

# Christian Mattle, skov- og landskabsingeniør

Har arbejdet med plantninger siden 1999. Fra skovrejsning til bytræer. Derudover, samarbejdspartnere med mere end 25 års erfaring i bytræplantninger.

Over 10 års erfaring i at lave optimerede løsninger til kommuner, rådgivere, anlægsgartnere og bygherrer.

- Med målbare resultater

# Hvis vi accepterer vore byggerier, som vi accepterer vores træplantninger. Ville vi investere i det?

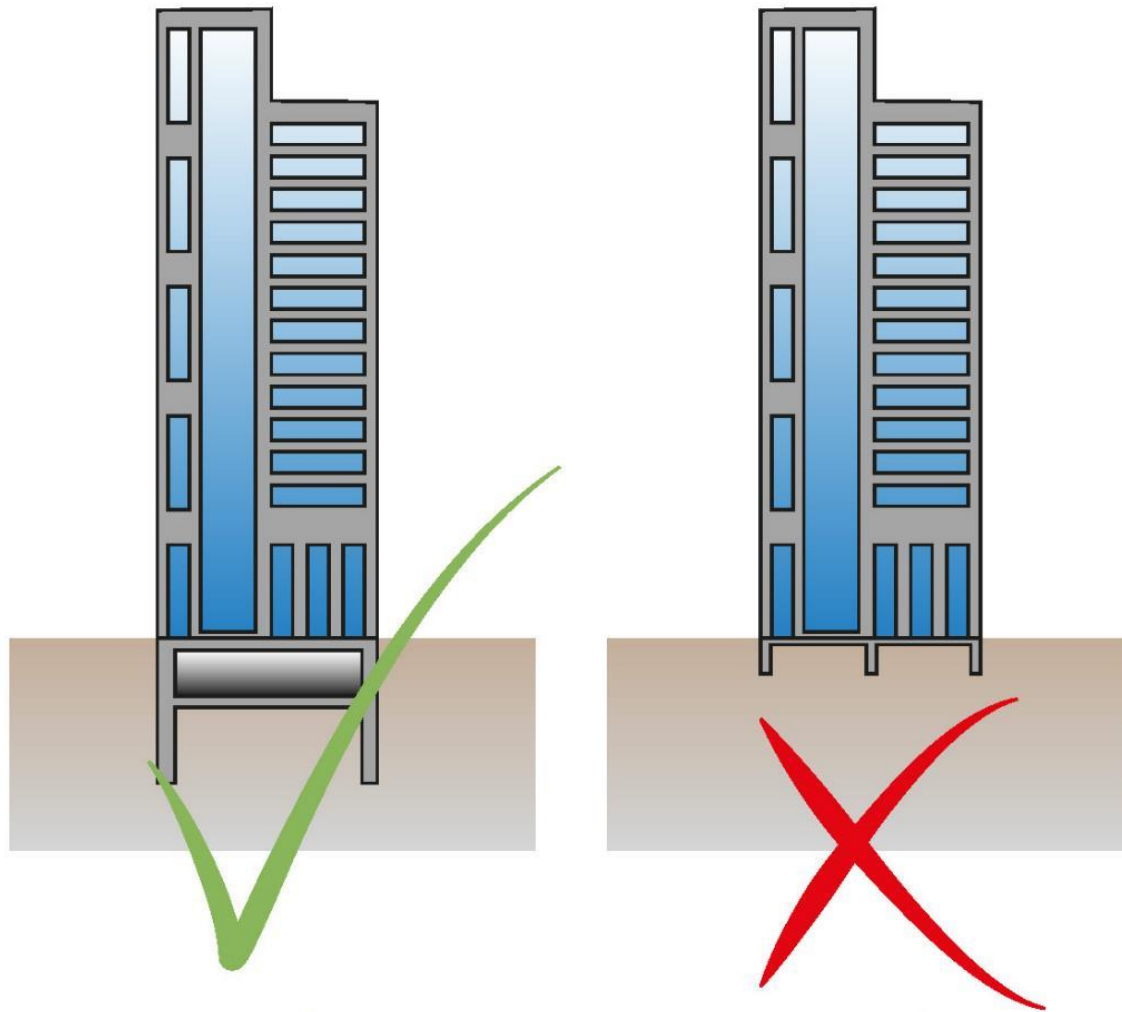
**Udfordring:**  
**Det bedste projekt kan dø af usikkerhed**

## Fakta om 30 nye billige seniorboliger

1. Areal af byggeri: 600-2400 m<sup>2</sup> – endnu lidt usikkert
2. Højde af byggeri: 2-20 meter – tiden må vise det
3. Levetid af byggeri: 5-100 år – afhængig af vejrlig og omstændigheder
4. Udearealer: Vil udgøre 30 procent af husleje grundet konstant vedligehold af parkeringsplads og tilkørselsvej pga. den bløde underbund og rodhævninger
5. Gravearbejde: Beboerne skal forvente små gener med forsyning grundet regelmæssige rodkader og overgravning af vandrør, el, kloakering mm.
6. Indflytning: På et tidspunkt. Halvdelen af beboerne må i øvrigt genhuses om 5-6 år, hvor 15 af boligerne forventes genopført på ny
7. Fordel: Byggeriet er billigt



# Fundamentet er det vigtigste



# Effekt, forudsigelighed & tryghed!

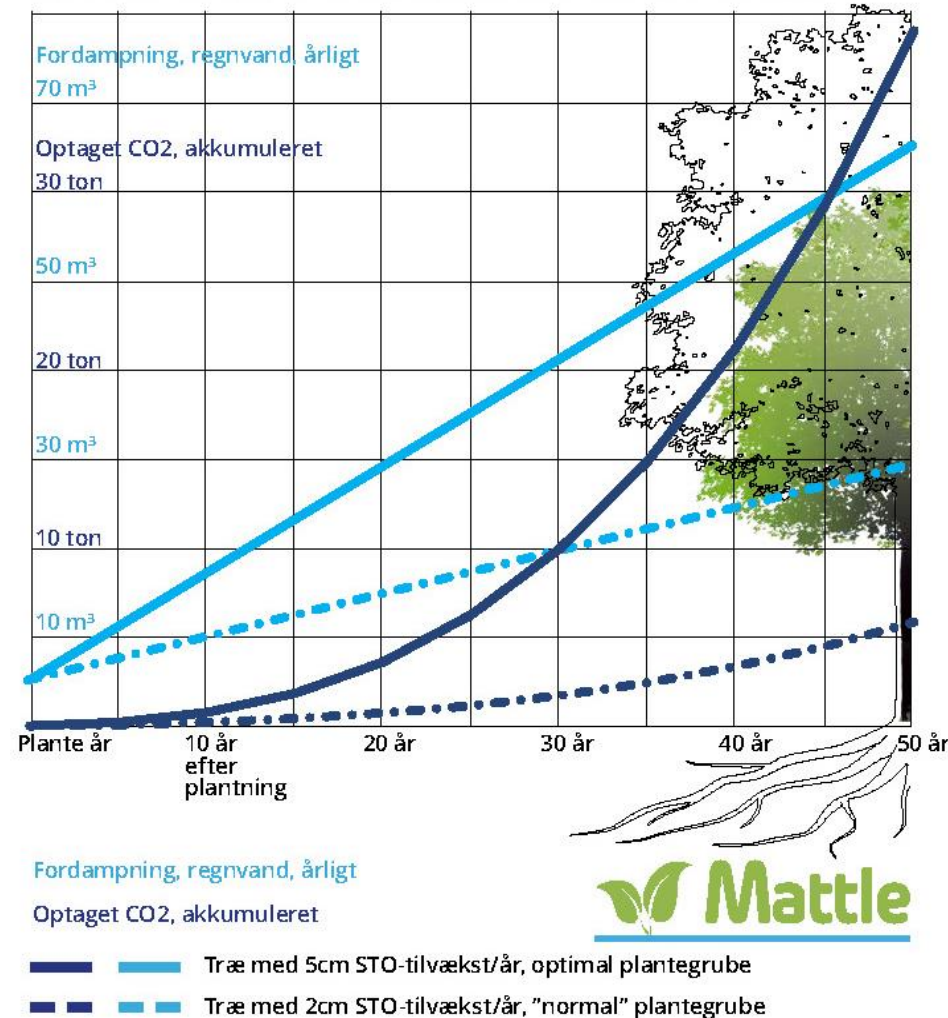
Resultater og refleksioner  
Plantegrube design  
De optimale forhold

# Data på effekt

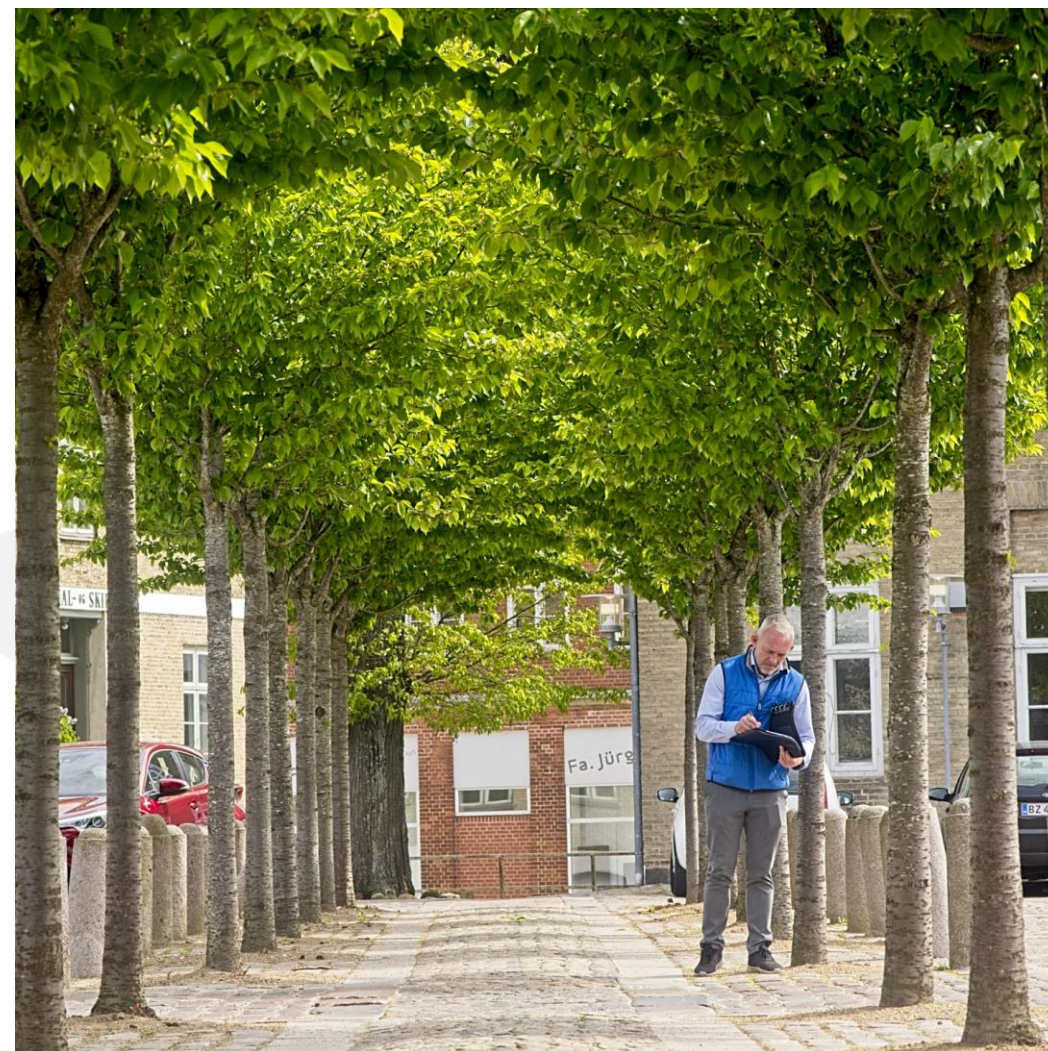
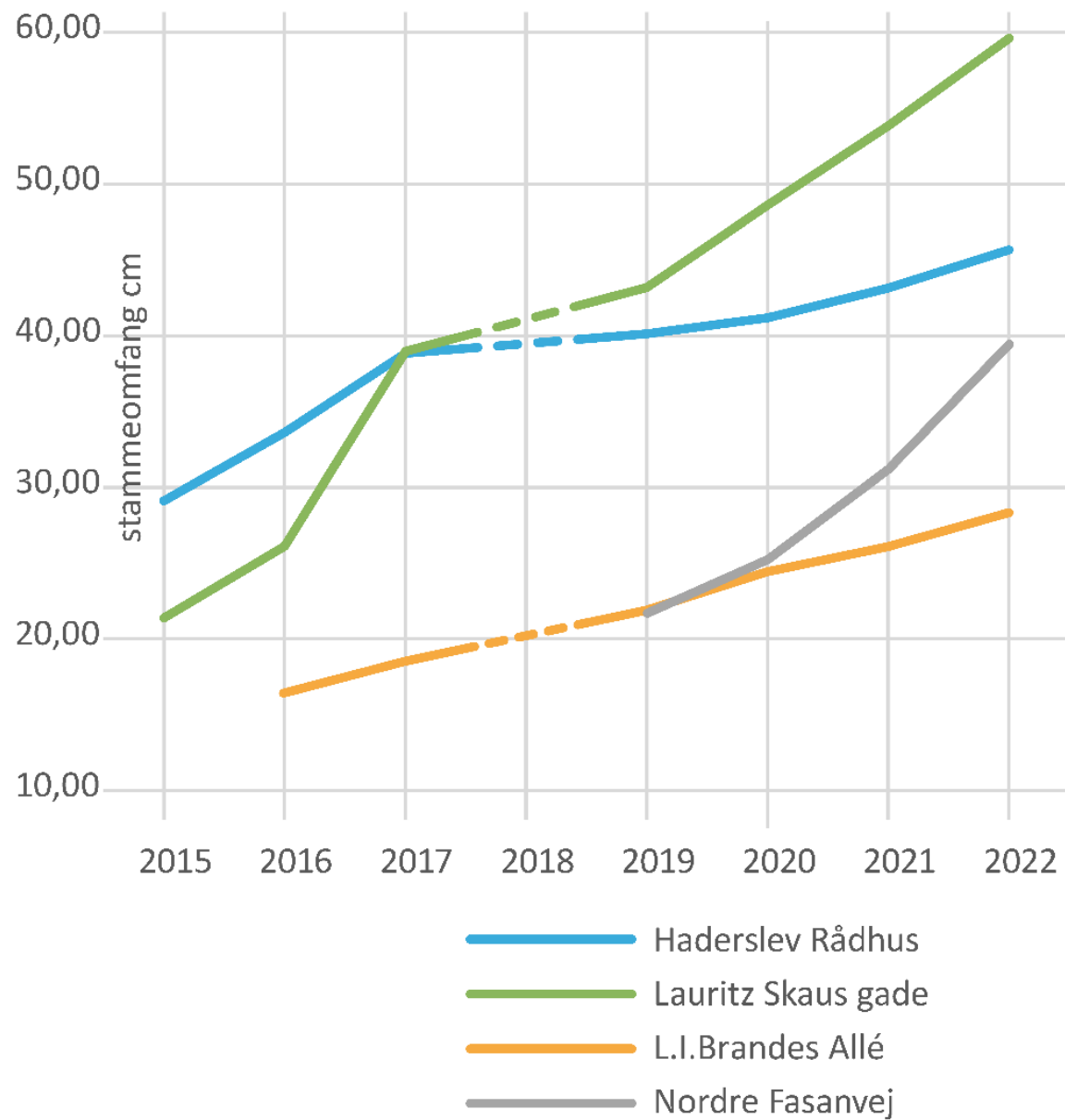
## Hvad er udbyttet, og hvad kan det betyde?

- Øget effekt på trætilvækst og metode
- Op til 130 % større fordampning og vandoptag i klimaløsninger.
- Op til 400 % større CO2 optag
- Større biodiversitet
- Større rodmasse
- Hurtigere værditilvækst og tilbagebetaling på investeringen.
- Større effekt og forudsigelighed

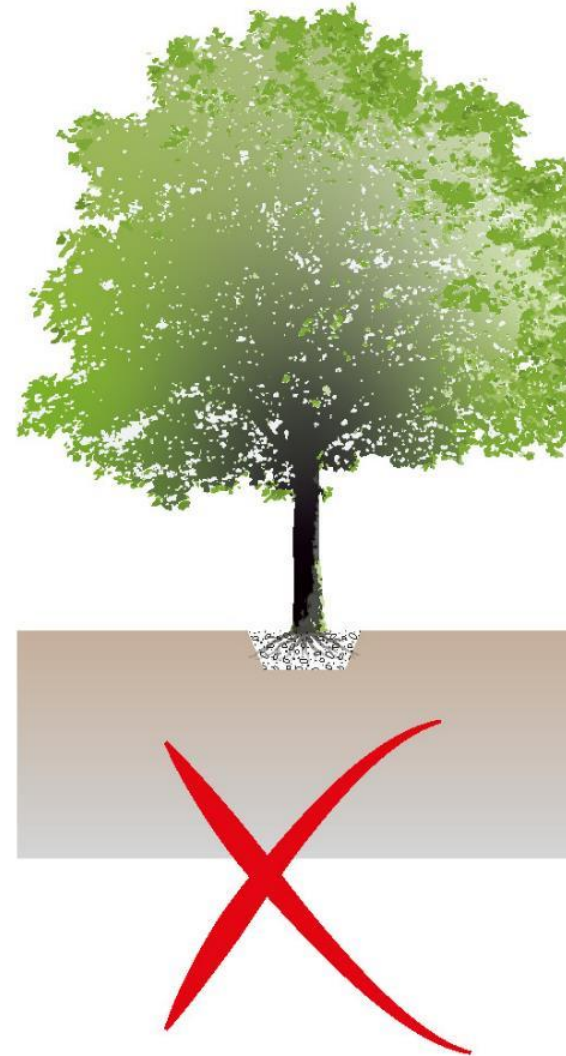
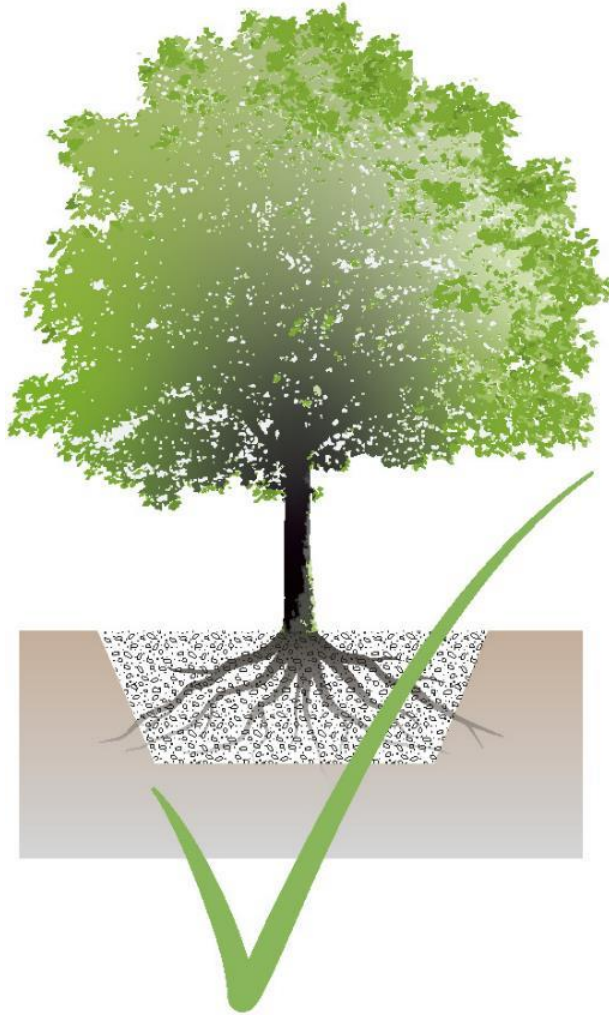
FORVENTET FORDAMPNING over året i forhold til alder og vækstbetingelserne, set som årlig STO-tilvækst, samt forventet akkumuleret CO2 i forhold til alder.







# Fundamentet er det vigtigste Effekt og forudsigelighed



# Kan målet sættes, så resultatet og udbyttet kendes på forhånd?

## Skovfogedens Bytræer, Tjekliste

### 1. Råjordtype?

2. Kan den eksisterende jord bruges til at plante i?
3. Er råjorden permeabel, og i hvilket omfang?

### 4. Ledningsoplysninger

- a. Gasledninger
- b. Fjernvarmeledninger
- c. Vandledninger
- d. Elkabler
- e. Telefonledninger
- f. Antennekabler
- g. Fiber
- h. Kloakledninger med kotehøjder
- i. Regnvandsledninger med kotehøjder

### 5. Placering af **plantehul**?

6. Skygge og sol på den valgte placering af træet?
7. Skygger træet uønsket på bygninger og pladser?
8. Mulig størrelse af plantehul?
9. Dybde på plantehul?

### 10. Hvor stort skal **træet** få lov at blive?

11. Hvor gammelt må træet få lov at blive?
12. Hvor stor tilvækst hastighed skal træet have?
13. Skal der etableres skybrudssikring?
14. Skal træet indgå i **klimasikring**?
15. Klimavej med magasinkapacitet
16. Må regnvandet nedsives?
17. Rensning af regnvandet før anvendelse
18. Skal træet vandes af regnvandet?
19. Skal der gemmes regnvand til tørre tider?

### 20. Trafikbelastning

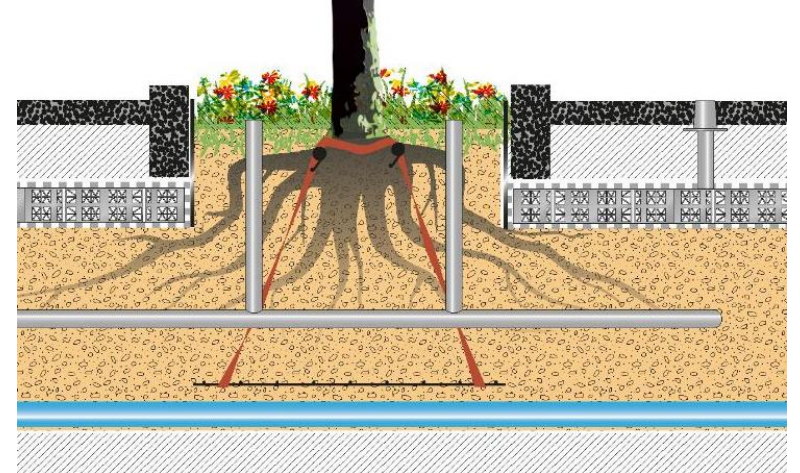
21. Skal der være belægning rundt om træet?
22. Hvilken trafikform foregår rundt om træet?
23. Skal der være etableringsvanding de 5 første år?
24. Skal plantehullet være åbent som klimabed?
25. Forankring af træet
26. Dræn af **vækstmediet**
27. Udluftning af vækstmediet
28. Rodbarriere mod rodhævning af belægninger
29. Iltbarriere mod rodhævninger af belægninger
30. Snak med **Mattle.dk**



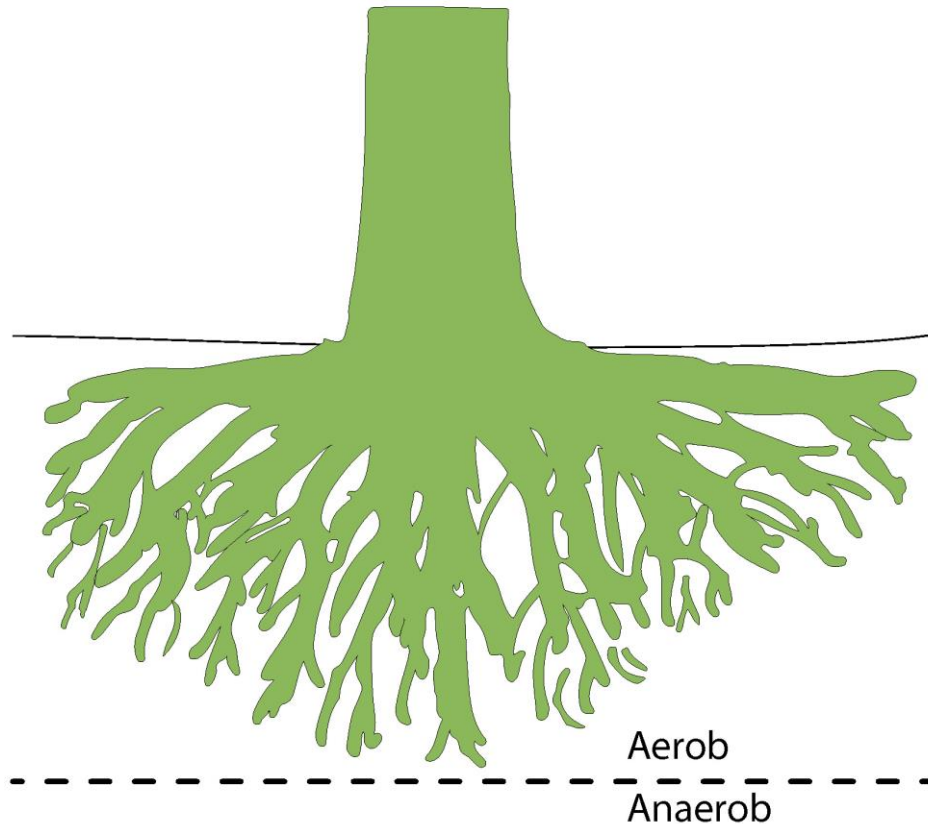
# Det starter med planlægning og målsætning

Jord, teknik, projektering, udbud & udførelse.

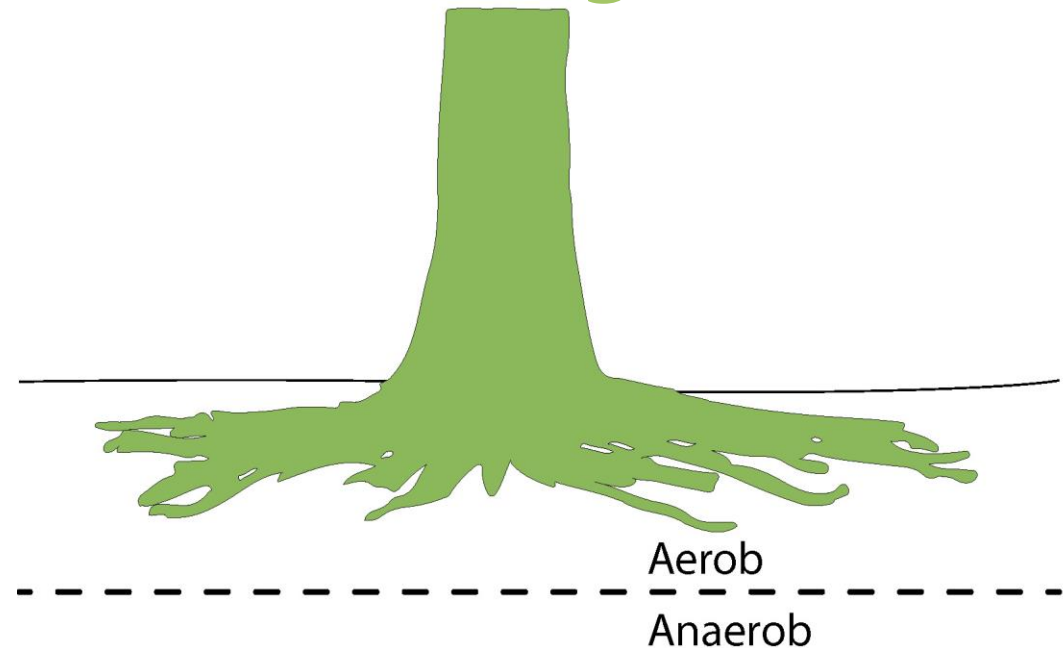
- Naturlige processer i en konstrueret verden.



# Rødder følger de aerobe/anaerobe grænser



Lav grundvandsstand  
Stort, dybtgående rodnet  
Stor vindfasthed  
Mindre sårbarhed i tørke  
Relativt større tilvækst



Høj grundvandsstand  
Lille, fladt rodnet  
Lille vindfasthed  
Større sårbarhed i tørke  
Relativt mindre tilvækst



# Hvad er det værste der kan ske?

- 20 år senere at skulle lave det om, når det bedste tidspunkt at plante på, var for 20 år siden.



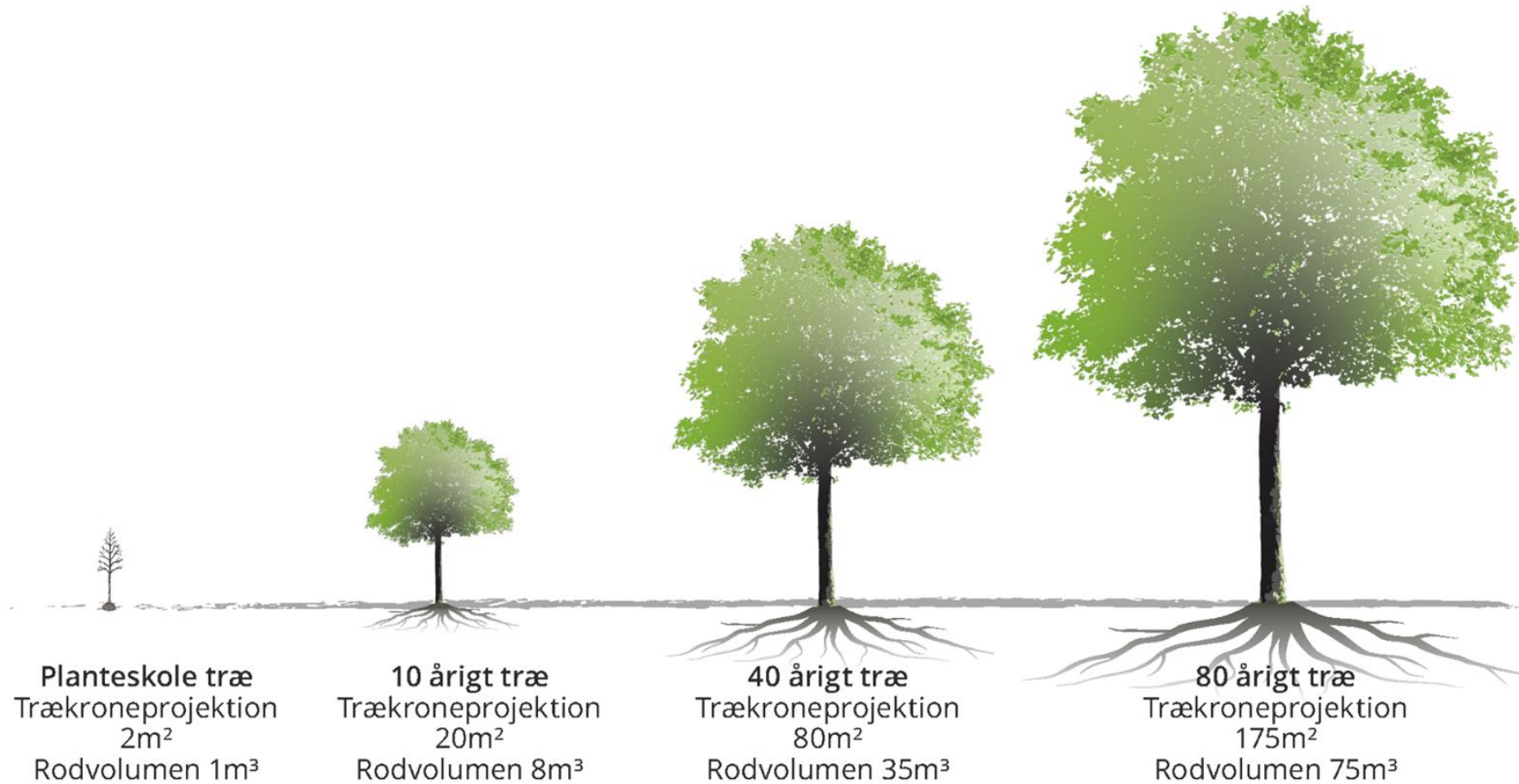


# Hvilken retning har vi råd til at gå i?





# Nettomuldvolumen skal stemme med din målsætning



# Netto muldvolumen behov Rod/Top forhold

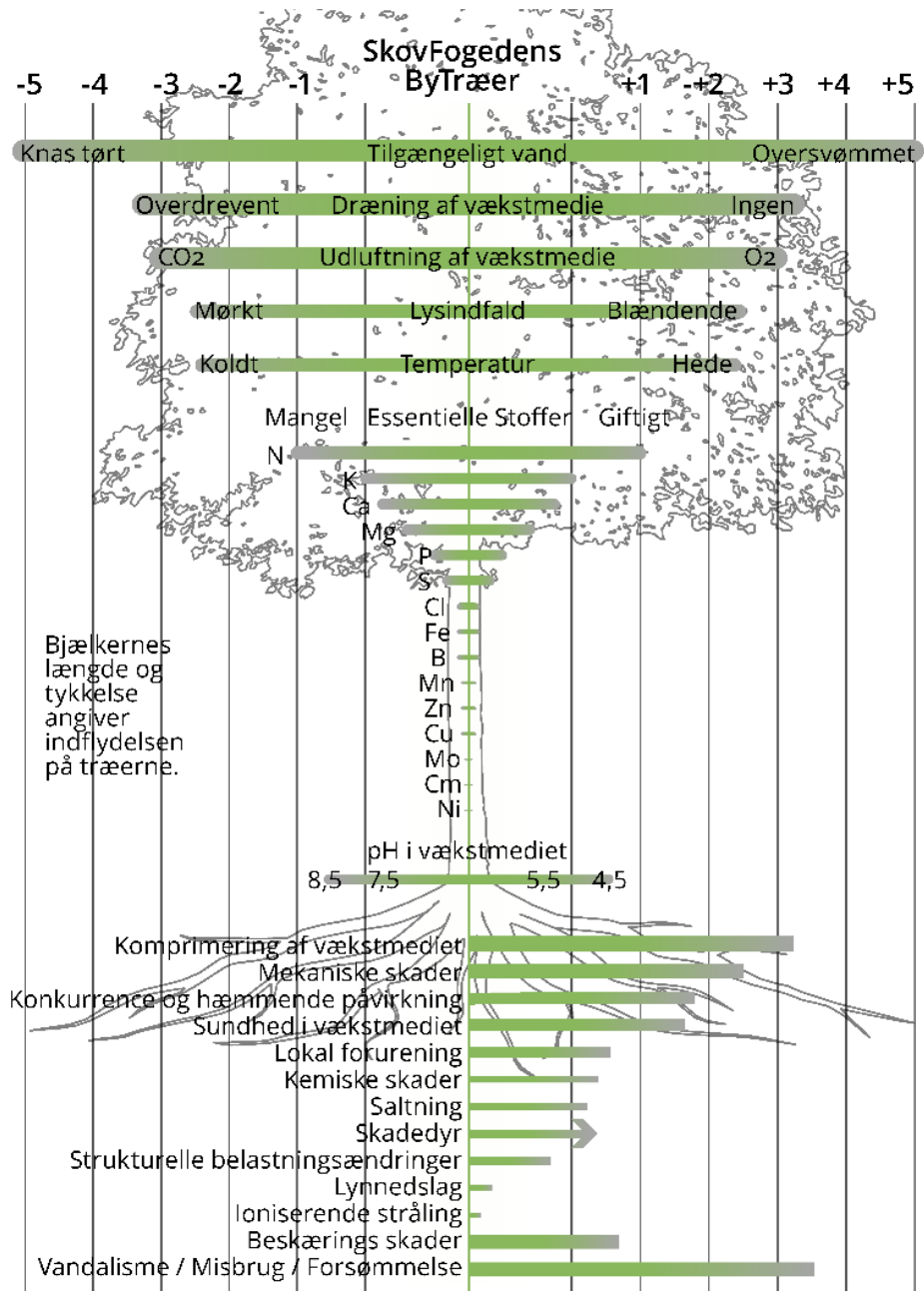






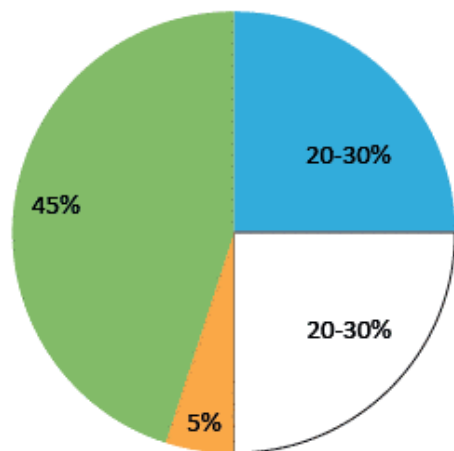
# Det optimale spektre

|                                                                                                                                                                        |                                             |                  |                        |                        |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
| Auftraggeber                                                                                                                                                           | Christian Mattle Park Alle 15<br>6600 Vejen |                  |                        |                        |                     |
| Probenbezeichnung                                                                                                                                                      | UPCYCLE                                     |                  |                        |                        |                     |
| Material                                                                                                                                                               | überbaubares Baumpflanzsubstrat, Typ 2      |                  |                        |                        |                     |
| Probenherkunft                                                                                                                                                         | angeliefert                                 |                  |                        |                        |                     |
| Probenehmer                                                                                                                                                            | Tommy Möller 19.02.2022                     | Bearbeiter       | IM, MB, BM, MS         |                        |                     |
| Probeneingang                                                                                                                                                          | 25.02.2022                                  | Bearbeitungsende | 25.06.2022             |                        |                     |
| Labor Nr                                                                                                                                                               | 12057                                       | Bearbeitungsort  | Labor Bohlsen          |                        |                     |
|                                                                                                                                                                        | Messwert                                    |                  | FLL 2010<br>Richtwerte | Einheit                |                     |
| aktueller Wassergehalt (Feuchte)                                                                                                                                       | 11.6                                        | 1521             |                        | Gew. % FS              |                     |
| Bulk densitet Tørvægt TS                                                                                                                                               | 1304                                        |                  |                        | g/l                    |                     |
| Bulk densitet indstampet FS                                                                                                                                            |                                             |                  |                        | g/l                    |                     |
| Rohdichte WK <sub>max</sub> (bei Wassersättigung)                                                                                                                      | 1772                                        |                  |                        | g/l                    |                     |
| Gesamtporenvolumen                                                                                                                                                     | 40.4                                        |                  | ≥ 25                   | Vol %                  |                     |
| Wasserkapazität WK <sub>max</sub>                                                                                                                                      | 30.4                                        |                  |                        | Vol %                  |                     |
| Wasserkapazität bei pF 1.8 (Feldkapazität)                                                                                                                             | 25.0                                        |                  |                        | Vol %                  |                     |
| Luftkapazität bei pF 1.8 (Feldkapazität)                                                                                                                               | 15.4                                        |                  |                        | Vol %                  |                     |
| Wasserdurchlässigkeit mod.k <sub>f</sub>                                                                                                                               | 90.1                                        |                  | 43.2-4320              | cm/d                   |                     |
| Wasserdurchlässigkeit mod.k <sub>f</sub>                                                                                                                               | 0.63                                        |                  |                        | mm/min                 |                     |
| Wasserdurchlässigkeit mod.k <sub>f</sub>                                                                                                                               | 1.04E-05                                    |                  |                        | ≥ 5 x 10 <sup>-6</sup> | m/s                 |
| Wasserdurchlässigkeit mod.k <sub>f</sub>                                                                                                                               | 38                                          |                  |                        | 18-1800                | l/m <sup>2</sup> /h |
| pH-Wert                                                                                                                                                                | 6.80                                        |                  | 5.0-8.5                | Gew. % TS              |                     |
| Organische Substanz                                                                                                                                                    | 1.8                                         |                  |                        |                        | 1 - 2               |
| Organische Substanz                                                                                                                                                    | 28                                          |                  |                        |                        |                     |
| Salzgehalt H <sub>2</sub> O/Gipsextrakt                                                                                                                                | 35                                          |                  |                        |                        | ≤ 150               |
| Salzgehalt H <sub>2</sub> O/Gipsextrakt                                                                                                                                | 0.4                                         |                  |                        | g/l                    |                     |
| N Stickstoff (Nitrat + Ammonium)                                                                                                                                       | 5.4                                         |                  |                        |                        | mg/l                |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Phosphor                                                                                                                                 | 35                                          |                  |                        |                        | mg/l                |
| K <sub>2</sub> O Kalium                                                                                                                                                | 10                                          |                  |                        |                        | mg/l                |
| Mg Magnesium                                                                                                                                                           | 43                                          |                  |                        |                        | mg/l                |
| TS Trockensubstanz, FS Frischsubstanz; Prüfungen im verdichteten Zustand 95% dPr<br>Prüfung entsprechend FLL - Richtlinie Empfehlungen für Baumpflanzungen 2010 Teil 2 |                                             |                  |                        |                        |                     |

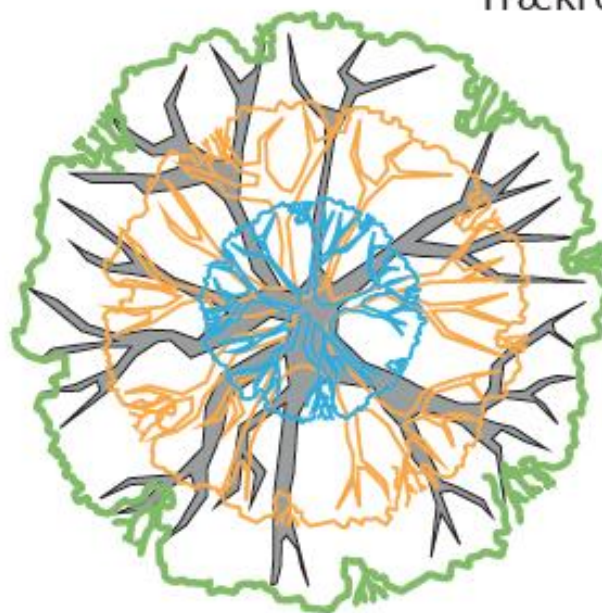
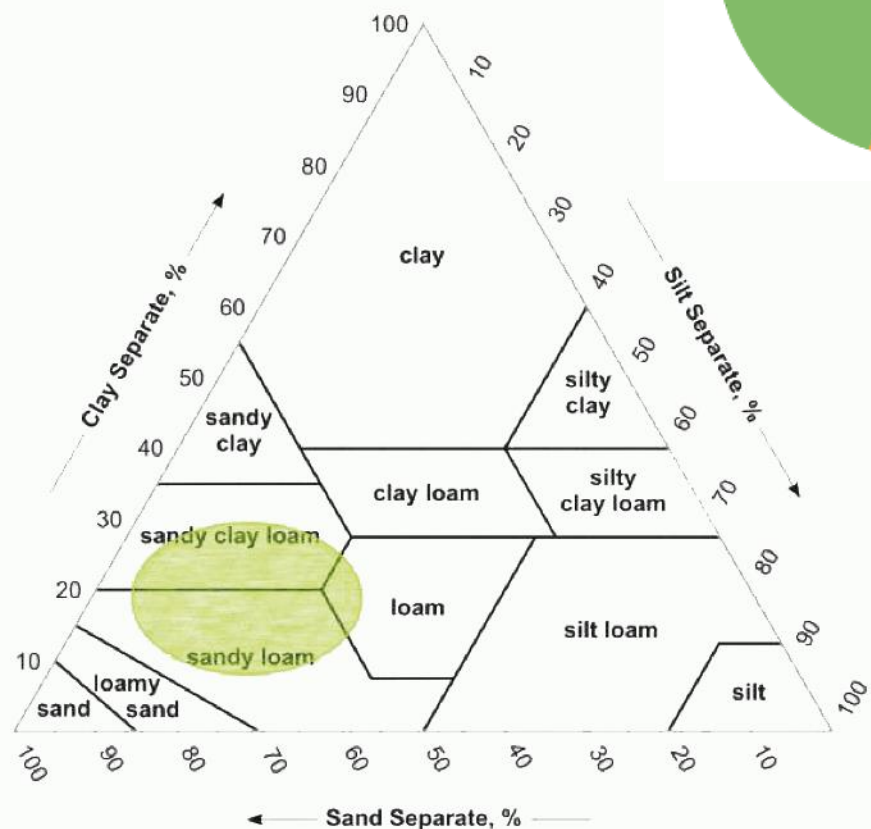




- Vandvolumen, ved markkapacitet
- Organisk, TV %
- mineralsk > 2mm < 16mm
- Luftvolumen, ved markkapacitet
- mineralsk < 2mm
- Mineralsk > 16mm

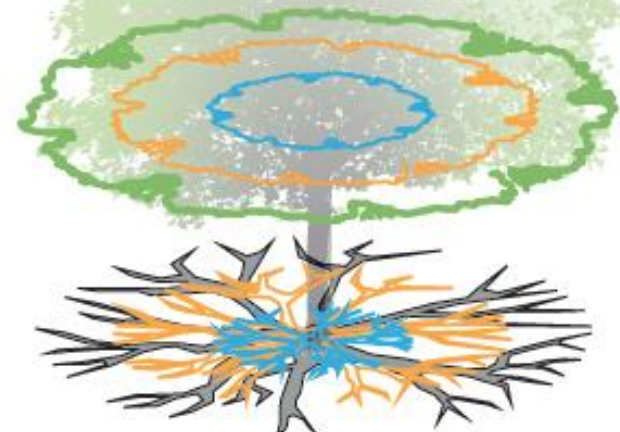


### Soil Textural Triangle



### Trækronens / Trærodens udstrækning

80 m<sup>2</sup> - 34,4 m<sup>3</sup> (ca 60år)  
 60 m<sup>2</sup> - 25,8 m<sup>3</sup> (ca 30år)  
 30 m<sup>2</sup> - 12,9 m<sup>3</sup> (ca 10år)

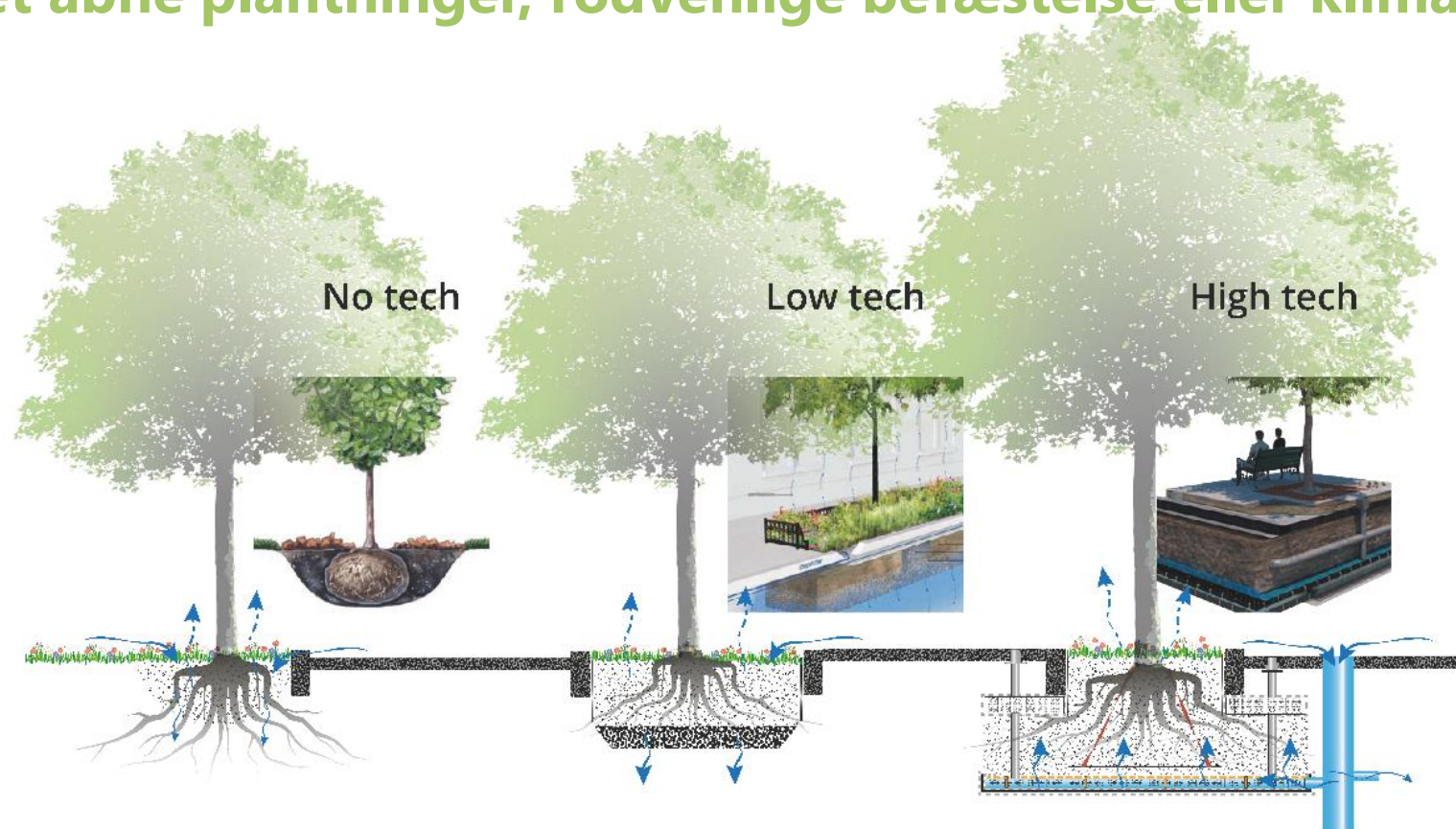


# Optimale forhold

- ▶ Partikelstørrelse 0,2µm-20mm. 0,2µm-2mm bidrager mest til en ligelig fordeling af vand- og luftbalance. 2-16mm øger primært strukturegenskaberne. Med mindre man har anvendt lava, pimpsten, tegl eller lign. Over 20mm bidrager ikke til nettomuldsvolumen
- ▶ 50% porevolumen fordelt ligeligt mellem luft og vand
- ▶  $\geq 10\%$  ilt, meget gerne 16-17% (ikke at forveksle med luft)
- ▶ Stort porevolumen sikrer i sig selv ikke stor luftudskiftning, derfor skal det hjælpes på vej af udluftningssystemer. Særligt ved dybere vækstlag, belægning over rodzonen, og ved højere humusindhold er det vigtigt at have luftcirkulation.
- ▶ Der opstår uhensigtsmæssige gasser i jorden fra bl.a. mikroorganismer, og disse skal kunne komme ud, så ilten kan komme ind.
- ▶ pH 6-7 er det optimale spektrum for næringsstof optag.
- ▶ Næringsstoffer og gødning
- ▶ Afstemning af nettomuldsvolumen i forhold til målsætning.
- ▶ Beskyttelse af infrastruktur mod rodskader



# Endelig afstemning af målsætning, teknik, behov og budget. Uanset åbne plantninger, rodvenlige befæstelse eller klimatræer



|                          | Allétræ | Vejtræ i regnbed | Gadetræ i belægning med vandtilbageholdelse og kapillærvanding. |
|--------------------------|---------|------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Økonomi                  | €       | €€               | €€€                                                             |
| Infiltration af regnvand | +/-     | +                | +                                                               |
| Vandtilbageholdelse      | +/-     | +                | ++                                                              |
| Fordampning              | +/-     | +/-              | ++                                                              |
| Smart City               | -       | +/-              | ++                                                              |



# Vand og ilt, i rette mængder, på rette tid og sted





7 vækstsæsoner, 42m<sup>3</sup> nettomuldvolumen pr. træ, tilløbende vand, iltning og overløb. FLL 1 (gammel udgave) i rodkassetter. Effekt, forudsigelighed & tryghed i træplantninger.



# Spørgsmål?

- ▶ Skulle der opstå spørgsmål senere, så skriv endelig på [cma@mattle.dk](mailto:cma@mattle.dk) eller ring på tlf. 20 45 60 83.
- ▶ Connect gerne på LinkedIn
- ▶ Følg Mattle ApS på LinkedIn
- ▶ Tilmeld dig vores nyhedsmail via hjemmesiden [www.mattle.dk](http://www.mattle.dk)

**Tak for nu**