**Aardrijkskunde   
Wateroverlast  
Rivieren: natuurlijk systeem**Het stroomstelsel: het geheel van hoofdstroom en zijtakken van een rivier   
- bovenloop, het begin ve rivier, het bovenste deel dat meestal in de bergen stroomt  
- middenloop, het deel tussen de boven- en benedenloop   
=> in de boven/middenloop heb je vooral verticale erosie > de rivier snijdt zich een diep dal door het landschap  
- benedenloop, laagste deel ve rivier, net voordat hij de zee instroomt  
=> in de benedenloop vooral horizontale erosie, een kronkelende rivier > buitenbochten worden groter en in de binnenbochten wordt zand gesedimenteerd

Het verval: het hoogteverschil tussen twee punten langs een rivier  
Het verhang: het gemiddelde verval per kilometer (pkm)  
> als weinig hoogteverschil pkm is dan neemt de energie/stroomsnelheid af => meanderen, het slingerend stromen van een rivier, voornamelijk in de benedenloop

Stroomgebied: het gebied waarbinnen alle neerslag via de zijrivieren uiteindelijk in de hoofdrivier stroomt, de grens tussen twee stroomgebieden noem je ook wel een waterscheiding.

De vertragingstijd: de hoeveelheid tijd die water nodig heeft om na een regenbui in de rivier te komen  
> hangt af van het onderliggende gesteente, de bodem en de vegetatie => het ene gesteente laat water beter door dan een ander soort gesteente, ook in verschillende soorten bodems zakt water sneller/ minder snel weg. Daarnaast stroomt op een kale helling (ontbossing) water sneller naar de rivier, dan wanneer de helling bebost is.

Regiem: de schommelingen in de waterafvoer ve rivier gedurende een jaar   
Debiet: de totale hoeveelheid water die een rivier afvoert op een bepaalde plek per tijdseenheid (s)  
Piekafvoer: als het waterpeil van een rivier in korte tijd heel erg snel stijgt

Verschillende soorten rivieren:

* Gletsjerrivier, wordt gevoed door het smeltwater van de sneeuw in de bergen (voorjaar)
* Regenrivier, heeft een hoge waterafvoer in de natte maanden van het jaar (Maas)
* Gemengde rivier, smeltwater + regenwater > heeft de meest regelmatige waterafvoer gedurende het jaar (= het regiem) => de maas

De invloed van klimaatveranderingen op de rivieren:   
> temperatuurstijging zorgt in bepaalde gebieden voor meer neerslag = een hoger debiet  
> de verdeling van de hoeveelheid neerslag wordt onregelmatiger (= een onregelmatig neerslagregiem) => doordat er extremere weersituatie voor zullen komen (lange tijd v droogte, intensieve neerslag)   
> temperatuurstijging > zeespiegelstijging => verzilting en een hogere waterstand in de rivieren

**Invloed van de mens**‘insert foto van de opbouw van een stroomrug’

Wat gebeurt er als er een hoge waterstand is: het gebied overstroomt, meanders worden afgesneden, rivierlopen verplaatsen zich, sediment wordt afgezet (klei bij langzaam stromend water, zand bij snel stromend water) en verlaten beddingen / meanders verlanden / groeien dicht met riet (= veen)

Winterdijken: hoge dijk, wat verder bij de rivier vandaan (in de winter staat het water hoog)  
Terpen/woerden: door de mens aangelegde woonheuvel om zich te beschermen tegen overstromingen  
De uiterwaarden: gebied tussen een rivier en de winterdijk dat overstroomt wanneer de rivier buiten haar oevers treedt  
Zomerdijken: lage dijk, dicht bij de rivier (in de zomer staat het water niet zo hoog)

‘foto’

Ingrepen in de rivier:   
\* Kribben: dammen in de rivier om de bevaarbaarheid te verbeteren en de rivier in zijn stroombed / het midden te houden

\* bebouwing van de uiterwaarden > de zomerdijken werden verhoogd => de rivier kan niet meer gereguleerd overstromen (niet goed)

\* ophogen van de dijken > zand en klei kunnen zich alleen nog maar afzetten in de uiterwaarden bij hoog water (en anders blijft het op de bodem liggen?) => de dijken moeten steeds verder verhoogd worden (niet goed)

\* kanalisatie: het aanleggen van stuwen en sluizen om de rivier op diepte te houden & het afsnijden van bochten zodat de rivier sneller stroomt

\* de gebieden rondom de rivier zijn steeds meer bebouwd (verstedelijking) > verstening => de neerslag gaat direct naar de rivieren (trekt niet in de grond) => de vertragingstijd is korter, de rivieren krijgen in korte tijd veel water te verwerken (soms piekafvoer) (niet goed)

**Maatregelen**Hoe houden we het rivierengebied veilig tegen overstromingen en hoe houden we de rivieren bevaarbaar?

Maatregelen in het verleden

Dijkverzwaringen: versteviging en verhoging vd dijken om het achterland te beschermen

Noodoverloopgebieden: omdijkt gebied dat in noodsituaties wordt gebruikt om water tijdelijk in te bergen (aka berginsgebieden) > klep in de winterdijk

Extra rivierlopen zodat de rivier meer ruimte heeft = vermindering vh overstromingsgevaar **=>** Pannerdens Kanaal, betere verdeling v rivierwater

De deltawet (aanleiding: Zeeland 1953) : verhoging van de dijken zodat deze weerstand kunnen bieden aan extreem hoge waterstanden

Men heeft stuwen aangelegd zodat de rivieren bevaarbaar bleven > vaste of regelbare dam in de rivier vh handhaven vh waterpeil en het regelen vd wateraanvoer

**Ruimte voor de rivier**: project waarbij er meer ruimte aan het water wordt gegeven, zodat er minder kans op overstroming is > het veiliger een aantrekkelijker maken van het riviergebied => ontwikkeling nieuwe natuur en recreatiemogelijkheden.   
Voorbeelden van maatregelen zijn:

* Verlaging (afgraven klei en zand) of verbreding van de uiterwaarden
* Aanleg nevengeulen > vergroten de afvoercapaciteit
* Verwijderen of aanpassen v obstakels in het winterbed => het water wordt sneller afgevoerd = het waterpeil daalt
* Vermindering van de zijdelingse toestroom (= rivieren, beken, kanalen)
* Het verlagen van de kribben om opstuwing bij hoogwater te voorkomen
* Ontpoldering: de dijk aan de rivierzijde van een polder wordt verder landinwaarts verlegd
* Bypasses en groene rivieren: bedijkte gebieden die van een rivier aftakken om een deel van het water via een andere route af te voeren

‘foto bladzijde 105’

**Beleid**Het nationaalwaterplan (2009): streeft naar een veilige en leefbare Nederlandse delta > rivierengebied, kustgebied, waddengebied, zoetwatervoorzieningen + waterveiligheid -> drietrapsstrategie: vasthouden (retentie), bergen en afvoeren

De watertoets: afspraken om meer rekening te houden met het water bij bouwprojecten / ruimtelijke ordening, afspraak v het rijk, unie v waterschappen, gemeentes etc. (= regionaal en lokaal). => past de nieuwe locatie binnen de drietrapsstrategie + worden de waterproblemen niet afgewenteld op een ander gebied.

Fluviaal schaalniveau: het niveau waarop rivieren bestudeerd worden afhankelijk v bestuurlijke grenzen.

De rijnconferentie (rijnoeverstaten): gezamenlijke afspraken over de Rijn  
=> meer ruimte > tegengaan overstromingen  
=> verbetering vd waarschuwingssystemen  
=> water beter vasthouden in noodoverloopgebieden / retentiebekens.  
Bescherming vd Rijn door ICBR + EU.

**Kust** = dynamisch, voortdurend in beweging  
- zand > afbraak en opbouw  
- wind + zand = duinvorming  
- getijden > eb en vloed  
 > vloed: zuid-noord, sterker dan eb   
> eb: noord-zuid  
- zeestroming veroorzaakt door wind + getijden = verschillende waterstanden  
- golfwerking > zand wordt op de kust geworpen

Strandwal: brede zandbanken parallel aan de kust, ontstaan uit zand dat door golven op de kust wordt geworpen

Driekustzones   
\* de waddenzeekust   
\* de Noord- en Zuid-Hollandse kust = de duinenkust   
\* de Zeeuwse kust = een estuarium = trechtervormige mondig ve rivier, ontstaan door de getijdenstromen van eb en vloed > zoet en zout water

Harde kusten: kust die bestaat uit rosten of dijken > om het land te beschermen  
Strekdammen: dammen loodrecht op de kust om afslag door golven tegen te gaan en de stroming vd kust te houden

Zachte kusten: kust die opgebouwd is uit zand

Maatregelen aan de kust  
> terpen/ zeedijken  
> projecten als: afsluiting Zuiderzee (1932), de Hondbosse zeewering (stevige zeedijk), de westkapelse zeedijk (zeewering), de deltawerken (1953)  
\* ophoging zeedijken  
\* dammen  
\* stormvloedkering Oosterschelde en nieuwe waterweg (bij de nieuwe waterweg)

**Bedreigingen en maatregelen**twee processen die het kustgebied bedreigen:   
De **bodem daalt** niet gelijkmatig, het noordwesten daalt sneller dan het zuidoosten (kantelen). Door het bemalen van polders (menselijk ingrijpen) daalt het land ook sneller.   
Daarnaast stijgt **de zeespiegel** > stijging vd temperatuur en het versterkte broeikaseffect.   
=> de relatieve zeespiegelstijging (= bodemdaling + zeespiegelstijging) > de stijging van de zee en een daling van de bodem. => vorming van land (het westelijke deel van NL) doordat de zee sediment afzet  
  
Het kust gebied heeft **economische en ecologische waarden**  
Economische waarden: het belang ve gebied vanwege de aanwezige bedrijven, grondstoffen, beroepsbevolking …   
& ecologische waarden: het belang ve gebied vanwege het voorkomen v planten en dieren => bij het

Het Nationaal Waterplan (2009-2015), dynamisch kustbeheer (= vorm v kustbeheer waarbij de zee de ruimte krijgt om af en toe het land in te stromen)  
> vooroever- en strandsuppletie: het storten v zand uit de Noordzee aan de voet vd duinen  
> Het aanleggen van slufters: gebied waar onder invloed vh getij het zeewater door een geul in de duinen het land kan binnendringen > meer ruimte voor de zee & hier ontstaat een interessant natuurgebied (met veel biodiversiteit)  
> harde kustverdediging (dammen of zeedijken) op plaatsen waar duinen ontbreken of waar een gebied vd zee wordt afgesloten.   
∆: moeten op voldoende hoog en stevig zijn zodat zij bestand zijn tegen een zeldzame zware stormvloed (= op deltahoogte)   
>het tegengaan van kustbebouwing (bolwerkvorming)