* **Paragraaf 7.3**

**India: land van de moesson**

**Inleiding**

India heeft na China de meeste inwoners ter wereld: 1,1 miljard. Voor hun voedsel zijn de Indiërs erg afhankelijk van de moessonregens. Hoe ontstaan die regens en wanneer vallen ze in het jaar?

**Reliëf**

* India ligt op het driehoekige schiereiland Zuid-Azië.
* Scherpe natuurlijke grenzen: aan de noordkant ligt de gebergtemuur van de Himalaya en aan de zuidkant het water van de Indische Oceaan.
* Apart deel van Azië; wordt ook wel subcontinent genoemd.
* Indeling vier gebieden: 1. De Himalaya (hooggebergte) 2. De Gangesvlakte (laagvlakte) 3. Oost- en westkust tropische regenwouden) 4. Het hoogland van Dekan (hoogvlakte).

De Himalaya (hooggebergte);

* Erg hoog
* Veel sneeuw en ijs
* Mount Everest: 8848m

De Gangesvlakte (laagvlakte):

* Dichtbevolkt gebied
* Erg vruchtbaar

Oost- en westkust (tropische regenwouden):

* Smalle kustvlakten met daar vlak achter gebergten
* Dichtbevolkt gebied
* Westen: tropische regenwoud

Het hoogland van Dekan (hoogvlakte):

* Droog
* Regenschaduw West- Ghats
* Steppe en savanne

**Moessonregens**

* Het zuidelijke deel van India ligt in de tropen. Het is er het hele jaar door warm. Maar ook in het noorden van India is het ’s winters overdag nog ruim 20 °C. Alleen ’s nachts koelt het dan af tot zo’n 5 °C.
* Twee seizoenen (moesson): droge en natte tijd.
* Door hitte gaat lucht stijgen, waardoor er aan de grond een tekort aan lucht ontstaat: een Lagedrukgebied
* Tekort boven land wordt aangevuld met lucht van zee. Die vochtige, tropische zeewind vanaf de Indische Oceaan heet de Zuidwestmoesson.
* Aanlandige wind (begrip).
* Stuwingsregen (begrip).
* Hogedrukgebied (begrip).
* Aflandige wind (begrip).

**Variatie in neerslag**

* Droge tijd; India ligt er verdord bij.
* Moesson; onbetrouwbare tijdstip.
* Hoeveelheid neerslag; onbetrouwbaar
* In het Zuiden (en Oosten) begint de regentijd het vroegst en houden ze het langst aan.
* Noordwesten duurt het regen het kortst; minste neerslag.
* Gebieden die in de regenschaduw van de bergen liggen; valt weinig neerslag, zoals op de Hoogland van Dekan en in de Tharwoestijn.

**Basisboek- nummers (17, 39, 53, 54, 55, 56, 64)**

**Kaartvaardigheden**

* Kaartlezen; goed naar de kaart kijken met behulp van de legenda die bij de kaart hoort.
* Kaartanalyse; deelgebieden, kaarten met elkaar vergelijken.
* Kaartinterpretatie

**Luchtstreken**

* Op de aardbol liggen zones die te maken hebben met de tempratuur.
* Tempratuurzones op aarde noem je de luchtstreken.
* Luchtstreken begrenzen; 1. gebruik maken van breedtecirkels (wiskundige begrenzing). 2. Thermische begrenzing.
* Bij de evenaar is het twaalf maanden per jaar warm; Tropen.
* De breedtecirkels van 23½° noem je de keerkringen.
* Gematigde zone; tussen de breedtecirkels van 23½° en 66½°.
* Subtropen; het deel van de gematigde zone dat het dichts bij de tropen ligt.
* Poolstreken
* De breedtecirkels van 66½° noem je de poolcirkels.
* Midzomernacht; periode in de zomer in de poolstreken waarin de zon niet ondergaat.
* Poolnacht; periode in de winter waarin in de poolstreken de zon niet opkomt.

**Wet van Buys Ballot**

* Wind ontstaat als er verschillen zijn in luchtdruk.
* Hoge luchtdruk wil zeggen dat het pakket lucht van de dampkring extra zwaar is.
* Wind verplaatst altijd van een hogedrukgebied naar een lagedrukgebied.
* Door de draaiing van de aarde (corioliskracht) waait wind op het noordelijke halfrond met een afwijking naar links.
* Tussen de evenaar en 30° N.B. en 30° Z.B. waaien daarom de noordoostpassaat en de zuidoostpassaat.

**Grote windsystemen**

* Op sommige plaatsen op aarde is bijna altijd een maximum aan luchtdruk, op andere plaatsen bijna altijd een minimum.
* De vaste maxima en minima zijn als volgt verdeeld over de aarde:
* Bij de evenaar is het altijd erg warm, waardoor lucht stijgt en wegstroomt. Er ontstaat een minimum, het tropische minimum.
* Bij de polen is het altijd erg koud. Door afkoeling en dalende lucht ontstaat er een maximum, het polaire maximum.
* Bij 30°-breedte ligt het subtropische maximum.
* Bij 60°-breedte ligt het subpolaire minimum.
* Die vaste maxima en minima zorgen voor de grote windsystemen. Wanneer je weet waar de minima en maxima liggen, kun je met behulp van de wet van Buys Ballot de windsystemen tekenen. Je ziet in figuur 2.22 dat er drie grote systemen zijn:
* De passaten; Dat zijn winden die waaien tussen 30° breedte en de evenaar.
* De westenwinden: tussen 30° breedte en 60° breedte.

**Hoge druk en lage druk**

B- nummer lezen.

**Moesson**

Wat moet je kennen en kunnen voor het verklaren van de moesson?

* Hoge en lage druk.
* Wet van buys ballot
* Grote windsystemen
* ITCZ (intertropische convergentiezone); tropische minimum.
* Seizoenen

**Wat is de ITCZ?**

De **ITCZ** is een denkbeeldige zone die rond de evenaar loopt, waarbinnen een lijn beweegt. In de buurt van deze lijn is er **veel opstijgende lucht die relatief warm en vochtig is**. Het is vochtig door verdamping. De opstijgende lucht zorgt voor een luchttekort aan het oppervlak, oftewel een **lagedrukgebied**, gaat met veel neerslag.

**Hoe ontstaat de ITCZ?**

* De instraling van de zon veroorzaakt sterke opwarming van de lucht, waardoor de ITCZ ontstaat.
* Concreet wordt de lucht sterk verwarmd en stijgt op (warme lucht is licht). Er vindt dus verdamping plaats. Vervolgens koelt de lucht bovenin af en zal gaan condenseren. Dit zal leiden tot neerslag (stijgingsneerslag). Daarom is het goed om te onthouden dat er gedurende het jaar bij deze denkbeeldige lijn veel neerslag aanwezig zal zijn. Denk bijvoorbeeld aan een waterkoker waar damp uitkomt. Als je die onder een keukenkastje zet, zal er afgekoelde waterdamp uiteindelijk als water van het kastje naar beneden druppelen.
* Op lage breedte zal de omgeving sneller opwarmen, omdat daar de zoninstraling het meest loodrecht is. Dit heeft twee redenen:
* Er komt meer energie per vierkante meter terecht op de aarde. Dat komt omdat een loodrechte zonnestraal een kleiner oppervlak verwarmt met dezelfde energie dan een niet-loodrechte zonnestraal.
* Er is sprake van minder energieverlies. Dat komt omdat een loodrechte zonnestraal een kortere afstand hoeft af te leggen tot het aardoppervlak dan een niet-loodrechte zonnestraal.

* **Paragraaf 7.4**

**Weer en natuurgeweld in India**

**Inleiding**

Elk jaar zijn er overstromingen in India. Dat komt door de overvloedige moessonregens. Maar ook cyclonen vanaf de Golf van Bengalen zetten laaggelegen gebieden onder water.

**Water: vriend en vijand**

* In India brengt de regentijd verkoeling na het kurkdroge en snikhete voorjaar.
* De hoeveelheden neerslag zijn soms extreem, vooral in de buurt van het Himalayagebergte. Bij de plaats Cherrapunji valt gemiddeld 11.777 mm neerslag per jaar. Dat is bijna 12 m!
* De regen die in de berggebieden valt, stroomt via rivieren terug naar zee.
* De twee grootste rivieren zijn de Ganges en de Brahmaputra (figuur 14).
* Hun stroomgebieden zorgen samen voor 60% van de waterafvoer in India.
* Als er te veel regenwater is, zijn er overstromingen, vooral in het mondingsgebied van de rivieren, de [delta](https://edition.thiememeulenhoff.nl/secure/d/stream/geo_e9_hv2/theory/59709a53-63e6-413b-b59d-178221f44e28/2d771b95-c0e5-4036-984d-f909ab3fe27a).
* Elk jaar zetten de rivieren de akkers ongeveer 15 tot 25 cm diep onder water.
* Op het land bezinkt dan een laagje slib, dat de grond vruchtbaar houdt.
* Het water maakt de groei van de rijstplantjes mogelijk.
* Soms gaat het helemaal mis. Er zijn dan grote overstromingen, waarbij mensen verdrinken, gewassen wegspoelen en wegen vernield worden.

**Ontbossing en overstromingen**

* De overstromingen ontstaan door zware regenval. De rivieren krijgen dan te veel water tegelijk te verwerken.
* Toch is zo’n overstroming geen echte natuurramp, omdat ook mensen hierin een rol spelen.
* Mensen hebben veel bossen op berghellingen in de Himalaya gekapt voor houtwinning en voor de aanleg van wegen, huizen en akkers.
* Door de [ontbossing](https://edition.thiememeulenhoff.nl/secure/d/stream/geo_e9_hv2/theory/59709a53-63e6-413b-b59d-178221f44e28/2d771b95-c0e5-4036-984d-f909ab3fe27a)is het risico op overstromingen veel groter geworden.
* Bij hevige regenval spoelt de grond weg van de kale hellingen ([bodemerosie](https://edition.thiememeulenhoff.nl/secure/d/stream/geo_e9_hv2/theory/59709a53-63e6-413b-b59d-178221f44e28/2d771b95-c0e5-4036-984d-f909ab3fe27a)).
* Soms stort zelfs een hele helling ineens naar beneden ([aardverschuiving](https://edition.thiememeulenhoff.nl/secure/d/stream/geo_e9_hv2/theory/59709a53-63e6-413b-b59d-178221f44e28/2d771b95-c0e5-4036-984d-f909ab3fe27a)).
* Ook ontstaan gevaarlijke [modderstromen](https://edition.thiememeulenhoff.nl/secure/d/stream/geo_e9_hv2/theory/59709a53-63e6-413b-b59d-178221f44e28/2d771b95-c0e5-4036-984d-f909ab3fe27a)waarbij huizen en wegen bedolven raken onder een dikke laag modder.
* Door het wegspoelen van de grond raken de beddingen van rivieren verstopt. Gevolg: meer kans op overstromingen.

**Tropische cyclonen**

* Boven het warme water van de Golf van Bengalen ontstaan ’s zomers regelmatig tropische orkanen. Zo’n cycloon – de naam voor een orkaan in India – veroorzaakt zwaar noodweer op zee.
* Eenmaal aan land zwakt de orkaan meestal in kracht af, maar brengt heel veel regen.
* De Golf van Bengalen heeft de vorm van een trechter; trechtervorm veroorzaakt vloedgolven.
* Het water kan maar één kant op: naar het land.
* De vloedgolven van soms wel 10 m hoog overspoelen de lage, onbeschermde kust van India en Bangladesh.
* Een van de zwaarste orkanen van de afgelopen jaren was Phailin in oktober 2013. Zo’n 500.000 mensen werden geëvacueerd.

**Basisboek- nummers (113, 114, 123)**

**Bodemerosie**

**Oorzaken van bodemerosie (rode nummers figuur 4.25)** en **oplossingen voor bodemerosie (blauwe nummers figuur 4.25).**

Lees de oorzaken en oplossing goed door (**b-nummer 113**)

* Bodemerosie is het verdwijnen van de bovenste vruchtbare bodemlaag. Dat gebeurt door het wegspoelen (water) of wegwaaien (wind) van de bodem.
* De kans op bodemerosie door water is het grootst in regenrijke gebieden met veel [reliëf](https://edition.thiememeulenhoff.nl/secure/d/stream/geo_e9_hv2/theory/59709a53-63e6-413b-b59d-178221f44e28/2d771b95-c0e5-4036-984d-f909ab3fe27a).
* De kans op bodemerosie door wind [(winderosie](https://edition.thiememeulenhoff.nl/secure/d/stream/geo_e9_hv2/theory/59709a53-63e6-413b-b59d-178221f44e28/2d771b95-c0e5-4036-984d-f909ab3fe27a)) is het grootst in droge gebieden.
* Als door [overbeweiding](https://edition.thiememeulenhoff.nl/secure/d/stream/geo_e9_hv2/theory/59709a53-63e6-413b-b59d-178221f44e28/2d771b95-c0e5-4036-984d-f909ab3fe27a) het gras is verdwenen, krijgt de wind op de kale bodem vrij spel.
* Bij akkers slaat de wind toe na de oogst. Dan ligt de grond er onbegroeid bij, waardoor enorme stofstormen kunnen ontstaan.

**Ontbossing**

* Door grootschalige houtkap verdwijnen elk jaar grote oppervlakten bos ([ontbossing](https://edition.thiememeulenhoff.nl/secure/d/stream/geo_e9_hv2/theory/59709a53-63e6-413b-b59d-178221f44e28/2d771b95-c0e5-4036-984d-f909ab3fe27a)).
* Bij zware stortbuien kan een klein beekje binnen een paar uur aangroeien tot een woeste, allesvernietigende stroom. De losse hellinggrond wordt meegesleurd (bodemerosie) en er komt heel veel water tegelijk in de rivier.
* Door de ontbossing neemt de kans op overstromingen dus toe. Oplossing: nieuwe bossen aanplanten ([herbebossing](https://edition.thiememeulenhoff.nl/secure/d/stream/geo_e9_hv2/theory/59709a53-63e6-413b-b59d-178221f44e28/2d771b95-c0e5-4036-984d-f909ab3fe27a)).

**Milieuproblemen**

* Mensen veroorzaken soms rampen in hun natuurlijke omgeving (fysisch milieu).
* De olie vervuilt het water, waardoor vissen en vogels massaal sterven. Je spreekt dan van een [milieuramp.](https://edition.thiememeulenhoff.nl/secure/d/stream/geo_e9_hv2/theory/59709a53-63e6-413b-b59d-178221f44e28/2d771b95-c0e5-4036-984d-f909ab3fe27a)
* Natuurramp; ramp die door de natuur wordt veroorzaakt, zoals aardbevingen, tsunami’s en vulkaanuitbarstingen.

**Schade aan het milieu komt iedere dag voor. Er zijn drie vormen van milieuproblemen:**

* Bij [milieuvervuiling](https://edition.thiememeulenhoff.nl/secure/d/stream/geo_e9_hv2/theory/59709a53-63e6-413b-b59d-178221f44e28/2d771b95-c0e5-4036-984d-f909ab3fe27a)(of: verontreiniging) gaat het om het gebruik van het milieu als afvalbak waarin te veel schadelijke stoffen terechtkomen (B124).
* Bij [milieu-uitputting](https://edition.thiememeulenhoff.nl/secure/d/stream/geo_e9_hv2/theory/59709a53-63e6-413b-b59d-178221f44e28/2d771b95-c0e5-4036-984d-f909ab3fe27a)gaat het om het opraken van natuurlijke voorraden. Een voorbeeld is het gebruik van energiebronnen als steenkool, aardolie en aardgas.
* Bij [milieuaantasting](https://edition.thiememeulenhoff.nl/secure/d/stream/geo_e9_hv2/theory/59709a53-63e6-413b-b59d-178221f44e28/2d771b95-c0e5-4036-984d-f909ab3fe27a)gaat het om ingrepen in de natuur en het landschap door menselijke activiteiten. Goede voorbeelden van aantasting zijn [ontbossing, verwoestijning](https://edition.thiememeulenhoff.nl/secure/d/stream/geo_e9_hv2/theory/59709a53-63e6-413b-b59d-178221f44e28/2d771b95-c0e5-4036-984d-f909ab3fe27a)en [bodemerosie.](https://edition.thiememeulenhoff.nl/secure/d/stream/geo_e9_hv2/theory/59709a53-63e6-413b-b59d-178221f44e28/2d771b95-c0e5-4036-984d-f909ab3fe27a)

**Vragen en antwoorden uit wat moet je leren**

* **Paragraaf 3**

Hoe kun je India in vier gebieden verdelen op basis van het reliëf?

* Langs de noordgrens ligt de Himalaya. In dit hooggebergte ligt de Mount Everest.
* De Gangesvlakte is een dichtbevolkt gebied waar één op de drie Indiërs woont (laagvlakte).
* Langs de Oost- en Westkust van India liggen smalle kustvlakten met bergen erachter (met tropische regenwouden) .
* In het midden van India ligt het Hoogland van Dekan (hoogvlakte) (het gebied ligt in de regenschaduw) (landschap bestaat uit steppe en savanne).

Waardoor is er een natte en droge tijd in India?

* Het zuidelijke deel van India ligt in de tropen. Het is er het hele jaar door warm. Er is in India dus geen echte zomer en winter. Wel zijn er grote verschillen in neerslag. Die zorgen voor **twee seizoenen:** een droge en een natte tijd. Dat heeft te maken met halfjaarlijks van richting wisselend wind, de Moesson.

Waar liggen natte en droge gebieden en waarom daar?

* Normaal barsten de moessonregens begin juni los. Maar het tijdstip is onbetrouwbaar. Ook de hoeveelheid neerslag is onbetrouwbaar. Het gaat zeker regenen, mar soms valt er wel twee keer zo veel als normaal, of juist veel minder.
* In het zuiden (en oosten) begint de regentijd het vroegst en houden de regens het langst aan. In het noordwesten duurt de regentijd het kortst. Daar valt dan ook de minste neerslag. Ook in gebieden die in de regenschaduw van bergen liggen, valt weinig neerslag.
* **Paragraaf 4**

Waarom zijn overstromingen zowel je vriend als vijand?

* India brengt de regentijd verkoeling na het droge en hete voorjaar. De meeste Indiërs zijn dan ook heel blij als de eerste zomerse stortbuien vallen. Maar de hoeveelheden neerslag zijn soms extreem.
* In de rijstgebieden van India zijn kleine overstromingen welkom. Elk jaar zetten de rivieren de akkers ongeveer 15 tot 25 cm diep onder water. Op het land bezinkt dan een laagje slib, dat de grond vruchtbaar houdt. En het water maakt de groei van de rijstplantjes mogelijk.
* Maar soms gaat het helemaal mis. Er zijn dan grote overstromingen, waarbij mensen verdrinken, gewassen wegspoelen en wegen vernield worden.

Waarom wordt de kans op overstromingen groter door ontbossing?

* Omdat mensen veel bomen kappen voor de aanleg van wegen, huizen en akkers. Door de ontbossing is het risico op overstromingen veel groter geworden. Zonder de begroeiing van planten en bomen zakt het water niet weg in de bodem, maar spoelt meteen naar beneden.

Hoe ontstaan door de natuur overstromingen in India?

Er dreigt ook gevaar uit een heel andere hoek. Boven het warme water van de golf van Bengalen ontstaan ’s zomers regelmatig tropische orkanen. Zo’n cycloon veroorzaakt noodweer op zee. Eenmaal aan land zwakt de orkaan meestal in kracht af, maar brengt heel veel regen.