



## 2. Warmte op aarde

p59-62

# Kernvragen

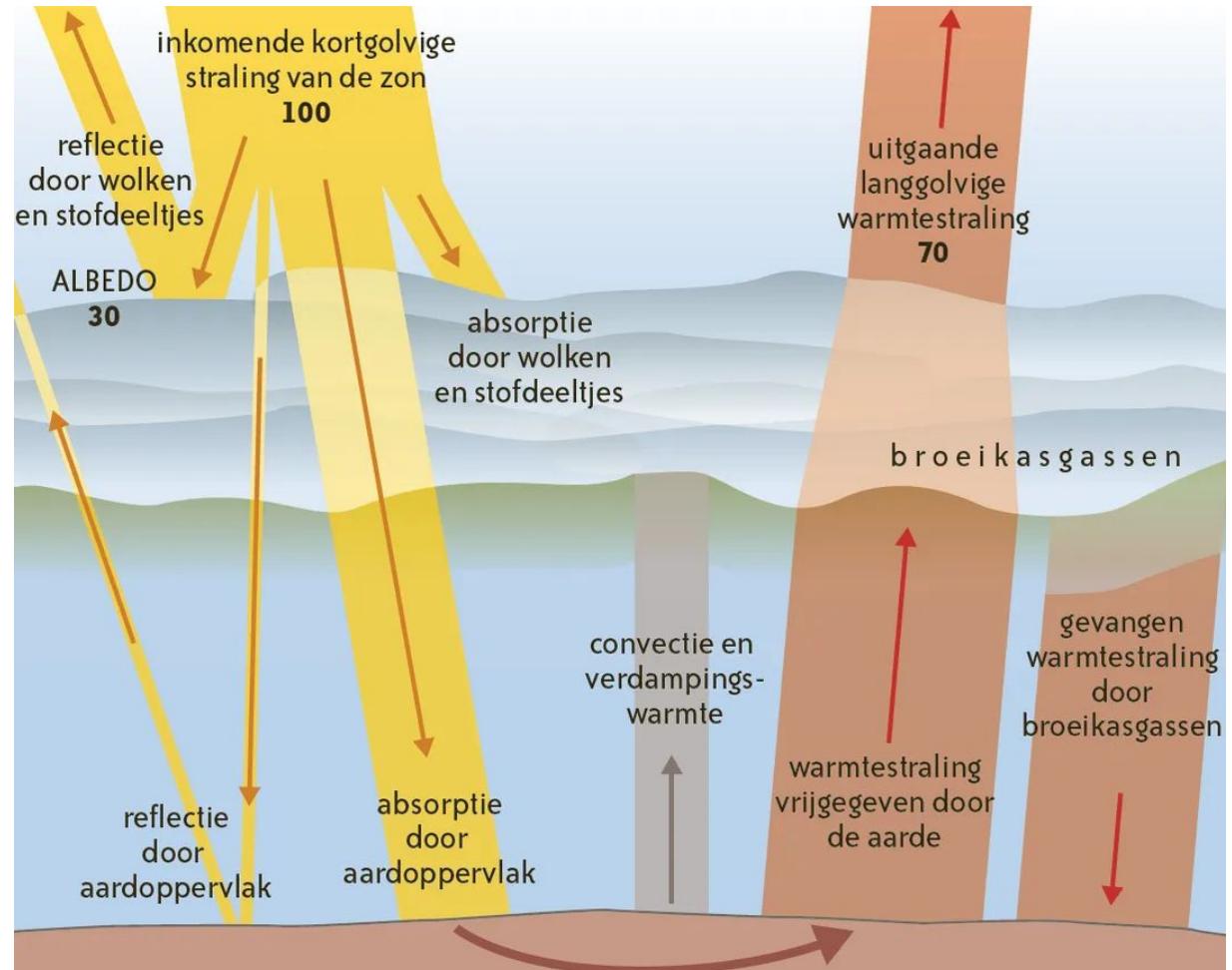
- Hoe komen we op aarde aan onze warmte?
- Welke factoren bepalen de temperatuurverdeling op aarde?

# **1. DE STRALINGSBALANS**

# Stralingsbalans

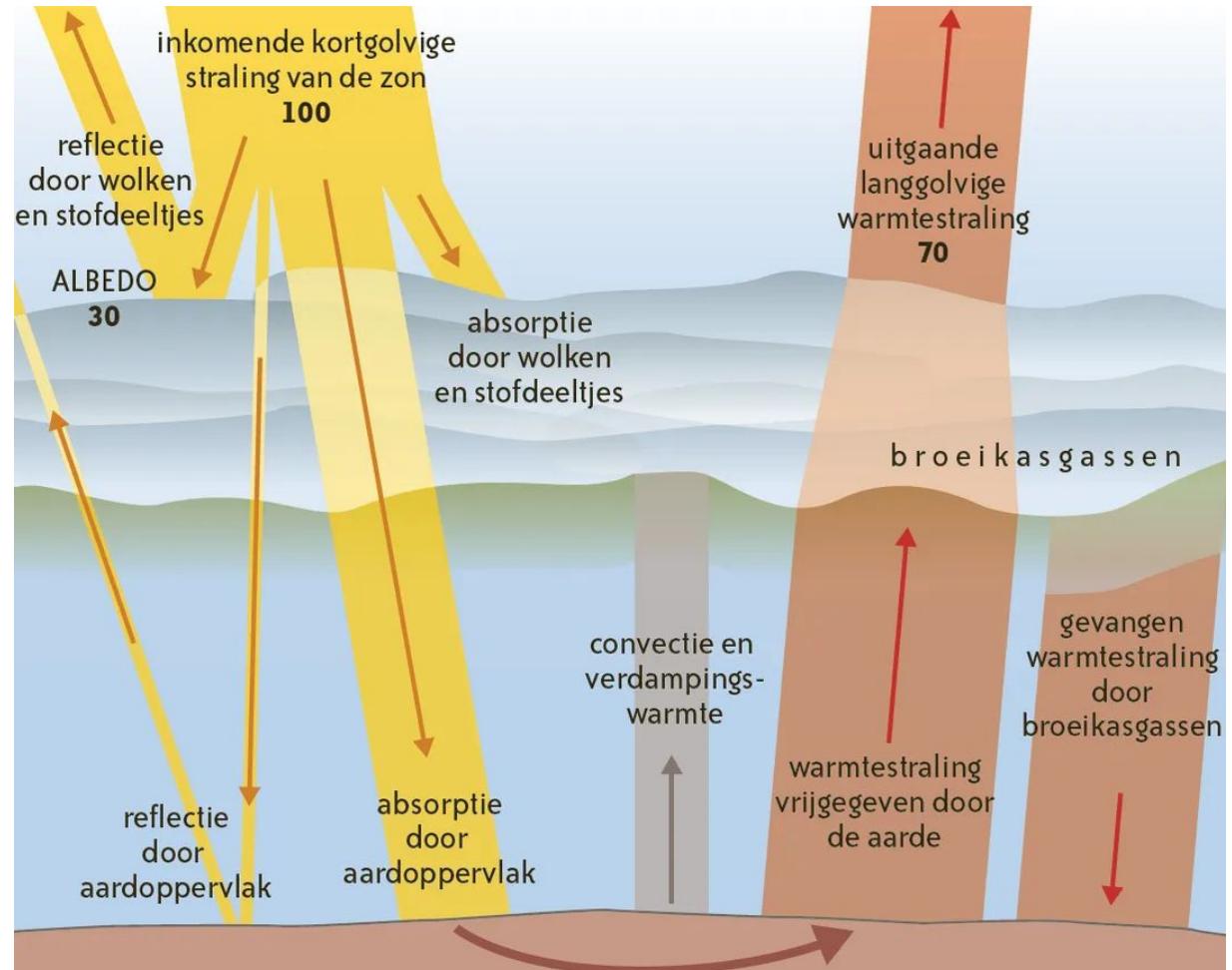
= evenwicht tussen inkomende kortgolvige straling en uitgaande langgolvige straling

**Albedo** = onmiddellijk teruggekaatste straling (ongebruikte energie) □  
wolken, stofdeeltjes, witte oppervlaktes



# Stralingsbalans

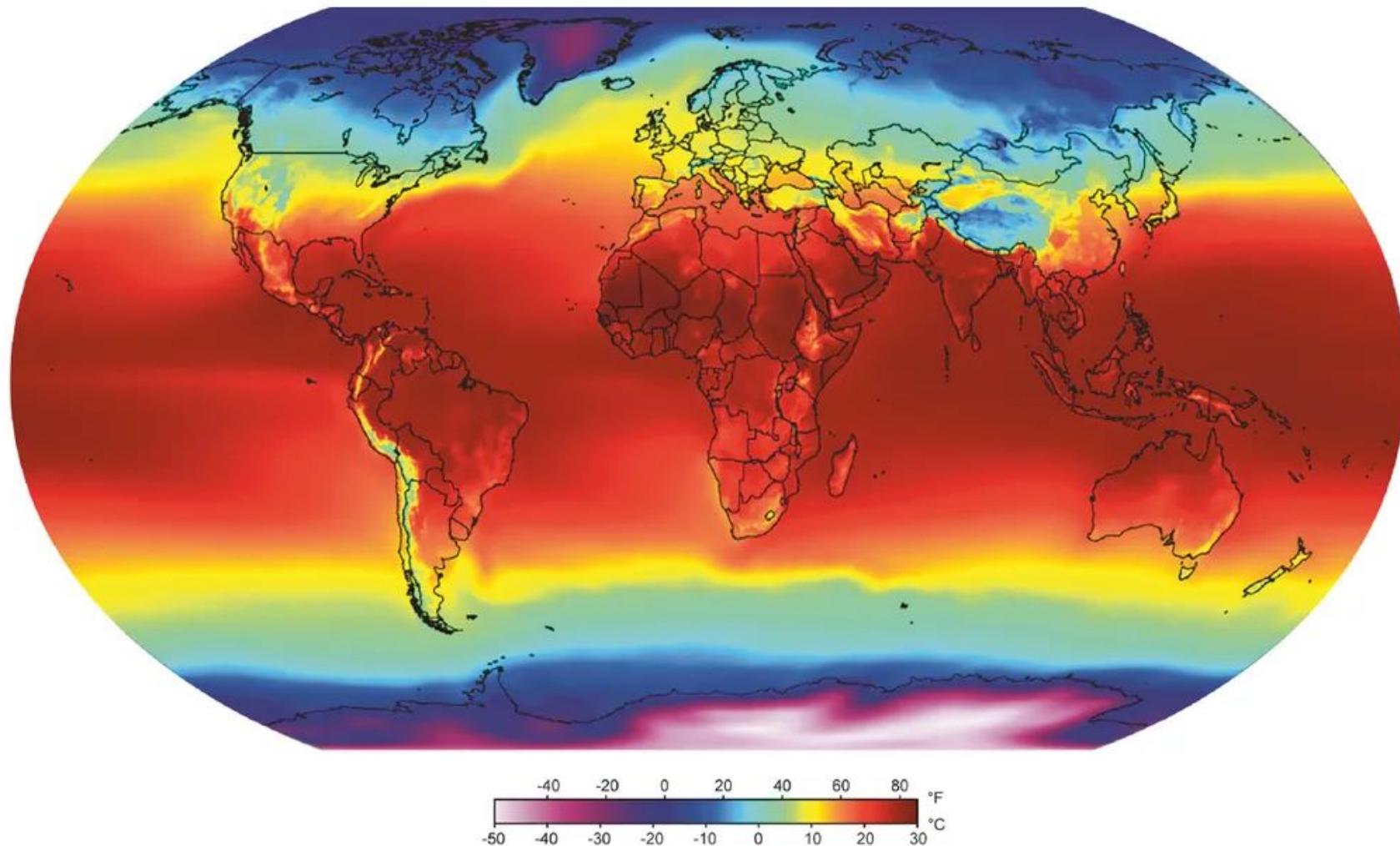
- Andere straling ☐ omgezet naar langgolvige straling
- ☐ Wordt op de aarde gehouden als warmte door **broeikasgassen** = **natuurlijk broeikaseffect**
  - ☐ Toename broeikasgassen en bijgehouden warmte door menselijke activiteit = **versterkt broeikaseffect**
- !Aarde zelf warmt onderste luchtlaag op!



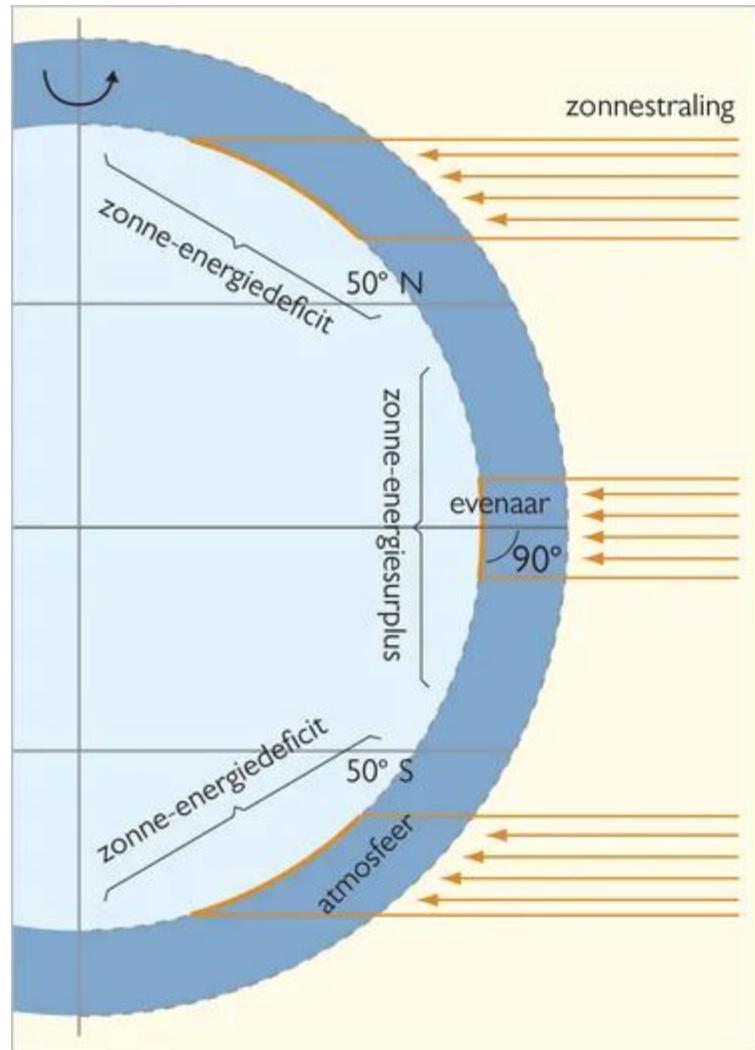
**2.**

# **TEMPERATUURVERDEL ING OP AARDE**

# Breedteligging



# Breedteligging

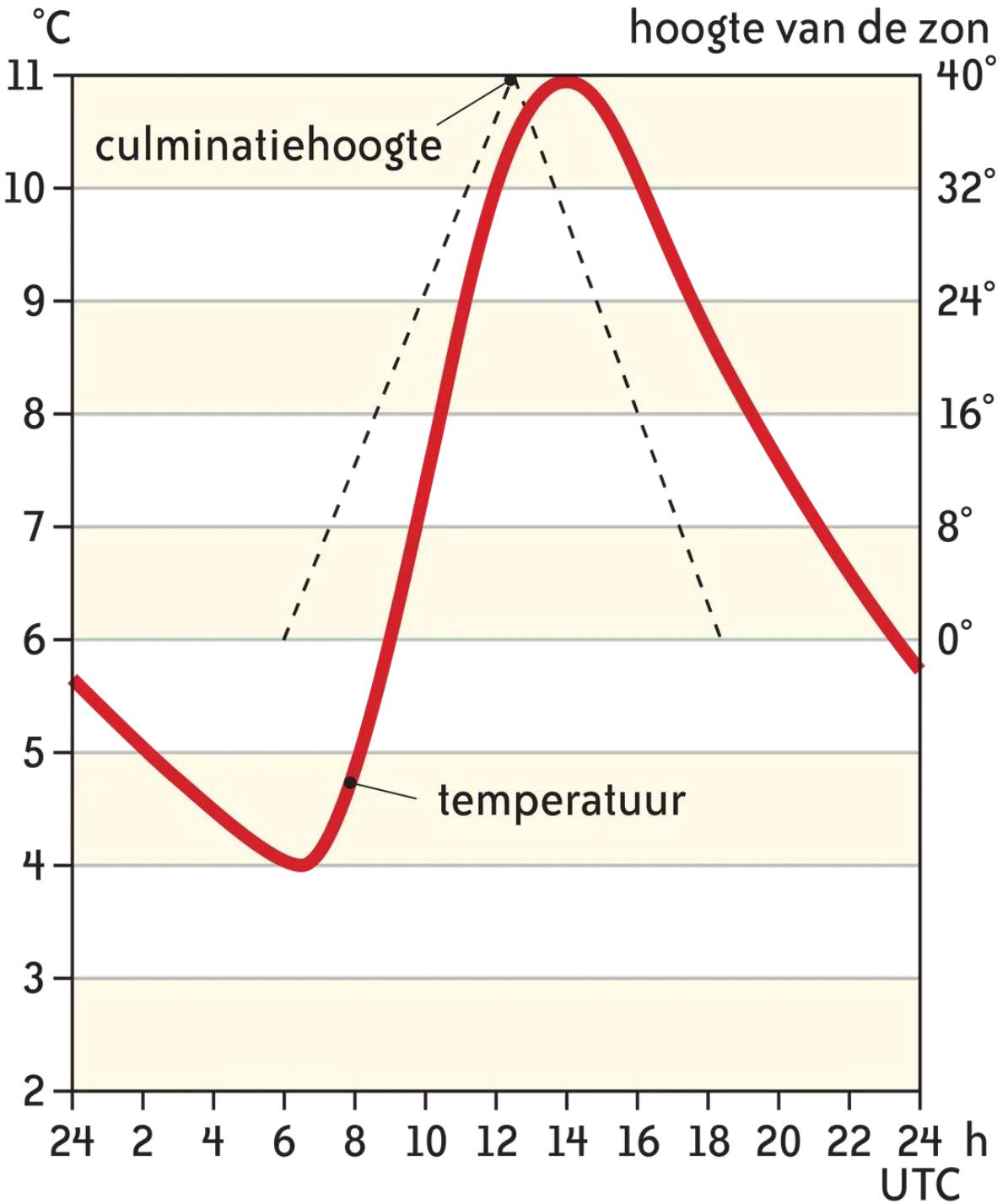


- Schuin invallende zonnestralen belichten een groter oppervlak.
- Zonnestralen leggen een grotere afstand af door de atmosfeer.

- Recht invallende zonnestralen belichten een kleiner oppervlak.
- Zonnestralen leggen een kleinere afstand af door de atmosfeer.

# Tijdstip van de dag (zonnetijd)

- Warmste moment = 2 uur nadat de zon CH bereikt heeft.
- Omzetten licht naar warmte heeft tijd nodig.



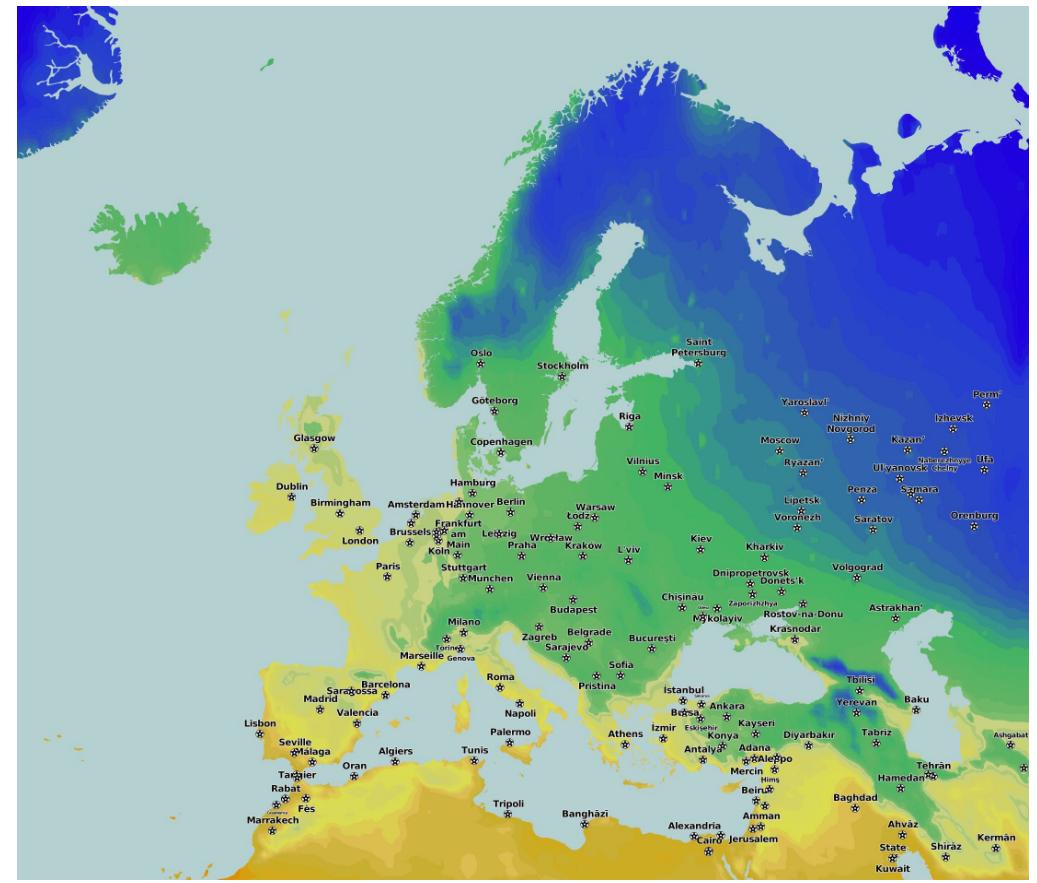
# Oriëntatie helling

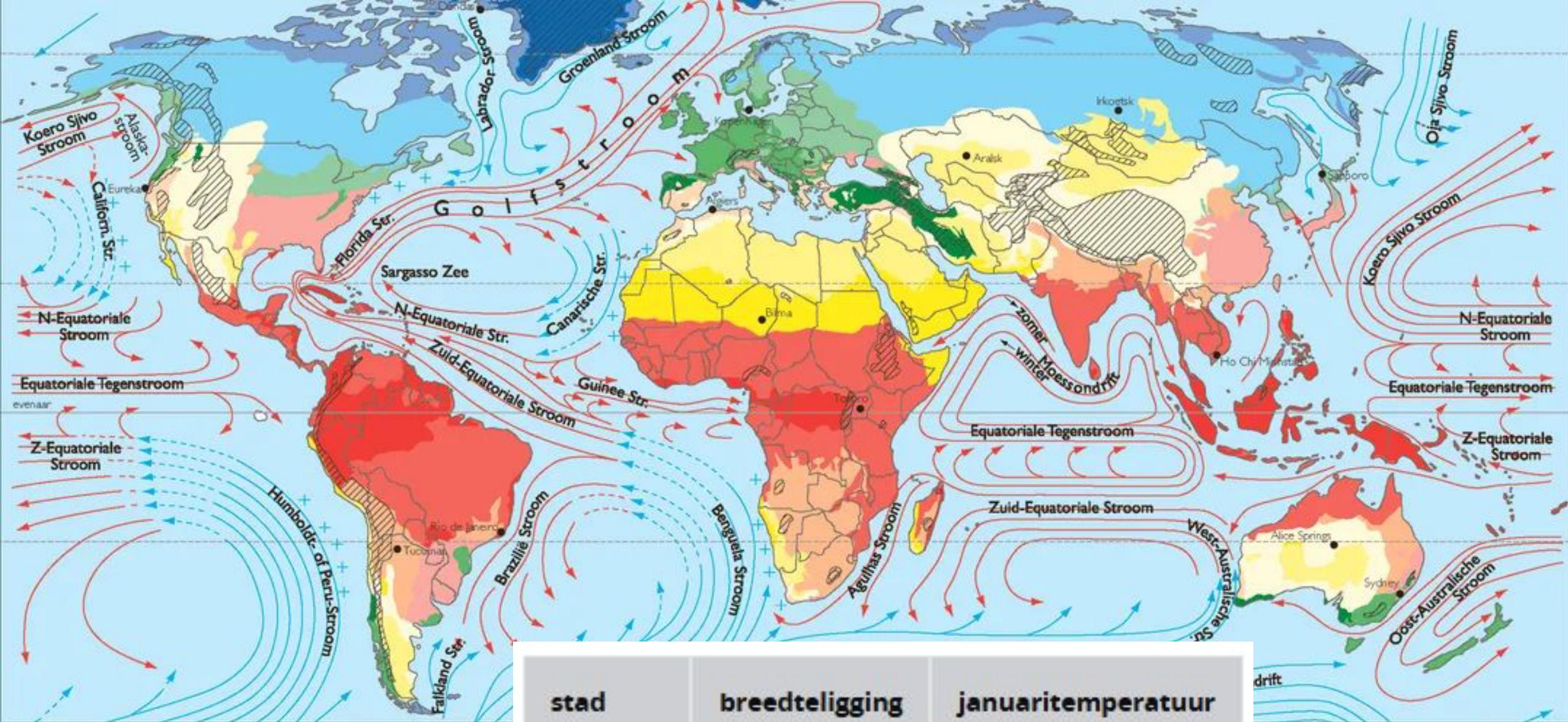
- Niet te kennen

# Ligging ten opzichte van de zee

- Verder van de zee = warmere zomers en koudere winters
- Zee verzacht temperaturen
  - Zee koelt traag af in de winter ☐ geeft warmte af
  - Zee warmt traag op in de zomer ☐ koelend effect

stad	januaritemperatuur	julitemperatuur	temperatuurschommeling
Plymouth	6 °C	16 °C	10 °C
Ukkel	2 °C	18 °C	16 °C
Praag	-1 °C	18 °C	19 °C
Kiev	-6 °C	20 °C	26 °C

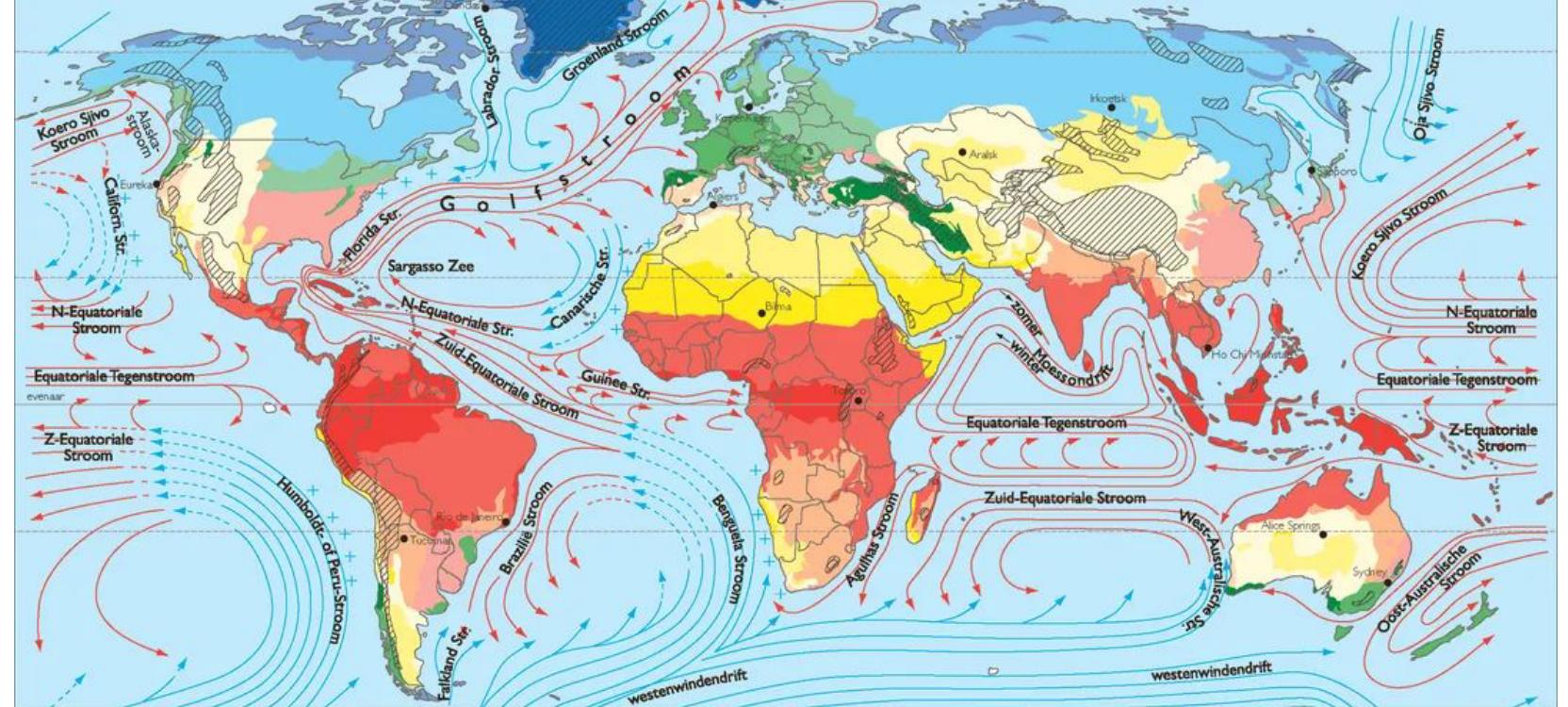




stad	breedteligging	januaritemperatuur
Lissabon	38° N	11 °C
New York	41° N	0 °C

# Invloed van zeestromingen

- Uitwisseling van warmte tussen de evenaar en de polen
- Warme **golfstroom** houdt Europa warmer in de winter dan Oostkust VS



# Invloed van hoogteligging

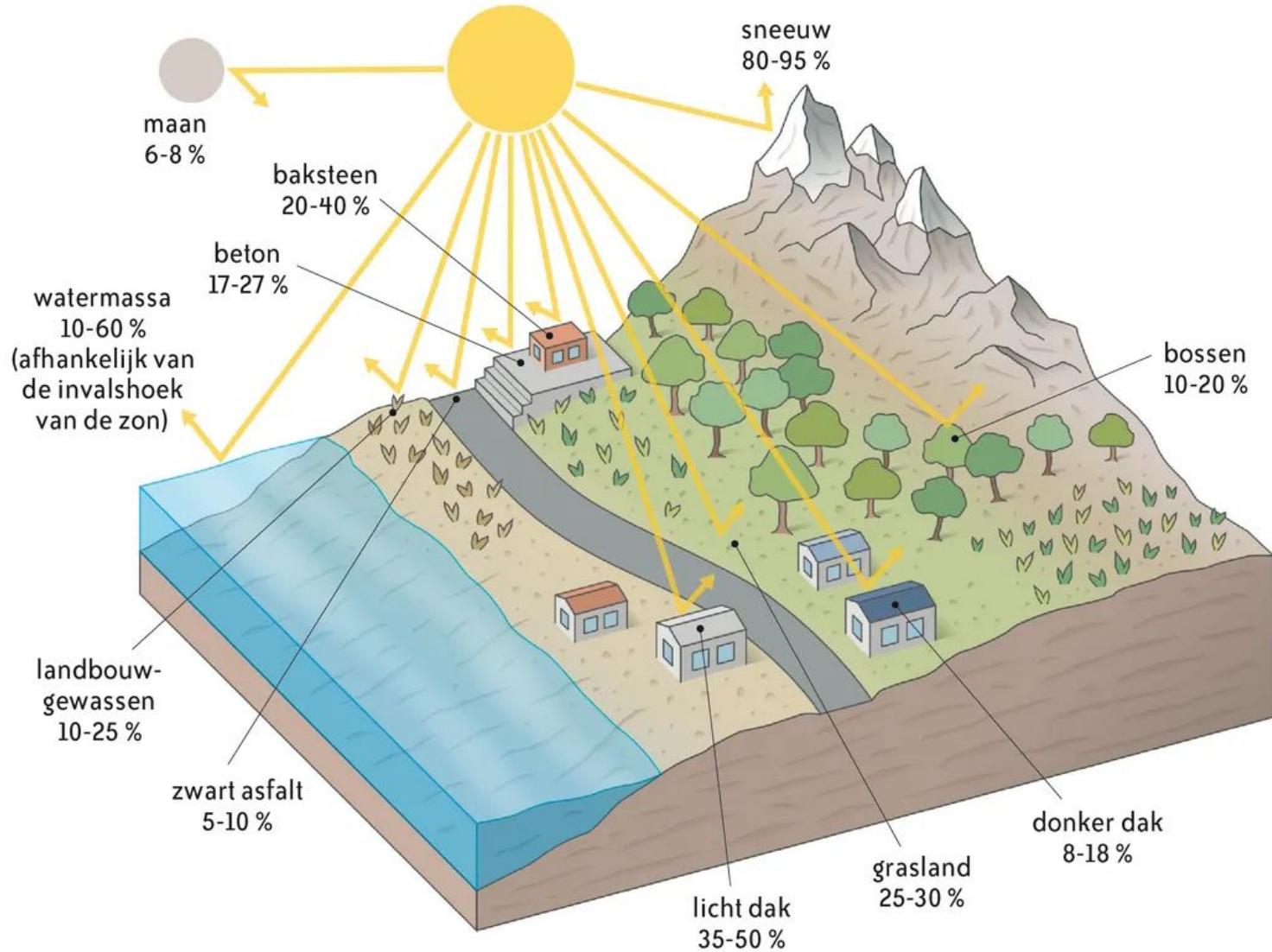
- Per 180m stijging daalt de temperatuur 1 °C



stad	breedteligging	jaartemperatuur
Bogota	4° N	13,1 °C
Puerto Carreno	6° N	28,0 °C

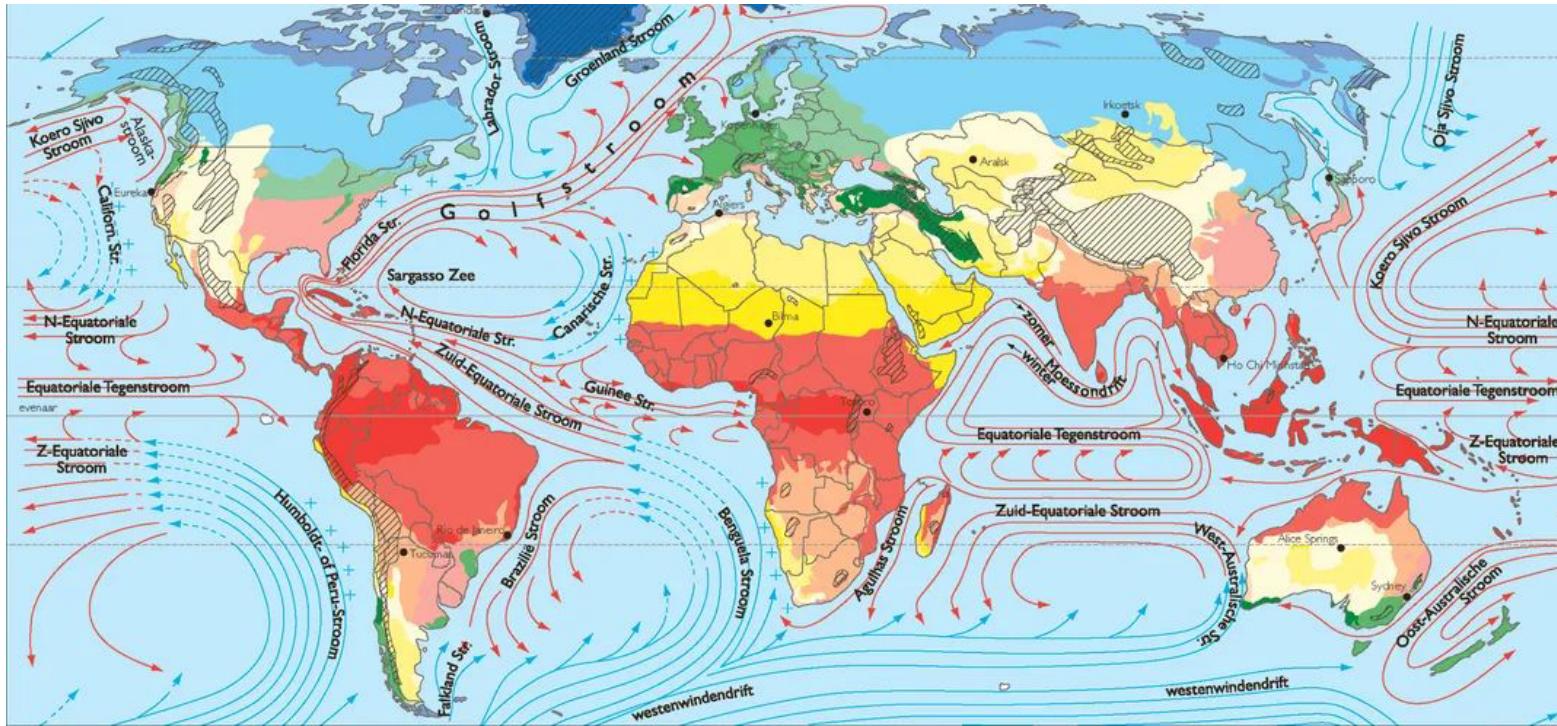
# Invloed van de bodem

- Albedo-effect reflecteert straling
  - minder opwarming
- Bij absorptie □ opwarming
- Vegetatie reflecteert minder  
MAAR warmt trager op door  
opname straling door  
fotosynthese
- Donkere opp. Weerkaatsen  
minder licht en warmen sterker  
op



# Voorbeeld toetsvraag: Verklaar het verschil in temperatuur tussen Lissabon en Cleveland (op toets/examen met atlas)

Plaats	Temperatuur	Zonnetijd	Breedteligging	Hoogte	Maand
Lissabon	13 °C	14u00	38 °NB	95m	Januari
Cleveland	-3°C	12u00	40° NB	198m	Januari



# Oplossing

- Breedteligging: geen invloed. Liggen ongeveer op dezelfde breedteligging.
- Zonnetijd: 14u00 is het warmste moment van de dag. Het is in Lissabon net dit moment. In Cleveland is het nog maar 12u00 dus kan het nog verder opwarmen.
- Zeestroming: de golfstroom warmt Lissabon op.
- Ligging: Cleveland ligt meer landinwaarts waardoor de winters kouder zijn dan in Lissabon.
- Hoogte: Cleveland ligt hoger waardoor de temperatuur ook kouder is.

*Invloed van de bodem moet je niet bespreken, komen andere vragen over.*