

Hermed høringssvar til udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcen.

### VSK Gudumholm - BNBO

Det fremgår af udkast til bekendtgørelse, at BNBO til VSK Gudumholm skal fjernes, hvilket ikke er tilfældet da BNBO'et er optegnet samlet for flere boringer. Jeg har vedhæftet Aalborg Kommunes rapport for optegning af BNBO for VSK Gudumholm fra 2013. Nedenstående tabel er fra rapporten og viser de boringer BNBO'et er tegnet på baggrund af.

Der er en enkelt ændring i de boringer som BNBO'er optegnet på baggrund af - DGU nr. 35.248 er i dag erstattet af DGU nr. 35.687 (placeret oven i hinanden)– det er lidt svært at gennemskue hvornår dette er sket, men som jeg ser det er DGU nr. 35.248 en gammel brønd, så jeg tænker det er sket for længe siden. De resterende boringer i tabellen er de samme i dag. BNBO'et er derfor ikke oprindeligt tegnet ud fra den boring (DGU nr. 35.527), som MST har tilknyttet BNBO'et, hvor det ser sådan ud ved jeg ikke.

Opsummeret skal det nuværende BNBO fastholdes og følgende boringer skal være tilknyttet: DGU nr. 35.687, 35.168, 35.496, 35.528 og 35.789.

### 3.3. Indvindingsforhold

I tabel 3.2 er der listet dybde og indvindingsniveauer for indvindingsboringerne.

| Boring DGU nr. | Dybde | Indvindingsinterval | Indbyrdes afstand |
|----------------|-------|---------------------|-------------------|
| 35.248         | 65 m  | 32-65 mut           |                   |
|                |       |                     | 172 m             |
| 35.168         | 65 m  | 42,3 – 65 mut       |                   |
|                |       |                     | 34 m              |
| 35.496         | ?     | ?                   |                   |
|                |       |                     | 20 m              |
| 35.528         | 80 m  | 66-78 mut           |                   |
|                |       |                     | 22 m              |
| 35.789         | ?     | ?                   |                   |

Tabel 3.2. Boringsdata for indvindingsboringer til VSK Gudumholm Vandværk.

### Uggerhalne Vandværk

Aalborg Kommune meldte i november 2025 den ene af Uggerhalne Vandværks kildepladser ind som nedlagt, jf. nedenstående tabel. Er det muligt at nå at få dette med i Bekendtgørelsen, da det reelt set bare er fjernelse af zoner?

|                     |   |                   |   |
|---------------------|---|-------------------|---|
| Uggerhalne Vandværk | Jupiter ID:<br>Hovedanlæg:<br>70177 og<br>Grindstedvej<br>kildeplads:<br>00176486 | DGU nr.<br>26.112 | Boringen er overgået til<br>pejleboring og<br>kildepladsen er ikke<br>længere aktiv.<br>Tilhørende zone skal<br>fjernes |
|---------------------|---|-------------------|---|

Venlig hilsen

**Birgitte Andersen Hollænder**  
Civilingeniør

KM Grundvand  
Klima og Miljø  
Stigsborg Brygge 105  
9400 Nørresundby  
Tlf. 2519 9464

[www.aalborg.dk](http://www.aalborg.dk)  
[facebook.com/aalborgkommune](https://facebook.com/aalborgkommune)  
[www.linkedin.com/company/aalborg-kommune/](https://www.linkedin.com/company/aalborg-kommune/)



Kommunen må efter reglerne i databeskyttelseslovgivningen kun kommunikere om fortrolige og følsomme oplysninger via sikker kommunikation. Hvis du giver os personoplysninger, bliver de registreret. Læs om dine rettigheder og hvordan vi behandler personoplysninger på [www.aalborg.dk/gdpr](http://www.aalborg.dk/gdpr)

**Aalborg Kommune, Forsyningsvirksomhederne**

## **Boringsnære beskyttelsesområder VSK Gudumholm Vandværk**

**Januar 2013**



|         |           |
|---------|-----------|
| Allerød | 4810 4200 |
| Århus   | 8732 3232 |
| Aalborg | 9630 6400 |
| Odense  | 6312 1581 |

[www.niras.dk](http://www.niras.dk)

**NIRAS**  
-råd du kan regne med



NIRAS A/S  
Vestre Havnepromenade 9  
DK-9100 Aalborg

Telefon 9630 6400  
Telefax 9630 6474

E-mail [niras@niras.dk](mailto:niras@niras.dk)  
Web [www.niras.dk](http://www.niras.dk)

CVR-nr. 37295728  
Tilsluttet F.R.I

**Udgave nr.:**

1

**Dato:**

Januar 2013

**Forfattere:**

Merete Dons Hørlück, Anne Waitz Vistrup og Martin Mortensen

**Kvalitetskontrol:**

Martin Mortensen

**Godkendt af:**

Martin Mortensen

**Sag nr. og filnavn:**

\\Albkfs01\data\SAG\201\460\PROJECT\BNBO UDFØRELSE\OSD 1435 (20)\VSK  
Gudumholm \Rapport\VSK Gudumholm.doc

---

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.   | BAGGRUND OG FORMÅL .....                                       | 1  |
| 2.   | BEREGNINGSMETODER.....   | 2  |
| 2.1. | BNBO beregnet med den semi-analytiske metode.....              | 3  |
| 2.2. | Bestemmelse af det endelige BNBO .....                         | 3  |
| 3.   | KILDEPLADSOMRÅDET .....  | 6  |
| 3.1. | Geologiske og hydrologiske forhold .....                       | 6  |
| 3.2. | Arealanvendelsen og forureningstrusler.....                    | 7  |
| 3.3. | Indvindingsforhold .....                                       | 10 |
| 4.   | UDPEGNING AF BNBO.....   | 12 |
| 4.1. | Resultater fra den semi-analytiske model .....                 | 12 |
| 4.2. | De resulterende boringsnære beskyttelsesområder .....          | 14 |
| 4.3. | Vurdering af BNBO arealet.....                                 | 15 |
| 4.4. | Vurdering af BNBO arealets beskyttelsesgrad og sårbarhed ..... | 17 |
| 5.   | REFERENCER.....  | 21 |

#### BILAGSOVERSIGT

- 1 Oversigtskort
- 2 Potentialekort
- 3 Geologisk tværprofil
- 4 Semi-analytisk og numerisk BNBO
- 5 Det resulterende BNBO
- 6 Samlet lertykkelse
- 7 Parameterværdier og usikkerhedsindekser
- 8 Beskrivelse af den semi-analytiske beregningsmetode
- 9 Beskrivelse af bestemmelsen af usikkerhedsindekser
- 10 Beskrivelse af den numeriske beregningsmetode



## 1. BAGGRUND OG FORMÅL

Ifølge Aalborg Kommunes Vandforsyningsplan 2009-2020 er det målsætningen at sikre, at forsyningen af drikkevand i Aalborg Kommune kan ske på et grundlag af rent grundvand.

Drikkevandet i Aalborg Kommune er generelt meget sårbart over for nitrat og pesticider. En stor del af vandet indvindes fra kalk- og sandmagasiner, uden sammenhængende beskyttende lerlag. Derfor er der i Aalborg Kommune et stort behov for at beskytte grundvandet, hvis det skal anvendes til drikkevand uden forudgående avanceret rensning af vandet.

Aalborg Kommune har derfor besluttet, at der i forbindelse med udarbejdelse af indsatsplaner skal beregnes Boringsnære Beskyttelsesområder (BNBO) for de kildepladser, der vurderes at skulle indgå i den fremtidige forsyning på lang sigt. Tilsvarende foretages der en beregning af BNBO for bæredygtige kildepladser, der allerede er omfattet af en vedtaget indsatsplan.

Formålet er at skabe bedre muligheder for at beskytte grundvandet og større viden om hvilke områder, det er vigtigst at beskytte.

Denne rapport indeholder udpegningen af BNBO arealet for kildepladsen til VSK Gudumholm Vandværk beliggende i OSD 1435.

Rapporten er opbygget med en generel introduktion til beregningsmetoder efterfulgt af en specifik beskrivelse af kildepladsområdet og sidst beregnes og beskrives de boringsnære beskyttelsesområder for kildepladsen.

## 2. BEREGNINGSMETODER

Grundlaget for beregning af de boringsnære beskyttelsesområder (BNBO'er) er metoder til beregning af grundvandets strømningsforhold, som tager udgangspunkt i vejledningen fra Miljøstyrelsen om boringsnær beskyttelse af vandforsyningsboringer, ref. /1/. På grundlag heraf er det muligt at beregne sammenhængen mellem størrelsen af BNBO arealet, transporttiden til indvindingsboringerne samt bestemme og vurdere beskyttelsesgraden af arealet. Herigennem vil der i princippet kunne opnås en sammenhæng mellem forbedring i råvandskvalitet for udvalgte stoffer og den økonomiske investering i beskyttelsesforanstaltninger (arealstørrelse, restriktioner på driften, opkøb af jord mv.).

Filosofien bag beregning af beskyttelsesarealer omkring indvindingsboringer er, at den ydre afgrænsning af det beregnede areal ligger i samme tidsmæssige afstand fra den pågældende indvindingsboring med hensyn til den valgte transporttid. På den måde sikres det, at enhver vandpartikel (eller opløst stof med konservativ transport) uden for det afgrænsede (beskyttede) område vil nå indvindingsboringen efter en tid, der er større end den valgte transporttid.

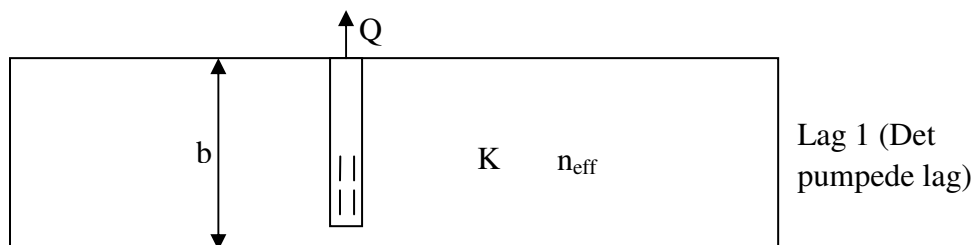
For de 13 kildepladser til hhv. AFV Ferslev, AFV Lundby Krat, AFV Volsted, Arndrup, Gudumholm, Gunderup, Klarup (Kochs Vase), Ooppelstrup, Vaarst, Vejgaard (Golfparken), VSK Gudumholm, VSK Sejlflod Enge og Øster Enge beliggende i OSD 1435 har Aalborg Kommune ønsket, at de boringsnære beskyttelsesområder for alle kildepladser bestemmes vha. af en semi-analytisk metode, jf. bilag 8. Derudover har Aalborg Kommune ønsket, at der bestemmes numeriske BNBO'er med Aalborg Sydøst modellen for Klarup (Kochs Vase), VSK Gudumholm, AFV Lundby Krat og AFV Volsted kildepladser. Den grundliggende filosofi bag denne dobbeltbestemmelse er et ønske om at udnytte begge metoders styrke; den semi-analytiske metode tager udgangspunkt i de helt boringsnære forhold, mens grundvandsmodellen integrerer forholdene på en større skala og sikrer vandbalancen, jf. bilag 8 og 9.

For kildepladsen til VSK Gudumholm Vandværk bestemmes BNBO således både ved hjælp af den semianalytiske metode og ved hjælp af en grundvandsmodel (Aalborg Sydøst modellen).

### 2.1. BNBO beregnet med den semi-analytiske metode

I forbindelse med udpegningen af BNBO arealer for en stor del af Aalborg Kommunes kildepladser har NIRAS videreudviklet en analytisk 2D BNBO model (jf. bilag 8 og ref. /5/) til en semi-analytisk grundvandsmodel til bestemmelse af BNBO arealer. Den semi-analytiske model udnytter alle de fordele, som 2D BNBO modellen har ved at anvende få nøgleparametre, der beskriver de kildepladsnære strømningsforhold til opsætning af en simpel numerisk grundvandsmodel. Den semi-analytiske model integrerer ligesom 2D BNBO modellen grundvandshastigheden i bestemmelsen af BNBO arealets udformning i modsætning til den simple analytiske cirkel-løsning, som Miljøstyrelsens vejledning (ref. /1/) beskriver. Her udover er fordelene med den semi-analytiske model, at den kan give et mere retvisende resulterende BNBO, hvis flere boringer på den samme kildeplads påvirker hinanden. Endeligt kan der med den semi-analytiske model ske en hurtigere beregning og genberegning af et BNBO end med 2D BNBO modellen.

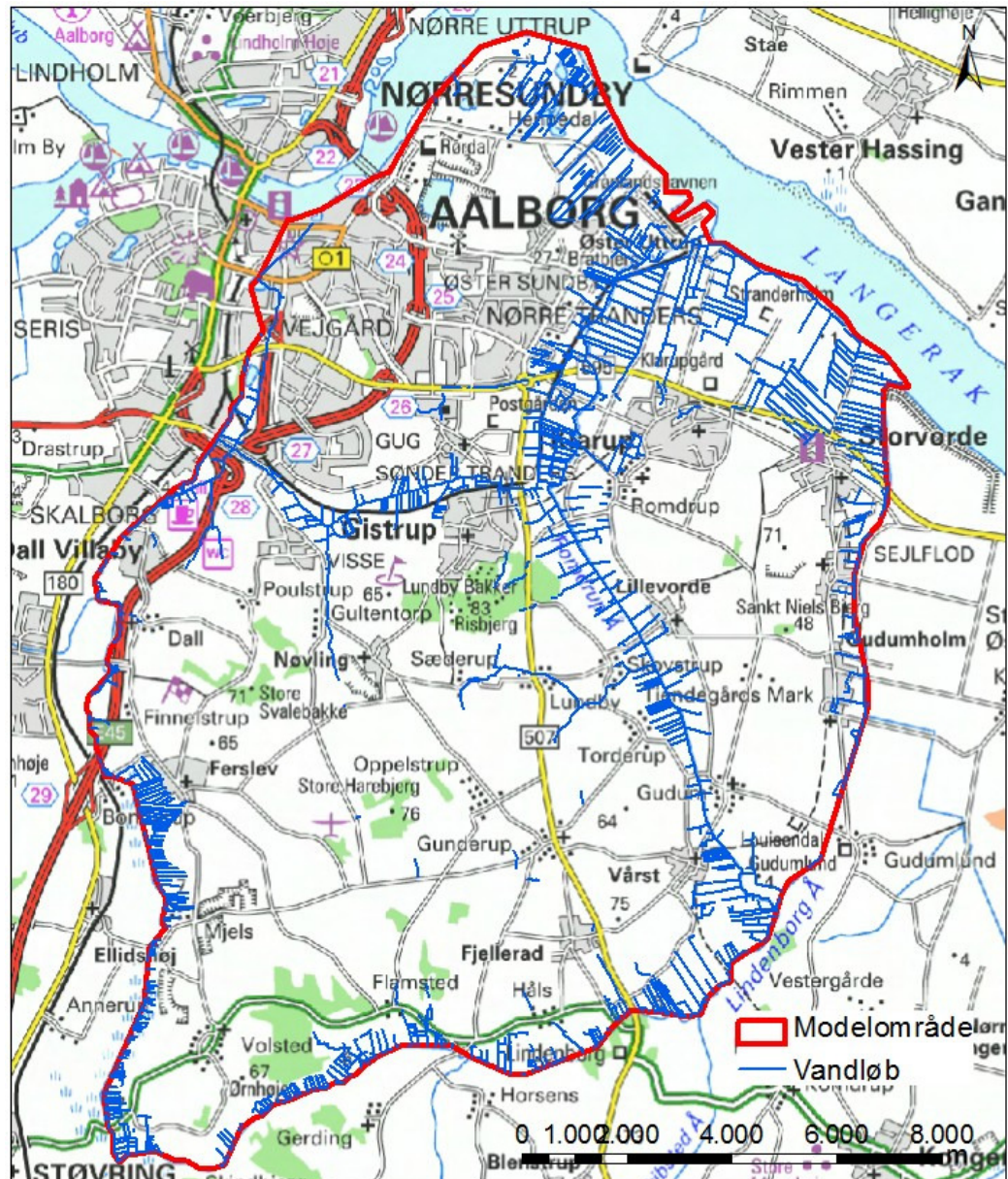
Der er opstillet en semi-analytisk stationær grundvandsmodel for VSK Gudumholm Vandværk i beregningsprogrammet GMS. For nærmere beskrivelse af den semi-analytiske metode se bilag 8. Modellen er en simpel 1-lags model, og af figur 2-1 ses en skitse af den konceptuelle model, hvor  $Q$  er den oppumpede vandmængde,  $b$  er den effektive lagtykkelse af det pumpede lag,  $n_{\text{eff}}$  er den effektive porøsitet samt  $K$  er den hydrauliske ledningsevne af det pumpede lag.



Figur 2-1. Skitse af den konceptuelle model for den semi-analytiske model.

### 2.2. BNBO beregnet med den numeriske metode

Som grundvandsmodel til bestemmelse BNBO benyttes Aalborg Sydøst-modellen som er en dynamisk grundvandsmodel opstillet i MIKE SHE for den østlige del af Aalborg Kommune, se Figur 2-2 for modellens afgrænsning. Der tages udgangspunkt i en modelversion opstillet og kalibreret i 2010, ref. /10/. Modellen er i efteråret 2012 yderligere opdateret med nye geologiske undersøgelser for et mindre område ved Lundby Krat/Romdrup Ådal samt retolkede potentialeforhold ved Sejlflod Kridtø, ref. /11/ og ref. /12/. Modellen er endvidere opdateret i forhold til aktive indvindingsboringer og indvindingstilladelser.



Figur 2-2. Modelområde for den dynamiske grundvandsmodel.

Diskretiseringen af modellen ændres, således at cellestørrelsen er 10 m ved indvindingsboringerne for VSK Gudumholm kildeplads i et område på 1000 m gange 1000 m omkring kildepladsen. Herved opnås en bedre beskrivelse af de boringsnære beskyttelsesområder.

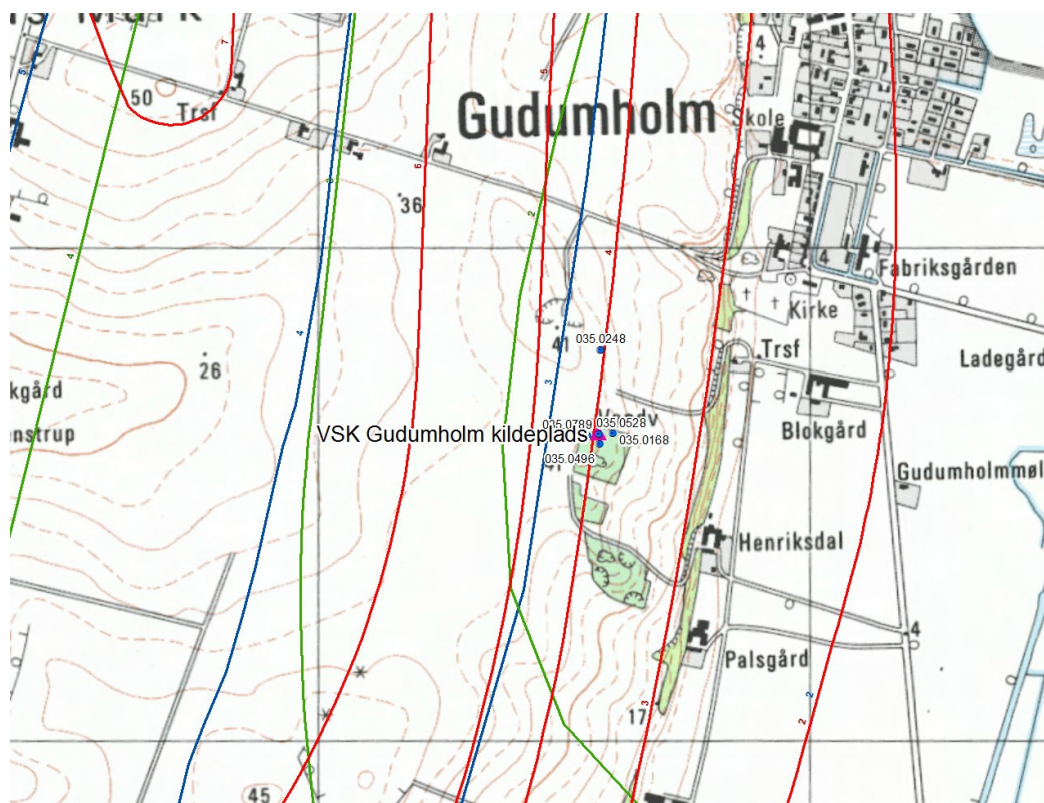
### 2.3. Bestemmelse af det endelige BNBO

De anvendte metoder resulterer i et semi-analytisk bestemt opland og et opland bestemt med grundvandsmodel. I den endelige BNBO-udpegning arbejdes der med et resulterende område, der omkranser såvel de semi-analytiske bestemte oplande samt oplande bestemt med grundvandsmodellen. Typisk er områderne

stort set sammenfaldende, men der kan forekomme afvigelser, hvis potentialeforholdene anvendt til den semi-analytiske beregning ikke helt stemmer overens med hvad modellen kommer frem til. Området svarer til 1 års beskyttelsestid for VSK Gudumholm kildeplads, ref. /1/.

### 3. KILDEPLADSOMRÅDET

VSK Gudumholm Vandværk har fem borer, som er placeret syd-vest for Gudumholm (DGU nr. 35.168, 35.248, 35.496, 35.528 og 35.789). Figur 3-1 viser et oversigtskort over VSK Gudumholm kildeplads.



**Figur 3-1.** Oversigtskort over VSK Gudumholm kildeplads, med angivelse af 3 potentialekurver. Grøn kurver er potentialet for minimum vandstandskoter. Blå kurver er potentialet for median vandstandskoter. Rød kurve er potentialet for maksimum vandstandskoter. Blå borer er indvindingsboringer.

#### 3.1. Geologiske og hydrologiske forhold

Landskabsmæssigt er VSK Gudumholm kildeplads beliggende ved den østlige kant af Sejflod Kridtø - et moræneplateau fra sidste istid. Moræneplateauet (bakkedraget) er karakteristisk ved at bestå af højtliggende kridtforekomster med et tyndt dække af kvartære glaciale aflejringer. Mod øst grænser moræneplateauet op til Lindenberg Ådal.

På VSK Gudumholm kildeplads indvindes der vand fra 5 boringer (DGU nr. 35.168, 35.248, 35.496, 35.528 og 35.789). For 3 af boringerne (DGU nr. 35.168, 35.248 og 35.528) findes der oplysninger om boringsdybden, filtersætning og geologi. De 3 boringer har en boringsdybde som varierer mellem 65-80 m. Boring 35.248 og 35.168 er åbenstående kalkboringer, mens boring 35.528 er filtersat med et 12 meter filter i kalk. Der findes ingen oplysninger om boringsdybde, filtersætning og geologi for boringerne 35.496 og 35.789. Det formodes dog, at disse boringer ikke afviger væsentligt fra de 3 øvrige boringer. Et geologisk tværsnit gennem kildepladsen er vist på bilag 3. Alle indvindingsboringerne indvinder fra et grundvandsmagasin bestående af kalk. Ved kildepladsen træffes kalken 10-15 m under terræn og overlejres af 10-15 m smeltevandssand/-grus. Der findes ingen indslag af ler over kalkmagasinet. Borejournalen for boring 35.528 antyder tilstedeværelsen af mergellag mellem kote -11 - -15 m, jf. bilag 3. Der er dog sandsynligvis tale om mindre ubetydelige mergelhorisonter uden væsentlig udbredelse, idet en flowlog foretaget i boring 35.82 beliggende ca. 1000 m væk ved Gudumholm Vandværk ikke umiddelbart indikerer tilstedeværelse af mergelhorisonter.

Som det fremgår af det geologiske tværsnit, findes der for VSK Gudumholm kildeplads ingen beskyttende lerlag i lagserien over grundvandsmagasinet. Den seneste sårbarhedskortlægning viser, at den akkumulerede lertykkelse over magasinet er på 0-2 m, hvilket svarer overens med boringerne ved kildepladsen, ref. /7/.

Ved VSK Gudumholm kildeplads er grundvandsmagasinet i kalkmagasinet frit og har et grundvandspotentiale beliggende ca. 35 mut. Ved kildepladsen er grundvandets strømningsretning fra vest mod øst.

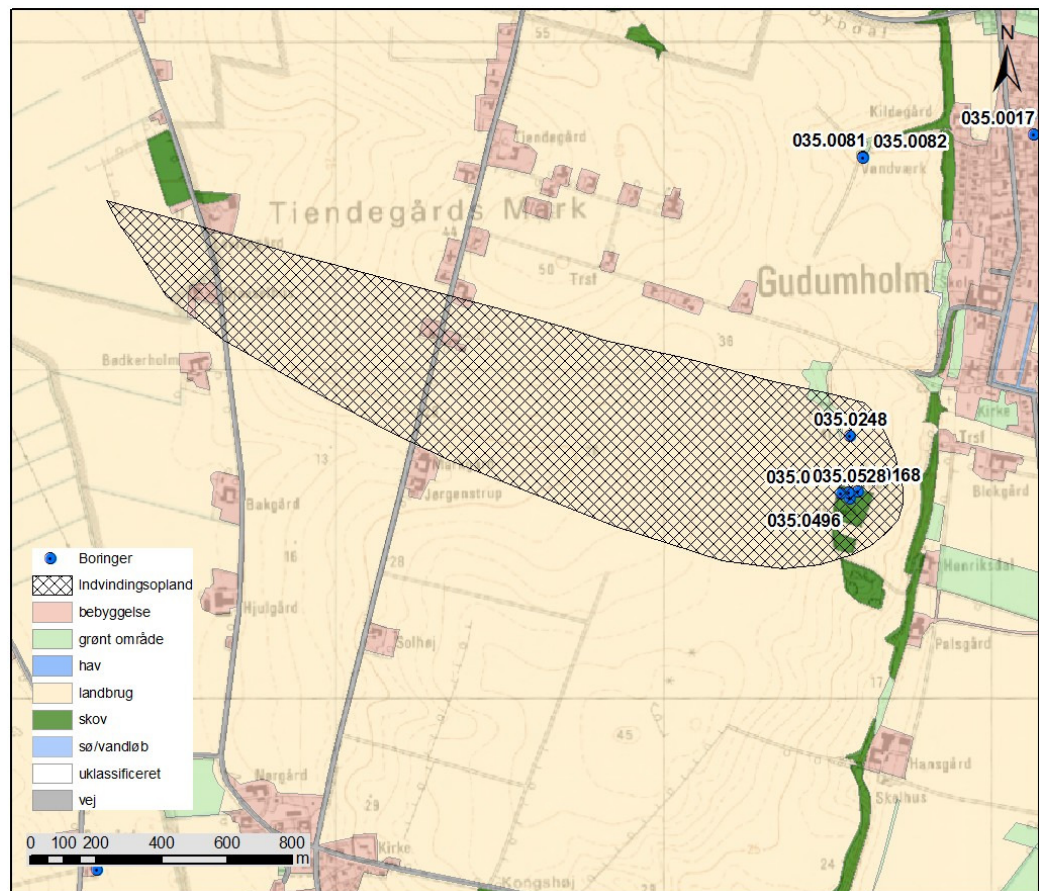
Kalkmagasinet tolkes i boringerne at være afgrænset af saltvand ca. 100-120 mut.

### 3.2. Arealanvendelsen og forureningstrusler

Arealanvendelsen i indvindingsoplandet til VSK Gudumholm kildeplads domineres af landbrug, se tabel 3.1 og figur 3.2.

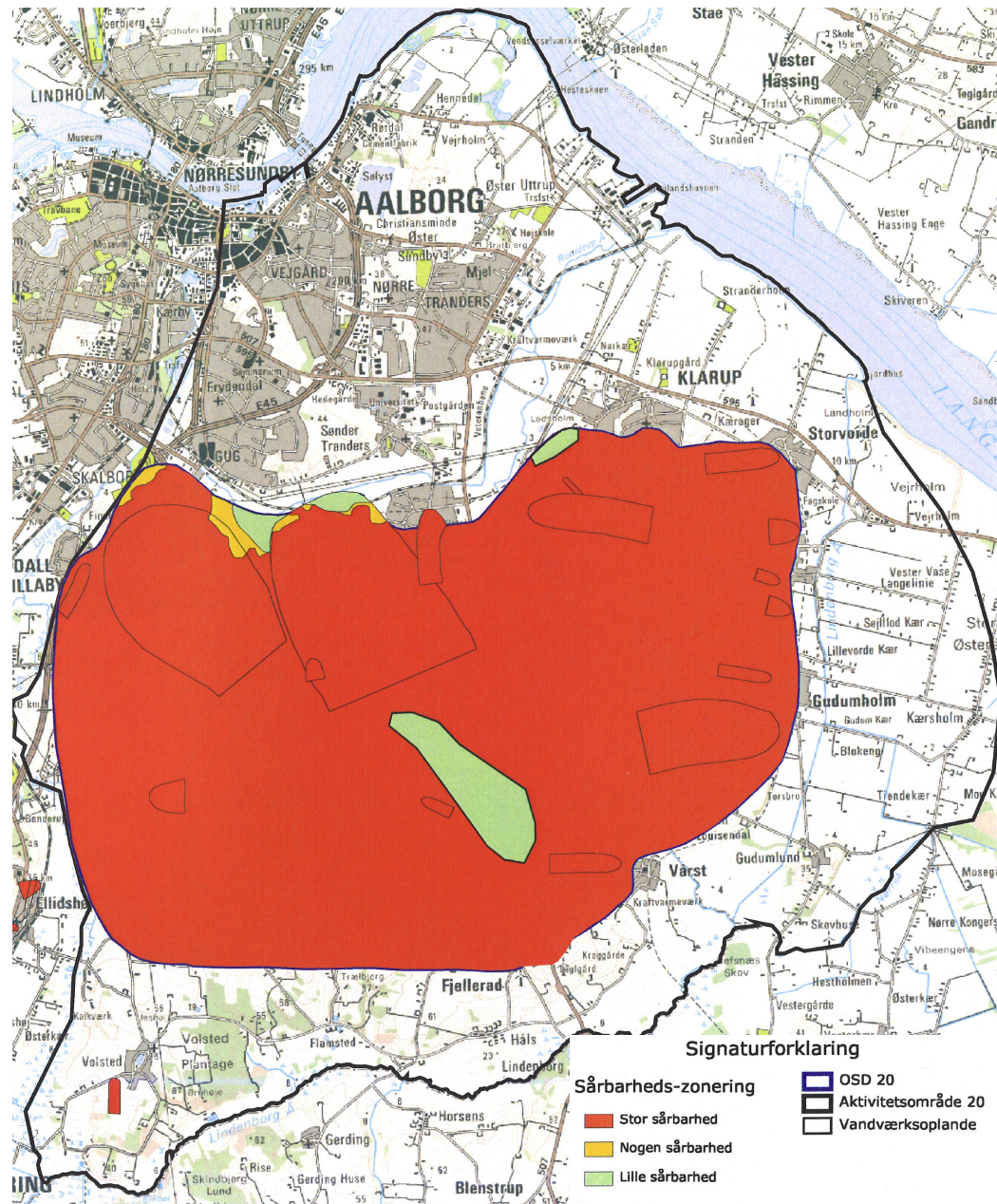
| Opland        | Areal           | Bebyggelse | Vej | Landbrug | Grønt område<br>(overdrev) | Skov | Vådområder |
|---------------|-----------------|------------|-----|----------|----------------------------|------|------------|
|               | km <sup>2</sup> | %          | %   | %        | %                          | %    | %          |
| VSK Gudumholm | 1,09            | 1,2        | 1,1 | 95,9     | 0,5                        | 1,3  | 0          |

**Tabel 3.1.** Arealanvendelse i indvindingsoplandet til VSK Gudumholm Vandværk.



**Figur 3.2.** Arealanvendelse i indvindingsoplandet til VSK Gudumholm Vandværk.

I Nordjylland Amts seneste kortlægning for OSD 1435 (tidligere OSD 20) er der vurderet at være stor nitratsårbarheden inden for det tidligere indvindingsopland til VSK Gudumholm kildeplads, jf. figur 3-3, ref. /7/. Indvindingsoplandet til VSK Gudumholms kildeplads er revideret i 2012 og fremgår af figur 3.2. Det reviderede indvindingsopland er også beliggende inden for det område, som Naturstyrelsen har kortlagt som nitratsårbart, jf. figur 3.3. Af Naturstyrelsen Aalborgs (tidligere Miljøcenter Aalborg) seneste kortlægning er hele det tidligere indvindingsopland til VSK Gudumholm kildeplads også udpeget som værende indsatsområde mht. nitrat, ref. /2/. I henhold til GEO - Vejledning 5 (ref. 3), som er den seneste vejledning til udpegnings af nitratsårbare områder, er kategorien ”områder med stor nitratsårbarhed” omdøbt til ”nitratsårbare områder”.



Figur 3-3. Nitratfølsomme områder for OSD 1435, ref. /7/.

I forbindelse med kortlægningen for OSD 1435 er der redegjort for forureningskilder i det tidligere indvindingsopland til VSK Gudumholm kildeplads. Ref. /2/.

Der er ikke registreret nogle forureningslokaliteter i henhold til jordforureningsloven inden for det tidligere indvindingsopland til VSK Gudumholm kildeplads eller i umiddelbar nærhed af.

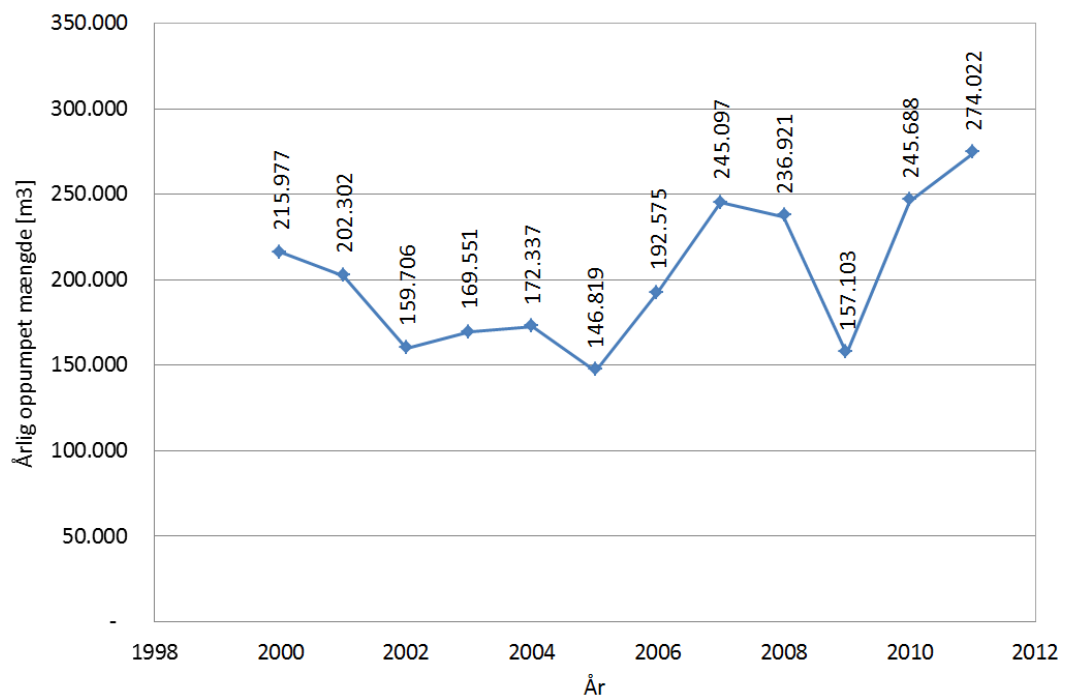
### 3.3. Indvindingsforhold

I tabel 3.2 er der listet dybde og indvindingsniveauer for indvindingsboringerne.

| Boring DGU nr. | Dybde | Indvindingsinterval | Indbyrdes afstand |
|----------------|-------|---------------------|-------------------|
| 35.248         | 65 m  | 32-65 mut           |                   |
|                |       |                     | 172 m             |
| 35.168         | 65 m  | 42,3 – 65 mut       |                   |
|                |       |                     | 34 m              |
| 35.496         | ?     | ?                   |                   |
|                |       |                     | 20 m              |
| 35.528         | 80 m  | 66-78 mut           |                   |
|                |       |                     | 22 m              |
| 35.789         | ?     | ?                   |                   |

**Tabel 3.2.** Boringsdata for indvindingsboringer til VSK Gudumholm Vandværk.

VSK Gudumholm Vandværk deler indvindingstilladelse med Kællingbjerggård VSK. De har sammen en indvindingstilladelse på 450.000 m<sup>3</sup>/år. Tilladelsen fordeles med 70% til VSK Gudumholm og 30% til Kællingbjerggård VSK, her ved har VSK Gudumholm Vandværk en indvindingstilladelse på 315.000 m<sup>3</sup>/år. Figur 3-4 viser, at vandværkets årlige vandindvinding i perioden 1998 – 2011 har været svingende mellem 150.000 og 274.000 m<sup>3</sup>/år, og at indvindingsmængden har været størst de seneste år.



**Figur 3-4.** Årlige indvindingsmængder [m<sup>3</sup>/år] for VSK Gudumholm Vandværk for perioden 1998-2011.

Fra indvindingsboringerne ved VSK Gudumholm kildeplads indvindes ifølge seneste vandanalyser en oxideret vandtype svarende til vandtype A. Der er ikke fundet nogen miljøfremmende stoffer i boringerne. I tabel 3.3 ses en sammenfatning af seneste råvandsanalyse for indvindingsboringerne for udvalgte kemiske parametre. I boring 35.528, som er den boring ved kildepladsen, som har det dybeste beliggende indvindingsniveau, indvindes der råvand med et kloridindhold, som typisk er over 100 mg/l.

| Råvandskvalitet |      | Boring DGU nr. 35.168, 35.248, 35.496, 35.528 og 35.789 |
|-----------------|------|---|
| Nitrat          | mg/L | 9,5 - 29  |
| Sulfat          | mg/L | 18 - 45   |
| Klorid          | mg/L | 31 - 110  |
| Jern            | mg/L | <0,002 - 0,22   |
| Mangan          | mg/L | < 0,001 - 0,007   |
| Ammonium        | mg/L | < 0,02 - 0,04   |
| Iltindhold      | mg/L | 1,3 - 13,8  |
| Arsen           | µg/L | 1,3 - 2,1   |

**Tabel 3.3.** Sammenfattede analyseresultater for indvindingsboringerne ved VSK Gudumholm kildeplads.

## 4. UDPEGNING AF BNBO

Det boringsnære beskyttelsesområde svarende til 1 års transporttid er beregnet for VSK Gudumholm kildeplads med den forenkede semi-analytiske metode og med den eksisterende grundvandsmodel for området.

I beskrivelsen af det boringsnære beskyttelsesområde er den oppumpede vandmængde, den effektive tykkelse af den vandførende zone i grundvandsmagasinet og den effektive porøsitet afgørende for størrelsen af BNBO arealet. Tykke grundvandsmagasiner og høje effektive porøsiteter resulterer i små oplande og omvendt. Som grundlag for den semi-analytiske beregning er bl.a. den effektive magasindybde vurderet ud fra lokale boringsdata (lithologi og filtersætning). Den effektive magasindybde er i mange tilfælde mindre end magasintykkelsen i den anvendte grundvandsmodel, da den primært er designet til at fokusere på de regionale forhold. Anvendes den numeriske model alene (og direkte) vil beregningerne derfor ofte resultere i BNBO områder, som er mindre end de analytiske, jf. bilag 10.

### 4.1. Resultater fra den semi-analytiske model

På grundlag af oplysningerne i boreprofiler for indvindingsboringerne, ren-pumpningsdata fra indvindingsboringerne, data fra øvrige nærtliggende boringer samt en flowlog fra boring 35.82 ved Gudumholm kildeplads er et sæt af parametre udvalgt for indvindingsboringerne, jf. bilag 7. Parametrene er præsenteret i tabel 4.1. Det bemærkes, at der er anvendt tre forskellige hydrauliske gradienter, hvilket skyldes, at der i forbindelse med retolkning af potentialforholdene for Sejlflod Kridtø er det fundet, at potentialet er meget dynamisk og stærkt afhængig af nedbørsmængder, ref. /12/. Dette medfører, at potentialeforholdene årstidsvarierer med betydelige ændringer af potentialegradient og strømningsretning nogle steder på Sejlflod Kridtø, ref. /12/. Ved VSK Gudumholm kildeplads er det dog fundet, at gradienten svinger med en faktor 10, og at retningen stort set forbliver ens uanset om potentialet er i minimumssituation, median-situation eller maksimumssituation.

| Boring | Q [m <sup>3</sup> /t] | T [m <sup>2</sup> /s] | b [m] | n <sub>e</sub> | I <sub>0</sub> [%]<br>Min/med/maks |
|--------|-----------------------|-----------------------|-------|----------------|------------------------------------|
| 35.168 | 7,2                   | 0,0008                | 33    | 0,10           | 0,8/1,5/5,9                        |
| 35.248 | 7,2                   | 0,0008                | 33    | 0,10           | 0,8/1,5/5,9                        |
| 35.496 | 7,2                   | 0,0008                | 33    | 0,10           | 0,8/1,5/5,9                        |
| 35.528 | 7,2                   | 0,0008                | 33    | 0,10           | 0,8/1,5/5,9                        |
| 35.789 | 7,2                   | 0,0008                | 33    | 0,10           | 0,8/1,5/5,9                        |

**Tabel 4.1.** Parametre anvendt til beregningen i den semi-analytiske model. Q er den tilladte oppumpede vandmængde, T er transmissiviteten, b er den effektive magasintykkelse af det pumpede lag, n<sub>e</sub> er den effektive porøsitet og I<sub>0</sub> er den naturlige hydrauliske gradient i kildepladsområdet.

Den årlige tilladte indvindingsmængde på 315.000 m<sup>3</sup> for kildepladsen er omregnet til en indvindingsmængde pr. time og fordelt ligeligt på de fem boringer i tabel 4.1.

For kalkmagasinet vurderes den effektive porøsitet, n<sub>e</sub>, at være 0,1. Der findes en flowlog for boring 35.82 ved Gudumholm kildeplads, som viser en matrix-lignende strømning i hele loggens dybde.

Som beskrevet i bilag 8 anvendes potentialekurverne som randbetingelse i den semi-analytiske model, og dermed er gradienten defineret. I tabel 4.1 er der angivet en specifik værdi for gradienten på kildepladsen for at få en indikation af gradientens størrelsesorden. Der sker stort set ingen forskydning af det beregnede BNBO areal som følge af den naturlige grundvandsstrømning, hvorfor BNBO arealet er næsten cirkulært, jf. figur 4.1.

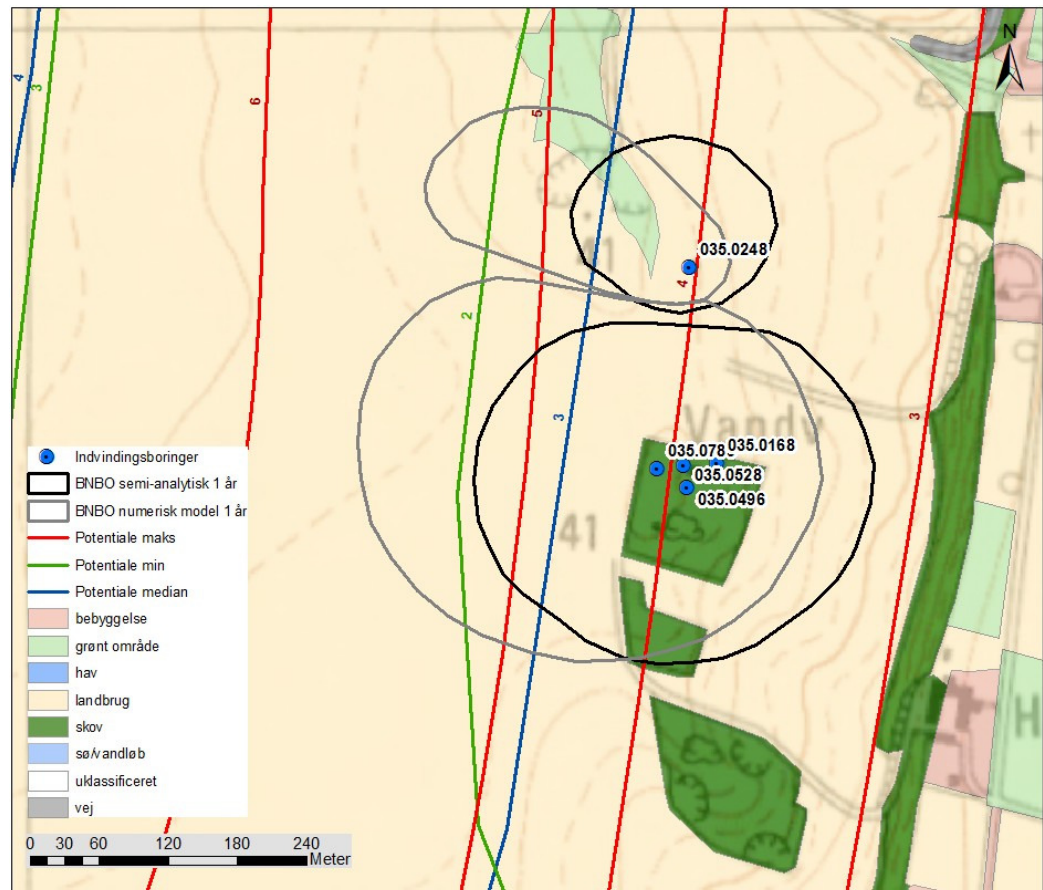
I tabel 4.1 er transmissiviteten, T, angivet. I modellen angives den hydrauliske ledningsevne, K, som beregnes ud fra transmissiviteten og den effektive magasindybde, b<sub>eff</sub>. Transmissiviteten er bestemt på baggrund af renpumpningsdata fra Jupiterdatabasen, ref. /4/, ved hjælp af Cooper-Jacobs Solution (1946) for boringerne ved VSK Gudumholms kildeplads.

Bedste bud på den effektive magasintykkelse af det pumpede kalklag er vurderet til 33 m ud fra de geologiske forhold samt boringernes indvindingsintervaller. Den maksimale magasintykkelse er vurderet til 45 m svarende til afstanden fra vandspejlet til bunden af den dybeste boring. Minimum magasintykkelsen er vurderet til at være lig den korteste filterlængde på 12 m.

På Figur 4.1 og bilag 4 ses det beregnede BNBO med den semi-analytiske model, som har et areal på 10,2 ha.

#### 4.2. Resultater fra grundvandsmodel

Idet der er størst tillid til magasindybden bestemt ud fra boringsdata er det valgt at foretage ændringer på lokalskala i modellen ved at justere den effektive porøsitet således, at der er overensstemmelse med magasindybden multipliceret med den effektive porøsitet i modellen og magasindybden multipliceret med den effektive porøsitet bestemt ud fra boringsdata. På Figur 4.1 og bilag 4 ses det beregnede BNBO med den numeriske model, som har et areal på 13,6 ha.

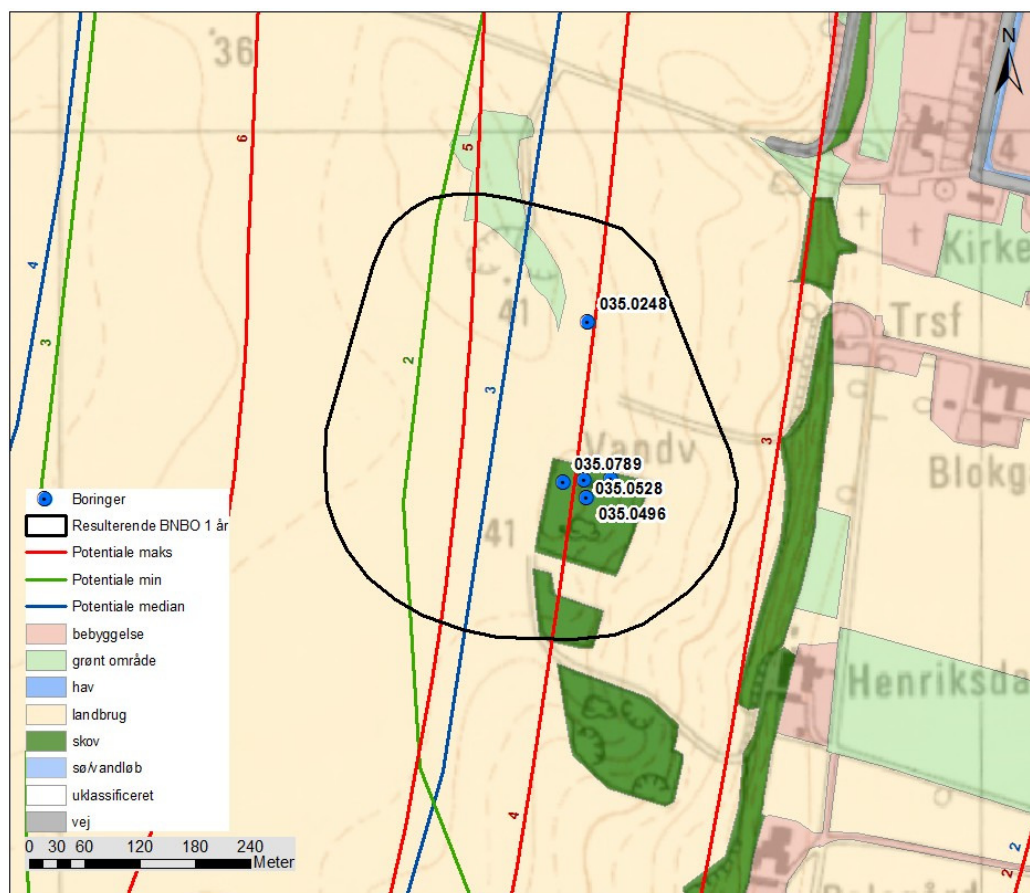


**Figur 4.1.** Boringsnære beskyttelsesområde beregnet med den semi-analytiske og numeriske model.

#### 4.3. De resulterende boringsnære beskyttelsesområder

På baggrund af resultaterne fra den semi-analytiske model og grundvandsmodellen er det endelige boringsnære beskyttelsesområde optegnet og vist på Figur 4.2 og bilag 5. BNBO oplandet er foreningsmængden af de på Figur 4.1 viste BNBO-oplande.

Det resulterende BNBO opland for VSK Gudumholm kildeplads er beregnet til 16,9 ha.



Figur 4.2. Det resulterende boringsnære beskyttelsesområde.

#### 4.4. Vurdering af BNBO arealet

For at vurdere BNBO arealets størrelse, form og retning er usikkerheden på de anvendte nøgleparametre i beregningen af BNBO arealet vurderet. Vurderingen sker på baggrund af forskellige udregnede faktorer, der beskriver BNBO arealets afvigelse fra det resulterende BNBO ved ændring af nøgleparametrene. For en nærmere beskrivelse samt uddybning af beregningerne se bilag 9.

Usikkerhedsberegningerne bygger på enkle betragtninger og analytiske løsninger af de relevante ligninger, se bilag 9.

Den effektive magasindybde,  $b$ , og den effektive porøsitet,  $n_{eff}$ , har betydning for BNBO arealets størrelse. Ud fra de i bilag 7 vurderede mulige minimale og maksimale effektive porøsiteter samt den minimale og maksimale magasintykkelse,  $b$ , er usikkerheden på det benyttede BNBO areal bestemt i form af  $f_{(b, neff)}$ , usikkerhedsfaktoren på arealet. Usikkerhedsfaktorerne  $f_{(b, neff) \min}$  og  $f_{(b, neff) \max}$  beskriver, hvor stor en andel af det mest sandsynlige areal ( $A_{mid}$ ) svarende til det benyttede BNBO areal, der er overlappende med henholdsvis det mindst og det størst mulige BNBO areal ( $A_{\min}$  og  $A_{\max}$ ) for kildepladsen, jf. figur 4.3. Jo tætte-

re  $f_{(b, \text{neff})}$  er på 1, des mindre usikkerhed er der på det benyttede BNBO's arealstørrelse.

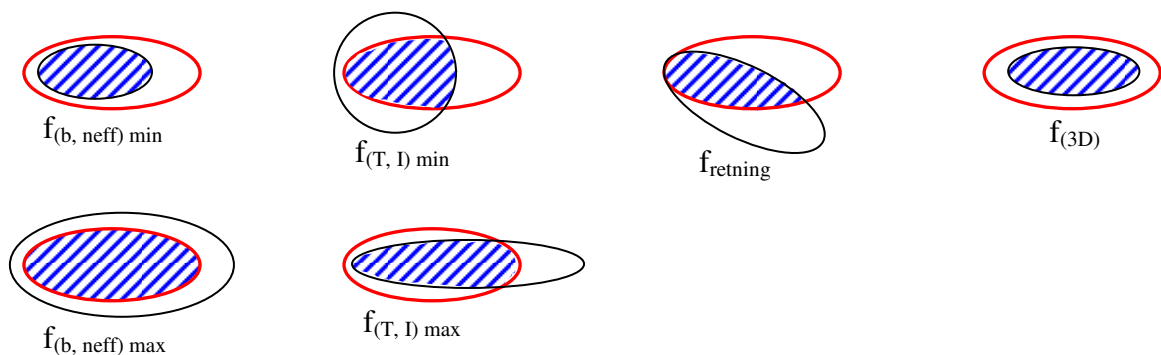
Transmissiviteten,  $T$ , og gradienten,  $I$ , har betydning for BNBO arealets form, altså længden og bredden af BNBO'et. Ud fra de i bilag 7 vurderede minimale og maksimale  $T$ -værdier samt gradienter er usikkerheden på BNBO'ets form bestemt i form af  $f_{(T, I)}$ , usikkerhedsfaktoren på længde/bredde-forholdet. Usikkerhedsfaktorerne  $f_{(T, I) \text{ min}}$  og  $f_{(T, I) \text{ max}}$  beskriver, hvor stor en andel af det mest sandsynlige areal ( $A_{\text{mid}}$ ) svarende til det benyttede BNBO areal, der er overlappende med henholdsvis arealet bestemt på baggrund af  $T_{\text{min}}$  og  $I_{\text{min}}$  samt arealet bestemt på baggrund af  $T_{\text{max}}$  og  $I_{\text{max}}$ , jf. figur 4.3. Jo tættere  $f_{(T, I)}$  er på 1, des mindre usikkerhed er der på det benyttede BNBO's form.

Strømningsretningen ved kildepladsen, som afhænger af potentialeforholdene, har betydning for BNBO arealets retning. Ved store usikkerheder i potentialeforholdene kan usikkerheden på BNBO arealets retning i værste tilfælde være næsten 100 %. Ud fra den i bilag 7 vurderede maksimale mulige retningsvariation ( $\pm$ ) for strømningsretningen ved kildepladsen, er usikkerheden på BNBO'ets retning bestemt i form af  $f_{(\text{retning})}$ , usikkerhedsfaktoren på BNBO'ets retning. Usikkerheden på et langstrakt smalt BNBO vil ofte være større end usikkerheden på et mere cirkelformet BNBO med lille forskel på længde og bredde. Usikkerheden på BNBO'ets retningen afhænger derfor af længde/bredde forholdet for det pågældende BNBO samt usikkerheden på strømningsretningen. Usikkerhedsfaktoren  $f_{(\text{retning})}$  beskriver, hvor stor en andel af det mest sandsynlige areal ( $A_{\text{mid}}$ ) svarende til det benyttede BNBO, der er overlappende med BNBO arealet, hvis retningen roteres  $\pm 15$  grader, jf. figur 4.3.  $\pm 15$  grader er den vurderede usikkerhed på grundvandets strømningsretning ved VSK Gudumholm kildeplads for grundvandspotentialet i minimum-, median- og maksimumssituationen. Usikkerheden er vurderet ud fra kompleksiteten for hvert enkelt af potentialeforholdene. Jo tættere  $f_{(\text{retning})}$  er på 1, des mindre usikkerhed er der på det benyttede BNBO's retning.

Ved at inddrage grundvandsdannelse i den semi-analytiske model, og hermed den tredje vertikale dimension, vil det resulterende BNBO areal kunne reduceres til 92 % af det oprindelige areal, hvilket udtrykkes ved  $f_{(3D)}$ . BNBO arealet vil med en vertikal dimension kunne reduceres med 8 %, idet 8 % af grundvandstilførelsen til BNBO arealet vil komme fra en vertikal grundvandsdannelse. Der er for VSK Gudumholm kildeplads tale om en lille arealreduktion, hvorfor det ud fra et konservativt synspunkt er valgt ikke at medtage 3D-effekten i den endelige BNBO udpegning.

På figur 4.3 er vist de beregnede usikkerhedsindekser for det beregnede BNBO areal til VSK Gudumholm kildeplads. Det fremgår, at den største usikkerhed findes på BNBO arealets størrelse bestemt ud fra parametrene effektiv magasin-

| Areal                  |      | Længde - Bredde |       | Retning                | Grundvandsdannelse |
|------------------------|------|-----------------|-------|------------------------|--------------------|
| $f_{(b, \text{neff})}$ |      | $f_{(T, I)}$    |       | $f_{(\text{retning})}$ | $f_{(3D)}$         |
| min                    | max  | min             | max   |                        |                    |
| 0,49                   | 0,18 | 0,99*           | 0,97* | 0,85                   | 0,92               |



**Figur 4.3.** Usikkerhedsfaktorer og principskitser for usikkerhedsvurdering af BNBO arealets størrelse, form og retning samt 3D-effekt. De røde principskitser illustrerer det benyttede BNBO areal. De skraverede områder illustrerer det overlappende areal i forhold til BNBO-arealet udregnet, når parametrene ændres mellem minimum og maksimum værdier. \*Usikkerheden er beregnet på grundlag af mediansituationen for grundvandspotentialeforholdene.

dybde,  $b$ , samt effektiv porøsitet,  $n_{\text{eff}}$ . Usikkerheden på transmissiviteten,  $T$ , samt gradienten,  $I$ , som har betydning for længde-breddeforholdet for BNBO'et, er lille for VSK Gudumholm kildeplads. Der er en mindre usikkerhed på retningsændringen på  $\pm 15$  grader for BNBO'et. Overordnet vurderes BNBO'ets form og retningen at være godt bestemt, mens BNBO'ets størrelse er mere usikkert bestemt, da usikkerheden på den effektive magasin tykkelse og til dels også den effektive porøsitet er store.

#### 4.5. Vurdering af BNBO arealets beskyttelsesgrad og sårbarhed

Den seneste sårbarhedskortlægning viser, jf. bilag 6 (ref. /7/), at der findes 0-2 m ler over kalkmagasinet, hvilket stemmer overens med det geologiske profilsnit på bilag 3, hvor det fremgår, at der ikke findes ler i boringernes lagserie. Ved VSK Gudumholm Kildeplads findes der ikke beskyttende lerlag i lagserien over grundvandsmagasinet. Det manglende lerdække ved kildepladsen yder, i henhold til Miljøstyrelsens zoneringsvejledning, ringe eller ingen beskyttelse af grundvandsmagasinet. Ringe eller ingen beskyttelse svarer i zoneringsvejled-

ningen til, at lerdækket enten er mindre end 5 m smeltevandsler eller marin ler eller mindre end 15 m moræneler, ref. /6/.

Ved VSK Gudumholm kildeplads består det indvundne grundvand af en oxideret vandtype (vandtype A). Hermed er grundvandet på kildepladsen forholdsvist ungt (typisk yngre end 50 år, ref. /6/). Kildepladsen er vurderet til at være nitrat-sårbar.

Den oxiderede grundvandstype (vandtype A) er især sårbar overfor klorerede opløsningsmidler samt gruppen af pesticider, som kun nedbrydes langsomt eller slet ikke i et oxideret miljø. Til gengæld er det oxiderede grundvand mindre sårbart overfor blandt andet oliestoffer og visse andre pesticider som fenoxysyrer (f.eks. dichlorprop og MCPP), idet disse anses som værende forholdsvis let nedbrydelige i et oxideret vandmiljø. Ref. /8/ og /9/.

En række miljøfremmede stoffer udgør en generel trussel over for et ubeskyttet grundvandsmagasin uanset grundvandstype. Dette gælder:

- Klorerede opløsningsmidler, som har en stor mobilitet og i fri fase har en densitet større end vand, hvorfor de er tungere end vand, og dermed kan trænge ned under grundvandsspejlet.
- De hyppigt forekomne pesticid-nedbrydningsprodukter Atrazin og BAM, idet nedbrydningen af disse produkter i grundvandet foregår meget langsomt eller slet ikke uanset vandtype. Ref. /9/.
- Fenoler kan udgøre en generel risiko for grundvandet, da de opløses og transporteres let i vand. Fenoler anvendes især på gasværker, asfaltfabrikker samt i træimprægneringsindustrien. Den hurtigste nedbrydning af fenoler sker under oxiderede forhold, som er til stede ved VSK Gudumholm kildeplads, ref. /8/.

I Tabel 4.2 er der for VSK Gudumholm kildeplads vist en oversigt over BNBO arealets sårbarhed overfor nitrat og forskellige grupper af miljøfremmede stoffer.

|   | Miljøfremmede stoffer   |  |   |   |  |
|---|---|--|---|---|--|
|   | Pesticider  |  | Organiske mikroforureninger   |   |  |
| Nitrat  | Nedbrydning aerob   | Nedbrydning anaerob  | Olieprodukter   | Klorerede opløsningsmidler  | Fenoler  |
| Stor sårbarhed, da der indvindes en oxideret grundvandstype, samt at der ikke findes beskyttelse af grundvandsmagasinet i form af lerlag. | Nogen sårbarhed, da der ikke findes en beskyttelse af grundvandsmagasinet i form af lerlag. Forurening vil primært nedbrydes under aerobe forhold, som findes ved VSK Gudumholm kildeplads. | Stor sårbarhed, da der ikke findes anaerobe forhold ved VSK Gudumholm kildeplads samt at der ikke findes en beskyttelse af grundvandsmagasinet i form af lerlag. | Nogen sårbarhed, da der ikke findes en beskyttelse af grundvandsmagasinet i form af lerlag. Forurening vil primært nedbrydes under aerobe forhold, som findes ved VSK Gudumholm kildeplads. | Stor sårbarhed, pga. klorerede opløsningsmidlers store mobilitet. Der findes en ikke en beskyttelse af grundvandsmagasinet i form af lerlag, og nedbrydning af en forurening vil ske under stærkt reducerede forhold, som ikke er til stede ved VSK Gudumholm kildeplads. | Nogen sårbarhed, pga. af fenolers store vandopløselighed og hurtige transport. Der findes ikke en beskyttelse af grundvandsmagasinet i form af lerlag. Nedbrydningen af en forurening vil primært ske under aerobe forhold, som findes ved VSK Gudumholm kildeplads. |

**Tabel 4.2.** Oversigt over hvilke stoffer VSK Gudumholm kildeplads er sårbar overfor vurderet på baggrund af de geologiske forhold (lerdække) samt vandtypeforhold. Rød angiver stor sårbarhed.

Da BNBO arealet for VSK Gudumholm Vandværk overvejende er beliggende inden for landbrugsområde indebærer dette primært en risiko for forurening med pesticider og nitrat. Der er ikke registreret nogen forurenende lokaliteter inden for BNBO arealet, ref. /2/.

Af tabel 4.3 fremgår en opsamlende oversigt over forureningstruslerne inden for BNBO arealet på baggrund af de ovenstående beskrivelser. Sammenholdes tabel 4.2 og tabel 4.3 udgør pesticider og nitrat en trussel for grundvandet indenfor BNBO arealet, idet disse kan være anvendt på landbrugsarealer.

| Fladekilder             |   | Liniekilder           |  | Punktkilder                                     |  |
|-------------------------|---|-----------------------|--|---|--|
| Landbrug                | x | Kloakledninger        |  | Affaldsdepoter                                  |  |
| Gartneri                |   | Jernbaner             |  | Losse- og fyldpladser                           |  |
| Plantager               |   | Større trafik anlæg   |  | Industrigrunde                                  |  |
| Industriområder         |   | Olieledninger         |  | Olie- og benzinanlæg                            |  |
| By- og sommerhusområder |   | Nedsivning af vejvand |  | Tanke til husdyrgødning                         |  |
| Spildevandsslam         |   | Offentlige kloakker   |  | Påfyldte pladser og vaskepladser for pesticider |  |
| Skydebaner              |   | Andre                 |  | Opfyldte råstof- og mergelgrave                 |  |
| Idrætsanlæg             |   |                       |  | Private afløbsanlæg                             |  |
| Andre                   |   |                       |  | Olietanke                                       |  |
|                         |   |                       |  | Vandindvindingsboringer (øvrige)                |  |
|                         |   |                       |  | Gamle/sløjfede boringer                         |  |
|                         |   |                       |  | Andre   |  |

**Tabel 4.3.** Kryds angiver forureningstrusler indenfor BNBO arealet.

Da BNBO'et for VSK Gudumholm kildeplads er beliggende i landbrugsområde betyder det, at det vil være muligt at lave traditionel beskyttelse af arealet, som man vil kunne gøre det på åbne dyrkede arealer i relation til nitrat og pesticider.

## 5. REFERENCER

- /1/ Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO.
- /2/ Kortlægning af arealanvendelse og forureningskilder i område 1435 Aalborg Sydøst, Miljøministeriet, Miljøcenter Aalborg, 2010.
- /3/ Vurdering af grundvandsmagasiners nitratsårbarhed, GEO-VEJLEDNING 5, GEUS.
- /4/ [www.geus.dk/Jupiter](http://www.geus.dk/Jupiter), De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland, 2011.
- /5/ Boringsnære beskyttelsesområder – Gummersmarke Kildeplads. Analyse af grundvandsbeskyttelse og økonomiske virkemidler. Udført for Københavns Energi A/S af WaterVision og Fødevareøkonomisk Institut, 2006.
- /6/ Zonering – Detailkortlægning af arealer til beskyttelse af grundvandsressourcen, vejledning, Miljøstyrelsen, 3/2000.
- 7/ Nordjyllands Amt, Aktivitetsområde 12/OSD 20, Sårbarheds- og vandressourcevurdering, Orbicon, juni 2006.
- /8/ Miljøfremmede stoffer i grundvandet – Hvad finder vi – Hvad kommer der til, René K. Juhler, GEUS, Vandforsyningsteknik nr. 54, 2005.
- /9/ Pesticider i dansk grundvand: GRUMO- og Boringskontroldata, NIRAS og GEUS, Miljøministeriet, Miljøstyrelsen, Miljøprojekt Nr. 1033, 2005.
- /10/ Ressourcevurdering af kildepladserne Brundsted-Engkilden og Lundby Krat: Grundvandsmodellering, Niras, April 2010.

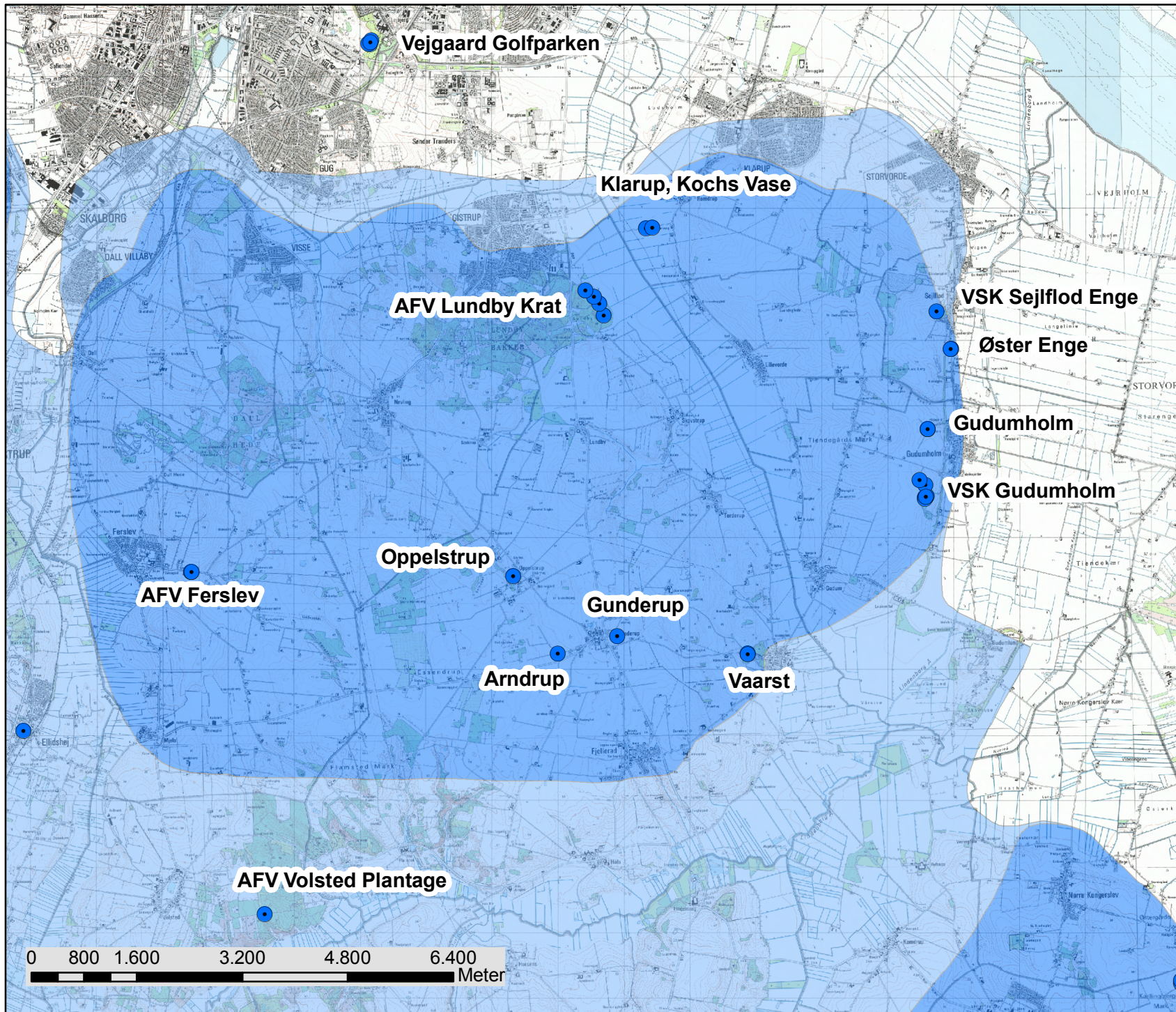
- /11/ Aalborg Forsyning, Vand A/S, Ressourcevurdering af Lundby Krat Kildeplads, Afklarende Undersøgelser, NIRAS, 2013.
  
- /12/ Aalborg Kommune, Forsyningsvirksomhederne, Udredning af grundvandsforholdene på Sejlflod Kridtø, Grundvandspotentiale, indvindings- og grundvandsdannende oplande, NIRAS, Januar 2013.



---

**Bilag 1**  
**Oversigtskort**

---



## Bilag 1

Kildepladser i OSD 1435 (20)

Mål: 1:80.000

### Tegnforklaring

- Boring
- OD
- OSD

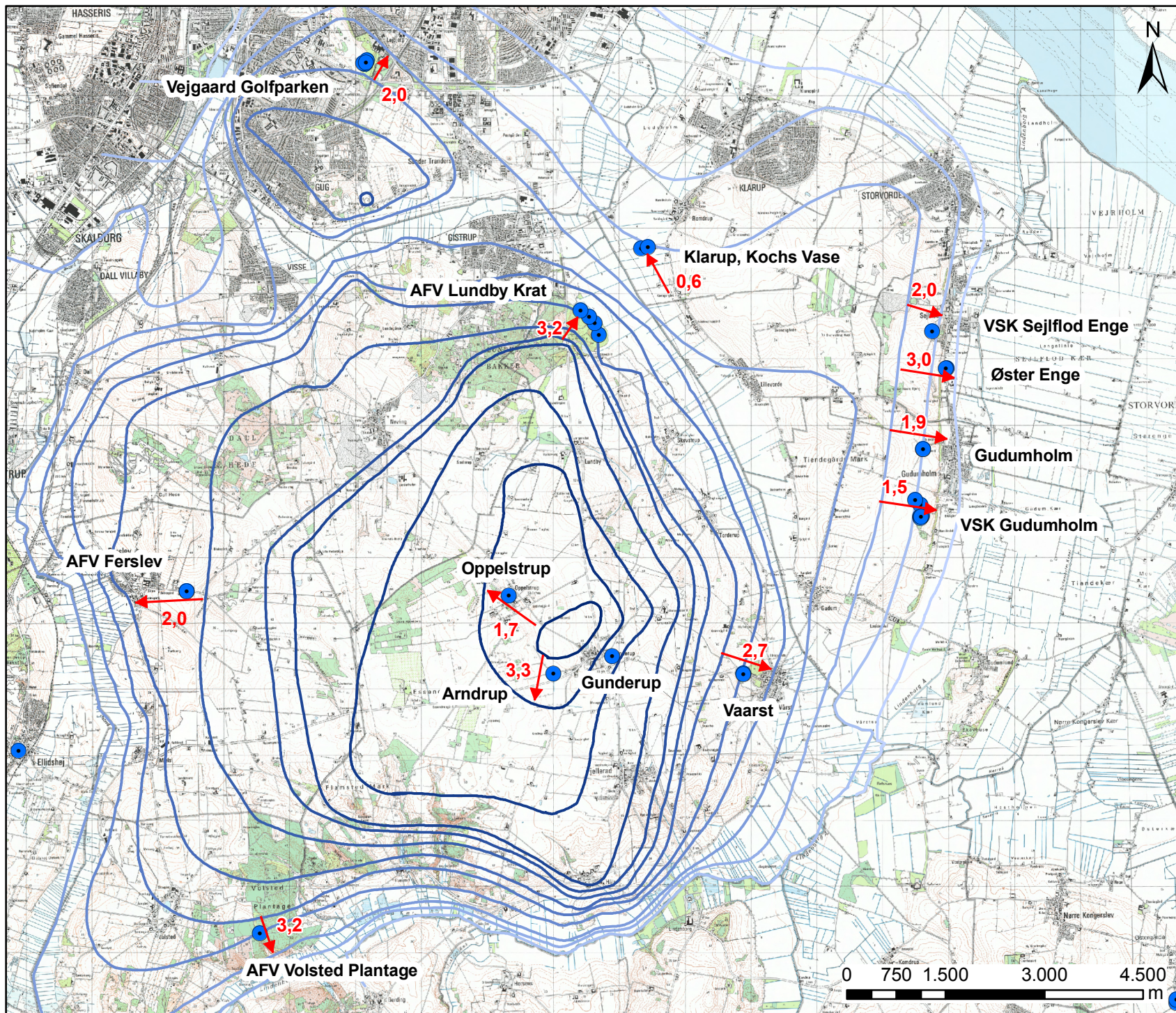
Udført: AWW  
 Kontrol: MMO  
 Godkendt: MMO  
 Sag nr.: 201460  
 Dato: 18/6, 2012  
 Sti: G:\SAG\201460\PROJECT\  
 BNBO UDFØRELSE\OSD 1435  
 (20)\VSK Gudumholm\GIS\Bilag1\_  
 oversigtskortOSD1435.mxd

**NIRAS**

---

**Bilag 2**  
**Potentialekort**

---



## Bilag 2

### Gradinter ved kildepladser i OSD 1435 (20)

Mål: 1:80.000

#### Tegnforklaring

- Boring
- Potentiale Aalborg Sydøst 2012 median [m]**
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 10
- 12
- 15
- 20
- 30
- 32
- Gradient [‰]

Udført: AWW/ MDO  
 Kontrol: MMO  
 Godkendt: MMO  
 Sag nr.: 201460  
 Dato: 14/1, 2013  
 Sti: G:\SAG\201460\PROJECT\BNBO UDFØRELSE\OSD 1435 (20)\VSK Gudumholm\GIS\Bilag2\_gradinterOSD1435.mxd



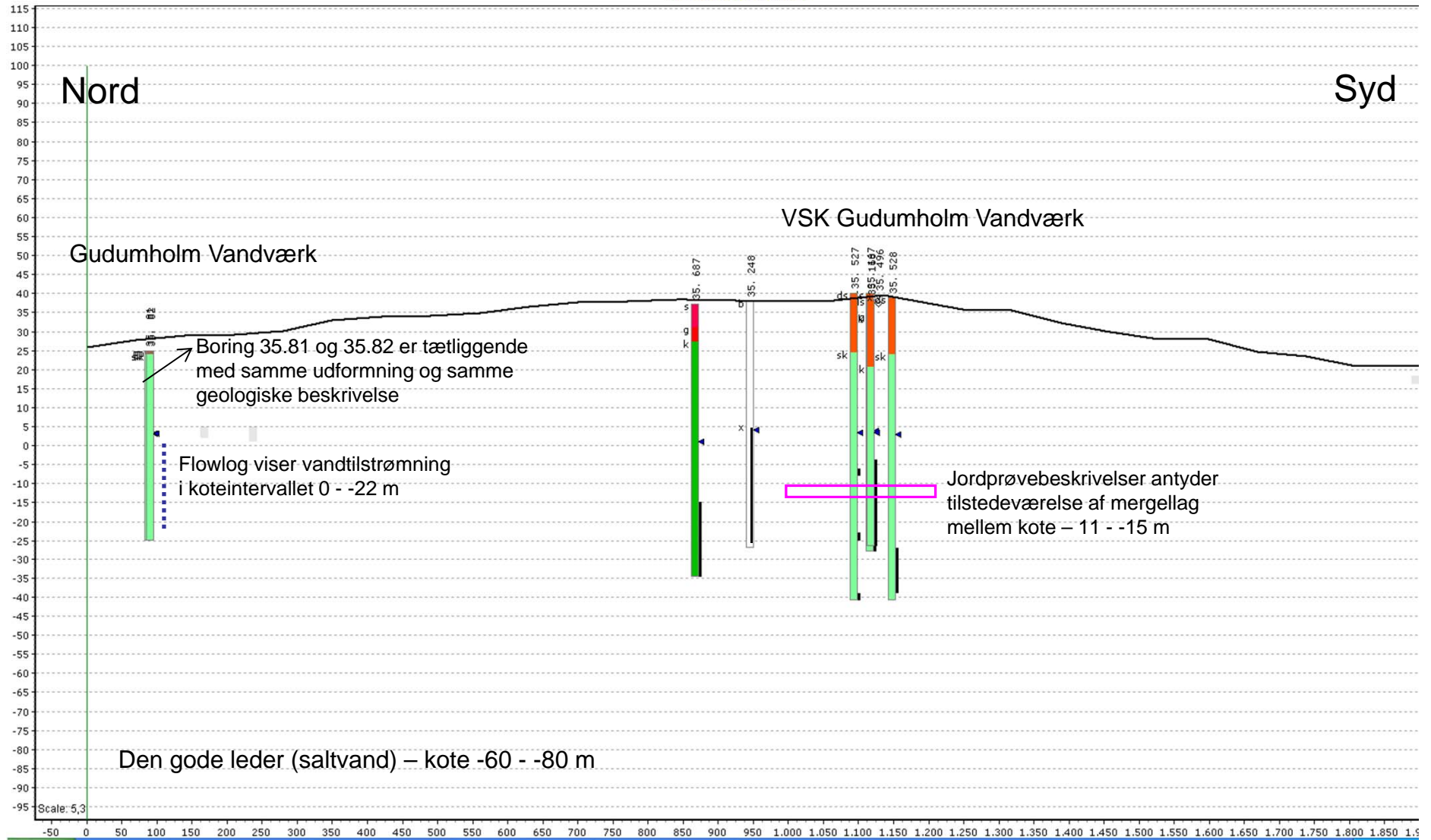
|   |
|---|
| 0_Ukendt  |
| 2_FP_postglacial ferskvandsgytje                        |
| 3_FL_postglacial ferskvandsler                          |
| 4_FS_postglacial ferskvandssand                         |
| 5_FI_postglacial ferskvandssilt                         |
| 6_FT_postglacial ferskvandstørv                         |
| 8_ES_postglacial flyvesand                              |
| 11_HG_postglacial saltvandsgrus                         |
| 12_HP_postglacial saltvandsgytje (inkl. diatomegytje)   |
| 13_HL_postglacial saltvandsler                          |
| 14_HS_postglacial saltvandssand                         |
| 15_HI_postglacial saltvandssilt                         |
| 17_HV_postglacial vekslende små saltvandslag            |
| 23_TL_senglacial ferskvandsler                          |
| 24_TS_senglacial ferskvandssand                         |
| 25_TI_senglacial ferskvandssilt                         |
| 29_YP_senglacial saltvandsgytje                         |
| 30_YL_senglacial saltvandsler                           |
| 31_YS_senglacial saltvandssand                          |
| 32_YI_senglacial saltvandssilt                          |
| 34_YV_senglacial vekslende små saltvandslag             |
| 35_MZ_glacial morænesten (stenet till)                  |
| 36_MG_glacial morænegrus                                |
| 37_ML_glacial moræneler (leret till)                    |
| 38_MS_glacial morænesand (sandet till)                  |
| 39_MI_glacial morænesilt (siltet till)                  |
| 41_DZ_glacial smeltevandssten                           |
| 42_DG_glacial smeltevandsgrus                           |
| 43_DL_glacial smeltevandsler                            |
| 44_DS_glacial smeltevandssand                           |
| 45_DI_glacial smeltevandssilt                           |
| 46_DV_glacial vekslende små smeltevandslag              |
| 47_ID_interglacial ferskvandsdiatomegytje, kiselgur     |
| 66_GP_oligocæn-miocæn-pliocæn brunkul, omlejret brunkul |
| 93_KK_danien kalksandskalk                              |
| 94_LK_danien slæmkalk, skrivekridt                      |
| 96_SK_campanien-maastrichtien skrivekridt               |
| 300_B_Brønd   |
| 305_G_Grus, sand og grus                                |
| 306_I_Silt  |
| 308_K_Kalk, kridt, kalksten                             |
| 309_L_Ler, mergel                                       |
| 310_M_Muld  |
| 311_O_Fyld  |
| 312_P_Gytje   |
| 315_S_Sand  |
| 316_T_Tørv  |
| 317_U_Ler, sand og grus                                 |
| 318_V_Vekslende små lag                                 |
| 320_X_Ukendt lag, oplysninger mangler                   |
| 321_Z_Flint, sten                                       |

---

## Bilag 3

# Geologisk tværprofil

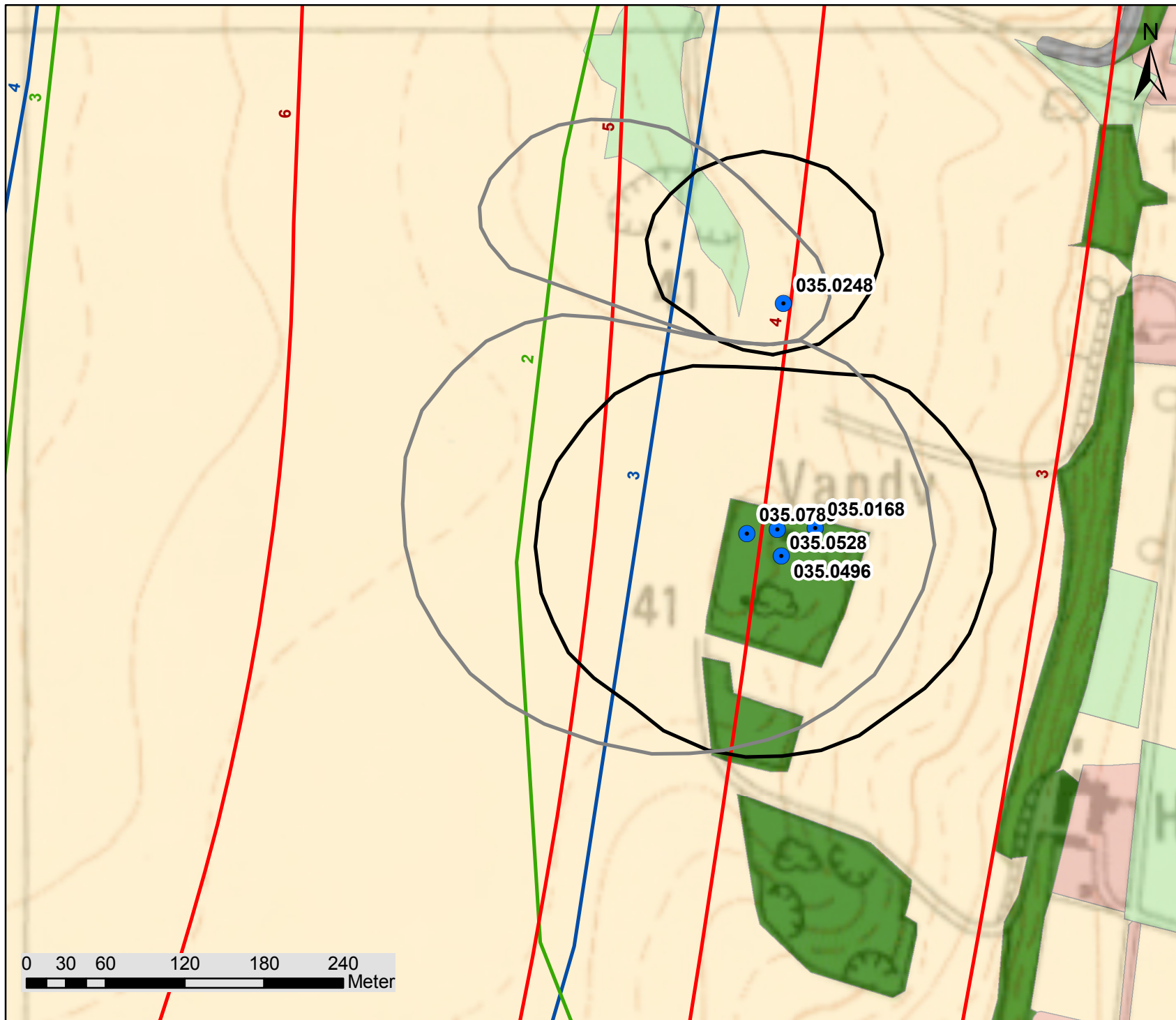
---



---

**Bilag 4**  
**Semi-analytisk og numerisk BNBO**

---



**Boringsnære  
beskyttelsesområde  
BNBO  
VSK Gudumholm**

Bilag 4

Mål: 1:4.000

**Tegnforklaring**

- Indvindingsboringer
- BNBO semi-analytisk 1 år
- BNBO numerisk model 1 år
- Potentiale maks
- Potentiale min
- Potentiale median
- bebyggelse
- grønt område
- hav
- landbrug
- skov
- sø/vandløb
- uklassificeret
- vej

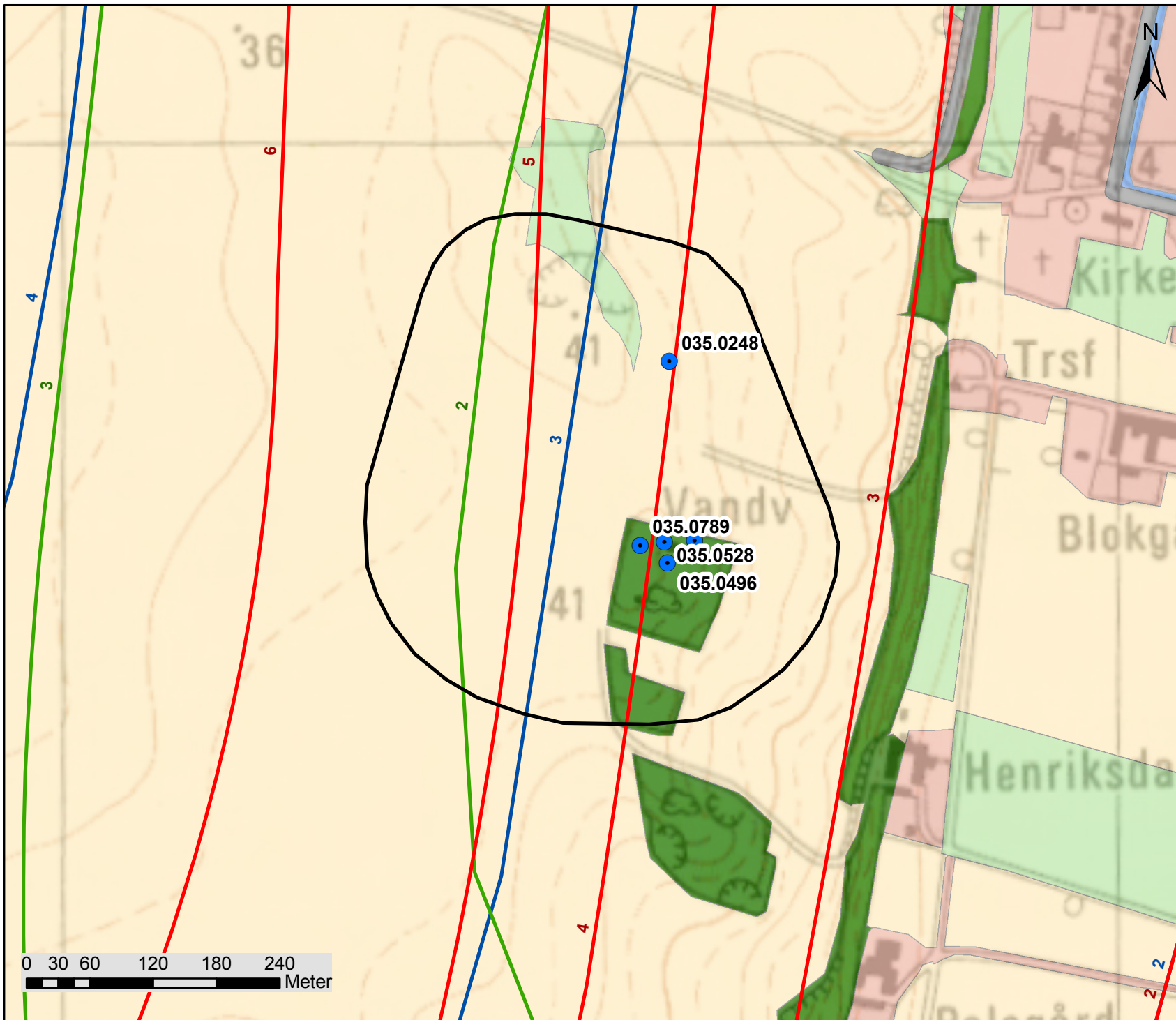
Udført: MDO  
 Kontrol: MMO  
 Godkendt: MMO  
 Sag nr.: 201460  
 Dato: 12/11, 2012  
 Sti: G:\SAG\201460\PROJECT\  
 BNBO UDFØRELSE\OSD 1435 (20)  
 \VSK Gudumholm\GIS\Bilag4\_semi-  
 analytisk\_numerisk\BNBO\_VSK\_  
 Gudumholm.mxd



---

**Bilag 5**  
**Det resulterende BNBO**

---



**Boringsnære  
beskyttelsesområde  
BNBO  
VSK Gudumholm**

Bilag 5  
Mål: 1:5.000

**Tegnforklaring**

- Boringer
- Resulterende BNBO 1 år
- Potentiale maks
- Potentiale min
- Potentiale median
- bebyggelse
- grønt område
- hav
- landbrug
- skov
- sø/vandløb
- uklassificeret
- vej

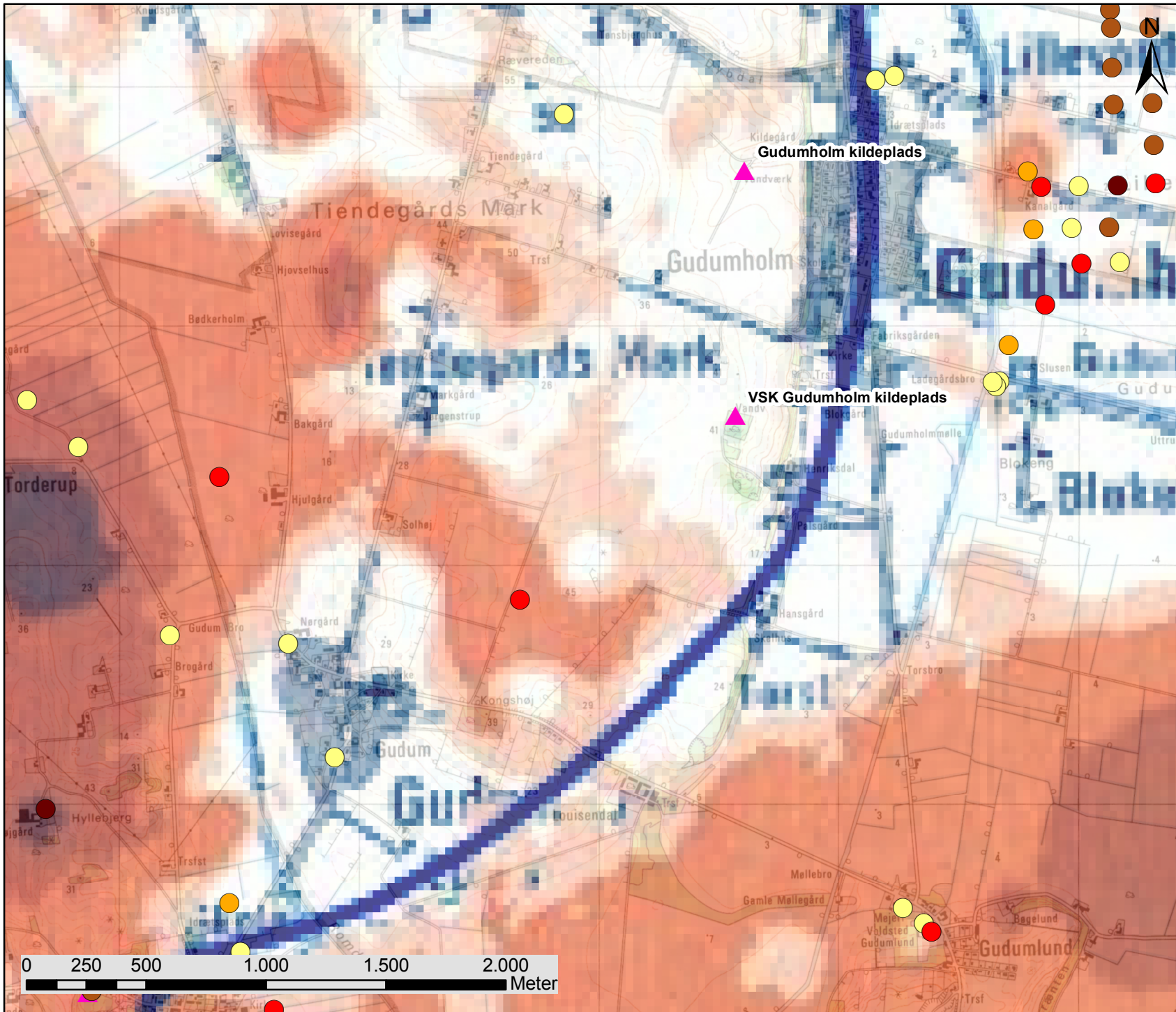
Udført: MDO  
Kontrol: MMO  
Godkendt: MMO  
Sag nr.: 201460  
Dato: 9/11, 2012  
Sti: G:\SAG\201460\PROJECT\  
BNBO UDFØRELSE\OSD 1435 (20)  
\VSK Gudumholm\GIS\Bilag4\_resulte  
rendeBNBO\_VSK\_Gudumholm.mxd



---

**Bilag 6**  
**Samlet lertykkelse**

---



# Lertykkelse VSK Gudumholm Vandværk

Bilag 6

Mål: 1:22.000

## Tegnforklaring

▲ Vandværk

## Lertykkelse JUPITER

[m]

- 0,1 - 2,0
- 2,1 - 5,0
- 5,1 - 15,0
- 15,1 - 30,0
- 30,1 - 251,0

## Lertykkelse [m]

- 0-2
- 2-5
- 5-15
- 15-30
- 30-90
- OSD1435

Udført: MDO  
 Kontrol: MMO  
 Godkendt: MMO  
 Sag nr.: 201460  
 Dato: 12/11, 2012  
 Sti: G:\SAG\201460\PROJECT\BNBO UDFØRELSE\OSD 1435(20)\VSK Gudumholm\GIS\Bilag6\_lertykkelse.mxd



---

**Bilag 7**  
**Parameterværdier og**  
**usikkerhedsindekser**

---



---

**Bilag 8**  
**Beskrivelse af den**  
**semi-analytiske beregningsmetode**

---

---

## Aalborg Kommune, Forsyningsvirksomhederne

---

### BNBO beregnet med den semi-analytiske metode

24. februar 2011

Projekt nr. 201460  
Udarbejdet af AWW  
Kontrolleret af JBJ  
Godkendt af JBJ

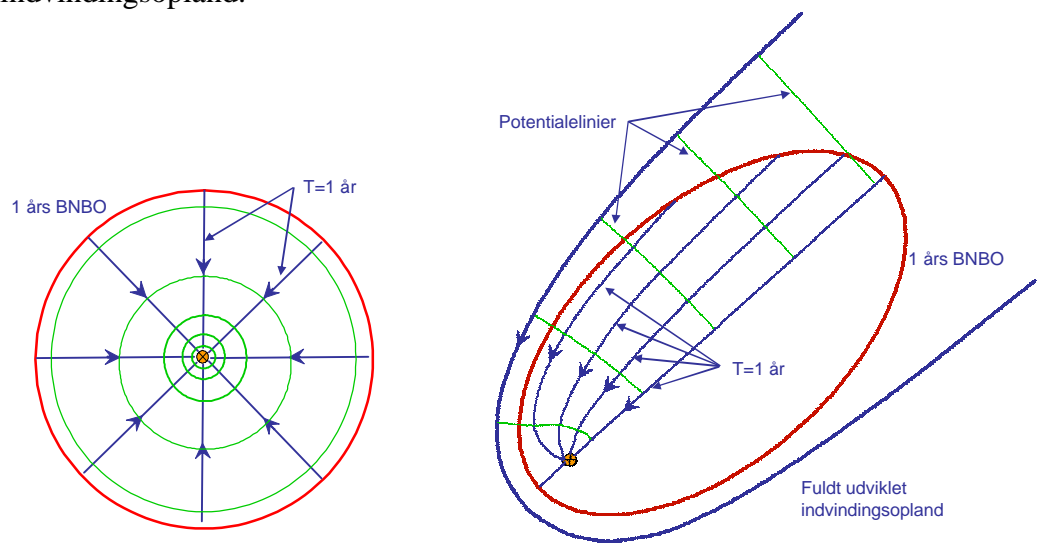
I Miljøstyrelsens vejledning om analytisk beregning af boringsnære beskyttelsesområder (BNBO), ref. /1/, er det med de anførte metoder ikke direkte muligt at beregne BNBO-arealerne, når der optræder en grundvandsstrøm i området, hvilket der stort set altid gør. Den simple cirkelløsning i vejledningen vil derfor ofte beregne afgrænsninger, der afviger betragteligt (50 % eller mere) fra mere korrekt beregnede områder. Det betyder, at man risikerer at investere i store arealer, der ikke har nogen værdi set i en beskyttelsesmæssig sammenhæng.

For at undgå dette blev der i forbindelse udpegning af BNBO arealet til Gummersmarke kildeplads, som var den første BNBO opgave Københavns Energi igangsatte, udarbejdet en 2D BNBO-model, ref. /2/. Modellen kan ved hjælp af få nøgleparametre beregne den tilnærmede afgrænsning af et BNBO areal for en indvindingsboring for en fast beskyttelsestid på f.eks. ½, 1 eller 2 år. Som det fremgår af figur 1 vil afgrænsningen variere som følge af ændret hastighed af den naturlige grundvandsstrøm - fra en cirkel og til en tilnærmet ellipseform, der bliver mere langstrakt jo større hastigheden af grundvandet er.

I forbindelse med udpegningen af BNBO arealer for en stor del af Aalborg Kommunes kildepladser har NIRAS videreudviklet den oprindelige 2D BNBO-model til en semi-analytisk grundvandsmodel til bestemmelse af BNBO-arealer. Den semi-analytiske model udnytter alle de fordele som 2D BNBO-modellen har ved at anvende få nøgleparametre, der beskriver de kildepladsnære strømningsforhold til opsætning af en simpel numerisk grundvandsmodel. Den semi-analytiske model integrerer ligesom 2D BNBO-modellen grundvandshastigheden i bestemmelsen af BNBO arealets udformning kontra den simple analytiske cirkel-løsning, som vejledningen beskriver. Her udover er fordelene med den semi-analytiske model, at den kan give et korrekt resulterende BNBO, hvis flere boringer på den samme kildeplads påvirker hinanden. Endeligt kan der med den semi-analytiske model ske en hurtigere beregning og genberegning af et BNBO end med 2D BNBO-modellen.

### 1.1 Definition af et BNBO

En indvindingsborings boringsnære beskyttelsesområde (BNBO) er et afgrænset jordvolumen, inden for hvilket vandets transporttid til indvindingsboringen er mindre end en angivet tid (beskyttelsestiden). Et 1 års BNBO er således det jordvolumen, hvor alt vandet når indvindingsboringen inden for et år. På figur 1 er det illustreret, hvorledes et 2D BNBO ser ud, hvis grundvandsspejlet er hhv. fladt (tv) og hældende (th). Som det ses, er BNBO'et en delmængde af det fuldt udviklede indvindingsopland.



**Figur 1 – tv.: 1 års BNBO ved ”fladt” grundvandsspejl (ingen hastighed på grundvand), th.: 1 års BNBO ved hældende grundvandsspejl (hastighed på grundvand).**

### 1.2 Styrende ligninger og parametre

Helt generelt kan et BNBO bestemmes, hvis hastighedsfeltet i grundvandszonen kendes. Herudfra kan BNBO-volumenet afgrænses som den iso-flade, hvor transporttiden til indvindingsboringen er en givet beskyttelsestid – f.eks. 1 år. Hastighedsfeltet kan bestemmes ved løsning af ligning 1 (den styrende ligning for vandtransport i grundvandszonen) med tilhørende randbetingelser og ligning 2 (en modificeret udgave af Darcy ligningen):

$$K_x \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + K_y \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + K_z \frac{\partial^2 h}{\partial z^2} - R = S_s \frac{\partial h}{\partial t} \quad 1$$

$$v_x = \frac{K_x}{n_e} \frac{\partial h}{\partial x}$$

$$v_y = \frac{K_y}{n_e} \frac{\partial h}{\partial y}$$

$$v_z = \frac{K_z}{n_e} \frac{\partial h}{\partial z}$$

2

hvor:

$K_x, K_y, K_z$  hydrauliske ledningsevner

$h$  hydraulisk trykniveau

$R$  kilde/dræn led (nedbør, oppumpning, vandløbsafstrømning mm)

$t$  tid

$S_s$  specifik magasinkoefficient

$n_e$  effektiv porøsitet

$v_x, v_y, v_z$  porevandshastighed

Det ses af ligning 1 og 2, at BNBO'et er afhængig af:

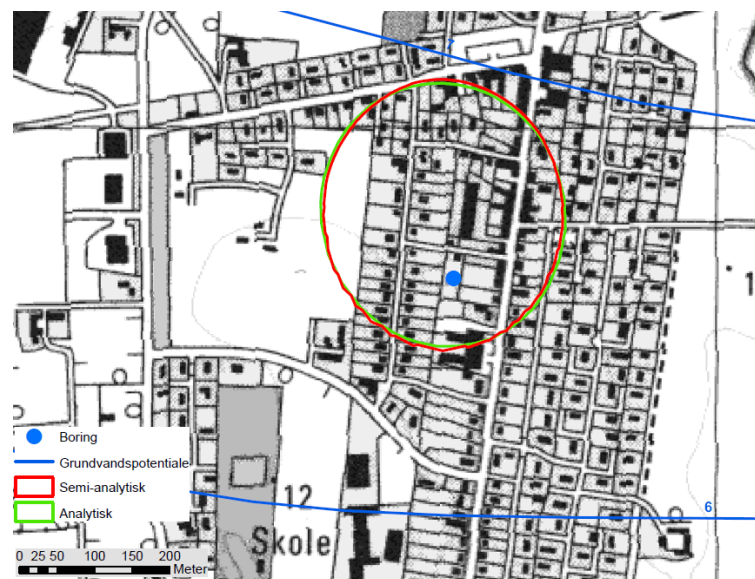
- Den hydrauliske ledningsevne ( $K_x, K_y, K_z$ ) – dvs. jordens evne til at transportere vand.
- Magasinets udveksling af vand med omgivelserne ( $R$ ), herunder nedbør, fordampning, oppumpning, afstrømning til vandløb, etc.
- Jordens evne til at magasinere og frigive vand ( $S_s$ ).
- Den del af porehulrummet, hvor strømning af betydning rent faktisk foregår ( $n_e$ ).

Afhængig af den metodiske tilgang for beregningen af BNBO'erne foretages der simplificeringer af ovennævnte formler.

Da et stationært strømningsbillede betragtes, udgår den specifikke magasinkoefficient ( $S_s$ ). For den numeriske metode er dette dog ikke en nødvendig forsimpning, men set i lyset at tidsskalaen og øvrige usikkerheder anses det som en fornuftig forsimpning.

Ved den semi-analytiske løsning anvendes, som nævnt, en simpel grundvandsmodel og partikelbanemodell til en slags numerisk løsning af de analytiske ligninger (eller nærmere bestemt de forudsætninger, der ligger til grund for disse). Da såvel de analytiske udtryk som de numeriske metoder bygger på de samme styrende ligninger, skal de resulterende BNBO'er ved de to metoder nærme sig hinanden, når den numeriske diskretisering anvendt i den semi-analytiske løsning bliver tilstrækkelig fin.

På figur 2 ses en sammenligning af et BNBO beregnet vha. den analytiske metode og den semi-analytiske metode. Som det ses, er BNBO'erne stort set sammenfaldende.



**Figur 2 – Sammenligning af BNBO beregnet vha. analytisk og semianalytisk metode.**

Ved beregning af BNBO arealet indgår der således nogle få nøgleparametre for det pumpede lag, som skal indgå i modellen. Disse kan bestemmes med forskellig sikkerhed og har forskellig effekt på størrelsen

og formen af de beregnede områder. Nøgleparametrene er den oppumpede vandmængde,  $Q$ , den effektive magasindybde af det pumpede lag,  $b$ , den effektive porøsitet,  $n_e$ , grundvandsspejlets gradient,  $I$ , samt transmissiviteten,  $T$ , for det pumpede lag. Ved anvendelse af den semi-analytiske løsning angives retningen af den naturlige grundvandsstrøm ved at indlæse potentialekurver på modelranden, hvorved disse kurver indgår i beregningen. Der angives således ikke én bestemt værdi for retningen på grundvandsstrømningen samt hældningen på grundvandsspejlet, som der gør ved den analytiske løsning. Den sværeste parameter at bestemme er  $n_e$ , idet der endnu ikke er udviklet særlige målemetoder til at bestemme den med, og  $n_e$  baseres derfor på kvalificerede skøn.

### 1.3 Referencer

- /1/ Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder – BNBO.
- /2/ Boringsnære beskyttelsesområder – Gummersmarke Kildeplads. Analyse af grundvandsbeskyttelse og økonomiske virkemidler. Udført for Københavns Energi A/S af WaterVision og Fødevarøkonomisk Institut, 2006.

---

**Bilag 9**  
**Beskrivelse af bestemmelsen**  
**af usikkerhedsindekser**

---

---

## Aalborg Kommune, Forsyningsvirksomhederne

---

### Bestemmelse af usikkerhedsindekser

For at vurdere BNBO arealets størrelse, form og retning er usikkerheden på de anvendte nøgleparametre i beregningen af BNBO arealet vurderet. Vurderingen sker på baggrund af forskellige udregnede faktorer, der beskriver BNBO arealets afvigelse fra det resulterende BNBO ved ændring af nøgleparametrene.

#### 1.1 Usikkerhedsfaktor på BNBO arealets størrelse

Den effektive magasindybde,  $b$ , og den effektive porøsitet,  $n_{\text{eff}}$ , har betydning for BNBO arealets størrelse. Ud fra de i bilag 7 vurderede minimale og maksimale effektive porøsiteter samt minimale og maksimale magasintykkelser er usikkerheden på BNBO'ets areal bestemt i form af  $f_{(b, n_{\text{eff}})}$ , usikkerhedsfaktoren på arealet.

Det minimale, maksimale og mest sandsynlige (middel) areal bestemmes som:

$$A_{\text{min}} = \frac{Q \cdot t}{b_{\text{max}} \cdot n_{\text{eff,max}}}$$

$$A_{\text{mid}} = \frac{Q \cdot t}{b_{\text{mid}} \cdot n_{\text{eff,mid}}}$$

$$A_{\text{max}} = \frac{Q \cdot t}{b_{\text{min}} \cdot n_{\text{eff,min}}}$$

hvor:

$A$  er arealet [ $\text{m}^2$ ]

$Q$  er indvindingsmængden [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]

$t$  er transporttiden til boringen [ $\text{s}$ ]

---

$b$  er den effektive magasindybde [m]

$n_{\text{eff}}$  er den effektive porøsitet [-]

Usikkerhedsfaktorerne bestemmes som:

$$f_{(b, \text{neff})\text{min}} = \frac{A_{\text{min}}}{A_{\text{mid}}}$$

$$f_{(b, \text{neff})\text{max}} = \frac{A_{\text{mid}}}{A_{\text{max}}}$$

De beskriver, hvor stor en andel af det mest sandsynlige areal ( $A_{\text{mid}}$ ), der er overlappende med henholdsvis det mindst og det størst tænkelige areal ( $A_{\text{min}}$  og  $A_{\text{max}}$ ).

## 1.2 Usikkerhedsfaktor på BNBO arealets form

Transmissiviteten,  $T$ , og gradienten,  $I$ , har betydning for BNBO arealets form, altså længden og bredden af BNBO'et. Ud fra de i bilag 7 vurderede minimale og maksimale  $T$ -værdier samt gradienter er usikkerheden på BNBO'ets form bestemt i form af  $f_{(T,I)}$ , usikkerhedsfaktoren på længde/bredde-forholdet.

Bestemmelsen af længden og bredden på BNBO'et for at kunne vurdere usikkerheden på BNBO'ets form sker ud fra følgende enkle beregningsmetode. Denne tager udgangspunkt i, at arealet,  $A_0$ , for samme transporttid,  $t_0$  og for vilkårlige hastigheder af den naturlige grundvandsstrømning,  $V_0$  er det samme som for den uforstyrrede cirkulære afgrænsning uden grundvandsstrøm (jf. ref. /1/), og at afgrænsningen inden for visse tolerancer kan beskrives tilnærmet som en ellipse.

Vælges ellipsens centrum som centrum for  $(x,y)$  - koordinatsystemet kan afgrænsningen tilnærmet skrives som:

$$x = a \sqrt{1 - \frac{y^2}{d^2}} \quad ,$$

hvor  $a$  [m] og  $d$  [m] er ellipsens hovedakser.

---

Under forudsætning af at arealet er konstant, gælder følgende:

$$A_0 = \bullet \cdot a \cdot d$$

Ellipsens storakse,  $a$ , findes som summen af henholdsvis den opstrøms,  $x_{op}$ , og den nedstrøms afstand fra boringen,  $x_{ned}$ . Værdierne for  $x_{op}$  og  $x_{ned}$  kan indirekte beregnes ud fra  $t_0$  af følgende udtryk (ref. /2/):

$$t_0 = \frac{x_{op}}{v_0} - \frac{2 \cdot \bullet \cdot d \cdot n_{eff}}{Q \cdot v_0} \cdot \ln \left( 1 + x_{op} \cdot v_0 \frac{2 \cdot \bullet \cdot d \cdot n_{eff}}{Q} \right)$$

$$t_0 = -\frac{x_{ned}}{v_0} - \frac{2 \cdot \bullet \cdot d \cdot n_{eff}}{Q \cdot v_0} \cdot \ln \left( 1 - x_{ned} \cdot v_0 \frac{2 \cdot \bullet \cdot d \cdot n_{eff}}{Q} \right),$$

hvor

$t_0$  er transporttiden til boringen [s]

$x_{op}$  er den opstrøms afstand til boringen [m]

$x_{ned}$  er den nedstrøms afstand til boringen [m]

$v_0$  er hastigheden af grundvandsstrømmen [m/s]

$d$  er længden på lilleaksen (bredden af BNBO'et) [m]

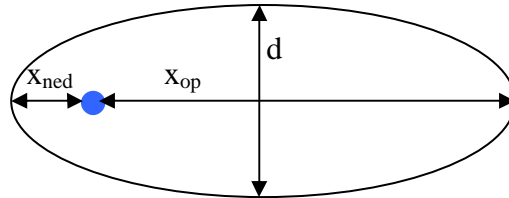
$n_{eff}$  er den effektive porøsitet [-]

$Q$  er oppumpningen [ $m^3/s$ ]

Således bestemmes BNBO'ets længde og bredde som:

$$\text{længde} = a = (x_{op} + x_{ned})$$

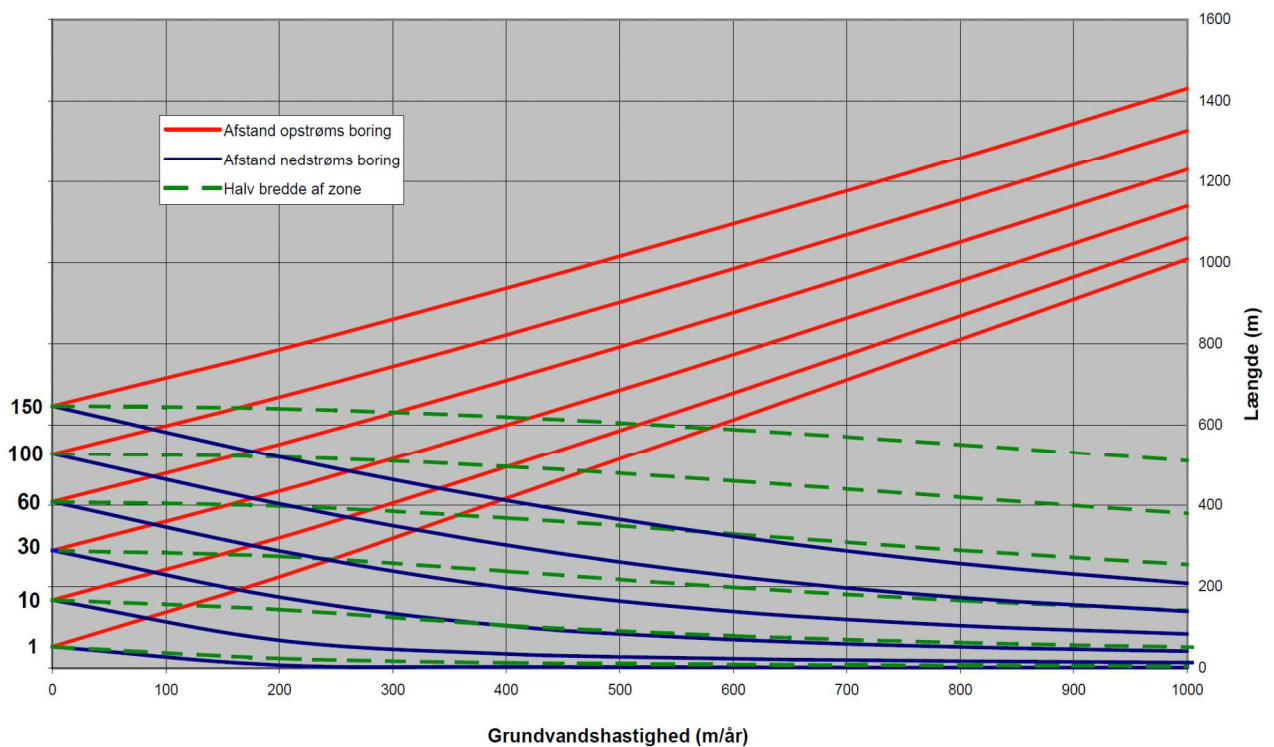
$$\text{bredde} = d$$



Ved at optegne sammenhængen mellem hastigheden på den naturlige grundvandstrøm og oppumpningen fra den pågældende boring kan bredden og længden på BNBO'et findes, se figur 1.

Oppumpning  
 $Q/b \times n$  (m<sup>2</sup>/h)

Beskyttelsesafstand for  $t = 1$  år



**Figur 1.** Eksempel på sammenhæng mellem oppumpningen samt grundvandshastigheden i BNBO udpejningen til bestemmelse af opstrøms afstand, nedstrøms afstand samt den halve bredde af BNBO'et. Ref. /2/.

Hastigheden på den naturlige grundvandsstrøm bestemmes ud fra følgende og afhænger af transmissiviteten,  $T$ , og gradienten,  $I$ :

---

$$v_0 = \frac{I \cdot T}{b \cdot n_{\text{eff}}},$$

hvor der for hvert BNBO bestemmes:

$$v_{0,\text{min}} = \frac{I_{\text{min}} \cdot T_{\text{min}}}{b \cdot n_{\text{eff}}}$$

$$v_{0,\text{mid}} = \frac{I_{\text{mid}} \cdot T_{\text{mid}}}{b \cdot n_{\text{eff}}}$$

$$v_{0,\text{max}} = \frac{I_{\text{max}} \cdot T_{\text{max}}}{b \cdot n_{\text{eff}}}$$

hvor

$v_0$  er hastigheden af grundvandsstrømmen [m/s]

$I$  er gradienten [-]

$T$  er transmissiviteten [ $\text{m}^2/\text{s}$ ]

$b$  er den effektive magasintykkelse [m]

$n_{\text{eff}}$  er den effektive porøsitet [-]

Figur 1 er anvendt til at bestemme bredden (lilleaksen) på BNBO'et, som her antages at have en elipseform, for henholdsvis minimale, maksimale og mest sandsynlige værdier (middel) af  $T$  og  $I$ . På baggrund af den oppumpede mængde, en fastlagt transporttid samt en minimal, maksimal samt mest sandsynlig hastighed bestemmes den minimale, maksimale samt mest sandsynlige bredde af BNBO'et.

$$Q, t_0 \text{ og } v_{0,\text{min}} \Rightarrow d_{\text{min}}$$

$$Q, t_0 \text{ og } v_{0,\text{mid}} \Rightarrow d_{\text{mid}}$$

$$Q, t_0 \text{ og } v_{0,\text{max}} \Rightarrow d_{\text{max}}$$

Usikkerhedsfaktorerne bestemmes som:

$$f_{(T,I)\min} = \frac{\min(d_{\min}, d_{\text{mid}})}{\max(d_{\min}, d_{\text{mid}})}$$

$$f_{(T,I)\max} = \frac{\min(d_{\max}, d_{\text{mid}})}{\max(d_{\max}, d_{\text{mid}})}$$

Da arealet forudsættes at være konstant beskriver usikkerhedsfaktorerne på T og I, hvor stor en andel af det mest sandsynlige BNBO bestemt på baggrund af  $d_{\text{mid}}$ , der er overlappende med de BNBO'er, der er bestemt henholdsvis ud fra  $d_{\min}$  og  $d_{\max}$ . Da arealet er konstant, og der herved er en lineær sammenhæng mellem længde og bredde på BNBO'et, er det kun nødvendigt at bestemme enten usikkerheden ud fra enten længden eller bredden på BNBO'et.

### **1.3 Usikkerhedsfaktor på BNBO arealets retning**

Strømningsretningen ved en kildeplads, som afhænger af potentialeforholdene, har betydning for BNBO arealets retning. Ved store usikkerheder i potentialeforholdene kan usikkerheden på BNBO arealets retning i værste tilfælde være næsten 100 %. Ud fra den i bilag 7 vurderede maksimale retningsændring ( $\pm$ ) er usikkerheden på BNBO'ets retning bestemt i form af  $f_{(\text{retning})}$ , usikkerhedsfaktoren på BNBO'ets retning.

Usikkerheden på et langstrakt smalt BNBO vil ofte være større end usikkerheden på et mere elipseformet BNBO med lille forskel på længde og bredde.

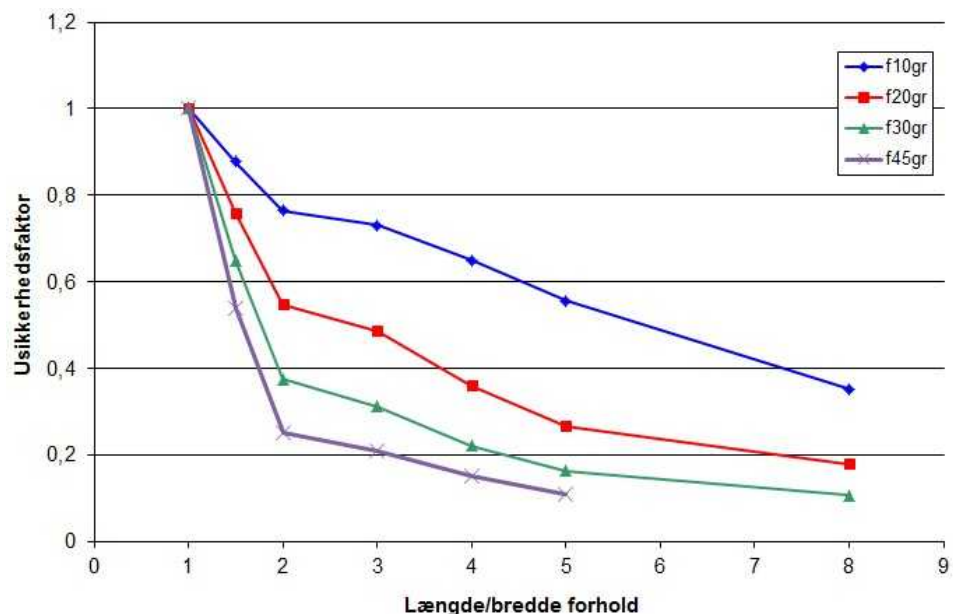
Usikkerheden på BNBO'ets retningen afhænger derfor af længde/bredde forholdet for det pågældende BNBO samt usikkerheden på strømningsretningen.

I GMS er der beregnet BNBO'er med forskellige længde/bredde forhold ved variation af den hydrauliske ledningsevne,  $K$ , når den oppumpede mængde,  $Q$ , transporttiden,  $t$ , magasintykkelsen,  $b$ , den effektive porøsitet,  $n_{eff}$  samt gradienten,  $I$ , er holdt konstant. I ArcGIS er disse BNBO roteret henholdsvis 10, 20 og 30 grader, og det er bestemt hvor stor en andel af det oprindelige BNBO, som overlapper med de roterede BNBO'er, se tabel 1. Jo mindre overlappende areal, jo større usikkerhed.

| Længde/Bredde | $f_{10gr}$ | $f_{20gr}$ | $f_{30gr}$ | $f_{45gr}$ |
|---------------|------------|------------|------------|------------|
| 1             | 1          | 1          | 1          | 1          |
| 1,5           | 0,88       | 0,76       | 0,65       | 0,54       |
| 2             | 0,76       | 0,55       | 0,37       | 0,25       |
| 3             | 0,73       | 0,49       | 0,31       | 0,21       |
| 4             | 0,65       | 0,36       | 0,22       | 0,15       |
| 5             | 0,56       | 0,27       | 0,16       | 0,11       |

**Tabel 1.** Usikkerhedsfaktorer bestemt på baggrund af længde/bredde forhold samt retningsændring.

Værdierne i tabellen er afbilledet i figur 2. For længde/breddeforhold og retningsusikkerheder der ligger imellem de beregnede, interpoleres der lineært.



**Figur 2.** Usikkerheden ved de forskellige retningsændringer som funktion af længde/bredde forholdet for BNBO'et.

---

#### 1.4 Usikkerhed ved at se bort fra grundvandsdannelse

I den forsimplede semi-analytiske beregning af BNBO arealet indgår grundvandsdannelse ikke. Typisk har grundvandsdannelsen stor betydning for BNBO udpegningen, hvis den effektive magasindybde samt den effektive porøsitet antager meget lave værdier. Lave værdier resulterer i store arealer, hvilket igen resulterer i, at grundvandsdannelsen får større betydning.

Usikkerhedsfaktoren på 3D-effekten, altså usikkerheden på at se bort fra grundvandsdannelsen bestemmes som:

$$f_{3D} = 1 - \frac{GVD \cdot t}{b \cdot n_{eff} + GVD \cdot t},$$

hvor

GVD er grundvandsdannelse [m/år]

b er magasintykkelsen [m]

$n_{eff}$  er den effektive porøsitet [-]

t er transporttiden til boringen [år]

Herved beskriver faktoren hvor stor en andel af grundvandet, der kommer fra selve magasinet. Den resterende del kommer således fra grundvandsdannelsen indenfor BNBO arealet. Faktoren beskriver også hvor stor en andel af det beregnede BNBO areal arealet kan reduceres til, hvis grundvandsdannelsen medtages i beregningerne. Jo større faktor, jo mindre grundvandsdannelse indenfor BNBO'et, og jo mindre betydning har 3D-effekten. Det er på den sikre side ikke at medtage grundvandsdannelsen i beregningerne.

### **1.5 Referencer**

- /1/ Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2007, Boringsnære beskyttelsesområder - BNBO.
  
- /2/ Udbudsbetingelser, BNBO-udbud, Forsyningsvirksomhederne - Administrationen, juni 2010.

---

**Bilag 10**  
**Beskrivelse af den numeriske**  
**beregningsmetode**

---

---

## Aalborg Kommune, Forsyningsvirksomhederne

---

### BNBO beregnet med den numeriske metode

24. februar 2011

Projekt nr. 201460  
Udarbejdet af AWW  
Kontrolleret af JBJ  
Godkendt af JBJ

De distribuerede numeriske modelværktøjer, der omfatter partikeltransportberegninger, er mere avancerede end analytiske og semi-analytiske beregninger. Fordelen er, at man ofte kan opnå en betydelig større sikkerhed på resultaterne, specielt hvor variabiliteten på nedbør, afstrømning og geologi er betydelig. Både tidsperspektivet og 3 dimensioner kan uden problemer indgå i beregningerne. Da metoden normalt kræver en væsentlig indsats i forbindelse med opstilling og kalibrering, er den relativ dyr at anvende og fordrer således en relativ kompliceret og betydningsfuld problemstilling for at brugen kan retfærdiggøres. Typisk anvendes numeriske modeller i forbindelse med vandbalancebetragtninger på langt større skala end beregningen af BNBO arealer foregår på, hvilket man bør være opmærksom på ved anvendelse af eksisterende numeriske modeller til BNBO beregning.

Ved hjælp af partikelflytning i den numeriske model er det muligt at beregne retning og hastighed af vandpartiklerne og dermed transporttiden af vandet fra nedsivning til oppumpning. På denne måde kan det grundvandsdannende opland til indvindingsboringerne beregnes og afgrænsninger af BNBO arealerne bestemmes ved en fastlagt transporttid på f.eks. 1 år.

Ved udpegning af boringsnære beskyttelsesområder opstilles der typisk ikke fuldt numeriske modeller kun til dette formål. I stedet anvendes de numeriske modeller i de områder, hvor de eksisterer, som et supplement til den analytiske eller semi-analytiske løsning. I BNBO sammenhæng er det dog ofte nødvendigt at tilpasse den numeriske model i form af forfining af diskretiseringen samt justering af den effektive magasinudbredelse.

For at sikre at det beregnede BNBO bliver uafhængig af den numeriske diskretisering bør den maksimale celledørrelse bestemmes som (ref. /1/):

$$dx = \sqrt{Q \cdot t_0 \cdot \frac{1}{b \cdot n_{eff}} \cdot \frac{1}{10}}$$

Den enkelte borings årlige ydelse:  $Q$  [ $\text{m}^3/\text{år}$ ]

Transporttiden:  $t_0$  [år]

Den effektive magasinudbredelse:  $b$  [m]

---

Den effektive porøsitet:  $n_{eff}$  [-]

For GMS modeller laves en gridforfining direkte og for MIKE SHE modeller laves der en lokal model med randbetingelser fra den store model.

Jf. ovenstående bør der oftest laves en justering af den effektive magasinindbyde ved anvendelse af de numeriske modeller til udpegning af boringsnære beskyttelsesområder. Dette gøres indirekte ved at ændre den effektive porøsitet, som har en lineær sammenhæng med den effektive magasinudbredelse. Eftervisning af denne sammenhæng gøres ikke her men den reelle effektive porøsitet justeres med følgende i den numeriske model:

$$n_{eff(model)} = n_{eff(reel)} \frac{b_{(reel)}}{b_{(model)}}$$

Referencer:

- /1/ BNBO – beregningsmodeller, Jacob Birk Jensen, NIRAS og Bjarne Madsen, WaterVision, Indlæg på temadagen: BNBO – Boringsnære beskyttelsesområder – IDA Miljø 25. februar 2009.

|   |  |
|---|--|
| <b>Brevdato</b>                                   | 08-12-2025   |
| <b>Afsender</b>                                   | Asger Ryge Petersen (Asger.Ryge.Petersen@randers.dk) - Randers Kommune (kontaktpersoner) |
| <b>Modtagere</b>                                  | Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)   |
| <b>Akttitel</b>                                   | 2024-79353   |
| <b>Identifikationsnummer</b>                      | 13947131   |
| <b>Versionsnummer</b>                             | 1  |
| <b>Ansvarlig</b>                                  | Jennie Bjerring Madsen   |
| <b>Vedlagte dokumenter</b>                        | 2024-79353   |
| <b>Dokumenter uden PDF-version (ikke vedlagt)</b> |  |
| <b>Udskrevet</b>                                  | 19. feb 2026   |

Til: Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)  
Fra: Asger Ryge Petersen (Asger.Ryge.Petersen@randers.dk)  
Titel: 2024-79353  
Sendt: 08-12-2025 13:16

[EKSTERN E-MAIL] Denne e-mail er sendt fra en ekstern afsender.  
Vær opmærksom på, at den kan indeholde links og vedhæftede filer, som ikke er sikre.

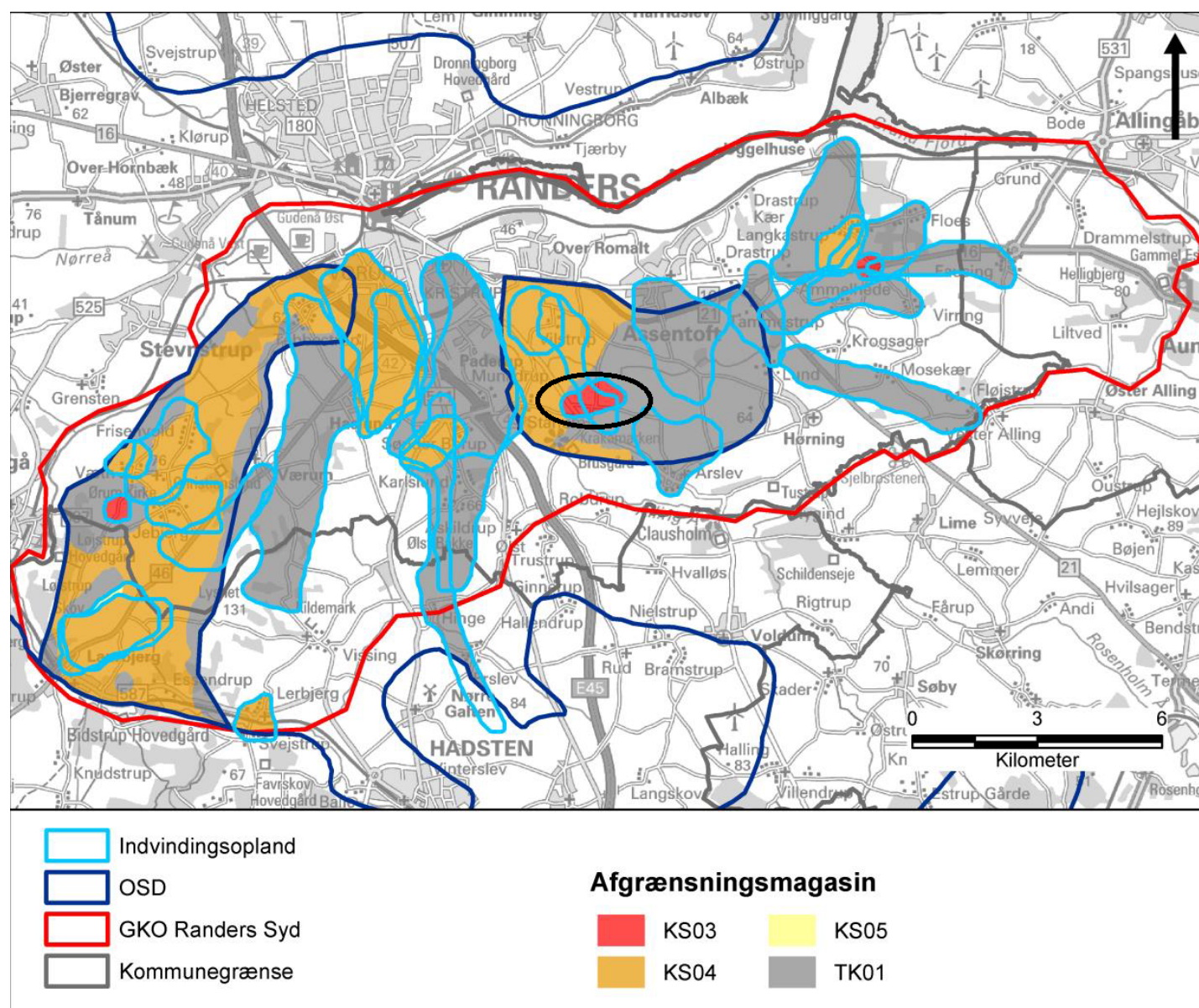
Hej GKO,

Tilføjelser til jeres opdatering til bekendtgørelsen nedenstående. Jeg regner med at I får en opfølgende mail mere i januar omkring to yderligere nedlagte vandværker, vi mangler bare lige formelt at få tilbagekaldt indvindingsstilladelserne.

Floes vandværk I/S (anlægs ID: 80304) – vandværket er ændret til et distributionsvandværk. Indvindingsstilladelsen er tilbagekaldt og borerne sløjfes i det nye år (69.453, samt den tidl. reserveboring 69.121 som ikke har et BNBO). IOL og BNBO kan udgå i bekendtgørelsen. NFI og IO tilknyttet indvindingsoplandet kan ligeledes fjernes.

Årslev By Vandværk (Anlægs ID: 80317) – Vandværket er nedlagt. Indvindingsstilladelsen er tilbagekaldt og boringen (69.279) er sløjfet. IOL og BNBO kan udgå i bekendtgørelsen. Den del af NFI og IO i IOLuOSD kan fjernes.

I/S Eriksborg Vandværk (anlægs ID: 79349) – Vandværket er nedlagt. Indvindingsstilladelsen er tilbagekaldt og boringen (69.320) er sløjfet. IOL og BNBO kan udgå i bekendtgørelsen. Udpegnings for NFI og IO bør tilrettes, så det er baseret på TK01 frem for KS03.



Venlig hilsen

Asger Ryge Petersen  
Geolog

Randers Kommune  
Natur og Miljø  
Odinsgade  
8900 Randers C

20555618  
[Asger.Ryge.Petersen@randers.dk](mailto:Asger.Ryge.Petersen@randers.dk)

[www.randers.dk](http://www.randers.dk)



---

Beskyttelse af dine personlige oplysninger er vigtig.  
På <https://www.randers.dk/databeskyttelse> kan du læse, hvordan Randers Kommune behandler dine personoplysninger.

**Brevdato** 09-01-2026

**Afsender** Grundvand (Grundvand@holb.dk) - Holbæk Kommune (kontaktpersoner)

**Modtagere** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)

**Akttitel** Høringssvar til: Høring af udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer - fra Holbæk Kommune

**Identifikationsnummer** 14088525

**Versionsnummer** 1

**Ansvarlig** Jennie Bjerring Madsen

**Vedlagte dokumenter** Høringssvar til Høring af udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer - fra Holbæk Kommune

**Dokumenter uden PDF-version (ikke vedlagt)**

**Udskrevet** 19. feb 2026

**Til:** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)  
**Cc:** Bianca Pedersen (biped@mst.dk)  
**Fra:** Grundvand (Grundvand@holb.dk)  
**Titel:** Høringssvar til: Høring af udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer - fra Holbæk Kommune  
**Sendt:** 09-01-2026 11:52

Til grundvandskortlægningen, cc. Bianca Pedersen

Vi har fra Holbæk Kommunes side komme med høringssvar til Høring af udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer.

Vi har gennemgået BNBO områderne i MiljøGIS i laget "Høring – Be. Om udpegning....." og har enkelte bemærkninger.

- **Knabstrup Vandværk (Jup anlægsid: 103986)** har etableret en ny vandindvindingsboring med DGU nr. 204.1358 i august 2024 som de indvinder fra på lige vis med de andre boringer tilknyttet anlægget, med gældende indvindingstilladelse. Fordelingen er ligelig imellem alle vandværkets boringer – os bekendt. Boringen har pt. ikke registreret et BNBO. Det skal vi bede om.
- **Regstrup Vandværk (Jup anlægsid: 103513)**. Vi kan se at I fjerner BNBO'et for DGU nr. 198.427. Det er helt korrekt, da boringen er blevet sløjftet da den tog silt ind. Vandværket har fået lov til at etablere en erstatningsboring DGU nr. 198.1238. Boringen har pt. ikke registreret et BNBO. Det skal vi bede om. Der er en gyldig indvindingstilladelse til boringen og der indvindes lige meget fra de to boringer.
- **Tingerup Vandværk (Jup anlægsid: 104085)** Vandværket er stoppet med at indvinde vand fra deres to boringer med DGU Nr. 205.402 og 205.34 og boringerne er blevet solgt til en markvander. Af høringmaterialet fremgår de to BNBO'er slet ikke; heller ikke med en rød markering for arealer der udgår. Vi er i tvivl om hvordan det kan være, at I allerede har fjernet disse arealer, men det er korrekt at der ikke længere skal være BNBO omkring de to boringer.
- **Fors A/S (Knabstrup Enge) (Jup anlægsid: 103982)**. Fors har I 2025 etableret en ny kildeplads med 7 nye boringer. Det lader til, at de 7 nye boringer allerede fremgår af høringmaterialet, og de 4 gamle boringers BNBO er fjernet (uden at det fremgår med rød markering i høringmaterialet). Vi vil blot gerne sikre os, at I er enige med os om, at der skal være BNBO for boringerne: 197.812, 197.813, 197.814, 197.817, 197.818, 197.827, 197.793. Samtidig med, at der IKKE skal være BNBO for: 197.419, 197.442, 197.443, 197.561

Derudover har vi ikke bemærkninger.

Med venlig hilsen

**Rikke Planeta Kepp**

Naturgeograf

Telefon: 72362516 • 72364110

E-mail: rikep@holb.dk



**Holbæk Kommune**

Klima, Miljø og Erhverv • Natur og Miljø

Kanalstræde 2 • 4300 Holbæk



|   |   |
|---|---|
| <b>Brevdato</b>                                   | 15-01-2026  |
| <b>Afsender</b>                                   | Kara Kopp Christensen (kkchr@viborg.dk) - Viborg Kommune (kontaktpersoner)                  |
| <b>Modtagere</b>                                  | Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)  |
| <b>Akttitel</b>                                   | Høringsvar til udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer (2024-79353) |
| <b>Identifikationsnummer</b>                      | 14116181  |
| <b>Versionsnummer</b>                             | 1   |
| <b>Ansvarlig</b>                                  | Jennie Bjerring Madsen  |
| <b>Vedlagte dokumenter</b>                        | Høringsvar til udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer (2024-79353) |
| <b>Dokumenter uden PDF-version (ikke vedlagt)</b> |   |
| <b>Udskrevet</b>                                  | 19. feb 2026  |

**Til:** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)  
**Fra:** Kara Kopp Christensen (kkchr@viborg.dk)  
**Titel:** Høringsvar til udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer (2024-79353)  
**Sendt:** 15-01-2026 08:51

**[EKSTERN E-MAIL]** Denne e-mail er sendt fra en ekstern afsender.  
Vær opmærksom på, at den kan indeholde links og vedhæftede filer, som ikke er sikre.

Hej

Jeg kan se, at der er mangler nogle udpegninger for nogle af vores vandværker i Viborg Kommune:

Ulbjerg Vandværks boring 47.602 mangler indvindingsopland og BNBO.

Bjerringbro Fælles Vandværks boringer 67.912, 67.881, 67.222 og 67.556 mangler et indvindingsopland.

Energi Viborg Vand – Sydværket med boringer 66.2584, 66.2112, 66.2113 og 66.2585 mangler et BNBO.

I kan se den årlige indvundne vandmængde i nedenstående skema:

| Vandværk                             | Boring  | Indvinding 2024 (m3) |
|--------------------------------------|---------|----------------------|
| Energi Viborg<br>Vand -<br>Sydværket | 66.2584 | 173772               |
|                                      | 66.2112 | 210828               |
|                                      | 66.2113 | 23904                |
|                                      | 66.2585 | 214728               |
| Bjerringbro<br>Fælles Vandværk       | 67.912  | 41245                |
|                                      | 67.881  | 43141                |
|                                      | 67.222  | 41355                |
|                                      | 67.556  | 41264                |
| Ulbjerg<br>Vandværk                  | 47.602  | 28000                |

Er der andet I skal bruge fra os for, at kunne lave disse udpegninger?

Med venlig hilsen

**Kara Kopp Christensen, Geolog**  
Direkte tlf.: 87875645



**VIBORG**  
KOMMUNE

**Teknik & Miljø, Miljø**  
Prinsens Alle 5, DK-8800 Viborg

[Sådan behandler vi dine personoplysninger i Teknik & Miljø - Viborg Kommune](#)

**DET SKER**

VIBORG.DK/DETSKER

**Brevdato** 20-01-2026

**Afsender** Jacob H. Hilliger (jahi@norddjurs.dk) - Norddjurs Kommune (kontaktpersoner)

**Modtagere** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)

**Akttitel** Høringssvar - 2024-79353

**Identifikationsnummer** 14143145

**Versionsnummer** 1

**Ansvarlig** Jennie Bjerring Madsen

**Vedlagte dokumenter** Høringssvar - 2024-79353  
Liste - indmeldt til kortlægning

**Dokumenter uden PDF-version (ikke vedlagt)**

**Udskrevet** 19. feb 2026

**Til:** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)  
**Cc:** hej@norddjurs.dk (hej@norddjurs.dk), anand@norddjurs.dk (anand@norddjurs.dk), Peter Bundgaard Larsen (pbla@norddjurs.dk), Nicolai John Kirk Kirkegaard (nijkk@norddjurs.dk)  
**Fra:** Jacob H. Hilliger (jahi@norddjurs.dk)  
**Titel:** Høringssvar - 2024-79353  
**Sendt:** 20-01-2026 09:45  
**Bilag:** Liste - indmeldt til kortlægning.xlsx;

Til Miljøstyrelsen:

Norrdjurs Kommune bemærker, at Miljøstyrelsen endnu ikke har genberegnet og genkortlagt en række BNBO-områder i Norrdjurs Kommune, herunder områder der har været indsendt til genberegning siden 2018. Disse områder er indmeldt til genberegning eller ny beregning af flere årsager - ændret årlig indvindingsmængde, gammel kortlægning har været mangelfuld samt kildepladser/nye boreriger der aldrig har været beregnet før. Se vedhæftede oversigt for en samlet status over manglende BNBO-kortlægning og områder, der afventer genkortlægning.

Norrdjurs Kommune har løbende opdateret og orienteret Miljøstyrelsen om ændringer i vandindvindingerne i kommunen. Kommunen har desuden gentagne gange gjort Miljøstyrelsen opmærksom på den manglende grundvands- og BNBO-kortlægning i kommunen.

Den manglende grundvands- og BNBO-kortlægning forsinker og forringer kommunens mulighed for at beskytte de mange kildepladser.

Derudover konstaterer Norrdjurs Kommune, at der endnu ikke er beregnet og kortlagt et BNBO for Løvenholm Kildeplads, som er tilknyttet AquaDjurs A/S. Løvenholm Kildeplads er en af kommunens vigtigste kildepladser og har været i drift siden 2018. I 2024 er yderligere to nye boreriger taget i brug, så kildepladsen nu består af i alt seks boreriger med en samlet tilladt indvindingsmængde på op til 700.000 m<sup>3</sup> årligt.

Med venlig hilsen  
**Jacob H. Hilliger**  
Miljøsagsbehandler  
Plan, Byg og Miljø  
Norrdjurs Kommune

E-mail: jahi@norddjurs.dk  
Telefon:  
Mobil: +4520432142



E-mail: [norrdjurs@norddjurs.dk](mailto:norrdjurs@norddjurs.dk) | Sikker e-mail: [sikkerpost@norddjurs.dk](mailto:sikkerpost@norddjurs.dk)  
Hjemmeside: [www.norrdjurs.dk](http://www.norrdjurs.dk) | Adresse: Torvet 3, 8500 Grenaa  
Telefon: 89 59 10 00 | Fax: 89 59 10 10

Læs om hvordan Norrdjurs Kommune behandler dine personoplysninger: <https://norddjurs.dk/Oplysningspligt>

## Afventer kortlægning MST

| Vandværk:                           | Jupiter ID | MST - kortlægning  |
|-------------------------------------|------------|--|
| Fjellerup By's Vandværk             | 78982      | Indmeldt til genberegning + nedsat tilladelse  |
| Fjellerup Strands Vandværk          | 78980      | Indmeldt til genberegning + nedsat tilladelse  |
| Homå Vandværk                       | 78215      | Indmeldt til kortlægning (aldrig beregnet)   |
| Trustrup-Lyngby Vandværk - Lyngby   | 78211      | Indmeldt til genberegning + nedsat tilladelse  |
| Voer Vandværk                       | 79565      | Indmeldt til genberegning + øget tilladelse  |
| AquaDjurs A/S                       | 187023     | Indmeldt til kortlægning (aldrig beregnet)   |
| Ørsted Vandværk                     | 79572      | Indmeldt til kortlægning + øget tilladelse og ny kildeplads aldrig beregnet i Stenalt Skov (Boring med DGU nr. 59.779) |
| Ørum Djurs Vandværk                 | 78986      | Indmeldt til kortlægning + øget tilladelse   |
| Veljby Vandværk                     | 78204      | Indmeldt til genberegning + nedsat tilladelse  |
| Glatved Vandværk                    | 78218      | Indmeldt til genberegning + øget tilladelse  |
| Trustrup-Lyngby Vandværk - Trustrup | 78214      | Indmeldt til genberegning + nedsat tilladelse  |

## Nedlagt Vandværk

| Vandværk:             | Jupiter ID | Nedlagt    |
|-----------------------|------------|------------|
| Selkær Mølle Vandværk | 79008      | 01.01.2026 |

**Brevdato** 21-01-2026

**Afsender** Jacob Skødt Jensen (jsje@favrskov.dk) - Favrskov Kommune (kontaktpersoner)

**Modtagere** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)

**Akttitel** 2024-79353 - Høring af udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer

**Identifikationsnummer** 14153649

**Versionsnummer** 1

**Ansvarlig** Jennie Bjerring Madsen

**Vedlagte dokumenter** 2024-79353 - Høring af udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer  
maindoc  
Zc6nQcKC  
hbT4QMxr  
GgzWYm84

**Dokumenter uden PDF-version (ikke vedlagt)**

**Udskrevet** 19. feb 2026

**Til:** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)  
**Fra:** Jacob Skødt Jensen (jsje@favrskov.dk)  
**Titel:** 2024-79353 - Høring af udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer  
**Sendt:** 21-01-2026 14:21  
**Bilag:** maindoc.pdf; Zc6nQcKC.pdf; hbT4QMxr.pdf; GgzWYm84.pdf;

**[EKSTERN E-MAIL]** Denne e-mail er sendt fra en ekstern afsender.  
Vær opmærksom på, at den kan indeholde links og vedhæftede filer, som ikke er sikre.

Til Miljøstyrelsen

Favrskov Kommune har følgende hørings svar til udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer:

I jeres høringsmateriale er der et notat om "Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) til sløjfede boringer". Af notatet fremgår det, at to boringer tilknyttet Ulstrup Vandværk er sløjfede og at BNBO derfor udgår. Der er tale om følgende boringer:

DGU nr. 68.444: Boringen er blevet overboret og registreret som DGU nr. 68.4587. Den nye overboring er filtersat 3 meter dybere end filtersætning i den oprindelige boring DGU nr. 68.444.

DGU nr. 68.445: Boringen er blevet overboret og registreret som DGU nr. 68.4567. Den nye overboring er filtersat 1 meter over den oprindelige boring DGU nr. 68.445.

Favrskov Kommune vurderer, at den ændrede filtersætning er så lille, at det ikke har betydning for afgrænsning af indvindingsopland og BNBO.

Favrskov Kommune anmoder om at nuværende indvindingsopland og BNBO bibeholdes.

Venlig hilsen

**Jacob Skødt Jensen**

Naturgeograf  
Afdeling Vand og Natur  
Natur og Miljø  
Teknik og Miljø

Direkte: 8964 5316

Besøgsadresse: Torvegade 7, 8450 Hammel, DK

Hovednummer: 8964 1010

Postadresse: Skovvej 20, 8382 Hinnerup, DK



Favrskov Kommune passer godt på dine oplysninger.  
[Læs mere om, hvordan vi behandler dine personoplysninger.](#)

|   |   |
|---|---|
| <b>Brevdato</b>                                   | 23-01-2026  |
| <b>Afsender</b>                                   | Sanne Bagge Petersen (sanne.petersen@koege.dk) - Køge Kommune (kontaktpersoner) |
| <b>Modtagere</b>                                  | Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)  |
| <b>Akttitel</b>                                   | 2024-79353 Høringssvar til udpegningsbekendtgørelsen                            |
| <b>Identifikationsnummer</b>                      | 14164657  |
| <b>Versionsnummer</b>                             | 1   |
| <b>Ansvarlig</b>                                  | Jennie Bjerring Madsen  |
| <b>Vedlagte dokumenter</b>                        | 2024-79353 Høringssvar til udpegningsbekendtgørelsen                            |
| <b>Dokumenter uden PDF-version (ikke vedlagt)</b> |   |
| <b>Udskrevet</b>                                  | 26. feb 2026  |

**Til:** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)  
**Fra:** Sanne Bagge Petersen (sanne.petersen@koege.dk)  
**Titel:** 2024-79353 Høringssvar til udpegningsbekendtgørelsen  
**Sendt:** 23-01-2026 10:44

Hermed Køge Kommunes bemærkninger til udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer.

### Boringsnære beskyttelsesområder (BNB) til sløjfede boringer

| Kommune | Anlægsnavn                                      | AnlægsID | DGU nr. | Køge Kommunes bemærkninger  |
|---------|---|----------|---------|---|
| Køge    | Herfølge<br>Kildeplads –<br>Fruedal<br>Vandværk | 104595   | 212.781 | <p>Der er etableret en erstatningsboring i nærheden af boringen. Ny boring DGU nr. 212.2829.</p> <p>Der indvindes samme mængde på den nye boring og derfor forventes BNBO at være stort set det samme. Det vil derfor være hensigtsmæssigt at beholde det udpegede BNBO indtil der bliver beregnet BNBO for den nye boring.</p> <p>Kortlægningsbehov indmeldes særskilt.</p>  |
| Køge    | Svenstrup<br>Kildeplads -<br>HOFOR              | 7483     | 212.648 | <p>Svenstrup Kildeplads er renoveret og der er etableret 4 nye boringer, DGU nr. 212.2759, 212.2760, 212. 2770 og 212.2777.</p> <p>Der skal fortsat indvindes samme mængde på de nye boringer og derfor forventes BNBO at være stort set det samme. Det vil derfor være hensigtsmæssigt at beholde de udpegede BNBO indtil der bliver beregnet BNBO for de nye boringer.</p> <p>Kortlægningsbehov indmeldes særskilt.</p> |
| Køge    | Svenstrup<br>Kildeplads -<br>HOFOR              | 7483     | 212.647 | Se bemærkninger til boring 212.648.   |
| Køge    | Svenstrup<br>Kildeplads -<br>HOFOR              | 7483     | 212.635 | Se bemærkninger til boring 212.648.   |
| Køge    | Svenstrup<br>Kildeplads -<br>HOFOR              | 7483     | 212.634 | Se bemærkninger til boring 212.648.   |
| Køge    | Svenstrup<br>Kildeplads -<br>HOFOR              | 7483     | 212.489 | Se bemærkninger til boring 212.648.   |
| Køge    | Svenstrup                                       | 7483     | 212.488 | Se bemærkninger til boring 212.648.   |

|      |                       |        |         |    |
|------|-----------------------|--------|---------|----|
|      | Kildeplads -<br>HOFOR |        |         |    |
| Køge | Køge<br>Vandværk      | 104593 | 212.372 | OK |

Med venlig hilsen

**Sanne Petersen**

Miljøsagsbehandler

+45 24 94 17 98

+45 56 67 24 19

Natur, vand og jord / Plan, Byg & Miljø | Teknik- og Miljøforvaltningen  
Torvet 1, 4600 Køge | [www.koege.dk](http://www.koege.dk)



**KØGE KOMMUNE**

[Læs om hvordan Køge Kommune behandler persondata](#)

**Brevdato** 02-02-2026

**Afsender** mskou@hillerod.dk - Hillerød Kommune (kontaktpersoner)

**Modtagere** Jennie Bjerring Madsen (Sagsbehandler, Grundvandskortlægning); NEDLAGT - Nordjylland (njl@mst.dk)

**Akttitel** Hillerød Kommune anmoder om at udpegningerne knyttet til DGU-nr. 192.1369, 192.1370, 192.1371 og 192.1372 (Ny Havelse) fjernes i udpegningsbekendtgørelsen

**Identifikationsnummer** 14210805

**Versionsnummer** 1

**Ansvarlig** Jennie Bjerring Madsen

**Vedlagte dokumenter** Hillerød Kommune anmoder om at udpegningerne knyttet til DGU-nr. 192.1369, 192.1370, 192.1371 og 192.1372 (Ny Havelse) fjernes i udpegningsbekendtgørelsen

**Dokumenter uden PDF-version (ikke vedlagt)**

**Udskrevet** 26. feb 2026

**Til:** Jennie Bjerring Madsen (jebma@mst.dk), NEDLAGT - Nordjylland (njl@mst.dk)  
**Cc:** liscol@hofor.dk (liscol@hofor.dk), Nanna Kølbæk Olesen (nanol@hillerod.dk)  
**Fra:** mskou@hillerod.dk (mskou@hillerod.dk)  
**Titel:** Hillerød Kommune anmoder om at udpegningerne knyttet til DGU-nr. 192.1369, 192.1370, 192.1371 og 192.1372 (Ny Havelse) fjernes i udpegningsbekendtgørelsen  
**Sendt:** 02-02-2026 11:14

**[EKSTERN E-MAIL]** Denne e-mail er sendt fra en ekstern afsender.  
Vær opmærksom på, at den kan indeholde links og vedhæftede filer, som ikke er sikre.

Til Grundvandskortlægningen

Hillerød Kommune har den 3. december 2025 ændret status for det boringsnære beskyttelsesområde for boringerne med DGU-nr. 192.1369, 192.1370, 192.1371 og 192.1372 i Danmarks Arealinformation (DAI). Status er ændret til "Gennemgået, indsats ikke nødvendig".

Årsagen til, at en indsats ikke er nødvendig, har vi i DAI angivet som "boringen er sløjfet/har ændret anvendelse".

De fire ovennævnte boringer ejes af HOFOR A/S og benævnes i daglig tale Ny Havelse Kildeplads. Boringerne har imidlertid ikke en endelig indvindingstilladelse efter § 20 i vandforsyningsloven og har aldrig haft det. De anvendes derfor ikke til almen vandforsyning.

Jf. afsnit 5.5.5 i vejledning om boringsnære beskyttelsesområder (BNBO), revideret udgave skal kommunen indmelde til Miljøstyrelsen, hvis en boring ikke anvendes til almen vandforsyning, således at udpegningerne knyttet til den almene vandforsyning kan fjernes i udpegningsbekendtgørelsen.

På denne baggrund anmoder Hillerød Kommune Miljøstyrelsen om at fjerne udpegningerne knyttet til boringerne 192.1369, 192.1370, 192.1371 og 192.1372.

Forholdet har været drøftet med HOFOR, som er sat cc på denne henvendelse, og de er enige i, at udpegningerne fjernes.

Såfremt der er spørgsmål eller kommentarer, er I velkomne til at kontakte undertegnede.

Med venlig hilsen

Mette Skougaard  
Miljøsagsbehandler, civilingeniør

Hillerød Kommune, By og Miljø  
Telefonnummer: 7232 2155

Såfremt Hillerød Kommune behandler personoplysninger om dig, kan du læse om dine rettigheder [her](#)

**Brevdato** 04-02-2026

**Afsender** Grundvand (Grundvand@skanderborg.dk) - Skanderborg Kommune (kontaktpersoner)

**Modtagere** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)

**Akttitel** Journalnummer 2024-79353 - Høring af udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer

**Identifikationsnummer** 14232873

**Versionsnummer** 1

**Ansvarlig** Jennie Bjerring Madsen

**Vedlagte dokumenter** Journalnummer 2024-79353 - Høring af udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer  
Høringssvar 2026

**Dokumenter uden PDF-version (ikke vedlagt)**

**Udskrevet** 26. feb 2026

---

**Til:** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)  
**Cc:** Nanna Linn Jensen (Nanna.Linn.Jensen@skanderborg.dk)  
**Fra:** Grundvand (Grundvand@skanderborg.dk)  
**Titel:** Journalnummer 2024-79353 - Høring af udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer  
**Sendt:** 04-02-2026 12:00  
**Bilag:** Høringssvar 2026.pdf;

Kære MST-GKO

Vedhæftet er Skanderborg Kommunes bemærkninger til udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer.

Har I spørgsmål til vedhæftede, må I endelig tage fat i os.

Med venlig hilsen

**Nanna Linn Jensen**

Geolog  
Plan, Teknik og Miljø  
Direkte: 8794 7817  
Mobil: 2365 0246  
[nanna.linn.jensen@skanderborg.dk](mailto:nanna.linn.jensen@skanderborg.dk)



Skanderborg Kommune  
Skanderborg Fælled 1  
8660 Skanderborg

[Skanderborg.dk](http://Skanderborg.dk)



Journalnummer **2024-79353**

## Høring af udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer

Kære Miljøstyrelse – Grundvandskortlægningen

Skanderborg Kommune har følgende bemærkninger/ønsker til rettelser til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer:

**Emborg Vandværk (AnlægsID 79677):** Emborg Vandværk er lukket og borerne er sløjfet. BNBO udgår rigtig nok, men IOL, NFI, SFI og IO bør også tages ud af bekendtgørelsen, da det ligger udenfor OSD.

**Tåning Vandværk (AnlægsID 80211):** Tåning Vandværk har sløjfet sine borer. IOL, NFI og IO fremgår af udkast til bekendtgørelsen, men bør tages ud, da det ligger udenfor OSD.

**Gjesing-Svinsager Vandværk (AnlægsID 80208):** Skanderborg Kommune er først ved udkast til bekendtgørelsen om udpegning af drikkevandsressourcer blevet gjort opmærksom på, at der er beregnet et nyt IOL for vandværket. Dette er alt for sent i processen, da der også kommer ny BNBO, NFI og IO.

Med venlig hilsen

### Nanna Linn Jensen

Geolog  
Plan, Teknik og Miljø  
Direkte: 8794 7817  
Mobil: 2365 0246  
[nanna.linn.jensen@skanderborg.dk](mailto:nanna.linn.jensen@skanderborg.dk)



Skanderborg Kommune

#### Dato

4. februar 2026

#### Din reference

Nanna Linn Jensen  
Tlf.: 87947817

#### Telefontider

Man – ons: 09.00 – 13.00  
Tor: 13.00 – 17.00  
Fre: 09.00 – 13.00

#### Åbningstider

Man – ons: 10.00 – 13.00  
Tor: 10.00 – 17.00  
Fre: 10.00 – 13.00

Plan, Teknik og Miljø  
Miljøbeskyttelse  
Skanderborg Fæled 1  
8660 Skanderborg

[www.skanderborg.dk](http://www.skanderborg.dk)

Skanderborg Fælled 1  
8660 Skanderborg

**Skanderborg.dk**

Du kan læse mere om, hvordan vi behandler dine personoplysninger her:

<https://www.skanderborg.dk/databeskyttelse>

Her kan du også læse om dine rettigheder som registreret hos os, og hvordan du kontakter vores databeskyttelsesrådgiver.



|   |   |
|---|---|
| <b>Brevdato</b>                                   | 06-02-2026  |
| <b>Afsender</b>                                   | Camilla Teglgard Madsen (cm@horsens.dk) - Horsens Kommune (kontaktpersoner) |
| <b>Modtagere</b>                                  | Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)  |
| <b>Akttitel</b>                                   | Journalnr. 2024-79353 - Høringssvar fra Horsens Kommune                     |
| <b>Identifikationsnummer</b>                      | 14251261  |
| <b>Versionsnummer</b>                             | 1   |
| <b>Ansvarlig</b>                                  | Jennie Bjerring Madsen  |
| <b>Vedlagte dokumenter</b>                        | Journalnr. 2024-79353 - Høringssvar fra Horsens Kommune                     |
| <b>Dokumenter uden PDF-version (ikke vedlagt)</b> |   |
| <b>Udskrevet</b>                                  | 26. feb 2026  |

**Til:** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)  
**Cc:** Gitte Bjørnholdt Brok (gbj@horsens.dk)  
**Fra:** Camilla Teglgård Madsen (cm@horsens.dk)  
**Titel:** Journalnr. 2024-79353 - Høringssvar fra Horsens Kommune  
**Sendt:** 06-02-2026 12:02

Hej

Horsens Kommune har følgende bemærkninger til udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer

- Slagballe Bakker Syd Vandværk (Jupiter ID 74705) er nedlagt i december 2025 og deres indvindingsboring, DGU nr. 97.2288, er sløjfet. Indvindingsoplandet og BNBO skal derfor udgå.
- Kattrup Vandværk (JupiterID 72297) har kun en aktiv indvindingsboring, DGU nr. 98.1226. BNBO for boring, DGU nr. 98.571, skal derfor ikke udpeges.
- Hårup Vandværk (JupiterID 72309) har kun en aktiv indvindingsboring, DGU nr. 106.1176. BNBO for boring, DGU nr. 106.355, skal derfor ikke udpeges.
- Vedslet Vandværk (JupiterID 72299) har besluttet på deres generalforsamling, at de skal nedlægges og kobles på Gjesing-Svinsager Vandværk. De forventer at være koblet på og nedlagt i løbet af foråret og få sløjfet deres boring, DGU nr. 98.1117. Hvis det kan nå at komme med, så skal deres indvindingsopland og BNBO udgå.

Med venlig hilsen

**Camilla Teglgård Madsen**  
Diplomingeniør

Telefon direkte: 76292649  
Mail: [cm@horsens.dk](mailto:cm@horsens.dk)

## Horsens Kommune

### Teknik og Miljø

Team Jord og Grundvand  
Chr M Østergaards Vej 4  
8700 Horsens

### Behandling af personoplysninger

Vi behandler dine personoplysninger efter reglerne i databeskyttelsesforordningen og databeskyttelsesloven. Læs om, hvordan vi behandler dine personoplysninger på vores hjemmeside: <https://www.horsens.dk/oplysningspligt#7>.

**Brevdato** 07-02-2026

**Afsender** Julie Dohn (julie.dohn@regionh.dk)

**Modtagere** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)

**Akttitel** Høringssvar, journalnummer 2024 - 79353

**Identifikationsnummer** 14257013

**Versionsnummer** 1

**Ansvarlig** Jennie Bjerring Madsen

**Vedlagte dokumenter** Høringssvar, journalnummer 2024 - 79353  
Høringssvar2026\_Region Hovedstaden

**Dokumenter uden PDF-version (ikke vedlagt)**

**Udskrevet** 26. feb 2026

---

**Til:** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)  
**Cc:** kum@regioner.dk (kum@regioner.dk), Bente Villumsen (BVI@regioner.dk), Gitte Ellehave Schultz (Gitte.Ellehave.Schultz@regionh.dk), Gunver Heidemann Olsgaard (gunver.heidemann.olsgaard@regionh.dk)  
**Fra:** Julie Dohn (julie.dohn@regionh.dk)  
**Titel:** Høringssvar, journalnummer 2024 - 79353  
**Sendt:** 07-02-2026 21:21  
**Bilag:** Høringssvar2026\_Region Hovedstaden.pdf;

**[EKSTERN E-MAIL]** Denne e-mail er sendt fra en ekstern afsender.  
Vær opmærksom på, at den kan indeholde links og vedhæftede filer, som ikke er sikre.

Hermed Region Hovedstadens høringssvar.

**Med venlig hilsen**

**Julie Dohn**  
GIS ansvarlig

Mobil: 51 40 76 47  
Mail: julie.dohn@regionh.dk

**Region Hovedstaden**  
Center for Regional Udvikling  
Miljø  
Kongens Vænge 2  
3400 Hillerød

Tlf. 3866 5000  
Mail: [miljoe@regionh.dk](mailto:miljoe@regionh.dk)  
Web: [www.regionh.dk](http://www.regionh.dk)

Miljøstyrelsen, Grundvandskortlægningen  
Niels Bohrs Vej 30  
9220 Aalborg Ø  
ref.: journalnummer 2024 - 79353

Journal-nr.: 22073312  
Ref.: Julie Dohn

Dato: 07. februar 2026

## **Høringssvar til Høring af udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer**

Region hovedstaden sender hermed høringssvar på Miljøstyrelsens offentlige høring af bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer modtaget i høring d. 03. december 2025.

### **Forbedret administrationsgrundlag**

Med de nye udpegninger af drikkevandsressourcer som er i høring, er der stadig flere områder i Region Hovedstaden der mangler at blive udpeget eller få tilrettet indvindingsoplande, så vi har et fyldestgørende og autoritativt GIS-tema med indvindingsoplande, der afspejler den samlede indvindingsstruktur i regionen. Dette er særligt gældende i Ruderdal, Høje Taastrup og Greve.

Beskyttelsen af drikkevandsforsyningen varetages i et samarbejde mellem flere myndigheder, hvorfor det er nødvendigt med ét samlet datagrundlag. Vi skal derfor opfordre til, at Miljøstyrelsen som kortlægningsmyndighed sørger for at få etableret dette samlede overblik over regionens indvindingsstruktur ved at udpege de udestående områder i regionen. Således det er muligt for alle parter at arbejde helhedsorienteret og sikre en langsigtet beskyttelse og forebyggelse af forureninger fra punkt- og fladekilder.

### **Ønske til nyt høringsdatasæt**

Som et ønske til den fremtidig udstilling af høringsdata på MiljøGIS, kunne der med fordel udstilles et tema med de ændringer som bekendtgørelsen i høring vil medføre. Dette tema ville være et fint supplement til det fulde datasæt med udpegningerne som er i høring.

Med venlig hilsen

Julie Dohn  
Specialkonsulent  
julie.dohn@regionh.dk

**Brevdato** 10-02-2026

**Afsender** Bo Christoph Christiansen (bchris@hofor.dk)

**Modtagere** Jennie Bjerring Madsen (Sagsbehandler, Grundvandskortlægning)

**Akttitel** 2024-79353 - HOFORs høringssvar

**Identifikationsnummer** 14269213

**Versionsnummer** 1

**Ansvarlig** Jennie Bjerring Madsen

**Vedlagte dokumenter** 2024-79353 - HOFORs høringssvar  
Høringssvar til udpegningsbekendtgørelsen 2026

**Dokumenter uden PDF-version (ikke vedlagt)**

**Udskrevet** 26. feb 2026

---

**Til:** Jennie Bjerring Madsen (jebma@mst.dk)  
**Cc:** Henrik Nielsen (hnie@hofor.dk)  
**Fra:** Bo Christoph Christiansen (bchris@hofor.dk)  
**Titel:** 2024-79353 - HOFORs hørings svar  
**Sendt:** 10-02-2026 09:18  
**Bilag:** Hørings svar til udpegnings bekendtgørelsen 2026.docx;

**[EKSTERN E-MAIL]** Denne e-mail er sendt fra en ekstern afsender.  
Vær opmærksom på, at den kan indeholde links og vedhæftede filer, som ikke er sikre.

Til Miljøstyrelsen  
Vedlagt er HOFORs bemærkninger til udkast til udpegnings bekendtgørelsen.

Vi anmoder venligst om bekræftelse på modtagelse af det vedlagte.

Med venlig hilsen

**Bo Christoph Christiansen**  
Seniorspecialist  
Grundvand & Forureningskilder

Direkte: [+4527954329](tel:+4527954329)  
E-mail: [bchris@hofor.dk](mailto:bchris@hofor.dk)



**HOFOR A/S**  
Ørestads Boulevard 35 | 2300 København S | Telefon: 33 95 33 95 | CVR-NR.: 1007 3022 | [www.hofor.dk](http://www.hofor.dk)

Miljøstyrelsen

Vand Plan  
E-mail [bchris@hofor.dk](mailto:bchris@hofor.dk)  
Journal nr. 2024-79353  
Dato 10/2-2026

## Høringssvar til udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer

Til Miljøstyrelsen att.: Jennie Bjerring Madsen

HOFOR har gennemgået udkastet til bekendtgørelsen og finder det rettidigt at komme med følgende bemærkninger:

Ift. notatet **Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) til sløjfede boringer** skal vi på det kraftigste anmode Styrelsen om *ikke* at sløjfe BNBO til Svenstrup Kildeplads, før der er udpeget nye BNBO. I forlængelse heraf, henviser vi også til Køge Kommunes høringssvar desangående:

*"Svenstrup Kildeplads er renoveret og der er etableret 4 nye boringer, DGU nr. 212.2759, 212.2760, 212. 2770 og 212.2777.*

*Der skal fortsat indvindes samme mængde på de nye boringer og derfor forventes BNBO at være stort set det samme.*

*Det vil derfor være hensigtsmæssigt at beholde de udpegede BNBO indtil der bliver beregnet BNBO for de nye boringer.*

*Kortlægningsbehov indmeldes særskilt."*

Sløjfninger af BNBO til andre af HOFORs kildepladser inden udpegning af nye BNBO har medført flere uhenigtsmæssige sagsafgørelser. Det har blandt andet medført at der ikke har været myndighedsmæssig opmærksomhed på vores indvinding/BNBO til Thorsbro kildepladserne samt Attemose Kildeplads. Hvorfor projekter er blevet godkendt uagtet kildepladsens eksistens og vi dernæst ej heller er blevet partshørt, som vi med rette kan forvente som individuelt påvirket part.

HOFOR anmoder derfor om at der *snarest* udpeges BNBO til disse kildepladser i tråd med Svenstrup, da de pt. ikke er omfattet af påbud i BNBO, hvilket er meget uhenigtsmæssigt og umiddelbart ikke i tråd med hensigten bag udpegningsbekendtgørelsens formål. Tilsvarende kan bemærkes ift. Ramsø Kildeplads.

|   |   |
|---|---|
| <b>Brevdato</b>                                   | 10-02-2026  |
| <b>Afsender</b>                                   | Jørn K. Pedersen (Joern.K.Pedersen@rsyd.dk) - Region Syddanmark |
| <b>Modtagere</b>                                  | Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)                              |
| <b>Akttitel</b>                                   | Journalnummer 2024-79353  |
| <b>Identifikationsnummer</b>                      | 14272135  |
| <b>Versionsnummer</b>                             | 1   |
| <b>Ansvarlig</b>                                  | Jennie Bjerring Madsen  |
| <b>Vedlagte dokumenter</b>                        | Journalnummer 2024-79353  |
| <b>Dokumenter uden PDF-version (ikke vedlagt)</b> |   |
| <b>Udskrevet</b>                                  | 26. feb 2026  |

**Til:** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)  
**Fra:** Jørn K. Pedersen (Joern.K.Pedersen@rsyd.dk)  
**Titel:** Journalnummer 2024-79353  
**Sendt:** 10-02-2026 14:31

Til Miljøstyrelsen

Med tak for "Høring over udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer" af 3. december 2025 fremsender Region Syddanmark hermed sit høringssvar.

**Nedlagt vandværk:** Skydebjerg Vandværk, anlægsID 83018, er ifølge Assens Kommune nedlagt 1. januar 2022, og indvindingsboringerne er ifølge Jupiter blevet sløjfet. Det tidligere indvindingsopland for vandværket fremgår imidlertid fortsat af ovennævnte udkast til bekendtgørelse.

Venlig hilsen

**Jørn K Pedersen**  
*Civilingeniør*  
*Regional Udvikling, Vand og Jord*

E-mail: Joern.K.Pedersen@rsyd.dk  
Mobil: 29201930

  
**Region Syddanmark**  
**Region Syddanmark**  
Damhaven 12, 7100 Vejle  
Hovednummer: 7663 1000  
<https://regionsyddanmark.dk>

Vi er ISO-9001-certificeret.



**Brevdato** 11-02-2026

**Afsender** mskou@hillerod.dk - Hillerød Kommune (kontaktpersoner)

**Modtagere** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)

**Akttitel** Alsønderup Vandværk har sløjfet boring 187.607 og det tilknyttede BNBO bedes fjernet fra udpegningsbekendtgørelsen

**Identifikationsnummer** 14274637

**Versionsnummer** 1

**Ansvarlig** Jennie Bjerring Madsen

**Vedlagte dokumenter** Alsønderup Vandværk har sløjfet boring 187.607 og det tilknyttede BNBO bedes fjernet fra udpegningsbekendtgørelsen

**Dokumenter uden PDF-version (ikke vedlagt)**

**Udskrevet** 26. feb 2026

---

**Til:** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)  
**Cc:** Alsønderup Vandværk (administration@alsønderupvand.dk)  
**Fra:** mskou@hillerod.dk (mskou@hillerod.dk)  
**Titel:** Alsønderup Vandværk har sløjft boring 187.607 og det tilknyttede BNBO bedes fjernet fra udpegningsbekendtgørelsen  
**Sendt:** 11-02-2026 08:29

**[EKSTERN E-MAIL]** Denne e-mail er sendt fra en ekstern afsender.  
Vær opmærksom på, at den kan indeholde links og vedhæftede filer, som ikke er sikre.

Til Miljøstyrelsen,

I har sendt bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer 2025-2026 i høring.

Alsønderup Vandværks boring 187.607 er sløjft og det tilknyttede BNBO skal ikke udpeges med i bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer.

Med venlig hilsen

Mette Skougaard  
Miljøsagsbehandler, civilingeniør

Hillerød Kommune, By og Miljø  
Telefonnummer: 7232 2155

Såfremt Hillerød Kommune behandler personoplysninger om dig, kan du læse om dine rettigheder [her](#)

**Brevdato** 12-02-2026

**Afsender** Jane Morgenstjerne Andersen (jmsa@vordingborg.dk) - Vordingborg Kommune (kontaktpersoner)

**Modtagere** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)

**Akttitel** Journalnummer 2024-79353, Vordingborg Kommunes høringssvar til bekendtgørelse om drikkevandsressourcer 2026

**Identifikationsnummer** 14281668

**Versionsnummer** 1

**Ansvarlig** Jennie Bjerring Madsen

**Vedlagte dokumenter** Journalnummer 2024-79353, Vordingborg Kommunes høringssvar til bekendtgørelse om drikkevandsressourcer 2026  
Vordingborg Kommunes høringssvar til bekendtgørelse om drikkevandsressourcer 2026

**Dokumenter uden PDF-version (ikke vedlagt)**

**Udskrevet** 26. feb 2026

**Til:** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)  
**Cc:** Hanne Jørgensen (hsj@vordingborg.dk), Søren Julsgaard Kragh (sojkr@vordingborg.dk)  
**Fra:** Jane Morgenstjerne Andersen (jmsa@vordingborg.dk)  
**Titel:** Journalnummer 2024-79353, Vordingborg Kommunes høringssvar til bekendtgørelse om drikkevandsressourcer 2026  
**Sendt:** 12-02-2026 10:45  
**Bilag:** Vordingborg Kommunes høringssvar til bekendtgørelse om drikkevandsressourcer 2026.docx;

Til Miljøstyrelsen

Som aftalt sender Vordingborg Kommune sit høringssvar med en dags forsinkelse, det er vi glade for kunne lade sig gøre.

Hermed fremsender Vordingborg Kommune, Drikkevandsgruppen, høringssvar til udkast til bekendtgørelse om drikkevandsressourcer 2026.

Du er velkommen til at kontakte mig ved spørgsmål til min mail.

Venlig hilsen

**Jane Morgenstjerne Andersen**  
Miljømedarbejder

Telefon: 55 36 24 88 - Træffetid mandag-fredag mellem kl. 9.00 - 12.00  
[jmsa@vordingborg.dk](mailto:jmsa@vordingborg.dk)



**Natur og Vand**  
Østergårdstræde 1A  
4772 Langebæk  
[tekpost@vordingborg.dk](mailto:tekpost@vordingborg.dk)



**Vordingborg Kommune**  
Valdemarsgade 43  
4760 Vordingborg

Til Miljøstyrelsen

**Hermed fremsender Vordingborg Kommune sit høringssvar til Høring af udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer og reference nummer 2024-79353. Høringsfrist 11. februar 2026.**

Da Vordingborg Kommune indsender høringssvar en dag forsinket er vi glade for at I har givet accept på det og indsender hermed vores bemærkninger.

Vi har bemærkninger til følgende:

**Hjertebjerg vandværk, Jupiter id 55754:**

- Hjertebjerg vandværk, DGU 227.142, boringen er frakoblet vandværket og indgår ikke i deres vandforsyning. Boringen anvendes i stedet, fra 2025, som en monitoringsboring hvor GEUS måler grundvandsstanden løbende og indgår i Grundvandsstanden.dk. BNBO skal udgå i bekendtgørelsen fra 2026, da der heller ikke indvindes fra den, udgår også indvindingsoplandet, IOL, fra denne boring.

**Råbylille vandværk, Jupiter id 55746:**

- I høringssvar til udkast til udpegning af drikkevandsressourcer 2024 skrev vi følgende:
  - *NY indmelding af Råbylille vandværk. Vordingborg Kommune har den 24.08.2023 meddelt ny indvindingstilladelse til Råbylille vandværk, hvor to boringer indgår, hhv. DGU 233.634 (ny) og DGU 227.143 og hvor indvindingen sker med et forhold på 2:1. DVS 60.000 m<sup>3</sup> fra DGU 233.634 og 30.000 fra DGU 227.143. Der skal genberegnes IOL og BNBO. Ved ikke om denne indmeldelse skal ske i denne høring eller gøres i en anden henvendelse. Vil I give en tilbagemelding på det.*
- *Den 7. marts 2024 modtog VK mail fra Jennie B. Madsen, MST:*
  - *Hej Jane, Som aftalt i telefonen får du lige en mail med det vi snakkede om. Jeg fjerner BNBO til boringen DGU nr. 227.368 fra datasættet "boringsnære beskyttelsesområder", da du har bekræftet at den aldrig bliver taget i brug igen som vandforsyningsboring. BNBO til boring DGU nr. 2274.143 beholdes. Jeg opretter Råbylille Vandværk som et kortlægningsbehov, hvor der skal beregnes indvindingsopland og BNBO til boringerne DGU nr. 227.143 og 233.634 med den skæve fordeling som du har angivet nedenfor. Miljøstyrelsen tager kontakt til jer når opgaven påbegyndes.*
- BNBO er ikke kommet med i bekendtgørelsen fra juni 2025. I denne høring vedr. 2026 mangler der stadig BNBO-udpegning og IOL på DGU 233.634. Det håber vi kan komme

med i denne bekendtgørelse 2026, der nu er i høring. Der er gået over 2 år siden vi indmeldte den til jer.

**Bønsvig- Stavreby vandværk, Jupiter id 56055:**

- Boring DGU 227.122 indgår i vandforsyningen, der mangler udpegning af BNBO for denne boring. Vandværket har ialt 4 boringer. Og dertil skal der også beregnes nye IOL for vandværket og deres 4 boringer.

**Kostræde ny vandværk, Jupiter id 56512:**

- Boring DGU 225.091 udgår som vandforsyningsboring. Fra 2025 anvendes boringen i stedet, som en monitoringsboring, hvor GEUS måler grundvandsstanden løbende og indgår i Grundvandsstanden.dk. BNBO skal udgå af bekendtgørelsen fra 2026 da der ikke indvindes fra den. IOL udgår også i den forbindelse. Boringen har tidligere tilhørt Svinø Strand vandværk. De to vandværker er fusioneret og Svinø strand er opløst pr. 1. januar 2026.

**Oregård vandværk, Jupiter id 56619:**

- Boring DGU 225.137 mangler BNBO udpegning. Og IOL-udpegning.

**Boringer der er sløjfet og skal udgå i dette høringsudkast 2026.**

Med følgende DGU nr.:

226.605, tidligere Faksinge Gishale vandværk (nedlagt)

226.396, tidligere Dyrlev By vandværk (nedlagt)

226.520, tidligere Dyrlev By vandværk (nedlagt)

225.118, tidligere Svinø By vandværk (nedlagt)

225.155, tidligere Svinø By vandværk (nedlagt)

225.108, tidligere Svinø Strand vandværk (nedlagt)

225.152, tidligere Svinø Strand vandværk (nedlagt)

Den 12. februar 2026

Drikkevandsgruppen, Vordingborg Kommune

[vandgruppen@vordingborg.dk](mailto:vandgruppen@vordingborg.dk)

**Brevdato** 06-02-2026

**Afsender** Janne Sommer Nielsen (JANI@kl.dk) Sendt af jani@kl.dk

**Modtagere** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)

**Akttitel** KL's svar til høring af udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer, journalnummer 2024-79353

**Identifikationsnummer** 14252082

**Versionsnummer** 1

**Ansvarlig** Jennie Bjerring Madsen

**Vedlagte dokumenter** KL's svar til høring af udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer, journalnummer 2024-79353  
KL's høringssvar til udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer

**Dokumenter uden PDF-version (ikke vedlagt)**

**Udskrevet** 08. apr 2026

**Til:** Grundvandskortlægning (gko@mst.dk)  
**Fra:** Janne Sommer Nielsen (JANI@kl.dk)  
**Titel:** KL's svar til høring af udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer, journalnummer 2024-79353  
**Sendt:** 06-02-2026 13:11  
**Bilag:** KL's høringssvar til udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer.pdf;

Til Miljøstyrelsen

KL sender her høringssvar på udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer, journalnummer 2024-79353

Med venlig hilsen

**Janne Sommer Nielsen**

Specialkonsulent

Klima & Tværkommunalt Samarbejde



Weidekampsgade 10  
Postboks 3370  
2300 København

**D** +45 3370 3515  
**E** [JANI@kl.dk](mailto:JANI@kl.dk)

**T** +45 3370 3370  
**W** [kl.dk](http://kl.dk)



Klik på banner for at læse mere, se program samt foretage en elektronisk tilmelding.



Til  
Miljøstyrelsen, Grundvandskortlægningen

## **KL's hørings svar til udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer**

KL takker for muligheden for at komme med bemærkninger til udkast til bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer.

Vi begrænser os til overordnede bemærkninger, da bekendtgørelsen hovedsageligt berører de kommuner med ændrede udpegninger, som efter behov selv indsender egne detaljerede hørings svar.

### **Overordnede bemærkninger til udkastet**

#### *Opdateringsbehov i udpegninger og betydning for kommunerne*

Der kan gå meget lang tid fra kommunernes indberetning af ændringer eller fejl, til disse bliver rettet og genudpeget i bekendtgørelsen. Nogle sager har ifølge kommunerne stået uafklaret i op til fem år. Dette giver udfordringer i forhold til fx BNBO, hvor erstatningspligt fra vandværk til lodsejer i forbindelse med kommunernes påbud efter § 24a i miljøbeskyttelsesloven til lodsejer baseres på forældede udpegninger, selv om nyere risikovurderinger som følge af fx nye indvindingstilladelser peger på et andet beskyttelsesbehov.

Ligeledes kan forældede udpegninger påvirke den kommunale fysiske planlægning, fx ved BNBO og indvindingsoplande. KL bemærker, at Miljøstyrelsen i høringsmaterialet primært beskriver ændringer i forhold til sløjfede borer. KL opfordrer til, at Miljøstyrelsen i forbindelse med høringen udarbejder et notat, der samler alle nye udpegninger, så der opnås et klart overblik fra én bekendtgørelse til den næste.

Misvisende eller mangelfuldt opdaterede udpegninger kan medføre betydelige økonomiske konsekvenser, blandt andet i forbindelse med vandværkernes BNBO-erstatninger og for kommunerne ved den fysiske planlægning, hvor forældede udpegninger kan begrænse mulighederne for hensigtsmæssig arealanvendelse.

#### *Forslag til hurtigere og mere fleksibel opdatering af udpegninger*

Hvis de lange opdateringstider skyldes igangværende grundvandskortlægning, kan det med fordel overvejes at opdele kortlægningsområder i mindre enheder. Det vil gøre det muligt hurtigere at opdatere og udpege områder løbende i stedet for at afvente hele kortlægningsområdet færdiggørelse.

Dato: 6. februar 2026

Sags ID: SAG-2025-05048  
Dok. ID: 3665956

E-mail: JANI@kl.dk  
Direkte: 3370 3515

Weidekampsgade 10  
Postboks 3370  
2300 København S

www.kl.dk  
Side 1 af 2



Det vil også være hensigtsmæssigt at vise foreløbige arealudpegninger i GIS, før de udpeges endeligt. Det giver kommunerne et tidligt overblik over forventede ændringer og mulighed for at indarbejde dem i planlægningen, fx hvis et BNBO eller indvindingsopland forventes ændret som følge af en sløjfet boring. Dog skal det fremgå tydeligt, at områderne er i udkast, og dermed ikke er juridisk gældende førend de er udpeget i bekendtgørelse.

#### *Revision af OSD - Områder med Særlige Drikkevandsinteresser*

KL bemærker, at revision af OSD fremstår uændret i udkastet til udpegningsbekendtgørelsen. Der blev på finansloven for 2022 afsat midler til revision af OSD. Samtidig har kommunerne i oktober 2024 bidraget til Miljøstyrelsens spørgeskemaundersøgelse om centrale drikkevandsområder, hvor der bl.a. blev spurgt til kommunernes ønsker til revision af OSD.

På den baggrund efterspørges en afklaring af, hvornår revisionen af OSD forventes gennemført. For flere kommuner omfatter OSD meget store arealer, hvorfor en revision har betydning for kommunernes administration og planlægning, herunder ved udarbejdelse af nye planer og strategier for arealanvendelse og grundvandsbeskyttelse.

Med venlig hilsen

Janne Sommer  
Specialkonsulent

Dato: 6. februar 2026

Sags ID: SAG-2025-05048  
Dok. ID: 3665956

E-mail: JANI@kl.dk  
Direkte: 3370 3515

Weidekampsgade 10  
Postboks 3370  
2300 København S

www.kl.dk  
Side 2 af 2