



Miljøministeriet  
Naturstyrelsen

Grundvandskortlægning Hvidebæk 2011

## Resumerapport



Titel: Grundvandskortlægning Hvidebæk - resumerapport

Emneord: (Eksempel) Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning, geologisk kortlægning, grundvandsmagasin, grundvandsbeskyttelse, grundvandskemi, nitrat, indvinding, vandværk, geofysik, potentialeforhold, strømningsretning, indvindingsopland, borer, arealanvendelse, forureningskilde, sårbare områder, Områder med Særlige Drikkevandsinteresser

URL: [www.nst.dk](http://www.nst.dk)

ISBE: 978-87-92137-88-3

Udgiver: Miljøministeriet  
Naturstyrelsen  
Haraldsgade 53, 2100 København Ø  
Telefon 72 54 30 00  
[nst@nst.dk](mailto:nst@nst.dk)  
[www.nst.dk](http://www.nst.dk)

Udgiverkategori: Statslig

År: 2011

Sprog: Dansk

Copyright© Må citeres med kildeangivelse.  
Miljøministeriet, Naturstyrelsen

# INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>INDLEDNING</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>INDVINDINGEN I KORTLÆGNINGSOMRÅDET</b> .....	<b>3</b>
2.1	Indvindingsforhold .....	3
2.2	Indvindings- og grundvandsdannende oplande.....	4
<b>3</b>	<b>GRUNDVANDSMAGASINERNES UDSTRÆKNING</b> .....	<b>5</b>
3.1	Geologi og geologisk model .....	5
3.2	Grundvandsmagasiner .....	6
<b>4</b>	<b>GRUNDVANDSRESSOURCEN</b> .....	<b>7</b>
4.1	Lerede dæklagsforhold .....	7
4.2	Gradient forhold .....	7
4.3	Grundvandskemiske forhold .....	8
<b>5</b>	<b>SÅRBARHEDSZONERING</b> .....	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>AREALANVENDELSE OG FORURENINGSKILDER</b> .....	<b>13</b>
6.1	Arealanvendelsen generelt .....	13
6.2	Landbrugsforhold .....	13
6.3	Forureningskilder .....	15
<b>7</b>	<b>OMRÅDEAFGRÆNSNINGER</b> .....	<b>19</b>
7.1	Nitratfølsomme Indvindingsområder .....	19
7.2	Forureningsfølsomme områder.....	20
<b>8</b>	<b>ANBEFALINGER OG INDSATSFORSLAG</b> .....	<b>21</b>
8.1	Beskyttelsesbehov generelt.....	21
8.2	Overvågning generelt .....	21
8.3	Konkrete tiltag .....	21

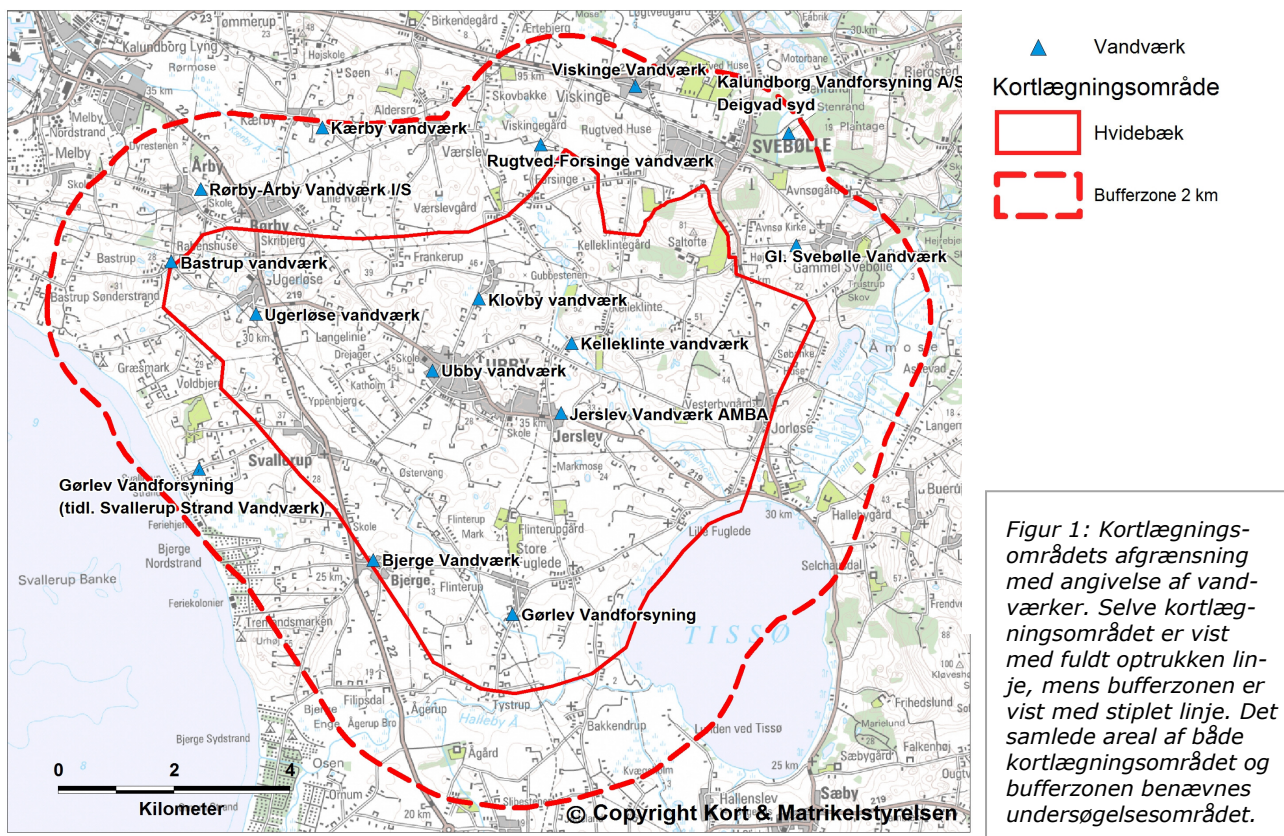
<b>9</b>	<b>VANDVÆRKER I HVIDEBÆK KORTLÆGNINGSOMRÅDE.....</b>	<b>23</b>
<b>9.1</b>	<b>Bjerge Vandværk.....</b>	<b>24</b>
<b>9.2</b>	<b>Gørlev Vandværk (Gørlev Vandforsyning).....</b>	<b>26</b>
<b>9.3</b>	<b>Jerslev Vandværk A.M.B.A. ....</b>	<b>28</b>
<b>9.4</b>	<b>Kelleklinte Vandværk .....</b>	<b>30</b>
<b>9.5</b>	<b>Klovby Vandværk .....</b>	<b>32</b>
<b>9.6</b>	<b>Ubby Vandværk .....</b>	<b>34</b>
<b>9.7</b>	<b>Ugerløse Vandværk .....</b>	<b>36</b>
<b>10</b>	<b>REFERENCER.....</b>	<b>38</b>



# 1 Indledning

Denne resumérapport omhandler grundvandskortlægning i Hvidebæk Kortlægningsområde og redegør for nitratsårbarhedszoneringen. Endvidere angives en række anbefalinger til indsatser, der kan anvendes i Kalundborg Kommunes indsatsplanlægning for grundvandsbeskyttelsen. Arbejdet er udført på baggrund af administrationsgrundlaget for Miljøministeriets afgiftsfinansierede Grundvandskortlægning /1/.

Hvidebæk Kortlægningsområde er beliggende i Kalundborg Kommune. Kortlægningsområdet ligger sydvest for Kalundborg by med centrum omkring Ubbby, se figur 1.



Hvidebæk Kortlægningsområde grænser mod nordøst op mod Bjergsted Kortlægningsområde, der er endeligt kortlagt og kortlægningsresultaterne herfra er overdraget til Kalundborg Kommune. Den nordøstlige del af bufferzonen er derfor inkluderet i afrapporteringen af Bjergsted Kortlægningsområde, og er dermed ikke beskrevet i redegørelsesrapporten.

Resumérapporten sammenfatter kortfattet det hidtidige arbejde ud fra en række overordnede spørgsmål om kortlægningsområdet:

- Hvor er grundvandsmagasinerne beliggende?
- Hvordan strømmer grundvandet?
- Hvilken vandindvinding foregår?
- Hvor er grundvandsmagasinerne sårbare?
- Hvad truer grundvandets kvalitet?
- Hvad skal gøres for at beskytte grundvandsressourcen?

Rapportens konklusioner bygger i høj grad på resultaterne fra følgende:

- ✓ Indledende sammenstilling af eksisterende data /2/.
- ✓ En geologisk model. Modellen beskriver ligeledes de hydrostratigrafiske lag og f.eks. grundvandsmagasinernes udbredelse. Baseret på /2/ og opdateret af Miljøcenter Roskilde i 2009.
- ✓ En grundvandskemisk kortlægning. Beskriver de grundvandskemiske forhold i området /3/.
- ✓ En grundvandsmodel. Beskriver grundvandets strømning, herunder gradientforhold og vandværkernes indvindingsoplande samt grundvandsdannende oplande /4/.
- ✓ Redegørelsesrapport for Hvidebæk Kortlægningsområde /5/. Omfatter kortlægning af arealanvendelsen, redegør for de landbrugsmæssige forhold, herunder potentiel nitratudvaskning. Indeholder redegørelse for og risikoen fra de forureningslokaliteter der er i området samt udpegning af nitratsårbare arealer, Nitratfølsomme Indvindingsområder og indsatsområder med hensyn til nitrat. Beskriver mulige indsatser for beskyttelse af grundvandet.

Bag disse kortlægninger og modeller ligger en lang række andre data. Eksempelvis er der gennemført en del geofysiske kortlægninger i området, som har bidraget til den geologiske model osv. Der henvises til referencelisten i redegørelsesrapporten /5/.

## 2 Indvindingen i kortlægningsområdet

I dette kapitel redegøres der for indvindingsforholdene i kortlægningsområdet. Vandindvindingsstrukturen præsenteres kortfattet, og de områder, hvorfra vandværkerne trækker vand og de områder hvor grundvandet til vandværkerne dannes præsenteres ligeledes.

### 2.1 Indvindingsforhold

I Hvidebæk Kortlægningsområde er vandforsyningsstrukturen kendetegnet ved en meget udbygget vandforsyning fra almene vandværker. Der er udlagt forsyningsområder for almene vandværker i hele området.

Der er i kortlægningsområdet 7 vandværker. I bufferzonen findes der yderligere 8 vandværker. Ypenbjerg Vandværk lå tidligere i kortlægningsområdet, men er nedlagt pr. 1/7-2010, og boringerne er sløjfet. Vandværkets forbrugere forsynes fra Ubby Vandværk. Svallerup Vandværk, Støvlemose Vandværk og Bjerge Nordstrands Vandværk (lå tidligere i bufferzonen) er ligeledes nedlagt i efteråret 2010 ifølge Kalundborg Kommune.

Vandværkerne indvinder omkring 1,7 mio. m<sup>3</sup> årligt, hvilket er langt hovedparten af den samlede vandindvinding. Således udgør indvindingen til enkeltindvindere i forbindelse med markvanding og husholdninger kun 1 % af vandværkernes indvinding. Indvindingen ved det enkelte vandværk beliggende indenfor undersøgelsesområdet fremgår af tabel 1 og 2.

Vandværk Kortlægningsområde	Indvundet mængde år 2009 [m <sup>3</sup> ]	Indvindingstilladelse [m <sup>3</sup> ]
Bjerge Vandværk	26.062	25.000
Gørlev Vandforsyning	808.061	770.000
Jerslev Vandværk A.M.B.A.	53.300	60.000
Kelleklinte Vandværk	12.527	15.000
Klovby Vandværk	16.403	16.000
Ubby Vandværk	126.449	110.000
Ugerløse Vandværk	30.261	50.000

Tabel 1: Tilladte og indvundne vandmængder ved vandværkerne i kortlægningsområdet.

Vandværk - Bufferzone	Indvundet mængde år 2009 [m <sup>3</sup> ]	Indvindingstilladelse [m <sup>3</sup> ]
Kalundborg Vandforsyning A/S, Deigvad Syd*	135.334	300.000
Viskinge Vandværk*	15.619	25.000
Gl. Svebølle Vandværk*	28.892	35.000
Kærby Vandværk	18.230	28.000
Rørby-Årby Vandværk I/S	68.375	130.000
Bastrup Vandværk	2.139	8.800
Rugtved-Forsinge Vandværk	17.307	20.000
Svallerup Strand Vandværk (Gørlev Vandforsyning)	32.746	45.000

Tabel 2: Tilladte og indvundne vandmængder ved vandværkerne i bufferzonen til Hvidebæk Kortlægningsområde. Vandværker markeret med \* ligger indenfor Bjergsted Kortlægningsområde, og er omtalt i afrapporteringen af Bjergsted-området.

Der indvindes fra to magasiner i Hvidebæk Kortlægningsområde; Bjerge magasinet og Store Fuglede magasinet. 98 % af vandindvindingen foregår fra Store Fuglede magasinet mens de sidste 2 % sker fra Bjerge magasinet. I hele undersøgelsesområdet er der årligt tilladelse til indvinding af 1.700.000 m<sup>3</sup> vand.

## **2.2 Indvindings- og grundvandsdannende oplande**

Med udgangspunkt i grundvandsmodellen er indvindingsoplandene og de grundvandsdannende oplande beregnet. Beregningerne er foretaget ud fra den tilladte indvindingsmængde.

Der er foretaget en partikelbanesimulering for at fastlægge indvindingsoplande og de grundvandsdannende oplande. Indvindingsoplandene defineres som de områder af magasinet hvorfra der strømmer vand til indvindingsboringerne som det enkelte vandværk indvinder fra. Det grundvandsdannende opland defineres ved de områder på terrænet, hvor grundvandet til kildepladserne dannes.

Indvindingsoplandene og de grundvandsdannende oplande ses på figur 7. For de fleste af vandværkerne gælder, at der i høj grad er sammenfald mellem indvindingsoplandet og det grundvandsdannende opland. Det vil sige, at der må forventes at ske en grundvandsdannelse indenfor hovedparten af indvindingsoplandet. For Gørlev Vandforsyning ved Flinterup gælder dog, at der er to mindre zoner indenfor indvindingsoplandet, som ikke er grundvandsdannende opland.

### 3 Grundvandsmagasinerne udstrækning

Grundvandsmagasinerne udstrækning og beliggenhed er defineret af de geologiske forhold i området. I dette kapitel beskrives de geologiske forhold, og den geologiske model der er opstillet i området, samt grundvandsmagasinerne udstrækning.

#### 3.1 Geologi og geologisk model

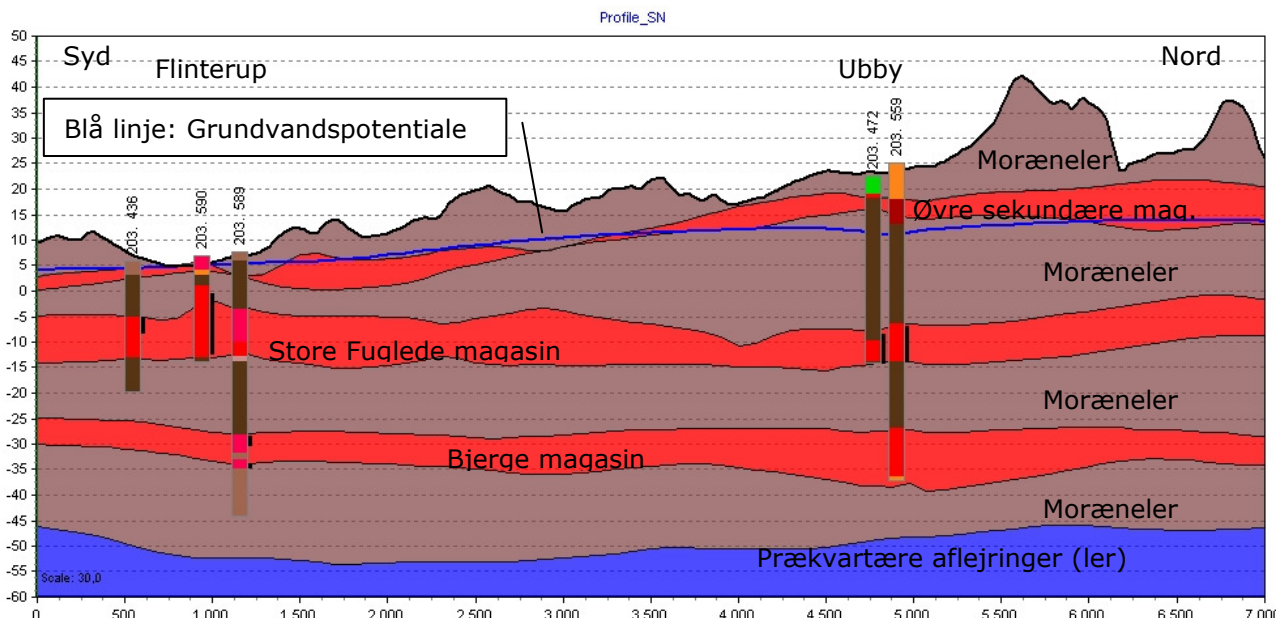
Den prækvartære overflade, det vil sige overfladen af de ældre geologiske lag fra før istiderne, ligger i hovedparten af undersøgelsesområdet mellem kote -55 og -30. De prækvartære lag ligger dybest mod nordøst med koter dybere end -70, mens lagene ligger kotemæssigt højest ved Tissø, hvor der ses koter for den prækvartære overflade mellem -40 til -30. Centralt i kortlægningsområdet findes den prækvartære overflade omkring kote -45.

De geologiske lag ved den prækvartære overflade, udgøres af lerede marine aflejringer bestående af paleocæn ler (Kerteminde Mergel) og eocæn ler (Røsnæs Ler og Lillebælt Ler).

Over prækvartæret er istidsaflejringerne beliggende. Istidsaflejringerne i området består overvejende af aflejringer fra den sene periode af Weichsel istiden (25.000 til 11.500 år siden). De kvartære istidsaflejringer er i undersøgelsesområdet domineret af moræneler, smeltevandssand og -grus. Aflejringerne menes at være afsat i forbindelse med isfremstød fra nordøstlig, sydøstlig og østlig retning.

Der er opstillet en geologisk model bestående af 9 modellag. De øverste 8 geologiske modellag repræsenterer den kvartære geologi, mens det nederste lag repræsenterer den øvre del af prækvartæret.

På figur 2 er vist et syd-nord gående profil gennem kortlægningsområdet hvor de geologiske lag fra modellen er vist. På profilet er også angivet grundvandsspejlet (angivet ved "grundvandspotential") og udvalgte borer med geologien angivet. Information om grundvandsmagasinerne findes i afsnit 2.2.



Figur 2: Geologisk principskitse fra Flinterup i syd (venstre) til Frankerup i nord gennem kortlægningsområdet. Store Fuglede magasin er omkring kote ÷ 10, mens Bjergerne magasin ses omkring kote ÷ 30. Grundvandspotentialet er vist med blå linje. Borerne langs profillinjen er angivet med geologi (brune farver er ler, røde farver er sand) og DGU-nr. er angivet over borerne.

### 3.2 Grundvandsmagasiner

I undersøgelsesområdet findes der to gennemgående sandmagasiner, som benævnes henholdsvis Store Fuglede magasinet og Bjerge magasinet. Herudover findes et øvre sekundært grundvandsmagasin, der udgøres af spredte sandforekomster i moræneleret aflejret over de to grundvandsmagasiner.

De fleste vandværker indvinder fra det øverste primære grundvandsmagasin, Store Fuglede magasinet, som er udbredt i næsten hele kortlægningsområdet. Grundvandsmagasinet er de fleste steder 5-10 meter tykt, men ved Gørlev Vandværks kildeplads på Flinterup Mark er det tykkere og har en god vandføringsevne, som giver gode muligheder for vandindvinding. I et område fra Åmosen ned langs Tissø, over Flinterup Mark og ned langs Nedre Halleby Å træffes Store Fuglede magasinet mellem 5 og 20 meter under terræn. Længere mod nord og vest, hvor landskabet ligger højere, træffes magasinet først 25-40 meter under terræn, mens der under bakkerne nord for Uby og syd for Svebølle er der mere end 50 meter ned til Store Fuglede magasinet.

Bjerge magasinet ligger dybere end Store Fuglede magasinet og har en mindre udbredelse. Magasinet er i flere områder mindre end 10 meter tykt, og vandføringsevnen er ofte ringe, så mulighederne for vandindvinding er ikke så gode. Bjerge magasinet er adskilt fra Store Fuglede magasinet af lerlag, som er fra nogle få meter til omkring 20 meter tykke.

Grundvandets strømningsretning anvendes bl.a. til at vurdere risikoen for at en grundvandsforurening strømmer i en given retning. I grundvandsmodellen er beregnet simulerede potentialekort for Store Fuglede og Bjerge magasinerne. Strømningsforholdene er forholdsvis ens i de to magasiner. De højeste potentialer ligger i kote cirka 15 og ses i den nordlige del af kortlægningsområdet ved Frankerup og Klovby. Der er tale om lokale toppunkter hvorfra trykniveauet falder jævnt, dels ud mod kysten, dels mod syd mod Åmose, Tissø og Halleby Å, men også mod nord mod Bregninge Å og Saltbæk Vig. Potentialekortet fremgår af /4/ og /5/.



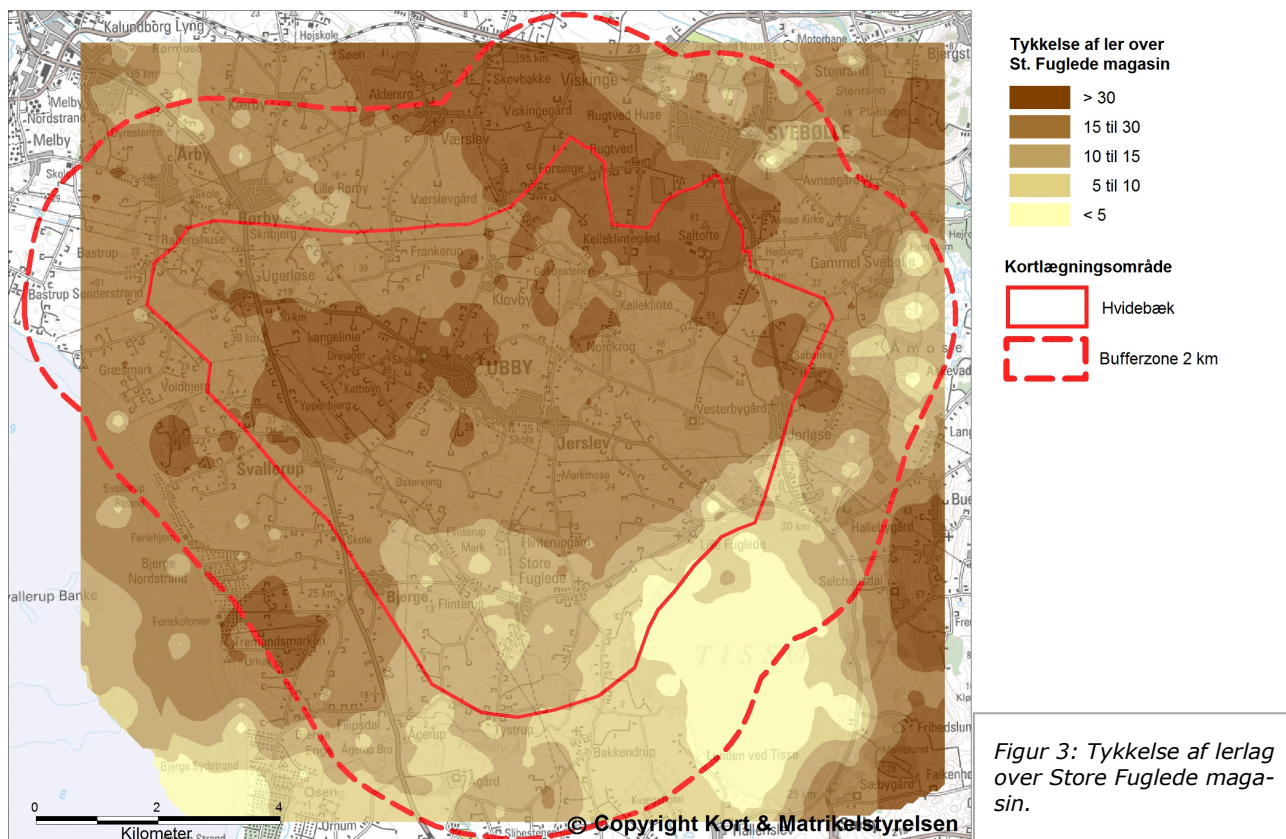
## 4 Grundvandsressourcen

I dette kapitel gennemgås de væsentligste parametre der har betydning for grundvandsressourcens kvalitet. Grundvandsressourcens kvalitet er afhængig af den naturlige beskyttelse, det vil sige tykkelsen af lerede dæklag over grundvandsmagasinerne og grundvandets strømningsforhold i form af gradientforhold samt de grundvandskemiske forhold i øvrigt.

### 4.1 Lerede dæklagsforhold

Det er primært lerlagene, der har betydning for beskyttelsen af grundvandsmagasiner.

Den samlede tykkelse af de lerede dæklag over Store Fuglede magasinet udviser tykkelser på 10 til 15 meter i hovedparten af kortlægningsområdet. Der ses dæklag på mere end 30 meter i to områder ved henholdsvis Viskinge/Svebølle/ Gammel Svebølle og ved Uby/Svallerup. De mindste tykkelser findes i den sydlige del af undersøgelsesområdet omkring Flinterup Mark kildeplads samt vest og nord for Tissø. En oversigt over lerlagenes tykkelse over Store Fuglede magasinet ses på figur 3.

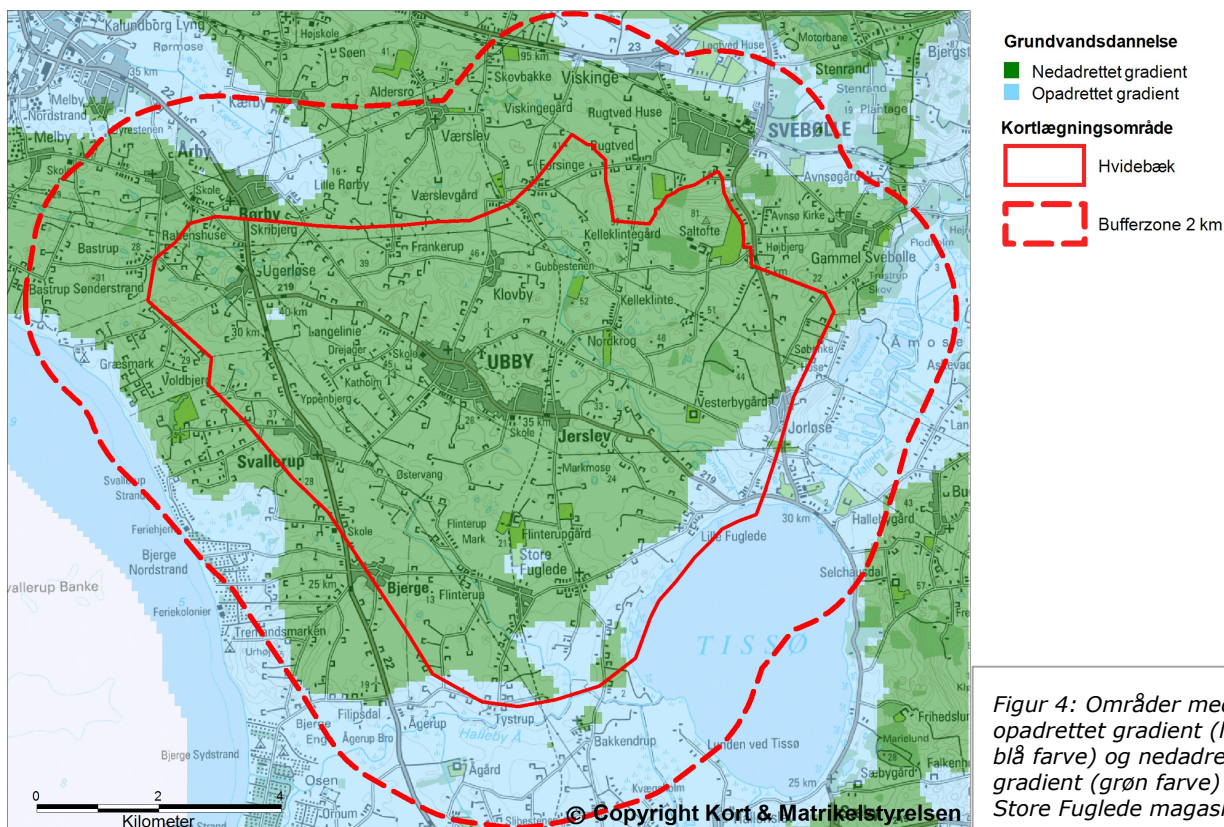


Figur 3: Tykkelse af lerlag over Store Fuglede magasin.

Hovedparten af Bjerge magasinet inden for kortlægningsområdet er velbeskyttet, da magasinet i store dele af området har et dæklag på mere end 30 meter ler. I den sydlige del af kortlægningsområdet, vest og nord for Tissø, er tykkelsen af det lerede dæklag dog kun 15-30 meter.

### 4.2 Gradient forhold

Gradientforholdene er styrende for beskyttelsen af grundvandsmagasinet, og vurderes ud fra hvorvidt der strømmer vand "ned til" eller "op fra" grundvandsmagasinet. Med den opstillede grundvandsmodel /4/ kan såvel de områder hvor grundvandet strømmer op, og mængden af det vand der siver ned bestemmes. På figur 4 er vist hvor der er opadrettet gradient i Store Fuglede magasin, og dermed hvor grundvandsmagasinet er velbeskyttet mod nedsivning af miljøfremmede stoffer til grundvandet.



### 4.3 Grundvandskemiske forhold

Grundvandets kemiske sammensætning er et produkt af alle de påvirkninger vandet har været udsat for på vejen fra terrænoverfladen til boringen. Den kemiske sammensætning af en vandprøve afspejler derved indirekte vandets alder, dæklagens beskaffenhed og det geokemiske miljø i øvrigt.

Ud fra en række redoxfølsomme stoffer: ilt, nitrat, sulfat, jern, metan og forvitningsgrad har Miljøstyrelsen opstillet en klassifikation i 4 vandtyper /6/. Beskrivelsen af vandtyperne fremgår af tabel 3.

Vandtype	Sårbarhed	Beskrivelse
A eller B	Sårbar	Indeholder ilt eller nitrat. Ofte højt sulfatindhold. Grundvandsmagasinet er direkte påvirket fra overfladen
C	Mindre sårbar	Intet ilt eller nitrat. Højt sulfatindhold. Grundvandsmagasinet er kun indirekte påvirket fra overfladen
D	Ikke sårbar	Intet ilt eller nitrat. Lavt sulfatindhold. Grundvandsmagasinet er ikke påvirket fra overfladen

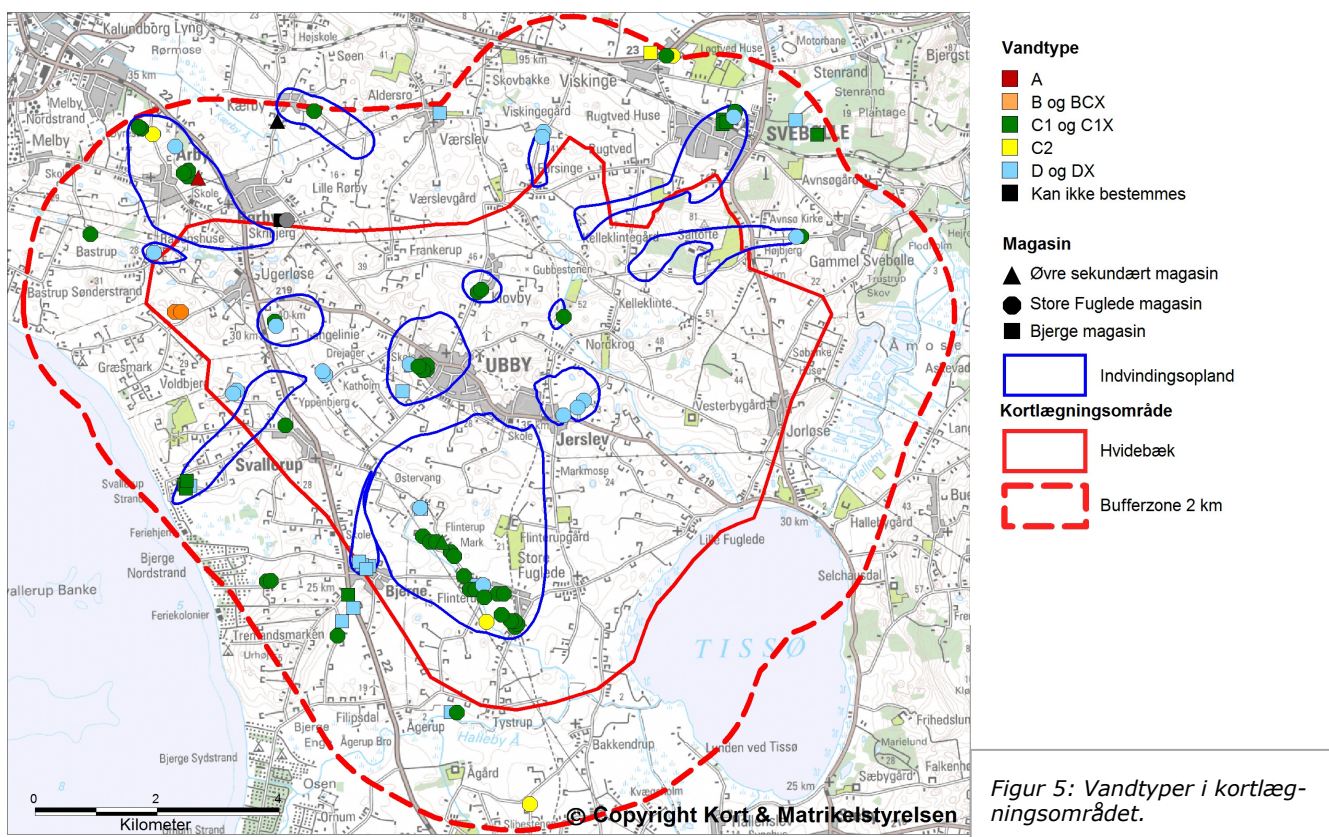
Tabel 3: Vandtyper og sårbarhed.

Der er taget udgangspunkt i ovenstående tabel. Det bemærkes, at vandtype C er opdelt i type C1 med et sulfatindhold i intervallet 20 – 70 mg/l og C2 med en sulfatkoncentration over 70 mg/l.

På figur 5 ses vandtyperne i borerne. Der er generelt tale om en råvandskvalitet af vandtype C og D, det vil sige de reducerede grundvandstyper, i både Store Fuglede og Bjerge magasinet. Over-



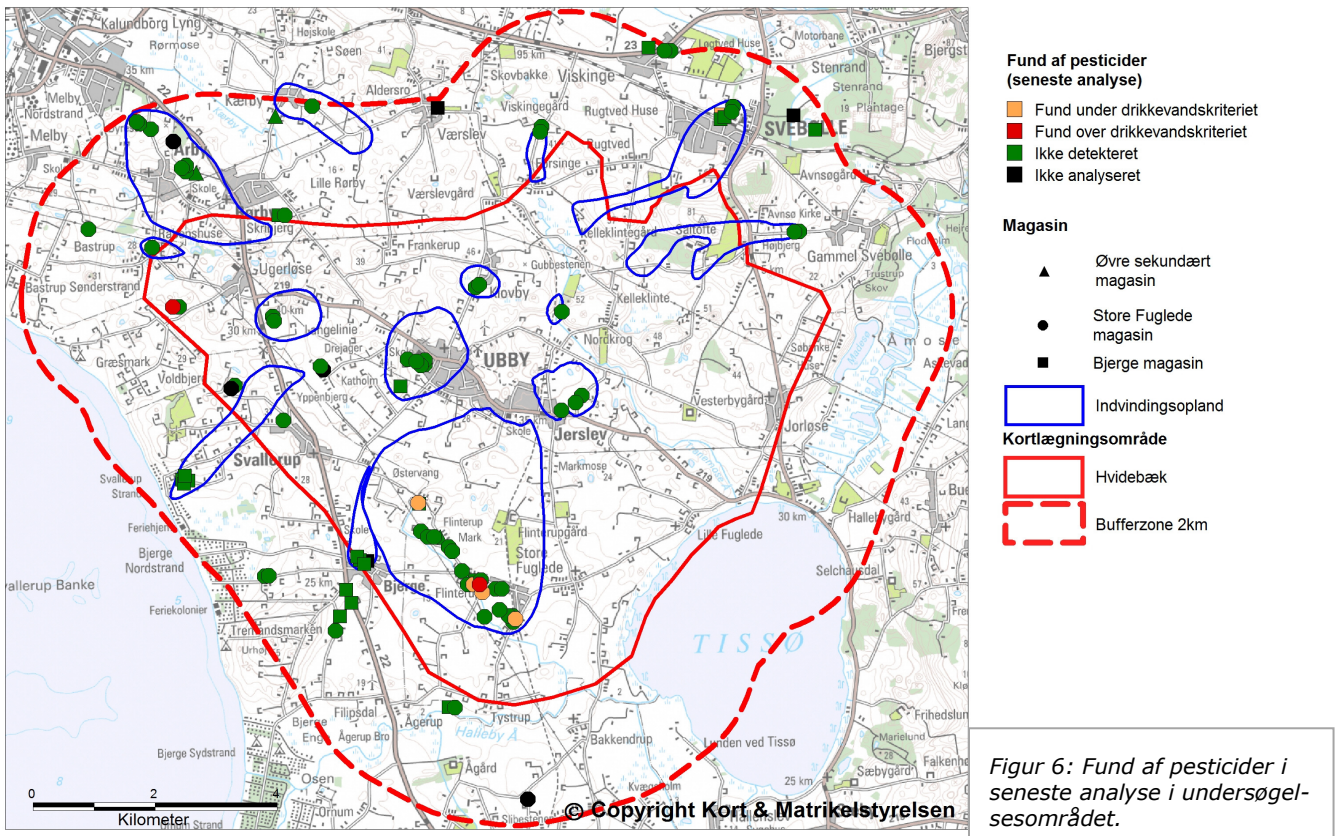
ordnet set betyder dette, at grundvandet i de to magasiner der indvindes fra, stort set ikke er påvirket af nitrat. Boringer med vandtype A og B indvinder vand fra det øvre sekundære magasin (se figur 2), og er derimod i et vist omfang påvirket af nitrat.



Figur 5: Vandtyper i kortlægningsområdet.

I Store Fuglede magasinet er der adskillige fund af pesticider og nedbrydningsprodukter i området ved Flinterup Mark. Det er fortrinsvis ukrudtsmidlet/phenoxyherbicidet dichlorprop, som er fundet i problematiske koncentrationer. Herudover er der i Store Fuglede magasinet kun fundet pesticider indenfor kortlægningsområdet i boring DGU nr. 203.576 vest for Ugerløse. Her er der fundet AMPA, der er et nedbrydningsstof fra Round-up og glyphosat. En oversigt over hvor der er analyseret for pesticider, samt hvor der er fund, fremgår af figur 6.

Samlet tyder data imidlertid på, at pesticidbelastningen af kildepladsen på Flinterup Mark er aftagende, om end grundvandet naturligvis fortsat er sårbart overfor pesticider /3/.



Der forekommer ikke overskridelser af drikkevandskrav for øvrige miljøfremmede stoffer (oliestoffer og klorerede opløsningsmidler) i kortlægningsområdet. Der er imidlertid fund af især BTEX-komponenter (benzen, toluen, ethylbenzen og xylener) i flere boreriger ved Flinterup. Det skal understreges, at der kun er informationer fra analyseresultater der er indberettet til Jupiter databasen. Analyser fra forureningsundersøgelser ved de forurenede grunde er derfor ikke nødvendigvis repræsenteret.

## 5 Sårbarhedszonering

I dette kapitel er det kortfattet beskrevet, på hvilket grundlag de nitratsårbare arealer er udpeget. En mere detaljeret gennemgang af baggrunden for dette samt relevante vejledninger findes i redegørelsesrapporten /5/.

Nitratsårbarhedsvurderingen bygger på en lang række parametre. De væsentligste er:

- ✓ Tykkelsen af de samlede lag af reduceret (gråt) ler over magasinet
- ✓ Vandkemiske forhold, herunder vandtype og nitratinhold
- ✓ Gradientforhold m.h.t. opad- og nedadrettet gradient

I hovedparten af området findes forholdsvis tykke lerlag over de grundvandsmagasiner, der indvindes fra. Lerlagene udgør en væsentlig beskyttelse mod nedsivning af nitrat og en række andre miljøfremmede stoffer til grundvandet.

Der indvindes generelt reduceret grundvand (vandtype C og D) fra både Store Fuglede magasinet og Bjerge magasinet, hvilket indikerer, at der fortsat resterer en væsentlig reduktionskapacitet i dæklagene. Denne vandtype indikerer generelt et ikke-nitratsårbart magasin. I de fleste tilfælde har det derfor været udslagsgivende, hvorvidt der findes mere eller mindre end 15 meter reduceret ler over grundvandsmagasinet.

Gradientforholdene er ligeledes inddraget i vurderingen. Der er fra /4/ hentet oplysninger om, i hvilke områder trykniveauet i Store Fuglede er højere end det terrænnære grundvandsspejl. Hvis dette er tilfældet, er der ingen grundvandsdannelse til Store Fuglede magasinet, som dermed ikke er sårbart overfor nitrat. Hovedparten af vandværkerne indvinder fra Store Fuglede magasinet. Det er endvidere undersøgt, hvorvidt der er steder, hvor trykniveauet i Bjerge magasinet er højere end i Store Fuglede magasinet, og dermed ingen grundvandsdannelse til Bjerge magasinet. Bjerge Vandværk indvinder som det eneste vandværk fra Bjerge magasinet, og det er konstateret, at der ikke er opadrettet gradient fra Bjerge magasinet til Store Fuglede magasinet i indvindingsoplandene og de grundvandsdannende oplande til disse to vandværker.

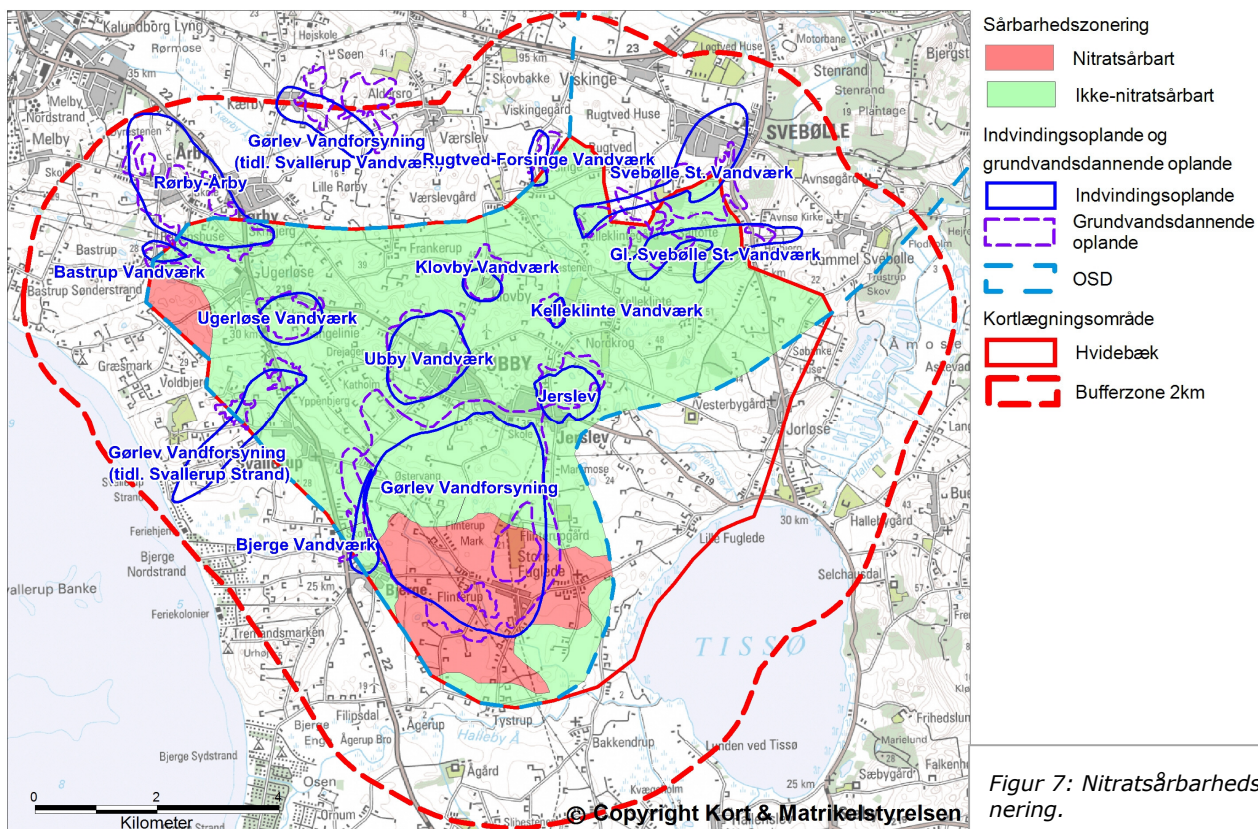
Definitionen på nitratsårbarhedszoneringen fremgår af tabel 4.

	Lertykkelse < 5 m	Lertykkelse 5 til 15 m	Lertykkelse > 15 m
Vandtype A eller B	Nitratsårbart	Nitratsårbart	Nitratsårbart
Nedadrettet gradient	Nitratsårbart	Nitratsårbart	Ikke-nitratsårbart
Opadrettet gradient	Ikke-nitratsårbart	Ikke-nitratsårbart	Ikke-nitratsårbart

Tabel 4: Kriterier for nitratsårbarhedszoneringen. Vandtypen prioriteres højere end gradientforhold i tilfælde af konflikt.

Der er udpeget nitratsårbarhed i forhold til "det primære magasin", det vil sige, hvilket magasin der indvindes fra ved det enkelte vandværk. De øvre sekundære magasiner må for hovedpartens vedkommende forventes at være sårbare overfor både nitrat og miljøfremmede stoffer, men der er ikke foretaget en udpegning af nitratsårbarheden for disse magasiner, eftersom områdets vandværker ikke indvinder derfra.





Figur 7: Nitratsårbarhedszoner.

I figur 7 er vist nitratsårbarhedszoneringsen vurderet ud fra dæklagstykkelser af reduceret ler, gradientforhold og vandtype. Det fremgår, at hovedparten af Hvidebæk Kortlægningsområde er udpeget som værende ikke-nitratsårbart. Et mindre areal vest for Ugerløse er udpeget som værende med stor nitratsårbarhed, hvilket fortrinsvis er baseret på vandkemi i boringen med DGU nr. 203.576, hvor der er konstateret nitrat. Et noget større areal i den sydlige del ved Flinterup er ligeledes udpeget som værende med stor nitratsårbarhed. Dette skyldes fortrinsvis et væsentligt tyndere lerdække i denne del af området.

Sammenfattende er grundvands nitratsårbarhed generelt lille i Hvidebæk kortlægningsområde.

## 6 Arealanvendelse og forureningskilder

Grundvandsmagasinerne og dermed vandværkernes indvinding kan, afhængigt af magasinernes sårbarhed, være påvirket af de aktiviteter der foregår på overfladen. I dette afsnit præsenteres den overordnede arealanvendelse og de kortlagte forureningskilder der er i undersøgelsesområdet.

### 6.1 Arealanvendelsen generelt

Fordelingen af arealanvendelsen indenfor OSD (Område med Særlige Drikkevandsinteresser) fremgår af tabel 5.

Arealanvendelse	%	Km <sup>2</sup>
Befæstet/bebygget areal	6	2,94
Ferskvand	0	0,15
Naturarealer	0	0,16
Potentielt landbrug	92	45,25
Skov	2	1,02

Tabel 5: Fordeling af arealanvendelsen i OSD

Landbrugsarealerne udgør langt den største arealanvendelse indenfor OSD, hvilket fremgår af den procentvise fordeling af de enkelte arealanvendelsestyper. Der er tale om potentielle landbrugsarealer, det vil sige, at ikke alle af disse arealer nødvendigvis dyrkes landbrugsmæssigt.

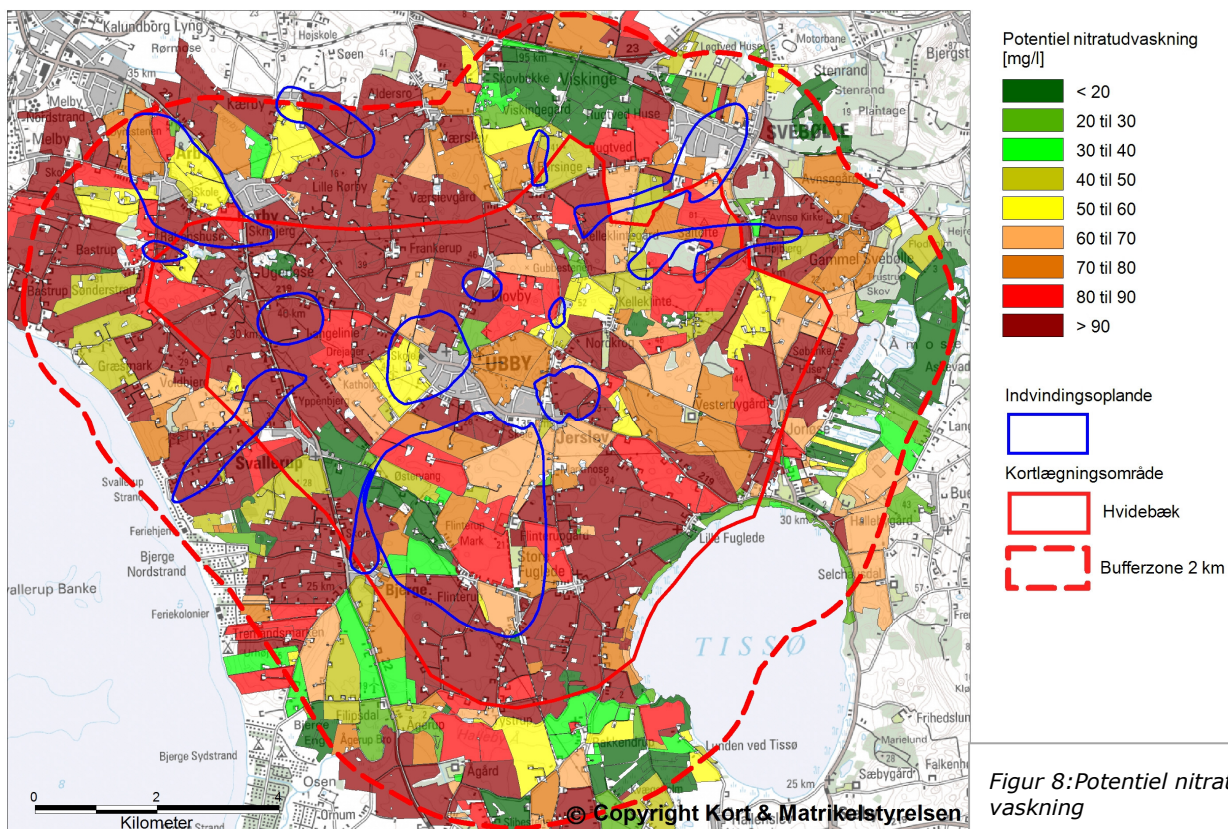
Byarealer udgør 6 % af arealet. De største byer er Ubby og Jerslev.

### 6.2 Landbrugsforhold

Landbrugsdata er henholdsvis koblet til en bedrift, det vil sige en punktplacering, og til markblokke. Markblokke er en opdeling af landbrugsarealer i blokke, bestående af en eller flere marker. Grænserne følger typisk faste grænser i landskabet, som f.eks. hegn og vandløb. I en markblok kan der være marker tilhørende forskellige bedrifter.

På figur 8 er vist den potentielle nitratudvaskning (mg/l) for år 2008 for hver enkelt markblok. Den potentielle nitratudvaskning er den mængde nitrat, der med udgangspunkt i kvælstofoverskuddet og nettonedbøren potentielt kan sive fra rodzonen ned mod grundvandet. Kvælstofoverskuddet beregnes ud fra gødningsregnskaberne, som er indberettet på bedriftsniveau.

Det fremgår af figuren, at der generelt er en stor spredning på nitratudvaskningen indenfor kortlægningsområdet og bufferzonen. Der er landbrugsområder med en potentiel nitratudvaskning på niveau med naturarealer (< 20 mg/l) og områder med en markant potentiel nitratudvaskning på over 90 mg/l.



Generelt findes en tydelig sammenhæng mellem en øget økologisk andel på den enkelte markblok, og tilsvarende lavere potentiel nitratudvaskning, se redegørelsesrapporten /5/.

For at vurdere behovet for en særlig indsats overfor nitrat, er den samlede nitratudvaskning beregnet, se tabel 6. Der er anvendt landbrugsdata fra 2008. Flere informationer findes i redegørelsesrapporten /5/. Der er lavet beregninger for Hvidebæk OSD og for de enkelte indvindingsoplande til vandværkerne.

Beregningerne tager udgangspunkt i alle landbrugsarealer indenfor OSD eller det pågældende indvindingsopland.

Der er ikke taget hensyn til de dybere jordlags nitratreduktionskapacitet. De steder hvor der findes en betydelig nitratreduktionskapacitet, typisk hvor der er et tykt lerdække, vil den reelle nitratudvaskning ned til grundvandsmagasinerne være mindre end den potentielle nitratudvaskning.



Område	Total areal indvindingsopland [Km <sup>2</sup> ]	Landbrugsareal indvindingsopland [Km <sup>2</sup> ]	Gennemsnitlig potentiel nitratudvaskning indvindingsopland [mg/l]	Gennemsnitlig potentiel nitratudvaskning Grundvandsdannende opland [mg/l]
<b>Hvidebæk Kortlæg.omr.(OSD)</b>	51,3*	44,7*	92,6*	-
<b>Bjerge Vandværk</b>	0,4	0,3	104,0	63,0
<b>Gørlev Vandforsyning</b>	8,4	7,5	79,3	78,6
<b>Jerslev Vandværk A.M.B.A.</b>	0,7	0,57	126,1	113,4
<b>Kelleklinte Vandværk</b>	0,1	0,1	76,6	83,6
<b>Klovby Vandværk</b>	0,3	0,2	108,0	103,4
<b>Uddy Vandværk</b>	1,5	1,0	81,5	85,7
<b>Ugerløse Vandværk</b>	0,7	0,7	131,0	133,0

Tabel 6: Beregnet potentiel nitratudvaskning. Beregningerne for OSD er markeret med \*

For landbrugsarealerne i OSD er der en gennemsnitlig potentiel nitratudvaskning på 92,6 mg/l. Dette er noget højere end landsgennemsnittet på 74 mg/l (år 2008), og afspejler den intensive landbrugsdrift i Hvidebæk Kortlægningsområde.

### 6.3 Forureningskilder

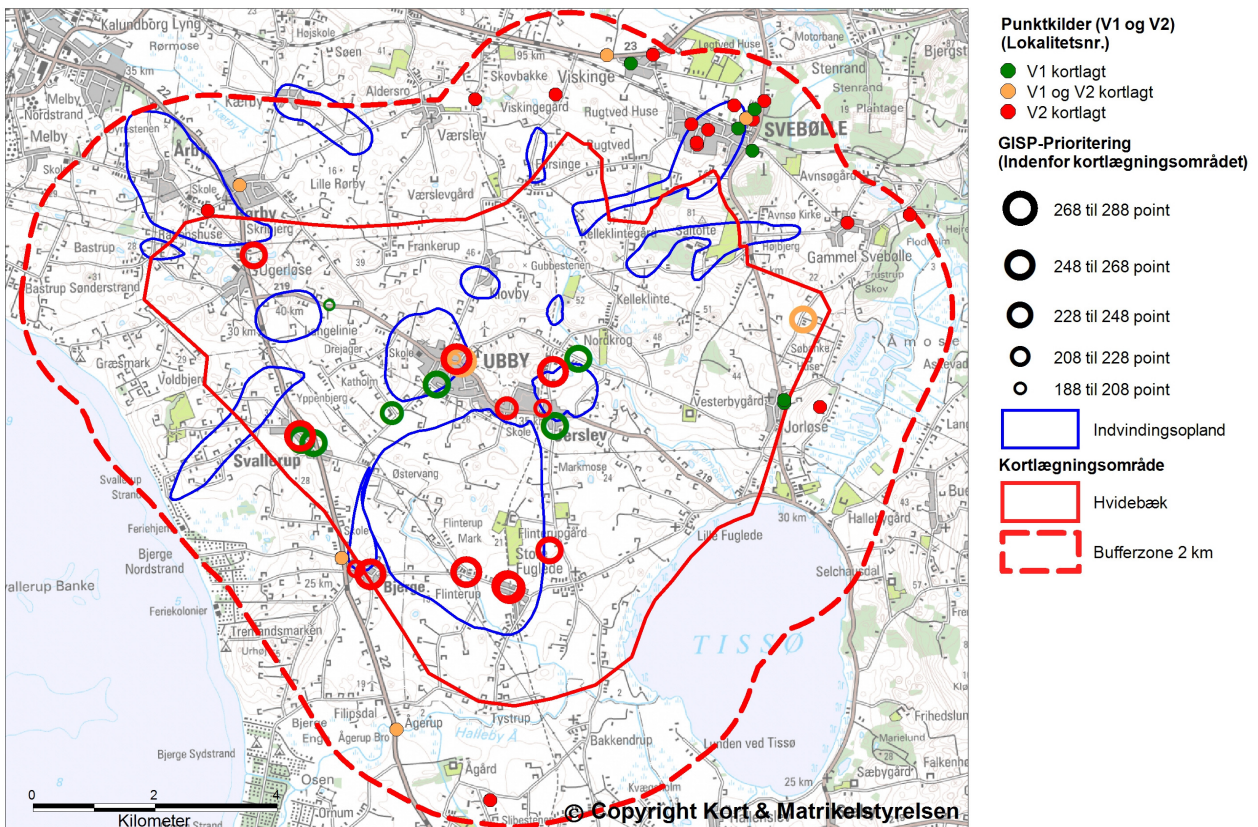
Indenfor Hvidebæk Kortlægningsområde findes 21 lokaliteter, som er kortlagt på enten vidensniveau V1 (muligt forurenede ud fra historiske oplysninger) eller vidensniveau V2 (påvist forurening ud fra fysiske undersøgelser) iht. jordforureningsloven. Af disse lokaliteter findes 7 V1-kortlagte og 11 V2-kortlagte, samt 3 lokaliteter der både er registreret som V1- og V2-kortlagt.

De kortlagte lokaliteter er tildelt et tal for prioriteringen/risikoen for hver enkelt lokalitet. Prioriteringen er foretaget i forhold til risikoen for grundvandsressourcen og er opstillet på baggrund af GISP (**GIS**-baseret **P**rioriteringssystem) /7/.

Resultatet af GISP-vurderingen er et risikotal mellem 0 og 400, hvor lokalitetens risiko i forhold til grundvandet øges jo højere tal vurderingen munder ud i. Det laveste risikotal tildelt indenfor Hvidebæk kortlægningsområde er 188 og det højeste er 286.

GISP-vurderingen er foretaget af firmaet Orbicon A/S, for Naturstyrelsen Roskilde, og er foretaget i forbindelse med grundvandskortlægningen. Der er endnu ikke (april 2011) foretaget en prioritering af forureningskilderne af Region Sjælland.

På figur 9 ses placeringen og typen af de kendte punktkilder. Størrelsen af hver enkelt punktkilde indenfor OSD angiver vurderingen af hvor stor en risiko forureningen udgør for grundvandet.



Figur 9: GISP-prioritering af forureningslokaliteter i OSD. Størrelsen af hver enkelt punktkilde angiver hvor stor en risiko den vurderes at udgøre for grundvandet.

Ved udarbejdelse af indsatsplaner, bør fokus rettes mod de af forureningerne, der er kategoriseret med den højeste risiko. Ud af de 5 lokaliteter med de højeste risikotal er de 4 relateret til benzin og olie, mens den sidste er en trævarefabrik. Det er først og fremmest grundet stoffernes høje mobilitet, beskeden tykkelse af lerlag og forholdsvis ringe afstand til vandindvindinger, der resulterer i høje risikotal. Lokaliteterne med den højeste risiko i forhold til påvirkning af grundvandet er beliggende ved Ubby samt i den sydlige del af Hvidebæk Kortlægningsområde, fortrinsvis ved Flinterup. Det er i samme område, der er konstateret fund af miljøfremmede stoffer i grundvandet.

Enkelte af de kortlagte lokaliteter ved Store Fuglede er beliggende i de områder, der er karakteriseret som sårbare i forhold til nedsivning af miljøfremmede stoffer, se kapitel 7.

Udover de kortlagte jordforureninger er der en række øvrige potentielle kilder til grundvandsforurening:

#### Spildevandsanlæg

Der findes en del nedsivningsanlæg i Hvidebæk Kortlægningsområde, hvilket skyldes at hovedparten af området er beliggende i landzone, hvor der ikke er kloakeret. Disse vurderes at udgøre en potentiel risiko overfor indvindingen eller grundvandsressourcen som helhed grundet det relativt høje antal.

#### Virksomheder

Hovedparten af de virksomheder Kalundborg Kommune fører miljøtilsyn med, er beliggende i byområderne, med den største andel i Ubby. De eneste af de virksomheder der føres tilsyn med i Hvidebæk Kortlægningsområde, og som er beliggende udenfor byområder, findes nord for Jerslev.



### Pesticider

I landzonen er der risiko for udvaskning af pesticider og nedbrydningsprodukter heraf fra fladekilder og især punktkilder i form af vaske- og fyldpladser.

Desuden er der risiko for pesticidpåvirkning fra anvendelse i byområder. Det eneste større byområde i det aktuelle kortlægningsområde er Uby; her er der dog ikke konstateret tegn på påvirkning med pesticider fra bymæssig anvendelse.

De mange fund af pesticider og øvrige miljøfremmede stoffer i området ved Flinterup, kan have baggrund i, at der her tidligere har været en jernbanestrækning. Kalundborg Kommune har mundtligt fået oplyst fra DSB, at jernbanestrækningen har været forsøgsstrækning for ukrudtsbekæmpelse, hvorfor der er anvendt mange forskellige ukrudtsbekæmpelsesmidler og muligvis i høje doser. Det har ikke været muligt at finde skriftlig dokumentation for dette, ligesom det er uvist, hvilke stoffer der har været anvendt, og i givet fald hvornår.



## 7 Områdeafgrænsninger

I forhold til at beskytte grundvandsressourcen er der foretaget en revision og udpegning af OSD, nitratsårbarheden og Nitratfølsomme Indvindingsområder.

Det meste af området er tidligere udpeget som OSD. Kortlægningen har bekræftet, at der kan indvindes godt drikkevand i hele området, hvorfor OSD opretholdes næsten uændret. Dog tilføjes et mindre område i den vestlige del af OSD, således at indvindingsoplandet til Bjerge Vandværk er fuldstændig indeholdt i OSD, se redegørelsesrapporten /5/.

### 7.1 Nitratfølsomme Indvindingsområder

I forhold til grundvandsmagasinernes sårbarhed overfor nitrat er der 2 karakteristiske områdeudpegninger:

- Nitratfølsomme Indvindingsområder (NFI): Udpeges hvor grundvandsmagasinerne er sårbare overfor nitrat indenfor OSD eller indenfor vandværkernes indvindingsoplande.
- Indsatsområder med hensyn til nitrat: Udpeges hvor grundvandsmagasinerne er sårbare overfor nitrat indenfor OSD eller indenfor vandværkernes indvindingsoplande, og hvor en særlig indsats er nødvendig, for at opretholde en god grundvandskvalitet.

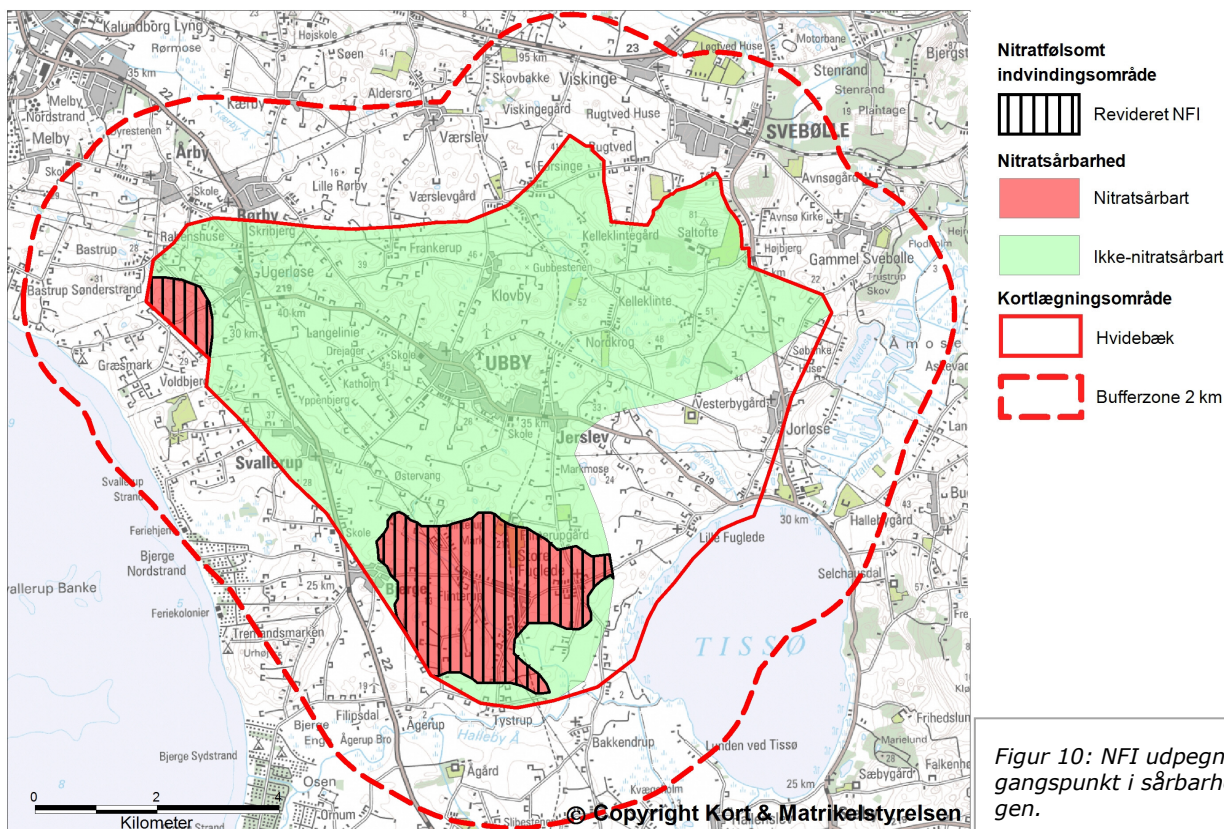
De Nitratfølsomme Indvindingsområder (NFI) er oprindeligt udpeget i amternes regionplan. Med udgangspunkt i den detaljerede kortlægning er udpegningen af de Nitratfølsomme Indvindingsområder her revideret.

Som det fremgår af kapitel 5, er hovedparten af kortlægningsområdet vurderet som værende ikke-nitratsårbart.

Som udgangspunkt skal områder med stor og nogen sårbarhed udpeges til Nitratfølsomt Indvindingsområde, jf. Geo-Vejledning nr. 5 /8/.

På den baggrund er det alene de områder, der er udpeget som områder med stor sårbarhed, der er udpeget til Nitratfølsomt Indvindingsområde. Resultatet af denne udpegning er vist i figur 10. I forhold til den tidligere udpegning, er der nu kommet et mindre område til vest for Ugerløse, og udstrækningen i den sydlige del af området ved Flinterup er ændret.

Det er en forholdsvis beskeden andel af Hvidebæk Kortlægningsområde, der er udpeget til Nitratfølsomt Indvindingsområde. Dette er begrundet i, at den naturlige beskyttelse af grundvandsmagasinerne er god i store dele af området.



Figur 10: NFI udpegning med udgangspunkt i sårbarhedszoneringen.

Selv om dele af området må betegnes som sårbart overfor nedsivende nitrat, og arealbelastningen fra den intensive landbrugsdrift er betydelig, ses der ikke nitrat i særligt omfang i de grundvandsmagasiner der indvindes fra. Dette skyldes den reduktionskapacitet der findes i de geologiske aflejringer over grundvandsmagasinerne.

Der er ikke udpeget arealer som værende indsatsområder med hensyn til nitrat i Hvidebæk Kortlægningsområde, eftersom der ikke endnu er fundet nitrat i de dele af grundvandsmagasinet, der er beliggende i indvindingsoplande til vandværker.

De nitratsårbare arealer vurderes generelt også at være mere følsomme overfor pesticider end de ikke-nitratsårbare områder.

## 7.2 Forureningsfølsomme områder

I forhold til følsomheden overfor miljøfremmede stoffer er området ved Flinterup forureningsfølsomt. Den naturlige beskyttelse i form af lerdække på mere end 15 meter findes ikke i denne del. Da gradientforhold ikke er styrende for strømningen af alle miljøfremmede stoffer, bl.a. er klorerede opløsningsmidler tungere end vand, bør der ikke tages hensyn til gradientforholdene ved vurdering af følsomheden overfor miljøfremmede stoffer.

De fund af pesticider og andre miljøfremmede stoffer der er gjort i Hvidebæk Kortlægningsområde, er fortrinsvis også gjort i denne del af området.

## 8 anbefalinger og indsatsforslag

I dette kapitel præsenteres det generelle beskyttelsesbehov i kortlægningsområdet og de overordnede anbefalinger og indsatsforslag. I kapitel 9 præsenteres mere detaljerede anbefalinger for hvert vandværk.

### 8.1 Beskyttelsesbehov generelt

Størstedelen af kortlægningsområdet er udpeget som ikke-nitratsårbare arealer, og der er således ikke noget specifikt behov for beskyttelse af grundvandsressourcen mod nitrat. Imidlertid findes der arealer udpeget som værende med stor nitratsårbarhed, og generelt vurderes disse arealer også at være mere følsomme overfor pesticider.

Da hovedparten af kortlægningsområdet består af landbrugsarealer, vil en ændret landbrugsstruktur og dyrkningspraksis kunne give en mindsket udvaskning af nitrat til grundvandsmagasinerne. De nitratsårbare områder er derfor udpeget som Nitratfølsomme Indvindingsområder. Herved sikres det, at nitratudvaskningen ikke øges hvis den er over 50 mg/l, men opretholdes på det nuværende niveau eller mindskes /9/.

Det største beskyttelsesbehov retter sig mod Gørlev Vandforsynings kildeplads ved Flinterup, idet de fleste af de kortlagte højrisikoforureninger ligger indenfor vandværkets indvindingsopland og grundvandsdannende opland, og udgør en dokumenteret trussel mod indvindingen.

### 8.2 Overvågning generelt

Eftersom grundvandet generelt vurderes at være ikke-nitratsårbart, er der i hovedparten af området ikke behov for anden overvågning end de normale boringskontroller.

Den nærværende trussel mod Gørlev Vandforsynings kildeplads ved Flinterup nødvendiggør dog et monitoringsprogram for overvågning af forureningsstofferne koncentration i grundvandsmagasinet.

### 8.3 Konkrete tiltag

Det anbefales at undersøge forureningen af Store Fuglede magasinet ved DGU nr. 203.576 for nitrat/glyphosat/AMPA, eksempelvis ved udarbejdelse af et overvågningsprogram.

Det anbefales at begrænse pesticidanvendelsen mest muligt i hele området omkring Flinterup/Flinterup Mark, Bjerge og Store Fuglede.

Generelt bør der foretages en opfølgning og prioritering af de kortlagte højrisikoforureninger og øvrige potentielle punktkilder, specielt i oplandet til Gørlev Vandforsynings kildeplads ved Flinterup.

En række af de kortlagte forureningspunktkilder med forholdsvis høj risiko i forhold til grundvandet er beliggende udenfor indvindingsoplandene og de grundvandsdannende oplande til vandværkerne og falder således udenfor anbefalingerne i næste kapitel. Det er dog vigtigt, ikke at glemme disse lokaliteter i forhold til grundvandsressourcen i OSD samt i forhold til kildepladserne udenfor kortlægningsområdet, men hvor indvindingsoplandet strækker sig ind i OSD. Dette gælder fortrinsvis lokaliteter ved Ugerløse, Svallerup og Bjerge, hvor eventuel risiko for forurening af grundvandet bør undersøges nærmere.

Det anbefales at undersøge, hvorvidt der findes ubenyttede boringer og brønde i indvindingsoplandene eller OSD. Sådanne boringer og brønde bør sløjfes efter forskrifterne for at undgå nedsivning af miljøfremmede stoffer til grundvandet. Såfremt der findes boringer eller brønde i dårlig stand, bør disse ligeledes sløjfes efter forskrifterne.

Ved landbrugstilsyn bør der være fokus på pesticidhåndtering ved vaskepladser og fyldepladser. Denne indsats bør koordineres med den myndighed, der har ansvaret for landbrugstilsyn.

Da en del af grundvandsmagasinerne findes under byer, og flere af vandværkernes indvindingsoplande og grundvandsdannende oplande er beliggende under bysamfund, opfordres kommune og vandværker til at sikre viden herom til byernes borgere, således at hensynsfuld adfærd i forhold til grundvandsbeskyttelsen fremmes. En informationskampagne med temaet "Du bor oven på dit drikkevand", vil være en måde at formidle viden om grundvandsbeskyttelsesbehovet.

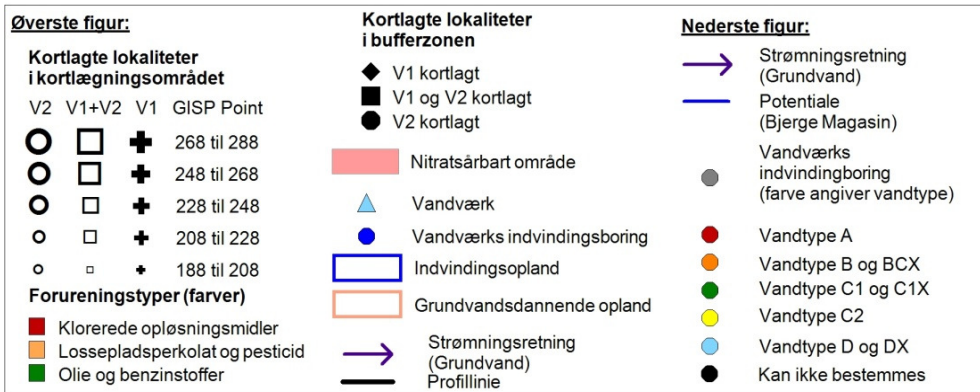
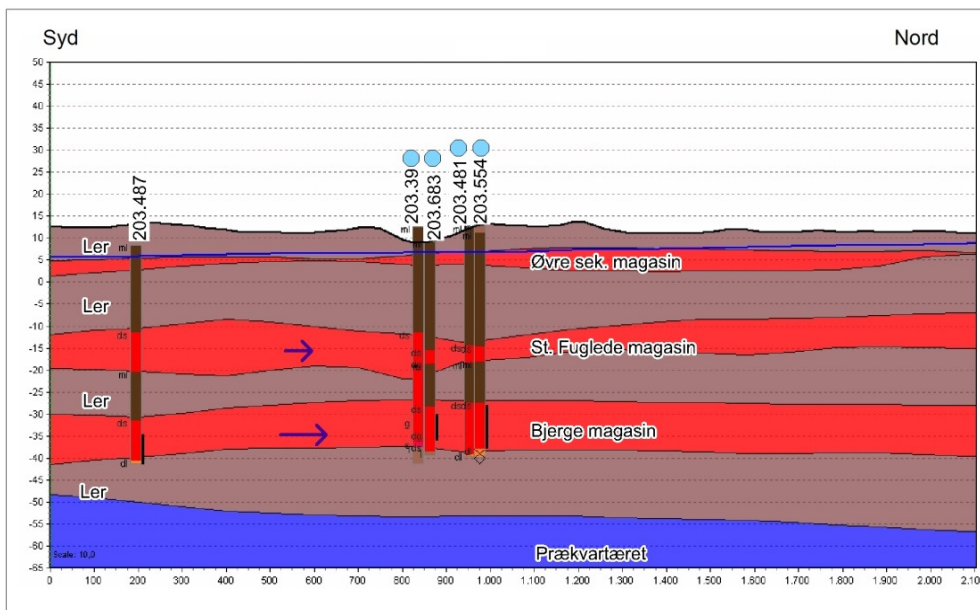
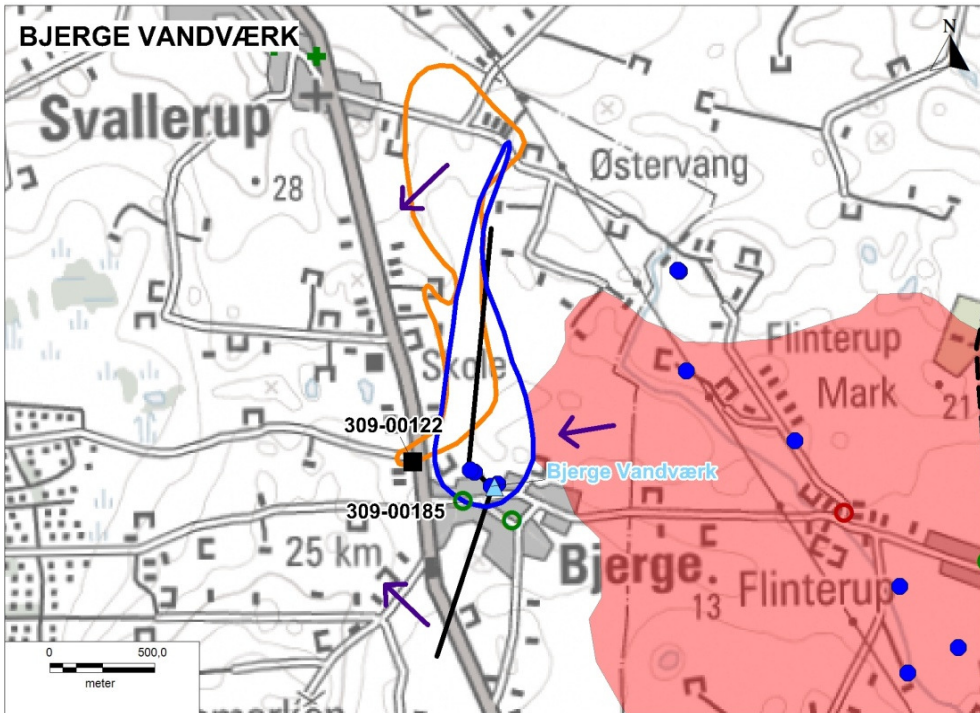
## **9 Vandværker i Hvidebæk kortlægningsområde**

Med fokus på indvindingsboringerne, de geologiske forhold, råvandskvaliteten og arealanvendelsen i indvindingsoplandene, er relevante informationer for vandværker og kildepladser i Hvidebæk Kortlægningsområde visualiseret. For hvert vandværk er endvidere opstillet en række anbefalinger i forhold til grundvandsbeskyttelsen.

## 9.1 Bjerge Vandværk

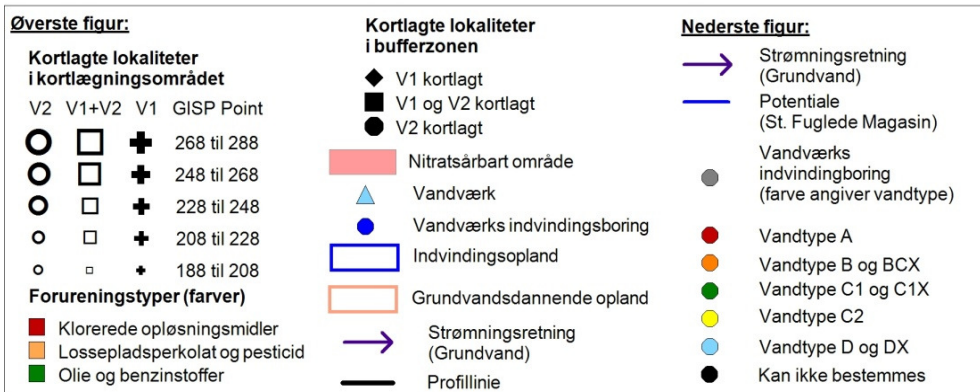
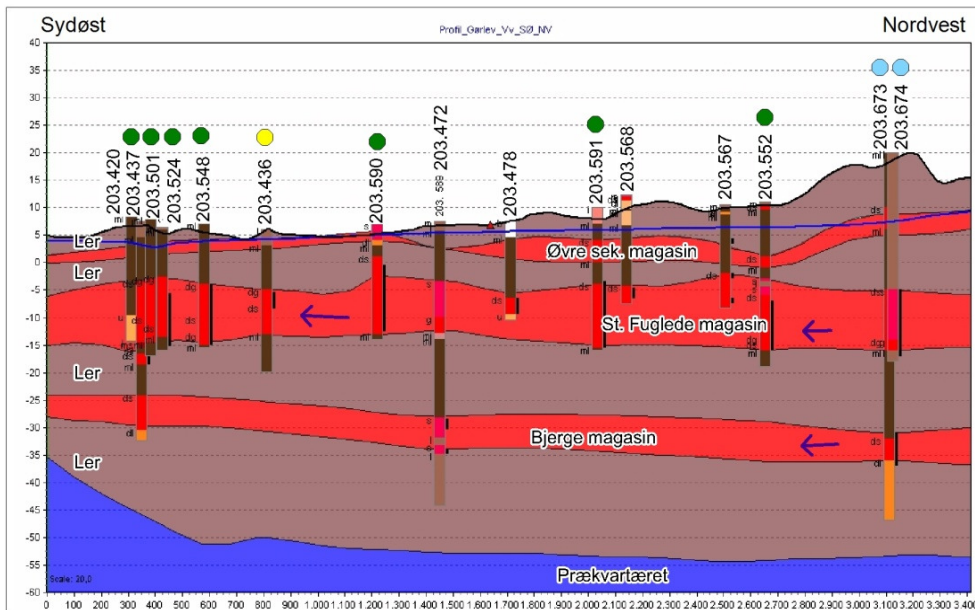
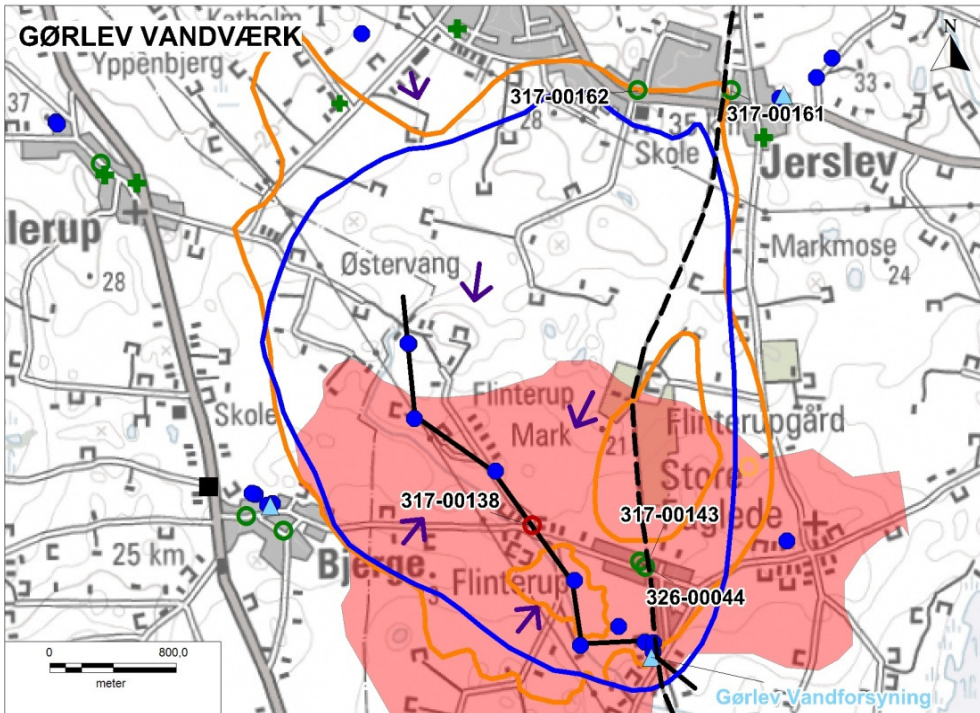
<b>Sårbarhedsvurdering for BJERGE VANDVÆRK</b>	
Kildepladser (aktive boringer DGU nr.)	DGU nr. 203.481, 203.554 og 203.683.
Tilladelse/Indvinding (2009)	25.000 m <sup>3</sup> /26.062 m <sup>3</sup>
Arealanvendelse	By og landbrug samt veje.
Grundvandsmagasin	Bjerge magasin (kvartært sandmagasin).
Lertykkelse over grundvandsmagasin	Mere end 25 meter.
<b>GRUNDTVANDSKVALITET</b>	
<b>Sårbarhed over for stofgrupper</b>	
Naturligt forekommende stoffer	Vandtype D, ilt- og nitratfrit.
Vandbehandlingskrævende stoffer	Jern, mangan og ammonium. Jern reduceres ikke tilstrækkeligt ved behandling på anlægget.
Miljøfremmede stoffer	Ingen stoffer påvist.
<b>INDSATSFORSLAG OG ANBEFALINGER</b>	
Generelle anbefalinger: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sløjfning af ubenyttede brønde/boringer i indvindingsoplandet.</li><li>• Kalundborg Kommune bør vurdere, hvorvidt det er nødvendigt at etablere BoringsNære BeskyttelsesOmråder (BNBO) i nærområdet ved vandindvindingsboringerne.</li><li>• Ved landbrugstilsyn øget fokus på pesticidhåndtering ved vaskepladser og fyldepladser.</li><li>• Oplysningskampagne overfor beboerne indenfor indvindingsopland og grundvandsdannende opland med henblik på at minimere pesticidforbrug.</li></ul>	
Konkrete anbefalinger: <ul style="list-style-type: none"><li>• Vandbehandlingen bør optimeres mht. fjernelse af jern.</li><li>• Indvindingsboringerne bør analyseres for indhold af klorerede opløsningsmidler og oliestoffer; specielt med henblik på at der er fundet olie- og benzinstoffer på de kortlagte forureninger.</li><li>• Region Sjælland foretager prioriteringen af indsatsen for de registrerede forureningslokaliteter.</li><li>• Etablere skov. En del af indvindingsoplandet er udpeget som "mulighed for skovrejsning".</li><li>• Overveje at ændre arealanvendelsen eller dyrkningsmetoderne på landbrugsarealerne, til metoder hvor der er en lavere nitratudvaskning.</li></ul>	





## 9.2 Gørlev Vandværk (Gørlev Vandforsyning)

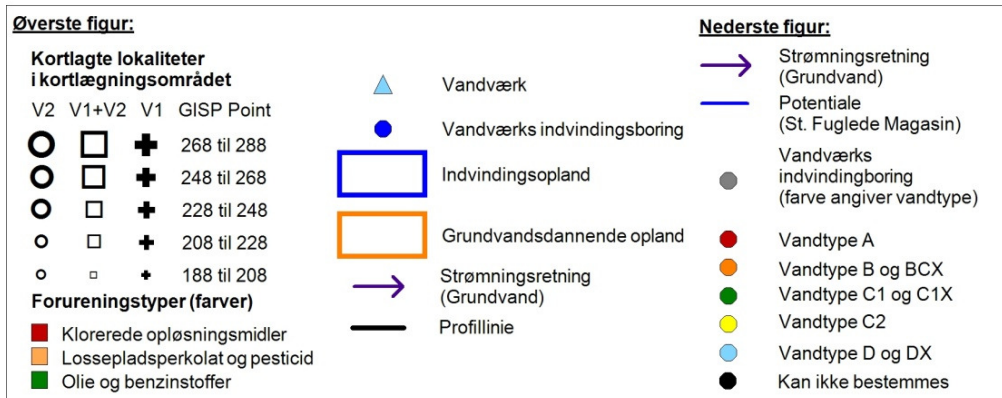
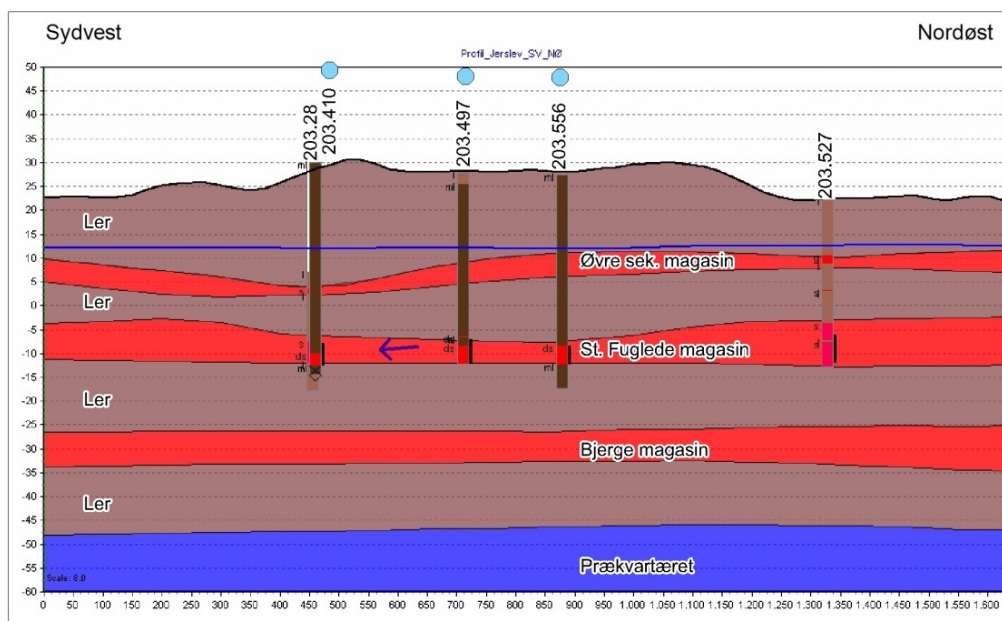
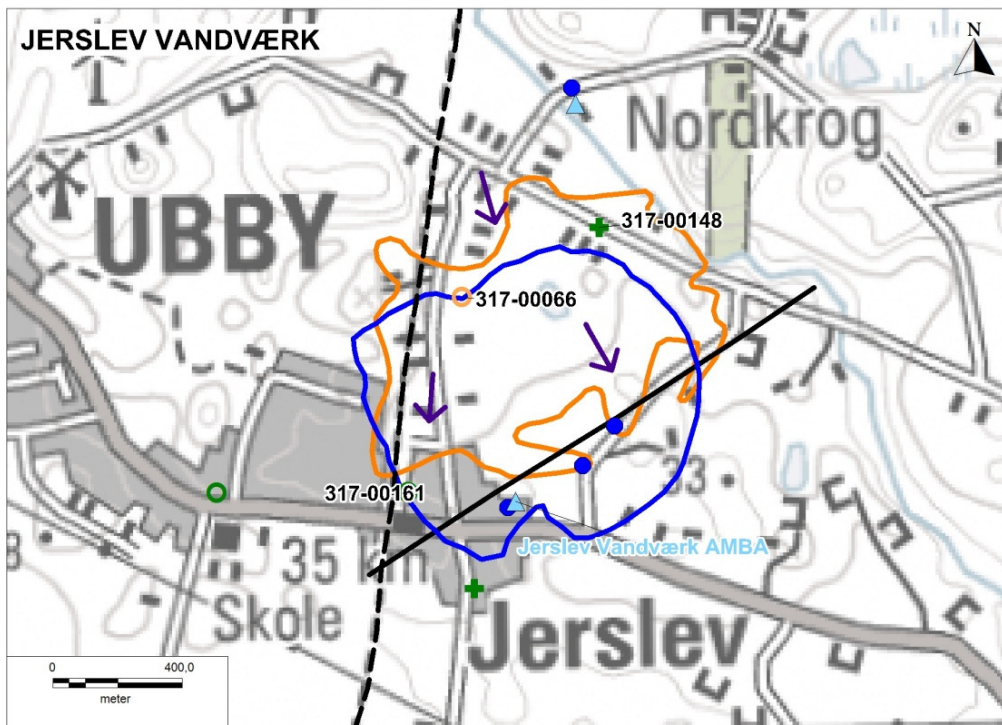
<b>Sårbarhedsvurdering for GØRLEV VANDVÆRK</b>	
Kildepladser (aktive boringer DGU nr.)	DGU nr. 203.420, 203.501, 203.524, 203.548, 203.590, 203.591 og 203.552.
Tilladelse/Indvinding (2009)	770.000 m <sup>3</sup> /808.061 m <sup>3</sup>
Arealanvendelse	By og landbrug samt veje.
Grundvandsmagasin	St. Fuglede magasin (kvartært sandmagasin).
Lertykkelse over grundvandsmagasin	5 - 15 meter.
<b>GRUNDVANDSKVALITET</b>	
<b>Sårbarhed over for stofgrupper</b>	
Naturligt forekommende stoffer	Vandtype C og D, ilt- og nitratfrit.
Vandbehandlingskrævende stoffer	Jern, mangan og ammonium. Stofferne kan dog fjernes ved traditionel beluftning og filtrering.
Miljøfremmede stoffer	Pesticider (under grænseværdien på 0,1 µg/l) er påvist i 3 boringer.
<b>INDSATSFORSLAG OG ANBEFALINGER</b>	
Generelle anbefalinger: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sløjfning af ubenyttede brønde/boringer i indvindingsoplandet.</li><li>• Kalundborg Kommune bør vurdere, hvorvidt det er nødvendigt at etablere BoringsNære BeskyttelsesOmråder (BNBO) i nærområdet ved vandindvindingsboringerne.</li><li>• Ved landbrugstilsyn øget fokus på pesticidhåndtering ved vaskepladser og fyldepladser.</li><li>• Oplysningskampagne overfor beboerne indenfor indvindingsopland og grundvandsdannende opland med henblik på at minimere pesticidforbrug.</li></ul>	
Konkrete anbefalinger: <ul style="list-style-type: none"><li>• Vandbehandlingen bør optimeres mht. fjernelse af jern.</li><li>• Boringerne med følgende DGU nr. bør analyseres for indhold af klorerede opløsningsmidler og oliestoffer, således der kan dannes overblik over, hvorvidt der er flere fund i indvindingsoplandet og det grundvandsdannende opland end hidtil kendt: DGU nr. 203.420, 203.436, 203.437, 203.501, 203.548 og 203.591.</li><li>• Det anbefales at indvindingen fra DGU nr. 203.437 og 203.590 minimeres. Dette skyldes dels fund af pesticider og dels viser det stigende sulfatindhold, at der tæres på nitratreduktionskapaciteten.</li><li>• Region Sjælland foretager prioriteringen af indsatsen for de registrerede forureningslokaliteter.</li><li>• Der bør udarbejdes et monitoringsprogram for overvågning af forureningsstofferne koncentration i grundvandsmagasinet.</li><li>• Etablere skov. Hovedparten af den sydlige del af indvindingsoplandet er udpeget som "mulighed for skovrejsning".</li><li>• Overveje at ændre arealanvendelsen eller dyrkningsmetoderne på landbrugsarealerne, til metoder hvor der er en lavere nitratudvaskning.</li><li>• Det kan undersøges, hvorvidt en udvidet styring eller regulering af indvindingen kan reducere antallet af pesticidfund i råvandet. Dette kan indebære ændringer af pumpestørrelser, anvendelse af boringer, tidsstyring af oppumpning etc.</li></ul>	



### 9.3 Jerslev Vandværk A.M.B.A.

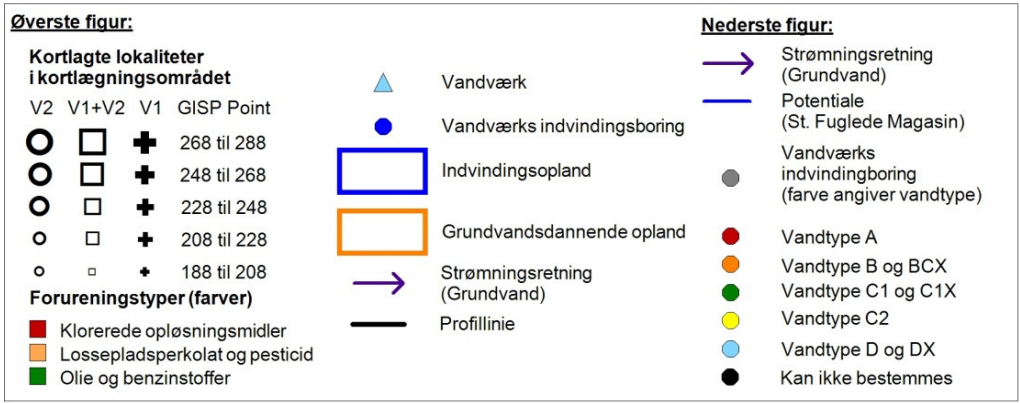
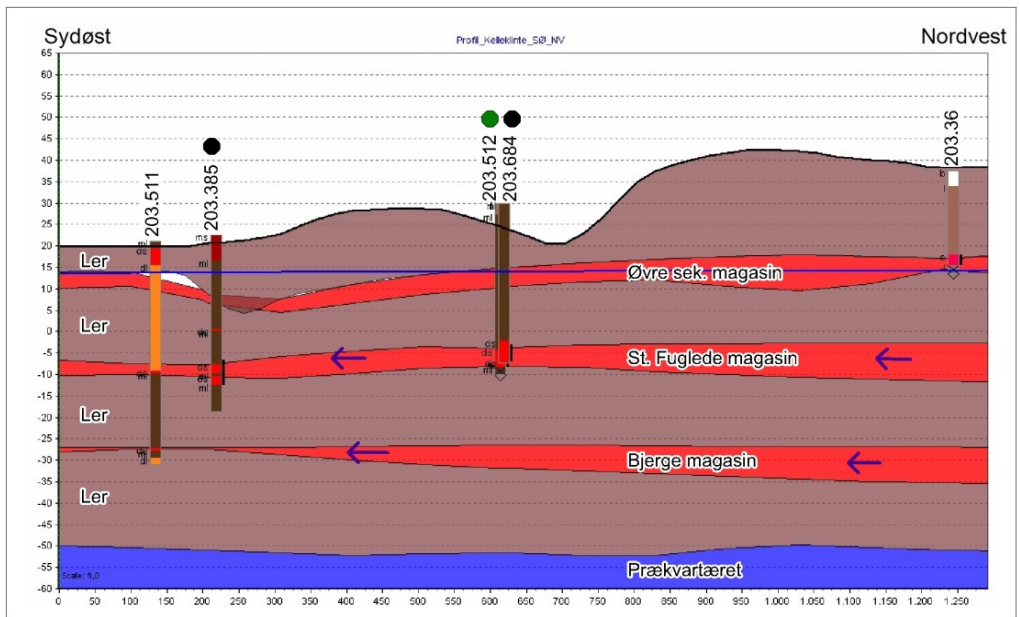
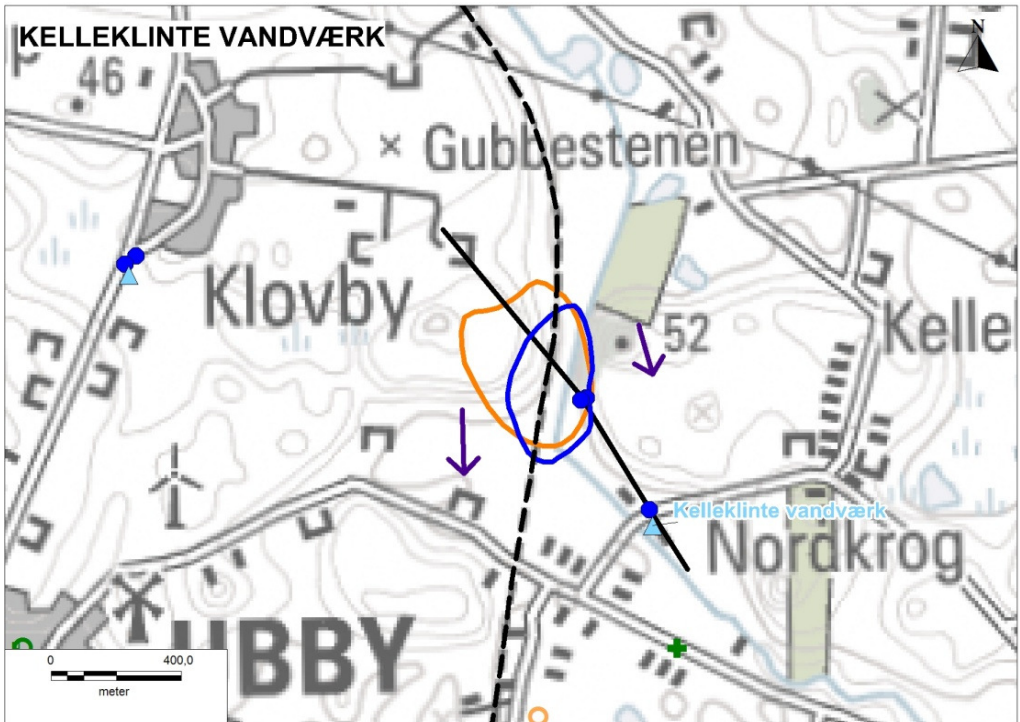
<b>Sårbarhedsvurdering for JERSLEV VANDVÆRK</b>	
Kildepladser (aktive borer DGU nr.)	DGU nr. 203.410, 203.497 og 203.556.
Tilladelse/Indvinding (2009)	60.000 m <sup>3</sup> /53.300 m <sup>3</sup>
Arealanvendelse	By og landbrug samt veje.
Grundvandsmagasin	St. Fuglede magasin (kvartært sandmagasin).
Lertykkelse over grundvandsmagasin	25 - 30 meter.
<b>GRUNDEVANDSKVALITET</b>	
<b>Sårbarhed over for stofgrupper</b>	
Naturligt forekommende stoffer	Vandtype D, ilt- og nitratfrit.
Vandbehandlingskrævende stoffer	Jern, mangan og ammonium. Stofferne kan dog fjernes ved traditionel beluftning og filtrering.
Miljøfremmede stoffer	Ingen stoffer påvist.
<b>INDSATSFORSLAG OG ANBEFALINGER</b>	
Generelle anbefalinger: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sløjfning af ubenyttede brønde/boringer i indvindingsoplandet.</li><li>• Kalundborg Kommune bør vurdere, hvorvidt det er nødvendigt at etablere BoringsNære BeskyttelsesOmråder (BNBO) i nærområdet ved vandindvindingsboringerne.</li><li>• Ved landbrugstilsyn øget fokus på pesticidhåndtering ved vaskepladser og fyldepladser.</li><li>• Oplysningskampagne overfor beboerne indenfor indvindingsopland og grundvandsdannende opland med henblik på at minimere pesticidforbrug.</li></ul> Konkrete anbefalinger: <ul style="list-style-type: none"><li>• Region Sjælland foretager prioriteringen af indsatsen for de registrerede forureningslokaliteter.</li><li>• Overveje at ændre arealanvendelsen eller dyrkningsmetoderne på landbrugsarealerne, til metoder hvor der er en lavere nitratudvaskning.</li></ul>	





#### 9.4 Kelleklinte Vandværk

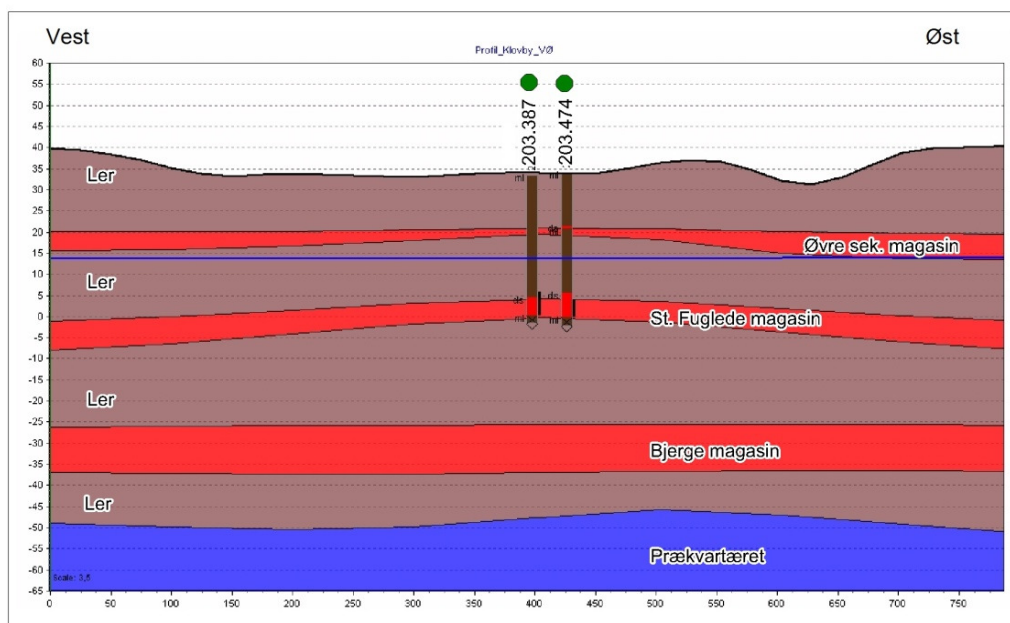
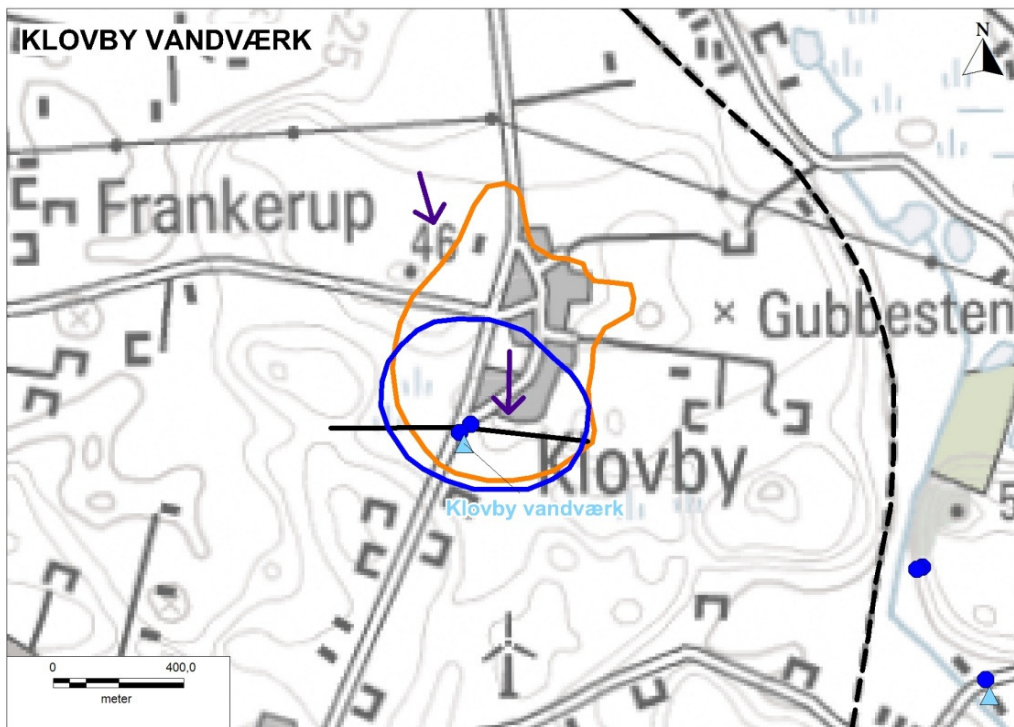
<b>Sårbarhedsvurdering for KELLEKLINTE VANDVÆRK</b>	
Kildepladser (aktive borer DGU nr.)	DGU nr. 203.684.
Tilladelse/Indvinding (2009)	15.000 m <sup>3</sup> /12.527 m <sup>3</sup>
Arealanvendelse	Skov og landbrug.
Grundvandsmagasin	St. Fuglede magasin (kvartært sandmagasin).
Lertykkelse over grundvandsmagasin	25 - 30 meter.
<b>GRUNDTVANDSKVALITET</b>	
<b>Sårbarhed over for stofgrupper</b>	
Naturligt forekommende stoffer	Vandtype C, ilt- og nitratfrit.
Vandbehandlingskrævende stoffer	Jern og ammonium. Stofferne kan dog fjernes ved traditionel beluftning og filtrering.
Miljøfremmede stoffer	Ingen stoffer påvist.
<b>INDSATSFORSLAG OG ANBEFALINGER</b>	
Generelle anbefalinger: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sløjfning af ubenyttede brønde/boringer i indvindingsoplandet.</li><li>• Kalundborg Kommune bør vurdere, hvorvidt det er nødvendigt at etablere BoringsNære BeskyttelsesOmråder (BNBO) i nærområdet ved vandindvindingsboringerne.</li><li>• Fokus på pesticidhåndtering i indvindingsoplandet og det grundvandsdannende opland.</li></ul> Konkrete anbefalinger: <ul style="list-style-type: none"><li>• Indvindingsboringerne er ikke tidligere analyseret for indhold af klorerede opløsningsmidler og oliestoffer. Dette bør gøres.</li><li>• Overveje at ændre arealanvendelsen eller dyrkningsmetoderne på landbrugsarealerne, til metoder hvor der er en lavere nitratudvaskning.</li></ul>	



## 9.5 Klovby Vandværk

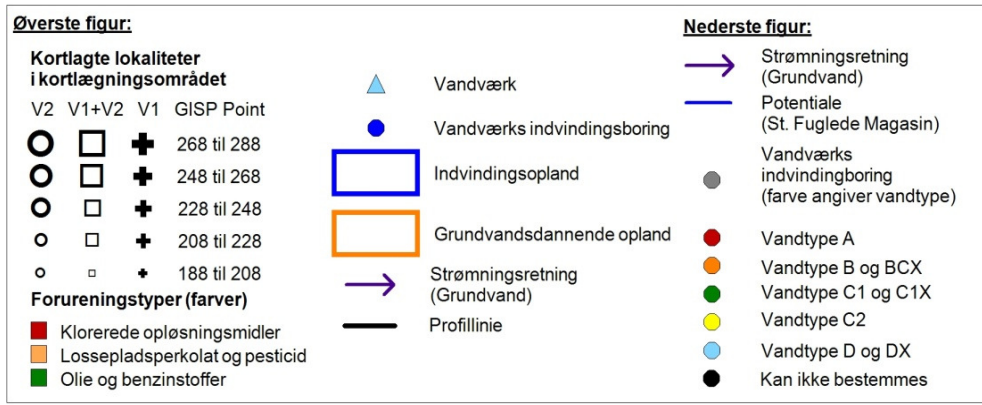
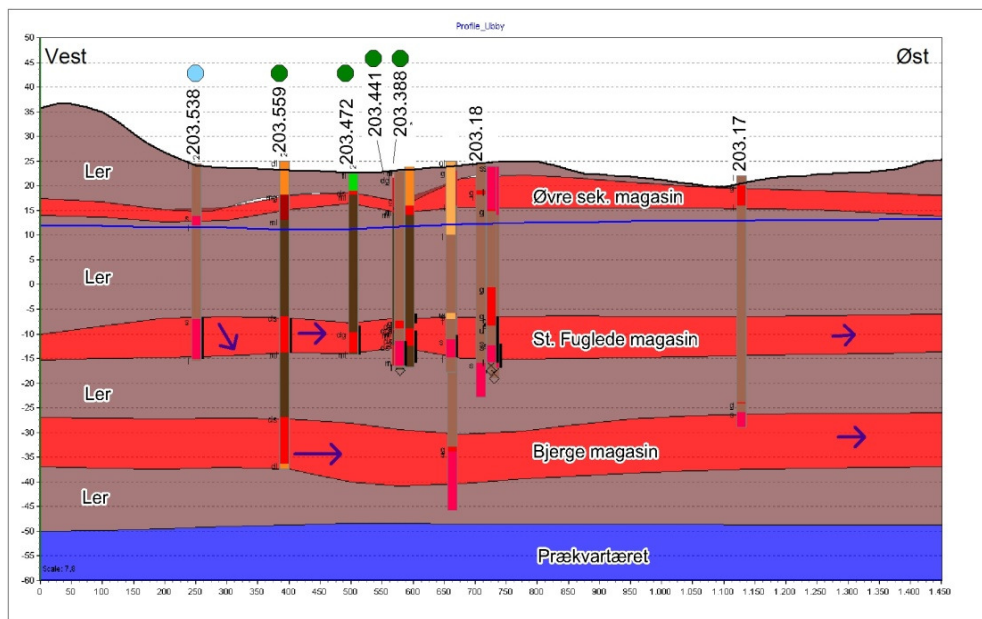
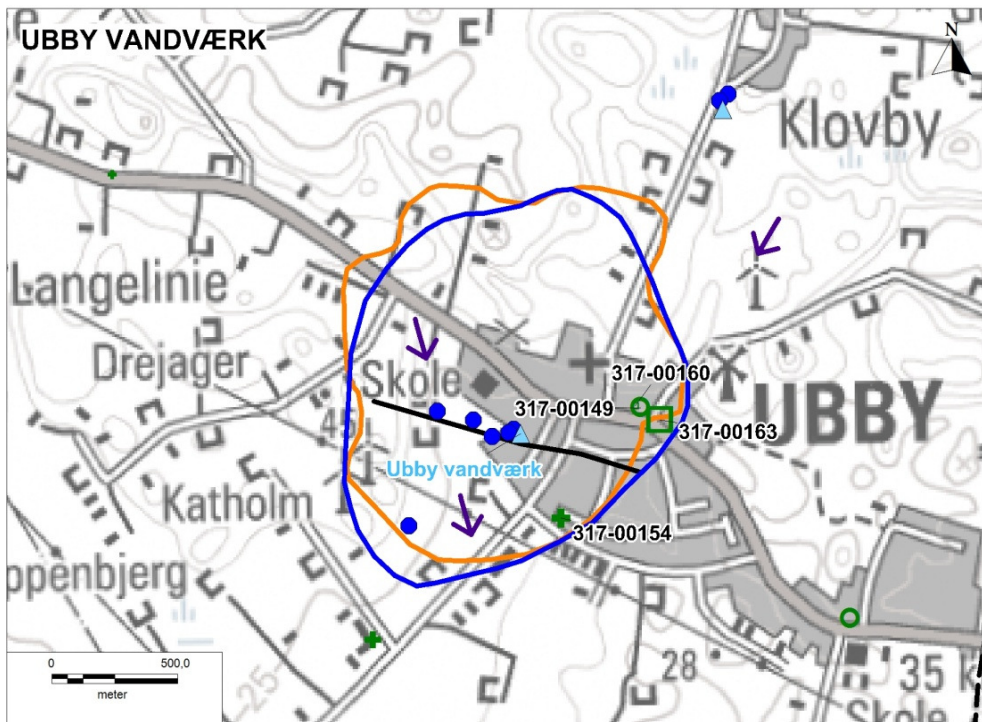
<b>Sårbarhedsvurdering for KLOVBY VANDVÆRK</b>	
Kildepladser (aktive borer DGU nr.)	DGU nr. 203.387.
Tilladelse/Indvinding (2009)	16.000 m <sup>3</sup> /16.403 m <sup>3</sup>
Arealanvendelse	By og landbrug samt veje.
Grundvandsmagasin	St. Fuglede magasin (kvartært sandmagasin).
Lertykkelse over grundvandsmagasin	25 - 30 meter.
<b>GRUNDTVANDSKVALITET</b>	
<b>Sårbarhed over for stofgrupper</b>	
Naturligt forekommende stoffer	Vandtype C, ilt- og nitratfrit.
Vandbehandlingskrævende stoffer	Jern, mangan og ammonium. Jern reduceres ikke tilstrækkeligt ved behandling på anlægget.
Miljøfremmede stoffer	Ingen stoffer påvist.
<b>INDSATSFORSLAG OG ANBEFALINGER</b>	
Generelle anbefalinger: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sløjfning af ubenyttede brønde/boringer i indvindingsoplandet.</li><li>• Kalundborg Kommune bør vurdere, hvorvidt det er nødvendigt at etablere BoringsNære BeskyttelsesOmråder (BNBO) i nærområdet ved vandindvindingsboringerne.</li><li>• Ved landbrugstilsyn øget fokus på pesticidhåndtering ved vaskepladser og fyldepladser.</li><li>• Oplysningskampagne overfor beboerne indenfor indvindingsopland og grundvandsdannende opland med henblik på at minimere pesticidforbrug.</li></ul> Konkrete anbefalinger: <ul style="list-style-type: none"><li>• Vandbehandlingen bør optimeres mht. fjernelse af jern.</li><li>• Overveje at ændre arealanvendelsen eller dyrkningsmetoderne på landbrugsarealerne, til metoder hvor der er en lavere nitratudvaskning.</li></ul>	





## 9.6 Ubby Vandværk

<b>Sårbarhedsvurdering for UBBY VANDVÆRK</b>	
Kildepladser (aktive boringer DGU nr.)	DGU nr. 203.388, 203.441, 203.472, 203.538, 203.559 og 203.587.
Tilladelse/Indvinding (2009)	110.000 m <sup>3</sup> /125.000 m <sup>3</sup>
Arealanvendelse	By og landbrug samt veje.
Grundvandsmagasin	Store Fuglede magasin (kvartært sandmagasin).
Lertykkelse over grundvandsmagasin	Mere end 30 meter.
<b>GRUNDVANDSKVALITET</b>	
<b>Sårbarhed over for stofgrupper</b>	
Naturligt forekommende stoffer	Vandtype C og D ilt- og nitratfrit.
Vandbehandlingskrævende stoffer	Jern, mangan og ammonium. Stofferne kan dog fjernes ved traditionel beluftning og filtrering.
Miljøfremmede stoffer	Ingen stoffer påvist.
<b>INDSATSFORSLAG OG ANBEFALINGER</b>	
<p>Generelle anbefalinger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sløjfning af ubenyttede brønde/boringer i indvindingsoplandet.</li> <li>• Kalundborg Kommune bør vurdere, hvorvidt det er nødvendigt at etablere BoringsNære BeskyttelsesOmråder (BNBO) i nærområdet ved vandindvindingsboringerne.</li> <li>• Ved landbrugstilsyn øget fokus på pesticidhåndtering ved vaskepladser og fyldepladser.</li> <li>• Oplysningskampagne overfor beboerne indenfor indvindingsopland og grundvandsdannende opland med henblik på at minimere pesticidforbrug.</li> </ul> <p>Konkrete anbefalinger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indvindingsboringerne bør analyseres for indhold af klorerede opløsningsmidler og oliestoffer.</li> <li>• Vandbehandlingen bør optimeres mht. fjernelse af jern og ammonium.</li> <li>• Region Sjælland foretager prioriteringen af indsatsen for de registrerede forureningslokaliteter.</li> <li>• Overveje at ændre arealanvendelsen eller dyrkningsmetoderne på landbrugsarealerne, til metoder hvor der er en lavere nitratudvaskning.</li> </ul>	



## 9.7 Ugerløse Vandværk

<b>Sårbarhedsvurdering for UGERLØSE VANDVÆRK</b>	
Kildepladser (aktive boringer DGU nr.)	DGU nr. 203.514 og 203.546.
Tilladelse/Indvinding (2009)	50.000 m <sup>3</sup> /28.800 m <sup>3</sup>
Arealanvendelse	Landbrug samt veje.
Grundvandsmagasin	Store Fuglede magasin (kvartært sandmagasin).
Lertykkelse over grundvandsmagasin	Mere end 30 meter.
<b>GRUNDTVANDSKVALITET</b>	
<b>Sårbarhed over for stofgrupper</b>	
Naturligt forekommende stoffer	Vandtype C og D ilt- og nitratfrit.
Vandbehandlingskrævende stoffer	Jern, mangan og ammonium. Stofferne kan dog fjernes ved traditionel beluftning og filtrering.
Miljøfremmede stoffer	Ingen stoffer påvist.
<b>INDSATSFORSLAG OG ANBEFALINGER</b>	
Generelle anbefalinger: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sløjfning af ubenyttede brønde/boringer i indvindingsoplandet.</li><li>• Kalundborg Kommune bør vurdere, hvorvidt det er nødvendigt at etablere BoringsNære BeskyttelsesOmråder (BNBO) i nærområdet ved vandindvindingsboringerne.</li><li>• Ved landbrugstilsyn øget fokus på pesticidhåndtering ved vaskepladser og fyldepladser.</li><li>• Oplysningskampagne overfor beboerne indenfor indvindingsopland og grundvandsdannende opland med henblik på at minimere pesticidforbrug.</li></ul> Konkrete anbefalinger: <ul style="list-style-type: none"><li>• Eftersom indvindingsboringerne ikke er analyseret for indhold af klorerede opløsningsmidler og oliestoffer, bør dette gøres.</li><li>• Overveje at ændre arealanvendelsen eller dyrkningsmetoderne på landbrugsarealerne, til metoder hvor der er en lavere nitratudvaskning.</li></ul>	





## 10 Referencer

- /1/ Administrationsgrundlag for Miljøministeriets afgiftsfinansierede Grundvandskortlægning, Miljøministeriet, By- og Landskabsstyrelsen, juli 2009.
- /2/ Vestsjællands Amt. Hvidebæk kortlægningsområde, fase 1. Hovedrapport. Trin 3 – opstilling af aktuel tolkningsmodel. Cowi, september 2006. Opdateret af Miljøcenter Roskilde i 2010.
- /3/ Miljøcenter Roskilde, Grundvandskemisk kortlægning for Hvidebæk kortlægningsområde, Trin 2. Grontmij |Carl Bro, juni 2010.
- /4/ Miljøcenter Roskilde. Integreret grundvandsmodel for kortlægningsområdet ved Hvidebæk, Rambøll, juli 2010.
- /5/ Grundvandskortlægning Hvidebæk Kortlægningsområde. Redegørelsesrapport, Orbicon, maj 2011.
- /6/ Zonering, Vejledning nr. 3. Miljøstyrelsen, 2000.
- /7/ Dokumentationsrapport. GISP – Prioriteringssystem for kortlagte ejendomme, Rambøll, november 2007
- /8/ Geo-Vejledning 5. Vurdering af grundvandsmagasiners nitratsårbarhed, GEUS, 2009.
- /9/ [www.retsinformation.dk](http://www.retsinformation.dk), Bekendtgørelse om tilladelse og godkendelse m.v. af husdyrbrug, bilag 3.

