

# *Pingos en pingo-ruïnes: bijzondere relictten uit de ijstijd*



Dr. Wim Z. Hoek  
Faculty of Geosciences  
Utrecht University

<http://www.uu.nl/staff/WZHoek/>



# Pingo = Permafrost

open systeem pingo's in Nederland

- Discontinue permafrost
- Diepte is gerelateerd aan permafrost dikte
- Voeding door grondwater



Uplift source

Ice type

Frost mounds

Open system

Closed system

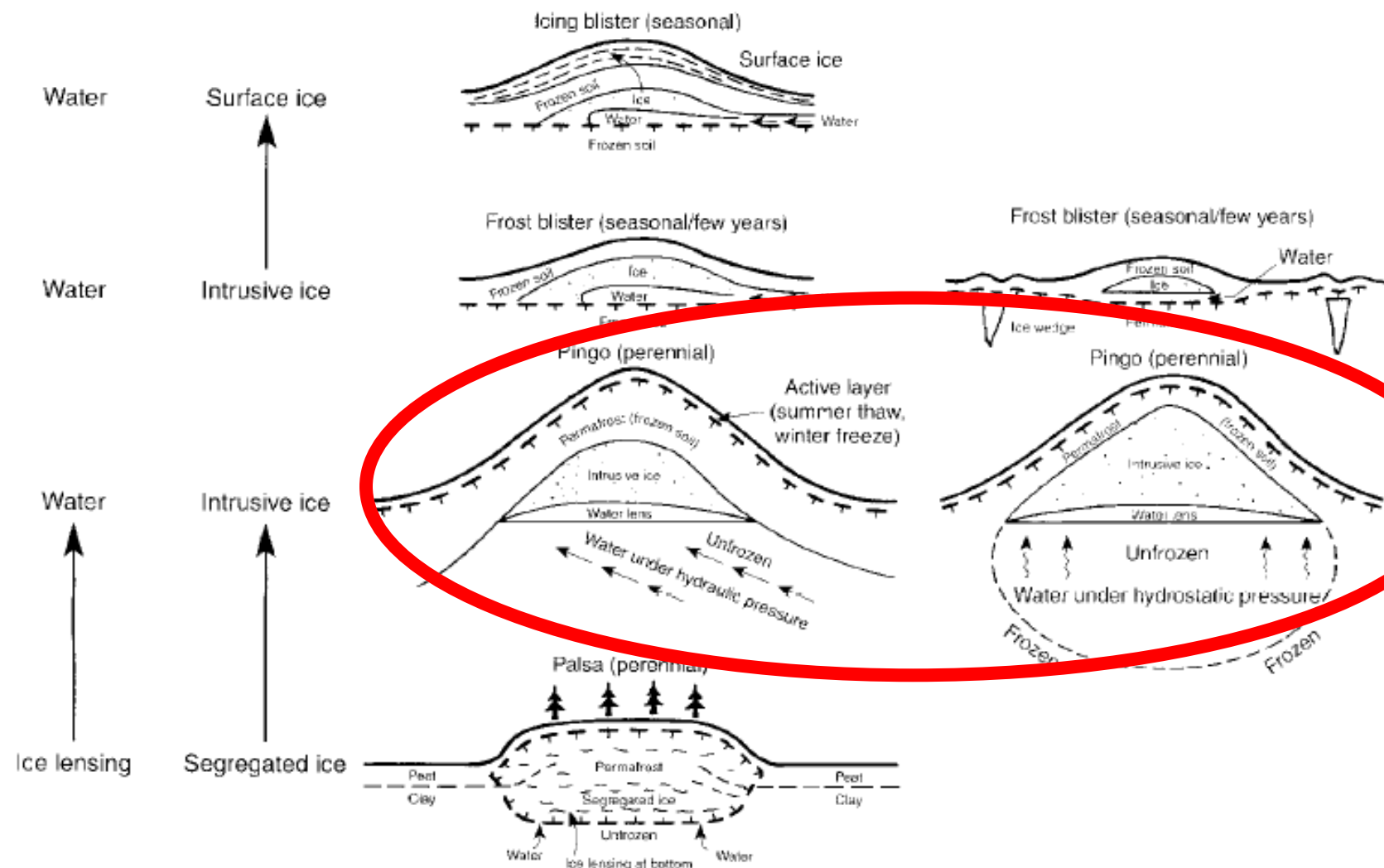


Figure 6.20 Diagram illustrating the various types of frost mounds and their origin (from Mackay, 1986c).

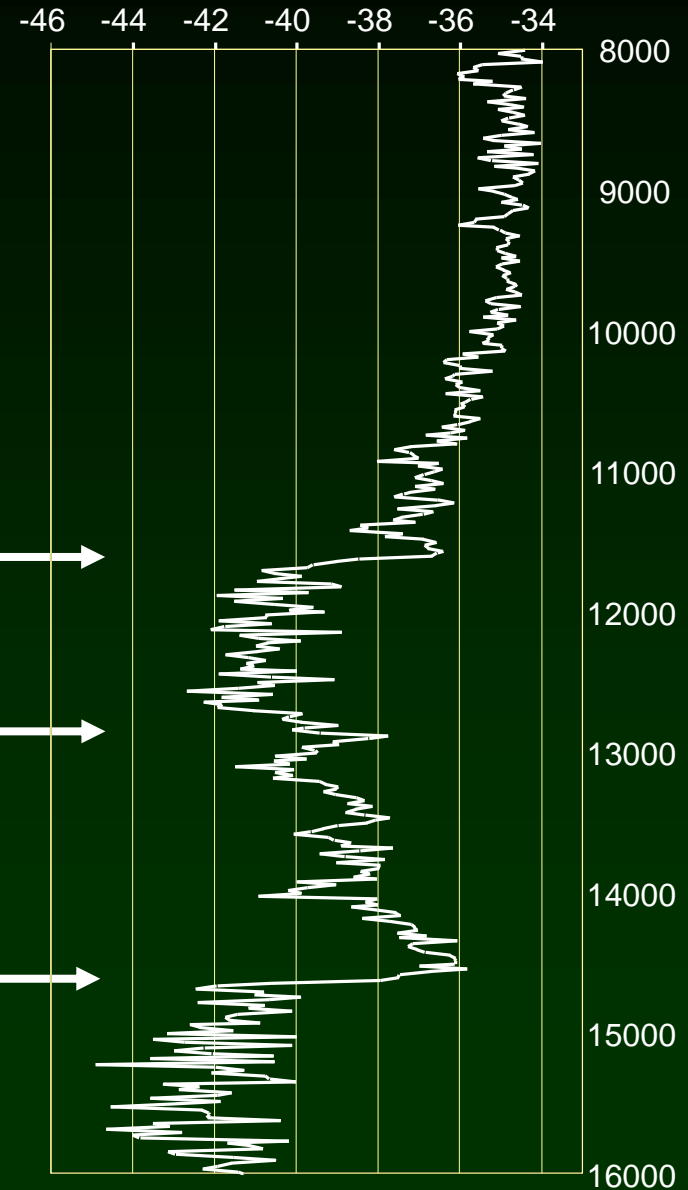
# Huidige permafrost





# Klimaat en permafrost in het Laatglaciaal

NGRIP zuurstof isotopen



Preboreal (Holoceen)

----- 11.7 ka cal BP →

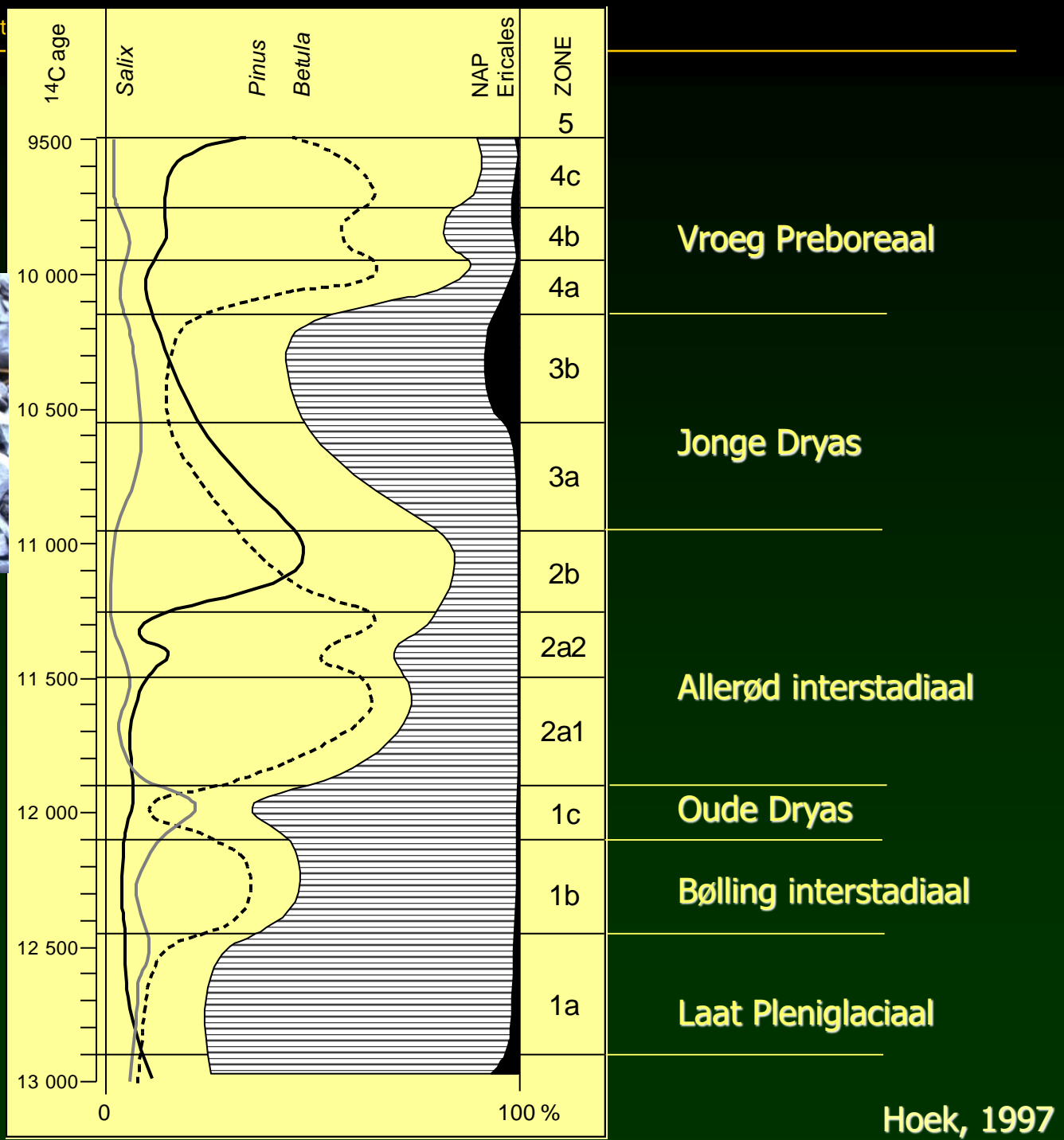
GS-1 (Jonge Dryas / YD)

----- 12.9 ka cal BP →

GI-1 (Bølling-Allerød / BA)

----- 14.7 ka cal BP →

GS-2 (Pleniglaciaal)





(Foto Wim Hoek)



# Pingo ruines: ideale archieven

- Pingos ontstonden aan het einde van de laatste ijstijd onder permafrost condities.
- Na het afsmelten van de permafrost en de ijzens in de pingo ontstonden ronde afgesloten meertjes zonder in- of uitstroom van water.



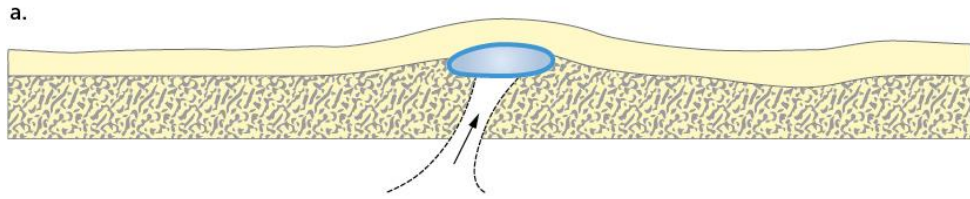
wesfiles.wesleyan.edu



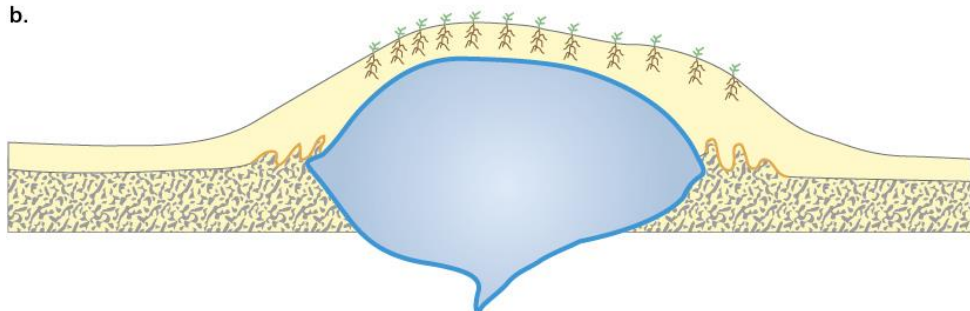
Foto: Paul Paris



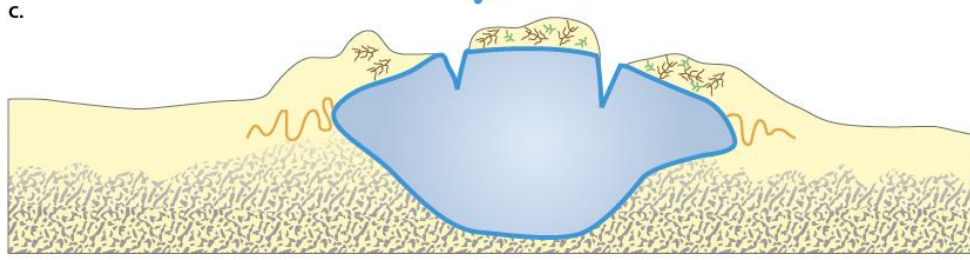
# De vorming van het land



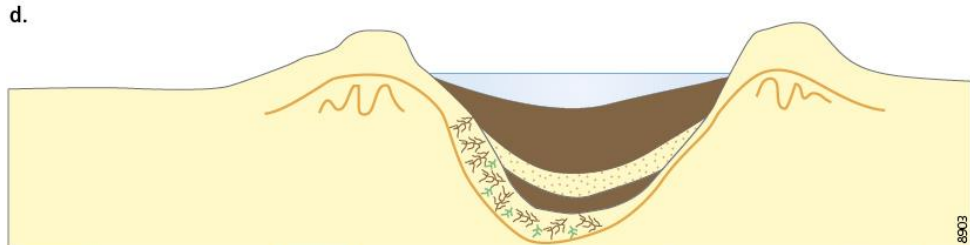
Vorming ijslens (Pleniglaciaal)



Aangroei tot pingo met vegetatie op de mantel (Laat-Pleniglaciaal)



Afsmelten pingo en permafrost (begin Laatglaciaal)



Invulling van de pingo ruïne met vegetatieresten van de mantel onderin (heden)

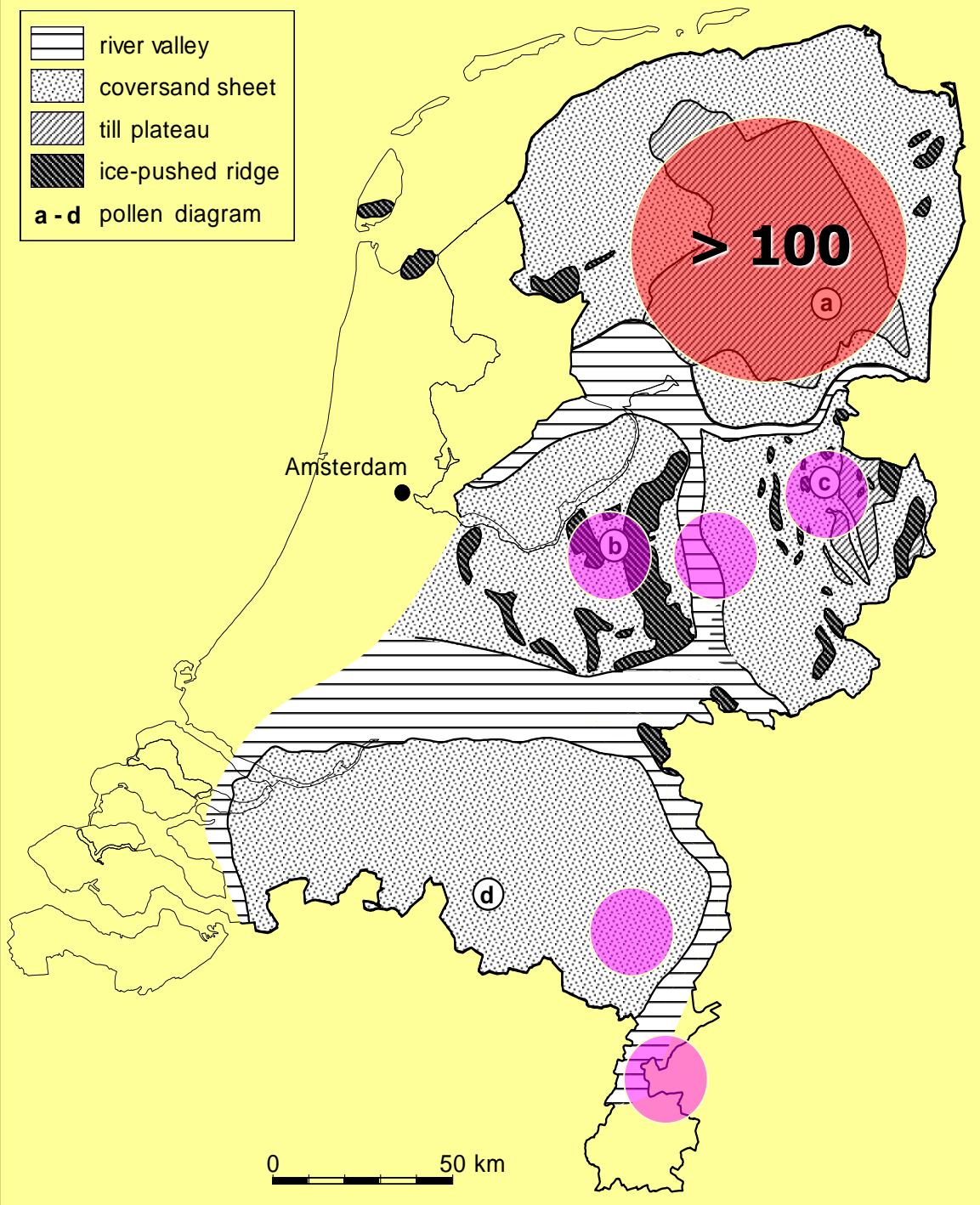
opdooilaag	ijskern	veen	water
permafrost	vervormde lagen	zand	Plantenresten





# Pingo ruïnes in NL

- Maarleveld & van den Toorn (1955)
- De Gans (1976)
- Uteringsveen (Cleveringa *et al.*, 1977)
- Stokersdobbe (Paris *et al.*, 1979)
- Drentsche Aa pingo's (de Gans, 1982)
- Bleekemeer, Uddelermeer (Bohncke *et al.*, 1987)
- Weerterbos, Limburg (Hoek & Joosten, 1995)
- Friesland (Kluiwing, Verbers & Thijs, 2010)
- Sinds 2005 tientallen pingo's met een Laatglaciale invulling bemonsterd (Hoek & MSc-studenten UU)
- Maximale diepte **20** m (N) tot **3** m (Z)



# “Pingos” bij Donderen (Drenthe)



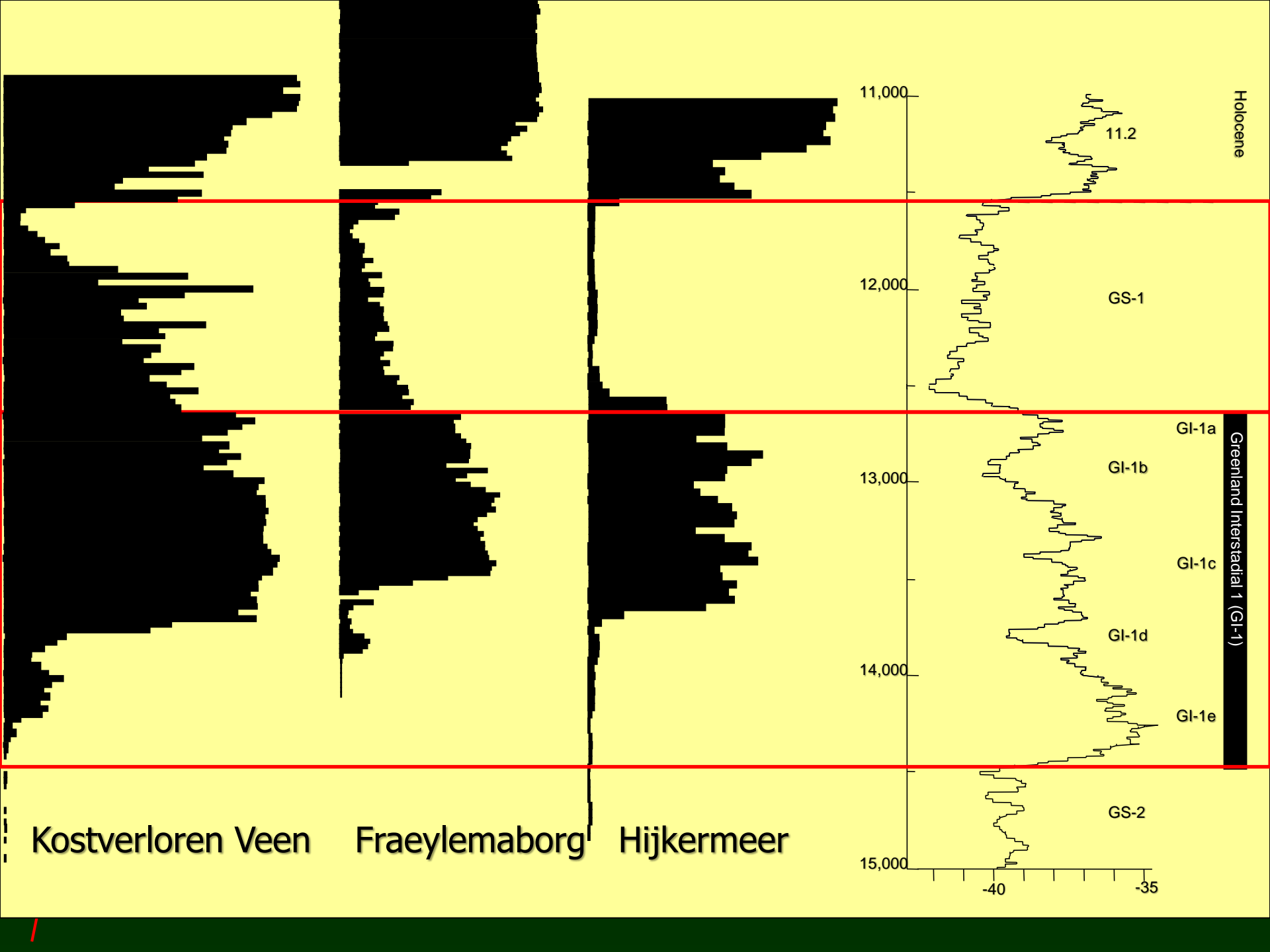
200

©2008 Google™



Veel pingo ruïnes liggen in het  
brongebied van beekdalen





Kostverloren Veen

Fraeylemaborg

Hijkermeer

11,000  
12,000  
13,000  
14,000  
15,000

11.2

GS-1

GI-1a

GI-1b

GI-1c

GI-1d

GI-1e

GS-2

Greenland Interstadial 1 (GI-1)

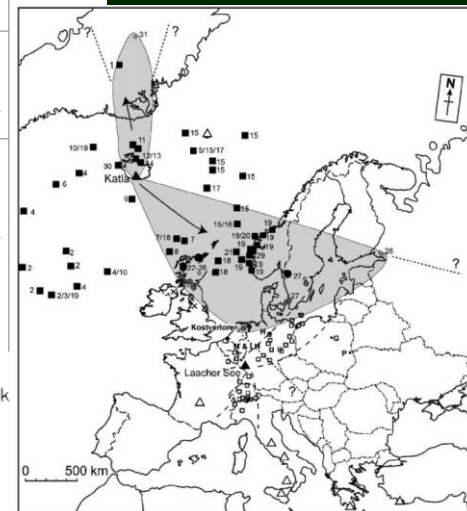
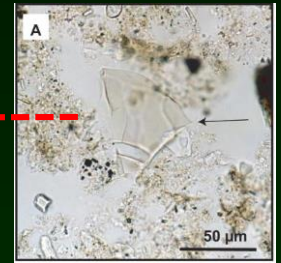
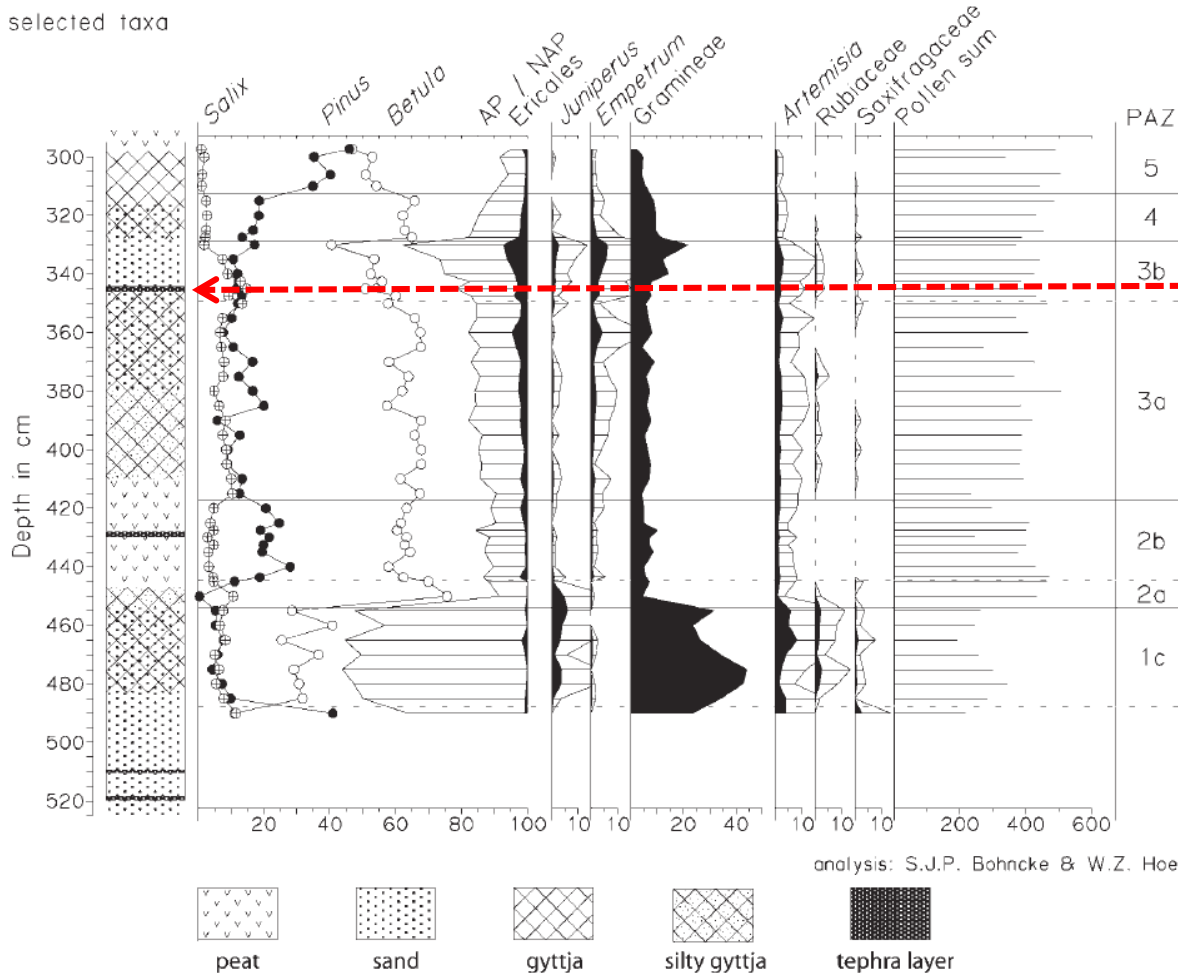
Holocene

-40 -35

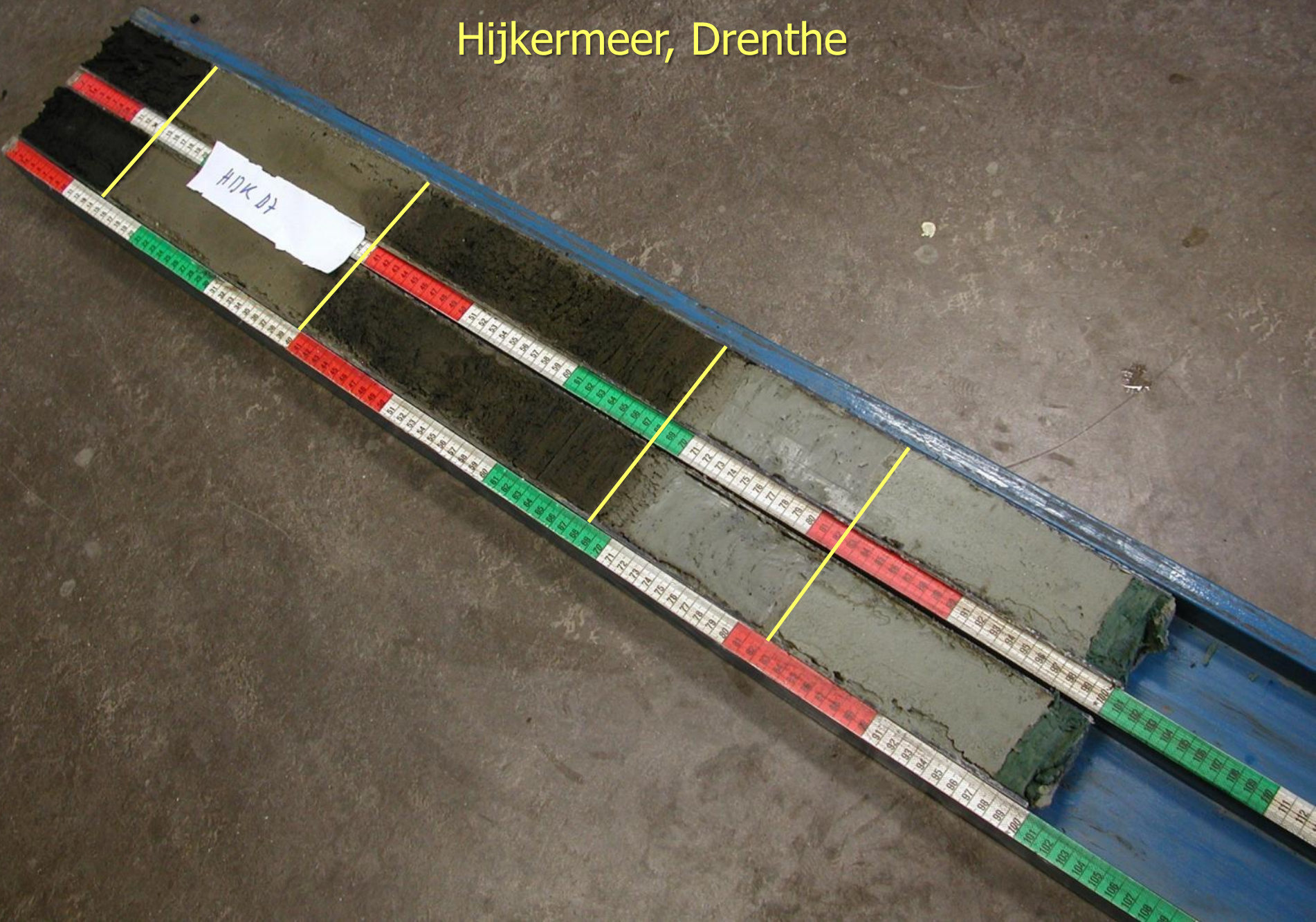


# Pollendiagram Kostverloren Veen met vulkanische as: Vedde Ash (12.1 ka BP)

Kostverloren Veen  
selected taxa



# Hijkermeer, Drenthe



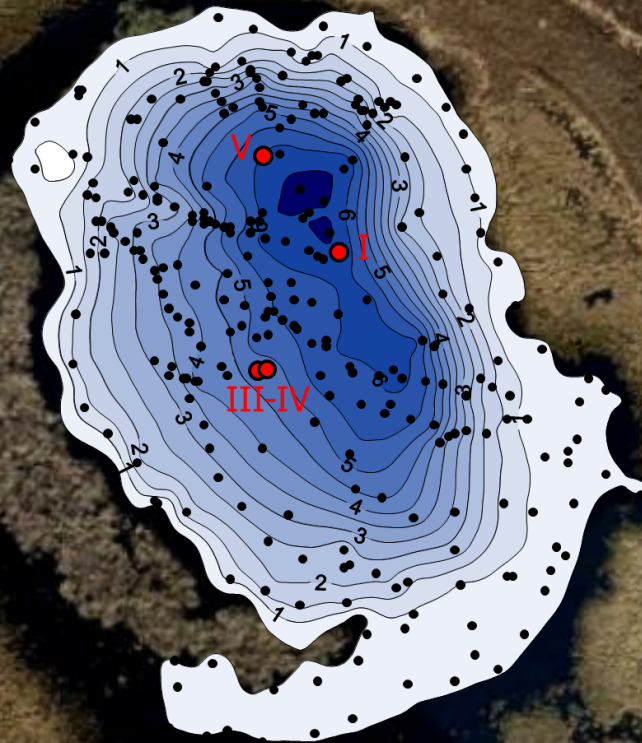
ADK 07



# Mekelermeer vóór waterstandsverhoging



# Huidige situatie







# klimaat in het Laatglaciaal

**Preboreaal (Holoceen)**

----- 11.7 ka cal BP →

**GS-1 (Jonge Dryas / YD)**

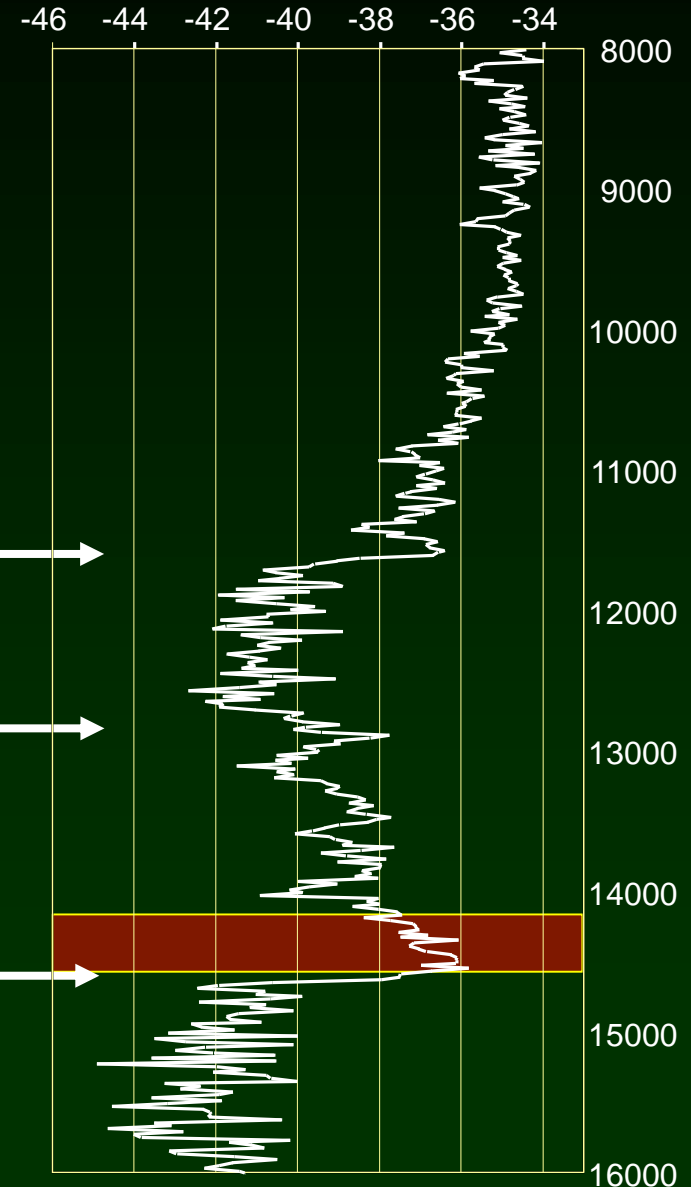
----- 12.9 ka cal BP →

**GI-1 (Bølling-Allerød / BA)**

----- 14.7 ka cal BP →

**GS-2 (Pleniglaciaal)**

## NGRIP oxygen isotopes



Met dank  
voor uw aandacht

