**Aardrijkskunde SE3 (H1,2,3,4)**

***Boek Wonen in Nederland H1 Ruimte voor water***

Het klimaat verandert

* Het Nederlandse waterbeleid was vroeger gericht op het zo snel mogelijk afvoeren van water zodat de bevolking er geen last van zou krijgen. Doordat het klimaat veranderde en Nederland extreme wateroverlast had, was Nederland anders tegen waterproblemen gaan aankijken.
* Als gevolg van de verwachte **klimaatveranderingen** zullen er warmere en drogere zomers en zachtere, nattere winters komen. Er zullen in de hoeveelheid neerslag meer en grotere schommelingen gaan plaatsvinden.
* De schommeling van de neerslag in een jaar wordt het **neerslagregiem** genoemd. Grotere schommelingen in de neerslag zorgen voor een **onregelmatiger neerslagregiem**. Meer extreme buien dus, maar ook vaker perioden met droogte.
* Een toenemende neerslaghoeveelheid in de winter 🡪 de rivieren en sloten moeten meer water verwerken.
* Bij vorst is de bodem bevroren en blijft de gevallen sneeuw liggen, het water wordt niet afgevoerd. Als het vervolgens gaat dooien, komt in korte tijd veel water vrij, maar dit kan niet in de bodem zakken 🡪 **infiltreren**. Bij een regelmatig aanbod van regen en natte sneeuw is het risico op een overstroming *minder groot.*
* Vooral in de zomer krijgen natuurgebieden en landbouwgronden vaker last van droogte. **Daarvoor zijn drie oorzaken:**

1. Door de verwachte stijging van de gemiddelde zomertemperatuur zal de verdamping toenemen.
2. De nuttige neerslag neemt af. Dat betekent dat er minder water in de bodem kan zakken om de grondwaterspiegel aan te vullen.
3. Door de snellere waterafvoer wordt de grondwatervoorraad minder aangevuld en zal de grondwaterspiegel dalen. De bovenste laag van de bodem droogt daardoor eerder uit.

Nederland verandert

* Nederland is sterk verstedelijkt. De verstedelijking bracht steeds meer **verstening van het oppervlak** met zich mee. Door de toename van bebouwing, erfverharding en bestrating wordt regenwater snel afgevoerd naar riolen en grachten, zodat er minder regenwater in de grond zakt. Maar op de grote hoeveelheid water die bij hevige buien valt, is het rioolstelsel niet berekend.
* Het beleid van de overheid is er nu op gericht dat er in de toekomst geen nieuwe waterproblemen ontstaan. Een (mogelijk) waterprobleem mag niet doorgeschoven worden naar een andere plaats of een later tijdstip. 🡪Want dat is **afwenteling**
* Aangezien een teveel aan water even onwenselijk is als een tekort aan water, probeert men enerzijds overstromingen te voorkomen en anderzijds voldoende water van goede kwaliteit beschikbaar te hebben.
* In stedelijke gebieden houdt het waterbeheer in dat regenwater en afvalwater worden gescheiden. Het afvalwater wordt dan door een riool naar een zuiveringsinstallatie gepompt. Het regenwater kan tijdelijk worden opgeslagen in het gebied waar het is gevallen. Op het platteland houdt het waterbeheer in dat er waterbergingsgebieden worden aangelegd of dat gebieden worden heringericht, zodat de beken hun oorspronkelijke loop weer krijgen.

Drietrapsstrategie: vasthouden

* De overheid heeft wettelijk vastgelegd dat in de toekomst alle ruimtes in wijken, op parkeerplaatsen en bedrijventerreinen, maar ook in buitengebieden, zodanig moeten worden ingericht en gebruikt dat er nooit te veel water, maar ook nooit te weinig water is. Het water moet eerst worden **vastgehouden**. Er wordt daarbij vooral gebruikgemaakt van de **sponswerking** van de bodem. Wanneer de bodem verzadigd is met water, worden maatregelen genomen om water te bergen. Pas wanneer er geen mogelijkheid meer is om het water op te slaan omdat de aanwezige opslagbekkens vol zijn, wordt het water afgevoerd. Deze handelwijze wordt de **drietrapsstrategie** genoemd 🡪 vasthouden, bergen en afvoeren.
* **Vasthouden** (**retentie**) wil zeggen dat het water blijft op de plaats waar het valt. De neerslag wordt opgeslagen in het oppervlaktewater en in de bodem.
* Om meer water ter plaatse te kunnen vasthouden, worden grachten uitgediept en worden in wijken vijvers aangelegd. Soms wordt ook het oppervlak onverharde bestrating vergroot.
* Vaak combineert men waterbeheer met andere functies. Zo biedt water goede mogelijkheden om een wijk afwisselender en aantrekkelijker te maken.
* In veel nieuwbouwwijken wordt het regenwater van daken en goten naar **wadi’s** of straten doorlatende stenen geleid, waarna het langzaam de grond in zakt. **Wadi’s** zijn brede greppels of laag liggende grasveldjes waar regenwater naartoe wordt geleid voordat het in de bodem zakt of naar het oppervlaktewater stroomt.

Drietrapsstrategie: bergen en afvoeren

* De tweede stap in de drietrapsstrategie is **bergen**. Als het water niet voldoende ter plaatse kan worden vastgehouden, moet het worden geborgen in plassen, meren of kanalen. Een bijzonder gebied is een ‘groene berging’ 🡪 groen vanwege het gras dat erin groeit wanneer het bassin niet gebruikt wordt voor wateropvang. Zo’n bergingsgebied is speciaal ingericht om overtollig water op te vangen. Wanneer de ergste wateroverlast voorbij is, wordt het bergingswater geleidelijk geloosd en wordt het oorspronkelijke waterpeil weer ingesteld.
* Wanneer er een lange periode achtereen veel neerslag valt, zal de bodem verzadigd raken en zullen ook de bergingsgebieden overstromen. Dat is het moment waarop het teveel aan water mag worden afgevoerd. **Afvoeren** wil zeggen dat het water naar een ander gebied wordt gebracht. Via rivieren en kanalen wordt zoveel mogelijk water naar zee afgevoerd. Als niet al het overtollige water kan worden afgevoerd, is er sprake van **wateroverlast**.

Watertoets

* **Watertoets** 🡪 bij nieuwe besluiten op het gebied van de ruimtelijke ordening zoals de bouw van een woonwijk of een nieuw industrieterrein, duidelijk wordt beschreven wat de gevolgen van die bouw zijn voor de veiligheid, de wateroverlast, de waterkwaliteit en de verdroging.
* Bij het maken van gemeentelijke bestemmingsplannen of de uitvoering van een bouwproject moeten altijd de **waterschappen** 🡪 een regionale overheidsinstantie die tot taak heeft om de waterhuishouding te regelen, worden betrokken. Het gebied waarin een waterschap actief is , wordt bepaald door de stroomgebieden in een bepaald gebied. Waterschappen zijn verantwoordelijk voor het *beheer, onderhouden en beschermen van dijken en duinen*. Ze zorgen ook voor de beheersing van het grondwaterpeil en voor de waterkwaliteit.
* Bij de beoordeling van bouwplannen wordt er speciaal gelet op **twee criteria:**

1. Er mag geen gebouw worden neergezet op een plaats die nodig is voor de uitvoering van de drietrapsstrategie.
2. Waterproblemen mogen nooit worden afgewenteld in ruimte of in tijd. Het probleem mag ook niet op een later tijdstip worden opgelost.

Het water stijgt!

* Aan het einde van het Pleistoceen werd het warmer op aarde en vond er **zeespiegelstijging** plaats. Tijdens de laatste ijstijd stond de Noordzee droog. Door de **temperatuurstijging** smolt het landijs en steeg de zeespiegel.
* Het KNMI heeft op basis van het rapport van het IPCC (het klimaatpanel van de Verenigde Naties) vier klimaatscenario’s voor Nederland gemaakt. Het KNMI acht alle vier scenario’s aannemelijk.
* In alle vier de scenario’s verwacht men dat het tempo van de zeespiegelstijging toeneemt en dat de zeespiegel ook na het jaar 2100 blijft stijgen.
* De zeespiegelstijging wordt niet alleen veroorzaakt door het smelten van het landijs. De grootste bijdrage komt van het uitzetten van het warme oceaanwater. Het afsmelten van gletsjers en landijs en het smelten van het ijs op Groenland leveren een bijdrage. Op Antarctica daarentegen is de ijskap in volume toegenomen, wat de zeespiegelstijging beperkt. Als de atmosfeer opwarmt, kan deze meer vocht bevatten en dit betekent dat er meer sneeuw valt op Antarctica.

Bodemdaling

* De bodem van een deel van Nederland daalt. Deze bodemdaling vindt vooral plaats in West- en Noord-Nederland. De combinatie van **bodemdaling** en (**absolute**) **zeespiegelstijging** veroorzaakt een **relatieve** **zeespiegelstijging**. Het dalen van de Nederlandse bodem heeft verschillende oorzaken:

1. Doordat er overal dijken zijn aangelegd, kunnen de rivieren niet meer overstromen. Dat lijkt goed, maar tijdens de overstromingen werden zand en klei afgezet in een groot gebied naast de rivier. Deze sedimentatie compenseerde de bodemdaling. Tegenwoordig vindt alleen nog sedimentatie plaats in de uiterwaarden en dat betekent dat het waterbergende vermogen van het gebied tussen de winterdijken afneemt.
2. De grondsoorten veen en zeeklei in West-Nederland bevatten veel water. Door verlaging van de waterstand komen de bodemdeeltjes dichter bij elkaar te liggen en zakt de bodem van het klei- en veengebied in. Bovendien droogt het veen uit door de ontwatering, waardoor het krimpt.
3. **Veenoxidatie** is een proces waarbij het veen dat boven het grondwater uitkomt, verteert door blootstelling aan de lucht.
4. Ook door de aardgaswinning dalen delen van Nederland.

Waterveiligheid

* Nederland is vaak getroffen door overstromingen. Na iedere overstroming werden er dijken, dammen of duinen aangelegd, verhoogd of verbreed. Na de watersnoodramp in 1953 stelde de regering een commissie van deskundigen in 🡪 de **Deltacommissie**.
* Deze commissie adviseerde de dijken te verhogen en de Deltawerken aan te leggen om het zuidwesten te beschermen tegen overstromingen vanuit zee.
* Door de zeespiegelstijging, de bodemdaling en het onregelmatigere neerslagregiem is de kans op een overstroming groter geworden. Daarom heeft het kabinet de **Tweede Deltacommissie** ingesteld. Deze commissie heeft **drie** **doelen** gesteld om de waterveiligheid van Nederland te garanderen:

1. Hetzelfde beschermingsniveau bieden aan iedere Nederlander die achter de dijk woont. De kans op overlijden als gevolg van een overstroming mag niet groter zijn dan 1 op 100.000 per jaar.
2. Meer bescherming bieden op plaatsen waar sprake kan zijn van grote groepen slachtoffers en/of grote economische schade.
3. Meer bescherming bieden op plaatsen waar uitval van vitale of kwetsbare infrastructuur grote landelijke gevolgen kan hebben.

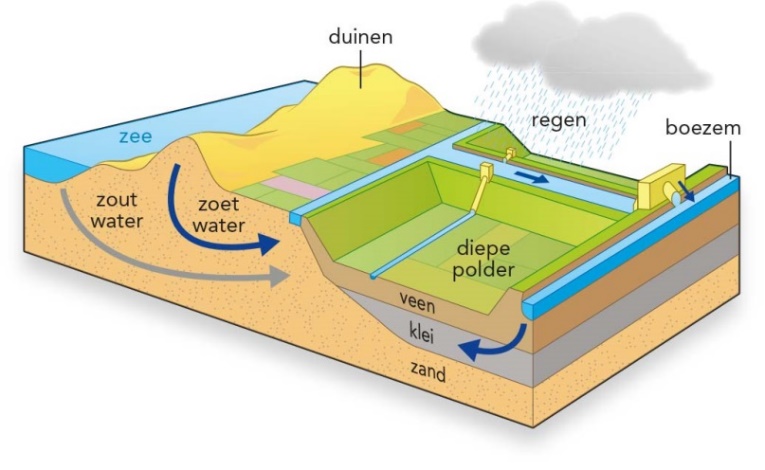
* Om dat te garanderen, werden er 58 dijkringen ingesteld, met verschillende veiligheidsnormen. Elk dijkringgebied wordt omgegeven door **waterkeringen**. Vaak bestaan deze waterkringen uit dijken of duinen. Soms wordt de waterkering gevormd door een constructie zoals een schutsluis, een uitwateringssluis of een coupure (dijkgat).
* Bij het vaststellen van de veiligheidsnormen per dijkringgebied let men op de mogelijke schade bij een overstroming in dat gebied. **Er wordt dan gekeken naar:**

1. De ligging ten opzichte van het zeeniveau
2. De oppervlakte van het gebied
3. Het aantal inwoners
4. En de waarde van de investering (woningen, economische activiteiten en infrastructuur)

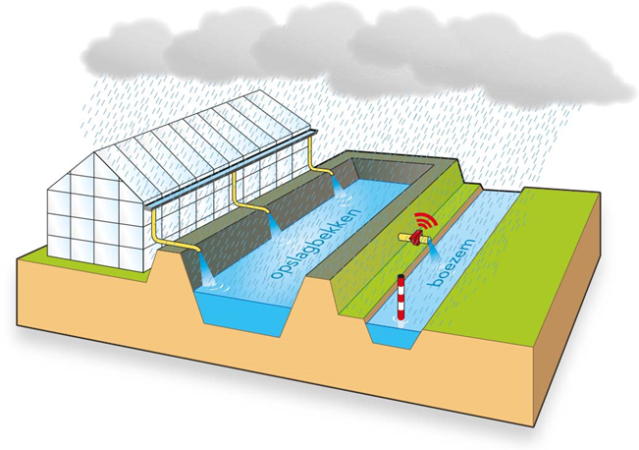
Geen 100% veiligheid

* Nederland wordt door ruim 3.500 km aan waterkringen beschermd. Omdat de bevolking niet weet wat de overstromingsrisico’s zijn of hoe ze de gevolgen kunnen beperken heeft de Tweede Deltacommissie het advies gegeven om evacuatieplannen te maken en alle inwoners van Nederland bewust te maken van het gevaar van water 🡪 **overstromingsrisicobewustzijn**.
* Daarnaast heeft de Tweede Deltacommissie de regering geadviseerd om bij het waterbeheer niet alleen op de afvoer en de kwaliteit van het water te letten, maar ook op de naaste omgeving en de belangen voor stad en platteland 🡪 **integraal waterbeleid**. Daarbij kan rekening worden gehouden met de verschillende functies in een gebied.

Verdroging en verzilting

* Klimaatverandering, de verlaging van de grondwaterstand en het toenemende waterverbruik zijn de belangrijkste oorzaken van **verdroging.** Ook krijgt het water te weinig tijd om weg te zakken in de bodem door de snelle afvoer van regenwater via de riolering in steden en de toegenomen verharding van de ondergrond.
* Wanneer in een natuurgebied gemiddeld in een jaar een te lage grondwaterstand voorkomt, heeft dat negatieve gevolgen voor de natuur. Door de verdroging verdwijnen karakteristieke planten en dieren die leven in natte en vochtige gebieden. Als oplossing voor verdroging wordt het water te kort soms aangevuld met water uit een ander gebeid. Als dit water veel meer meststoffen bevat, kan dat in een kwetsbaar natuurgebied voor nieuwe problemen zorgen. Het gebied wordt voedselrijker en de oorspronkelijke begroeiing veranderd of verdwijnt.
* Water dat via de ondergrond stroomt en in een ander gebied naar buiten komt, wordt kwelwater genoemd. Kwelwater kan in kustgebieden tot **verzilting** van laaggelegen polders achter de duinen leiden. Verzilting kan ook ontstaan als door de stijging van de zeespiegel, in combinatie met een lagere rivierafvoer in de zomer, zout water binnendringt. Verzilting heeft nadelige effecten voor de landbouw en de drinkwaterwinning

Zoetwaterverbruik

* Een kwart van het water in Nederland is afkomstig van neerslag. De rest wordt door rivieren vanuit het buitenland aangevoerd. **De Rijn** is de belangrijkste leverancier. 4,5% van het water wordt verbruikt, 18% verdampt en de rest wordt afgevoerd naar zee. Het (zoete) water gebruiken we voor drinkwater, de landbouw, industrie, visserij, scheepvaart, energievoorziening en voor natuur- en recreatiefunctie.
* Het meeste zoete water wordt **gezuiverd** en gebruikt als drinkwater. Ondanks de groei van de Nederlandse bevolking en economie stijgt het gebruik van leidingwater niet meer. De daling kwam tot stand door maatregelen zoals waterbesparing bij toiletspoeling en vaatwasser zuiniger zijn geworden. Drinkwater wordt in Nederland vooral gewonnen door het **oppompen van grondwater** en de inname van **oppervlaktewater.**
* Een deel van het drinkwater wordt gebruikt in de industrie. Met dit proceswater worden flessen en groenten gewassen. In de chemische industrie worden er stoffen in opgelost. De landbouw gebruikt het voor drinkwater en als reinigingswater.
* Ongezuiverd of deels gezuiverd zoet water wordt gebruikt voor de irrigatie van de landbouw en als proceswater in de industrie. Veel water wordt ook gebruikt om elektriciteitscentrales te koelen.

Toekomstig watertekort

* In de toekomst kan er door klimaatverandering in bepaalde perioden van het jaar te weinig zoet water zijn voor alle Nederlanders. Door de verwachte klimaatverandering nemen in de zomer zowel de vraag naar water als het neerslagtekort toe.
* Het wordt daardoor lastiger om het waterpeil in de rivieren, de sloten en de polders te handhaven en altijd voldoende zoet water beschikbaar te hebben. Door de hogere temperaturen wordt ook de kwaliteit van het water minder. Hoe warmer het water, hoe meer kans op **blauwalgen**. Dit zijn bacteriën die aan het wateroppervlak drijven. Als de laag dikker wordt, sterven de blauwalgen af en vormen ze een stinkende brei. Bij het afsterven produceren ze giftige stoffen die schadelijk kunnen zijn voor mensen en dieren.
* Om Nederland in de toekomst van voldoende zoet water te voorzien, **moeten we:**

1. Zuiniger omgaan met zoet water
2. Water opslaan voor droge tijden
3. Prioriteiten stellen waarvoor het water mag worden gebruikt

* In perioden van droogte worden huishoudens opgeroepen om zuiniger om te gaan met water. De landbouw moet zich ook aanpassen, zodat er bij droogte geen problemen ontstaan. Boeren kunnen bijvoorbeeld **diepwortelende gewassen** telen, gewassen met een kort groeiseizoen of gewassen die minder schade lijden bij droogte.

De bodem als een spons

* Gebieden die geen of bijna geen gebruikmaken van de wateraanvoer uit het IJsselmeer of de rivieren, moeten water opslaan als voorraad voor drogere tijden. Tijdens de Nederlandse winters is de **neerslag hoger dan de verdamping**, waardoor de grondwaterstanden hoog zijn.
* Boeren willen het liefst dat overtollig water zo snel mogelijk wegstroomt van hoger naar lager gelegen gebieden. Tijdens natte winters heeft dit al verschillende keren tot *hoogwaterproblemen* geleid. 's Zomers kan zo'n snelle afvoer zorgen voor verdroging van de landbouwgrond en de omliggende natuur. De klimaatverandering heeft duidelijk gemaakt dat er een watersysteem moet komen dat zowel wateroverlast als watertekorten voorkomt (of verkleint).Dus we moeten zorgen dat het water zo traag mogelijk via de ondergrond moet worden afgevoerd.
* Bij **drainage** wordt het overtollige grondwater via een ondergronds buizenstelsel afgevoerd naar sloten. Bij **omgekeerde drainage** wordt de overloop in drogere perioden zo afgesteld dat het water in de buizen blijft staan. Het krijgt dan de tijd om langzaam in de grond te zakken. Zo kan er flexibeler en perceelsgewijs water worden vastgehouden of afgevoerd en is beregening minder vaak nodig. Drainage wordt al gebruikt. (**Tegenwoordig**)
* De fruitteelt in Zuid-Beveland heeft een grote behoefte aan zoet water, maar er wordt veel brak water aangevoerd. In de nabijheid van Zuid-Beveland komt veel zoet grondwater (kwel) omhoog dat nu nog gebruikt wordt voor drinkwater. Maar het waterwinbedrijf wint hier steeds minder grondwater. Het zoete (kwel)water dat hierdoor overblijft, kan in de toekomst worden doorgevoerd naar locaties voor fruitteelt en voor natuurontwikkeling. (**Toekomst**)

Regelbaar waterpeil in het IJsselmeer?

* Het IJsselmeer is voor grote delen van Nederland een belangrijke bron van zoet water. Door de klimaatverandering kan de afvoer van de IJssel naar het IJsselmeergebied in de *winter toenemen.*
* Maar ook de zeespiegel stijgt, waardoor het moeilijker wordt om IJsselmeerwater in de Waddenzee te spuien. In de *zomer* kan de afvoer door de IJssel juist *afnemen*, terwijl er dan, bijvoorbeeld in de landbouw, een grotere vraag naar zoet water is. In droge zomers heeft het westen van Nederland nu al het grootste neerslagtekort. Voorlopig zijn er voor deze problemen drie oplossingen bedacht:

1. Het waterpeil van het IJsselmeer wordt uiterlijk in 2021 flexibel. Dat wil zeggen dat men het waterpeil kan verhogen als er meer zoet water nodig is. De hoogte van het waterpeil neemt dan in het zomerseizoen met 20 cm toe. Als de vraag naar zoet water nog verder toeneemt, kan het waterpeil nog met 40 tot 50 cm verhoogd worden.
2. Door gebieden anders in te richten, probeert men de watervoorraad te vergroten. De **Rijkswaterstaat** experimenteert met waterberging in de Koopmanspolder. In het gebied rondom het IJsselmeer worden aanpassingen gedaan zodat beter kan worden ingespeeld op de vraag naar water. Met regelbare stuwen kan men het water vasthouden of juist laten wegstromen.
3. De belangrijkste waterverbruikers worden gestimuleerd om water te besparen. Dit kan door in de landbouw **druppelirrigatie of omgekeerde drainage** toe te passen. Ook de industrie kan water besparen door proces- of koelwater te hergebruiken.

Tegengaan van verzilting van de Nieuwe Waterweg

* Door de zeespiegelstijging en de bodemdaling wordt het steeds lastiger het overtollige rivierwater af te voeren naar zee. Zout zeewater kan echter gemakkelijker binnendringen, vooral in combinatie met de lage rivierafvoeren in de zomer. Bij een lage rivierafvoer neemt het risico op verzilting door een **verminderde** **tegendruk** sterk toe.
* Mede daarom zijn er in het Haringvliet en het Volkerak dammen gebouwd. Zij zorgen ervoor dat het water van de Maas en in mindere mate van de Waal niet zo snel de Noordzee in kan stromen. Door de dammen is er een voorraad zoet water voor het Rijnmondgebied aangelegd en wordt de verzilting van de Nieuwe Waterweg tegengegaan.
* Om de verzilting en overstromingen in de toekomst tegen te gaan, zijn de afgelopen jaren veel plannen bedacht. De Tweede Deltacommissie heeft echter in 2015 besloten geen grote aanpassingen voor te stellen.

Prioriteiten stellen

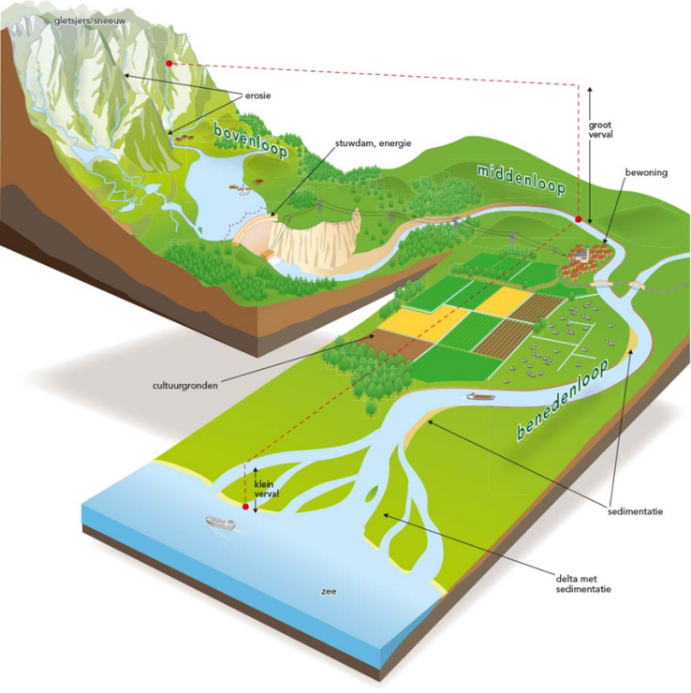
* De regering heeft vastgesteld hoe het zoete water moet worden verdeeld in perioden van droogte.

1. De hoogste prioriteit is **veiligheid** en het voorkomen van onomkeerbare schade. Een groot deel van Nederland bestaat uit veen en klei. Als veen te droog wordt, ontstaat er veen-oxidatie. Het uitdrogen van klei leidt tot **inklinking**. Klei- en veendijken moeten vochtig blijven. Als een veendijk uitdroogt, kan deze doorbreken. In 2003 ontstonden er scheuren in de dijk bij Wilnis, waardoor de dijk bezweek en er een halve meter water in de straten van Wilnis kwam te staan. Een belangrijke oorzaak was de droogte tijdens de hittegolf van dat jaar.
2. De tweede prioriteit hebben de **nutsvoorzieningen** voor drinkwater en energie. Elektriciteitscentrales zijn grootverbruikers van water. Bij een te lage waterstand stijgt de temperatuur van het koelwater te veel. In het ergste geval wordt een centrale stilgelegd en moet er energie van andere centrales worden aangevoerd.
3. De **waterbehoefte** van de industrie en de beregening van akkers komen op de derde plaats.
4. De functies die bij droge omstandigheden andere water-gebruikers **voor** moeten laten gaan zijn de scheepvaart, de natuur, de waterrecreatie en de binnenvisserij.

***Boek Wonen in Nederland H 2 Nederland rivierenland***

Vier rivieren

* Door Nederland stromen twee grote rivieren: de **Maas** en de **Rijn**. De twee kleinere rivieren, de Eems en de Schelde, stromen voor een klein deel door Nederland. De Eems is een Duitse rivier die uitmondt in de Dollard, ten noorden van Groningen. De Schelde stroomt door België en mondt als een trechter uit in de Nederlandse Westerschelde. Een dergelijke trechter-monding wordt een **estuarium** genoemd. De Rijn en de Maas stromen respectievelijk vanuit de Alpen in Zwitserland en het Plateau de Langres in Frankrijk naar Nederland. De Rijn is de grootste van de twee.

Het stroomgebied van de Rijn

* Vanuit negen landen stroomt het water via beekjes, kanalen en rivieren uiteindelijk de Rijn in. Het gebied dat afwatert op een bepaalde rivier en zijn zijrivieren -> **stroomgebied**. Het stroomgebied van de Rijn is 185.000 km groot. Hiervan ligt 25.000 km, bijna 15%, in Nederland. De grens tussen twee stroomgebieden noem je een **waterscheiding**. Een waterscheiding wordt gevormd door hogere delen in het landschap, zoals een heuvelrug of een bergketen. Een rivier met alle zijrivieren en vertakkingen die deel uitmaken van hetzelfde stroomgebied 🡪 **stroomstelsel**. Water uit de zijrivieren van de Rijn in Italië, Zwitserland, België, Nederland etc. stroomt uiteindelijk de Noordzee in.
* De Rijn is een **gemengde** **rivier**. Dat wil zeggen dat de rivier zijn water zowel van **smeltwater** als van **regenwater** krijgt. ‘s Zomers is ruim 70% van het Rijnwater dat Nederland bereikt smeltwater. Uit de rest van het stroomgebied komt dan weinig water in de Rijn omdat veel water al verdampt is voordat het in de rivier komt. In de winter is de waterafvoer van de Rijn het hoogst. De verdamping is dan zeer gering en er wordt vooral regenwater afgevoerd.

Bovenloop, middenloop en benedenloop

* De Rijn ontstaat als twee bergriviertjes in de Zwitserse Alpen samenkomen. De Vorderrhein en de Hinterrhein krijgen beide hun water van de gletsjer op het Gotthardmassief. Vanaf het stadje Chur komen de riviertjes samen als Alpenrhein. Die stroomt via de Bodensee naar de watervallen bij Schaffhausen op de grens en dan verder Duitsland in. Het deel van de rivier waar kleine beken samenstromen tot een grote rivier 🡪 **de bovenloop**. Het is vanaf de bron gezien het eerste deel van een rivier. Hier is de **hellingshoek** van de rivier groot en stroomt de rivier snel. Daardoor vindt er veel erosie plaats en neemt de rivier veel sediment mee.
* Stroomafwaarts neemt de hellingshoek steeds verder af; de rivier komt in **de middenloop**. De middenloop van een rivier is het middelste gedeelte van een rivier waar er evenwicht is tussen erosie en sedimentatie. Hier bedraagt de stroomsnelheid gemiddeld zo'n 2,2 m/sec. Naarmate de rivier dichter bij de zee komt, wordt het gebied steeds vlakker en gaat de rivier minder snel stromen. In Nederland is dat gemiddeld zo'n 1 m/sec.
* De **benedenloop** van een rivier is, vanaf de bron, het laatste gedeelte van een rivier. Een (zeer) kleine hellingshoek, veel sedimentatie en de monding in zee zijn kenmerkend voor de benedenloop. Vaak splitst een rivier zich in de benedenloop in meerdere takken, en vormt een delta. Het Nederlandse deel van de Rijn ligt volledig in de benedenloop van die rivier. In ons land heeft de Rijn te weinig kracht om zich in de ondergrond in te graven. Om het water toch kwijt te raken, stroomde de Rijn in het verleden in een bredere bedding. De Nederlandse Rijn-takken, zoals de IJssel en de Neder-Rijn/Lek, zijn tegenwoordig volledig bedijkt.

De Rijn in Nederland

* De Rijn vertakt zich zodra hij in Nederland komt. De rivier splitst zich 10 km na de grens in het Pannerdens Kanaal en de Waal. De Waal is de breedste stroom en leidt twee derde van het Rijnwater uiteindelijk naar de Noordzee. De Waal is bovendien de belangrijkste vaarroute tussen de haven van Rotterdam en het Duitse achterland. Een derde deel van het Rijnwater stroomt via het Pannerdens Kanaal. Dit water wordt bij Arnhem verdeeld over de IJssel en de Neder-Rijn/Lek. De Waal en de Lek komen stroomafwaarts weer bij elkaar en worden samen met de Maas, via de Nieuwe Waterweg, naar zee geleid. De IJssel mondt via het Ketelmeer uit in het IJsselmeer.
* In de Neder-Rijn zijn drie stuwen gebouwd. Een **stuw** is een beweegbare dam in een rivier waarmee het waterniveau bovenstrooms wordt geregeld. De stuw bij Driel is aangelegd om de watervoorziening van de IJssel veilig te stellen. De volgende twee stuwen, bij Amerongen en bij Hagestein, maken de scheepvaart op de Neder-Rijn mogelijk. De drie stuwen staan volledig open als de Rijn veel water vervoert. Als de afvoer vermindert, worden de stuwen bij Driel, Amerongen en Hagestein geleidelijk gesloten, waardoor de scheepvaart op de IJssel en de Neder-Rijn zo lang mogelijk gegarandeerd is. De stuwen regelen ook de watertoevoer naar het IJsselmeer, zodat het meer altijd voldoende zoet water ontvangt voor de landbouw en de drinkwatervoorziening in Noord-Nederland.
* Ongeveer drie maanden per jaar stroomt er via de Rijn onvoldoende water Nederland binnen om de waterverdeling te handhaven. Dan wordt er gekeken wat de hoogste prioriteit heeft en hoe het zoete water verdeeld moet worden.

De Maas

* De Maas is vergeleken met de Rijn een kleine rivier. De Maas is een regenrivier. Wanneer het na een droge periode een paar dagen hard regent, kan de waterstand in de rivier op bepaalde plekken soms wel met 7 m stijgen. De rivier is berucht vanwege de vele overstromingen.
* Het stroomgebied van de Maas beslaat een oppervlak dat ongeveer even groot is als Nederland. De Maas ontspringt 200 km ten noordoosten van Dijon op het Plateau de Langres (Frankrijk), op een hoogte van 409 m. Van daaruit stroomt de rivier via België naar Nederland
* De Maas is grotendeels onbedijkt. De bovenloop van de Maas, ook wel de Franse Maas genoemd, stroomt onbedijkt van de bron tot de samenvoeging met de rivier de Chiers bii de Frans-Belgische grens. De middenloop van de Maas ligt in de Belgische Ardennen. Aan de Belgisch-Nederlandse grens gaat de middenloop geleidelijk over in de benedenloop. Het eerste deel van de benedenloop stroomt in Limburg door een dal met aan weerszijden van de rivier natuurlijke terrassen. Het tweede deel van de benedenloop in Nederland is bedijkt en dat heeft verschillende redenen. De rivier moet hier vrijwel al het water uit het volledige stroomgebied verwerken. Bovendien is men de afgelopen decennia de gebieden langs de Maas steeds intensiever gaan gebruiken, bijvoorbeeld voor woningbouw en industrie, waardoor het overstromingsrisico bij hoogwater groter is geworden.
* Vanaf Maastricht tot Maasbracht wordt de rivier de Grensmaas genoemd, omdat hij de grens vormt tussen Nederland en België. De Grensmaas is te ondiep voor de scheepvaart, die daarom het Julianakanaal gebruikt. De Maas mondt uit in het Hollands Diep, dat zijn water via het Haringvliet naar zee brengt.

Dwarsdoorsnede van de rivier

* Al vanaf de vroege middeleeuwen deed de mens pogingen om de rivieren in toom te houden door dijken te bouwen. Gedurende vele eeuwen werden deze dijken verstevigd. Ze werden verhoogd en verbreed. Het gevolg hiervan is dat het **dwarsprofiel** van een rivier in Nederland vrijwel altijd bestaat uit een zomerdijk, een **uiterwaard** en een winterdijk.
* In de zomer en in het najaar blijven de Rijn en zijn zitzakken meestal wel in hun **zomerbed**, dat is het gebied tussen de zomerdijken. Bij de hoge afvoeren in de winter en in het voorjaar stroomt het water over de zomerdijken in de uiterwaarden. Het is de bedoeling dat het water dan tussen de winterdijken blijft. Wanneer dat niet lukt, overstroomt de rivier. Het gebied tussen de beide winterdijken heet het **winterbed** of het buitendijkse gebied. Het binnendijkse gebied is het 'veilige land': het wordt beschermd tegen het rivierwater door de winterdijken.
* In het verleden overstroomden de Rijn en de Maas tijdens perioden van hoogwater grote delen van Nederland. Het sediment (zand, klei, grind) dat de rivier vervoerde, werd dan dicht bij de rivier afgezet. Sinds de bedijkingen kan de rivier zijn sediment alleen nog binnen de uiterwaarden neerleggen. Daardoor komen deze steeds hoger te liggen dan de rest van het landschap.

Verval en verhang

* Een doorsnede van een rivier over een bepaald traject noem je het **lengteprofiel** van een rivier. Het hoogteverschil tussen twee plaatsen langs een rivier heet het **verval**.
* Het verval heeft invloed op de stroomsnelheid. In de boven loop stroomt de rivier meestal sneller dan in de benedenloop. De enorme hoogteverschillen die in de bovenloop overbrugd moeten worden, zorgen voor veel erosie. In de benedenloop, zoals in het vlakke Nederland, stroomt de rivier trager waardoor er veel materiaal afgezet kan worden (sedimentatie).
* Het verval van de Rijn is van bron tot monding ongeveer 3.000 m. Vanaf de Nederlandse grens tot Hoek van Holland is het verval slechts 12 m. **Het verhang**, het verval per kilometer, is niet overal langs een rivier gelijk

Rivierwaterafvoer

* Rijkswaterstaat doet voortdurend metingen langs de grote rivieren om vast te stellen hoeveel water (in m) er op een bepaald moment per seconde door een rivier stroomt. Deze **waterafvoer** heet ook wel het **debiet**. De gegevens van de waterafvoer van de rivieren worden gebruikt voor de scheepvaart, het vaststellen van de overstromingskans, het bepalen van de beschikbare hoeveelheid koelwater voor bedrijven en de hoeveelheid water die kan worden afgetapt voor drinkwaterbereiding.
* Begin januari 1995 viel er dagenlang veel sneeuw in het stroomgebied van de Rijn. Toen de dooi plotseling inviel, smolt de sneeuw en raakte de dunne, ontdooide bovengrond verzadigt met water. Dat verergerde toen het tot eind januari dagen achtereen regende. Er viel in tien dagen ongeveer tweemaal zo veel neerslag als normaal voor de tijd van het jaar. Alle Zijrivieren van de Rijn stroomden vol met water. De **piekafvoer** van de zijrivieren van de Rijn viel (tussen 20 januari en 5 februari 1995) samen met de piekafvoer van de Rijn zelf. Dat veroorzaakte in Nederland een extreme hoogwatergolf en een Piekafvoer. Het debiet van een zijrivier heeft dus grote invloed op de afvoer van de hoofdrivier.
* Bij de grensplaats Eijsden in Zuid-Limburg is de gemiddelde afvoer (debiet) van de Maas veel lager dan die van de Rijn: ‘slechts' 230 m3/sec. De Maas is een regenrivier, dat wil zeggen dat de rivier voor zin water uitsluitend afhankelijk is van neerslag. Door de hoge verdamping en de geringere neerslag is de afvoer in de zomer beduidend lager dan in de winter. Om de rivier ook in de zomer bevaarbaar te houden, zijn er stuwen en sluizencomplexen gebouwd.

De jaarlijkse verdeling van de waterafvoer

* De waterstand in een rivier is nooit het hele jaar door gelijk. De verdeling van de waterafvoer over een jaar, **het regiem**, is afhankelijk van de volgende vier factoren.

1. **Klimaatomstandigheden** -> hoeveel water de rivier afvoert, hangt af van de hoeveelheid en de vorm van de neerslag. Als er sneeuw valt, kan het even duren voordat dit als smeltwater in de rivier terechtkomt. Valt er regen, dan wordt een deel van het water opgenomen door planten, een deel van het water verdampt rechtstreeks en een deel stroomt via het grondwater en via de oppervlakte naar rivieren of meren. Ten slotte zijn ook de temperatuur en de windsnelheid van invloed op de verdamping.
2. **Aanvoer van smeltwater en/of regenwater** -> De Rijn ontvangt zijn water zowel van gletsjers als rechtstreeks van de neerslag. De Maas is een echte regenrivier. Het regiem van een gemengde rivier is veel regelmatiger dan dat van een regenrivier, zoals de Maas.
3. **Eigenschappen van het stroomgebied** -> Het waterbergende vermogen van de grond wordt bepaald door de eigenschappen van de bodem, de ondergrond (het zogenaamde moeder-gesteente) en het reliëf. Als de ondergrond rotsachtig is, kan deze maar weinig water opnemen. Een dunne of een bevroren bodemlaad heelt hetzelfde effect. Diepe zandbodems hebben wel een groot waterbergend vermogen, omdat er veel ruimte is tussen de zandkorrels. Op steile hellingen zal het water sneller afstromen dan vanaf een gebied dat bijna vlak ligt.

In de Ardennen stromen de Maas en de zijrivieren als de Lesse, de Sambre en de Ourthe door een rotsachtig gebied. Het water kan niet in de bodem trekken en zal snel stromen doordat er redelijk wat hoogteverschil is. De neerslag die in dit deel van de Maas valt, wordt dan ook heel snel naar Nederland afgevoerd. In extreme gevallen bereikt de neerslag die in de Ardennen valt, zes tot twaalf uur later al de Nederlandse grens.

1. **Ingrepen van de mens** -> Door veranderingen in het stroomgebied van de rivier of in de rivier zelf wordt het regiem onregelmatiger. Vroeger was het regiem van de rivieren veel regelmatiger. De stroomgebieden van de Rijn en de Maas waren minder bebouwd en veel meer bebost. Loofbos met een rijke ondergroei van struiken en kruiden en een dikke strooisellaag op de bodem is de gunstigste vegetatie om de waterafvoer te vertragen. Het vergroot de sponswerking van de bodem. In het hele stroomgebied kon het water destijds langzaam in de bodem zakken en vervolgens in de rivier stromen. Wanneer een gebied ontbost is, zoals tegenwoordig vaak het geval is, ontbreekt het bladerdak dat bij regenbuien als een soort paraplu dient. De druppels die voorheen via de bladeren zachtjes op de aarde vielen, storten nu regelrecht op de bodem. De neerslag komt dus sneller dan voorheen op de bodem. Het water stroomt over de grond af en neemt daarbij los materiaal mee (bodemerosie). Door de voortgaande **ontbossing** stroomt er meer water dan voorheen rechtstreeks over het oppervlak af. Het gevolg is dat de tijd die verstrijkt tussen het moment dat de neerslag ergens in het stroomgebied valt en het moment dat het waterpeil in de rivier gaat stijgen, korter wordt: de **vertragingstijd** is afgenomen.

Als er vroeger ergens in West-Europa veel neerslag gevallen was, kon het water zich verspreiden over een groot oppervlak. Bijvoorbeeld in de stroomgeulen, in dode rivierarmen of in een groot aantal zijriviertjes en beken. Door maatregelen die zijn genomen om de rivier goed bevaarbaar te maken - zoals het plaatsen van stuwen met sluizen, het afsnijden van sterke bochten en door bedijkingen (**kanalisatie**) - zijn de stroomstelsels van de Rijn en de Maas sterk verkleind en kan het water zich niet meer over een groot oppervlak verspreiden. Ook daardoor wordt het water gedwongen zich snel te verplaatsen.

Gevolgen voor de rivierafvoer

* De klimaatverandering, de zeespiegelstijging en de bodemdaling hebben gevolgen voor de afvoer van de Nederlandse rivieren. Het regiem van de Rijn zal in de toekomst steeds meer uitersten vertonen. In de winter zal er vaker een verhoogde piekafvoer optreden. De waterafvoer zal toenemen, doordat het aandeel van de regen ten opzichte van de sneeuw groter wordt. Maar ook perioden met zeer laag water zullen vaker en langer voorkomen. De verwachte zomerafvoer zal 20 tot 30% lager zijn dan nu, doordat de verdamping toeneemt als gevolg van de temperatuurstijging en er niet meer neerslag gaat vallen.
* De Maas zal, als echte regenrivier, in de winter vooral te maken krijgen met meer neerslag in zijn stroomgebied. In de zomer zullen de afvoeren door de hogere verdamping wat lager worden. Dit veranderde regiem is van belang voor de veiligheid langs de grote rivieren.

Maatgevende afvoer

* Als de kans op een overstroming door de rivieren toeneemt, is het belangrijk te weten wat de maximale hoeveelheid water is die de rivier nog veilig kan verwerken zonder dat de dijken doorbreken en het rivierengebied overstroomt. Voor het bepalen van de veilige dijkhoogten wordt de maatgevende afvoer gebruikt. Deze wordt berekend met behulp van een lange reeks gegevens van de afvoeren van de Rijn en de Maas die respectievelijk vanaf 1901 en 1911 zijn verzameld. De maatgevende afvoer wordt voor de Rijn bij Lobith en voor de Maas bij Borgharen berekend.
* Hoe hoger men de maatgevende afvoer vaststelt, hoe meer water de rivier moet afvoeren. In het gebied van de grote rivieren is een overstroming één keer per 1.250 jaar (1/1.250) aanvaardbaar. Om deze capaciteit te verkrijgen, hebben de rivieren meer ruimte nodig. Hiermee moet dus rekening worden gehouden bij de ruimtelijke inrichting van Nederland

Hogere en bredere dijken

* Het waterbeheer in Nederland staat al vele eeuwen in het teken van het beteugelen van de rivieren. In een natuurlijke rivier zal de buitenbocht uitslijpen en de binnenbocht verzanden. De loop van de rivier zal daardoor steeds veranderen. Om de rivier op dezelfde plaats te houden, voor een snelle afvoer van het water te zorgen en de Maas en de Rijn beter bevaarbaar te maken, zijn ze in het verleden genormaliseerd. Dat wil zeggen dat er verbeteringswerken zijn uitgevoerd aan de rivieren om hun loop regelmatiger te maken. Door de aanleg van **kribben** -> korte dammen die loodrecht op de zomerdijk staan, wordt de rivier versmald waardoor de stroomsnelheid van de rivier toeneemt. Daardoor schuurt het midden van de rivier verder uit en wordt de rivier dieper.
* Door de aanleg van dammen die evenwijdig aan de rivier liggen (strekdammen), wordt de erosie van de ever tegengegaan.
* Dat heeft twee voordelen:

1. De rivier blijft diep genoeg voor de scheepvaart.
2. Het water kan snel worden afgevoerd.

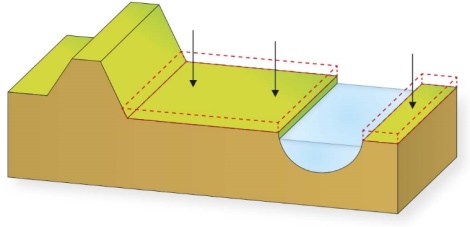
Dijken versterken

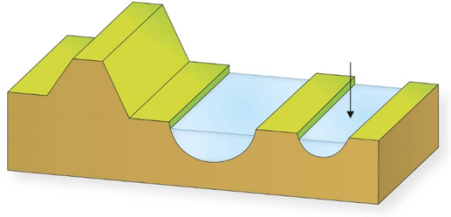
* Rivierdijken hebben de mens eeuwenlang beschermd tegen het rivierwater. Vaak was **dijkverzwaring** nodig. Maar men kan niet eeuwig blijven doorgaan met het verhogen of verbreden van een dijk, omdat die uiteindelijk onder zijn eigen gewicht zal wegzakken in de slappe ondergrond.
* Bij hoogwater treedt een rivier buiten zijn oevers en verspreidt het rivierwater zich tot de plek waar het door hogere gronden of door dijken wordt tegengehouden. In dat laatste geval wordt het sediment dat de rivier meevoert, afgezet in de uiterwaard. De uiterwaarden worden steeds hoger, tot wel enkele meters in een paar honderd jaar. Het binnendijks gelegen land komt steeds lager te liggen als gevolg van ontwatering. Door inklinking en opslibbing wordt het hoogteverschil tussen het binnendijkse en het buitendijkse land versterkt.
* De uiterwaarden van de rivieren waren vanouds onbebouwde veeteelt- en natuurgebieden. Er stonden alleen hier en daar steenfabrieken op verhoogde stukken land. Sinds de jaren tachtig van de twintigste eeuw wordt er steeds meer in de uiterwaarden gebouwd. Het aantal mensen in het rivierengebied neemt toe, waardoor er een verdere intensivering van het ruimtegebruik plaatsvindt. De opslag van rivierwater in de uiterwaard tijdens hoogwater neemt af door alle bebouwing, terwijl de economische schade bij een overstroming toeneemt.
* Naar aanleiding van de overstromingen in 1993 en 1995 ham de regering al in april 1995 een plan aan om de dijken in Nederland op korte termijn te verhogen en te verstevigen. Dit Deltaplan voor de Grote Rivieren moest garanderen dat de meest kwetsbare dijkvakken eind 1996 al veilig waren. Het totale plan besloeg 148 km dijkversterking. De Wet op de waterkering, die in 2000 werd aangenomen, voorzag in het verbeteren van nog eens 450 km rivierdijk.

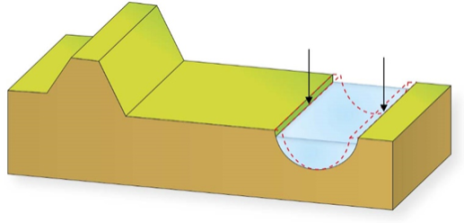
Ruimte voor de rivier

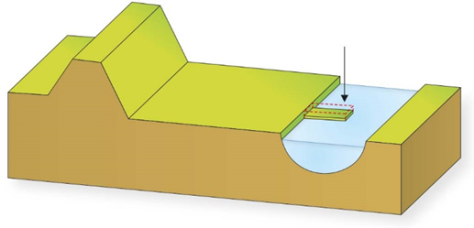
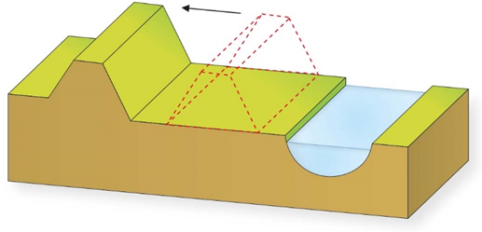
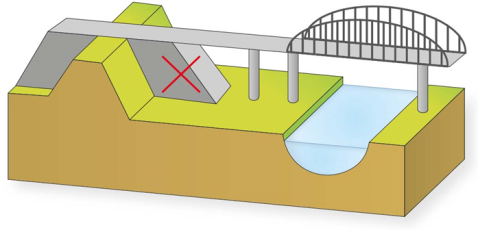
* Dankzij de uitvoering van het Deltaplan voor de Grote Rivieren en de Wet op de waterkering waren de meest acute problemen opgelost. Vervolgens moest er worden nagedacht over een goede aanpak van de hoogwaterproblematiek in de toekomst. Het bouwen van steeds hogere dijken was niet de oplossing: het waterniveau zou omlaag moeten worden gebracht. Dat kon door de rivieren meer ruimte te geven. Het programma **Ruimte voor de Rivier** bestaat uit een groot aantal maatregelen om het Nederlandse rivierengebied niet alleen veiliger, maar ook aantrekkelijker te maken. Het plan Ruimte voor de Rivier heeft een aantal nevendoelen, zoals de aanleg van nieuwe natuurgebieden, het versterken van de landbouw en het ontwikkelen van nieuwe recreatiemogelijkheden en betere verbindingen. Om de veiligheid tegen overstromingen ook op lange termijn te waarborgen, moet langs de grote rivieren alle ruimte die al beschikbaar is voor water, worden behouden. Waar dat nodig is, wordt extra ruimte gemaakt.
* Elke rivier heeft zijn eigen kenmerken. Daardoor zijn veel verschillende oplossingen bedacht. Een maatregel die op de ene plek goed werkt, kan elders voor problemen zorgen. ‘Ruimte geven aan de rivier' betekent dat er landschappelijke aanpassingen gedaan moeten worden. Omdat het meestal om ingrijpende maatregelen, grote belangen en om forse geldbedragen gaat, duurt het vaak jaren voordat alle beslissingen genomen zijn.

Buitendijkse maatregelen

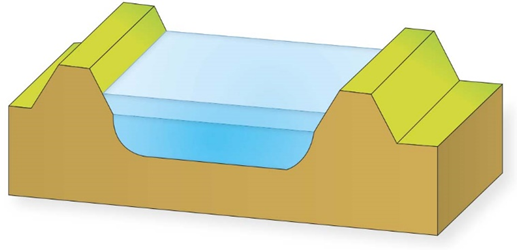
* Het kabinet investeerde tot 2015 ruim € 2 miljard om overstromingen te voorkomen en de kwaliteit van de leefomgeving in het rivierengebied te verbeteren. Hiervoor is een groot aantal (combinaties van) maatregelen denkbaar.

1. **Rivierbedverruiming** -> is een combinatie van technische ingrepen in het winterbed van de rivier om een hoge waterafvoer van die rivier op te vangen. Het rivierbed kan ruimer worden door **rivierbedverdieping**. Bij **uiterwaardvergraving** wordt de uiterwaard geheel of gedeeltelijk verlaagd zodat er meer water in het winterbed past.
2. Een **nevengeul** -> in de uiterwaard vergroot de doorstroom van het winterbed, zonder dat de hele uiterwaard vergraven hoeft te worden.

Het vergraven van een uiterwaard is gemakkelijk te combineren met het aanleggen van nieuwe natuurgebieden. In de Millingerwaard zijn de rivieroevers verbreed, waardoor bij hoogwater grote gebieden onder water komen te staan. Er groeit een ooibos, een bostype dat langdurige overstromingen kan weerstaan. Grote grazers, zoals konikpaarden en gallowayrunderen, houden grote stukken land vrij van bomen en struikgewas. Op de open plekken kunnen zich weer allerlei planten en dieren vestigen.

1. **Het verdiepen van het zomerbed** -> het uitbaggeren van het zomerbed is duur en doordat de rivier steeds nieuw slib aanvoert, helpt deze maatregel maar voor korte tijd.
2. **Kribverlaging** -> de kribben in het zomerbed van een rivier veroorzaken bij hoogwater opstuwing. Met betrekkelijk weinig moeite en kosten kunnen de kribben lager worden gemaakt. Het rivierwater stroomt dan gemakkelijker weg, terwijl de functie van de kribben toch behouden blijft. **Kribverlaging** vindt vooral plaats langs de Waal.
3. **Rivierbedverruiming (dijkverlegging)** -> het rivierbed kan ook verruimd worden door de winterdijk landinwaarts te verleggen. Daardoor wordt het winterbed breder en kan de rivier meer water afvoeren.
4. **Rivierbedverruiming door obstakelverwijdering** -> in het winterbed van de Nederlandse rivieren komen allerlei obstakels voor, zoals begroeiing, terreinen van steenfabrieken, kades en veerdammen of landhoofden van bruggen. Deze obstakels belemmeren de waterafvoer. Door obstakelverwijdering uit het winterbed kan het water gelijkmatiger en sneller afstromen en daalt het (hoog)waterpeil. Obstakelverwijdering kost betrekkelijk weinig en is eenvoudig uit te voeren. Het heeft veel effect op de verlaging van de waterstand.

Binnendijkse maatregelen

* Om de maatgevende afvoer veilig te kunnen verwerken, worden op verschillende plaatsen langs de rivieren **retentiebekkens** -> is een binnendijks omdijkt gebied waarin bij hoogwater tijdelijk water opgeslagen kan worden, aangelegd. Het overtollige water wordt dan gecontroleerd in het gebied gelaten en vastgehouden. Dat heeft als voordeel dat de waterstand stroomafwaarts lager wordt, zodat er daar minder maatregelen nodig zijn. Retentiebekkens zijn dus het effectiefst wanneer ze stroomopwaarts worden aangelegd. Pas wanneer het waterpeil van de rivier gedaald is, laat men het water uit het bekken stromen, terug de rivier in. Als een retentiebekken niet onder water staat, kan het bijvoorbeeld als weiland gebruikt worden.
* Soms vervoert de rivier zo veel water dat het onder water zetten van een of meerdere retentiegebieden onvoldoende helpt. In het uiterste geval neemt men zijn toevlucht tot een **noodoverloopgebied**. Dat is, net als een retentiegebied, een gebied waar het water tijdelijk opgeslagen wordt in een omdijkt gebied. Het verschil met een retentiegebied is dat een noodoverloopgebied pas wordt ingezet wanneer de rivieren een grotere hoeveelheid water dan de maatgevende afvoer te verwerken krijgen en er dus een noodsituatie is ontstaan.
* Verschillende polders in Nederland zullen de komende jaren zo worden ingericht dat ze tijdelijk onder water kunnen lopen. Om dat mogelijk te maken, worden er openingen in de dijken gemaakt, zodat het rivierwater over het land kan stromen. Het opnieuw onder water zetten van polders wordt **ontpoldering** genoemd.
* Zeer ingrijpend is de aanleg van een nieuwe rivierloop buiten het winterbed, dus in het binnendijkse land. Zo'n hoogwatergeul ligt tussen twee special voor dit doel gebouwde hoge dijken of hogere gronden in en maakt alleen bij hoogwater deel uit van de rivier.

Waterberging in het Volkerak-Zoommeer

* Bij een noordwesterstorm wordt het Noordzeewater de Nieuwe Waterweg ingeblazen waardoor rivierwater wordt opgestuwd. Zonder maatregelen kunnen dan overstromingen ontstaan. Het grootste overstromingsrisico in Nederland ontstaat bij een combinatie van **noordwesterstorm**, **springtij** en een **piekafvoer van de rivieren**. Het springtij zorgt voor een hogere stand van het zeewater dan normaal en de piekafvoer voor meer rivierwater dan normaal.
* Bij dreigende stormvloed sluiten de Maeslantkering en de Hartelkering. In die situatie zin ook de Haringvliet-sluizen gesloten. Als de afvoer van het rivierwater van de Maas en de Rijn tegelijkertijd zeer hoog is, kan het waterpeil in het Hollands Diep en het Haringuliet zeer sterk stijgen omdat het water niet meer naar zee kan wegstromen. Om ook in extreme situaties overstromingen in het rivierengebied te voorkomen, is een gebied nodig waar het water uit de rivieren tijdelijk kan worden opgeslagen. Door het rivierwater tijdelijk te bergen in het Volkerak-Zoommeer wordt de waterstand op het Haringvliet met ongeveer 0,5 m verlaagd. Het waterpeil op de meren kan tot 2 m stijgen. Als de stormvloedkeringen weer opengaan, kan het opgeslagen rivierwater via het Haringvliet naar zee stromen.

Samenwerken met de buren

* Het water uit een groot deel van West-Europa stroomt via Nederland naar de Noordzee. Als er te veel of te weinig water is of wanneer het water vervuild is, ontstaan er in Nederland problemen. Deze kunnen alleen opgelost worden door samen te werken met de andere landen in het stroomgebied.
* In 1950 werd de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR) opgericht onder de naam **Rijnconferentie**. De vijf Rijnoeverstaten - Zwitserland, Frankrijk, Luxemburg, Duitsland en Nederland - werken daarin samen om de problemen die samenhangen met de Rijn, aan te pakken. Sinds 1972 komen de voor het water verantwoordelijke ministers van de lidstaten bijeen tijdens de zogeheten Internationale Rijnministersconferentie. Tijdens deze conferenties ondertekenen de lidstaten verdragen waarmee ze verplichtingen aangaan om de Rijn bijvoorbeeld minder te vervuilen, maar er worden ook doelstellingen opgesteld, zoals de terugkeer van de zalm in de Rijn.
* In de eerste jaren dat de Rijnconferenties werden gehouden, was de vervuiling van de Rijn het grootste probleem. Maar na de periodes van hoogwater in 1993 en 1995 werd duidelijk dat ook de hoogwaterproblemen gemeenschappelijk moesten worden aangepakt. In 1998 werd daarom tijdens de Rijn-conferentie het **Actieplan Hoogwater** opgesteld, waarvan de retentiebekkens van de Rijn een uitwerking zijn.

De Maaswerken

* Na de overstromingen van 1993 en 1995 was het duidelijk dat de Maas veiliger moest worden. Daarom werkt Rijkswaterstaat tot 2020 over een totale lengte van 222 km aan de Maas. Dit project wordt de **Maaswerken** genoemd. De Maaswerken hebben drie belangrijke doelstellingen.

1. **Minder overstromingen** -> overstromingsgevaar is de hoofdreden om aan de Maas te werken. Om het overstromingsrisico te verkleinen, worden er kades versterkt, wordt de rivierbedding verdiept en verbreed, worden er hoogwatergeulen aangelegd en worden de uiterwaarden verlaagd. Als het project is afgerond, is het Maasdal beschermd tegen hoogwaters die gemiddeld eens in de 250 jaar voorkomen.
2. **Betere bevaarbaarheid** -> het tweede doel van de Maaswerken is het geschikt maken van de Maas voor grotere binnenvaartschepen. Die schepen kunnen dan via de Maas de belangrijkste industriegebieden in Duitsland, Frankrijk, België en Nederland bereiken.
3. **Een natuurlijkere Maas** ->Door de Maaswerken moet er meer natuur in en om de Maas ontstaan. Het **Grensmaasproject** is een van de projecten om 'nieuwe natuur' te laten ontstaan. De Grensmaas is een 45 km lang onbevaarbaar deel van de Maas (vanaf Maastricht tot Roosteren). Bij de uitvoering van de Maaswerken geeft men de Grensmaas meer ruimte, waardoor er 1.100 ha nieuwe natuur ontstaat. Het project wordt medegefinancierd door de winning van zand en grind.

***Boek Wonen in Nederland Hoofdstuk 3 De wereld van de stad***

Kenmerken

* Op een kaart van Nederland valt onmiddellijk op dat er veel steden liggen, vooral in West-Nederland. In al die steden woont 80% van de Nederlandse bevolking. Het overige deel van de bevolking woont in een dorp of op het platteland.
* Kenmerkend voor een stad is de vele bebouwing en het feit dat die dicht op elkaar staat. Er is vaak hoogbouw. De bevolkingsdichtheid is hoog en er zijn veel voorzieningen.
* In een dorp wonen veel minder mensen en de woningdichtheid is laag. Er is veel ruimte om de huizen. Er is veel laagbouw. Het aantal voorzieningen is beperkt. Voor voorzieningen en werk gaan de dorpsbewoners vooral naar de stad.
* Op het platteland (of in het landelijke gebied) is nog minder bebouwing dan in een dorp en er is veel open ruimte. De landbouw neemt de meeste ruimte in, gevolgd door natuurgebieden. In de buurt van grote steden zijn er ook recreatiegebieden.
* Om de mate van verstedelijking te meten, wordt de adressendichtheid gebruikt. Dat is het aantal adressen binnen een cirkel van 1 km rond een bepaald adres. De mate van verstedelijking geeft de verhouding weer tussen het aantal adressen en de oppervlakte van een bepaald topografisch gebied, meestal uitgedrukt in km. Alle woningen, bedrijven, scholen, winkels, restaurants, enzovoort hebben een adres. Als deze adressen heel dicht bij elkaar liggen, is het gebied sterk stedelijk. Als er minder dan vijfhonderd adressen in de omgeving van een ander adres zijn, heet zo'n gebied landelijk (of niet-stedelijk). Grote delen van de Randstad zijn zeer sterk stedelijk.

Steden in soorten en maten

* Als steden groeien, verschijnen er rondom het centrum steeds meer nieuwbouwwijken en bedrijventerreinen. Afhankelijk van de grootte van het stedelijke gebied wordt het gebied aangeduid met de begrippen agglomeratie, stadsgewest of stedelijk gebied.
* Wanneer een stad tegen andere plaatsen in de buurt aan groeit, ontstaat er een agglomeratie. Een **agglomeratie** is een stad met de daaraan vastgegroeide (voor)steden en dorpen. De belangrijkste stad van de agglomeratie, de stad met de meeste inwoners, het meeste werk en de meeste voorzieningen, wordt de centrale stad genoemd.
* Een stadsgewest is een stad of agglomeratie met daaromheen kleinere plaatsen die samen een functioneel geheel vormen. De plaatsen zijn dus ruimtelijk van elkaar gescheiden, maar ze maken allemaal gebruik van de voorzieningen in de centrale stad.
* In Nederland zit er tussen de stadsgewesten weinig open ruimte en in West-Nederland zijn de stadsgewesten meestal aan elkaar gegroeid tot een stedelijk gebied. De Randstad is het grootste en bekendste stedelijke gebied van Nederland.

Krimp naast groei

* In 1960 telde de Nederlandse bevolking 11,5 miljoen mensen. Door de sterke bevolkingsgroei van de afgelopen decennia heeft Nederland tegenwoordig 17,1 miljoen inwoners. Binnen Nederland zijn er echter grote verschillen in bevolkingsgroei.
* Bijna de helft van de Nederlanders woont in de Randstad (Noord-Holland, Zuid-Holland, Utrecht en Flevoland), terwijl deze provincies maar een kwart van het landoppervlak innemen. De bevolking in de Randstad en die van de (universiteit)steden Groningen, Nijmegen, Eindhoven en Zwolle groeit ook veel sneller dan die in de rest van het land. Deze groei wordt vooral veroorzaakt door hogere geboortecijfers, maar ook door buitenlandse en binnenlandse migratie.
* Tegenover de groei van de Randstad staan de regio's waar het aantal inwoners afneemt. Er zijn vier krimpgebieden in Nederland: Delftzijl en omgeving (= Noord-Groningen), Oost-Groningen, Zeeuws-Vlaanderen en Zuid-Limburg (= Parkstad in Limburg).
* De verwachting is dat de bevolking van de vier grote steden en de meeste middelgrote gemeenten de komende decennia sterk zal blijven groeien. Daarnaast zullen de veel kleinere, vooral perifeer gelegen, gemeenten verder krimpen.

Het dorp verandert

* In gebieden met bevolkingskrimp neemt de bevolking af omdat er minder kinderen worden geboren en gezinnen met kinderen naar de grotere steden in de regio gaan. Ook trekken jongeren en hoogopgeleiden naar grotere steden, vooral naar de Randstad. Daar zijn de meeste opleidingsmogelijkheden en meer banen. Door het vertrek van de jongeren verandert de samenstelling van de bevolking. Er komen naar verhouding meer ouderen: de vergrijzing neemt toe. Door de vergrijzing in de krimpgebieden wordt de natuurlijke groei steeds Kleiner en uiteindelijk negatief.
* Door de afname van de bevolking en dan vooral van de jongere bevolking, verdwijnen voorzieningen. Er zijn op een bepaald moment te weinig klanten voor de bakker of de supermarkt. Ook de basisschool, huisarts en bibliotheek vertrekken uit het dorp of de woonwijk. Er zijn minder bezoekers voor theater, bioscoop of concerten, waardoor het aanbod daalt. Het gebied wordt daardoor nog minder aantrekkelijk. En de achterblijvers moeten verder reizen naar deze voorzieningen. Bovendien zijn er minder reizigers in bus of trein, waardoor openbaarvervoerverbindingen minder winstgevend worden. Een gemeente met veel oudere inwoners kan minder aantrekkelijk zijn voor bedrijven. En bedrijven kunnen moeite hebben om aan voldoende geschikt personeel te komen. In gemeenten waar het aantal huishoudens afneemt, zijn ook minder woningen nodig. Er komt minder nieuwbouw en er is minder vraag naar huurwoningen. De huizenprijzen dalen vanwege (het overschot aan) leegstaande woningen. Ook zijn andere woningen nodig: een alleenstaande oudere wil een andere woning dan een gezin met jonge kinderen. Er dreigt dan leegstand van woningen.
* Bevolkingskrimp betekent niet altijd dat er ook minder huishoudens zijn. Door echtscheidingen of jongeren die zelfstandig gaan wonen, neemt het aantal huishoudens toe. Soms is er daardoor een verschil in vraag en aanbod van het type woningen.

Verschillend beleid

* Door de verschillen in bevolkingssamenstelling is er in de grote steden een ander beleid nodig dan in de krimpgebieden.
* **Bevolkingskrimp** heeft tot gevolg dat gebieden in Nederland worden heringericht. Een speeltuin voor kinderen kan plaatsmaken voor een beweegtuin voor ouderen. Verouderde en kleine huurwoningen worden afgebroken om plaats te maken voor woningen voor ouderen, een multifunctioneel centrum waarin een basisschool, cultureel centrum en een bibliotheek zijn verenigd of ruime, moderne koopwoningen met een tuin.
* De migratie naar de stad zorgt daar, in combinatie met de groei van het aantal alleenstaanden, voor een verhoogde vraag naar woningen. Het vinden van een (betaalbare) woning is daardoor lastig. Het woningaanbod is beperkt en de woningvoorraad is niet altijd toegespitst op de vraag.
* Wanneer mensen een gezin willen stichten, gaan ze op zoek naar een ruimer huis met een tuin. Hoogopgeleide dertigers verhuizen mede daardoor met hun gezin vaak naar kleinere dorpen in de buurt. Ze verhuizen bijvoorbeeld van Utrecht naar De Bilt of Zeist. Hierdoor wonen veel meer mensen met een hoog inkomen in deze kleinere steden bij de stad.

Meer huishoudens

* Door de bevolkingsgroei is het aantal huishoudens flink toegenomen. In 1980 waren er bijna 5 miljoen huishoudens, in 2012 waren dat er 7,5 miljoen en de verwachting is dat er in 2040 zo'n 8,5 miljoen huishoudens zijn.
* In de afgelopen dertig jaar is vooral het aantal alleenstaanden sterk gegroeid. De verwachting is dat in de toekomst het aantal huishoudens, met name het aantal eenpersoonshuishoudens, verder toeneemt. Dit wordt vooral veroorzaakt door het toenemende aantal echtscheidingen en zelfstandig wonende jongeren. Als gevolg van de vergrijzing neemt het aantal mensen dat alleen komt te staan doordat hun partner overlijdt of naar een verpleeg- of verzorgingshuis gaat, de komende decennia sterk toe.
* De sterke verandering van de gezinssamenstellingen in Nederland betekent dat er de komende jaren een wijziging in het woningbestand moet komen.

De aantrekkelijke stad

* Amsterdam, Utrecht, Amstelveen, Haarlem en 's-Hertogenbosch vormen de top 5 van de meest aantrekkelijke woonsteden van Nederland. Wanneer je de geografische ligging zou negeren, verschijnen Groningen en Maastricht op plaats 4 en 5. Beide steden zijn aantrekkelijk, maar door hun ligging en de verminderde kansen op een baan, staan ze niet in de top 5.
* De kwaliteit van de woningen is een belangrijke reden om te verhuizen. Veel mensen willen een groot huis met een tuin. En mensen hebben een voorkeur voor een koopwoning, het liefst een woning van voor de Tweede Wereldoorlog met meerdere middelgrote kamers. De vraag naar dit soort woningen heeft gevolgen voor de verkoopprijs, maar is ook zichtbaar in de nieuwbouw, zoals in de retrohistorische wijk Brandevoort in Helmond.
* Ook de kwaliteit van de directe woonomgeving en de omgeving van de stad zijn van invloed, zoals veiligheid, de kwaliteit van scholen en de aanwezigheid van parken en kinderopvang. De veiligheid vinden mensen belangrijker dan de overige drie indicatoren.
* Stedelijke voorzieningen zoals een theater blijken een zeer belangrijke rol te spelen, evenals het aanbod aan restaurants in de stad. Daarnaast kunnen de aanwezigheid van een voetbalclub, musea, festivals en een aantrekkelijk uitgaansleven ervoor zorgen dat mensen graag in de stad willen wonen.
* Een historische binnenstad vergroot de aantrekkelijkheid van de stad. Theaters, cafés en restaurants vestigen zich graag in een historisch pand. Wanneer de combinatie historie, cultuur en horeca op korte afstand van elkaar ligt en werken en ontspanning dus dicht bij elkaar zijn, wordt dit door stadsbewoners nog meer gewaardeerd.

Stedelijke economische groei

* Van oudsher is de stad het brandpunt van economische activiteiten, of het nu gaat om een van de vier grote steden of een provinciestad. De steden spelen een belangrijke rol in de nationale, Europese en wereldeconomie. Stedelijke economische ontwikkeling vereist bestuurlijke samenwerking over de grenzen van de stad heen en samenwerking tussen bestuur, bedrijfsleven en burgers. Om het economische succes van een stad te meten, wordt er gekeken naar de verschillen in groei van de werkgelegenheid in steden.
* De samenstelling van de bevolking heeft invloed op de verschillen in economische groei tussen steden. Wanneer er meer hoogopgeleiden in de stad gaan wonen, trekt dat nieuwe bedrijven aan en neemt de werkgelegenheid toe. Alle mensen met een afgeronde wetenschappelijke studie of een hbo-opleiding worden tot de hoogopgeleiden gerekend. In de steden worden in het algemeen hogere lonen betaald.
* Hoogopgeleide mensen besteden meer geld in de lokale economie, en starten eerder een eigen bedrijf. Daardoor treden ook allerlei neveneffecten op. Ze geven meer geld uit in de Plaatselijke horeca, winkels en theaters. Dat bevordert de werkgelegenheid, ook van laagopgeleiden.
* In de steden in de Noordvleugel van de Randstad, en dan vooral in Utrecht en Amsterdam, wonen relatief veel hoogopgeleiden. In de Zuidvleugel van de Randstad is een kleiner deel hoogopgeleid.
* Naast de aanwezigheid van hoogopgeleiden is het ontstaan van de **creatieve stad** belangrijk voor de economische groei van de stad. In een creatieve stad vinden veel nieuwe ontwikkelingen en innovatieve activiteiten plaats. Schrijvers, modeontwerpers, grafisch ontwerpers, architecten, musici, acteurs, componisten, schilders, beeldhouwers, fotografen, dansers, tv-makers, regisseurs en artiesten, maar ook ICT'ers, wetenschappers en ingenieurs behoren tot de creatieve economie. Ongeveer een vijfde deel van de totale beroepsbevolking van Nederland behoort tot deze groep en die omvang blijft stijgen. In steden behoort bijna een kwart van de beroepsbevolking tot de creatieve klasse, terwijl dat landelijk ongeveer 17% is.
* Steden waar veel creatieve en hoogopgeleide mensen wonen, hebben een hoger percentage startende bedrijven. Ook is er een verband tussen het aandeel werkenden in de creatieve sector en de groei in de werkgelegenheid in de financiële en **zakelijke dienstverlening**. Het aantal starters (en faillissementen) in een stad beïnvloedt de werkgelegenheid en veroorzaakt dus verschillen in economische groei.

Gevolgen voor de woningmarkt

* In Nederlandse steden wonen vooral hoogopgeleiden met een hoger inkomen, en lager opgeleiden met een laag inkomen. De middeninkomens ontbreken.
* In de grote steden wonen veel niet-westerse allochtonen die een lager gemiddeld inkomen hebben. Dankzij de grote voorraad sociale huurwoningen en het system van huursubsidie kunnen deze bewoners in de (dure) steden wonen. De midden-en hogere inkomensgroepen komen niet in aanmerking voor sociale woningbouw. Als de vraag naar woningen toeneemt, waardoor de huizenprijzen stijgen, zullen de hogere inkomensgroepen de beschikbare woningen nog wel kunnen betalen. De middeninkomens verdienen te veel om in aanmerking te komen voor sociale woningbouw, maar te weinig om de dure huur- of koopwoningen te kunnen betalen.
* Ook in Utrecht blijken zowel hoogopgeleiden met een hoger inkomen als lager opgeleiden met een laag inkomen oververtegenwoordigd te zijn. Dit heeft ook gevolgen voor de arbeidsmarkt; er is sprake van een **duale arbeidsmarkt**. In de stad is er een tweedeling in het aanbod van arbeidskrachten. Er is een slecht geschoolde, kansarme groep naast een beter geschoolde, kansrijke groep.

De motor van de kenniseconomie

* Utrecht is de creatieve hoofdstad van Nederland: zo'n 35% van de bevolking heeft een baan in de creatieve beroepen. Delft en Amsterdam staan tweede en derde. Alle drie steden hebben een **sciencepark**, een gebied, vaak vlak bij een universiteit, waar hoger onderwijs, hoogwaardig onderzoek en kennisintensieve bedrijven bij elkaar zitten. Dit schept mogelijkheden om van elkaars aanwezigheid en kennis gebruik te maken. Wanneer een groot deel van de economische groei van een stad (of land) voortkomt uit de ontwikkeling en toepassing van nieuwe technologie, spreekt men van een **kenniseconomie**. Deze sector is de economische groeimotor van de steden.
* leder jaar stelt het World Economic Forum een ranglijst samen van de kenniseconomieën op de wereld. Nederland bezette in 2015 de vierde plaats. Nummer één en twee van de ranglijst zijn Zwitserland en Singapore. De Verenigde Staten bezetten de derde positie. Nederland dankt deze vierde plaats aan de kwaliteit van het hoger onderwijs, de goede infrastructuur en de aandacht voor vernieuwing (innovatie). De wetenschappelijke onderzoeksinstituten zijn nog altijd van hoog niveau.

Slimme steden

* Een slimme stad of **smart city** probeert de kwaliteit van het leven in de stad te verbeteren met vernieuwende oplossingen waarbij gebruikgemaakt wordt van digitale technologie (ICT = informatie- en communicatietechnologie). Het gaat om allerlei aspecten van het leven in de stad, zoals mobiliteit, infrastructuur, milieu, voorzieningen, gebouwen en het leven in de stad. Smart city's proberen ook hun ecologische voetafdruk te verkleinen door het verbruik van hulpbronnen en energie te verminderen, en de uitstoot van CO2 te verkleinen. De smart city wordt zo tegelijkertijd een **duurzame stad** (**sustainable city**).
* Steden in binnen- en buitenland richten **living labs** op om daar te experimenteren met vernieuwende ideeën. Geen proef in een laboratorium, maar een test in het echte leven. Samen met de gebruikers wordt een product of dienst ontwikkeld, getest en in gebruik genomen. Het product (of de dienst) biedt een praktische oplossing voor een probleem van de gebruiker.
* De meeste toepassingen worden ontwikkeld door gebruikers (lokale bedrijven). Wanneer er ook publieke instellingen in een wijk, stad of regio bij deze ontwikkeling betrokken zijn, is er sprake van een **publiek-private samenwerking**. De ontwikkelaars maken gebruik van elkaars kennis.

***Boek Wonen in Nederland Hoofdstuk 4 Een leefbare stad***

Urbanisatie

* Op een kaart van Nederland valt direct op dat Nederland sterk verstedelijkt is. Slechts 20% van alle Nederlanders woont niet in een stad. In de middeleeuwen ontstonden de eerste steden, maar die waren niet erg groot. Dit veranderde rond 1870 toen bestaande steden zich sterk ontwikkelden en een aantal dorpen zoals Emmen, Tilburg, Uden, Etten-Leur en Drachten veranderden in steden. De oorzaken van deze urbanisatie zijn economisch van aard.
* Door de mechanisering van de landbouw was er minder werk op het platteland. De groeiende industrie vestigde zich vooral in de steden, waardoor daar een grote vraag naar arbeiders was. Veel mensen trokken van het platteland naar de stad. Omdat toen nog vrijwel niemand een auto bezat, moesten mensen dicht bij hun werk wonen.
* In de steden werden nieuwe woonwijken uit de grond gestampt, meestal dicht bij de fabrieken. Het waren vaak huizenblokken van drie of vier verdiepingen hoog, zodat er veel huizen op een klein oppervlak pasten. De hygiëne was er slecht, er was geen riolering, geen wc en badkamer en geen stromend water. Bovendien was de woningbouw van slechte kwaliteit, waardoor de huizen vaak vochtig waren. De straten waren smal en er was weinig groen. Speelgelegenheid voor kinderen was er nauwelijks.
* De slechte woonomstandigheden hadden een negatieve invloed op de gezondheid van de bewoners. Nadat er vooral in deze wijken veel slachtoffers vielen door epidemieën, ging de overheid zich met de woonomstandigheden bemoeien. In 1901 kwam de Woningwet, waardoor de kwaliteit van de woningen en van de woonomgeving in de nieuwere wijken hoger werd.
* In de periode van 1850 tot 1950 suburbaniseerde en kleine groep welgestelden. Ze ontvluchtten de stad om in een aangenamere omgeving te gaan wonen. Ze woonden vooral in dorpen die een spoorverbinding hadden met de stad waar ze werkten. Rijke Amsterdammers gingen bijvoorbeeld naar Wassenaar, Zeist of Bloemendaal. De suburbanisatie naar het Gooi is een voorbeeld van selectieve migratie.

Suburbanisatie

* Na de Tweede Wereldoorlog breidden de steden zich steeds verder uit. De economie herstelde waardoor er meer werk in de steden kwam. Bovendien was de natuurlijke bevolkingsgroei tot de jaren zestig van de twintigste eeuw hoog. Steeds vaker kampten de steden met ruimtegebrek binnen hun eigen grenzen. Mensen verhuisden vanuit de stad, vooral naar de randgemeenten waar op grote schaal woningen werden gebouwd. Daardoor groeiden de dorpen nabij de grote steden snel. De steden veranderden in agglomeraties en de agglomeraties veranderden in stadsgewesten. Deze periode van suburbanisatie hing samen met de groei van de welvaart in Nederland.
* Het autobezit nam sterk toe en ook de infrastructuur werd sterk verbeterd. De relatieve afstand werd daardoor sterk verkleind.
* Door de toegenomen welvaart vertrokken middenklassengezinnen uit de stad. Het waren vooral jonge gezinnen met kinderen. In hun nieuwe woonomgeving vonden ze een ruim en modern huis met een tuin en voldoende speelruimte voor de kinderen. Ook kon de auto voor de deur geparkeerd worden.

Gevolgen van de suburbanisatie

* Op lokale, regionale en nationale schaal had de suburbanisatie een aantal gevolgen.
* Uit de stad vertrokken meer mensen dan dat er zich vestigden. Alleen de mensen die het wonen buiten de stad niet konden betalen, studenten en ouderen die niet meer wilden verhuizen, bleven achter in de stad. Een nieuwe groep bewoners, immigranten, vooral arbeidsmigranten uit Spanje en Italië en later uit Marokko en Turkije, gingen in de industriesteden wonen.
* Vooral de meer kapitaalkrachtigen vertrokken uit de stad. De nieuwe en de achtergebleven bewoners waren minder welvarend, waardoor de steden via de lokale belastingen veel minder inkomsten binnenkregen voor onderhoud en vernieuwing van de stedelijke bebouwing en de woonomgeving, de infrastructuur en de voorzieningen. Er ontstond een tweedeling in de stad. Bepaalde wijken met veel goedkope huurwoningen werden sterk verwaarloosd. Dit had gevolgen voor de openbare ruimte. Er kwam bijvoorbeeld vandalisme, waardoor de aantrekkelijkheid van de woonomgeving verder verminderde. Andere wijken met een hoog percentage koopwoningen bleven wel aantrekkelijke woonplekken.
* In de binnenstad nam de woonfunctie af en de werkfunctie toe door de bouw van nieuwe kantoren, winkels, horeca en andere voorzieningen. De bewoners van de randgemeenten bleven in de stad werken en ze maakten ook nog steeds gebruik van de stadse voorzieningen. Er was veel verkeer tussen de (centrale) stad en de dorpen en steden in de omgeving. Dat leidde steeds vaker tot files.
* Er verdween steeds meer open ruimte in Nederland, Vooral in de Randstad. Deze open ruimte werd niet alleen volgebouwd met woningen, maar ook met nieuwe wegen en bedrijventerreinen.

Steeds meer woningen

* De vraag naar woningen werd vanaf het einde van de jaren zestig van de twintigste eeuw versterkt door drie ontwikkelingen: gezinsverdunning, huishoudensverdunning en een lagere woningdichtheid.

1. **De woningdichtheid** -> het aantal woningen per vierkante kilometer, is veel lager dan vroeger. De woningen werden in de afgelopen eeuw steeds groter, maar de gezinnen steeds kleiner (gezinsverdunning). Mensen namen dus steeds meer woonruimte in. Daarnaast kwamen er steeds meer eenpersoonshuishoudens (huishoudensverdunning). In 1960 bestond slechts 12% van de huishoudens uit eenpersoonshuishoudens; tegenwoordig is dat ongeveer een derde deel van de huishoudens. Gezinnen met twee kinderen en de laatste jaren ook gezinnen met één kind werden als ideaal gezien. Hoewel allochtone gezinnen groter zijn dan autochtone gezinnen, is ook bij deze groep de gezinsgrootte sterk gedaald.
2. **De huishoudensverdunning** -> is vooral een gevolg van de groei van het aantal alleenstaanden. Dit is het gevolg van de sterk gestegen levensverwachting en het feit dat steeds meer jongeren na het verlaten van het ouderlijk huis eerst alleenstaand zijn. Ook speelt de toename van het aantal echtscheidingen een rol.
3. **Lagere woningdichtheid** -> minder woningen per hectare leidt tot een lagere woningdichtheid. Uit woonenquêtes blijkt dat de meeste mensen, ook jongeren, het liefst het klassieke rijtjeshuis, met een voor- en een achtertuin, met een parkeerplaats willen. Flats of andere hoogbouw is in Nederland minder populair.

Groeikernenbeleid: gebundelde deconcentratie en stadsvernieuwing

* De verstedelijking van de landelijke gebieden vooral rond de grote steden had grote gevolgen voor de open ruimte. Dat deed de overheid in 1974 besluiten om het beleid van gebundelde deconcentratie in te voeren. Mensen uit de grote steden van de Randstad mochten zich alleen vestigen in door de overheid aangewezen gemeenten. Er werden groeikernen en groeisteden aangewezen. Groeikernen vingen de overloop van de grote steden in de Randstad op en groeisteden bundelden de groei in de rest van Nederland.
* De groeikernen lagen bij voorkeur buiten het Groene Hart. Alle grote Nederlandse steden hadden groeikernen. Zo werden Hoorn, Purmerend, Lelystad en Almere aangewezen als groeikern van Amsterdam. Houten en Nieuwegein werden de groeikernen van Utrecht. Omdat de bewoners van de groeikernen in de centrale stad bleven werken, werd de fileproblematiek groter. De forensen moeten immers iedere dag van hun woon- naar hun werkplaats. De groeikernen werden slaapsteden; overdag was er weinig activiteit.
* Voor de stadsbewoners moesten de stadswijken worden opgeknapt. Er werd geld vrijgemaakt voor **stadsvernieuwing**. In de vooroorlogse wijken vond in deze periode sanering (afbraak en nieuwbouw) en renovatie (aanpassen aan moderne woonwensen) plaats. Wanneer het nodig was, werden er ook nieuwe huizen gebouwd.
* Het beleid van de gebundelde deconcentratie bestond slechts korte tijd. Door de stijgende energieprijzen, de economische crisis en de daarmee gepaard gaande toename van de werkloosheid daalde het aantal verhuizingen. Investeringen door de overheid waren financieel ook niet mogelijk. Vanaf het midden van de jaren tachtig van de twintigste eeuw sprak de overheid over het compacte stadbeleid om daarmee de problemen van de stad op te lossen.

Compacte stad

* Vanwege de suburbanisatie in de jaren zeventig van de twintigste eeuw nam de bevolking van de steden af en daarmee ook de inkomsten. Gemeenten halen ongeveer een zesde deel van hun inkomsten uit gemeentelijke belastingen, vooral uit de onroerendezaakbelasting (ozb). Dat is een belasting die gemeenten heffen bij eigenaren en gebruikers van vastgoed. Om meer inkomsten te krijgen, moest de leegloop worden gestopt en moest de stad weer aantrekkelijk worden om in te wonen. Dus zonder doorgaand verkeer, met luxe woningen en met een hoog voorzieningenniveau.
* Om de selectieve migratie van mensen met hoge inkomens uit de stad te verminderen, moest er gebouwd worden voor het hogere segment van de woningmarkt. In de stad was veel ruimte vrijgekomen, omdat fabrieken waren gestopt of verhuisd. Voormalige fabrieksterreinen werden volgebouwd met laagbouw: ruime huizen met een tuin. In de oude binnenstad werden verpauperde panden zoals oude fabriekshallen gesloopt. Op deze plekken kwam nieuwbouw. Alle lege delen van de stad werden op deze manier gevuld met woningen.
* Daarnaast werden de steden vanaf 1995 uitgebreid met Vinex-wijken. Deze wijken liggen tegen de grote stad aan. Het beleid om meer te bouwen in de steden en dicht tegen de steden aan, heet het compacte stadbeleid. Het gevold van dit beleid was dat de bevolking van de stad voor het eerst sinds de jaren zestig van de twintigste eeuw weer toenam. Er was sprake van re-urbanisatie.
* In de stadsvernieuwingswijken was intussen de sociale problematiek toegenomen door de concentratie van mensen met lage inkomens en allochtonen. In deze achterstandswijken of probleemwijken waar veel huurwoningen met lage huren staan, schoot de leefbaarheid tekort. De sociaaleconomische problemen zoals werkloosheid, schoolverzuim, vandalisme en criminaliteit werden een steeds groter probleem.

Stedelijke vernieuwing

* Vrijwel alle grote steden hebben woonwijken met een matige of slechte leefbaarheid. In 2007 stelde toenmalig minister Vogelaar van Wonen, Wijken en Integratie een lijst op van de veertig slechtste woonwijken van Nederland. Die wijken kregen de naam Vogelaarwijken, maar ze werden ook met de termen krachtwijken, prachtwijken, probleemwijken en achterstandswijken aangeduid. Er ontstond beleid om woonwijken in de stad te vernieuwen om daarmee de leefbaarheid sterk te verbeteren -> **stedelijke vernieuwing**. Het beleid leek op het stadsvernieuwingsbeleid uit de periode 1960 tot 1980, maar bij stadsvernieuwing werden alleen de woningen en de omgeving aangepakt. Bij de stedelijke vernieuwing werden ook sociale maatregelen genomen. Het beleid van stedelijke vernieuwing kent drie aspecten.

1. **Vernieuwing van de woningen** -> door sanering, renovatie en nieuwbouw. Daarnaast werden ook de voorzieningen en de woonomgeving verbeterd.
2. **Verbetering van de leefomgeving** -> door te zorgen voor meer veiligheid. Dat gebeurt door meer politie op straat en een hardere aanpak van de criminaliteit. De leefbaarheid kan ook verbeteren door bewoners met elkaar in contact te brengen. De komst van een wijkcentrum, de verbetering van sport. voorzieningen, zoals een Cruyff Court, of een wijkraad kunnen de **sociale cohesie** (sociale samenhang) verbeteren.
3. **Meer aandacht voor de bewoners** -> iedere gemeente heeft een eigen armoedebeleid en er wordt geprobeerd de gezondheid van de bewoners te verbeteren, bijvoorbeeld met een cursus gezonde voeding. Ook geven gemeenten geld uit aan taalcursussen (meer kans op integratie) en cursussen voor werklozen, bijvoorbeeld om goed te leren solliciteren.

* Soms is **stedelijke herstructurering** noodzakelijk. Dan wordt een verouderd en verloederd gebied in de stad planmatig en meestal grootschalig vernieuwd, zodat het voldoet aan huidige eisen op het gebied van wonen, werken, recreëren en mobiliteit. Soms gebeurt dit door sloop en nieuwbouw, soms door renovatie en hergebruik. Herstructurering houdt vaak ook in dat de functie van een plek gaat veranderen. Er worden nieuwe (dure) huizen gebouwd die nieuwe bewoners aantrekken. Daarmee verandert ook de bevolkingssamenstelling in dat deel van de stad volledig.

Gentrification

* Wanneer bijzondere oudere panden in de stad worden opgeknapt door renovatie of restauratie, worden ze gewild als woonruimte. Dan ontstaat een bijzondere vorm van stedelijke vernieuwing, namelijk **gentrification**. Dat trekt andere mensen uit de middenklasse aan, waardoor de koop- en huurprijzen in de wijk stijgen. De oorspronkelijke, armere bewoners kunnen de hogere prijzen in de wijk niet meer betalen en zijn gedwongen te vertrekken. De samenstelling van de wijk verandert hierdoor. Het proces van gentrification is in de grote Nederlandse steden sinds de jaren tachtig van de twintigste eeuw gaande.
* Gentrification vindt vooral plaats in straten met een bepaalde uitstraling, bijvoorbeeld vanwege de variatie aan bebouwing, de sfeer en/of de ligging bij een park, metrostation of de historische binnenstad, zoals in de Pijp en de Jordaan in Amsterdam, de Stationsbuurt in Den Haag en Middelland en Katendrecht in Rotterdam.
* Vaak zijn het jonge creatieve mensen die de sfeer van de wijk ontdekken en beginnen met het opknappen van de relatief goedkope woningen. Deze groep wordt dan opgevolgd door de kapitaalkrachtige, vaak jonge beroepsbevolking met een stedelijke leefstijl: de yuppen (young urban professionals) en dinks (double income no kids). Ook jonge middenklasse-gezinnen verhuizen naar deze wijken. Er ontstaan wijken in de stad met een hogere sociaaleconomische status.
* Met de oprukkende yuppen en welvarende gezinnen verandert het straatbeeld. In oude bankgebouwen en winkels waar goedkope meubels werden verkocht, vestigen zich verantwoorde supermarkten en yogastudio's. En bruine kroegen en koffiehuizen maken plaats voor hippe barretjes en terrasjes, en restaurants.

Wijken en buurten

* Een stad is opgedeeld in wijken, en een woonwijk kan zijn onderverdeeld in buurten. ledere wijk of buurt heeft zijn eigen kenmerken. Zo zijn er villawijken, jarenzeventigwijken, nieuwbouwwijken en arbeiderswijken. Soms worden wijken of buurten genoemd naar een etnische groepering die de wijk vooral bevolkt, zoals de Indische buurt of China town. In elke wijk of buurt zie je kenmerken van woningen en kenmerken van de mensen die er wonen.
* Bij **woningkenmerken** kijk je naar zaken als:

1. **Ouderdom** -> dus het bouwjaar van een pand
2. **Eigendom** -> koop of huurwoning
3. **Woningtype** -> bijvoorbeeld hoogbouw/laagbouw, flatwoning, portiekflat, eengezinswoning, vrijstaande woning met tuin, twee-onder-een-kap
4. **Huizenprijs** -> de geschatte waarde voor de onroerendezaakbelasting (WOZ-waarde)
5. **De onderhoudstoestand** van de woning

* De **bewonerskenmerken** kun je meten door te letten op:

1. **De samenstelling en de grootte van de huishoudens** -> zoals het aantal kinderen per gezin, eenoudergezinnen en alleenstaanden
2. **De samenstelling van de bevolking naar etnische herkomst het inkomen** -> de gemiddelde hoogte van het inkomen per huishouden en de percentages bijstandsuitkeringen en werkloosheid
3. **Leeftijd** -> de gemiddelde leeftijd en de leeftijdsopbouw
4. **Gezinsfase** -> zoals alleenstaand, kindertal, getrouwd of samenwonend en bejaard

* Met behulp van woning- en bewonerskenmerken kun je een **buurtprofiel** maken. Een buurtprofiel schetst hoe een wijk of buurt er voor staat. Een 'goede' wijk heeft bijvoorbeeld veel koopwoningen, weinig werkzoekenden, hoge inkomens en hoogopgeleide inwoners. Zo'n wijk heeft een hoge leefbaarheid: er is weinig criminaliteit en de bewoners voelen zich prettig in hun woonomgeving.

De ene buurt is de anderen niet

* De kwaliteit van de **woonomgeving** hangt af van de **buurt** en **wijkvoorzieningen** en de sociale veiligheid. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in subjectieve en objectieve veiligheid. Bij **subjectieve veiligheid** gaat het erom hoe veilig mensen zich voelen. Hoe iemand zijn woonomgeving beleeft, heeft te maken met de persoon. Waarschijnlijk kijkt een bejaarde heel anders tegen de buurt aan dan een tiener. De **objectieve veiligheid** gaat over strafbare feiten die bij de politie zijn geregistreerd. De objectieve veiligheid kun je aantonen met cijfers, terwijl de subjectieve veiligheid een gevoel van (on)veiligheid weergeeft. Onveiligheid of het gevoel hebben dat het onveilig is in de buurt, kan ervoor zorgen dat mensen worden belemmerd in hun sociale bezigheden.
* De **openbare ruimte**, dus de straten, pleinen, parken en het water in de stad, maakt deel uit van de woonomgeving. De kwaliteit van de openbare ruimte wordt afgemeten aan de toegankelijkheid, het onderhoud, de overzichtelijkheid en het toezicht. Een mooi park dat in de buurt ligt, maar is afgezet met prikkeldraad of alleen te bezoeken is door een duur entreebewijs te kopen, is slecht toegankelijk. Het onderhoud van pleinen en plantsoenen, straten en paden bepaalt het aanzicht van de openbare ruimte. Wanneer de gemeente de bestrating bijhoudt en straatvuil en onkruid weghaalt, vergroot dit de leefbaarheid van de stad. Een slechte overzichtelijkheid van de openbare ruimte door donkere hoeken, dicht struikgewas en doodlopende stegen verslechtert de subjectieve veiligheid, terwijl voldoende toezicht door politie en buurtwachten dit juist verbetert.