

Samenvatting Aardrijkskunde

Nederland als leefomgeving

01 - "Actuele vraagstukken van overstromingen en wateroverlast in NL"

Inhoud:

1.0 Veiligheid en klimaat - oorzaken van wateroverlast

1.1 Klimaatscenario voor de toekomst

1.2 Zeespiegelstijging

1.3 Meer piekafvoeren van Rijn en Maas

2.0 Veiligheid in het rivierengebied - gevolgen: maatregelen treffen

2.1 Waterberging in het stroomgebied van Rijn en Maas

2.2 De inrichting van het rivierenlandschap

2.3 Internationale samenwerking: het Actieplan Hoogwater

2.4 De drietrapsstrategie in de Nederlandse stroomgebieden

2.5 De Maaswerken: ruimte voor de onbedijkte Maas

2.6 Ruimte voor de Rijn en de bedijkte Maas

3.0 Veiligheid in het kustgebied - gevolgen: maatregelen treffen

3.1 Harde en zachte kusten (kustverdediging)

3.2 Zachte kustopbouw: strandwallen met duinen

3.3 Handhaven van de basiskustlijn en het kustfundament

3.4 Kustbedreiging op drie tijdschalen

1.0 Veiligheid en klimaat

Begrippen

Klimaatscenario = Door klimaatverandering wordt de veiligheid bedreigd. Het KNMI voorspelt de veranderingen in 4 scenario's: G, G+, W en W+. De G staat voor gematigd en W voor warm, de + is de opwarming met verandering in luchtstromen.

Absolute zeespiegelstijging = Hierbij wordt alleen gekeken naar stijging van de zeespiegel door thermische expansie en smelten van ijs.

Relatieve zeespiegelstijging = Stijging t.o.v. het land, dus rekening houden met stijging van de zeespiegel en met land dalingen/stijgingen.

Maatgevende afvoer = De maximum hoeveelheid water die de rivier kan meenemen zodat de gekozen veiligheidsnorm niet overschreden wordt.

Piekafvoer = Door hevige neerslag of smelting van ijs moet de rivier ineens veel meer water afvoeren.

Hoogwater = Periode in het rivierengebied of kustgebied met een hoge waterstand

Stroomstelsel = Het stelsel van de hoofdriever en zijn zijrivieren in een stroomgebied

Verval = Het hoogteverschil tussen twee punten langs een rivier

Verhang = Het verval per kilometer. Dus hoogteverschil : afstand ·

Benedenrivierengebied = Het gedeelte bij de monding van de rivier, hier is de stroomsnelheid laag.

Bovenrivierengebied = Het rivierengebied ten oosten Vianen-Gorinchem. Heeft geen invloed van de getijdenwerking van de zee.

NAP = Normaal Amsterdams Peil

Hoogwaterbericht = Dagelijks bericht over hoge waterstanden in het rivierengebied of kustgebied

Regiem = Schommelingen in de hoeveelheid water die gedurende 1 jaar wordt afgevoerd.

Debiet = De hoeveelheid water die per tijdseenheid door een rivier wordt afgevoerd (km²/sec)

Waterscheiding = De grens tussen twee stroomgebieden

Kennen & kunnen

- Uitleggen waarom bescherming tegen water in Nederland noodzakelijk is (2 oorzaken)

- * De lage ligging van grote delen van Nederland
- * De klimaatverandering op aarde door het versterkte broeikas effect

- Klimaatscenario's van het KNMI (voor 2100!) begrijpen en toepassen (zie bron 3)

* Gematigd scenario = G of G+

- Winters = zachter en natter door meer westenwind
- Zomers = warmer en droger door meer oostenwind
- Gem. temperaturen stijgen met ca. 2,0 graden Celsius

* Warm scenario = W of W+

- Winter & zomers hetzelfde als bij G en G+, maar dan sterker
- Gem. temperaturen stijgen met ca. 4,3 graden Celsius

* Bij beide scenario's zullen de temperaturen hoger worden en de neerslaghoeveelheden nemen toe. Extreme buien & vernatting van het Nederlandse klimaat worden veroorzaakt door meer westelijke luchtstromingen

- Verklaren waarom de zeespiegel absoluut en relatief stijgt (t.o.v. het land)

Oorzaak	Gevolg
- Afsmelten gletsjers/ ijskappen	- Zeewater zet uit = in cijfers te meten = absolute zeespiegelstijging
- Bodemdaling	- Zeespiegel stijgt & land daalt = relatieve zeespiegelstijging

- Piekafvoeren van Rijn & Maas verklaren

* Gemeenschappelijke oorzaken grotere afvoer:

1. Perioden met hevige en langdurige neerslag
 - Warmer klimaat >> meer regen ipv sneeuw
2. Slecht doordringbare bodem = geen berging van water in de bodem
meer mogelijk >> water stroomt sneller af naar de rivier
3. Grote toevoer van smeltwater
 - Overgang koude winter naar warme periode
>> snel smeltende sneeuw
 - Warmer klimaat >> afsmelten sneeuw
4. In zomers = meer verdamping = lagere waterstanden
= relatief grotere piekafvoeren

* Rijn = gecombineerde regen- en smeltwaterrivier

* Maas = klein(er) stroomgebied zorgt voor snellere stijging van de hoofdloop

- Wateroverlast in het benedenrivierengebied verklaren

Oorzaak	Gevolgen
1. Vloed op zee	- Opstuwning van rivierwater EN hoge rivierafvoer leiden tot zeer hoge waterstanden
2. Zeespiegelstijging	- Vrije verval van de rivier neemt af - Uitstroom van het water wordt moeilijker
3. Grotere afvoer	- Rivierspiegel stijgt - Dijkhoogte moet worden aangepast - Maatgevende afvoer moet verhoogd worden

2.0 Veiligheid in het rivierengebied

Begrippen

Stroomgebied = Het verzamelgebied van alle neerslag die na aftrek van de verdamping door de hoofdloop van een riviersysteem wordt afgevoerd.

Afvoer van water in 3 stappen = 1) Retentie (vasthouden) in de bodem. 2) Bergen in oppervlaktewater. 3) Afvoer door rivierloop

Retentie = Vasthouden van water in de bodem

Oppervlaktewater = Grote gebieden waar water wordt opgeslagen, bijvoorbeeld een meer of zee

Rivierloop = De stroomrichting van een rivier, de vorm van de rivier

Sponskarakter = Het opslaan van water en vertraagd afgeven aan de rivier

Vertragingstijd = Tijd tussen neerslag en afvoer door rivier

Verstenen = Het aanleggen van wegen en steden met een slecht doordringbare bodem: het regenwater kan dan minder goed in de bodem doordringen. Ook de vertragingstijd is klein.

Rivier bedding = De grond waar de rivier 'overheen' stroomt

Oeverwallen = Rug langs een rivier ontstaan door afzetting van zand (bovenrivierengebied) of klei (benedenrivierengebied) bij een overstroming van rivierbedding

Kommen = Laaggelegen gebied tussen de oeverwallen van rivieren (zie aantekeningen). Bestaat uit zware klei (bovenrivierengebied) of veen (benedenrivierengebied)

Uiterwaarden = Een gebied dat onder loopt bij hoog waterstand. Het is een strook land langs een rivier tussen de bedding en de rivierdijk.

Inklinking = Door het afgraven van bijvoorbeeld veen ontstaat er een bodemdaling.

Wiel = Diepe ronde plas die ontstaan is bij een dijkdoorbraak door de uitschurende werking van het water

Zomerdijk = Lage dijk dichtbij de rivier die de uiterwaard in de zomer een betere gebruiksvoorwaarde moest geven. Zie ook de tekening in je schift :D

Winterdijk = De dijk naast de uiterwaarden die verder van de rivier ligt. Deze dijk beschermt de omliggende gebieden bij hoogwaterstanden.

Normalisatie = Maatregelen om de rivieren beter bevaarbaar te houden

Kribben = Kleine dammen haaks op de zomerdijk, zorgt voor een smallere rivier waardoor de vaargeul dieper wordt. Ook helpen kribben bij het tegengaan van meanderen.

Meanderen = Het kronkelen van de rivier

Stuwen = Een waterbouwkundig kunstwerk dat als doel heeft om water in een rivier op te stuwen. Een stuw kan het waterpeil regelen en ervoor zorgen dat er altijd genoeg water in de rivier zit.

Intergouvernementele samenwerking = Samenwerking tussen de regeringen van verschillende landen

Rijnconferentie = Alle landen waarin de Rijn loopt bespreken in 1998 hoe ze hoge waterstanden in de Rijn voorkomen.

Actieplan hoogwater Rijn = Het plan dat ze bij de Rijnconferentie bedacht hebben

Retentiebekkens = Gebieden (open water of landoppervlak) waar overtollig water tijdelijk kan worden opgeslagen. Ook wel overloopgebieden genoemd.

Waterschappen = Beheer en onderhoud van oppervlaktewater en zuivering van rioolwater

Drietrapstrategie = Vasthouden, bergen en afvoeren van water

Watertoets = Beveiliging van water door veiligheid, wateroverlast, waterkwaliteit en verdroging tegengaan.

Maaswerken = Door de overstromingen van 1993 en 1995 van de Maas is het duidelijk dat de rivier bij hoogwater niet overal veilig is, de Maas krijgt daar meer ruimte of er worden kades gemaakt.

Ruimte voor de Rivier = Het project om veiligheid van het Nederlands rivierengebied te verbeteren.

Ruimtelijke kwaliteit = De wijze van ordening en inrichting waardoor er gestreefd wordt naar verhoging van de gebruikswaarde, de belevingswaarde en de duurzaamheid voor de toekomst.

Dijkverhoging = Manier om door verhoging van de dijken de veiligheid in het rivierengebied of het kustgebied te vergroten.

Rivierruiming = Meer ruimte voor de rivierbedding en de ruwheid daarvan te verminderen

Nevengeul = Evenwijdig aan het zomerbed ligt een gegraven geul in de uiterwaard die bij hoogwater de afvoercapaciteit van de rivier vergroot.

Ontpoldering = Het verbreden van de uiterwaard door dijken landinwaarts te verleggen. Huidig binnendijks gebied wordt buitendijksgebied.

Hoogwatergeul = Afvoer van rivierwater door een binnendijkse route. Bestaat uit een met dijken omgeven geul die bij hoge waterstanden rivierwater kan afvoeren.

Noodoverloopgebied = Zie retentiebekkens

Kennen & kunnen

- **Verklaren waarom de Rijn en Maas het meest voor wateroverlast zorgen**

* Rijn = grootste stroomgebied >> bereikt grootste deel van NL

* Maas = veel kleiner stroomgebied >> gevoeliger voor allerlei factoren

- **De drie stappen/ manieren van water afvoer uitleggen**

Stap 1 Vasthouden (retentie) in of op de bodem met zijn begroeiing	- Neerslag en smeltwater zakken langzaam de grond in - Dit water wordt vastgehouden als grondwater en bodemwater - Dit water wordt ook opgeslagen in veenlagen
Stap 2 Bergen in oppervlaktewater	- Het overtollige water dat niet in de bodem kan worden vastgehouden, wordt tijdelijk in sloten en plassen opgeslagen
Stap 3 Afvoer door de rivierloop	- Overmatig water komt terecht in de hoofdloop/ zijrivier van snelstromende rivier

- **Verband tussen vertragingstijd en het sponskarakter van een landschap uitleggen**

* Hoe kleiner het sponskarakter, hoe korter de vertragingstijd

- Ofwel: als een gebied veel water op kan nemen spreken we van een sponskarakter. De tijd voor overtollig water om naar de rivier te stromen is dan veel langer dan in een gebied waarin weinig water kan worden vastgehouden.

- Exact kunnen beschrijven hoe het rivierkleilandschap eruit ziet

* Bron 16! (blz. 17)

- Verband tussen dijkdoorbraken & wielen

* Stappen van dijkdoorbraken (vroeger)

1. Bedijking van een rivier
2. Bij hoge afvoer staat de rivier hoog tussen de dijken
3. De rivierbedding stijgt
4. Weinig bouwmaterialen/ geld = niet stevig genoeg gebouwd
5. Op lage delen/ zwakke plekken stroomt het water over
6. De stroming zorgt voor een gat in de dijk
7. Het neervallende water zorgt voor een kolk gat achter de dijk
8. Wielen ontstaan = lidteken van een dijkdoorbraak
9. Nieuwe dijken rondom het wiel worden aangelegd
10. Dijken worden constant verhoogd en verstevigd en krijgen kronkelend karakter

- Uitleggen hoe het waterpeil van rivieren kan worden verlaagd (of verhoogd)

Zomerdijken	- 's Zomers landbouw in uiterwaarden, waarin vruchtbare klei kan bezinken
Kribben	- Meanderen van de rivier voorkomen - Stroomsnelheid verminderen - Bedding van de rivier dieper en smaller >> vaargeul dieper - Nadeel = waterstand bij grote afvoer wordt hoger omdat de krib de snelle doorstroom verhindert
Stuwen	- Minimale waterstand voor de scheepvaart, water kan verhoogd of verlaagd worden - Waterstroom van de Rijn verdelen over Neder-Rijn en Lek en Waal & IJssel - Beheersen van waterpeil/ stroomrichting

- Alle maatregelen beschrijven (gemaakt door):

*** Actieplan Hoogwater (Rijn)**

Probleem	<ul style="list-style-type: none"> - Door verstening van landschappen is er een zeer korte vertragingstijd >> hoge waterstanden - Door bedijkingen en normalisatie is de ruimte voor de rivieren fors afgenomen
Doelgebied	Internationale stroomgebied Rijn
Maatregelen	<p><u>1. Vergroten van het bergingsvermogen (retentie) voor water bij de Rijnwaterloop</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Meer ruimte voor het water dmv retentiebekkens <p><u>2. Vergroten van het bergingsvermogen voor water in het Rijnstroomgebied</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Herbebossing, herstel van natuurlijke waterlopen zorgen voor groter sponskarakter <p><u>3. Aanleg betere waarschuwingssystemen tav hoog water</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Voorspellingstermijn vergroten <p><u>4. Kwaliteit van het ecosysteem van Rijn en uiterwaarden verbeteren</u></p>
Uitkomst	Meer ruimte voor de rivier en een langere vertragingstijd voorkomen hoge waterstanden

*** Drietrapsstrategie**

Probleem	Onveilige watersituaties door Nederlandse rivieren
Doelgebied	Nederlandse stroomgebieden
Maatregelen	<p><u>1. Vasthouden (retentie)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Water moet eerst zoveel mogelijk in eigen gebied in de bodem kunnen zakken <p><u>2. Bergen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Voor overtollig water moeten er voldoende bergingsgebieden zijn <p><u>3. Afvoeren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Benedenstrooms gebied zo veel mogelijk vermijden <p>* Hulpmiddel bevordering = watertoets</p>
Uitkomst	<ul style="list-style-type: none"> - Vertraagde waterstroom - Gevaarlijk hoge waterstanden worden voorkomen - Verdroging van gebieden door ontwatering voor landbouw wordt voorkomen (grotere retentiefunctie) - Er wordt voldoende nagedacht over de consequenties van beveiliging tegen water

*** Maaswerken**

Probleem	Delen van de onbedijkte Maas zijn ondanks diepe insnijding niet genoeg beschermd tegen overstromingen
Doelgebied	Stroomgebied onbedijkte Maas
Plan	<i>De Maaswerken</i> - Kades aan de rand van het winterbed van de Maas - Grind en zandwinning in de bedding zorgen voor meer ruimte voor water en natuur - Bedding verdiepen - Overloopgebied
Uitkomst	Voorkoming van wateroverlast in het stroomgebied van de onbedijkte Maas

*** Ruimte voor de rivier**

Probleem	- Riviereengebied kent slechte ruimtelijke kwaliteit en onveiligheid - Er moeten alternatieve oplossingen zijn ipv dijkverhoging (dijkverhoging is goedkoop, maar maakt alleen maar gevaarlijker)
Doelgebied	IJssel, (Neder-)Rijn, Lek, Waal, bedijkte Maas
Plan	<u>1. Maatregelen in de uiterwaard (winterbed)</u> - Vergraven van de uiterwaard > meer ruimte - Nevengeul aanleggen > afvoercapaciteit vergroten - Obstakels (wegen, bruggen) verwijderen om oppervlak minder ruw te maken > waterafvoer gaat sneller - Uiterwaardverbreding door dijkverleggingen (ontpoldering) > dijkverlegging zorgt voor bredere uiterwaarden > boerderijen op terpen <u>2. Maatregelen in de rivierbedding (zomerbed)</u> - Kribverlaging > doorstroming van water gaat beter - Zomerbedverdieping > afvoercapaciteit van de rivier vergroten <u>3. Aanleg van hoogwatergeulen</u> - Binnendijkse waterroute tijdens hoogwater <u>4. Aanwijzen van retentiegebieden</u> - Bij hoge waterstanden tijdelijke waterberging in noodoverloopgebieden > daling rivierwaterstand <u>5. Dijkverbetering</u> - Verhoging en versterking van de dijken (langs de Lek) > dijken liggen hier dicht langs de rivier/ geen of zeer smalle uiterwaarden > enige oplossing
Uitkomst	Ruimte voor de rivier creëren & ruwheid van rivierbedding verminderen

3.0 Veiligheid in het kustgebied

3.1 Harde en zachte kusten (kustverdediging)

Begrippen

Zachte kust = deel van de Nederlandse kust dat is opgebouwd uit duinen en een natuurlijke of door de mens georganiseerde toevoer van zand kent

Duinen = heuvel van zand aan kust ontstaan door de toevoer en vastlegging van zand door planten

Zeedijken = zeeverende dijk aan de kust die zorgt voor harde kustverdediging

Harde kust = kust met zeedijken die kunstmatig met bouwmaterialen (bijvoorbeeld basalt blokken) wordt onderhouden

Estuariumkust = trechtervormige kust, kuststrook waar verschillende riviertakken in een trechtervorm in zee uitmonden en waar een duidelijk getijdeverschil waarneembaar is

Waddenkust/ wadden = zandplaten die in een waddegebied bij eb droogvallen

Bolwerken = plaatsen aan de kust die door harde kustverdediging ten opzichte van omringende zachte kusten verder in zee uitsteken

Kennen & kunnen

- **Uitleggen waarom Nederlandse kustverdediging uit harde of zachte kusten moet bestaan**

- **Uitleggen waarom harde kustverdediging noodzakelijk is bij bepaalde plaatsen**

3.2 Zachte kustopbouw: strandwallen met duinen

Begrippen

Strandwallen = langgerekte zandrug die parallel aan de kustlijn loopt. Onze duinen vormen de bovenkant van de strandwallen

Vloedstroom = overheersende stroming van het zeewater tijdens vloed

Ebstroom = overheersende stroming van het zeewater tijdens eb

Reststroming = de waterverplaatsing (van zuid naar noord) over langere tijd langs de Nederlandse kust. Is het resultaat van ebstromen, vloedstromen en de aandrijving van zeewater door de wind en bepaalt de richting van het transport van zand en klei

Zeereep = zeeerende duinenrij direct aan de kust

Kennen & kunnen

- Leg uit hoe de zandmotor werkt en verklaar hoe duinen ontstaan

3.3 Handhaven van de basiskustlijn en het kustfundament

Begrippen

Kustfundament = de voorraden zand in de kustzone, het strand en de duinen. Wordt zeewaarts begrensd door de dieptelijn van -20 NAP

Basiskustlijn (BKL) = de positie van de gemiddelde kustlijn vastgesteld in 1990

Zandsuppletie = het storten van zand voor de kust waardoor een kunstmatige zandbank ontstaat. Het zand wordt uiteindelijk op natuurlijke wijze naar het strand en de duinen verplaatst

Zandmotor = de natuurlijke processen aan de kust die ervoor zorgen dat zand in de kustzone verspreid wordt en op het strand en in de duinen terecht komt

Kennen & kunnen

- **Wat is het verschil tussen het kustfundament en de basiskustlijn, wat is er veranderd?**

- **Hoe kunnen we de basiskustlijn en het kustfundament handhaven?**

3.4 Kustbedreiging op drie tijdschalen

Begrippen

Strandsuppletie = het zand wordt op de zeebodem opgezogen en via pijpleidingen direct op het strand gebracht en verdeeld. Het strand wordt hierdoor breder en hoger

Vooroeversuppletie = het storten van zand voor de kust waardoor een kunstmatige zandbank ontstaat. Het zand wordt uiteindelijk op natuurlijke wijze vnaar het strand en de duinen verplaatst

Kennen & kunnen

- Beschrijf en verklaar de drie tijdschalen van kustbedreiging en wat de oplossingen ervoor zijn