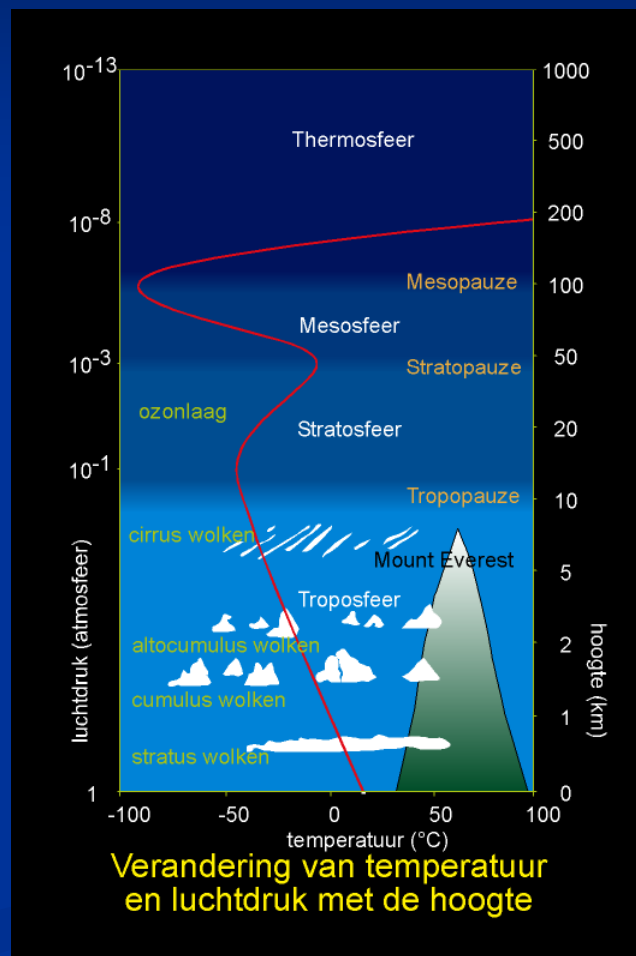
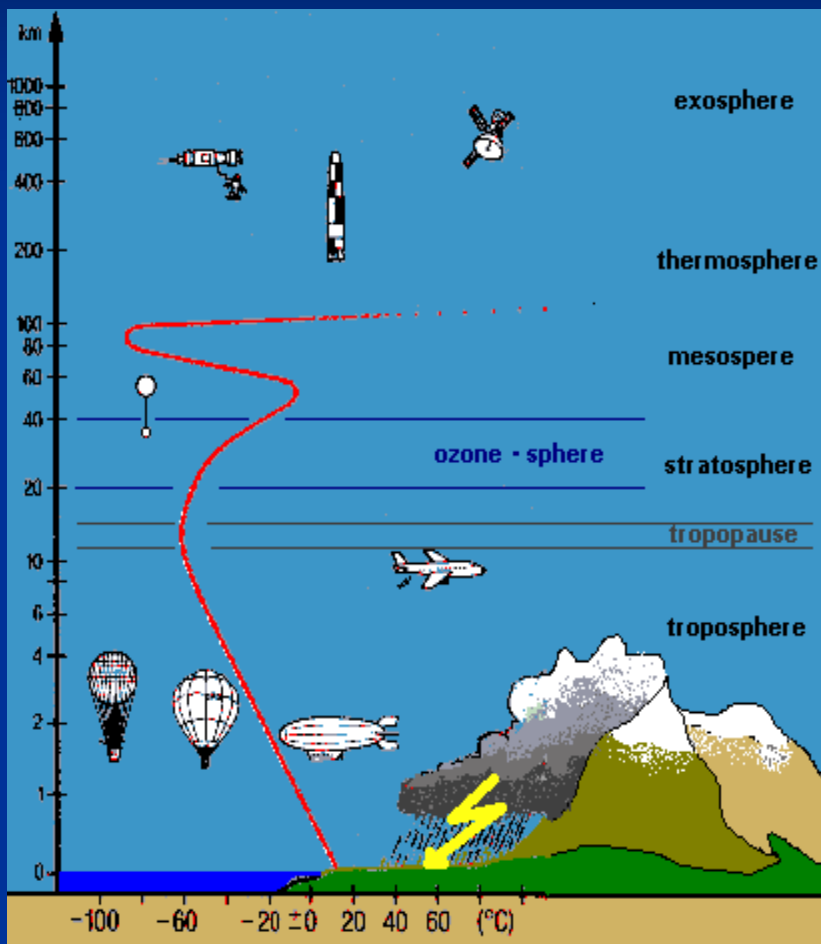


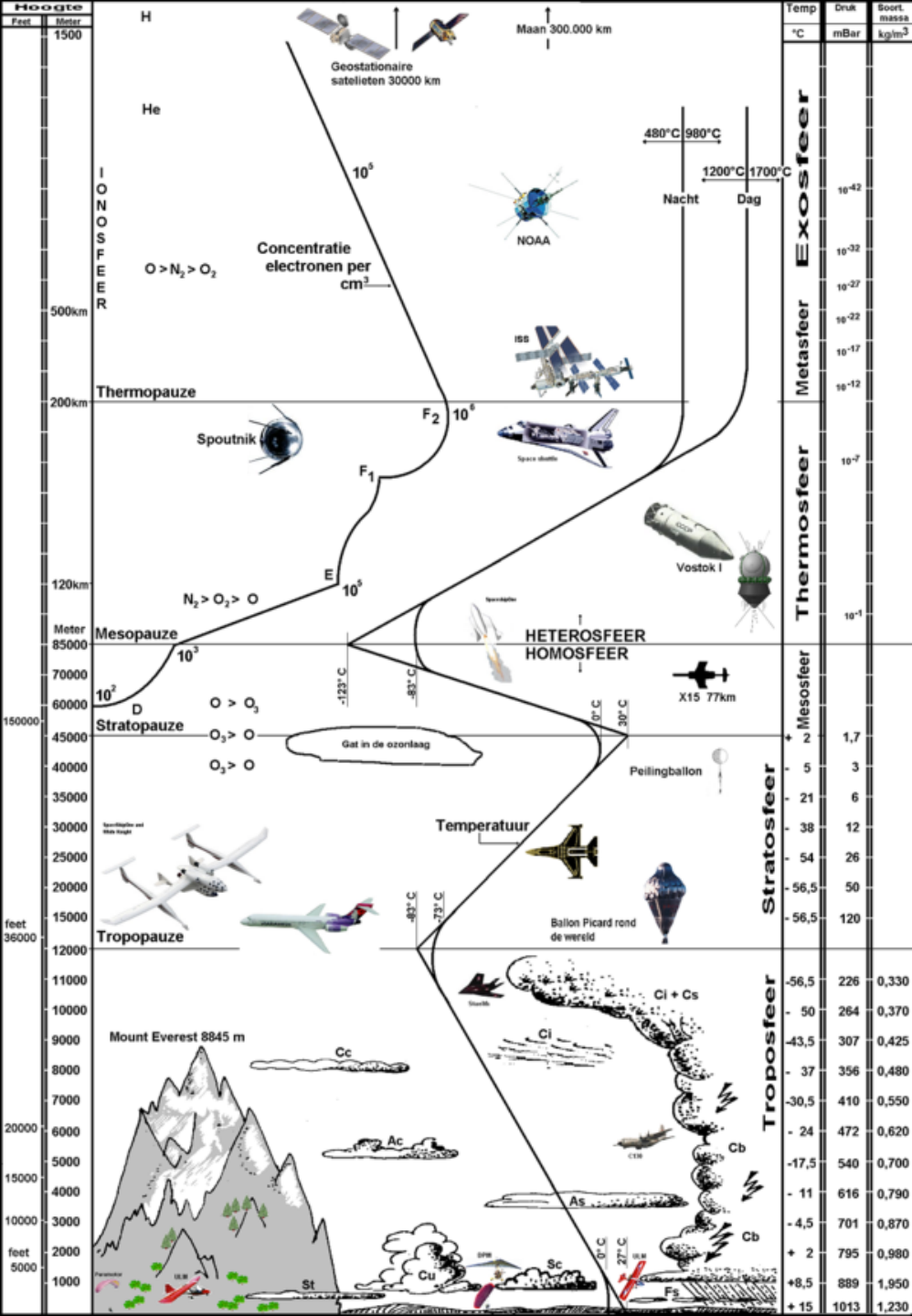
# Lucht en atmosfeer

Samenstelling en processen



# Atmosfeer





# Atmosfeer

# Samenstelling van de atmosfeer in procenten

Gas	%
Stikstof (N <sub>2</sub> )	78
Zuurstof (O <sub>2</sub> )	21
Argon (Ar)	0,9
Kooldioxide (CO <sub>2</sub> )	0,03
Overige	0,07

# Funcities van de atmosfeer

- Beschermende functie

Bescherming tegen straling

- Voorraadfunctie

Voorraad van gassen die het leven nodig heeft

- Transportfunctie

Transporteert gassen, stof, microben

- Regelende functie

Regelt warmte en energie

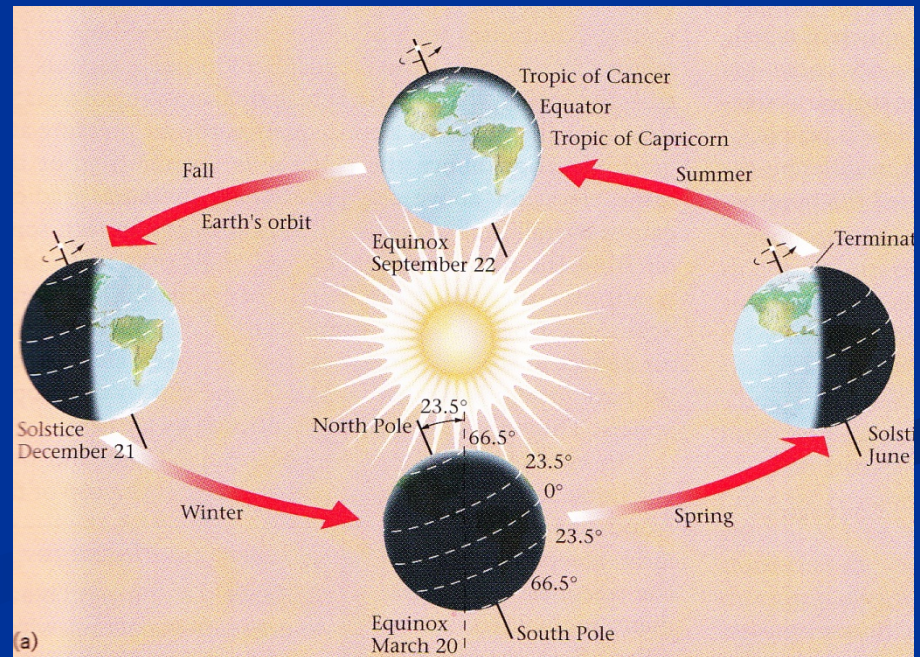
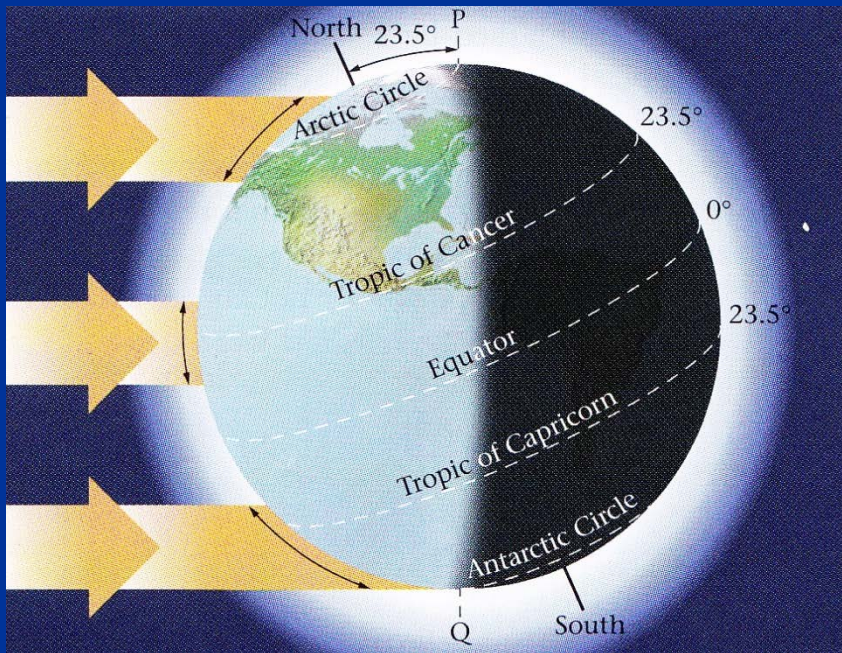
# Energiehuishouding in de lucht

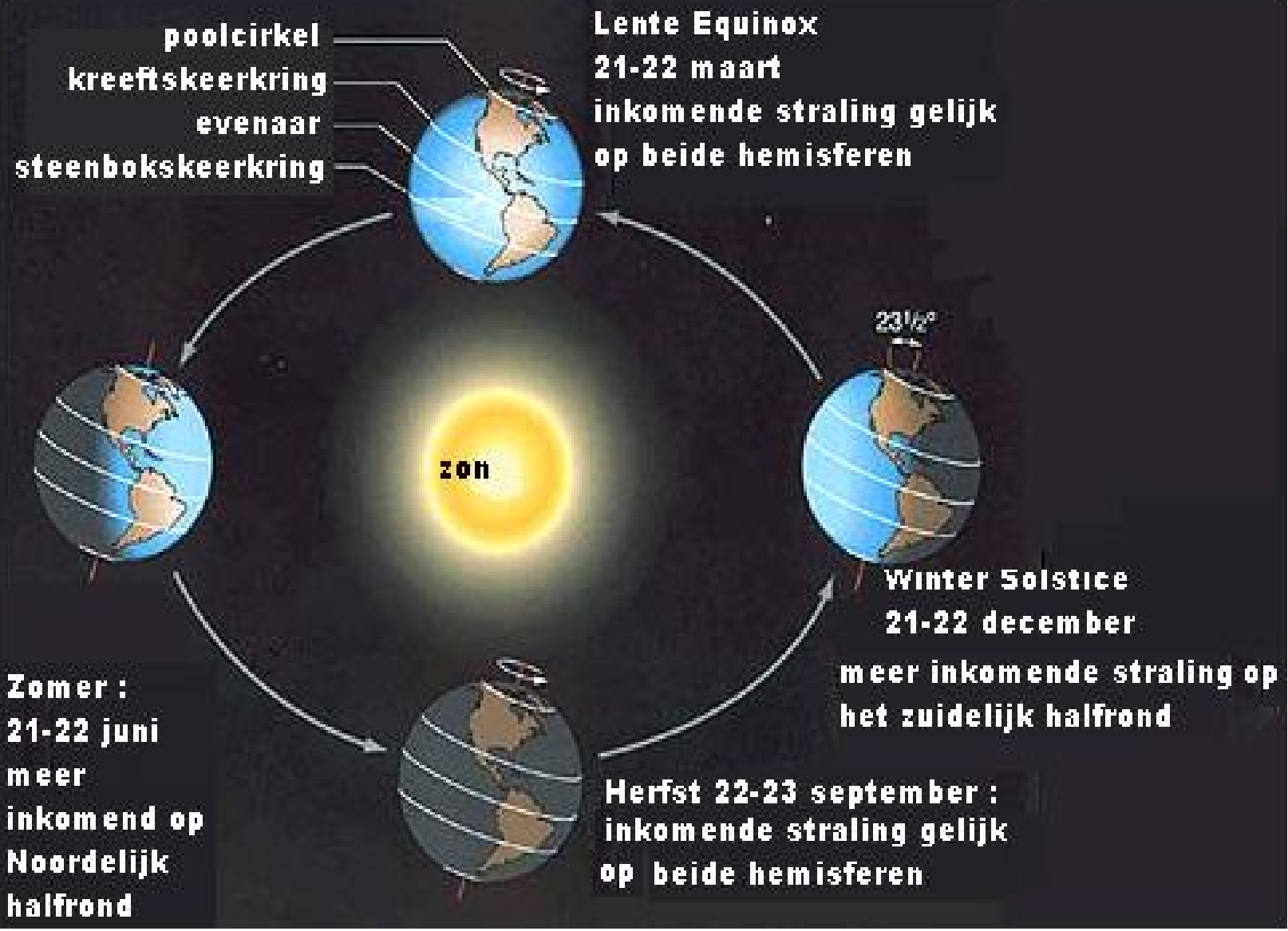
- Instraling van energie
- Absorptie van energie
- Verstrooiing van energie
- Reflectie van energie

# Verwarming van de aarde

Aarde wordt verwarmd door de zon en interne hitte

Meest belangrijke bewegingen van de aarde:





poolcirkel  
 kreeftskeerkring  
 evenaar  
 steenbokskeerkring

Lente Equinox  
 21-22 maart  
 inkomende straling gelijk  
 op beide hemisferen

23 1/2°

Winter Solstice  
 21-22 december  
 meer inkomende straling op  
 het zuidelijk halfrond

Zomer :  
 21-22 juni  
 meer  
 inkomend op  
 Noordelijk  
 halfrond

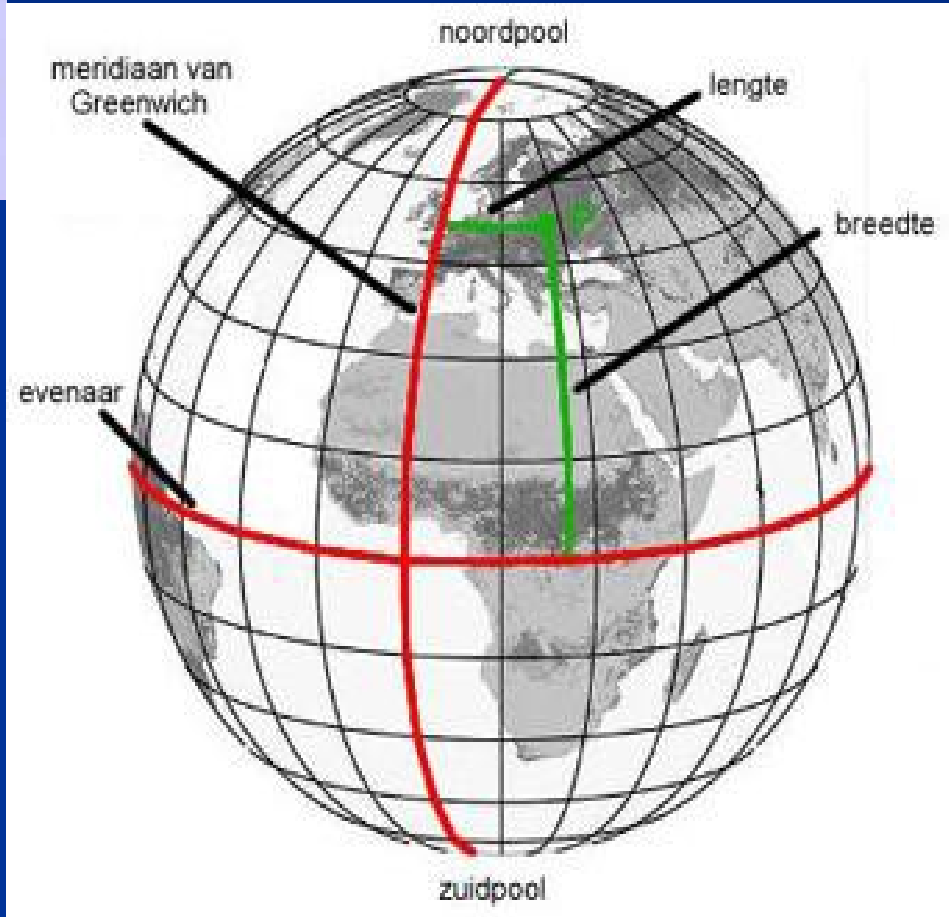
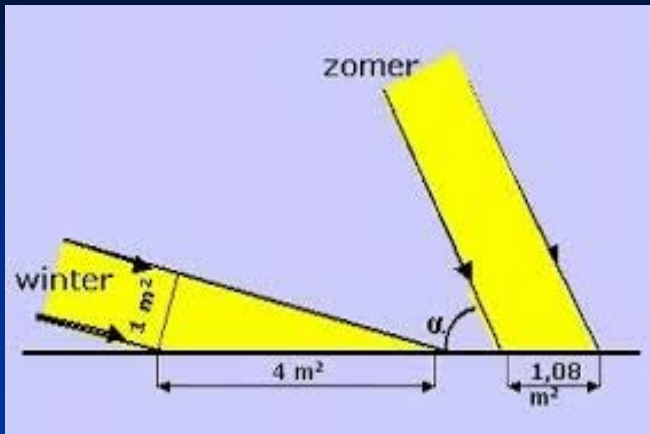
Herfst 22-23 september :  
 inkomende straling gelijk  
 op beide hemisferen

zoh



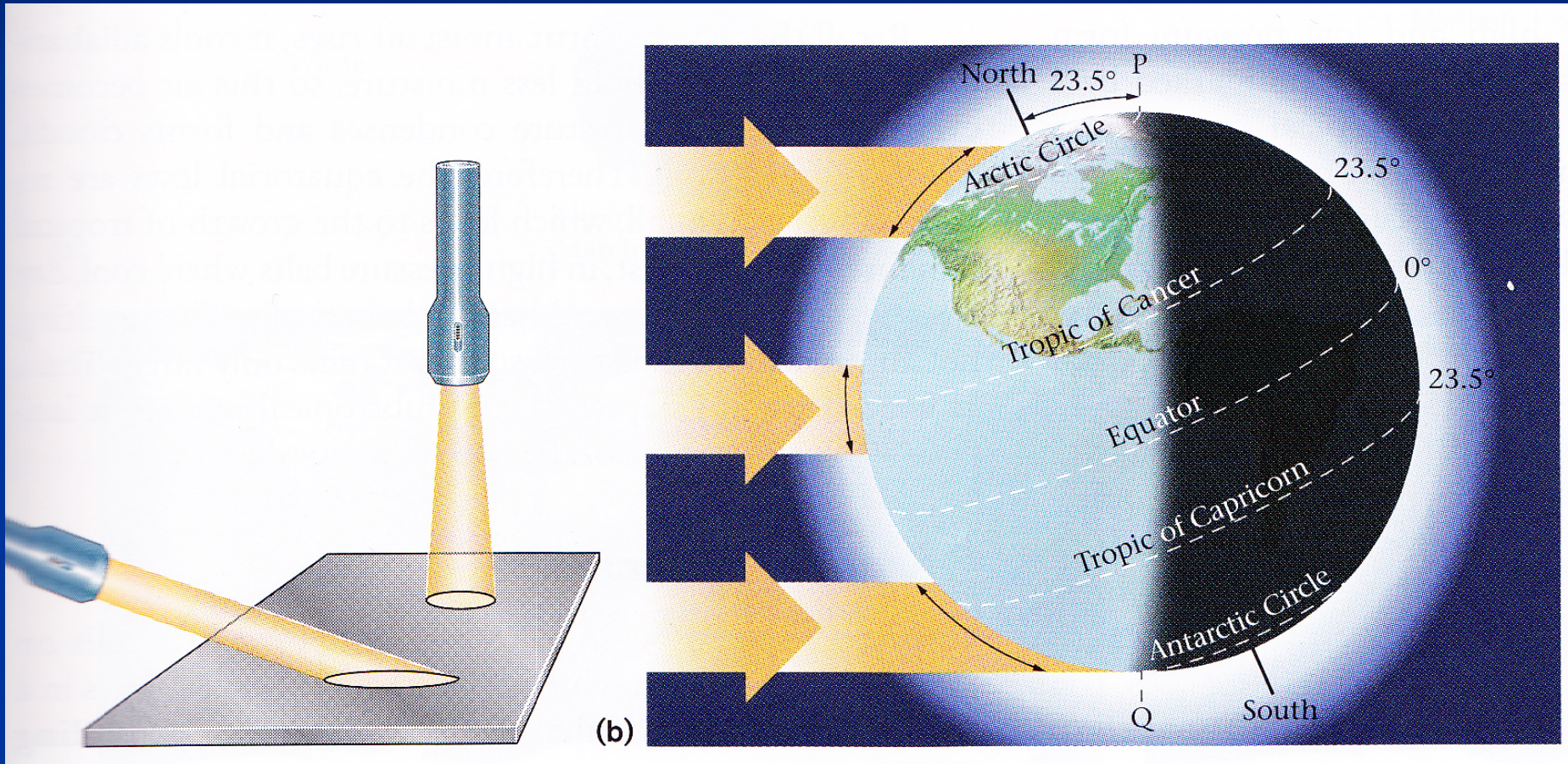
# Dag en nacht/Zomer en winter

- <https://www.youtube.com/watch?v=mhSHpOo8PtQ>



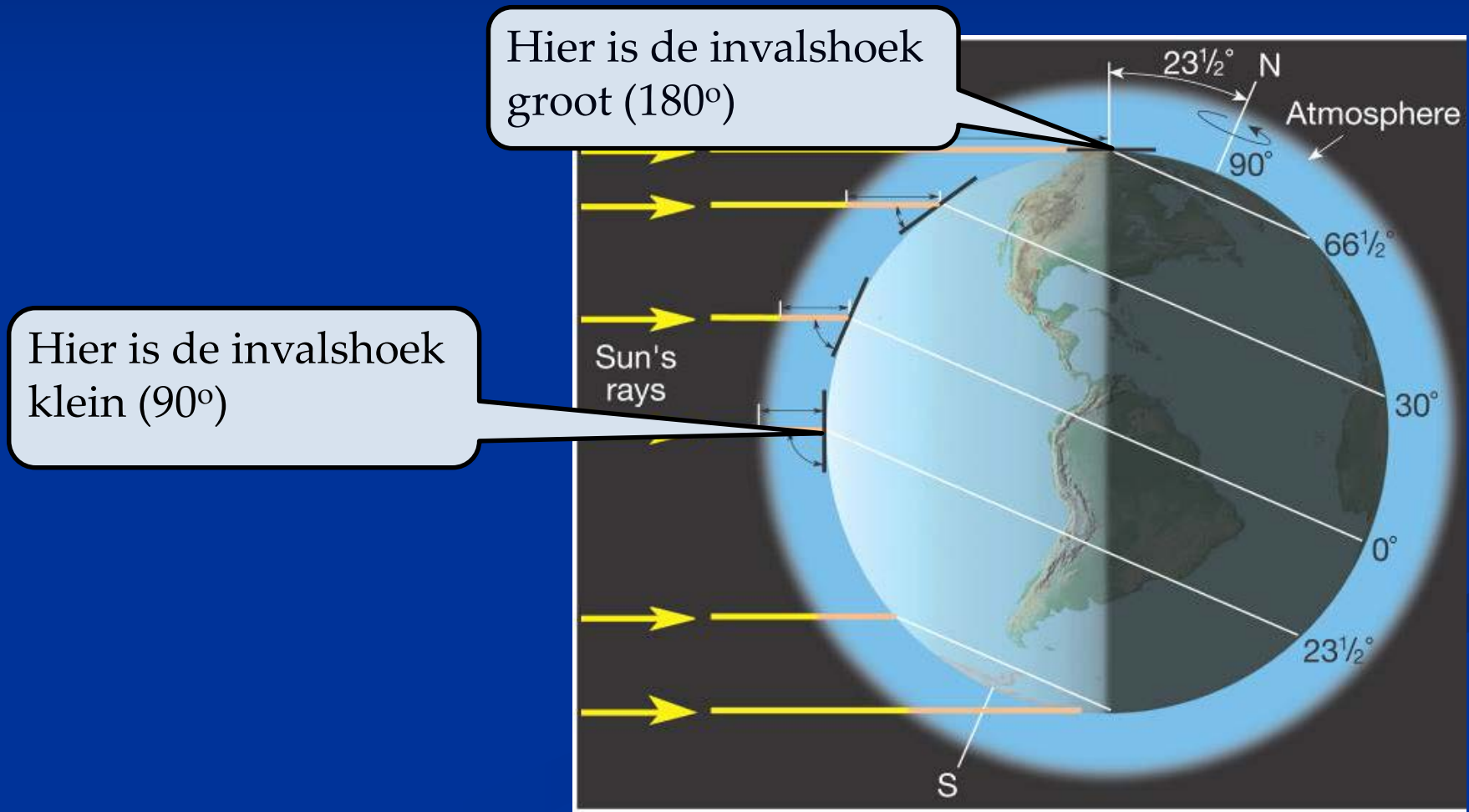
circa  $+5^\circ$  lengtegraad

# Verwarming van de aarde

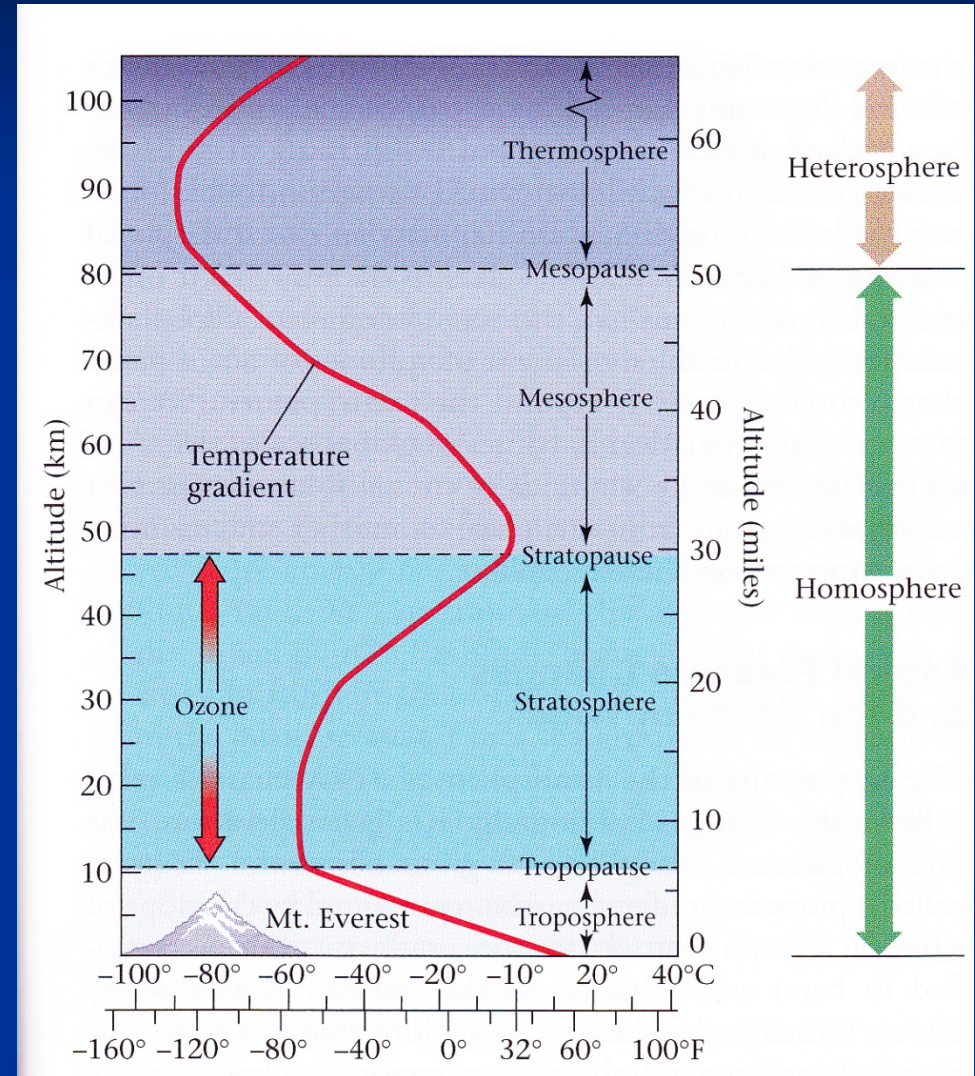
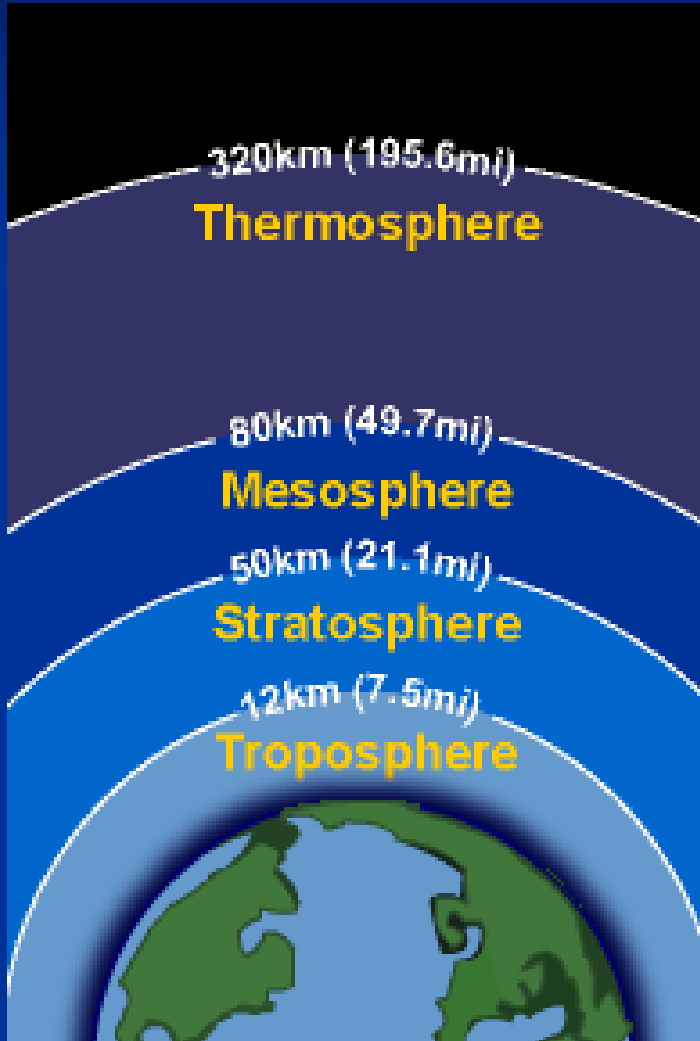


# Verwarming van de aarde

Hoe lager de breedte, hoe groter de invalshoek



# Verwarming van de aarde



# Verwarming van de aarde

## Rol van de atmosfeer/dampkring:

- Vasthouden van warmte op aarde
- Bescherming tegen UV-straling
- Bescherming tegen meteorieten

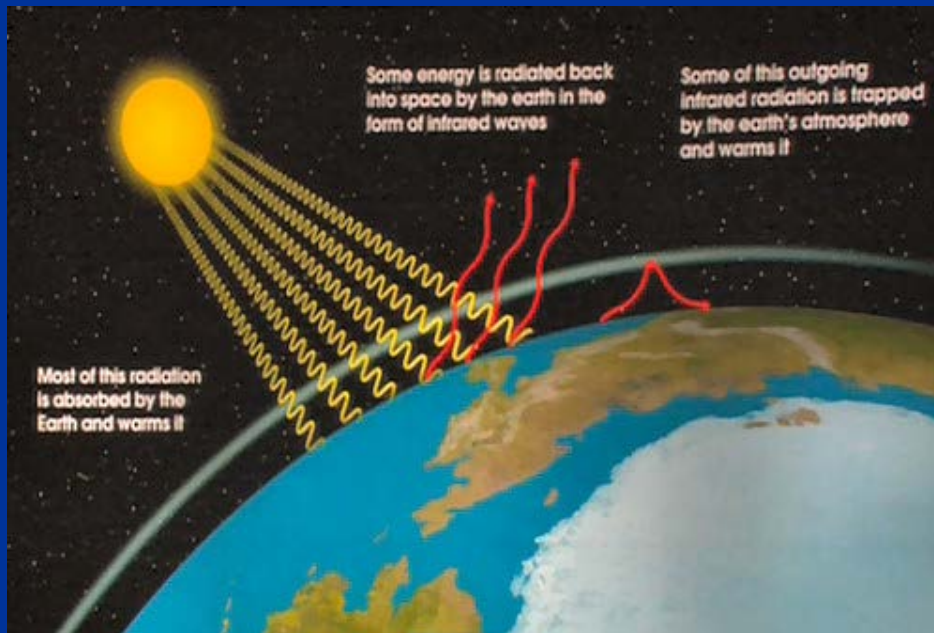
# Verwarming van de aarde

Rol van de atmosfeer/dampkring:

- **Vasthouden van warmte op aarde**
- Bescherming tegen UV-straling
- Bescherming tegen meteorieten

# Verwarming van de aarde

## Het natuurlijk broeikaseffect



De zon zendt kortgolvlige straling (energie)



De aarde zet **energie om in warmte** (langgolvlige straling)



Warmte wordt door broeikasgassen in de atmosfeer gehouden



# Verwarming van de aarde

Niet elk oppervlak kan energie opnemen

Welk landschap zal het best energie **absorberen**?



Reflectie



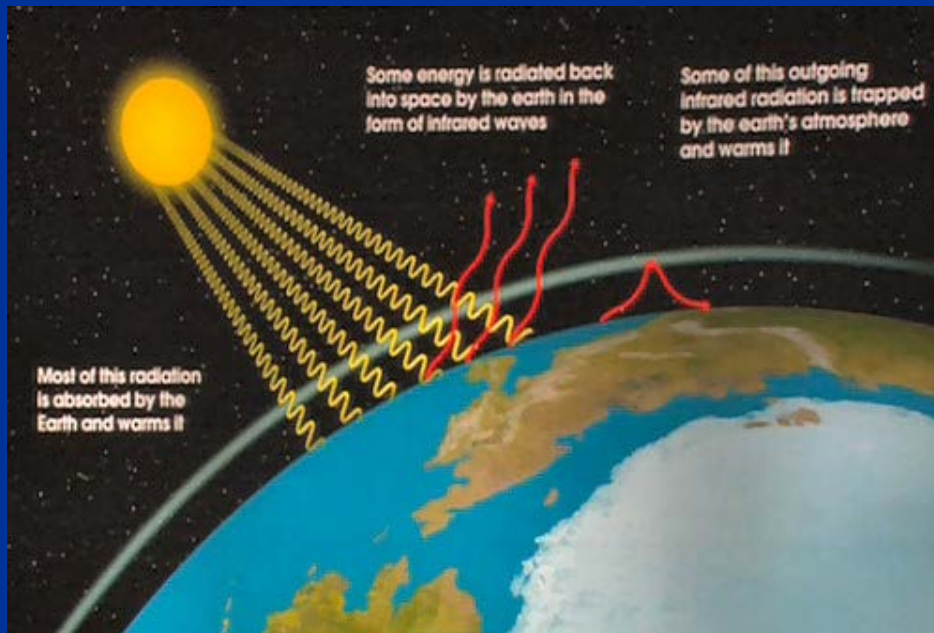
Absorptie



Reflectie

# Verwarming van de aarde

## Het natuurlijk broeikaseffect



De zon zendt kortgolvlige straling (energie)



De aarde zet energie om in warmte (langgolvlige straling)



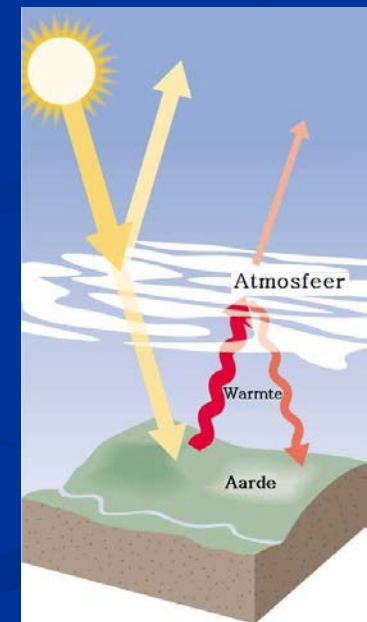
Warmte wordt door **broeikasgassen** in de atmosfeer gehouden

# Verwarming van de aarde

## Natuurlijke broeikasgassen

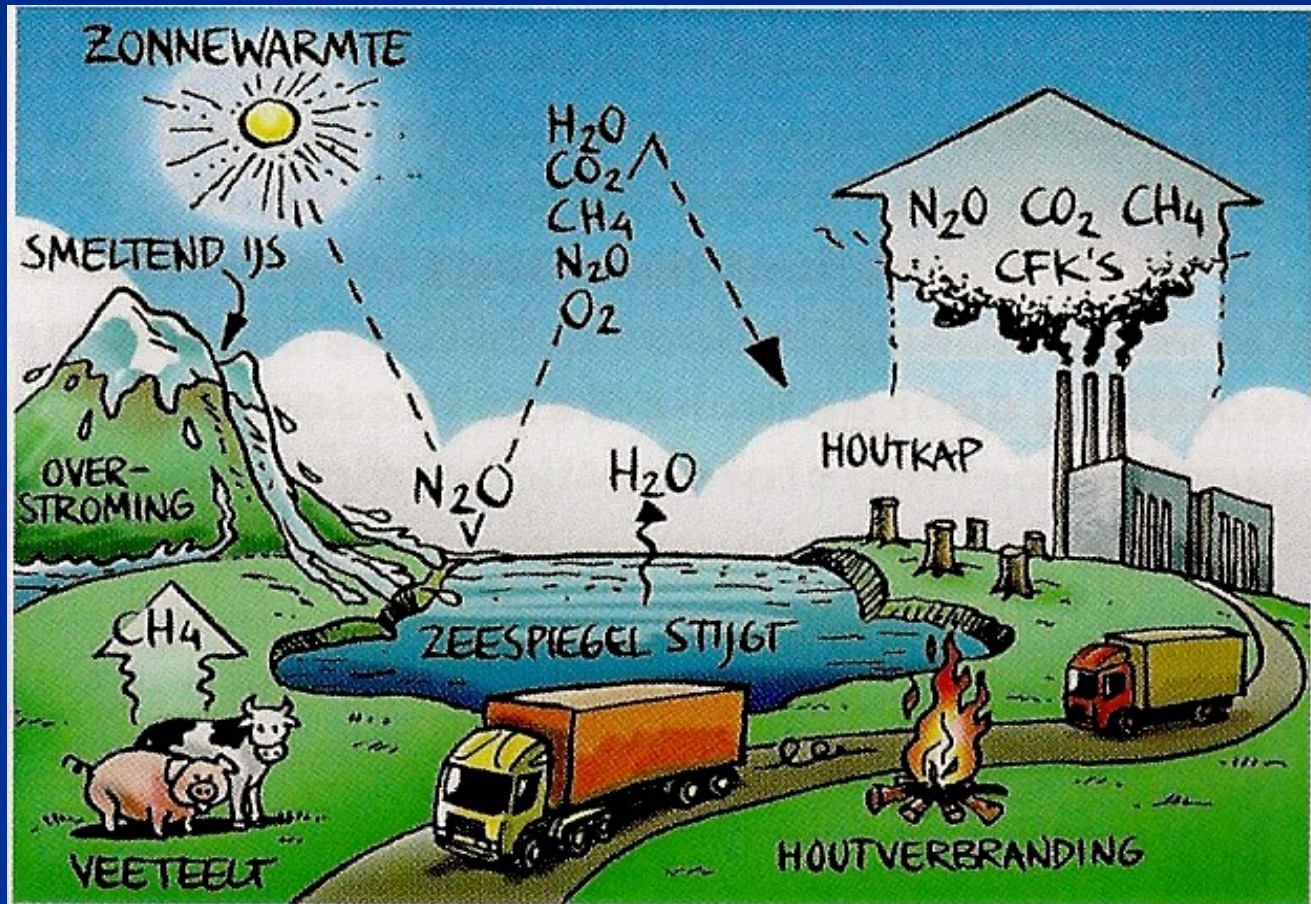
Gassen die ervoor zorgen dat warmte blijft opgeslagen in de atmosfeer

- ❖ *Koolstofdioxide* ( $CO_2$ )
- ❖ *Methaan* ( $CH_4$ )
- ❖ *Stikstofmonoxide* ( $NO$ )
- ❖ *Waterdamp* ( $H_2O$ )



*Als die gassen er niet waren daalt de gemiddelde temperratuur op aarde met 18 °C!*

# Milieuprobleem: Oorzaak en gevolgen van het broeikaseffect

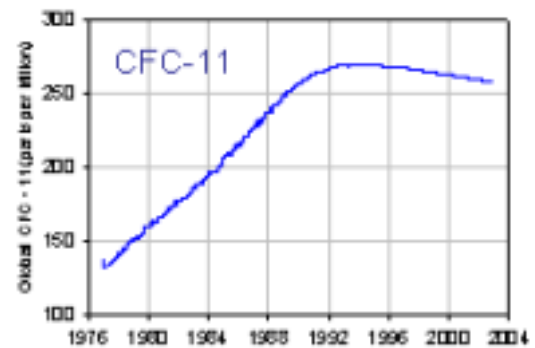
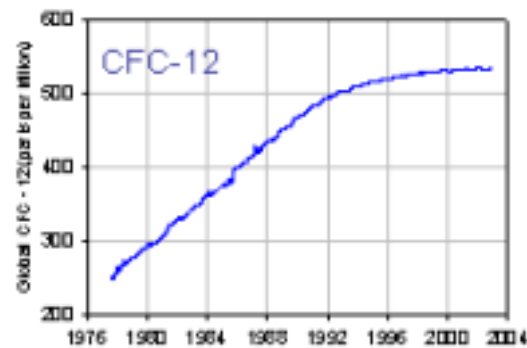
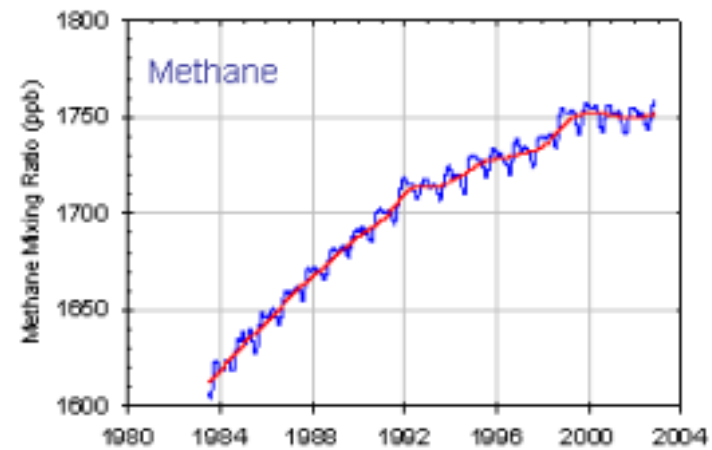
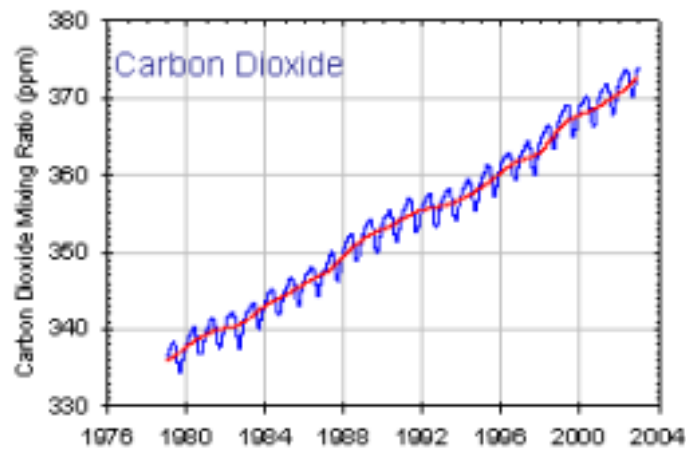


# Verwarming van de aarde

Extra uitstoot van:

- ❖ *Koolstofdioxide* ( $\text{CO}_2$ ) -> fossiele brandstoffen
- ❖ *Methaan* ( $\text{CH}_4$ ) -> permafrost-veeteelt
  - ❖ 25x sterker broeikasgas dan  $\text{CO}_2$
- ❖ *Di-stikstofmonoxide* ( $\text{N}_2\text{O}$ )-> landbouw-industrie
  - ❖ 300x sterker broeikasgas dan  $\text{CO}_2$
- ❖ *Freonachtige verbindingen* ( $\text{C}_x\text{F}_y\text{Cl}_z$ )-> koelkasten

## Trends in hoeveelheid broeikasgassen



### Freon 11 en 12

Global trends in major long-lived greenhouse gases through the year 2002. These five gases account for about 97% of the direct climate forcing by long-lived greenhouse gas increases since 1750. The remaining 3% is contributed by an assortment of 10 minor halogen gases, mainly HCFC-22, CFC-113 and CCl<sub>4</sub>.

# Verwarming van de aarde

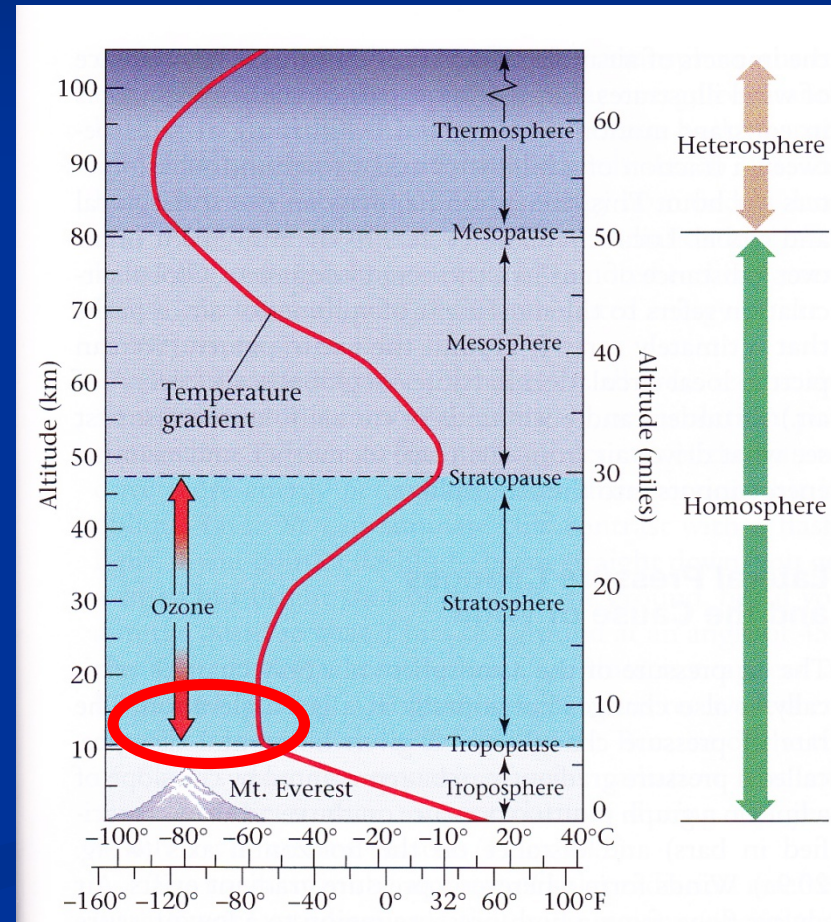
Rol van de atmosfeer/dampkring:

- Vasthouden van warmte op aarde
- **Bescherming tegen UV-straling**
- Bescherming tegen meteorieten

# Verwarming van de aarde

## Bescherming tegen UV-straling

- ❖ Ozon ( $O_3$ )
- ❖ Absorbeert UV-straling uit de kortgolvlige straling van de zon

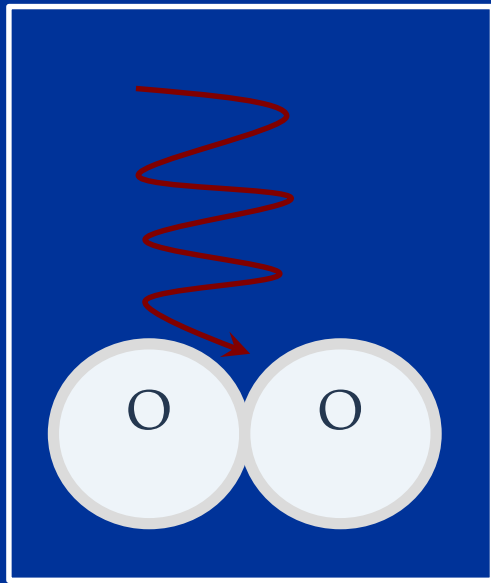




# Verwarming van de aarde

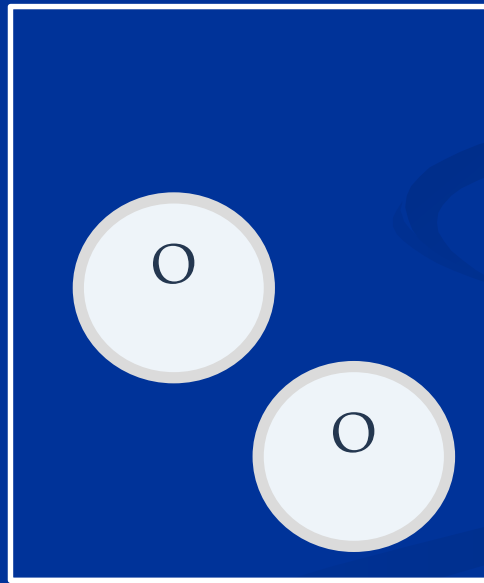
## Bescherming tegen UV-straling

Ontstaan van ozon ( $O_3$ )



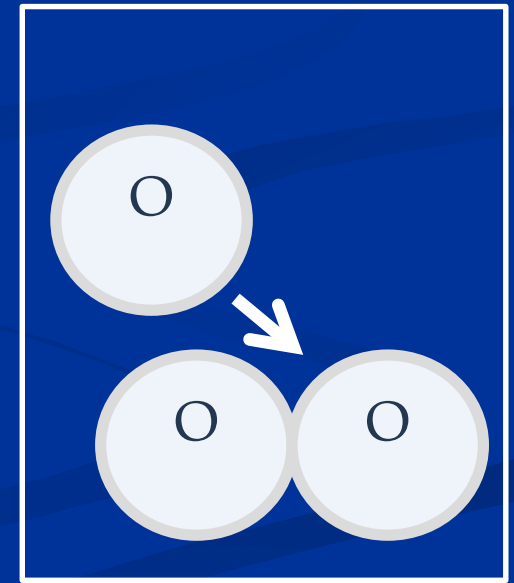
$O_2 + \text{Bliksem}$

$\rightarrow$



$O + O$

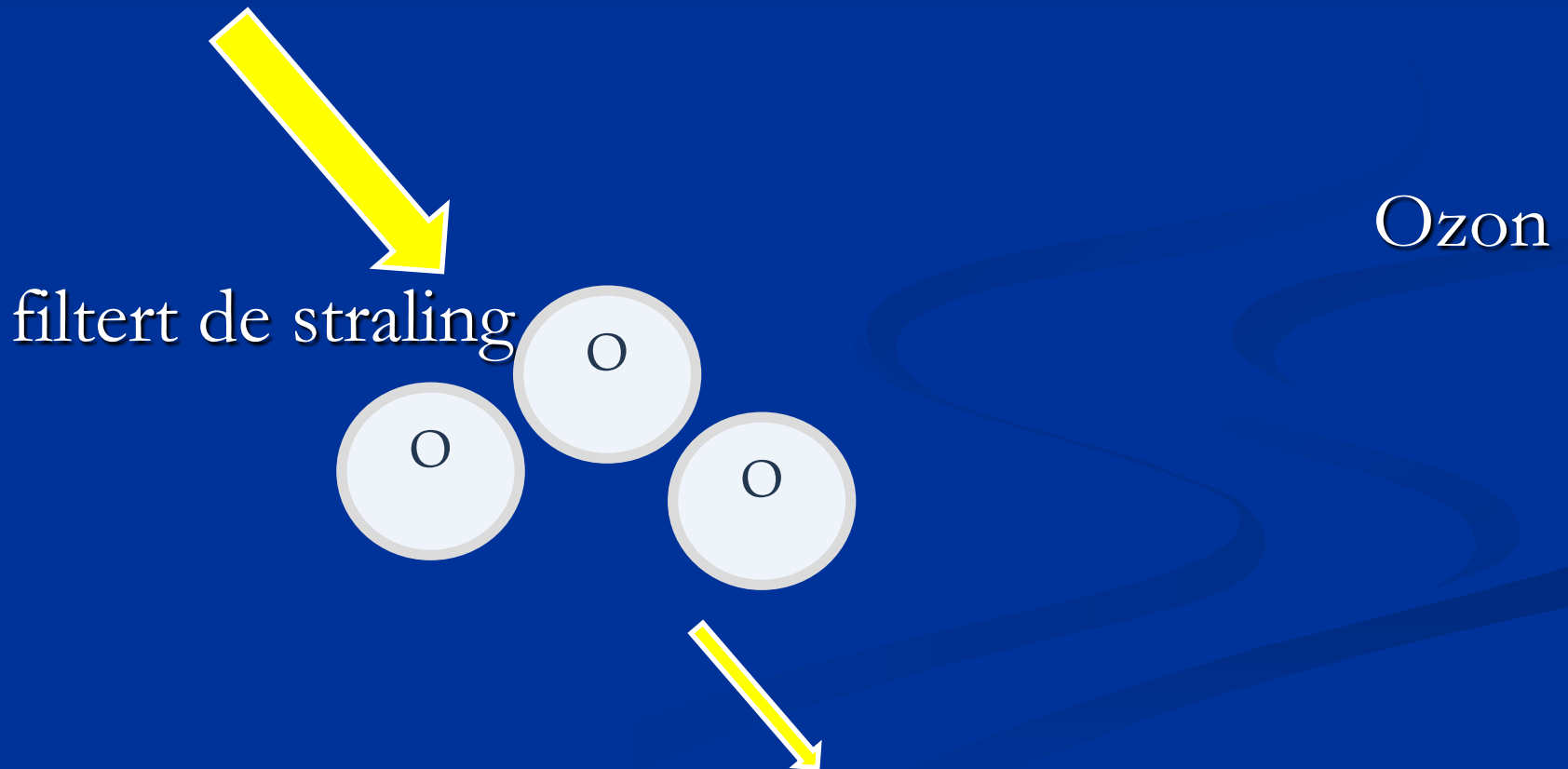
$\rightarrow$



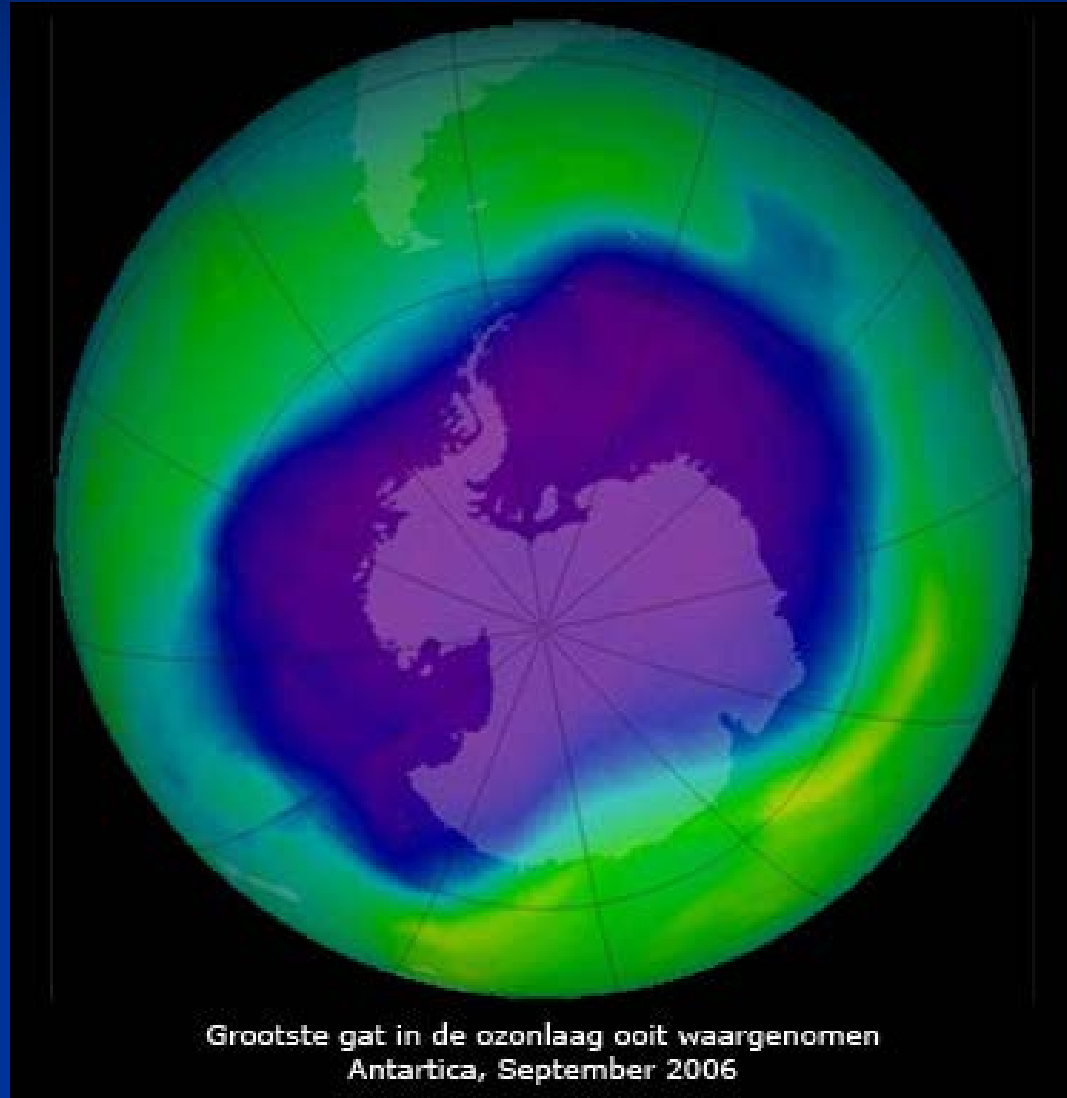
$O + O_2 \rightarrow O_3$

# Verwarming van de aarde

## Bescherming tegen UV-straling



# Milieuprobleem: Oorzaak en gevolgen van gat in ozonlaag



# Milieuprobleem: gevolgen van gat in ozonlaag

- Huidkanker
  - Mutaties in het DNA
  - Slechtste geval: blindheid
- 
- Is niet alleen op de zuidpool! Overal loopt de dikte terug.

# Milieuprobleem:

## Oorzaak en gevolgen van gat in ozonlaag

- **Oorzaak:**
- **Uitstoot van drijfgassen**
  - **Spuitbussen, koelkasten, brandblusser: zetten  $O_3$  om in  $O_2$**
  - **1998 verbod op drijfgassen/CFK's**
- **Gat krimt sinds 2010!**

# Stralingsbalans

