

Risiko for sedimentation i drænrør

Artiklen beskriver hvornår drænene forventes at være selvrensende, og hvilken betydning jordens tekstur har for risikoen for sedimentation og tilslemning.

Promilleafgiftsfonden for landbrug

I forbindelse med kommende vandplaners indsatskrav om ændret vedligeholdelse af vandløb formodes det, at der i et antal udpegede vandløb vil blive foretaget mindre grødeskæring. Den mindre grødeskæring vil føre til højere vandstand, der atter kan føre til tilslemning af hele eller dele af drænsystemet. For at undgå sedimentation og tilslemning i drænsystemerne er disse gennem tiden dimensioneret efter, at drænene skal være selvrensende.



Fald og strømhastighed

For at opnå en selvrensende effekt skal strømhastigheden i drænelingener være så stor, at det jordmateriale, der eventuelt føres med vandet ind i ledningerne, kan forblive opslemmet. Dette kræver for partikler af lerstørrelse en hastighed på mindst 0,2 m/s og for finsand mindst 0,35 m/s. Strømhastigheden bør øges ned gennem systemet, men ikke overstige 1,5 m/s, da vandhastigheder på denne størrelse eller derover medfører risiko for erosion af jordmaterialet udenfor ledningen.

For at opnå den ønskede strømningshastighed skal der være et vist fald på drænelingenerne. Drænelingernes fald vil til dels være bestemt af terræforholdene, og vil ofte variere fra dræneling til dræneling og eventuelt også være forskellig i forskellige afsnit af samme ledning.

For mindre hovedledningerne kan mindste fald være 2-3 ‰ og for større ledninger 1 ‰, såfremt arbejdet med afretning af grøft og rørlægning udføres omhyggeligt.

Et passende fald for sideledninger er 4-5 ‰ og minimum er 3 ‰.

I jord med varierende beskaffenhed ønskes rigeligt fald, da det her er vanskeligt at opretholde jævnt fald. Større fald end 50 ‰ bør undgås.

Frit udløb

Dræn har behov for frit udløb. Med frit udløb menes, at udløbet foregår ved atmosfæretryk. Det frie udløb hindres af vand jf. ovenstående definition. Hvis drænet er dykket, vil trykket i udløbet være højere end 1 atm, og dermed ikke frit.

Al vandføring i dræn og åbne render drives af gradienten, som er forskellen i vandspejlskote over en given strækning. Neddækning af drænuudløbet i sig selv (alt andet lige) påvirker ikke den hydrauliske gradient. Problemet opstår ved stigende vandstand i vandløbet, eksempelvis ved megen nedbør eller som følge af reduceret vedligeholdelse af vandløbet. Så længe vandspejlet i vandløbet ligger under drænuudløbet har vandstanden ikke nogen betydning (frit udløb). Hvis vandstanden derimod når op over drænuudløbet, som det gør mange steder om foråret, så aftager den hydrauliske gradient, og afvandingen hæmmes. Det er ét af problemerne ved dykkede dræn. Hvis et dræn er lagt med kritisk lille fald (typisk på flade arealer), således at det netop er selvrensende ved frit udløb, så kan "længere" tids neddækning desuden medføre, at partikler pga. for lav strømningshastighed aflejres i drænet, og at drænet stopper til. Det er - og var - et grundlæggende princip ved dræning, at vandets strømningshastighed i røret (bestemt især af den hydrauliske gradient) er tilstrækkelig høj igennem tilstrækkeligt lange perioder, således at drænene bliver selvrensende, jvf uddrag af Aslyng 1980. I øvrigt er den hydrauliske modstand (lidt) større i fuldtløbende (dykkede) dræn end i delvis fyldte (ikke dykkede) dræn, hvilket også er med til at hæmme afvandingen.

Grundforbedringskonsulent Kjeld Morel oplyser, at dengang der blev drænet med statstilskud var det en betingelse for at opnå disse tilskud og lån, at drænuudløbene blev anlagt med en afstand til den regulativmæssige bund således, at normal vandstand i vandløbene medførte, at de nye drænuudløb, ved normal afstrømning aldrig var over ½ fyldte, og at projektet var udarbejdet således, at anlægget var selvrensende, hvilket ikke er tilfældet, hvis der ikke er frit udløb fra drænene.

På nogle lavtliggende meget flade arealer kan det i nogle tilfælde være svært, eller ligefrem umuligt, at opnå et frit udløb, men det drejer sig om relativt få tilfælde, hvor man til trods for dette har forsøgt at rødræne jorden.

Det har ikke været almindelig praksis, og langt det meste dræning er lavet efter princippet om frit udløb (om foråret) og selvrensende effekt. Den selvrensende effekt er meget vigtig, da sedimentation af dræn er en meget bekostelig affære, pga. behovet for spuling, eller ligefrem ødelæggende for drænsystemet, hvis det stopper til som følge af sedimentation.

Det kan i øvrigt nævnes, at princippet om frit udløb også findes i udenlandsk litteratur om dræning.

Jordtypens betydning for sedimentation afhænger også af jordtypen

Risikoen for sedimentation i drænrør hænger også sammen med jordtypen. Hvis jordtypen let kan forårsage sedimentation bør man lægge et filter omkring drænrørene. Den viden der foreligger om brug af filtermateriale kan anvendes til at sige noget om risikoen for sedimentation og tilslemning.

Jorder med behov for filterpakning kan sammenfattende karakteriseres ved:

- Mindre end 15 vægt % ler og humus
- Mindre end 10 vægt % større end slidsebredden
- U-værdier mindre end ca. 10, se forklaring på U-værdi nedenfor
- Et lille lerindhold i forhold til indholdet af silt og finsand

De fire forhold skal vurderes i sammenhæng, og kombinationerne er ikke lige risikofyldte. Ved et lerindhold på 15 pct. og en U-værdi større end 10, er der ringe risiko for materialeindtrængning, selvom der er mindre end 10 vægt pct partikler større end slidsestørrelsen. For jord med lille U-værdi (enskorret) kan der være risiko selv ved over 15 pct lerindhold. Med stigende U-værdi aftager risikoen, og ved U-værdier over 10 er nogle få pct. ler tilstrækkelig til at gøre jorden stabil. For enskorret jord er det ikke tilstrækkelig med kun 10 pct partikler større end slidsebredden.

Graderingen af en jord kan for jorder med lavt lerindhold udtrykkes ved uensartethedstallet U, der giver et udtryk for kornkurveforløbet. Uensartethedstallet er defineret ved $U = d_{60}/d_{10}$, hvor d_{60} er partikeldiameteren ved 60 vægt pct gennemfald og d_{10} er partikeldiameteren ved 10 vægt pct gennemfald.

Jordprøver med høje U-værdier betegnes som velgraderede, men lave U-værdier betegnes enskornede, og risikoen for problemer med silt- og sandindtrængning i upakkede rør, kan indikeres kategoriseres således:

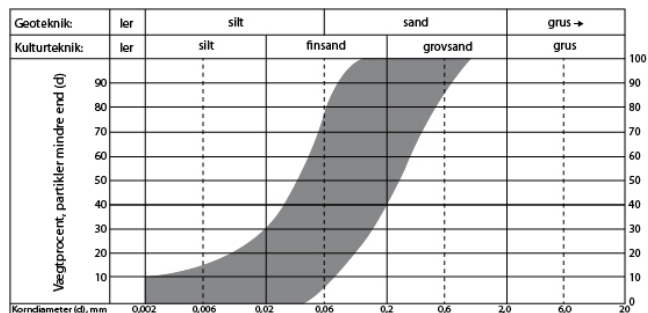
- U-værdi større end 15: velgraderet, med ringe risiko
- U-værdi mellem 5 og 15: velgraderet, begrænset eller nogen risiko
- U-værdi mellem 2 og 5: graderet, stor risiko
- U-værdi under 2: enskorret, meget stor risiko

Det skal understreges, at der skal foretages en samlet vurdering af teksturanalyse, kornkurve og U-værdi for at bedømme behovet for pakning. U-

værdien må ikke benyttes alene, idet selv jorder med høje U-værdier i nogle tilfælde kan have behov for pakning.

Forholdet mellem mængden af ler og partikler mellem 0,002 og 0,06 mm kan benyttes til at supplere oplysningerne om jordens stabilitet. Et vægtforhold under 0,5 antyder ustabile jordbundsforhold.

Der er udarbejdet et teksturanalysediagram, som grafisk samler oplysningerne om hvilke jorder der har størst risiko for indtrængning af partikler med sedimentation til følge, se figur 1.



Figur 1. Teksturinterval for jordtyper med behov for beskyttelse mod silt- og sandindtrængning i drænrør. Hvis teksturanalysen falder indenfor det grå område er der risiko for sedimentation. Efter Irwin & Hore, 1979

Det er ofte de ustabile jordtyper, der har en stor del partikler indenfor området 0,05-0,15 mm, og hvor teksturanalysekurven er meget stejl, men de velgraderede jorder kan faktisk også have her.

Faren for materialeindtrængningen i dræn er også afhængig af slidsebredden for plastrør og afstanden mellem stødfuger for lerrør. Den generelle omtale i dette afsnit gælder for slidsebredde op til 1,5 mm. Hvis slidsebredden er større vil det ændre og udvide teksturintervallet.

Artiklen er baseret på disse referencer:

Aslyng, H.C., 1980: Afvanding i Jordbruget. Kulturteknik III, 3. udgave. DSR.

Irwin, R.W. og F.R. Hore. 1979. Drain envelope materials in Canada. I: Wesseling, J. (redaktør): Proceedings of the international drainage workshop. ILRI Publication 25.

Vejledning om pakning af landbrugsdræn, Det danske Hedeselskab, juli 1984, ikke publiceret.