



## Endnu ikke fundet indtrængning af sand i dræn på finsandet jord

Der er ikke fundet forskelle i dræneffektiviteten imellem dræn i landsforsøget med forskelligt filtermateriale på finsandet jord. Der er endnu ingen problemer med sandindtrængning på arealet.

Promilleafgiftsfonden for landbrug

På finsandet jord kan sandindtrængning i markdræn i visse tilfælde tilstoppe drænen og reducere drænenes effektivitet, med dårlig afdræning til følge. Dette er observeret i praksis og er velbeskrevet i teorien. For at reducere sandindtrængning i dræn kan man anvende dræn beviklet med et pakningsmateriale. I de senere år har de såkaldte "tæppedræn" været anvendt i Danmark. Tæpperørerne kan have forskellige tætheder, hvor de tætteste materialer har mindst porøse størrelse og dermed mindst gennemtrængelig for sand. Teoretisk set bør tættere pakningsmaterialer hæmme sandindtrængning mere effektivt end mindre tætte pakningsmaterialer, men muligvis kan tættere pakningsmaterialer også hæmme vand-flowet til drænet, og dermed reducere dræneffektiviteten.

For at belyse disse problemstillinger blev der i 2011 anlagt et drænforsøg i Nordjylland. Formålet er, at belyse hvor åbent et drænfilter kan være uden, at der opstår problemer med sandindtrængning med tilstopning af drænrørerne til følge. Desuden er formålet at undersøge om forskellige tætheder af drænfilteret og nedlægningsmetoden påvirker drænenes effektivitet. Forsøget blev anlagt på et areal, hvor jordtypen var domineret af finsand, og hvor teksten var meget homogen over hele markfladen. Tekstur for 19 jordprofiler fra forsøgsarealet er vist i tabel 1. Teksturprøverne er taget i drændybden, som er cirka 1 meter. Problemerne med indtrængning af sand og jordpartikler i drænet er typisk størst på finsandede og meget siltholdige jordtyper, hvorfor det var forventet at der ville være betydelig sandindtrængning i de mest åbne filtre som indgår i landsforsøget.

**Tabel 1.** Tekstur i drændybden, cirka 1 meter, for 19 profiler på marken.

| Profil nr. | Grovsand (pct.) | Finsand (pct.) | Silt (pct.) | Ler (pct.) | Humus (pct.) | JB (pct.) |
|------------|-----------------|----------------|-------------|------------|--------------|-----------|
| 1          | 1,5             | 82,2           | 7,8         | 7,7        | 0,75         | 4         |
| 2          | 0,9             | 81,7           | 7,5         | 8,8        | 1,08         | 4         |
| 3          | 1,3             | 83,8           | 6,3         | 8,3        | 0,24         | 2         |
| 4          | 0,2             | 92             | 3,7         | 4          | 0,25         | 2         |
| -          | -               | -              | -           | -          | -            | -         |
| 6          | 1,3             | 90,2           | 4,1         | 4,1        | 0,3          | 2         |
| 7          | 0,5             | 88,1           | 5,4         | 5,5        | 0,55         | 4         |
| 8          | 0,8             | 87,8           | 4,1         | 6,6        | 0,74         | 4         |
| 9          | 1,1             | 90,1           | 4,1         | 4,3        | 0,41         | 2         |
| 10         | 1,2             | 90,3           | 3,7         | 4,4        | 0,41         | 2         |
| 11         | 1               | 93             | 1,2         | 4,4        | 0,46         | 2         |
| 12         | 0,5             | 96,2           | 0,1         | 3          | 0,25         | 2         |
| 13         | 1,2             | 96             | 0,1         | 2,5        | 0,27         | 2         |
| 14         | 2,2             | 92,7           | 2,3         | 2,7        | 0,17         | 2         |
| 15         | 6,1             | 89,8           | 1,9         | 2,1        | 0,15         | 2         |
| 16         | 1,4             | 95,2           | 0,4         | 2,8        | 0,22         | 2         |
| 17         | 9,3             | 86,5           | 0,4         | 3,4        | 0,4          | 2         |
| 18         | 9,3             | 85             | 2,5         | 2,9        | 0,2          | 2         |
| -          | -               | -              | -           | -          | -            | -         |
| 20         | 21,5            | 73,8           | 1,9         | 2,6        | 0,13         | 2         |
| 21         | 12,9            | 82,7           | 1,7         | 2,6        | 0,1          | 2         |

Forsøget er anlagt med drænrør, som er 200 meter lange og ligger med 20 meters afstand. Drænrørerne starter i 0,8 m's dybde, har udløb i 1 m's dybde og har således et fald på 1 promille. Drænafstanden er 20 m. Der er tre gentagelser for hver behandling, anlagt med en gentagelse i hver af tre blokke. En skitse over forsøget kan se i [bilag 1](#).

Der afprøves forskellige åbenheder i filteret. I forsøget indgår følgende filtre: PP 450, PP 700, PP1000 og PP 1200. PP står for PolyPropylen, og nummeret betegner åbenheden i filteret i µm. PP 450 er således det mest lukkede filter, og PP 1200 er det mest åbne filter. I forsøget afprøves nedlægning med henholdsvis en L-plov og en V-plov, der pløjer drænrøret ned uden at lave en udgravning først. Endvidere indgår der en metode, hvor der påfyldes grus samtidig med, at L-ploven pløjer drænrøret ned, samt den traditionelle gravemaskine og drænkasse med opfyldning med filtergrus.

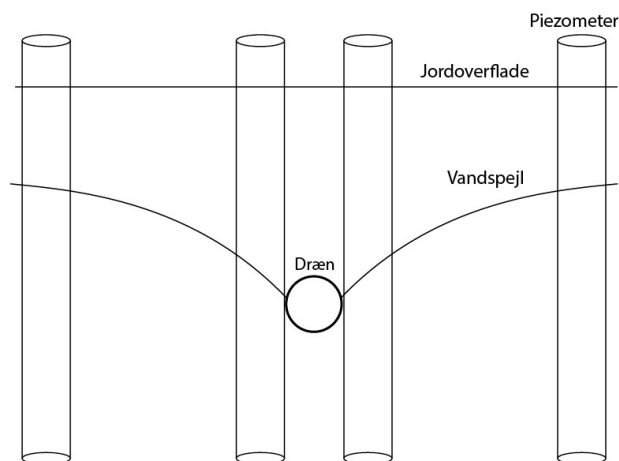
## Meget begrænset sandindtrængning i alle dræn

Det er tre gange i forsøgsperioden undersøgt direkte om der er sandindtrængning i drænen. Ved opgravning af en gentagelse i efteråret 2012, og ved opgravning af to gentagelser i efteråret 2014. Desuden er der foretaget en videoinspektion af samtlige dræn i efteråret 2013. Ved både opgravning og videoinspektion er der ikke konstateret betydelig indtrængning af sand i nogen af drænen.

Det er overraskende, at der ikke er sandindtrængning i nogen af drænen på et areal med en tekstur som forsøgsarealets. Fraværet af sandindtrængning kan enten skyldes, at der generelt ikke er problemer med indtrængning af sand i drænen på arealet, eller at alle filtermaterialerne lige gode til at hindre sandindtrængning. Kun nedlægning af et dræn uden filtermateriale direkte i jorden ville kunne belyse om filtermaterialerne har en effekt på sandindtrængningen, eller om sandindtrængning ikke er et problem på forsøgsarealet.

## Dræneffektivitet

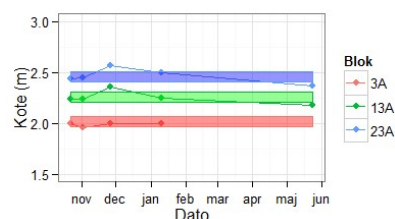
Undersøgelse af dræneffektiviteten sker ved at måle grundvandspejlets højde umiddelbart på begge sider af drænet, og i midt i mellem to nabo dræn. I en ideel jord ved god afdræning vil grundvandsspejlet teoretisk stå som vist i figur 1, med en opstuvning af vand i mellem de to dræn, og et grundvandsspejl i drændybden nær drænet. Hvis den hydrauliske indgangsmodstand i drænrøret er stor, dvs. at dræn eller filtermateriale kun har en ringe gennemtrængelighed for vand, vil der også kunne være opstuvning over drændybden i umiddelbar nærhed af drænet. Opstuvning nær drænet kan således fortolkes som dårlig dræneffektivitet, grundet høj hydraulisk modstand mod vandindtrængning i drænet, f.eks. som følge af et meget lukket filtermateriale.



**Figur 1.** Grundvandspejl omkring et ideelt dræn ved god afdræning. Grundvandsstanden måles i piezometer rør umiddelbart ved siden af drænet og midt mellem drænene (10 m fra drænet).

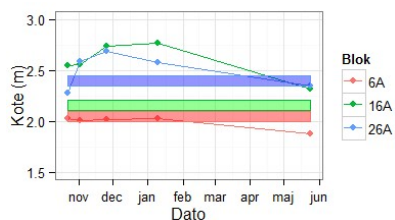
Grundvandsstanden blev målt ved hjælp af pejlerør, også kaldet piezometerør. For at undgå, at højdeforskelle i marken har indflydelse på opgørelsen af resultaterne angives grundvandspejlets højde i kote i forhold til Dansk Normal Nul, DNN, dvs. i højde over havoverfladen. Grundvandsstanden i piezometerørerne er målt efter større nedbørshændelser på arealet. I de eksempler på data der diskuteres nedenfor er der for overskuelighedens skyld kun anvendt data for afstrømningssæsonen 2011/12.

Et eksempel på det grundvandsstandsdata umiddelbart ved siden af et dræn med PP700 filter er vist i figur 2. Punkterne angiver grundvandsstanden i forhold til DNN, og de brede streger angiver drænets placering i forhold til samme. De forskellige farver angiver de forskellige gentagelser.



**Figur 2.** Grundvandsstand i piezometerør umiddelbart ved siden af dræn med PP700 filter. Vandstanden på de enkelte datoer angives af kurverne, og rektanglet angiver drænets placering. Farverne og piezometer nummeret angiver hvilken gentagelses blok drænet ligger i. Rød er blok 1, grøn blok 2 og blå blok 3. Vandstanden er omtrentlig i drændybden hele året.

Som det ses i figur 2, er grundvandsstanden i hele vinterperioden omtrentlig i drændybden, dog i december lidt over. Dette er tilfældet ved langt de fleste dræn der indgår i forsøget. Om sommeren står vandet lige under drændybden, selv efter en større nedbørshændelse. Dette ses også ved de fleste dræn, og skyldes formentlig, at marken ikke er ved markkapacitet. Ved nogen dræn står grundvandspejlet dog højere end drændybden i vintermånederne. Det gælder et enkelt dræn af typen PP700, to PP1000, to PP1200 og et enkelt dræn nedlagt med drænkasse og filtergrus. I figur 3 er data for to PP1000 dræn vist, og det er tydeligt at vandet står højere end drændybden i to af drænene i vintermånederne.



**Figur 3.** Grundvandsstand i piezometerør umiddelbart ved siden af dræn med PP1000 filter. Vandstanden på de enkelte datoer angives af kurverne, og rektanglet angiver drænets placering. Farverne og piezometer nummeret angiver hvilken gentagelses blok drænet ligger i. Rød er blok 1, grøn blok 2 og blå blok 3. Det er tydeligt at grundvandspejlet står over drændybden i vinterhalvåret i blok 2 og blok 3.

Der er ud fra de indsamlede data ikke grund til at konkludere at dræneffektiviteten skulle være forskellig i de forskellige dræntyper. Opstuvning af vand nær drænet kan, som beskrevet oven for, være et tegn på at indgangsmodstanden i drænet er høj, og at drænets effektivitet er lav. Når det alligevel konkluderes, at der ikke er grundlag for at betragte dræneffektiviteten af de forskellige dræntyper som for forskellig, skyldes det at der kun ses opstuvning nær drænet i en eller to blokke ved hvert af de forskellige dræntyper. I den forsøgsblok 1 ses aldrig opstuvning nær drænet. Derfor vurderes det, at opstuvningen ikke skyldes selve drænrørets indgangsmodstand, men at det formentlig er jordens hydrauliske ledningsevne der giver anledning til opstuvning af vand. Dette understøttes af, at grundvandspejlet midt mellem to dræn også er højest i blok 2 og blok 3 hvor opstuvning nær drænene er konstateret, men grundvandspejlet midt mellem dræn i blok 1, står omtrentlig i drændybden. Det forekommer således sandsynligt, at der er højere hydraulisk ledningsevne i jorden i blok 1, og at det formentlig er jordens hydrauliske ledningsevne der er bestemmende for dræneffektiviteten.

Generelt er der større variation i grundvandspejlets højde over drænet, i mellem blokke end mellem forskellige typer af dræn, hvorfor det må konkluderes, at der foreløbigt ikke kan ses nogen forskel i dræneffektiviteten imellem de forskellige typer af drænrør.

## Forskellige nedlægningsmetoder

Lige som det ikke har været muligt at se en forskel i dræneffektivitet imellem de forskellige dræntyper, har det ikke været muligt at se en forskel imellem nedlægning med forskellige metoder. Fordi nedlægningsmetoderne aldrig har samme grænsebetingelser i det nuværende forsøgsdesign, dvs. dræn nedlagt med f.eks. L- -plov aldrig har samme type nabodræn, vil forsøget formentlig ikke kunne belyse forskellen mellem nedlægningsmetoder.

## Konklusion og fortsatte aktiviteter

Der er med det nuværende datagrundlag ikke grund til at tro, at de forskellige dræntyper har forskellige egenskaber med hensyn til dræneffektivitet og sandindtrængning. Da der ikke trænger sand ind i nogen af drænene, er det ikke muligt at fastslå om dræntyperne har forskellige egenskaber i forhold til at forhindre sandindtrængning, eller om sandindtrængning blot ikke er et problem på forsøgsarealet. I teorien skulle der være problemer med sandindtrængning på det pågældende areal.

Forsøget fortsætter og der vil forsat blive indsamlet data om grundvandsstand og afstrømning i forsøget. Disse data skal anvendes til at gentage og udbygge analysen af forskelle i dræneffektivitet imellem de forskellige dræntyper. Det forventes at der med yderligere data, kan opnås en større sikkerhed for konklusionerne i nærværende planteavlsorientering.