Nederland als leefomgeving

Hoofdstuk 1:

Actuele vraagstukken van overstromingen en wateroverlast in Nederland

**Hoofdstuk 1/ Veiligheid en klimaat**

Paragraaf 1.1 Het klimaatscenario voor de toekomst

Nederland ligt laag waardoor we ons moeten beschermen met duinen en dijken, anders staat een groot deel van ons land onder water. Door het broeikaseffect wordt dit gevaar groter want meer water. Het KNMI heeft vier toekomstscenario’s gemaakt voor ons nieuwe klimaat, waarmee ze rekening houden met een stijging van 2 graden in 2100 of 4 graden in 2100, G(ematigd) en W(arm). Daarnaast houden ze ook nog rekening met een verandering van de luchtstromen boven Europa (W+ en G+). De gemeenschappelijke kenmerken van ons nieuwe klimaat zullen zijn:

1. Het gaat warmer worden, zowel in de winter als de zomer.
2. Er gaat gemiddeld meer neerslag vallen. Het aantal regendagen wordt minder maar de regenval wordt wel extremer. Er valt dus meer per keer.

Paragraaf 1.2 Zeespiegelstijging

De zeespiegel gaat stijgen doordat het zeewater uitzet door opwarming en doordat de ijskappen smelten. Het KNMI verwacht dat de zeespiegel tot 2100 met 35 tot 85 centimeter gaat stijgen, de deltacommissie gaat uit van 65 tot 130 centimeter. Daarnaast gaat het land ook nog dalen. Landdaling en zeespiegelstijging gecombineerd noemen we de relatieve zeespiegelstijging.

Paragraaf 1.3 Meer piekafvoeren van Rijn en Maas

De Rijn zal als gecombineerde regen- en smeltwaterrivier meer gaan afvoeren in de winter en het voorjaar doordat er minder sneeuw valt maar meer regen door hogere temperaturen.

In de zomer zal er door meer verdamping juist meer kans zijn op lage waterstanden.

Voor de Maas geldt ongeveer hetzelfde verhaal. Voor beiden zal de waterstand tijdens de piekafvoer en hoogwater hoger worden. Drie factoren bevorderen hierbij hoogwaterstanden:

1. *Perioden met hevige en langdurige neerslag*

Doordat de Maas een klein stroomgebied heeft zal hier de waterstand in de hoofdstroom stijgen.

1. *Geen goed doordringbare boden*

De bodem kan al verzadigd zijn, de grond is bevroren of rotsachtig. Hierdoor stroomt het water extra snel naar de hoofdstroom.

1. *Een grote toevoer van smeltwater*

Sneeuw smelt = meer water

In het benedenrivierengebied zal de afvoer moeilijker worden doordat de zeespiegel stijgt. Hierdoor neemt het vrije verval van de rivieren af. Hierdoor is het noodzakelijke dat de maatgevende afvoer van Rijn en Maas in de toekomst groter moet worden. De maatgevende afvoer is de maximale afvoercapaciteit bij de gekozen veiligheidsnorm bij een piekafvoer die nog veiligheid biedt. Vanuit die afvoer wordt de dijkhoogte afgeleid. Hierbij wordt ook rekening gehouden met hoeveel mensen er in een gebied wonen en wat de economische schade kan zijn bij een overstroming.

**Hoofdstuk 2/ Veiligheid in het rivierengebied**

Paragraaf 2.1 Waterberging in het stroomgebied van Rijn en Maas

De Rijn heeft een heel groot stroomgebied en krijgt vooral uit Duitsland en Zwitserland veel water aangevoerd. Het stroomstelsel is sterk vertakt en heeft veel zijstroompjes.

Het stroomgebied is veel kleiner en krijgt vooral water uit de Ardennen en Noord-Frankrijk.

Voor de waterstand in de hoofdrivier is belangrijk hoe lang het water vastgehouden kan worden. De afvoer van water gaat in drie stappen:

1. *Vasthouden of retentie in of op de bodem met zijn begroeiing*

Water wordt opgeslagen in de grond, op het bodemoppervlak of in veenlagen.

1. *Bergen in oppervlaktewater*

Water dat niet meer in of op de bodem kan worden geborgen stroomt naar sloten en plassen waar het tijdelijk wordt opgeslagen.

1. *Afvoer door de rivierloop*

Uiteindelijk komt het water in de hoofdloop van zijrivieren uit.

Bij het vasthouden en bergen van water kunnen we spreken van een sponskarakter van het landschap. De grond kan water als een spons opnemen en daarna weer vertraagd afgeven. Het sponskarakter bepaalt de vertragingstijd (=tijd tussen vallen en afvoer). Onder natuurlijke omstandigheden is het sponskarakter groot. Door verstenen en ontwatering van het landschap neemt het sponskarakter af en wordt de vertragingstijd dus korter. Daarom heeft de inrichting van het landschap in omringende landen dus effect op onze rivieren.

Paragraaf 2.2 De inrichting van het rivierenlandschap

**Oeverwallen en kommen**

Vroeger hadden de rivieren veel de ruimte, waardoor het overstromingsniveau laag stond. Het sponskarakter van het landschap was toen ook nog erg groot waardoor er zelden overstromingen waren. Als er een overstroming was, stroomde het water in het overstroomde gebied heel langzaam. Hierdoor zonk het zand en de klei en ontstonden oeverwallen, die elk jaar hoger werden. Verder van de rivier af ontstonden kommen, hierin werd door de rivier klei afgezet.

**Dijken en uiterwaarden**

Vanaf 800 neemt de bevolking snel toe. De bevolking begint het land te ontginnen en te ontwateren. Hierdoor neemt het sponskarakter af. Vanaf 1100 komen hierdoor extreme hoge waterstanden voor waarop men op het idee komt dorpen te beschermen met dijken.

Deze dijken werden om de waterberging te vergroten op enige afstand van de rivierbedding aangelegd op de oeverwallen. Hierdoor had de rivier dus 1 of 2 kilometer de ruimte. Het stuk tussen de over en de (winter)dijk is de uiterwaard. Hierin werd bij elke overstroming wel een stukje sediment afgezet, waardoor het grondpeil steeg en de rivier werd opgestuwd in het bovenrivierengebied. Hierdoor ging de rivier sneller stromen en hadden ze beneden dus een probleem. Daarom gingen ze ook daar maar dijken aanleggen.

**Dijkdoorbraken**

Eigenlijk maken dijken de rivier dus veel gevaarlijker, omdat het water wordt opgestuwd. Als het water dan over de dijk heen gaat stromen heb je kans op een dijkdoorbraak. Er ontstaat een gat in de dijk en het water stort hier naar beneden. Hierdoor ontstaat achter de doorbraak een met water gevuld gat; een wiel. Bij herstel van de dijk moet de dijk vaak om het wiel heen gelegd worden.

**Normalisatie**

De laatste eeuw is er veel ondernomen om de rivieren beter bevaarbaar te maken; normalisatie. De hoofdgeul van de rivier wordt vastgelegd door loodrecht op de oever kribben aan te leggen. Hierdoor wordt de rivier smaller en dieper. Kronkels in de rivieren werden afgesneden en soms werd de loop gekanaliseerd. Door de normalisatie kan het water zich echter wel sneller verplaatsen waardoor dat weer gevaar oplevert. Door middel van stuwen kan het waterpeil gecontroleerd worden op trajecten.

Paragraaf 2.3 Internationale samenwerking: het Actieplan Hoogwater

In de stroomgebieden van Rijn en Maas is het sponskarakter de laatste tijd afgenomen en de vertragingstijd dus ook. Hierdoor ontstonden steeds vaker gevaarlijke situaties en dus werd tijdens een rijnconferentie in 1998 het actieplan hoogwater rijn goedgekeurd. Deelnemers zijn Zwitserland, Duitsland, Frankrijk, Luxemburg en Nederland. De doelen zijn:

1. *Vergroten van het bergingsvermogen (retentie) voor water bij de Rijnwaterloop*

De rivier moet, o.a. door aanleg van retentiebekkens, meer ruimte krijgen

1. *Vergroten van het bergingsvermogen voor het water in het Rijnstroomgebied*

Verbetering sponskarakter door o.a. herbebossing en verbetering van de infiltratie

1. *De aanleg van betere waarschuwingssystemen ten aanzien van hoog water*

De voorspellingstermijn moet verbeteren

1. *Het verbeteren van kwaliteit van het ecosysteem van Rijn en uiterwaarden*

Paragraaf 2.4 De drietrapsstrategie in de Nederlandse stroomgebieden

Om te voorkomen dat waterbeheerders de problemen bij hoogwater op elkaar gaan afwentelen is de drietrapsstrategie bedacht:

1. Vasthouden (retentie): Eerst zoveel mogelijk water in eigen bodem laten zakken.
2. Bergen: Overtollig water moet in sloten en meertjes worden opgeslagen.
3. Afvoeren: Pas op de laatste plaats mag water worden afgevoerd.

Door deze strategie wordt water dus vertraagd en kunnen benedenstroomse gebieden ontzien worden. Om de strategie te bevorderen is er de watertoets, die sinds 2003 verplicht is. Dit houdt in dat bij alle ruimtelijke plannen die een overheid maakt, er rekening moet worden gehouden met de waterhuishouding.

Paragraaf 2.5 De Maaswerken: ruimte voor de onbedijkte Maas

De Maas heeft van Nijmegen tot de Belgische grens bijna geen dijken. Dit komt omdat het landschap hier vrij hoog is, waardoor dijken overbodig zijn. Na een paar overstromingen in de jaren ’90 werd duidelijk dat dit toch niet helemaal veilig was. Daarom werden hier en daar kades gemaakt, wordt de bedding verdiept, worden er wat overloopgebieden aangelegd en wordt meer grind en zand gewonnen waardoor de Maas meer ruimte krijgt.

Paragraaf 2.6 Ruimte voor de Rijn en de bedijkte Maas

In 2007 trad de Planologische Kernbeslissing ruimte voor de rivier in werking. Het hoofddoel hiervan was meer veiligheid. Voor meer veiligheid stond nu niet, zoals in het verleden, dijkverhoging centraal, omdat deze de onveiligheid eigenlijk vergroten (zie eerder).

Daarom koos men voor rivierverruiming. Hierbij moet de rivier meer ruimte krijgen en de ruwheid van de rivierbedding moet afnemen. Hierbij wordt het water namelijk afgeremd waardoor het water wordt opgestuwd. Het plan bestaat uit de deze soorten maatregelen:

1. Maatregelen in de uiterwaard (winterbed)

-Vergraven van de uiterwaard: hierdoor biedt deze meer ruimte.

-Verwijderen van obstakels: door bruggen etc. de verwijderen wordt het oppervlak minder ruw en neemt de afvoersnelheid dus toe.

-Uiterwaardverbreding door dijkverleggingen (ontpoldering): hierdoor worden de uiterwaarden breder en krijgt de rivier meer ruimte.

1. Maatregelen in de rivierbedding (zomerbed)

-Kribverlaging: deze zorgen voor opstuwing, als ze verlaagd worden stroomt het water dus sneller.

-Zomerbedverdieping: hierdoor neemt de afvoercapaciteit toe.

1. Aanleg van hoogwatergeulen

Door hoogwatergeulen neemt het water een binnendijkse omweg. Ook zorgen ze voor een extra afvoerroute.

1. Aanwijzen van retentiegebieden (noodoverloopgebieden)

Dit zijn gebieden die bij hoge waterstanden gebruikt kunnen worden om tijdelijk water te bergen. Werkt vooral bovenstrooms goed.

1. Dijkverbetering

**Hoofdstuk 3/ Veiligheid in het kustgebied**

Paragraaf 3.1 Harde en zachte kusten (kustverdediging)

In Nederland is 268 kilometer kust zachte kust d.w.z. duinen. Duinen onderhouden zich in principe zelf; Er is hier sprake van natuurlijke veerkracht.

430 Kilometer kust is harde kust; Zeedijken die met bouwmateriaal onderhouden moeten worden.

De aard van de kustlijn bepaalt het voorkomen van een harde of zachte kust.

* Zuidwest-Nederland heeft een estuariumkust. Alleen aan de zeezijde van de estuaria vind je duinen door de natuurlijke zandaanvoer, op de oevers zijn overal dijken.
* Centraal-West-Nederland heeft door grote zandaanvoer voornamelijk duinen, met hier en daar een dijk waar de zee ooit is doorgebroken.
* Noord-Nederland heeft een waddenkust. Hier overheersen de dijken, behalve op de Waddeneilanden aan zeezijde.

Bij grote badplaatsen wordt vaak wel harde kustverdediging toegepast.

Paragraaf 3.2 Zachte kustopbouw: strandwallen met duinen

Onze duinen vormen de bovenkant van langgerekte zandruggen die parallel aan de kustlijn lopen: strandwallen. Voor de vorming hiervan is een omvangrijk zandtransport nodig:

1. Zandtransport evenwijdig aan de kust.

Door de getijstromen wordt het zand langs de kust verplaatst. Doordat de vloedstroom met hulp van de westenwind net iets sterker is dan de ebstroom vind de waterverplaatsing vooral van zuid naar noord plaats. Deze reststroom bepaald dus de richting van het transport van zand en klei. De reststroom bepaalt ook de uitstroom van zand en klei, en bepaald dus ook of de zandhoeveelheid voor de kust toe- of afneemt.

1. Zandtransport loodrecht op de kust.

Als de zee ondieper wordt woelen de golven het zand op de bodem los. De brandingsgolven laten een deel van dat zand weer achter op het strand. Bij eb droogt dit zand op en wordt het door de wind landinwaarts geblazen. Hierdoor ontstaat een strandwal. Als hier plantjes in gaan groeien heb je het begin van een duin. Als uiteindelijk alle duinen aaneengesloten zijn spreek je van een zeereep.

Paragraaf 3.3 Handhaven van de basiskustlijn en het kustfundament

De overheid wil liever zachte dan harde kusten omdat harde kusten meer geld kosten. Het principe is: “zacht waar het kan, hard waar het moet”.

Belangrijk is de hoeveelheid zand in het kustfundament.

Kustfundament = kustzone+strand+duinen

Deze loopt van de dieptelijn -20 NAP in zee tot het duingebied op het land. Centraal staat het handhaven van de basiskustlijn (BKL). Dit is de positie van de gemiddelde kustlijn in 1990. Jaarlijks wordt op basis van het zandvolume tussen -5 NAP (onderwateroever) en +3 NAP (duinvoet) de positie van de kustlijn vastgesteld. Als de kustlijn landinwaarts is verplaatst wordt zandsuppletie toegepast. Dat wil zeggen dat op een paar plekken een hoop zand wordt neergegooid dat zich vervolgens op natuurlijke wijze verspreid. Zo wordt op dynamische wijze de kustlijn gehandhaafd.

Paragraaf 3.4 Kustbedreiging op drie tijdschalen

De veiligheid en de functies van de duinen worden op drie manieren bedreigd:

1. Kustafslag en erosie (korte tijdschaal)

Sterke wind en vertrapping van de plantengroei zorgen voor het wegstuiven van de duintoppen. Tijdens stormvloed kan kustafslag plaatsvinden. Het zand wordt dan mee de zee ingenomen. Het zand gaat niet verloren omdat het op de onderwateroever terecht komt. Na een tijd zal het op natuurlijke wijze dus weer op het strand en in de duinen terechtkomen. Het is na forse kustafslag wel nodig om de duinenrij kunstmatig te repareren.

1. Aantasten van de basiskustlijn (middellange tijdschaal)

Door kusterosie is aantasting van de basiskustlijn te verwachten. Per stuk kustvak kan er sprake zijn van landinwaartse verschuiving, stabiliteit en zeewaartse verschuiving.

Bij vooroeversuppletie wordt een lading zand opgezogen in op de zeebodem voor de kust uitgestort. De effecten hiervan zijn niet direct zichtbaar, maar over langere tijd zijn ze wel effectiever en goedkoper.

1. Aantasting van het kustfundament (lange tijdsschaal)

Door zeespiegelstijging kan er een zandtekort komen in de kustzone. Het kustfundament wordt hierdoor aangetast en ook kan de kustlijn verschuiven. Om dit te herstellen is veel zand nodig.

**Bronnen en clips zijn hier niet in verwerkt.**