Samenvatting Aardrijkskunde

Hoofdstuk 4 Nederland: Wateroverlast

§2 Hoe rivieren werken

*Van bovenloop naar benedenloop*

**Stroomstelsel** = het geheel van de hoofdstroom en zijtakken van de rivier.

1. **Bovenloop** = hoog in de bergen, snelle stroming.
2. **Middenloop** = middelste deel, rivier loopt door een dal waar hij zich heeft ingesneden.
3. **Benedenloop** = stroomt in laagland, door een overstromingsvlakte.

**Verval** = hoogteverschil tussen twee punten.

**Verhang** = hoogteverschil in meters per kilometer.

**Meanderen** = de rivier gaat slingeren.

*Stroomgebied en waterscheiding*

**Stroomgebied** = gebied waarbinnen al het regen- en smeltwater via een hoofdrivier naar zee stroomt.

**Waterscheiding** = grenzen waardoor stroomgebieden van elkaar gescheiden worden 🡪 bergen of andere verhogingen in het landschap.

**Vertragingstijd** = hoeveel tijd het water nodig heeft om na een regenbui in de rivier te komen.

* Vegetatie
* Aard van de bodem en onderliggend gesteente

*Regiem en debiet*

**Regiem** = schommelingen in de waterafvoer van een gebied gedurende het jaar.

* **Gletsjerrivier** 🡪 bestaat uit smeltwater, staat vooral hoog in de lente doordat dan de gletsjers smelten.
* **Regenrivier** 🡪 gevoed door regen, hoog in de natte maanden (b.v. de Maas).
* **Gemengde rivier** 🡪 gevoed door regen en smeltwater, regelmatig regiem (b.v. de Rijn).

**Debiet** = de hoeveelheid water die een rivier afvoert.

**Piekafvoer** = maximale afvoer tijdens een hoogwater periode.

*Invloed van klimaatsverandering*

Het versterkte broeikaseffect heeft ook effect op de rivieren:

* Een graad tempratuurstijging = 1-3% meer neerslag 🡪 hoger debiet.
* Meer extreme weerssituaties = lange periodes van droogte en lange periodes van veel neerslag 🡪 piekafvoeren 🡪 overstromingen.
* De gemiddelde temperatuur in Nederland stijgt tot 2100 met 2°C toe 🡪 de zeespiegel stijgt hierdoor met 60 cm 🡪 Maas + Rijn kunnen water steeds lastiger kwijt in zee.

§3 De mens grijpt in

*De ongetemde rivier*

Box 1: Rivierverlegging

Vroeger stroomde de Maas en de Rijn nog vrij door Nederland. Door de lage stroomsnelheid wordt sediment afgezet in de eigen bedding en bij overstromingen langst de rivier.

**Stroomrug** = het geheel van de rivierbedding met zijn beide oeverwallen.

De rivier kan zich in de benedenloop heel makkelijk verleggen door **meanderafsnijding en stroomgordelverlegging**.

**Oeverwal** = Zandrug, direct naast de rivier gelegen, ontstaan door sedimentatie bij overstroming.

**Kom** = laaggelegen gebied naast de rivier waarin klei is afgezet.

*Wonen in het riviergebied*

In het begin dat mensen in het riviergebied woonden gingen ze op de hoger gelegen oeverallen wonen.

11e eeuw 🡪 men zorgde voor betere bescherming door de **winterdijk** (= hoge dijk, wat verder van de rivier afgelegen) 🡪 braken bij hoogwater door 🡪 mensen gingen **terpen** (= door de mens aangelegde woonheuvel ter bescherming van overstromingen) aanleggen 🡪 19e eeuw 🡪 om de uiterwaarden zo veel mogelijk te kunnen gebruiken werden **zomerdijken** (= lage dijk, dicht bij de rivier) aangelegd.

*Ingrepen met gevolgen*

We hebben de laatste 100 jaar ingrepen gedaan die niet altijd de veiligheid hebben bevorderd:

* Krippen aangelegd (bevaarbaarheid)

🡪 de rivier blijft zoveel mogelijk in het midden van haar stroomgeul en wordt de stroomgeul diep genoeg voor de scheepvaart.

* Bebouwing van de uiterwaarden

🡪 hierdoor moest de zomerdijk worden opgehoogd 🡪 geen overstromingen meer bij hoogwater.

* Kanaliseren van rivieren (bevaarbaarheid)

🡪 veel bochten afgesneden 🡪 water loopt sneller door de rivier.

* Verstedelijking langs de rivieren is toegenomen

🡪 door **versteniging** (= door de toegenomen verstedelijking neemt het oppervlakte van de straten en wegen toe, waardoor het regenwater sneller afspoelt) wordt de vertragingstijd steeds korter 🡪 rivieren hebben minder tijd om het water te verwerken 🡪 **verhoogde piekafvoer**.

§4 Grootschalige maatregelen in de rivieren

*Maatregelen in het verleden*

* **Dijkverzwaring** 🡪 dijken worden verhoogd of verbreed
* Stukken gekanaliseerd.
* Noodoverloopgebieden / retentiegebieden.
* Rivierlopen graven om overstromingsgevaar in bestaande rivieren te verminderen.
* Stuwen om de rivieren beter bevaarbaar te houden.
* De invoeringen van den **Deltawet** 🡪 alle rivierdijken moesten zo hoog worden dat ze weerstand konden bieden aan extreem hoge waterstanden.

*Hedendaagse maatregelen*

De overheid is nieuwe maatregelen gaan nemen omdat he lijkt dat er via de rivieren steeds meer water Nederland instroomt.

* **Verlaging uiterwaarden (ruimte)**

Afgraven kleilaag + zandlaag.

* **Aanleg van nevengeulen**

Vergroten de afvoercapaciteit van de rivier.

* **Verwijderen of aanpassen van obstakels in het winterbed**

Water sneller afvoeren 🡪 daling (hoog)waterpeil.

* **Uiterwaardverbreding door dijkverlegging landinwaarts**
* **Retentie**

Vermindert de hoeveelheid door de rivier af te voeren water.

* **Bypassen + groene rivieren**

Bedijkte gebieden die van een rivier aftakken en een deel van het water via een andere route afleggen.

* **Vermindering van zijdelingse toestroom**

Waterstand verlagend effect.

* **Kribverlaging**

Effect van opstuwing bij hoogwater wordt verminderd.

* **Zomerbedverdieping**

Afvoercapaciteit van de rivier vergroten.

* **Dijkverhoging**

Bescherming tegen overstromingen, draagt niet bij aan het verlagen van het waterpeil bij hoogwater.

§5 Nationaal en internationaal waterbeleid

*Rivieren op verschillende schaalniveaus*

Als ze in Frankrijk een aanpassing oden in de Maas merk je dat ook in België en Nederland.

**Intergouvermentele samenwerking** = afspraken en samenwerking tussen landen.

*Afspraken over water op lokaal en regionaal niveau*

**Watertoets** = waterhuishoudkundige voorschriften die gevolgd moeten worden bij alle projecten uit de ruimtelijke ordening.

In het rivierengebied gaan de verschillende instanties beter samenwerken, zodat er veiliger gebouwd kan worden.

*Nationaal waterbeleid*

Het beleid ‘Ruimte voor de rivier’ is gericht op **waterkwaliteiten en waterkwantiteit** 🡪 schoon water, voorkomen van overlast.

**Drietrapsstrategie**

1. **Vasthouden**

In de bovenloop regen de grond in laten lopen zodat het pas na langere tijd in de rivier komt.

1. **Bergen**
	* Dijken + kades verder naar achteren om te laten overstromen.
	* Gebieden aanwijzen die bij overstromingsgevaar acuut mogen worden aangewezen om te overstromen.
2. **Afvoeren**

In de uiterwaarden moeten zoveel mogelijk obstakels worden opgeruimd zodat het water snel kan worden afgevoerd.

*Internationaal waterbeleid*

**‘Rijnconferentie’** = conferentie van de Rijnoeverstaten waarin afspraken gemaakt zijn over het beheer van de Rijn en waar het **Actieplan Hoogwater** (= **internationale afspraken** die gemaakt zijn betreft het beheer van de Rijn en haar zijrivieren) is overeengekomen.

* Tegen gaan van overstromingen door water beter vast te houden en te bergen.
* Tegengaan van overstromingen door de rivier meer ruimte te geven 🡪 meanderen.
* Verbetering van de waarschuwingssystemen bij hoogwater.

§8 Hoe het kustgebied werkt

1. “**Wandelende Waddeneilanden**”:

De Waddeneilanden verplaatsen zich langzaam van west naar oost. Door de vloedstroom is er aan de westzijde afbraak/erosie (hogere stroomsnelheid). Aan de oostzijde vind opbouw/sedimentatie plaats (lagere stroomsnelheid).

1. Ook is het zo dat bij vloed meer sedimenten/zeeklei in de Waddenzee worden afgezet dan er bij eb de Waddenzee weer verlaat, omdat de vloedstroom sneller gaat dan de ebstroom (vergelijk dit met de “zandrivier”) er is dus een netto toename van zeeklei in de Waddenzee.

Aangezien het een dalingsgebied (ook door de aardgaswinning) is + de inklinking is er een wankel evenwicht met de zeespiegelstijging 🡪 de Waddenzee blijft zo een getijdengebied **🡪** evenwicht ZSS-daling-ophoging door sedimentatie 🡪 evenwicht weg, dan wordt het een zee of verlandt het.

*Het ontstaan van onze kust*

Kustgebied dat steeds verandert (dynamiek) noemen we een zachte kust (zand/duin) 🡪 bron 38 (elementen moeten gekend worden) daarnaast hebben we ook harde kust

1. Zachte kust (268 km): kust met een natuurlijke of door de mens georganiseerde toevoer van zand. Heeft een natuurlijke veerkracht (opbouw-afslag).

-Door de zeestroming wordt langs de kust bij vloed zand gesideminteerd. Zo ontstaan de **strandwallen** 🡪 de wind kan dit zand meenemen richting land waardoor **duinen** ontstaan.

Voorwaarden voor het ontstaan van een duinenkust:

1. Zandige zeebodem
2. Langzaam oplopende zeebodem met branding 🡪 voelt het zand los
3. Aanlandige wind 🡪 aanlandige golven 🡪 zand wordt landinwaarts verplaats
4. Begroeiing om het zand vast te leggen 🡪 halofiele (zoutminnend) + windresistente vegetatie.

Zachte kustopbouw via:

-Zandtransport evenwijdig aan de kust door de getijdenstromen (bron 37).

-Zandtransport loodrecht op de kust door de werking van zeewater + wind **🡪** ontstaan duinen en zeereep = zeewerende duinenrij.

De vloedstroom (Z 🡪 N) is sterker (🡨 ZW wind) dan de ebstroom (N 🡪 Z) 🡪 stroomsnelheid bij vloed is hoger (per tijdseenheid wordt er meer water verplaatst) 🡪 groter transport van marien zand bij vloed (aanvoer van zand) dan bij eb (afvoer van zand) 🡪 na elke getijdebeweging blijft er netto zand achter 🡪 “zandrivier” die parallel aan de kust loopt 🡪 vervolgens wordt via de branding het zand aangevoerd op het strand.

-Dit dynamische gebied kent door de vele gradiënten (overgangsgebieden) een grote diversiteit (waardevol gebied, maar wel kwetsbaar) 🡪 veel soorten en van elke soort weinig exemplaren.

Gradiënt / overgangsgebied: nat-droog / zout-zoet / schaduwrijk-schaduwarm / hoog-laag / voedselrijk-voedselarm / zand-klei / diep-ondiep water / turbulent-rustig water; enz.

1. Kustgebied dat minder dynamiek kent en niet veel verandert noemen we een harde kust (rotsen/steen + dijken) 🡪 stabiele kust 🡪 harde kust (430 km): kust met zeedijk op Deltahoogte.

*Het uiterlijk van de kust*

De kust is een grensgebied tussen de Noordzee en de delta = mondingsgebied van Eems-Maas-Rijn-Schelde.

De huidige Nederlandse kust is onder te verdelen in drie zones:

* Waddenzeekust: stroomt bij vloed vol en bij eb komt dit deels droog te liggen.

-Zeedijken (van land naar zee: steeds jonger en hoger) + duinen + Waddeneilanden + Waddenzee. Op de Noordzeekant van de W-eilanden liggen de duinen.

* Gesloten duinkust: kust met brede strandwal met daarop een duinenrij. Vooral zachte kustverdediging.
* Estuarium in Zeeuwse kust: Trechtervormig verbrede zeearmen door getijdenwerking 🡪 mengeling van zoet rivierwater en zout zeewater. Natuurlijke duinen + waterkeringen.

*Maatregelen aan de kust*

Eerste bescherming via de terpen vanaf ca. 1000: zeedijken.

Grote projecten om ons land tegen de zee te beschermen:

* Afsluiting van de Zuiderzee 9🡪 IJsselmeer met Flevopolders + kortere kustlijn).
* O.a. Hondsbosschezeewering (in Noord-Holland op de plek waar de duinen ontbreken) 🡪 stuk harde kust in een zachte kust.
* De Deltawerken(Zeedijken verhogen de veiligheid; de kustlijn wordt d.m.v. dammen verkort)

🡪 hoofdtaak primaire dammen: zeewering (o.a. Ooster-scheldedam met de SVK (stromvloedkering) als compromis tussen veiligheid en milieu + de SVK in de nieuwe waterweg bij Rotterdam als compromis tussen veiligheid en scheepvaart)

🡪 open Westerschelde: dijkverzwaring als compromis tussen veiligheid en scheepvaart van Antwerpen.

§9 Bescherming tegen de zee

*Bedreigingen aan de kust*

2 processen zorgen ervoor dat in Nederland het overstromingsgevaar door zee toeneemt:

1. **Bodemdaling door:**

-(NW) Nederland is een groot gebied dat langzaam daalt = een geosynclinale (= dalingsbekken) ==> eigenlijk “kantelen” (NO Nederland komt omhoog).

-Voortdurende bemaling.

-De inklinking (= volumevermindering bij klei)

2. **Absolute zeespiegeldaling door:**

-Smelten van het landijs na de laatste IJstijd 🡪 de Noorzee komt weer onder water te staan.

-VBKE (versterkt broeikaseffect): smelten ijskappen/landijs (en **geen** Noorpoolijs) + warmer zeewater heeft meer volume.

1 + 2 gecombineerd is de **relatieve zeespiegelstijging**

VBKE:

-Er zijn wereldwijd inmiddels forse doelstellingen geformuleerd om de uitstoot van broeikasgassen te beperken. Maar wegens het vertragende effect zal de opwarming van de aarde nog wel even doorgaan. Daarom is het verstandig te blijven investeren in de dijken totdat de techniek er is om de opwarming van de aarde daadwerkelijk te stoppen.

De Nederlandse kust moet worden verstevigd om zeespiegelstijging en groter golfkracht op te kunnen vangen. Bij een versterking wordt zowel hoger als breder gemaakt.

-Het KNMI gaat voor de komende honderd jaar uit van een zeespiegelstijging van 35 tot 85 cm, waarvan in 2050 waarschijnlijk al 15 tot 35 cm bereikt zal zijn (het uitzetten van het opgewarmde zeewater zal naar verwachting voorlopig meer aan de zeespiegelstijging bijdragen dan het smelten van de gletsjers en de ijskappen).

*Naar een nieuw kustbeheer*

De overheid wil naar voldoende veiligheid en meer een **dynamische kustbeheer 🡪 centraal: dynamische handhaving van de BKL (basiskustlijn) en het kustfundament** (Nota kustverdediging 1990).

TB:

-Zee kan op sommige plaatsen het land binnenstromen 🡪 ruimte voor de zee.

-Aandacht voor het milieu 🡪 ecologische waarden.

-Aandacht voor de economie 🡪 economische waarden (werkgelegenheidsprojecten-toerisme)

* Concrete maatregelen:
1. Zandsuppletie: Noordzeezand gebruiken om de duinen te verstevigen; de jaarlijkse suppleties leveren voldoende bescherming bij de huidige zeespiegelstijging van ongeveer 20 cm/eeuw.

ER zijn verschillende vormen van zandsuppletie (vanaf 1990: jaarlijks 6 miljoen m3 zand):

-Noorzeebodem zorgt voor de aanvoer van zand.

-De mens gebruikt de zandmotor/zandrivier voor het dynamisch handhaven van de kustlijn en kustfundament via:

1. vooroeversuppletie (= natte suppletie): onderzeese zandbank die de golven breekt en vervolgens komt het zand op een natuurlijke wijze op het strand 🡪 wind waait het verder naar de zeereep 🡪 goedkoper-minder direct op het strand gebracht.

1. Dynamisch kustbeheer (Nota Kustverdediging) niet altijd bij afslag van duinen meteen herstellen, maar … o.a. door **slufter** (zee krijgt kans land binnen te stromen) 🡪 dynamisch gebied met een hoge diversiteit 🡪 ecologische waarden.

De zandbalans laat zien dat er gebieden zijn met netto verlies/winst van zand door de aanvoer van afslag/afvoer.

1. Harde kustverdediging 🡪 door mens aangelegde kustverdediging + goed onderhouden en op de veilige hoogte brengen.
2. Tegengaan **bolwerkvorming** 🡪 bebouwing (wonen-recreatie) in het kustgebied tegengaan/bepeken)