for placering af dræn er acceptabelt indgår:

- Oplysninger om hydrogeologiske forhold på stedet herunder aktuelle pejlinger, kommunens kort over primært og sekundært grundvandsniveau samt klimafremskrivninger af grundvandsniveauer jf. kommunens klimatilpasningsplan.

### JORDVARME I LODRETTE BORINGER

- Jordvarmeanlæg kan som udgangspunkt etableres alle steder, når afstandskravene til drikkevandsindvinding overholdes herunder i indvindingsopland til drikkevandsindvinding.
- På baggrund af de lovgivende afstandskrav er der forbehold for at give tilladelse til etablering af anlæg i to områder i henholdsvis Emdrup og Husum, hvor KE har udført undersøgelser af indvendingsmuligheder.

### INFILTRATION

- Vand, der infiltreres til grundvandsmagasin, skal som udgangspunkt være uforurenet.
- Uden for den naturlige kystlinje kan der infiltreres med vand fra havnen.

### NEDSIVNING

- Nedsivning af vand i Københavns Kommune vurderes altid i det konkrete tilfælde.
- Københavns Kommune tillader at nedsive urensset vand fra hustage, der ikke er belagt med problematiske belægninger (f.eks. kobber og zink) samt private terrasser.
- Nedsivning af vand fra overflader i lavrisiko områder som f.eks. lukkede baggårde uden motoriseret trafik, parkering og erhvervsaktivitet samt altaner, offentlige parker og stier, kan som udgangspunkt tillades ved en forudgående rensning. Dette kan f.eks. ske ved nedsivning gennem filterjordbede (regnbede).

- Københavns Kommune tillader som udgangspunkt ikke nedsivning af vand fra højrisikoområder som f.eks. veje og parkeringsarealer, gårde med motoriseret trafik og parkering, erhvervsarealer, oplagspladser af farligt affald og private parker og haver, hvor der er risiko for, at der saltes og bruges pesticider.
- I planperioden er det en målsætning at kunne nedsive af forurenset vand fra f.eks. veje efter en forudgående rensning. Det er dog en forudsætning, at rensemetoden lever op til krav om en acceptabel vandkvalitet inden nedsivning til grundvandet. Den acceptable vandkvalitet inden nedsivning findes på baggrund af en konkret sagsvurdering.

### TILLADELSE EFTER MILJØBESKYTTELSESLOVEN § 19

Ved behandling af ansøgninger om tilladelse til aktiviteter med risiko for jord- og grundvandsforurening prioreres generel beskyttelse af grundvandet uanset den aktuelle status i forhold til drikkevandsinteresser.

### ÆNDRING AF AREALANVENDELSEN PÅ KORTLAGTE GRUNDE

Ved vurdering af sager efter §8 om ændret arealanvendelse på kortlagte grunde tager kommunen udgangspunkt i, om grunden er beliggende indenfor indvindingsopland til almen drikkevandsforsyning.

# INDSATSER

## INDSATSPLANER

I Københavns Kommune er der udpeget følgende indsatsområder:

- Grøndal
- Vesterbro
- Husum
- Emdrup

Grøndal og Vesterbro er dele af et samlet indsatsområde omkring Frederiksberg Forsyning. Indsatsområdet i Husum vedrører KE's kildepladser X og XIII.

Københavns Kommunes indsatser på grundvandsområdet er blandt andet beskrevet i Kommunens Grundvandsplaner 2000 og Grundvandsplan 2005, som indeholder indsatsplaner for kommunens indsatsområder Grøndal og Vesterbro såvel som for hele kommunen.

**Grundvandsplan 2005 kan ses her:**

[http://kk.sites.itera.dk/apps/kk\\_publicationer/pdf/792\\_7mi7J07Ezi.pdf](http://kk.sites.itera.dk/apps/kk_publicationer/pdf/792_7mi7J07Ezi.pdf)

[http://kk.sites.itera.dk/apps/kk\\_publicationer/pdf/792\\_QzpVxcj7.pdf](http://kk.sites.itera.dk/apps/kk_publicationer/pdf/792_QzpVxcj7.pdf)

**Grundvandsplanernes indsatser vedrører:**

- Forebyggelse i tilknytning til større virksomheder
- Indsats omkring nedgravede olietanke
- Pesticidanvendelse
- Renovering af kloaker
- Afværge af punktkildeforurening
- Anvendelse af sekundavand
- Nedsivning

Indsatserne vedrørende virksomhedstilsyn og olietanke er afsluttede, og punktkildeindsatsen er overflyttet til regionen. Der er fortsat indsatser vedrørende pesticidanvendelse og sekundavand, mens nedsivningsområdet har fået ny aktualitet.

Københavns Kommune er desuden deltager i en indsatsplan for oplandet til Kildeplads XIII og Kildeplads XIV sammen med Herlev og Gladsaxe kommuner samt KE. Indsatsen i Københavns Kommune er indtil videre afsluttet. Den vedrørte et delområde af indsatsområdet i Husum og bestod af pesticidkampagne, boringsopsporing og prioritering af virksomhedstilsyn.

**Indsatsplanen kan ses her:**

<http://www.herlev.dk/borger/natur-miljo/natur-miljo-pdf/indsatsplan-for-kildeplads-xiii-og-xiv>

Københavns Energi's ansøgninger om fornyelse af indvindingstilladelser forventes at blive afgjort i løbet af 2013. Efterfølgende vil Københavns Kommune tage fornyet stilling til sonderingerne af drikkevandsindvindingsmuligheder i bl.a. Emdrup og i forlængelse heraf, hvilke initiativer der skal tages for indsatsområde Emdrup.

## AKTUELLE FOKUSOMRÅDER

Københavns Kommune har i den kommende planperiode særligt fokus på to forskellige områder  
Udnyttelse af lokale vandressourcer og nedsivning af regnvand.

Københavns Kommunes aktuelle fokusområder i forhold til grundvand er påvirket af beslutninger på en række områder.

Der pågår en række indsatser på nedsivningsområdet fx mht. at kvantificere mulighederne for nedsivning af vand og med at fastlægge retningslinjer for myndighedsbehandling. Disse indsatser er en direkte følge af beslutninger i forbindelse med Spildevandsplan 2012 og Klimatilpasningsplan 2011 om, at en stor del af regnvandet skal håndteres lokalt.

### Se kommunens klimatilpasningsplan her:

<http://www.kk.dk/sitecore/content/Subsites/Klima/SubsiteFrontpage/Klimatilpasningsplan.aspx>

Det er et mål for ressourcebeskyttelsen, at Københavns Kommune ønsker at reducere importen af drikkevand. I vandforsyningsplanerne 2006 og 2012 er der fastsat konkrete mål for at øge udnyttelsen af sekundavand som middel til at reducere drikkevandforbruget, og det er med til på en meget konkret måde at fremme aktiviteterne på dette område.

I det følgende gennemgås kort de vigtigste indsatsområder mht. mål, udfordringer og handlinger. Udover nedsivning og lokale vandressourcer gælder det pesticid forbrug, vejsaltning og udlægning af BNBO (borringsnære beskyttelsesområder). Det vurderes, at der ikke er behov for opdatering af indsatsplaner eller andre planer i forlængelse af de igangværende aktiviteter.



I forbindelse med fornyelse af indvindingstilladelsen til Frederiksberg Forsyning i 2013 vil det blive undersøgt, om der skal udlægges BNBO ud over de lovpligtige 25 m. Det skal i givet fald vurderes, om det vil være hensigtsmæssigt at udarbejde en indsatsplanafale.

## UDNYTTELSE AF LOKALE VANDRESSOURCER

Udnyttelse af lokale vandressourcer ønskes øget, hvis det er muligt af hensyn til bæredygtighed generelt og af hensyn til ønsket om at reducere import af drikkevand fra de områder på Sjælland, som i forvejen er belastet af indvinding.

### Status:

Københavns energi har i samarbejde med kommunen foretaget indledende undersøgelser af muligheden for supplerende drikkevandindvinding inden for kommunen.

Der er en stigende interesse for at udnytte grundvandet til andre formål. Det gælder fx indvinding af mindre mængder til toiletskyl i enkeltejendomme og udnyttelse af grundvandet til sæsonlagring af varme og kulde.

For at fremme initiativer blandt borgere og boligforeninger er der etableret en tilskudspulje til sekundavandsprojekter. KE administrerer puljen, og ordningen evalueres løbende i samarbejde med København Kommune.

Kommunen understøtter så vidt muligt etableringen af de første vandkiosker i kommunen i et igangværende samarbejde med KE.

Københavns Kommune har revurderet grundvandressourcen med hensyn til mængde, kvalitet og anvendelser- se appendiks.

### HANDLINGER

Københavns Kommune deltager i udviklingsprojekt inden for rammerne af Vand i Byen i et partnerskab mellem kommunen, KE, DTU og private virksomheder om sekundavandforsyning fx med saltvand fra Nordhavnsområdet.

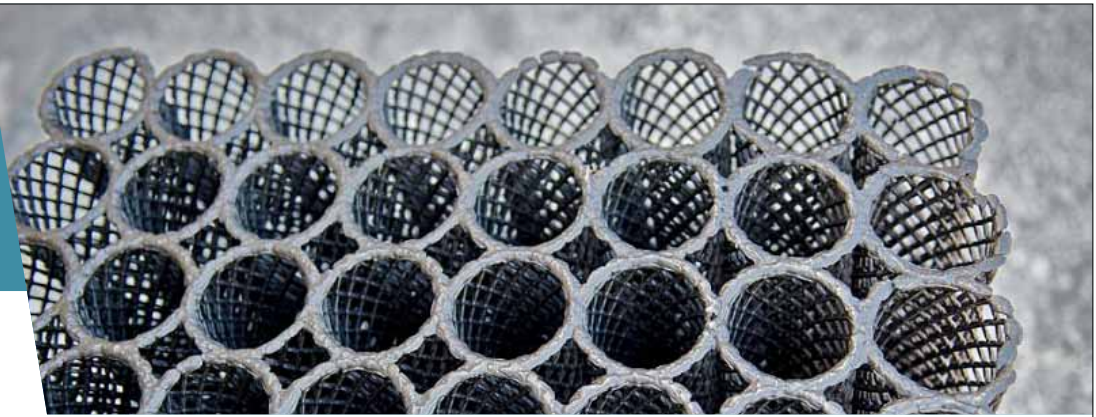
I planperioden vil kommunen foretage en evaluering af eksisterende sekundavandanlæg, herunder grundvandskøle- og jordvarmeanlæg.



I løbet af planperioden genoptages spørgsmålet, 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.

Grundvandskort, ressourcevurderinger, kommunens prioriteringer og andre relevante data lægges frem på Københavns Kommunes hjemmeside sammen med oplysninger om eksisterende anlæg, for at understøtte initiativer til sekundavandsprojekter hos innovationsvirksomheder og bygherrer.





## NEDSIVNING AF REGNVAND

Nedsivning af regnvand er i Grundvandsplan 2005 anskuet som en kilde til genopbygning af grundvandsressourcen. I klimatilpasningsplan 2011 er Lokal Afledning af Regnvand (LAR) blevet udpeget som et vigtigt instrument for de stigende udfordringer med afledning af regnvand. Der er opsat et mål om, at 30 procent af afstrømningen fra de befæstede overflader skal ledes uden om kloakkerne. Særligt de kraftige nedbørshændelser i august 2010 og juli 2011, der gav voldsomme oversvømmelser og overfyldte kloaker, har sat fokus på behovet for at afkoble regnvandet fra det fælles kloaknet.

Københavns Kommune vil forsat fremme nedsivning for at øge grundvandsdannelsen i udvalgte og særligt gunstige områder samt til at bidrage til opnåelse af den erklærede målsætning om at 30 % af nedbøren skal ledes uden om kloakkerne.

### Status

Kommunen har opbygget en hjemmeside til inspiration og hjælp til borgere, til at komme i gang med lokal afledning af regnvand. Der er udarbejdet et ansøgnings-skema, så borgerne let kan søge om tilladelse til nedsivning af regnvand.

Der har siden 2009 været mulighed for, at få en delvis tilbagebetaling af tilslutningsbidraget til kloakfællesskabet, og det har givet en meget stor borgerinteresse for at etablere nedsivnings-anlæg. Ordningen er administreret af Københavns Energi.

Det er en udfordring at håndtere risikoen for forurening af jord og grundvand fra de meget forskelligartede projekter. Bl.a. er der fokus på undersøgelse af forskellige rensemetoder af regnvand fra f.eks. veje og parkeringspladser. Kommunen har udarbejdet detaljerede retningslinjer for behandling af ansøgninger. Se afsnit om retningslinjer.

### HANDLING

Kommunen deltager i en række udviklingsprojekter, der bl.a. omhandler effektiviteten af forskellige rensemetoder af regnvand fra forskellige kilder. Der er udpeget et forsøgsområde i en bydel på Østerbro kaldet Skt. Kjelds Kvarter, der bliver Københavns første klimatilpassede bydel.

Kommunen har på baggrund af Klimatilpasningsplan 2011 igangsat et meget omfattende projekt for kortlægning af nedsivningspotentialer i kommunen. Kortlægningen skal dels bruges til at revurdere klimatilpasningsplanens målsætning for nedsivning af regnvand og dels bruges som et sagsbehandlings-værktøj i forbindelse med konkrete ansøgninger. Dertil skal kortlægningen bruges til at prioritere hvilke geografiske områder, der har størst og bedste effekt af nedsivning – både med hensyn til grundvandsdannelse og klimatilpasning og ud fra økonomiske og miljømæssige betragtninger.

Kommunen undersøger løbende omfanget og effekten af udvaskning af problematiske stoffer fra overfladebelægninger (f.eks. fra hustage, facade-beklædninger og kunstbaner), der kan udgøre en risiko for jord og grundvand ved nedsivning.

Kommunen ønsker at nuancere den lokale afledning af regnvand fra at være tidligere mest fokuseret på nedsivning fra nedgravede faskiner til også at omfatte andre LAR-elementer, som f.eks. brug af regnbede, bassiner, regnvandsopsamling, vandrender og grønne tage. Hvor det er muligt skal afledningen af regnvand op på jordoverfladen, hvor vandet kan ses og mærkes. Det er vigtigt, at regnvandet indgår som en del af forskønnelsen og begrøning af byen.

## PESTICIDFORBRUG

Kommunen ønsker et reduceret forbrug af pesticider for at skåne grundvandet mod nedsivning af sprøjterester.

### Status

Københavns Kommune har haft pesticidfri drift siden 2006. Der er i enkeltstående tilfælde og efter konkret politisk beslutning anvendt Roundup til løsning af afgrænsede specialopgaver.

Det private pesticidforbrug er blevet undersøgt med forskellige metoder. Der kan ikke påvises et fald i forbruget.

Kommunen har i 2008 vedtaget en indsatsplan for reduktion af forbruget af pesticider hos virksomheder og private. Der er i gennemsnit fra 2008 til 2012 afsat ca. 50.000 kr. om året til kampagner mm. Planen tages op til revision i 2013.

Kommunen stiller krav i nye lejeaftaler om, at lejere og forpagtere ikke må bruge pesticider til udendørsarealer.

### HANDLING

I 2012 er der kampagneaktiviteter omkring vandets dag den 22. marts. Det sker i samarbejde med Vestegnens Vandsamarbejde og med KE.

Når kommunen undersøger behovet for udpegning af BNBO omkring Frederiksberg vandforsynings indvindingsboringer i København, vil vi undersøge, om der skal være restriktioner for pesticidbrug i et område omkring boringerne.

## SALTBELASTNING FRA VEJE

Vi ønsker at sikre, at vintertjenestens glatførebekæmpelse belaster vandmiljøet mindst muligt under hensyntagen til trafiksikkerhed og økonomi.

### Status

Der er konstateret forhøjede niveauer af salt i drikkevandsressourcen i København. Det er ikke fastlagt, om de forhøjede niveauer beror på nedsivning i forbindelse med vintertjenestens anvendelse af vejsalt (NaCl), indtrængning af havvand eller andet, hvorfor en målrettet indsats bør funderes på en afklaring af årsagen/årsagerne til problemet.

Vi har et stigende behov for at kunne lede vand fra vejene udenom afvandingssystemet. En oplagt metode vil være at anvende LAR-metoder. Nedsivning af vejvand via faskiner eller regnbede vil i vinterhalvåret øge risikoen for påvirkning af jord og grundvand med vejsalt. Der er derfor behov for at afklare, i hvor høj grad vejsalt er et problem og mulighederne for at reducere problemets omfang ved eksempelvis anvendelse af alternative tømidler til vejsalt.

### HANDLING

Københavns Kommune afslutter i planperioden et tre-årigt fuldskalaforsøg med anvendelse af det alternative tømiddel kalium formiat. Forsøget gennemføres i samarbejde med Københavns Universitet, og formålet er at afdække kalium formiats egenskaber som tømiddel samt dets påvirkning af træer og anden vegetation langs vejene.

Kommunen vil vurdere, om resultaterne af forsøget kan udnyttes til initiativer til beskyttelse af grundvandet.

Kommunen deltager i det statslige arbejde med at beskrive tilgængelig viden om miljøeffekterne ved anvendelsen af de respektive tømidler.

I planperioden vil kommunen følge op på resultater af belastningsundersøgelser mv.

## BORINGSNÆRE BESKYTTELSESOMRÅDER – BNBO

Kommunen vil bruge den nye adgang til at udpege BNBO, hvis en nærmere undersøgelse viser, at det er relevant.

### Status

Regionplanernes kildepladszoner omkring drikkevandsboringer falder bort med den nye vandplan. Adgangen til at udpege BNBO omkring drikkevandsboringer er blevet udvidet med nye udmeldinger fra Miljøministeriet. Der er desuden vedtaget en ny lovbestemmelse om udpegning af 25 m beskyttelseszoner om drikkevandsboringer.

### HANDLING

**Nødforsyningsboringer og enkeltindvindinger:** I løbet af 2012 vil der blive udpeget beskyttelseszoner (minimum 25 m) omkring nødforsyningsboringer og drikkevandsindvindingsboringer.

**Frederiksberg Kommunes indvindingsboringer:** Behov for og muligheder for udpegning af BNBO omkring to boringer til Frederiksberg Forsyning skal undersøges. Det vil ske i forbindelse med fornyelse af indvindingstilladelse, som udløber med udgangen af 2013. Eventuel udpegning af BNBO vil ske i løbet af 2013.



# DEN BLÅ BY

VANDHANDLEPLAN FOR  
KØBENHAVNS KOMMUNE

► DEL 2: GRUNDVAND - APPENDIKS



**SAMMEN  
OM BYEN**

**KØBENHAVNS KOMMUNE**  
Teknik- og Miljøforvaltningen

# INDHOLD

## BESKRIVELSE AF GRUNDVANDSRESSOURCEN MED HENSYN TIL KVALITET, MÆNGDE OG AKTUEL ANVENDELSE SAMT VURDERING AF ANVENDELSES MULIGHEDER

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	3
<b>2</b>	<b>Baggrund</b>	4
2.1	Generelt	
2.2	Hydrogeologiske forhold	
<b>3</b>	<b>Grundvandsressourcens størrelse</b>	6
<b>4</b>	<b>Grundvandets kvalitet</b>	8
<b>5</b>	<b>Muligheder for ressourcens anvendelse</b>	10
5.1	Kriterier for acceptabel indvinding	
5.2	De forskellige anvendelser	
5.3	Bemærkninger vedr. de forskellige anvendelser	
<b>6</b>	<b>Vudering af muligheder for supplerende indvinding</b>	13
6.1	Inddeling i områder	
6.2	Forholdene i hvert af områderne	
<b>BILAG</b>		
Bilag A	Oppumpninger, 2010	20
Bilag B	Potentialekort, oktober 2011	22
Bilag C	V1 og V2 kortlagte arealer pr. marts 2012	23
Bilag D	Områder for karakterisering af grundvandsressourcen	24

**COWI**

Parallelvej 2  
2800 Kongens Lyngby  
Telefon 56 40 22 11  
E-mail [cowi@cowi.dk](mailto:cowi@cowi.dk)  
Internet [www.cowi.dk](http://www.cowi.dk)

## 1 Indledning

I nærværende notat beskrives grundvandsressourcen i København og Frederiksberg kommuner mht. mængde, kvalitet og anvendelsesmuligheder. Ressourcens bæredygtighed, de statslige vandplaner, lovbundne afstandskrav samt ressourcens størrelse og kvalitet er sammenholdt.

Notatet indeholder en kvalificering af ressourceopgørelsen i de to kommuner samt en overordnet beskrivelse af indvindingsmuligheder i de forskellige områder af kommunerne.

Udarbejdelsen af notatet er igangsat i forbindelse med kommunernes arbejde med de kommunale vandhandleplaner og vil indgå i arbejdet med prioritering og konkret sagsbehandling i forhold til vandressourcen.



## 2 Baggrund

### 2.1 GENERELT

Kommunerne i Danmark har til opgave at forvalte udnyttelsen af grundvandsressourcerne inden for kommunegrænserne, herunder at udstede tilladelser efter bl.a. vandforsyningsloven og miljøbeskyttelsesloven. I forhold til håndtering af vand ved byggeri- og anlæg er generelle regler og retningslinjer i København og Frederiksberg kommune beskrevet i /8/og /9/.

I København og Frederiksberg kommuner er grundvandsressourcen meget knap og under pres, hvilket bl.a. fremgår af de statslige vandplaner /1/ og /2/. Samtidig er der mange forskellige interesser, som på forskellig vis ønsker at gøre brug af grundvandsressourcen i området.

Grundvandsressourcen udnyttes bl.a. til drikkevandsforsyning, og især Frederiksberg Forsynings indvinding på 2,5 mio. m<sup>3</sup> vand om året præger potentialebilledet i store dele af Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune. Andre indvindinger trækker også i mindre målestok på grundvandsressourcen, se oversigten over oppumpninger i Bilag A.

Enkelte steder er grundvandet påvirket af større afdræninger for tørholdelse af infrastrukturanlæg, og der forekommer en del afværgepumpninger i området. Yderligere er interessen for grundvandskøling og indvinding af sekundavand voksende, og der forekommer allerede en del af denne type anlæg i Københavns Kommune.

Endelig kan det blive nødvendigt med midlertidig tørholdelse af byggegruber i forbindelse med diverse anlægsarbejder, men her vil grundvandet ofte reinfiltres for at undgå uacceptable påvirkninger af omgivelserne. Særligt kan nævnes, at grundvandssænkning i Indre By generelt er uønsket af hensyn til de gamle bygninger, som kan være funderet på træpæle og sætningsgivende aflejringer. For disse huse er det meget vigtigt med et højt

og stabilt vandspejl i de øvre jordlag. Omvendt kan en hævnning af grundvandspejlet medføre indsvivning af vand i kældre.

I forbindelse med udnyttelsen af grundvandsressourcen i området skal man være opmærksom på, at grundvandsressourcen i København og på Frederiksberg er præget af, at der har været mange aktiviteter gennem tiden og mange, som har bidraget til forurening af grundvandet. Beliggenheden ud til kysten gør desuden, at for kraftig oppumpning let kan føre til en forhøjelse af grundvandets saltindhold.

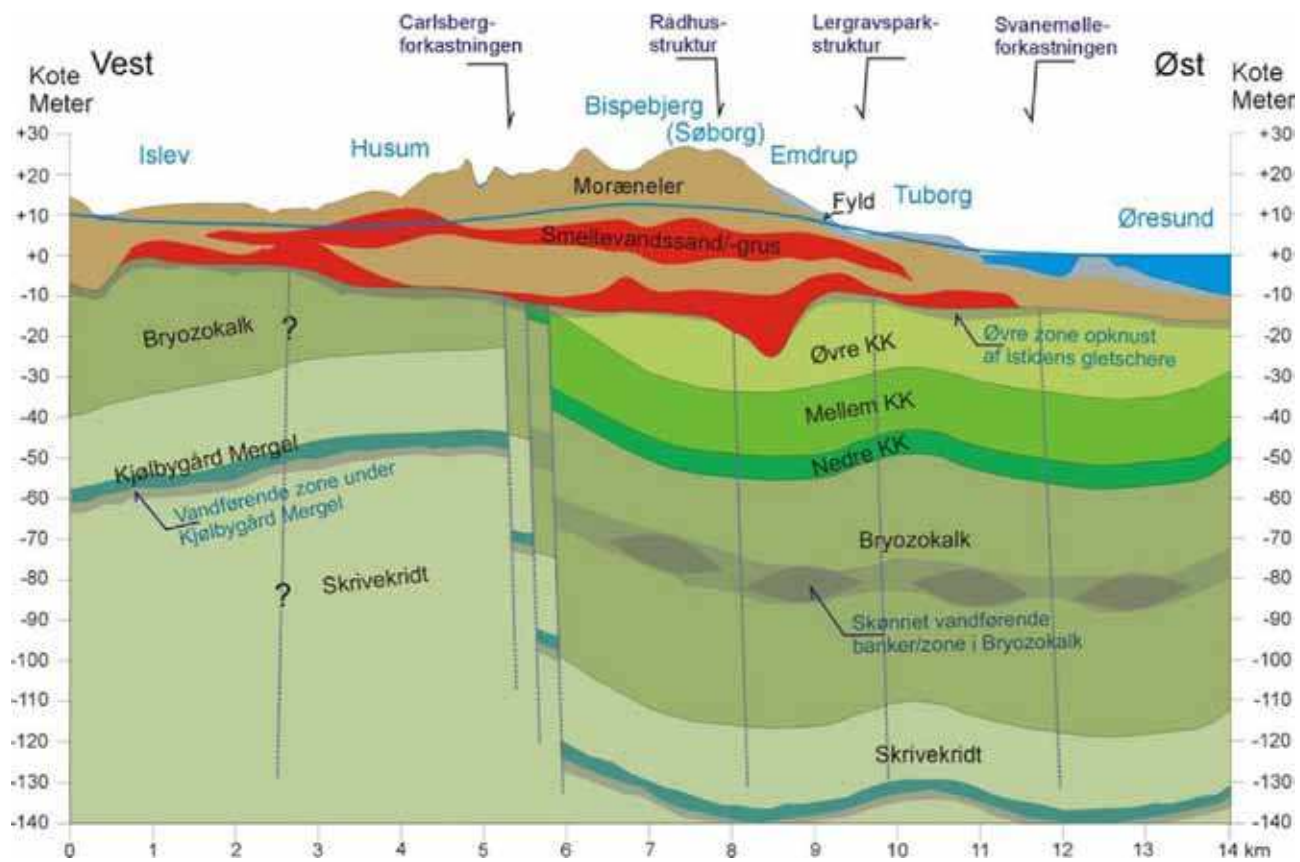
Oppumpning kan også have andre effekter på grundvandets kvalitet. Grundvandsmagasinet under København og Frederiksberg består af kalk, hvor et svingende grundvandsniveau under bestemte forhold kan medføre en uønsket frigivelse af nikkel og arsen.

Endelig er der naturområder, som kan blive påvirket af vandindvinding, og indvindingen i kommunerne på Sjælland lægger generelt et stort pres på vandløb og søer, som f.eks. kan komme til at lide af vandmangel i sommerperioder, se også de statslige vandplaner /1/ og /2/.

### 2.2 HYDROGEOLOGISKE FORHOLD

Den geologiske lagserie i Københavnsområdet består øverst som oftest af fyld, med en særlig stor mægtighed i områderne nær havnen. Herunder træffes kvartære aflejringer bestående af vekslende lag af moræneler og smeltevandssand, underlejret af kalk, som igen er underlejret af skrivekridt. Den geologiske opbygning er skitseret i Figur 1.

Der ses i Københavnsområdet flere forskellige strukturer og forkastningszoner, hvoraf Carlsbergforkastningen er en af de mest markante



FIGUR 1 Geologisk snit gennem København og Frederiksberg kommuner/4/ og /5/.

forkastninger. Øst for Carlsbergforkastningen består den øvre kalk af Københavnerkalk fra Danien, som er opdelt i øvre, mellem og nedre Københavnerkalk. Herunder træffes bryozokalk også fra Danien og skrivekridt fra Senon. Vest for Carlsberg forkastningen mangler Københavnerkalken, og der træffes formentlig bryozokalk umiddelbart under de kvartære aflejringer.

Grundvandet indvindes typisk fra den øvre del af kalken samt ovenliggende lag af sand og grus. Der findes dog også vandførende lag i den nedre Københavnerkalk og i bryozokalken, men her vil der være risiko for, at vandet er meget salt. Der foreligger dog kun en begrænset viden om vandets kvantitet og kvalitet i den nedre del af kalken. Det forventes dog at grundvandsdannelsen til den nedre kalk er ret lille, hvilket lægger en begrænsning på, hvor meget vand der kan indvindes bæredygtigt fra den nedre kalk.

### 3 Grundvandsressourcens størrelse

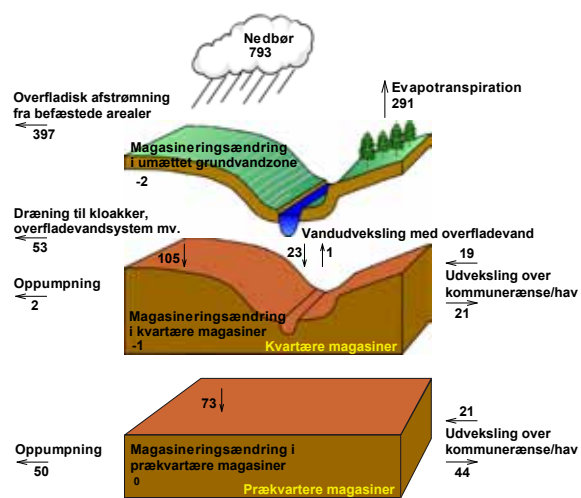
Grundvandsressourcens størrelse defineres ud fra både kvantitet, kvalitet samt kriterier for bæredygtig vandindvinding.

For beskrivelse af grundvandsressourcens kvantitet, er der opstillet en overordnet vandbalance for Københavns- og Frederiksberg Kommuner, se Tabel 1 og Figur 2.

Vandbalancen er opstillet med udgangspunkt i Københavns- og Frederiksberg Kommunes grundvandsmodel /8/, og nedbør samt fordampning er beregnet som middel over årene 1989 til 2004, dvs. i alt 15 år. Modellen er desuden opdateret med de seneste oplysninger om oppumpningerne inden for kommunegrænserne.

	MM/ÅR	MIO.M <sup>3</sup> /ÅR
Nedbør	793	77,7
Fordampning fra ikke befæstede arealer	-291	-28,5
Overfladisk afstrømning fra befæstede arealer	-397	-38,9
<b>Grundvandsdannelse</b>	<b>105</b>	<b>10,3</b>
Oppumpning	-52	-5,1
Dræning til kloakker, overfladevand mv.	-53	-5,2
Indstrømning over kommunegrænsen/hav	62	6,1
Udstrømning over kommunegrænsen/hav	-65	-6,4
<b>Magasinering</b>	<b>-3</b>	<b>-0,3</b>

TABEL 1 Vandbalance for København og Frederiksberg kommuner, mm/år



**FIGUR 2** Skematisk vandbalance for København og Frederiksberg kommuner, mm/år

For opstilling af vandbalancen er der således foretaget en gennemgang af den nuværende anvendelse af grundvandsressourcen, idet der er taget udgangspunkt i anvendelsen i 2010. I Bilag A ses en oversigt over de aktive oppumpninger i området i 2010.

Den samlede netto oppumpning udgjorde i 2010 i alt 52 mm/år, svarende til ca. 5,1 mio. m<sup>3</sup>/år. Af denne oppumpning har Frederiksberg Forsyning en tilladelse til indvinding af 2,5 mio. m<sup>3</sup>/år til drikkevand, som de om muligt udnytter fuldt ud. Yderligere indvindes knapt 1,0 mio. m<sup>3</sup>/år til drikkevandsformål fra kildepladser beliggende nær kommunegrænsen. Dette drejer sig om Søborg Vandværk ved den nordlige kommunegrænse og Islevbro Vandværk (Københavns Energi's kildeplads X) beliggende mod nordvest. Københavns Energi har også tidligere haft indvindingsboringer inden for Københavns Kommune ved kildeplads XIII, men indvindingen fra boringerne inden for kommunen er lukket ned grundet forurening. Endelig oppumpes netto ca. 0,2 mio. m<sup>3</sup>/år fra afværgeanlæg uden reinfiltration og ca. 1,5 mio. m<sup>3</sup>/år oppumpes i forbindelse med indvinding af sekundavand og dræning af permanente konstruktioner (herunder Godsbanen, Passagerbanen, Øresundsforbindelsen og Helsingørsmotorvejen ved Ryparken Station).

Af vandbalancen fremgår det, at ca. halvdelen af nedbøren antages at afstrømme overfladisk til spildevandssystemet, og lidt mere end 1/3 af nedbøren fordamper. Grundvandsdannelsen til den mættede zone udgør ca. 105 mm, svarende til i alt ca. 10,3 mio. m<sup>3</sup>/år. Heraf oppumpes ca. halvdelen, jf. ovenfor.

Det må forventes, at der fremover vil ske en del ændringer i klimaet. Klimaforandringerne forventes at betyde en større årlig nedbør, men nedbøren vil falde i færre, og mere ekstreme regnhændelser, primært sidst på sommeren. Der forventes 25-55% mere vinternedbør, mens nedbøren i sommermånederne vil falde med 0-40%. Yderligere forventes det, at vandstanden i havet vil stige med op mod 1 m, og at der vil forekomme højere vandstande ved stormflod /7/.

Klimaforandringerne forventes at give vandstandsstigninger i grundvandsmagasinet helt ude ved kysten, mens der vil forekomme et mindre fald i grundvandsstand i resten af området inden for Københavns- og Frederiksberg kommuner. Faldet i grundvandsstand skyldes en mindre grundvandsdannelse grundet højere fordampning og større overfladisk afstrømning. Der kan således potentielt komme yderligere pres på grundvandsressourcen fremover, men ændringerne i grundvandsmagasinet forventes først at slå væsentligt igennem om 50-100 år. Vandstandsstigningen i havet kan visse steder betyde en større indtrængning af saltvand i de kystnære områder, hvilket kan ske inden for en kortere tidshorisont.

## 4 Grundvandets kvalitet

Der udføres en omfattende grundvandsovervågning i Frederiksberg Kommune jf. bl.a. /6/ og /7/. Yderligere er grundvandets kvalitet i Københavns og Frederiksberg Kommuner gennemgået i /3/. I det følgende gives en overordnet beskrivelse af grundvandets kvalitet som primært tager udgangspunkt i ovennævnte referencer, og hvortil der henvises for en uddybende beskrivelse.

I den nordligste del af området, ned til Vanløse og Bispebjerg, er grundvandskvaliteten generelt god, set i forhold til indvinding til drikkevandsforsyning. I de sydøstlige dele af området, op til Indre By og Valby er grundvandet generelt salt eller saltpåvirket, og er i mange tilfælde påvirket af flere hundrede års menneskelige aktiviteter. I det mellemliggende område er grundvandskvaliteten meget varierende, og er nogle steder kraftigt saltpåvirket og/eller påvirket af pyritoxidation. I tillæg til disse meget generelle træk forekommer der mange større eller mindre forureninger over hele området.

Med de meget varierende forhold, som skyldes samspil af flere årsager, vil det være sådan, at vandkvaliteten i en bestemt boring typisk ikke kan forudsiges med sikkerhed. Der vil kunne forekomme boringer med relativt god vandkvalitet i områder, som ellers har dårlig kvalitet, og omvendt. Vurderingen af grundvandsressourcens generelle anvendelighed kan derfor kun baseres på de overordnede tendenser, der fremgår af det foreliggende materiale.

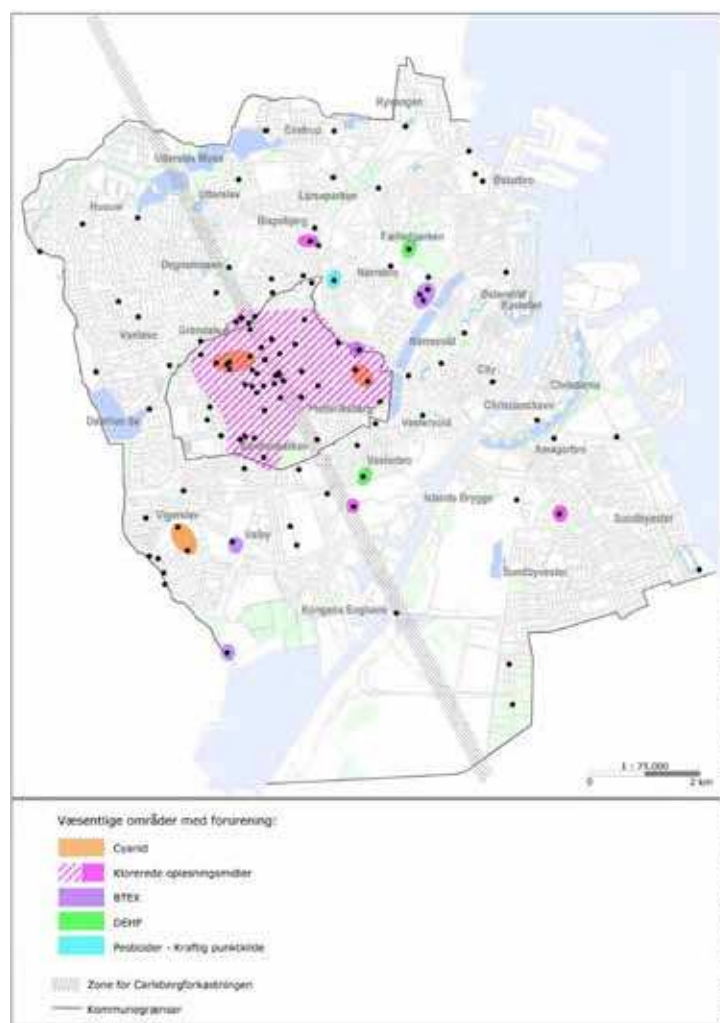
En af de hovedparametre, som kan afgøre vandets anvendelighed, er kloridindholdet. For denne gennemgang er vandkvaliteten groft opdelt i fersk hhv. salt eller saltpåvirket. Her betragtes salt eller saltpåvirket grundvand som uegnet til drikkevandsforsyning, uagtet at der i sådanne områder måske i en periode kunne indvindes en vis mængde vand,

som overholdt kravene til drikkevandskvalitet. Sandsynligheden taler imidlertid for, at der vil være tale om en forholdsvis kort periode, og at en sådan indvinding ikke vil være langtidsholdbar.

En anden væsentlig parameter i vurderingen er forekomsten af miljøfremmede stoffer i grundvandet. I store dele af byområdet er der konstateret en større eller mindre grad af forurening af grundvandet i det primære magasin, se figur 3.

Det skal nævnes, at der i forbindelse med forundersøgelserne til Cityringen/12/ blev konstateret en kraftig forurening ved Halmtorvet på Vesterbro, som stammer fra det gamle Vestre gasværk. Der blev her fundet høje koncentrationer af bl.a. benzen og cyanid. Forureningen fremgår ikke af figur 3, som er fra kortlægningen foretaget i 2007 /3/.

På trods af alle bestræbelser på at holde (eller bringe) forureningen under kontrol, må det forventes, at der kan forekomme miljøfremmede stoffer de fleste steder i området. Dette illustreres også af Bilag C, der viser de måske forurenede og forurenede områder i kommunen (V1 og V2 kortlagte arealer). Et areal betegnes som kortlagt på videns-niveau V1 (måske forurenat), hvis der er tilvejebragt en faktisk viden om aktiviteter på arealet eller aktiviteter på andre arealer, der kan have været kilde til jordforurening på arealet. Betegnes et areal som kortlagt på



FIGUR 3 Samtolkning af miljøfremmede stoffer /3/

vidensniveau V2, er der tilvejebragt et dokumentationsgrundlag, der peger hen på, at jordforureningen er af en sådan art og koncentration, at forureningen kan have skadelig virkning på mennesker og miljø.

Ved etablering af nye indvindinger vil der typisk være usikkerhed om vandkvaliteten, indtil der har været indvundet i nogen tid. Områder, hvor der er konstateret miljøfremmede stoffer i nævneværdigt omfang, forekommer derfor mindre egnede til etablering af nye indvindinger for drikkevands-forsyning.

I forhold til eksisterende indvindinger til drikkevandsforsyning er der en noget større sikkerhed for hvilke stoffer, der vil forekomme, i det mindste på kort og mellemlang sigt. Det skyldes, at der har været indvundet vand i mange år, og at væsentlige ændringer af vandkvaliteten typisk sker gradvist. Derfor kan der i mange tilfælde opretholdes en eksisterende indvinding til drikkevandsforsyning i et område, hvor man i dag ikke umiddelbart ville vælge at etablere en ny.

I alle tilfælde forudsætter opretholdelsen af indvinding til drikkevandsforsyning under de skitserede forhold, at der tages alle relevante forholdsregler for ikke at bringe vandkvaliteten yderligere i fare. Afhængig af situationen vil det omfatte bl.a. at vandspejlet ikke sænkes til under kalkens overflade (af hensyn til frigivelse af bl.a. nikkel), at afværganlæg ved kendte forureninger opretholdes/etableres, at der sikres en pumpning, som ikke fører til risiko for op- eller indtrængning af saltvand, o.s.v. Det er generelt forudsat, at sådanne hensyn tages for alle nye projekter, i det omfang det er relevant i enkelte projekt.

## 5 Muligheder for ressourcens anvendelse

### 5.1 KRITERIER FOR ACCEPTABEL INDVINDING

Kriterierne for acceptabel indvinding tager udgangspunkt i, at indvindingen skal være bæredygtig. I de statslige vandplaner fra 2011 er defineret en indikator på forringet vandbalance, ved en udnyttelsesgrad på over 35 % af det grundvand, der dannes. Udnyttelsesgraden i København og på Frederiksberg er her vurderet til at være ca 50% , hvilket peger på, at der skal foretages en vurdering af, om indvindingen påvirker overfladevand uacceptabelt.

Desuden skal følgende kriterier fremhæves:

- › Grundvandsstanden bør ikke sænkes til under kalkens overflade og helst holdes så konstant som muligt under indvinding (primært p.g.a. risiko for forhøjede indhold af nikkel og arsen)
- › Saltvandsgrænsen bør ikke trækkes længere ind i landet, særligt bør vandskellet imellem havnen og Frederiksberg Forsyning (ved Vesterbro), ikke forrykkes, da det potentielt kan give problemer med saltvandsindtrængning.
- › Grundvandet i terrænnære lag bør ikke sænkes, der hvor det medfører risiko for sætninger, særligt i Indre By
- › Eksisterende indvindinger må ikke påvirkes
- › Naturområder må ikke påvirkes

### 5.2 DE FORSKELLIGE ANVENDELSER

For rationelt at beskrive en prioritering af de mange tænkelige anvendelser af grundvandsressourcen, er anvendelserne samlet i grupper. De grupper af anvendelser, der bruges i den følgende gennemgang er:

- › Drikkevandsforsyning, herunder alt vand, der for nuværende eller fremover skal kunne anvendes til drikkevand.
- › Sekundavand. Som udgangspunkt behøver dette vand ikke at overholde kravene til drikkevandskvalitet.
- › Lodret jordvarme, omfatter her anlæg som indrettes med et større antal lodrette borer, hvori der cirkulerer kølevæske, men hvor der ikke oppumpes eller infiltreres vand.
- › ATES-anlæg omfatter her anlæg, hvor der indvindes grundvand, som bruges i et køle- og/eller varmeanlæg, og som derefter reinfiltres. Tilsvarende anlæg, hvor ikke alt vand reinfiltres, falder ind under kategorien sekundavand, se ovenfor.
- › Permanent grundvandssænkning.

### 5.3 BEMÆRKNINGER VEDR. DE FORSKELLIGE ANVENDELSER

#### Indvinding til drikkevand

For anvendelse til drikkevandsforsyning gælder som udgangspunkt, at vandet skal have en kvalitet, som gør, at det overholder kravene til kvaliteten af drikkevand efter iltning og filtrering. Der kan også være tale om at benytte videregående vandbehandling, f.eks. kulfiltrering, men det vil over-

vejende være for at behandle mindre overskridelser af kravene, og det vil især ske på eksisterende drikkevandsforsyninger. I tilfælde, hvor der på forhånd ventes betydelige problemer med vandkvaliteten, f.eks. høje kloridindhold eller kraftig forurening, vil man typisk ikke ønske at etablere drikkevandsforsyning.

Opretholdelse af den eksisterende vandindvinding i København og på Frederiksberg er ønskelig af både tekniske, økonomiske og miljømæssige grunde.

Byen er etableret i takt med, at indvindingen af grundvand har medført sænkning af grundvandet. Et ophør af den nuværende vandindvinding kan derfor få uacceptable konsekvenser i form af oversvømmede kældre og risiko for oversvømmelse af tekniske anlæg mv. Da der under alle omstændigheder skal indvindes – eller bortledes – grundvand, er nyttiggørelse af ressourcen teknisk og økonomisk hensigtsmæssig.

Grundvandsressourcen i hovedstadsområdet er dog kvantitativt under pres bl.a. på grund af en begrænset grundvandsdannelse. Selvom vandforbruget igennem en årrække er reduceret i København og på Frederiksberg, vil byen altid have et ganske betydeligt behov for vand. Den vandmængde, som kan indvindes i byen, kan erstatte grundvand, som ellers skal indvindes uden for byen.



Det er ønskeligt at reducere den negative påvirkning af naturen, som vandindvindingen giver anledning til uden for byen. Derfor er opretholdelse af indvindingen i byen også miljømæssigt ønskelig.

#### Indvinding til sekundavand

Anvendelse af vand til sekundavand omfatter anvendelser, hvor der ikke stilles så høje krav til vandkvaliteten, som der gør ved drikkevandsforsyning. Det kan f.eks. være kølevand eller forskellige industrielle anvendelser. Der kan være meget forskel på, hvilke kvalitetskrav, der stilles ved de forskellige anvendelser, men fælles for dem alle er, at vandet udledes til recipient eller kloak efter brug. Fordi kravene til vandkvalitet ikke altid er høje, kan der i nogle tilfælde ske indvinding fra forholdsvis dybtliggende magasiner, hvorved påvirkningen af potentialebilledet nær indvindingen bliver væsentligt mindre/ubetydelig sammenholdt med påvirkningen ved indvinding fra et højereliggende magasin.

#### Lodtette jordvarmeanlæg

Ved etablering af det, der i denne sammenhæng kaldes lodrette jordvarmeanlæg, bores der et antal borer, oftest til en dybde på mere end 50 m. I disse borer cirkulerer der kølevæske, som i mange tilfælde er vand, der er frostsikret. Disse anlæg udveksler ikke vand med grundvandsmagasinet, og påvirker derfor ikke ressourcens mængde, men der sker naturligvis en termisk påvirkning. Hvis der benyttes frostsikring eller andre kemikalier i anlægget, gælder der et afstands krav på 300 m til indvindingsboringer til almen vandforsyning. Kommunerne kan dog skærpe afstandskravet, hvis det skønnes nødvendigt at sikre en drikkevandsforsyning mod forurening.

#### Grundvandskøling

For et ATES-anlæg etableres der borer i et grundvandsmagasin, og der indvindes grundvand, som reinfiltres i det samme magasin efter brug i et

varme- eller køleanlæg. ATES-anlæg arbejder med rent vand, og er derfor ikke omfattet af de afstandskrav, der gælder for lodrette jordvarmeanlæg. Op- og nedpumpningen af vand medfører en ændring af potentialebilledet i omegnen af de borer, hvor der indvindes og reinfiltres, mens der i større afstand normalt ikke ses nævneværdig påvirkning. Det kan i mange tilfælde være en begrænsende faktor for etablering af disse anlæg, at der skal være en passende stor afstand mellem de borer, hvor der indvindes hhv. infiltreres, fordi der ellers kan ske en termisk "kortslutning" i grundvandsmagasinet, så anlægget ikke kommer til at fungere optimalt. ATES-anlæg vil i større eller mindre grad påvirke vandstands niveauet og strømningsforholdene lokalt. Yderligere vil der lokalt ske en påvirkning af grundvandstemperaturen. Der kan desuden være risiko for iltning af grundvandsmagasinet, hvis vandstanden sænkes til under overfladen af grundvandsmagasinet, hvilket bl.a. vil betyde risiko for pyritoxidation med forhøjede koncentrationer af nikkel og arsen til følge. Endelig er der risiko for oprængning eller indtrængning af saltvand samt risiko for mobilisering af eventuelle forureningsmidler i nærområdet. ATES-anlæg bør derfor indrettes og drives således, ovennævnte påvirkninger og risici minimeres.

I forbindelse med udførte modelberegninger af påvirkningerne fra et tænkt ATES-anlæg, som udnytter de dybe kalklag i Carlsbergforkastningen, blev der modelleret betydelige vandstandssænkninger også i de øvre kalklag. Dette vurderes at skyldes, at der ikke forventes en væsentlig lagdeling af kalken her, idet forkastningszonen forventes strække sig over hele kalkhorisonten og ned i den underliggende skrivekridt. Vandstandssænkningerne og de ændrede strømningsforhold vurderes umiddelbart at kunne udgøre en risiko for Frederiksberg Forsynings indvindingsboringer i området.

### Grundvandssænkning

Grundvandssænkning omfatter mange forskellige typer af anlæg, som har det til fælles, at de har til formål at sænke grundvandsspejlet lokalt, typisk af hensyn til en bygning, en dybtliggende vej, jernbane eller sti.

Københavns Kommune vedtog i 2005, at der som udgangspunkt ikke gives tilladelse til nye anlæg for permanent grundvandssækning. Ved permanente anlæg kan det indvundne vand dog i nogle tilfælde benyttes som sekundavand, således som det også sker i flere tilfælde i Københavns-området.

### Andet

Ved vurdering af de potentielle anvendelser af grundvandsressourcen kan der også være andre forhold end den indvundne mængde og vandets anvendelse, som får betydning. I Københavns-området vil det typisk være to generelle faktorer: hensynet til de naturforhold, som evt. kan blive påvirket og hensynet til at opretholde det naturlige, upåvirkede grundvandsspejl i den indre by. Der kan dog også være flere hensyn, som må inddrages, f.eks. risikoen for at mobilisere en forurening eller risikoen for at ændre et potentialebillede, så saltvandsindtrængning fremmes. De sidstnævnte hensyn vil dog være knyttet til udformningen af det enkelte projekt.

## 6 Vurdering af muligheder for supplerende indvinding

### 6.1 INDELING I OMRÅDER

For at kunne give en praktisk anvendelig beskrivelse af, hvordan der kan prioriteres mellem de forskellige anvendelser af grundvandsressourcen, er Frederiksberg og Københavns kommuner inddelt i 11 områder. Områderne er valgt som sammenhængende områder, der i forhold til anvendelsen af grundvand har nogenlunde ensartede karakteristika, og som tilsammen dækker hele Københavns og Frederiksberg kommuner.

OMRÅDE NR.	OMRÅDE BETEGNEISE PÅ KORT
1	Grundvandsressourcer udnyttet til almen vandforsyning
2	Uudnyttet grundvandsressource, nordlig del
3	Uudnyttet grundvandsressource, sydlig del
4	Indre by
5	Kystnær, salt eller saltpåvirket ressource, Østerbro
6	Kystnær, salt eller saltpåvirket ressource, Kongens Enghave
7	Kystnær, salt eller saltpåvirket ressource, Vestamager
8	Kystnær, salt eller saltpåvirket ressource, Nordøstamager
9	Ressourcen i Natura 2000 - områder
10	Dræning - Valby
11	Dræning - Nordamager

TABEL 2 Inddeling i områder til brug for prioritering af ressorens anvendelse.

Inndelingen i områder er vist på kortet i Bilag D, og områderne er kort nævnt i Tabel 2

Baggrunden for afgrænsningen af områderne samt en karakteristik af grundvandsressourcen inden for de enkelte områder fremgår af afsnit 6.2.

## 6.2 FORHOLDENE I HVERT AF OMRÅDERNE

For hvert af områderne er de væsentligste forhold vedr. grundvandsressourcens kvantitet og kvalitet beskrevet i det følgende.

### 6.2.1 OMRÅDE 1- GRUNDVANDSRESSOURCER UDNYTTET TIL ALMEN VANDFORSYNING

Området er primært afgrænset ud fra Københavns kommunegrænse og det grundvandsdannende opland for 2010 til Frederiksberg Forsynings drikkevandsindvinding. Området omfatter desuden dele af indvindingsoplandene til Rødovre Vandværk, Hvidovre Vandforsyning, Søborg Vandværk og KE's kilde X og kilde XIII.

Hele den til rådighed værende grundvandsressource i området anses for udnyttet til igangværende indvindinger. Heri indgår både drikkevandsforsyning samt et antal afværgeanlæg. Enhver forøgelse af (netto-) indvindingen vil påvirke naboer negativt og/eller bringe vandkvaliteten (yderligere) i fare.

Grundvandskvaliteten er temmelig varierende. I dele af området er grundvandskvaliteten påvirket af et større antal forureninger, og kræver derfor avanceret vandbehandling for at kunne anvendes til drikkevand. I andre dele af området, primært i den nordlige del, er dette ikke nødvendigt. Ud over forureningerne udgør især risikoen for indtrængende saltvand (fra dybere

lag eller fra havet) samt iltning af de øvre kalklag (med høje nikkelindhold til følge) betydende trusler mod vandkvaliteten.

### 6.2.2 OMRÅDE 2- UDNYTTET GRUNDVANDSRESSOURCE, NORDLIG DEL

Området er afgrænset af "Område med særlige drikkevandsinteresser" (OSD) og "Område med drikkevandsinteresser" (OD) jf. Københavns Kommunes Grundvandsplan, 2005 samt Københavns kommunegrænse. Mod øst er området justeret, så det grænser op til område med saltpåvirket grundvand, jf. Københavns Kommunes grundvandsplan 2005 /4/.

Der skønnes, at være en udnyttet grundvandsressource i området, idet der jf. potentialekortet, se Bilag B, strømmer grundvand ud mod kysten. Ved etablering af en større indvinding vil der dog være en risiko for påvirkning af Utterslev Mose og Emdrup Sø, hvilket skal vurderes nærmere.

Grundvandskvaliteten i det primære magasin vurderes umiddelbart egnet til drikkevandsforsyning.

På baggrund af modelberegninger er det vurderet, at der er en udnyttet ressource til stede, i størrelsesordenen <200.000 m<sup>3</sup>/år, som muligvis kan indvindes i områdets nordligste del uden uacceptable følgevirkninger. Sandsynligvis kan vandet anvendes til drikkevandsforsyning.

### 6.2.3 OMRÅDE 3- UDNYTTET GRUNDVANDSRESSOURCE, SYDLIG DEL

Mod nord grænser området op til "Område med drikkevandsinteresser" (OD) og mod syd mod Indre By. Mod vest grænser området op til det grundvandsdannende opland til Frederiksberg Forsynings indvinding og mod øst til område med saltpåvirket grundvand,

Området har begrænsede drikkevandsinteresser, men der skønnes at være en uudnyttet grundvandsressource, idet der i h.t. potentialekortet strømmer grundvand ud mod kysten.

Grundvandskvaliteten i det primære magasin er noget varierende. I nogle delområder er der konstateret forhøjet indhold af chlorid, ligesom der også

er konstateret nogle forureninger. Bedømt ud fra antallet af V1- og V2-kortlagte grunde i området er der dog et relativt begrænset antal trusler mod vandkvaliteten.

På baggrund af modelberegninger vurderes det, at der er en uudnyttet ressource i størrelsesordenen <200.000 m<sup>3</sup>/år, som muligvis kan indvindes f.eks. i området omkring Fælledparken uden uacceptable følgevirkninger. På baggrund af den varierende vandkvalitet skønnes vandet umiddelbart kun at være egnet til sekundavand.

#### 6.2.4 OMRÅDE 4- INDRE BY

Området omfatter Indre By. I dette område accepteres det ikke, at grundvandsspejlet sænkes i de overfladenære lag. Der er omfattende erfaring for, at indvinding i kvartære lag og de øvre dele af kalken fører til sænkning af grundvandsspejlet i overfladenære lag, med-

mindre der gøres tiltag for at modvirke dette. Øget netto-indvinding i dette område accepteres derfor ikke.

Grundvandskvaliteten er meget varierende i området. Overvejende er der dog tale om, at vandkvaliteten er påvirket af mange hundrede års menneskelig aktivitet, og/eller at vandet er salt eller saltpåvirket.

#### 6.2.5 OMRÅDE 5- KYSTNÆR, SALT ELLER SALTPÅVIRKET RESSOURCE, ØSTERBRO

Området afgrænses mod øst af kystlinjen og mod vest svarer afgrænsningen omtrent til område med saltpåvirket grundvand, jf. Københavns Kommunes grundvandsplan 2005 /4/. Denne grænse er dog justeret noget i forhold til grundvandsanalyser foretaget i forbindelse med forundersøgelserne til Cityringen, som viste saltvandspåvirkede boringer lidt længere inde i landet /12/.

I dette område tyder potentialeforholdene på, at der strømmer grundvand ud mod havet, og erfaringsmæssigt er der ofte god hydraulisk kontakt mellem kalkmagasinet og havet. Det vurderes derfor, at der kan indvindes sekundavand nær kysten uden væsentlige påvirkninger af potentialebilledet længere inde i land.

Det må påregnes, at grundvandet i det primære magasin vil være salt eller saltpåvirket.

På baggrund af modelberegninger vurderes det, der er en uudnyttet ressource, op til i størrelsesordenen 0,3 til 0,5 mio. m<sup>3</sup>/år, som sandsynligvis kan indvindes nær kysten, uden mærkbare påvirkninger længere inde i landet.

#### **6.2.6 OMRÅDE 6- KYSTNÆR, SALT ELLER SALTPÅVIRKET RESSOURCE, KONGENS ENGHAVE**

Dette område er primært afgrænset af kystlinien og afgrænsningen af område med saltpåvirket grundvand, jf. Københavns Kommunes grundvandsplan 2005 /4/. Yderligere grænser området op til det grundvandsdannende opland til Frederiksberg Forsynings drikkevandsindvinding samt til Indre By.

I dette område tyder potentialeforholdene på, at der sker en lille eller ingen udstrømning til havet, og at der sker indtrængning af havvand mod permanent drænende anlæg længere inde i land. Øget (netto-) indvinding i dette område må ventes at øge tendensen til, at der sker indtrængning af havvand i området, hvilket er uønsket.

Det må påregnes, at grundvandet i det primære magasin vil være salt eller saltpåvirket.

#### **6.2.7 OMRÅDE 7- KYSTNÆR, SALT ELLER SALTPÅVIRKET RESSOURCE, VESTAMAGER**

Området er afgrænset af kystlinien mod vest og grænser op til Natura 2000 området mod syd. Mod øst er grænsen trukket ud fra både saltvands-påvirkede boringer jf. /3/ samt jf. område med saltpåvirket grundvand /4/. Yderligere grænser området op til Indre By mod nord.

Potentialebilledet i området er ret fladt og styres tilsyneladende af dræningen i hele området. I et vist omfang vil en indvinding i området føre til, at der skal bortledes mindre vand ved dræningen. Grønjordssøen er beliggende i den østlige del af området, og kan potentielt påvirkes i forbindelse med en indvinding. Søen vurderes dog til en vis grad at være hydraulisk adskilt fra det nedre magasin, hvorfor risikoen for en påvirkning formentlig ikke er særlig stor.

Det må påregnes, at grundvandet i det primære magasin vil være salt eller saltpåvirket.

På baggrund af modelberegninger vurderes det, der sandsynligvis kan indvindes en moderat ressource i området med beskedne sænkninger af potentialet til følge. På grund af de geologiske forhold ventes sænkningerne kun i beskedent omfang at slå igennem til de terrænnære lag. På grund af vandkvaliteten ventes det, at vandet må anvendes som sekundavand.

#### **6.2.8 OMRÅDE 8- KYSTNÆR, SALT ELLER SALTPÅVIRKET RESSOURCE, NORDØSTAMAGER**

Området er afgrænset af kystlinien mod øst, grænser op til Indre By mod vest. Mod syd er grænsen trukket langs området med saltpåvirket grundvand, jf. Københavns Kommunes Grundvandsplan 2005 /4/.

Potentialebilledet i området er ret fladt, og der synes kun at ske begrænset grundvandsstrømning. I den nordøstlige del af området skønnes det, at der kan indvindes mindre mængder sekundavand uden uønskede følge-virkninger. Længere sydpå og ind mod Indre By må det påregnes, at en (netto-) indvinding vil føre til øget indtrængning af saltvand og uacceptable påvirkninger af potentialet i Indre By.

Det må påregnes, at grundvandet i det primære magasin vil være salt eller saltpåvirket.

#### **6.2.9 OMRÅDE 9- RESSOURCEN I NATURA 2000 - OMRÅDER**

Dette område er afgrænset af kommunegrænsen mod syd og afgrænses af Natura 2000 området.

dette område vil der være særligt fokus på, at en eventuel indvinding af grundvand ikke påvirker naturforholdene, især vådområderne. For enhver indvinding må det derfor påvises, at dette ikke er tilfældet. Potentialebilledet styres i øvrigt af den permanente afvanding af området.

Det må påregnes, at grundvandet i området vil være saltpåvirket eller salt i store dele af området. I nogle dele af området kan der være ferskvand over saltvand, og indvinding vil kunne forstyrre denne balance.

Modelberegninger kombineret med erfaringer fra midlertidig grundvandssænkning for Kalvebod Miljøcenter tyder på, at der kan indvindes en mindre ressource uden uacceptabel påvirkning af omgivelserne.

#### **6.2.10 OMRÅDE 10- DRÆNING - VALBY**

Området er afgrænset af Københavns kommune-grænse mod vest og grænser op til indvindingsoplandene til Hvidovre Vandforsyning og Frederiksberg Forsyning mod nord. Yderligere grænser området op til område med saltpåvirket grundvand, jf. Københavns Kommunes Grundvandsplan 2005 /4/.

Hele den til rådighed værende grundvandsressource anses for udnyttet til igangværende dræning af permanente anlæg, anden dræning, afværgeanlæg, indsivning til kloakker, udsivning til havet, m.v. En del af dette vand udnyttes som sekundavand (f.eks. passagerbaneforbindelsen).

Enhver forøgelse af (netto-)indvindingen vil påvirke naboer negativt og/eller bringe vandkvaliteten i (yderligere) fare. Hvis der påbegyndes indvinding til andre formål, vil denne indvinding i et vist omfang betyde mindre bortledning af grundvand fra drænanlæg m.v. og dette forhold kan muligvis give plads for en mindre indvinding.

Det må påregnes, at grundvandet i området kan være saltpåvirket eller salt i store dele af området. Det vand, der eventuelt indvindes, må påregnes at være sekundavand.

### 6.2.11 OMRÅDE 11- DRÆNING - NORDAMAGER

Området er afgrænset af Københavns kommunegrænse mod syd og grænser mod øst og vest op til områder med saltpåvirket grundvand, jf. Københavns Kommunes Grundvandsplan 2005 /4/ samt justeret i forhold til /3/. Yderligere grænses op til Indre by mod nord.

Hele den til rådighed værende grundvandsressource anses for udnyttet af gangværende bortledning via permanente anlæg for grundvandssænkning (herunder Øresundsforbindelsen), dræning, afværgeanlæg, indsvining til kloakker, udsivning til havet, m.v. En del af dette vand udnyttes som sekundavand (fra Øresundsforbindelsen). En forøgelse af (netto-)indvindingen vil påvirke naboer negativt (f.eks. Tårnby Forsyning) og/eller bringe vandkvaliteten i (yderligere) fare, primært for saltvandsindtrængning. Det er dog sådan, at hvis der påbegyndes indvinding til andre formål, vil denne indvinding i et vist omfang betyde mindre bortledning af grundvand fra drænanlæg m.v.

Det må påregnes, at grundvandet i området vil være saltpåvirket eller salt i dele af området. I nogle dele af området kan der være ferskvand over saltvand, og at indvinding vil kunne forstyrre denne balance.

Det skønnes, at en begrænset ressource kan indvindes i området uden uacceptable påvirkninger af omgivelserne, primært fordi en forholdsvis diffus dræning derved kan konverteres til andre formål, primært til sekundavand.

## 7 Referencer

- /1/ Miljøministeriet, Naturstyrelsen (2011). Vandplan 2010-2015. Køge Bugt.
- /2/ Miljøministeriet, Naturstyrelsen (2011). Vandplan 2010-2015. Øresund.
- /3/ Københavns Kommune, Miljøkontrollen. Kortlægning af grundvandskvalitet. Rambøll, april 2007.
- /4/ Københavns Kommunes grundvandsplan 2005. Miljøkontrollen. Rambøll, september 2005.
- /5/ Grundvandsplan for perioden 2009-2010. Frederiksberg Kommune. Oktober 2009.
- /6/ Frederiksberg Kommune, Bygge-, Plan og Miljøafdelingen. Overvågning af drikkevandsressourcen. Årsrapport 2011-Udkast. Niras. December 2011.
- /7/ Frederiksberg Kommune, Bygge-, Plan og Miljøafdelingen. Overvågning af drikkevandsressourcen. Årsrapport 2010. Niras. September 2011.
- /8/ Håndtering af vand ved byggeri- og anlæg. Regler og retningslinjer. Københavns Kommune. Juni 2011.
- /9/ Håndtering af vand ved byggeri- og anlæg. Regler og retningslinjer. Frederiksberg Kommune. August 2011.
- /10/ Københavns Klimatilpasningsplan. Københavns Kommune 2011.
- /11/ Hydrogeologisk model for København og Frederiksberg. Opstilling og anvendelse af en integreret hydrogeologisk model for Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune. December 2006. Rambøll, januar 2007
- /12/ Metroselskabet I/S, 2009. Tender design. Cityringen MCW. Project Information. CAS 2009.

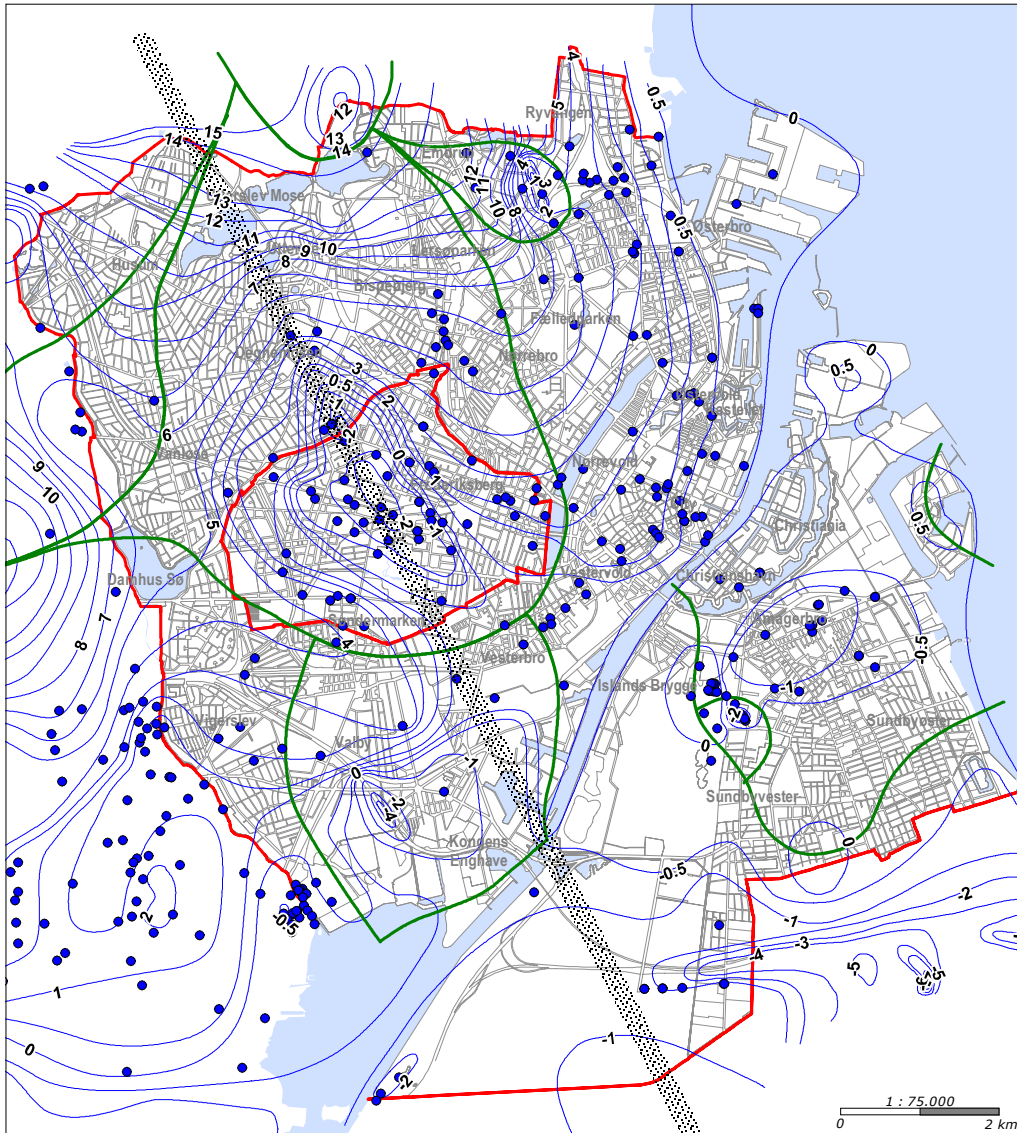




## Oppumpning og infiltration af grundvand

LOKALITET	FORMÅL	OPPUMPET M <sup>3</sup> I 2010	INFILTRERET M <sup>3</sup> I 2010
Åboulevarden 16-18	Afværge	6,600	
Absalonsgade 26	Afværge	7,900	
Apollovej 33	Afværge	6,000	
Emdrupvej 72	Afværge	76,200	
Gasværksgrunden på Finsensvej	Afværge	20,000	
Godthåbsvej 187	Afværge	200	
Gudenåvej 25-29	Afværge	7,700	
Hejrevej 43	Afværge	1,400	
Howitsvej 43	Afværge	800	
Howitsvej 54-58	Afværge	20	
Irlandsvej 93	Afværge	2,000	
Kastanie allé 28	Afværge	1,430	
KE, Kilde XII	Afværge	0	
Kronprinsensvej MF4	Afværge	10,200	
Østre Gasværk	Afværge	22,000	
Ragnhildgade 1	Afværge	0	
Sundholmsvej 55-57	Afværge	700	
Valby Gasværk	Afværge	52,200	
Valby Langgade 207	Afværge	1,500	
Vesterbrogade 139	Afværge	500	
Nimbusparken	Afværge med reinf.	36,200	36,200
Nitivej 10 (M24+M25)	Afværge med reinf.	26,300	26,300
AGA, Vermlandsgade	ATES	0	
Copenhagen Towers	ATES	300,000	300,000
DR grundvandskøling, kolde borer	ATES	100,000	100,000
DR grundvandskøling, varme borer	ATES	100,000	100,000
Rambøll, Hannemans allé 53	ATES	0	
Godsbanen, Pumpe I	Dræning	468,543	
Godsbanen, Pumpe II	Dræning	102,901	
Helsingørsmotorvejen	Dræning	140,000	
Øresundsforbindelsen	Dræning	747,673	
Passagerbanen	Dræning	17,000	
ReRGS 90 Grøften, Selinevej 4	Dræning	15,570	
Bispebjerg Hospital	Nødforsyning	46,000	
Gerbrandsvejensskole	Nødforsyning	0	
Lykkeboskolen	Nødforsyning	0	
Rigshospitalet	Nødforsyning	0	
Nordhavsgården	Sekundavand	0	
Solbakken kollegium, Rektorparken 18	Sekundavand	2,200	
Frederiksberg Forsyning, FF1	Vandforsyning	699,164	
Frederiksberg Forsyning, FF2	Vandforsyning	522,804	
Frederiksberg Forsyning, FF3	Vandforsyning	306,099	
Frederiksberg Forsyning, FF4	Vandforsyning	352,653	
Frederiksberg Forsyning, FF5	Vandforsyning	548,668	
KE, Kilde X	Vandforsyning	147,500	
Søborg Vandværk	Vandforsyning	723,697	
<b>I ALT</b>		<b>5,620,322</b>	<b>562,500</b>

# BILAG B



## Bilag B

Grundvandspotentiale i primært magasin -  
Oktober 2011

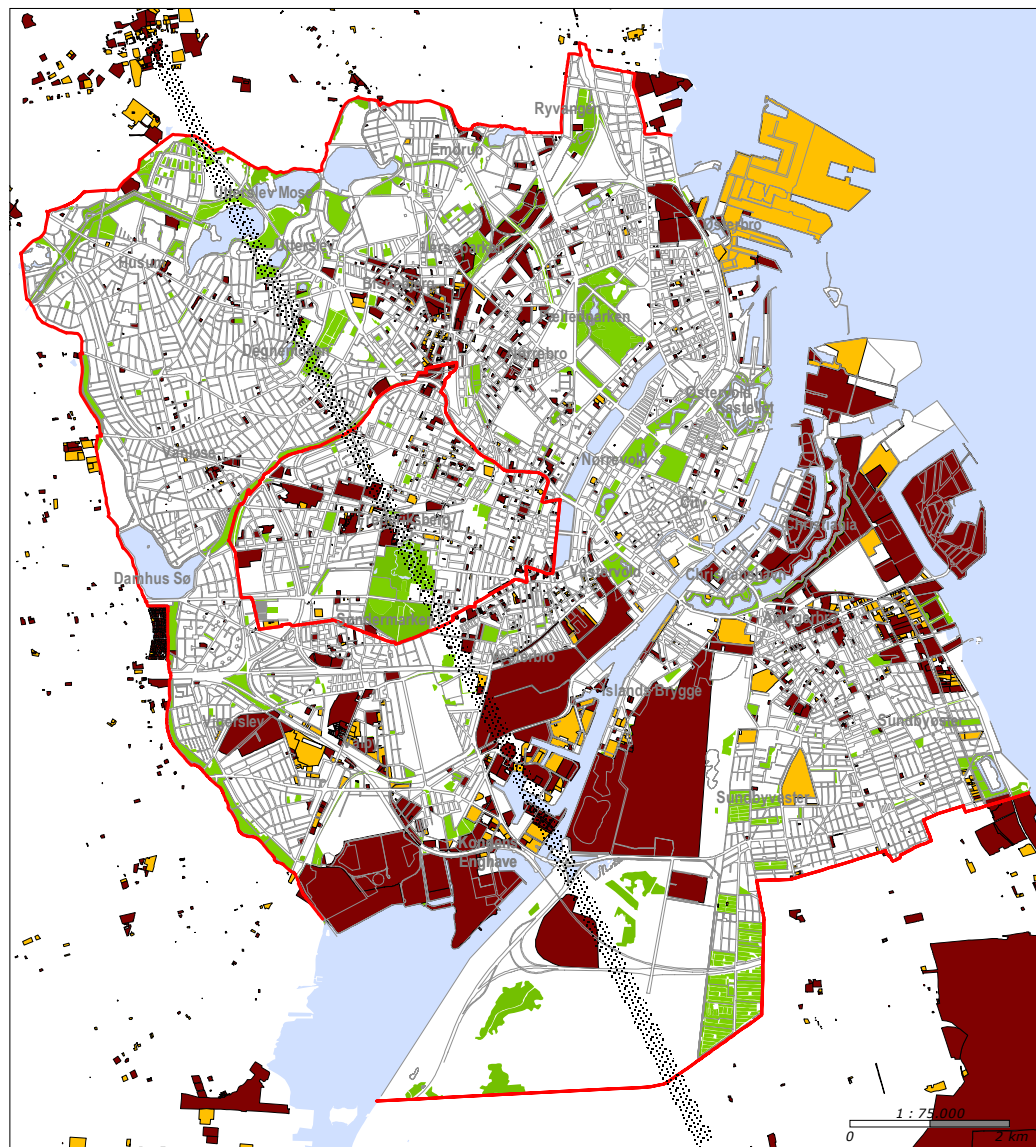
### Grundvandsressourcen Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune

Udgivet af: Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune



- Pejlepunkt Oktober 2011
- Grundvandspotentiale (m)
- Oplandsgrænse
- ⋯ Carlsbergforkastningen

# BILAG C



## Bilag C

V1- og V2 kortlagte arealer pr. marts 2012

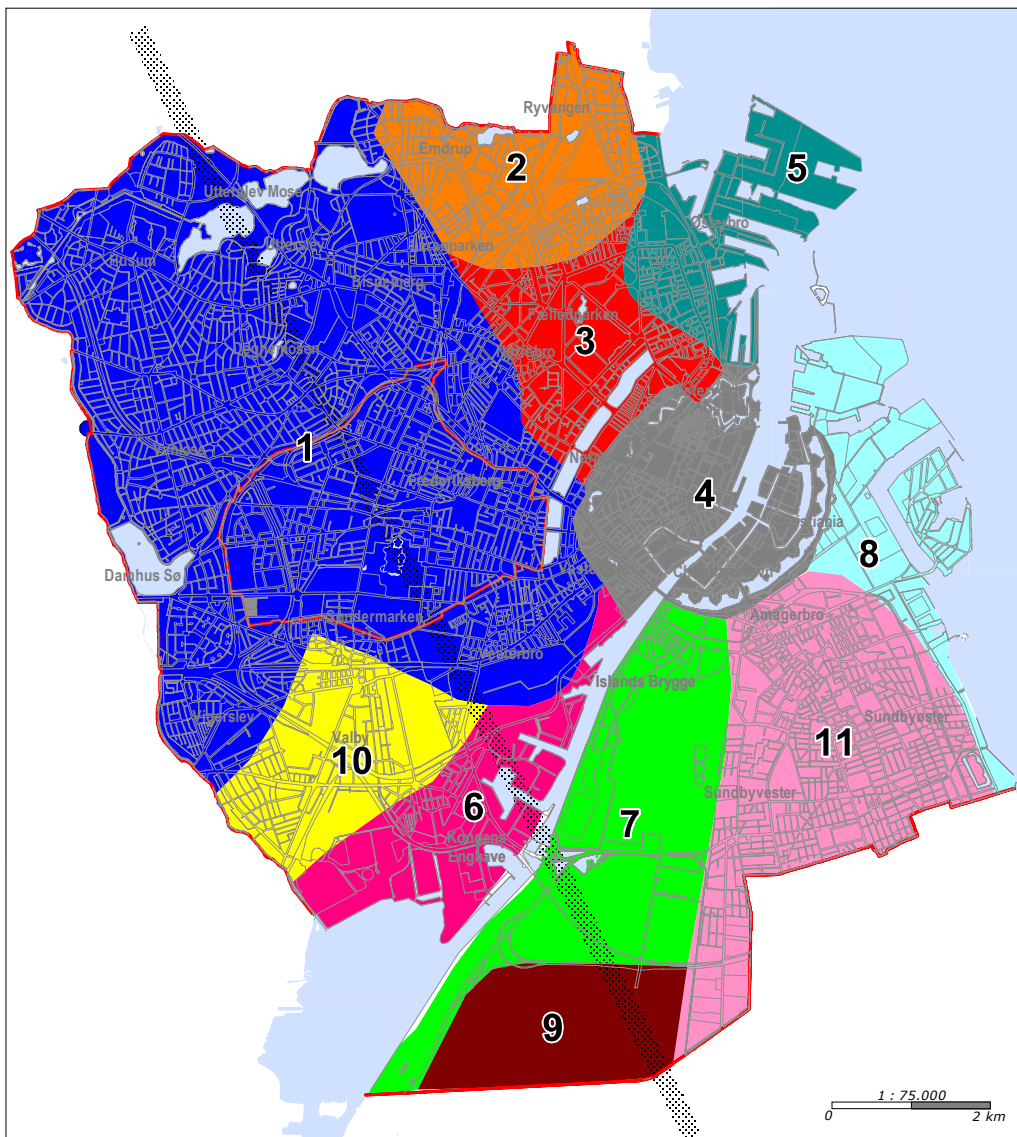
### Grundvandsressourcen Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune

Udgivet af: Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune



- V1-kortlagte grunde
- V2-kortlagte grunde
- Carlsbergforkastningen

# BILAG D



## Bilag D

Områder for karakterisering af grundvandsressourcen

### Grundvandsressourcen Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune

Udgivet af: Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune



- 1 Grundvandsressourser udnyttet til almen vandforsyning
- 2 Udnyttet - Nordlig del
- 3 Udnyttet - Sydlig del
- 4 Indre by
- 5 Kystnær, salt eller saltpåvirket - Østerbro
- 6 Kystnær, salt eller saltpåvirket - Kongens Enghave
- 7 Kystnær, salt eller saltpåvirket - Vestamager
- 8 Kystnær, salt eller saltpåvirket - Nordøstamager
- 9 Natura 2000
- 10 Dræning - Valby
- 11 Dræning - Nordamager
- Carlsbergforcastningen

