**Antwoorden paragraaf 1.1**

1. (R) Een klimaatdiagram geeft je inzicht in temperatuur en neerslag. Wat geeft de rode lijn aan in een klimaatdiagram? Is dit temperatuur, of neerslag? Temperatuur
2. (R) Door warme stijgende lucht ontstaat er rond de evenaar, dichtbij het aardoppervlak een tekort aan lucht. Ontstaat hierdoor een hogedrukgebied of juist een lagedrukgebied? Lagedrukgebied
3. (T) Schrijf de letters van de klimaatdiagrammen uit **figuur 1.2 klimaatdiagrammen** onder elkaar in je schrift. Schrijf achter iedere letter bij welk hoofd klimaattype de klimaatdiagram hoort.

A: Landklimaat

B: Zeeklimaat

C: Tropisch klimaat

D: Poolklimaat

E: Droog klimaat

1. (T) Beschrijf in je eigen woorden wat de wet van Buys Ballot is en hoe dit eruit ziet op het noordelijk en zuidelijk halfrond. Maak eventueel ook een tekening om het verhaal duidelijker te maken. Wind waait van hoge naar lage drukgebieden, met een afwijking naar rechts op het noordelijk halfrond en een afwijking naar links op het zuidelijk halfrond.
2. (T) Waarom is het rond de Noordpool kouder dan rond de evenaar? Leg met behulp van een tekening de twee redenen uit. Gebruik steekwoorden om jouw tekening te verduidelijken. Schuine invalshoek en langere afstand zonnestralen in de atmosfeer.
3. (T) Gebruik de Grote Bosatlas. Als je van de Noordpool, via Moskou, Athene, Cairo, Addis Abeba naar het Victoria-meer reist, in welke volgorde kom je dan door de vijf hoofd klimaattypen? Zet de vijf klimaten in de juiste volgorde.
   1. Poolklimaat (E)
   2. Landklimaat (D)
   3. Zee klimaat (C)
   4. Droog klimaat (B)
   5. Tropisch klimaat (A)
4. (T) Welke klimaten worden beschreven in het verhaal van Daan Visser en hoe herken je deze? Poolklimaat en droog klimaat.
5. (I) Maakt de nabijheid van de zee het klimaat in de winter juist warmer dan ze zonder zee zou zijn, of is dit juist kouder? De matigende invloed maakt haar in de winter juist warmer.
6. (I) Leg je antwoord bij vraag 8 uit met behulp van kennis over het afkoelen en opwarmen van land en water. Doordat water langzamer opwarmt en afkoelt als je haar vergelijkt met land, is de zee in de winter nog relatief warm in vergelijking met het land. Door de relatief warme zee krijgt Nederland een relatief warme wind over het land heen geblazen. Dit zorgt in de winter voor een warmere temperatuur in Nederland.
7. (I) Is de jaarlijkse nieuwjaarsduik een geschikt moment om in Nederland de zee in te gaan? Geef een argument voor en een argument tegen. Voor: De zee is dan nog niet helemaal afgekoeld, en is pas aan het begin van de lente op zijn koudst. Tegen: Net na de zomer zou beter zijn, dan is de zee het meest opgewarmd.
8. C 66,5 0C N.B.; B 30 0C N.B.; A evenaar 0 0C N.B.
9. Waarom zorgt een wind die waait vanuit het oosten in Nederland, in de winter voor extra koud weer, maar in de zomer voor extra warm weer? Doordat het land in de winter ten oosten van Nederland koud is, waait er in de winter vanuit het oosten een koude wind. In de zomer is het land ten oosten van Nederland warm, en zodoende waait er in de zomer vanuit het oosten een warme wind.

**Antwoorden paragraaf 1.2**

1. (R) Leg uit waarom een landschapszone het gevolg is van een bepaald klimaat in een gebied. Afhankelijk van de hoogte van temperatuur en neerslag, groeien er wel of geen planten en bomen in een gebied. Omdat het klimaat overal anders is, hebben we verschillende landschapszones op aarde.
2. (R+I) Maak een tabel met landschapszone, klimaat en vegetatie als kolommen (*zie voorbeeld hieronder, maak deze af)*. Zorg dat je genoeg ruimte hebt om kenmerken te schrijven.
   1. Schrijf in de eerste kolom, van boven naar beneden, welke landschapszones je achter elkaar tegenkomt als je van de evenaar naar de polen loopt.
   2. Schrijf in de tweede kolom alle kenmerken van het klimaat in die landschapszone voorkomen. Zeg in ieder geval iets over de temperatuur en/of neerslag. Schrijf ook op welk(e) hoofd klimaattype(n) hier waarschijnlijk voorkomt. *Kijk eventueel in paragraaf 2 als je niet meer weet wat ze betekenen.*
   3. Schrijf in de derde kolom alle kenmerken van de vegetatie die te vinden is in die landschapszone.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Landschapszone** | **Klimaat** | **Vegetatie** |
| Tropisch regenwoud | Kenmerken:  - Neerslag: hele jaar door neerslag, minimaal 2000 mm.  - Temperatuur: minimaal 18°C  Hoofd klimaattype(n):  Tropisch klimaat | Dichtbeboste tropische regenwouden. Bomen en planten in verschillende etages. |
| Savanne | Kenmerken:  - Neerslag: 500 tot 2000 mm. Met droge periode van 4-6 maanden.  - Temperatuur: hoog  Hoofd klimaattype(n):  Tropisch klimaat | Graslanden met groepen bomen en struiken. |
| Steppe | Kenmerken:  - Neerslag: 250-500 mm, 9 maanden per jaar droog.  - Hoge temperaturen.  Hoofd klimaattype(n):  Droog klimaat | Grassen en lage struikjes, bomen kunnen hier niet groeien. |
| Woestijn | Kenmerken:  - Neerslag: Geen of bijna geen neerslag, maximaal 250 mm.  - Temperatuur: Hoge temperaturen, maar koelt sterk af in de avond/nacht.  Hoofd klimaattype(n):  Droog klimaat | Zand, rots of grind. Eventueel grassen of cactussen. Bij oasen palm- en dadelbomen. |
| Loofbos | Kenmerken:  - Temperatuur gematigd: niet extreem warm, niet extreem koud.  - Zomer: 10 °C gemiddeld. Winter niet onder de -3 °C.  Hoofd klimaattype(n):  Zeeklimaat | Veel bomen als eiken en beuken. Of mediterrane plantengroei in de subtropen: palmen, olijfbomen en vijgen. |
| Taiga | Kenmerken:  - Temperatuur: Groot verschil tussen zomer- en wintertemperatuur. In de winter kouder dan -3 °C.  Hoofd klimaattype(n):  Landklimaat | Naaldbomen. |
| Toendra | Kenmerken:  - Temperatuur: gemiddelde zomertemperatuur niet boven de 10 °C.  Hoofd klimaattype(n):  Poolklimaat | Zomer: grassen, mossen en lage struikjes. Winter: geen vegetatie, vooral sneeuw. |
| Landijs en zee-ijs | Kenmerken:  Temperatuur: in de zomer niet boven de 0 °C.  Hoofd klimaattype(n):  Poolklimaat | Vegetatie kan hier niet groeien. |

1. (T) Wat zijn de belangrijkste verschillen (qua klimaat en vegetatie) tussen de volgende landschapszones?
   1. Tropisch regenwoud en savanne. In Savanne is er een droge periode van 4-6 maanden, in tropisch regenwoud niet. In tropisch regenwoud groeien daarom veel meer planten en bomen.
   2. Steppe en woestijn. In de woestijn (maximaal 500 mm) is er minder neerslag dan in de steppe (250-500 mm) en daarom ook nauwelijks vegetatie. In steppe vind je nog grassen en struiken en lage bomen.
   3. Loofbos en taiga. In de taiga is de gemiddelde temperatuur lager dan in het loofbos, daarom groeien hier alleen naaldbomen en geen loofbomen.
   4. Taiga en toendra. In de toendra is de gemiddelde temperatuur lager dan in de taiga en te laag voor bomen om te groeien. In de taiga vind je nog naaldbomen, in de toendra alleen grassen en struiken.
2. (T) Noem 3 elementen uit het verhaal van José Rodriguez die kenmerkend zijn voor een regenwoud. Het regent er vaak hard, lucht is erg vochtig en veel dieren (hoge biodiversiteit).
3. (T) Leg uit waarom het bij lagedrukgebieden vaak regent en bij hogedrukgebieden juist droog is. Bij lagedrukgebieden stijgt de lucht altijd, waterdamp gaat dan condenseren en daardoor ontstaan wolken. Bij een hogedrukgebied daalt de lucht altijd en kan dit proces dus niet plaatsvinden.
4. (T) Gebruik de Grote Bosatlas en zoek de wereldkaart met ‘oorspronkelijke plantengroei’. Stel je gaat van *Guangzhou* (China) in een hemelsbrede lijn naar *Murmansk* (Rusland). Welke landschapszones kom je dan achter elkaar tegen?

Toendra, taiga, loofbos, steppe, woestijn, steppe, hooggebergte vegetatie, woestijn, *hooggebergte vegetatie,* tropisch regenwoud, loofbos, tropisch regenwoud.

1. (I) Schrijf alle landschapszones onder elkaar op. Geef per landschapszone aan of deze landschapszone dichtbevolkt of dunbevolkt is. Leg ook uit waarom je dit denkt.

**Tropisch regenwoud:** Dunbevolkt - onvruchtbaar, ondoordringbaar.

**Savanne:** Dichtbevolkt - prima temperatuur en neerslag hoeveelheid om te kunnen wonen.

**Steppe:** Dunbevolkt - te droog

**Woestijn:** Dunbevolkt - te droog

**Loofbos:** Dichtbevolkt - nooit te koud/warm en goede hoeveelheid neerslag.

**Taiga:** Dunbevolkt - te koud

**Toendra:** Dunbevolkt - te koud

**Landijs en zee-ijs:** Dunbevolkt - te koud

1. (I)
   1. Kies 3 (natuur)plekken waar je ooit een keer heen zou willen gaan op vakantie. Zorg dat de plekken niet te dicht bij elkaar liggen. *Gebruik eventueel de Grote Bosatlas voor inspiratie.*
   2. Gebruik de Grote Bosatlas en zoek een kaart (Europa of aarde) met ‘oorspronkelijke plantengroei’. Welke landschapszones zijn er te vinden in jouw drie gekozen plekken?
   3. Gebruik het internet en ga op zoek naar afbeeldingen van de vegetatie in jouw 3 gekozen plekken. Beschrijf wat je ziet en leg uit of de beelden kloppen met datgene wat jij gevonden hebt in de Grote Bosatlas. Gebruik in je antwoord de kennis die je hebt over landschapszones.

9. Eigen antwoorden leerling.

10. (V) Gebruik nogmaals de klimaatdiagrammen van figuur 1.2. Neem steeds de letter over en schrijf daarachter welke landschapszone je in dat gebied tegen zal komen. Leg vervolgens in een paar regels uit waarom je dit denkt. Gebruik daarvoor de kennis die je nu hebt over iedere landschapszone en de bijbehorende klimatologische omstandigheden.

**A** *(Landklimaat)* Taiga. In de zomer is het warmer dan 10 °C, maar wordt het in de winter wel kouder dan -3 °C. Alleen naaldbomen kunnen dan groeien.

**B** *(Zeeklimaat)* Loofbos. Zomermaanden boven de 10°C en in de winter niet onder de -3 °C. Verder is er genoeg neerslag.

**C** *(Tropisch klimaat)* Tropisch regenwoud. Hoge temperatuur en veel neerslag (boven de 2000 mm), optimale omstandigheden voor vegetatie om te groeien.

**D** *(Poolklimaat)* Toendra. Gemiddelde temperatuur in de zomer niet boven de 10 °C. Alleen grassen, mossen en lage struikjes kunnen dan groeien. In de winter komt de temperatuur niet boven de 0 °C, dus is er alleen sneeuw.

**E** *(Droog klimaat)* Woestijn. Hoge temperatuur en nauwelijks neerslag (minder dan 50 mm). Hier groeit niks qua vegetatie.

11. (V) De volgorde van landschapszones op aarde verschilt nogal eens met de volgorde zoals weergegeven in figuur 2.3. Leg uit waarom.

Ook andere elementen zijn van belang voor de verklaring van ligging van de klimaten: nabijheid van de zee of gebergtes bijvoorbeeld.

**Antwoorden paragraaf 1.3**

1. (R) Waarom is het essentieel voor het leven op aarde dat het broeikaseffect bestaat?

Omdat de gemiddelde temperatuur op aarde te laag zou zijn voor leven zoals wij dat nu kennen. De gemiddelde temperatuur zou dan -18 graden Celcius zijn.

1. (R) Leg uit wat het versterkte broeikaseffect doet met de temperatuur op aarde.

Door het versterkte broeikaseffect stijgt de temperatuur op aarde. Dit komt omdat de aarde meer warmte vasthoudt door de dikkere laag broeikasgassen.

1. (T) Iemand beweert: “Als planten nooit bestaan hadden, zouden mensen niet kunnen leven.” Klopt deze bewering? Leg ook uit waarom dit wel of niet klopt.

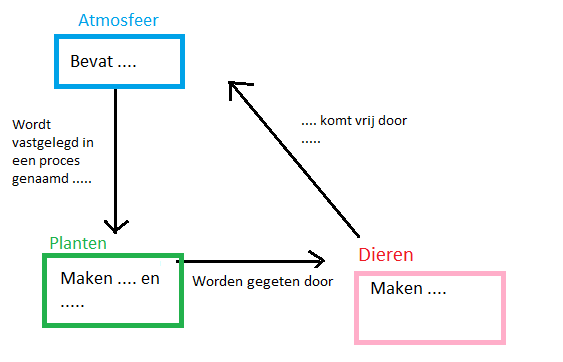
Deze bewering klopt. Planten doen aan fotosynthese, waarbij zuurstof (als afvalproduct) vrijkomt. Mensen hebben deze zuurstof nodig om van te leven.

1. (T) Iemand beweert: “De temperatuur op aarde wisselt altijd al. Wij mensen hebben daar geen invloed op.” Geef een argument voor en een argument tegen deze stelling.

Argument voor: zoals te zien in grafiek 3.3 verandert de temperatuur op aarde inderdaad over de jaren heen.

Argument tegen: de temperatuurstijging sinds 1950 is alleen te verklaren als je de menselijke uitstoot van broeikasgassen meeneemt.

1. (T) Vul het volgende schema van de koolstofkringloop in:



Atmosfeer bevat CO2. Dit wordt vastgelegd in een proces genaamd fotosynthese. Planten maken suikers en plantaardige voedingsstoffen. Dieren maken dierlijke voedingsstoffen. Vervolgens komt CO2weer vrij door verbranding.

1. (T) Leg uit waarom CO2 dat ontstaat door de verbranding van fossiele brandstof bijdraagt aan het versterkte broeikaseffect.

Fossiele brandstoffen hebben lang onder de grond heeft gezeten en waren daarmee geen deel was van de koolstofkringloop. De CO2 die vrijkomt bij de verbranding komt dus extra in de koolstofkringloop en draagt bij aan het versterkte broeikaseffect.

1. (I) Teken in de afbeelding van vraag 5 op de juiste plek een pijl met de menselijke uitstoot van CO2. Is deze uitstoot deel van de kringloop of is deze uitstoot extra? Leg dit uit.

Er komt een pijl (met CO2) bij die uitkomt bij de atmosfeer. Deze uitstoot is dus een extra toevoeging aan de oorspronkelijke kringloop wanneer de mensen er eerder niet waren (of in aantal zijn toegenomen).

1. (I) Pak de Bosatlas van de Duurzaamheid en sla hem open op pagina 25.
2. Beschrijf wat op de kaart weergegeven wordt.

De temperatuurverandering op aarde tot het jaar 2100 (volgens IPCC scenario 6.0)

b) Waar zie je meer opwarming: op land of op zee? Waarom zou dit zo zijn?

Op het land zie je meer opwarming dan op zee. Dit komt omdat er minder energie van de zon nodig is om land op te warmen dan om (zee)water op te warmen.

c) Waar zie je meer opwarming: op een hoge of lagere breedtegraad?

Op een hoge breedtegraad

1. (V) Lees het verhaal van de klimaatstreepjescode. Elk jaar zet het KNMI de nieuwe jaargemiddelden van dat jaar in de klimaatstreepjescode.
2. Teken de klimaatstreepjescode van de komende 30 jaar als de opwarming van de aarde op hetzelfde tempo door blijft gaan.

De tekening moet aan de volgende eisen voldoen:

1. ekleurde verticale strepen aan het einde van de grafiek

Er komen steeds vaker donkerroze en donkerrode strepen voor.

1. Teken de klimaatstreepjescode van de komende 30 jaar als de opwarming van de aarde vertraagt.

De tekening moet aan de volgende eisen voldoen:

30 gekleurde verticale strepen aan het einde van de grafiek.

Er komen iets meer donkerroze en donkerrode strepen voor, maar wel minder dan bij je tekening van 9a.

**Antwoorden paragraaf 1.4**

1. (R) Noem 3 gevolgen van klimaatverandering.

Noem 3 van de volgende gevolgen: zeespiegelstijging, extreem weer (en alles wat daar onder valt), droogte, verwoestijning, uitsterven van soorten, oceaanverzuring, verbleking, smelten permafrost.

1. (R) Leg uit wat het verschil is tussen mitigatie en adaptatie.

Bij mitigatie probeert men klimaatverandering tegen te gaan door de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Bij adaptatie probeert men zich aan te passen aan een warmere aarde.

1. (T) Maak een mindmap waarin je de gevolgen van klimaatverandering laat zien.

Laat je mindmap aan je docent zien om na te kijken.

1. (T) Lees het verhaal van Miguel. Wat zou je zelf kunnen doen om je waterverbruik te verminderen als je op vakantie bent in Spanje?

Bijvoorbeeld: minder lang douchen, je handdoeken 2x gebruiken zodat het hotel/huisje minder hoeft te wassen, de kraan dicht tijdens het tandenpoetsen.

1. (T) Lees het verhaal van Annisa. Is het verplaatsen van de hoofdstad Jakarta een voorbeeld van mitigatie of van adaptatie? Leg uit waarom.

Adaptatie: ze passen zich aan aan de gevolgen van de opwarming van de aarde (en aan het verzakken van de stad).

1. (T) Voor welk gevolg van opwarming van de aarde is Nederland erg kwetsbaar? Leg uit.

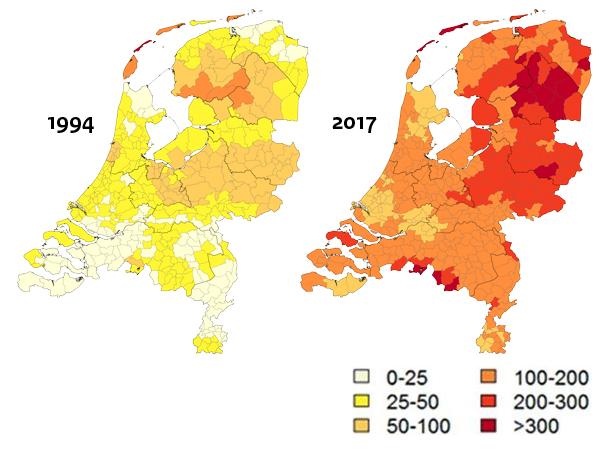
Zeespiegelstijging: Nederland ligt voor een groot deel onder de zeespiegel.

1. (T) Waarom is het zo belangrijk dat de wereld zich aan het Klimaatakkoord van Parijs houdt? Gebruik hierbij het begrip *kantelpunt*.

Op het moment dat de wereld de uitstoot van broeikasgassen niet beperkt, warmt de aarde zoveel op dat een kantelpunt bereikt wordt. Daarna zijn er zo veel zichzelf versterkende effecten, dat de opwarming van de aarde lastig of niet meer geremd kan worden.

1. (T) Maak een mindmap waarin je alle gevolgen van de opwarming van de aarde duidelijk in kaart brengt en de onderlinge verbanden ook inzichtelijk maakt.

Laat je mindmap aan je docent zien om na te kijken.

1. (I) 

Je hebt iets gelezen over de ziekte van Lyme. In bovenstaande kaart is te zien hoeveel mensen in Nederland de ziekte van Lyme hebben.

1. Vergelijk de kaart van 1994 met 2017. Beschrijf in eigen woorden wat er in de loop van de jaren gebeurd met het aantal personen met de ziekte van Lyme.

Er is een enorme toename in het aantal mensen met de ziekte van Lyme.

1. Leg uit welke rol klimaatverandering speelt in de verspreiding van de ziekte van Lyme.

Teken, die de ziekte van Lyme kunnen veroorzaken, overleven de winter steeds beter. Daardoor zijn er steeds meer teken en raken er steeds meer mensen besmet met de ziekte van Lyme.

1. Stel je moet een nieuwe kaart maken voor 23 jaar later, dus voor 2040. Beschrijf twee opties van hoe deze kaart er dan uit zal zien. Voor de ene optie ga je uit van veel opwarming van de aarde, bij de andere ga je uit van minder opwarming van de aarde.

Veel opwarming: de kaart heeft veel donkeroranje en rood.

Minder opwarming: de kaart is wel donkerder geworden, want de opwarming blijft nog even doorgaan. Wel is de kaart minder donker dan bij “veel opwarming”.

1. (I) a. Je rijdt minder vaak auto om het klimaat te sparen. Is dit adaptatie of mitigatie? Leg uit waarom.

Migitatie, je vermindert daarbij de uitstoot van broeikasgassen om opwarming van de aarde tegen te gaan.

b. Je haalt tegels uit je tuin om bij extreme regen minder wateroverlast te hebben. Is dit adaptatie of mitigatie? Leg uit waarom.

Adaptatie: je past je aan aan de gevolgen van klimaatverandering. In dit geval pas je je aan aan stortbuien.

1. (V) Leg uit wat er was gebeurd met de temperatuur op aarde in de afgelopen 100 jaar als de oceaan geen buffer-werking had gehad. Gebruik de termen *CO2* en *warmte* in je antwoord.

Op het moment dat de oceaan geen bufferwerking had gehad, was de aarde veel meer opgewarmd. Dit komt omdat er evenveel warmte was vastgehouden door de deken van *CO2* om de aarde, maar deze warmte niet werd opgeslagen door de zee. Alle warmte zou dan in de atmosfeer zitten.

**Antwoorden paragraaf 1.5**

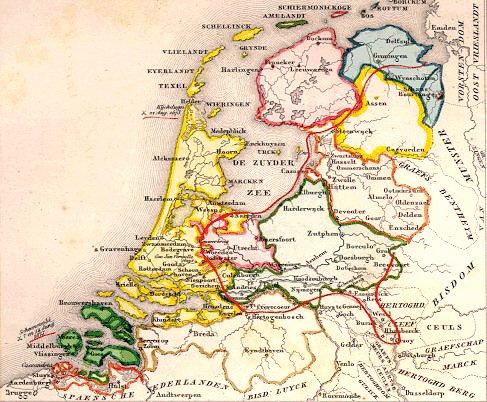
1. **(**R) Waarom vergaat veengrond als het water eruit wordt weggemalen?

Omdat er dan zuurstof bij de afgestorven plantenresten komt waardoor het wordt afgebroken. Daardoor verdwijnt het veen.

1. (R) Noem 3 oorzaken van bodemdaling.

* Veengrond vergaat
* We halen stoffen zoals olie en gas uit de bodem
* Het gewicht van ijs op Scandinavië drukt niet meer, zoals in de ijstijd, op de bodem. Hierdoor is Nederland eerst omhoog geduwd. Nu het ijs weg is, zakt het land weer in.

1. (T)



Bekijk bovenstaande kaart.

1. Welk land heeft Nederland sinds 1672 gewonnen van de zee?

Een deel van Noord-Holland, een deel van Zeeland en een groot deel van Flevoland.

1. Kun je nu verklaren waarom een deel van Nederland onder de zeespiegel ligt?

Dit land was eerst zeebodem en is door inpoldering droog geworden.

1. (T) Zoek in de Grote Bosatlas de kaart van de Deltawerken.
2. Hoeveel Deltawerken zijn er?

12

1. Welke van de Deltawerken was het eerst af? En welke het laatst?

Eerste af: Zandkreekdam (1960)

Laatste af: Maeslantkering of Hartelkering (1997)

1. Gebruik nu de Bosatlas van de Duurzaamheid. Ga naar bladzijde 79 en gebruik kaart 4. Leg uit wat er gebeurt met twee Deltawerken als de zeespiegel stijgt. Geef per Deltawerk twee scenario’s.

Maeslantkering en Oosterscheldekering moeten bij een hogere zeespiegel vaker dicht (of zelfs permanent dicht).

(N.B Er ontstaan ook problenem met de zoetwatervoorziening, de waterveiligheid en het kustfundament).

1. (T) Leg met behulp van verschillende tekeningen uit hoe het proces van zandsuppletie tot duinvorming precies werkt. Iedere tekening is dus een nieuwe stap in het proces.

Antwoord checken leerling. Duidelijk moet zijn: zandsuppletie (zand spuiten in water) > golven nemen het zand mee naar de kust (sedimentatie) > Zand droogt op en wind kan het meenemen > wind legt het neer waar plantjes zijn (deze houden zand vast).

1. Bekijk in de Grote Bosatlas kaart 44C.
2. (T) Op welke plekken in Nederland vindt de meeste verzilting plaats?

Aan de kust in Noord-Nederland en Zeeland.

1. (I) Iemand zegt: “In Nederland komt verzilting vooral voor in tijden van droogte”. Leg deze uitspraak uit.

Als het droog is, betekent dit dat veel zoet water (uit rivieren of meren, of uit de grond) verdampt is. Hierdoor heeft het zoute water minder tegendruk van het zoete water, waardoor het zoute water het land in kan sijpelen.

1. (T) In Groningen wordt geëxperimenteerd met zoute landbouw. Er worden dan, op verzilte grond, gewassen gekweekt die goed tegen zout kunnen. Leg uit waarom deze zoute landbouw in de toekomst belangrijk zou kunnen worden voor de productie van voedsel in Nederland.

Doordat de zeespiegel steeds verder stijgt, is er steeds meer zout water wat het land achter de dijken insijpelt. Gewassen die hier groeien moeten dus tegen zout kunnen en niet afsterven bij blootstelling aan zout; anders komt de productie van voedsel in Nederland in gevaar.

1. (I) Als je de dijken steeds hoger maakt en de bodem achter de dijken steeds verder daalt, krijg je te maken met het zogeheten ‘badkuipeffect’. Dit leidt tot enorme problemen bij dijkdoorbraken, doordat het land achter de dijken extreem laag ligt. Leg uit wat volgens jou het badkuipeffect is en waarom het eindeloos ophogen van dijken zorgt voor enorme risico’s bij overstromingen.

Het badkuipeffect houdt in dat het land achter de dijken, dat veel lager ligt dan het water eromheen, volstroomt als een badkuip bij een overstroming. Doordat het land zo veel lager is dan het water, zal het water in de “badkuip” bij een overstroming erg hoog komen te staan. Op die manier zullen wegen en huizen onderlopen. Dit zal gevolgen hebben voor de mensen die op die plekken zijn.

1. (I) Nederland is qua duurzame energie ‘het slechtste jongetje van de klas’ in Europa. Nederland produceerde in 2018 namelijk de minste groene stroom van Europa. Leg uit waarom juist Nederland veel groene stroom zou kunnen produceren. Neem in je antwoord de ligging van Nederland ten opzichte van de zee mee.

Nederland zal veel last hebben van de gevolgen van klimaatverandering. Door onze lage ligging ten opzichte van de zee is zeespiegelstijging voor ons een veel groter probleem dan in andere landen. Het zou daarom logischer zijn als Nederland meer moeite doet om klimaatverandering te voorkomen.

1. (V) Zoek in de Grote Bosatlas opnieuw de kaart van de Deltawerken. Leg uit waarom het water tussen de Volkerakdam en Haringvlietdam zoet is en het water in de Oosterschelde niet.

Het water tussen de Volkerakdam en Haringvlietdam krijgt water aangevoerd vanuit de Biesbosch, dit is zoet water.

Het water in de Oosterschelde staat in open verbinding met de zee via de Oosterscheldekering. Alleen bij extreem hoog water gaat deze verbinding dicht.

**Antwoorden paragraaf 1.6**

1. (R) Geef de drie typen rivieren en geef aan wat voor water de rivier vervoert.   
   **Regenrivier:** vervoert alleen regenwater.  
   **Gletsjerrivier:** vervoert alleen smeltwater van de gletsjer.   
   **Gemengde rivier:** vervoert zowel regenwater als smeltwater van de gletsjer.
2. (R) Op welke twee manieren zorgt klimaatverandering voor meer water in rivieren?   
   1. Hogere temperaturen zorgen voor meer smeltwater.  
   2. Temperatuurstijging zorgt voor warmere lucht. Warmere lucht, die meer waterdamp kan opnemen, gaat stijgen, koelt af en veroorzaakt daardoor regen. Deze regen komt in de rivier terecht.
3. (T) Leg uit waarom we niet alleen zomerdijken kunnen hebben in Nederland.  
   Zomerdijken zijn te laag en beschermen ons land niet voldoende bij het hoge water in de winter.
4. (T) *Bekijk figuur 6.4: Onderdelen rivier.* Neem de bovenste tekening over in je schrift. Let op: het water hoef je niet te tekenen.
5. Pak een ander kleur potlood en teken hiermee twee genoemde maatregelen (dijkverlegging en nevengeul) van Ruimte voor de Rivier in jouw tekening.

Tekening leerling checken.

1. Gebruik de Grote Bosatlas, kaart 42B. Kies van alle maatregelen twee maatregelen uit die niet in je boek staan. Leg per maatregel uit hoe deze maatregel zorgt voor meer ruimte voor de rivier en dus voor een minder grote overstromingskans.  
   Eigen antwoord leerling, checken of het klopt.
2. (T) a) Is het project Ruimte voor de Rivier een voorbeeld van mitigatie of van adaptatie

Adaptatie, zie verder antwoord bij vraag b.

b) Is klimaatbestendige inrichting een voorbeeld van mitigatie of adaptatie? Leg uit waarom het een voorbeeld is van het één en waarom het géén voorbeeld is van het ander.   
We gaan er bij een klimaatbestendige inrichting al vanuit dat klimaatverandering plaatsvindt en zoeken oplossingen voor de gevolgen. Bij mitigatie zouden we het klimaatprobleem oplossen en zou een klimaatbestendige inrichting dus helemaal niet nodig zijn.

1. (T) Bekijk figuur 6.5: Klimaatbestendige inrichting. Maak een soortgelijke tekening van jullie huis en tuin. Teken in deze tekening in ieder geval drie maatregelen die jullie thuis kunnen toepassen. Je mag internet gebruiken ter inspiratie voor meer maatregelen.

Eigen antwoord leerling.

1. Bekijk figuur 6.7
2. Beschrijf hoe je in dit figuur het hitte-eilandeffect ziet.

De temperatuur, weergegeven door een rode lijn stijgt boven verstedelijkt gebied (eiland) en is lager in de ‘omgeving rondom de stad’.

b) Leg uit waarom het hitte-eilandeffect veroorzaakt wordt door verstening en als gevolg heeft dat het meer regent.

Doordat het in steden warmer is (hittestress), is de lucht hier ook warmer. Warmere lucht (met waterdamp) stijgt op, condensatie vindt plaats en regenwolken ontstaan.

1. (I) Gebruik bladzijde 80 van de Bosatlas van de Duurzaamheid. Lees de tekst en bekijk de figuren. Leg vervolgens in een paar zinnen uit waarom het zo belangrijk is dat we zuinig zijn met ons zoete water en waarom de mens zijn activiteiten daarvoor moet aanpassen of veranderen.

De hoeveelheid zoet water is zeer beperkt (3%) en bovendien zeer beperkt beschikbaar (0,26%). We moeten het niet onnodig verspillen ( te snel afvoeren naar zee) of vervuilen (zodat het onbruikbaar wordt)

1. (V) In de geografie gebruiken we het begrip ‘vertragingstijd’ om de tijd aan te geven die een druppel water nodig heeft om (nadat het gevallen is) vanaf een bepaalde locatie in een rivier of riool te komen. De vertragingstijd wordt beïnvloed door het soort oppervlak waarop de neerslag valt.
2. Leg uit waarom de vertragingstijd in steden veel korter is dan in landelijke gebieden.   
   In steden hebben we veel versteend oppervlak. Regen kan niet de bodem in trekken, maar stroomt gelijk door naar het riool. In landelijke gebieden is meer groen en trekt regen wel de grond in. Water gaat dan via de grond naar rivieren, dit duurt heel lang.
3. Leg uit waarom in steden door de kortere vertragingstijd sneller sprake kan zijn van wateroverlast dan in landelijke gebieden.   
   Doordat water snel richting het riool gaat, kan het riool overvol raken, waardoor straten blank gaan staan. In landelijke gebieden trekt het water eerst de grond in, pas als de grond verzadigd is, kan wateroverlast ontstaan.