

# Bodemstabilisatie in veen & Conserveren houten palen

Ir. Ömer Likoglu

**SealteQ**  
BESCHERMT EN BEHOUDT



# Innovatie agenda

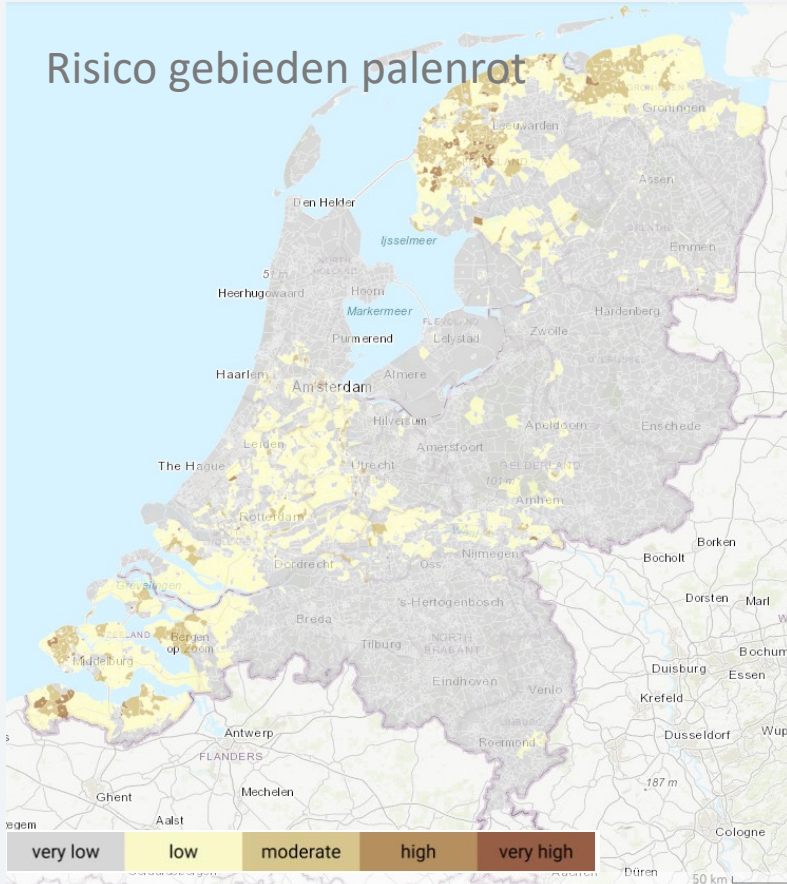


- 01 Chapter 0**  
Introductie
- 02 Chapter 1**  
Conserveren houten palen
- 03 Chapter 1.1**  
Stabiliseren veenlagen
- 04 Final**  
Uitstoot broeikasgassen



## Chapter 1 Conserveren houten palen

### Risico gebieden palenrot



### Schimmel

➤ Fundering in contact met zuurstof (boven grondwaterniveau)

- Droge zomers
- Ontwatering

### Bacteriën

➤ In combinatie met schimmel nog agressiever



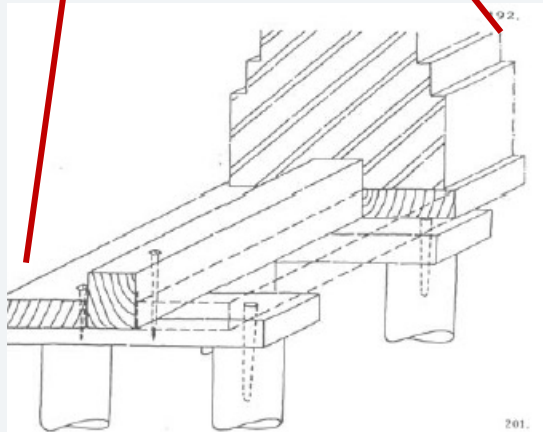
Chapter 1

~ 1600

>2000



Figure 11.



## Chapter 1 Conserveren houten palen

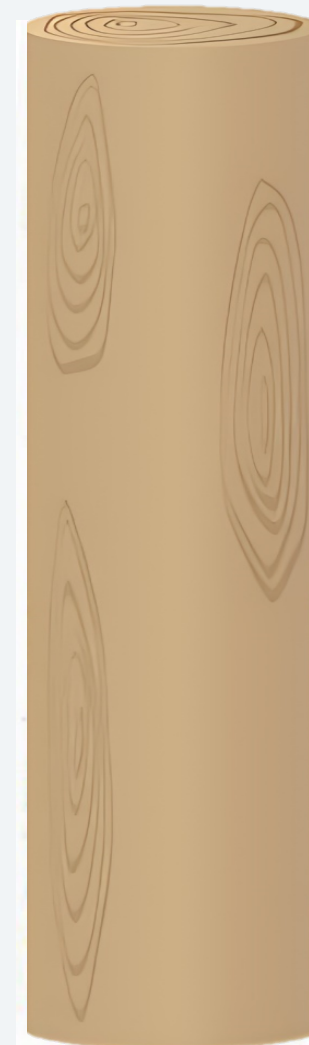
Doorsnede houten paal



- ✓ Lage dichtheid = verrot
- ✓ Massa verlies = verlies aan kracht

spinhout en kernhout

Lengte doorsnede



Lage dichtheid duidt op rot hout (geel en rood)

kernhout (groen en blauw)

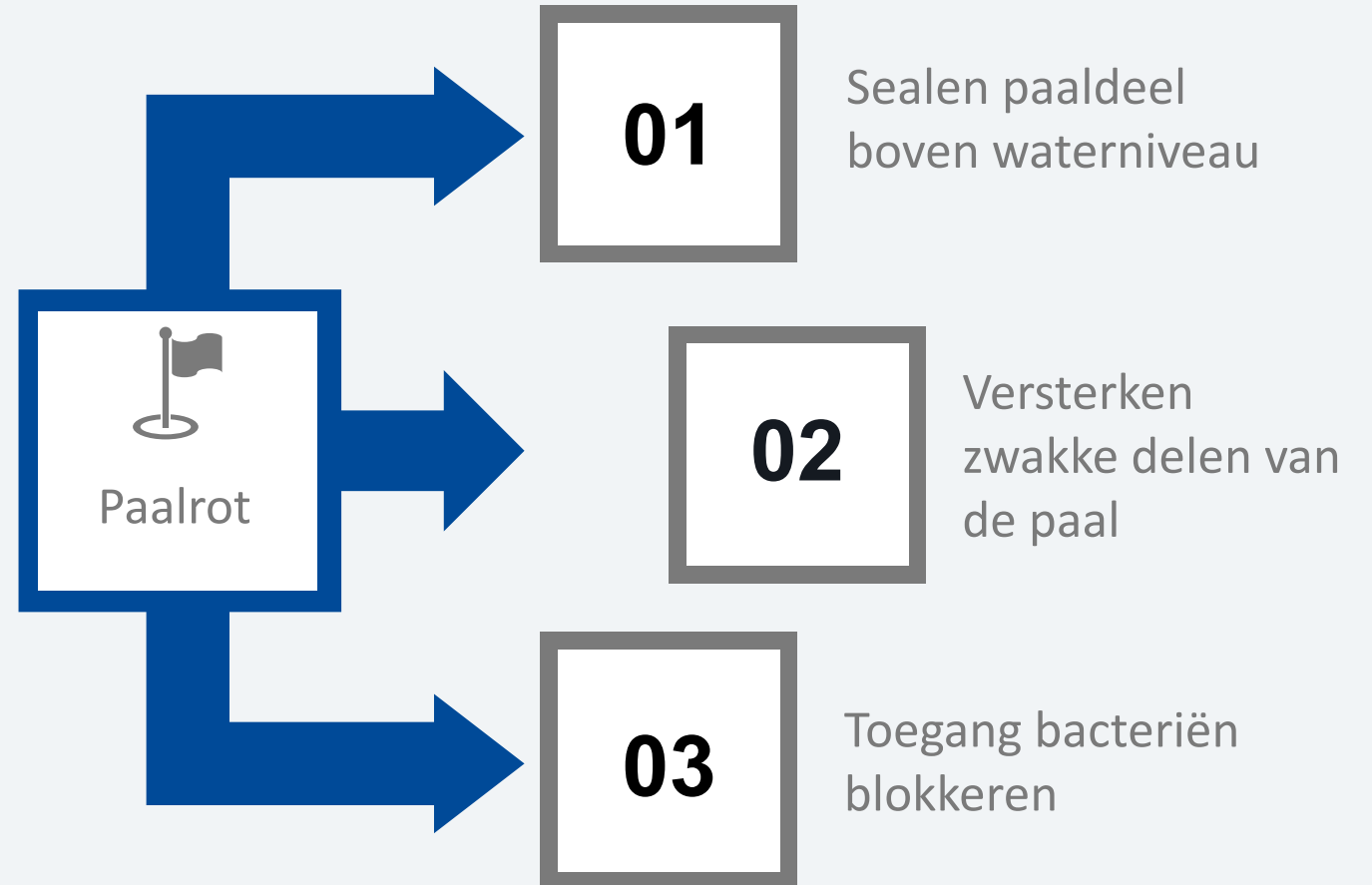
Blauw – in goede staat

Rood – in slechte staat

## Chapter 1.1 Conserveren houten palen met injectietechnieken

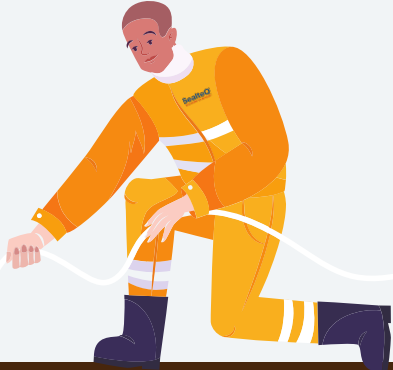


Verzakt gebouw Amsterdam Vijzelgracht

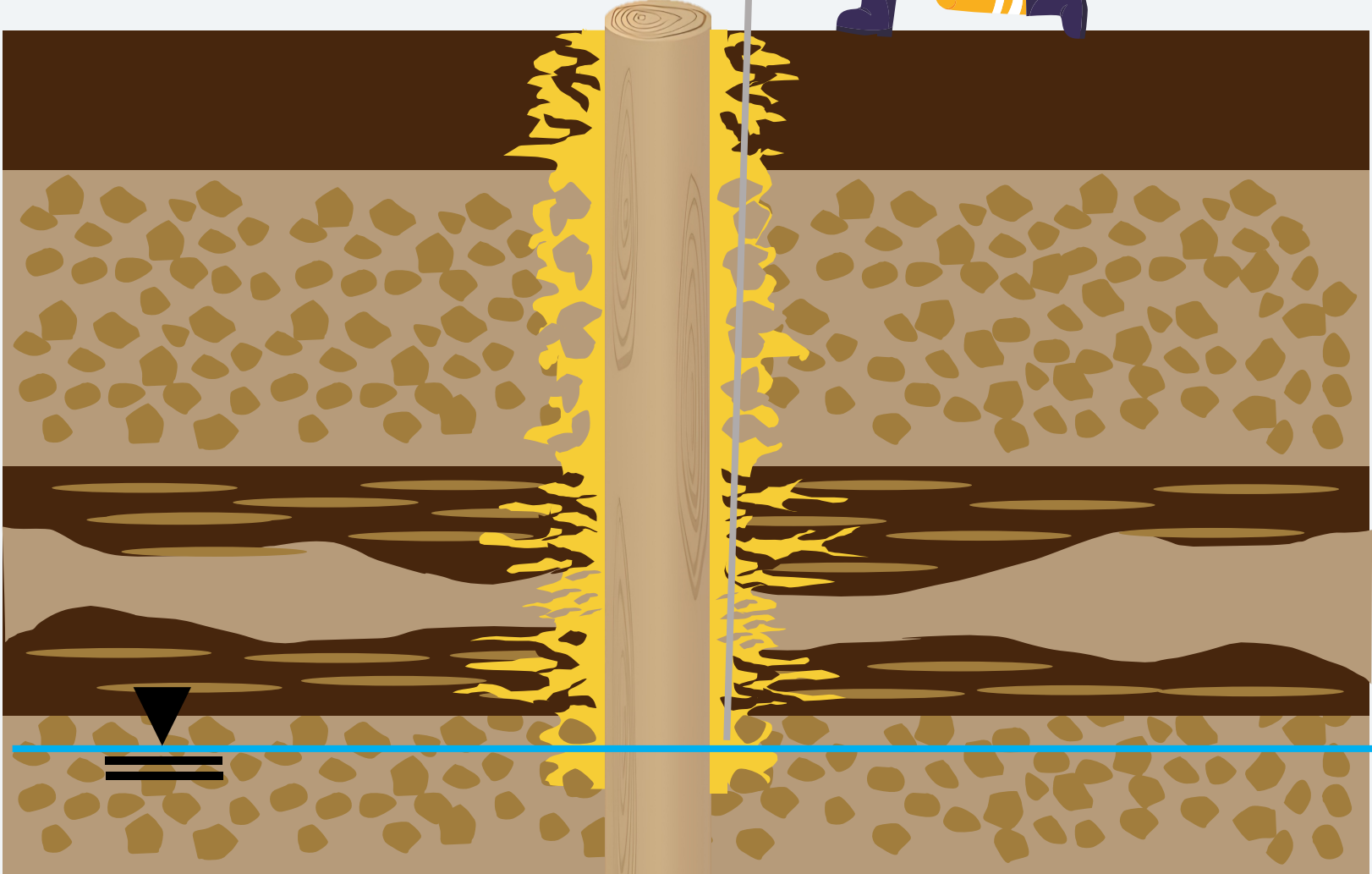




Chapter 1.1 Conserveren houten palen



1<sup>st</sup> Step: Sealen houten paal

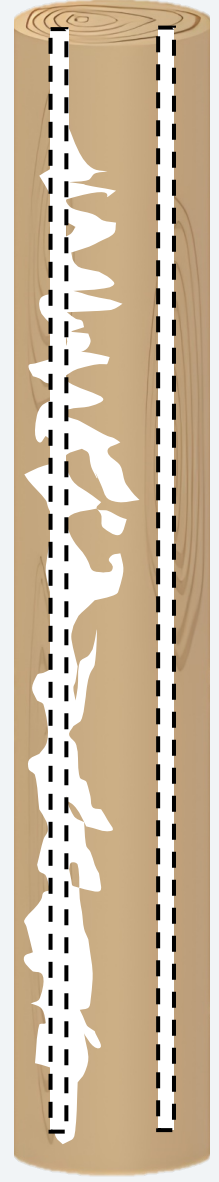
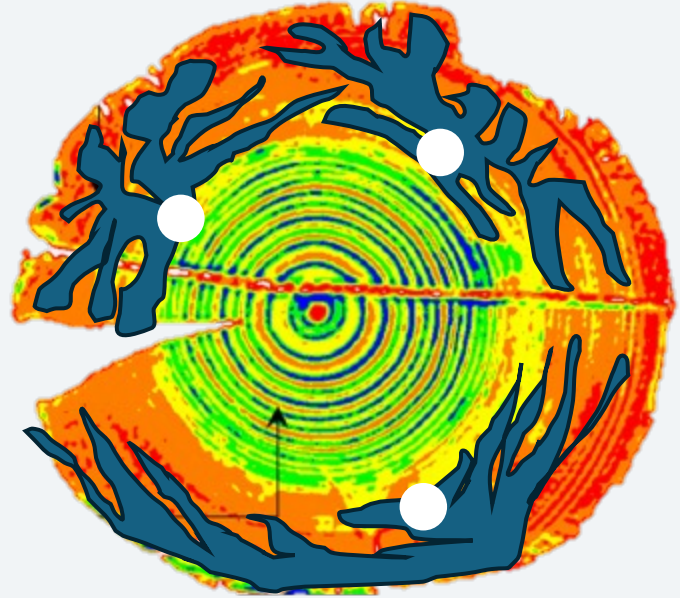
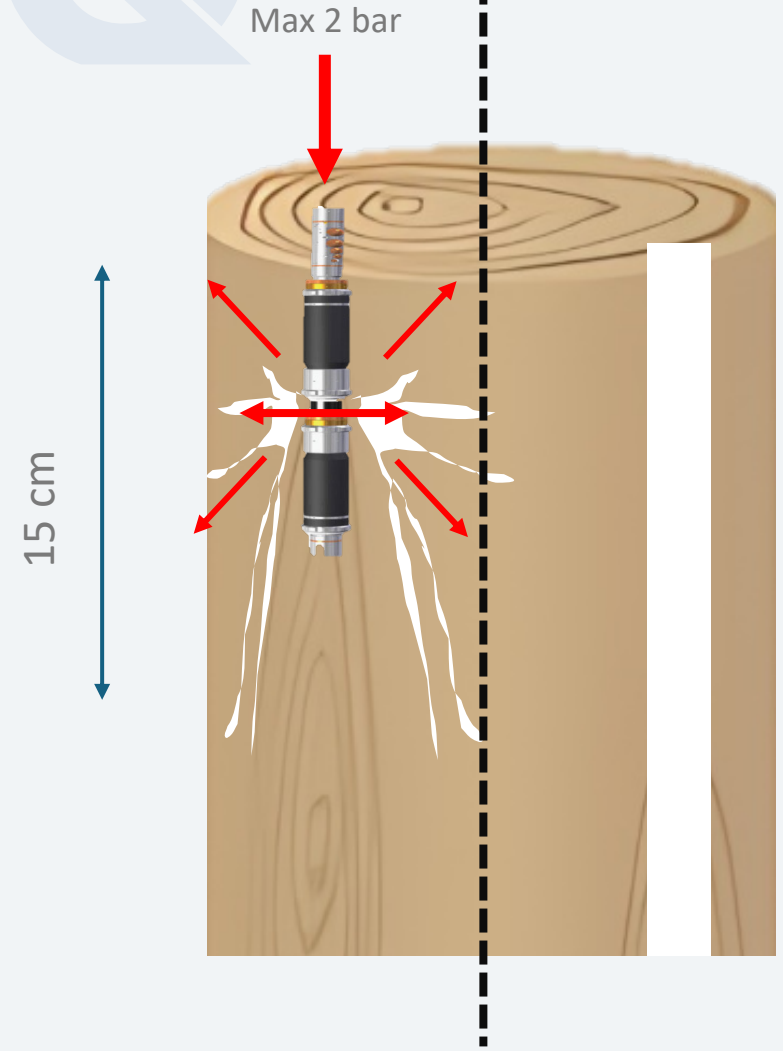


- ✓ Versterken
- ✓ Isoleren

minimum  
waterniveau

Chapter 1.1 Conserveren houten palen

2<sup>nd</sup> Step: Versterken/verbeteren houten paal

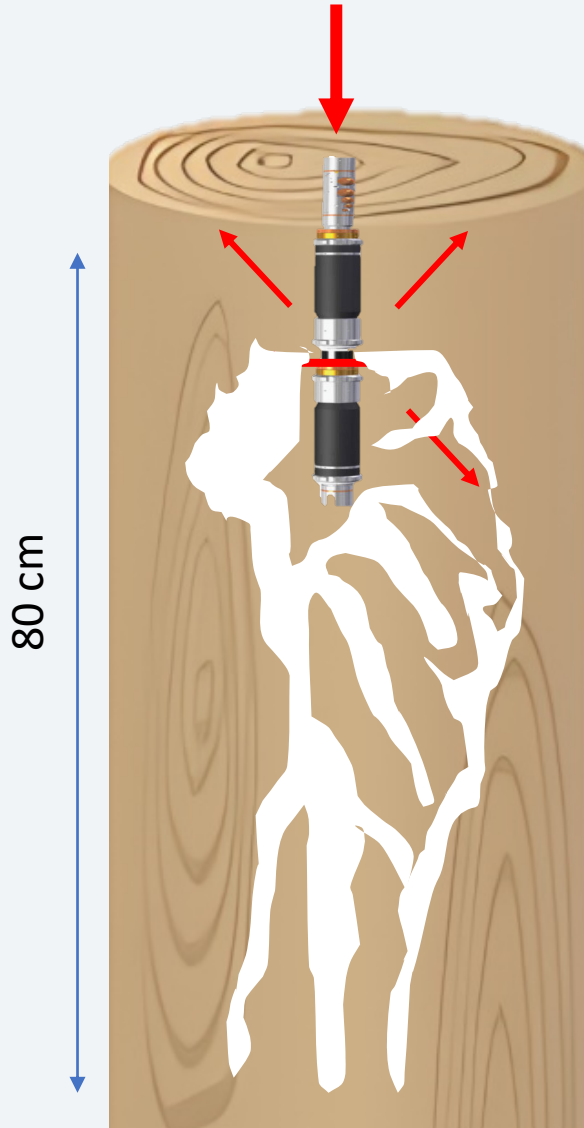


✓ Versterken





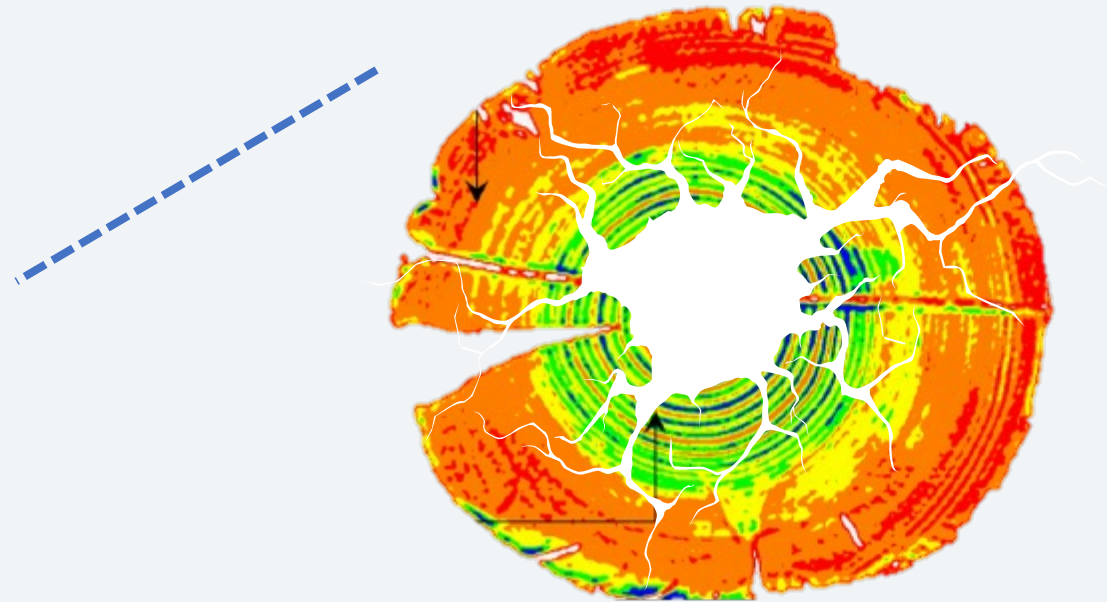
Chapter 1.1 Conserveren houten palen



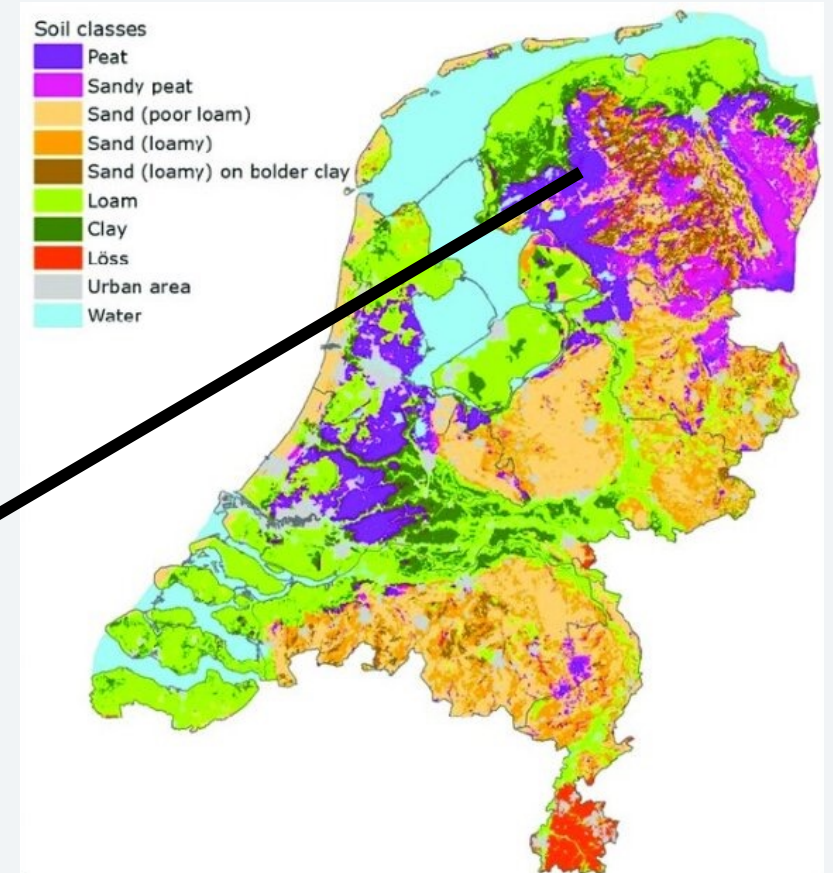
3<sup>rd</sup> step: Toegang bacteriën blokkeren

Max 2 bar

Doorsnede



## Chapter 1.1 Stabiliseren veenlagen

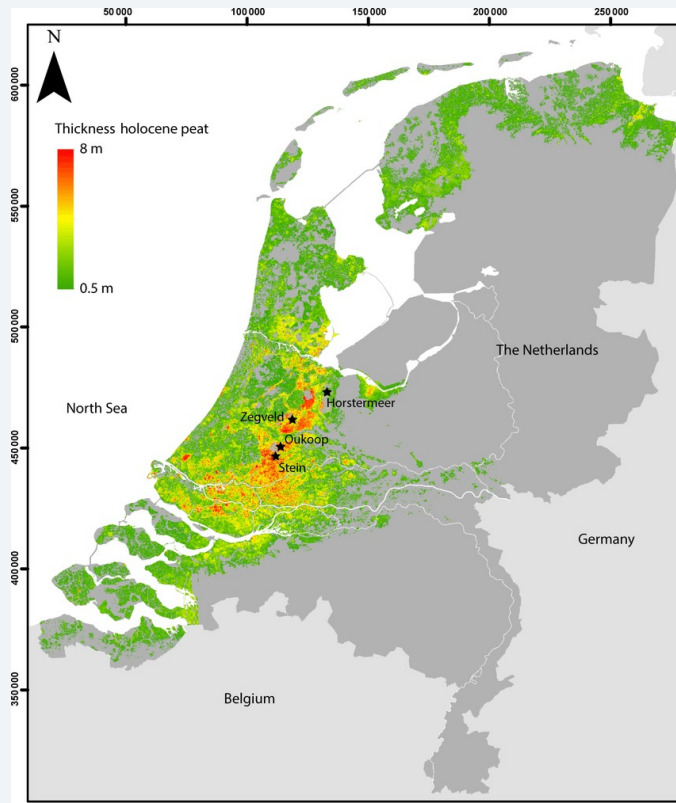


- Diepere klei- en veenlagen richting Noordzee
- Zachte grondlagen tot wel 15 meter diep

## Chapter 1.1 Stabiliseren veenlagen

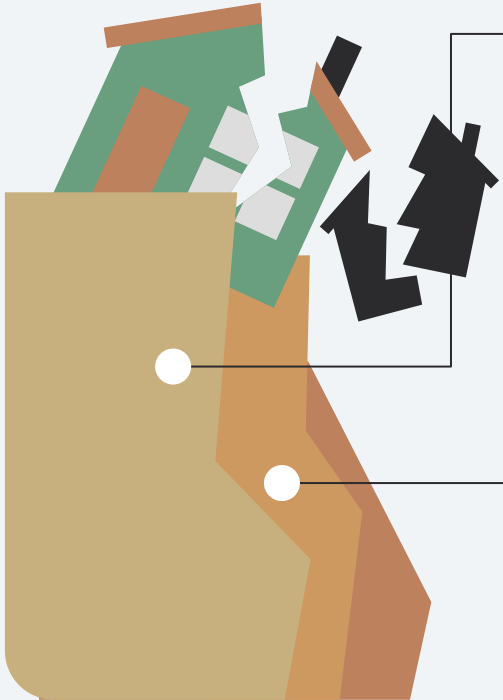
Vergane of verkoolde resten van bomen en planten  
Vochtgehalte minimaal 75%

Organisch en zuur  
Zuurstofarm milieu  
Fors indrukbaar  
Niet water doorlatend





Chapter 1.1 Stabiliseren veenlagen



Schade aan het gebouw

Ongelijkmatige zettingen

Scheuren, klemmende ramen of deuren

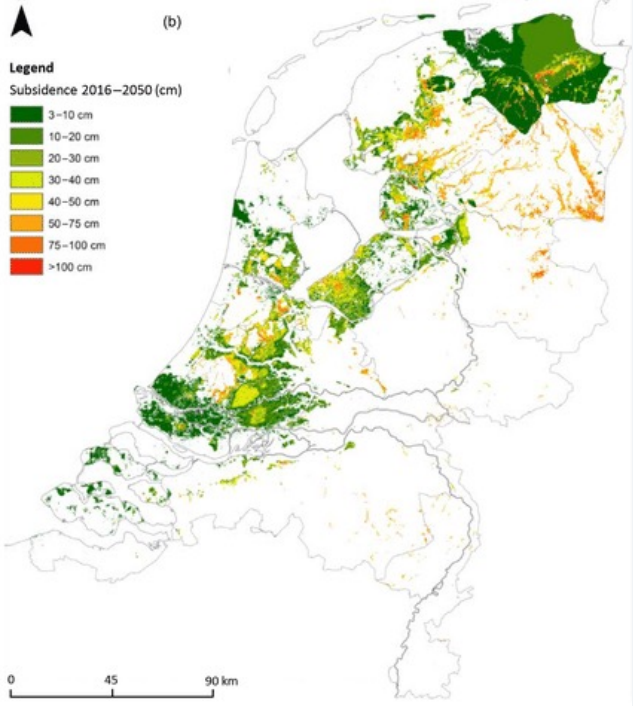
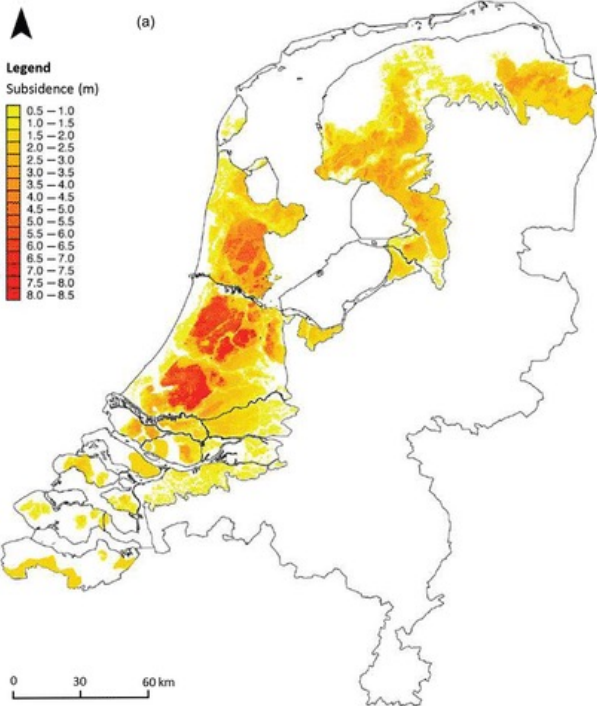
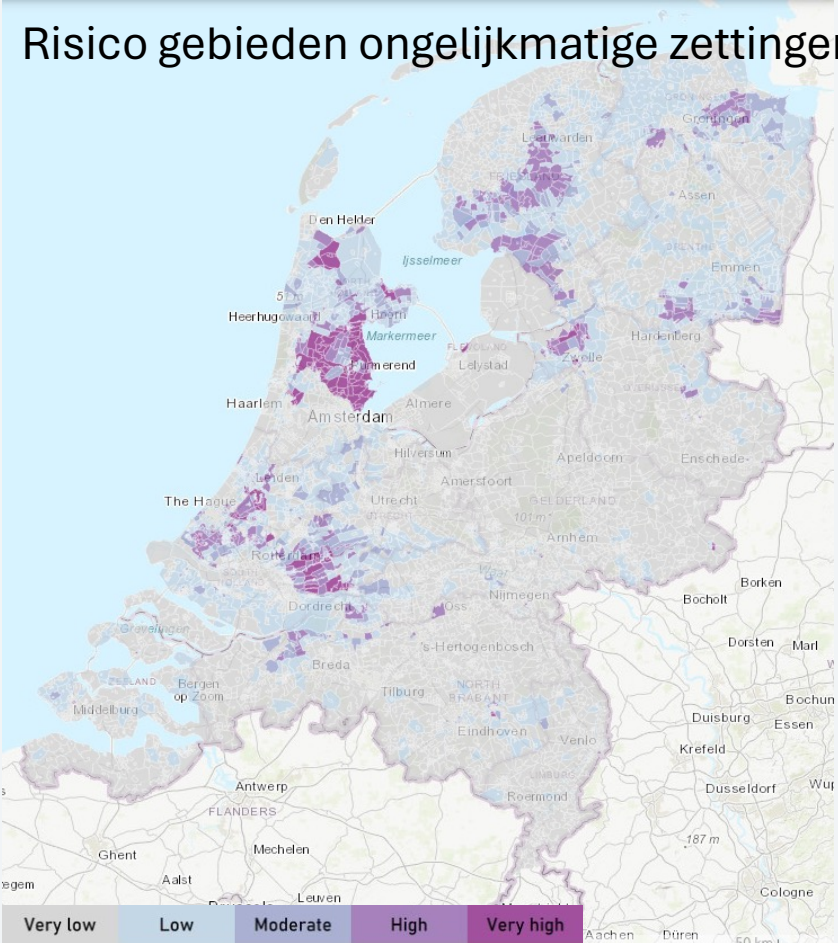


Niet draagkrachtige ondergrond = schade



# Chapter 1.1 Stabiliseren veenlagen

## Risico gebieden ongelijke zettingen



Klei en veengebieden



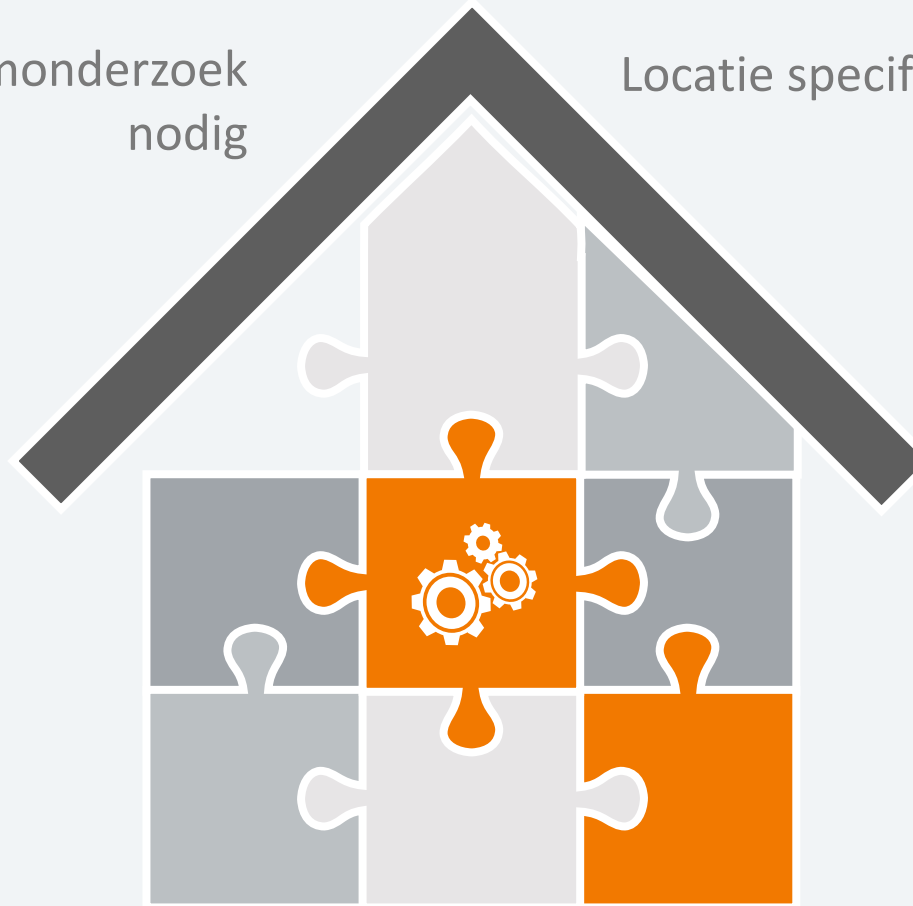
## Chapter 1.1 Stabiliseren veenlagen

Laboratoriumonderzoek  
nodig

Locatie specifiek

**Dunne veenlagen**  
Zijn redelijk te stabiliseren

**Grote veenlagen**  
Niet effectief te stabiliseren.  
Heeft geen samenhang, zeer indrukbaar en  
verleest in tijd zijn stabiliteit.  
Voorbehandelen!



### 1<sup>st</sup> Voorbehandelen veenlaag

Klei injectie met of zonder toevoeging

### 2<sup>nd</sup> Klei-veen verbindingen

Veenlaag tijd geven om deze  
verbindingen te kunnen creëren

### 3<sup>rd</sup> polymeerhars injectie

Door de nieuwe verbindingen zal de  
veenlaag beter injecteerbaar zijn met  
verschillende soorten hars.

Er is niet veel onderzoek voorhanden.  
Veel meer onderzoek, testen en monitoring nodig.

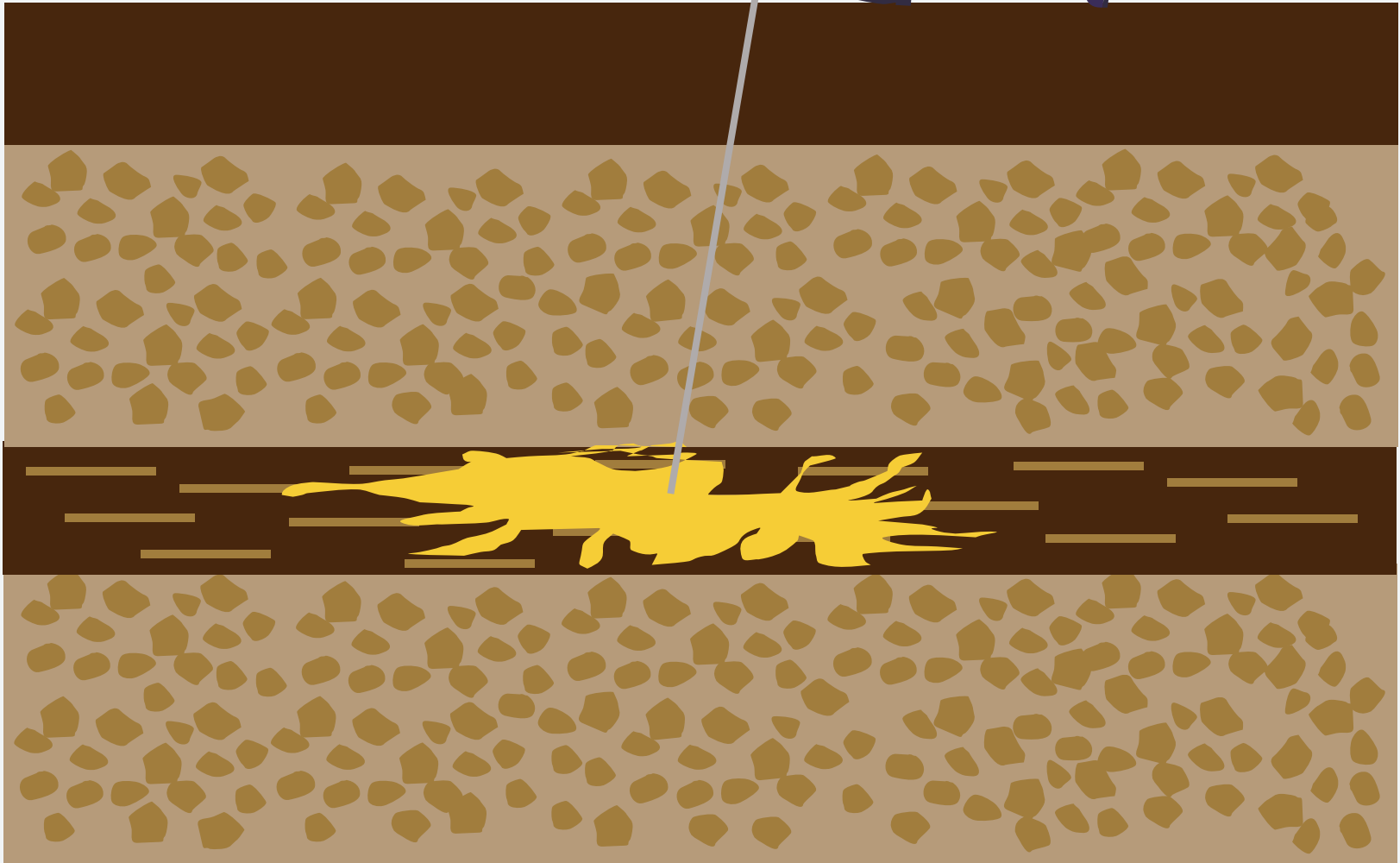


Chapter 1.1 Stabiliseren veenlagen

Dunne veenlagen



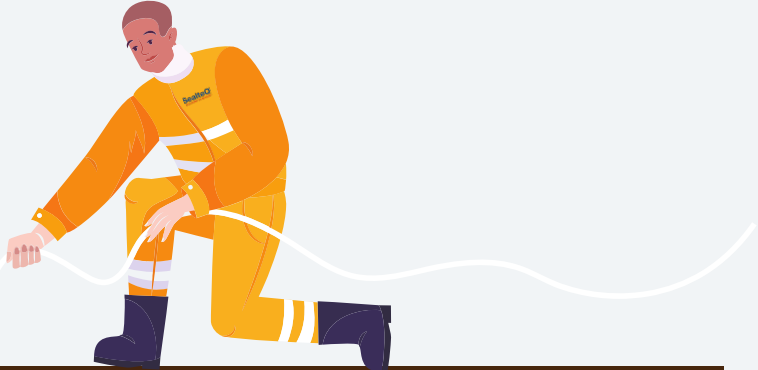
<30 cm



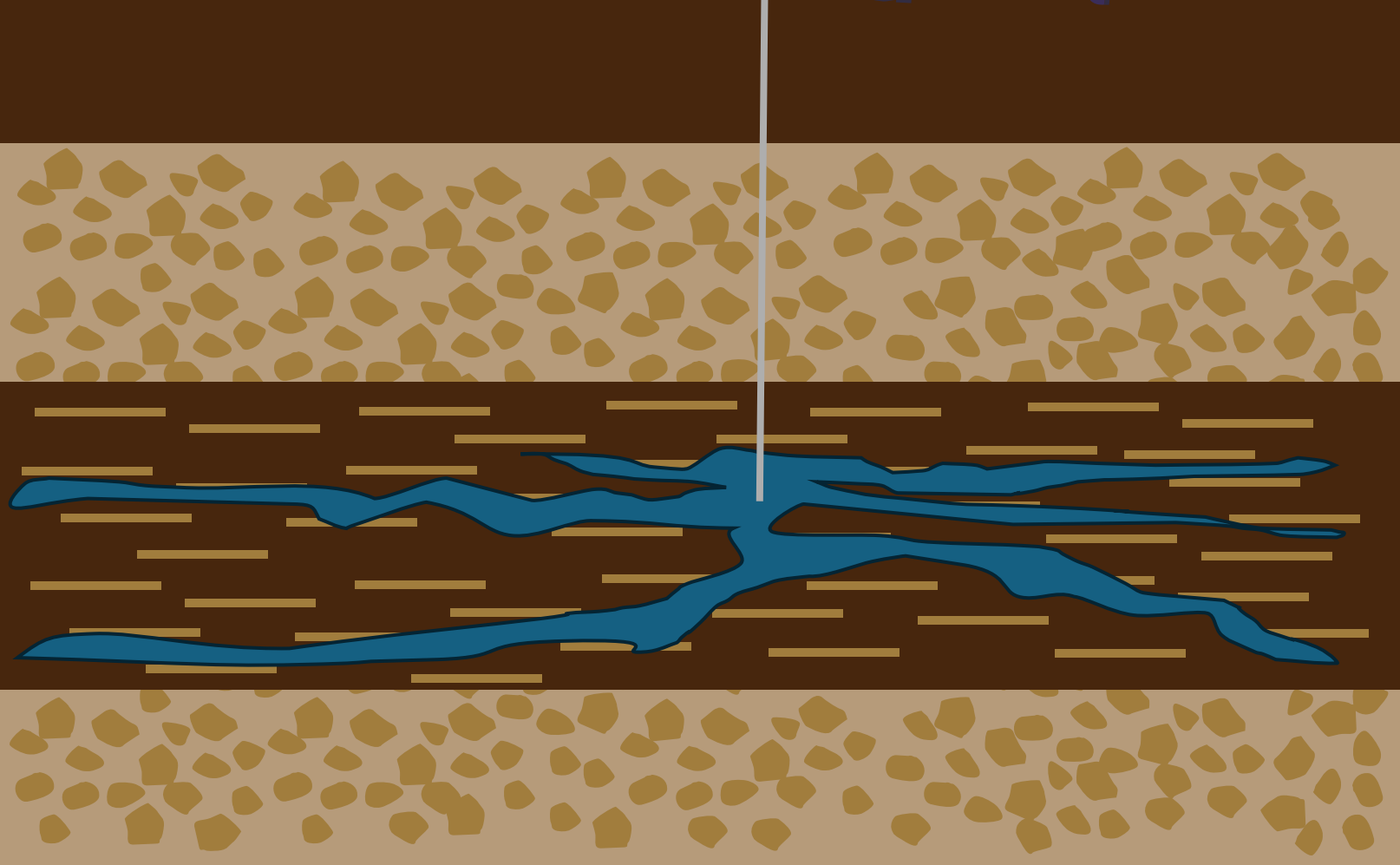


Chapter 1.1 Stabiliseren veenlagen

Grote veenlagen



Zonder voorbehandelen niet effectief



>50 cm



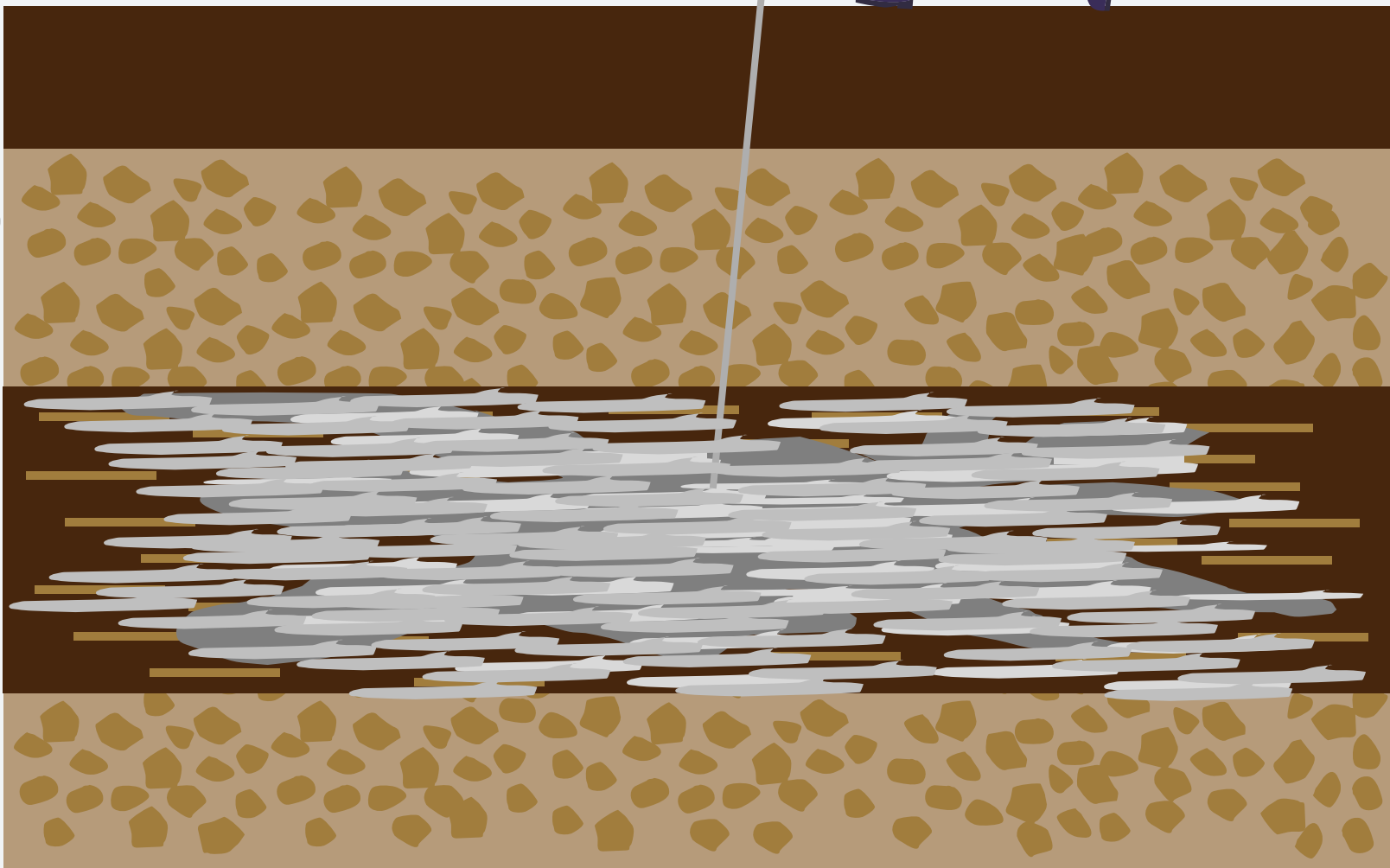


## Chapter 1.1 Stabiliseren veenlagen



Inbrengen klei  
(met toevoeging)

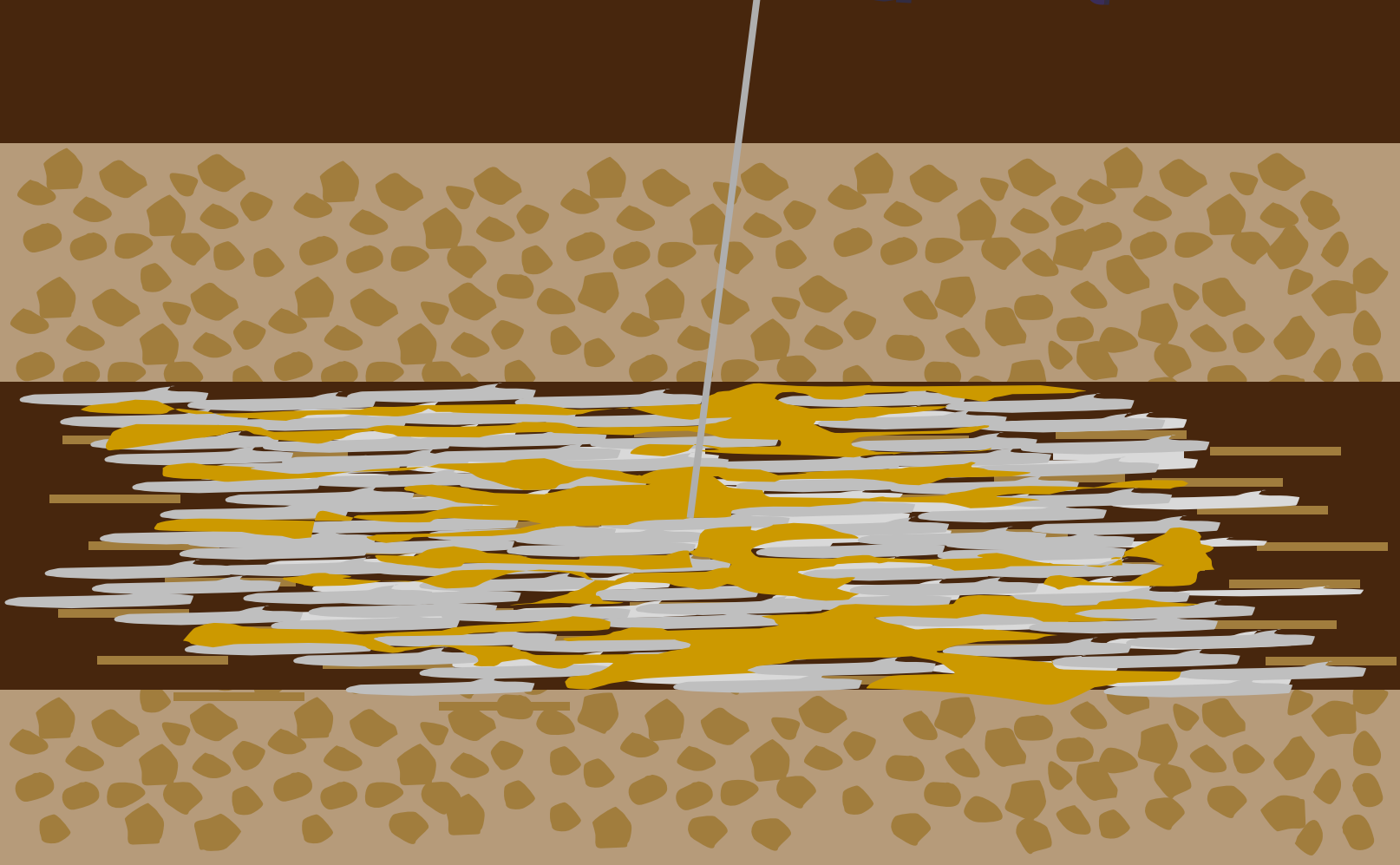
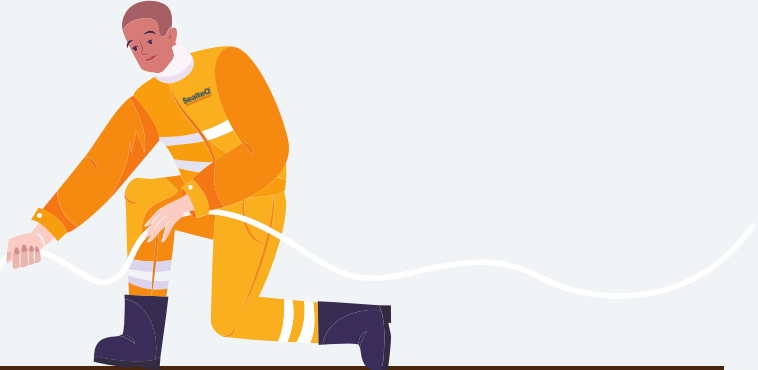
3 maanden



1<sup>st</sup> Voorbehandelen  
veenlaag  
2<sup>nd</sup> Klei-veen  
verbindingen



Chapter 1.1 Stabiliseren veenlagen



3rd Polymeerhars injectie

Hars injectie

Stabilisatie veenlaag afgerond!



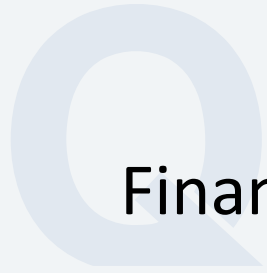
## Uitstoot broeikasgassen:

- ✓ 2 tot 3 % broeikasemissie door veenafbraak
- ✓ Ontwatering >>> Afbraak organische stof >>> Bodemdaling >>> Uitstoot broeikasgassen



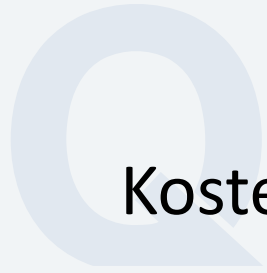
## Uitstoot broeikasgassen en bodemdaling beperken:

- ✓ Onderzoek in veengrond laat zien dat afbraak organische stof lager is in kleiige grond
- ✓ Inbrengen klei in veengrond >>> Afbraak organische stof afremmen >>> bodemdaling beperken



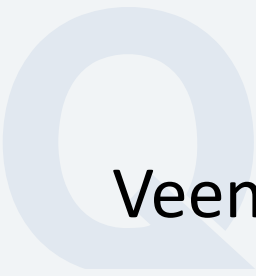
## Financiële gevolgen bodemdaling t.g.v. veenoxidatie

- ✓ Kosten voor het herstellen van gebouwen
- ✓ Herstellen van de infrastructuur
- ✓ Beheer van het watersysteem (Kwelstromen en opbarsten van watergangen)
- ✓ Onderhoud waterkeringen (overstromingsrisico)



## Kosten door uitstoot van CO<sub>2</sub> door veenoxidatie

- ✓ Jaarlijks 3,95 miljoen ton CO<sub>2</sub> (Planbureau voor de leefomgeving)
- ✓ Maatschappelijke kosten € 40,-- per ton (2016)



## Veenoxidatie >>> Koolstofdioxide – Methaan - Lachgas

- ✓ Opwarmingseffect van 1 kg N<sub>2</sub>O is 296 kg CO<sub>2</sub> (bijna 300x zo groot)
- ✓ Methaan (CH<sub>4</sub>) heeft ongeveer 23x zo groot opwarmingseffect

Vragen?

01



**Houten Palen**  
R&D

02



**Veen**  
R&D



Vragen?

SealteQ | Group

HOOFDKANTOOR SEALTEQ | WATERPROOFING SLS B.V.

TINNEGIETER 31 9502 EX STADSKANAAL

T: +31 (0) 599 – 696 333

E: [INFO@SEALTEQ.COM](mailto:INFO@SEALTEQ.COM) | [SLS@SEALTEQ.COM](mailto:SLS@SEALTEQ.COM)

**SealteQ**  
BESCHERMT EN BEHOUDT