

Voor de docent

Inhoud

In de media wordt meer dan voorheen aandacht besteed aan de poolgebieden, vooral aan de Noordpool. Niet alleen vanuit wetenschappelijke interesse in klimaatverandering, maar vooral vanwege strategische en economische redenen.

De vijf kuststaten Rusland, Noorwegen, Denemarken (via Groenland), Canada en de Verenigde Staten claimen elk een deel van het Noordpoolgebied. Ze doen dit in de eerste plaats vanuit strategische belangen. Sinds de recent opgelaaide spanningen tussen Oost en West is de betekenis van de Noordpool weer belangrijk geworden.

En dan zijn er natuurlijk de economische belangen. De verwachting is dat door het smelten van het zee-ijs de grondstoffen makkelijker uit de zeebodem kunnen worden gehaald. Bovendien is er elke zomer minder zee-ijs, waardoor er nieuwe scheepvaartroutes vrijkomen.

Niveau

Deze lesbrief is bedoeld voor klas 2 en 3 havo/vwo. Bij deze lesbrief maken de leerlingen gebruik van de onlineversie van de Alcarta-atlas. Ze hebben dus toegang tot internet nodig. Via <https://alcarta.thiememeulenhoff.nl> kunnen leerlingen een gratis account aanmaken voor Alcarta online. Ook om enkele filmpjes te bekijken, hebben de leerlingen internet nodig. Natuurlijk wordt het Basisboek gebruikt.

U kunt de lesbrief kopiëren voor gebruik in de klas. Voor leerlingen is er een kleurenversie beschikbaar via www.degeo-online.nl. Op het docentendeel van deze website vindt u de antwoorden bij de opdrachten.

Voor de leerling

Inleiding

Deze lesbrief gaat over de poolgebieden: de Noordpool en de Zuidpool. Lange tijd werd er wel onderzoek gedaan in de poolgebieden, maar verder leken deze gebieden oninteressant voor de rest van de wereld. Verschillende landen strijden nu echter om een deel van de Noordpool en de Zuidpool.

In deze lesbrief ga je je verdiepen in de poolgebieden. Hoe zien de gebieden er uit? Wat zijn de verschillen en de overeenkomsten? Wat gebeurt er door klimaatverandering? Waarom zijn de Noordpool en de Zuidpool nu zo gewild?

Je gaat werken aan de hand van bronnen, het Basisboek en met Alcarta online. Maak voordat je begint met de opdrachten eerst een gratis account aan voor Alcarta online.

Opdracht 1 Test je kennis!

Blader door de lesbrief en bekijk de foto's. Wat weet je nu al van de Noordpool en Zuidpool?

Kruis aan wat juist is.

- IJsberen leven in beide poolgebieden.
- Het Noordpoolgebied is beschermd natuurgebied.
- Het Zuidpoolgebied wordt steeds populairder als vakantiebestemming.
- Het sneeuwt vaak op de Zuidpool.
- Een andere naam voor de Noordpool is Arctica.
- Op de Zuidpool wonen geen mensen.
- De poolgebieden worden bedreigd door vervuiling.
- Pinguïns leven wel op de Zuidpool, maar niet op de Noordpool.

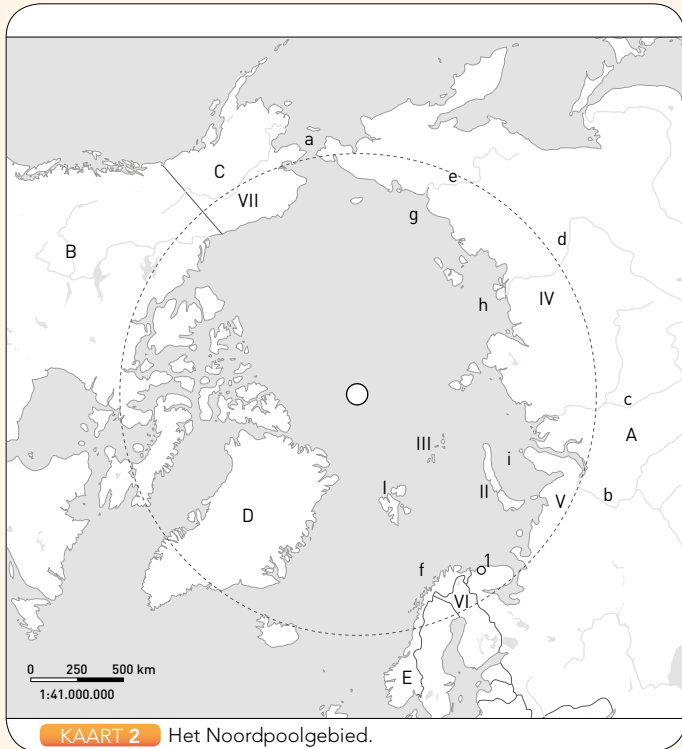


FOTO 1

Opdracht 2 Topografie van het Noordpoolgebied

Gebruik kaart 2.

- a Kleur de stip van de noordpool rood.
- Gebruik de kaart 212A *Poolgebieden: Noordpoolgebied – Overzicht*.
- b Kleur in kaart 2 de poolcirkel blauw.
- c Noteer de namen van de landen (A t/m E), gebieden (I t/m VII), de stad (1) en wateren (a t/m i) van kaart 2.



KAART 2 Het Noordpoolgebied.

Opdracht 3 Middernachtzon en poolnacht

Gebruik foto 3 en figuur 4 en 5.

- a Laat figuur 4 de Noordpool of de Zuidpool zien? Noteer je antwoord in de titel van figuur 4.
- b Kleur in figuur 5 de verhouding tussen dag en nacht voor het andere poolgebied. Noteer de woorden 'dag', 'nacht' en 'schemering'. Noteer ook de naam van het poolgebied.
- c Verklaar de naam 'middernachtzon'.
- d Waardoor wordt de middernachtzon veroorzaakt?
- e Noteer de woorden 'middernachtzon' en 'poolnacht' op de juiste plaats in figuur 4 en 5.

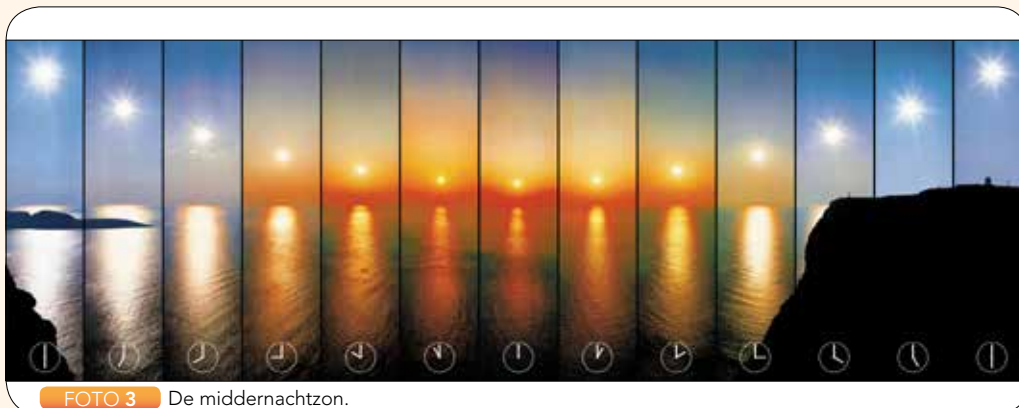
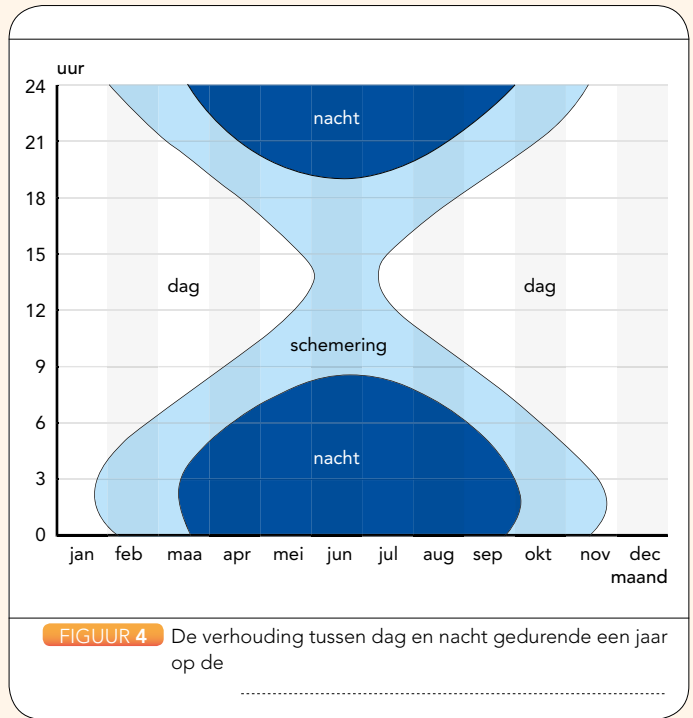
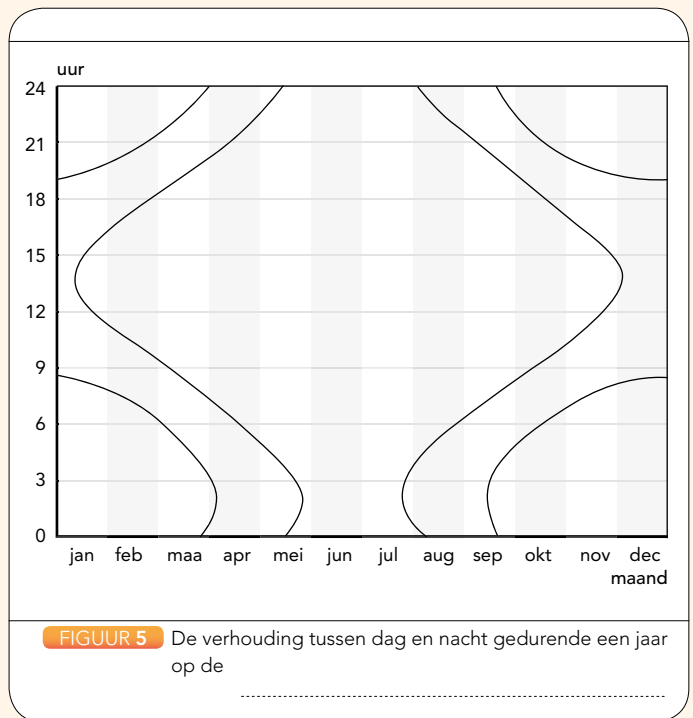


FOTO 3 De middernachtzon.



FIGUUR 4 De verhouding tussen dag en nacht gedurende een jaar op de



FIGUUR 5 De verhouding tussen dag en nacht gedurende een jaar op de

Opdracht 4 Land van sneeuw en ijs

Lees tekst 6 en bekijk figuren 7 en 8 en foto 9.

Gebruik de kaarten 212A *Poolgebieden: Noordpoolgebied – Overzicht* en 212D *Zuidpoolgebied – Overzicht*.

- Wat klopt niet aan de titel van deze opdracht? Geef een bewijs voor je antwoord met behulp van kaart 212D *Poolgebieden: Zuidpoolgebied – Overzicht*.
- Is het ijs op foto 9 grotendeels pakijns of zee-ijs?

Arctica en Antarctica

Arctica (of de Noordpool) is de meest noordelijke streek van de wereld. Het gebied omvat de Noordelijke IJszee, die bijna helemaal bevroren is, en een groot aantal eilanden. De noordpool ligt in de Noordelijke IJszee.

Arctica bestaat uit zee-ijs en pakijns. Het zee-ijs bestaat uit losse, drijvende brokken ijs, die ijsschollen worden genoemd. Als veel van deze ijsschollen dicht tegen elkaar aan liggen, spreek je van pakijns. Omdat het zee-ijs maar enkele meters dik is, verdwijnt een groot deel ervan tijdens de zomer.

Antarctica (of de Zuidpool) is het vijfde grootste continent op aarde en is helemaal bedekt met ijs. Van al het ijs op de wereld ligt 90% op Antarctica.

TEKST 6

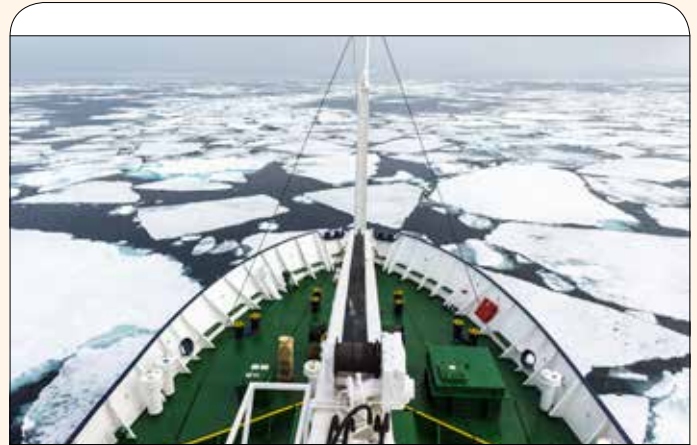


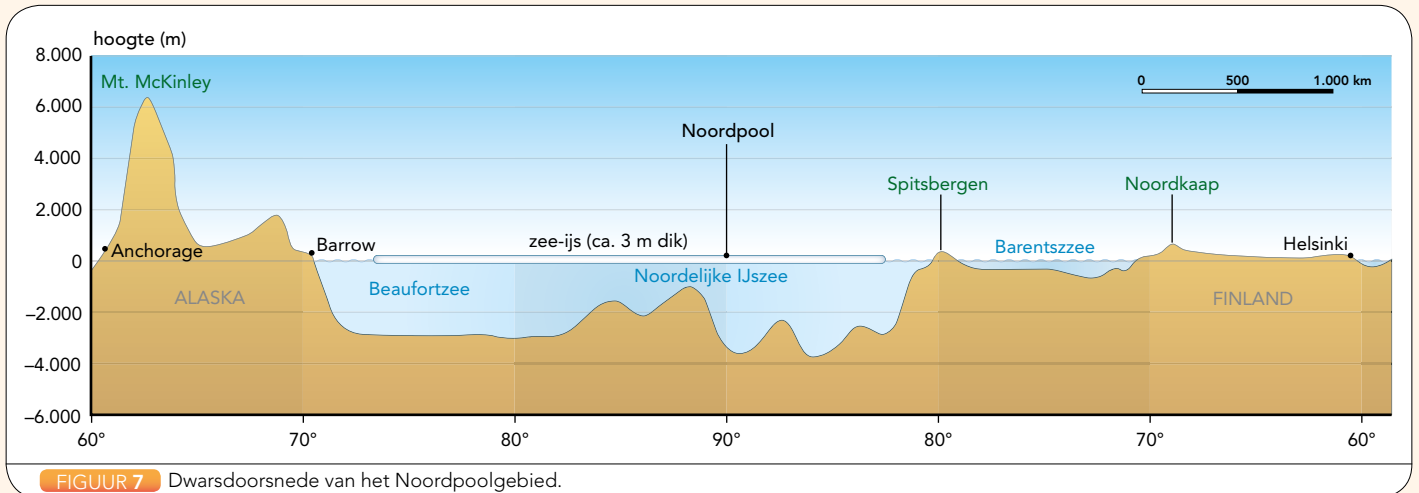
FOTO 9 Een schip vaart door het Noordpoolgebied.

Opdracht 5 Pakijns

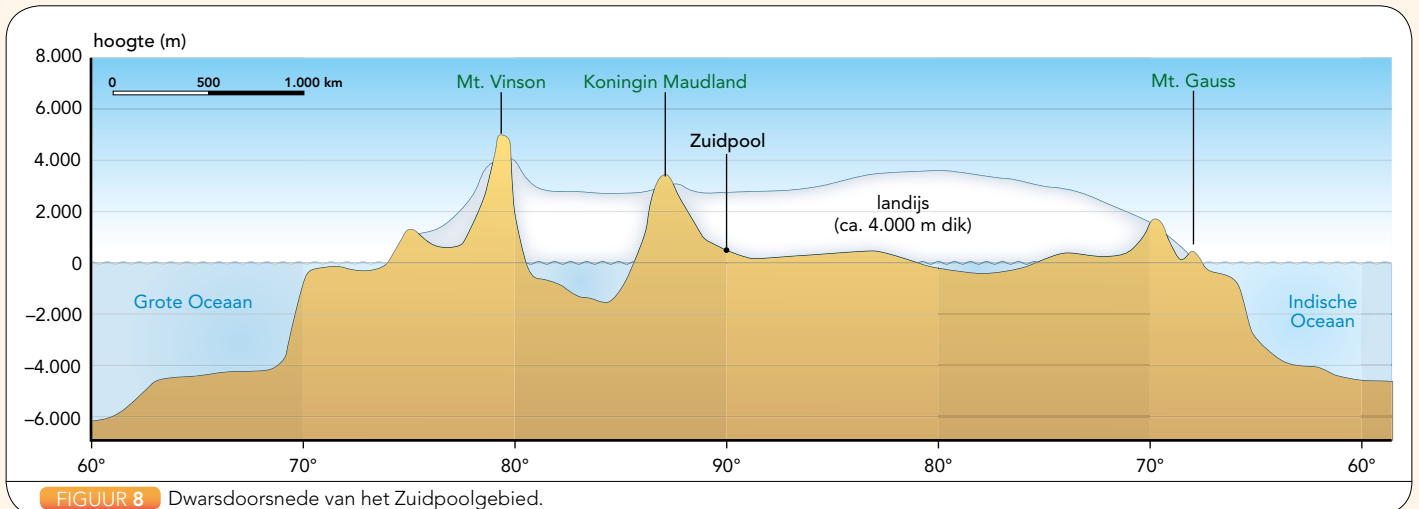
Lees tekst 6.

Gebruik de kaarten 212A *Poolgebieden: Noordpoolgebied – Overzicht* en 212D *Poolgebieden: Zuidpoolgebied – Overzicht*.

- Bestudeer de pakijns grens in september en in maart in de twee poolgebieden. Welk verschil tussen beide maanden valt op?
- Beschrijf de ligging van de pakijns grens in maart in de twee poolgebieden.
- Verklaar het verschil in ligging.



FIGUUR 7 Dwarsdoorsnede van het Noordpoolgebied.



FIGUUR 8 Dwarsdoorsnede van het Zuidpoolgebied.

Opdracht 6 Koud, kouder, koudst

Lees tekst 10 en bekijk figuren 7 en 8 en foto 9. Gebruik kaart 212D *Poolgebieden: Zuidpoolgebied – Overzicht*. Gebruik eventueel in het Basisboek B38 *Breedtelgging en temperatuur* en B55 *Hoge druk en lage druk*.

- Waarom is het zo koud in de poolgebieden?
- Wat is de ijsdikte (in meters) op de Noordpool?
- Wat is de ijsdikte (in meters) op de Zuidpool?

Ondanks de immense sneeuwbedekking sneeuwt het weinig in de poolgebieden.

- Verklaar waarom het weinig sneeuwt op Antarctica.
- Verklaar de dikte van het ijs op Antarctica.

Koude record

Antarctica is het koudste continent op aarde. Het binnenland heeft een lange en koude winter met een gemiddelde temperatuur van -40 tot -60 °C. In de korte zomer wordt het gemiddeld niet warmer dan -20 °C. De laagste temperatuur ooit gemeten in een weerstation was bij het Vostokstation op 1000 kilometer van de zuidpool: $-89,2$ °C!

TEKST 10

Opdracht 7 Gat in de ozonlaag

Lees tekst 11. Gebruik kaart 212E *Poolgebieden: Zuidpoolgebied – Gat in de ozonlaag*. Bekijk op internet het filmpje via de link: <https://nos.nl/artikel/2201065-gat-in-de-ozonlaag-weer-kleiner.html>.

- Wat valt je op aan de grootte van het gat in de ozonlaag?
- In welke maanden van het jaar is het gat in de ozonlaag boven de Zuidpool het grootst?
- In welk ander gebied op aarde zal de ozonlaag erg dun zijn? Licht je antwoord toe.
- Waardoor kan het gat in de ozonlaag verkleinen?

Gat in de ozonlaag

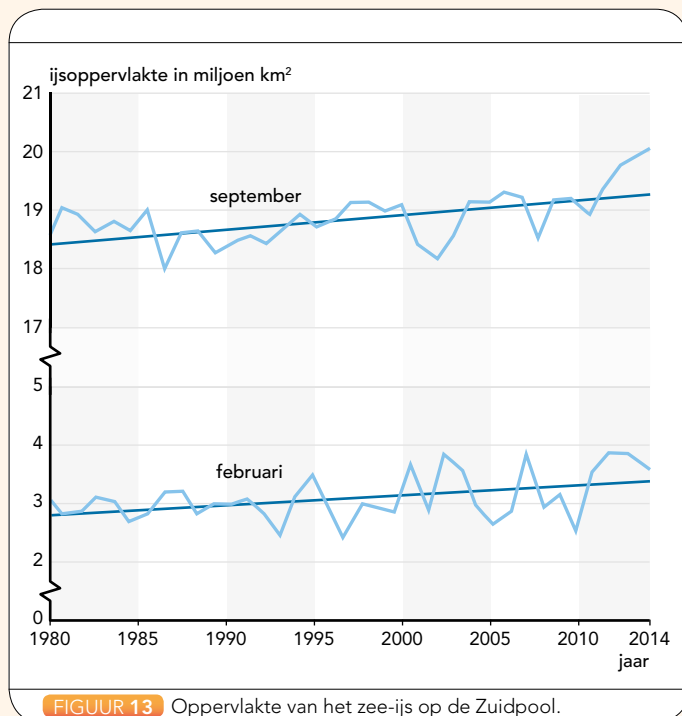
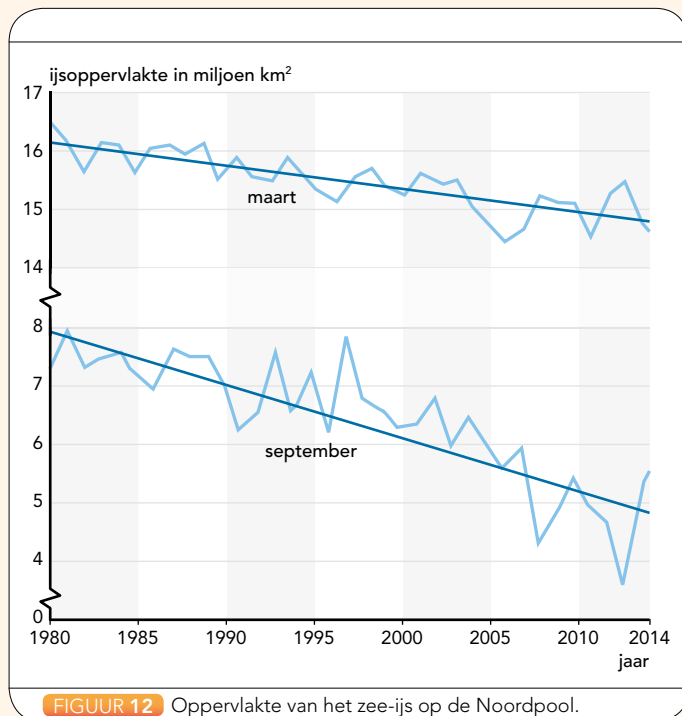
Tussen de 10 en 35 kilometer hoogte bevindt zich de ozonlaag. Deze laag beschermt het leven op aarde tegen de schadelijke ultravioletstraling (uv-stralen) van de zon. De ozonlaag is beschadigd geraakt door de uitstoot van chemische stoffen, vooral het chloor uit cfk's die werden gebruikt als koelmiddelen in koelsystemen en als drijfgas in spuitbussen. Deze stoffen breken de ozon af. De schadelijke cfk's zijn tegenwoordig verboden. Uit onderzoek is gebleken dat ozon sneller wordt afgebroken als het (op grote hoogte) erg koud is. Het gat in de ozonlaag was het grootst in 2006. Sindsdien wordt het langzaam kleiner (alleen in 2015 werd het weer even groter). Deskundigen verwachten dat het gat in 2070 ongeveer weer even groot zal zijn als het in 1980 was.

TEKST 11

Opdracht 8 Albedo

Bekijk figuren 12 en 13 en lees tekst 14. Lees in het Basisboek B129 *Klimaatverandering en zonnestraling*.

- Op welke manier beïnvloedt de ijsvlakte de hoeveelheid zonnestraling? Licht je antwoord kort toe.
- Wat verandert er aan het klimaat in de poolgebieden als er meer ijs smelt? Licht je antwoord toe.
- Zet de volgende onderdelen van de positieve terugkoppeling die het gevolg is van het albedo-effect in de juiste volgorde: *minder weerkaatsing, meer sneeuw smelt (2x), hogere temperaturen, meer opwarming*.



Terugkoppelingen

Door de klimaatverandering stijgt de temperatuur op aarde. Anderhalf tot twee graden extra opwarming lijkt weinig, maar door terugkoppelingen in de natuur kunnen de gevolgen groot zijn. Er zijn positieve en negatieve terugkoppelingen. Bij een positieve terugkoppeling wordt de klimaatverandering versterkt.

TEKST 14

Opdracht 9 Versterkt broeikaseffect

Lees in je Basisboek B126 *Versterkt broeikaseffect* en eventueel nog eens tekst 14.

- Wat is het broeikaseffect?
- Wat is het verschil tussen het broeikaseffect en het versterkt broeikaseffect?

Het gas cfk (chloorfluorkoolwaterstof) is net als koolstofdioxide, methaan, lachgas, ozon en waterdamp een broeikasgas.

- Zet de volgende onderdelen van de positieve terugkoppeling die het gevolg is van het gat in de ozonlaag in de juiste volgorde: *gat in de ozonlaag wordt groter, minder verwarming van het aardoppervlak (2x), het weer wordt kouder (2x), gat in de ozonlaag.*

Opdracht 10 Methaan

Bekijk op internet het filmpje via de link:

<https://www.youtube.com/watch?v=1rKEwiHrDO>.

Zet de volgende onderdelen van de positieve terugkoppeling die het gevolg is van het smelten van de permafrost in de juiste volgorde: *methaangas komt vrij, het wordt warmer, het wordt nog warmer, permafrost smelt, permafrost smelt nog meer, methaan versterkt het broeikasgas nog meer, methaangas versterkt het broeikaseffect, er komt meer methaangas vrij.*

Het internationaal zeerecht

Door de Verenigde Naties is vastgesteld:

- Elke kuststaat is de baas in een strook van twaalf zeemijl (ruim twintig kilometer) vanaf de kust: de territoriale wateren. Schepen van andere landen mogen hier doorheen varen, maar er niet vissen of naar olie boren. In dit gebied gelden de wetten van de kuststaat.
- Een strook van 200 zeemijl (dus inclusief de territoriale wateren) wordt beheerd door de kuststaat. Dit is de exclusief economische zone (EEZ). Hier heeft de kuststaat alle visserijrechten en het recht om grondstoffen te winnen.
- Volgens het VN-Zeerechtverdrag mogen landen in het Noordpoolgebied hun grondgebied tot buiten 200 zeemijl uit de kust uitbreiden. Daarvoor moeten ze aantonen dat de bodem van de Noordelijke IJszee – waaronder de noordpool – deel uitmaakt van hun continentaal plat.

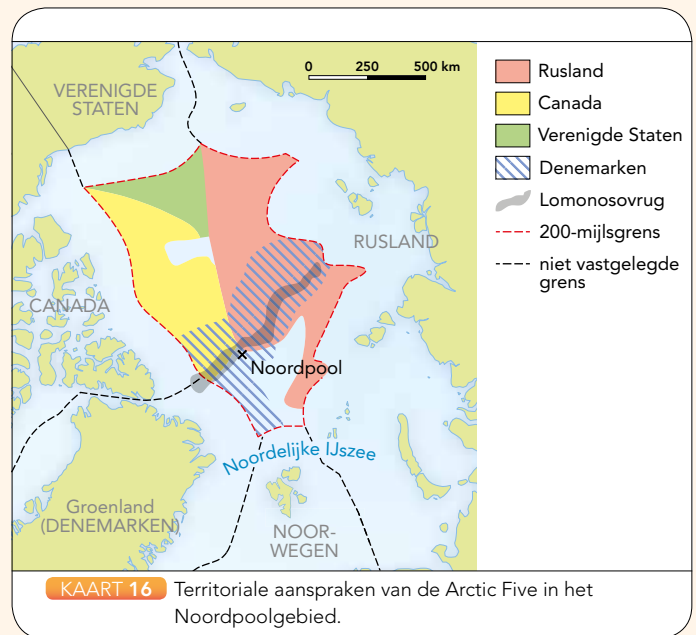
TEKST 15

Opdracht 11 Van wie is de Noordpool?

Lees tekst 15 en bekijk kaart 16.

Gebruik kaart 212B *Poolgebieden: Noordpoolgebied – Territoriale wateren*.

- De Exclusieve Economische Zone (EEZ) is het gebied vanaf de kustlijn van een land tot aan de 200-mijlsgrens in zee. Arceer in kaart 16 de EEZ van de landen: Rusland, de VS, Canada, Noorwegen en Denemarken.
- Van wie is het gebied rond de noordpool dat buiten de EEZ valt?
- Welke landen claimen een deel van dit gebied?
- Welk land claimt het grootste deel van dit gebied?



Opdracht 12 Deense ambities

Gebruik kaart 212B *Poolgebieden: Noordpoolgebied – Territoriale wateren*.

Denemarken ligt niet in het Noordpoolgebied. Op de kaart is te zien dat Denemarken, ondanks de grote afstand tot de noordpool, toch meedoet in de strijd om het Noordpoolgebied. Waarom denkt Denemarken recht te hebben op een stuk van het Noordpoolgebied?

Opdracht 13 Van wie is de Zuidpool?

Lees tekst 17 en bekijk foto 18.

Gebruik kaart 212F *Poolgebieden: Zuidpoolgebied – Territoriale afspraken*.

- Van wie is de Zuidpool?
- Welke zeven landen eisen delen van Antarctica op als nationaal gebied?
- Waarom is de claim van Noorwegen bijzonder?
- Waarom is de claim van Groot-Brittannië wel logisch? Gebruik eventueel kaart 197 *Zuid-Amerika – Staatkundig*.
- Wat valt op als je de territoriale claims vergelijkt?
- Waarom maken verschillende landen aanspraak op een deel van het Zuidpoolgebied?

Het Antarctisch Verdrag

In 1961 spraken twaalf landen af dat het Zuidpoolgebied een wetenschappelijk reservaat is en dat militaire activiteiten er verboden zijn. Op dit moment is het Antarctisch Verdrag ondertekend door 44 landen, waaronder Nederland. In 1998 werd het verdrag uitgebreid met het Antarctisch Milieuprotocol. Daarin staat dat het tot 2048 verboden is om de delfstoffen van de Zuidpool te exploiteren.

TEKST 17



FOTO 18 Onderzoekstation op Antarctica.

Opdracht 14 De Lomonosovrug

Lees tekst 19 en bekijk figuur 20.

Lees in het Basisboek B8 *Dimensies*.

Bekijk op kaart 16 de ligging van de Lomonosovrug.

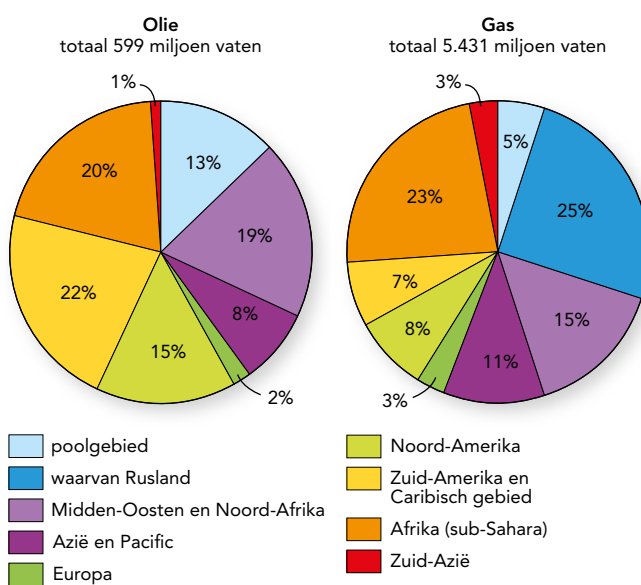
Er zijn verschillende redenen waarom landen aanspraak maken op het Noordpoolgebied.

- Wat is een belangrijke reden om aanspraak te maken op het Noordpoolgebied?
- Vanuit welke invalshoek wordt naar het Noordpoolgebied gekeken door Rusland, Noorwegen, Denemarken en Canada?
- Vanuit welke invalshoek plaatste Rusland een vlag op de zeebodem in het Noordpoolgebied?

De Lomonosovrug

Rusland eist een deel van het Noordpoolgebied op omdat het een 'natuurlijke verlenging' van het land zou zijn. Precies in het midden van de Noordelijke IJszee loopt de Lomonosovrug. De Russen proberen te bewijzen dat deze onderzeese bergrug bij Rusland hoort. Daarom hebben ze alvast een Russische vlag op de zeebodem geplant. Maar Denemarken claimt deels hetzelfde gebied. Volgens de Denen ligt de Noordpool op een uitloper van het Lomonosovrif dat bij Groenland boven water komt. Ook Noorwegen en Canada eisen dit stuk van de Noordpoolbodem op als hun grondgebied.

TEKST 19



FIGUUR 20 Onbewezen reserves per regio.

Opdracht 15 Voordelen

Bekijk tabel 21 en foto 22.

Gebruik kaart 212C *Poolgebieden: Noordpoolgebied – Afsmelten ijskap*.

Nog nooit smolt er in het Noordpoolgebied zo veel ijs als in de afgelopen zomers. In de nabije toekomst is de noordpool in de zomer ijsvrij.

- Noteer drie voordelen van een ijsvrije noordpool.
- Waarom kiezen steeds meer schepen voor de noordelijke zeeroute om van Noorwegen naar Azië te varen, in plaats van via het Suezkanaal?

| Van Kirkenes (Noorwegen) naar: | Via het Suezkanaal | | Via de noordelijke zeeroute | |
|--------------------------------|--------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| | aantal kilometers | aantal dagen | aantal kilometers | aantal dagen |
| China | 22.317 | 34 | 12.353 | 26 |
| Korea | 22.965 | 35 | 11.519 | 24 |
| Japan | 23.576 | 36 | 10.797 | 23 |

TABEL 21 Afstand van Kirkenes (Noorwegen) naar Azië.



FOTO 22 Gezocht: koningskrabben.