

## PGO-leidraad Algemene Natuur Wetenschappen

**Module:** Biosfeer

**Voorzitter:** Bram Thomassen

**Notulist:** Bram Thomassen

**Overige:** Max van Mulken, Martijn Hendrickx en Camiel Koopmans

**Artikel:** Atmosfeer speelt grote rol bij opwarming Noordpool.

### 1. Verhelder onduidelijke termen en begrippen.

**Atmosfeer** = Het luchtomhulsel van de aarde, waar zich in de onderste laag (tot 15 km hoogte) het weer afspeelt. De lucht bestaat afgezien van (max. 4% waterdamp) uit stikstof (78%), zuurstof (21%) en voor 1% andere gassen waaronder kooldioxyde en ozon.

**Albedo effect** = Het lichtweerkaatsend vermogen van het oppervlak van een lichaam, bijvoorbeeld van een planeet of planetoïde. Het albedo is 1 als ál het licht wordt weerkaatst (het is dus een volmaakte spiegel) en 0 als er totaal geen licht wordt weerkaatst (volmaakt zwart).

### 2. Definieer het centrale probleem / vraag van het artikel.

Dat de ijskappen op de Noordpool smelten is wereldwijd bekend, maar dat de atmosfeer evenveel invloed hierop heeft is nog niet zo bekend. Men weet het vooral door de stijgende temperaturen. De invloed van de atmosfeer is als volgt: normaal gesproken weerkaatst het witte ijsvlak de zonnestrallen die vanuit de atmosfeer binnenkomen, maar wanneer deze ijsvlakken smelten vallen de zonnestrallen op een donker zeevlak. Men weet dat zwart warmte absorbeert, en dat zorgt er dus voor dat de temperaturen alleen maar hoger worden op de Noordpool. Het probleem is dus dat de ijskappen smelten en plaats maken voor een warmte absorberend gebied.

### 3. Analyseer het artikel / de rode draad.

De Noordpool warmt sneller op dan de rest van de aarde, maar dat komt niet alleen door het smelten van ijs, ook door het komen van donkere zeebodems in plaats van witte ijskappen. Donkere bodems en zeewater absorberen veel meer zonnewarmte, die daardoor makkelijker blijft hangen boven de polen. Ook de verticale luchtbewegingen hebben effect, zelfs evenveel als de donkere oppervlakken. Bij de polen is de lucht rond het aardoppervlak vrij koud, en daarom zijn er niet zo veel verticale luchtbewegingen, met als gevolg dat de opwarmende lucht langer bij de grond blijft waardoor de temperatuur stijgt. De lucht bij het oppervlak stijgt zelfs meer dan in de gebieden rond de evenaar.

### 4. Orden de ideeën uit de analyse van het probleem.

De ideeën zijn niet echt gegeven, aangezien het probleem nog niet zo lang geleden is aangetoond. Duidelijk wordt wel dat men de ijskappen moet houden om de opwarming van de aarde daadwerkelijk tegen te kunnen gaan, maar juist dat is een moeilijke opgave. De wetenschappers hebben dus aangetoond dat de atmosfeer een vrij grote rol heeft, maar dat

is moeilijk tegen te gaan, dus moet men het meer op aarde tegengaan. Als we zorgen dat de ijskappen niet/minder snel smelten is dit al niet meer zo'n groot probleem.

**5. Formuleer leerdoelen.**

- Is er überhaupt een manier om de atmosfeer buiten de opwarming van de ijskappen te houden, of in ieder geval de invloed te beperken?
- Heeft het albedo-effect altijd al een dermate grote invloed gehad?
- Aan wat voor soort oplossingen moeten worden gedacht?

**6. Beantwoord je leerdoelen.**

- De enige oplossing die nu voor mogelijk wordt gezien is het tegengaan van het smelten van de ijskappen, dan kan de warmte van de zonnestrallen ook niet blijven hangen in het donkere zee-oppervlak.
- Eigenlijk heeft het albedo-effect ons altijd 'gered' van dit probleem met de atmosfeer. Het zorgde namelijk voor het weerkaatsen van de zonnestrallen op het witte ijsoppervlak, dat is wat in de toekomst in principe niet meer mogelijk zal zijn.
- Oplossingen moeten iets zijn in de richting van het tegengaan van het smelten van de witte ijskappen, dit klinkt erg globaal, maar omdat het probleem nog vrij 'nieuw' is worden de echte oplossingen nog onderzocht en zijn er eigenlijk nog geen uitspraken over te doen.

**7. Schrijf een korte samenvatting van de 'oplossing' van dit probleem.**

Zoals zojuist al aangegeven, er is nog niet echt een oplossing gevonden, en als er al op korte termijn een oplossing wordt gevonden zal dat in de trend zijn van het redden van de ijskappen, op welke manier dan ook. Of deze oplossing werkt of goed is moet men dan beslissen, maar op korte termijn lijkt het niet realistisch. Men zal meer moeten onderzoeken om een oplossing te vinden, het is namelijk een serieuze bedreiging voor de mensheid en eventueel de aarde. Ook dit zal zeer zeker niet op korte termijn zijn, maar na eeuwen. Alleen moet men nu een goed begin maken. Maar ook daartegen hebben wetenschappers iets onderzocht, kleine beetjes energie besparen zijn even nutteloos als niet besparen, het moet dus iets groters zijn en misschien wel vanuit de wereldorganisaties uitgevoerd.