****

**Samenvatting (Over)leven in Europa**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **3 Verder kijken dan de Costa’s** |
|  | De hoofdvraag in dit hoofdstuk is:  *Hoe beïnvloeden natuurlijke en menselijke factoren het Middellandse Zeegebied?* |
|  | **3.1 Kennismaking met het Middellandse Zeegebied** |
|  | **Deelvragen**  *1 Wat zijn de geografische kenmerken van het Middellandse Zeegebied?*  *2 Waarom is het zoutgehalte van de Middellandse Zee zo hoog?*  *3 Hoe kan de kenmerkende natuurlijke plantengroei in het Middellandse Zeegebied worden verklaard?*  *4 Hoe bepaalt de natuurlijke omgeving de landbouw in het Middellandse Zeegebied?* |
| *binnenzee*  *ecologisch kwetsbaar* | **Ligging en topografie**  ► De Middellandse Zee is de grootste binnenzee ter wereld. Op drie plaatsen is de zee toegankelijk voor zeeschepen: vanaf de Atlantische Oceaan via de Straat van Gibraltar, vanuit de Rode Zee via het Suezkanaal in Egypte en vanuit de Zwarte Zee via de Bosporus. Er wonen meer dan 400 miljoen mensen, van wie 150 miljoen in de ecologisch kwetsbare kustgebieden. Toeristen verdubbelen dat aantal in de zomer.  ● De Middellandse Zee zelf bestaat uit een aantal grote bekkens. De Straat van Gibraltar is erg smal waardoor er in de Middellandse Zee nauwelijks eb- en vloedbewegingen zijn. |
| *hoog zoutgehalte en hoge temperatuur*  *Hoe oostelijker, hoe warmer en zouter het water.*  *Horizontale stromingen: door grote verdamping stroomt water van west naar oost.*  *Verticale stroming: (vanwege de verdamping) zouter wordende watermassa is zwaar en zakt naar beneden.* | **Zeestromen**  ► Doordat de Straat van Gibraltar slechts 13 kilometer breed en 320 meter diep is, vindt er nauwelijks uitwisseling van water plaats tussen de Atlantische Oceaan en de Middellandse Zee.  ► Het water in de Middellandse Zee is in vergelijking met het water in de Atlantische Oceaan veel zouter. De oorzaak voor het verschil in zoutgehalte zijn de hete zomers in het gebied, waardoor de watertemperatuur van de zee ongeveer 5 °C hoger is dan in open wateren op dezelfde breedte, bijvoorbeeld in de Atlantische Oceaan. Het zeewater wordt, naarmate het langer in de Middellandse Zee is (en dus oostelijker stroomt) steeds warmer. Daardoor wordt de verdamping groter en stijgt de zoutconcentratie.  ► Het kenmerkende patroon van de zeestromen wordt veroorzaakt door verticale en horizontale stromingen van het water in het Middellandse Zeegebied.  ● De verdamping van het zeewater is gemiddeld over het jaar groter dan de hoeveelheid water die de Middellandse Zee ontvangt via rivieren en neerslag, maar de zeespiegel daalt niet door de aanvoer van zee- en oceaanwater.  Stromingen van west naar oost (en omgekeerd) door de Middellandse Zee worden de horizontale stroming genoemd.  ● De verplaatsing van water van het oppervlak van een zee naar de diepte wordt een verticale stroming genoemd. Water met een lagere temperatuur en een hoger zoutgehalte heeft een hogere dichtheid. Dit water is zwaarder en zakt eerder naar de diepte dan water met een lagere dichtheid.  De verticale stroming is het duidelijkst herkenbaar op plaatsen waar zoet rivierwater (dat minder zout bevat en dus lichter is) in de Middellandse Zee stroomt. |
| *Drie soorten mediterrane vegetatie:*  *- loofbos*  *- bladverliezende struiken*  *- maquis.* | **Natuurlijke plantengroei**  ► De hoeveelheid neerslag, de verdeling van de neerslag over het jaar en de verdamping zijn van grote invloed op het (natuurlijke) bodemgebruik. De vegetatie groeit en bloeit vooral in het vochtige voorjaar en in de zomer ziet het landschap er droog en verdord uit.  De oorspronkelijke plantengroei, de **mediterrane vegetatie**, bestaat uit drie groepen plantensoorten.  ● Loofbomen die het blad niet verliezen gedurende de droge periode. Deze bomen en struiken hebben lange wortels en kleine, leerachtige bladeren.  Op plaatsen waar het oorspronkelijk bos is verdwenen, zijn op grote schaal olijfbomen geplant.  ● Bladverliezende struiken die in het voorjaar rijkelijk bloeien en daarna in de ‘ruststand’ de zomerdroogte overleven.  ● De maquis, dat uit een dicht opeenstaand moeilijk doordringbaar manshoog doornachtig struikgewas met harde, altijd groene bladeren bestaat. |
| *mediterrane landbouw: vooral akkerbouw*  *droge akkerbouw met braakligging*  *boom- en struikencultuur*  *irrigatielandbouw* | **Mediterrane akkerbouw**  ► De **mediterrane landbouw** bestaat overwegend uit akkerbouw (granen), maar er zijn ook olijven en wijndruiven. De akkerbouw komt in drie vormen voor.  ● De droge akkerbouw, vooral granen, in een twee- of driejarige cyclus. Bij de tweejarige cyclus wordt de akker het eerste jaar bebouwd met een gewas en blijft deze het tweede jaar braak liggen. Het graan kan groeien door de neerslag die in het oogstjaar valt, aangevuld met het in de bodem opgeslagen water uit het eerste (en tweede jaar) toen het land braak lag.  De nadelen zijn:  - slechts op een deel van het oppervlak kan gebouwd en geoogst worden.  - gedurende de periode waarin het land braak ligt, is er meer kans op erosie.  - meer seizoenswerkloosheid.  ● Op de steilere, minder vruchtbare hellingen komt de boom- en struikencultuur voor. Het gaat om olijfbomen, amandelbomen en druivenranken, notenbomen en bomen die andere vruchten opleveren zoals de pitten van de johannesbroodboom, moerbeibessen en granaatappels. In de hoger gelegen gebieden, waar voldoende neerslag valt, vindt de teelt van fruitsoorten plaats.  ● Irrigatielandbouw betreft akkerbouw en tuinbouw die zeer arbeids- en kapitaalintensief is. Dankzij de irrigatie worden er steeds meer gewassen geteeld die oorspronkelijk niet in het Middellandse Zeegebied voorkomen. |
| *Veeteelt is vooral extensief.*  *Transhumance: verplaatsing van vee van zomer- naar wintergebied.*  *De nomadische veeteelt neemt af.* | **Veeteelt**  ► De veeteelt is in het grootste deel van het Middellandse Zeegebied van een geringe economische betekenis en deze betekenis neemt steeds verder af. De veeteelt is vooral extensief.  ● De berggebieden worden voor nomadische veeteelt of transhumance gebruikt. Transhumance is de term voor de verplaatsing van vee van de hoger gelegen weiden (in de zomer) naar de lager gelegen dalen (in de winter).  ► De nomadische veeteelt neemt af. De oorzaken daarvoor zijn:  ● veel weidegebieden of stoppelvelden mogen tegenwoordig niet meer zonder betaling worden begraasd door de langstrekkende kudden.  ● het passeren van de staatsgrenzen wordt ook steeds lastiger.  ● voormalige weidegebieden zijn voor andere doeleinden in gebruik.  ● in veel gebieden legt de overheid weideverboden op om de schade aan de plantengroei te beperken en om erosie tegen te gaan.  ► Met uitzondering van Spanje en Israël is intensieve veeteelt alleen mogelijk in geïrrigeerde gebieden. Alleen op die manier is er voldoende voedsel op de weiden om veel dieren te houden en om voer te verbouwen voor de dieren die in stallen worden gehouden. |
|  | **3.2 Het Middellandse Zeeklimaat** |
|  | **Deelvragen**  *5 Wat zijn de kenmerken van het Middellandse Zeeklimaat?*  *6 Hoe ontstaan de waterproblemen in het Middellandse Zeegebied?*  *7 Wat is de invloed van het klimaat en de klimaatverandering op de waterbalans in het Middellandse Zeegebied?* |
| *Mediterraan klimaat (Cs): warme droge zomers, zachte natte winters.*  *grotere zoninvalshoek*  *Hogedrukgebied in de zomer: onbewolkt.*  *Lagedrukgebied in de winter: neerslag.* | **Warme zomers en milde winters**  ► Het Middellandse Zeegebied ligt in de **subtropische landschapszone** en heeft volgens het klimaatsysteem van Köppen een **Cs-klimaat**, een gematigd klimaat met een droge zomer. Dit wordt ook wel een **mediterraan klimaat** genoemd. Kenmerkend zijn de warme, droge zomers en de zachte, neerslagrijke winters.  ● Door de grotere zoninvalshoek is de temperatuur in de zomer (en in de winter) een stuk hoger dan bij ons. De droogte in de zomer wordt verklaard door de ligging van een groot hogedrukgebied. De lucht wordt door de daling warmer en de wolken lossen op.  ● In de winter liggen er in het Middellandse Zeegebied lage luchtdrukgebieden, die zich in oostelijke richting verplaatsen en regenachtig weer brengen. De meeste neerslag valt in het noordelijke (Europese) deel van het Middellandse Zeegebied.  In de zomer wordt het zeewater erg warm, waardoor de winters in het Middellandse Zeegebied zacht zijn. |
| *Watertekort of -overschot door verschillen in:*  *- regionale verdeling van de neerslag*  *- neerslagintensiteit*  *- neerslagvariabiliteit.* | **Waterproblemen**  ► In de zomer is er steeds vaker een tekort aan water, terwijl er in de winter zware stortbuien zijn. Drie natuurlijke oorzaken voor deze waterproblemen zijn:  ● de regionale verdeling: niet overal in het Middellandse Zeegebied valt evenveel neerslag.  ● wanneer de **neerslagintensiteit** erg hoog is, kan er in korte tijd zoveel water vallen, dat dit niet verwerkt kan worden door de bodem.  ● de **neerslagvariabiliteit**: in het ene jaar of periode van een jaar valt er meer neerslag dan in het andere jaar of in een andere periode. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Steeds warmer en droger, dus watertekorten.*  *verstoring waterbalans*  *Toename bevolking vergroot het waterprobleem.*  *Aquifers en ontzilting moeten oplossing bieden.* | **Klimaatverandering**  ► Het IPCC verwacht de komende jaren een flinke stijging van de gemiddelde jaartemperatuur in het Middellandse Zeegebied en een toename van het aantal tropische dagen. Waarschijnlijk zal ook de neerslag afnemen, waardoor het veel droger zal worden. Een hogere temperatuur en minder neerslag zal leiden tot een hogere verdamping, waardoor er watertekorten ontstaan.  ● Het IPCC verwacht dat het aantal tropische dagen zal toenemen.  ● Een hogere temperatuur zal leiden tot een hogere verdamping. Grote delen van het Middellandse Zeegebied zullen daardoor in de problemen raken.  ● Waarschijnlijk zal ook de neerslag afnemen, waardoor het veel droger zal worden.  ► De geringere neerslag in combinatie met de hogere verdamping kan de **waterbalans** in de toekomst verstoren. De waterbalans is een overzicht waarin de winst- en verliesrekening van de hoeveelheid water in een gebied wordt weergegeven.  ● Door de toename van de bevolking, het toerisme en de landbouw nemen vooral in het noorden van Afrika de waterproblemen toe.  Om het watertekort op te lossen, worden ondergrondse watervoorraden (aquifers) aangeboord en gebruikt men ontziltingsinstallaties om het zout uit het zeewater te halen. |
|  | **3.3 Antropogene invloeden** |
|  | **Deelvragen**  *8 Welke vormen van landdegradatie zijn kenmerkend voor het Middellandse Zeegebied?*  *9 Wat is het verband tussen intensief landgebruik en landdegradatie?*  *10 Hoe versterken of verminderen erosie en sedimentatie het reliëf?* |
| *Landschapsvormen veranderden door klimaat, geologie en bewoning.*  *Landdegradatie:*  *- ontbossing*  *- verwoestijning*  *- verzilting*  *- aardverschuivingen*  *- overstromingen*  *- erosie.* | **Landdegradatie**  ► De **geomorfologie** is de wetenschap die zich bezighoudt met het beschrijven en verklaren van landschapsvormen. De vormen in het landschap van het Middellandse Zeegebied worden vooral bepaald door:  - de wisselwerking tussen de seizoenskenmerken (veel neerslag in de winter en weinig in de zomer).  - de geologie van het gebied (vulkanisme en de aardbevingen).  - eeuwenlange bewoning.  Landschapsvormen ontstaan als gevolg van ontbossing, maar ook door aardverschuivingen, overstromingen en erosie. Dit leidt tot afname van de productiecapaciteit van de bodem, net als verwoestijning en verzilting. Er is dan sprake van landdegradatie.  De begroeiing in het Middellandse Zeegebied is een overgangsvorm. Er is sprake van **landdegradatie**: het afnemen van de productiecapaciteit van de bodem. Dat ontstaat door ontbossing, verwoestijning, verzilting, aardverschuivingen, overstromingen en erosie. |

|  |  |
| --- | --- |
| *ontbossing*  *verwoestijning* | **Ontbossing**  ► Ontbossing vond in het verleden plaats omdat er brand- en bouwmateriaal nodig was en voor landbouwgrond. Later werd verstedelijking een belangrijke oorzaak.  ● Tegenwoordig verdwijnt er veel bos door (aangestoken) bosbranden.  ● Ontbossing kan leiden tot het uitbreiden van woestijnen (**verwoestijning**). Overbeweiding door geiten levert grote problemen op. |
| *versnelde bodemerosie*  *Reliëf zorgt voor afspoeling en aardverschuivingen.*  *Erosie, zowel positief als negatief effect.* | **Erosie**  ► Erosie is de schurende werking van wind, water en ijs. **Geulerosie** is een vorm van erosie waarbij het afspoelende water steeds diepere geulen in de helling schuurt. **Versnelde bodemerosie** kan veroorzaakt worden door de combinatie van kaalgekapte hellingen, de kanalisatie van rivieren en grote hoeveelheden neerslag.  ● In reliëfrijke gebieden is er veel kans op **afspoeling** (de toplaag van de bodem spoelt naar beneden) en **aardverschuivingen** (veel gesteente en verweerd materiaal stroomt naar beneden).  ● Erosie kan zowel positief als negatief werken. Positief is het wanneer in berggebieden de dalen worden opgevuld en ze daardoor gebruikt kunnen worden als landbouwgrond. Negatief is het als de bovenste vruchtbare laag wegspoelt. |
| *verzilting* | **Verzilting**  ► **Verzilting** is het proces waarbij het zoutgehalte van de bodem of het grond- of oppervlaktewater toeneemt. Dat kan komen door overstromingen vanuit zee, door zoute kwel (opwelling) waarbij zeewater via de ondergrond het land binnendringt of door onzorgvuldige irrigatiemethoden. |

**Samenvatting (Over)leven in Europa**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **4 Op de grens van continenten** |
|  | De hoofdvraag in dit hoofdstuk is:  *Hoe bepalend zijn de platentektoniek en de (toenemende) bevolkingsdruk voor de toekomst van het Middellandse Zeegebied?* |
|  | **4.1 Actieve aarde** |
|  | **Deelvragen**  *1 Hoe verloopt de platentektoniek in het Middellandse Zeegebied?*  *2 Welk verband is er tussen plaatbewegingen, aardbevingen en gebergtevorming in het Middellandse Zeegebied?* |
|  | **Een supercontinent valt uiteen**  ► Het Middellandse Zeegebied ligt op de grens van drie continenten: Afrika, Europa en Azië. De breuklijnen van de vier platen waarop de continenten liggen, lopen door de Middellandse Zee, maar soms ook door landen rondom de Middellandse Zee (figuur 4.1).  ● 225 miljoen jaar geleden lag er één continent op aarde, Pangea. Dat brak 180 miljoen jaar geleden, op de grens van Trias en Jura, in tweeën. Toen is het Middellandse Zeegebied ontstaan. Afrika kwam los van Europa en ertussenin ontstond de Tethys Oceaan. Dit is de voorloper van de Middellandse Zee (figuur 4.2). |
| *convergente plaatgrens*  *alpiene plooiingsfase* | **Het westelijke deel van het Middellandse Zeegebied in de knel**  ► 60 miljoen jaar geleden, tijdens het Krijt, veranderde de richting van de platen. Ze bewogen vanaf dat moment niet meer van elkaar af, maar naar elkaar toe. Er is sprake van een **convergente plaatgrens**. 12 tot 13 miljoen jaar geleden botste Zuidoost-Turkije door deze beweging met het Arabisch Schiereiland. Vanaf dat moment spreekt men van de Middellandse Zee.  ● Tijdens dit proces van convergentie was er sprake van subductie. De zwaardere Afrikaanse plaat dook onder de lichtere Euraziatische plaat. Aan de randen van de botsingszone werden de gesteenten geplooid en werden zelfs grote stukken van de Afrikaanse plaat over afstanden van honderden kilometers over Zuid-Europa geduwd. In deze **alpiene plooiingsfase** ontstonden de Pyreneeën, de Karpaten en de Alpen. |
|  | **De Arabische plaat**  ► In het noordoosten van de Afrikaanse plaat ontstond 20 miljoen jaar geleden een groot aantal breuken (figuur 4.4). De belangrijkste breuk dateert van 10 miljoen jaar geleden en vormt nu de Rode Zee en de Golf van Aden. Ten oosten van deze langgerekte breuk ligt de losgescheurde Arabische plaat (figuur 4.6). Sinds het ontstaan van de scheuring:  - is de Arabische plaat naar het noorden geschoven en gebotst met Turkije en Iran.  - zijn aan de randen van deze botsingszone plooiingsgebergten gevormd (figuur 4.5).  ● Intussen werd de Rode Zee steeds breder. Beide processen, de verschuiving van het Arabisch schiereiland en de vorming van een nieuwe zee, gaan nog steeds door.  ■ De Dode Zeebreuk zet zich naar het zuiden via de Rode Zee voort in de grote Afrikaanse Slenk. Een slenk of een rift is een langs een breuk gedaald deel van de aardkorst. Dit langgerekte dalingsgebied wordt steeds breder en zal ook na verloop van lange tijd in een nieuwe zee veranderen. Langs deze slenk komen veel vulkanen voor. |
|  | **Breuklijnen in Turkije**  ► Turkije heeft de sterkste en gevaarlijkste aardbevingen van het hele Middellandse Zeegebied. Het land ligt in een seismisch zeer actief deel op de grens van vier platen (figuur 4.6).  ● De Arabische plaat duwt de Anatolische plaat langs de Noord-Anatolische breuklijn in westelijke richting. Deze verschuivingen veroorzaken aardbevingen (figuur 4.6).  ● Op 40% van het oppervlak van Turkije komen aardbevingen voor. In de twintigste eeuw waren er alleen al langs de Noord-Anatolische breuklijn zo’n 600 aardbevingen, waarvan 40 zeer heftige. De meeste hypocentra liggen ondiep, tussen 10 en 30 km diepte. Doordat de aardbevingen in Turkije zo ondiep zijn, hebben ze grote gevolgen.  ● De verschuiving van de Arabische plaat had niet alleen aardbevingen in Turkije tot gevolg. Ook zijn landen in het Middellandse Zeegebied naar het westen opgeschoven (Griekenland, Bulgarije, Macedonië) of in elkaar geduwd (Griekenland) (figuur 4.7). |
|  | **De aarde beeft**  ► Tegenwoordig is vooral het oostelijke deel van het Middellandse Zeegebied in beweging. Daar komen daardoor veel aardbevingen en vulkaanuitbarstingen voor. De tektoniek in dit deel van het Middellandse Zeegebied is erg ingewikkeld. Dat komt doordat er behalve de vier grote(re) platen, ook een aantal kleinere platen, zogenaamde micro-platen, actief is. De microplaten zijn afgebroken delen van de Afrikaanse of van de Euraziatische plaat. Ze bewegen met verschillende snelheden in uiteenlopende richtingen. Dat maakt de situatie nog complexer.  ● De Afrikaanse plaat beweegt noordwaarts en de Europese plaat zuidwaarts. Door deze convergente plaatbeweging wordt de Middellandse Zee langzaam dichtgedrukt (figuur 4.8).  ● Aan de oostkust van Italië bevindt zich ook een subductiezone. Hier beweegt de Apulische microplaat onder de Tyrrheense microplaat. Dat veroorzaakt erg veel aardbevingen (figuur 4.10). De plaat waarop de Adriatische Zee ligt, duikt onder de plaat waarop Italië ligt. Aan de rand van de bovenliggende plaat ontstonden de Apennijnen door het samendrukken van de aardkorst en het ‘afschrapen’ van de onderduikende plaat.  ■ De aardbeving bij L’Aquila is ontstaan door een verschijnsel dat afschuiving wordt genoemd (figuur 4.11): de zwaartekracht wint het daarbij van de druk en veroorzaakt aardbevingen in Midden-Italië. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **4.2 Vuurwerk in het oostelijke Middellandse Zeegebied** |
|  | **Deelvragen**  *3 Hoe is het vulkanisme in het Middellandse Zeegebied ontstaan?*  *4 Wat zijn de kenmerken van het vulkanisme in het Middellandse Zeegebied?*  *5 Welk gesteente ontstaat door vulkanisme en wat zijn de kenmerken van dit gesteente?*  *6 Hoe kun je het ontstaan van dit gesteente verklaren?* |
|  | **Vulkanisme**  ► Grote delen van het Middellandse Zeegebied hebben de afgelopen 65 miljoen jaar de gevolgen ondervonden van vulkanisme dat is ontstaan door platentektoniek (figuur 4.13). De vormen van de vulkanen lopen uiteen door een verschil in de samenstelling van het magma en de kracht van de uitbarsting. Tegenwoordig komt er alleen nog in het oostelijke deel van het Middellandse Zeegebied actief vulkanisme voor, namelijk in Turkije, Griekenland en Italië. |
| *explosieve erupties*  *lava*  *stratovulkaan*  *caldeira* | **Vulkanisme op Santorini**  ► Het vulkanische gebied in het oosten van de Middellandse Zee ligt in de Egeïsche Zee en omvat de Cycladen, een groep eilanden tussen Rhodos en de Peloponnesos. Deze Griekse vulkanische eilanden (figuur 4.8A) zijn ontstaan door subductie.  De afgelopen tweeduizend jaar zijn in dit gebied slechts enkele vulkanen uitgebarsten.  ● Vulkanen die ontstaan door subductie, hebben zeer **explosieve erupties**. Soms beginnen ze met een explosie, waarbij een vloeibaar mengsel van hete stukjes steen en hete gassen met grote snelheid uit de vulkaan wordt gestoten.  Zo’n pyroclastische stroom kan een snelheid van 300 km/uur bereiken en verstikt ieder levend wezen dat hij op zijn weg vindt. Deze dodelijke stromen worden gevolgd door trager bewegende stromen met **lava**. Doordat lagen pyroclastische afzettingen en lavastromen elkaar afwisselen, ontstaat een klassieke vulkaankegel met steile hellingen, de **stratovulkaan**.  ● Op het moment dat een vulkaan een grote hoeveelheid magma uitstoot, kan het dak van de magmakamer, met andere woorden: de bodem van de krater, inzakken. Deze instorting laat een groot rond bekken met steile wanden van soms honderden meters hoog ontstaan, een **caldeira**.  ■ De Santorinivulkaan is in 1628 v. Chr. vrijwel geheel geëxplodeerd, wat waarschijnlijk een enorme tsunami veroorzaakte. Daarbij ontstond de caldeira die nu bekend is als de baai van Santorini. Tegenwoordig is alleen de caldeirarand nog zichtbaar. In de caldeira hebben zich twee kleine vulkanen gevormd, die de afgelopen tweeduizend jaar actief zijn geweest (figuur 4.14). |
|  | **Vulkanisme in Italië**  ► De Italiaanse vulkanen liggen aan de westkant van de Apennijnen (figuur 4.15). De meeste liggen in het gebied van Toscane tot Napels en vanaf daar door de Tyrrheense Zee tot de Liparische of Eolische Eilanden. Het vulkanisme begon ongeveer 65 miljoen jaar geleden in het midden van Italië en heeft zich daarna zuidwaarts verplaatst.  ● Waarschijnlijk zijn de vulkanen van de Liparische of Eolische Eilanden, zoals Vulcano, Lipari en Stromboli, ontstaan door subductie. De exacte ontstaanswijze van de Vesuvius en de Etna is tot nu toe onbekend. |
| *basalt*  *tuf* | **Vulkanische afzettingen**  ► Na een vulkaanuitbarsting blijven verschillende vulkanische afzettingen achter. Afhankelijk van het soort magma dat vrijkomt bij een eruptie, ontstaan er verschillende soorten gesteenten.  ● In het Middellandse Zeegebied bestaat het eruptiegesteente vaak uit **basalt**. Basalt ontstaat als magma uit het binnenste van de aarde over het oppervlak uitstroomt. Het gesteente, dat meer dan 1.000 °C heet kan zijn, koelt snel af en krimpt dan in.  Door het inkrimpen komen er scheuren in het gesteente. Dit is vergelijkbaar met een opdrogende plas modder. De krimp bij de stolling van de basaltlava leidt tot typische zeshoekige structuren (basaltzuilen) (figuur 4.16).  ● Een andere vulkanische afzetting is **tuf** of tufsteen. Deze afzetting ontstaat door het samendrukken en aaneenkitten van vulkanische as die in een pyroclastische stroom werd meegenomen (figuur 4.17). Tuf is poreus en bruingrijs van kleur en een prima bouwmateriaal. |
|  | **4.3 Een kwetsbaar ecosysteem** |
|  | **Deelvragen**  *7 Welke effecten heeft de bevolkingsdruk op de natuurlijke omgeving van het Middellandse Zeegebied?*  *8 Wat is het verband tussen menselijke activiteiten en milieuproblemen in de kustzone van het Middellandse Zeegebied?*  *9 Hoe probeert men het Middellandse Zeegebied duurzamer te gebruiken?* |
|  | **Bevolkingsdruk**  ► De totale bevolking van het Middellandse Zeegebied is gegroeid en zal naar verwachting blijven groeien tot 529 miljoen in 2025. Met al die miljoenen inwoners is het landgebruik in het Middellandse Zeegebied zeer intensief. In de kuststreken, waar nu al de meeste mensen wonen (figuur 4.18), zal de druk op de ruimte nog groter worden. Men verwacht dat er in 2025 174 miljoen mensen in het kustgebied wonen. Tel daarbij het grote aantal toeristen op (figuur 4.19) en problemen kunnen niet uitblijven. In 2030 zullen naar verwachting 500 miljoen toeristen hun vakantie vieren in het Middellandse Zeegebied. De helft van die toeristen verblijft ook echt aan de kust. Door de enorme bevolkingsdruk van de eigen bevolking en van de toeristen wordt er (te) veel gevergd van het ecosysteem en de natuurlijke hulpbronnen in het gebied.  ● Grote delen van het Middellandse Zeegebied zijn van oorsprong dichtbevolkt vanwege de goede landbouwmogelijkheden.  ■ De afgelopen decennia trokken bewoners weg uit berggebieden of van kleine eilanden, zoals in Griekenland. Door deze ontwikkeling raakt het landschap in verval omdat de terrassen niet meer worden onderhouden. Dit leidt op den duur tot ernstige bodemerosie.  ● Tussen 1950 en 2000 zijn met name Europese steden sterk gegroeid. Na 2000 namen vooral Afrikaanse steden fors in inwonertal toe. De industrialisering en de toegenomen infrastructuur zijn hiervoor verantwoordelijk. De laatste decennia heeft er opnieuw verdichting van de kustgebieden plaatsgevonden. De voornaamste oorzaak is de toename van het toerisme. Landbouw, verkeer, toerisme en bebouwing concurreren met elkaar om de schaarse ruimte. Dat leidt tot een tekort aan (drink)water, ontbossing en erosie, aantasting van natuurgebieden en vervuiling.  ■ De waterschaarste is een groot probleem. In de zomer, wanneer er weinig neerslag valt en de verdamping groot is, is de vraag naar water het grootst. In dit seizoen vraagt de landbouw het meeste water, evenals het toerisme. Vooral in het zuidelijke deel van het Middellandse Zeegebied is de verhouding tussen vraag en aanbod van water een groot probleem. Maatregelen die genomen worden zijn:  - mensen bewust maken van hun waterverbruik.  - waterbesparende maatregelen.  - het recyclen van afvalwater.  - het aanleggen van stuwmeren en ontziltingsinstallaties. |
| *waterproblematiek* | **Duurzame ontwikkeling in en rond de Middellandse Zee?**  ► De Middellandse Zee heeft een grote natuurwaarde. Er leven zeer specifieke planten en dieren en de koralen die er voorkomen, zijn uniek. Voor de visserij is de zee van levensbelang. Voor het toerisme zijn schone stranden en een schone zee een voorwaarde. Helaas is de **waterproblematiek** groot. De zee is ernstig aangetast door de grootschalige visserij, de verstedelijking, de scheepvaart, de industriële activiteiten en de intensivering van de landbouw (figuur 4.21).  ● Het water raakt vervuild door afval dat door de scheepvaart en door kustbewoners in zee wordt gedumpt. Ook produceren de kustbewoners jaarlijks miljarden liter afvalwater dat vaak ongezuiverd in zee wordt geloosd. Daardoor komen micro-organismen zoals algen, wieren, virussen en parasieten in het water. Lozingen door de industrie en de landbouw en huishoudelijk afvalwater zorgen voor een toename van de hoeveelheid voedingsstoffen (eutrofiëring), waardoor vooral de algen goed gedijen. Verreweg het meeste van dit ongezuiverde afvalwater is afkomstig uit de Zuid-Europese landen.  ● Industriële activiteiten, vooral die van de chemische, petrochemische en metaalindustrie, zijn een bron van vervuiling (figuur 4.22). Deze vervuiling is het grootst bij de grote steden aan de kust. De vervuilende stoffen komen in de voedselkringloop van zeedieren. De risico’s voor de volksgezondheid zijn groot door de consumptie van besmette of verontreinigde vis en schaal- en schelpdieren. De koelwaterlozingen door elektriciteitscentrales veroorzaken opwarming van het water, waardoor er meer kans is op algengroei en vissterfte. Ook door olie is de zee de afgelopen zeventig jaar vervuild (figuur 4.23).  ● De intensieve landbouw veroorzaakt vervuiling doordat meststoffen en insectenverdelgingsmiddelen in het water komen. De toename van de hoeveelheid voedingsstoffen die hiermee gepaard gaat, bevordert de algengroei en leidt uiteindelijk tot een afname van het zuurstofgehalte van het water.  ● Het aantal toeristen overtreft al jaren de draagkracht. De nationale en regionale overheden onderkennen dit gevaar en proberen de kwaliteit van het zwemwater en van de stranden te verbeteren. Ze proberen bewoners en toeristen bewust te maken van de vervuiling. |
| *duurzaam gebruik* | **Een schonere zee**  ► Sinds 1976 hebben de landen rond de Middellandse Zee onder leiding van de Verenigde Naties een actieprogramma opgezet. Het doel van dit Mediterranean Action Plan (MAP) is het tegengaan van de vervuiling en het bevorderen van een **duurzaam gebruik**. Dat wil zeggen dat de natuurlijke hulpbronnen zodanig gebruikt worden dat de omgeving niet wordt vernield en de natuurlijke voorraden niet opraken en ze door toekomstige generaties ook nog gebruikt kunnen worden. Bovendien doet men onderzoek zodat betere (duurzame) keuzen kunnen worden gemaakt.  ■ Het opstellen van een dergelijk plan lukt in de regel nog wel, maar de uitvoering en de handhaving ervan laat te wensen over. Dit komt door de typisch mediterrane manier van werken, corruptie, verschil in uitleg en toepassing van de plannen en nalatigheid. |