



Grundvandskortlægning

Ref. KAFOS, ZICOS

Den 23. marts 2018

Eksempler på forskellige typer BNBO

//Formål med dette notat... (Jfr. kommissorie: "Udarbejdelse af et notat med eksempler på forskellige typer BNBO (forskellig geologi, størrelse mv.) og tilknyttede eksempler på indsatser til beskyttelse af grundvandet indenfor hver type, herunder forskellige typer af rådighedsindskrænkninger").//

Baggrund

BNBO udpeges i bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer, jf. vandforsyningslovens § 11 a. På landsplan er der pt. ca. 5465 BNBO. Af disse kan der forekomme BNBO, der afventer en indvindingstilladelse før de kan udpeges i bekendtgørelse.

BNBO afgrænses for alle boringer til almene vandforsyninger. Det er i dag Miljøstyrelsen, der afgrænser BNBO, hvilket sker som en del af grundvandskortlægningen. Tidligere har en række kommuner beregnet BNBO, blandt andet de 37 kommuner, der i 2012 og 2013 modtog statsligt tilskud til beregning af BNBO. I 2015 og 2016 afgrænsede staten BNBO for de boringer til almene vandforsyninger, kommunen ikke havde afgrænset for. Miljøstyrelsen har opgjort, at der i dag er 3850 statslige afgrænsede BNBO og 1615 kommunalt afgrænsede BNBO. Miljøstyrelsen har gennemgået de kommunalt udpegede BNBO for at sikre, at de følger Miljøstyrelsens vejledning fra 2007 om boringsnære beskyttelsesområder (BNBO).

Med udpegning og afgrænsninger af BNBO følger nogle arealmæssige begrænsninger. //Kort gennemgang af regler omkring vaskepladser, håndtering af pesticider jfr. vaskepladsbekendtgørelse, begrænsninger for udlæg af nye arealer til arealanvendelse jfr. krav til kommuneplanlægning, og jordvarmeanlæg, jfr bekendtgørelse om jordvarmeanlæg.//

Kommunerne kan desuden efter en konkret vurdering benytte BNBO til brug for pålæg mod anvendelse af grundvandstruende stoffer for at undgå fare for forurening af vandforsyningsanlæg jf. miljøbeskyttelseslovens § 24. § 24 er ikke begrænset til anvendelse i BNBO.

BNBO afgrænsning

Det er ved Miljøstyrelsens gennemgang af eksisterende BNBO identificeret forskellige typer BNBO. Alle typer kan rummes indenfor Miljøstyrelsens vejledning om BNBO og tilhørende præcisionsnotater.

Nedenfor er typerne forsøgt klassificeret. Indvindingstilladelsens størrelse, porøsitet, magasintykkelse, transporttid og gradient er afgørende faktorer for udbredelse og form. Det har også betydning, om BNBO beregnes pr. boring eller på kildepladsniveau.

Endelig har de tre beregningsmetoder betydning for udformningen af BNBO:

1. Analytisk beregnede BNBO
2. Semianalytisk beregnede BNBO
3. Modelberegne BNBO.

Nedenstående klassifikation tager udgangspunkt i beregningsmetoden.

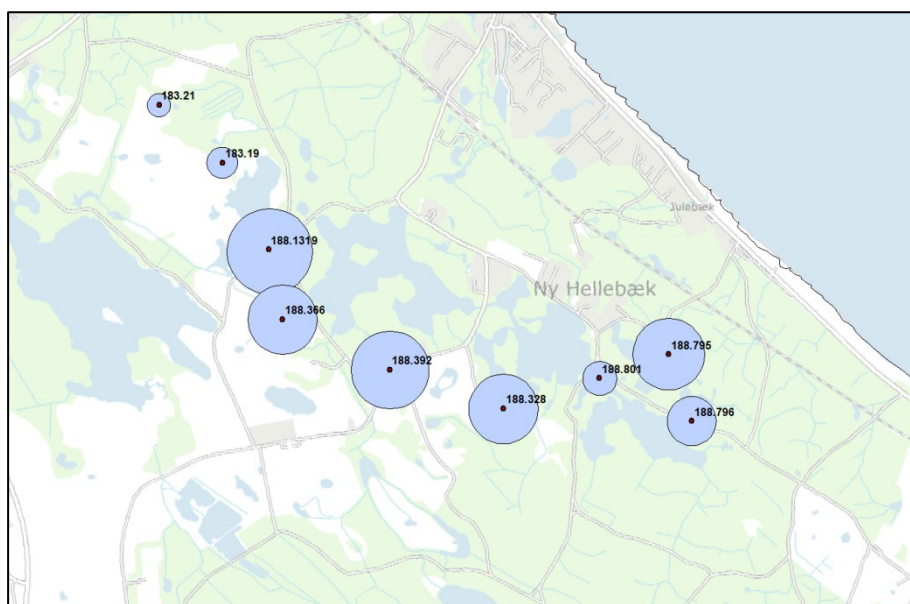
1. Analytisk beregnede BNBO

Der er observeret fire afgrænsningsmetoder, der tager udgangspunkt i de analytisk beregnede BNBO:

- Cirkulært BNBO med boring i centrum
- Cirkulært BNBO for flere boringer
- BNBO afgrænset efter matrikel- og brugsgrænser
- BNBO korrigeret med udgangspunkt i boringens stagnationspunkt og oplandsbredde

1.1. Cirkulære BNBO med boring i centrum

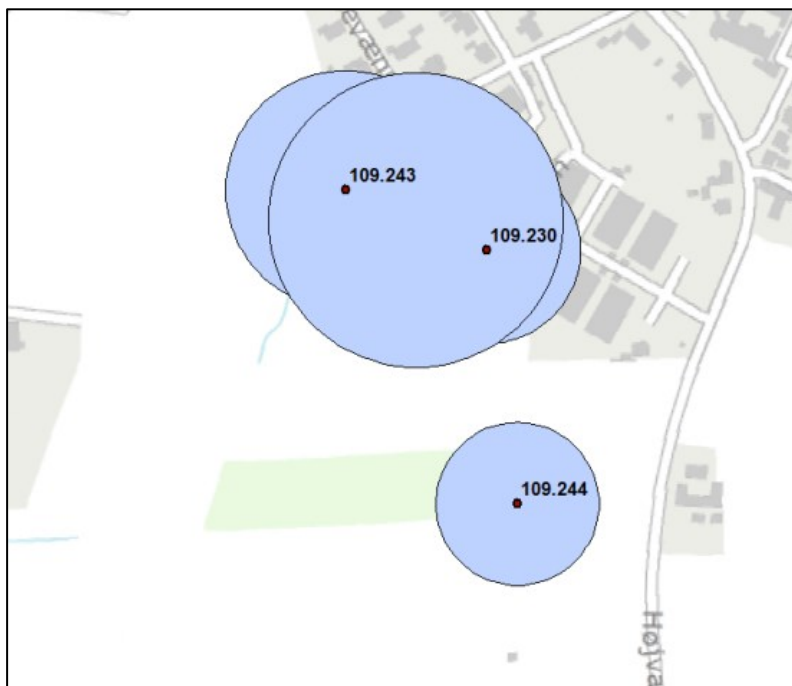
De cirkulære afgrænsede BNBO beregnes som radius fra boringen. Til beregning anvendes parametrene indvindingstilladelse pr. boring, strømningstid, magasinets mægtighed (tykkelse) og magasinets effektive porøsitet. Eksempler på cirkulært afgrænsede BNBO ses på Figur .



Figur 1: Cirkulære BNBO – boring i centrum

1.2. Cirkulært BNBO for flere boringer

Ved de overlappende cirkulære BNBO tages der udgangspunkt i det cirkulære BNBO, men der er beregnet et nyt fælles BNBO, der indeholder begge boringer, ved at lade et punkt midt mellem de to boringers placering danner udgangspunkt for radius for et nyt fælles BNBO. Et sådan BNBO ses på Figur .



Figur 2: Cirkulært fælles BNBO

1.3. BNBO afgrænset efter matrikel- og brugsgrænser

For BNBO afgrænset helt eller delvist efter matrikel- og brugsgrænser tages der udgangspunkt i det cirkulære beregnede BNBO. Herefter tilpasses BNBO efter matrikel- og brugsgrænser. I de fleste tilfælde vil BNBO arealmæssigt være større end det beregnede cirkulære BNBO. Miljøstyrelsen har på landsplan registreret ca. 150 tilpassede BNBO efter matrikel- og brugsgrænser. På Figur ses et eksempel.



Figur 4: Cirkulære BNBO forskudt i forhold til strømningens retning og oplandsbredde

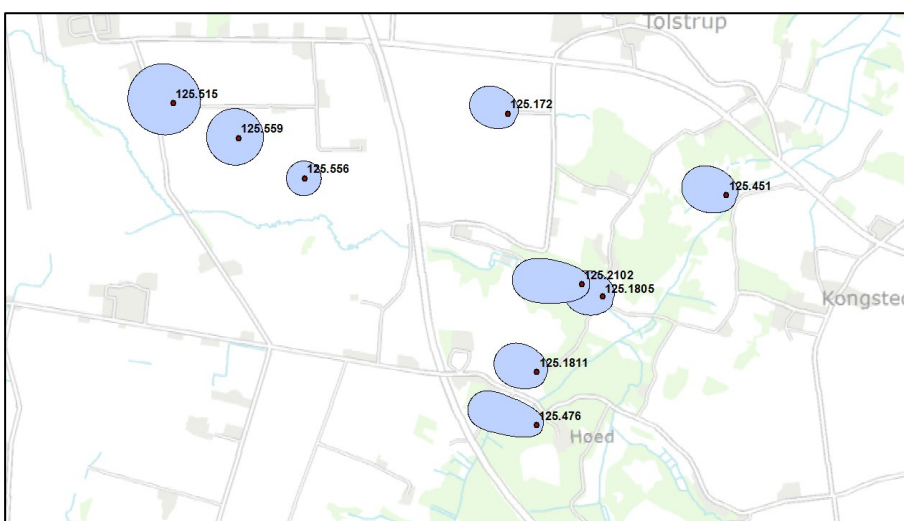
2. Semianalytisk beregnet BNBO

Denne beregningsmetode tager - udover indvindingens størrelse, strømningstid, magasinets tykkelse og magasinets effektive porøsitet, der anvendes ved beregning af det simple cirkulære BNBO - også hensyn til magasinets ydeevne (transmissivitet), gradient på grundvandsspejl og strømningens retning.

Til den semianalytiske beregning er anvendt programmet WhAEM (Wellhead Analytic Element Method), der er udviklet af de amerikanske miljømyndigheder (USEPA) m.fl. til brug for bl.a. beregning af simple oplande til beskyttelse af drikkevandsboringer.

Miljøstyrelsen har anvendt denne beregningsmetode til beregning af de statslig afgrænsede BNBO.

Eksempler på semianalytisk beregnede BNBO ses på Figur .



Figur 5: Semianalytisk beregnede BNBO.

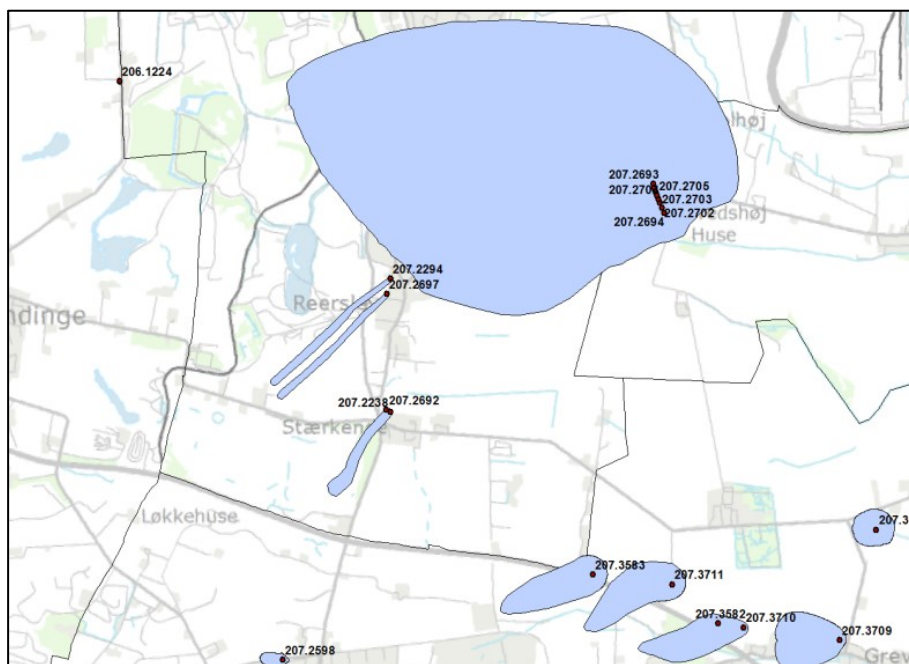
3. Modelberegnete BNBO

I områder, hvor der er opstillet en detaljeret hydrologisk model, kan BNBO beregnes ud fra partikelbanesimulering (backtracking). Det anbefales i BNBO vejledningen at anvende en cellestørrelse i modellen mindre end den, Miljøstyrelsen beregner indvindingsoplande på baggrund af.

De lokale geologiske forhold har væsentlig indflydelse på udformning af BNBO. Strømning i sand sker gennem en mere ensartet porøsitet end strømning i kalk, der typisk foregår i sprækker, og den effektive porøsitet i et sandmagasin vil være større end i et kalkmagasin. En større effektiv porøsitet vil medføre et mindre BNBO, da partikelhastigheden er omvendt proportional med den effektive porøsitet. Ud fra denne betragtning vil et eventuelt BNBO-areal i et overliggende sandlag altid være mindre end det tilsvarende i kalken, og det vil være strømningen i kalken, der er den afgrænsende faktor.

En høj porevandshastigheden i magasinet resulterer i et smalt og langstrakt BNBO. Strømningsretningen har derfor stor betydning for placeringen af BNBO, som bliver mere usikkert bestemt længere væk fra boringen.

Eksempler på BNBO beregnet med en hydrologisk model ses på Figur .



Figur 6: Modelberegnete BNBO

Eksempler på indsatser

// Generelle og målrettede indsatser, derunder forskellige typer af rådighedsindskrænkninger.

Evt. opdelt på typer – hvis der ikke er for mange gentagelser?

//