# Albedo

* Leerling practicum, V4/5/6
* 40 - 50 min

## Inleiding

De ijskappen op aarde - Groenland en het poolijs op het noordelijk halfrond en Antarctica op het zuidelijk halfrond - zorgen voor een lagere temperatuur op aarde. Antarctica (de zuidpool) kan door zijn hoge geografische breedteligging en lage temperatuur vergletsjeren. Door het grote witte oppervlak is de reflectie van zonnestraling sterk. Je spreekt van een hoog **albedo** wanneer die reflectie groot is. Door zo’n hoog albedo daalt de temperatuur op aarde. De algemene luchtcirculatie zorgt voor transport van koude lucht naar lagere breedte.

Door de ligging van de continenten op het noordelijk halfrond rond de Noordelijke IJszee wordt deze zee geïsoleerd van de warme zeestromen. Er kan geen warm water aangevoerd worden naar de Noordelijke IJszee. Het water kan daardoor bevriezen waardoor er ook op het noordelijk halfrond een ijsoppervlak is ontstaan, met een hoog albedo.

Veel ijsvorming zorgt dus voor temperatuurverlaging op aarde. Het omgekeerde is ook waar: de aarde zal sneller opwarmen wanneer de hoeveelheid ijs op de polen afneemt. Het albedo neemt dan af waardoor de aarde sneller zal opwarmen.

## Onderzoeksvraag

Wat is het albedo van verschillende kleuren papier?

## Benodigdheden

* wit papier
* (mat) zwart papier
* andere kleuren of soorten papier (bijv. glanzend)
* een lamp met statief
* lichtsterktemeter (bv. Coach) 
* meetlint
* koker, die aan de binnenkant zwart is

## Uitvoering

a Maak een opstelling zoals je op de foto ziet. Plaats de lamp aan de bovenkant in de zwarte koker.

b Bepaal de reflectie van zwart, wit en gekleurd papier. Dit doe je door de sensor van de lichtsterktemeter aan de bovenkant van de koker te houden, gericht naar het papier. Zorg er wel voor dat de sensor geen direct licht van de lamp opvangt én dat hij de lichtbundel niet blokkeert.

c Bepaal de reflectie van zwart, wit en tenminste nog drie verschillende kleuren/soorten papier.

Om het albedo te bepalen moet je ook nog de lichtsterkte van de directe lichtbundel weten.

d Meet de lichtsterkte van de lichtbundel. Let erop dat je hiervoor de juiste afstand tot de lichtbron gebruikt. De juiste afstand is gelijk aan de afstand van de lamp tot het reflecterende papier plus de afstand van het papier tot de lichtsterktemeter. (Als je alleen de afstand tot aan het papier zou nemen is de lichtsterkte te hoog, omdat je dan geen rekening houdt met de verstrooiing van het licht.)

e Met deze gegevens kun je nu het albedo (= de reflectie) van het papier bepalen. Het albedo druk je uit in een getal tussen 0 en 1 of als een percentage (bv. 0,1 = 10%). Reken het albedo uit met de gemeten waardes en noteer de waarden voor de verschillende soorten papier in een tabel.

f Als de proef door meerdere groepen is gedaan: Neem nu van de andere groepen de lichtsterktes over die zij gemeten hebben en bereken ook hiervoor het albedo. Noteer ook deze waarden in je tabel.

g Meet als laatste de lichtsterkte van het licht buiten en vul deze waarde ook in. Noteer hierbij in de kolom meetafstand geen afstand, maar wat het weertype volgens jou is.

## Uitwerking

## Leg uit of het voor het albedo uitmaakt hoe sterk de lichtbron is.

## Geef 2 voorbeelden van donkere en 2 voorbeelden van lichte oppervlakken op aarde.

## Leg uit dat het smelten van de poolkappen door de opwarming van de aarde die opwarming van de aarde verder versterkt.

## Als je ervan uitgaat dat sneeuw evenveel reflecteert als een wit vel papier, hoeveel licht (in lux) reflecteren besneeuwde bergtoppen dan op een erg zonnige dag (zie tabel hieronder) en hoeveel op een bewolkte dag?

1. Je hebt ook de lichtsterkte van het buitenlicht gemeten en het weertype van dat moment bepaald. Komt de lichtsterkte die je hebt gemeten overeen met de lichtsterkte uit onderstaande tabel bij hetzelfde weertype?

|  |  |
| --- | --- |
| omstandigheid | lichtsterkte (lux) |
| zonlicht | 105 |
| daglicht, indirect zonlicht | 1∙104 - 2∙104 |
| bewolkte dag  | 103 |
| kantoor  | 2∙102 - 4∙102  |
| erg donkere dag  | 102  |
| schemering  | 10  |
| donkere schemering  | 1  |
| volle maan  | 0,1  |
| maan in eerste of laatste kwartier  | 0,01  |
| nieuwe maan zonder wolken  | 0,001  |
| bewolkte nacht zonder maan  | 0,0001  |

Tabel: Gemiddelde lichtsterkten onder verschillende omstandigheden