

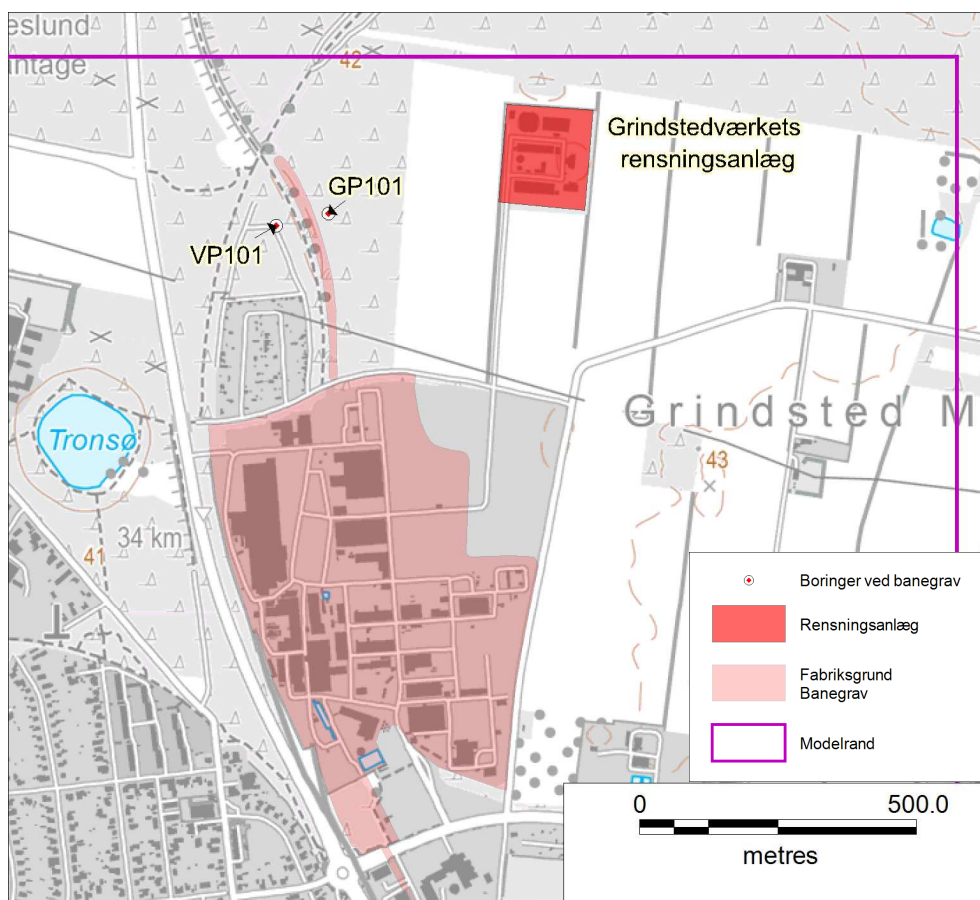
## Notat

Sag	Grindsted forureningsundersøgelser	Projektnr..	105643
Projekt	Grindsted modelberegninger	Dato	2015-11-04
Emne	Supplerende modelberegninger ved bane- gravsdepotet	Initialer	THW / OKJ

## Baggrund

I forbindelse med opstilling af lokal strømningsmodel for Grindsted i forbindelse med kortlægning af forureningen under byen har Region Syddanmark anmodet ALECTIA om at foretage supplerende modelberegninger.

I dette notat undersøges to lokaliteter. Figur 1 viser et kort over placeringen af de to borer i scenarium 1 og rensningsanlægget i scenarium 2.



**Figur 1: Oversigt over området hvor to scenarier er udført ved hhv. bane-gravsdepotet og Grindstedværkets rensningsanlæg.**

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34  
2830 Virum  
Denmark

Tlf.: +45 88 19 10 00  
Fax: +45 88 19 10 01

CVR nr. 22 27 89 16

[www.alectia.com](http://www.alectia.com)

## Scenarium 1

I Geoprobe-boringerne GP101 og VP101 ved banegraven har man fundet forurening i indtagene. Placering af kilden til denne forurening estimeres vha. baglæns partikelbaneberegninger.

For hver boring er der valgt to niveauer, hvor der er påvist forhøjet indhold af PCE og/eller tungmetaller, Tabel 1. Terrænkoten er for begge boringer 41.68 m. jf. højdemodellen. Partikler indlægges i modellen i en kote svarende til niveauerne med forhøjede koncentrationer. Til hvert indtag indlægges 1000 partikler. De indlægges i et tilfældigt sted mellem top og bund af indtagene samt tilfældigt i en radius op til 10 m fra boringens placering (svarende til modellens diskretisering).

**Tabel 1: Placering af indtag til de to boringer ved banegraven.**

Navn	UTM x [m]	UTM y [m]	Indtag 1 [m.u.t.]	Indtag 2 [m.u.t.]
<b>VP101</b>	495.475	6.180.697	8 – 10	28 – 30
<b>GP101</b>	495.569	6.180.719	7 – 9	24 – 26

### Resultater

Figur 2 og Figur 3 viser henholdsvis partikelbaner fra øvre og nedre indtag i VP101 og GP101 ved banegraven. Partiklerne har en retning til rensningsanlægget. Der er et lille knæk i strømningsretningen, hvilket skyldes variationer i grundvandsspejlet pga. dræning.



**Figur 2: Partikelbaner fra de øverste indtag i VP101 og GP101. partikelbanerne er mod grundvandsstrømmen og den orange farve angiver hvor nedsivningen i modellen forekommer.**



**Figur 3: Partikelbaner fra de nederste indtag i VP101 og GP101. partikelbanerne er mod grundvandsstrømmen og den orange farve angiver hvor nedsivningen i modellen forekommer.**

Transporttiden fra Grindstedværkets rensningsanlæg til boringerne afhænger af indtaget. Partikler til de terrænnære indtag har en transporttid på 5-10 år fra rensningsanlægget, mens partikler de dybe indtag har en transporttid på 14-20 år fra rensningsanlægget. Dette afhænger af om man ser på den vestlige eller østlige del af grunden og er beregnet for en ensartet porøsitet på 25 %.

Man bør bemærke at partikelbanerne ligger tæt på lokalmodellens rand. Selvom MODFLOW-LGR opsætningen sørger for at fluksen over randen til regionalmodel-

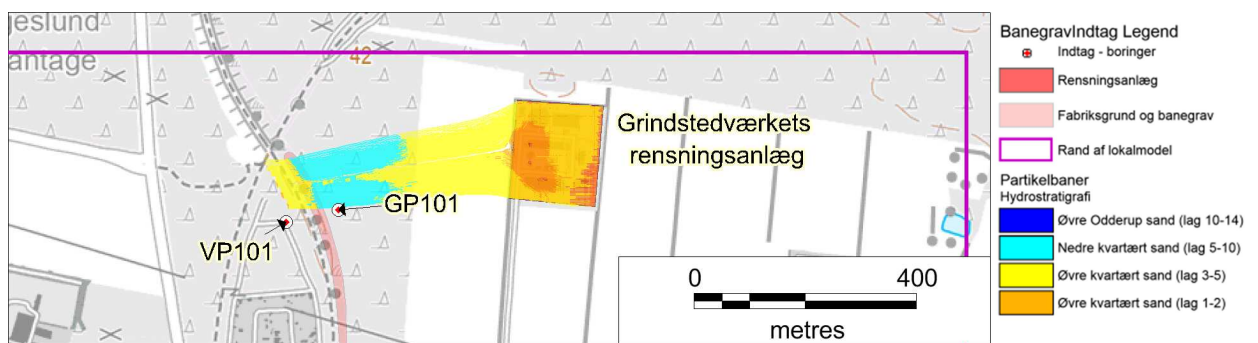
len er korrekt, så foregår der en udglatning fra regionalmodellens grid til lokalmodellen. Dette kan betyde at der forekommer nogen randeffekt når man går fra regional skala med celler på 100 m og herefter fordeler trykniveau og fluks på celler med en 10 m diskretisering i den lokale model.

## Scenarium 2

I dette scenarium tænkes rensningsanlæg at kunne agere kilde for forurening. Her placeres partikler nær terræn / grundvandsspejl og partiklernes bane beregnes.

Partikler placeres på toppen af grundvandsspejlet inden for rensningsanlæggets matrikel. Der placeres i alt 4432 partikler med en afstand af 2.5 m.

Partiklerne vej med grundvandsstrømmen beregnes herefter. Figur 4 viser partiklernes vej fra rensningsanlæggets grund. Partikelbanerne ender ved banegraven idet der i modellen sker en dræning i dette område. Dræningen er nødvendig for at undgå vand på terræn i banegraven. Undervejs har partikelbanerne bevæget sig ned i sandformationen og når ned i en kote af ca. 32 m, ca. 10 meter under terræn.

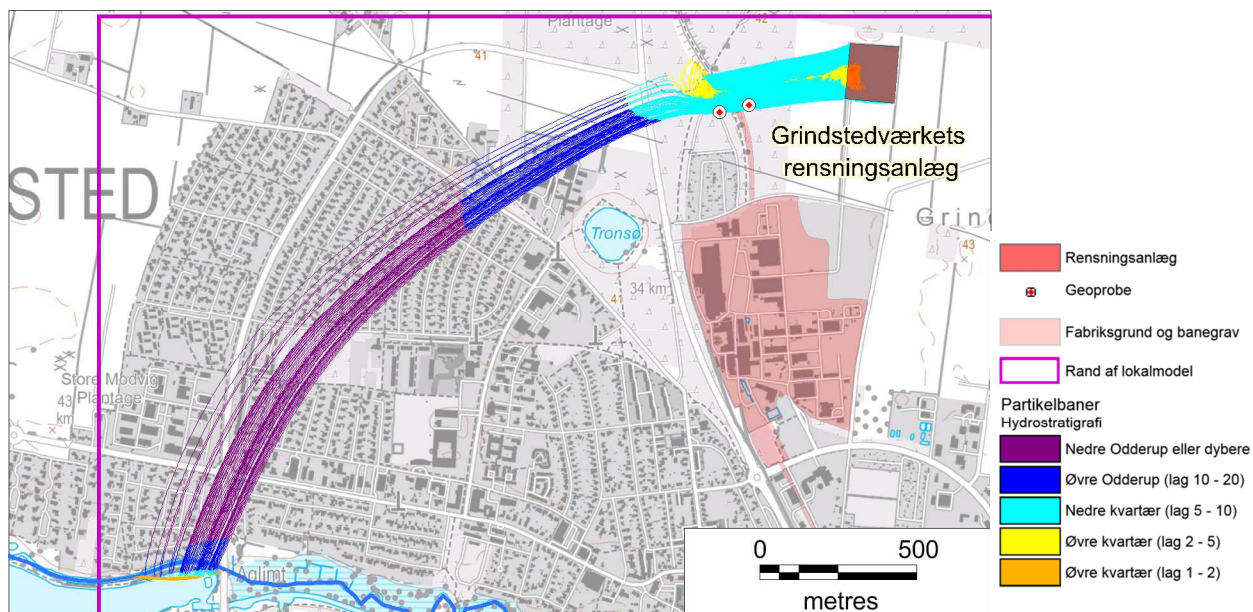


**Figur 4: Oversigt over partikelbaner udlagt på grundvandsspejlet fra rensningsanlæg**

Figur 5 og Figur 6 viser partikelbaner fra rensningsanlægget ved udlægning af partikler i lag 5 (ca. 7 m.u.t.). Her ser man at partiklerne tager en vej under banegraven og en evt. forurening vil med tiden her fortsætte til Engsøen (Figur 6), hvis den ikke nedbrydes undervejs.



**Figur 5: Partikler udlagt i modellens lag 5 under rensningsanlægget. Partiklerne tager vejen under banegraven.**



**Figur 6: Partikler udlagt i modellens lag 5 under rensningsanlægget. Partiklerne tager vejen under banegraven og strømmer mod Grindsted Å.**

## Diskussion

Der er en god overensstemmelse mellem partikelbaner fra Grindsted rensningsanlæg og boringsplacering i relation til evt. forureningsspredning fra grunden ved rensningsanlægget.

På den baggrund vurderes det, at den forurening, der er fundet i de to boringer (særligt i de øverste indtag), med stor sandsynlighed kan henføres til en forureningskilde på eller tæt ved rensningsanlægget. Den konstaterede forurening i de nederste indtag kan skyldes en anden forureningskilde eller kan skyldes, at de aktuelle forureningskomponenter spredes som selvstændig tung fase (DNAPL) og derfor ikke følger grundvandsstrømmen, men nedsiver til større dybde end grundvandet.