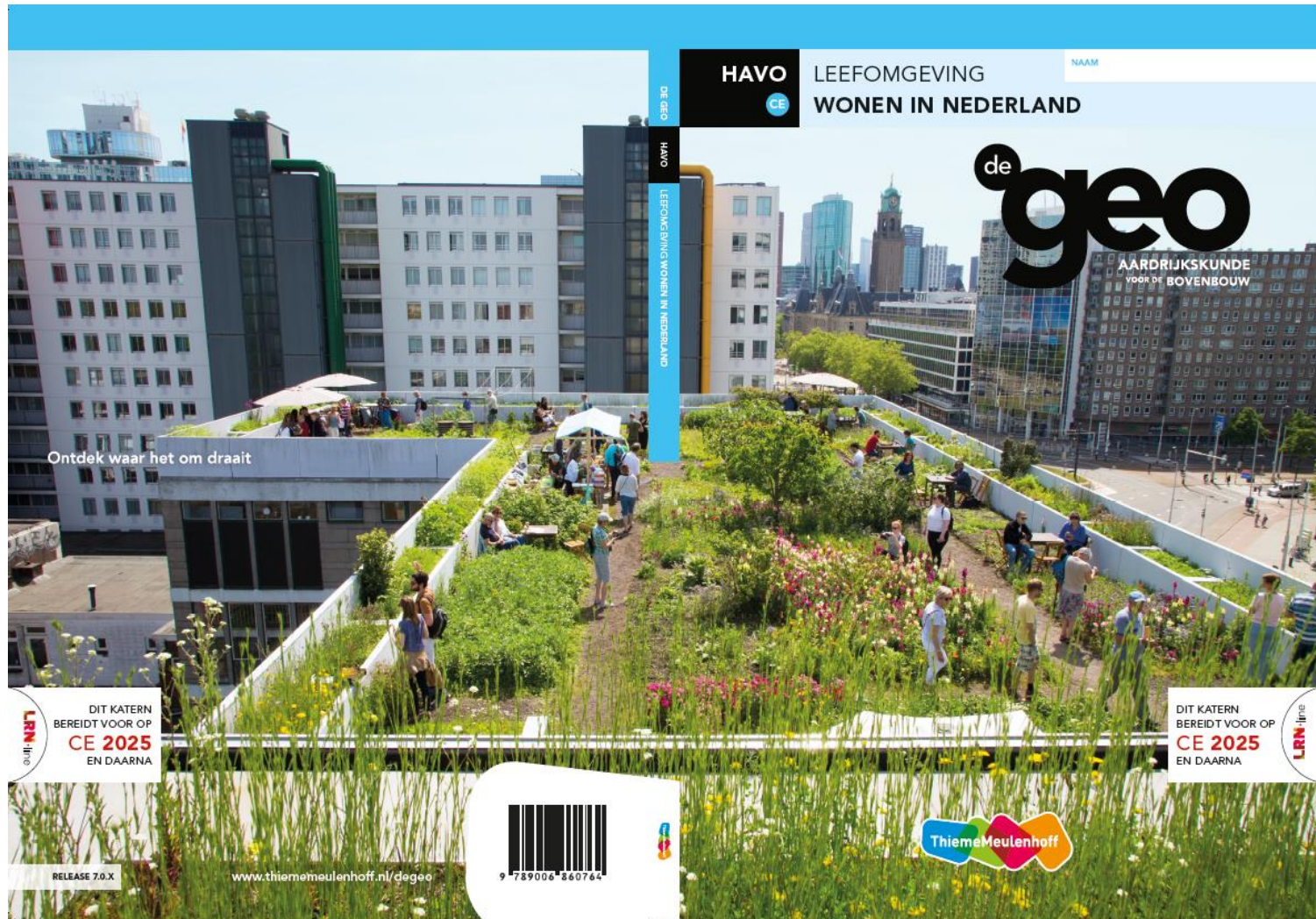


Geo hv bovenbouw LRN-line

Nieuwe exameneisen
Katernen Wonen in Nederland
havo en vwo

Leefomgeving – Wonen in Nederland



Wonen in Nederland havo



H1:

- holistisch 'Systeem water', inclusief de samenhang met zeespiegelstijging en verzilting
- verleden van het Nederlands beleid
- klimaatverandering en gevolgen daarvan voor Nederland

H2:

- Ruimte voor de Rivier
- Deltaprogramma
- uitdagingen: te veel of te weinig water

H3 en H4:

- verleden, heden en toekomst van de stad
- gevolgen ruimtelijk beleid voor stedelijke én landelijke gebieden
- duurzame stad

Inhoud

	Hoe werk je met De Geo?	4
	1 Nederland waterland	6
	Startopdrachten	8
	Instaptoets	9
	1.1 Stroomgebied van Rijn en Maas	11
	1.2 De mens in het landschap	23
	1.3 Klimaatverandering	32
	2 Omgaan met water	50
	Startopdrachten	52
	Instaptoets	53
	2.1 Water tegenhouden en ruimte geven	55
	2.2 Deltaprogramma: te veel water afvoeren	65
	2.3 Deltaprogramma: bij droogte water vasthouden	76
	Keuzemenu	39
	Finish	42
	Begrippen	43
	Examentraining	46
	3 De wereld van de stad	98
	Startopdrachten	100
	Instaptoets	101
	3.1 Stad en platteland	103
	3.2 Stedelijke gebieden in perspectief	111
	3.3 De toekomst van de stad	117
	4 Een leefbare stad	134
	Startopdrachten	136
	Instaptoets	137
	4.1 Nederland geheel geordend	138
	4.2 Woonomgeving - leefomgeving	148
	Keuzemenu	156
	Keuzemenu	124
	Finish	125
	Begrippen	127
	Examentraining	128
	Finish	160
	Begrippen	161
	Examentraining	162
	Examentraining Wonen in Nederland	169
	Vaardigheden en werkwijzen	172
	Register van begrippen	180
	Beeldverantwoording	181

Wonen in Nederland vwo

H1:

- holistisch 'Systeem water', inclusief zee en kusten
- verleden van het Nederlandse beleid, inclusief Ruimte voor de Rivier en Deltawerken

H2:

- klimaatverandering en de gevolgen daarvan voor Nederland
- Deltaprogramma
- Uitdagingen: te veel of te weinig water

H3 en H4:

- verleden, heden en toekomst van de stad
- gevolgen ruimtelijk beleid voor stedelijke én landelijke gebieden
- duurzame stad

Inhoud



Hoe werk je met De Geo?

4

1 Nederland waterland

6

Startopdrachten	8	Keuzemenu	50
Instaptoets	9	Finish	51
1.1 De Nederlandse kust	11	Begrippen	52
1.2 Stroomgebied van Rijn en Maas	20	Examentraining	55
1.3 De mens in het landschap	32		



2 Het Deltaprogramma

62

Startopdrachten	64	2.3 Deltaprogramma: water afvoeren en vasthouden	90
Instaptoets	65	Keuzemenu	103
2.1 Klimaatverandering en het Deltaprogramma	67	Finish	105
2.2 Deltaprogramma: water tegenhouden	79	Begrippen	107
		Examentraining	109



3 Leefbaarheid in Nederland

116

Startopdrachten	118	Keuzemenu	152
Instaptoets	120	Finish	154
3.1 Wonen in een verstedelijkte omgeving	122	Begrippen	155
3.2 Werken aan leefbaarheid	135	Examentraining	157
3.3 De stad van de toekomst	142		



4 De Randstad

164

Startopdrachten	166	Keuzemenu	186
Instaptoets	167	Finish	188
4.1 De Randstad: een eenheid?	169	Begrippen	189
4.2 Randstad: metropool in Europa?	178	Examentraining	190

Examentraining Wonen in Nederland	194
Vaardigheden en werkwijzen	198
Register van begrippen	206
Beeldverantwoording	208

De Tweede Deltacommissie

- ▶ Ondanks de Deltawerken en Ruimte voor de Rivier blijft een aanzienlijk deel van Nederland nog steeds gevoelig voor overstromingen (figuur 2.18). Dit komt vooral door de gevolgen van klimaatverandering, zoals de zeespiegelstijging en een onregelmater neerslagregiem, maar ook door bodemdaling. Uit onderzoek blijkt dat de kans op een overstroming hierdoor groter is geworden en de komende jaren nog verder gaat toenemen. Het water kan van alle kanten komen: vanuit de zee, vanuit het IJsselmeer en de randmeren of vanuit de rivieren. Ongeveer de helft van de overstromingsgevoelige gebieden ligt boven NAP, maar deze gebieden kunnen bij hoogwater van de grote rivieren of van de zee toch overstromen.
- Daarnaast zijn de economische waarde en het aantal inwoners achter dijken en duinen de afgelopen tientallen jaren sterk toegenomen. Dit betekent dat de gevolgen van een overstroming groter zijn geworden dan ten tijde van de Deltacommissie in de jaren 1960. Daarom heeft de regering een Tweede Deltacommissie ingesteld. Deze commissie heeft in 2008 onderzoek gedaan of hoe we in Nederland kunnen blijven wonen, ook met de meest extreme scenario's voor klimaatverandering en zeespiegelstijging als uitgangspunt, en heeft daar advies over gegeven.



FIGUUR 2.18 Overstromingsgevoelige gebieden in Nederland.

- Een belangrijk advies van de Tweede Deltacommissie ging over de watervrijheid van Nederland. Dit advies bevat drie hoofdpunten.
- 1 Blijft hetzelfde beschermingsniveau aan iedere Nederlander die achter een dijk woont. De kans op overlijden door een overstroming mag daarbij niet groter zijn dan 1 op 100.000 per jaar.
- 2 Blijft meer bescherming op plaatsen waar sprake kan zijn van grote groepen slachtoffers en/of grote economische schade.
- 3 Blijft meer bescherming op plaatsen waar uitval van vitale infrastructuur grote landelijke gevolgen kan hebben.

Nationaal Deltaprogramma

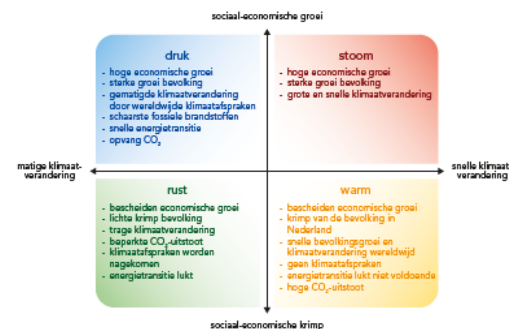
- ▶ In het Nationaal Deltaprogramma heeft de regering het advies van de Tweede Deltacommissie uitgewerkt in doelen en plannen. Het Deltaprogramma is in 2014 gestart en heeft drie doelen die gekoppeld zijn aan thema's:
- Nederland blijven beschermen tegen hoogwater (thema watervrijheid).
- De inrichting van Nederland klimaatbestendig maken (thema ruimtelijke adaptatie).
- De maatregelen om deze doelen te halen, komen tot stand onder leiding van de deltacommissaris.
- Het Deltaprogramma is gebaseerd op vijf zogenoemde deltabeslissingen. Deze beslissingen gaan over wat we moeten doen en hoe we dat moeten doen om de drie doelen te bereiken. Ze gaan over:
- de veiligheid van dijken en andere waterkeringen;
- de manier waarop het Rijnmond- en Drechtstedengebied veilig kan blijven zonder aan economische waarde in te boeten;
- de manier waarop bij de bouw van woonwijken en wegen rekening kan worden gehouden met water;
- de beschikbaarheid en verdeling van zoet water;
- het peil van het IJsselmeer.
- Het IJsselmeer is jarenlang op een vast peil gehouden, door de aanvoer van water via neerslag, beken en rivieren te balanceren met het spuien van water naar de Waddenzee. Dit werkt niet meer goed als er langere perioden van droogte komen. Daarom wil men nu flexibeler omgaan met het waterpeil in het IJsselmeer, zodat dit bijvoorbeeld bij een dreigende droogte wat hoger gezet kan worden. Je kunt dan beter inspelen op extreem droge perioden en de behoefte aan zoet water. Over droogte en de rol van het IJsselmeer kom je meer te weten in paragraaf 2.3.

Integraal waterbeheer en adaptief deltamangement

- ▶ In het Deltaprogramma werken rijk, provincies, waterschappen en gemeenten samen om de gestelde doelen te halen. Ook maatschappelijke organisaties en het bedrijfsleven hebben inbreng in het programma. Er wordt dus door veel verschillende belanghebbenden samengewerkt. Dit is belangrijk omdat een van de uitgangspunten van de manier van werken binnen het Deltaprogramma is dat investeringen in watervrijheid en zoet water niet los mogen staan van investeringen in een klimaatbestendige natuur en ruimtelijke inrichting (bijvoorbeeld van steden, het buitendijkse gebied en de landbouw). Bij het waterbeheer wordt niet alleen op de afvoer en de kwaliteit van het water gelet, maar ook op de naaste omgeving en de belangen van het stedelijke en het landelijke gebied. Dit noem je ook wel **integraal waterbeheer**. Daarbij wordt er rekening gehouden met de verschillende functies in een gebied, zoals bebouwing, landbouw, natuur en recreatie.
 - Behalve het integrale waterbeheer, heeft het Deltaprogramma bij de manier van werken nog drie andere uitgangspunten:
 - Er wordt bij beslissingen die nu genomen worden ook gekeken naar gevolgen voor watervrijheid en zoet water op de lange termijn.
 - Oplossingen moeten flexibel zijn.
 - Er moeten meerdere strategieën klaarliggen, zodat bij veranderende omstandigheden snel van strategie gewisseld kan worden.
- Door zo te werken, kan het Deltaprogramma snel en effectief inspelen op nieuwe ontwikkelingen op het gebied van klimaat, natuur, economie, bevolking en maatschappij. Je noemt deze

manier van werken adaptief deltamangement. Adaptief komt van **adaptatie**: je aanpassen aan iets. Klimaatadaptatie betekent bijvoorbeeld dat je je aanpast aan de gevolgen van klimaatverandering. Natuurlijk blijft daarnaast **mitigatie** belangrijk: het voorkomen van iets. Klimaatmitigatie is het voorkomen van klimaatverandering. Om maatregelen die nodig zijn voor adaptatie te laten slagen, is het belangrijk dat burgers deze maatregelen ook accepteren. Om deze **acceptatie** te bewerkstelligen, probeert de overheid de (lokale) bevolking dan ook bij de maatregelen te betrekken.

- Vanaf 2010 verschijnt er elk jaar op Prinsjesdag een update van het Deltaprogramma, dat gebaseerd is op de nieuwste wetenschappelijke inzichten rondom klimaatverandering. Dit zijn de daadwerkelijk gemeten veranderingen en de toekomstscenario's van het IPCC en het KNMI. Dit betekent dat het Deltaprogramma er bij de inrichting van Nederland rekening mee houdt dat de zeespiegel stijgt, de bodem daalt, buien heviger worden en zomers droger worden. Daarnaast wordt rekening gehouden met toekomstige demografische, maatschappelijke en economische ontwikkelingen. Klimaatscenario's en sociaal-economische scenario's worden gecombineerd in zogenoemde deltasenario's (figuur 2.19). Met deze deltasenario's hopen beleidsmakers een veilige én flexibele aanpak te kiezen. Dat betekent dat je nu de maatregelen neemt die noodzakelijk zijn, maar tegelijkertijd voldoende mogelijkheden openhoudt om toekomstige problemen aan te pakken. Voor deze aanpak is gekozen, omdat het best lastig is om maatregelen voor de komende vijftig tot honderd jaar nu al helemaal vast te leggen. Het gaat er dus om de juiste stappen te zetten op het juiste moment.



FIGUUR 2.19 De vier deltasenario's.

Overstromingsrisicobewustzijn

- Ons land wordt door ruim 3.500 km aan waterkeringen en -werken beschermd, die streng worden gecontroleerd en worden aangepast aan de nieuwste veiligheidsnorm. Toch blijft er altijd een kans dat er ergens een keer een overstroming plaatsvindt. Uit onderzoek blijkt dat Nederlanders zich vaak helemaal niet bewust zijn van de overstromingsrisico's. Zij weten niet wat nodig is om overstromingen te voorkomen of hoe ze de gevolgen van overstromingen kunnen beperken. Het **overstromingsrisicobewustzijn** is nog niet zo groot.
- De Tweede Deltacommissie heeft de regering het advies gegeven om evacuatieplannen te maken en alle inwoners van Nederland bewuster te maken van het gevaar van het water. Mensen moeten gaan nadenken over wat ze moeten doen als er een overstroming dreigt.
- Om het overstromingsrisicobewustzijn te vergroten, wil de overheid dat er in het onderwijs meer aandacht besteed wordt aan dit onderwerp. Ook komen er publiekscampagnes. Hierdoor hoopt men ook de acceptatie van maatregelen in de eigen omgeving te vergroten.

Hoogwaterbeschermingsprogramma

- Het **Hoogwaterbeschermingsprogramma** (HWBP) is een onderdeel van het Deltaprogramma dat ervoor moet zorgen dat alle dijkingen in 2050 voldoen aan de nieuwe veiligheidsnorm (figuur 2.23 en 2.24). In dit HWBP werken de 21 Nederlandse waterschappen en Rijkswaterstaat samen aan de grootste dijkversterkingsoperatie ooit sinds de Deltawerken. Tot 2050 wordt er gewerkt aan 1.500 km dijken en bijna 500 andere waterwerken, zoals sluisen en gemalen, die versterkt moeten worden.
- Bij het bepalen van de volgorde van de versterking en aanpassing, wordt gekeken naar welke waterwerken en waterkeringen het dringendste aangepakt moeten worden. De meest urgente projecten komen zo telkens het eerst aan de beurt.

- De Noordelijke Randmeerdijk, die loopt van Doornspijk, via Elburg naar Noordeinde, met meer dan tien sluisen en gemalen, beschermt het achterliggende gebied tegen het water vanaf de Randmeren. De dijk en de waterwerken worden verbeterd, om straks aan de nieuwe norm voor waterveiligheid te voldoen (figuur 2.25).

Harde kusten

- Bouwen aan zee is van oudsher populair. Bij zee zijn aantrekkelijke woongebieden en badplaatsen ontstaan. De toename van welvaart, bevolking en vrije tijd leidde tot een steeds intensiever gebruik van de ruimte. Zo zijn veel voorzieningen aan of vlak bij het strand gebouwd, zoals in Scheveningen en Zandvoort. Deze bebouwde kustgebieden worden van oudsher beschermd door zeeweringen, zoals een strandboulevard, een havenhoofd of dijk. Dit noem je een **harde kust**. Hier zitten nadelen aan.
- Kustbebouwing brengt met zich mee dat de kust minder beweeglijk en veerkrachtig wordt. Een harde kust kan zich niet verplaatsen. De kust eromheen, die vaak bestaat uit strand en duinen, kan dat wel. Het gevolg is dat zo'n harde kust op de plek blijft liggen, terwijl de kust eromheen van plek verandert. De afgelopen decennia heeft de kustlijn zich landinwaarts verplaatst omdat de kustafbraak groter was dan de kustopbouw. Het gevolg hiervan was dat de harde kustdelen in zee gingen uitsteken. De overgang van de harde kust naar de kust met duinen werd extra kwetsbaar voor doorbraken. Deze ontwikkeling waarin een harde kust een starre grens wordt die veel bescherming vraagt, heet **bolwerkvorming**.
- De Hondsbosse Zeewering was een voorbeeld van zo'n bolwerk. Het was een 5,5 km lange dijk bij het Noord-Hollandse kustdorpje Petten met een lange geschiedenis van stormschade en dijkherstel. Door de voortdurende erosie van de aangrenzende duinen kwam de zeewering steeds verder in zee te liggen. De dijk voldeed niet meer aan de veiligheidsnorm en werd afgekeurd (figuur 2.26).



FIGUUR 2.25 Bij de Guldorus Sluis zijn de verouderde sluisdeuren die je op de foto ziet, in 2022 vervangen door geautomatiseerde sluisdeuren.

Opdracht 4 Hoogwaterbeschermingsprogramma

Gebruik de figuren 2.23 t/m 2.25. Bekijk het filmpje online.

- Leg uit waarom het nodig is om veel dijken in Nederland opnieuw te verhogen en te versterken. Gebruik hierbij figuur 2.23 en 2.24.
- Hoe wordt er volgens het filmpje binnen het HWBP gewerkt aan acceptatie?
- Hoe vindt volgens het filmpje binnen het HWBP integraal waterbeheer plaats?
- Buitendijks zijn eigenlijk alle mogelijke maatregelen al genomen binnen Ruimte voor de Rivier. Geef aan:
 - welke binnendijkse oplossing een alternatief zou zijn voor het verhogen en versterken van dijken;
 - waarom meestal niet voor deze oplossing zal worden gekozen.

W10 Nieuwe terpen in de Overdiepe Polder.

In de Overdiepe Polder langs de Berge Maas zijn tussen 2010 en 2016 acht nieuwe boerderijen gebouwd op 6 m hoge terpen die aan een nieuwe dijk liggen. De oude dijk aan de Berge Maas is verlaagd, waardoor het rivierwater bij hoogwater de polder in stroomt. Naar verwachting gebeurt dit één keer in de 25 jaar. Daardoor wordt het waterpeil in

Opdracht 5 Nieuwe terpen in de Overdiepe Polder

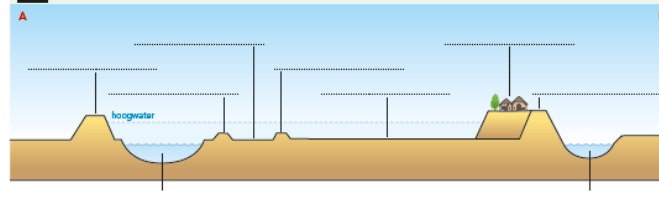
Bekijk het filmpje online. Lees en bekijk W10 en W11.

- Welke twee maatregelen zijn er in het landschap van de Overdiepe Polder genomen om de Berge Maas meer ruimte te geven?
- Zet in W11 de legenda-eenheden uit W10 (behalve water) en de naam van de twee wateren op de juiste plaats.
- Leg uit hoe deze maatregelen ertoe leiden dat mensen in 's-Hertogenbosch bij hoogwater droge voeten houden.
- Waarom hebben de boeren ingestemd met dit plan, denk je?
- De maatregelen in de Overdiepe Polder zijn genomen in het kader van het project Ruimte voor de Rivier. Leg uit waarom de maatregelen in de Overdiepe Polder ook passen bij:
 - het HWBP;
 - integraal waterbeheer.

de Berge Maas verlaagd met 27 cm, zodat de mensen in bijvoorbeeld Waalwijk en 's-Hertogenbosch bij hoogwater droge voeten houden. De Overdiepe Polder is een voorbeeld van een waterbergingsgebied. Het plan voor de terpen is bedacht door boeren die in de polder wilden blijven wonen en werken.



W11 Doorsnede A-B uit W10.



Waterveiligheid 2

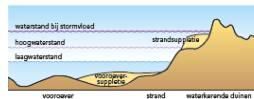
84

2 Het Deltaprogramma

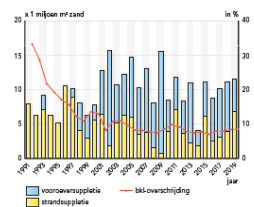


FIGUUR 2.28 De zandhoepzuiger Froewy vertakt de kust bij Wauwan naar zandsuppletie, 2021.

- Op sommige plekken langs de Nederlandse kust verdwijnt er zoveel zand van het strand en de duinen, maar ook onder water, dat de basiskustlijn landwaarts zou verschuiven als er niet wordt ingegrepen. Daarom vindt er op verschillende plekken langs de Nederlandse kust zandsuppletie plaats door Rijkswaterstaat (figuur 2.28). Het doel van deze strand- en vooroever-suppletie is om de overschrijding van de basiskustlijn binnen de 10% te houden (figuur 2.27 en figuur 2.30). Het zand voor zandsuppletie wordt uit de diepere delen van de Noordzee opgezogen. De natuurlijke kustprocessen zorgen ervoor dat het zand van de vooroever op het strand terechtkomt en van het strand in de duinen. Het is dus een vorm van dynamisch kustbeheer. De kosten van zandsuppletie zijn echter wel hoog.



FIGUUR 2.29 Twee manieren van zandsuppletie.



FIGUUR 2.30 Zandsuppleties en overschrijding van de basiskustlijn (bkt).

2 Het Deltaprogramma



FIGUUR 2.31 De ontwikkeling van de Zandmotor, 2011 - 2021.

- In het geval van de Hondsbosse Zeewering (figuur 2.32) heeft Rijkswaterstaat ook besloten tot dynamisch kustbeheer. Met miljoenen kubieke meters zand is een duinnet in zee opgepoot en de zeewering zelf is half onder het zand begraven. Zo ontstonden de Hondsbosse Duinen (figuur 1.1). Wind en water verplaatsen het zand langs de kust, het strand op en naar de door de mens aangelegde duinen. Er wordt nu onderzoek gedaan naar hoe dit gebied door de natuurlijke kustprocessen wordt veranderd en hoelang dit deel van de kust veilig blijft.

- Tussen de dorpen Ter Heijde en Kijkduin (Den Haag) aan de Delflandse kust zijn de natuurlijke stranden en duinen relatief smal. Daarom hebben Rijkswaterstaat en de provincie Zuid-Holland tussen maart en november 2011 voor dit stuk kust een schierland van 128 hectare (256 voetbalvelden) aangelegd, door 21,5 miljoen m³ zand op te spuiten. Het schierland, de Zandmotor, is in de vorm van een haak aangelegd. In 2011 stak het 1 km ver in zee (figuur 2.2). De Zandmotor wordt uitgeveerd als experiment van dynamisch kustbeheer, om te onderzoeken hoe de wind, de golven en de zeestroming het zand verspreiden langs de kust van Zuid-Holland tussen Hoek van Holland en Scheveningen en hoe lang dit zou duren (figuur 2.31). De hoop is dat deze vorm van dynamisch kustbeheer ervoor zorgt dat door de werking van golven, wind en stroming de stranden en duinen op een natuurlijke manier langs de kust worden aangevuld. Tegelijk ontstaat er gedurende tientallen jaren meer ruimte voor natuur en recreatie op de Zandmotor. Inmiddels is het duidelijk dat tussen 2011 en 2021 zo'n 5 miljoen m³ zand is verplaatst door wind en stroming naar de omliggende kust. Hiervan kwam ongeveer 3 miljoen m³ binnen 1,5 km van de Zandmotor terecht.

Andere kenmerken van dynamisch kustbeheer

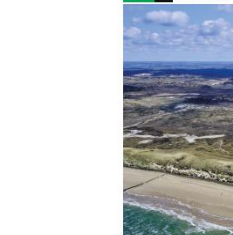
- Uit onderzoek blijkt dat een deel van het gespeelde zand van de zeeoep naar de daarachter liggende duinen stult, waardoor die hoger worden. Door dit proces groeit de kust in bepaalde mate mee met de stijging van de zeespiegel. Het blijft dus nodig om zand te supplementen, zodat er voldoende zand beschikbaar blijft om te versluven naar de duinen zonder aantasting van de kustveiligheid. Uit onderzoek blijkt ook dat het zand vooral naar de achterliggende duinen stult op plekken waar de zeeoep dynamisch is en naar sand makkelijk door de wind kan worden meegenomen. Daarom probeert Rijkswaterstaat om de zeeoep op meerdere plekken dynamischer te maken en doen wetenschappers onderzoek naar de effecten van dit dynamische kustbeheer.

- Men heeft bijvoorbeeld op een aantal plekken langs de kust het beheer van de zeeoep verminderd of is daar helemaal mee gestopt. Dit beheer leidt vaak in dat er helingras werd aangeplant (figuur 2.32) en dat er stuifschermen werden geplaatst om het zand van de zeeoep te behouden en vast te leggen. Als je dit beheer vermindert of stopt, kan het zand



FIGUUR 2.32 De aanplant van helingras op Taut.

FIGUUR 2.33 De Kerf in 2021.



2.1 Deltaprogramma: water tegenhouden

85

weer gaan stuiven. Daarnaast is er op meerdere plekken langs de kust helingras verwijderd van en zand weggehaald uit de zeeoep, waardoor er een soort kerf in de zeeoep ontstaat. Hierdoor kan het zand van het strand en de zeeoep makkelijker landwaarts worden verplaatst door de wind. Wel houdt men daarbij in de gaten dat de kerf niet te diep worden, zodat de veiligheid gehandhaafd blijft. Op plekken waar de duinen heel breed zijn, experimenteert Rijkswaterstaat met het verlagen van de zeeoep zodat de zee bij stormvloed kan binnendringen om zand en silt af te zetten. Dit noemt men een wash-over (figuur 2.33). Een wash-over kan ook ontstaan bij een diepe natuurlijke kerf in de zeeoep.

- Een ander voordeel van deze dynamische aanpassingen is dat de biodiversiteit toeneemt, doordat er meer gradiënten in het landschap ontstaan. Gradiënten zijn overgangen in het landschap: bijvoorbeeld van zout naar zoet, van hoog naar laag en van veel wind naar weinig wind. Door zee en wind is de natuur er voortdurend in beweging. Dit zorgt voor verschillende leefomstandigheden dicht bij elkaar, waardoor de soortenrijkdom van planten en dieren groot is. De duinstreek bestaat slechts 2% van het Nederlandse grondgebied, maar omvat bijna twee derde van de in Nederland voorkomende plantensoorten. Vogels en vlinders zijn er rijk vertegenwoordigd. Trekvogels broeden, rusten of overwinteren in de kuststrook, mede dankzij de grote voedselrijkdom in onze kustwateren.

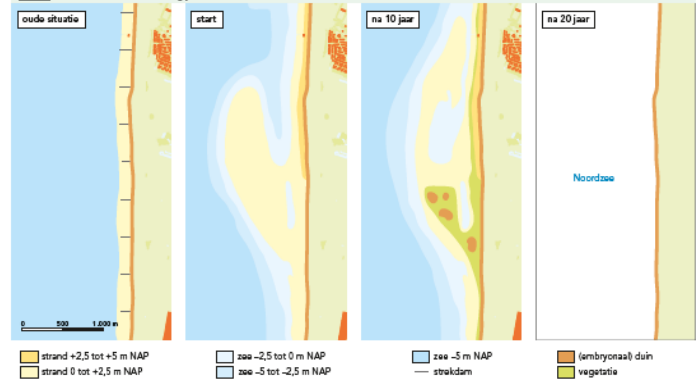
- Het duingebied van Bergen-Schoor (Noord-Holland) is zo breed dat men het sandruimte om te experimenteren met dynamisch beheer van de duinen. In 1997 werd de zeeoep verlaagd, waardoor een wash-over ontstond: de Kerf (figuur 2.33). Af en toe stroomde zout water, dat kalkrijk silt mee-breegt, het duingebied binnen. Er is een overgang van een zoute naar een zoete leefomgeving ontstaan. De vegetatie past zich geleidelijk aan het brakke ecosysteem aan. Het strand is gunstig voor planten die het goed doen op de zeeoep.

- Tal is bekend om zijn stuif (figuur 1.2). Het is een getijdengebied waarin zout water vanuit zee onder invloed van eb en vloed door een gat in de duinen het land kan binnendringen. Stuifers zijn ook gebieden met een hoge dynamiek met veel gradiënten.

88

2 Het Deltaprogramma

W12 De Zandmotor over twintig jaar.



Opdracht 6 Harde en zachte kusten

Gebruik de figuren 2.1 en 2.2 en 2.27 t/m 2.31.

- Geef
 - het verschil tussen strandsuppletie en vooroever-suppletie;
 - uitleg waarom zowel strandsuppletie als vooroever-suppletie passen bij dynamisch kustbeheer.
- Bedenk een reden voor de ontwikkeling in de verhouding tussen vooroever- en strandsuppletie in figuur 2.30.
- Bekijk figuur 2.1 en W9. Leg uit of de maatregelen bij Scheveningen gaan over een harde of een zachte kust.
- Bij welke figuur in deze paragraaf passen de voorwaarden die aan de bebouwing op de boulevard werden gesteld? Leg je antwoord uit.
- Bekijk nog een keer opdracht 1 in paragraaf 2.1 en figuur 2.2. Leg uit waarom de Zandmotor een voorbeeld is van
 - een zachte kust
 - dynamisch kustbeheer.
- Gebruik figuur 2.31.
 - Geef een voorbeeld van een plant die op de Zandmotor veel voorkomt.
 - Teken in W12 de Zandmotor zoals die er over twintig jaar zou kunnen uitzien.

Opdracht 7 Van zeedijk naar duin

Gebruik figuur 2.26 en figuur 1.1 uit hoofdstuk 1. Gebruik de atkakaart Nederland - Kustbescherming, Primaire dijken (Nederland - Kust, Zwakke schakels).

- Geef
- de aanleiding om de maatregelen te nemen die te zien zijn in figuur 1.1;
 - uitleg waarom men de Hondsbosse Zeewering op deze manier heeft aangepakt. Gebruik in je antwoord de begrippen harde kust en bolwerkvermoring.

Opdracht 8 Dynamisch kustbeheer

Bekijk het filmpje online.

- Welke twee elementen van dynamisch kustbeheer uit de tekst herken je in het filmpje?
- De onderzoeker in het filmpje vertelt over een waddenzee die in het geologische verleden in het westen van Nederland lag. In welke figuur in hoofdstuk 1 zie je deze waddenzee afgebeeld?
- Wat is het verschil tussen het dynamische kustbeheer dat op dit moment plaatsvindt in Nederland en het dynamische kustbeheer dat de onderzoeker in het filmpje bestudeert?
- Waarom is het volgens de onderzoeker niet reëel om alleen te vertrouwen op dijken om ons tegen de zee te beschermen?
- Welke kansen zou het dynamische kustbeheer kunnen bieden?
- Welke vormen van dynamisch kustbeheer zou jij willen toepassen in het westen van Nederland? Leg je keuze uit.
- Bespreek je antwoord op vraag 8f met een klasgenoot. Wat zijn verschillen en overeenkomsten in hoe jullie het willen aanpakken?

Ruimtelijke adaptatie



70

2 Omgaan met water

Hoogwaterbeschermingsprogramma

Het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) is een onderdeel van het Deltaprogramma dat ervoor moet zorgen dat alle dijken in 2050 voldoen aan de nieuwe veiligheidsnorm (figuur 2.18 en 2.19). In dit HWBP werken de 21 Nederlandse waterschappen en Rijkswaterstaat samen aan de grootste dijkversterkingsoperatie ooit sinds de Deltawerken. Tot 2050 wordt er gewerkt aan 1.500 km dijken en bijna 500 andere waterwerken, zoals sluisen en gemalen, die versterkt moeten worden.

Bij het bepalen van de volgorde van de versterking en aanpassing, wordt gekeken naar welke waterwerken en waterkeringen het dringendste aangepakt moeten worden. De meest urgente projecten komen zo telkens het eerst aan de beurt. De Noordelijke Randmeerdijk, die loopt van Doornspijk, via Elburg naar Noordoinderdijk, met meer dan tien sluisen en gemalen, beschermt het achterliggende gebied tegen het water vanaf de Randmeren. De dijk en de waterwerken worden verbeterd, om straks aan de nieuwe norm voor waterveiligheid te voldoen (figuur 2.21).



Integraal waterbeheer: stedelijke en landelijke gebieden

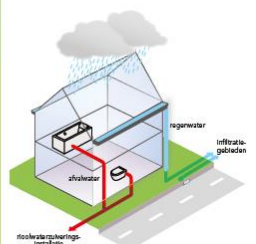
Het Deltaprogramma zorgt niet alleen voor waterveiligheid met het HWBP, maar zorgt ook voor ruimtelijke adaptatie. Dat is het zo inrichten van gebieden dat de gevolgen van klimaatverandering wat betreft wateroverlast en mogelijke overstromingen goed opgevangen kunnen worden. Daarbij staat integraal waterbeheer altijd centraal en wordt er onderscheid gemaakt tussen stedelijke en landelijke gebieden.

Nederland is sterk verstedelijkt. Gaandeweg maakten natuur en landbouw plaats voor huizen, industrieterreinen en infrastructuur. De verstedelijking bracht steeds meer versterking van het oppervlak met zich mee. Door de toename van bebouwing, erfverharding en bestrating wordt regenwater snel afgevoerd naar riolen en grachten, waardoor er minder regenwater in de grond zakt. Oudere rioleringsystemen kunnen de grote hoeveelheden water die nu vaak al bij hevige buien valt en die door klimaat-

verandering nog groter wordt, niet verwerken. Het rioolstelsel is daar niet op berekend. Een nadeel van de oudere riolerings is dat neerslag en huishoudelijk afvalwater hier samen in terecht komen. Bij een overstrooming van zo'n gemiddeld rioolstelsel raakt de omgeving daardoor vervuild (figuur 2.22). Daarom moet er tegenwoordig bij het ontwerpen van een nieuwbouwwijk al worden nagedacht over integraal waterbeheer. In stedelijke gebieden betekent dat bijvoorbeeld dat regenwater en (huishoudelijk) afvalwater worden gescheiden (figuur 2.23). Het huishoudelijke afvalwater wordt dan door het riool naar een zuiveringsinstallatie gepompt. Het regenwater kan tijdelijk worden vastgehouden in het gebied waar het is gevallen en infiltrert daar in de bodem (figuur 2.23 en 2.24).



FIGUUR 2.22 Wateroverlast en het overstromen van riolerings lijken nu hevige regenbuien een steeds normaler verschijnsel.



FIGUUR 2.23 In nieuwe woonwijken worden de afvoer van het afvalwater en de neerslag gescheiden.



FIGUUR 2.24 Tegenwoordig zie je in nieuwbouwwijken, zoals hier in Venray, vaak laagte: zogenoemde wadi's.

In landelijke gebieden houdt het integrale waterbeheer bijvoorbeeld in dat bergingsgebieden worden aangelegd in combinatie met natuur en recreatie, of dat het stroomgebied van een beek wordt heringericht, zodat de beek de oorspronkelijke loop weer volgt en meer ruimte krijgt om te overstromen. Dit heet beekherstel (figuur 2.25).



FIGUUR 2.25 In de eerste helft van de jaren 1960 werd de Esche Elzenen bij Boxtel in Noord-Brabant verhard en verdiept en werden de bochten verwijderd. Inmiddels is een groot deel weer in oude luister hersteld. Op de foto is onder het rechtgetrokken deel van de beek te zien en boven het herstelde deel.

2.2 Deltaprogramma: te veel water afvoeren

71

Integraal waterbeheer in bebouwde gebieden

Naast eten aan de riolering, stelt de overheid ook andere eisen aan bebouwde gebieden. De overheid heeft wettelijk vastgelegd dat in de toekomst alle ruimtes in wijken, op parkeerplaatsen en bedrijfsventerijnen, maar ook in buitengebieden, zodanig moeten worden ingericht en gebruikt dat er nooit te veel water is. Hierbij worden drie stappen gevolgd.

1 Het water 'ter plekke vasthouden'. Er wordt daarbij vooral gebruikgemaakt van de sponswerking van de bodem (figuur 2.26).

2 Als de bodem verzadigd is met water en de spons vol is, worden maatregelen genomen om water te bergen (op te slaan).

3 Pas als er geen mogelijkheid meer is om het water op te slaan, omdat de aanwezige opslagbekkens of bergingsgebieden vol zijn, vindt er afvoer van water plaats.

Deze drie stappen van vasthouden, bergen en afvoeren noemt je samen de drietrapsstrategie.



FIGUUR 2.26 Drietrapsstrategie: vasthouden, bergen en afvoeren.

Vasthouden 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 plekke te kunnen vasthouden, worden grachten uitgediept en wadi's (figuur 2.24) en vijvers in wijken aangelegd. Wadi's zijn brede grachten of laag liggende grasvelden waar regenwater naartoe wordt geleid, voordat het in de bodem zakt of naar het oppervlaktewater stroomt. Soms wordt ook het oppervlak overharde bestrating verhoogd door bijvoorbeeld op parkeerplaatsen geen tegels maar grind of grasbetontegels te leggen (figuur 2.27).



FIGUUR 2.27 Door de grasbetontegels kan water makkelijker infiltreren en worden vastgehouden.

74

2 Omgaan met water

c Op welke twee manieren herken je integraal waterbeheer in het filmpje?
d De manier van werken binnen het Deltaprogramma wordt adaptief deltamanagement genoemd. Noteer vier uitgangspunten van adaptief deltamanagement.
e In het Deltaprogramma werken rijk, provincies, waterschappen en gemeenten samen. Ook maatschappelijke organisaties en het bedrijfsleven hebben inbreng in het programma. Waarom is dit noodzakelijk voor adaptief deltamanagement?

Opdracht 6 Acceptatie

Lees W13. Leg in drie stappen uit waarom het nodig is dat de overheid werkt aan acceptatie.

W13 Burgervrijet.

De afgelopen decennia is duidelijk geworden dat overstroomingsgevaar niet alleen vanuit de zee dreigt, maar ook, en misschien nog wel meer, vanuit de grote meren en rivieren. In juli 2017 trokken burgers naar Den Haag om alternatieven te bepalen voor de voorgenomen versterking van de Markermeerdijk. Volgens de oud-hoogleraar waterbouwkunde Han Vrijling zijn soortgelijke acties lange de rivierdijken te verwachten als burgers zich realiseren wat er met de dijken in hun achtertuin gaat gebeuren. Inpraakrondes kunnen de maatregelen voor versterking van dijken behoorlijk vertragen. Burgers denken dat het programma Ruimte voor de Rivier is afgerond. Maar wat ze niet weten, is dat binnen het Deltaprogramma de normen zijn aangescherpt. Nieuw in dit programma is dat de kans op verdrinking, belangrijke infrastructuur en economische waarde van gebieden meten in de veiligheidsnorm. Volgens Vrijling betekent de aangescherpte norm dat een groot deel van de Nederlandse rivierdijken zo'n 70 om moet worden opgehoogd. 'We dachten dat we klaar waren, maar het hele feest begint straks opnieuw. Dat lijkt niemand zich te realiseren. Maatschappelijk is dat niet echt doorgedrongen.'

Opdracht 7 Deltascenario's

Lees Integraal waterbeheer en adaptief deltamanagement vanaf het tweede rondje. Lees en bekijk figuur 2.20. De deltasenario's zijn nodig om flexibel en snel in te kunnen spelen op veranderende omstandigheden. Noteer vier ontwikkelingen die het lastig maken om nu al te weten welk scenario in de toekomst uit zal komen.

Opdracht 8 Hoogwaterbeschermingsprogramma

Lees Hoogwaterbeschermingsprogramma en bekijk figuur 2.18, 2.19 en 2.21. Bekijk het filmpje online.
a Leg uit waarom het nodig is om veel dijken in Nederland opnieuw te verhoogen en te versterken. Gebruik hierbij figuur 2.18 en 2.19.

b Hoe wordt er volgens het filmpje binnen het HWBP gewerkt aan acceptatie?
c Hoe vindt er volgens het filmpje binnen het HWBP integraal waterbeheer plaats?
d Butendijks zijn eigenlijk alle mogelijk maatregelen al genomen binnen Ruimte voor de Rivier. Geef aan:
- welke binnendijks oplossing een alternatief zou zijn voor het verhoogen en versterken van dijken;
- waarom meestal niet voor deze oplossing zal worden gekozen.

Opdracht 9 Versterking

Lees Integraal waterbeheer: stedelijke en landelijke gebieden en bekijk figuur 2.22 tot en met 2.27.

a Welke drie figuren geven een voorbeeld van het verminderen van versterking?
b Bekijk het filmpje online. Hoe helpt een wadi bij het scheiden van regenwater en afvalwater?
c Welke drie functies heeft een wadi volgens het filmpje?
d Waar gaat het water uit de wadi uiteindelijk naartoe?

Opdracht 10 De Reusel

a Lees en bekijk W14. Is dit een project in het landelijke of in het stedelijke gebied?
b Gebruik de foto in W14. Geef:
- de oude loop van de Reusel aan met een rode stippenlijn;
- de nieuwe loop van de Reusel aan met een blauwe lijn.



De Reusel meandert weer. Het traject dat het water eerst aflegde, was ongeveer 4 km. Door de vele kronkels is de beek bijna 2 km langer geworden. Bij dit project was er aandacht voor beekherstel, verbetering van de waterkwaliteit, water vasthouden in het gebied, natuurontwikkeling en landschap. Daarnaast willen de samenwerkingspartners de agrarische structuur verbeteren, kansen voor toerisme en recreatie ontwikkelen en de cultuurhistorie in het gebied behouden.

Integraal waterbeheer: droogte

► Behalve het voorkomen van overstromingen, is het zorgen voor voldoende water van goede kwaliteit ook in perioden van droogte een van de uitdagingen van het integraal waterbeheer van de overheid. Ook hierbij kun je een onderscheid maken tussen stedelijke en landelijke gebieden.

- In stedelijke en andere bebouwde gebieden gaat het vooral om het vasthouden en bergen van water, zodat daar het grondwaterpeil niet te veel zakt. Een aantal maatregelen tegen wateroverlast kun je ook inzetten bij droogte. Denk maar aan een wadi (figuur 2.37), aan meer oppervlaktewater in de stad (figuur 2.41) en bergingsgebieden bij stedelijke gebieden (figuur 2.42).
- Landelijke gebieden die geen of bijna geen water ontvangen uit het IJsselmeer of de rivieren, moeten water opslaan als voorraad voor drogere tijden (figuur 2.45). De bodem moet dienen als een soort spons. Dit is vooral belangrijk voor de landbouw. In principe zouden boeren dan in de winter water moeten vasthouden en bergen, om dit water in een droge periode te kunnen gebruiken. Dit betekent een omslag in het denken in de landbouw. Boeren hebben het de afgelopen tientallen jaren namelijk anders aangepakt. Zij zorgden ervoor dat overtollig water zo snel mogelijk wegstroomde van hoger naar lager gelegen gebieden, om de velden begaanbaar te houden voor landbouwmachines en vee. Een ander nadeel van te veel water op het land is dat plantenwortels dan gaan rotten en de planten afsterven. Maar boeren merken dat de zomers steeds vaker erg droog zijn, en dan leidt zo'n snelle afvoer tot verdroging van de landbouwgrond en de omliggende natuur, en tot verdergaande bodemdaling. Het moet dus anders.

- De klimaatverandering heeft duidelijk gemaakt dat er een watersysteem moet komen dat zowel wateroverlast als watertekorten voorkomt of in ieder geval verkleint. Om deze problemen op te lossen, zijn er allerlei ideeën geopperd. Deze ideeën hebben gemeenschappelijk dat het water moet worden vastgehouden (dus zo traag mogelijk via de ondergrond moet worden afgevoerd) en/of moet worden geborgen.



bij een Rijnafvoer van 1.200 m³/s

- watersanvoer vanuit IJsselmeer
- watersanvoer vanuit Rijn, IJssel en Waal
- watersanvoer uit Maas
- watersanvoer uit Lek, Brille Meer en Amsterdams-Rijnkanaal
- geen watersanvoer uit hoofdwatersysteem
- Waddenzanden: geen watersanvoer
- afvoer van rivieren (m³/s)
- afvoer via hoofdwatersysteem (m³/s)
- afvoer via regionaal watersysteem (m³/s)

FIGUUR 2.45 Zoetwaterverdeling over het hoofdwatersysteem bij een gemiddelde watersanvoer.



FIGUUR 2.46 De Koopmanspolder bij Andijk.

- Sommige ideeën, zoals omgekeerde drainage, worden al toegepast. Bij drainage wordt het overtollige grondwater met een ondergronds buizenstelsel via een overloop 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 trekken. Zo kan er flexibeler en per perceel water worden afgevoerd of vastgehouden en is berekening minder vaak nodig.
- De Koopmanspolder ligt in Noord-Holland bij Andijk aan het IJsselmeer (figuur 2.46). Jarenlang was de polder het domein van vogels en schapen. Sinds 2014 is de polder omgetoerd tot een natuurgebied en een proeftuin voor het waterbeheer van de toekomst. In deze polder wordt onderzocht hoe je zoet water kunt vasthouden en benutten. Er wordt geëxperimenteerd met een flexibel waterpeil dat kan veranderen door zware stortbuien en perioden van droogte. De afwisseling van natte en drogere gebieden maakt de polder aantrekkelijk voor veel soorten planten en dieren. De vormgeving van de polder liet zich inspireren door de draaikolk van een leeglopend bad. Het gebied is open voor publiek.

Flexibel waterpeil van het IJsselmeer

- Het IJsselmeer is voor grote delen van Nederland een belangrijke bron van zoet water (figuur 2.45). Door de klimaatverandering kan de afvoer van de IJssel naar het IJsselmeer-gebied 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.

- Het waterpeil van het IJsselmeer is vanaf 2021 flexibel. Dat wil zeggen dat het waterpeil kan worden verhoogd 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 met nog 40 tot 50 cm worden verhoogd. Om deze waterhoogte goed te kunnen weerstaan, moeten op veel plaatsen de dijken rondom het IJsselmeer worden verhoogd of verstevigd.
- Zo wordt er bij Hoorn en Scharwoude in het kader van dijkverbetering een oeverdijk aangelegd (figuur 2.47). Dit is een nieuwe, brede, halfhoge dijk in het Hoornse Hop (in het Markermeer) vóór de bestaande dijk. Aan de kant van het Markermeer komt er ook een stadstrand. De nieuwe dijk is nodig, omdat de oude dijk niet meer veilig genoeg is door de gevolgen van klimaatverandering.
- Door gebieden anders in te richten wordt geprobeerd de watervoorraad te vergroten. Je hebt al gelezen dat 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. Door regelbare stuwen kan men het water vasthouden of juist laten wegstromen.
- De belangrijkste waterverbruikers van water uit de IJssel en de grote rivieren worden gestimuleerd om water te sparen. 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.

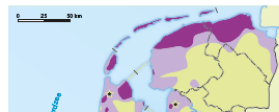


FIGUUR 2.47 De versterking van de oever bij Hoorn, 2021.

Tegengaan van verzilting

► Door zeespiegelstijging, bodemdaling en langere perioden van droogte, wordt verzilting een steeds groter probleem.

- In hoofdstuk 1 heb je al gezien dat een stijgende zeespiegel zorgt voor zoute kwel in laaggelegen polders. De verwachting is dat de zoute kwel zal blijven toenemen. Dit hangt deels ook samen met ontwatering van bebouwde gebieden en landbouwgebieden. Gemalen pompen hiervoor water uit de polders. Hierdoor treedt inklinking en bodemdaling op, wat door verdroging nog wordt versterkt. Een van de oplossingen is om het grondwaterpeil te verhogen, waardoor de bodem natter wordt en er geen inklinking meer plaatsvindt. Soeren kunnen dan wel moeilijker op hun land en moeten op een andere manier gaan werken. In sommige gebieden wordt landbouw-gedroogd nieuwe natuur.



Prioriteiten stellen

- De regering heeft vastgesteld hoe het zoete water moet worden verdeeld in perioden van droogte.
- 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. Het uitdrogen van de natuur kan een onomkeerbaar proces zijn en dat moet worden voorkomen. Daarnaast moeten klei- en veendijken veilig blijven (figuur 2.49).



FIGUUR 2.48 Gevolgen van verzilting voor het watersysteem.



FIGUUR 2.49 Beveiliging van een veendijk langs de Dobbels Wierde.

- Verzilting kan ook optreden in riviermondingen en kanalen. Via riviermondingen zoals de Nieuwe Waterweg en kanalen zoals het Noordzeekanaal kan zeewater binnendringen. Maar dit gebeurt ook via schutsluizen voor het scheepverkeer. Door zeespiegelstijging neemt de hoeveelheid zeewater die kan binnenkomen toe. Hierdoor neemt ook de verzilting rondom de rivieren en kanalen toe (figuur 2.48). Daarnaast kan vooral in de zomer door droogte de tegendruk van de zoetwaterafvoer deels wegvallen door een lagere rivierafvoer. De beschikbaarheid van rivierwater als drinkwater kan dan in gevaar komen.
- Bij het Haringvliet komt sinds 2018 zeewater binnen, doordat de splitsluizen daar als experiment bij gemiddelde omstandigheden op een kier staan voor trekken. Voor het op een kier zetten geldt wel een voorwaarde: er moet voldoende aanvoer van zoet rivierwater zijn, want het zoute water vanuit zee mag niet te ver doordringen.
- Bij lange perioden van droogte vindt er via alternatieve routes aanvoer van water plaats naar gebieden die last hebben van verzilting door binnendringend zeewater. Om zout water uit de Nieuwe Waterweg tegen te houden, wordt er dan bijvoorbeeld water uit de Lek en het Amsterdam-Rijnkanaal naar de Leidse Rijn, de Oude Rijn en de Hollandse IJssel gepompt. In het Deltaprogramma heet dit de Klimaatbestendige Wateraanvoorziening (KWA).

Opdracht 8 De Koopmanspolder

Bekijk figuur 2.46. Bekijk het filmpje online.

- Welke twee functies heeft de Koopmanspolder binnen de drietrapsstrategie?
- Noter twee andere functies die de Koopmanspolder heeft.
- Waarom werden er experimenten gedaan met een flexibel waterpeil?
- Leg uit waarom De Koopmanspolder een voorbeeld is van integraal waterbeheer.

Opdracht 9 Flexibel waterpeil

Bekijk figuur 2.47. Bekijk het filmpje online.

- Geef aan:
 - waardoor het steeds moeilijker wordt om te spelen op de Waddenzee;
 - hoe men dit probleem wil oplossen.
- Welke twee waterpelen werden in het verleden aangehouden?
- Waarom wordt er nu gekozen voor een meer flexibel waterpeil van het IJsselmeer?
- Leg uit waarom het gewenst is om het waterpeil in de winter lager te houden dan in de zomer.
- Je antwoord moet een oorzaak-gevolgrelatie bevatten.
- Gebruik figuur 2.47. Bekijk het filmpje online.
- Leg uit:
 - waarom het nodig is de oever bij Hoom te versterken;
 - waarom ervoor is gekozen de oude dijk niet te verhogen.

Opdracht 10 Verzilting

Bekijk figuur 2.45 en 2.48 en gebruik W17. Gebruik eventueel de atlas.

- Beschrijf hoe de verzilting van de laaggelegen polders langs de kust ontstaat.
- Beschrijf hoe de verzilting van het zoete water in kanalen en rivieren ontstaat.
- Wat is de belangrijkste oorzaak voor de toename van verzilting in de komende tientallen jaren?
- Gebruik figuur 2.48. Welke provincies hebben last van verzilting?
- Via welke waterwegen kan zeewater Nederland binnendringen?
- Gebruik figuur 2.45. Welke twee functies heeft het zoete water dat in het Haringvliet wordt opgeslagen?



Opdracht 11 Bodemdaling

Gebruik figuur 2.19 in paragraaf 2.1. Gebruik de ataskaat Nederland - Grondsoorten (Nederland - Bodem, Grondsoorten).

- Gebruik W18. Verklaar de ligging van de gebieden met een zeer sterke bodemdaling.
- Je antwoord moet een oorzaak-gevolgrelatie bevatten.
- Leg uit waarom lange droge perioden bodemdaling versterken.
- Welke twee delatascenario's uit figuur 2.19 passen bij W18?
- Lees W19. Wat zou een oplossing zijn om het verzakken van de huizen te voorkomen?
- Waarom zijn integraal waterbeheer en acceptatie belangrijk bij het oplossen van bodemdaling in veengebieden?

W18 Voorspelling van de bodemdaling tot 2100 als gevolg van ontwatering en winning van gas en zout, bij het KNMI-klimaatscenario met de meeste opwarming.



in om
 3 - 10 (sparke)
 10 - 20 (matig)
 20 - 40 (veel)
 40 - 60 (sterk)
 meer dan 60 (zeer sterk)
 geen voorspelling mogelijk

Opdracht 13 Toekomstige ontwikkelingen

Gebruik figuur 2.19 in paragraaf 2.1. Gebruik eventueel de atlas.

- Val in W21 in de kolom Landen die landen in die binnen de overlegorganen samenwerken.
- Leg uit waarom:
 - het voor Nederland belangrijk is om internationaal samen te werken in het kader van integraal waterbeheer;
 - de EU alleen bij het waterbeheer van de Rijn is betrokken.
- Bekijk en lees W22. Geef:
 - aan of W22 past bij adaptatie of mitigatie;
 - uitleg van je antwoord.
- De Nederlandse overheid moet vooral inzetten op klimaatadaptatie en niet op mitigatie.
 - Beargumenteer of je het met deze stelling eens bent of niet.
- Gebruik figuur 2.19. Welke van de vier toekomstscenario's vind jij het meest realistisch? Leg je antwoord uit.
- Besprek je antwoorden op vraag 13d en 13e met klasgenoten. Wat is jullie beeld van de toekomst?

W19 Huizen verzakken.

Het grondwaterpeil in de veengebieden in Friesland en het Gronse Hart wordt kunstmatig laag gehouden voor agrariërs en veehouders. Dat is gunstig voor de boeren: als het water hoger komt, zakken zware machines makkelijker weg. Maar hierdoor dreigt in de omgeving tegelijkertijd grote schade aan de funderingen van huizen en gebouwen. Er kunnen scheuren ontstaan in muren en huizen kunnen verzakken. Dit gebeurt vooral als huizen op houten palen staan, omdat die gaan rotten als ze boven het grondwater komen te staan. Dit proces wordt versneld door droge zomers.

Opdracht 12 Prioriteiten stellen

Gebruik figuur 2.49 en 2.50.

- In het geval van droogte is er een rangorde vastgesteld in sectoren en partijen die zoet water krijgen. Zet de volgende sectoren en partijen in de juiste volgorde. Begin met de sector die het meest beschermd moet worden.
 - natuur - recreatie - industrie
 - nutsvoorzieningen voor drinkwater en energie - landbouw - binnenwaterrij.
- Zet de volgende woorden op de juiste invulrij in W20. Een van de woorden moet je twee keer gebruiken.
 - vasthouden - schoonmaken - afvoeren - zuinig zijn met water.

W20 Alle uitgangspunten van het Deltaprogramma is een notendans.



Examentraining 1

94

2 | Omgaan met water

Opgave 2 Het Vijfde Dorp



Bij deze opgave horen de bronnen 3 tot en met 7. Gebruik ook de atlas.

- 1p 7 Hoeveel meter onder NAP ligt het laagste punt van de Zuidplaspolder, waarin het Vijfde Dorp is gepland?

Gebruik de bronnen 3 en 4 en de atlas.

- 2p 8 Leg uit waarom de Zuidplaspolder te maken heeft met voortschrijdende bodemdaling. Je antwoord moet een oorzaak-gevolgrelatie bevatten.

Gebruik de bronnen 4 en 5.

De Zuidplaspolder is nu nog grotendeels agrarisch gebied.

- 1p 9 Geef twee redenen waarom het Vijfde Dorp is gepland boven op en dicht bij de kreekrug.

Gebruik bron 4.

- 1p 10 Welke maatregel is nodig om een natter landschap te krijgen en bodemdaling tegen te gaan?

Gebruik de bronnen 4 en 6.

- 2p 11 - Leg uit op welke manier het plan voor het Vijfde Dorp een voorbeeld is van integraal waterbeheer.
- Geef hiervan twee voorbeelden.

Gebruik bron 7.

Niet iedereen vindt het een goed idee om in laaggelegen gebieden, zoals de Zuidplaspolder, te bouwen.

- 2p 12 Geef een argument dat dit ondersteunt vanuit
- de economische dimensie;
- de natuurlijke dimensie.

Examentraining

95

Bron 3
De ligging van het plangebied voor het Vijfde Dorp in de Zuidplaspolder.



Bron 4
Het Vijfde Dorp.

Om de woningnood aan te pakken, moeten voor 2030 zo'n 1 miljoen woningen worden gebouwd. Er is een grote behoefte aan betaalbare woningen in de Randstad. De woningnood is groot en er wordt al jaren gezocht naar een goede oplossing. De Zuidplaspolder draagt bij aan deze behoefte, door plek te maken voor zo'n 8.000 woningen. Daarmee kunnen er tussen de 10.000 en 20.000 mensen een nieuwe woning vinden.

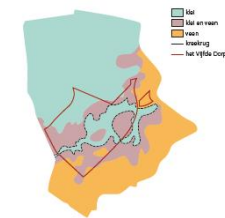
Met het Vijfde Dorp wordt een heel nieuwe leefomgeving voor gezinnen en een- en tweepersoonshuishoudens gecreëerd. Volgens de gemeente en de ontwikkelaars komen er aantrekkelijke en betaalbare woningen (waaronder 30% sociale huurwoningen) met één been in het landschap en met de voorzieningen en werkgelegenheid van de steden om de hoek.

Bodem en water zijn leidend en vormen het uitgangspunt van de ontwikkeling van het Vijfde Dorp. Daarom is ervoor gekozen de woningbouw zo veel mogelijk te concentreren op de hoger gelegen kreekrug (zo'n 5 m onder NAP) die bovendien een betere bodemgesteldheid heeft. Het is de bedoeling dat er in het gebied minder wateroverlast, meer biodiversiteit, minder hittestress, minder langdurige droogte en minder bodemdaling gaat komen. Hiervoor is een natter landschap noodzakelijk.

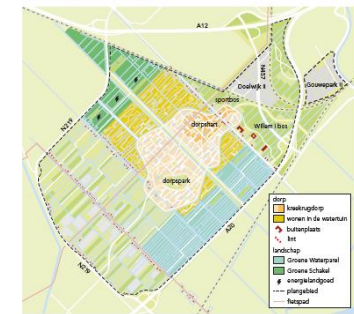
96

2 | Omgaan met water

Bron 5
Bodemkaart van de Zuidplaspolder.



Bron 6
Plankaart van het Vijfde Dorp.



Bron 7
Deltacommissaris maakt zich zorgen.

Bij het bouwen van nieuwe woningen wordt nog te weinig rekening gehouden met de langetermijneffecten van klimaatverandering. Dat staat in het adviesrapport uit 2021 van deltagcommissaris Peter Glas aan het ministerie van Binnenlandse Zaken en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Glas is verantwoordelijk voor het Deltaprogramma dat Nederland tegen het water moet beschermen.

Zoals het er nu naar uitziet, zullen er zo'n 820.000 woningen worden gebouwd in gebieden met risico op overstromingen, bodemdaling, hitte of droogte. Glas ziet dit onder meer gebeuren in de Randstad. De vraag naar woningen is daar het grootst, maar het is tegelijkertijd een regio die kwetsbaar is voor de gevolgen van klimaatverandering, zoals de zeespiegelstijging. De commissaris houdt rekening met het scenario dat de zeespiegel in 2100 2 m gestegen is. Wat daarnaast moeilijk te begrijpen blijft, is dat een compleet dorp wordt gepland op het laagste punt van Nederland. We hebben dijken, maar waterveiligheid is voor heel West-Nederland een constante opgave. Na jarenlange bodemdaling moet de polder eerst met veel puin worden verhoogd en bouwrijp worden gemaakt.

Examentraining 2



Examentraining

Opgave 1 Projectplan Vierwaarden

Bij deze opgave horen de bronnen 1 tot en met 3.

- 2p 1 Geef
- aan of het project Vierwaarden bij het Hoogwaterbeschermingsprogramma hoort;
 - een argument voor je antwoord.
- 1p 2 Gebruik bron 1.
- 1p 3 Bij welk thema van het Deltaprogramma past het project uit bron 1?
- 1p 3 Wat is het basisbeschermingsniveau waarvan sprake is in bron 1?
- 2p 4 Gebruik bron 1.
- 2p 4 Leg uit waarom het project Vierwaarden een voorbeeld is van integraal waterbeheer.
- 2p 5 Gebruik bron 1.
- 2p 5 Leg uit waarom acceptatie bij een project zoals Vierwaarden belangrijk is.
- 2p 6 Gebruik bron 1.
- 2p 6 Leg vanuit de natuurlijke dimensie uit waarom men oevers met ondiep water en rivierstrandjes wil laten ontstaan.
- 3p 7 Geef
- een maatregel die langs de Maas genomen kan worden die past bij dynamisch beheer;
 - uitleg hoe deze maatregel leidt tot een oever met ondiep water en rivierstrandjes.

Gebruik bron 1.
De mensen die werken aan de projecten langs de Maas denken na over het inzetten van de principes van dynamisch kustbeheer.

110

2 | Het Deltaprogramma

Bron 1
Project Vierwaarden.

Het project Vierwaarden omvat een versterking van de Maas en de aanleg van nieuwe stukken dijf, tegelijk met de verplaatsing van een jachthaven en de aanleg van natuur, recreatiegebied en fietspaden. In totaal kunnen er bijna veertig voetbalvelden aan extra ruimte vrij voor de Maas. Daarmee voldoet ook dit stukje Limburg, net als omliggend heel Nederland, aan het basisbeschermingsniveau dat in 2017 wettelijk is vastgelegd. De werkzaamheden voor het project starten over een jaar.

Limburg staat overentree projecten langs de Maas te wachten, waarvan Vierwaarden er een is. In 2020 moet ruim 120 km dijf zijn versterkt. Bij de projecten langs de Maas vragen plannenmakers inspraak van de omwonenden. In het project Vierwaarden kunnen bewoners participeren door mee te denken over de manier waarop de dijfoversteking aangepast moeten worden.

Voor een ander probleem is nog geen oplossing bereikt. De Maas is niet meer zo aantrekkelijk voor planten, vissen, insecten en kleine waterlovers. Er is een stevige bestuuring die de rivier water uitbreidt en de oever van de rivier beschermt. Er zijn nu gedachten over het natuurvriendelijke inrichten van delen van de Maasoevers. Ook wil men graag hier en daar oevers met ondiep water en rivierstrandjes laten ontstaan.

Bron 2
Vierwaarden.



Bron 3
Projectgebied Vierwaarden.



Examentraining

112

2 | Het Deltaprogramma

Antwoorden en hulp bij opgave 1

1 maximumscore 2

- ja
- In bron 1 wordt uitgelegd dat in het projectgebied dijken worden opgehoogd, zodat dit deel van het stroomgebied van de Maas voldoet aan het basisbeschermingsniveau. Dat past bij het HWBP.

Hoe pak je deze vraag aan?

Bij deze vraag moet je de bronnen 1 tot en met 3 gebruiken. In deze bronnen moet je aanwijzingen zoeken voor het antwoord op de vraag of het project wel of niet bij het Hoogwaterbeschermingsprogramma hoort. Je moet je kennis dus op orde hebben, zodat je weet wat het HWBP is en de eigenschappen daarvan ook kunt herkennen in een bron.

2 maximumscore 1

bij het thema waterveiligheid

Hoe pak je deze vraag aan?

Deze vraag is een kennisvraag. In dit geval moet je weten welke thema's horen bij het Deltaprogramma, zodat je het project hieraan kunt koppelen.

3 maximumscore 1

De kans dat iemand overlijdt als gevolg van een overstroming is overal in Nederland één per 100.000 jaar / 1:100.000 per jaar.

Hoe pak je deze vraag aan?

Deze vraag is een kennisvraag. In dit geval moet je weten wat de veiligheidsnorm is die het Deltaprogramma hanteert. De veiligheidsnorm wordt ook wel het basisbeschermingsniveau genoemd.

4 maximumscore 2

In het projectgebied worden niet alleen de dijken verhoogd, maar wordt ook natuur aangelegd, en een recreatiegebied met infrastructuur. Er wordt dus rekening gehouden met meerdere functies van het gebied.

Hoe pak je deze vraag aan?

Bij deze vraag moet je bron 1 gebruiken. Dit betekent dat je de bron goed moet lezen of bekijken en dat je daar informatie uit moet halen. In dit geval informatie die je kunt koppelen aan integraal waterbeheer. Je moet ook weten wat integraal waterbeheer inhoudt.

A Water in en om Amsterdam



Onderzoeksvragen	
1	Wat zijn de uitdagingen die in Amsterdam spelen rondom water en waterbeheer?
2	Wat heeft waterbeheer te maken met woningbouw en de bouw van infrastructuur?
3	Wat zijn problemen met water in het landelijke gebied?
4	Welke oplossingen worden genoemd in de aflevering Amsterdam - Pompen of verzepjen van de saie Waasem?
5	Wat vinden jullie van deze oplossingen?
6	Wat zijn volgens jullie oplossingen voor de uitdagingen?

soort opdracht	onderzoeksoopdracht
tijddeur	2 lesuren
werkvorm	in tweetallen
benodigde bronnen en hulpmiddelen	computer, bronnen die je zelf zoekt

Vraag 1

- ## B Knelpunten in het zoetwaterbeheer tot 2050



Onderzoeksvragen	
1 Wat zijn de knelpunten in het zoetwaterbeheer tot 2050?	
2 Welke maatregelen staan in het Deltaprogramma om deze knelpunten op te lossen?	
soort opdracht	kaart maken
tijdsduur	1 lesuur
werkvorm	individueel
benodigde bronnen en hulpmiddelen	atlas

Vraag 1

- ## A Klimaatverandering



Onderzoeksvragen	
1. Bevestigen of inderdaad de vraag: Wat kun en wil je zelf doen en de gevolgen van de klimaatverandering is belangrijk?	
2. Bedenk zelf een onderzoeksvraag bij een van de figuren in paragraaf 1.3 of bij een <i>Wrummer</i> bij deze keuze-opdracht bijvoorbeeld:	
- Wat zijn de gevolgen voor jullie eigen regio als de gemiddelde temperatuur meer dan 2 °C stijgt?	
- Welk klimaatscenario is nodig om het verbleken van koraal te stoppen?	
- Hoe kan de gemiddelde klimaatvoetdruk van jullie klas worden verkleind?	
soort opdracht	onderzoeksof opdracht
tijdsduur	2 lesuren
werkruimte	in tweetallen
benodigde bronnen	computer, bronnen die je zelf zoekt
en hulpmiddelen	

Vraag 1

[illegible]

Vraag 2

A Water op Schouwen-Duiveland



Onderzoeksvragen	
1	Wat zijn de uitdagingen die op Schouwien-Duivendal spelen rondom water en waterbehoef?
2	Heeft water beïnvloed hoe mensen met landbouw en natuur?
3	Wat zijn problemen met water in het landelijke gebied?
4	Welke oplossingen worden genoemd in de aflevering Zeeland - Zilt en zoet uit de serie Waterman?
5	Wat vinden jullie van deze oplossingen?
6	Wat zijn volgens jullie oplossingen voor de uitdagingen?
soort opdracht	onderzoeksopdracht
tijdsduur	2 lesuren
werkworm	in tweetallen
benodigde bronnen en hulpmiddelen	computer, bronnen die je zelf zoekt

Vraag 1

- ## B Den Haag tussen hoop en vrees

Onderzoeksvraag	
Welke mogelijkheden zijn er om bij Meijendal in de regio Dan Haag dynamisch kustbeheer in te passen?	
soort opdracht	onderzoeksofopdracht
tijdsduur	30 minuten
werkvorm	individueel
benodigde bronnen en hulpmiddelen	atlas

Vraag 1

Lees W23.

- W22 Samenwerkingsovereenkomst dynamisch kustbeheer**

De kuststrook tussen Den Haag en Wassenaar is zo'n beetje van iedereen. Rijkswaterstaat handhaaft de buitenste kustlijn. Het hoogheermeesterschap van Rijnland is bevoegd voor de buitense diünen en is daarmee verantwoordelijk voor de kustverdediging. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland is de eigenaar van de zeereep en heeft samen met Zuid-Hollands Landschap de zorg voor het natuurbesit in het achterliggende Meijeland. Nog niet lang geleden werd de zeereep in het duingebied als een dijk beheerd. Toen er spontaan een stuifkuil in de zeereep ontbond en er zich bovendien stuifduinen vormden, was dat het signaal voor de beheerders om samen te werken aan een natuurrijke duinbeheer.

Katernen Wonen in Nederland - huidige en nieuwe exameneisen



HAVO (t/m 2024)

- *Wonen in Nederland (CE 2024)* *beschikbaar*

HAVO (CE 2025 en daarna)

- *Wonen in Nederland (CE2025 e.v.)* *beschikbaar*

VWO (t/m 2025)

- *Wonen in Nederland (CE 2024-2025)* *beschikbaar*

VWO (CE 2026 en daarna)

- *Wonen in Nederland (CE 2026 e.v.)* *beschikbaar*

Vragen?



Heeft u (later) nog vragen of wilt u een presentatie op school aanvragen?

Neem contact op met ThiemeMeulenhoff!

De contactinfo staat in de chat.

Dank voor je belangstelling!

De Geo