

«Blant blinde er den enøyde ViS» Jord og møkk som ressurs - og hvorfor det av og til går galt. Om jord, drenering, plantevekst, misvekst og klimaregnskap

Del 3: Drenering

Agnar Kvalbein, Pensjonert forsker, rådgiver FAGUS
FAGUS temadag om jord, september 2019

Program for dagen

09:00 -09:30 Naturlig jordsmonn i Norge som ressurs og klimafaktor

09:30 -11:00 Jord og plantevekst. Optimal jord til ulike vekster og anleggstyper. Tak og terrassedyrking, etablering av vegetasjon etter naturinngrep, blomstereng, surjordsbed, regnbed, prydplanter i bymiljø, gressarealer for rekreasjon og aktivitet.

11.00 – 11.45 Lunsj

11.45 - 12.30: Jord og overflatevann, drenering

12:30 - 13:45: Hvordan lese en jordanalyse ?

12.45 – 13.25: Gjødselebehov i forhold til plantevalg og jord

13:40 - 14:10 : Grønn Vekst v Torleif Ugland, CEO

14:10-14:25: Norgesjord og LOG ved Tore D. Carlsen og Berit Moen

14:25-15:00: Diskusjon og spørsmål

Drenering



Foto: Stefan Nilsson, Vallda GCC



Skyldes dårlig infiltrasjons-
kapasitet. Tett overflate

Vannproblemer kan ha to
prinsipielt forskjellige
årsaker



Skyldes dårlig
drenering. Høy
grunnvannstand

Bilder: Peter Jones, England

Definisjon drenering

Drenering er å trekke vann ut av porene i jorda.

”**Overflatedrenering**” er å fjerne vann som renner eller står i dammer oppå bakken

BEGGE DELER ER NØDVENDIG I ET ANLEGG

Porene i jorda inneholder luft og/eller vann

Størrelsesklassifisering av porer i jord etter Brewer, 1964 Soil Sci. Soc. Amer.

Grov-klasse	Klasse	Effektiv diameter i millimeter	Egenskaper
Makro-porer	Makro-porer	0,08 – 5+	Finnes generelt mellom jordaggregater. Vann dreneres ut av gravitasjonskraft. Effektiv transport av luft. Store nok til å huse planterøtter og smådyr i jorda
Mikro-porer	Mesoporer	0,03 – 0,08	Holder på vann etter drenering. Leder vann kapillært. Gir plass til sopphyfer og rothår.
	Mikoporer	0,005 – 0,03	Finnes inne i jordaggregatene. Inneholder plantetilgjengelig vann. Gir plass til de fleste bakterier.
	Ultra-mikroporer	0,0001 – 0,005	Finnes i tilknytning til leirpartikler. Inneholder vann som ikke plantene kan få tak i. For trang for de fleste mikroorganismer.
	Krypto-porer	< 0,0001	For små for alle mikroorganismer og store molekyler.



Makroporer kan dreneres

Planterøtter må ha oksygen

Godt oksygeninnhold i jordlufta får vi når:

1. Tilstrekkelig sammenhengende system av makroporer i jorda
2. At vannet i jorda kan dreneres bort og ikke blir stående og fylle alle porer
3. Oksygenforbruket til mikroorganismene i jorda er lavt (temperaturavhengig)
4. At det ikke er tette, fuktige lag som hindrer luftvekslingen (filt, duker...)

Hvorfor drenering?

- Gir luftfylte porer i jorda og bedre rotutvikling.
 - Oksygen er en betingelse for at planterøtter skal vokse
- Gir jorda bedre bæreevne.
 - Mindre pakkeskader og dermed flere luftfylte porer.
 - Bedre fremkommelighet med maskiner
- En tørrere overflate
 - Mindre sølepytter
 - Mindre problem med ugras og noen sjukdommer
- Høyere jordtemperatur om våren og lenger vekstsesong
- Mindre overvintringsskader
 - Is det mest ødeleggende vinterskaden på gress i Norge

Hvorfor er drenering enda viktigere i Norge enn i andre land?

Fordi den gjennomsnittlige nedbøren i Norge er over 1400 mm i året. Det er omtrent dobbelt så mye som i Sverige og Danmark! (Men det er store lokale variasjoner!)

Fordi regnet faller mindre intenst og over mange dager

Grunnvannet i Norge står høyt.

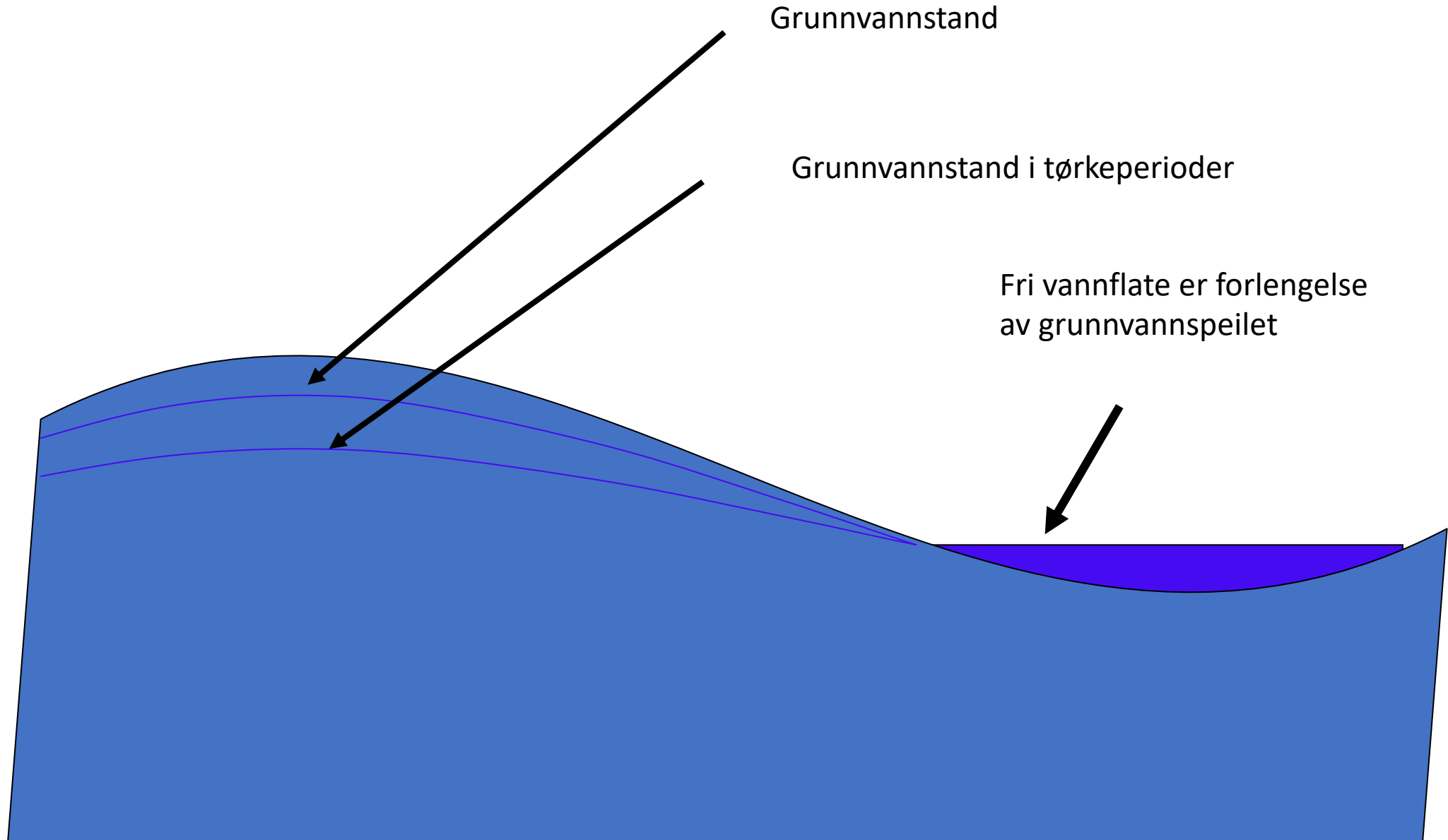
Grunnvann: Det nivået i
jorda der alle porer er fylt
med vann



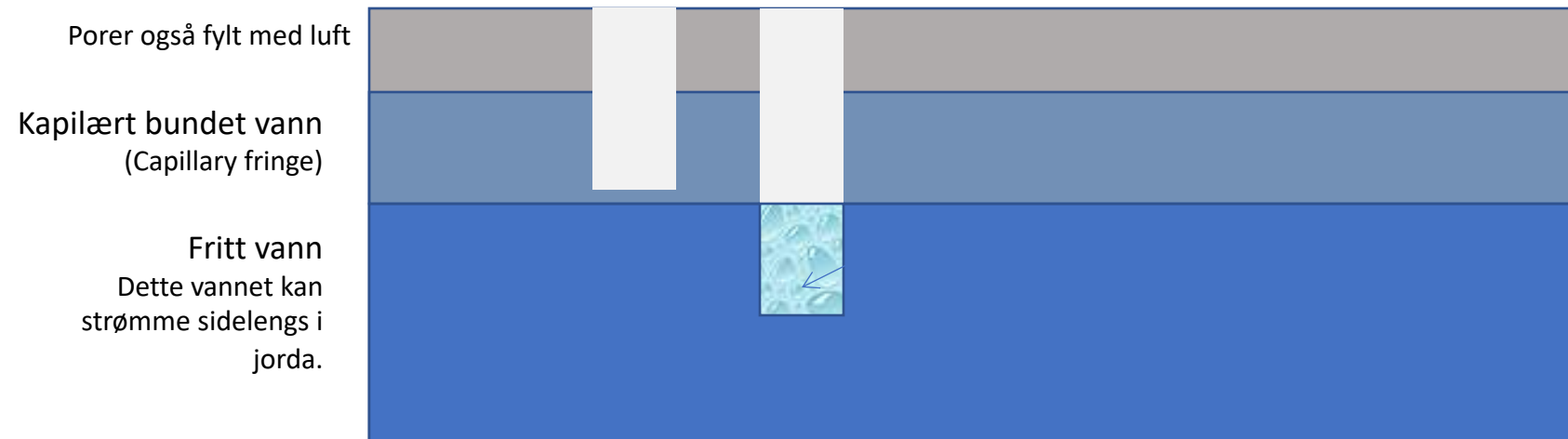




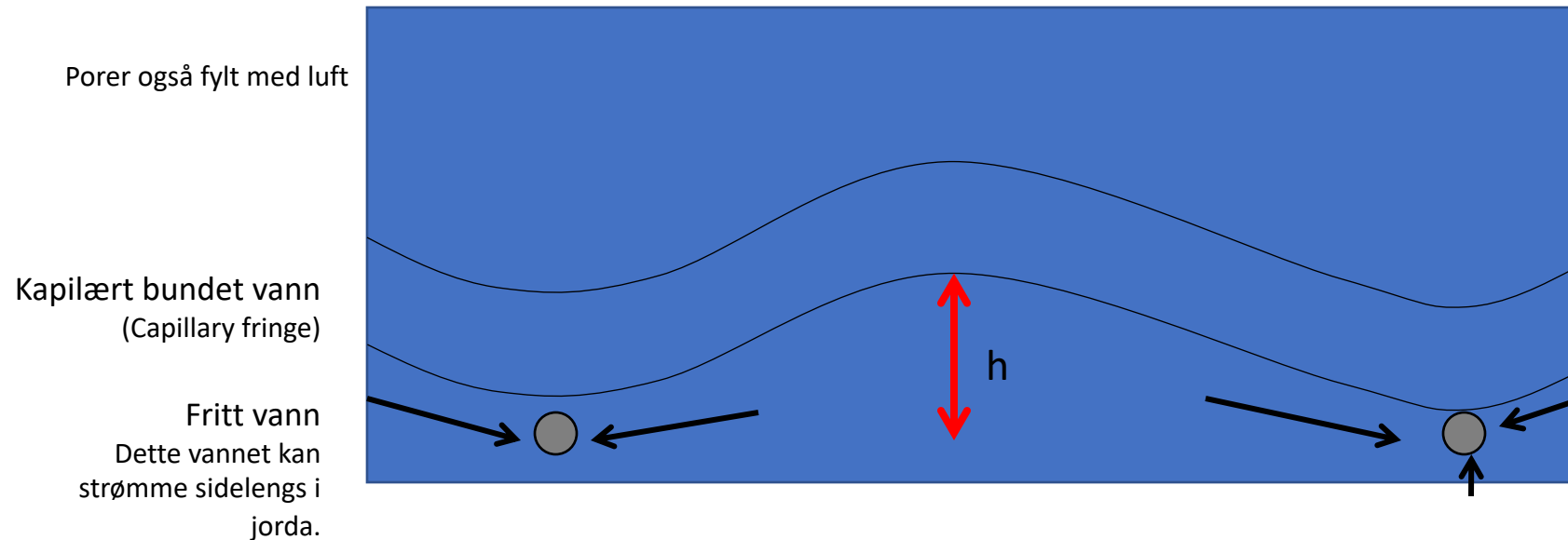
Grunnvann i terrenget



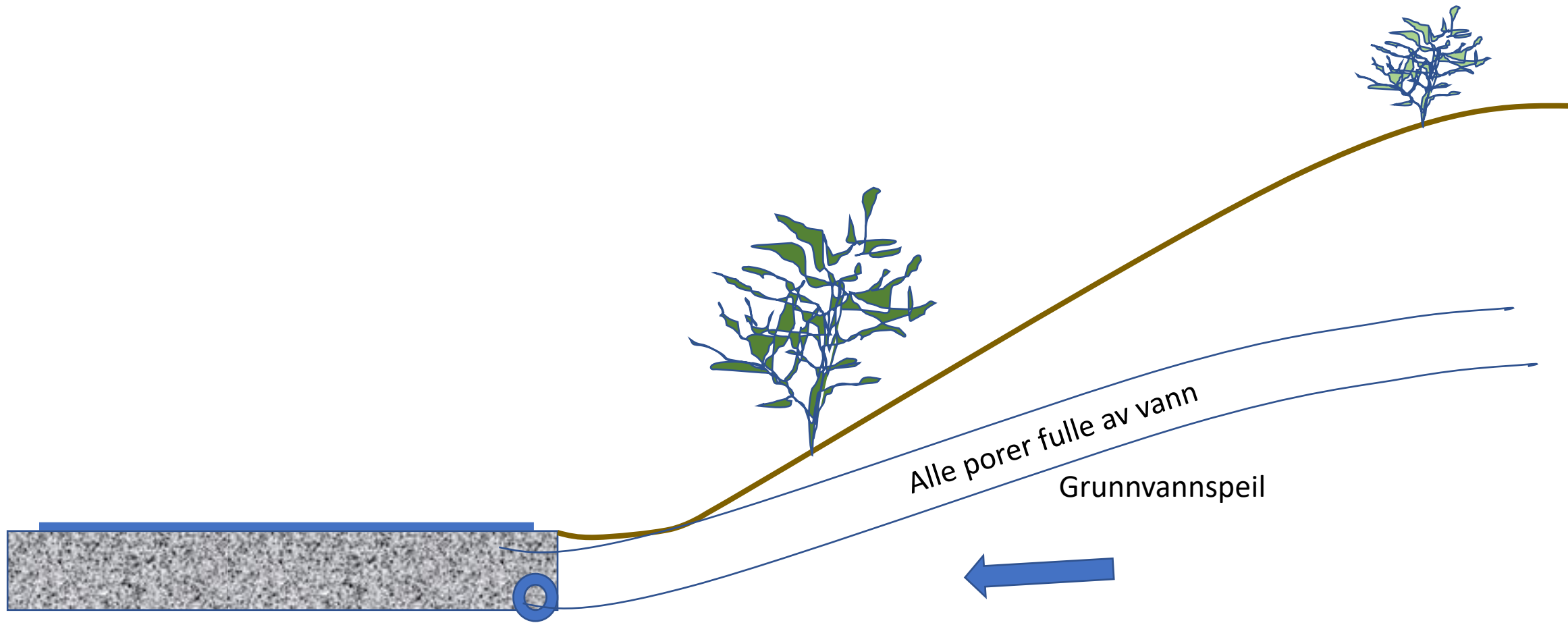
Egentlig er det tre ulike tilstander i jorda



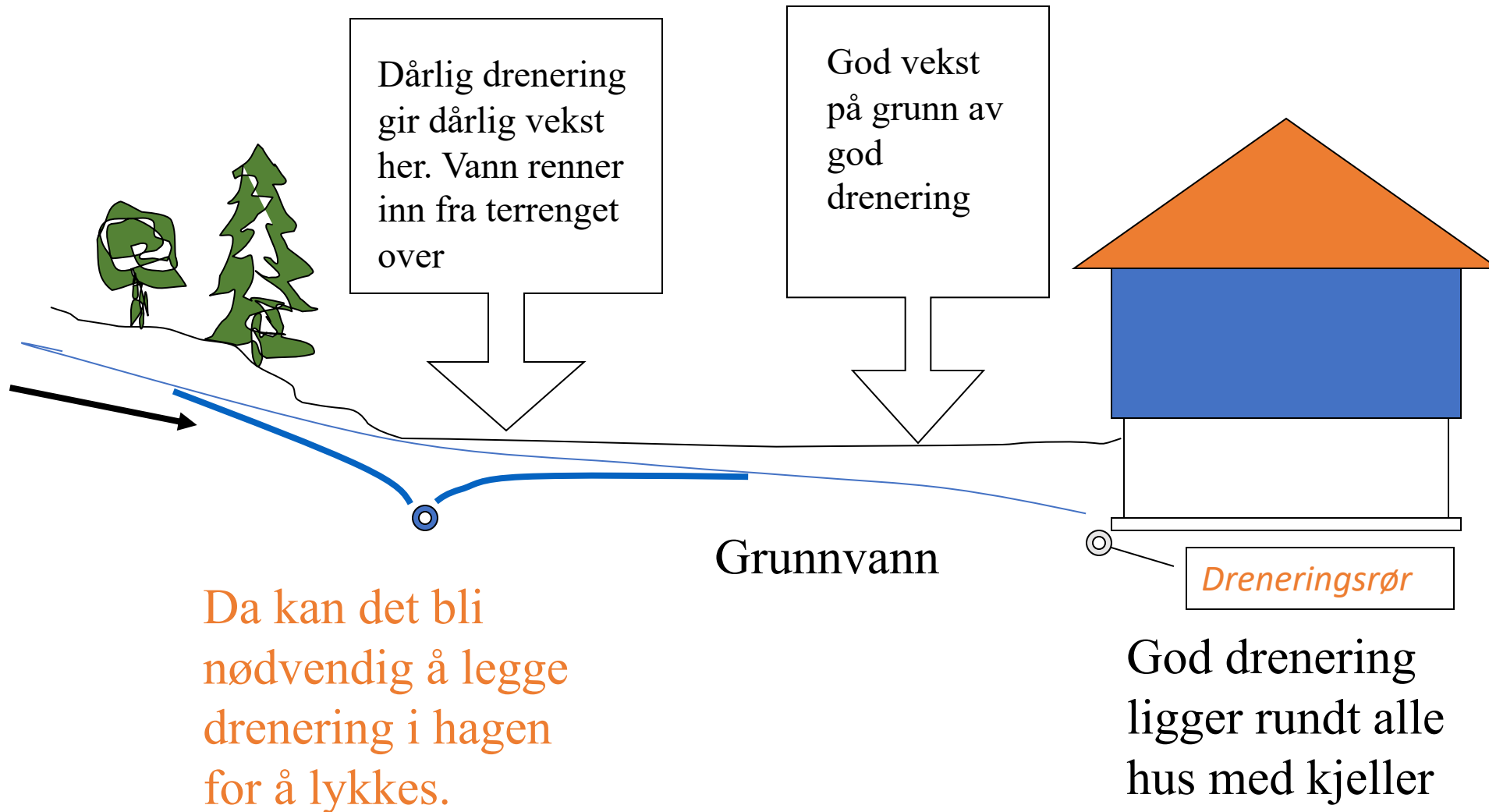
Det frie vannet står under trykk. Trykket avhenger av h . Dette gjør at vannet kan bevege seg sidelengs i jorda, men denne bevegelsen går svært langsomt når jorda er tett (lav hydraulisk konduktivitet)







Drenering i privathager berges ofte av husdreneringen.



Hva med hus uten kjeller?

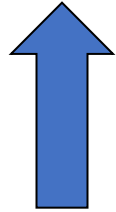


Vannet beveger seg ikke alltid slik vi hadde tenkt.
Hva er det som bestemmer hvor vannet går?

Prinsipper

- Gravitasjon trekker vann mot jordens sentrum
 - Vann har en tendens til å renne nedover
- Vannmolekyler henger lett fast i hverandre
 - Det dannes dråper
- Vann har evne til å henge seg fast på mange overflater (som ikke er vannavstøtende)
- **Små porer har større kapillærkraft (sugekraft) enn store porer.**
 - **Vann vil bevege seg fra store porer til små porer**
- (Vannet beveger seg fra vått mot tørt)
- (Vannet beveger seg mot høye konsentrasjoner av salt)

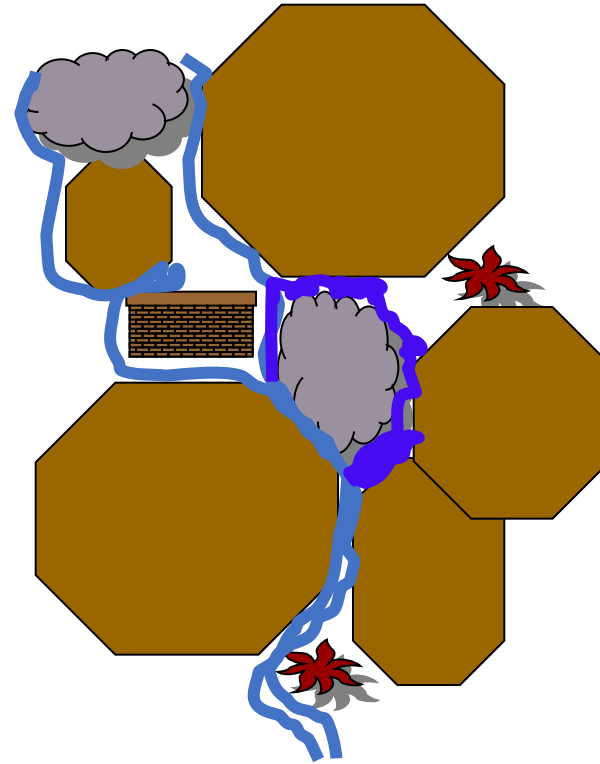
Krefter som virker på vann i jorda

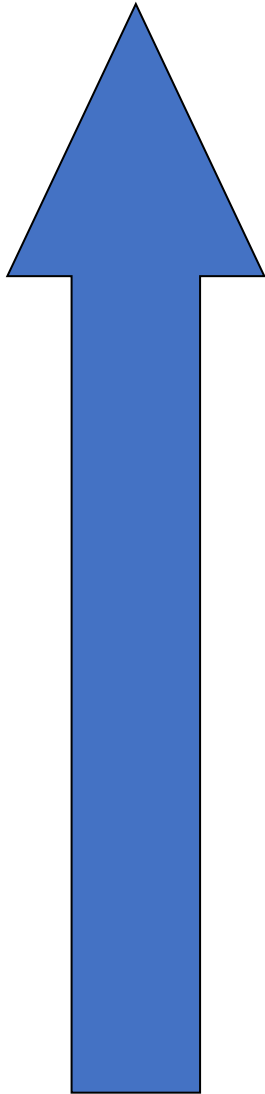


Kapillærkraften gjør
at vannet henger fast
på overflater.



Tyngdekraften
trekker vannet
nedover

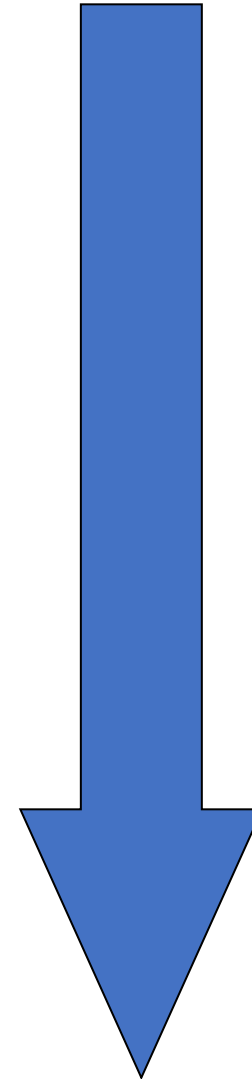




Små porer (leire, silt,
finsand) gir stor
kapillærkraft

Lang
sammenhengende
vannsøyle
nedover gir stor
tyngdekraft

Ingen drenering hvis
ikke tyngdekraften er
større enn
kapillærkraften!



demonstrasjon

Tilstrekkelig dreneringshøyde må til for å få ut fritt vann







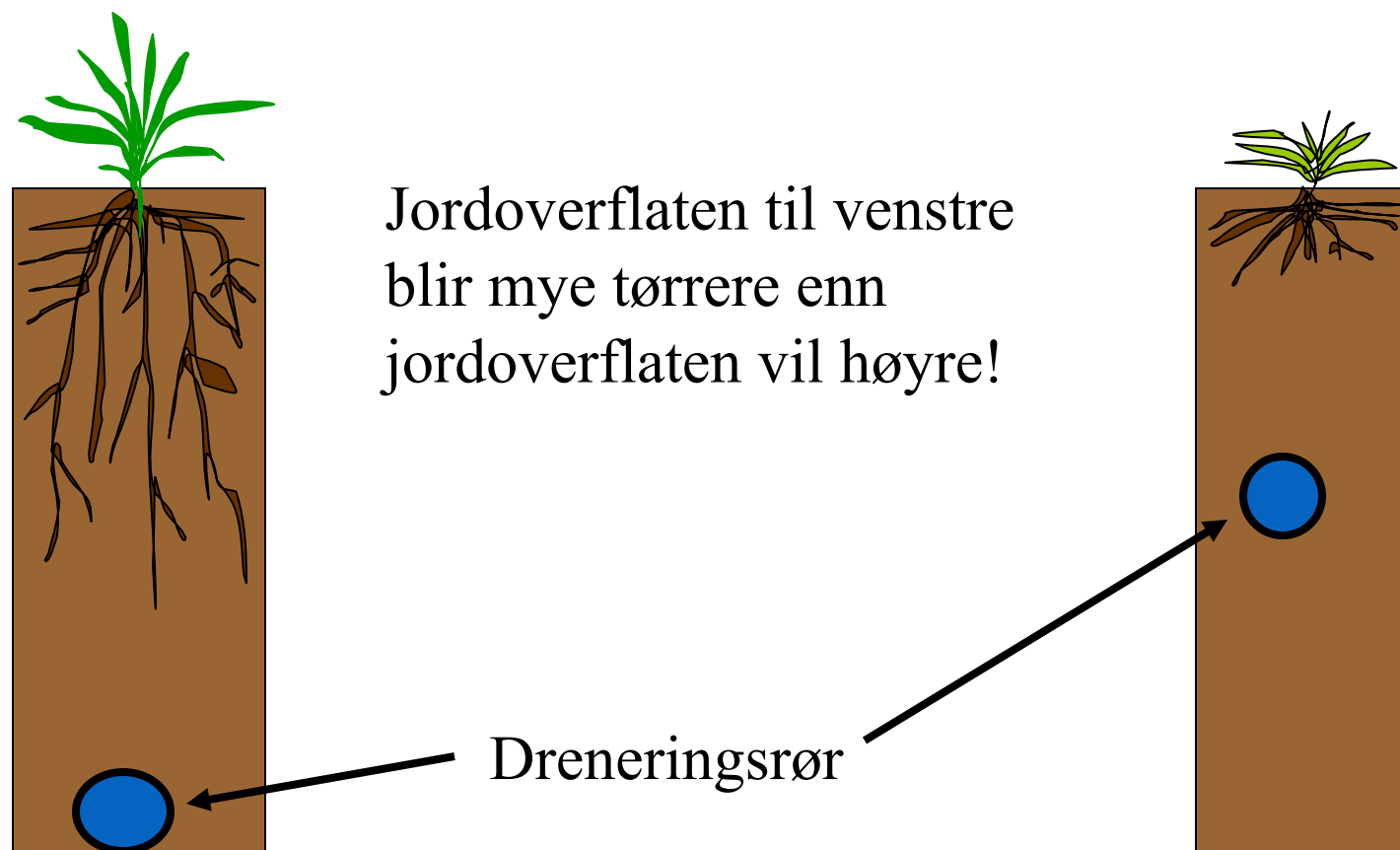
Svært mange eksempler på manglende kunnskap om drenering.

Her er det satt ned et sluk i et lavpunkt.

Når dreneringshøyden er 20 cm blir ikke sugekrafta stor nok, og hele området forblir klissvått.



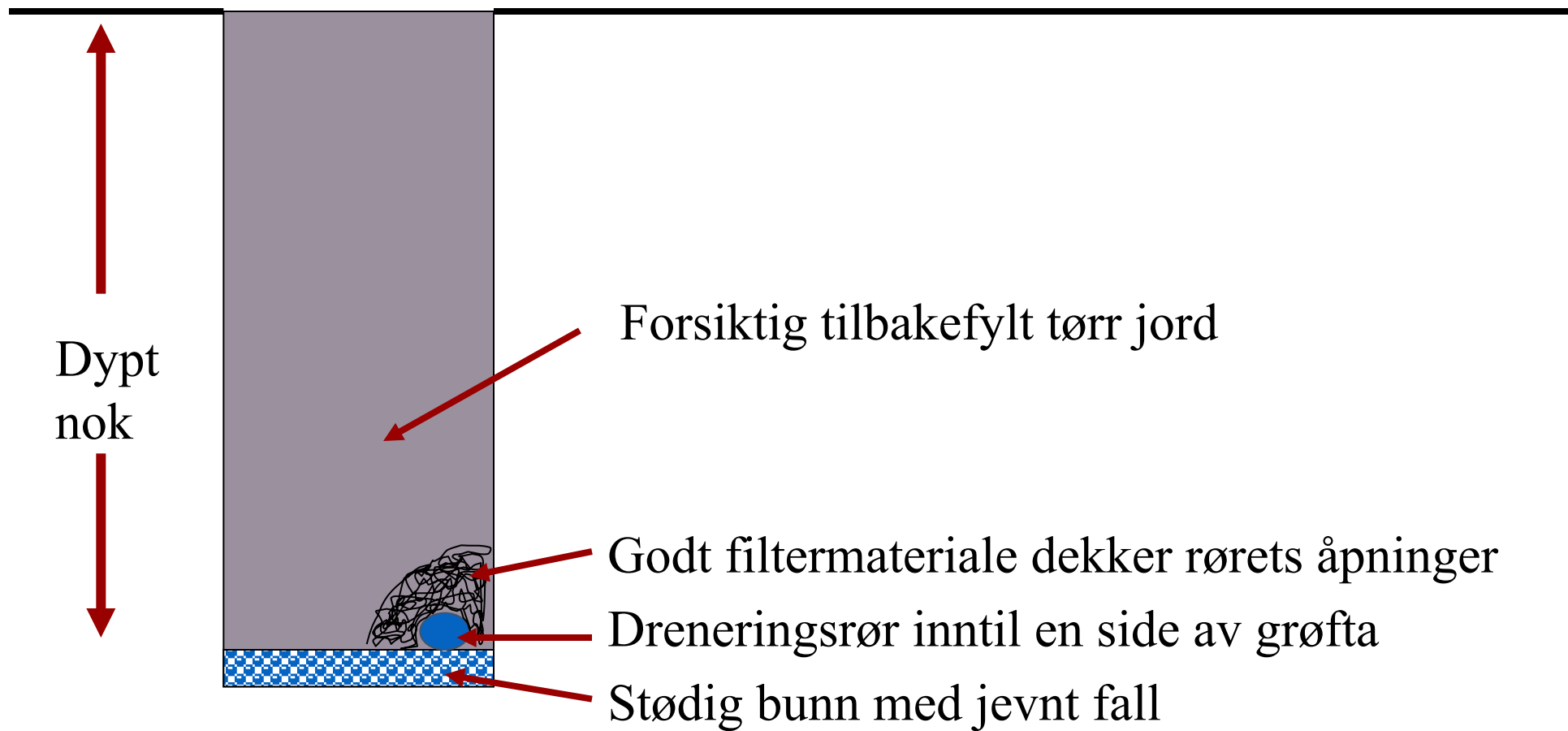
Anbefalt dybde på grøfter: Mellom 80 cm og 120 cm



Vanlige anbefalinger

- Sandjord: 80 cm dypt og 10 meter avstand
- Siltrik jord: 120 cm dypt og 6 meter avstand
- Leire (som kan sprekke opp): 1 meter dypt og 4 – 6 meter mellom
- Gravplasser: Minst 250 cm dypt. Dypere i leirjord.

Noen punkter for å legge et dreneringsrør riktig



Lukkede grøfter må
legges med riktig fall.
Vannet renner ikke
oppover!

Et gruslag i bunnen
gjør det enkelt å
justere fallet.

Rørene bør dekkes
med et filtermateriale
av sagflis eller fin
grus.

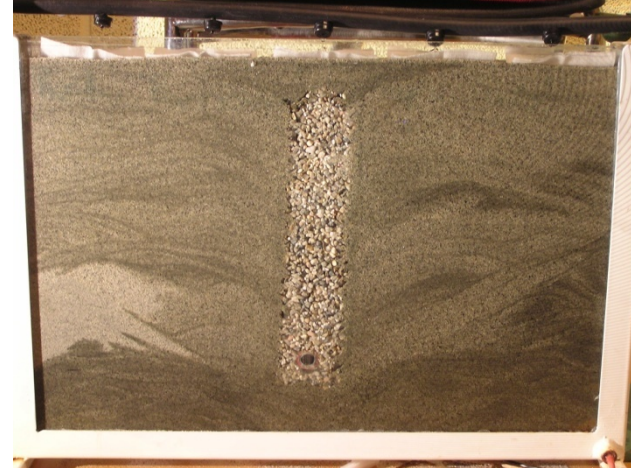


Filtermaterialer

- Det beste materialet er skikkelig sagflis, slik du får når stokker skjæres på langs. Bruk 15 liter på løpemeter eller ca 10 cm overdekning.
- Grus som filtermateriale bør være mellom 2 og 4 mm. Denne kvaliteten er vanskelig å få tak i.
- Det er forsøkt mange ulike materialer med dårlige egenskaper.



Dreneringsgrus?









Bilder fra Martyn Jones

NTF



NTF



NTF

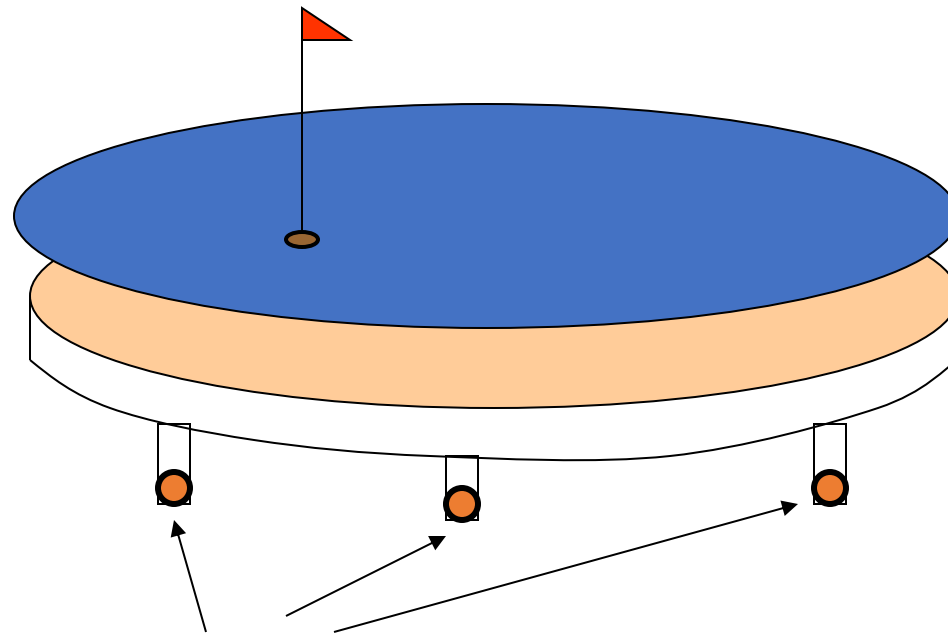
Hengende
vannspeil



NTF

Greenkonstruksjon med hengende vannspeil, USGA - green

Vekstmasse legges på et jevntykt på et lag med grus. Det gir et vannspeil under hele greenen. Holder jevnt på vannet

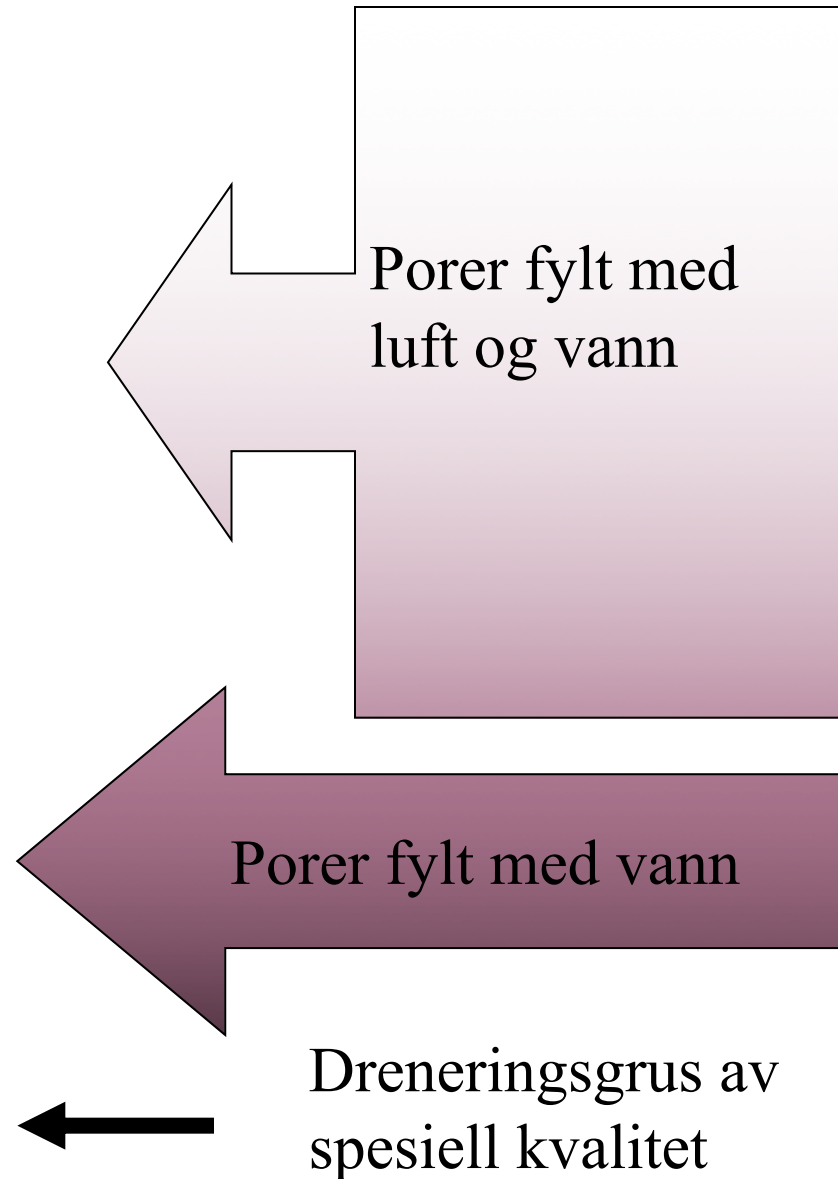


Dreneringsrør under grusen

United States Golfers Association (USGA) har utformet en nøyaktig anbefaling for hvordan slike greener skal bygges.

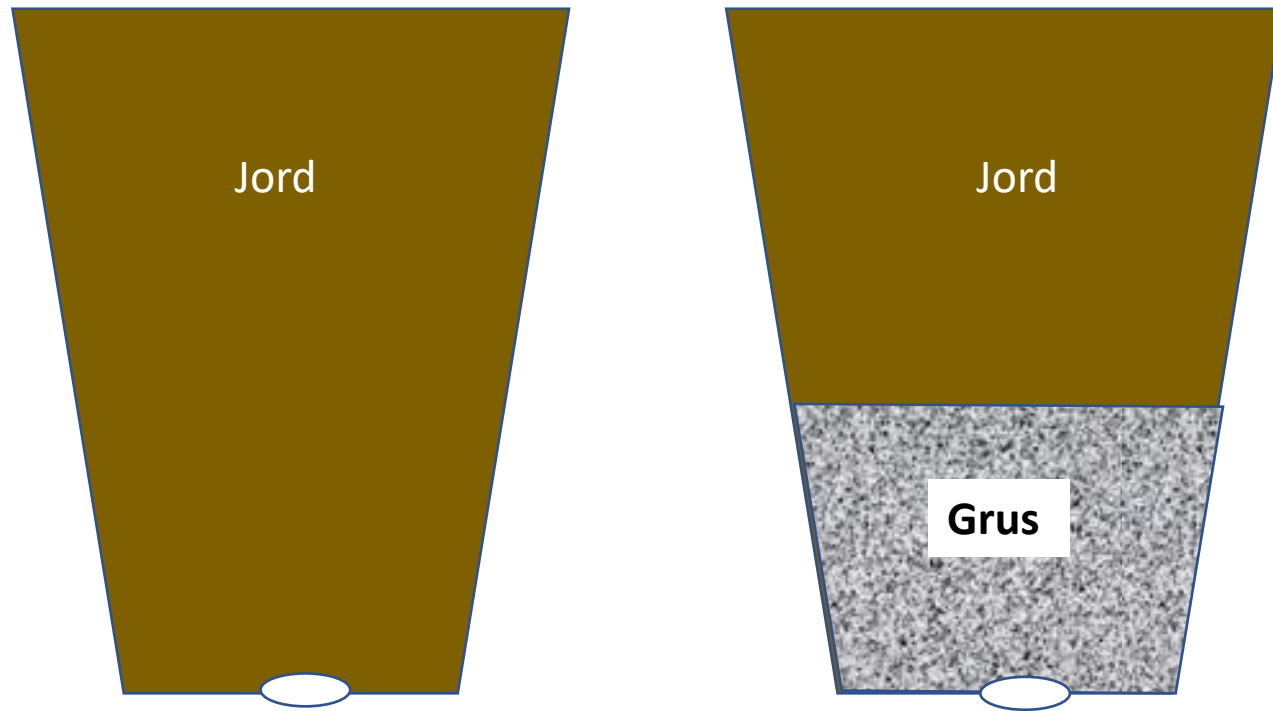
Høyde på vekstmassen skal være 30 cm +/- 2,5 cm

Bilde av en USGA-green bygget mellom to glassplater



Fordi sanden er grov, vil en slik konstruksjon kunne inneholde både luft og vann og derfor være et godt grunnlag for plen som skal tåle ekstrem tråkk og slitasje.

I hvilken krukke er det størst sjanse for at plantene drukner når det regner?









Denne måten å bygge greener krever meget stor nøyaktighet når det gjelder sandkvalitet, organisk materiale og grus. Dette krever god kunnskap!





Dreneringsplanlegging

Avløp

Kummer

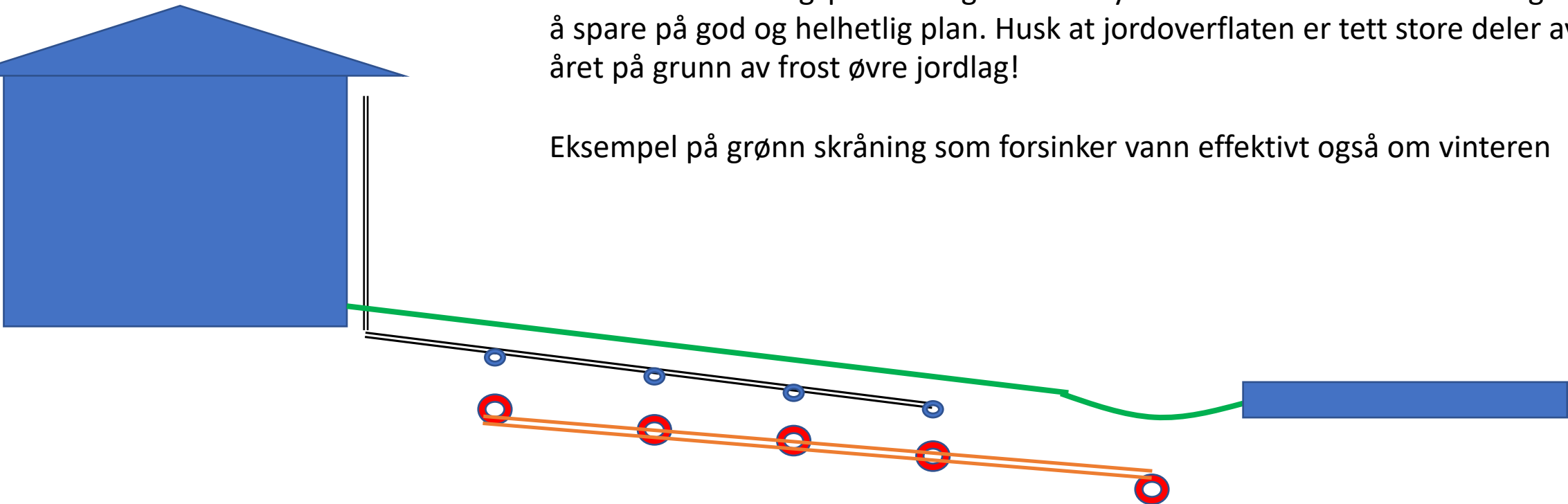
Fall

Kapasitet, særlig ved inntak av overflatevann

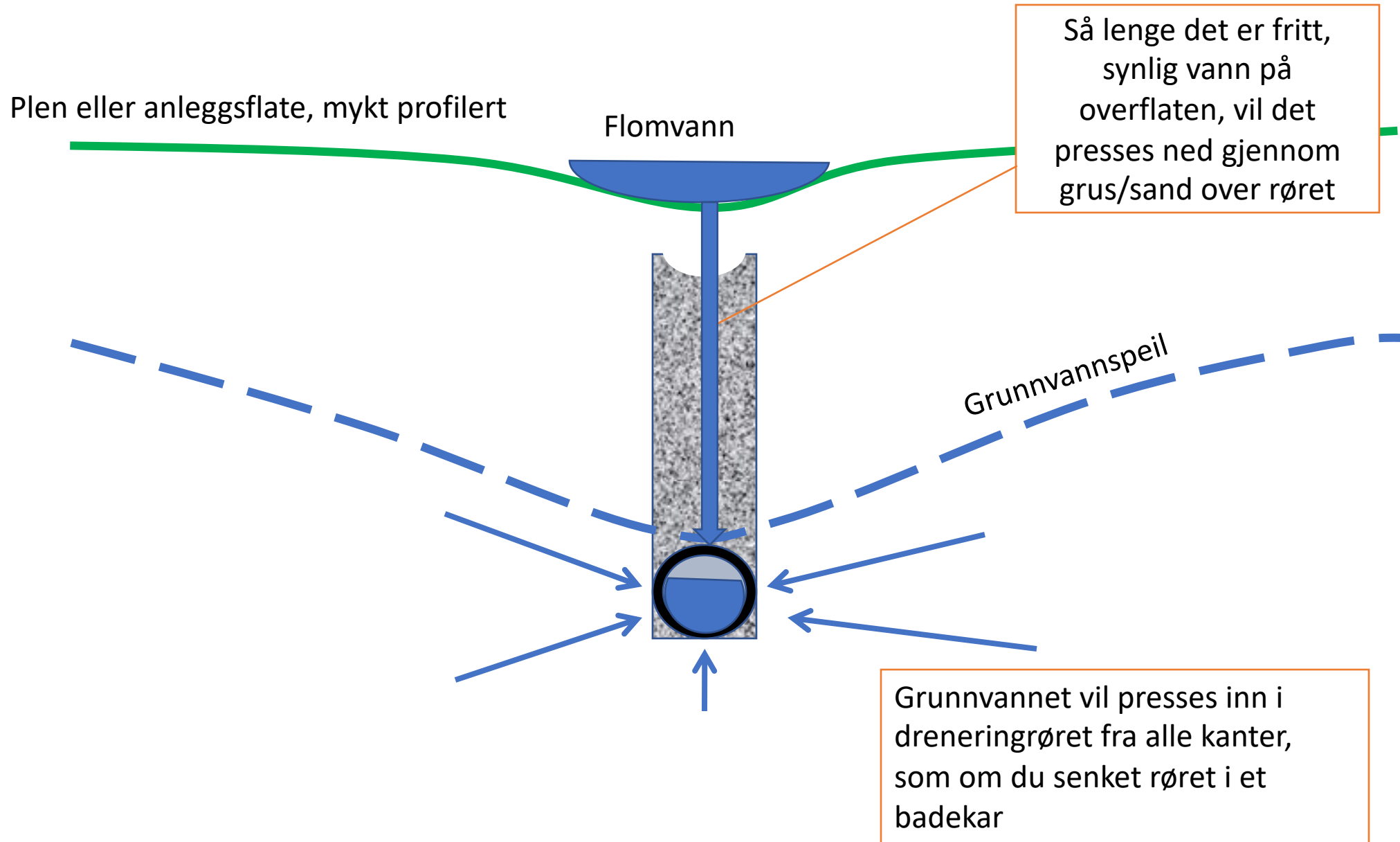
Særlige utfordringer, som rust, frost i rør (pipeeffekter),

Moderne dreneringsplan må også ta hensyn til lokal overvannshåndtering. Mye å spare på god og helhetlig plan. Husk at jordoverflaten er tett store deler av året på grunn av frost øvre jordlag!

Eksempel på grønn skråning som forsinker vann effektivt også om vinteren



Prinsippskisse for halvåpen dreneringsgrøft.



Gode råd om drenering

- Ta inn over deg at vann i jord beveger seg fra store til små porer
- Legg drenering dypt nok. (Hva sier NS?)
- Unngå sjikt i jorda som skaper hengende vannspeil
- Bruk aldri geotekstiler i jord.
- Forsøk deg ikke på konstruksjoner med hengende vannspeil uten god kunnskap om temaet