

# DEN BLÅ BY

VANDHANDLEPLAN FOR  
KØBENHAVNS KOMMUNE 2015

► DEL 2: GRUNDVAND

BILAG 2

HØRINGSUDKAST



**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>05</b>
Grundvandsforekomster	06
De udpegede indsatsområder	08
Miljømål	10
Tilstand	11
Indsatskrav	13
Overvågning	14
<b>04 Retningslinjer</b>	<b>15</b>
Retningslinjer i de statslige vandplaner	15
Målsætninger og retningslinjer i Københavns Kommune	17
<b>05 Indsatser</b>	<b>22</b>
Resume af indsatsplaner i København	22
Aktuelle fokusområder	23
Sløjfning af ubenyttede boringer	24
Udnyttelse af lokale vandressourcer	25
Nedsivning af regnvand	26
Overvågning af grundvandsressourcen	27
Saltbelastning fra veje	27
Pesticidforbrug	28
Boringsnære beskyttelsesområder – BNBO	28
<b>06 Appendiks</b>	<b>30</b>
Beskrivelse af grundvandsressourcen med hensyn til kvalitet, mængde og aktuel anvendelse samt vurdering af anvendelsesmuligheder	31



# 01 INDLEDNING

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

Vandhandleplan 2015 om grundvand for København opsummerer den statslige vandplan, udpegningen af grundvandsforekomster, kvalitetsmål og indsatskrav.

Desuden indeholder planen en oversigt over statens og kommunens retningslinjer for myndighedsforvaltning, der har betydning for grundvandet. De statslige retningslinjer er suppleret med kommunens egne målsætninger 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. Afsnittet "Aktuelle fokusområder" gennemgår områder, som kommunen har særligt fokus på i denne planperiode og de aktiviteter, der er planlagt. I appendiksdelen er vedlagt en opdateret ressourcebeskrivelse.

## 02 FORHOLD TIL ANDRE PLANER

### STATSLIG VANDPLANLÆGNING

Denne lovpligtige kommunale vandhandleplan er Københavns Kommunes udmøntning af de to statslige vandplaner 2009 - 2015:

- Køge Bugt, Hovedvandopland 2.4, Vanddistrikt Sjælland
- Øresund, Hovedvandopland 2.3, Vanddistrikt Sjælland

Planerne dækker hver 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 rammer, der var fastlagt i regionplanerne, og er bindende for kommunerne.

### KOMMUNEPLAN OG LOKALPLANER

Kommuneplanerne 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.

### GRUNDVANDSPLAN

Grundvandsplan 2000, som er opdateret i 2005, indeholder kommunens retningslinjer for kommunens forvaltning af grundvandsressourcen. Med vedtagelse af Vandhandleplan for Københavns Kommune bortfalder Grundvandsplan 2000 og 2005. Kommunens egne retningslinjer er videreført i vandhandleplanen sammen med de retningslinjer, der er fastlagt i de statslige vandplaner.

### INDSATSPLANER

Kommunen skal udarbejde indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse, for de områder der er udlagt som indsatsområder (IO) i hht. Bekendtgørelsen om udpegning af drikkevandsressourcer. Indsatsplanerne varetager beskyttelsen i indsatsområderne (IO), som er særlige sårbare grundvandsforekomster. Derved bidrager de til at opfylde miljømålet om god kemisk tilstand i vandplanerne.


### REGIONPLAN

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

## 03 RESUMÉ AF DE STATSLIGE VANDPLANER



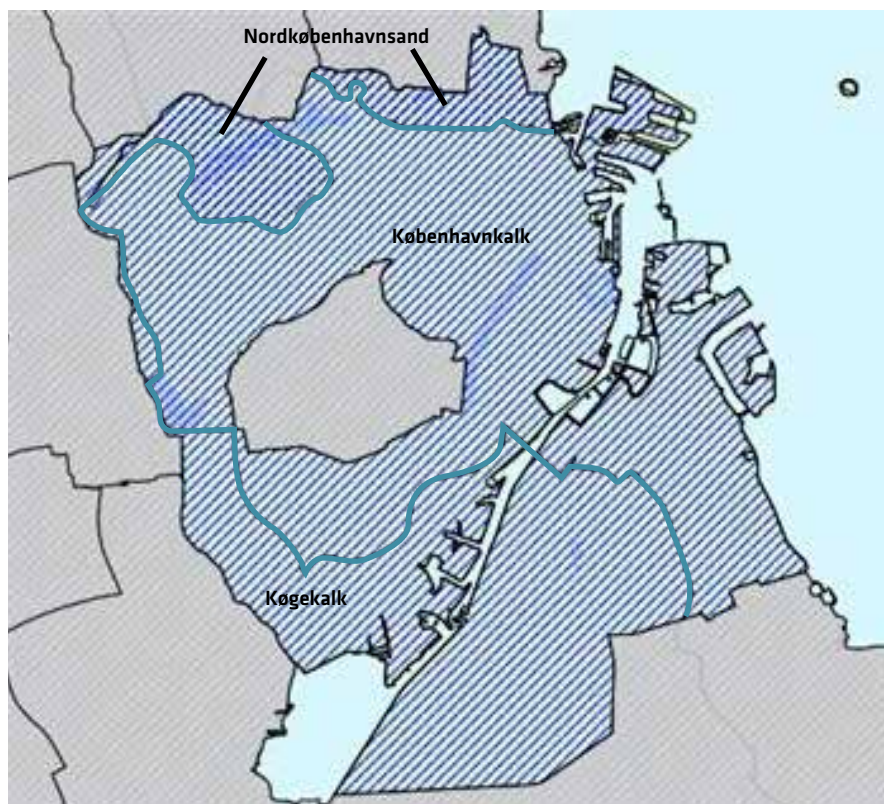
**FIGUR 1** Københavns Kommune er delt mellem hovedvandoplande 2.3 Øresund og 2.4 Køge Bugt

 Hovedvandoplande

I dette afsnit 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** Regionale grundvandsforekomster. De to regionale grundvandsforekomster i kalken er adskilt af hovedvandoplandsgrænsen.

— Kommunegrænse    Regionale grundvandsforekomster

## GRUNDVANDSFOREKOMSTER

Der er udpeget to regionale grundvandsforekomster i kalken, der er adskilt af oplandsgrænsen mellem hovedvandoplandene: København Kalk og Køge Kalk. 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. Det betyder, at de formodes at have nogen hydraulisk kontakt til overfladevande. Se figur 2.

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

I nedenstående tabel 1 ses en oversigt over grundvandsforekomster. 'Model-lag' 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	Køge topsand	Terrænnær	0

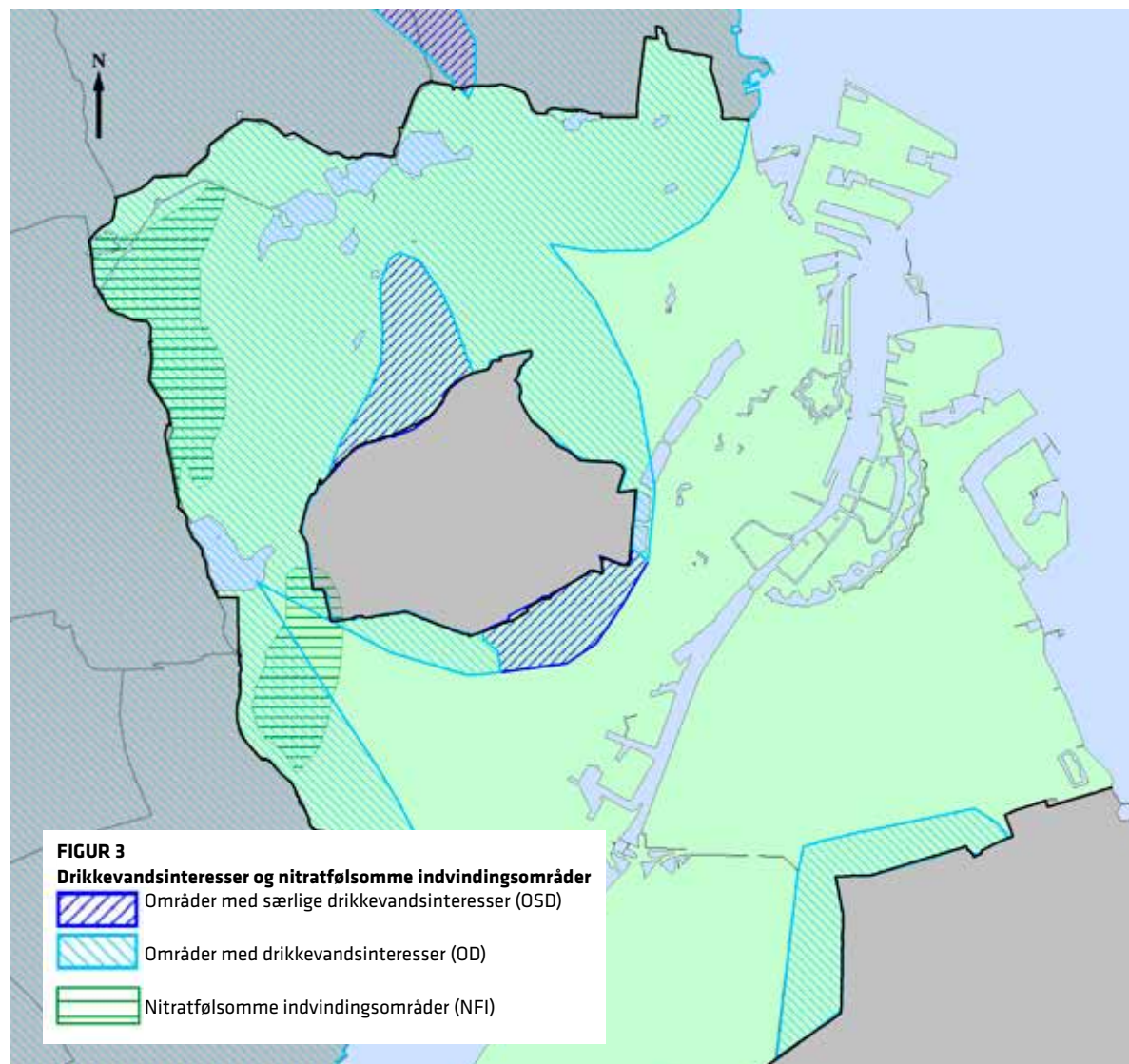
**TABEL 1** Grundvandsforekomster i vandplanen for København

### DRIKKEVANDSFOREKOMSTER

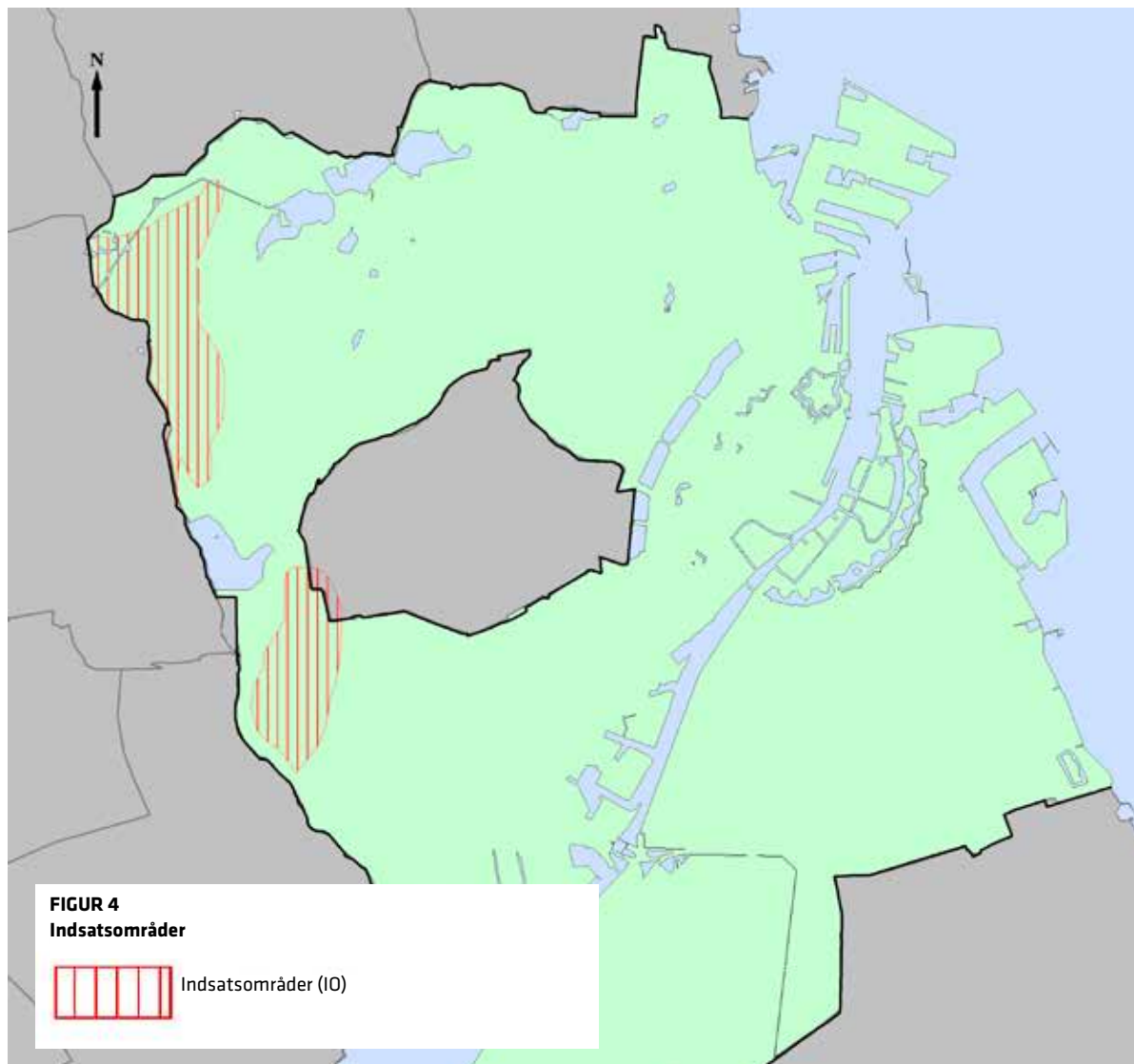
Samtlige grundvandsforekomster er udpeget som drikkevandsforekomster og er dermed internationale beskyttelsesområder. Drikkevandsforekomster er her defineret som grundvandsforekomster, hvor der enten indvindes mere end 10 m<sup>3</sup> drikkevand om dagen, leveres drikkevand til flere end 50 personer eller planlægges drikkevandsindvinding. Der er udpeget 2 nitratfølsomme indvindingsområdet (NFI) i Københavns Kommune, ved Valby og Husum.

### DRIKKEVANDSINTERESSER OG INDSATSOMRÅDER

OSD (Områder med særlige drikkevandsinteresser) er ændret i forhold til Regionplan 2005. Så der reelt kun er OSD-områder ved Grøndal og Vesterbro pga. Frederiksberg Forsyning. OD (Områder med drikkevandsinteresser) er fortsat som udpeget i Regionplan 2005, dog er et mindre område på Amager reduceret. Område uden drikkevandsinteresser anvendes ikke længere.







## DE UDPEGEDE INDSATSOMRÅDER

Der er udpeget 2 indsatsområder (IO) i Københavns Kommune, som er identiske med de nitrat følsomme indvindingsområder (NFI). Det er ved Valby i indvindingsoplandet til Hvidovre Vandværk og ved Husum i indvindingsoplandet til Islevbro og Rødovre Vandværker. Figur 4.





**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 grundvandforekomsterne er at opnå god tilstand i 2015, og det er når både den kvantitative tilstand og kemiske tilstand er god. Tilstanden i grundvandsforekomsterne i København er generelt vurderet ringe, både kvantitativt og kemisk, og vil ikke kunne opfylde miljømålet i 2015.

Vandrammedirektivet og miljømålsloven giver mulighed for under bestemte forudsætninger at fravige det generelle krav om opfyldelse af målet om god tilstand i 2015. Miljømålene kan udskydes op til to planperioder, dvs. senest i 2027.

### GOD KVANTITATIV TILSTAND

**God kvantitativ tilstand er defineret på følgende måde:**

**Vandbalance:** I grundvandsforekomster må den gennemsnitlige årlige indvinding over en lang periode ikke overstige den langsigtede grundvandsdannelse. Den udnyttelige grundvandsressource beregnes som 35 procent af grundvandsdannelsen.

**Påvirkning af overfladevand og terrestriske naturtyper:** Grundvandstanden må ikke være så påvirket af menneskeskabte ændringer så tilknyttede vandområder ikke kan opnå deres miljømål, eller deres tilstand forringes. Der må heller ikke ske en signifikant skade på terrestriske naturtyper, der direkte er afhængige af grundvandsforekomsten.

**Saltvandindtrængning m.m.:** Ændringer i strømningretningen forårsaget af ændringer i grundvandsstanden må finde sted i et rumligt begrænset område, men ændringerne må ikke medføre saltvandspåvirkninger eller andre påvirkninger (f.eks. fra sulfat) og må ikke indikere en vedvarende tydelig menneskeskabt tendens i strømningretningen.

### GOD KEMISK TILSTAND

**Miljømålene for grundvandsforekomsternes kemiske tilstand er sat således at:**

- den elektriske ledningsevne ikke indikerer saltvandspåvirkning eller anden påvirkning.
- kvalitetsstandarder, der er anvendt under anden relevant EU-lovgivning ikke overskrides.
- Tilknyttede vandområder kan opnå deres miljømål
- Der ikke kan ske betydende forringelse af den økologiske eller kemiske kvalitet for disse vandområder
- Der ikke kan ske en betydende skade på terrestriske naturtyper, der afhænger direkte af grundvandsforekomsten

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

## TILSTAND






### KVANTITATIV TILSTAND

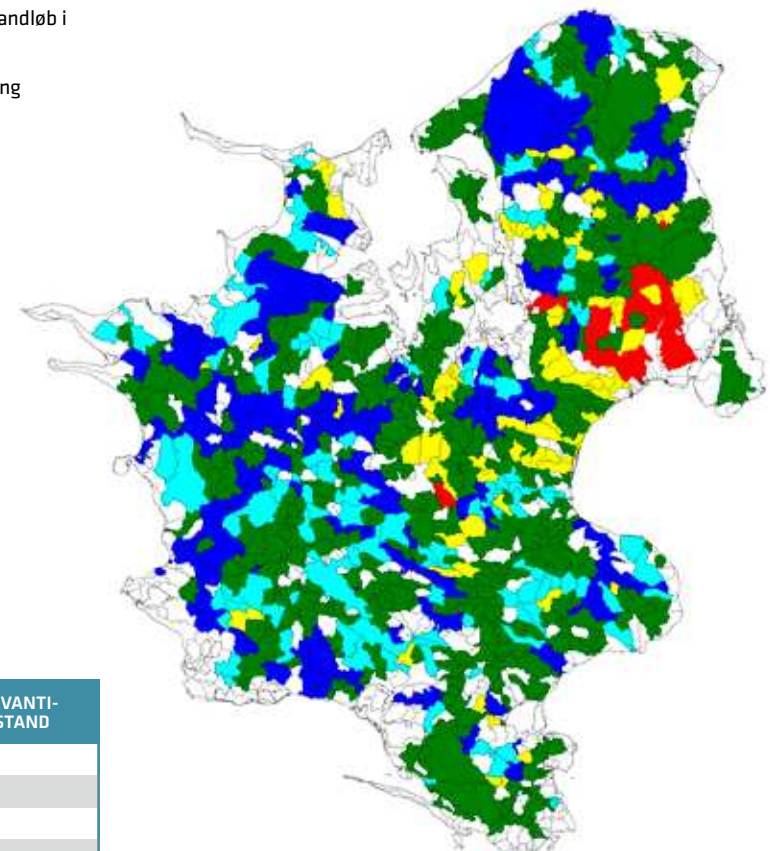
Den kvantitative tilstand i grundvandsforekomsterne er summeret i tabel 2. Der er tale om en samlet beskrivelse af tilstanden for grundvandsforekomsterne, som hver især rækker ud over Københavns Kommune.

De fleste vandløb i det tætbebyggede hovedstadsområde (se figur 7) er stærkt kulturpåvirkede og er allerede i dag i højere eller mindre grad påvirket af vandindvinding. 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 det, at der i Københavns Kommune ikke er stillet krav i forhold til påvirkning af vandløb, eller at kravværdier ikke er overskredet.

**FIGUR 6** Grundvandsindvindingens påvirkning af vandløb 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



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 2.4.2.1 Køge 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 hovedvandområder



### KEMISK TILSTAND

I den terrænnære forekomst Øresund topsand er der fundet miljøfremmede stoffer – især klorerede opløsningsmidler. Derudover er der også borer med et forhøjet indhold af klorid.

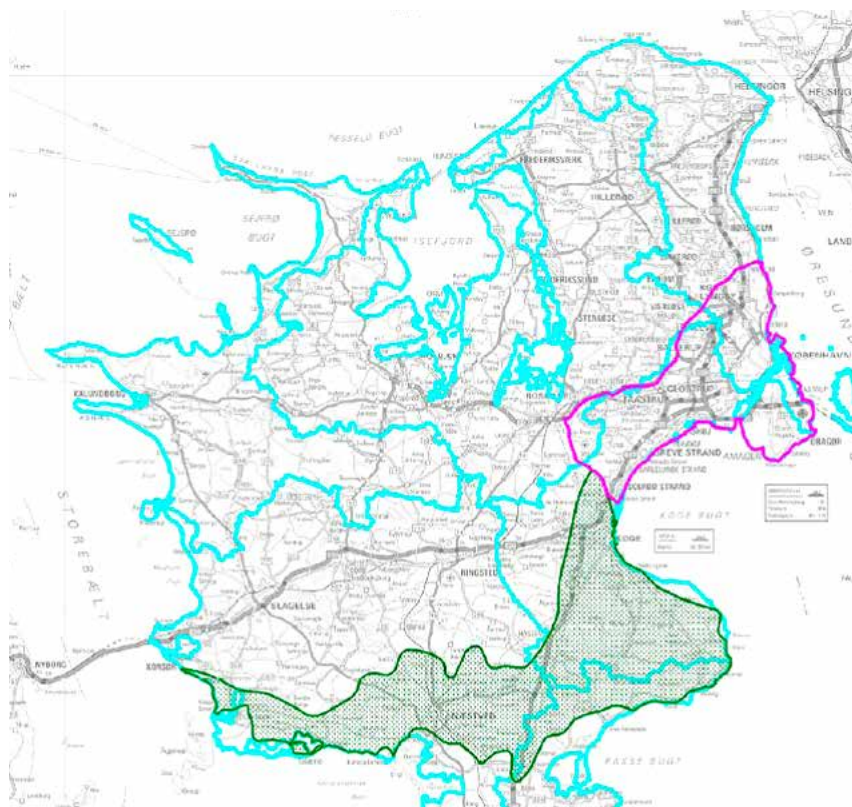
I Københavnkalken er der fundet miljøfremmede stoffer – især klorerede opløsningsmidler og klorid og delvis sulfat. Det forhøjede indhold af klorid stammer nogle steder primært fra vejsaltning.

I den sydlige del af forekomsten Nordkøbenhavn Sand er der mange borer med miljøfremmede stoffer – især klorerede opløsningsmidler. Nogle borer indeholder også klorid over grænseværdien.

I Køgekalken er der fundet klorid i en størrelsesorden, som betinger, at forekomsten vurderes i ringe tilstand. Høje værdier især i Københavnsområdet (over 100 mg/l) og kan stedvis skyldes vejsaltning. 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 København Kalk	God	Ringe	God	God	God	God
DK 2.3.2.4 Nordkøbenhavnerkalk	God	Ringe	God	God	God	God
DK 2.4.2.1 Køge Kalk	Ringe	Ringe	God	God	Ringe	God

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



**FIGUR 7** Tætbebygget område omkring hovedstaden

Indre storbyområde med de tætteste udbyggede dele af det vestlige Ydre storbyområde.

## 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 (se figur 7), som bl.a. omfatter København og nabokommuner, hvor 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 som følge af lovgivning og kommunernes og vandforsyningernes vedtagne indsatsplaner mm.



**FIGUR 8** Stationer for nyt overvågningsnet

▲ Operationel overvågning af grundvand

## OVERVÅGNING

Den statslige overvågning af grundvandet, NOVANA, videreføres i Københavns Kommune med ni overvågningspunkter. På figur 8 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



# 04 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

Foringelse 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 for vandindvinding, 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 inden for områder med særlige drikkevandsinteresser eller indvindingsoplande til almene vandforsyninger med krav om drikkevandskvalitet, der ligger uden for disse områder.

### 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.

## MÅLSÆTNINGER 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 målsætninger og retningslinjer er opdateret og i overensstemmelse hermed.

### BESKYTTELSE AF GRUNDVANDET HAR HØJ PRIORITET I KØBENHAVNS KOMMUNE

Beskyttelse af grundvandet indebærer, at kommunen indtænker grundvandsbeskyttelse i forskellige sagsområder som behandling af sager om nedsivning og udvikling af skybrudsprojekter.

Beskyttelse af grundvandet omfatter for Københavns Kommune også et hensyn til grundvandsressourcerne i HOFOR's indvindingsområder. Vandbesparelser ses som bidrag til grundvandsbeskyttelsen i HOFOR's indvindingsoplande i andre kommuner.

### 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 udover, 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, skal dette indgå i sammenligningsgrundlaget, når den relative bæredygtighed af alternative anlæg beregnes.

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

Samtidig kan en forøget og forceret nedsivning bidrage til en stigning i grundvandstanden, der potentielt kan medføre gener for bygninger, kloaker og vejanlæg samt forsumpning af lavtliggende områder.

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.

For at understøtte og kvalificere kommunens forvaltning af grundvandsressourcen, har kommunen fået gennemført en revurdering af restressource. (se appendiks.)



### MÅLSÆTNINGER

- Forringelse af grundvandets kvalitet forebygges.
- Grundvandsressourcen søges øget i særlig udvalgte områder, via øget grundvandsdannelse.
- Påvirkning af grundvandsressourcen må ikke føre til unødige gener i byen.
- Anvendelse af grundvand, der kan reducere behovet for import af drikkevand, søges fremmet af hensyn til vandkredsløbet i HOFOR's indvindingsområder.
- Inddragelse af grundvandsressourcen i initiativer til at understøtte grøn vækst søges fremmet.
- Indsatsen for bevarelse af grundvandsressourcen forankres hos borgere og virksomheder i kommunen.

Når kommunen vurderer konkrete projekter, tages der bl.a. udgangspunkt i følgende retningslinier.

### 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:

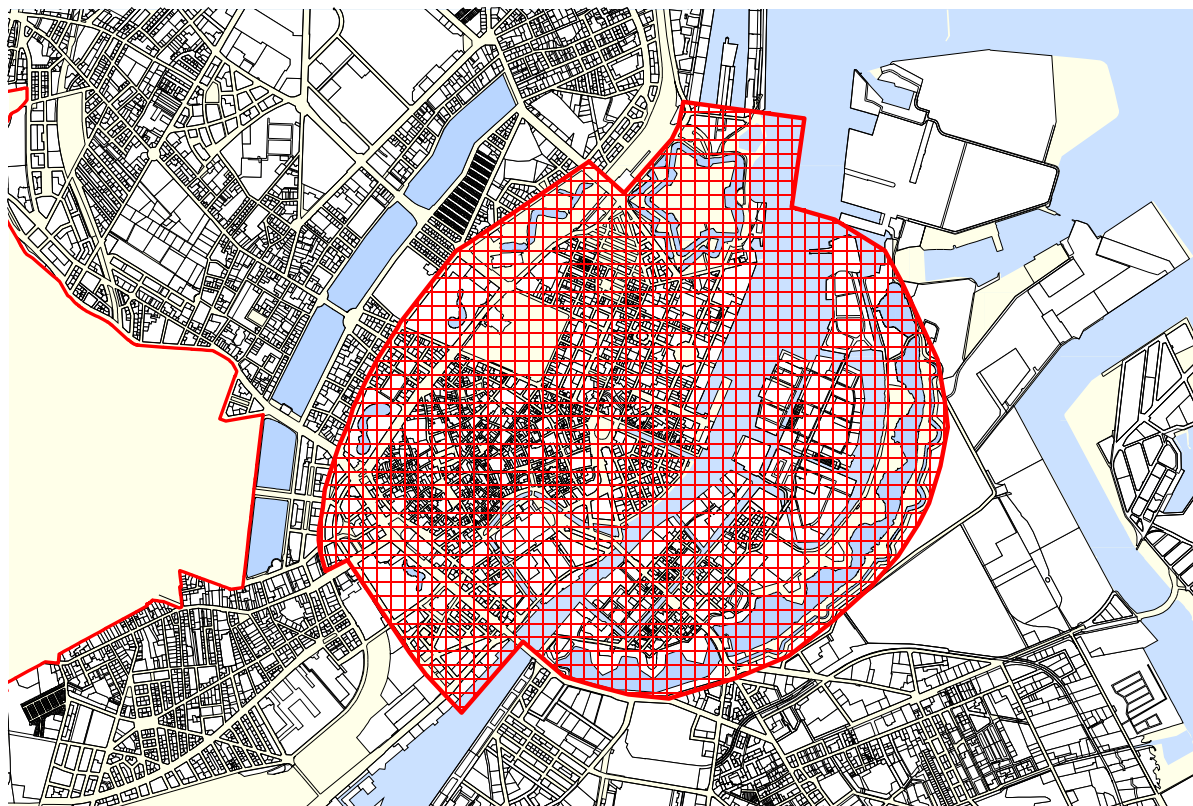
- Projekter, der kan reducere importen af drikkevand, og projekter som kan bidrage til at spare på energi og nedsætte CO<sub>2</sub>-udledningen, har høj prioritet.
- Det vil være en fordel af hensyn til sikkerhed, drift og myndighedstilsyn, at forsyning med køling, varme og sekundavand bliver udbudt/drives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

### INDVINDING


- I Indre By (se figur 9) 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.

### GRUNDVANDKØLING OG OPVARMNING VED INDVINDING ELLER CIRKULERING AF GRUNDVAND

- Som udgangspunkt bør anlæg designes med hydraulisk og termisk balancering som mål af hensyn til bevarelse af ressourcen. Der kan være forhold som gør dette umuligt eller u hensigtsmæssigt, og hvor der ud fra en konkret vurdering alligevel gives tilladelse



**FIGUR 9** Indre by

 Område i indre by med særlige begrænsninger på vandhåndtering

### DRIFT AF ANLÆG

- For projekter til indvinding eller cirkulering af vand til grundvandsmagasinet kræves det, 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 grundvandssænkninger uden for de aktuelle byggefeltet. Krav kan blive stillet med hjemmel i vandforsyningsloven eller bygge-loven. Ved grundvandssænkning i forbindelse med ledningsarbejder er der fra Københavns Borgerrepræsentation givet henstilling om, at retningslinjerne for byggeri følges. (Se figur 9.)

### 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 afdrænedede 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.
- Der er foreløbigt forbehold overfor etablering af jordvarmeanlæg i to områder i henholdsvis Emdrup og Husum af hensyn til vandforsyningsplanlægning.

### 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 (fx kobber og zink), samt fra private terrasser.

- Nedsivning af vand fra overflader i lavrisiko områder som fx lukkede baggårde uden motoriseret trafik, parkering og erhvervsaktivitet samt altaner, offentlige parker og stier, kan som udgangspunkt tillades ved en forudgående rensning. Dette kan fx ske ved nedsivning gennem filterjordbede (regnbede).
- Københavns Kommune tillader som udgangspunkt ikke nedsivning af vand fra højrisikoområder som fx veje og parkeringsarealer, gårde med motoriseret trafik og parkering, erhvervsarealer, kortlagte arealer, oplagspladser af farligt affald og private parker og haver, hvor der er risiko for, at der saltes og bruges pesticider.
- Der kan i særlige tilfælde tillades nedsivning i højrisikoområder. 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 prioriteres generel beskyttelse af grundvandet uanset den aktuelle status i forhold til drikkevandsinteresser.

### ÆNDRING AF AREALANVENDELSEN PÅ KORTLAGTE GRUNDE

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

# 05 INDSATSER

## RESUMÉ AF INDSATSPLANER I KØBENHAVN

### INDSATSPLANER

Københavns Kommunes planer på grundvandsområdet fremgik tidligere af Grundvandsplan 2000, opdateret i Grundvandsplan 2005. Denne erstattes fremadrettet med denne Vandhandleplan for Københavns Kommune. Derudover er der udarbejdet en indsatsplan for grundvandsbeskyttelse for Kildeplads XIII og XIV, i samarbejde med Herlev og Gladsaxe Kommuner samt HOFOR. Der skal også igangsættes udarbejdelse af en indsatsplan for grundvandsbeskyttelse for Rødovre og Islevbro Vandværk samt Hvidovre Vandværk som en del af indsatsplan for Herlev-Glostrup. Planen vil også omfatte dele af Københavns Kommune.

Planerne kan ses på Københavns Kommunens hjemmeside [www.kk.dk](http://www.kk.dk).

### Indsatserne omfatter

Vandhandleplan for Københavns Kommune indeholder fokusområder, som i højere eller mindre grad vil berøre alle bydele i kommunen:

- Sløjfning af nedlagte boringer
- Overvågning af grundvandsressourcen
- Udnyttelse af lokale vandressourcer
- Nedsivning af regnvand
- Saltbelastning fra veje
- Pesticidforbrug
- Boringsnære beskyttelsesområder – BNBO

### STATUS PÅ INDSATSOMRÅDER

I indsatsplan for grundvandsbeskyttelse for kildeplads XIII og XIV er der indsatser vedrørende virksomhedstilsyn og olietanke, som er udført. Københavns Kommunes indsatser indtil videre er afsluttet. Indsatser angående anvendelse af pesticider og sekundavand, videreføres også i vandhandleplanen. Indsatsplanen forventes revideret snarest.

I Grundvandsplan 2005 har det været et ønske at undersøge mulighederne for et etablere en vandindvinding til drikkevand i Københavns Kommune. HOFOR har undersøgt mulighederne ved bl.a. Husum og Emdrup, og analyseret løsninger i forhold til bl.a. økonomi. Begge steder er mulige med betydelige investeringer. En evt. supplerende drikkevandsindvinding i København er omfattet af VVM (Vurdering af Virkninger på Miljøet). Det videre arbejde forventes at fortsætte efter afklaring af HOFORs ansøgninger om fornyet indvindingstilladelser.

## AKTUELLE FOKUSOMRÅDER

I det følgende afsnit er der beskrevet en række områder, som Københavns Kommune aktuelt har fokus på i forbindelse med beskyttelse og anvendelse af grundvandsressourcen. Nogle af områderne er nye, mens andre er videreført fra de vedtagne indsatsplaner. Nogle af fokusområderne har fået fornyet aktualitet som følge af udvikling på andre områder.

Det gælder i særligt grad nedsivning af regnvand, som er blevet et centralt element i forbindelse med klimatilpasning jf. kommunens egen klimatilpasningsplan fra 2011.

**Se kommunens klimatilpasningsplan her:**  
<http://www.kk.dk>

Udnyttelse af lokale vandressourcer og herunder grundvandsressourcen er også et område, der er forstærket fokus på. En af årsagerne er en øget opmærksomhed på potentielle muligheder fra fx bygherre side. En anden årsag er de statslige vandplaners fokus på, at drikkevandsindvindingerne mange steder på Sjælland ikke er bæredygtig.



## SLØJFNING AF NEDLAGTE BORINGER

Nedlagte og forladte boringer kan udgøre en risiko for grundvandet, hvis boringerne ikke er forsvarligt forseglet. Kommunen har en målsætning om at klarlægge omfanget af problemet og få udført en forsvarlig sløjfning af boringerne efter kravene i boringsbekendtgørelsen (Bek. 1260 af 28/10/2013).

### STATUS

Der er gennem årene udført tusindvis af boringer inden for Københavns Kommune til mange forskellige formål. Fx. vandforsyning, geotekniske undersøgelser og miljøundersøgelser. Boringerne består som oftest af et forerør, der er filtersat i de vandførende lag, hvor vandet ønskes undersøgt eller oppumpet. Hvis boringerne efterlades uden at være sløjfet eller forseglet kan de udgøre en risiko for grundvandet ved, at overfladevand kan trænge ned i boringen og ud i grundvandet. Der kan også forekomme en udveksling af vand mellem forskellige grundvandsmagasiner (kortslutning), hvilket kan have en uheldig virkning på grundvandskvaliteten.

### HANDLING

Kommune vil iværksætte et projekt, der klarlægger omfanget af problemet. Der vil blive redegjort for, hvor mange boringer, der potentielt kan udgøre en fare for grundvandet. Boringerne vil blive forsøgt lokaliseret, og baseret på oplysningerne vil mulighederne for sløjfning blive afklaret.

Indsatsen vil blive prioriteret i oplandene til drikkevandsforsyninger, og i de områder, der i grundvandsressourcekortlægningen (Se appendiks) er udpeget som potentielle drikkevandsområder.

## UDNYTTELSE AF LOKALE VANDRESSOURCER

Kommunen ønsker at fremme udnyttelse af lokale vandressourcer. Kommunen medvirker på flere måder til udvikling af området typisk i forbindelse med nybyggeri. Kommunen skal sikre sig, at konkrete projekter ikke medfører overudnyttelse eller skader på miljøet i øvrigt.

### STATUS

HOFOR har, i samarbejde med Københavns Kommune, foretaget indledende undersøgelser af muligheden for supplerende drikkevandsindvinding indenfor kommunen.

Der er en interesse fra virksomheder og fx boligforeninger for at udnytte grundvand til andre formål. Det gælder fx indvinding af mindre mængder til toiletskyl i enkeltejendomme og udnyttelse af grundvandet til sæsonlagring af varme og kulde og etablering af lodrette jordvarmeanlæg. Ansøgninger er blevet behandlet efter først-til-mølle-princippet.

Kommunen har, sammen med HOFOR, understøttet etableringen af de første vandkiosker baseret på grundvand i kommunen. Her kan aftappes grundvand til bl.a. vanding.

Københavns Kommune har deltaget i et udviklingsprojekt under "Vand i Byen" i et partnerskab med bl.a. HOFOR, DTU og private virksomheder. Projektet fokuserede på forsyning af Nordhavnsområdet med sekundavand.

Københavns Kommune har fået revurderet grundvandsressourcen med hensyn til mængde, kvalitet og anvendelsesmuligheder (se appendiks.)

#### HANDLINGER

I planperioden vil kommunen foretage en evaluering af eksisterende sekundavandsanlæg herunder grundvandskøleanlæg og jordvarmeanlæg. Der iværksættes tiltag for at supplere vandforsyningen med brug af sekundavand.

I løbet af planperioden genoptages spørgsmålet, om der er politisk, strategisk og teknisk/økonomisk basis for at opretholde visionen om, at HOFOR 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.

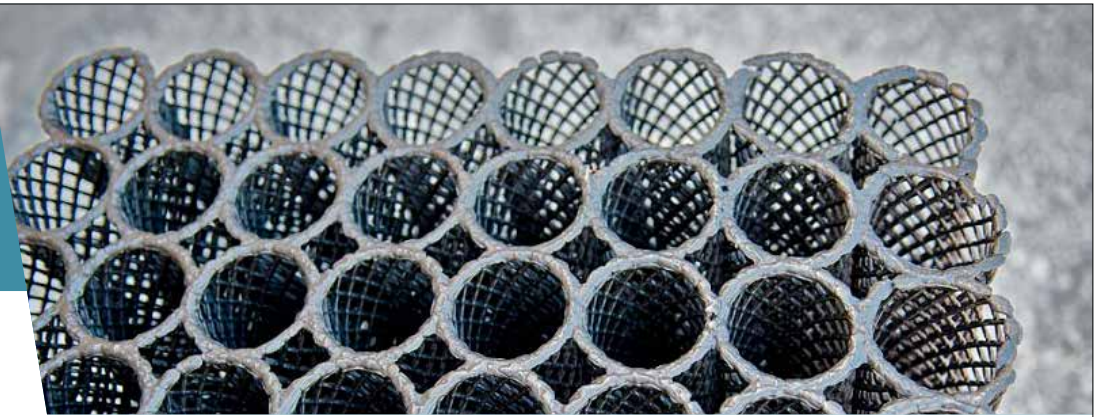
Københavns Kommune undersøger i samarbejde med bl.a. HOFOR og Naturstyrelsen muligheden for udnyttelse af saltpåvirket grundvand i toiletter i Nordhavn. Erfaringerne kan bruges som grundlag for at vurdere evt. ændringer i lovgivningen.

## 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. Særligt de kraftige nedbørshændelser i august 2010 og juli 2011, der gav voldsomme oversvømmelser og overfyldte kloakker, har sat fokus på behovet for at afkoble regnvandet fra det fælles kloaknet.

Københavns Kommune vil fortsat fremme nedsivning og LAR, så en større andel af nedbøren ledes uden om kloakkerne og bidrager til at øge grundvandsdannelsen i udvalgte og særlige gunstige områder. Implementering af LAR i Københavns Kommune vil blive nærmere beskrevet i den kommende spildevandsplan.





## 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 københavnere 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 stor borgerinteresse for at etablere nedsivningsanlæg. Ordningen er administreret af HOFOR.

Kommunen har på baggrund af Klimatilpasningsplan 2011 kortlagt nedsivningspotentialer i kommunen. Kortlægningen skal dels bruges til at revurdere målsætningen for nedsivning af regnvand og dels bruges som et værktøj i sagsbehandlingen af konkrete ansøgninger. Derudover skal kortlægningen anvendes til at prioritere, hvilke geografiske områder, der har størst og bedst effekt af nedsivning. Både med hensyn til grundvandsdannelse og klimatilpasning samt ud fra økonomiske og miljømæssige betragtninger.

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 fx veje og parkeringspladser. Kommunen har udarbejdet detaljerede retningslinjer for behandling af ansøgninger. (Se afsnit om retningslinjer.)

Det vurderes, at der vil være et stort potentiale for håndtering af skybrudslignende hændelser ved at etablere fællesanlæg for afledning af regnvand.

## HANDLING

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

Kommunen undersøger løbende omfanget og effekten af udvaskning af problematiske stoffer fra overfladebelægninger (fx fra hustage, facadebeklædninger og kunstgræsbaner), der kan udgøre en risiko for jord og grundvand ved nedsivning. Derudover undersøges effekten

af forskellige rensemetoder af regnvand, for påvirkningen af grundvandskvaliteten.

Kommunen ønsker at nuancere den lokale afledning af regnvand fra som tidligere at være mest fokuseret på nedsivning fra nedgravede faskiner til også at omfatte andre LAR-elementer som fx brug af regnbede, bassiner, regnvandsopsamling og vandrender. 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 begrønning af byen.

## OVERVÅGNING AF GRUNDVANDS-RESSOURCEN

Som et resultat af klimaændringerne forventer kommunen en øget nedsivning til grundvandet med regnvand. Nedsivningen sker som en del af klimatilpasningen af byen, hvor nedsivning af regnvand via faskiner og regnbede forventes anvendt i stigende grad. Samtidig forventes en stigning af havniveauet, hvilket vil påvirke grundvandsstanden i de kystnære dele af byen.

Kommunen er derfor optaget af om en eventuel stigning i grundvandsstanden vil kunne forårsage gener for byen, og hvilke områder det drejer sig om. Desuden ønsker kommunen en øget viden om hvordan nedsivning påvirker grundvandskvaliteten. Kommunen vil overvåge påvirkninger af grundvandsstand og grundvandskvalitet.

### STATUS

Kommunen udarbejder med jævne mellemrum et potentialekort over det primære grundvandsmagasin. Seneste er der udarbejdet et potentialekort for oktober 2014.

### HANDLING

Kommunen vil forsætte udarbejdelsen af årlige potentialekort over det primære grundvandsmagasin. Målingerne vil blive udført i skiftevis april og oktober (hhv. højeste og laveste grundvandsstand). Kommune vil undersøge og kortlægge hvordan øget nedsivning påvirker grundvandsstand- og -kvalitet forskellige steder i kommunen.

## SALTBELASTNING FRA VEJE

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

Der er et stigende behov for at kunne lede vand fra vejene uden om afvandingssystemet. En oplagt metode vil være at nedsive vandet. Nedsivning af vejvand vil i vinterhalvåret øge risikoen for nedsivning af vejsalt. Der er derfor behov for at afklare hvilke muligheder der er for, at reducere problemets omfang ved eksempelvis anvendelse af alternative tømidler til vejsalt eller ved at se på selve nedsivningsanlæggene.

### STATUS

Der er konstateret forhøjede niveauer af salt i dele af grundvandsressourcen i København. Årsagen er bl.a. nedsivning i forbindelse med vintertjenestens anvendelse af vejsalt (NaCl), men også indtrængning af havvand ved kysterne og optrængning af salt grundvand ved kraftig oppumpning af grundvand.

Kommunen har i 2009 - 2012 udført forsøg med anvendelse af det alternative tømiddel kalium formiat, for bl.a. at undersøge kalium formiats påvirkning af vegetation langs vejene. Forsøget viste at beplantningen langs vejene, hvor der var

anvendt kalium formiat, havde bedre vækst end, hvor der var anvendt almindelig vejsalt.

### HANDLING

Det er ikke kun salt fra de offentlige veje, der kan ende i grundvandet. Kommunen vil i planperioden undersøge behovet for og muligheder for at begrænse forbruget af salt fra fx gårde og private fællesveje.

Kommunen vil undersøge de økonomiske og miljømæssige fordele og ulemper ved at omlægge fra almindelig vejsalt til alternative tømidler.

## PESTICIDFORBRUG

Kommunen ønsker et reduceret forbrug af pesticider for at skåne grundvandet mod nedsvivning 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 tidligere blevet undersøgt med forskellige metoder. Der kunne ikke påvises et fald i forbruget.

### HANDLING

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

Når kommunen undersøger behovet for udpegning af Boringsnære beskyttelsesområder omkring Frederiksberg vandforsynings indvindingsboringer i København, vil det blive vurderet, om der kan/ skal være restriktioner for pesticidbrug i et område omkring borerne.

## BORINGSNÆRE BESKYTTELSESOMRÅDER - BNBO

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

### HANDLING

**Frederiksberg Kommunes indvindingsboringer:** Behov 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 2016.

I forbindelse med udarbejdelse af indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse for kildeplads X ved Husum/ Islev (se figur 4), vil kommunen vurdere om der er behov og grundlag for at udpege BNBO.



# DEN BLÅ BY

## ► DEL 2: GRUNDEVAND - APPENDIKS 2015

Udarbejdet af COWI for Københavns Kommune

BILAG 2



**SAMMEN  
OM BYEN**

**KØBENHAVNS KOMMUNE**  
Teknik- og Miljøforvaltningen



# INDHOLD

**COWI**

Parallelvej 2  
2800 Kongens Lyngby  
Telefon 56 40 22 11  
E-mail cowi@cowi.dk  
Internet www.cowi.dk

## 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>Grundvandsressurens størrelse</b>	6
<b>4</b>	<b>Grundvandets kvalitet</b>	8
<b>5</b>	<b>Muligheder for ressurrens 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 grundvandsressurren	24



## 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.

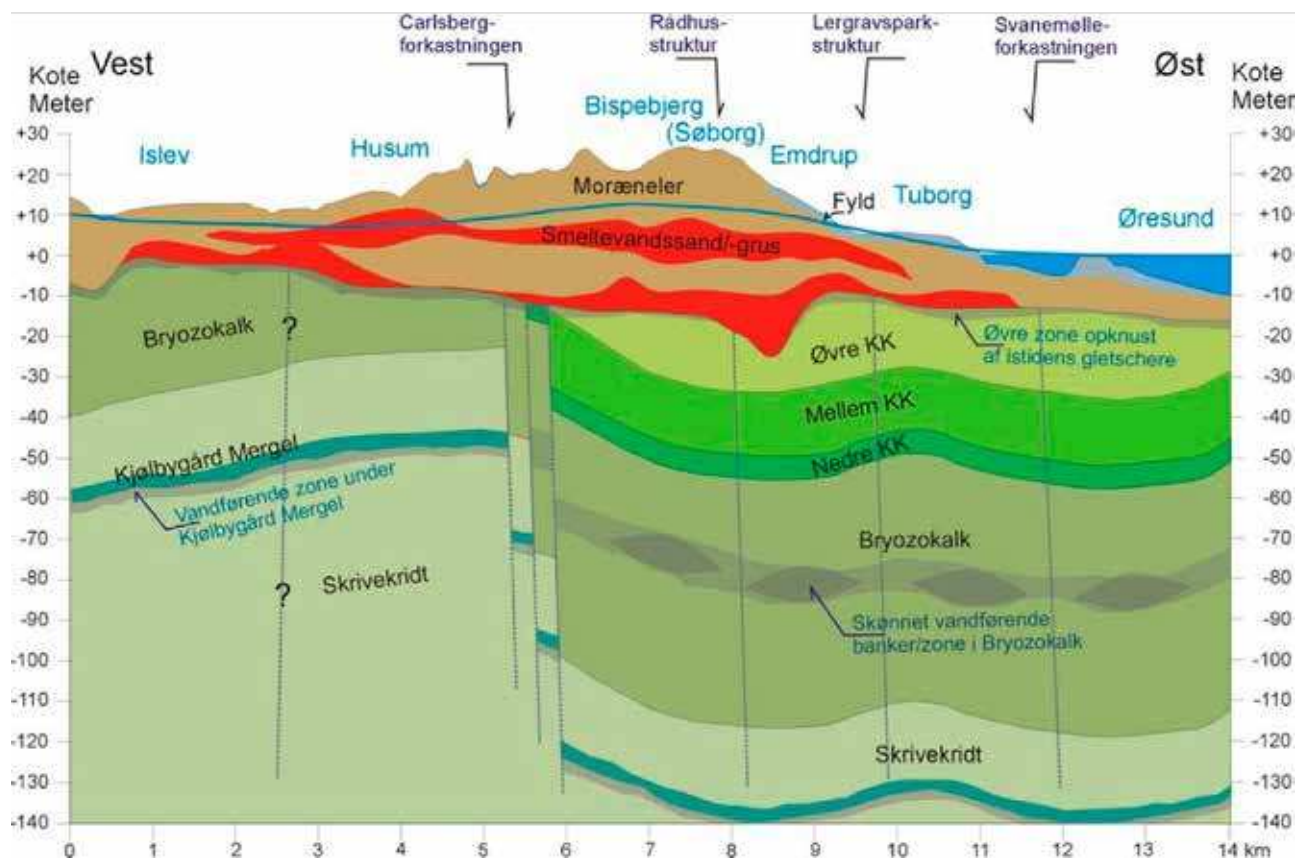
Oppumpning kan også have andre effekter på grundvandets kvalitet. Grundvandsmagasinet under København og Frederiksberg består af kalk, hvor et svingende grundvandsniveau under bestemte forhold kan medføre en uønsket frigivelse af nikkel og arsen.

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

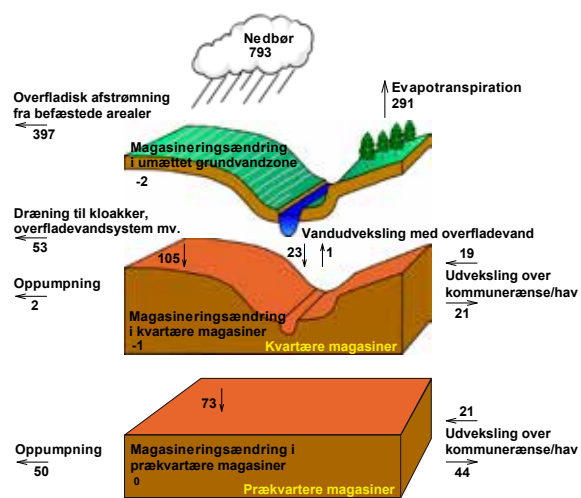
Grundvandsressourcens størrelse defineres ud fra både kvantitet, kvalitet samt kriterier for bæredygtig vandindvinding.

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 knap 1,0 mio. m<sup>3</sup>/år til drikkevandsformål fra HOFORs kildeplads X til Islevbro Vandværk samt Søborg Vandværk lige nord for kommunegrænsen. HOFOR har også tidligere haft indvindingsboringer inden for Københavns Kommune ved kildeplads XIII, men indvindingen fra borerne 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 Helsingørmotorvejen 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 fordamning 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.

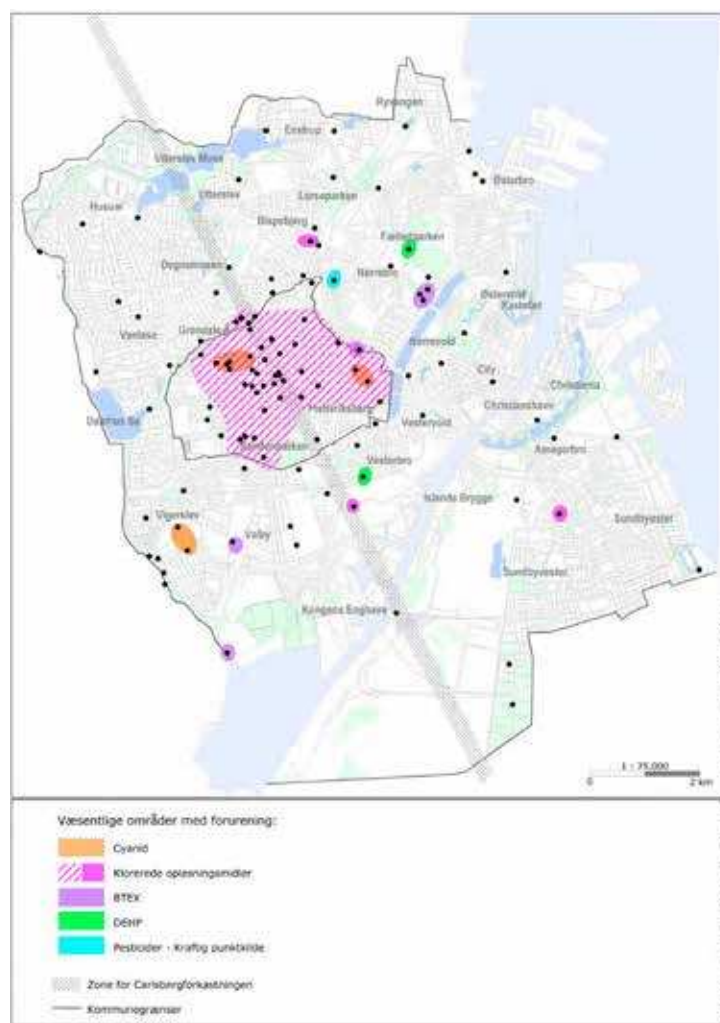
En af de hovedparametre, som kan afgøre vandets anvendelighed, er kloridindholdet. For denne gennemgang er vandkvaliteten groft opdelt i fersk hhv. salt eller saltpåvirket. Her betragtes salt eller saltpåvirket grundvand som uegnet til drikkevandsforsyning, uagtet at der i sådanne

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 vidensniveau V1 (måske forurennet), 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



FIGUR 3 Samtolkning af miljøfremmede stoffer /3/

kortlagt på 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 drikkevandsforsyning.

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 2014 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.

#### Lodrette 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 afstands krav, 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 optrængning 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.

Inddelingen 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. grundvandsressurens 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 HOF-OR'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 drikkevandsinteresser"(OD) 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, medmindre 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 borer 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 følger. 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, afværganlæg, indsvivning 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.

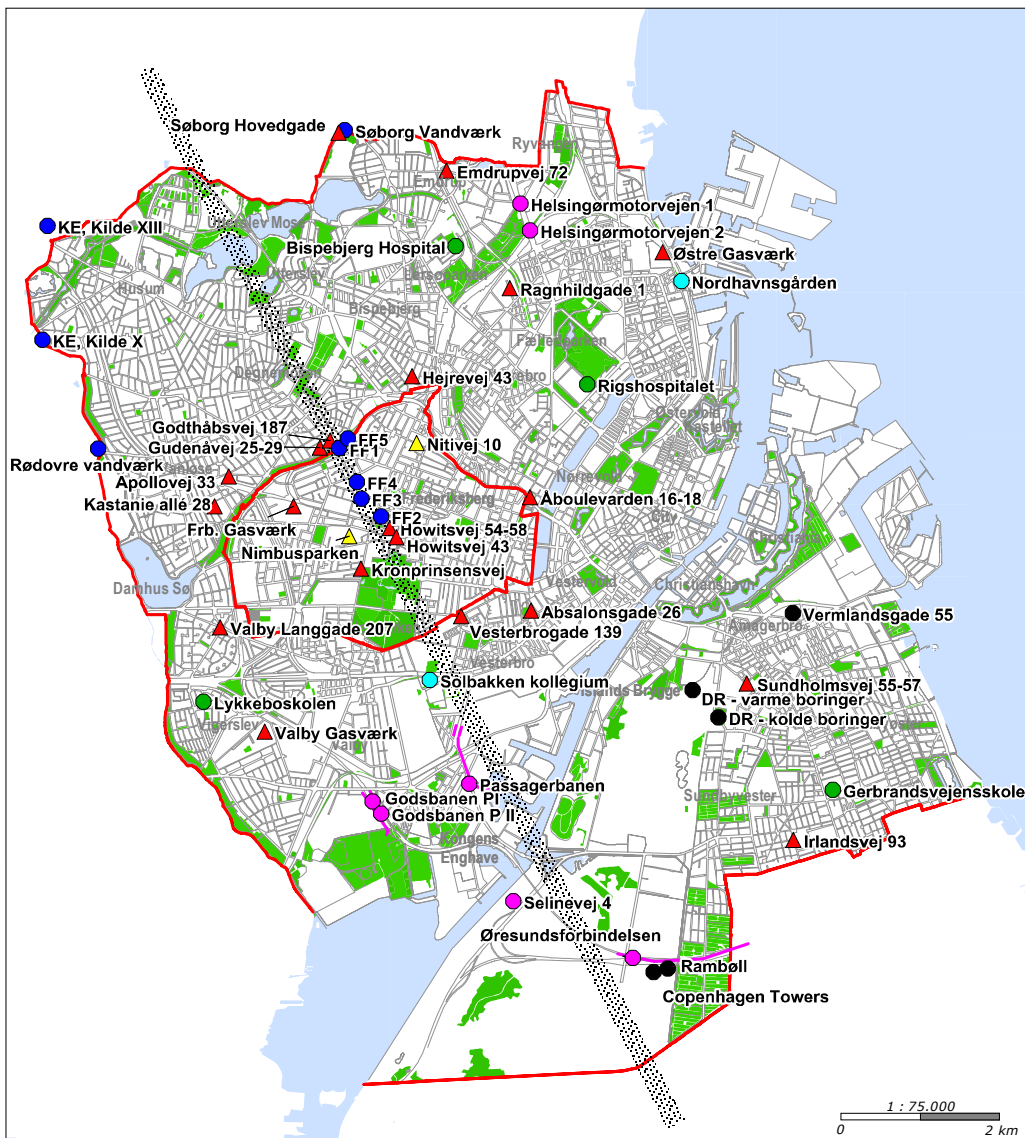
Det skønnes, at en begrænset ressource kan indvindes i området uden uacceptable påvirkninger af omgivelserne, primært fordi en forholdsvis diffus dræning derved kan konverteres til andre formål, primært til sekundavand.



## 7 Referencer

- /1/ Miljøministeriet, Naturstyrelsen (2011, rev. 2014). Vandplan 2009 – 2015. Køge Bugt. Hovedvandopland 2.4. Vanddistrikt Sjælland.
- /2/ Miljøministeriet, Naturstyrelsen (2011, rev. 2014). Vandplan 2009 – 2015. Øresund. Hovedvandopland 2.3. Vanddistrikt Sjælland
- /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.

# BILAG A



## Bilag A

Oppumpninger 2010  
**Grundvandsressourcen  
 Københavns Kommune og  
 Frederiksberg Kommune**

Udgivet af: Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune

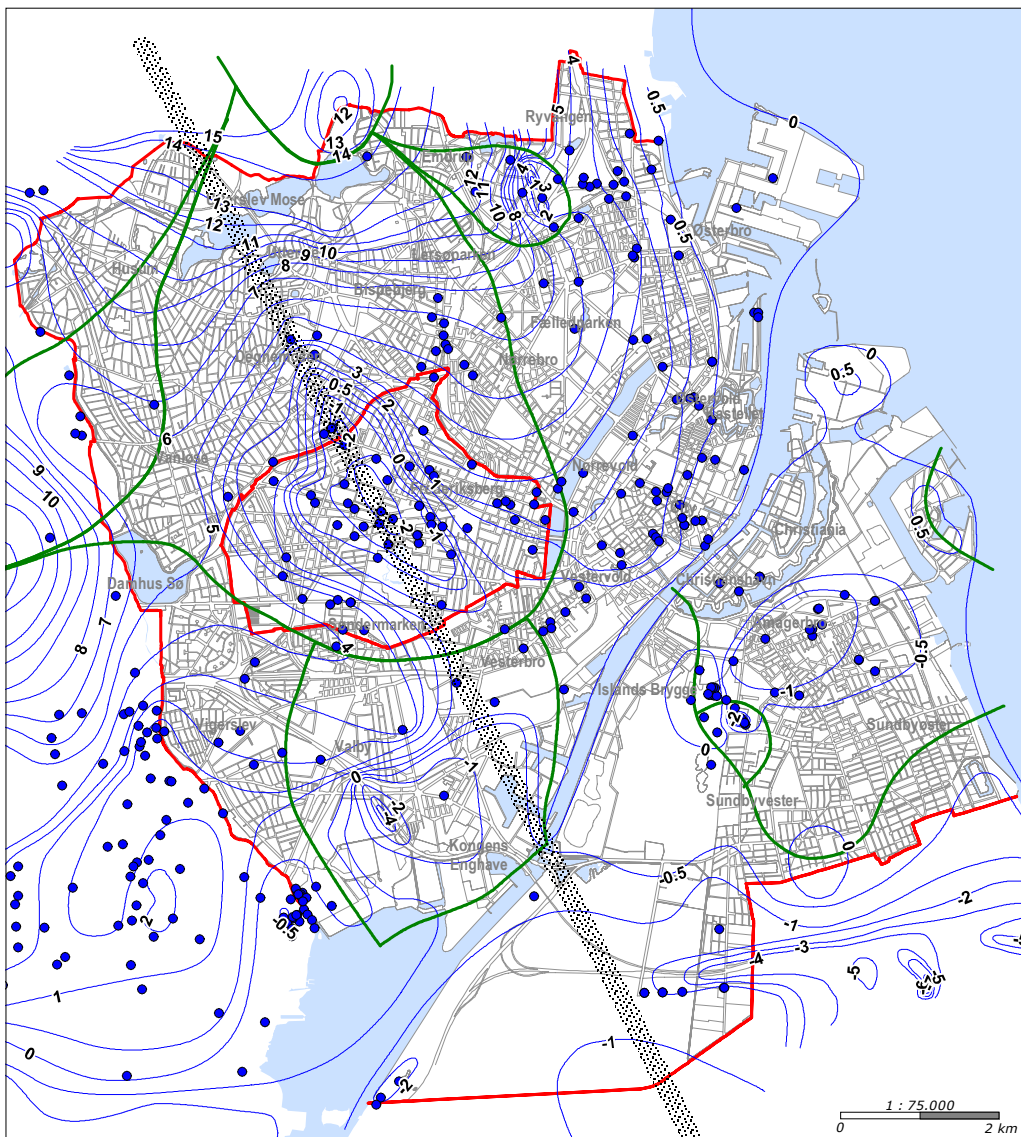


- ▲ Afværg
- ▲ Afværg med reinf.
- ATES
- Dræning
- Nødforsyning
- Sekundavand
- Drykkevandforsyning
- Carlsbergforkastningen

## 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	
Helsingørmotorvejen	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

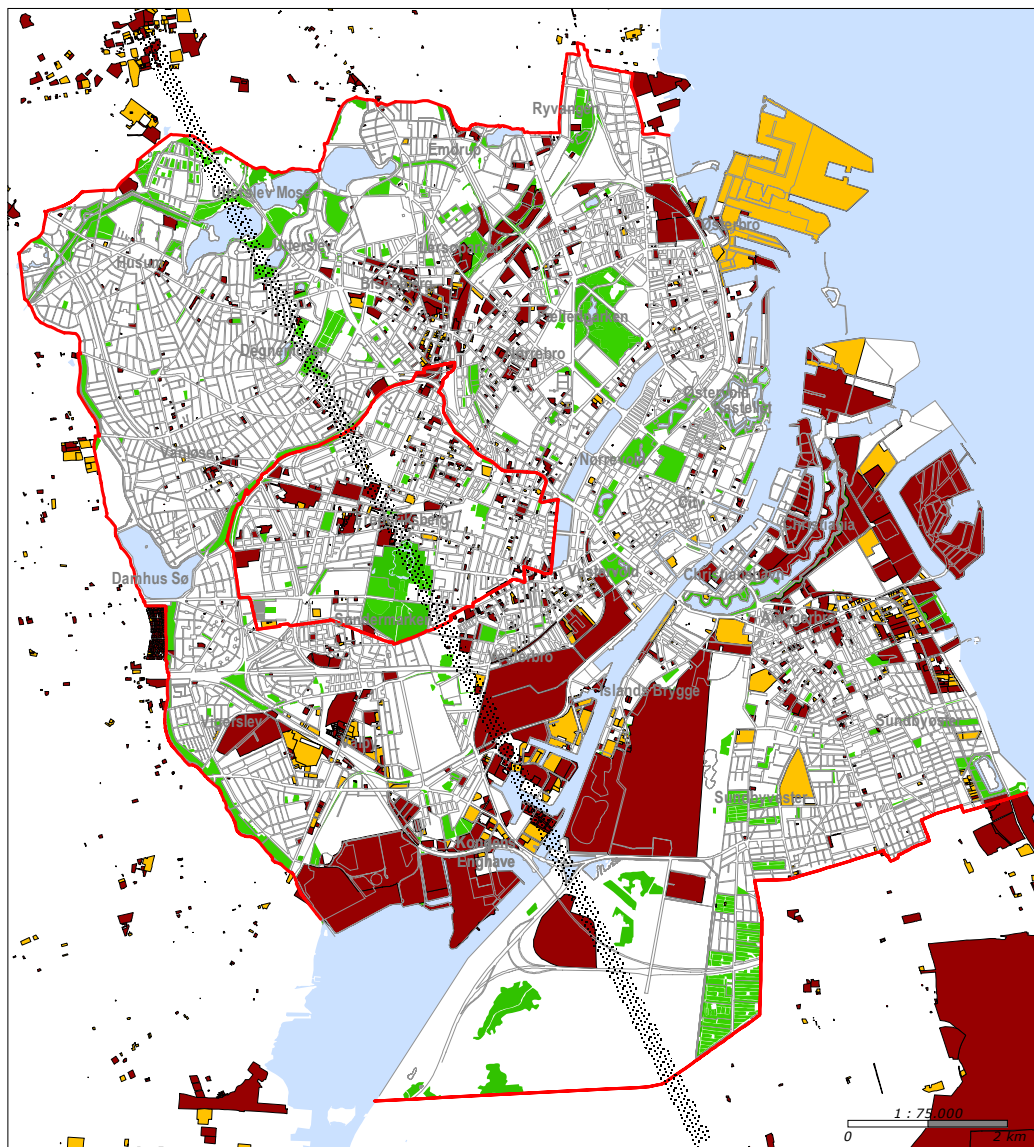
### Grundvandsressourcen Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune

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

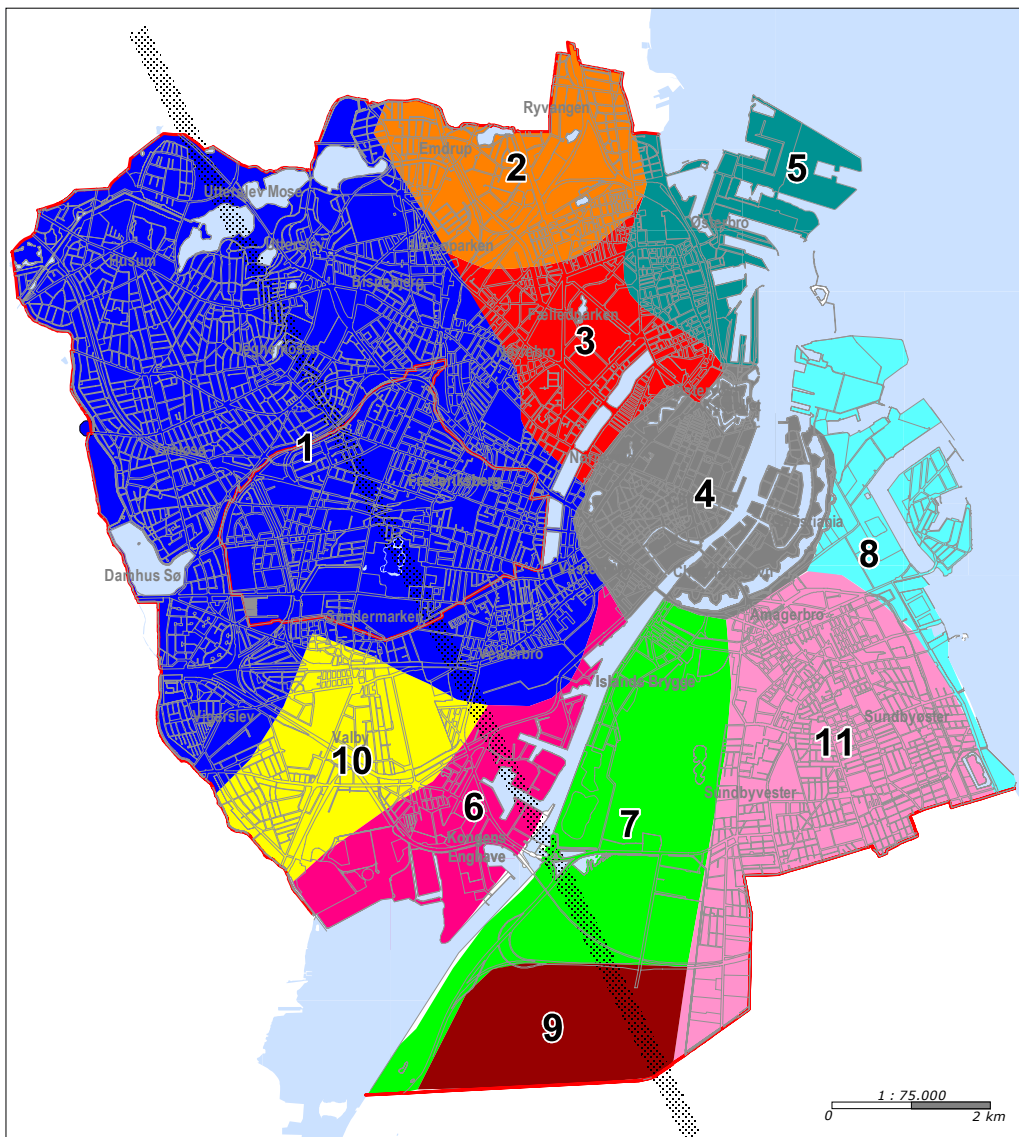
Udgivet af: Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune



- 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



