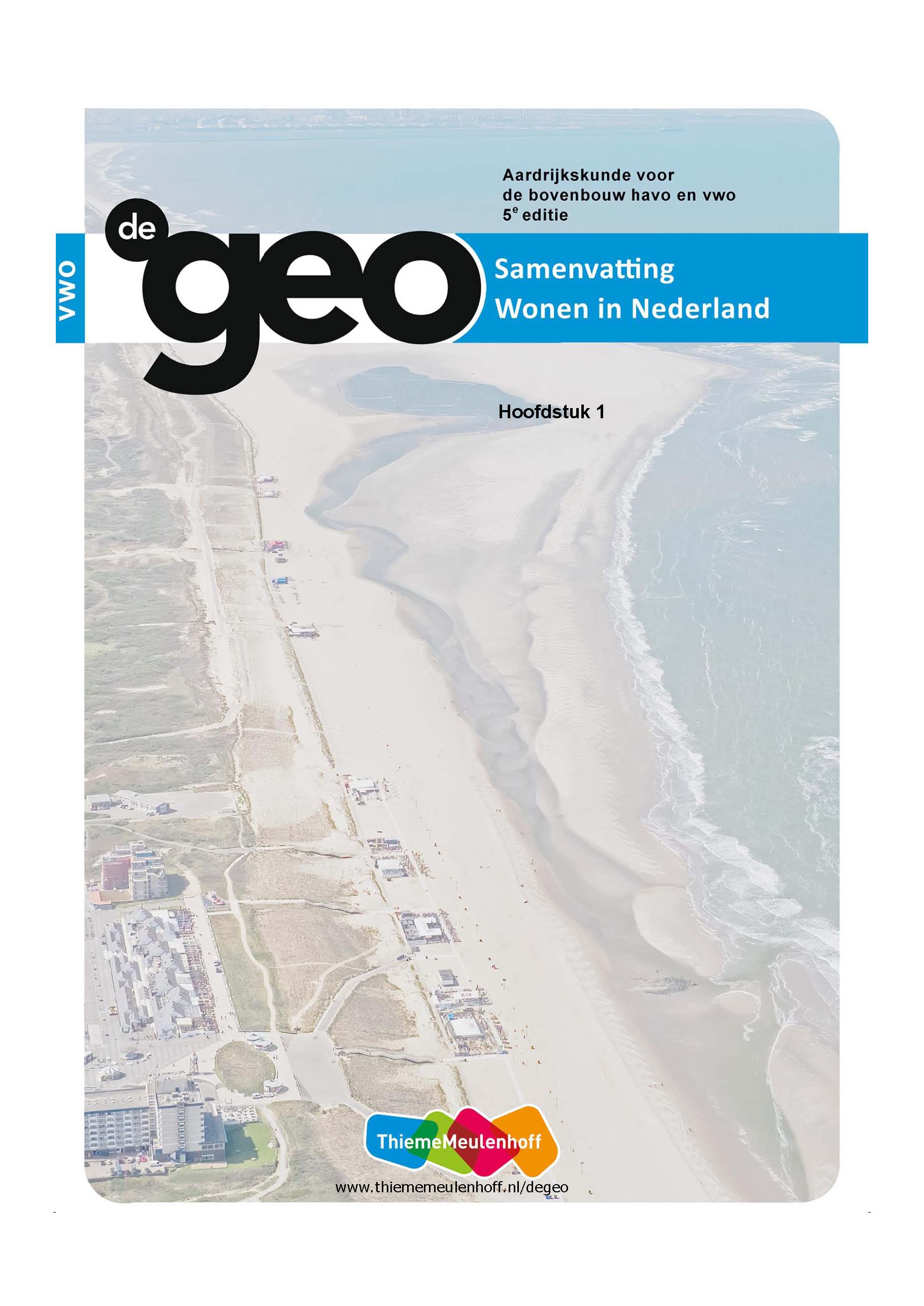
****

**Samenvatting Wonen in Nederland**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | **1 De Lage Landen bij de zee** |
|  | | De hoofdvraag in dit hoofdstuk is:  *Hoe kunnen we de Nederlandse kust beschermen tegen toenemend overstromingsgevaar?* |
|  | | **1.1 Koffers pakken...** |
|  | | **Deelvragen**  *1 Hoe wordt het kustgebied van Nederland beschermd tegen overstromingen vanuit zee?*  *2 Waarom wordt de kans op overstromingen vanuit de Noordzee groter?*  *3 Hoe kunnen veiligheid en natuur samengaan in het zuidwestelijke Deltagebied?* |
| *belangrijke vragen* | | **Blijft het veilig?**  ► De kust is belangrijk voor de bescherming van Nederland tegen de zee. Kunnen we doorgaan met pompen? Waakt de overheid over onze veiligheid? Kent de burger het gevaar van hoog water? |
| *Onderzoek Rijkswaterstaat: het overstromingsrisico-bewustzijn is laag.*  *De overstromingskans van een dijkring bepaalt de gewenste sterkte van de primaire waterkering.*  *Waterschappen beheren o.a. de primaire dijkringen.* | | **Een veilig gevoel**  ► Volgens onderzoek van Rijkswaterstaat voelen burgers zich veilig en vertrouwen ze op bescherming van de overheid tegen overstromingsgevaar.  ● Het overstromingsrisicobewustzijn van de burgers is gering. Men weet weinig over het verband tussen kustveiligheid, zeespiegelstijging en bodemdaling.  ● De kans op overstromingen door de zee is klein. De kustverdediging wordt aangepast aan de overstromingskans die van een gebied wordt vastgesteld.  Die overstromingskans hangt af van de gevolgen in een dijkring, bijvoorbeeld aantallen doden en de economische schade. De volle, laaggelegen Randstad loopt veel risico.  Een dijkring wordt beschermd door een primaire waterkering of door hogere gronden. Een waterkering is bedoeld om oppervlaktewater tegen te houden (te keren).  ● Twee derde van Nederland wordt beschermd door primaire waterkeringen, die worden beheerd door waterschappen. Die zorgen ook voor beheersing van het grondwaterpeil en voor de waterkwaliteit. |
| *Risico kan beperkt worden door investeren in veiligheid.*  *factoren die de gevolgen van een overstroming beïnvloeden*  *risico = kans x gevolg* | | **Overstromingsrisico**  ► De overstromingskans wordt kleiner door investeringen in veiligheidsmaatregelen.  ● De kans op overstromingsschade neemt toe, want de bevolking is gegroeid en de economische waarde ook. Elke vijf jaar wordt het veiligheidsrisico opnieuw bekeken.  ● De schade die wordt aangericht hangt met name af van de oppervlakte van een dijkring, de ligging beneden zeeniveau, het aantal inwoners, de waarde van de bebouwde omgeving en de economische productiewaarde.  ● Het risico van een overstroming hangt af van de kans en de gevolgen.  ● Het grootste overstromingsgevaar dreigt bij noordwesterstorm en extra hoog water op zee. Extreme weersomstandigheden hebben een korte waarschuwingstijd. |
| *broeikaseffect en klimaatverandering*  *temperatuurstijging*  *meer extremen* | | **Van koelkast tot broeikas**  ► Het versterkte broeikaseffect leidt tot klimaatverandering.  ● Door de temperatuurstijging smelt het landijs en zet zeewater uit. Het gevolg is zeespiegelstijging. Scenario’s van bijvoorbeeld het KNMI houden rekening met windrichting en temperatuurstijging.  ● Men verwacht in dit deel van Europa wat extremer weer met meer neerslag en een neerslagregiem waarin de zomers droger zullen zijn en de winters natter. De intensiteit van de buien zal toenemen.  ■ Windrichting en windsnelheid zullen ongeveer gelijk blijven. |
| *voorwaarden voor een kust zoals de onze*  *Klimaatverandering is nadelig voor onze kust.* | | **Rijzende zeespiegel en verdwijnend zand**  ► Klimaatverandering is van groot belang voor het waterbeheer en de kustverdediging.  Het voortbestaan van onze kust is alleen mogelijk wanneer:  - de zeebodem flauw afloopt.  - zeestromingen zand aanvoeren.  - eb en vloed niet te veel verschillen.  - niet te veel zware stormen voorkomen.  - de zeespiegel niet te snel stijgt.  ● Effecten van klimaatverandering zijn in ieder geval zeespiegelstijging en vaker extreem hoog water. Dat betekent dat de kust landinwaarts verschuift door afslag. |
| *Kustafslag overtreft de aangroei.*  *zandbalans* | | **Kustafslag**  ► Tegenwoordig is er voortdurend kustafslag.  ● De Wadden kunnen een beperkte zeespiegelstijging bijhouden. Stijgt de zeespiegel te snel, dan verdrinkt het unieke natuurgebied.  ● Op sommige plaatsen groeit de kust aan.  De zandbalans geeft aan hoeveel zand erbij komt of verdwijnt langs het strand. Het zanddelend systeem vult aan (Waddenzee) of neemt weg (Waddeneilanden, Zeeland). |
| *Na 1953: Deltacommissie en Deltawet.*  *gevolgen van de Deltawerken* | | **De Deltawerken**  ► Instelling van de Deltacommissie en invoering van de Deltawet na de overstroming van 1953.  ● Dijken werden op Deltahoogte gebracht, dammen, wegen en bruggen. Afsluiting van zeegaten en bouw van stormvloedkeringen.  ● Naast veiligheid brachten de Deltawerken ook zoetwaterbekkens en terugdringen van verzilting. Nieuwe verbindingen legden de eilanden open. De scheepvaart profiteerde van het verdwijnen van eb en vloed. |
| *Afsluiting van zeegaten is slecht voor ecosystemen en economie.*  *Herstelmaatregelen zijn betaald uit het Deltafonds.* | | **Een zoute delta**  ► Afsluiting van de Oosterschelde zou grote schade aan milieu en de regionale economie opleveren (oesterteelt, visstand). De halfopen dam geeft ruimte voor beperkte getijdenwerking.  ► De afsluiting van de andere zeegaten gaf veel milieuproblemen.  ● De Brouwersdam werd later toch weer (gedeeltelijk) geopend.  ● De Haringvlietsluizen gaan op een kier. Daardoor is de vissentrek weer mogelijk.  ● Het geld voor deze ingrepen kwam uit het Deltafonds, dat nog steeds een financieringsbron is. |
|  | | **1.2 Kust in beweging** |
|  | | **Deelvragen**  *4 Wat zijn de kenmerken van het Nederlandse kustgebied?*  *5 Hoe wordt de Nederlandse kust door de natuur opgebouwd en afgebroken?*  *6 Waarom veranderde de kijk op kustbescherming de laatste decennia?* |
| *Voortdurende zeespiegelstijging met afslag en sedimentatie.*  *veenmoerassen*  *oude en jonge duinen* | | **De Nederlandse kust**  ► Al duizenden jaren is er sprake van zeespiegelstijging.  ● Tijdens overstromingsperioden sloeg veel land weg, maar ontstonden ook zandbanken, duinen, veenmoerassen en kleiafzettingen.  ■ De Nederlandse kust is vooral een duinenkust met oude en jonge duinen. De oude duinen zijn deels afgegraven. Ze liggen landinwaarts, met dorpen, steden en wegen. De jonge duinen zijn hoger en vormen de zeewering. |
| *drie kusttypen*  *toenemend getijdenverschil in estuarium* | | **Kusttypen**  ► Naar ontstaan en uiterlijk (geomorfologie) zijn er drie kusttypen:  ● Waddenkust, met zeegaten, eilanden en wadden. Wadden overstromen bij vloed: een sedimentatievlakte, beschermd door eilanden.  ■ De aanslibbing overtreft de afslag. Samen met de duinen zijn ze deel van het Nederlands Natuur Netwerk (Ecologische Hoofdstructuur).  ● Gesloten kust, met oude duinen (strandwallen), jonge duinen en stranden. Duinen ontstaan door stroming en wind.  ● Estuariumkust, met zeearmen (estuaria) en (nu met elkaar verbonden) eilanden. In de trechtervormige riviermondingen mengen zoet en zout water.  ■ Estuaria kennen de grootste getijdenverschillen:  - hoe nauwer, hoe groter het verschil tussen eb- en vloedstand.  - sterke meandering vanwege uitschuring bij hoge stroomsnelheden.  De vloed zorgt voor ongeveer tweemaal per etmaal voor hoog water. De vloedstroom is sneller dan de ebstroom. Daardoor overtreft in een normale situatie de sedimentatie de erosie. |
| *zachte kust en harde kust*  *Bouwwerken belemmeren de natuurlijke kustdynamiek van wind en water.*  *Harde kustverdediging als zachte kustverdediging onvoldoende blijkt.* | | **Zachte en harde kusten**  ► Zachte kust: een kust die op een natuurlijke manier wordt gevormd. Delen van de kust worden ook beschermd door bouwwerken (dammen, strekdammen, zeedijken enz.): de harde kusten of kustgedeelten.  ● Harde kust: aangelegd en onderhouden door de mens.  Harde kustverdediging en kustbebouwing stoppen de vrije beweging van de kust onder natuurlijke omstandigheden van wind en water. Daardoor neemt de veerkracht van de kust af. Harde kusten zijn dus steeds moeilijker te onderhouden. Ook zachte kusten hebben vaak harde elementen zoals golfbrekers.  ● De pieren aan de monding van de grote vaarwegen voorkomen verzanding. Ze hebben wel invloed op de natuurlijke kustprocessen. |
| *Een dynamisch systeem waarin kustprocessen zorgen voor opbouw en afbraak.*  *krachten in kustprocessen* | | **Een dynamisch systeem**  ► Zandverplaatsingen en stromingen maken de kust tot een onderling verbonden systeem. Dit systeem is steeds in beweging en verandert voortdurend: een dynamisch systeem. De kustverplaatsing verloopt vooral in noordoostelijke richting.  ● Elementen in het kustproces zijn wind, golven, zeestromingen, opstuwing, getijden, de mens. In een samenspel zorgen ze voor opbouw en afbraak. |
| *Wind: een belangrijke achterliggende kracht.*  *kusterosie en sedimentatie op strand en vooroever*  *stranddrift* | | **Wind en golven**  ► De wind is een van de voornaamste krachten in het kustproces. De overheersende windrichting is vanuit het zuidwesten. Zandverlies betekent kusterosie.  ● De golfsnelheid is in diep water hoger. Golven schuin op de kust veroorzaken stranddrift. Daarbij wordt zand gemiddeld in noordoostelijke richting verplaatst. |
| *getijdenstroming*  *kentering, springtij en doodtij*  *Gevaar van opstuwing in Noordzeebekken bij noordwesterstorm.* | | **Getijden**  ► De getijdenstroming is het gevolg van aantrekkingskracht van maan en zon. De positie daarvan resulteert in hoogtij en laagtij, kentering, springtij en doodtij.  ● Doodtij is het wanneer de aantrekkingskrachten van maan en zon haaks op elkaar staan.  ● De vloedstroom loopt sneller dan de ebstroom. Daardoor is er bij afgaand water sedimentatie.  De getijdenbewegingen draaien vanuit zuidwestelijke richting langs de kust en versterken daarmee het effect van de zeestroming en de overheersende zuidwestelijke winden.  ■ De vorm van de kust is van invloed op de getijdenamplitude: het verschil tussen eb en vloed is het kleinst waar het Noordzeebekken het breedst is.  ■ Opstuwing is een samenspel van wind en hoogwater. Opstuwing levert vooral overstromingsgevaar op in vernauwingen langs de kust. |
| *zoutwaterstromingen*  *Golfstroom en reststroom*  *wandelende eilanden* | | **Zeestromingen**  ► Zeestromingen zijn zoutwaterstromingen op grote ruimtelijke schaal. Het deel van de Golfstroom (een warme zeestroom) dat door het Nauw van Calais stroomt, wordt reststroom genoemd.  ● De reststroom stroomt van zuidwest naar noordoost langs de kust en heeft veel minder invloed op de kustprocessen dan de getijstroom.  ● Wandelende eilanden zijn het gevolg van de samenwerkende krachten van wind, getij en zeestroming. |
| *van defensief naar actief*  *Bedijking stopt sedimentatie.*  *Het land gaat zakken.*  *Ontwikkeling van de techniek maakt land uit zee mogelijk.* | | **De rol van de mens**  ► In het verre verleden stelde de mens zich defensief op tegen de kracht van de zee. Men wierp terpen/wierden op. Later bouwde men dijkjes en paste men ontwateringstechnieken toe. Dijkenbouw stopt de ophoging van het land door sedimentatie.  ● De afwateringstechnieken verbeterden voortdurend. Daardoor zakte het land steeds sneller.  ● Sinds de Middeleeuwen bood de techniek mogelijkheden tot actieve landaanwinning, inpoldering en drooglegging (droogmakerijen).  ■ Er is een toenemende invloed van menselijke activiteiten op de kust, waaronder klimaatverandering. |
|  | | **Ander zicht op zee**  ► Natuurlijke kustprocessen werden altijd aan banden gelegd. Maar de traditionele kustverdediging werkt onvoldoende of averechts.  ● Menselijk ingrijpen leidt ook tot verlies van belangrijke natuurwaarden. In een nieuwe aanpak wordt de zee tot medestander gemaakt. |
|  | | **1.3 Inspelen op de natuur** |
|  | | **Deelvragen**  *7 Hoe werkt de nieuwe manier van kustbescherming?*  *8 Hoe houdt men de kustgebieden waar dynamische handhaving niet mogelijk is veilig?*  *9 Wat is integraal waterbeleid?* |
| *dynamisch handhaven*  *zandsuppletie*  *Liever vooroeversuppletie dan strandsuppletie.* | | **Meebewegen met de natuur**  ► Sinds de jaren ’80 is er een nieuwe manier van kustverdediging: werk samen met de natuur en laat de natuur het werk doen. Een veerkrachtig kustsysteem berust op dynamisch handhaven.  ● Dynamisch handhaven is een kwestie van geven en nemen binnen een bepaalde bandbreedte: de basiskustlijn. Wanneer de kust te sterk wordt aangetast, is ingrijpen gewenst.  ● Het probleem met onze kust is dat er op bepaalde plaatsen veel zand verdwijnt. De negatieve overschrijding van de basiskustlijn moet worden hersteld door middel van zandtoevoegingen: zandsuppleties. Een nadeel van de zandopspuitingen zijn de hoge kosten.  ■ Er zijn twee vormen van suppletie: strandsuppletie en vooroeversuppletie. Omdat het kustfundament ook onder water wordt aangetast, past Rijkswaterstaat steeds meer onderwatersuppletie (vooroeversuppletie) toe. Voordelen zijn dat overlast op het strand wordt vermeden en dat de kosten lager zijn.  Zandsuppletie wordt gezien als een afdoende maatregel om de kust op orde te houden. De zandvoorraad in de Noordzee is voorlopig meer dan voldoende. |
| *Zandmotor als voorbeeld van dynamisch handhaven.* | | **Bewegend zand**  ► Ten zuiden van Den Haag is de Zandmotor opgespoten. Een enorme zandbank, die zich de komende jaren langs de kust verspreidt. Het is een voorbeeld van dynamisch kustbeheer: golven, wind en stroming zorgen voor een versterking van de kust verderop. Natuur en recreatie profiteren ook. |
| *Slufter als voorbeeld van dynamisch kustbeheer.*  *Een gradiëntrijk milieu biedt een waardevol ecosysteem met een grote biodiversiteit.* | **Dynamiek en diversiteit**  ► De slufter op Texel is een landinwaartse getijdengeul.  ● De natuurlijke Texelse slufter werd aangepast aan veranderende omstandigheden.  ● Slufters zijn een voorbeeld van dynamisch kustbeheer: getij en wind houden de kust in stand en vormen een gradiëntrijk milieu. Dat wil zeggen dat er meerdere natuurlijke overgangen zijn: windsnelheid, zoutgehalte, korrelgrootte, kalkgehalte enz. De ecologische waarde blijkt uit de grote natuurlijke dynamiek en de grote biodiversiteit / soortenrijkdom van flora en fauna. | |
| *De Kerf stuift geleidelijk dicht.*  *brakwatermilieu* | **Kerf in de kust**  ► De Kerf is een tweede voorbeeld van zachte kustverdediging op een plaats waar dit geen overstromingsgevaar oplevert voor het binnenland. Ook bij Bergen ontstond zo een gradiëntrijk milieu. Evenals op Texel wordt de zeereep zo sterk opgehoogd door stuivend zand, dat alleen bij extreem hoog water de inham blank staat.  ■ De vegetatie past zich sneller dan gedacht aan het brakwatermilieu aan. | |
| *Voorbeelden van ecologisch waardevolle kustgebieden en de botsing van allerlei belangen.* | **Nog meer kustnatuur**  ► Ook elders langs de kust zijn belangrijke ecologisch waardevolle gebieden te vinden. De diversiteit in de duinen is, met veel vogel- en vlindersoorten, groot.  ● Het Waddengebied is als natuurreservaat van internationaal belang: kraamkamer, foerageer- en rustgebied. Als onderdeel van het Nederlandse Natuur Netwerk past het gebied in de Ecologische Hoofdstructuur (Natura 2000).  ● De Westerschelde is als getijdenestuarium van groot ecologisch belang met schorren en slikken.  ● In het kustgebied botsen belangrijke waarden: de ecologische, de economische en de veiligheidswaarden. Voorbeelden zijn: de belangenconflicten tussen bollenteelt, glastuinbouw, stedenbouw, recreatie/toerisme, veiligheid, schelpen- en zandwinning, infrastructuur en vervoer. | |
| *voorwaarden aan strandhoreca*  *bolwerken en bolwerkvorming* | **Wonen aan de kust**  ► Het kustgebied vormt een aantrekkelijk leefgebied. De grote druk op de ruimte botst met de kustbescherming. Kustbebouwing belemmert de beweeglijkheid van de kust.  ■ Er bestaat gericht beleid van eisen en voorwaarden ten aanzien van strandhoreca.  ● Zogenaamde kustbolwerken staan dynamisch handhaven in de weg. Zandsuppletie is hier een bodemloze put. Bolwerkvorming verhoogt het overstromingsrisico. | |
| *Alleen bestaande kustplaatsen blijven als bolwerk beschermd.*  *bebouwingscontouren*  *De Hondsbosse Zeewering is ingepast in dynamisch kustbeheer.* | **Bolwerken beschermd**  ► Bebouwing en zeeweringen moeten beschermd blijven.  ● Bolwerkvorming vergroot het overstromingsrisico. Lukraak bijbouwen is ongewenst. Alleen bestaande kustplaatsen binnen de bandbreedte blijven beschermd.  ■ Bebouwingscontouren moeten de kuststrook veiligstellen. Alleen binnen contouren mag voorwaardelijk (ja, mits) worden gebouwd. Daarbuiten is het nee, tenzij.  ■ De Hondsbosse Zeewering laat zien hoe een bolwerk (harde kust) is geïntegreerd in dynamisch kustbeheer. Aan de zeezijde van de dijk werd zand opgespoten en een strandmeer gevormd. | |

|  |  |
| --- | --- |
| *zoekgebieden om ruimte bij de zwakke schakels te reserveren*  *Nationaal Waterplan*  *integraal waterbeleid*  *Deltaprogramma*  *Tweede Deltacommissie*  *Deltawet waterveiligheid en zoetwatervoorziening* | **Een nationaal waterplan**  ► Door de stijgende zeespiegel is op de lange duur een keuze nodig voor de kwetsbare kustgedeelten: zwakke schakels. Daar heeft de overheid ook aan de landzijde grond gereserveerd om verschuiving van de kust makkelijker te maken.  ● In het Nationaal Waterplan is integraal waterbeleid beschreven, alle zaken die met waterveiligheid, waterkwaliteit en waterkwantiteit te maken hebben.  ● Het Waterplan is een concrete uitwerking van het Deltaprogramma van 2008 (opgesteld door de Tweede Deltacommissie ofwel de Commissie Veerman).  Uitvoering en bekostiging zijn in wetten vastgelegd, de Deltawet waterveiligheid en zoetwatervoorziening (2011). |

**Samenvatting Wonen in Nederland**

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2 Grote rivieren in de Lage Landen |
|  | De hoofdvraag in dit hoofdstuk is:  *Wat zijn de oorzaken en de gevolgen van overstromingsrisico’s van de grote rivieren, van wateroverlast en watertekorten en met welke maatregelen kunnen deze problemen worden aangepakt?* |
|  | **2.1 Brede rivieren door oneindig laagland** |
|  | **Deelvragen**  *1 Wat zijn de kenmerkende eigenschappen van de Rijn en de Maas en hun stroomgebied?*  *2 Hoe beïnvloeden de eigenschappen van het stroomgebied de waterafvoer?*  *3 Welke gevolgen hadden de ruimtelijke aanpassingen in de rivieren voor de waterafvoer en de bevaarbaarheid?* |
| *Onze grote rivieren komen vanuit het buitenland.*  *De IJssel is een zijtak van de Rijn.*  *estuarium*  *stroomgebied*  *stroomstelsel* | **Laaglandrivieren**  ► Marsman verwijst naar brede rivieren in laagland, met dus een lage stroomsnelheid. Rijn, Maas, Overijsselse Vecht en Eems stromen vanuit buurlanden binnen. De Gelderse IJssel is een zijtak van de Rijn.  ● Eems en Westerschelde zijn estuaria. Een klein deel van Noordoost-Nederland maakt deel uit van het stroomgebied van de Duitse Ems. De Scheldedelta valt gedeeltelijk onder het stroomgebied van de Schelde.  ● Een stroomgebied is het gebied dat afwatert op een bepaalde rivier. Een stroomstelsel omvat de hoofdstroom plus zijrivieren en zijtakken. |
| *gletsjerrivier*  *gemengde rivier*  *waterscheiding*  *transportader* | **De Rijn: de slagader van West-Europa**  ► Twee zijrivieren van de Rijn ontspringen in de Zwitserse Alpen. De Rijn is bij de oorsprong een gletsjerrivier, maar wordt al snel een gemengde rivier. Twee derde van rivier en stroomgebied ligt in Duitsland.  ● Een waterscheiding is de grens tussen twee stroomgebieden. De Rijn is een belangrijke transportader tussen de druk bevaren Noordzee en een groot en welvarend achterland. |
| *lengteprofiel*  *verval*  *bovenloop*  *middenloop*  *benedenloop*  *Regel: hoe groter het verhang, hoe hoger de stroomsnelheid en hoe sterker de erosie is.*  *verhang* | **Het lengteprofiel van de Rijn**  ► Het lengteprofiel bestaat uit bovenloop, middenloop, benedenloop.  ● De bovenloop bevat doorlatende kalk- en zandsteenlagen. Het verval in de bovenloop is groot. De stroomsnelheid is dus hoog. De erosie is groter dan meer stroomafwaarts.  ■ De Bovenrijn stroomt tussen Zwarte Woud en Vogezen door een slenk met aan weerskanten harde, granietachtige gesteenten.  ● De middenloop ligt tussen Bingen en Keulen met ondoorlatende leisteenafzettingen en basaltrotsen (Lorelei).  De versmallingen vormen een obstakel voor de waterafvoer en de scheepvaart.  ● In de benedenloop (Niederrhein) is het verhang heel gering. De stroomsnelheid wordt er steeds lager, waardoor de sedimentatie toeneemt.  ■ De Rijntakken zijn bedijkt, met achter de dijken laag liggende polders. |
| *De Maas is een regenrivier.*  *De gesteentesoort in het stroomgebied is van belang voor de infiltratie van de neerslag. Ook het reliëf en de vegetatie spelen een rol bij de vertragingstijd.*  *betekenis van een klein stroomgebied*  *Stuwen en sluizen regelen waterpeil en scheepvaart.* | **De Maas: een grillige rivier**  ► De Maas is ca. 900 km lang met bronnen in Noordoost-Frankrijk. Het Franse deel is bevaarbaar vanaf Sedan. Het stroomgebied heeft daar weinig verhang. Het is licht golvend. Veel neerslagwater zakt daar weg in de poreuze kalkbodems en komt mondjesmaat weer terug in de rivieren (lange vertragingstijd).  ● Het Belgische deel stroomt door diep ingesneden, harde gesteenten die slecht doorlaatbaar zijn. De bebossing in het reliëfrijke heuvelland voorkomt erosie, maar door de dunne bodems is er weinig indringing en stroomt de neerslag toch snel af naar de vele kleine riviertjes. Dat betekent dat de vertragingstijd kort is.  Het stroomgebied is klein, zodat er veel kans is op gelijke (natte) weersomstandigheden.  ● Van de Nederlandse Maas is de zogenaamde Grensmaas bochtig en in de zomer onbevaarbaar. De scheepvaart gaat door het Julianakanaal. De bodems bestaan hier uit rivierkleiafzettingen op doorlatende grindlagen.  In Midden-Limburg stroomt de Plassenmaas door zand- en grindpakketten. De Maasplassen zijn geschikt voor delfstofwinning, recreatie en waterberging.  ● Ten zuiden van Mook is het Maasdal begrensd door terrassen, dus zijn daar geen polders en dijken. De uiterwaarden worden vaak intensief gebruikt. Overstromingen kunnen daar veel schade aanrichten.  ■ In delen van de Maas regelen stuwen en sluizen het waterpeil en de scheepvaart (anders dan de Waal en IJssel). |
| *In de buitenbocht wordt de hoogste stroomsnelheid gemeten.*  *Regel: een hoge stroomsnelheid gaat samen met erosie. Een lage stroomsnelheid met sedimentatie.*  *Regel: in het dwarsprofiel van de rivier is de buitenbocht dieper en de binnenbocht ondieper.*  *Regel: versmalling van een rivier leidt tot een hogere stroomsnelheid op die plaats.*  *zomerbed*  *uiterwaard*  *winterbed* | **Levende rivieren**  ► Een meander is een natuurlijke bocht in een rivier. Het verschil in stroomsnelheid verklaart het meanderen: erosie in buitenbocht, sedimentatie in binnenbocht.  De erosie-oever (ofwel stootoever) is diep; de sedimentatie-oever (ofwel glij-oever) is ondiep.  Door meandering ontstaan lussen, die zich uiteindelijk zelf afsnijden. Daardoor ontstaat een hoefijzervormige dode arm.  Hoefijzermeertjes hebben, evenals evenwijdige verlaten geulen (strangen), een hoge ecologische waarde.  ● Het kenmerkende dwarsprofiel van een laaglandrivier zie je in de tekeningen hieronder:  Rivierbedding  Uiterwaarden overstromen geregeld en dus het meest geschikt voor veehouderij. Uiterwaarden worden door sedimentatie opgehoogd.  Winterdijken werden al aangelegd sinds het jaar 1000, door kloosters en adel. De winterdijk verhindert de sedimentatie op de binnendijkse landen. |
| *Kanalisatie vergemakkelijkt de waterafvoer en verbetert de bevaarbaarheid.*  *kribben*  *stuwen*  *schutsluizen*  *dijkverzwaring* | **Waterafvoer en bevaarbaarheid**  **►** De waterafvoer van een rivier is te versnellen door kanalisatie: bochtafsnijding, de aanleg van kribben of het aanbrengen van steenbestorting.  ● Kribben versmallen het zomerbed met een toename van de stroomsnelheid tot gevolg. Daardoor wordt de diepte-erosie bevorderd. Het gevolg is dat de rivierbodem daalt. Ook bochtafsnijdingen verhogen de stroomsnelheid en de toename van de waterafvoer.  ● Met de bouw van stuwen wordt de waterstand gereguleerd. Door de bouw van schutsluizen blijft scheepvaart mogelijk.  ● Hoogwater in 1995 leidde tot maatregelen. Met behulp van de Deltawet Grote Rivieren en de latere Wet op de waterkering begon een grootscheepse dijkversterking.  ● Dijkverzwaring is het verhogen en verbreden van het dijklichaam. Dat roept veel maatschappelijk verzet op vanwege de aantasting van landschap en leefomgeving. Een alternatief is een doorbraakvrije dijk die een overstromingsramp terugbrengt tot een geringer probleem van wateroverlast. |
|  | **2.2 Op klompen in het water** |
|  | **Deelvragen**  *4 Welke omstandigheden bepalen de waterafvoer van een rivier?*  *5 Waardoor zal de waterafvoer van onze rivieren gaan veranderen?*  *6 Wat zijn de gevolgen van grotere extremen in de waterafvoer?* |

|  |  |
| --- | --- |
| *debiet*  *regiem*  *verschillen tussen gemengde rivieren en regenrivieren*  *de invloed van verdamping* | **Debiet en regiem**  ► Het stroomgebied van de Rijn is zesmaal zo groot dan dat van de Maas, maar de waterafvoer twaalf keer zo groot.  ● Debiet is het aantal kubieke meters water dat per seconde een bepaald punt in de rivier passeert. De schommeling in de waterafvoer van een rivier of beek in de loop van een jaar wordt regiem genoemd.  ■ Er bestaan grote verschillen tussen Rijn en Maas, zowel in debiet als in regiem. Het regiem van de Rijn als gemengde rivier is kleiner dan dat van de Maas, die een regenrivier is. De waterstand van de Rijn wordt wel beïnvloed door regenrivier de Moezel.  ■ Bijna driekwart van het Rijnwater in de zomer komt uit de Alpen.  Door verdamping komt niet alle regenwater in de rivier terecht. |
| *waterverdeling*  *maatgevende afvoer*  *De gemiddelde afvoer van een rivier is geen werkbaar gegeven met betrekking tot de veiligheid.*  *Weersomstandigheden en bodemgesteldheid zijn van grote invloed op de kans op piekafvoeren.* | **Hoogwater in de Rijn**  ► De Rijn vertakt zich na Lobith in Waal en Neder-Rijn.  De maximum afvoer in extreme situaties is de maatgevende afvoer.  ● Een gemiddelde afvoer zegt weinig over de overstromingsveiligheid. Daarom let men liever op pieken in de waterafvoer naar tijdsduur, waterhoogte en frequentie.  ● Hoe extremer de waterafvoer, hoe minder vaak dit voorkomt. Zal de frequentie van verhoogde piekafvoeren toenemen?  ■ In de winters van 1994 en 1995 waren er hoge piekafvoeren. Dat leidde tot de evacuatie van mensen en vee uit het rivierengebied.  In 2003 was er een extreem lage waterstand door droogte. De dalende rivierbedding was mede oorzaak.  ● Hoogwater ontstaat door een lange periode met veel neerslag in het stroomgebied. |
| *Bijstellen van de maatgevende afvoer en overstromingskans is nodig.*  *intensivering agrarisch bodemgebruik*  *verstening*  *streven naar een laag grondwaterpeil* | **Nog meer water**  ► Volgens de Deltawet grote rivieren werd rekening gehouden met een overstromingskans van 1:1.250 jaar. Bijstellen van de maatgevende afvoer lijkt echter nodig, want:  - door intensivering van het grondgebruik is er een snellere afstroming.  - klimaatverandering kan leiden tot een toename in de neerslag.  Dus moeten de veiligheidseisen worden bijgesteld.  ● Het stroomgebied van de Rijn is sterk verstedelijkt en versteend. Daardoor neemt de infiltratie af en neemt de waterafvoer in kortere tijd toe.  ● Een intensieve landbouw vraagt om een laag grondwaterpeil. De neerslag moet dan sneller worden afgevoerd. |
| *absolute zeespiegelstijging*  *relatieve zeespiegelstijging*  *absolute bodemdaling*  *De kwetsbaarste gebieden dalen het sterkst.*  *Zakking (inklinking) is de oorzaak van bodemdaling.*  *Veengrond is extra gevoelig voor zakking.*  *We pompen onszelf omlaag.* | **Zeespiegelstijging**  **►** De zeespiegel blijft stijgen. Gaat de daling van het land ook door?  ● Men onderscheidt een absolute zeespiegelstijging en een relatieve zeespiegelstijging. Bij het laatste speelt de (absolute, want t.o.v. vast referentiepunt = NAP) bodemdaling mee. De regionale verschillen m.b.t. de relatieve zeespiegelstijging zijn groot. De laagste (en dus meest kwetsbare gebieden) hebben het meeste last van bodemdaling.  ● Bodemdaling is vaak een gevolg van zakking of inklinking, met als oorzaak ontwatering van landerijen. Met name veengrond is gevoelig voor zakking. Inklinking is een onomkeerbaar proces.  Om het drassige land enigszins droog te houden, zijn steeds krachtiger gemalen nodig.  ■ Tot omstreeks 1450 loosde men binnenwater op natuurlijke wijze. Door de ontwatering zakte de bodem echter. Dus stapte men over op kunstmatige lozing met windmolens. Bemaling betekent zakking en de vicieuze cirkel werd versterkt door steeds krachtigere gemalen.  Tot voor kort was de boodschap: ‘Alle water zo snel mogelijk naar zee brengen!’. |
| *klimaatmodellen IPCC*  *Temperatuurstijging leidt tot het uitzetten van zeewater en het smelten van landijs.* | **Amersfoort aan Zee**  ► Klimaatverandering is niet iets nieuws. Volgens de klimaatmodellen zal op korte termijn de temperatuur stijgen.  ● Het IPCC voorspelt een zeespiegelstijging. Deze is het gevolg van:  ■ vooral de uitzetting van het zeewater.  ■ het smelten van het landijs. |
| *Klimaatverandering heeft grote gevolgen voor waterhuishouding en waterbeheer.*  *Het neerslagregiem wordt onregelmatiger met meer extremen.* | **Ernstige gevolgen**  ► Klimaatverandering, bodemdaling en zeespiegelstijging beïnvloeden de waterhuishouding en het waterbeheer.  ● Gevolg voor Nederland is een onregelmatiger neerslagregiem met meer extremen in de waterafvoer: vaker piekafvoeren, vaker en langer laag water. |
| *piping*  *piekafvoer*  *uiterwaarden vaker blank* | **Hogere rivierstanden**  ► Zeer hoge waterstanden hebben grote gevolgen:  ● De veiligheid van het binnendijkse land loopt meer gevaar. Er is een toenemende kans op dijkdoorbraken door piping.  ● Piekafvoeren zijn steeds moeilijker te lozen op zee en IJsselmeer. Het waterpeil op het IJsselmeer is moeilijker te handhaven.  ● Uiterwaarden overstromen vaker. Bedreiging van onder meer de horeca en de recreatiesector. |
| *Laag water geeft veel problemen op gebied van:*  *- scheepvaart*  *- koelwater*  *- landbouw*  *- doorspoeling*  *- verdroging.* | **Lagere rivierstanden**  ► Lagere waterstanden geven problemen.  ● Veendijken kunnen doorbreken.  ● Meer hinder voor de scheepvaart.  ■ Tekort aan koelwater en dalend zuurstofgehalte van het rivierwatermet gevolgen voor de visstand en het water-ecosysteem.  ■ Minder water beschikbaar voor de landbouw.  ■ Doorspoelen van verzilte en vervuilde binnenwateren wordt moeilijker.  ■ Daling van het grondwaterpeil en verdroging van binnendijkse landen, waaronder natuurgebieden. |
| *hogere zeespiegel bij lagere rivierafvoeren*  *verzilting vanuit zee*  *zoute kwel* | **Verzilting en kwel**  ► Verzilting vanaf zee en vanuit de ondergrond neemt bij een stijgende zeespiegel in het laaggelegen kustgebied toe.  ■ Zout water kan vanuit zee verder landinwaarts stromen in de rivieren bij lagere waterstanden op de rivieren.  ● De grondwaterspiegel in het kustgebied stijgt bij een hogere zeespiegel. Zout water uit de ondergrond veroorzaakt zoute kwel in diepe polders. |
| *Menselijk ingrijpen heeft gevolgen voor de waterafvoer en het waterbergend vermogen.* | **Dijkverzwaring niet de oplossing**  **►** Menselijk ingrijpen in rivierenland heeft meestal geleid tot een onregelmatiger regiem en een verkorting van de vertragingstijd. Voorbeelden van ingrijpen zijn ontbossing, kanalisatie, bebouwing, verharding en bedijking.  ● Omdat dijkverzwaring niet oneindig kan doorgaan, was een andere aanpak nodig: ruimte voor de rivier. |
|  | **2.3 Ruimte voor de rivier** |
|  | **Deelvragen**  *7 Welke omslag was er na 1995 in het Nederlandse waterbeleid?*  *8 Hoe worden zowel de ruimtelijke kwaliteit als de veiligheid in het rivierengebied verbeterd?*  *9 Waarvoor dienen noodoverloopgebieden en waarom zijn deze toch uit de plannen geschrapt?* |
| *Klimaatbestendig inrichten betekent het einde van de traditionele aanpak.*  *Het nieuwe beleid is om ruimte te geven aan water en mee te bewegen met de natuur.*  *Techniek en ruimte moeten slim gecombineerd worden.*  *drietrapsstrategie* | **Een nieuw waterbeleid**  ► Regering vraagt de Deltacommissie 2008 om advies: hoe kunnen we Nederland klimaatbestendig inrichten?  ● Dijkverzwaring, pompen en snel lozen zijn geen structurele oplossingen van het waterprobleem. Waterbeleid 21ste eeuw zoekt naar oorzaakgerichte oplossingen. Die liggen in het meebewegen met de natuur in het gehele stroomgebied. Het idee is om water de ruimte te geven.  ● De twee uitgangspunten van het nieuwe waterbeleid zijn:  - slim combineren van techniek en ruimte.  - werken volgens een drietrapsstrategie van vasthouden, bergen en afvoeren. |
| *Ruimte voor de rivier*  *nadelen van dijkverzwaring*  *rivierbedverruiming*  *kribverlaging*  *verdieping*  *nevengeul graven*  *obstakels weghalen*  *verbreding winterbed*  *vasthouden in een retentiebekken* | **Een slimme combinatie van techniek en ruimte**  **►** Hogere dijken en zwaardere pompen zijn uiteindelijk geen goede oplossing.  - Bij hogere dijken zijn de gevolgen van overstromingen groter.  - Hogere dijken zijn zwaarder in gewicht: het verzakkingsgevaar neemt toe.  ● Ruimte voor de rivier noemt mogelijkheden voor rivierbedverruiming, zoals:  1. Versmallen van het zomerbed en daardoor meer diepte-erosie.  2. Kribverlaging.  3. Verdieping door baggeren (minder aantrekkelijk).  8. Graven van nevengeulen.  9. Verlagen van uiterwaarden.  11. Verwijderen van obstakels.  12, 16. Dijkverzwaring.  13. Verbreding van het winterbed.  14. De aanleg van retentiebekkens. Een retentiebekken is vooral bedoeld voor het aftoppen van de hoogwatergolf / piekafvoer. |

|  |  |
| --- | --- |
| *noodoverloopgebied*  *verhoogde piekafvoer*  *Er is grote maatschappelijke weerstand tegen noodoverloopgebieden.*  *alternatieven* | **Noodoverloopgebieden geschrapt**  **►** Een uiterste vangnet is een noodoverloopgebied: een polder die gecontroleerd onder water kan worden gezet om een extreem hoge waterstand in een rivier te verlagen.  ● Een noodoverloopgebied is een noodoplossing om de verhoogde piekafvoer (dat wil zeggen: meer water dan de maatgevende afvoer) weg te werken.  ● De regeringsplannen voor meer noodoverloopgebieden zijn teruggebracht om drie redenen:  - de zeer hoge kosten.  - twijfels aan de effectiviteit.  - de grote maatschappelijke weerstand / NIMBY.  ■ De oorspronkelijke plannen zijn (voorlopig?) geschrapt. Men zoekt het nu meer in de maatregelen die onder het vorige kopje zijn opgesomd. |
| *opstuwing van rivierwater voor de vernauwing*  *voorbeeld: Kampen a/d IJssel*  *bypass* | **Flessenhalzen**  ► De uitbreiding van steden langs het water beperkt de ruimte voor de rivier.  ● Bij een flessenhals wordt het water opgestuwd. Voorbeelden van flessenhalzen zijn: Kampen-IJsselmuiden, Arnhem, Lent-Nijmegen. Er zijn hier extra beschermende maatregelen nodig, zoals bij de stad Kampen. Daar vindt opstuwing plaats vanuit het Ketelmeer en soms een grote afvoer van de IJssel. De stad wordt beschermd door een systeem van vloedkeringen en (binnenkort) een bypass stroomopwaarts van Kampen. |
| *projecten langs de Maas*  *Draagvlak voor de Maaswerken: een voorbeeld van een succesvolle samenwerking tussen vele partners.* | **Een levende rivier**  ► Na de hoogwaters in 1993 en 1995 volgde het Deltaplan Grote Rivieren. Langs de onbedijkte Maas bijvoorbeeld werden kaden aangelegd. Op andere plaatsen moest de Maas meer ruimte krijgen.  ● Voorbeeld van een succesvol plan is het project Grensmaas.  De Maaswerken bestaan uit verbreding van de stroomgeul en een verlaging van de uiterwaarden. Daarmee worden vier doelstellingen gehaald:  - bestrijden van de wateroverlast.  - verbeteren van de scheepvaartroute.  - natuurontwikkeling in het Maasdal.  - grindwinning. |
|  | **2.4 Omgangsregeling met het water** |
|  | **Deelvragen**  *10 Welke middelen gebruikt de overheid om het teveel of tekort aan zoet water in de hand te houden?*  *11 Hoe passen het IJsselmeer en de Zuidwestelijke Delta in de waterhuishouding van Nederland?*  *12 Hoe werkt het internationale rivierbeleid?* |

|  |  |
| --- | --- |
| *Redenen om een ruimtelijke veiligheidsbuffer te behouden en te vergroten.*  *watertoets*  *waterparagraaf in ruimtelijke plannen vereist*  *controle* | **De watertoets**  ► Klimaatverandering vraagt aanpassingen in het waterbeheer en vereist reserveruimte. Het behouden van de aanwezige oppervlakte en hoeveelheid water in Nederland is namelijk hard nodig, want dat:  - functioneert als waterbergingsgebied.  - is van belang in de strijd tegen verdroging.  - is het behoud van natte natuurwaarden.  ● De watertoets moet dat behoud zeker stellen. In de ruimtelijke plannen van de overheid besteedt een waterparagraaf aandacht aan veiligheid, wateroverlast, verdrogingseffecten en waterkwaliteit. Twee zaken worden streng gecontroleerd:  - een bouwactiviteit mag de drietrapsstrategie niet in de weg staan.  - waterproblemen mogen niet worden afgewenteld op de buren. |
| *drie stappen* | **Drietrapsstrategie**  ► Het Nationaal Waterplan verplicht de drietrapsstrategie van vasthouden, bergen en afvoeren. |
| *Vasthouden voorkomt afwenteling van waterproblemen en verdroging.*  *scheiding neerslag en afvalwater*  *wadi’s*  *groene daken* | **Vasthouden**  ► Stap 1: opvangen van water bij de bron voorkomt afwenteling.  ● Door water vast te houden in het gebied waar de neerslag valt, kan dat water infiltreren in de bodem. Dat vermindert de kans op verdroging. Daarnaast maakt het de scheiding van rioolafvoer en regenwater mogelijk.  ■ Voorbeelden zijn de wadi’s in Vinexwijk Leidsche Rijn en het herstel van ouder meanders in de Vledder A (inleiding).  ● Vergroening van bestrating en de aanleg van groene daken voorkomt snelle afstroming en bevordert de infiltratie van de neerslag. |
| *tijdelijke opslag van overtollig water*  *zoektocht naar extra bergingsmogelijkheden*  *Meervoudig ruimtegebruik vergroot het draagvlak.*  *waterkelder en waterplein* | **Bergen**  ► Stap 2: bergen. Het is het tijdelijk opslaan in open water, zogenaamde retentiebekkens.  ● Het is noodzakelijk om extra bergingsmogelijkheden te zoeken. Om voldoende draagvlak te verwerven, zoekt men naar meervoudig ruimtegebruik, dat wil zeggen een combinatie van veiligheid, wonen en recreatie.  ■ Zo bouwde Rotterdam een waterkelder annex parkeergarage. Een ander voorbeeld in die stad is het waterplein. |
| *Afvoeren is een vorm van afwenteling: onwenselijk, maar soms nodig.* | **Afvoeren**  ► Stap 3: afvoeren. Afvoeren is pas toegestaan als laatste mogelijkheid en in uiterste noodzaak. Afvoeren is afwentelen van jouw waterprobleem op je buren. Ook vanuit het oogpunt van de natuur is afvoeren ongewenst. |
| *Rijkswaterstaat verdeelt het water uit de rivieren.*  *prioriteit aan de Waal*  *soms alleen grondwater* | **De zoetwatervoorziening**  ► Er is in totaliteit voldoende zoet water beschikbaar in Nederland. Veel water komt uit Rijn en Maas. De verdeling van het Rijnwater is: 2/3 Waal – 1/3 Pannerdens Kanaal.  ● West- en Noord-Nederland worden vanuit het IJsselmeer, de Zuidwestelijke Delta en de Nieuwe Waterweg van zoet water voorzien. Limburg en Noord-Brabant krijgen water vanuit de Maas.  ● De waterverdeling wordt door Rijkswaterstaat geregeld. De Waal krijgt prioriteit in verband met de scheepvaart en het terugdringen van zout water uit zee.  ● Sommige gebieden in Hoog-Nederland zijn aangewezen op de eigen grondwatervoorraad. |
| *Gebiedsvreemd water is slecht voor de biodiversiteit.*  *oorzaken van verdroging*  *verzilting door afname kweldruk*  *Doorspoeling beperkt de verziltingsproblemen.* | **Verdroging en verzilting aangepakt**  ► Verdroging is er als er te weinig grondwater is om natuurwaarden te garanderen. Het vasthouden van neerslag helpt verdroging te beperken. Soms is aanvoer van elders nodig. Gebiedsvreemd water kan de biodiversiteit echter aantasten.  ● Oorzaken van verdroging zijn:  - afwatering voor de landbouw.  - het winnen van grond- en oppervlaktewater.  - toename van verhard oppervlak, bebossing, zandwinning e.d.  ● Bij een lage grondwaterstand neemt de kweldruk af. Dat opent de weg naar verzilting.  ■ De zoutschade als gevolg van de droogteschade wordt beperkt door het doorspoelen van het waterstelsel. Een nadeel is dat dit in droge tijden watertekorten geeft voor beregening elders. |
| *Het IJsselmeergebied fungeert als waterbergingsgebied en zoetwaterbekken.*  *Afvoer naar IJsselmeer en Waddenzee wordt moeilijker.*  *dijkverhoging*  *balgstuw* | **Het IJsselmeer als zoetwaterbuffer**  ► Het IJsselmeergebied voorziet noordelijk Nederland van zoet water. Het verhogen van het waterpeil in het Markermeer en de Randmeren helpt de waterbuffer te vergroten. Daarvoor is dijkverhoging nodig.  ● De rivierafvoer van de IJssel wordt in natte perioden tegengehouden door een hoger IJsselmeerpeil. Opstuwing in het Ketelmeer verergert dit probleem.  ● Ook het spuien op de Waddenzee wordt moeilijker, vooral bij noordwestenwind. Voorlopig plaatst men pompen op de Afsluitdijk.  ■ De dijken rond het Ketelmeer zijn verhoogd en bij Ramspol is een opblaasbare dam aangelegd om Noordwest-Overijssel te beschermen. |
| *De Zuidwestelijke delta is een belangrijk bergingsgebied.*  *omgeven door zout water*  *maatregelen voor natuur en watervoorziening* | **Zoet water in een zoute delta**  ► Klimaatverandering heeft ook gevolgen voor de Zuidwestelijke delta. Het gebied moet overtollig rivierwater tijdelijk kunnen opvangen.  ● Lagere rivierafvoeren in droge perioden hebben vooral in Zuidwest-Nederland gevolgen voor de zoetwatervoorziening. De regio wordt omgeven door zout water en ontvangt geen zoet water uit het hoofdwatersysteem. Een goede wateropslag en doelmatig en zuinig gebruik van water zijn dus een eerste vereiste.  ■ Het Deltaprogramma noemt een aantal maatregelen:  - het Brielse Meer wordt ingericht om de Rijnmond-Drechtsteden en de Zuidwestelijke Delta van zoet water te kunnen voorzien.  - de Grevelingen krijgt zijn getijdenwerking voor een deel weer terug voor herstel van het brak water ecosysteem. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Internationale afspraken vinden plaats op fluviaal schaalniveau.* | **Internationale afspraken**  ► Grensoverschrijding van waterlopen geeft het belang aan van internationale samenwerking. De toestroom van water uit de buurlanden neemt toe.  ● Het fluviale schaalniveau is van belang bij de waterproblematiek. |
| *Rijnconferentie*  *Actieplan Hoogwater*  *piekafvoeren terugbrengen*  *bewustmaking*  *voorspellen*  *complex overleg tussen vele instanties*  *Vertragingstijd nam af door ingrepen in de Duitse Rijn.*  *Er wordt gezocht naar bergingsruimte, zoals Bislicher Insel.* | **Schoon en veilig**  ► In 1950 werd de Rijnconferentie ingesteld.  ● Naar aanleiding van een giframp bij Sandoz (Basel) werd het Rijn Actie Programma opgericht, wat nu het ICPR is.  ● Na de hoge waterstanden is er nu ook aandacht voor de waterkwantiteit, wat o.a. blijkt uit het (internationale) Actieplan Hoogwater.  ■ Om het schaderisico te verkleinen, moeten de piekafvoeren worden teruggebracht. Daarnaast wil men de bevolking meer bewust maken van overstromingsrisico. Ook krijgt het voorspellen van een hoogwatergolf veel aandacht.  ■ Bij het beheer van Rijn en Maas zijn veel instanties betrokken. Afstemming en communicatie zijn dus heel belangrijk.  ● Ingrepen in de natuurlijke loop van de rivieren in Duitsland leidden tot verkleining van de vertragingstijd. Daardoor is de hoogwatergolf sneller in Nederland en vindt opstuwing plaats tussen het Ruhrgebied en de Nederlandse grens.  ■ Ook langs de Duitse Niederrhein zoekt men naar bergingsruimte, bijvoorbeeld retentiebekkens zoals Bislicher Insel, in samenwerking met Nederland. |

**Samenvatting Wonen in Nederland**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **3 Leefbaarheid in stedelijke gebieden** |
|  | De hoofdvraag in dit hoofdstuk is:  *Hoe kun je de leefbaarheid van (woonwijken in) stedelijke gebieden beïnvloeden?* |
|  | **3.1 Wonen in een stedelijke omgeving** |
|  | **Deelvragen**  *1 Welke soort wijken hebben zich de afgelopen eeuwen in de stedelijke gebieden gevormd?*  *2 Welke stedelijke processen liggen daaraan ten grondslag?* |
|  | **Een verstedelijkt land**  ► Ruim 90% van de Nederlandse bevolking woont in een van de vele vooral middelgrote steden of op het verstedelijkte platteland.  ● De grote steden zijn in Nederland kleiner dan die in andere landen.  ● De centrale stad en het verstedelijkte platteland eromheen noem je een stadsgewest, deze liggen vooral ten zuiden van de lijn Haarlem-Zwolle. |
|  | **Samenhang binnen een stadsgewest**  ► Stadsgewesten vormen vooral door twee soorten relaties een ruimtelijk samenhangend geheel. Het gaat daarbij om de volgende relaties.  ● Het forensisme tussen gemeenten van het stadsgewest. Het stadsgewest is een soort regionale arbeidsmarkt en woningmarkt.  ● De bewoners van het verstedelijkte platteland benutten de centraal gelegen voorzieningen. Het stadsgewest valt meestal grotendeels samen met het verzorgingsgebied van die voorzieningen. |
|  | **Model van een stad**  ► De ligging van de diverse soorten wijken kun je weergeven met een model.  Elke bouwperiode zorgt voor typische gebouwendichtheid en stratenpatroon, inrichting en bewoners. |
|  | **Historische binnenstad en stadscentrum**  ► Historische binnensteden dateren uit de middeleeuwen. Je ziet dat aan de ligging en aan oude gebouwen. Die passen bij de vroegere verdedigings- of handelsfunctie, of bij de religieuze functie. De vroegere functie van gebouwen is vaak veranderd. In de oude binnenstad liggen naast horecazaken en winkels tegelijkertijd woningen.  ● De binnenstad is een vrij compact stadsdeel met smalle wegen in een fijnmazig netwerk. In de 19e eeuw vond in de binnenstad verdichting plaats. Vanaf toen breidde de stad zich buiten de muren verder uit.  ● Een historische binnenstad ontbreekt in sommige steden, bijvoorbeeld door oorlogshandelingen of late stedelijke opkomst.  ● Alle steden hebben een centraal zakencentrum (cbd / central business district). |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Negentiende-eeuwse arbeiders- en industriewijken**  ► Tussen ong**e**veer 1870 en 1900 ontstonden tijdens de industriële ontwikkeling, vooral langs spoorlijnen en waterwegen, arbeiders- en industriewijken met kleine slechte arbeiderswoningen en fabrieken, vaak in smalle straten met weinig groenvoorzieningen. Nu zijn deze oude woningen meestal gerenoveerd of gesloopt.  ■ Drents dorp (Eindhoven) is een voorbeeld van een oude arbeiderswijk, waar woningen wel tuintjes hebben.  ● Naast arbeiderswijken bouwden rijke industriëlen ook soms villa’s.  ■ Voorbeeld daarvan is te vinden in Maastricht. |
|  | **Vooroorlogse stadswijken 1900-1940**  ► De overheid kreeg vanaf 1900 meer invloed op de woningbouw, bijvoorbeeld door de Woningwet (1901). Woningen werden beter en wooncorporaties belangrijker.  ● Verder van het centrum werd (bij lagere grondprijzen) ruimer gebouwd. De ‘tuindorpen’ uit deze periode hadden meer groen en woningen waren vaak groter en hadden meestal erkers en glas-in-loodramen.  ● Langs de uitvalswegen van de centrale steden werden in de dertiger jaren van de vorige eeuw ook grote huizen gebouwd, nu nog al eens in gebruik door advocaten, makelaars of architecten. |
|  | **Naoorlogse wijken**  ►Talrijke factoren (waaronder oorlogsschade, geldgebrek, bevolkingsgroei) zorgden na de Tweede Wereldoorlog voor woningnood. Huizenbouw was daarom snel en goedkoop. Naast rijtjeshuizen stond hoogbouw centraal. Het was systeembouw van gehorige etage- of portiekwoningen. De hoogbouw hield tot ver in de jaren zestig aan, al veranderden de flats wel van vorm met meer groen ertussen. Het voorzieningenniveau was laag.  ● Vanaf de jaren zestig steeg het aantal koopwoningen, steeds meer aangepast aan individuele wensen. Woonerven en bloemkoolwijken werden aangelegd. |
| *groeikern* | **Verstedelijkt platteland**  ► De suburbanisatie vanaf de jaren zestig was selectief; jonge rijkere gezinnen. Het platteland rondom de centrale steden verstedelijkte daardoor snel.  ● De overheid wees groeikernen aan ter bescherming van landschap en dorpskarakters. Het inwoneraantal van de groeikernen nam snel toe zoals in Purmerend, Capelle aan de IJssel, Zoetermeer of Nieuwegein. |
| *Vinex-locatie* | **Re-urbanisatie**  ► Suburbanisatie zorgde voor allerlei problemen in de centrale steden, zoals verarming en vergrijzing van de 19e-eeuwse en naoorlogse wijken, leegstand en verder verval en daling van het voorzieningenniveau. Hierin vestigden zich vaak veel niet-westerse bevolkingsgroepen.  ● De overheid begon met het compactestadbeleid, gevolgd door re-urbanisatie.  ● Tegelijk begon het Vinex-beleid, gericht op nieuwbouwwijken: de Vinex-wijken op de Vinex-locaties. Ze moesten het tekort aan woningen, vooral in West-Nederland, oplossen.  ■ Vinex-wijken zijn meestal erg grootschalig. Dat was onder andere vanwege een poging om het openbaar vervoer efficiënter te organiseren.  ■ De bouwstijlen van Vinex-wijken zijn divers. |
|  | **3.2 Werken aan leefbaarheid** |
|  | **Deelvragen**  *3 Welke kenmerken in de verschillende soorten wijken zijn van belang voor de leefbaarheid ervan?*  *4 Met welke problemen, die verband houden met de leefbaarheid, hebben steden te maken en hoe probeert de overheid hier zicht op te krijgen?*  *5 Hoe worden problemen rondom de leefbaarheid aangepakt?* |
|  | **Leefbaarheid in steden**  ► De leefbaarheid van stadswijken verschilt sterk en hangt samen met zaken als het type woningen, aard van de voorzieningen en bewoners. |
| *buurtprofiel*  *woningkenmerk*  *bewonerskenmerk*  *woonomgeving*  *buurtvoorziening (wijkvoorziening)* | **Buurtprofiel**  ► De leefbaarheid kun je weergeven in een buurtprofiel. Daarin staan woningkenmerken (ouderdom, woningtype, eigendomsverhoudingen en staat van onderhoud), bewonerskenmerken (omvang huishoudens, etniciteit, inkomen, gezinsfase) en de karakteristieken van de woonomgeving (groen, de ligging en de afstand tot de buurtvoorzieningen enz.)  ● In het buurtprofiel staan ook gegevens over de subjectieve beleving van wijk of buurt.  ● Soms staan in een buurtprofiel slechts een of enkele kenmerken die de leefbaarheid sterk beïnvloeden centraal.  ● Ook wordt de leefbaarheid soms uitgedrukt in slechts een enkel (index)cijfer. Kijk dan altijd goed naar de gegevens die in het cijfer zijn verwerkt. |
| *sociale cohesie* | **Sociale samenhang**  ► Goede contacten zijn belangrijk voor de sociale cohesie of samenhang en de leefbaarheid. Bewoners en overheid spelen beide een eigen rol bij die samenhang.  ● De leeftijdsopbouw en verandering daarin (vergrijzing) heeft invloed op de samenhang en de sociale veiligheid.  ■ De verhuizingen tussen wijken, van invloed op de leeftijdsopbouw, worden door de overheid bevorderd. Zo zorgt het compactestadbeleid voor verjonging van centrale stad.  ● Ook de sociaaleconomische samenstelling heeft invloed op de sociale samenhang. Nederlandse steden hebben in dit opzicht relatief minder ruimtelijke segregatie.  ■ De overheid heeft invloed op de sociaaleconomische opbouw door de bouw van meer of minder huur- of koopwoningen in een wijk.  ● Etnische segregatie, die in Nederlandse steden groter is dan de sociaaleconomische segregatie, speelt een rol bij de sociale samenhang. |

|  |  |
| --- | --- |
| *wijkvoorziening* | **Wijkvoorzieningen**  ► Wijkvoorzieningen hebben betekenis voor de sociale samenhang. Voor sommige wijkvoorzieningen (bijvoorbeeld winkels) is een economisch draagvlak noodzakelijk. Bij andere voorzieningen gaat het om een politiek draagvlak, zoals bij onderwijs, gezondheidszorg of buurthuizen.  ■ Sociale cohesie kan van groot belang zijn bij de decentralisatie van de zorg in Nederland.  ● Voorzieningen als basisscholen in wijken komen steeds meer onder druk te staan door de vergrijzing. |
| *openbare ruimte*  *objectieve veiligheid*  *subjectieve veiligheid*  *sociale veiligheid* | **Leefbaarheid en veiligheid**  ► De sociale veiligheid bepaalt sterk de leefbaarheid van de openbare ruimten. Het gaat om zowel om objectieve als subjectieve veiligheid.  ● Herinrichting van openbare ruimte, toezicht en toepassing van digitale hulpmiddelen zijn manieren om de leefbaarheid te verbeteren. |
| *stadsvernieuwing*  *herstructurering* | **Herstructurering en stadsvernieuwing**  ► Voortdurend vindt in steden stadsvernieuwing (renovatie, sanering) plaats.  Achtergronden daarvoor kunnen bijvoorbeeld van economische, demografische (selectieve migratie) of verkeerstechnische aard zijn. Er zijn altijd verschillende belangen in het spel, zoals die van bewoners (leefbaarheid), geldverstrekkers, projectontwikkelaars of bedrijven.  ● Bij herstructurering (sloop, nieuwbouw, nieuwe functies) verandert de woningvoorraad en bevolkingssamenstelling. Stationslocaties of oude fabrieksterreinen zijn daarbij in trek.  ● Herinrichting vond versterkt plaats vanaf de zestiger jaren in oude achterstandswijken van de 19e en begin 20e eeuw. Ook de eerste naoorlogse wijken zijn of worden al heringericht. |
|  | **3.3 Stad van de toekomst** |
|  | **Deelvragen**  *6 Hoe ontwikkelt de stad van de toekomst zich in een tijd waarin – naast de economie – kennis, duurzaamheid en creativiteit een steeds belangrijkere rol vervullen?*  *7 Hoe proberen stadsbesturen de huidige vraagstukken die samenhangen met de nieuwe ontwikkelingen aan te pakken?* |
|  | **Stedelijke vraagstukken**  ► De enorme vraag naar schaarse grond door bewoners en bezoekers, bedrijven, organisaties en overheid zorgt voor grote ruimtelijke concurrentie.  ● Bij de (her)inrichting zullen stadsbesturen moeten letten op:  1 De leefbaarheid van de stad.  2 De stedelijke economische ontwikkeling, waaronder de kennisintensieve en creatieve economische sectoren.  3 Een duurzame inrichting. |

|  |  |
| --- | --- |
| *kenniseconomie* | **Kenniseconomie**  ► De economische groei kwam in de jaren zeventig in gevaar door verdwijnen van arbeidsintensieve bedrijven als in de textielsector, de porseleinindustrie, de elektronische industrie of de scheepswerven. Dit hing samen met globalisering.  ● Voor steden in hoogontwikkelde landen liggen kansen in kenniseconomie.  Centraal staat de rol van technische kennis, innovatie en creativiteit.  ● Sinds 2010 neemt de betekenis van innovatie en onderzoek van Nederland meer toe. Het aantal hoogopgeleiden is gegroeid. |
| *science park*  *zakelijke dienstverlening* | **Science park**  ► In veel steden merk je de ontwikkeling van de kenniseconomie aan de inrichting van een science park (kennispark, technologiepark) aan stadsranden, vaak bij universiteiten of onderzoekscentra.  ● Bedrijven, organisaties en overheid zoeken elkaar op vanwege de uitwisseling van informatie en kennis en de ondersteuning of zakelijke dienstverlening (bijvoorbeeld accountants, adviseurs, arbeidsbemiddelaars of reclamebureaus). |
|  | **Voorbeelden van kennissteden**  ► Hightechindustrieën (in de elektronica, chemie of biomedische toepassingen) zijn in de kenniseconomie belangrijk. Voorbeeld is de regio Eindhoven/Zuidoost-Brabant. De economische groei is daar groot.  ● Andere voorbeelden tref je aan in Wageningen (Food Valley), Nijmegen (Health Valley), Enschede (onze Silicon Valley) en Groningen (Energy Valley), Leiden (bioscience park). |
| *creatieve stad* | **De creatieve stad**  ► De creatieve sector biedt eveneens in diverse steden kansen op economische groei. Denk aan architectuur, design, mode, media, gaming, culturele innovaties.  ● Amsterdam en omgeving (waaronder Hilversum) speelt een grote rol in de creatieve sectoren.  ● De werkgelegenheid groeit in deze sector. Voorbeelden van creatieve bedrijven zijn Endemol, G-Star, Guerilla Games, Layar en Droog Des. |
|  | **Broedplaatsen van creativiteit**  ► De creatieve sector gedijt goed als er sprake is van een broedplaats van kleine ondernemingen met werkplaatsen, waar niet alles bij voorbaat vastligt en huren laag zijn. Ze komen voor in de buurt van oude stations, haventerreinen en industriegebieden. De bedrijfjes vormen clusters.  In oude wijken kunnen succesvolle nieuwkomers leiden tot gentrification.  ■ Strijp-S (op het oude Philipsterrein van Eindhoven) is een goed voorbeeld van zo’n broedplaats.  ● Voor de oorspronkelijke wijkbewoners is gentrification niet altijd gunstig. Het woonklimaat verandert, er blijven minder huurwoningen over en huren kunnen stijgen. De oude sociale cohesie verdwijnt. |

|  |  |
| --- | --- |
| *duale arbeidsmarkt* | **Duale arbeidsmarkt**  ► Moderne steden bieden vaak minder kansen aan sociaal zwakkeren en laagopgeleiden. Er ontstaat immers een duale arbeidsmarkt.  ● Door de duale arbeidsmarkt zit de stedelijke overheid met een groot probleem, vooral als er tegelijkertijd etnische verschillen zijn tussen hoog- en laagopgeleiden. |
| *duurzame stad*  *(sustainable city)* | **Duurzame stad**  ► In steeds meer steden wordt toegewerkt naar een duurzame stad (sustainable city).  ● In een duurzame stad is de ecologische voetafdruk zo klein mogelijk.  Voorbeelden van inrichtingen die passen bij het idee van een duurzame stad zijn stadsverwarming, zonnepanelen, openbaar vervoer op zonne-energie of het stimuleren van de fiets als alternatief vervoermiddel. Een mentaliteitsverandering is cruciaal.  ■ Nijmegen mag zich in 2018 de European Green Capital noemen: de duurzaamste stad van Europa. |
| *smart city* | **Smart city**  ► De betekenis van de digitale informatie- en communicatietechnologie (ICT) in steden neemt toe. Hierbij hoort het begrip smart city. Een smart city is sterk gericht op een efficiënte digitale dienstverlening. |
| *publiek-private samenwerking* | **Publiek-private samenwerking**  ► Bij alle uitdagingen, nieuwe ontwikkelingen en herinrichting is bij grootschalige projecten sprake van heel veel bestuurlijk overleg, en publiek-private samenwerking.  ● PPS heeft grote voordelen: het delen van kennis en kapitaal.  ■ De bouw van een dubbele tunnel met bovengrondse herinrichting in Maastricht is een voorbeeld van PPS.  ■ Een ander voorbeeld is het project Mariënburg in Nijmegen: een belangrijk winkel- en uitgaansgebied. |

**Samenvatting Wonen in Nederland**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **4 De Randstad: toekomstige topregio?** |
|  | De hoofdvraag in dit hoofdstuk is:  *Hoe kan de Randstad in 2040 een duurzame en concurrerende topregio in Europa worden en wat zijn de gevolgen daarvan voor het gebied?* |
|  | **4.1 Randstad of Randsteden?** |
|  | **Deelvragen**  *1 Is de Randstad één samenhangend stedelijk gebied of is er sprake van meerdere afzonderlijke steden?* |
| *Groene Hart* | **De Randstad en het Groene Hart**  ► Een groot deel van de Nederlandse bevolking woont in de Randstad. Over de begrenzing verschillen de meningen.  ● Binnen de Randstad liggen acht grotere stadsgewesten. Het Groene Hart is verstedelijkt platteland en maakt deel uit van de stadsgewesten. Het open karakter is bijzonder, maar de druk op dit gebied is groot. |
| *Noordvleugel*  *Zuidvleugel*  *mainport* | **Tweedeling Randstad**  ► Bij de ruimtelijke ontwikkeling zie je een zekere tweedeling tussen de Noordvleugel en de Zuidvleugel.  ● De Noordvleugel is het meest dynamisch.  ● Groot-Amsterdam is de vestigingsplaats van hoofdkantoren van internationale ondernemingen, de financiële dienstverlening, de creatieve ICT-bedrijven, de toeristische sector, culturele en educatieve instellingen en er vinden veel (inter)nationale tentoonstellingen en congressen plaats.  Schiphol is een mainport. Economisch zijn het Noordzeekanaal, Aalsmeer en Zaanstad van enorme betekenis.  ● Groot-Utrecht is een voornaam verkeersknooppunt tussen de Randstad, de rest van Nederland en het Europese achterland van de twee Nederlandse mainports. Congrescentra, de universiteit en de sterk groeiende creatieve sector hebben groot economisch gewicht.  ● De Zuidvleugel is minder dynamisch en heeft een ander karakter.  ● Het is een enorme logistieke draaischijf van het internationale goederenvervoer en er is een gigantische concentratie van (petro)chemische industrie. Rotterdam is nu minder eenzijdig dan in het verleden door belangrijker worden van architectuur.  ● Groot-Den Haag is het nationale politieke centrum. Internationaal is Den Haag al langer van belang met het Internationaal Gerechtshof, het Joegoslaviëtribunaal, het Internationaal Strafhof en Europol. |
|  | **Groeirichtingen**  ► Het verstedelijkte platteland in de Noordvleugel staat onder grote druk. De Randstad groeit naar Noord-Holland en Zuid-Flevoland en langs de A1 naar het oosten. Vanuit het stadsgewest Utrecht groeit de Randstad naar het zuidoosten.  ● De Zuidvleugel groeit vooral richting België langs belangrijke verkeerswegen naar het Europese achterland. |
| *grootstedelijke functie* | **Grootstedelijke functies**  ► Alle centrale steden van de Randstad hebben grootstedelijke functies. De verzorgingsgebieden daarvan zijn groot. |
|  | **Regionale samenhang?**  ► Woon-werkrelaties en het gebruik van centrale voorzieningen zorgen voor ruimtelijke samenhang binnen het stadsgewest. De Randstad als geheel kent minder samenhang. Dat blijkt vooral uit enkele punten.  ● Ruimtelijk strekken arbeidsmarkten zich niet uit over de hele Randstad, maar er zijn meerdere arbeidsmarkten, die min of meer samenvallen met de stadsgewesten van grote steden.  ● Wat voor de arbeidsmarkt geldt, is ook van toepassing op de woningmarkt.  ● De organisatie van het openbaar vervoer gebeurt door meerdere vervoerregio’s onder de verantwoordelijkheid van verschillende provinciebesturen. |
| *stedelijk netwerk* | **Stedelijk netwerk**  ► Een stedelijk netwerk (een groep samenwerkende steden met een gezamenlijke ruimtelijke visie) zou de ontwikkeling van de Randstad ten goede kunnen komen.  ● De regio Amsterdam ontwikkelt zich wel relatief sterk en lijkt meer een echte metropool. |
|  | **Bestuurlijke versnippering**  ► Bestuurlijk is de regio versnipperd over meerdere provincies en veel gemeenten. Pogingen tot bestuurlijke herindelingen faalden.  ● Binnen de Randstad komen wel allerlei bestuurlijke netwerken voor. |
|  | **4.2 Metropool in een groenblauwe delta?** |
|  | **Deelvragen**  *2 Welk beleid wil men uitvoeren zodat (delen van) de Randstad concurrerend en toekomstbestendig is op nationaal en internationaal gebied?*  *3 Welke gevolgen hebben de veranderingen voor de inrichting van de Randstad en het Groene Hart?* |
|  | **Ommezwaai ruimtelijk beleid**  ► De laatste decennia veranderden de ideeën over de beste manier waarop je Nederland kunt inrichten.  ● De overheid stimuleerde aanvankelijk een zo gelijkmatig mogelijke verdeling van de bevolking en bedrijvigheid over het hele land. Een rechtvaardige verdeling van werk en inkomen stond centraal.  ● Nu wil de overheid investeringen meer concentreren, met name in de Randstad. Daarbij hoort ook meer vrije vestigingsplaatskeuze voor bedrijven.  Dat is economisch meer verantwoord. Rechtvaardigheid maakte plaats voor doelmatigheid. |

|  |  |
| --- | --- |
| *metropoolvorming* | **Metropoolvorming**  ► Het vestigingsklimaat moet vooral in de Randstad verbeterd worden. Het gaat daarbij om metropoolvorming. Metropolen spelen in het proces van globalisering een grote rol. Kijk maar naar ‘echte’ metropolen als Parijs en Londen. In Groot-Amsterdam komt metropoolvorming in Nederland het beste op gang.  ● Veel factoren bevorderen de metropoolvorming. Dat veronderstelt gunstige harde vestigingsfactoren (clusters, de aanwezigheid van veel verschillende soorten hoogopgeleiden, ruime afzetmogelijkheden), maar ook zachte factoren als een goede woonomgeving voor hoogopgeleid personeel. |
| *Randstad 2040*  *ruimtelijk beleid*  *structuurvisie*  *sectorbeleid* | **Randstad 2040**  ► ‘Randstad 2040’ is een structuurvisie voor de toekomstige ontwikkeling en inrichting van de Randstad.  ● Deze structuurvisie houdt rekening met een toename van 500.000 woningen. Dat moet vooral gebeuren door verdichting van bestaande stedelijke gebieden en benutten van oudere fabrieksterreinen in oude wijken.  ● Vooral in de Noordvleugel verwacht men een grote groei van het aantal huishoudens. Daarom is een schaalsprong naar Almere nodig. Daarnaast moet ook de positie van Schiphol versterkt worden.  ● De druk op de ruimte is in de Zuidvleugel minder. In Rotterdam verwacht Randstad 2040 zelfs een lichte daling van het aantal huishoudens.  Stadsvernieuwing moet op oude haventerreinen plaatsvinden. De mainport Rotterdam is een uitdaging in verband met de ombouw naar meer duurzame energie.  ● Het Groene Hart wordt onderdeel van de groenblauwe delta; een veilig gebied met gevarieerde duurzaam ingerichte landschappen met (metropolitane) parken aan de rand. Dit kan via sectorbeleid. |
|  | **De Randstad tussen Europese metropolen**  ► De Randstad concurreert met andere stedelijke gebieden in Europa.  De economieën van Londen en Parijs steken met kop en schouders boven die van de andere steden uit.  ● De relatieve positie van de metropoolregio Amsterdam verbeterde.  ■ De economische betekenis van de Randstad voor Nederland is groot. |
|  | **Zwakten van de Randstad**  ► De concurrentie van Frankfurt (financiële functie, luchtvaart), Milaan (mode) en Madrid met de Randstad blijft groot. De Brexit beïnvloedt de concurrentiepositie ten opzichte van Londen.  ● Zwakker punt van de Randstad is de relatief kleinere arbeidsproductiviteit en het achterblijven van de uitgaven voor research en development (R&D).  ● Minder gunstig van de Randstad is ook de relatief kleine bevolkingsomvang, waardoor er minder agglomeratievoordelen zijn.  ● De bereikbaarheid van de Randstad verbeterde, maar is voor de Noordvleugel het gunstigst.  ● De internationale bereikbaarheid per spoor (HSL) blijft problematisch. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Druk op het Groene Hart**  ► In het Groene Hart is door de metropoolvorming de vraag naar ruimte groot. Dat dreigt ten koste te gaan van het landschap (versnippering, verstening).  ● De beschikbare ruimte blijft vrij beperkt. Daarom moeten veel belangen tegen elkaar worden afgewogen. |
|  | **Sleutelprojecten**  ► Randstad 2040 wil verder met sleutelprojecten.  ■ In de Noordvleugel is de Zuidas bij Amsterdam een bekend voorbeeld van een bijna voltooid sleutelproject.  ■ Voorbeelden in de Zuidvleugel zijn de Tweede Maasvlakte en de snelweg A4 tussen Delft en Schiedam. |