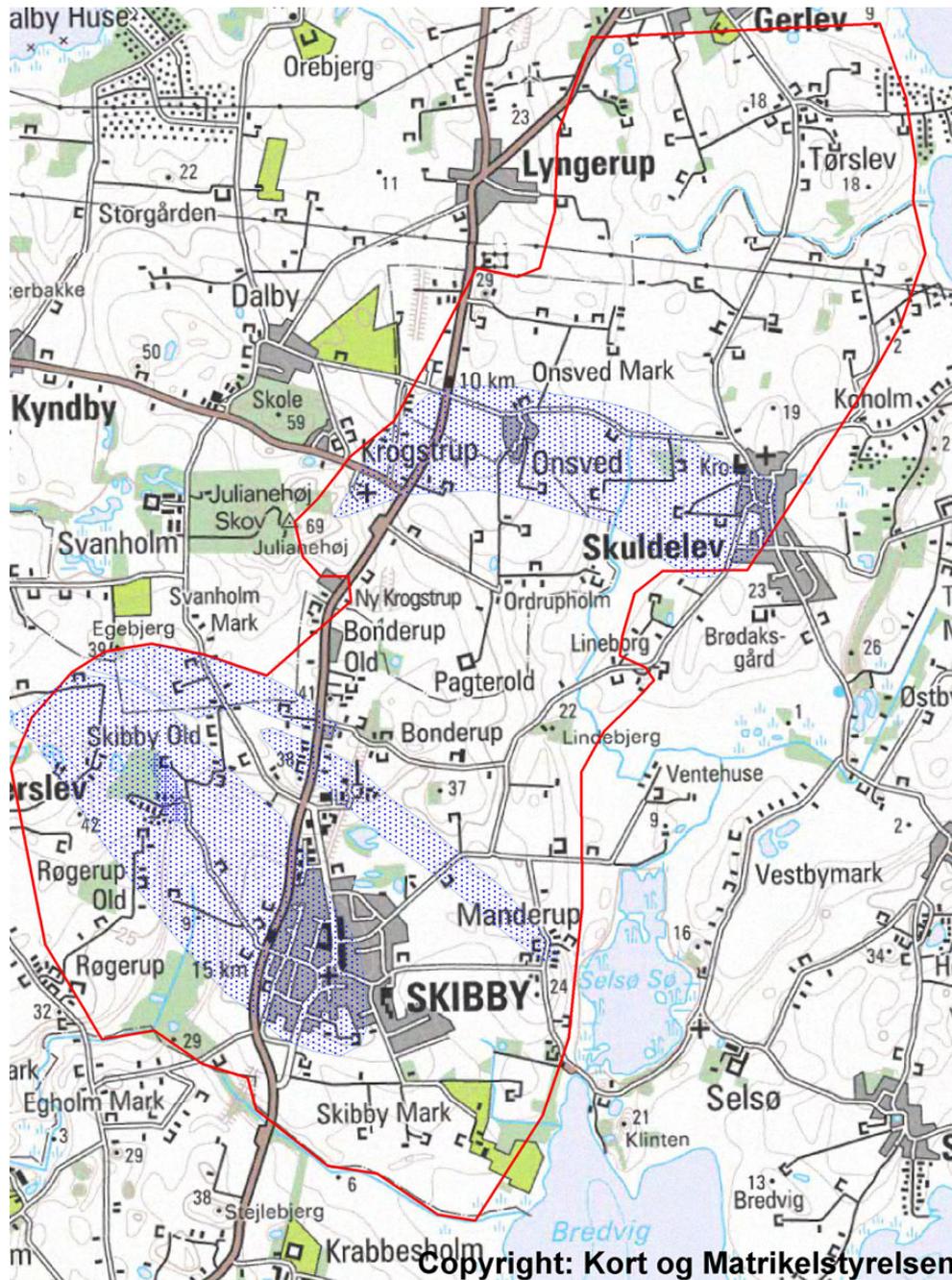




## Indsatsplan for grundvandsbeskyttelse

# SKIBBY/SKULDELEV INDSATSOMRÅDE



Skibby Vandværk

Skuldelev Vandværk

Manderup Vandværk

Bonderup Vandværk

Saltsøskoven Vandværk

September 2005

Titel: Indsatsplan for grundvandsbeskyttelse, Skibby/Skuldelev

Udgiver: Frederiksborg Amt

Udgivelsesår: 2005

Politisk behandling: Anbefalet af Grundvandsrådet den 13. september 2005. Godkendt af amtets udvalg for Teknik og Miljø den 11. oktober 2005. Høring i perioden 12. december 2005 til 20. marts 2006.

Materiale: Der er en litteraturliste og en ordforklaring bag i indsatsplanen. Oplysningerne i indsatsplanen er opdateret den 15. august 2005.

Rapport: Rapporten er lavet af Skibby Vandværk, Skuldelev Vandværk, Manderup Vandværk, Bonderup Vandværk og Saltsøskoven Vandværk. Line Christiansen, Susanne Schiellerup og Mette Dahl, Frederiksborg Amt. Birte Christophersen, Skibby Kommune

Grafik: Line Christiansen, Frederiksborg Amt

Tryk: Frederiksborg Amt

Copyright: Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse © Kort og Matrikelstyrelsen 1992/KD86.1021

Købes hos: Frederiksborg Amt  
Teknik & Miljø  
Miljøafdelingen  
Kongens Vænge 2  
3400 Hillerød  
Tlf.: 48 20 50 00 E-mail: [fa@fa.dk](mailto:fa@fa.dk)

Hentes fra [www.frederiksborgamt.dk](http://www.frederiksborgamt.dk) under Natur og Miljø, Grundvand

Pris: 100 kr.

# Indsatsplan for Skibby/Skuldelev

|  |           |
|--|-----------|
| <b>FORORD</b> .....                                      | <b>1</b>  |
| <b>SAMMENDRAG</b> .....                                  | <b>2</b>  |
| <b>1. INDLEDNING</b> .....                               | <b>3</b>  |
| <b>2. INDSATSOMRÅDE</b> .....                            | <b>5</b>  |
| <b>3. LANDSKAB OG GEOLOGI</b> .....                      | <b>7</b>  |
| <b>4. VANDETS KREDSLØB OG HYDROLOGI</b> .....            | <b>11</b> |
| <b>5. VANDTYPER</b> .....                                | <b>15</b> |
| <b>6. SÅRBARHED</b> .....                                | <b>19</b> |
| <b>7. ZONERING</b> .....                                 | <b>23</b> |
| <b>8. AREALANVENDELSE</b> .....                          | <b>25</b> |
| <b>9. FORURENING</b> .....                               | <b>29</b> |
| <b>10. OVERVÅGNING</b> .....                             | <b>31</b> |
| <b>11. VANDFORSYNING</b> .....                           | <b>33</b> |
| 11.1 BONDERUP VANDVÆRK.....                              | 35        |
| 11.2 I/S MANDERUP VANDVÆRK.....                          | 39        |
| 11.3 SALTSØSKOVEN VANDVÆRK.....                          | 43        |
| 11.4 I/S SKIBBY VANDVÆRK.....                            | 47        |
| 11.5 SKULDELEV VANDVÆRK.....                             | 51        |
| <b>12. INDSATSER FOR SIKRING AF VANDKVALITETEN</b> ..... | <b>55</b> |
| <b>13. INDSATSER</b> .....                               | <b>62</b> |
| <b>14. LITTERATURLISTE</b> .....                         | <b>63</b> |
| <b>15. BILAGSFORTEGNELSE</b> .....                       | <b>65</b> |



## **Forord**

Amterne laver indsatsplaner i områder, hvor det er nødvendigt med en særlig indsats for at beskytte grundvandsressourcen. Indsatsplanen skal beskrive grundvandsressourcens sårbarhed overfor forskellige forureningskilder, samt beskrive de virkemidler, der skal afhjælpe og forebygge forurening af grundvandet. Desuden skal indsatsplanen indeholde en tidsplan for hvornår, og af hvem, indsatsen skal gennemføres.

Denne indsatsplan er lavet af Bonderup, Manderup, Saltsøskoven, Skibby og Skuldelev vandværker, Skibby Kommune og Frederiksborg Amt. Indsatsplanen skal bruges i det fremtidige samarbejde omkring beskyttelsen af grundvandet i det centrale Skibby kommune og den sydlige del af Jægerspris kommune.

Amtsrådet skal vedtage en indsatsplan for hvert indsatsområde, der er udpeget i regionplanen. Her er indsatsområderne også prioriteret, og den prioritering skal amtsrådet følge.

Bekendtgørelse om indsatsplaner fastsætter retningslinjerne for indsatsplanerne. Der er bl.a. krav til indhold og politisk behandling.

Før amtet laver en indsatsplan, skal de hydrogeologiske forhold i indsatsområdet kortlægges efter Miljøstyrelsens vejledning om zoner.

## Sammendrag

Den almene vandforsyning i indsatsområdet Skibby/Skuldelev varetages af Bonderup, Manderup, Saltsøskoven, Skibby og Skuldelev vandværker. Alle vandværker overholder kvalitetskravene til drikkevandet. Der ses dog overskridelser for jern, mangan og ammonium på Saltsøskoven Vandværks drikkevandsprøver fra 2004. Udover vandværkerne findes enkelte private boringer og brønde.

Indsatsområdet er enkelte steder sårbart overfor nitrat på grund af tynde lerlag. Dette ses især i den nordlige del af området og i indvindingsoplandene til Bonderup, Skibby og Skuldelev vandværker. I den sydlige del af indsatsområdet er lerlaget mellem 15 og 30 meter tykt, hvilket beskytter grundvandet godt.

Der er fundet nitrat ved Skuldelev, hvor der udvaskes en stor mængde nitrat til den øvre del af grundvandet. Nitraten når ikke helt ned til de dybere dele af grundvandet, fordi en stor del bliver omsat eller strømmer væk. Da der er fundet nitrat, er det derfor vigtigt at følge udviklingen af nitrat i grundvandet.

Selvom der ikke er akutte problemer med nitrat i grundvandet, er der udpeget områder (aktionszoner), hvor der skal ske en særlig beskyttelse mod nedsivning af nitrat. Inden for disse områder er der i indsatsplanen lagt op til at lave frivillige aftaler med jordbrugerne om at bruge mindre gødning. I indsatsplanen er der også lagt op til at gennemføre en kampagne for at stoppe/mindske brugen af pesticider.

Der er fundet forurening fra blandt andet gamle industrigrunde, lossepladser og tankstationer, der udgør en risiko for grundvandet. I området findes der også mulige kilder til grundvandsforurening, som undersøges i 2005. Bymæssig bebyggelse udgør også en risiko overfor grundvandet i dele af området. Kilderne til forurening er fundet både i og udenfor indvindingsoplandene til både Manderup, Skibby og Skuldelev vandværker.

Grundvandsdannelsen i området er meget større end den nuværende vandindvinding og der er således en rigelig grundvandsressource indenfor indsatsområdet. Området er tidligere udpeget som reserveområde og senere til område med særlig drikkevandsinteresse (OSD) – dette for at sikre beskyttelsen af området.

Konklusionen er, at det fortsat er muligt at indvinde godt drikkevand i Skibby kommune og den sydlige del af Jægerspris kommune. Men det kræver, at det fremtidige drikkevand beskyttes ved hjælp af indsatser, der er nærmere beskrevet i indsatsplanen.

## 1. Indledning

I Danmark baserer vi vores drikkevand på grundvand, der bliver dannet fra nedsivende regnvand. Der kan gå mange år fra en regndråbe lander på jordens overflade, til den bliver pumpet op i en vandværksboring. Risikoen for forurening af grundvandet er øget med den tiltagende og mere intensive udnyttelse af jorden til jordbrug, boliger og erhverv. Det er derfor nødvendigt med en langsigtet planlægning for at sikre rent grundvand til drikkevandsforsyningen. Som et led i dette har amterne gennem årene indhentet oplysninger om grundvandets beliggenhed og kvalitet samt oplysninger om geologien og arealanvendelsen i de områder, der har interesse for drikkevandsforsyningen.

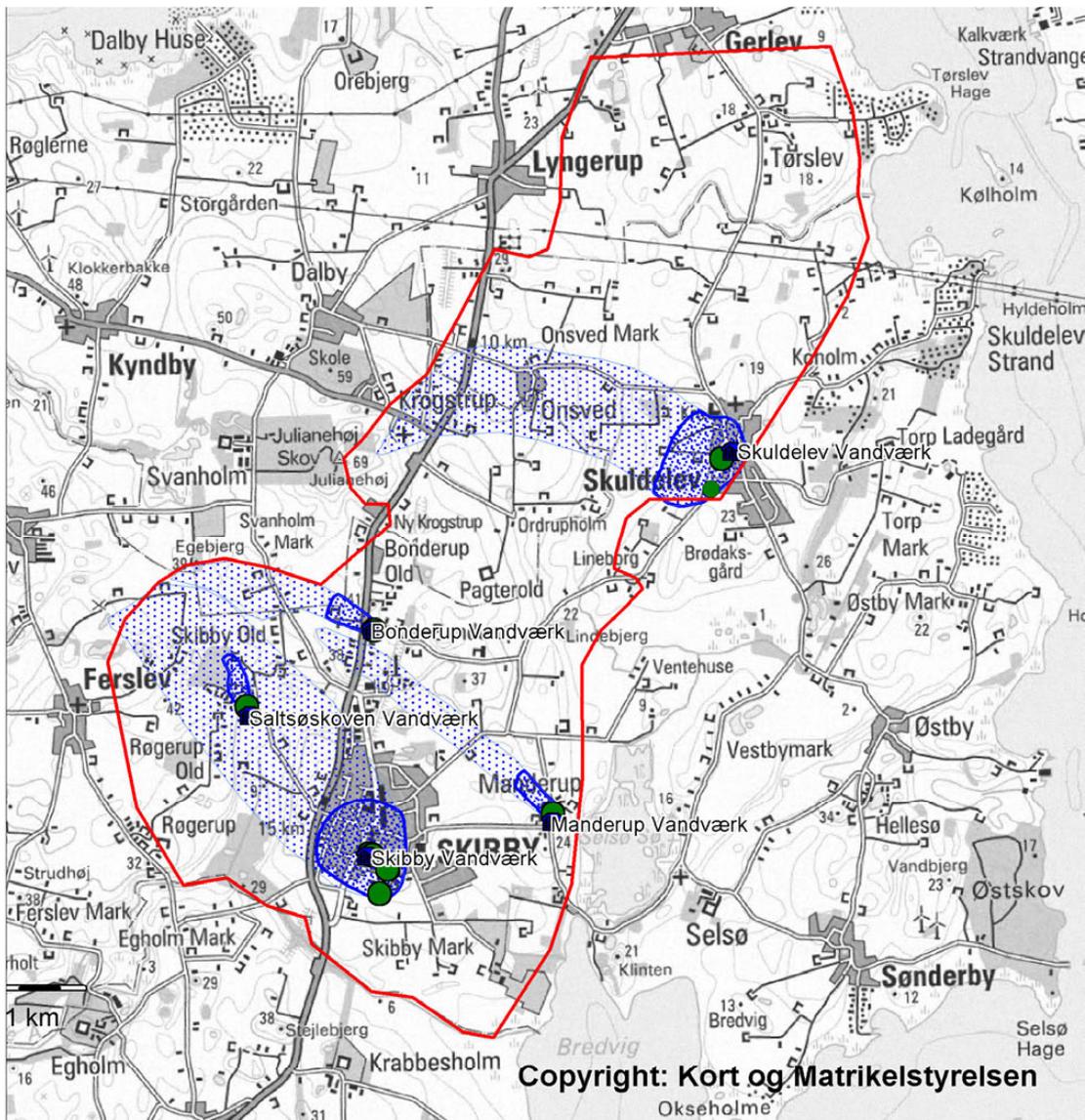
Grundvandspolitik I 1998 kom en ny vandforsyningslov. Ifølge den skal amterne udpege områder, hvor en særlig indsats til beskyttelse af vandressourcerne er nødvendig for at sikre drikkevandsinteresserne. Ifølge vandforsyningsloven skal amterne opkræve gebyr fra blandt andet vandværkerne. Gebyret anvendes til kortlægning af grundvandsressourcen samt udarbejdelse af indsatsplaner. Amternes arbejde med kortlægning og beskyttelse af drikkevandsressourcen er således blevet yderligere intensiveret siden 1998. Vandværkerne kan ifølge vandforsyningsloven anvende midler til at udføre blandt andet kortlægning, overvågning og beskyttelse af vandressourcerne og til deltagelse i vandværkssamarbejder.

Formål Formålet med en større kortlægning af Frederiksborg Amt er at opnå en større viden om grundvandsressourcen, og dens sårbarhed over for forurening. Udarbejdelsen af indsatsplanerne giver en mere detaljeret beskrivelse af de foranstaltninger, der skal gennemføres for at sikre den fremtidige vandindvinding i det pågældende indsatsområde.

Indsatsplan Indsatsplanen *skal* indeholde:

- en oversigt over kildepladser og kildepladszoner
- de indsatser der skal laves i området
- en tidsplan for indsatserne
- en oversigt over arealanvendelsen i området
- en vurdering af alle kendte forureningskilder
- grundvandsdannende oplande i området
- områder kortlagt som særligt følsomme over for en eller flere typer forurening (p.t. kun muligt for nitrat)
- en beskrivelse af i hvilket omfang der skal gennemføres overvågning af grundvandet, og hvem der i givet fald skal gøre det

Indsatsplanen er en dynamisk plan, hvor foranstaltningerne vurderes og eventuelt ændres, når der tilvejebringes ny viden om området. Planen behandles i grundvandsrådet og godkendes politisk i amtet. Indsatsplanen skal også i offentlig høring.



Figur 1: Indsatsområdet Skibby-Skuldelev

- Vandværksboringer
- 🏠 Vandværker
- ⬤ Indvindingsoplande
- Kildepladszoner
- Indsatsområde



## 2. Indsatsområde

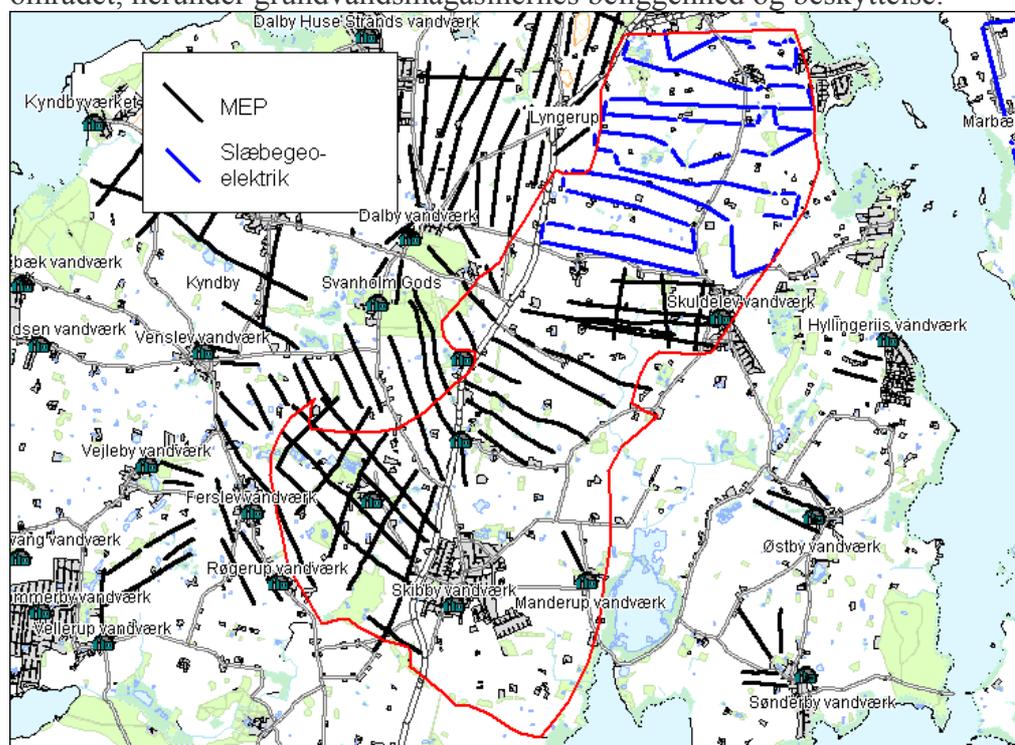
Denne indsatsplan omfatter indsatsområdet Skibby/Skuldelev. Indsatsområdets areal er ca. 32,5 km<sup>2</sup> og dækker indvindingsoplandene til Bonderup, Manderup, Saltsøskoven, Skibby og Skuldelev vandværker, figur 1.

### Grundvandshensyn

I alt forsynes 1725 husstande med drikkevand fra indsatsområdets vandværker. For at vandværkerne fortsat kan forsyne disse husstande, er det nødvendigt at værne om den eksisterende grundvandsressource og tage hensyn til den gennem aktiviteten på jordoverfladen.

### Kortlægning

Amtet har gennemført en geofysisk kortlægning af området i perioden 2000 - 2001. Undersøgelserne er primært blevet udført i de områder, hvor den største grundvandsdannelse sker. Kortlægningen har givet større viden om geologien i området, herunder grundvandsmagasinerne beliggenhed og beskyttelse.



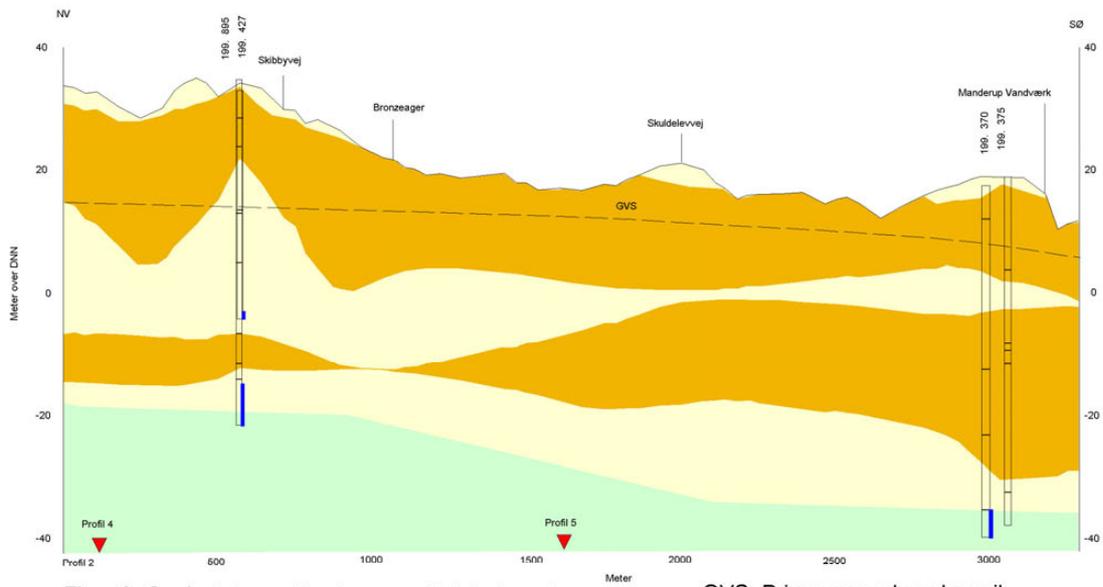
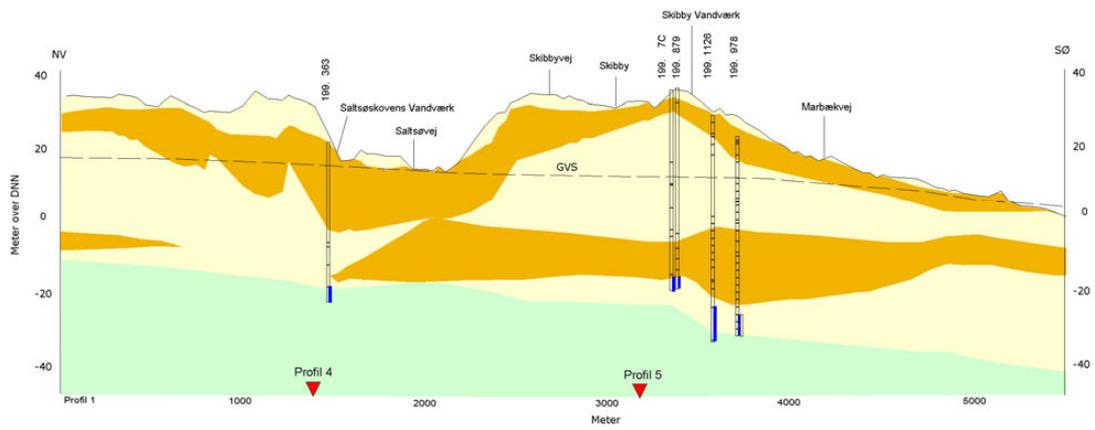
Figur 2: Kort over den geofysiske kortlægning i indsatsområdet.

### Grundvandsmodel

Der er udført en geokemisk kortlægning, og der er opstillet en hydrogeologisk grundvandsmodel, der kan beskrive vandbalance og strømningsforhold i området. Den nye viden danner grundlag for placering af vandværkernes indvindingsoplande og udarbejdelsen af et detaljeret lertykkelseskort, som er grundlaget for udpegning af de sårbare områder. Resultaterne fra den omfattende kortlægning er indarbejdet i en større regional grundvandsmodel for hele Hornsherred. Den regionale model udgør grundlaget for detailmodeller i de forskellige indsatsområder.

### Regionplan

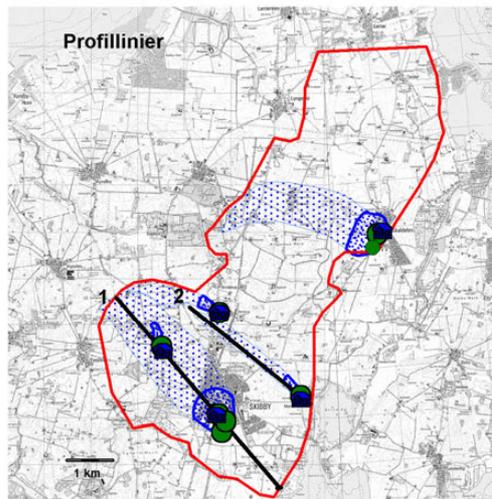
Området er i Regionplan 2001 udpeget som ”Område med drikkevandsinteresser”.



Figur 3: Geologiske profiler langs profil-linie 1 og 2.

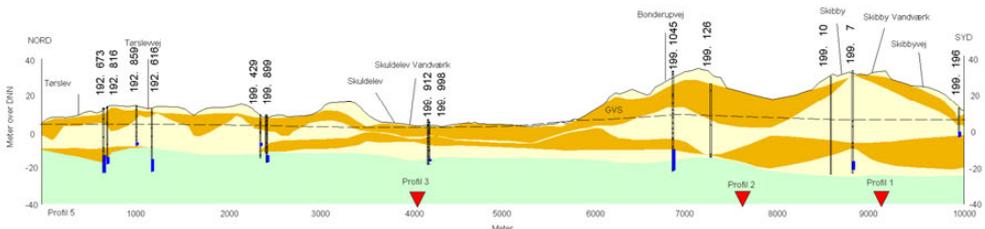
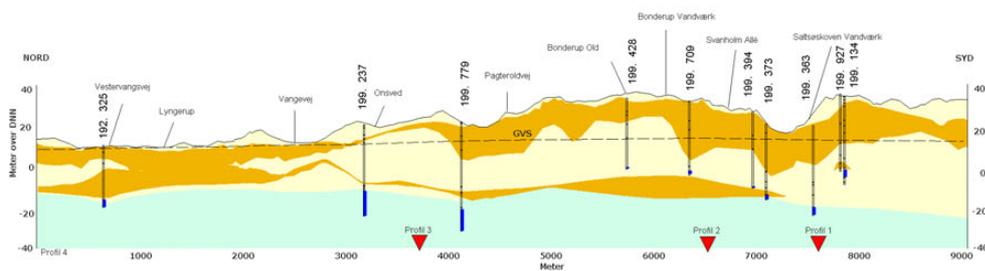
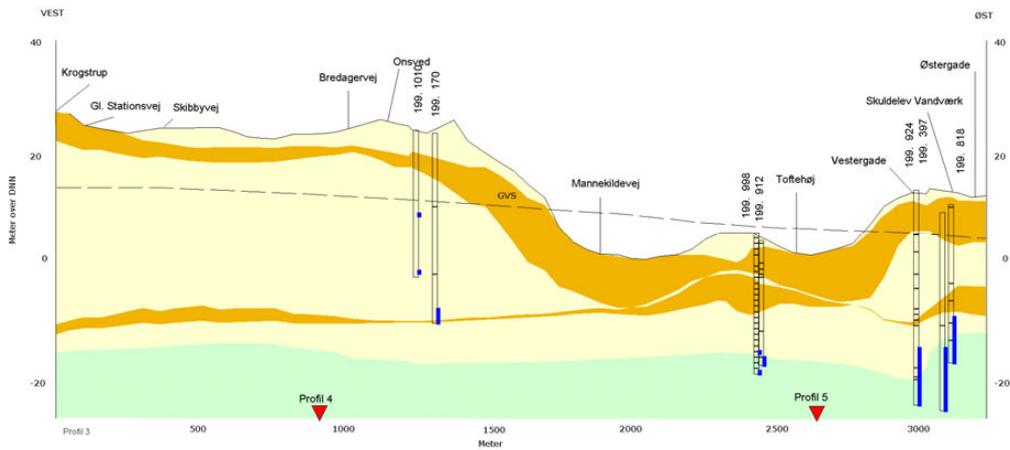
GVS: Primær grundvandspejl

- Smeltevandssand
- Moræneler
- Kalk
- Krydsende Profil
- Vandværksboringer
- Vandværker
- Indvindingsoplande
- Kildepladszoner
- Indsatsområde



### 3. Landskab og geologi

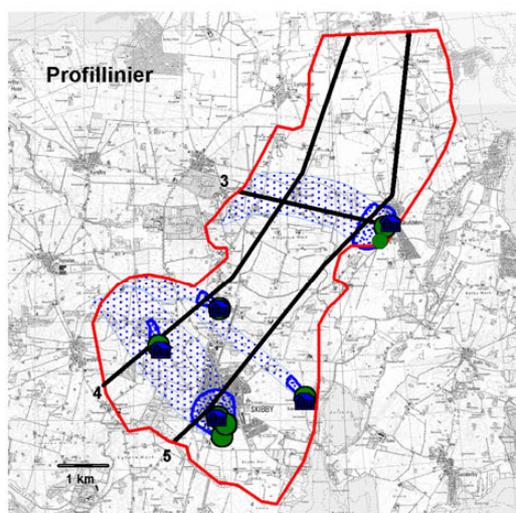
- Dannelse af område Landskabet i indsatsområdet er dannet under den sidste istid fra mellem 20.000 og 14.000 år siden. Terrænet er præget af flere forskellige landskabsformer, blandt andet Skuldelev Ås, der gennemskærer det lavtliggende område syd for Skuldelev. Derudover ses syd for Skibby, at landskabet er gennemskåret af en tunneldal, der er beliggende i Søndersødalen. Dannelsen af Søndersødalen er både forkastnings- og erosionsbetinget. Der er desuden sket en hævnning af området efter istiden.
- Den nordlige og østlige del af indsatsområdet er relativt lavtliggende og fladt med terrænkoter på mellem 0 og 15 m over DNN. Dette flade landskab er dannet i forbindelse med isafsmeltningen (postglaciale aflejringer). Sydøst for Skibby og vest for Skuldelev findes de lavest liggende områder. Den sydvestlige del af indsatsområdet er højest beliggende omkring kote 40 m. Mod syd afgrænses indsatsområdet af Søndersødalen og Roskilde amtsgrænse.
- Geologisk opbygning Den geologiske opbygning af indsatsområdet består i store træk af tre enheder. Den ældste aflejring er kalk, som er overlejret af istidsaflejringer, der igen er overlejret af postglaciale aflejringer, figur 3 og 4.
- Kalken er dannet i havvand for 60 millioner år siden og består af marint skalmateriale. Kalkens overflade ligger højest i den nordlige del af indsatsområdet, omkring – 10 m DNN og dybest i den sydlige del af indsatsområdet ved afgrænsningen til Søndersødalen med en dybde på – 40 m DNN.
  - Istidsaflejringerne består af grus, sand og ler. På baggrund af de geologiske oplysninger fra boringer og geofysiske data må området siges at være kraftigt præget af smeltevandsaflejringer – primært sand og grus i den centrale og nordlige del af indsatsområdet, mens der i den sydlige del ses et tykkere lag af moræneler på omkring 30 meter. Enkelte steder ses dog lerlag på under 5 meters tykkelse.
  - De postglaciale aflejringer i indsatsområdet er både af fersk (tørv, gytje og ler) og marin (grus, sand og ler) oprindelse. Der er aflejret tørv i moseområderne og marine sedimenter tættere på kystområderne, hvilket ses langs den østlige del af indsatsområdets afgrænsning. De postglaciale aflejringer findes hovedsageligt i de topografisk lavtliggende områder. Af postglaciale sedimenter i indsatsområdet ses overvejende ferskvandsaflejringer.
- Grundvandsmagasiner De geologiske lag, der er vigtige i forbindelse med indvinding af grundvand, er de lag, der kan opmagasinere vand – grundvandsmagasinerne. I dette område består grundvandsmagasinerne henholdsvis af kalk og smeltevandssand/-grus. Vandværkerne i området indvinder hovedsageligt vand fra kalken, der er det primære magasin. Skibby vandværk indvinder dog fra sand- og grusmagasiner. Smeltevandssandet er enkelte steder aflejret direkte ovenpå kalken, hvilket giver en sammenhængende hydraulisk enhed.



Figur 4: Geologiske profiler langs linierne 3, 4 og 5.

GVS: Primær grundvandspejl

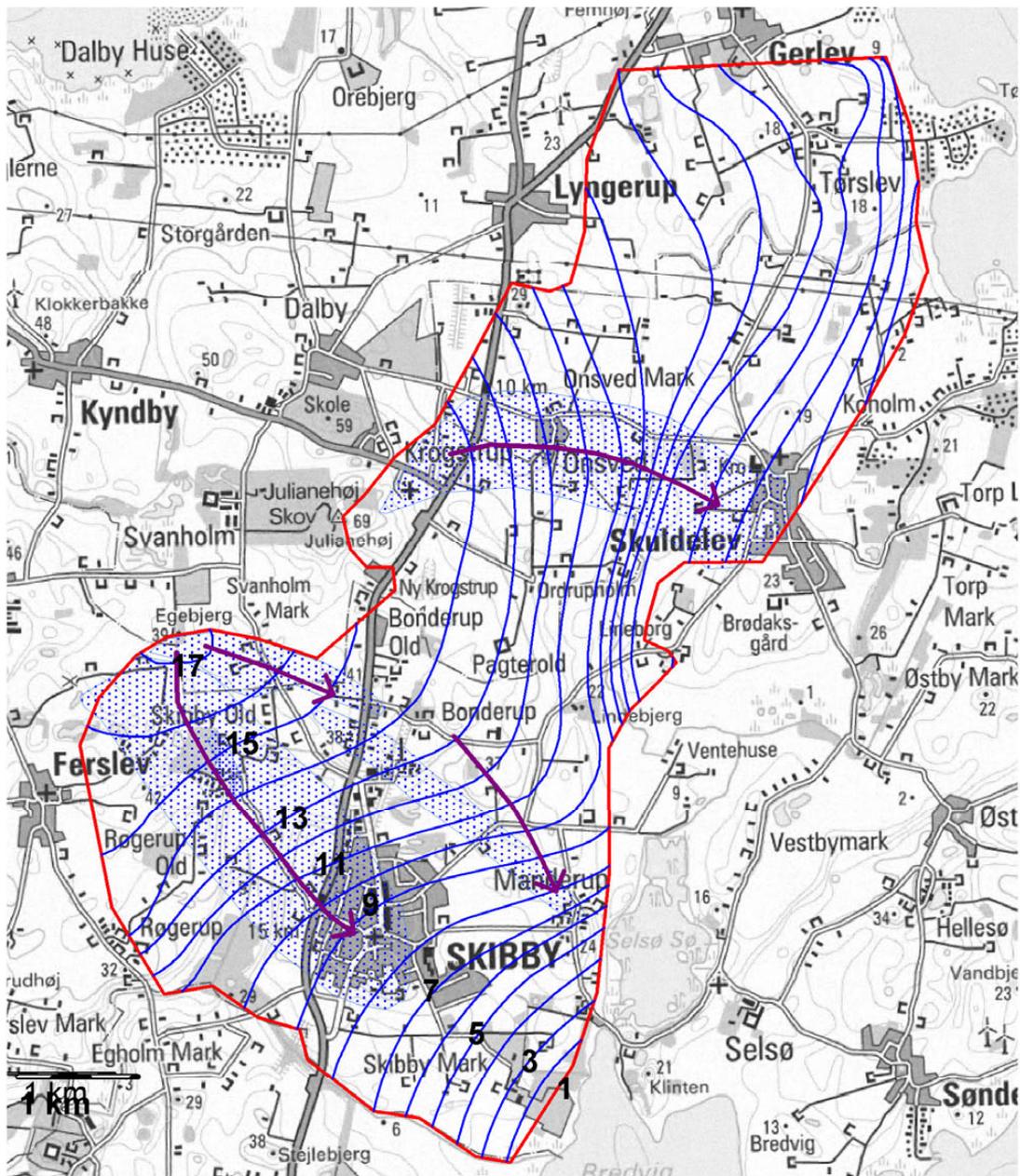
- Smeltevandssand
- Moræneler
- Kalk
- Krydsende Profil
- Vandværksboringer
- Vandværker
- Indvindingsoplade
- Kildepladszoner
- Indsatsområde



## Lertykkelser

Tykkelsen af lerlagene er vigtige for grundvandsbeskyttelsen. Lerlagene virker som dæklag for grundvandsmagasiner og giver dermed beskyttelse for visse typer af forurening. Jo tykkere et lerlag, des mindre nedsivning og dermed bedre beskyttelse af grundvandet.

Til gengæld er grundvandsdannelsen stor i områder, hvor de beskyttende lerlag er tynde. I bilag 4 ses et kort med lertykkelsen over det primære magasin i indsatsområdet. Den sydlige del af indsatsområdet har de største lertykkelser. I den centrale og nordlige del af indsatsområdet ses større områder med et lerdække på under 5 meter.



Figur 5: Grundvandspotentiale og grundvandetets strømningretning

- Grundvandetets strømningretning
- Indvindingsoplande
- Potentiale for det primære grundvandsmagasin med kote angivelse
- Indsatsområde

## 4. Vandets kredsløb og hydrologi

Grundvandet

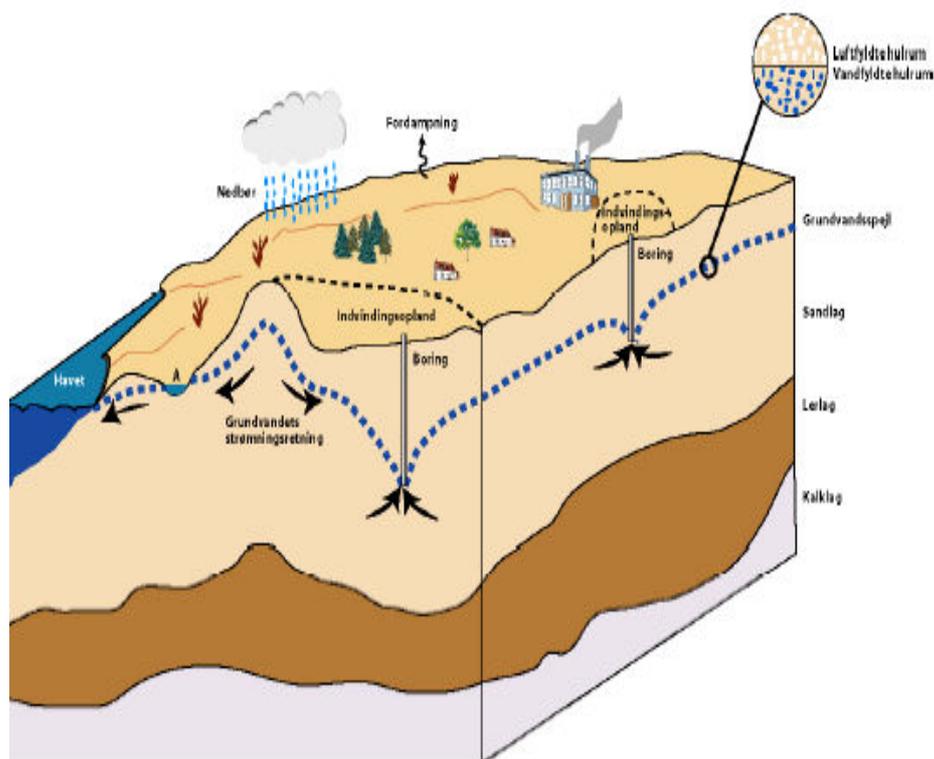
Når det regner eller sneer fordampes noget af nedbøren og noget strømmer til søer, vandløb eller havet. Resten siver ned og bliver til grundvand, som ligger i kalk- og sandmagasiner under jordens overflade. Grundvandet strømmer "ned ad bakke", og ved at bestemme beliggenheden af grundvandsspejlet kan man derfor finde grundvandets strømningsretning.

Grundvandsspejlet

Grundvandsspejlet er overgangen mellem den mættede zone og den umættede zone.

- I den mættede zone er alle hulrummene fyldt med vand (grundvandet).
- I den umættede zone er hulrummene fyldt med luft.

Grundvandsspejlets beliggenhed er bestemt ved pejling af en række boringer i området. Grundvandets strømningsretning er altid vinkelret på de potentialelinier (grundvandsspejlets beliggenhed), der ses på figur 5. Ved at betragte kortet kan man f.eks. finde ud af, om en kendt forureningskilde kan true vandforsyningen i området.



Figur 6: Vandets overordnede kredsløb.

Indvindingsopland

Et indvindingsopland er det område i grundvandsmagasinet, hvorfra grundvandet før eller siden vil nå hen til boringen. Størrelsen af indvindingsoplandet afhænger af den oppumpede vandmængde, grundvandets strømning og magasinets evne til at afgive vand. En forurening, der siver ned i et givent indvindingsopland, kan derfor risikere at nå indvindingsboringen.



Indvindingsoplandet til et vandværk har derfor stor betydning for sikring af det rene vand. Indvindingsboringernes placering er vist på figur 1.

**Grundvandsdannelse** Grundvandet dannes overalt i indsatsområdet, men i varierende mængder afhængigt af arealanvendelsen. I byområder er der lille grundvandsdannelse, da regnvandet ledes bort gennem rør, mens der på ubefæstede arealer er en middel til stor grundvandsdannelse.

Hornsherred er et hydrologisk selvstændigt område, hvor den største nedbør ses i det vestlige område, og den maksimale vandtilførsel til dræn og vandløb ses i den østlige del. Derved tilføres kalkmagasinet vand fra områder uden for indsatsområdet, mens der mod øst ses en del overfladeafstrømning. Den overordnede vandtilførsel til området er på omkring 235 mm om året, heraf indvinder vandværkerne ca. 237.000 m<sup>3</sup> vand, hvilket svarer til omkring 7 mm. Ved hjælp af grundvandsmodellen er det beregnet, at der i området nedsiver omkring 100 mm regnvand om året til kalken. Derudover strømmer ca. 90 mm vand væk i dræn og som overfladeafstrømning i vandløb og åer. Hovedparten af det resterende vand løber som underjordisk afstrømning til Roskilde Fjord.

**Kildepladszoner** Grundvandsmodellen viser, at flere af vandværkernes indvindingsoplande og kildepladszoner ligger anderledes end først antaget. Udstrækningen af disse oplande er derfor blevet ændret i forbindelse med arbejdet med indsatsplanen og resultatet ses på figur 1.

**Vandløb og dræning** I indsatsområdet ses enkelte små søer, mindre vandløb og grøfter. Mademose Å, beliggende i den nordøstlige del, er forskelligt målsat forskellige steder i åen, hvilket giver en bred ramme af krav til fiskebestanden – lige fra ingen krav til fiskebestanden til krav om opvækstvand for ørreder. Der er ringe fysiske forhold i åen, og åen er påvirket af spildevand. Åen ligger indenfor et område med beskyttelse mod vandindvinding og har sit udløb i Roskilde Fjord. Hønepilsgrøften, beliggende på den sydlige grænse af indsatsområdet, er målsat uden krav til fiskebestanden.

Stokkebro Rende, beliggende mellem Onsved og Skuldelev, er en del af Selsø kanalsystemet. Åen er målsat, så der ikke er krav til fiskebestanden. Der ses stedvist dårlige fysiske forhold og spildevand fra regnbetingede udløb og enkeltejendomme, der påvirker åen. Åen er beliggende i et område med beskyttelse mod vandindvinding. Det samme gør sig gældende for Vejlemølle Å, der har sit udløb i Isefjorden. Åen, der er beliggende sydvest for Skibby, er målsat med krav om, at der skal være opvækstvand for ørreder.

Marbækgrøften, der ligger sydøst for Skibby, har sit udløb i Roskilde Fjord. Åen er målsat, så det har været nødvendigt at acceptere betydelige påvirkninger på åen, f.eks. spildevand fra regnbetingede udløb og vandindvinding. Åen er forurennet, men på nuværende tidspunkt savnes yderligere viden om vandløbets tilstand og påvirkninger.



## 5. Vandtyper

En gennemgang af vandanalyser fra borer i området har givet et overblik over de vandtyper der er til stede og dermed en indsigt i områdets vandkvalitet (se skema 1).

Vandkemien deles typisk i fire forskellige vandtyper. Det er kun tre af disse, der ses i indsatsområdet, typerne A, C og D. Alle vandtyperne er dog forklaret herunder.

### Vandtype A

**Iltzonen – oxideret grundvand:** Vandtypen indeholder ilt og nitrat, og sulfatindholdet er relativt højt. Der er ikke ammonium, metan, svovlbrinte eller opløst jern. Grundvandet er meget sårbart og er generelt yngre end 30 år.

Grundvandstype A ses ved Skuldelev i et af de øvre sandlag. Grundvandstypen findes typisk i områder, hvor der er tynde lerlag på under fem meter, eller i områder hvor der ikke er noget lerlag, der adskiller sandlaget fra kalken. Typen ses også steder, hvor magasinbjergarten er uden større reduktionspotentialer, hvilket giver en øget risiko for forurening.

### Vandtype B

**Nitratzonen – forvitret grundvand:** Indeholder ingen ilt og en mindre mængde nitrat end vandtype A. Grundvandstype B har også et lavere redoxpotentialer end A. Derudover ses et forhøjet jern- og ammoniumindhold, og et højt indhold af sulfat, dog lavere end i oxideret grundvand. Det let forhøjede indhold af sulfat indikerer, at der foregår pyritoxidation i sedimenterne over magasinet.

Der er tale om sårbart grundvand i det primære magasin, med reduktionskapacitet tilbage. Grundvandstype B er udbredt i mellemliggende til dybe dele af grundvandsmagasiner. *Denne type ses ikke i indsatsområdet.*

### Vandtype C

**Jern og sulfatzonen – svagt reduceret grundvand:** Har et lavt indhold af nitrat og sulfat, lavere end i vandtype B. Der er et højere indhold af jern, ammonium og metan. Vandtypen har også et lavere redoxpotentialer end vandtype B. Miljøet er reducerende og består af grundvand ældre end 50 år.

Grundvandstype C er udbredt i de dybe dele af grundvandsmagasinet og findes i mange af indvindingsboringerne i indsatsområdet. Der er tale om velbeskyttet grundvand, hvor der forventes at være reduktionskapacitet tilbage i magasinet.

### Vandtype D

**Methanzonen – reduceret grundvand:** Vandtype D findes i et meget reducerende miljø og kendetegner derved et velbeskyttet grundvandsmagasin, hvor der ofte ses ionbytning og en lav forvittringsgrad. Vandtypen har et meget lavt indhold af både nitrat og sulfat. Grundvandet er ældre end 50 år, og risikoen for forurening er meget lille, da der er reduktionskapacitet tilbage i magasinet. Grundvandstype D ses i indvindingsboringerne til Bonderup og Manderup Vandværker.

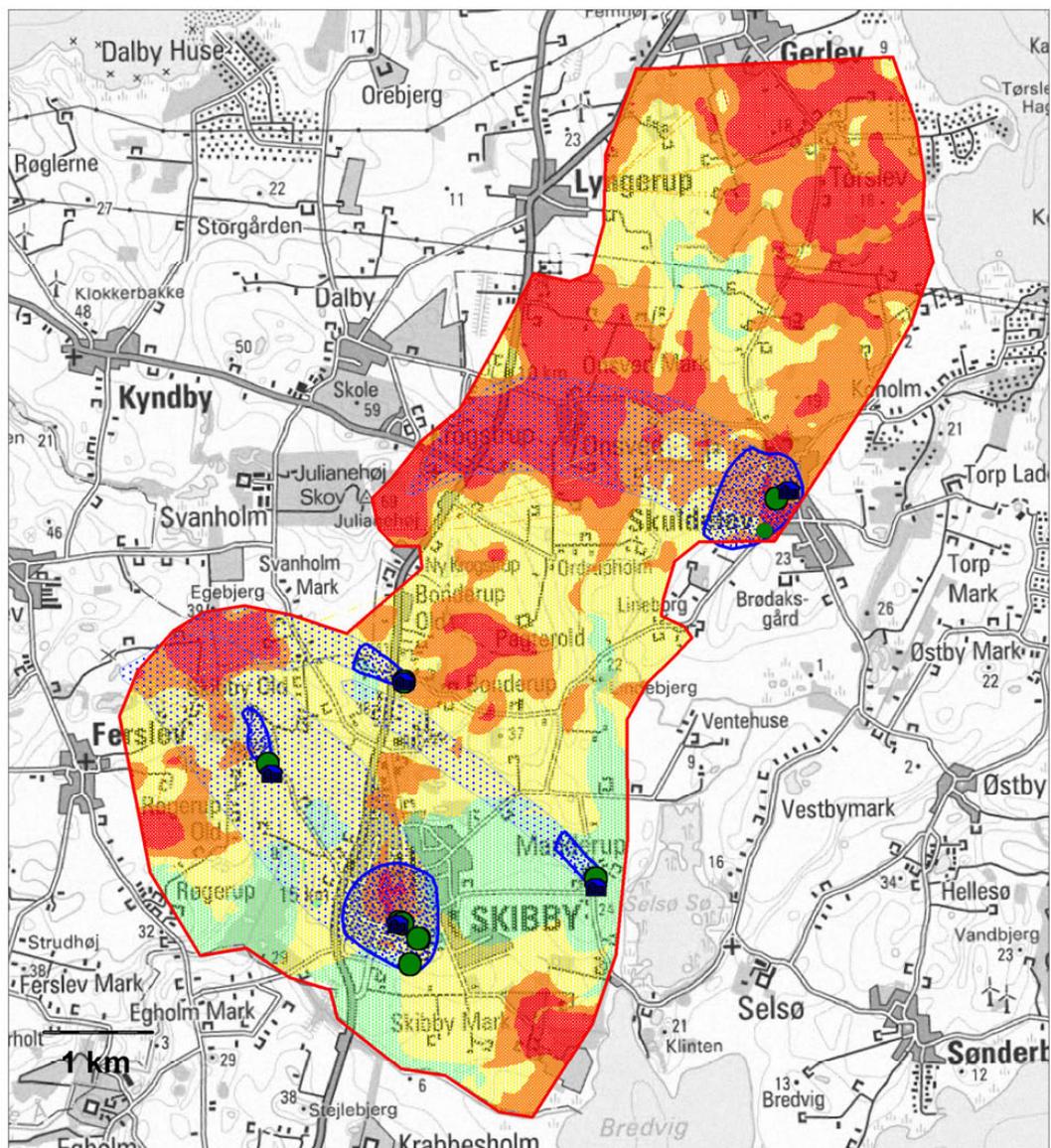


Grundvandets alder Grundvandet i området er omkring 45 – 65 år gammelt. Ved Skibby er grundvandet CFC dateret til at være fra 1960, mens grundvandet ser ud til at være ældre i området omkring og vest for Skuldelev, hvor det har en alder på omkring 50 – 60 år. Der ses dog meget ungt grundvand i boring 199.818 ved Skuldelev, der er CFC-dateret til at have en alder på omkring 25 år. Dette stemmer fint overens med den oxiderede grundvandstype fundet i netop den boring. Generelt ses det at CFC-dateringerne stemmer overens med grundvandstyperne i indsatsområdet.

Forskellene i grundvandets alder stemmer også umiddelbart overens med de lertykkelser, der ses i indsatsområdet. Man kunne dog forvente en lidt højere alder på grundvandet ved Bonderup og Manderup, både på grund af grundvandstypen, men også på grund af de større lertykkelser, der ses i disse områder.

| Primære parametre         | Sekundære parametre                      | Grundvandstype             |                                |   |                                |
|---------------------------|--|----------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
|                           |  | A<br>Iltzone<br>- Oxideret | B<br>Nitratzone<br>- Forvitret | C<br>Jern-/ sulfatzone<br>- Svagt reduceret | D<br>Methanzone<br>- Reduceret |
| Nitrat (NO <sub>3</sub> ) |  | ≥ 1                        | ≥ 1                            | < 1   | < 1                            |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> ) |  | > 20                       | > 20                           | > 20  | ≤ 20                           |
|                           | Jern (Fe)                                | ≤ 0,7                      | > 0,7                          | > 0,7                                       | > 0,7                          |
|                           | Methan (CH <sub>4</sub> )                | < 0,1                      | < 0,1                          | < 0,1                                       | ≥ 0,1                          |
|                           | Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) | ≤ 0,1                      | > 0,1                          | > 0,1                                       | > 0,1                          |
|                           | Ilt (O <sub>2</sub> )                    | > 1                        | < 1                            | < 1   | < 1                            |
|                           | Forvittringsindeks                       | > 1,1                      | > 1,1                          | > 1,1                                       | ≤ 1,1                          |

**Skema 1** Skema til bestemmelse af vandtyper. Alle værdier for stofferne er i mg/l. Ved beregning af forvittringsindeks gælder det dog, at man benytter enheden milliækvivalent pr. liter. Skemaet er en sammenskrivning af et skema fra zoneringsvejledningen, og et skema fra VANDteknik 4. maj, 2001. Førstnævnte skema er et generelt klassifikationssystem for vandtyper i hele DK, mens det andet klassifikationssystem er lavet til kortlægning af grundvandstyper i Københavns Amt.



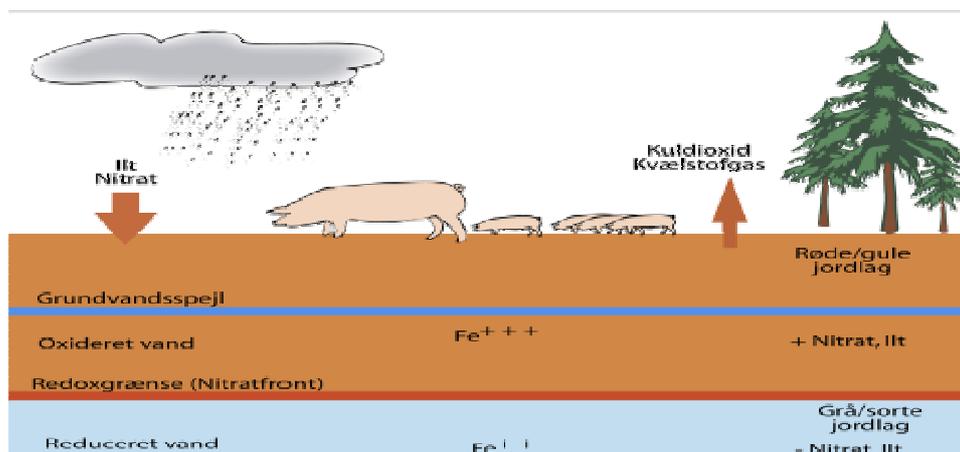
Figur 7: Sårbarhedskort

- |   |                    |   |                |
|---|--------------------|---|----------------|
|  | Vandværksboringer  |  | Mest sårbart   |
|  | Vandværker         |  | Sårbart        |
|  | Indvindingsoplände |  | Mindre sårbart |
|  | Kildepladszoner    |  | Mindst sårbart |
|  | Indsatsområde      |   |                |

## 6. Sårbarhed

|              |  |
|--------------|--|
| Redoxforhold | Vandkvaliteten kan bestemmes på baggrund af indholdet af redoxfølsomme stoffer, f.eks. nitrat, jern og sulfat. Forholdet mellem de redoxfølsomme stoffer betegnes redoxforholdet. Grundvandets redoxforhold og placeringen af redoxfronten, som er grænsen mellem den øvre oxiderede zone og den nedre reducerede zone, har betydning for grundvandets sårbarhed overfor blandt andet nitrat, pesticider, klorerede opløsningsmidler og olieprodukter. Det har dog ikke været muligt at give en nøjagtig placering af redoxfronten i området, da der i de fleste borer kun er placeret ét filter, og dermed kun er udtaget prøver i ét dybdeinterval.  |
| Umættet zone | Tykkelsen af den umættede zone er afstanden fra terræn og ned til grundvandsspejlet. De processer, der finder sted i den umættede zone, har stor betydning for vandkvaliteten. Blandt andet ses nedbrydning af benzin- og pesticidforurening at foregå hurtigere under iltrige forhold end under iltfrie.  |
| Nitrat       | <p>Nitrat stammer blandt andet fra gødsning. Nitrat er meget opløselig i vand og optages derfor nemt af planter, men udvaskes også let. Det udvaskede nitrat kan blive omsat og nedbrudt, hvis der er iltfrie forhold i jorden. Jorden har en naturlig evne til at fjerne nitrat, idet jordens indhold af pyrit (jernsulfider) og organisk stof kan omsætte nitrat. I takt med at jordens naturlige kapacitet til at omsætte nitrat bliver opbrugt, (fx ved gennemstrømning med iltholdigt vand), vil man se en påvirkning af grundvandet med nitrat.</p> <p>Generelt er evnen til at omsætte nitrat også større i lerlag og organiske aflejringer, end den er i sand og kalk. I områder med sandjord foregår nedsivningen af nitratholdigt vand hurtigere end i lerjorder, og lerlagenes tykkelse er derfor af stor betydning. Såfremt der ikke sker en reduktion i indholdet af nitrat, vil det hurtigt nå langt ned under grundvandsspejlet.</p> <p>Resultaterne viser, at indsatsområdet, især i den centrale og nordlige del, er sårbart overfor udvaskningen af nitrat (se figur 7). Det er derfor vigtigt at følge udviklingen af nitratkoncentrationen i grundvandet. Allerede nu kan der gøres meget for at nedsætte mængden af nitrat og dermed forebygge fremtidige problemer med nitrat i grundvandet. Mængden af nedbør kan også influere kraftigt på nitrat nedsivningen.</p> <p>I bilag 3 ses ”Indsatsområder med hensyn til nitrat”, hvor der skal gøres en særlig indsats overfor nitrat. Disse områder er efter endt kortlægning udpeget i de nitrathfølsomme områder.</p> |





Figur 8: Grundvandets redoxforhold og placering af redoxfronten

### Pesticider

Pesticider er en gruppe af blandt andet ukrudtbekæmpelsesmidler med mange forskellige kemiske egenskaber. Nedbrydningen af pesticider ses at foregå under iltede forhold, som f.eks. i rodzonen. I den forbindelse dannes der nedbrydningsprodukter af pesticid. Nedbrydningen er også afhængig af hvilke mikroorganismer, der findes i jorden. Jordens indhold af humus, ler og silt har også stor betydning for nedbrydning af pesticid. Et tykkere humus-, ler eller siltlag forøger tilbageholdelsen af pesticid og dermed pesticidets opholdstid i den oxiderede zone.

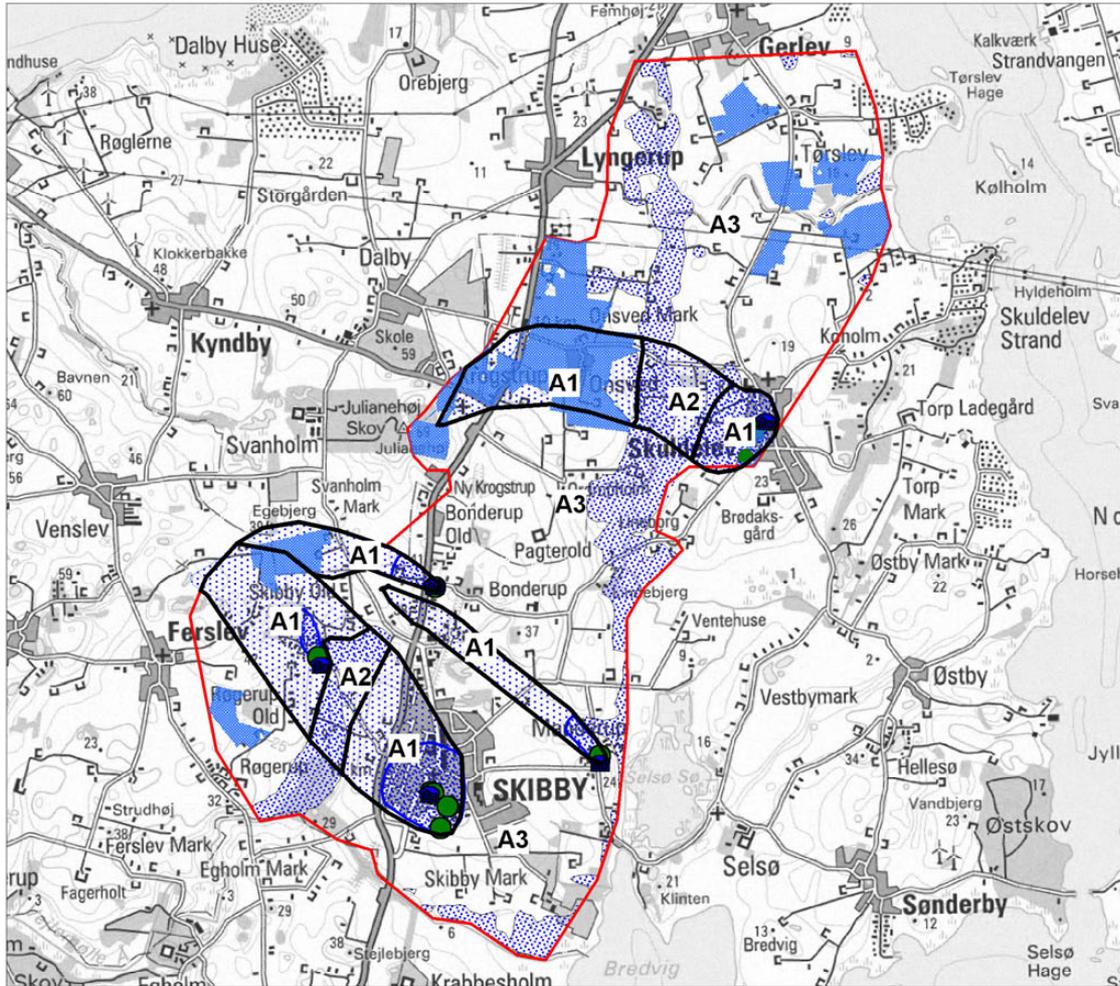
Da pesticider ikke kan nedbrydes, hvis de når de reducerende grundvandsmagasiner, er det derfor vigtigt at vandværker, kommune og amt fremover er opmærksomme på pesticider og nedbrydningsprodukter i grundvandet.

### BAM

BAM (2,6-dichlorbenzamid) er det enkeltstof, der på landsplan har lukket flest vandforsyningsboringer. BAM er et nedbrydningsprodukt af pesticiderne chlorthiamid og dichlorbenil. BAM nedbrydes stort set udelukkende under iltede forhold i pløjelaget. Det kan dog i nogen grad bindes til reduceret ler. Det vurderes, at grundvandet i indsatsområdet er sårbart overfor BAM. Da sårbarheden stiger med faldende lertykkelse, er sårbarheden størst i området ved Skibby, i indvindingsoplandet til Skuldelev vandværk og i den nordlige del af indsatsområdet. Selvom salget af de to moderstoffer til BAM er stoppet, må det forventes, at BAM stadig vil udgøre en trussel mod vandkvaliteten i indsatsområdet de kommende år.

### Opløsningsmidler

Klorerede opløsningsmidler er blandt de hyppigst forekommende forureninger i jord og grundvand. Stofferne er primært anvendt som affedtningsmidler i metal- og elektronikindustrien og til kemisk rensning af tøj. De primære problemstoffer er trichlorethylen og tetrachlorethylen. Disse stoffer nedbrydes kun under reducerede forhold. Nedbrydningen er dog ikke altid fuldstændig, hvorved der kan dannes nedbrydningsprodukter. Da området er præget af tynde lerlag og et svagt reducerende miljø, vurderes det, at grundvandet er dårligt beskyttet mod forureninger fra klorerede opløsningsmidler.

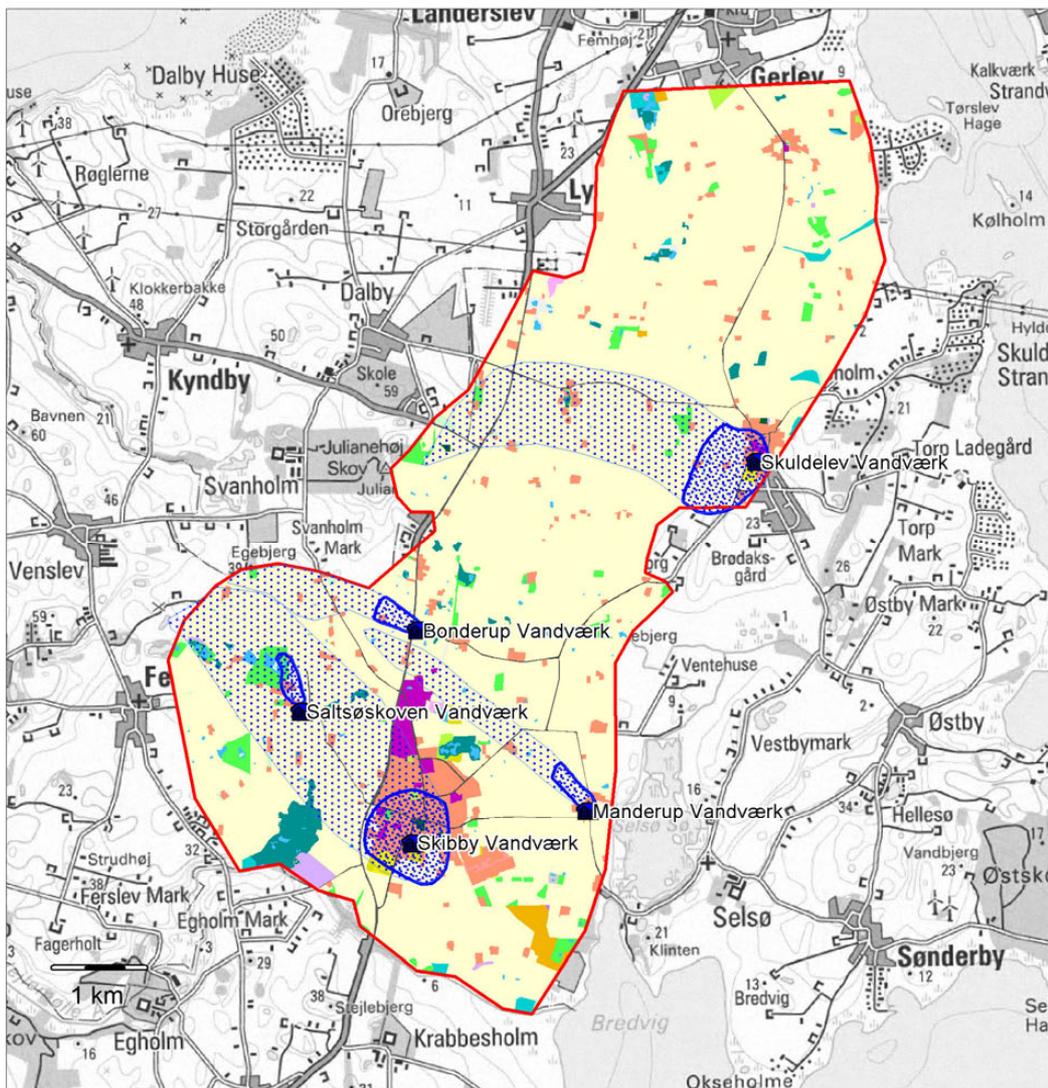


Figur 9: Opdeling af området i aktionszoner ud fra bl.a lertykkelse, SFL-områder og arealanvendelse. Hele indsatsområdet er et reserveområde mht fremtidig vandforsyning - derfor ses hele området zoneret.

- Vandværksboringer
  - Vandværker
  - Indvindingsoplande
  - Kildepladszoner
  - Indsatsområde
  - Aktionszoner:
- Særlig følsomt landbrugsområde mht til grundvand
  - Artesiske forhold
  - A1: Indvindingsopland, Frit GVS og stor grundvandsdannelse
  - A2: Indvindingsopland, Artesiske forhold og ingen grundvandsdannelse
  - A3: Reserveområde uden for indvindingsopland

## 7. Zonering

|                 |   |
|-----------------|---|
| Zonering        | For at gøre grundvandsbeskyttelsen mere effektiv opdeles hele indsatsområdet i mindre zoner. Zonerne udpeges og prioriteres ud fra en vurdering af arealanvendelsen, grundvandets sårbarhed og de naturgivne forhold. Opdelingen skal derfor vise de områder, hvor forskellige beskyttelsestiltag iværksættes.  |
| Kildepladszonen | Kildepladszonen (KPZ) er området lige omkring borerne og er defineret som et område med en radius på mindst 500 m i indvindingsoplandet. Zonen har som udgangspunkt højeste prioritet med hensyn til beskyttelse, og har til formål at beskytte indvindinger mod forureninger fra nærmeste omgivelser. Størrelsen af kildepladszonen er bestemt ud fra grundvandets sårbarhed. I zonen er det vigtigt at følge de overfladeaktiviteter, der foregår, så der ikke sker forurening. Ved Skuldelev vandværk er en del af kildepladszonen beliggende inde i byen, hvilket giver en risiko for punktkildeforurening. For Skibby vandværk gør det samme sig gældende, her er dog hele kildepladszonen beliggende indenfor bygrænsen.                  |
| Aktionszone     | For at målrette indsatserne indføres begrebet aktionszone. De forureningssårbare områder afspejler variationer i risikoen for, at der kan opstå grundvandsforureninger, der kan true vandværkernes indvinding, figur 9.   |
| Aktionszone A1  | Aktionszone 1 er det mest forureningssårbare område. Områderne er udpeget til at ligge i kildepladszonen samt i dele af indvindingsoplandene til alle vandværker i området. I indvindingsoplandene er aktionszone A1 placeret i områder med stor grundvandsdannelse, og hvor der er frit grundvandsspejl.   |
| Aktionszone A2  | Aktionszone 2 er beliggende i et indvindingsopland. Området er dog anderledes end aktionszone 1, da det er præget af områder med overfladevand. Det vil sige, at disse områder indeholder vandløb, og dannelse af nyt grundvand er derfor minimal. Aktionszonen er givet i forhold til beskyttelse af vandløbene i de givne områder, men også på baggrund af risikoen for forurening af de mere sårbare områder, beliggende tæt op ad zonen. Desuden er A2 defineret ud fra risikoen for, at forurening fra området vil nå de nedstrøms indvindingsboringer.  |
| Aktionszone A3  | Aktionszone 3 er et grundvandsreserveområde, der dækker næsten hele indsatsområdet. Det er vigtigt, at beskytte dette område mod forurening, da det kan blive nødvendigt at udnytte ressourcen i fremtidig vandindvinding. Enkelte steder i aktionszonen ses områder med overfladevand (artesiske forhold), og her vil en fremtidig indvinding af magasinet ikke være en mulighed. Det er en stor og meget betydningsfuld opgave for de fremtidige myndigheder på vandforsyningsområdet, at bibeholde og beskytte kvaliteten af grundvandet i reserveområdet. Det vil sige, at hele indsatsområdet Skibby/Skuldelev bør have yderst meget opmærksomhed fra den myndighed, der i fremtiden skal sikre rent grundvand til drikkevandsforsyningen. |



Figur 10: Arealanvendelse



## 8. Arealanvendelse

Den dominerende arealanvendelse i indsatsområdet er landbrug. Ved Skibby og Skuldelev ses hovedparten af bebyggelsen, mens skov- og vådområder ses spredt over hele området, figur 10.

### Boligområder

I indvindingsoplandet til Skibby Vandværk er der i Regionplan 2001 i den sydlige del af Skibby udlagt et areal til offentlige formål i området omkring vandværkets boreriger DGU. nr. 199.1126 og nr. 199.1113. Endvidere er der syd for dette areal i forslaget til Regionplan 2005 udlagt et nyt areal til boligformål syd og øst for vandværkets boring DGU. nr. 199.0978. Dette areal berører kun indvindingsoplandet i begrænset omfang i den sydligste del. Med den centrale placering i hovedparten af disse arealudlæg bør der tages skridt til pesticidfri dyrkning og pasning af de udlagte boligområder.

Sydvest for Skuldelev er der udlagt et nyt areal til boligformål i forslaget til Regionplan 2005. Dette areal ligger fortrinsvis uden for Skuldelev Vandværks indvindingsopland og dermed øst for indsatsområdet. Boligområdet vurderes kun at få begrænsede konsekvenser for Skuldelev Vandværks indvinding.

I indsatsområdet uden for indvindingsoplandene, er der udlagt 2 små arealer til boligformål i den nordøstlige del af Skibby i Regionplan 2001, samt 3 nye arealer til boligformål øst for Skibby i forslaget til Regionplan 2005.

### Erhverv

Der er ikke udlagt nye egentlige erhvervsarealer i indsatsområdet.

### SFL-områder

Hovedparten af indsatsområdet er udpeget til særligt værdifuldt landbrugsområde med jorde af middel til høj dyrkningsværdi.

Der er følgende Særligt Følsomme Landbrugsområder (SFL-områder):

- af hensyn til natur/kultur vest og nord for Skibby
- af hensyn til overfladevand umiddelbart vest for Skuldelev
- af hensyn til grundvand i det nitratfølsomme område omkring Onsved.

### Skovrejsning

I tilknytning til Skuldelev er der vest for byen et skovrejsningsområde. Øst og vest for Skibby er skovrejsning uønsket, bilag 5.

### Husdyrbrug

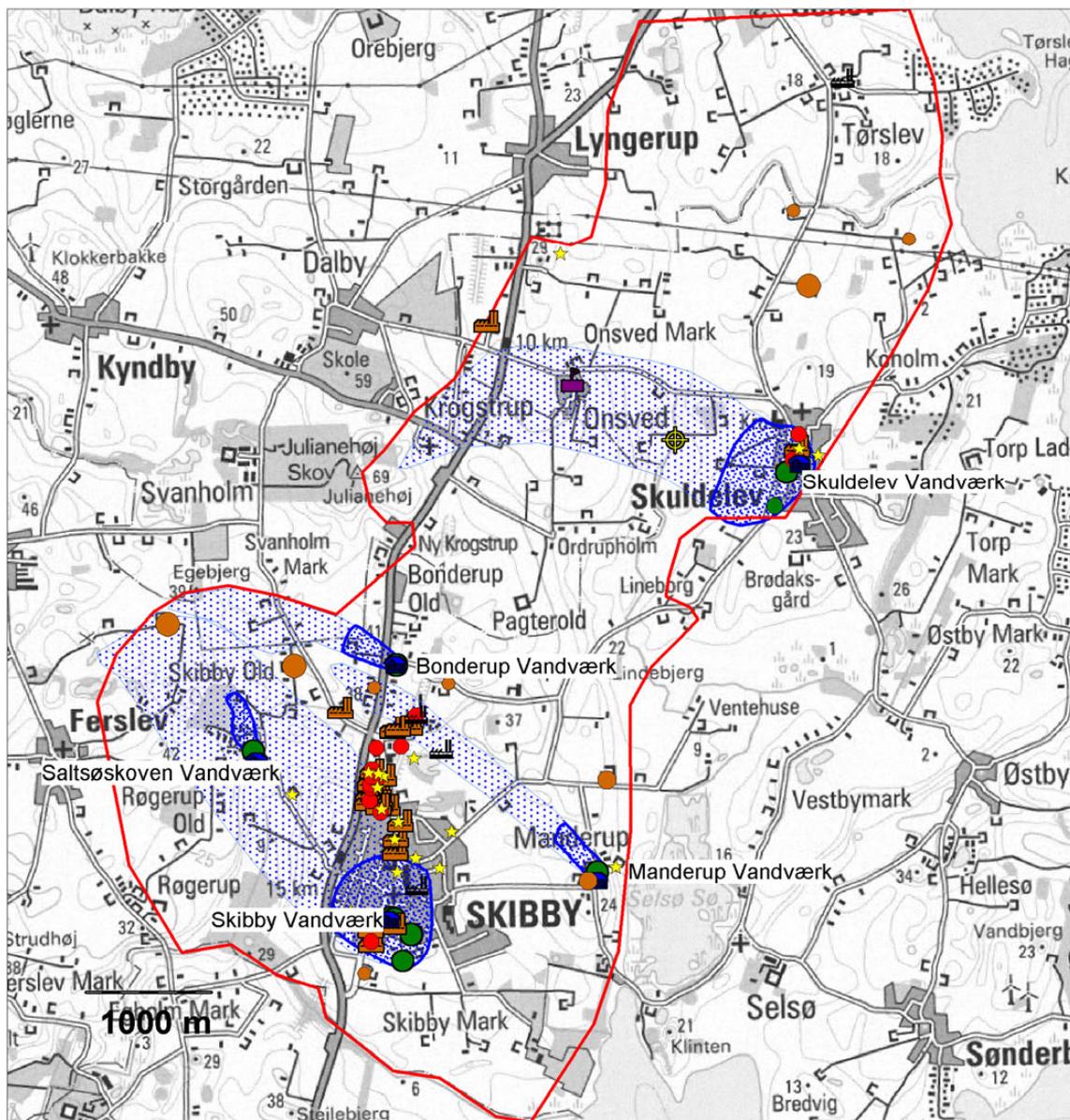
Der er i indsatsområdet 10 husdyrbrug med mere end 20 dyreenheder (DE). Se bilag 6. De 20 DE er valgt som en tærskelværdi, og er ikke et udtryk for om disse ejendomme er nitratbelastende – da der ikke er taget hensyn til dyretætheden på op til 1,7 DE pr. ha (harmonikrævet) eller til, hvor ejendommene er placeret.

### Råstof/affald

Der er ikke udpeget nye arealer til råstofindvinding, affaldsbehandling eller affaldsdeponering i indsatsområdet.



|             |  |
|-------------|--|
| Spildevand  | <p>Der er offentligt kloakeret i Skibby, Skuldelev, Manderup, Bonderup og Onsved. Ejendomme udenfor disse byområder har f.eks. septiktank med nedsivning eller lignende.</p> <p>Onsved Renseanlæg ligger i indvindingsoplandet til Skuldelev Vandværk.</p> |
| Naturhensyn | <p>Omkring Mademose Å og Stokkebro Å samt langs Selsø Sø og Hønepilsgrøften er der udlagt 250 meter bredde områder med særlige begrænsninger på vandindvindingen. Inden for disse områder bør vandindvindingen ikke øges.</p>                              |



Figur 11: Forureningskilder og virksomheder

- |   |                          |   |   |
|---|--------------------------|---|---|
|  | Vandværksboringer        |  | Kildepladszoner                         |
|  | Vandværker               |  | Indsatsområde                           |
|  | Indvindingsoplande       |  | Virksomheder hvor amtet fører tilsyn    |
|  | Kommunalt rensningsanlæg |  | Virksomheder hvor kommunen fører tilsyn |
|  | Udløb fra rensningsanlæg |  | Landbrug med mere end 20 dyreenheder    |
|  | Muligt forurenede grund  |   |   |
|  | Forurenede grund         |   |   |

## 9. Forurening

I nogle tilfælde sker det, at grundvandet forurenes så det ikke længere kan anvendes som drikkevand. Dette skyldes ofte menneskelig aktivitet. Forurening kan vaskes ned i jorden af regnvand og siden nedsive til grundvandet. Hvorvidt forureningen vil nå grundvandet afhænger af forskellige faktorer såsom, hvilken type forurening det er (olie, pesticid, spildevand med mere), geologien (eksempelvis lertykkelsen i området), iltforhold i jorden og drænforhold i området med mere. Kilderne til forurening af grundvandet inddeles i tre typer: punkt-, linje- og fladekilder.

### Punktkilder

Punktkilder kan være industrigrunde, ubenyttede boringer, tankstationer, rensier eller opfyldte mergelgrave. Denne form for forurening er blandt andet karakteriseret ved at have stor kildestyrke i forhold til kvalitetskravene i drikkevand, og kan derfor lokalt udgøre en stor trussel mod grundvandsressourcen.

I indsatsområdet findes 21 grunde, hvor der er fundet forurening af jord og/eller grundvand. Derudover ligger der 14 grunde, hvor der er mistanke om forurening. Placeringen af disse grunde er vist på figur 11, og i bilag 1 findes en nærmere beskrivelse af grundene. På figur 11 er endvidere vist placeringen af de virksomheder, hvor enten kommunen eller amtet fører tilsyn. Disse grunde er beskrevet i bilag 2.

### Liniekilder

Veje, jernbaner og utætte kloakledninger er eksempler på liniekilder. En grundvandsforurening der stammer fra veje og jernbaner, vil typisk skyldes pesticider, der anvendes i forbindelse med renholdelse af arealerne.

I indsatsområdet findes ikke i dag motortrafikveje, motorveje eller jernbane. Men der har tidligere gået en jernbane gennem Horns Herred.

### Fladekilder

Forurening fra fladebelastning udgør den største trussel mod grundvandsressourcen, hvor landbrug, areal- og volumenmæssigt, udgør den største del af indsatsområdet. På markarealerne stammer fladebelastningen primært fra gødkning og pesticidanvendelse. Denne form for forurening har en lav kildestyrke i forhold til kvalitetskravene for drikkevand. Problemet vil ofte være størst i områder, hvor der kun er tynde lerlag mellem terræn og grundvand.

Da indsatsområdet overvejende er præget af landbrug, er nitrat og pesticider den største trussel mod grundvandet.



## 10. Overvågning

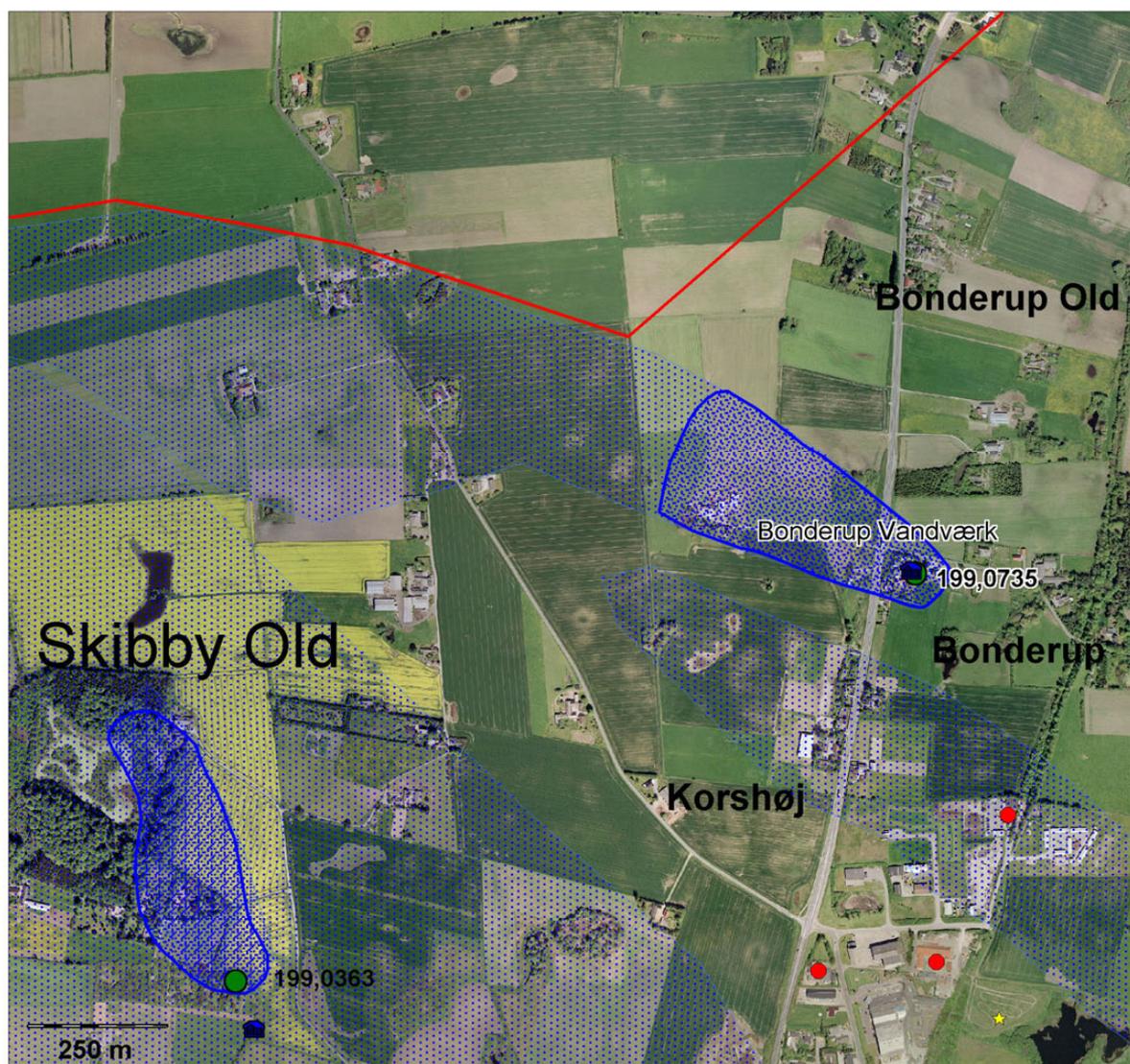
|                        |   |
|------------------------|---|
| Analyseprogram         | <p>Vandværkerne skal som minimum udtage det antal vandanalyser, som er fastsat i drikkevandsbekendtgørelsen. Hvor hyppigt der udtages prøver afhænger af, hvor store vandmængder vandværket indvinder. I oktober 2001 trådte en ny drikkevandsbekendtgørelse i kraft, og i denne er der en række ændrede krav i forhold til tidligere drikkevandsbekendtgørelser. Derfor har vandværkerne ændret deres analyseprogrammer.</p> <p>Alle vandværkerne laver analyser:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> af grundvandet fra borerne (undtagen Saltsøskoven Vandværk)</li><li><input type="checkbox"/> af drikkevandet på vandværket</li><li><input type="checkbox"/> ude på ledningsnettet ved forbrugernes vandhane</li></ul> |
| Vandanalyser           | <p>Vandet analyseres for forskellige stoffer, herunder:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> nitrat</li><li><input type="checkbox"/> klorid</li><li><input type="checkbox"/> metaller</li><li><input type="checkbox"/> klorholdige opløsningsmidler</li><li><input type="checkbox"/> olieprodukter</li><li><input type="checkbox"/> tjæreprodukter</li><li><input type="checkbox"/> pesticider</li><li><input type="checkbox"/> mikrobiologiske parametre</li></ul>   |
| GRUMO                  | <p>I indsatsområdet ligger et af Frederiksborg Amts 5 grundvandsovervågningsområder (GRUMO). Områderne indgår i det nationale program for overvågning af vandmiljøer og naturen (NOVANA). Området hedder Skuldelev, er 2 km<sup>2</sup> stort og beliggende i indvindingsoplandet til Skuldelev Vandværk. Der tages prøver fra 16 borer, heraf 2 af Skuldelev Vandværks borer (se faktaark for vandværket). Syv borer har mere end et filter, så der pt. er 24 aktive filtre.</p>   |
| Anden overvågning      | <p>Behovet for yderligere overvågning vurderes løbende på baggrund af de erfaringer som vandværker, kommune og amt får, når de nye analyseresultater fremkommer.</p>  |
| Indvindingstilladelser | <p>Ved nye vandindvindingstilladelser i området kan amtet ligeledes stille krav til overvågning af grundvandet.</p>   |



## 11. Vandforsyning

I indsatsområdet er der fem almene vandværker, der indvinder grundvand. Vandforsyningen vil også i fremtiden blive baseret på disse fem vandværker, der alle er privat ejet. Samlet indvinder de knapt 237.000 m<sup>3</sup> vand årligt og forsyner 1725 husstande, 141 sommerhuse, 25 landbrug og 59 virksomheder med drikkevand. Derudover også enkelte institutioner.

|                |  |
|----------------|--|
| Rollefordeling | <p>Opgaverne med forsyning af drikkevand er delt mellem amtet, kommunen og vandværkerne.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>□ Amtet er grundvandsmyndighed og ansvarlig for planlægning og beskyttelse af vandressourcen.</li><li>□ Kommunen er ansvarlig for planlægning af vandforsyningen, og fører tilsyn med vandværkerne samt driften (vandkvalitet og mængde).</li><li>□ Vandværkerne producerer, kontrollerer og leverer drikkevandet. Vandværkerne er ansvarlige for kvaliteten af drikkevandet, og har pligt til at informere forbrugerne om vandforsyningen og drikkevandets kvalitet. Vandværkerne skal som minimum udtage det antal vandanalyser og overholde de kvalitetskrav, der er angivet i drikkevandsbekendtgørelsen.</li><li>□ Embedslægeinstitutionen rådgiver om de sundhedsmæssige krav til drikkevandet.</li></ul> |
| Dispensation   | <p>Hvis drikkevandet ikke overholder kvalitetskravene, kan kommunen i de fleste tilfælde give en dispensation, der gælder i en kortere periode. Herved får vandværket en frist til at finde ud af, hvad der skal til, for igen at kunne levere godt drikkevand. Inden dispensationen gives, skal kommunen indhente en udtalelse fra embedslægen. Derudover kan kommunen give påbud om, at vandværket skal ophøre midlertidigt eller bestandigt. Kommunen kan ligeledes give påbud om, at forbrugerne skal træffe sikkerhedsforanstaltninger såsom at koge drikkevandet.</p>  |
| Drikkevand     | <p>Når grundvandet indvindes på vandværket, gennemgår det en simpel vandbehandling (iltning og filtrering). Herved bliver blandt andet iltindholdet øget og en del af jernindholdet fjernet. Det vand der fremkommer herved, <i>drikkevandet</i>, pumpes ud til forbrugerne.</p> <p>Vandværker med flere boringer har mulighed for at blande grundvandet fra de enkelte boringer. Herved kan vandværket i nogle tilfælde anvende grundvand fra en boring, der ikke overholder kvalitetskravene, hvis blot det endelige drikkevand kan overholde kvalitetskravene.</p>  |



Figur 12: Bonderup Vandværk

- Vandværksboringer
- 🏠 Vandværker
- Indvindingsoplande
- Kildepladszoner
- Indsatsområde
- Muligt forurennet grund
- ★ Forurennet grund

## 11.1 Bonderup Vandværk

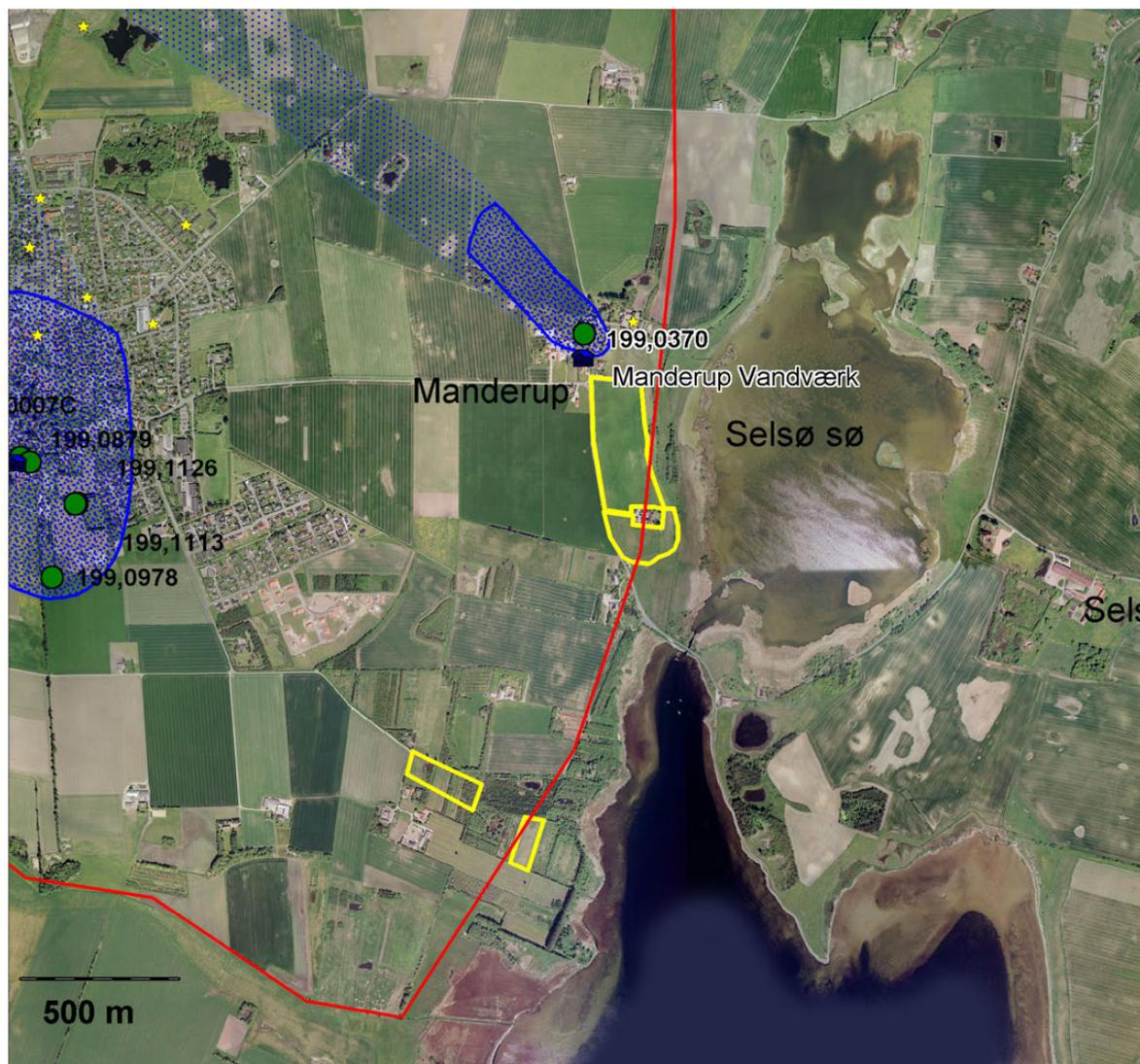
Bonderup Vandværk har tilladelse til at indvinde 3000 m<sup>3</sup> om året og forsyner 20 husstande, heraf et landbrug. Vandværket indvinder vand af god kvalitet.

Vandværket er bygget i 1962 og renoveret i 1974.



| <b>Fakta ark for Bonderup Vandværk nr. 229-0027-00</b>   |   |  |                               |
|--|---|--|-------------------------------|
| <b>Vandværksboringer</b>   |   |  |                               |
| DGU nr.  | 199.0735  |  |                               |
| Lokalt nr.   |   |  |                               |
| Status   | I drift   |  |                               |
| Filtersætning (m.u.t)  | 54,91 – 59,50   |  |                               |
| Terrænkote (meter)   | 40,26   |  |                               |
| Magasin  | Kalk  |  |                               |
| Udførelsesår   | 1970  |  |                               |
| Indretning   |   |  |                               |
| Indvinding år 2003   | 3824 m <sup>3</sup>   |  |                               |
| Indvindingsstilladelse   | 3000 m <sup>3</sup> /år   |  |                               |
| Områdebeskrivelse og magasinforhold  | <p>Bonderup Vandværk råder over én boring der er tæt beliggende ved selve vandværket. Indvindingsoplandet strækker sig mod NV, og er beliggende under åbent land/landbrugsjord. Arealet af indvindingsoplandet er 623 m<sup>2</sup>.</p> <p>Boringen er 59,50 meter dyb (kote – 19,2) og det akkumulerede lerlag i boringen er omkring 13,5 meter. Vandstanden er pejlet til ca. 26 meter under terræn, hvilket svarer til underkanten af et siltlag. Boringen er filtersat i kalkmagasinet, der er det primære magasin. Magasinet er frit. Over det primære magasin i boringen ligger et beskyttende lerlag.</p> |  |                               |
| Vandkemi   | <p>Bonderup Vandværk skal analysere for de mest almindelige parametre hvert andet år. Derudover kommer analyser af udvidet karakter og boringskontrol. Bonderup vandværk overholder kravene til, hvor hyppigt der skal udtages vandanalyser for de mest almindelige parametre. Amtet har dog ikke modtaget analyser for organiske sporstoffer, og andre miljøfremmede stoffer.</p>  |  |                               |
| <b>Drikkevandsanalyse:</b>   |   |  |                               |
| Koncentrationer er i mg/l  |   | Drikkevand ved afgang vandværk 07.5.2003 | Kvalitetskrav iht. lovgivning |
|  | Analysedato   |  |                               |
| * Iltindholdet i vandet skal være så højt at det kan overholde kravet på 5 mg/l ved forbrugers taphane | Ilt   | 9,8                                      | *                             |
|  | Nitrat  | 0,9                                      | 50                            |
|  | Mangan  | < 0,001                                  | 0,02                          |
|  | Jern  | 0,03                                     | 0,1                           |
|  | Sulfat  | 14                                       | 250                           |
|  | Ammonium  | < 0,01                                   | 0,05                          |
|  | Methan  | < 0,01                                   | 0,01                          |
| <b>Råvandsanalyse:</b>   | Boring DGUnr.   | 199.0735                                 |                               |
|  | Boringsnr.  |  |                               |
| Ændringer i koncentrationen af redox parametre i boringen med tid:                                     | Analysedato   | 26.9.1995                                | 23.10.2000                    |
|  | Ilt   | -  | -                             |
|  | Nitrat  | 2,0                                      | 0,5                           |
|  | Mangan  | 0,12                                     | 0,1                           |
|  | Jern  | 5,37                                     | 3,40                          |
| Koncentrationer er i mg/l  | Sulfat  | 13                                       | 15                            |
|  | Ammonium  | 0,27                                     | 0,16                          |
|  | Methan  | -  | 0,02                          |
|  | Forvitningsgrad   | 1,0                                      | 1,1                           |
|  | Redox zone  | Reduceret                                | Reduceret                     |

|   |   |
|---|---|
| Vandkvaliteten, redoxzoner og sårbarhed | <p>Der indvindes vand uden indhold af nitrat og med et meget lille indhold af sulfat og ammonium. Der indvindes dog vand med et højt indhold af jern, hvilket kan give svage overskridelser af kvalitetskravene for jern i drikkevandet, da det kan være problematisk at fjerne store mængder jern. Indtil videre er alle krav dog overholdt.</p> <p>Det meget lave indhold af sulfat tyder på at magasinet er godt beskyttet mod nedsivende forurening. Ved overudnyttelse af magasinet kan vandstanden dog sænkes u hensigtsmæssigt og pyritoxidation kan forekomme med stigende jern- og sulfatindhold til følge.</p> <p>Det er ikke ud fra boreoplysninger muligt at sige noget om redoxgrænser i vandværkets boring.</p> <p>Det meste af det grundvand, der når boringen, dannes under landbrugsområder.</p> |
| Kortlagte grunde                        | Der findes ingen kortlagte grunde indenfor indvindingsoplandet  |
| Virksomheder og landbrug                | Der findes ingen virksomheder og landbrug indenfor indvindingsoplandet  |
| Rensningsanlæg                          | Der findes ingen rensningsanlæg indenfor indvindingsoplandet  |
| Nedsivningsanlæg                        | Der findes ingen nedsivningsanlæg indenfor indvindingsoplandet  |
| Miljøfremmede stoffer                   | Der ses ingen målinger for disse.   |
| Konklusion                              | Boringen indvinder fra et kalkmagasin, der har en god naturlig beskyttelse i form af 15 til 30 meter ler. Området er defineret som et mindre sårbart område. I den vestlige del af indvindingsoplandet ses et sårbart område. Her er lerlagene under fem meter tykke.   |
| Hjemmeside                              | <p>Bonderup Vandværk har ikke sin egen hjemmeside. Yderligere oplysninger om vandværket samt den seneste vandanalyse kan findes på Frederiksborg Amts hjemmeside: <a href="http://www.fa.dk">www.fa.dk</a></p> <p>Eller ved henvendelse til:<br/> BONDERUP VANDVÆRK<br/> v/formand Anders Andersen<br/> Bonderupvej 1 B<br/> 4050 Skibby<br/> Tlf. 47 52 88 80</p>  |



Figur 13: Manderup Vandværk

- Vandværksboringer
- 🏠 Vandværker
- Indvindingsoplande
- Kildepladszoner
- Indsatsområde
- ▭ Område hvor der er indgået MVJ-aftale
- ★ Forurennet grund

## 11.2 I/S Manderup Vandværk

Manderup Vandværk I/S er et lille vandværk og er i sin nuværende form opført i 1996. I/S Manderup Vandværk er fra 1906 og privatejet. Vandværket har en årlig indvindingstilladelse på 6.500 m<sup>3</sup> og forsyner 14 husstande.

Vandværket er opført og drives af et interessentskab, hvor forbrugerne er medlemmer. Frem til 1997 leverede vandværket råvand direkte til forbrugerne, der selv stod for rensningen. I dag behandles det indvundne vand centralt.

Råvandet hentes i en boring 40-50 meter under terræn. Vandværket har pga. luft i råvandet etableret en 1½ m<sup>3</sup> rentvandsbeholder, hvor vandet står og gasser af. Desuden renses vandet for okker i et sandfilter. Sandfiltrene skylles 1 gang i døgnet.

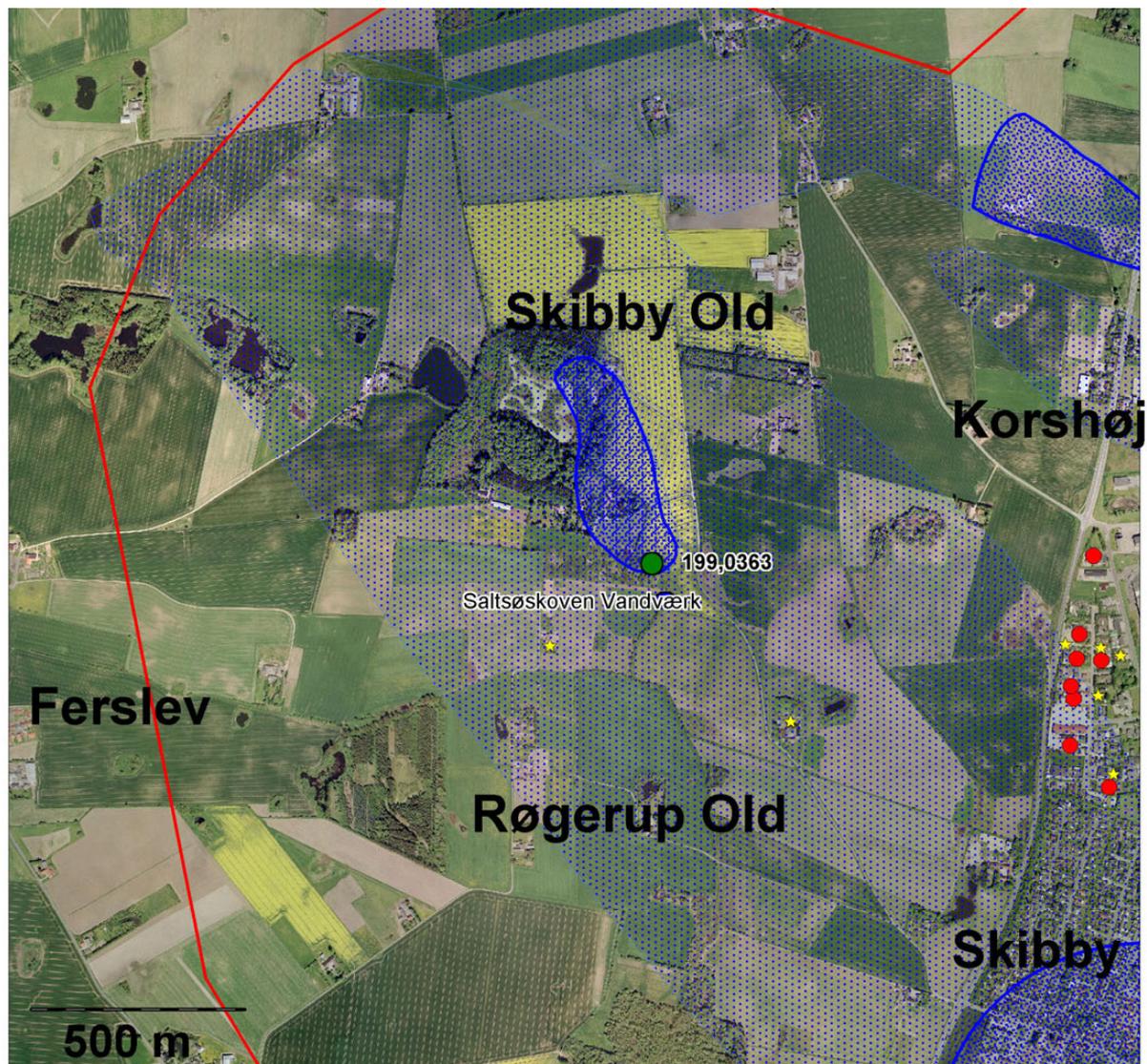
Vandværkets ledningsnet er fra 1997, hvor Manderup blev kloakeret, og vandværket lagde ledninger samtidig. Der er således ingen problemer med spild. Forsyningsområdet er Manderup med omkringliggende boliger og landbrug.

Vandkvalitet og analyser deraf kontrolleres af Miljølaboratoriet Milana i Helsingør efter krav i drikkevandsbekendtgørelse nr. 871 af 21. september 2001.



| <b>Fakta ark for I/S Manderup Vandværk nr. 229-0028-00</b>   |   |  |                               |
|--|---|--|-------------------------------|
| <b>Vandværksboringer</b>   |   |  |                               |
| DGU nr.  | 199.0370  |  |                               |
| Lokalt nr.   |   |  |                               |
| Status   | I drift   |  |                               |
| Filtersætning (m.u.t)  | 49,5 – 53,6   |  |                               |
| Terrænkote (meter)   | 13,68   |  |                               |
| Magasin  | Kalk  |  |                               |
| Udførelsesår   | 1963  |  |                               |
| Indretning   |   |  |                               |
| Indvinding år 2003   | 5185 m <sup>3</sup>   |  |                               |
| Indvindingsstilladelse   | 6500 m <sup>3</sup> /år   |  |                               |
| Områdebeskrivelse og magasinforhold  | <p>Manderup Vandværk råder over en boring der ligger ca. 100 meter fra selve vandværket. Indvindingsoplandet strækker sig mod NV, og er beliggende under åbent land/landbrugsjord. Arealet af indvindingsoplandet er 578 m<sup>2</sup>.</p> <p>Boringen er 53,6 meter dyb og det akkumulerede lerlag i boringen er omkring 40 meter. Vandstanden er pejlet til ca. 10 meter under terræn, og er beliggende i et lerlag. Boringen er filtersat i kalkmagasinet, der er det primære magasin. Magasinet er frit. Over det primære magasin i boringen er beliggende et 5 meter tykt sandlag, hvilket giver en samlet hydraulisk enhed mellem kalken og sandlaget. I boringen ses totalt 30 meter ler.</p> |  |                               |
| Vandkemi   | Manderup Vandværk skal analysere for de mest almindelige parametre hvert andet år. Derudover kommer analyser af udvidet karakter og boringskontrol. Manderup vandværk overholder alle krav i forbindelse med vandanalyserne.  |  |                               |
| <b>Drikkevandsanalyse:</b>   |   | Drikkevand ved afgang vandværk 17.8.2004 | Kvalitetskrav iht. lovgivning |
| Koncentrationer er i mg/l  | Analysedato   |  |                               |
| * Iltindholdet i vandet skal være så højt at det kan overholde kravet på 5 mg/l ved forbrugers taphane | Ilt   | 11                                       | *                             |
|  | Nitrat  | 2,5                                      | 50                            |
|  | Mangan  | < 0,001                                  | 0,02                          |
|  | Jern  | 0,01                                     | 0,1                           |
|  | Sulfat  | 2,0                                      | 250                           |
|  | Ammonium  | < 0,01                                   | 0,05                          |
|  | Methan  | < 0,01                                   | 0,01                          |
| <b>Råvandsanalyse:</b>   | Boring DGUnr.   | 199.0370                                 |                               |
|  | Boringsnr.  |  |                               |
| Ændringer i koncentrationen af redox parametre i boringen med tid:                                     | Analysedato   | 8.11.1994                                | 22.2.1999                     |
| Koncentrationer er i mg/l  | Ilt   | -  | -                             |
|  | Nitrat  | 1,9                                      | 2,0                           |
|  | Mangan  | 0,03                                     | 0,06                          |
|  | Jern  | 1,79                                     | 2,27                          |
|  | Sulfat  | 2,0                                      | 2,0                           |
|  | Ammonium  | 0,06                                     | 0,69                          |
|  | Methan  | -  | -                             |
|  | Forvittringsgrad  | 1,0                                      | 0,9                           |
|  | Redox zone  | Reduceret                                | Reduceret                     |

|  |   |
|--|---|
| Vandkvaliteten, redoxzonering og sårbarhed | Det grundvand der indvindes fra kildepladsen til Manderup vandværk er reduceret vand. Det meget lave sulfat indhold indikerer at magasinet kun i mindre omfang er påvirket fra overfladen. Derimod ses høje værdier for jern, ammonium og mangan i råvandet. Store koncentrationer af jern og mangan kan være problematiske at fjerne gennem almindelig vandbehandling og dermed give problemer i forhold til eksisterende vandkvalitetskrav. På nuværende tidspunkt ses vandværket dog at overholde kvalitetskravene til drikkevand. |
| Kortlagte grunde                           | Pr. den 1. marts 2005 findes der ingen kortlagte grunde i indvindingsoplandet til Manderup vandværk.<br><br>Der findes dog en muligt forurenede grund i den vestlige del af oplandet, med hvilken Frederiksborg Amt fører tilsyn. Det drejer sig om Skibby Kommunes Modtageplads på Bronzeager 5, hvor der indleveres olie- og kemikalieaffald.   |
| Virksomheder                               | Der findes fem virksomheder indenfor indvindingsoplandet til Manderup Vandværk. Virksomhederne er Skibby entreprenørfirma og Trasco renseri, som kommunen fører tilsyn med. Derudover ses knallertbanen, Skibby kommunes materialeplads og Skibby kommunes container og modtageplads, som amtet fører tilsyn med. Se bilag 1.   |
| Rensningsanlæg                             | Der findes ingen rensningsanlæg indenfor indvindingsoplandet  |
| Nedsivningsanlæg                           | Der findes ingen nedsivningsanlæg indenfor indvindingsoplandet  |
| Miljøfremmede stoffer                      | I henhold til drikkevandsbekendtgørelsen analyserer vandværket for forskellige miljøfremmede stoffer. Analysen omhandler blandt andet pesticider, oliestoffer og organiske klorforbindelser.  |
| Konklusion                                 | Boringen indvinder fra et kalkmagasin, der har en god naturlig beskyttelse i form af over 30 meter ler. Det meste af indvindingsoplandet er dog præget af lertykkelser på 15 – 30 m. Området ved Manderup Vandværk er defineret som mindst sårbart. I den centrale del af området og mod vest er oplandet beliggende i et mindre sårbart område.  |
| Hjemmeside                                 | Manderup Vandværk har ikke sin egen hjemmeside. Yderligere oplysninger om vandværket samt den seneste vandanalyse kan findes på Frederiksborg Amts hjemmeside: <a href="http://www.fa.dk">www.fa.dk</a><br>Eller ved henvendelse til:<br>MANDERUP VANDVÆRK<br>v/formand Kim Hansen<br>Manderupvej 10<br>4050 Skibby<br>Tlf. 47 52 78 48   |



Figur 14: Saltsøskoven Vandværk

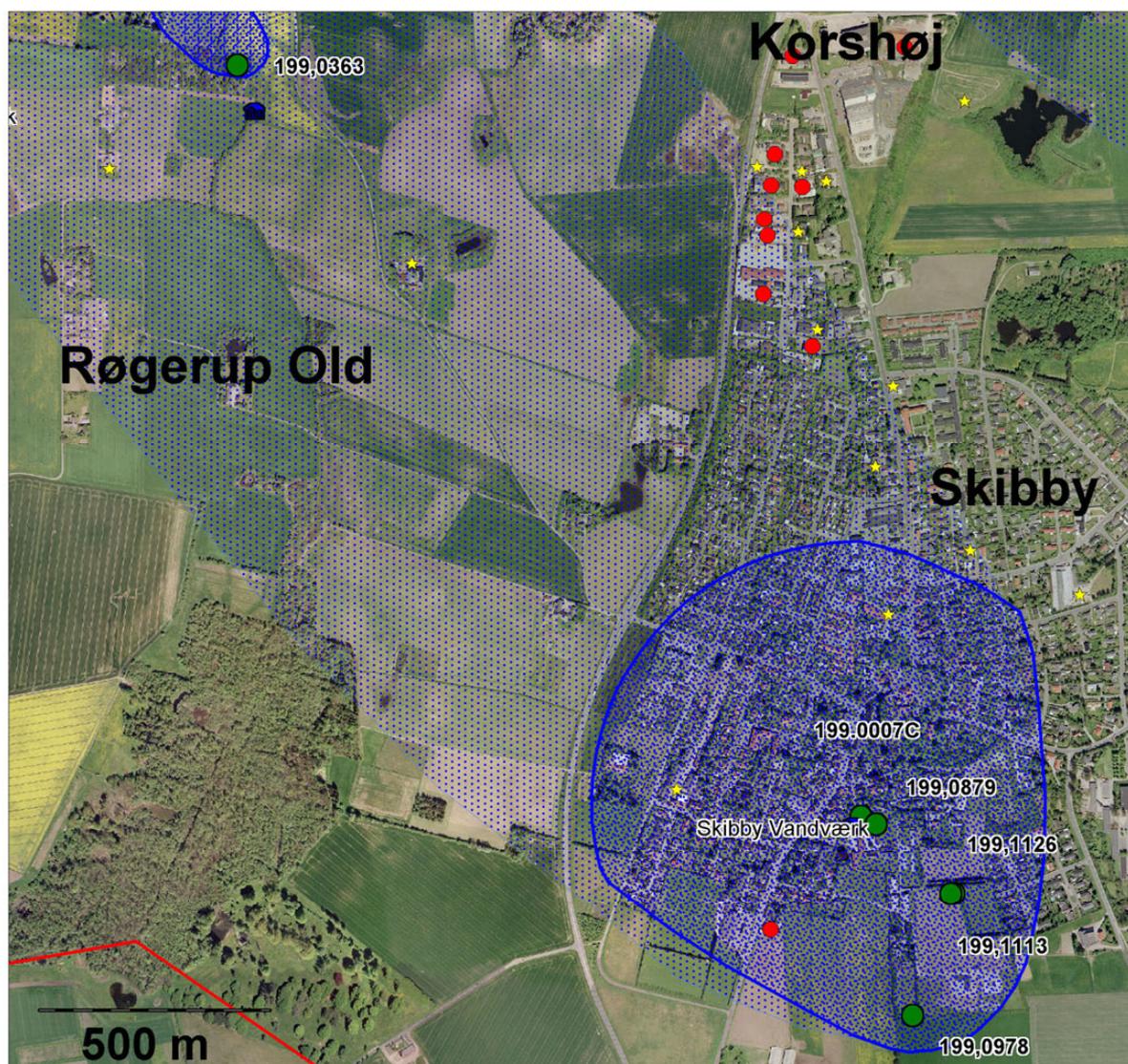
- Vandværksboringer
- Vandværker
- Indvindingsoplande
- Kildepladszoner
- Indsatsområde
- ★ Forurenet grund
- Muligt forurenet grund

### 11.3 Saltsøskoven Vandværk



| <b>Fakta ark for Saltsøskoven Vandværk nr. 229-0019-00</b>   |   |   |                               |
|--|---|---|-------------------------------|
| <b>Vandværksboringer</b>   |   |   |                               |
| DGU nr.  | 199.0363  |   |                               |
| Lokalt nr.   |   |   |                               |
| Status   | I drift   |   |                               |
| Filtersætning (m.u.t)  | 40,25 - 44,25   |   |                               |
| Terrænkote (meter)   | 20,55   |   |                               |
| Magasin  | Kalk  |   |                               |
| Udførelsesår   | 1962  |   |                               |
| Indretning   |   |   |                               |
| Indvinding år 2003   | 574 m <sup>3</sup>  |   |                               |
| Indvindingsstilladelse   | 3000 m <sup>3</sup> /år   |   |                               |
| Områdebeskrivelse og magasinforhold  | <p>Saltsøskoven Vandværk råder over en boring der er tæt beliggende ved selve vandværket. Indvindingsoplandet strækker sig mod NV, og er beliggende under åbent land/landbrugsjord og skov. Kildepladszonen er beliggende i den NV-del af Skibby vandværks indvindingsopland.</p> <p>Boringen er 44,25 meter dyb og den samlede lertykkelse i boringen er omkring 20 meter. Vandstanden er pejlet til ca. 5 meter under terræn. Boringen er filtersat i kalkmagasinet, der er det primære magasin. Magasinet er frit. Over det primære magasin i boringen ligger et tykt sandlag, hvilket giver en sammenhængende hydraulisk enhed.</p> |   |                               |
| Vandkemi   | Saltsøskoven Vandværk skal analysere for de mest almindelige parametre hvert andet år. Skibby Kommune har besluttet at vandværket ikke skal lave analyser af råvandet, da vandværket ikke indvinder så store mængder vand.  |   |                               |
| <b>Drikkevandsanalyse:</b>   |   |   |                               |
| Koncentrationer er i mg/l  |   | Drikkevand ved afgang vandværk 24.11.2004 | Kvalitetskrav iht. Lovgivning |
| * Iltindholdet i vandet skal være så højt at det kan overholde kravet på 5 mg/l ved forbrugers taphane | Analysedato   |   |                               |
|  | Ilt   | -   | *                             |
|  | Nitrat  | < 0,5                                     | 50                            |
|  | Mangan  | 0,17                                      | 0,02                          |
|  | Jern  | 0,22                                      | 0,1                           |
|  | Sulfat  | < 1,0                                     | 250                           |
|  | Ammonium  | 0,06                                      | 0,05                          |
|  | Methan  | -   | 0,01                          |
| <b>Råvandsanalyse:</b>   | Boring DGUnr.   | 199.0363                                  |                               |
| Ændringer i koncentrationen af redox parametre i boringen med tid:                                     | Boringsnr.  |   |                               |
| Koncentrationer er i mg/l  | Analysedato   | INGEN ANALYSER AF RÅVAND                  |                               |
|  | Ilt   |   |                               |
|  | Nitrat  |   |                               |
|  | Mangan  |   |                               |
|  | Jern  |   |                               |
|  | Sulfat  |   |                               |
|  | Ammonium  |   |                               |
|  | Methan  |   |                               |
|  | Forvittringsgrad  |   |                               |
|  | Redox zone  |   |                               |

|   |   |
|---|---|
| Vandkvaliteten, redoxzoner og sårbarhed | <p>Det er umiddelbart svært at sige noget om vandkvaliteten, da der ikke på nuværende tidspunkt foreligger nogen analyser af råvandet fra indvindingsboringen. Det ser dog umiddelbart ud som om miljøet er reducerende. Dette både ud fra de lave indhold af nitrat og sulfat, men især fordi drikkevandet ikke overholder vandkvalitetskravene for jern, ammonium og mangan. Det tyder derfor på at råvandet indeholder en del ammonium, jern og mangan, som kan være svært at nedbringe under almindelig vandbehandling.</p> <p>På grund af manglende analyser og boredata har det ikke været muligt at fastlægge redoxzonen for boringen.</p> |
| Kortlagte grunde                        | Der findes ingen kortlagte grunde indenfor indvindingsoplandet  |
| Virksomheder                            | Der findes ingen virksomheder indenfor indvindingsoplandet  |
| Rensningsanlæg                          | Der findes ingen rensningsanlæg indenfor indvindingsoplandet  |
| Nedsivningsanlæg                        | Der findes ingen nedsivningsanlæg indenfor indvindingsoplandet  |
| Miljøfremmede stoffer                   | Der findes ingen analyser for organiske sporstoffer   |
| Konklusion                              | Boringen indvinder fra et kalkmagasin, der har en god naturlig beskyttelse i form af 15 til 30 meter ler. Boringen er beliggende i et mindre sårbart område.  |
| Kontakt                                 | <p>Saltsøskoven Vandværk har ikke sin egen hjemmeside. Yderligere oplysninger om vandværket kan skaffes ved kontakt til vandværket:</p> <p>SALTSØSKOVEN VANDVÆRK<br/> v/formand Bjarne Bjarnarson<br/> Gl. Kongevej 124, 2. th.<br/> 1850 Frederiksberg C.<br/> Tlf.: 21 20 47 49</p>   |



Figur 15: Skibby Vandværk

- Vandværksboringer
- 🏠 Vandværker
- Indvindingsoplande
- Kildepladszoner
- Indsatsområde
- ★ Forurenet grund
- Muligt forurenet grund

## 11.4 I/S Skibby Vandværk

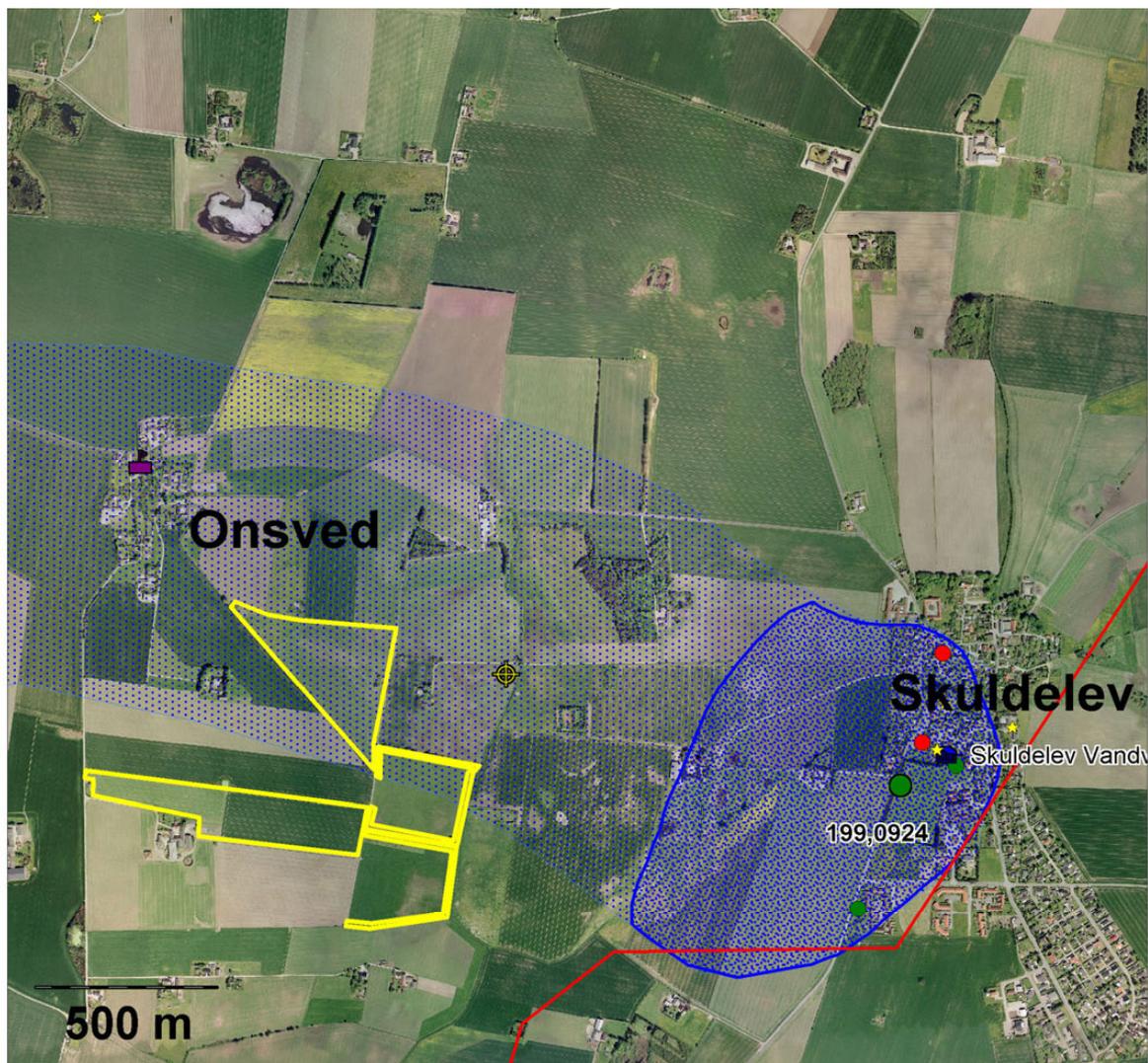
I/S Skibby Vandværk er fra 1903 og privatejet. Vandværket har en årlig indvinding på ca. 160.000 m<sup>3</sup> og forsyner omkring 1.400 husstande.

|                      |   |
|----------------------|---|
| Indvinding           | Vandværket indvinder fra 4 boringer, heraf 2 på vandværkets grund og 2 på Skibbyhøjs jorder. Indvindingen foregår normalt kun om natten, men såfremt vandstanden i rentvandstanken falder under givet niveau, startes indpumpningen og stoppes igen, når ønsket niveau er nået. Der indvindes normalt kun fra 2 boringer i en uge og herefter de 2 andre boringer i næste uge. Råvandsledningerne samles i en råvandskælder, hvorefter ledningen løber et stykke gennem rentvandstanken til iltningstanken. |
| Vandbehandling       | Vandværket består af 2 delvandværker, der kun har iltningstanken til fælles. Efter iltningstanken fordeles vandet til 2 gange 2 lukkede sandfiltre, der opererer parallelt men skylles forskudt efter 3200 m <sup>3</sup> . Skyllevandet ledes til bundfældningsbassin og derefter til kloak.   |
| Forsyning            | Rentvandstanken på ca. 700 m <sup>3</sup> er 3-delt og placeret under bygningen. Herfra pumpes vandet ud i ledningsnettet af 4 pumper i forskellig størrelse. Om natten sænkes trykket, og der anvendes en mindre pumpe. Udpumpningen er VLT-styret.  |
| Drift                | Vandværket styres via et SRO-anlæg (Styring-Regulering-Overvågning) bestående af PLC med tilknyttet PC. Herfra kan alt overvåges, driften ændres og rapporter udskrives. Ledningsnettet er digitalt registreret. I forbindelse med lækagesøgning kan ledningsnettet sektioneres, således at man kan indkredse lækagen.  |
| Vandværkets tilstand | Vandværket er i god stand.  |



| <b>Fakta ark for I/S Skibby Vandværk nr. 229-0018-00</b>   |   |                 |   |                               |                 |
|--|---|-----------------|---|-------------------------------|-----------------|
| Vandværksboringer  |   |                 |   |                               |                 |
| DGU nr.  | 199.0963  | 199.0007C       | 199.1113                                  | 199.0879                      | 199.0978        |
| Lokalt nr.   | Boring 4  | Boring 2        | Boring 6                                  | Boring 3                      | Boring 5        |
| Status   | Ikke i drift  | I drift         | I drift                                   | I drift                       | I drift         |
| Filtersætning (m.u.t)  | 51 - 54   | 52 - 55         | 50 - 56                                   | 52 - 55                       | 49 - 52         |
| Terrænkote (meter)   | 30,04   | 34,71           | 27,74                                     | 35,18                         | 22,04           |
| Dybde  | 60,00   | 55,00           | 58,50                                     | 55,00                         | 52,00           |
| Magasin  | Sand  | Sand og grus    | Ler og grus                               | Sand                          | Grus            |
| Udførelsesår   | 1983 - 2001   | 1956            | 1997                                      | 1967                          | 1986            |
| Indvinding år 2003   | 157 468 m <sup>3</sup>  |                 |   |                               |                 |
| Indvindingsstilladelse   | 470 000 m <sup>3</sup> /år  |                 |   |                               |                 |
| Områdebeskrivelse og magasinforhold  | <p>Skibby Vandværk råder over fire boringer. To af disse ligger på vandværkets grund, og de andre to ligger ca. 400 meter væk fra selve vandværket. Indvindingsoplandet strækker sig mod NV, og er beliggende delvist under by og delvist under åbent land/landbrugsjord. Arealet af indvindingsoplandet er 4 km<sup>2</sup>.</p> <p>Boringerne er omkring 55 meter dybe og lerlaget i boringerne er varierende mellem 10 og 20 meter. Vandstanden er pejlet til ca. 20 meter under terræn, og grundvandsspejlet er beliggende i et sandmagasin. Boringerne er filtersat i et sand/grusmagasin, der er det primære magasin. Magasinet er frit. Kalken og sandet danner tilsammen én hydraulisk enhed.</p> |                 |   |                               |                 |
| Vandkemi   | Skibby Vandværk skal analysere for de mest almindelige parametre fire gange om året. Derudover kommer analyser af udvidet karakter og boringskontrol. Skibby vandværk overholder kravene til, hvor hyppigt der skal udtages vandanalyser.   |                 |   |                               |                 |
| <b>Drikkevandsanalyse:</b>   |   |                 | Drikkevand ved afgang vandværk 15.12.2004 | Kvalitetskrav iht. lovgivning |                 |
| Koncentrationer er i mg/l  | Analysedato   |                 |   |                               |                 |
| * Iltindholdet i vandet skal være så højt at det kan overholde kravet på 5 mg/l ved forbrugerens taphane | Ilt   |                 | 9,9                                       | *                             |                 |
|  | Nitrat  |                 | < 1                                       | 50                            |                 |
|  | Mangan  |                 | < 0,005                                   | 0,02                          |                 |
|  | Jern  |                 | 0,01                                      | 0,1                           |                 |
|  | Sulfat  |                 | 49  | 250                           |                 |
|  | Ammonium  |                 | < 0,05                                    | 0,05                          |                 |
|  | Methan  |                 | -   | 0,01                          |                 |
| <b>Råvandsanalyse</b> i de enkelte indvindingsboringer: Konc. er givet i mg/l.                           |   |                 |   |                               |                 |
| Boring DGUnr.  | 199.0963  | 199.0007C       | 199.1113                                  | 199.0879                      | 199.0978        |
| Boringsnr.   | Boring 4  | Boring 2        | Boring 6                                  | Boring 3                      | Boring 5        |
| Analysedato  | 30.12.1997  | 6.12.2001       | 6.12.2001                                 | 12.8.1999                     | 12.8.1999       |
| Ilt  | < 0,1   | -               | -   | -                             | -               |
| Nitrat   | < 0,9   | < 1,5           | < 1,5                                     | < 1,0                         | < 1,0           |
| Mangan   | 0,12  | 0,13            | 0,13                                      | 0,14                          | 0,13            |
| Jern   | 1,0   | 2,30            | 2,60                                      | 2,40                          | 2,20            |
| Sulfat   | 52  | 40              | 58  | 33                            | 52              |
| Ammonium   | 0,15  | 0,25            | 0,20                                      | 0,40                          | 0,25            |
| Methan   | -   | -               | -   | -                             | -               |
| Forvittringsgrad   | 1,2   | 1,1             | 1,2                                       | 1,1                           | 1,2             |
| Redox zone   | Svagt reduceret   | Svagt reduceret | Svagt reduceret                           | Svagt reduceret               | Svagt reduceret |

|   |  |
|---|--|
| Vandkvaliteten, redoxzoner og sårbarhed | <p>Det grundvand der indvindes i Skibby vandværks kildepladszone er svagt reduceret. Råvandet indeholder næsten intet nitrat, derimod ses høje værdier for indholdet af jern, mangan og ammonium. Dette kan give svage overskridelser af kvalitetskravene for jern i drikkevand, da det kan være problematisk at fjerne store mængder jern ved almindelig vandbehandling. Indtil videre er alle krav dog overholdt.</p> <p>Det høje sulfat indhold viser et magasin som er knapt så godt beskyttet mod forurening som for Bonderup og Manderup vandværker. Dette stemmer også overens med lertykkelsen i området som er under fem meter omkring borerne.</p> <p>Der er ikke ud fra borerne oplyst noget om redox grænser i vandværkets borerne.</p> <p>Det meste af det vand, der når borerne, er dannet under landbrugsjord. Selve kildepladszonen er dog beliggende i Skibby. Ud fra sårbarhedskortet ses indvindingsoplandet generelt at være mindre sårbart. Der er dog enkelte områder, der er meget sårbare, f. eks i kildepladszonen.</p> |
| Kortlagte grunde                        | Der findes 10 forurenede grunde indenfor indvindingsoplandet til Skibby vandværk. Derudover findes 7 grunde, også beliggende i indvindingsoplandet, der muligvis er forurenede. Én af de forurenede grunde er placeret i kildepladszonen, hvor også 2 muligt forurenede grunde er lokaliseret. Se bilag 1.   |
| Virksomheder                            | Der findes 11 virksomheder indenfor indvindingsoplandet Skibby vandværk, som kommunen fører tilsyn med. Fire af virksomhederne er beliggende i kildepladszonen til Skibby vandværk. Amtet fører tilsyn med en af virksomhederne, resten fører kommunen tilsyn med.   |
| Rensningsanlæg                          | Der findes ingen rensningsanlæg indenfor indvindingsoplandet   |
| Nedsivningsanlæg                        | Der findes ingen nedsivningsanlæg indenfor indvindingsoplandet   |
| Miljøfremmede stoffer                   | I henhold til drikkevandsbekendtgørelsen analyserer vandværket for forskellige miljøfremmede stoffer. Analysen omhandler blandt andet pesticider, oliestoffer og organiske klorforbindelser.   |
| Konklusion                              | Borerne indvinder fra et sandmagasin, der er beskyttet af mellem 10 til 20 meter ler. Området, hvor borerne er placeret, er defineret som et mindre sårbart område. Borerne grænser dog op til et sårbart område. Dele af indvindingsoplandet har en lerlagstykkelse på under 5 meter. Dette under Skibby og i det vestligste hjørne af oplandet. Disse områder er meget sårbare.  |
| Hjemmeside                              | Skibby Vandværk har ikke sin egen hjemmeside. Yderligere oplysninger om vandværket samt den seneste vandanalyse kan findes på Frederiksborg Amts hjemmeside: <a href="http://www.fa.dk">www.fa.dk</a><br>Eller ved henvendelse til:<br>SKIBBY VANDVÆRK<br>v/bestyrer Torben Jepsen<br>Postboks 47<br>4050 Skibby<br>Tlf. 47 52 71 75   |



Figur 16: Skuldelev Vandværk

- |   |                         |   |                                       |
|---|-------------------------|---|---------------------------------------|
|  | Vandværksboringer       |  | Kommunalt rensningsanlæg              |
|  | Vandværker              |  | Udløb fra rensningsanlæg              |
|  | Indvindingsoplände      |  | Område hvor der er indgået MVJ aftale |
|  | Kildepladszoner         |   |                                       |
|  | Indsatsområde           |   |                                       |
|  | Forurennet grund        |   |                                       |
|  | Muligt forurennet grund |   |                                       |

## 11.5 Skuldelev Vandværk

Skuldelev Vandværk er på sin nuværende placering fra 1967, men har eksisteret fra 1905. Vandværket har tilladelse til at indvinde 100.000 m<sup>3</sup> og forsyner 564 husstande.

Vandværket blev renoveret i 2000, hvor hydroforen blev erstattet af 2 pumper. Ledningsrenovering er også gennemført.

Ledningsregistrering er afsluttet og indberettet.

På vandværket filtreres vandet af 2 sandfiltre, hvorefter det ledes ind i iltningstårnet og derefter til de åbne filtre. Ved denne behandling fjernes grundvandets indhold af jern, mangan, metan og svovlbrinte mens indholdet af ammonium omdannes til nitrat, som hovedsageligt tilbageholdes i filterne.

Filterskyllevandet løber først i 2 slamtanke og herefter til kloak.

Vandværkets rentvandstank er på 250 m<sup>3</sup> og ligger under bygningen.



| <b>Fakta ark for Skuldelev Vandværk nr. 229-0017-00</b>  |   |                                |                               |
|--|---|--------------------------------|-------------------------------|
| Vandværksboringer  |   |                                |                               |
| DGU nr.  | 199.0924  | 199.0818 - GRUMO               | 199.0979 - GRUMO              |
| Lokalt nr.   | Boring 5  | Boring 4                       | Boring 6                      |
| Status   | I drift   | I drift                        | I drift                       |
| Filtersætning (m.u.t)  | 25,00 – 38,00   | 20,00 – 28,00                  | 25,50 – 37,50                 |
| Terrænkote (meter)   | 14,00   | 11,24                          | 15,38                         |
| Dybde  | 38  | 28,00                          | 37,50                         |
| Magasin  | Kalk  | Grus og kalk                   | Kalk                          |
| Udførelsesår   | 1986  | 1974                           | 1986                          |
| Indretning   | Boring 199.0924 er udført som en 12 tommer (305 mm) tørboring og udbygget med forerør og filter. Boring 199.0979 er lavet som en luftskylleboring med to forerør i forskellig dybde og et filter. Det øverste forerør er 15 tommer i diameter, og det nederste forerør er 12 tommer.  |                                |                               |
| Indvinding år 2003   | 69 921 m <sup>3</sup>   |                                |                               |
| Indvindingsstilladelse   | 100 000 m <sup>3</sup> /år  |                                |                               |
| Områdebeskrivelse og magasinforhold  | <p>Skuldelev Vandværk råder over tre boringer, der ligger mellem 30 og 400 meter væk fra selve vandværket. Boring 199.818 ligger tættest på vandværket. Indvindingsoplandet strækker sig mod vest, og er hovedsageligt beliggende under åbent land/landbrugsjord. Arealet af indvindingsoplandet er 2,9 km<sup>2</sup>.</p> <p>Boringerne er mellem 28 og 38 meter dybe og lerlaget i boring 199.0924 og 199.0979 er mellem 1 og 4 meter. I boring 199.0818 ses der op til 17 meter ler. Vandstanden er pejlet til ca. 5 meter under terræn. Boringerne er filtersat i kalkmagasinet, der er det primære magasin. Ved boring 199.0818 ses grus og kalk dog som en sammenhængende hydraulisk enhed. Magasinet er frit. Det primære magasin er for disse boringer ikke særlig godt beskyttet, hvilket også stemmer overens med nitrat målingerne i området.</p> |                                |                               |
| Vandkemi   | Skuldelev Vandværk skal analysere for de mest almindelige parametre 4 gange om året. Derudover kommer analyser af udvidet karakter og boringskontrol. Skuldelev vandværk overholder kravene til, hvor hyppigt der skal udtages vandanalyser.  |                                |                               |
| <b>Drikkevandsanalyse:</b>   |   | Drikkevand ved afgang vandværk | Kvalitetskrav iht. lovgivning |
| Koncentrationer er i mg/l  | Analysedato   |                                |                               |
|  | Ilt   | 9                              | *                             |
|  | Nitrat  | 1,7                            | 50                            |
| * Iltindholdet i vandet skal være så højt at det kan overholde kravet på 5 mg/l ved forbrugerens taphane | Mangan  | < 0,001                        | 0,02                          |
|  | Jern  | < 0,01                         | 0,1                           |
|  | Sulfat  | 57                             | 250                           |
|  | Ammonium  | 0,01                           | 0,05                          |
|  | Methan  | < 0,01                         | 0,01                          |

| <b>Råvandsanalyse i de enkelte indvindingsboringer: Koncentration er givet i mg/l</b> |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Boring DGUnr.<br>Boringsnr.<br>Analysedato  | 199.0924<br>Boring 5<br>7.3.1997   | 199.0818 - GRUMO<br>Boring 4<br>3.3.2004 | 199.0979 - GRUMO<br>Boring 6<br>3.3.2004 |
| Ilt   | -  | 3,84                                     | 0,84                                     |
| Nitrat  | 0,5  | 26                                       | < 0,5                                    |
| Mangan  | 0,07   | 0,009                                    | 0,097                                    |
| Jern  | 0,83   | < 0,01                                   | 2,0                                      |
| Sulfat  | 60   | 79                                       | 41                                       |
| Ammonium  | 0,10   | -  | -  |
| Methan  | -  | -  | -  |
| Forvittringsgrad  | 1,3  | -  | -  |
| Redox zone  | Svagt reduceret  | Oxideret                                 | Svagt reduceret                          |
| Vandkvaliteten,<br>redoxzoner og<br>sårbarhed   | <p>Det høje indhold sulfat i boringerne viser et magasin, der er knap så godt beskyttet som magasinerne for de andre vandværker i indsatsplanområdet. Vandet indeholder nitrat og oxygen, hvilket tyder på ungt grundvand, og grundvand der ikke er særlig godt beskyttet. Der ses ingen problemer med forhøjet jern indhold i grundvandet, da forholdene i området ikke er reducerende nok. Ud fra sårbarhedskortet ses hele indvindingsoplandet til Skuldelev vandværk at være meget sårbart. De små lertykkelser i området giver sig klart til udtryk i magasinets grundvandskemi. Grundvandet ses at være svagt reduceret og for en enkelt boring ses også oxideret vand. Det er ud fra boreoplysninger ikke muligt at sige noget om redoxgrænser i vandværkets boring. Det meste af det grundvand, der når boringen dannes under landbrugsområder. En del af kildepladszonen indeholder dog Skuldelev by.</p> |  |  |
| Kortlagte grunde  | Der findes to forurenede grunde indenfor kildepladszonen til Skuldelev vandværk. Derudover findes også to grunde som er muligt forurenede. Disse er også lokaliseret indenfor kildepladszonen. Se bilag 1.   |  |  |
| Virksomheder  | Der findes ingen virksomheder indenfor indvindingsoplandet   |  |  |
| Rensningsanlæg  | Der findes et kommunalt rensningsanlæg indenfor indvindingsoplandet, der også har udløb i indvindingsoplandet til Skuldelev vandværk   |  |  |
| Nedsivningsanlæg  | Der findes ingen nedsivningsanlæg indenfor indvindingsoplandet   |  |  |
| Miljøfremmede stoffer   | I henhold til drikkevandsbekendtgørelsen analyserer vandværket for forskellige miljøfremmede stoffer. Analysen omhandler blandt andet pesticider, oliestoffer og organiske klorforbindelser.   |  |  |
| Konklusion  | Boringerne indvinder fra et kalkmagasin, der er dårligt beskyttet. Lertykkelserne i området når maksimalt op på omkring 15 meter. Oftest ses omkring boringerne lerlag på under 5 til 10 meters tykkelse. Området er sårbart, og dette ikke kun omkring boringerne, men også i det meste af indvindingsoplandet.   |  |  |
| Hjemmeside  | <p>Skuldelev Vandværk har ikke sin egen hjemmeside. Yderligere oplysninger om vandværket samt den seneste vandanalyse kan findes på Frederiksborg Amts hjemmeside: <a href="http://www.fa.dk">www.fa.dk</a><br/>           Eller ved henvendelse til:<br/>           SKULDELEV VANDVÆRK<br/>           v/formand Jørgen Larsen<br/>           Strandvejen 3, Skuldelev<br/>           4050 Skibby<br/>           Tlf. 47 52 03 65</p>  |  |  |



## 12. Mulige indsatser til sikring af vandkvaliteten

Da indsatsområdet er sårbart overfor forurening af grundvandet, er det vigtigt, at alle parter løbende vurderer, hvilke indsatser der kan blive behov for i fremtiden. Beskyttelse af grundvandet er således en proces, der aldrig ophører. Nedenfor beskrives nogle af de indsatser, som kan blive nødvendige at gennemføre de kommende år. I kapitel 13 findes en oversigt over de indsatser, som henholdsvis vandværker, kommune og amt har forpligtiget sig til at gennemføre i løbet af de næste fem år.

|                    |  |
|--------------------|--|
| Finansiering       | Hovedparten af indsatserne skal finansieres over de respektive myndigheders budget eller af vandværkerne over vandprisen. Derudover bør vandværkerne sikre, at deres vedtægter muliggør, at de kan opkræve pengemidler, der kan anvendes til en målrettet indsats for at sikre den fremtidige vandkvalitet.  |
| Forsyningsikkerhed | <p>Der er en fremtidig udfordring i, at vandværkerne overvejer, hvorledes de vil forholde sig, hvis det ikke længere er muligt at anvende de eksisterende borer til indvinding af drikkevand. Dette kan opstå, hvis det indvundne grundvand ikke kan behandles tilstrækkeligt til at overholde de eksisterende krav til drikkevandskvaliteten. Derudover kan det også opstå, hvis nye forskningsresultater medfører ændringer i kravene til drikkevandet.</p> <p>Forsyningsikkerheden af drikkevand kan prioriteres efter:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. at vandværkerne sikrer sig mulighed for at placere en ny boring og kildeplads</li><li>2. etablering af ringforbindelse mellem vandværkerne</li></ol> |
| Samarbejde         | Et andet fremtidigt tiltag kan være, at vandværkerne indgår i et solidarisk samarbejde omkring oprettelse af en vandfond, hvortil alle bidrager økonomisk. I dette forum vil det være hensigtsmæssigt at diskutere f.eks. vandforsyningsplanlægning, vandforsyning i det åbne land og tilsyn m.v. Midlerne fra vandfonden kan gå til dækning af udgifter eller tilskud til aktiviteter i forbindelse med sikring af grundvandet. På lang sigt kan dette være med til at sikre, at alle vandværker forhåbentligt fortsat kan levere godt drikkevand. Et lignende samarbejde kendes fra andre kommuner i amtet.  |
| Overvågning        | Det er vigtigt at følge grundvandskvalitetens udvikling, så det bl.a. kan vurderes, om indsatsplanens initiativer bidrager til den nødvendige beskyttelse, eller der skal iværksættes yderligere foranstaltninger. Et boringskontrolprogram for vandværkerne kan fastsættes af Skibby kommune. Programmet kan justeres i forhold til resultaterne fra indsatsplankortlægningen. Vandkvaliteten følges løbende på de forskellige vandværker i indsatsområdet.   |
| Beredskabsplan     | Et samarbejde mellem kommune og vandværk bør foregå i forbindelse med udarbejdelsen af en beredskabsplan, i tilfælde hvor vandværket rammes af f.eks. strømsvigt, ledningsbrud eller forurening. Der kan hentes inspiration og vejledning angående udarbejdelse af beredskabsplaner på hjemmesiden   |



”Foreningen af Vandværker i Danmark”, [www.fvd.dk](http://www.fvd.dk) og på DANVA’s hjemmeside [www.danva.dk](http://www.danva.dk). Yderligere kan man benytte sig af Miljøstyrelsens vejledning nr. 8-2002 om planlægning af beredskab for vandforsyning. Derudover har Beredskabsstyrelsen udgivet hæftet ”Akutte drikkevandsforureninger – en praktisk guide”. Vandværkerne får ingen væsentlige ekstraudgifter på udarbejdelsen af et varslingsystem med mindre en konsulent inddrages.

|                      |   |
|----------------------|---|
| Information          | Grundejere, landmænd og virksomheder skal gøres opmærksom på, at de bor i et indvindingsområde og har et medansvar i beskyttelse af grundvandet. Dette kan f.eks. gøres ved, at vandværkerne får udarbejdet og uddelt information om grundvandsbeskyttelse, eventuelt i samarbejde med amt eller kommune. Udgifter til en sådan kampagne anslås at have en værdi på omkring 10.000 kr.  |
| Landbrugstilsyn      | Landbrugsejendomme, især gårdspladser, er potentielle forureningskilder, i det der foregår håndtering af sprøjtemidler. En landbrugskonsulent kan gennemføre pesticidtjek, hvor bedriftens håndtering af pesticider gennemgås for at rette uhensigtsmæssigheder og for at finde eventuelle punktkilder. Tilsyn med landbrugsvirksomheder tæt på indvindingsboringer og i områder, der er sårbare eller særligt grundvandsdannende, bør opprioriteres. Et pesticidtjek med afrapportering koster ca. 2000 kr. pr. bedrift.   |
| SFL - område         | Dele af indsatsområdet er udpeget som særligt følsomme landbrugsområder. Til driften af SFL områder kan opnås tilskud til såkaldte miljøvenlige jordbrugsforanstaltninger – MVJ aftaler, såfremt arealerne drives på en måde, der tilgodeser natur- eller miljøinteresser. Der kan fås støtte til ordninger, der begrænser udvaskning af næringsstoffer og pesticider. Aftalerne er frivillige ordninger, der har en tidshorisont på 5 eller 10 år. Derfor bør de i særligt forureningsfølsomme områder afløses af mere langsigtede virkemidler. MVJ tilskuddet er finansieret af staten og EU, og hvis en konsulent skal informere en landmand omkring ordningen, koster dette mellem 1000 og 1500 kr. |
| Nitratfølsomt område | Dele af indsatsområdet er nitratfølsomt, det vil sige områder med mindre end 5 meter ler over grundvandsmagasinet, og områder med forhøjet nitrat i grundvandet. De nitratfølsomme indvindingsområder er med til at give en mere målrettet grundvandsbeskyttelse overfor nitrat og anvendes som grundlag i VVM-screeninger (Vurdering af Virkninger på Miljøet). Dette giver myndighederne en løbende administration og sikring i forhold til f.eks. udvidelse af husdyrbrug.   |
| Skovrejsning         | Skove kan begrænse nedsivning af nitrat og sprøjtemidler til grundvandet og er en god permanent grundvandsbeskyttende foranstaltning. Offentlig skovrejsning kan foregå ved at Skov- og Naturstyrelsen opkøber jord. Vandværker kan desuden bidrage med et beløb til opkøb af arealerne. Amter og kommuner kan også opkøbe jord til plantning af skov. Opkøb af jord til skovrejsning koster ca. 100,- kr. pr. ha. Da staten står for beplantning og vedligeholdelse, vil dette være den eneste udgift for vandværkerne.  |



Ved privat skovrejsning får den enkelte lodsejer tilskud fra staten og EU. For at få det højeste tilskud skal området være udpeget som skovrejsningsområde i Regionplan 2005.

- Boringer og brønde      Ubenyttede boringer og brønde kan udgøre en forureningstrussel, da der kan ledes forurenede overfladevand via anlægget til grundvandsmagasinet. De gamle boringer og brønde skal findes og sløjfes. De er som hovedregel placeret i landområder.
- Nuværende boringer og brønde til f.eks. husholdning og markvanding kan ligeledes være uhensigtsmæssigt indrettet og dermed udgøre en nedslivningsrisiko. Tilsyn med anlæggene er nødvendige, og kontrol med vandkvaliteten på enkeltanlæggene kan vise om overfladevand forurener grundvandet.
- En sløjfning af en boring eller en brønd koster i størrelsesorden 5 – 20.000 kr. afhængig af anlæggets udformning. Det er lodsejeren, der er forpligtiget til at sørge for, at sløjfninger foretages forskriftsmæssigt. Dette kan være dyrt, og vandværker kan overveje at hjælpe med finansiering.
- Forurenede grunde      Der kan gennemføres orienterende forureningsundersøgelser på grunde tæt ved indvindingsboringer, hvor der er særlig mistanke om forurening.
- Virksomheder          Skibby/Skuldelev indsatsområdet er karakteriseret ved, at der foregår en stor vandindvinding i byområdet ved Skibby og Skuldelev tæt ved flere forurenede grunde. En effektiv indsats mod grundvandsforurening fra virksomhedernes og myndighedernes side er vigtig for bevarelsen af rent drikkevand. Tilsyn med virksomheder kan målrettes yderligere omkring sårbare områder. Grundvandsbeskyttelsen skal desuden tillægges betydelig vægt i virksomhedsgodkendelser og udledningstilladelser.
- Olie- og benzintanke    Villaolietanke og benzinstationer kan være en risiko for grundvandsforurening. Kommunen bør registrere deres beliggenhed, og sløjfe gamle olie- og benzintanke. Nye olietanke skal etableres efter olietankbekendtgørelsens bestemmelser. Der er som hovedregel nedgravningsforbud i områder med op til 300 m radius omkring vandværkets indvindingsboringer.
- Kemikalier m. m        Både i land- og byområder er det vigtigt, at borgerne kan komme af med deres kemikalier, særligt de der udgør en forureningsrisiko i forhold til grundvandet. En husstandsindsamling af pesticider kunne overvejes i udvalgte områder, f.eks. tæt på indvindingsboringer. En kampagne kan oplyse forbrugere om hvordan pesticidforbruget nedsættes, samt hvilke konsekvenser pesticid kan have for drikkevandet.
- Spildevand              Gamle nedslivningsanlæg, sivebrønde og lignende kan være placeret nærmere end de nuværende afstandskrav til vandværksboringer på 300 m. Det undersøges, om anlæggene udgør en risiko for grundvandsforurening ud fra de lokale geologiske forhold og grundvandsstrømning. I kritiske tilfælde kan



alternativer til nedsivning vurderes.

Dialog

Det er ligeledes en fremtidig udfordring, at alle interessenter (grundejere, jordbrugere, virksomheder, vandværker, kommunen, amtet med flere) i indsatsområdet til stadighed er i konstruktiv dialog med hinanden.

Konklusion

Med den foreslåede indsats og fremtidige planlægning af arealanvendelsen, vurderes det realistisk, at grundvandet kan beskyttes tilstrækkeligt til, at der også fremover kan indvindes grundvand til vandværkernes drikkevandsforsyning i Skibby/Skuldelev indsatsområdet.

Det skal dog understreges, at det er afgørende at borgere, myndigheder, vandværker, landbrug og virksomheder tager ansvar for at undgå forurening af jord og grundvand.

### 13. Indsatser

|   | 2005            | 2006 | 2007 | 2008 |
|---|-----------------|------|------|------|
| <b>Bonderup Vandværk</b>  |                 |      |      |      |
| Følge nitratudviklingen i boringerne                            | X               | X    | X    | X    |
| Information til forbrugerne                                     | X               | X    | X    | X    |
|   |                 |      |      |      |
| <b>Manderup Vandværk</b>  |                 |      |      |      |
| Følge nitratudviklingen i boringerne                            | X               | X    | X    | X    |
| Information til forbrugerne                                     | X               | X    | X    | X    |
|   |                 |      |      |      |
| <b>Saltsøskoven Vandværk</b>                                    |                 |      |      |      |
| Følge nitratudviklingen i boringerne                            | X               | X    | X    | X    |
| Information til forbrugerne                                     | X               | X    | X    | X    |
|   |                 |      |      |      |
| <b>Skibby Vandværk</b>  |                 |      |      |      |
| Følge nitratudviklingen i boringerne                            | X               | X    | X    | X    |
| Information til forbrugerne                                     | X               | X    | X    | X    |
| Undersøge placeringsmulighed for ny kildeplads                  |                 | X    | X    | X    |
| Evt. deltage økonomisk i autoriseret lukning af inaktive brønde | X               | X    | X    | X    |
|   |                 |      |      |      |
| <b>Skuldelev Vandværk</b>                                       |                 |      |      |      |
| Følge nitratudviklingen i boringerne                            | X               | X    | X    | X    |
| Information til forbrugerne                                     | X               | X    | X    | X    |
|   |                 |      |      |      |
| <b>Skibby Kommune</b>   |                 |      |      |      |
| Undersøge vandværkernes tilstand                                |                 |      | X    | X    |
| Tilsyn og dialog med virksomheder                               | Udføres løbende |      |      |      |
|   |                 |      |      |      |
| <b>Frederiksborg Amt</b>  |                 |      |      |      |
| Pesticidtek på ejendomme  | Efter behov     |      |      |      |
| Rådgive om SFL-områder og støtteordninger                       | Efter behov     |      |      |      |
| Kortlægge nitratbelastningen i området                          |                 | ?X   |      |      |
| Ændre en del af området til OSD (ikke byområder)                | X               |      |      |      |
| Undersøgelse af den sidste OM-grund                             | X               |      |      |      |
| Undersøgelse af en eksisterende tankstation                     | X               |      |      |      |
| Undersøgelse af en losseplads                                   | X               |      |      |      |
| Undersøgelse og afværge på Vestergade 5, Skuldelev              | X               | X    |      |      |
|   |                 |      |      |      |
| <b>Vandværker, kommune og amt</b>                               |                 |      |      |      |
| Pesticidkampagne  |                 |      |      |      |
| Oplysning om nitratbegrænsning                                  |                 |      |      |      |
| Afholde møde vedrørende indsatsområdet                          | X               | X    | X    | X    |
| Revidere indsatsplanen  |                 |      |      |      |

## **14. Litteraturliste**

Miljøstyrelsen (2000): Zonering. Vejledning nr. 3, 2000.

”Kortlægning af grundvandstyper i Københavns Amt”. VANDteknik 4. maj 2001.

Miljø- og Energiministeriet: Bekendtgørelse nr. 130 om lov om vandforsyning m.v., af 26. februar 1999. Seneste ændringer ved lov nr. 1151 af 17. december 2003.

Miljø- og Energiministeriet: Bekendtgørelse nr. 494 om indsatsplaner, af 28. maj 2000. Seneste ændringer ved lov nr. 1151 af 17. december 2003.

HUR: 2001 Regionplan for Frederiksborg Amt, november 2001.

Grundvandsressourcen på Hornsherred. Teknisk rapport udarbejdet af Frederiksborg Amt, Grundvandssektionen. April 2000.

Grundvandsovervågning 2003: Frederiksborg Amt, Teknik og Miljø, Miljøafdelingen, Arne Mogensen.



## **15. Bilagsfortegnelse**

Bilag 1 Forurenede og muligt forurenede grunde

Bilag 2 Virksomheder, hvor amtet eller kommunen fører tilsyn

Bilag 3 Indsatsområder med hensyn til nitrat

Bilag 4 Lertykkelseskort

Bilag 5 Skovrejsning

Bilag 6 Husdyrbrug med mere end 20 dyreenheder - DE

Bilag 7 Kloak oplande

Bilag 8 Ordforklaring



# Bilag 1

## Forurenede og muligt forurenede grunde

I indsatsområdet findes 21 grunde, hvor der er fundet forurening af jord og grundvand.

| Lokalitetsnr | Navn                                | Adresse         | Beliggenhed   |
|--------------|-------------------------------------|-----------------|---|
| 225-0322     | Slagger                             | Pagteroldsvej 3 | Uden for indvindingsoplande   |
| 229-0006     | Rutebilforretning                   | Hovedgaden 50B  | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk   |
| 229-0013     | Mekaniker A.F. Thomsen & Søn        | Industrivej 23  | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk   |
| 229-0046     | Skibby Entreprenørfirma             | Stationsvej 14  | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk   |
| 229-0109     | Vogmand Leo Rasmussen               | Grønnevej 2     | Uden for indvindingsoplande (tæt på indvindingsoplandet til Skibby Vandværk)              |
| 229-0139     | Maglehøjgård Losseplads             | Vangevej 1B     | Uden for indvindingsoplande   |
| 229-0160     | Skibby Bemeseservice                | Hovedgaden 4C   | Uden for indvindingsoplande (tæt på indvindingsoplandet til Skibby Vandværk)              |
| 229-0167     | Skibby Auto                         | Hovedgaden 24   | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk   |
| 229-0181     | Manderup Søgård                     | Manderupvej 12A | Uden for indvindingsoplande (tæt på indvindingsoplandet til Manderup Vandværk)            |
| 229-0182     | Dansk Rustfrit                      | Vestergade 5    | Indvindingsoplandet til Skuldelev Vandværk  |
| 229-0185     | Skibby Maskinfabrik                 | Skuldelevvej 24 | Uden for indvindingsoplande (tæt på indvindingsoplandet til Skuldelev Vandværk)           |
| 229-0193     | ESSO / Statoil                      | Hovedgaden 1D-E | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk   |
| 229-0206     | Loddenmose Slaggedepot / Losseplads | Hanghøjvej 4-12 | Uden for indvindingsoplande (tæt på indvindingsoplandene til Manderup og Skibby Vandværk) |
| 229-0216     | Skibby Autolakereri                 | Industrivej 7   | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk   |
| 229-0290     | Tidligere gartneri                  | Saltsøvej 16    | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk   |
| 229-0302     | Skuldelev Metalsliberi              | Industrivej 13  | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk   |
| 229-0324     | Knuds Metalsliberi                  | Vandværksvej 2  | Indvindingsoplandet til Skuldelev Vandværk  |

| Lokalitetsnr | Navn                                     | Adresse                            | Beliggenhed   |
|--------------|--|------------------------------------|---|
| 229-0330     | Nedlagt regnvandsbassin                  | Skibbyvej (vest for industrivej 6) | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk   |
| 229-0336     | Lækket olietank                          | Oldenvejen 18                      | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk   |
| 229-0366     | Slagger ved Nordmandshusene              | Nordmandshusene 1-29 og 4-26       | Uden for indvindingsoplande (tæt på indvindingsoplandene til Manderup og Skibby Vandværk) |
| 229-0376     | Olieforurening efter tidligere tankanlæg | Hovedgaden øst for Hovedgaden 50A  | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk   |

Derudover findes 14 grunde, der muligvis er forurenede.

| Lokalitetsnr | Navn  | Adresse              | Beliggenhed   |
|--------------|---|----------------------|---|
| 225-0122     | Specialstøberiet  | Elmegårdsvej 2       | Uden for indvindingsoplande   |
| 229-0001     | Modtagestation for olie- og kemikalieaffald / Saltplads | Hanghøjvej 4-12      | Uden for indvindingsoplande (tæt på indvindingsoplandene til Manderup og Skibby Vandværk) |
| 229-0002     | Partner Bus   | Industrivej 18 og 22 | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk   |
| 229-0133     | Autoforhandler Munkholm                                 | Hovedgaden 77        | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk   |
| 229-0161     | Mekaniker Knudsen                                       | Industrivej 25       | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk   |
| 229-0168     | Skuldelev Autoværksted / DK-benzin                      | Vestergade 9         | Indvindingsoplandet til Skuldelev Vandværk  |
| 229-0190     | Jespesens Metalstøberi                                  | Industrivej 14       | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk   |
| 229-0224     | Vognmand Lerdrup Nielsen                                | Industrivej 9        | Uden for indvindingsoplande (tæt på indvindingsoplandet til Skibby Vandværk)              |
| 229-0264     | Esso / Skuldelev Brugsforening                          | Østergade 6          | Uden for indvindingsoplande (tæt på indvindingsoplandet til Skuldelev Vandværk)           |
| 229-0301     | Oplagsplads   | Industrivej 12       | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk   |

| Lokalitetsnr | Navn                           | Adresse       | Beliggenhed  |
|--------------|--------------------------------|---------------|--|
| 229-0306     | Danish-Freeze Dry              | Hovedgaden 2A | Uden for indvindingsoplande (tæt på indvindingsoplandet til Skibby Vandværk) |
| 229-0308     | Hejnfelt Fisk                  | Industrivej 6 | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk                                      |
| 229-0309     | Coster Service                 | Industrivej 8 | Indvindingsoplandet til Skibby Vandværk                                      |
| 229-0317     | Skibby Kommunes Modtagestation | Bronzeager 5  | Indvindingsoplandet til Manderup Vandværk                                    |

I det følgende er grundene kort beskrevet.

#### **Lokalitetsnr. 225-0322, Slagger på Pagteroldsvej 3**

Der er i 2000 udlagt tungmetalholdigt slagger i forbindelse med anlæg af hal og plads på ejendommen.

De forurenede områder er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

#### **Lokalitetsnr. 229-0006, Rutebilforretning på Hovedgaden 50B**

Der har været rutebilforretning fra før 1955 med eget tankanlæg til busserne.

I 2004 har amtet udført en mindre undersøgelse på grunden. Undersøgelsen viser, at jorden ved det tidligere dieselstander er forurenede. Der er yderligere forurenede med olie og tjærestoffer i overfladejorden ved den tidligere værkstedsbygning.

Grunden er kortlagt som forurenede på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

#### **Lokalitetsnr. 229-0013, Mekaniker Themsens på Industrivej 23**

Der har været autoværksted fra 1974.

I 1999/2000 har amtet udført en mindre undersøgelse på grunden. Undersøgelsen viser, at jorden er forurenede med kulbrinter.

En del af grunden er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

#### **Lokalitetsnr. 229-0046, Skibby Entreprenørfirma A/S på Stationsvej 14**

Der har i perioden 1966 eller før til 1990 været korn- og foderstofforretning med store olietanke på ejendommen. Fra 1990 har der været entreprenørfirma.

I 1999/2000 har amtet udført en mindre undersøgelse på grunden. Undersøgelsen viser, at jorden og det sekundære grundvandsmagasin er forurenede med kulbrinter.

Grunden er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

#### **Lokalitetsnr. 229-0109, Vognmand Leo Rasmussen på Grønnevej 2**

Der har været vognmandsforretning fra 1964 til 1992 med dieseltank og stander fra 1967 til 1988.

I 1999/2000 har amtet udført en mindre undersøgelse på grunden. Undersøgelsen viser, at jorden ved den tidligere dieseltank og -stander er forurenede med kulbrinter.

En del af grunden er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

#### **Lokalitetsnr. 229-0139, Maglehøjgård Losseplads på Vangevej 1B**

Der har været kontrolleret losseplads fra 1980-90. Lossepladsen er slutfærdiget med lettere blyforurenede jord i 2000. Skibby Kommune monitorer på pladsen i henhold til miljøgodkendelse.

Lossepladsen er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

#### **Lokalitetsnr. 229-0160, Skibby Bremseservice på Hovedgaden 4C**

Der har været autoværksted fra 1977 til starten af 1990'erne.

Der er udført en undersøgelse på grunden i forbindelse med ombygning. Undersøgelsen viser, at jorden er forurenede med benz(a)pyren. En del af den forurenede jord er bortgravet, men der er efterladt en restforurening.

En del af grunden er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

#### **Lokalitetsnr. 229-0167, Skibby Auto på Hovedgaden 24**

Der har været autoværksted fra 1962.

I 1999/2000 har amtet udført en mindre undersøgelse på grunden. Undersøgelsen viser, at jorden er forurenede med kulbrinter og et lettere forhøjet indhold af bly.

En del af grunden er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

#### **Lokalitetsnr. 229-0181, Manderup Søgård på Manderupvej 12A**

Der har været gartneri og trykkeri.

I 2001 har amtet udført en mindre undersøgelse på grunden. Undersøgelsen viser, at det sekundære grundvand er forurenede med pesticider og chlorerede opløsningsmidler. En supplerende undersøgelse i 2002 viser, at der ikke er risiko for det primære grundvandsmagasin.

En del af grunden er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

#### **Lokalitetsnr. 229-0182, Dansk Rustfrit A/S på Vestergade 5**

Der har fra 1955-68 været maskinværksted, fra 1968-83 har Stelton været på ejendommen, og fra 1983 til i dag har der været elektronik virksomhed.

Amtet har udført en række undersøgelser på grunden. Jorden og det sekundære grundvand er kraftigt forurenet med chlorerede opløsningsmidler. Der er iværksat afværgetiltag på den del af forureningen, der ligger umiddelbart under produktionsbygningen.

Der er udført yderligere undersøgelser for at finde forureningens styrke og udbredelse. Undersøgelser til at afklare mulige afværgetiltag er igangsat i 2005. Der er pumpet flere liter fri fase opløsningsmiddel op fra det sekundære grundvand.

Ejendommen er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

#### **Lokalitetsnr. 229-0185, Skibby Maskinfabrik A/S på Skuldelevvej 24**

Der har været maskinfabrik fra 1964.

I 1999/2000 har amtet udført en mindre undersøgelse på grunden. Undersøgelsen viser, at jorden er forurenet med olie, toluen og xylen samt forurening af det sekundære grundvand med chlorerede opløsningsmidler og oliekomponenter. En supplerende undersøgelse viser kun tegn på en svag forurening med chlorerede opløsningsmidler i det sekundære grundvand. Jorden er forurenet med PAH, benz(a)pyren og tungmetaller.

Hele grunden er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

#### **Lokalitetsnr. 229-0193, ESSO service/Statoil på Hovedgaden 1D-E**

Der har været servicestation fra 1946.

I 1995 er der udført en miljøteknisk undersøgelse på grunden. Undersøgelsen viser, at jorden er forurenet med olie- og benzinkomponenter. I 1998 bortgraves olieforurenede jord, men der efterlades en restforurening.

Grunden er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

#### **Lokalitetsnr. 229-0206, Loddenmose Slaggedepot og losseplads på Hanghøjvej 4-12**

Der har været kommunal losseplads fra 1970-78 i den vestlige del af mosen. Der er deponeret dagrenovation, slagge og flyveaske fra Skibby Forbrændingsanstalt.

Hovedstadsrådet har i 1975 undersøgt pladsen og fundet frem til at perkolat kan trænge ned til grundvandet og til Selsø sø. Prøver af slagge og flyveaske viser høje indhold af tungmetaller.

Lossepladsen er prioriteret til undersøgelse i 2005 af amtet.

Hele matriklen er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

### **Lokalitetsnr. 229-0216, Skibby Autolakereri på Industrivej 7**

Der har været autolakereri fra 1972-86.

I 1999/2000 har amtet udført en mindre undersøgelse på grunden. Undersøgelsen viser, at jorden og det sekundære grundvand er forurenet med kulbrinter.

En del af grunden er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

### **Lokalitetsnr. 229-0290, Tidligere gartneri på Saltsøvej 16**

Der har været gartneri på ejendommen.

I 2001 har amtet udført en mindre undersøgelse på grunden. Undersøgelsen viser, at jorden omkring en garage, afbrændingsplads og skrotplads er forurenet med olie, tjære og bly.

En del af grunden er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

### **Lokalitetsnr. 229-0302, Skuldelev Metalsliberi på Industrivej 13**

Der har været fra 1984-90 været opbevaring og færdiggørelse af rustfri artikler. Fra 1990-95 eller senere har der været metalsliberi med affedtning.

I 2001-2002 har amtet udført undersøgelser på grunden. Undersøgelsen viser, at jorden er forurenet med tjærestoffer, og det sekundære grundvand er forurenet med chlorerede opløsningsmidler.

Grunden er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

### **Lokalitetsnr. 229-0324, Knud's Metalsliberi på Vandværksvej 2**

Der har været metalsliberi fra 1988-95.

I 2001 har amtet udført en mindre undersøgelse på grunden. Undersøgelsen viser, at jorden og det sekundære grundvand er forurenet med chlorerede opløsningsmidler.

En del af grunden er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

### **Lokalitetsnr. 229-0330, Nedlagt regnvandsbassin på Skibbyvej vest for Industrivej 6**

I forbindelse med nedgravning af en ny olieudskiller i et nedlagt regnvandsbassin, fandt Skibby Kommune forurening i jorden. Jorden er genindbygget omkring olieudskilleren.

Området omkring det tidligere regnvandsbassin er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

### **Lokalitetsnr. 229-0336, Lækket olietank på Oldvejen 18**

Der har i 2002 været et uheld med en fyringsolietank, hvor ca. 900 l fyringsolie løb ud på jorden.

200 tons olieforurenede jord graves væk. Der efterlades en mindre restforurening.

En del af grunden er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

**Lokalitetsnr. 229-0366, Slagger på Nordmandshusene 1-29 og 4-26**

Der er i 1990 udlagt tungmetaltholdig slagger til bundsikring af veje, parkeringsarealer og stier.

En del af ejendommene er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

**Lokalitetsnr. 229-0376, Olieforurening efter tidligere tankanlæg på Hovedgaden øst for Hovedgaden 50A**

Der har været benzinsalgslanlæg på Hovedgaden 50A i perioden 1917-67.

I 2004 har Oliebranchens Miljøpulje udført en oprydning efter benzinkanlægget. I den forbindelse er der efterladt en restforurening med olie i jorden under fortovet.

En del af vejarealet er kortlagt på vidensniveau 2 i henhold til Lov om forurenede jord.

**Lokalitetsnr. 225-0122, Specialstøberiet på Elmegårdsvej 2**

Ifølge de indsamlede oplysninger har der været metalstøberi på ejendommen siden 1965.

Grunden er kortlagt som mulig forurenede på vidensniveau 1 i henhold til lov om forurenede jord.

**Lokalitetsnr. 229-0001, Modtageplads for olie- og kemikalieaffald / Saltplads på Hanghøjvej 4-12**

Ifølge de indsamlede oplysninger har der været indlevering af olie- og kemikalieaffald siden før 1980. Der har været autoværksted, en nedgravet benzintank med stander samt en nedgravet spildolietank. I 1970'erne var der slatlager på ejendommen. I dag er der knallertværksted og materialegård med vaskepladser og tilhørende olieudskillere.

Grunden er kortlagt som mulig forurenede på vidensniveau 1 i henhold til lov om forurenede jord.

**Lokalitetsnr. 229-0002, Partner Bus på Industrivej 18 og 22**

Ifølge de indsamlede oplysninger har der været autoværksted for busser siden 1978. Der foregår slibning, autovask i vaskehal, reparationer og tankning af brændstof. Der er flere nedgravede tanke.

Grunden er kortlagt som mulig forurenede på vidensniveau 1 i henhold til lov om forurenede jord.

**Lokalitetsnr. 229-0133, Autoforhandler Eigil Munkholm på Hovedgaden 77**

Ifølge de indsamlede oplysninger har der været servicestation fra 1955.

Grunden er kortlagt som mulig forurenet på vidensniveau 1 i henhold til lov om forurenet jord.

**Lokalitetsnr. 229-0161, Mekaniker Edwin Knudsen på Industrivej 25**

Ifølge de indsamlede oplysninger har der perioden fra 1978 til 1990'erne været vognmandsforretning og autoværksted.

Grunden er kortlagt som mulig forurenet på vidensniveau 1 i henhold til lov om forurenet jord.

**Lokalitetsnr. 229-0168, Skuldelev Autoværksted/DK Benzin på Vestergade 9**

Ifølge de indsamlede oplysninger har der været servicestation fra 1959-2004. Der har været autoværksted i 1970'erne. Ejendommen er tilmeldt Oliebranchens Miljøpulje.

Grunden er kortlagt som mulig forurenet på vidensniveau 1 i henhold til lov om forurenet jord.

**Lokalitetsnr. 229-0190, Jespersens Metalstøberi på Industrivej 14**

Ifølge de indsamlede oplysninger har der fra 1977 til før 1988 været maskinværksted og metalstøberi. Der har været autoværksted med tilhørende vaskeplads fra 1988.

Grunden er kortlagt som mulig forurenet på vidensniveau 1 i henhold til lov om forurenet jord.

**Lokalitetsnr. 229-0224, Vognmand Lerdrup Nielsen på Industrivej 9**

Ifølge de indsamlede oplysninger har der været vognmandsforretning fra 1980-96. Der har fra 1996 været sandblæsning samt opbevaring af maskiner, reservedele og mindre kemikalimængder.

Grunden er kortlagt som mulig forurenet på vidensniveau 1 i henhold til lov om forurenet jord.

**Lokalitetsnr. 229-0264, ESSO ved Skuldelev Brugs på Østergade 6**

Ifølge de indsamlede oplysninger har der været salg af benzin fra 1952 eller tidligere. Ejendommen er prioriteret til undersøgelse af amtet i 2005.

Grunden er kortlagt som mulig forurenet på vidensniveau 1 i henhold til lov om forurenet jord.

**Lokalitetsnr. 229-0301, Oplagsplads på Industrivej 12**

Ifølge de indsamlede oplysninger har der været oplagsplads for entreprenørmateriel og -maskiner fra ca. 1970.

Grunden er kortlagt som mulig forurennet på vidensniveau 1 i henhold til lov om forurennet jord.

**Lokalitetsnr. 229-0306, Danish-Freeze Dry A/S på Hovedgaden 2A**

Ifølge de indsamlede oplysninger har der i en periode fra 1977 været bådebyggeri, det vides ikke hvor længe. Fra 1990 har der været frysetørring af frugt og grøntsager, med brug af store mængder smøreolie.

Grunden er kortlagt som mulig forurennet på vidensniveau 1 i henhold til lov om forurennet jord.

**Lokalitetsnr. 229-0308, Hejnfelt Fisk på Industrivej 6**

Ifølge de indsamlede oplysninger har der fra 1985 været ålerøgeri. Der er en dieselstander til tankning af egen biler. Der produceres årligt 1.000 liter tjæreaffald, der genanvendes i byggebranchen.

Grunden er kortlagt som mulig forurennet på vidensniveau 1 i henhold til lov om forurennet jord.

**Lokalitetsnr. 229-0309, Coster Service A/S på Industrivej 8**

Ifølge de indsamlede oplysninger har der fra 1982 eller før været smede- og maskinværksted. Der fremstilles og afprøves dieselgeneratorer.

Grunden er kortlagt som mulig forurennet på vidensniveau 1 i henhold til lov om forurennet jord.

**Lokalitetsnr. 229-0317, Skibby Kommunes Modtageplads på Bronzeager 5**

Ifølge de indsamlede oplysninger har der i mange år været forbrændingsanstalt. Forbrændingsanstalten lukkes i 1980'erne på grund af dioxiner. Slagge og aske deponeres i Loddenmosen Losseplads. Foran forbrændingsanstalten var en olieudskiller, og her foregik autoophug og autogenbrug. Fra ca. 1990 åbnede kommunens modtageplads med indlevering af olie- og kemikalieaffald.

Grunden er kortlagt som mulig forurennet på vidensniveau 1 i henhold til lov om forurennet jord.



## Bilag 2

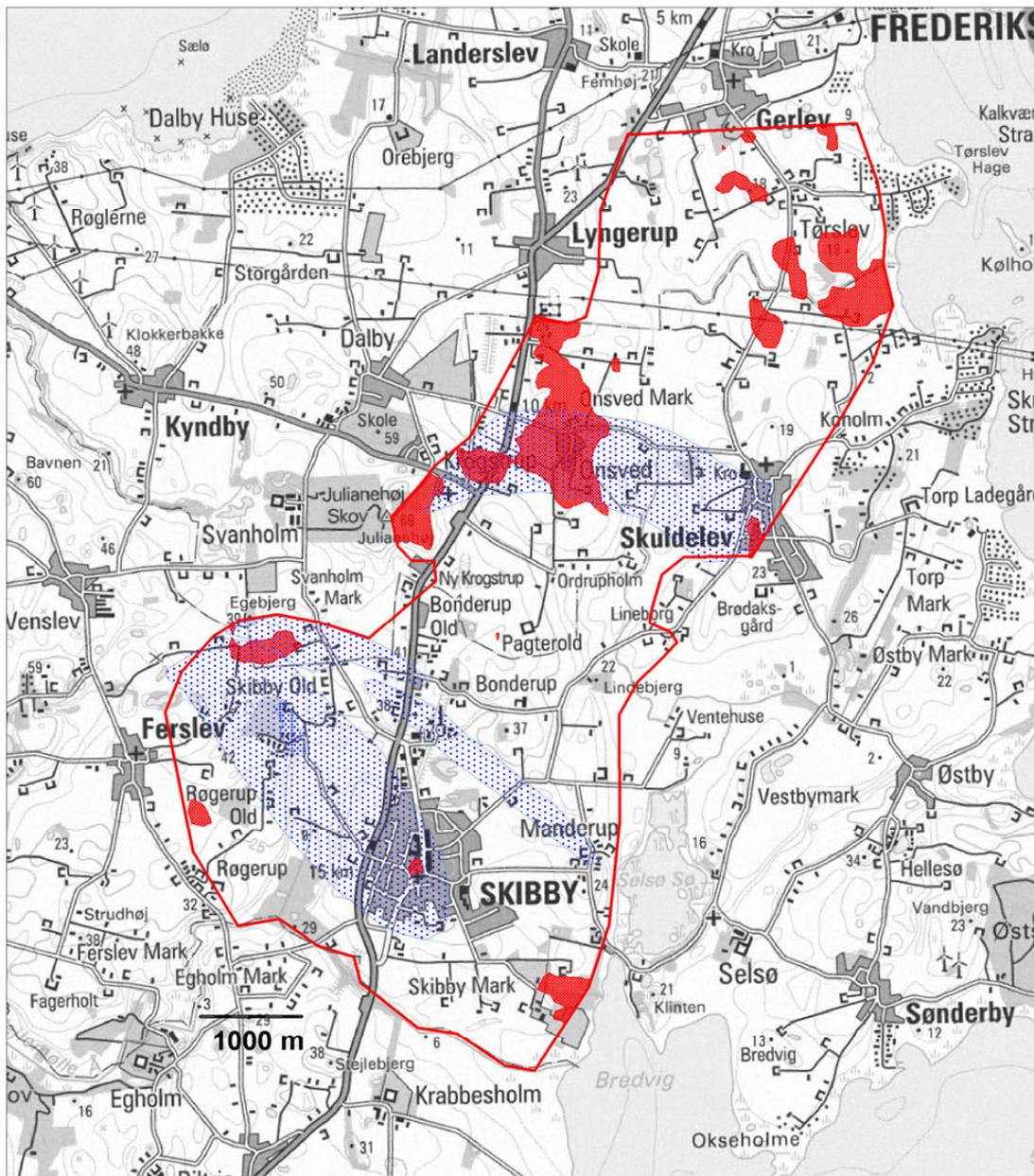
**Virksomheder** som Skibby kommune fører tilsyn med:

| Navn                               | Adresse          | Beliggenhed              |
|------------------------------------|------------------|--------------------------|
| Autohuset Skibby                   | Industrivej 19 A | Skibby indvindingsopland |
| Autogården Partner Bus Aps         | Industrivej 22   | Skibby indvindingsopland |
| Auto-Specialisten                  | Industrivej 21 B | Skibby indvindingsopland |
| Coaster Service                    | Industrivej 8 A  | Uden for indvindingsopl. |
| Hejnfelt Fisk                      | Industrivej 6 A  | Uden for indvindingsopl. |
| Hørup Træ                          | Svanholm alle 15 | Uden for indvindingsopl. |
| J.E. Juncker A/S                   | Hovedgaden 6 C   | Skibby indvindingsopland |
| Jens Hjorth                        | Skibbyvej 4      | Uden for indvindingsopl. |
| Kjelds metallsliberi               | Jernager 5       | Uden for indvindingsopl. |
| Knud Overgaard Aps                 | Vestergade 5     | Skuldelev kildepladszone |
| Madsens supermarked Skibby A/S     | Hovedgaden 32    | Skibby indvindingsopland |
| Partnerbus A/S                     | Industrivej 1    | Skibby indvindingsopland |
| Servicecentret                     | Industrivej 10   | Skibby indvindingsopland |
| Skibby Auto                        | Hovedgaden 24    | Skibby indvindingsopland |
| Skibby Autolakereri                | Industrivej 17   | Skibby indvindingsopland |
| Skibby Bogtrykkeri                 | Hovedgaden 4 C   | Uden for indvindingsopl. |
| Skibbyhøj Bo og arbejdsinstitution | Birkevej 6       | Skibby kildepladszone    |
| Skibby Entreprenørfirma            | Bronzeager 1     | Manderup indvindingsopl. |
| Skibby plæneklipper og autoservice | Hovedgaden 77    | Skibby kildepladszone    |
| Skjold Auto- og pladeværksted      | Hovedgaden 88    | Skibby kildepladszone    |
| Skuldelev Auto                     | Skuldelevvej 63  | Uden for indvindingsopl. |
| Statoil A/S                        | Hovedgaden 1D-E  | Uden for indvindingsopl. |
| Tommy Hilbert Jensen               | Industrivej 12   | Skibby indvindingsopland |
| Trasbo renseri                     | Jernager 9       | Manderup indvindingsopl. |
| VEMA Maskinfabrik                  | Industrivej 20 B | Skibby indvindingsopland |

**Virksomheder** som Amtet fører tilsyn med:

| Navn                                   | Adresse                | Beliggenhed              |
|--|------------------------|--------------------------|
| Knallertbane                           | Hanghøjgård            | Manderup indvindingsopl. |
| Skibby Brandvæsen                      | Selsøvej 5B            | Skibby kildepladszone    |
| Skibby Kommunes container og modtagepl | Bronzeager 5           | Manderup indvindingsopl. |
| Skibby Kommunes materielpladsen        | Hanghøjvej 8           | Manderup indvindingsopl. |
| Specialstøberiet ApS                   | Elmegårdsvej 2 Tørslev | Uden for indvindingsopl. |

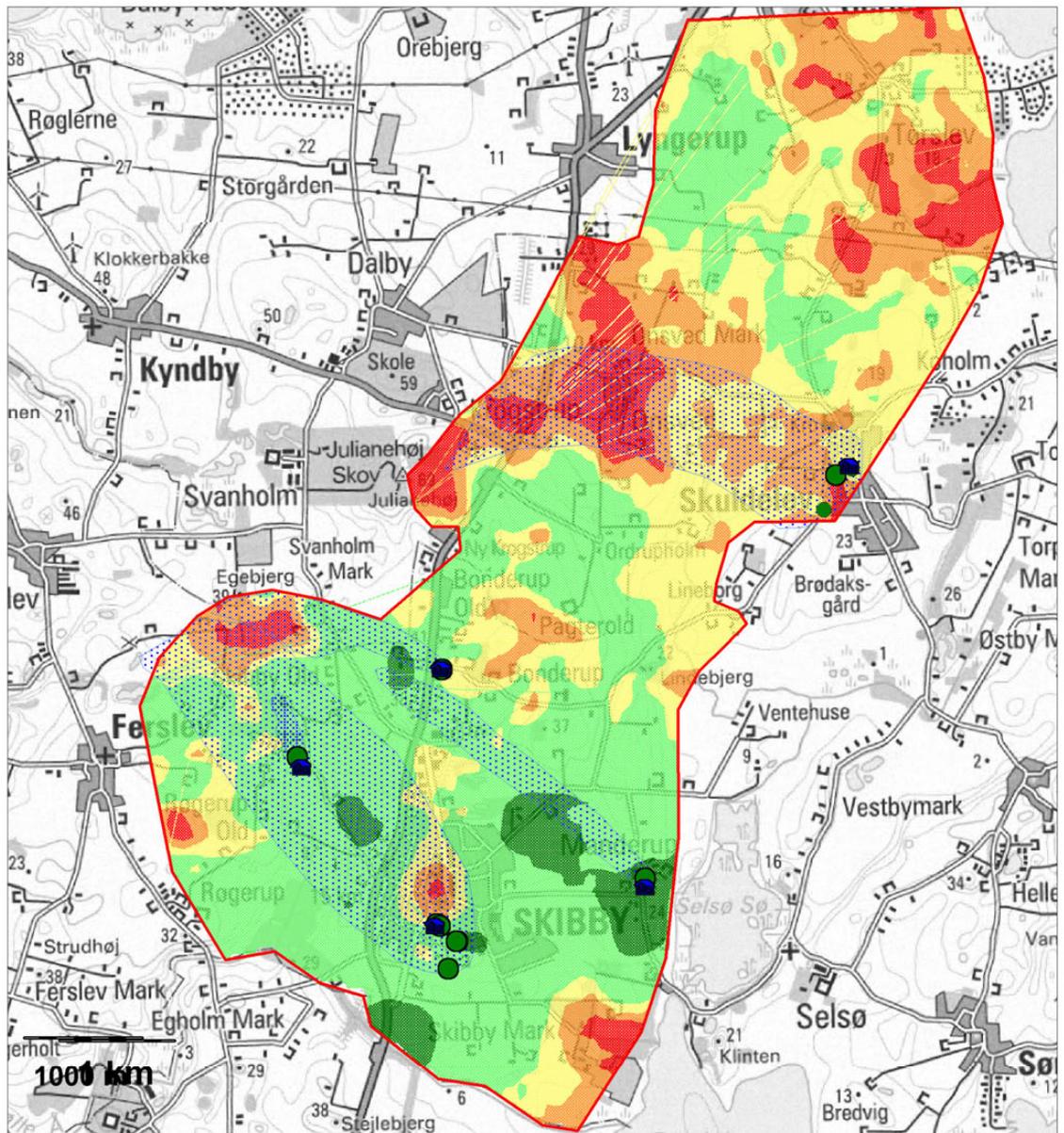




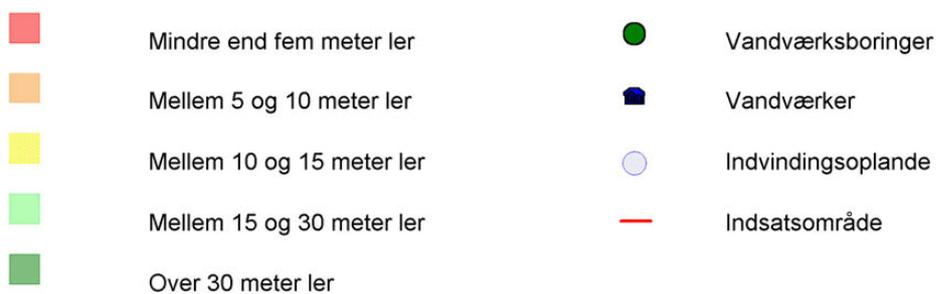
Bilag 3: Indsatsområder med hensyn til nitrat

- Indsatsområder mht nitrat
- Indsatsområde
- Indvindingsoplände

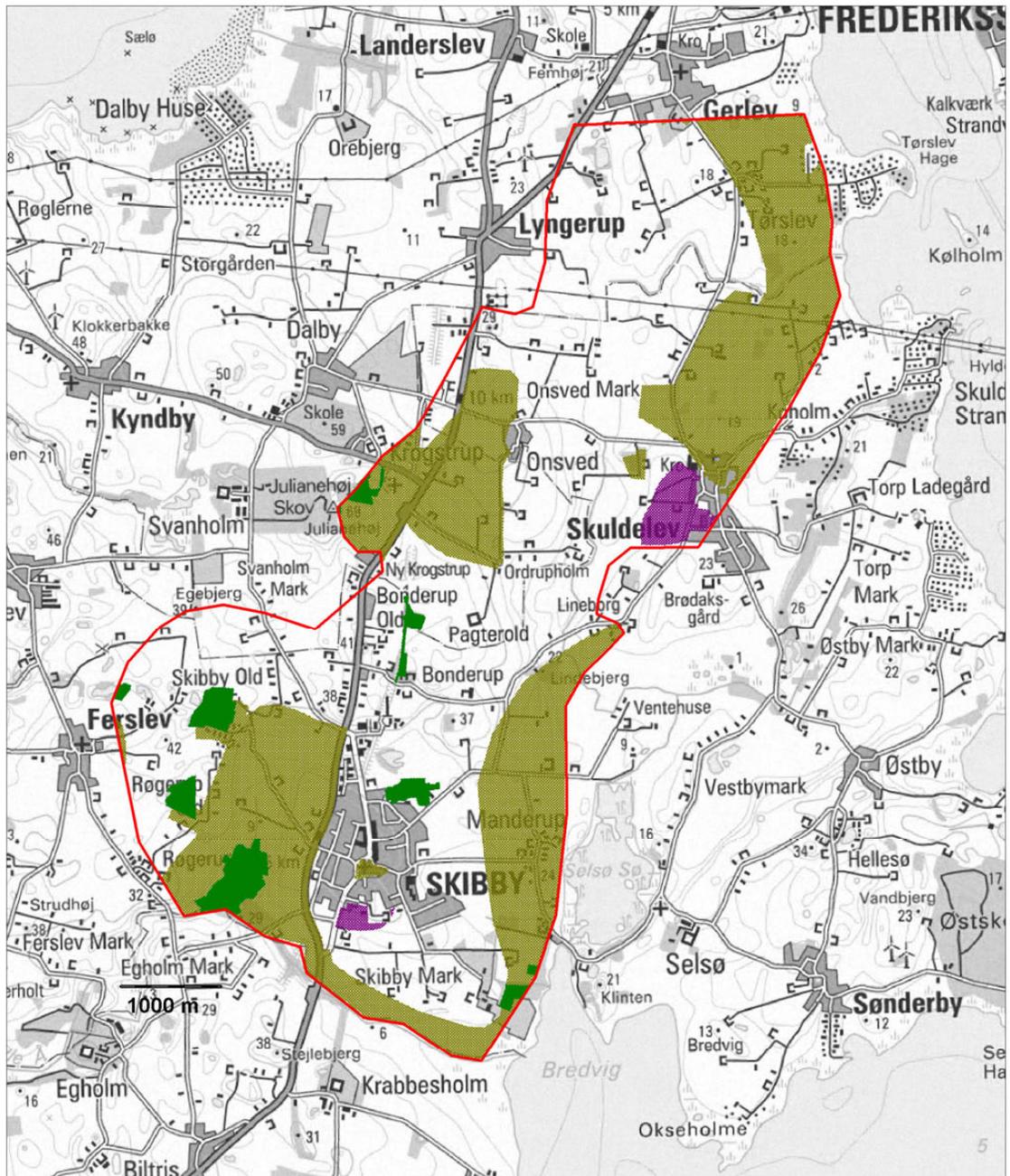




Bilag 4: Lertykkelseskort







Bilag 5: Skovrejsning

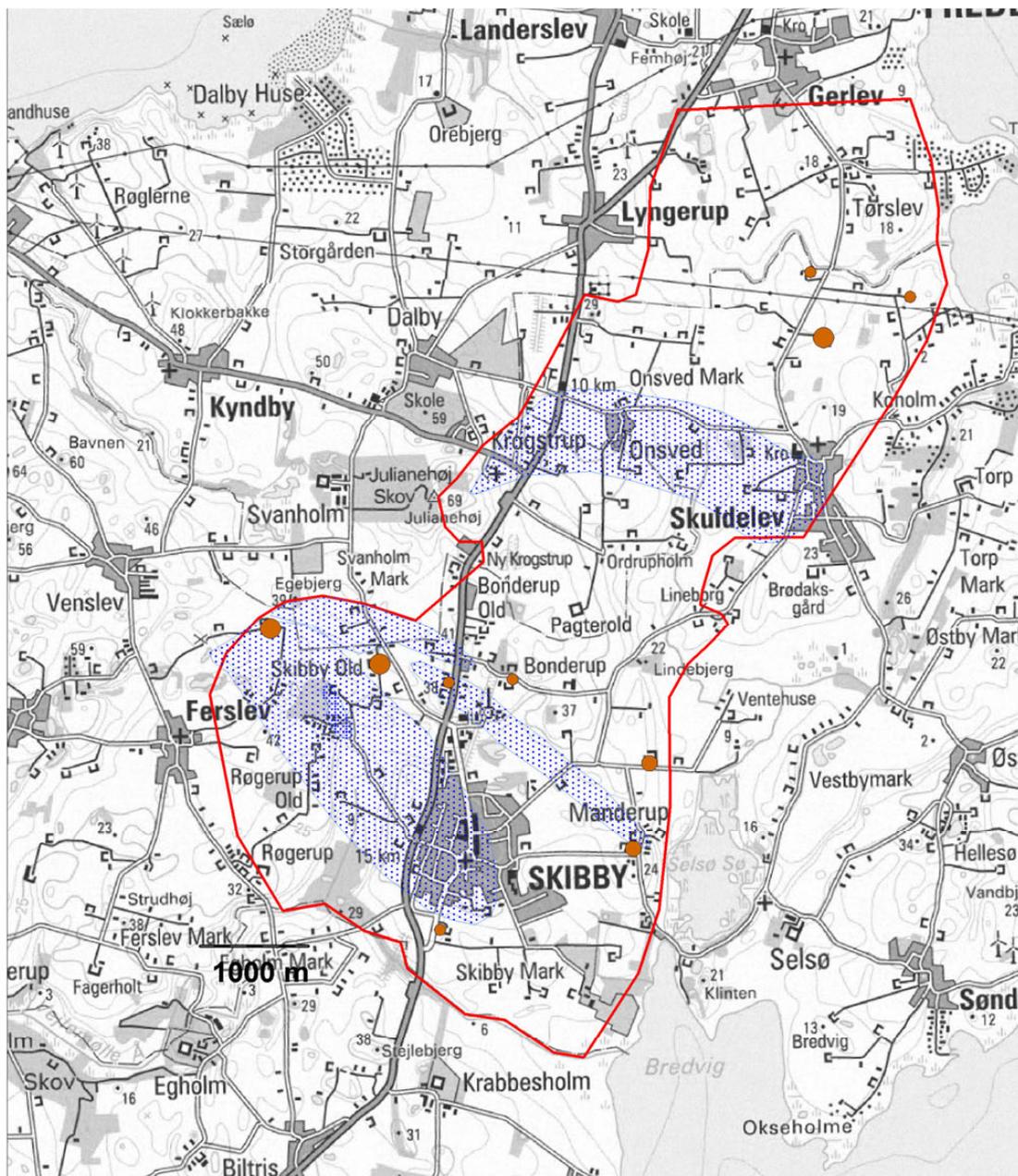
- Uønsket skovrejsning
- Ønsket skovrejsning
- Nuværende skov
- Indsatsområde

## Bilag 6

Husdyrbrug med mere end 20 dyreenheder - DE

| Adresse        | By        | Kvæg<br>(DE) | Svin<br>(DE) | Andre<br>(DE) | Total<br>(DE) |
|----------------|-----------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Skibbyvej 44   | Skibby    | 70           | -            | -             | 70            |
| Bonderupvej 14 | Bonderup  | 76           | -            | -             | 76            |
| Ventevej 1     | Vente     | 121          | -            | -             | 121           |
| Tørslevvej 63  | Skuldelev | -            | 249          | -             | 249           |
| Hovedgaden 79  | Skibby    | 26           | -            | 30            | 56            |
| Tørslevvej 60  | Skuldelev | -            | 46           | -             | 46            |
| Nordvangen 9   | Skuldelev | 26           | -            | -             | 26            |
| Selsøvej 27    | Skibby    | -            | 130          | -             | 130           |
| Egebjergvej 3  | Ferslev   | -            | 201          | -             | 201           |
| Skibby Old 4   | Skibby    | -            | 210          | -             | 210           |

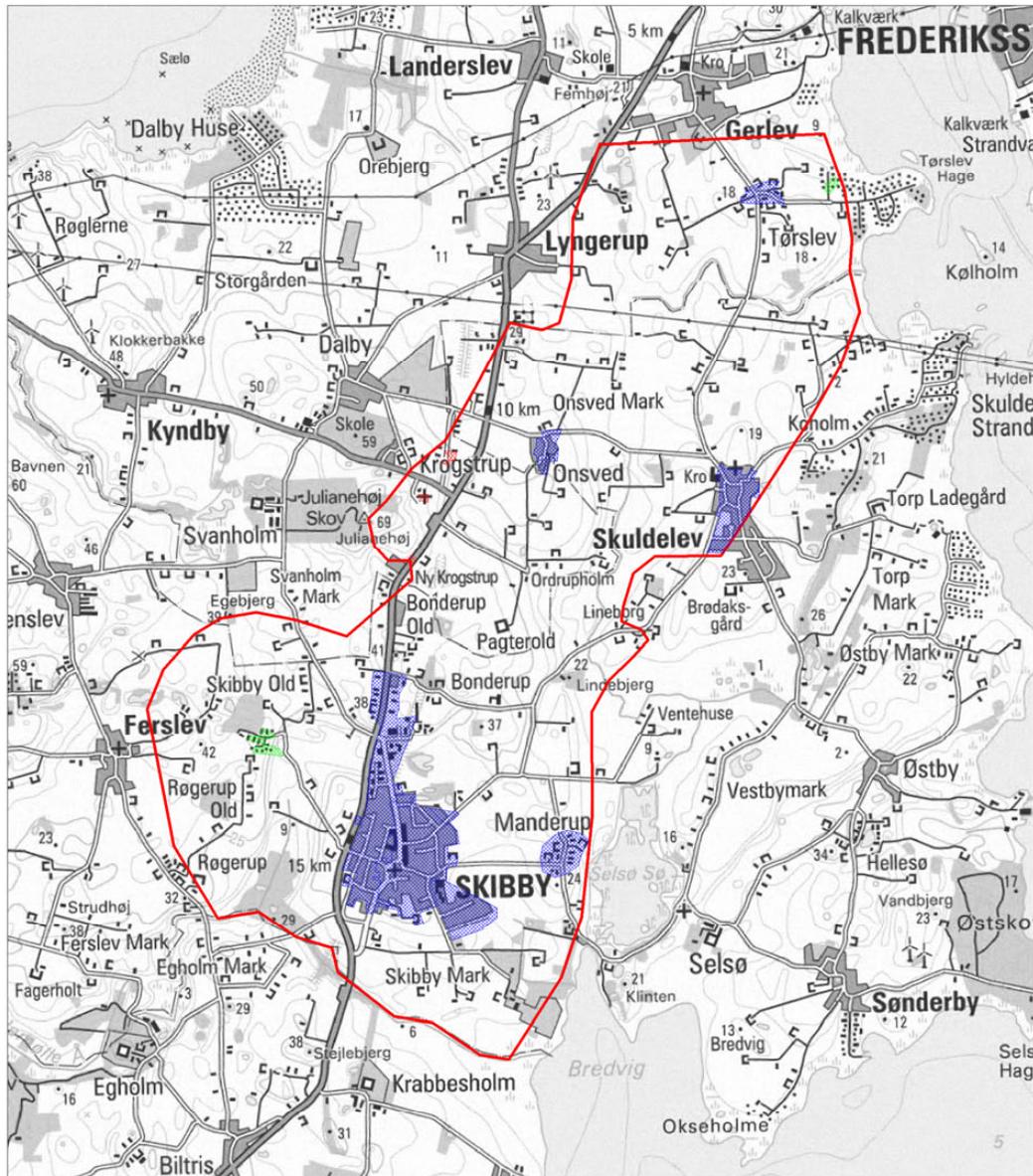
Tal leveret af Skibby Kommune den 15. august 2005



Bilag 6: Husdyrbrug med mere end 20 dyreenheder - DE

- Ejendomme med mere end 20 DE - jo større cirkel, des flere dyreenheder
- Indsatsområde
- Indvindingsoplande





Bilag 7: Kloakoplade i indsatsplan området

-  Separat kloak for spildevand og overfladevand- ledes henholdsvis til resningsanlæg og vandløb m.m
-  Fælles kloak for spildevand og overfladevand - ledes til rensningsanlæg
-  Nedsivningsområde
-  Indsatsområde



## Bilag 8

### Ordforklaring

|                    |   |
|--------------------|---|
| Artesisk magasin   | Hvis grundvandet har en opadrettet gradient, der står over terrænniveau, er det et artesiske grundvandsmagasin. Bores der ned til grundvandsmagasin gennem de overliggende lerlag, der hindrer grundvandets passage, vil grundvandet løbe ud ad boringen.   |
| BAM                | BAM er et nedbrydningsprodukt, som kan stamme fra pesticiderne chlorthiamid og dichlobenil. Chlorthiamid blev anvendt i produktet Prefix, som blev solgt i perioden 1965-1980. Dichlobenil blev anvendt i produkterne Casoron G og Prefix G, der blev solgt i perioden 1970-1997. Produkterne er typisk blevet anvendt til ukrudtsbekæmpelse på udyrkede arealer som parkeringspladser, gårdspladser, langs veje og på parkarealer.   |
| Boringskontrol     | Alle indvindingsboringer skal kontrolleres i henhold til Bekendtgørelse nr. 871 af 21-9-2001 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. Boringskontrollen indeholder krav til analyse af en række stoffer i grundvandet. Kontrollen udføres på grundvandet, inden det ledes til simpel vandbehandling på vandværket.  |
| Detektionsgrænse   | Detektionsgrænsen er den laveste værdi, som analyselaboratoriet med sikkerhed kan måle for det pågældende stof med den anvendte metode.   |
| Drikkevand         | Det vand, der leveres til forbrugerne efter behandlingen på vandværket. Vandet kan drikkes uden sundhedsfare.   |
| Drikkevandskontrol | Kontrol af drikkevand skal ske i henhold til Bekendtgørelse nr. 871 af 21-9-2001 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. Drikkevandskontrollen indeholder krav til analyse af en række stoffer i drikkevandet. I bekendtgørelsen er der angivet tre kvalitetskrav til det drikkevand, der ledes ud til forbrugerne. Disse krav er: Ved afgang fra vandværket, ved indgang til ejendom og ved forbrugerens vandhane (taphane). Opdelingen i de tre krav skyldes, at eventuel afsmitning fra installationer dermed kan spores. |
| Dyreenhed          | En dyreenhed (DE) er et mål for gødningsproduktionen. 1 DE svarer til eksempelvis 1 ammeko med opdræt, 24 slagtesvin (30-110 kg) eller produktion af 3.500 36-dages kyllinger. Målene er fastsat i Bekendtgørelse nr. 604 af 15-07-2002 om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v.   |
| Enkeltindvinder    | Husstand med egen brønd eller boring til vandforsyning.   |
| Filtersætning      | Den del af borerøret der er slidset op, således at grundvandet kan strømme ind i boringen.  |
| Frit vandspejl     | Et frit vandspejl/grundvandsmagasin er, hvor vandspejlet/grundvandet er i ligevægt med det atmosfæriske tryk.   |



|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Gebyr                          | Folketinget vedtog i 1999, at udgifterne til den nye kortlægning af grundvandsressourcen skal betales af vandindvinderne i de enkelte amter. Amterne skal således pålægge vandværkerne og erhvervsindvinderne (landbrug og industri) at betale et gebyr pr. kubikmeter vand. Efter loven skal gebyret pålægges indvindingstilladelsen og ikke den årlige oppumpede vandmængde. Vandværkerne betaler fuldt gebyr, mens erhvervsindvinderne kun betaler 1/3 gebyr. I 2003 var gebyret i Frederiksborg Amt på 12 øre pr. kubikmeter vand.   |
| Geofysisk kortlægning          | Den geofysiske kortlægning anvendes blandt andet til at fastlægge grundvandsmagasinernes udbredelse og naturlige beskyttelse i form af lerlag. Kortlægningen udføres ved hjælp af en række metoder, der stort set alle sammen anvendes på jordoverfladen. Metoderne kan ikke direkte fortælle, om der for eksempel er grus eller ler tilstede under jordoverfladen, men udelukkende fortælle om fysiske parametre i jorden (for eksempel jordens elektriske modstand). De geofysiske målinger kræver derfor en efterfølgende tolkning.   |
| Geokemisk kortlægning          | Den geokemiske kortlægning beskriver grundvandets nuværende tilstand og udviklingsmuligheder, og giver dermed svar på spørgsmål om kvalitet og sårbarhed af grundvandet i forhold til drikkevandskriterierne. Den geokemiske kortlægning er baseret på kemiske analyser af vandprøver og jordprøver.   |
| Grundvand                      | Vand fra nedbør, der er sivet gennem de øvre jordlag, og derefter befinder sig i hulrummene i jordlaget.   |
| Grundvandets strømningsretning | Grundvandet strømmer "ned ad bakke", og ved at bestemme beliggenheden af grundvandsspejlet, kan man derfor bestemme grundvandets strømningsretning.  |
| Grundvandsdannende områder     | Det grundvandsdannende område for et grundvandsmagasin omfatter hele det areal på jordoverfladen, hvor nedbøren infiltrerer og tilgår grundvandsmagasinet. Det grundvandsdannende område for indvindingsboringer kaldes også det grundvandsdannende opland.  |
| Grundvandsmagasin              | Grundvandsmagasinet består af et vandfyldt jordlag. Det kan eksempelvis være et sandlag, hvor alle hulrummene mellem sandkornene er fyldt op med vand, eller det kan være et kalklag, der er mættet med vand i hulrum og sprækker.<br><br>Det magasin man indvinder grundvand fra kaldes for det primære grundvandsmagasin, og er i dette område fra kalken. I de områder, hvor sand og grus ligger direkte oven på kalken, udgør de et sammenhængende grundvandsmagasin med kalken. Der kan godt forekomme grundvandsmagasiner mellem det primære grundvandsmagasin og terræn, de kaldes for sekundære grundvandsmagasiner. |



|                      |  |
|----------------------|--|
| Grundvandsmodel      | Ved hjælp af beregningsprogrammer kan man beskrive grundvandets dannelse, strømningsveje, og vandindvindings betydning for vandløb og søer. Der er således tale om en matematisk beskrivelse (en model) af naturen og vandets kredsløb.  |
| Grundvandspotentiale | Det trykniveau som grundvandet har, og som måles ved pejling i boringer. Potentialet svarer til grundvandsspejlet. Se også under grundvandsspejl.  |
| Grundvandsrådet      | I overensstemmelse med vandforsyningsloven har amtet oprettet et koordinationsforum til at bistå ved udarbejdelse og realisering af indsatsplanerne i amtet. Koordinationsforummet består af repræsentanter for amtet, kommunerne, vandværkerne, jordbruget, industrien og Det Grønne Råd. I Frederiksborg Amt bliver dette koordinationsforum kaldt grundvandsrådet.  |
| Grundvandsspejl      | Grundvandsspejlet er overfladen af grundvandet, og angiver dermed overgangen mellem den mættede zone og den umættede zone. Hvis der er frit grundvandsspejl, vil jorden under grundvandsspejlet være vandmættet, mens der over grundvandsspejlet vil være luftrum mellem jordpartiklerne (umættet zone). Grundvandsspejlet er det niveau, som grundvandet vil stige til i en boring. Grundvandsspejlet er således et udtryk for trykforholdene i grundvandsmagasinet. Disse trykforhold kaldes også grundvandspotentialet. |
| Grundvandsreservoir  | Grundvandsreservoir er det samme som grundvandsmagasin.  |
| Ha                   | En hektar (ha) svarer til 10.000 m <sup>2</sup> .  |
| Indvindingsopland    | Indvindingsoplandet til en indvindingsboring er det område i grundvandsmagasinet, inden for hvilket vandet før eller siden vil nå hen til boringen. Størrelsen af indvindingsoplandet afhænger af den oppumpede vandmængde, grundvandets strømning samt magasinets evne til at afgive vand. En forurening der siver ned i indvindingsoplandet til en boring, vil muligvis kunne genfindes i det oppumpede vand fra boringen. Indvindingsoplandet til et vandværk har derfor stor betydning for sikring af det rene vand.   |
| Infiltration         | Infiltration af eksempelvis regnvand og søvand betyder, at vandet siver ned gennem jordoverfladen og ned gennem jordlagene. Når vandet på denne måde når grundvandsspejlet, betegnes det som grundvand.  |
| Kildeplads           | Det område, hvor vandværkets boringer er placeret.   |
| Kildepladszone       | Kildepladszonen har til formål at beskytte indvindingsboringerne mod forurening fra de nærmeste omgivelser. Der er tale om en 500 meter beskyttelseszone omkring vandværkets boringer. Kildepladszonen er udvidet med en 500-1.000 meter ekstra zone i de sårbare områder, hvor manglende eller tyndt lerdække kan medføre hurtig nedsivning af forurenende stoffer.   |



|   |  |
|---|--|
| Kote                                      | Kote er et udtryk, der anvendes i forbindelse med niveaumålinger. Havniveau svarer til kote 0 m. Tre meter over havniveau svarer til kote +3 m, mens tre meter under havniveau svarer til kote -3 m.   |
| Kvalitetskrav                             | Der findes en række krav, som drikkevand skal overholde. Disse omhandler indholdet af forskellige kemiske stoffer samt mikroorganismer. I Bekendtgørelse nr. 871 af 21-9-2001 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg er der angivet tre kvalitetskrav til det drikkevand der ledes ud til forbrugerne. Disse krav er: Ved afgang fra vandværket, ved indgang til ejendom og ved forbrugerens vandhane (taphane). Der findes ingen kvalitetskrav til grundvandet kun til drikkevandet. |
| MVJ-aftaler                               | Aftaler om indgåelse af <u>Miljøvenlige Jordbrugsforanstaltninger</u> er beskrevet i afsnit 10.1 og kan ses i bilag 13.  |
| Mættet zone                               | Den del af jordlagene, hvor alle hulrum mellem sandkorn og sprækker er fyldt med vand.   |
| Nedsivningshastighed                      | Den hastighed som nedsivende regnvand opnår undervejs fra overfladen og ned til grundvandet. Hastigheden afhænger meget af, om strømmingen sker gennem sprækker eller gennem homogene sandlag.   |
| Nitrat                                    | Nitrat er et næringssalte, der består af kvælstof og ilt. Nitrat i form af kvælstof tilføres jorden enten som kunst- eller husdyrgødning. Nitrat kan desuden dannes naturligt i jorden ved nedbrydning af organisk stof under iltede forhold. Nitrat er meget opløseligt i vand og kan derfor både optages af planterne og udvaskes fra de øverste jordlag.  |
| Nitratreduktion                           | En proces, der omdanner nitrat til frit kvælstof. Nitratreduktion vil forløbe under reducerede forhold.  |
| Oliebranchens Miljøpulje                  | Oliebranchens Miljøpulje betaler for undersøgelser af forurening ved tidligere benzinsalg. Hvis der er forurenede betaler Oliebranchens Miljøpulje ligeledes for, at der bliver gjort en indsats mod forureningen.   |
| Områder med drikkevandsinteresser         | I <u>Områder med Drikkevandsinteresser</u> (OD-områder) skal der sikres en tilstrækkelig uforurenede og velbeskyttet grundvandsressource til lokalt brug. Områderne dækker en væsentlig vandindvinding til forsyning af lokalområder med drikkevand og vand til erhverv. Der findes ingen reserveområder af regional betydning. OD-områderne er udpeget i Regionplanen.  |
| Områder med særlige drikkevandsinteresser | I <u>Områder med Særlige Drikkevandsinteresser</u> (OSD-områder) skal der sikres en tilstrækkelig uforurenede og velbeskyttet vandressource til dækning af nuværende og fremtidige behov for vand af drikkevandskvalitet. Områderne  |



udgøres af indvindingsoplande til de største vandværker i Frederiksborg Amt sammen med udpegede reserveområder. OSD-områderne er udpeget i Regionplanen.

|                |  |
|----------------|--|
| Oxideret       | Er det samme som iltet. Et stof bliver oxideret ved oxidation, som er en proces, der forbruger ilt. Den modsat rettede proces kaldes reduktion. Oxideret grundvand er blandt andet kendetegnet ved, at der findes en vis mængde ilt i vandet. Iltten anvendes bl.a. til biologisk omsætning af organisk stof. Efterhånden som iltten forbruges, skabes der mere reducerede forhold. I et oxideret grundvandsmagasin vil oliestoffer ofte kunne blive omdannet og hermed fjernet fra grundvandet. |
| Pejle          | Måle vandstanden i en boring.  |
| Pesticider     | Pesticider er en fælles betegnelse for alle de stoffer, man benytter til bekæmpelse af skadedyr (insekticider), ukrudt (herbicider) og svampe (fungicider). Listen over disse stoffer er meget lang, og der kommer til stadighed nye til. Pesticider og deres nedbrydningsprodukter udgør den største trussel mod drikkevandet.  |
| Poreluft       | Poreluft er den luft, der findes i hulrummene mellem jordpartiklerne nede i jorden.  |
| Potentiale     | Det trykniveau, som grundvandet har, og som måles ved pejling i boringer. Potentialet svarer til grundvandsspejlet. Se også under grundvandsspejl.   |
| Potentialekort | Et kort over grundvandsspejlets beliggenhed (grundvandets potentiale). På potentialekortet angiver man den dybde (i kote), som grundvandsspejlet har det pågældende sted.  |
| Pyritoxidation | Pyrit er et svovlmineral, der findes i jorden. Pyritoxidation eller iltning af pyrit sker når der er opløst ilt og nitrat i det nedsivende regnvand. I særlige tilfælde kan iltningen af pyrit foregå, fordi luftens ilt har fået adgang til grundvandsmagasinerne. Iltningen af pyrit medfører et større eller mindre indhold af sulfat og jern i grundvandet.  |
| Redox          | Betyder REDucere og OXidere. Beskriver den proces der foregår når et stof reduceres, mens et andet oxideres (iltet). Når eksempelvis iltten fjernes fra et stof vil det blive reduceret. Ved oxidation afgives elektroner, ved reduktion optages elektroner.   |
| Redoxfronten   | Redoxfronten kan sammenlignes med en ”grænse” i jorden. Over fronten er der oxiderede forhold (ilt og nitrat er til stede), mens der under fronten er reducerede forhold.  |
| Redoxparametre | De stoffer, der beskriver, hvilket redoxmiljø der er til stede i grundvandet. Redoxparametre består af ilt, nitrat, mangan, jern, sulfat, svovlbrinte og   |



methan. Ilt, nitrat og til dels mangan vil typisk være til stede i et oxideret miljø, mens de øvrige stoffer typisk vil være til stede i et reduceret miljø.

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Reduceret                | Et stof bliver reduceret ved en proces, der kaldes reduktion. Den modsatte proces kaldes oxidation eller iltning. Reduceret vand er blandt andet kendetegnet ved, at det ikke indeholder ilt. Afhængigt af sammensætningen af forskellige stoffer (redoxparametrene) defineres grundvand som mere eller mindre reduceret. De mest reducerede forhold er de methanogene forhold, der ofte kan genkendes ved svovlbrintelugt ”lugt af rådden æg”. I et reduceret grundvandsmagasin vil nitrat kunne blive omdannet til frit kvælstof og hermed fjernes fra grundvandet. |
| Reduktionskapacitet      | Den kapacitet et grundvandsmagasin har til at reducere nedsivende stoffer.  |
| Regionplan               | Regionplanen indeholder de overordnede politiske mål for amtets fysiske udvikling. Regionplanen indeholder blandt andet retningslinjer for, hvor der må være erhvervsområder, hvordan boligområderne og de grønne områder skal afgrænses, og hvordan trafikken skal afvikles. Desuden indeholder Regionplanen retningslinjer for, hvilke aktiviteter der bør undgås i indvindingsoplandene til vandværkerne og de sårbare grundvandsmagasiner.  |
| Rodzone                  | De øverste jordlag ned til cirka 1 meter under jordoverfladen. Ilt er tilstede i disse lag og muliggør derved rodvækst.   |
| Råvand                   | Er det grundvand der hentes op af grundvandsmagasinet og endnu ikke er behandlet.   |
| Skovrejsning             | Tilplantning af eksempelvis landbrugsarealer med skov.  |
| SFL-områder              | <u>S</u> ærligt <u>F</u> ølsomme <u>L</u> andbrugsområder (SFL) er udpeget af amtet, og er områder, hvor miljøvenligt jordbrug (MVJ) skønnes at være af særlig stor værdi for natur, kultur, vandløb, søer, fjorde og grundvand.  |
| Spændt grundvandsmagasin | Et spændt grundvandsmagasin er, hvor grundvandet har en opadrettet gradient, der står under terrænniveau. Hvis man laver en boring ned til dette grundvandsmagasin, og derved borer ned gennem det overliggende lerlag, der ”holder” på grundvandet, vil grundvandet stå højt i boringen, men ikke løbe over.   |
| Umættet zone             | Den del af jorden, hvor hulrummene i jorden er fyldt med luft. I modsætning til den mættede zone, der svarer til grundvandet, og hvor hulrummene er fyldt med vand.   |
| Vandkvalitetskrav        | Se under kvalitetskrav.   |



|                 |   |
|-----------------|---|
| Vandmiljøplanen | <p>Det primære formål med vandmiljøplanen (NOVA 2003) er at nedbringe tilførslen af kvælstof og fosfor til de danske farvande.</p> <p>Overvågningsprogrammet blev etableret i forbindelse med vedtagelsen af den første vandmiljøplan tilbage i 1987. Selve programmet startede i 1988 og omfatter overvågning af tilførslerne af forurenende stoffer til vandmiljøet samt overvågning af tilstanden i grundvand, vandløb, søer og havet.</p> <p>Overvågningsprogrammet NOVA-2003 er et samarbejde mellem amterne og Miljøministeriet. Danmarks Miljøundersøgelser har det overordnede ansvar for programmet.</p> |
| Vandværk        | <p>Når grundvandet er pumpet op fra undergrunden, ledes det til vandværket. Her gennemgår vandet en simpel vandbehandling såsom iltning med luftens iltindhold og filtrering. Fra vandværket pumpes vandet videre til forbrugerne.</p>  |
| Vidensniveau 1  | <p>Vidensniveau 1, er det begreb i lov om forurenede jord, der bruges, når en grund eller et areal måske er forurenede. Der er kendskab til, at der har været aktiviteter på grunden/arealet, som kan give anledning til forurening, men der er ikke udført en undersøgelse af jorden eller grundvandet. Ifølge loven skal amtet kortlægge grunden/arealet på vidensniveau 1.</p>   |
| Vidensniveau 2  | <p>Vidensniveau 2, er det begreb i lov om forurenede jord, der bruges, når en grund eller et areal er forurenede. Der er udført en undersøgelse på grunden/arealet, og undersøgelsen viser, at jorden (og grundvandet) er forurenede. Ifølge loven skal amtet kortlægge grunden/arealet på vidensniveau 2.</p>  |