

H+N+

S+ +

HOOGWATER- BESCHERMING ALS UITDAGING

EEN EERSTE VERKENNING VAN INSPIRERENDE
VOORBEELDEN VOOR HET COMBINEREN VAN
FUNCTIES EN KANSEN OP DE GRENS
VAN WATER EN LAND



Afbeeldingen op voorkant afkomstig van:
<https://beeldbank.rws.nl>, Rijkswaterstaat
Harry van Reeken / Joop van Houdt, Ruimte voor de Rivier / Con Mönnich / Ruben Smit

HOOGWATER- BESCHERMING ALS UITDAGING

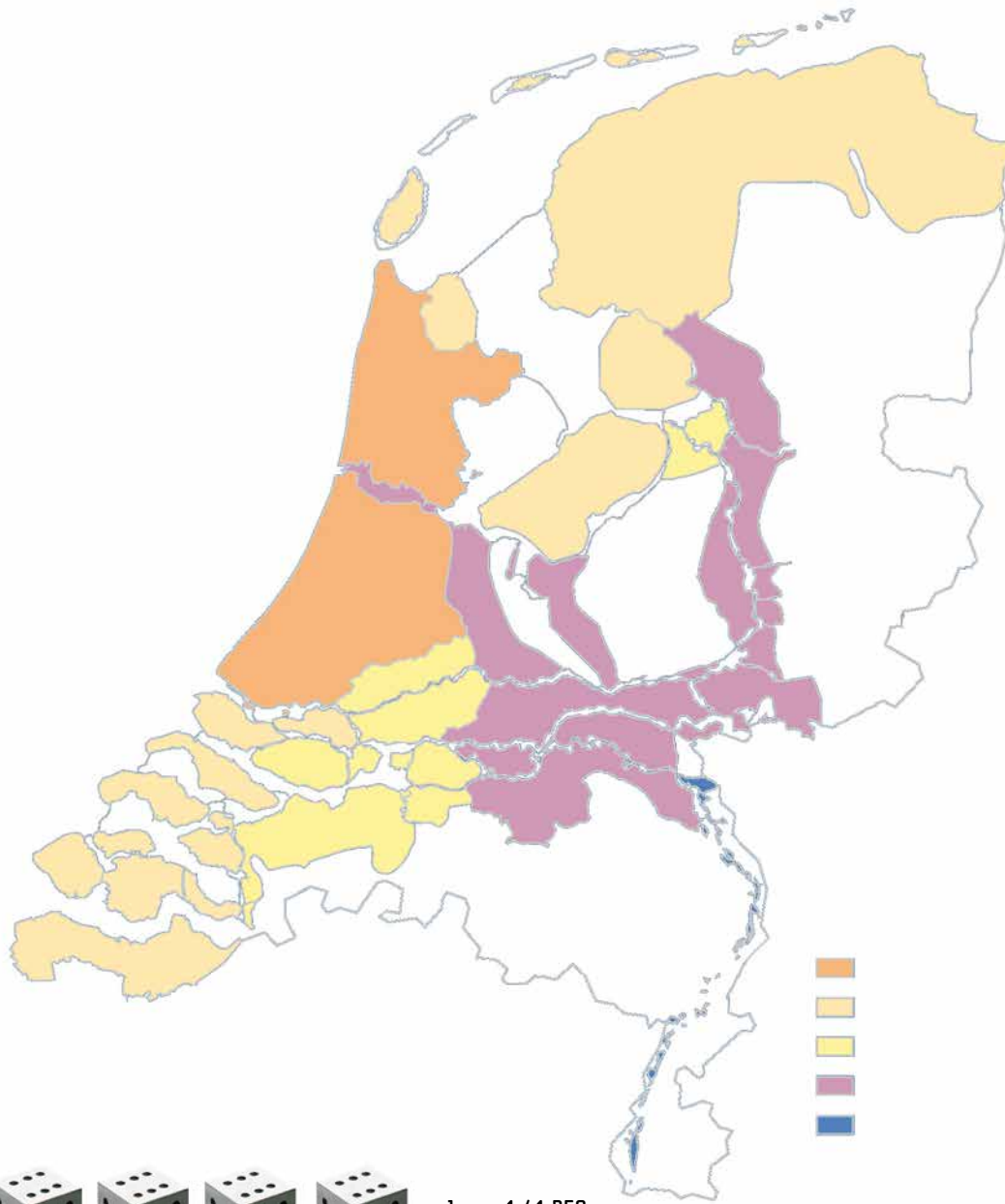
EEN EERSTE VERKENNING VAN INSPIRERENDE
VOORBEELDEN VOOR HET COMBINEREN VAN
FUNCTIES EN KANSEN OP DE GRENS
VAN WATER EN LAND

Een rapport in opdracht van Rijkswaterstaat
Amersfoort, januari 2016
Eerste versie december 2013

H+N+
S+ +

INHOUD

1. INTRODUCTIE	7
1.1 Uitgangspunt	7
1.2 Opgave nHWBP	9
1.3 (Onderzoeks)Programma's	10
1.4 Multifunctionele keringen	15
2. FOCUS	17
2.1 Positie van de dijk in het Nederlandse landschap	17
2.2 Basistypologie keringen	19
2.3 Typering versterking waterkeringen	24
3. INNOVATIES VAN DE LAATSTE (VIJF)TIEN JAAR	27
4. SELECTIE PROJECTEN	41
4.1 Selectiecriteria	41
4.2 Zeekeringen	43
Waterwerk Katwijk	43
Onderzoek versterking waterwerken Katwijk & Noordwijk	45
Dijk in Boulevard, Scheveningen	47
Zeewaartse ontwikkeling Scheveningen	49
Vlissings model, Vlissingen	51
De holle dijk, Vlissingen	53
Prins Hendrikdijk, Texel	55
Duin voor dijk, Nieuwvliet Groede	57
4.3 Rivierdijken	59
Afferden Dreumel	59
Ruimte voor de Waal, Nijmegen	61
Dijk en Infrastructuur, Randweg Gouda	63
Dijk en wonen binnendijks, Streefkerk	65
Klimaatdijk, Bypass Kampen	67
Trapdijk, Rotterdam	69
Meerlaagsveiligheid Dordrecht	71
Meerlaagsveiligheid, Roermond	73
4.4 Meer- en Estuariumdijken	75
Oesterdam Oosterschelde	75
Griendveld, Werkendam	77
Vooroeversuppleties, IJsselmeer- en Markermeerdijk	79
5. CONCLUSIE	80
LITERATUURLIJST	82



INTRODUCTIE

Sluit aan op de opgaven van het uitvoeringsprogramma van het Hoogwaterbeschermings-programma en kom vanuit deze optiek tot en overzicht van inspirerende voorbeelden van functiecombinaties op de grens van water en land.

1.1 UITGANGSPUNT

Het nieuwe Hoogwaterbeschermingsprogramma biedt de kans om terug te kijken wat er de laatste tien jaar is gebeurd op het vlak van de hoogwaterbescherming en de integrale benadering van deze opgave.

De handreiking verkenning van het nieuwe Hoogwaterbeschermingsprogramma geeft aanknopingspunten voor een integrale benadering voor de versterkingsopgaven van de waterkeringen. Daarnaast zijn binnen de verschillende onderzoeksprogramma's inzichten ontwikkeld met betrekking tot de toepassingsmogelijkheden van de Multifunctionele waterkering.

De verkenningen rond het concept multifunctionele dijk staan niet stil. In de afgelopen jaren is er door de verschillende deltaprogramma's naar de toekomstige mogelijkheden van de keringen gekeken, zijn de zwakke schakels versterkt, worden de "Ruimte voor de Rivier" projecten uitgevoerd, is er het STW Multifunctional Flooddefenses onderzoeksprogramma opgezet en zijn er verschillende publicaties over de Klimaatdijk of multifunctionele kering verschenen.

Voor u ligt een eerste overzicht van de resultaten die het onderzoek van de laatste tien jaar heeft opgeleverd. Het overzicht is zeker nog niet compleet, maar poogt niet limitatief de ontwikkelingen, kansen en trends rond de multifunctionele waterkeringen weer te geven.

Het Nederlandse systeem van waterkeringen is momenteel ingedeeld in 95 dijkringen. Dat zijn gebieden met een stelsel van primaire waterkeringen dat beveiliging biedt tegen overstroming, vooral door buitenwater. Voor ieder van deze dijkringen geldt een veiligheidsnorm die uitgaat van de overschrijdingskans per jaar van de hoogste hoogwaterstand. De primaire waterkerin-

Nieuw Hoogwaterbeschermingsprogramma 2014-2019



Legenda

- Projecten

Projectoverstijgende verkenningen

- Nederrijn-Lek/Centraal Holland (14)
- Waddenzee (13)
- piping (12)
- dijkkringlijnen
- overstroombaar gebied

- 1 Hoogheemraadschap van Rijnland
- 2 Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard
- 3 Waterschap Groot Salland
- 4 Waterschap Noorderzijlvest
- 5 Waterschap Peel en Maasvallei

- 6 Waterschap Rijn en IJssel
- 7 Waterschap Rivierenland
- 8 Waterschap Roer en Overmaas
- 9 Waterschap Scheldestromen
- 10 Waterschap Vallei en Veluwe
- 11 Wetterskip Fryslân

- 12 Waterschap Rivierenland, Groot Salland en Scheldestromen
- 13 Wetterskip Fryslân, Noorderzijlvest en Hunze en Aa's
- 14 Waterschap Amstel, Gooi en Vecht, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Hoogheemraadschap van Rijnland, Rijkswaterstaat Midden-Nederland

1.2 OPGAVE NHWBP

Totale opgave in het nHWBP is 714 kilometer primaire waterkering en 264 waterkerende kunstwerken.

De planperiode om deze dijken op orde te krijgen is 2014-2028.

Het nHWBP is gestart vanuit de ambitie; **slimmer, sneller en goedkoper.**

1. Slimmer programmeren: verkleinen van huidige werkvoorraad (beter kijken naar de opgave) > middel: stimuleren innovaties en benutten kennis en ervaring uit andere projecten en beleidsvelden;
2. Verhogen productievolume (km/jaar): 50 km/ jaar > voorkomen van vertragingen in projecten, ruimte bieden aan innovaties, wegnemen belemmeringen;
3. Reduceren kosten per km: 5 miljoen euro per km > toepassen van nieuwe methoden en technieken en benutten van good practices.
4. Samengevat: Van 100 miljoen per jaar naar 300 miljoen per jaar!

Gebruik van nieuwe kennis en innovaties is nodig om deze ambities waar te maken. Met name in de verkenningsfase kunnen hier belangrijke stappen in worden gezet (Advies taskforce ten Heuvelhof). Door in de verkenning breed te kijken naar alternatieven en meer tijd te nemen, kan in de volgende fases tijd en geld bespaard worden. In deze fase worden ook de belangrijkste risico's en kansen in beeld gebracht. (voor meer informatie zie handreiking verkenningen)

1.3 (ONDERZOEKS)PROGRAMMA'S

In relatie tot de waterkeringen zijn de veel verschillende (onderzoeks)programma's actief. Hieronder een eerste overzicht van de verschillende programma's waaruit de projecten "multifunctionele waterkeringen" zijn voortgekomen die in hoofdstuk 3 worden gepresenteerd.

ATELIER KUSTKWALITEIT

Atelier Kustkwaliteit was een werkplaats gericht op het ontwikkelen, ontwerpen, verdiepen, verspreiden en bediscussiëren van nieuwe ideeën voor veiligheid en ruimtelijke kwaliteit van de Nederlandse kust. Atelier Kustkwaliteit was een initiatief van: het Deltaprogramma Kust, de Provincies Friesland, Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland, de Gemeente Den Haag, van Oord BV en de TU Delft. Het atelier werd mogelijk gemaakt door de initiatiefnemers en het Stimuleringsfonds Creatieve Industrie.

De resultaten van Atelier Kustkwaliteit zijn gebundeld in tien werkboeken die alternatieven voor de ontwikkeling van de kust schetsen. Een breed scala van kustprojecten is belicht. Op de schaal van badplaats, regio en het nationale kuststelsel is onderzoek uitgevoerd en zijn ontwerpen ontwikkeld. Daarnaast heeft het atelier bijgedragen aan de provinciale en nationale kustvisies.

Website: www.atelierkustkwaliteit.nl

Looptijd: januari 2011- juni 2013

BUILDING WITH NATURE

Building with nature heeft als doel natuurlijke processen te gebruiken voor het realiseren van infrastructuur en tegelijkertijd kansen voor natuurontwikkeling te creëren. Het werk wordt uitgevoerd door het EcoShape consortium wat bestaat uit private partijen, overheidsorganisaties en onderzoeksinstituten.

Het doel van het programma is het ontwikkelen van richtlijnen voor het ontwerpen met de natuur, zodat Building with nature onderdeel van de dagelijkse praktijk wordt.

Het BwN programma gebruikt hiervoor verschillende pilot projecten in vijf verschillende omgevingen: de zandige kusten, estuaria, tropische kustzeeën, ondiepe kustzeeën en deltameren. Een van de opvolgers van dit onderzoek is NatureCoast, met als doel het begrijpen en beheersen van grootschalige kustsystemen als basis voor duurzame inrichting van delta's (2012).

Website www.ecoshape.nl

Looptijd 2008-2013

COMCOAST

ComCoast richt zich op een brede kustzone in plaats van een hoge zeedijk. Binnen ComCoast is met name gekeken hoe de verschillende functies van de kust gecombineerd kunnen worden met het oog op een innovatieve omgang met overstromingen. Bescherming bieden tegen een stijgende zeespiegel kan anders worden opgelost dan door de dijken steeds hoger te maken. Een brede kustzone, met een geleidelijke overgang tussen zee en land, zou net zo veilig kunnen zijn. Het onderzoek werd uitgevoerd in samenwerking met de Provincies Zeeland en Groningen, Waterschappen, België, Denemarken, Duitsland en verschillende partners uit Engeland.

Website: www.innoverenmetwater.nl

Looptijd 2004-2007

DELTAPROGRAMMA

Het Deltaprogramma is het Deltaplan voor de 21e eeuw. Het staat voor een veilig en aantrekkelijk Nederland, nu en straks, waar de waterveiligheid en de zoetwatervoorziening op orde zijn. Dit is een belangrijke voorwaarde voor het voortbestaan van Nederland en het faciliteren van een sterke economie, ook voor volgende generaties.

Het Deltaprogramma is een nationaal programma, waar rijksoverheid, provincies, waterschappen en gemeenten samen aan werken. Maatschappelijke organisaties, bedrijfsleven en kennisinstituten zijn actief betrokken.

De maatregelen die het Deltaprogramma voorstelt, dragen bij aan het bereiken van de doelstellingen van het Nationaal Waterplan (2009-2015). De uitkomsten van het Deltaprogramma; de Deltabeslissingen vormen de basis voor het waterbeleid van de 21e eeuw.

Website: www.deltacommissaris.nl

Looptijd: 2010-2014

(NIEUW) HOOGWATERBESCHERMINGSPROGRAMMA

In het Hoogwaterbeschermingsprogramma voeren de waterschappen en Rijkswaterstaat maatregelen uit om de primaire waterkeringen aan de veiligheidsnorm te laten voldoen, nu en in de toekomst.

De huidige opgave voor het nHWBP bestaat uit het treffen van maatregelen aan 778 kilometer primaire waterkering (dijken) en 238 waterkerende kunstwerken (sluizen, stuwen), van zowel waterschappen als Rijkswaterstaat. Het nieuwe Hoogwaterbeschermingsprogramma is daarmee het meest omvangrijke programma dat de komende jaren op watergebied wordt uitgevoerd, als onderdeel van het Deltaprogramma. De realisatie van deze opgave zal vanaf 2014 kunnen beginnen met de eerste verkenningen. Daarnaast worden er drie zogenaamde projectoverstijgende verkenningen uitgevoerd: Piping, Waddenzee en Centraal Holland.

Website: www.hoogwaterbeschermingsprogramma.nl

Looptijd: eerste fase; 2014-2019, totale looptijd; 2014-2028

KENNIS VOOR KLIMAAT

Kennis voor Klimaat is een onderzoeksprogramma waarin onderzoekers samen met overheden en het bedrijfsleven, kennis, instrumenten en diensten ontwikkelen die nodig zijn om Nederland klimaatbestendig te maken. Het onderzoek richt zich op specifieke locaties in Nederland die kwetsbaar zijn voor klimaatverandering. Naast toegepast onderzoek richt Kennis voor Klimaat zich op het ontwikkelen van hoogstaande wetenschappelijke kennis binnen acht onderzoeksthema's. Wageningen Universiteit en Researchcentrum, de Universiteit Utrecht, de Vrije Universiteit Amsterdam, KNMI en TNO/Deltares hebben voor dit programma de krachten verenigd om samen met andere kennisinstellingen, het bedrijfsleven en de overheid (rijk, provincies, gemeenten en waterschappen) de toegepaste kennis te genereren die nodig is om investeringen in ruimte, infrastructuur en instituties te beoordelen op klimaatbestendigheid en, waar nodig, aan te passen. Dit programma is medegefinancierd door het Ministerie van I&M.

Website: www.kennisvoorklimaat.nl / www.klimaatonderzoeknederland.nl

Looptijd 2009-2014

KLIMAATBUFFERS

De coalitie Natuurlijke Klimaatbuffers bestaat uit 7 natuurorganisaties. Zij willen klimaatbuffers realiseren om Nederland veiliger en mooier te maken. Klimaatbuffers zijn gebieden waar natuurlijke processen de ruimte krijgen. Hierdoor groeien ze mee met klimaatverandering en verbeteren ze de leefbaarheid van Nederland.

Het klimaatbufferprogramma is opgebouwd rond een twintigtal concrete gebiedsgerichte klimaatbufferprojecten en een tiental strategische projecten.

De coalitie wordt mede gefinancierd door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Website: www.klimaatbuffers.nl

Looptijd: 2006-?

KLIMAATDIJK / DELTADIJK / MULTIDIJK

Het initiatief Klimaatdijk is ontstaan vanuit het Waterinnovatieprogramma (WINN) van Rijkswaterstaat. Vanaf voorjaar 2008 is dit kennisprogramma ondergebracht bij het CUR Bouw & Infra, onderdeel van CURNET, de kennisnetwerkorganisatie voor innovatie en kennisontwikkeling in de infrastructuur en gebouwde omgeving. Er wordt intensief samengewerkt met het kennisprogramma Kennis voor Klimaat. Binnen het kennisprogramma Klimaatdijk zijn drie programmalijnen te onderscheiden:

1. Het kennisplatform en kennisnetwerk klimaatdijk,
2. Het kennisprogramma Klimaatdijk,
3. Het uitvoeringsprogramma Klimaatdijk.

De overige partners zijn Dura Vermeer, Gemeente Rotterdam, Grontmij, Platform Klimaatdijk, TNO, TU Delft, Unesco IHE

Website: www.innoverenmetwater.nl

Looptijd: 2008-2010

KLIMAAT VOOR RUIMTE

Binnen dit programma werd onderzoek uitgevoerd naar de kansen van klimaatverandering voor de Nederlandse samenleving door aanpassingen voor het ruimtegebruik in beeld te brengen, door middel van een vijftal onderzoeksthema's. Het onderzoek werd uitgevoerd door een breed publiek-prievaat kennisnetwerk van bijna 500 experts bij 80 onderzoeks- en kennisorganisaties, overheden, het bedrijfsleven en Ngo's. Tevens werd samengewerkt met het Adaptatieprogramma Ruimte en Klimaat van de Nationale overheid, provincies, gemeenten en waterschappen om de kennisontwikkeling af te stemmen met en de opgedane kennis door te laten stomen in beleid op alle bestuursniveaus.

Het hoofddoel van KvR was om zowel de Nederlandse overheid als het bedrijfsleven uit te rusten met een operationele kennisinfrastructuur die toegesneden is op de relatie tussen (antropogene en natuurlijke) klimaatverandering, klimaatvariabiliteit en ruimtegebruik. Het achterliggende maatschappelijke doel van het programma was bevordering van klimaatverantwoord ruimtegebruik, ofwel het op een vernieuwende wijze invulling geven aan de economische, maatschappelijke en ecologische vragen naar ruimte door multifunctioneel en flexibel gebruik van de natte en droge, boven- en ondergrondse ruimte in Nederland.

Website: www.ruimtevoorklimaat.nl / www.klimaatonderzoeknederland.nl

Looptijd: 2004-2011

MULTIFUNCTIONAL FLOOD DEFENSES

Dit onderzoeksprogramma heeft de ambitie om voor toekomstige multifunctionele waterkeringen de noodzakelijke inzichten verwerven op het gebied van ontwerp, risicoanalyse, klimaatonzekerheden, integratie in de omgeving, en beheer. Dit programma is erop gericht om gaten te dichten in de kennis die nodig is om veilige, multifunctionele oplossingen breed toe te passen. Er wordt onderzoek gedaan op het gebied van bouwkunde, civiele techniek, ecologie, landschap en governance. Nieuwe principes voor risk-assessment worden ontwikkeld en technologie voor multifunctionele en flexibele multifunctionele keringen worden geïntegreerd in de stedelijke ontwikkelingen of het landschap. Nieuwe governance en management principes voor de ontwerp en management fase van de keringen zullen worden ontwikkeld. De betrokken instituten zijn de TU Delft, Wageningen Universiteit en de Universiteit Twente. Daarnaast wordt samengewerkt met een netwerk van gebruikers, van overheden, bedrijven en kennisinstituten tot uiteraard de inwoners.

Website: www.flooddefences.nl

Looptijd: 2011–2015

RIJKE WADDENZEE

Het Programma naar een Rijke Waddenzee (PRW) zet zich in voor een rijke Waddenzee voor mens en natuur. Het programma stelt kennis en financiële middelen beschikbaar. Zij zoeken samen met betrokken partijen naar duurzame oplossingen voor de toekomst van het Waddengebied. Partijen proberen stap voor stap verandering op gang te brengen waarbij de ervaringen van vandaag bepalen welke stappen morgen worden genomen. Die aanpak wordt 'leren door doen' genoemd. Alle partijen dragen daaraan bij; het programma ondersteunt hen daarin.

Bij het Programma Naar een Rijke Waddenzee werkt een groot aantal landelijke en regionale partijen nauw samen. PRW wordt aangestuurd en gecontroleerd door de Regiekamer. In de Regiekamer zitten directeuren en vertegenwoordigers van overheden, natuurorganisaties, bedrijfsleven en gebruikers.

Website: www.rijkewaddenzee.nl

Looptijd: 2010 - ?

RUIMTE VOOR DE RIVIER

Een veilig rivierengebied. Door de rivieren meer ruimte te geven, kan de Rijn in 2015 16.000 m³ water per seconde veilig afvoeren naar zee. Op dit moment is het theoretische maximum 15.000 m³/s. Een mooi rivierengebied. De rivierverruiming wordt tegelijkertijd aangegrepen om de ruimtelijke kwaliteit van het rivierengebied te versterken. Denk hierbij aan stedelijke en landschappelijke verfraaiing, meer recreatiemogelijkheden of versterking van de economie. Rivierverruiming in plaats van dijkverhoging markeert een omslag in de aanpak van hoogwaterbescherming. De combinatie van hoogwaterbescherming en gebiedsontwikkeling is uniek. Het programma bestaat uit een keten van meer dan 30 samenhangende projecten langs de IJssel, Rijn, Lek en Waal. Programma Ruimte voor de Rivier is een samenwerkingsverband van Rijkswaterstaat, provincies, waterschappen en gemeenten.

Website: www.ruimtevoorderivier.nl

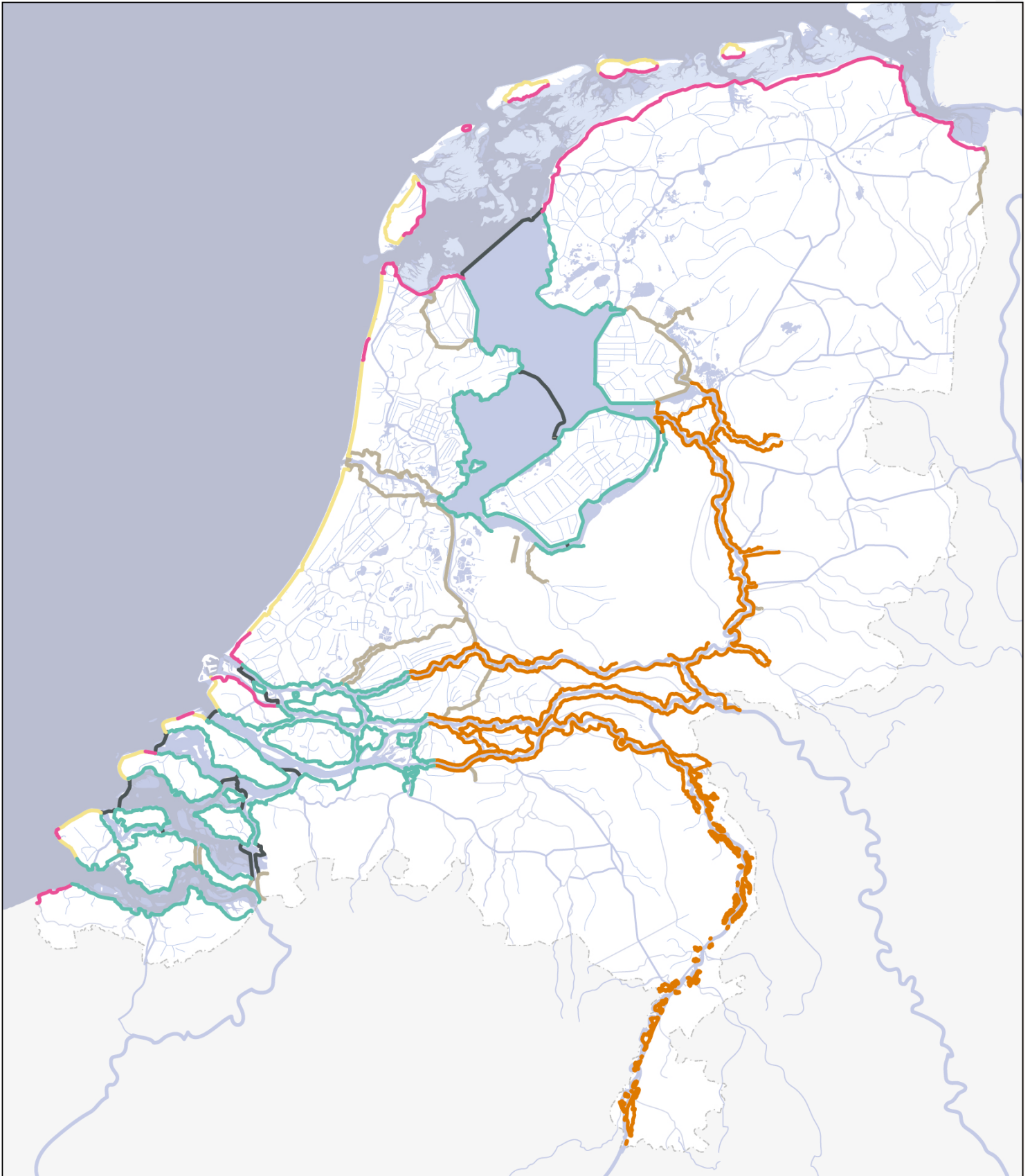
Looptijd: 2006–2015

ZWAKKE SCHAKELS

Het project Zwakke Schakels is onderdeel van het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Dit programma omvat ruim 100 waterkeringen in Nederland die verstevigd moeten worden. Deze projecten zijn geselecteerd op basis van verschillende toetsingen door het Rijk. Er is gekeken naar bijvoorbeeld golfsterktes, de hoogte van de dijken en de verwachte stijging van de zeespiegel. Waterkeringen die niet sterk genoeg zijn om mensen goed te beschermen, worden aangepakt. In 2003 bleek na een extra toetsing dat de kracht waarmee de golven op de kust slaan groter is dan werd aangenomen. Uit die toets bleek dat op tien plaatsen langs de Nederlandse kust de duinen of dijken versterkt moeten worden om weer aan de normen te voldoen. Deze afgekeurde waterkeringen en Zwakke Schakels zijn opgenomen in het HWBP-2, dat in 2007 startte. Het ministerie I&M financiert de werkzaamheden en is verantwoordelijk voor de aansturing van de andere overheden. De Waterschappen zorgen voor de uitvoering van het werk. Dit gebeurt in nauw overleg met Rijkswaterstaat, de betreffende provincie en gemeenten.

Website: www.rijkswaterstaat.nl

Looptijd: 2006-2015



TYPERING PRIMAIRE KERINGEN

Legenda

- Dijkkring
- Watergang
- Meer
- Zee

- Rivierdijk/ -kade
- Zeedijk
- Meerdijk
- Estuariumdijk
- Overige dijken
- Dam
- Duin

0 km

50 km

FOCUS

2.1 DE POSITIE VAN DE DIJK IN HET NEDERLANDSE LANDSCHAP

In ons land wordt al meer dan duizend jaar gewerkt aan het aanleggen en steeds weer aanpassen en versterken van dijken. Doordat altijd de functionele eisen bij de aanleg overheersten en de technische en financiële mogelijkheden beperkt waren, zijn er specifieke dijkvormen ontstaan. Tevens is er sprake van een ‘leesbare’ samenhang tussen dijk en landschapsprocessen en -patronen. Deze samenhang is opgebouwd uit twee delen:

In de richting haaks op de kust of de loop van de rivier vormt de dijk een scheiding, een grens in het landschap. Buitendijks zijn natuurlijke processen dominant. Bij rivieren liggen de landschapspatronen die hierdoor ontstaan vaak parallel aan de dijk. Binnendijks is de invloed van het water betuigd. Het landschap is in cultuur gebracht. In Noord-Nederland en delen van Zeeland is de huidige dijk de laatste ring in een serie van landaanwinningen en bedijkingen. Het binnendijkse cultuurlandschap van het rivierengebied kenmerkt zich door de directe aanhechting van het grondgebruik aan de dijk. Het kavelpatroon is meestal haaks op de dijk georiënteerd. De dijk vormt vaak een scherpe grens tussen deze twee verschillende landschappen. Deze grens wordt extra geaccentueerd doordat het dijklichaam als hoge wal boven zijn omgeving uitsteekt.

In de richting parallel aan de loop van de rivier vormt de dijk een verbinding in het landschap. De dijk vormt een doorgaand element dat op landelijk schaalniveau betekenis heeft. Het tracé van de rivierdijk reageert op verschillen in de ondergrond. Bij aanleg zijn zoveel mogelijk de hoge delen van de oeverwallen gevolgd. Hierdoor is een kronkelig tracé ontstaan. Op een aantal plaatsen is dit tracé nog bochtiger doordat de dijk na doorbraken buitenom de kolken is gelegd.

De dijkversterkingsopgave van de toekomst is niet alleen een technische opgave, maar er zijn ook ruimtelijke, maatschappelijke en cultuurhistorische vraagstukken aan te relateren:

"Het klimaat is aan het veranderen en we moeten de komende tientallen jaren rekening houden met zachtere winters, warmere zomers, langere droge perioden, maar ook meer neerslag, meer extreme regenbuien en een stijgende zeespiegel. De rivieren moeten meer water verwerken en het aantal extreem hoge waterstanden zal toenemen. Door verdere temperatuurstijging zal ook de zeespiegel stijgen. De dijken moeten dus bestand zijn tegen hogere waterstanden dan nu het geval is. Aan de andere kant kunnen veendijken en veenkaden verzwakken door uitdroging na lange regenvrije perioden. De doorbraak van de kade bij Wilnis in 2003 was daar bijvoorbeeld het gevolg van. Om deze problemen het hoofd te bieden, wordt gezocht naar een meer duurzame en klimaatbestendige vorm van waterbeheersing waarbij zowel het versterken van de dijken als het bufferen van water blijvend noodzakelijke processen zijn." (Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed, 2013)



2.2 BASISTYPOLOGIE KERINGEN

Op de volgende pagina's staat een technische beschrijving van dijktypologieën in Nederland. Dijken in Nederland hebben natuurlijk vele verschijningsvormen vanwege de andere gebruiksfuncties in het gebied. (stedelijk vs landelijk gebruik, lintbebouwing, wegen, economische functies, harde of geleidelijke scheiding buitendijks etc.)

DE ZEEKERING

Aan de Nederlandse kust komen grofweg drie verschillende keringen voor, dijken, dammen en duinen. In deze verkenning richten we ons op de zeedijk, meerdijk en estuariumdijk.

Kenmerkende eigenschappen:

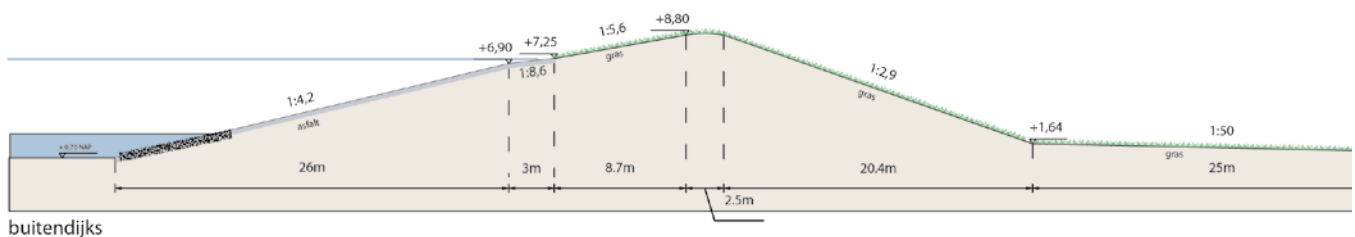
- Een stoere, hoge dijk, die veiligheid uitstraalt door zijn robuustheid.
- Een zeer autonoom karakter. De dijk reageert niet of nauwelijks op lokale fenomenen. De brede berm aan de binnenteen van de dijk schept afstand en draagt sterk bij aan het autonome karakter van de dijk.
- De dijk als groene lijn, ook als je er bovenop staat. Dit komt doordat er niet alleen grasbekleding op de binnenzijde en kruin ligt, maar ook op het bovenste deel van het buitentalud.
- De dijk moet bestand zijn tegen hoge golfoploop en snel wisselende waterstanden en de dagelijkse eb en vloed beweging

Profiel opbouw:

- Aan de landzijde grasbedekking, waardoor de dijk aansluit op het landschap.
- De bekleding van steen aan de buitenzijde geeft bescherming tegen de zee en straalt dat uit. Vaak ligt de grofste bekleding (stortsteen), de zogenaamde 'kreukelberm' onderaan het talud. De hierop opspattende golven maken de kracht van het water en de robuustheid van de dijk zichtbaar.
- Een knikkend, scherp profiel op het beklede buitentalud van de dijk.
- De meer- en estuariumdijken

Waddenzeedijk

Principeprofiel Zeedijk



Links: De Waddenzeedijk in de buurt van Harlingen (Google Earth)

Boven: Principeprofiel van de Zeedijk (De doorbraakvrije dijk in het landschap, HNS)



DE MEER- EN ESTUARIUMDIJKEN

Binnen de klasse meerdijk en estuariumdijk zijn meerdere dijktypes te onderscheiden. De dijken om de IJsselmeerpolders wijken sterk af van de voormalige zeedijken van de Zuiderzee en ook de dijken in de estuaria verschillen per locatie.

IJSSELMEERPOLDERDIJK

Kenmerkende eigenschappen:

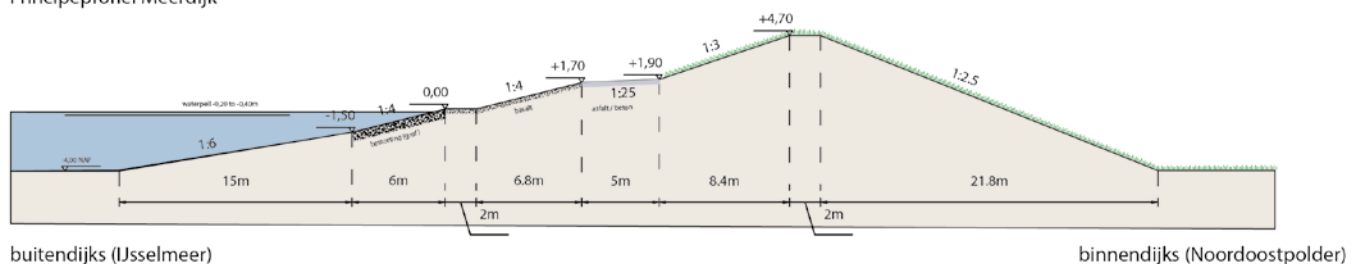
- Een stoere, hoge dijk, die veiligheid uitstraalt door zijn robuustheid.
- Een zeer autonoom karakter. De dijk reageert niet of nauwelijks op lokale fenomenen en is in het oorspronkelijke polderontwerp vaak een 'luwe achterkant'. De lange rechte lijnen in het tracé dragen sterk bij aan het autonome karakter van de dijk.
- De dijk als groene lijn, ook als je er bovenop staat. Dit komt doordat er niet alleen grasbekleding op de binnenzijde en kruin ligt, maar ook op het bovenste deel van het buitentalud.
- Dijk moet bestand zijn tegen hoge golfoploop en bij estuariumdijken ook tegen de wisselende waterstanden (eb-vloed, stormtij)

Profiel opbouw:

- Aan de landzijde grasbedekking, waardoor de dijk aansluit op het landschap.
- De bekleding van steen aan de buitenzijde geeft bescherming tegen golfslag van het IJsselmeer.
- Een knikkend, scherp profiel op het beklede deel van de dijk. Wanneer het profiel knikt, verandert het bekledingsmateriaal. Hierdoor krijgt de dijk een functionele, technische uitstraling, zonder dat het bedacht of kunstmatig oogt.

IJsselmeerdijk

Principeprofiel Meerdijk



Links: De IJsselmeerdijk rond de Noordoostpolder (Google Earth)

Boven: Principeprofiel van de IJsselmeerdijk (De doorbraakvrije dijk in het landschap, HNS)



DE RIVIERDIJK

Kenmerkende eigenschappen:

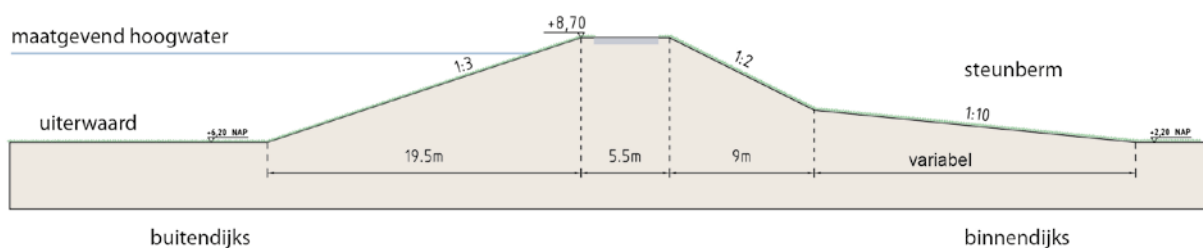
- Grens tussen landschappen: buitendijks dynamische natuur en met name langs de IJssel ook cultuurwaarden; binnendijks vaak eeuwenoud cultuurlandschap.
- Enigszins hol talud bij veel oude dijken.
- De dijk is van oudsher ook vluchtplaats en verbindingroute, wat geleid heeft tot een intensief grondgebruik, met veel particulier gebruik, o.a. bebouwing, tuinen en beplanting, langs de teen van de dijk.
- Moet gedurende meerdere dagen (soms weken) hoge rivierstanden kunnen keren.

Profielopbouw:

- Een bochtig verloop van het tracé, dat reageert op verschillen in de ondergrond en voormalige dijkdoorbraken.
- De taluds zijn met gras bekleed, alleen daar waar de dijk direct tegen de rivier aanligt is het buitentalud versterkt met een harde bekleding van bijvoorbeeld basalt.
- Relatief smalle kruin, vaak met fietspad of lokale weg. Waar de weg breed is doet deze afbreuk aan de beleving van de dijkzone.
- Het grootste grondvolume ligt ten op zichte van de dijkkruin aan het binnendijkse talud.

Lekdijk

principeprofiel rivierdijk



Links: De Lekdijk in het landschap (Google Earth)

Boven: Principeprofiel van de Lekdijk (De doorbraakvrije dijk in het landschap, HNS)

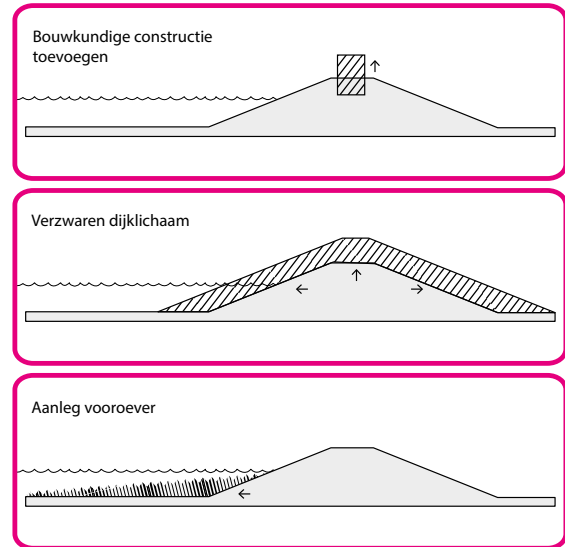
2.3 TYPERING VERSTERKING WATERKERINGEN

De versterking van de waterkering is te typeren aan de hand van een viertal aspecten, welke in willekeurige volgorde hieronder zijn weergegeven:

1. De versterkingsrichting:

Is verdeeld in drie mogelijkheden:

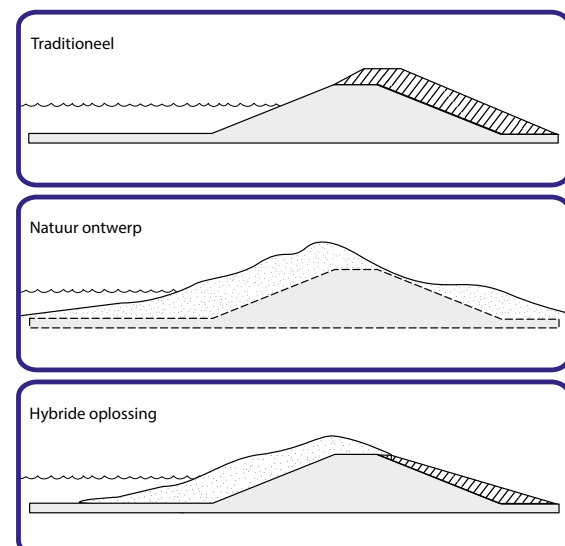
- Het toevoegen van een bouwkundige constructie waardoor de dijk in hoogte en stabiliteit wordt versterkt.
- Het verzwaren van het dijklichaam in de hoogte en breedte. Aan de binnendijkse, buitendijkse of beide zijden van de dijk.
- Aanleg vooroever, een (vaak natuurlijke) vooroever vermindert de golfoploop.



2. De uitvoering:

Van deze versterkingen kan worden onderverdeeld in de volgende drie richtingen:

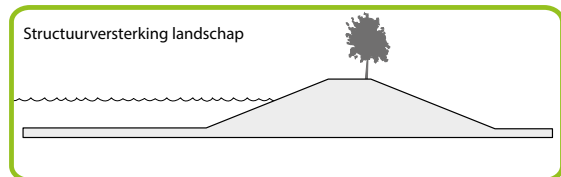
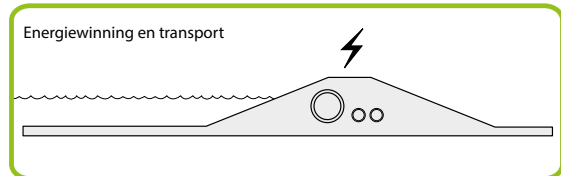
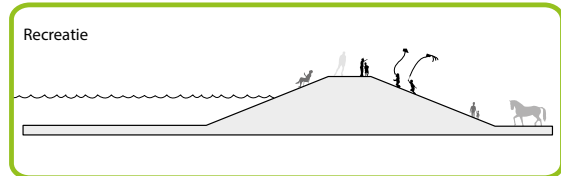
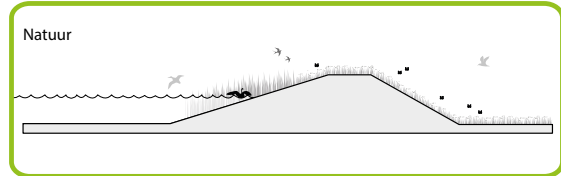
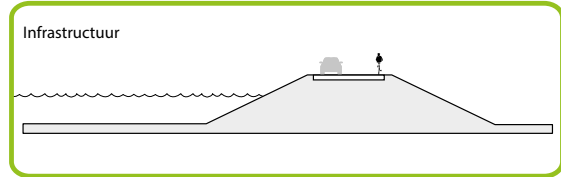
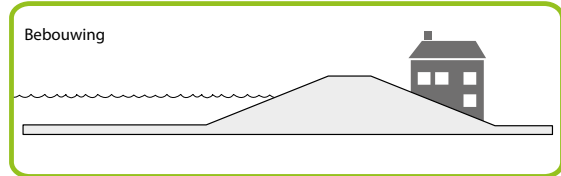
- Traditioneel, verzwaren van het dijklichaam met inzet van bewezen standaard technieken.
- "Natuur ontwerp" inzet van natuurlijke processen en elementen om waterveiligheid te creëren.
- Een hybride oplossing, mix van standaard technieken en inzet van natuurlijke processen en elementen zorgt voor een veilige kering



3. Meekoppelkansen waterkering

De meekoppelkansen op, aan of in de waterkering zijn grofweg te verdelen in zes typen:

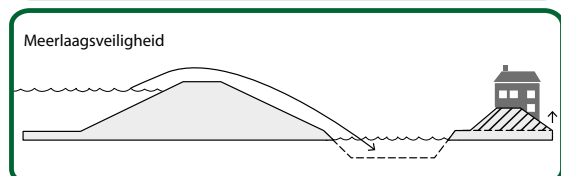
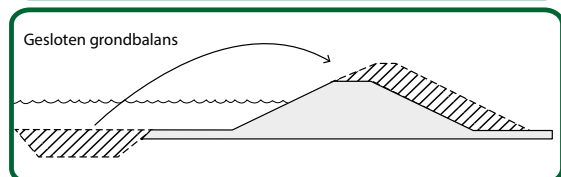
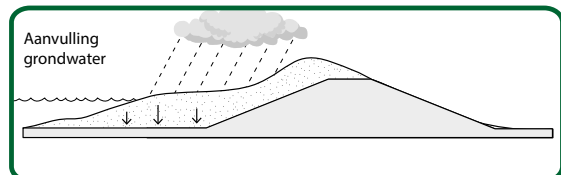
- bebouwing
- infrastructuur
- natuurontwikkeling
- recreatiemogelijkheden
- energiewinning en transport
- structuurversterking van het landschap

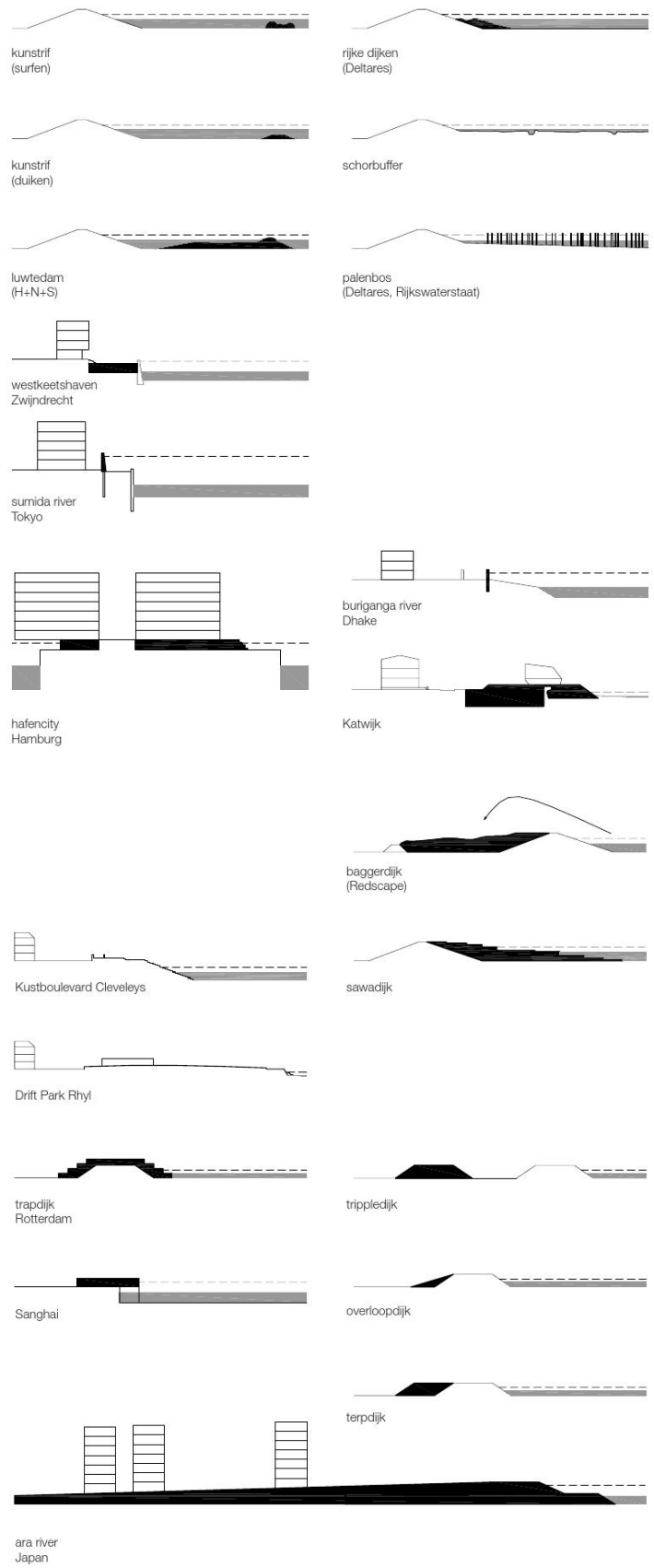


4. Meekoppelkansen omgeving

De meekoppelkansen die niet direct op de kering liggen, maar juist in de omgeving van de kering zijn bijvoorbeeld:

- opvangen van water/aanvullen grondwater
- werken met een gesloten grondbalans door activiteiten slim te combineren
- principe meerlaagsveiligheid toepassen: integrale oplossingen waterkering en binnendijkse inrichting





Overzicht van ontwikkelde dijkconcepten uit studieproject 'Rijkere Dijken' (2013)

INNOVATIES

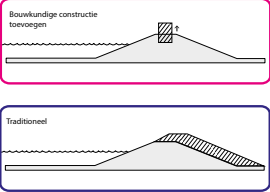
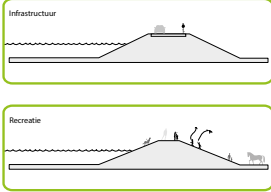
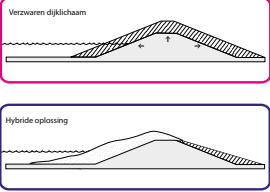
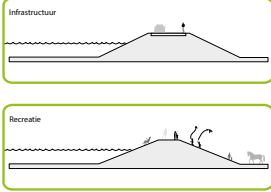
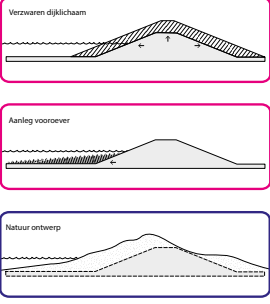
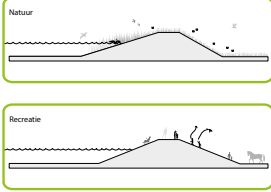
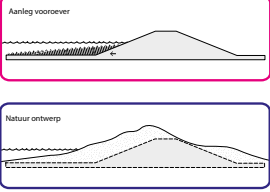
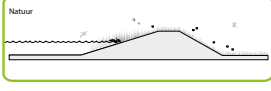
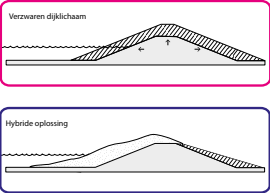
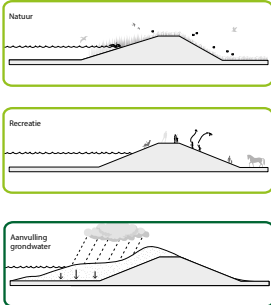
van de laatste (vijf)tien jaar

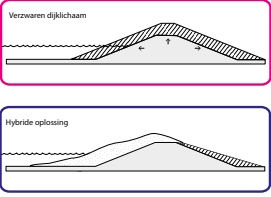
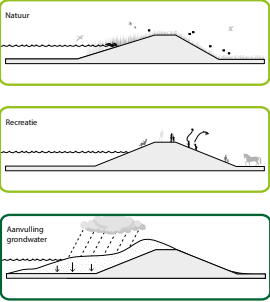
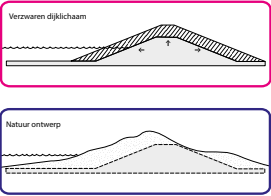
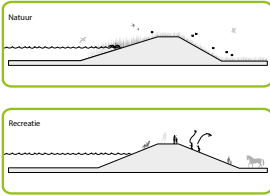
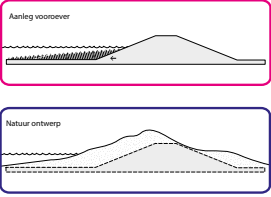
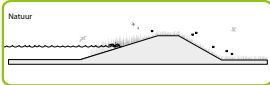
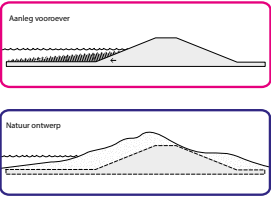
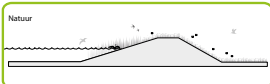
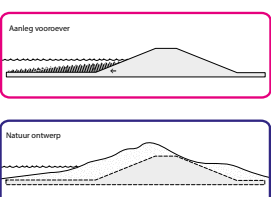
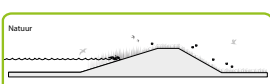
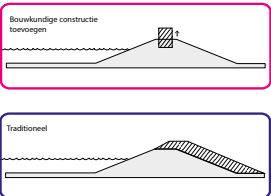
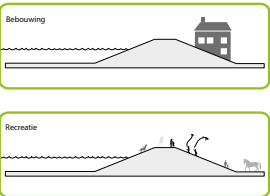
OVERZICHT

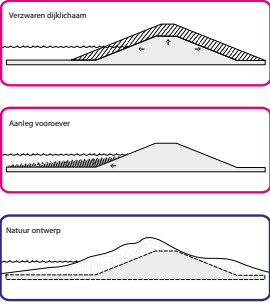
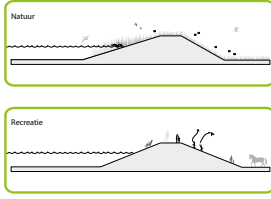
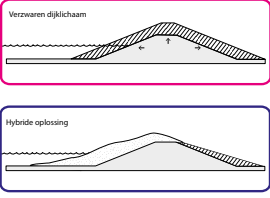
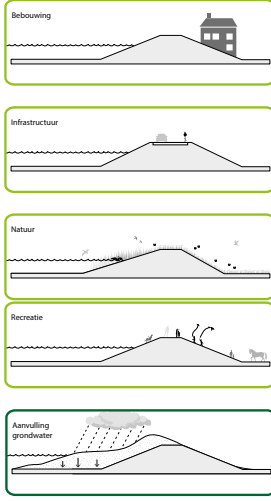
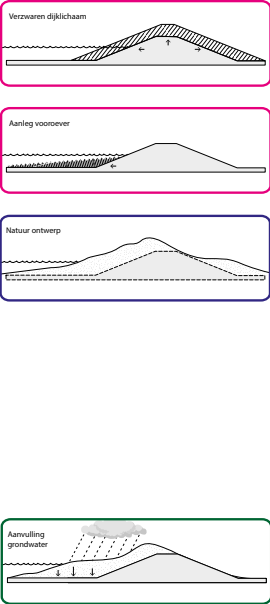
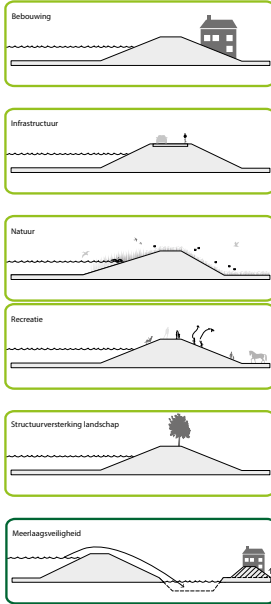
Niet limitatief overzicht van de multifunctionele keringen die de afgelopen jaren zijn gerealiseerd, in de planfase op weg naar uitvoering zitten of nog in studie zijn.

Op de volgende pagina's een eerste overzicht van projecten van de laatste 10-15 jaar gericht op het ontwerp van Multifunctionele waterkeringen. De projecten zijn geclusterd naar de 3 hoofdcategorieën, Zeedijken, Rivierdijken en Meer en Estuariumdijken.

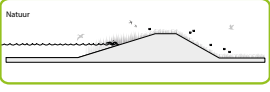
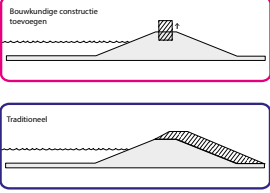
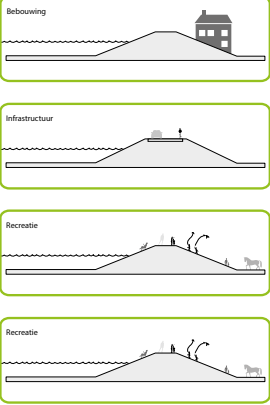
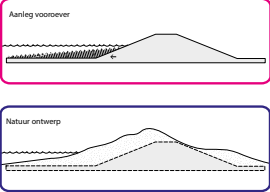
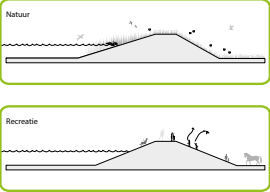
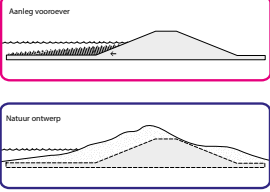
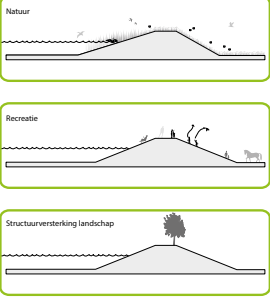
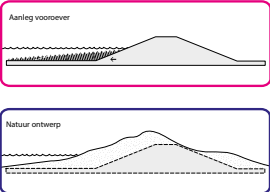
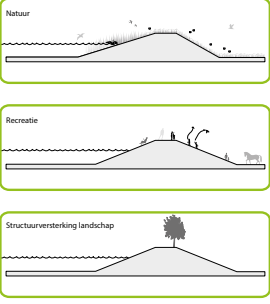
Zeewering

Naam	Typering	Beschrijving	Partijen	Datum
Boulevard Vlissingen 	Vlissings Model 	<p>Optie van uitwisselbare verdiepingen geïntroduceerd voor gebouwen aan de boulevard Bankert en Evertsen. De hoogte van vloer tot plafond is dermate hoog dat de vloerhoogte mee kan stijgen bij verhoging van de boulevard, wanneer de waterkering hoger moet worden.</p>	<p>Gemeente Vlissingen, Provincie Zeeland, Hoteleigenaren</p> <p>programma: Anders</p>	1995
Boulevard Scheveningen 		<p>De dijk in boulevard en de extra hoeveelheid zand die op het strand voor de dijk en onder water wordt aangebracht zorgt ervoor dat de dijk minder hoog wordt en de ruimtelijke kwaliteit door de herinrichting van de boulevard behouden blijft.</p>	<p>Gemeente Den Haag, Waterschap Delfland, Rijkswaterstaat</p> <p>programma: Zwakke schakels</p>	2013
Punt van Voorne 	Klimaatbuffer 	<p>Door kunstmatige versterking van het natuurlijke zandtransport wordt de duinzone beter bestand tegen zeespiegelstijging. Er wordt strand en een extra duinenrij aangelegd die in de loop van de tijd mag afkalven. Zo profiteert niet alleen de veiligheid maar ook de natuur en recreatie.</p>	<p>Natuurmonumenten, Waterschap Hollandse Delta, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Natuurmonumenten</p> <p>programma: Klimaatbuffers</p>	
Zeegras herstel Waddenzee 	Bouwen met natuur 	<p>De wadplaten beschermen de kust tegen de zee. Zeegrasvelden zijn belangrijke slibvangsters, waardoor de platen mee kunnen groeien met de zeespiegelstijging. Zo ontstaat zowel een waardevol natuurgebied als een bescherming voor de waterkering.</p>	<p>Rijkswaterstaat, natuurbeheerders, vissers, recreanten</p> <p>programma: Building with Nature</p>	Studie
Dijk in Duin Noordwijk 	Dijk in Duin 	<p>Realisatie van een dijk in duin, zodat de veiligheid voor de komende 50 jaar weer op orde is. Door de dijk in duin is de hoogte van de kering beperkt en zijn er nieuwe natuur en recreatie mogelijkheden ontstaan.</p>	<p>Rijkswaterstaat, Gemeente Noordwijk, Hoteleigenaren</p> <p>programma: Zwakke schakels</p>	2010

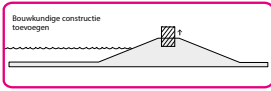
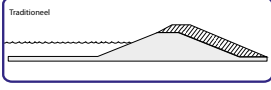

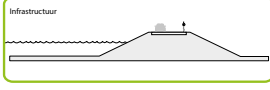

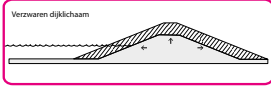
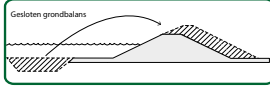
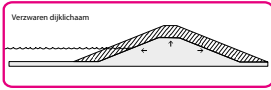
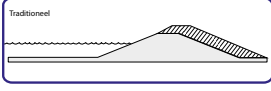
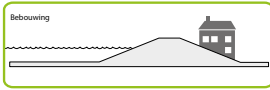
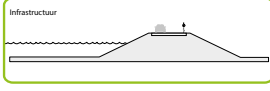
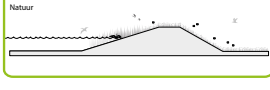
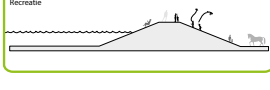
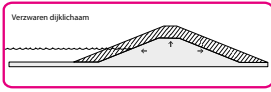
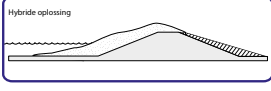
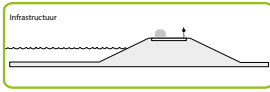
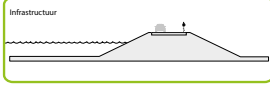

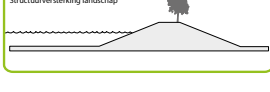
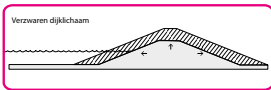
<p>Kustwerk Katwijk</p> 	<p>Hybride Kering</p> 	<p>Binnendijs brengen van het oude dorp, zodat bouwbeperkingen opgeheven kunnen worden. Zoektocht naar functiecombinaties. Dijk in duin met parkeergarage daar tegenaan maar los van de kerende functie. Door de dijk in duin is de hoogte van de kering beperkt en de relatie tussen de zee en het dorp zo direct mogelijk gebleven. Het brede strand dat als zandbuffer dient voor een storm geeft ook extra ruimte aan recreatie.</p>	<p>Rijkswaterstaat, Provincie, hoogheemraadschap Rijnland, Gemeente, bewoners, toeristen</p> <p>programma: Zwakke schakels</p>	<p>start 2013/2014</p>
<p>Cadzand Bad incl. Jachthaven</p> 	<p>Kust</p> 	<p>West Zeeuws-Vlaanderen was een zwakke schakel, een van de deelprojecten is Cadzand-Bad. Zowel veiligheid als bijdragen aan kwaliteit. Zeewaartse Duinen: 200 meter lange dijk met zand afgedekt met daarnaast duinverbreding van maximaal 60 meter. De strekdam van de afwateringsgeul wordt tevens verlengd, met mogelijk ruimte voor een jachthaven.</p>	<p>Rijkswaterstaat, Gemeente, Waterschap Scheldestromen, St. Promotie Cadzand</p> <p>programma: Zwakke schakels</p>	<p>uitbesteding start 2013</p>
<p>Prins Hendrikdijk, Texel</p> 	<p>Kust</p> 	<p>Een pleidooi voor onderzoek naar een buitendijkse, zandige variant voor versterking van de Prins Hendrikdijk. Als aanvulling op eerdere onderzoeken van het Hoogheemraadschap. Meekoppelen versterking/nieuwe natuurwaarden.</p>	<p>Gemeente, organisaties, bewoners, Rijke Waddenzee</p> <p>programma: Rijke Waddenzee</p>	<p>2013</p>
<p>Dijkversterking Zuidwest Ameland</p> 	<p>Bouwen met natuur</p> 	<p>Tijdens een schetsschuit is een nieuwe vorm van dijkversterking door natuurontwikkeling aan de waddenzeedijk ontdekt. Op deze manier profiteert niet alleen de veiligheid maar ook de natuur en de recreatie van de versterking.</p>	<p>Gemeente, Provincie, Waddenvereniging, Rijkswaterstaat</p> <p>programma: Klimaatbuffers</p>	<p>2009</p>
<p>Kwelderdijk Waddenzee</p> 	<p>Bouwen met natuur</p> 	<p>Onderzoek naar de mogelijkheden van dijkversterking door middel van kwelderontwikkeling en het benutten van de natuur voor dijkversterking.</p>	<p>Alterra, Ministerie I&M, Ministerie Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, Deltares</p> <p>programma: Deltaprogramma</p>	<p>2012</p>
<p>De Holle Dijk, Vlissingen</p> 	<p>Multifunctionele versterking</p> 	<p>De dijkversterkingen die de komende jaren op stapel staan, leiden in Vlissingen tot complexe opgaven vanwege de aangelegene bebouwing. De opgave betreft het schuiven van programma door de te slopen bouwvolumes te integreren in het nieuwe dijklchaam.</p>	<p>Gemeente Vlissingen, Waterschap Zeeuws-Vlaanderen, Deltares, Dura Vermeer, Gemeente Dordrecht, Waterschap Hollandse Delta, HKV</p>	<p>2013</p>

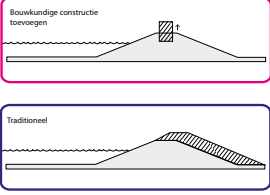

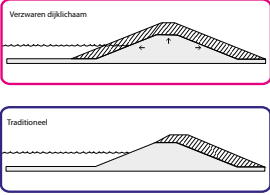
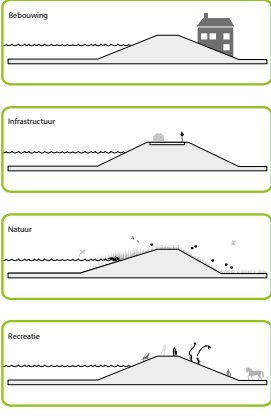
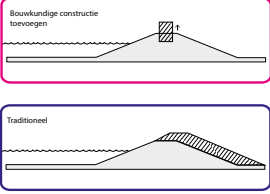
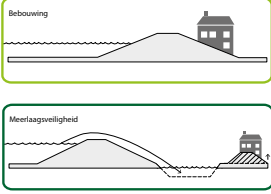
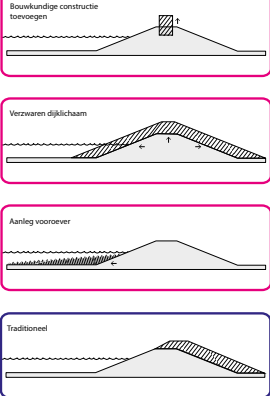
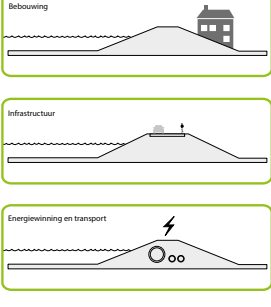
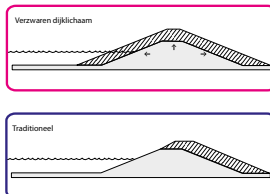
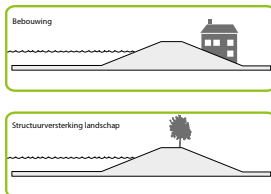
<p>Versterking Hondsbossche en Pettemer Zeewering</p> 	<p>inpakken van kering met zand</p> 	<p>De Hondsbossche en Pettemer Zeewering voldoen niet meer aan de veiligheidseisen en worden versterkt. Er wordt ingezet op kustversterking met zand om de mogelijkheden voor recreatie, toerisme, natuur en economie in het gebied te vergroten.</p>	<p>Hoogheemraadschap, Rijkswaterstaat, Provincie</p> <p>programma: Zwakke schakels</p>	<p>start 2013</p>
<p>Waterdunen</p> 	<p>landwaartse landschappelijke versterking van de waterkering</p> 	<p>De dijken en duinen voor de Jong- en Oud-Breskenspolder zijn zwakke schakels. Daarnaast is er de ambitie om een verbeteringslag te maken in de ruimtelijke kwaliteit en de streek een sociaaleconomische impuls te geven. Het project Waterdunen is een combinatie van kustversterking en gebiedsontwikkeling, waar zowel de recreatie als de natuur van profiteert.</p>	<p>Hoogheemraadschap Rijkswaterstaat, Provincie, de Gemeente Sluis, de Molecategroep en Stichting Het Zeeuwse Landschap</p> <p>programma: Zwakke schakels</p>	<p>2013</p>
<p>Perkpolder</p> 	<p>Multifunctionele versterking</p> 	<p>Een integrale gebiedsontwikkeling waarin woningbouw, buitendijkse natuur en recreatie moeten zorgen voor een nieuwe economische pijler in de kop van Hulst. Het voormalige veerplein wordt een megaterp. Het buitendijkse natuurgebied groeit door slib uit de Westerschelde mee met de zeespiegel. De schor dempt de golven en is een buffer voor de dijk. De woningen worden op terpen gebouwd als alternatief voor het verhogen van de dijk. Overslaand water bij superstorm zal de veiligheid zo niet in gevaar brengen.</p>	<p>Gemeente Hulst, Provincie Zeeland, projectontwikkelaars AM en Bouwfonds, Rijkswaterstaat, Waterschap Zeeuws-Vlaanderen, Dienst Landelijk Gebied, Domeinen, Staatsbosbeheer</p> <p>programma: Comcoast</p>	<p>start 2013</p>

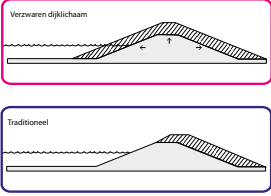
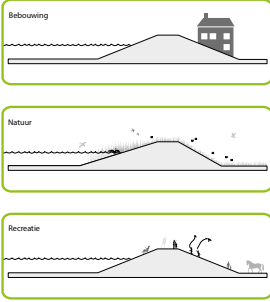
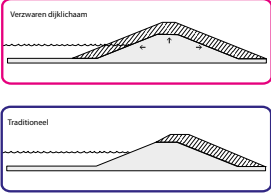
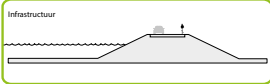
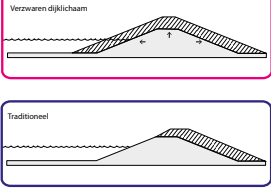
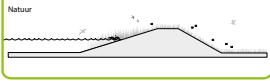
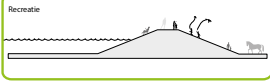
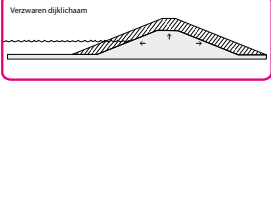
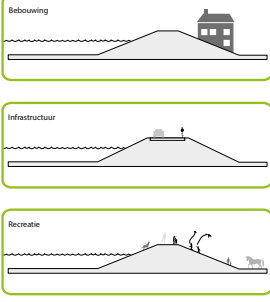
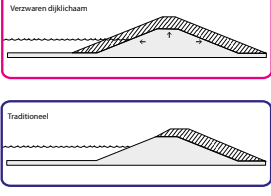
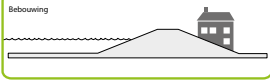
<p>Banjaard Zeeland</p>	<p>Onderzoek building with nature</p>	<p>Test met Geulverplaatsing en Mosselgroynes (palen met daartussen hangende netten waarna zich mosselen kunnen vestigen). Deze constructies leiden tot plaatselijke stroomvertraging waardoor er meer sediment wordt afgezet en het verder landwaarts uitschuren van de geul wordt vertraagd of zelfs gestopt en een nieuw mosselhabitat ontstaat.</p>	<p>Deltares, Rijkswaterstaat</p> <p>programma: Building with Nature</p>	<p>onderzoek 2013</p>
<p>Flauwe Werk Goeree Overflakkee</p>	<p>Zandig inpakken harde kering</p>	<p>Zandig inpakken van harde zeewering om zo een recreatiegebied, natuurgebied en veilige kust voor de toekomst te realiseren.</p>	<p>Waterschap Hollandse Delta</p> <p>programma: Zwakke schakels</p>	<p>realisatie 2011</p>
<p>Nolle Westduin</p>	<p>Binnendijkse versterken</p>	<p>Zandige versterking aan binnenzijde van bestaand duin, zorgt voor een nieuw recreatie- en natuurgebied en versterkt de dijk op een natuurlijke manier.</p>	<p>Waterschap, Rijkswaterstaat, Gemeente, Provincie</p> <p>programma: Zwakke schakels</p>	<p>realisatie 2011</p>
<p>Westkapelse Zeedijk</p>	<p>Overslagbestendige dijk</p>	<p>De dijk in Westkapelle is gedeeltelijk overslagbestendig gemaakt. Als er water overheen komt, wordt de binnenkant van de dijk minder snel 'opgegeten' door het water. De dijk is aan de zee kant versterkt met extra zand. Door deze grote hoeveelheid ligt de branding verder van de dijk af, wat de golfimpact op de dijk vermindert. Zo wordt ook het verblijven en recreëren op en rond de dijk aantrekkelijker.</p>	<p>Waterschap, Rijkswaterstaat, Ministerie, Gemeente, Provincie</p> <p>programma: Zwakke schakels</p>	<p>realisatie 2008</p>
<p>West Zeeuws Vlaanderen</p>	<p>Hybride Kering - Zee</p>	<p>De gebieden Nieuwvliet-Groede, Herdijkte Zwarte Polder, Breskens, Cadzand en Waterdunen worden versterkt door middel van zachte en hybride oplossingen. Door de manier van versterken met zand en natuurlijke beplanting, ontstaat er een meerwaarde voor de natuur, daarnaast ontstaat er snel een aantrekkelijk en divers recreatiegebied.</p>	<p>Waterschap, Rijkswaterstaat, Ministerie, Gemeente, Provincie</p> <p>programma: Zwakke schakels</p>	<p>deels gerealiseerd</p>

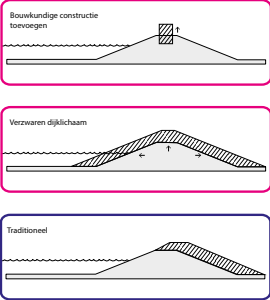
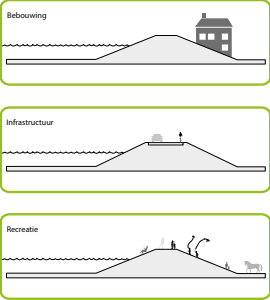
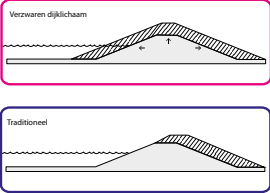
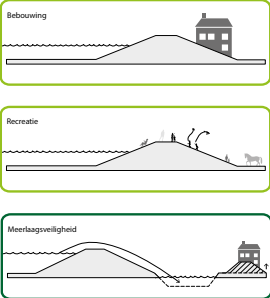
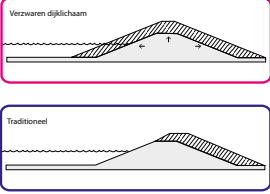
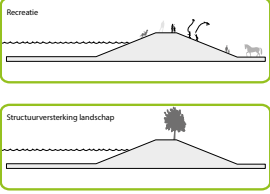
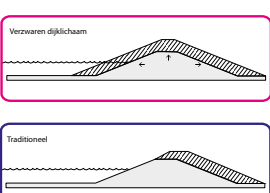
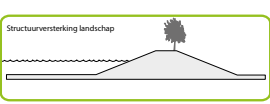
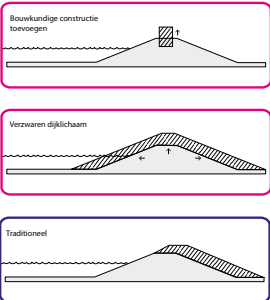

<p>Intrinsieke en functionele waarden van natuur</p>	<p>Bouwen met natuur</p> 	<p>Onderzoek naar een betere classificatie voor ontwerpstandaarden van waterkeringen in relatie tot natuurwaarden. Met onderscheidt in intrinsieke natuurwaarden (o.a. biodiversiteit) en waarden van natuur als bescherming tegen water (ecosysteemdiensten), zoals golven bufferen. Toegepast op de Belgische, Nederlandse en Duitse Noordzeekust.</p>	<p>WUR</p> <p>programma: Multifunctional Flood Defenses</p>	<p>2011-2015</p>
<p>Maasvlakte 2</p> 	<p>Hybride Kering</p> 	<p>De zeekering ligt tot wel 14 meter boven NAP. Een blokkendam in zee breekt ter hoogte van de harde zeeberming bovendien de golven voordat ze het duin erachter bereiken. De inrichting heeft geen of geringe effecten op kustlijn van Nederland ten opzichte van huidige situatie wat betreft getijverschil, golfhoogte en slibtransport. Daarnaast is er bij de inrichting wel gedacht aan de natuurcompensatie en de kansen voor recreatie. Het aanleggen van stranden, toegangen en natuurgebieden is dan ook meegenomen in het ontwerp.</p>	<p>Havenbedrijf Rotterdam</p> <p>programma: Anders</p>	<p>2013</p>
<p>De Zandmotor</p> 	<p>Bouwen met natuur</p> 	<p>Met de aanleg van de Zandmotor, een schiereiland voor de kust van Ter Heijde, wordt onderzocht of natuurlijke processen het zand, dat nodig is voor de kustveiligheid, langs de kust kunnen verspreiden. Het tijdelijke eiland geeft ruimte voor natuurontwikkeling en recreatie en de omliggende kust groeit geleidelijk mee met de zeespiegelstijging.</p>	<p>Rijkswaterstaat, Provincie, Waterschap, Gemeenten, ZH landschap, WNF, Dunea, Ecoshape, Reddingsbrigade, Omgevingsdienst Midden-Holland</p> <p>programma: Building with nature</p>	<p>2011</p>
<p>De Golvende Kust (Hollandse Kust)</p> 	<p>Bouwen met natuur</p> 	<p>Een strategie voor grootschalige suppleties langs de Hollandse Noordzeekust. Waardoor er meer ruimte voor natuurlijke dynamiek in de duingebieden en meer ruimte voor recreatie bij de badplaatsen ontstaat. Deze studie had een planningshorizon tot 2100 om zo de discussie over het huidige beleid te kunnen voeren. In deze studie werd de hoeveelheid zand die nodig is voor de kustversterking gekoppeld aan de ruimtebehoefte van de badplaatsen en de mogelijkheid voor robuuste natuurontwikkeling.</p>	<p>Provincies, Rijkswaterstaat, Ministerie, Onderzoekers, Experts, Gemeenten, Waterschappen.</p> <p>programma: Atelier Kustkwaliteit</p>	<p>2012</p>
<p>Strategie voor de zandige Wadden</p> 	<p>Bouwen met natuur</p> 	<p>Een strategie voor de lange termijn ontwikkeling in het waddengebied, met grootschalige suppleties op de buitendelta's en deels toelaten van dynamiek. Door dit te koppelen aan de identiteit en ontwikkelingskansen van de eilanden ontstaat een strategie die inspeelt op zowel de veiligheid als de ruimtelijke wensen voor natuur, wonen en recreatie.</p>	<p>Provincies, Rijkswaterstaat, Ministerie, Onderzoeker, Experts, Gemeenten, Waterschappen</p> <p>programma: Atelier Kustkwaliteit</p>	<p>2012</p>

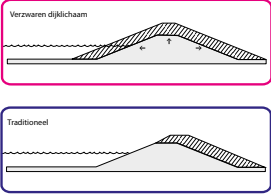
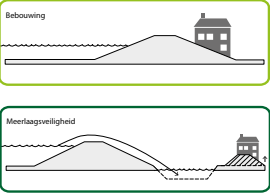
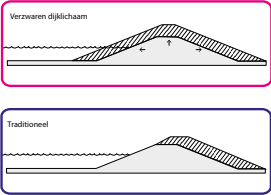

Rivierdijk

Naam	Typering	Beschrijving	Partijen	Datum
Binnenstad Zwolle  	Rivierdijk   	Nieuwbouw in de binnenstad wordt ontworpen op waterstanden die rekening houden met de klimaatopgave. Er wordt ontworpen met verschillende leefniveaus die rekening houden met fluctuaties van waterpeilen en bijdragen aan de ruimtelijke kwaliteit.	Gemeente, IJssel-Vechtdelta, Ministerie programma: Deltaprogramma	2013
Beatrixsluizen Lekkanaal 	Rivierdijk/kunstwerk 	Bij de plannen om een derde kolk in de sluizen te realiseren, wordt naar een gezamenlijke grondbalans gekeken waarin samen wordt gewerkt met ruimte voor de Lek.	Rijkswaterstaat en Provincie Utrecht programma: Ruimte voor de Rivier	2013/2014
Stadseiland in de waal  	Ruimte voor de rivier    	Hier is sprake van een bouwcombinatie van waterkering en stadswijk. Het verleggen van de dijk en graven van een geul die ruimte geeft aan het water. Het eiland tussen de rivier en geul ligt zo hoog dat het niet zal overstromen. Water wordt aangegrepen als instrument om een hoogwaardig gebied te creëren waarvan veiligheid een integraal onderdeel is.	Gemeente en project Ruimte voor de Rivier programma: Ruimte voor de Rivier	start 2013
De Grebbedijk als superdijk  	klimaatdijk/multifunctionele kering    	De Superdijk kan weer zoals vroeger een ontginningslijn zijn. In plaats van één efficiënt standaardprofiel dat de klassieke dijk kenmerkt, kan de superdijk met een keur aan profielen doorbraakvrij zijn en zo telkens grond bieden aan andere functies.	Provincie Utrecht	2010
De Grebbedijk als superdijk 	klimaatdijk/multifunctionele kering	Onderzoek naar de communicatie over multifunctionele dijken. Bij de ontwikkeling van een multifunctionele dijk moeten mensen met veel verschillende achtergronden met elkaar samenwerken.	TU Delft programma: Multifunctional Flood Defenses	2011-2015

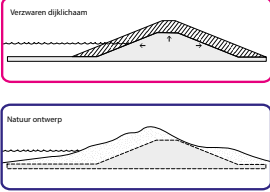

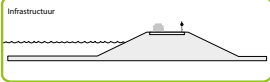
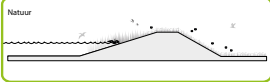

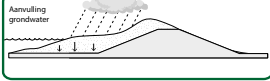
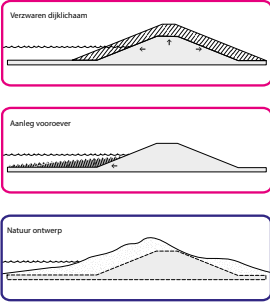
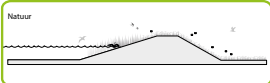
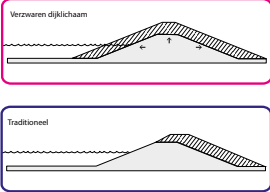
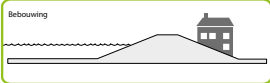
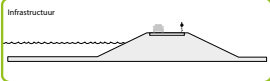
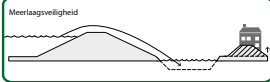
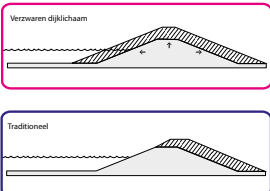
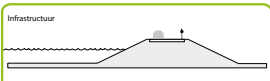
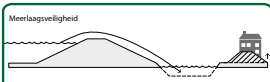
<p>Waterkering Kampen Midden</p>  <p>Bouwkundige constructie toevoegen</p> <p>Traditioneel</p>	<p>adaptatie in stad</p>  <p>Bebouwing</p>	<p>Woningen zijn onderdeel gemaakt van de waterkering. Op de 0,5km lange oude stadsmuur en de overige 1,5 km dijk bestaat de kering uit losse elementen die bij hoge waterstanden de kering afsluiten zoals keerkleppen in het wegdek of losse schotbalken. De bewoners van Kampen en het gebruik worden sterk betrokken bij het project.</p>	<p>Gemeente Kampen, Waterschap, Bewoners</p> <p>programma: Anders</p>	<p>2003</p>
<p>Project IJsseldelta zuid</p>  <p>Verzwaren dijklchaam</p> <p>Traditioneel</p>	<p>versterken en ruimte maken</p>  <p>Bebouwing</p> <p>Infrastructuur</p> <p>Natuur</p> <p>Recreatie</p>	<p>In Kampen vormt de bestaande bebouwing een flessenhals voor de toekomstige waterafvoer. Er is gekozen voor het gecombineerd uitvoeren van het uitdiepen van de IJssel en het aanleggen van een bypass en daarnaast een deel van de dijk als klimaatdijk aan te leggen. Zo profiteren de waterveiligheid op die locatie, de doorstroming en gevolgen verderop, de natuur, nieuwbouw en recreatie allemaal mee.</p>	<p>Gemeente, Provincie, Waterschap, Rijkswaterstaat en Prorail.</p> <p>programma: Ruimte voor de Rivier</p>	<p>ontwerpfase</p>
<p>Voorstraat Dordrecht</p>  <p>Bouwkundige constructie toevoegen</p> <p>Traditioneel</p>	<p>adaptatie in stad</p>  <p>Bebouwing</p> <p>Meerlaagveiligheid</p>	<p>Voorzieningen in de straat aanbrengen die de functie van de waterkering kunnen versterken, zoals schotten voor de entrees en holle straatprofielen. De dijk is geen harde grens maar het hele gebied past zich aan de mogelijke hoge waterstanden aan. Zo kan het stadsgezicht behouden worden en naar nieuwe innovaties worden gezocht.</p>	<p>Gemeente Dordrecht, Waterschap, Bewoners</p> <p>programma: Deltaprogramma</p>	<p>onderzoek 2013</p>
<p>Raamwerk constructie toetsing</p>  <p>Bouwkundige constructie toevoegen</p> <p>Verzwaren dijklchaam</p> <p>Aanleg voorover</p> <p>Traditioneel</p>	<p>adaptatie in stad</p>  <p>Bebouwing</p> <p>Infrastructuur</p> <p>Energiewinning en transport</p>	<p>Een raamwerk voor het toetsen van het ontwerp van een Multifunctionele Waterkering voor zowel de kering als de overige constructies. Belangrijke onderdelen zijn; waterkerende elementen, erosiebestendige elementen, ondersteunende onderdelen, ondergrond, niet waterkerende onderdelen en elementen om de dijk heen.</p>	<p>TU Delft</p> <p>programma: Multifunctional Flood Defenses</p>	<p>2011-2015</p>
<p>Overdiepse Polder</p>  <p>Verzwaren dijklchaam</p> <p>Traditioneel</p>	<p>adaptatie</p>  <p>Bebouwing</p> <p>Structuurversterking landschap</p>	<p>Eens in de 25 jaar kan dit gebied overstromen, bewoners en hun dieren verblijven op terpen. Hierdoor hebben de bovenstroomse stedelijke gebieden minder wateroverlast. Door samenwerking met bewoners is het in 10 jaar gerealiseerd en behoudt het gebied zijn functionaliteit terwijl de veiligheid verbeterd.</p>	<p>Rijkswaterstaat, Provincie, boeren</p> <p>programma: Ruimte voor de Rivier</p>	<p>2009-2015</p>

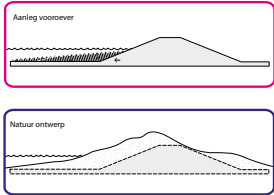
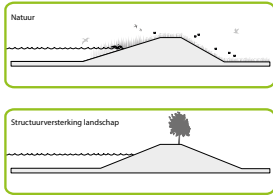
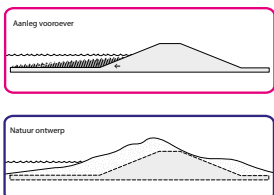
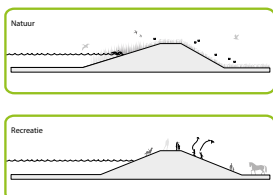
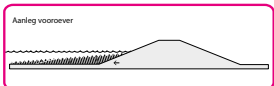
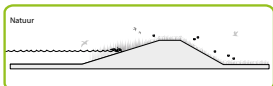
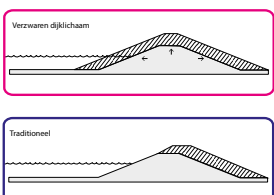
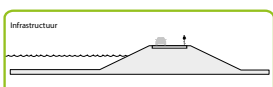
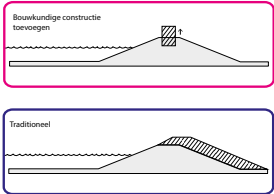
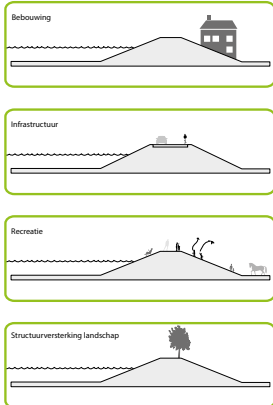
<p>Dijkverlegging Westenholte</p> 	<p>Ruimte voor de rivier</p> 	<p>Bij een hoog waterpeil op de IJssel en in het IJsselmeer stagneert het water rond Zwolle. Dijkverlegging bij Westenholte is een van de drie maatregelen om de veiligheid van de stad en omgeving te vergroten. Nieuwe natuur, recreatie en landgoederen worden hier gerealiseerd, tegelijk met het verbeteren van de veiligheid.</p>	<p>Rijkswaterstaat, Provincie, Waterschap, Gemeente</p> <p>programma: Ruimte voor de Rivier</p>	<p>2012-2014</p>
<p>Zuidwestelijke randweg Gouda</p> 	<p>Multifunctionele versterking</p> 	<p>Kostenbesparing door integraal bouwproces voor waterkering, weg en ruimtelijke kwaliteit. Het talud voor de N-weg functioneert ook als waterkering, waardoor het overige gebied niet nogmaals doorsneden wordt en er ruimte voor ontwikkeling van recreatie en natuur ontstaat.</p>	<p>Provincie, Gemeente Gouda, Hoogheemraadschap</p> <p>programma: anders</p>	<p>2012</p>
<p>hoogwater aanpak 's Hertogenbosch</p> 	<p>Natuur</p>  <p>Recreatie</p> 	<p>Regionaal waterbergingsgebied ten westen van 's Hertogenbosch, nieuw in te richten waterbergingsgebied, met natuurwaarden. Gebruik van dezelfde bouwstoffen voor kades, natuurontwikkeling en uiteenlopende gebiedsprocessen.</p> <p>programma: Ruimte voor de Rivier</p>	<p>Provincie, Waterschap, Gemeenten Vught, 's Hertogenbosch, Heusden, ZLTO, Staatsbosbeheer, natuurmonumenten, bewoners, agrariërs en grondeigenaren.</p>	<p>start 2012 afronding 2015</p>
<p>Streefkerk</p> 	<p>Rivierdijk</p> 	<p>Nieuwe brede klimaatdijk aan de buitendijkse kant. Zodat een waterfront voor het dorp ontwikkeld kan worden, de veiligheid op peil blijft en een recreatieve jachthaven mogelijk wordt.</p>	<p>Medewerkers Waterschap, Gemeente, Provincie, ontwikkelaars</p> <p>programma: Klimaat voor Ruimte</p>	<p>onderzoeksfase, 2009-2010</p>
<p>Veilig wonen en werken in Rotterdam</p> 	<p>adaptatie in stad</p> 	<p>Koppelen van waterveiligheid en stedenbouwkundige projecten. De verschillende tijdspaden sluiten meestal niet op elkaar aan, terwijl ze bij een multifunctionele kering wel samen worden ontwikkeld. Een interessante case is de Hilledijk, waar is gekozen voor een brede waterkering waar verschillende stedelijke functies de ruimte moeten krijgen.</p>	<p>Gemeente Rotterdam, TU Delft</p> <p>programma: Multifunctional Flood Defenses</p>	<p>2011-2015</p>

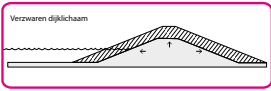
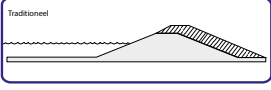
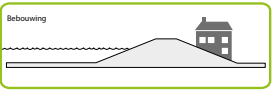
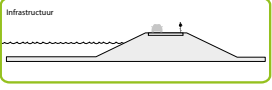
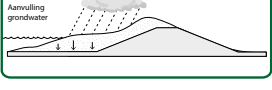
<p>Trapdijk Rotterdam</p> 	<p>klimaatdijk/multifunctionele kering</p> 	<p>Vanuit het waterwegcentrum Hoek van Holland is het idee van de zogeheten trapdijk ontstaan. Door de toepassing van verticale wanden, diepwanden of damwanden zijn bij dijkversterking geen ruimte-vragende taluds nodig en is daarmee een efficiënte inrichting mogelijk van het beschikbare horizontale oppervlak. Vooral voor stedelijke ontwikkeling biedt deze vorm kansen.</p>	<p>Gemeente Rotterdam en Waterschap</p> <p>programma: Klimaatdijk</p>	<p>2012-2015</p>
<p>Tiel Oost</p> 	<p>Terpendijk</p> 	<p>Meer ruimte voor water in de stad door open watergangen, wadi's en waterpleinen. Met daarnaast een goede waterafvoer van Noord naar Zuid en een Klimaatdijk, zodat de ruimte op de dijk beter benut kan worden. Het gebied wordt als geheel benaderd en de wateropgave zorgt voor nieuwe kwaliteiten in de stad, daarnaast biedt de klimaatdijk nieuwe ontwikkelkansen.</p>	<p>Gemeente Tiel, onderzoeksinstituten, Rijkswaterstaat, Waterschap, Provincie, bewoners, experts</p> <p>programma: HWBP</p>	<p>2010-?</p>
<p>Afferdem-Dreumel</p> 	<p>dijk als geheel</p> 	<p>Het plan is ontstaan als landschappelijke vormgeving van dijken als integrale ontwerpogave. De visie was een kader voor de situering van het tracé en maakte het mogelijk keuzes te maken ten aanzien van waardevolle elementen. Daaruit is een principe-profiel voor de dijk ontwikkeld, gecombineerd met spelregels voor de wijze waarop het profiel aansluit op de omgeving.</p>	<p>Gemeente, Waterschap</p> <p>programma: Ruimte voor de Rivier</p>	<p>1995</p>
<p>Lekdijk Hagenstein-Opheusden</p> 	<p>Rivierdijk</p> 	<p>Maximaal particulier grondgebruik van de dijkbermen en landschapsversterking op particulier grondeigendom. Zo heeft een traditionele dijkversterking een meerwaarde voor de particulieren in de omgeving, aangezien zij deze ruimte kunnen gebruiken.</p>	<p>Waterschap</p> <p>programma: Ruimte voor de Rivier</p>	
<p>Kinderdijk Schoonhoven</p> 	<p>Rivierdijk</p> 	<p>Innovatieve technieken, het sparen van woningen door het opkrikken of slopen en innovatief herbouwen. Daarnaast werd door slim gebruik van damwanden het ruimtebeslag van de dijk beperkt.</p>	<p>Waterschap rivierenland, DLG-oost</p> <p>programma: Ruimte voor de Rivier</p>	<p>2010</p>

<p>Roermond</p> 	<p>Meerlaagsveiligheid</p> 	<p>Invalshoek voor de proeftuin is: principemaatregelen verkennen voor water robuust bouwen in Jazz city. Om te ontdekken wat je kunt doen bij herstructurering in vergelijkbare situaties op andere locaties. Tijdens dit onderzoek werden altijd de verschillende functies meegewogen.</p>	<p>Deltaprogramma, bewoners, Gemeenten, Rijkswaterstaat, onderzoekers, ontwerpers programma: Deltaprogramma</p>	<p>2012 proeftuin</p>
<p>Besluitvormingsspel rond Multifunctionele waterkeringen</p>	<p>besluitvorming</p>	<p>Het spel geeft inzicht in de keuzes, functies en budgetten die voor een multifunctionele waterkering beschikbaar zijn. Zo wordt de manier waarop mensen nadenken inzichtelijk en kan de discussie over de multifunctionele waterkeringen openlijk worden gevoerd.</p>	<p>Studenten, professionals programma: Multifunctional Flood Defenses</p>	<p>2010-2015</p>
<p>Windmolens op dijk</p> 	<p>Multifunctionele versterking</p> 	<p>Onderzoek naar het effect van windmolens op de dijk, wat doen de trillingen met een dijk.</p>	<p>Universiteit programma: Multifunctional Flood Defenses</p>	<p>2010-2015</p>
<p>Samenwerking MFW</p>	<p>Multifunctionele versterking</p>	<p>Onderzoek naar de Governance en manier waarop bevoegdheden worden uitgevoerd. Wat zijn de problemen die men vaak tegen komt en hoe kan hier in de toekomst slimmer mee om worden gegaan.</p>	<p>TU Delft programma: Multifunctional Flood Defenses</p>	<p>2010-2015</p>
<p>Ruimte voor aanpassingen</p>	<p>Multifunctionele versterking</p>	<p>Onderzoek naar hoe je tijdens de besluitvorming om kunt gaan met onzekere factoren. Hoe kun je efficiënter en effectiever omgaan met de zogenoemde diepe onzekerheden?</p>	<p>TU Delft programma: Multifunctional Flood Defenses</p>	<p>2010-2015</p>

Meer- of Estuariumdijk

Naam	Typering	Beschrijving	Partijen	Datum
Plan DUIN Almere 	Multifunctionele versterking     	<p>Nieuw woon-, werk-, en recreatiegebied aan het IJmeer in Almere. Voor zover DUIN ook een waterkering is zorgt deze wijk voor een versterking daarvan. De water zuiverende functie van het zand versterkt de ecologische functie van de wijk.</p>	<p>Gemeente Almere, ondernemers, bewoners</p> <p>programma: Anders</p>	<p>start 2013</p>
Oesterdam 	Bouwen met natuur 	<p>De versterking van de dam wordt gecombineerd met de klimaatbufferaanpak waarbij het natuurlijke voorland vlak voor de Oesterdam over een lengte van 2 kilometer wordt opgehoogd met zand. Hiermee worden de effecten van de zandhonger teruggedraaid en dempt de golfslagwerking op de achterliggende dijk. Daarmee wordt fors bespaard op veiligheidsinvesteringen en blijven de natuurwaarden intact of worden zelfs versterkt.</p>	<p>Rijkswaterstaat, Natuurmonumenten, Provincie Zeeland</p> <p>programma: Building with Nature</p>	<p>2012</p>
Kampereiland 	Meerlaagsveiligheid   	<p>Verkenning mogelijkheden Meerlaagsveiligheid, met deels overstroombare of multifunctionele keringen en waterbestendige inrichting van het gebied, bijv. op terpen.</p>	<p>Deltaprogramma, bewoners, Gemeenten</p> <p>programma: Deltaprogramma</p>	<p>start 2014</p>
Stadshagen 	Multifunctionele versterking  	<p>Onderzoek of geluidswal ook kan dienen als een 'gevolg beperkende kering' zodat bij een overstroming de schade in het gebied wordt beperkt en er geen versterking van de huidige kering nodig is.</p>	<p>Deltaprogramma, Gemeente,</p> <p>programma: Deltaprogramma</p>	<p>2014</p>

<p>Friese IJsselmeerkust</p> 	<p>Bouwen met natuur</p> 	<p>Om de vooroever mee te laten groeien met peilverhoging is ecodynamische kustontwikkeling nodig om aanzanding in het IJsselmeer te versterken. Hierdoor ontstaan bredere, oopende vooroevers die de kwetsbaarheid van de buitendijkse natuurgebieden voor overstroming verminderen en daarnaast de kering versterken.</p>	<p>It Fryske Gea, Deltares, Wetterskip Fryslân, Atelier Fryslân</p> <p>programma: Building with Nature</p>	<p>2011</p>
<p>Griendveld voor Werkendam</p> 	<p>Natuurlijke vooroever</p> 	<p>De polder Noordwaard wordt ontpolderd door de dijken aan de rivierzijde gedeeltelijk af te graven en de dijkkring te verkleinen. Hierdoor kan de Nieuwe Merwede bij hoogwater via de Noordwaard sneller naar zee stromen. Daarmee neemt met name de veiligheid in Gorinchem toe. Bij Fort Steurgat wordt een innovatieve dijk geplaatst. Door de aanleg van een griendbos wordt de golfbelasting op de dijk verminderd en kan deze lager worden aangelegd.</p>	<p>Rijkswaterstaat</p> <p>programma: Ruimte voor de Rivier</p>	<p>2012</p>
<p>Markermeerdijk</p> 	<p>Bouwen met natuur</p> 	<p>Het tegengaan van de achteruitgang van natuurwaarden door veel slib en weinig bodemleven. Markerwadden moeten het natuurlijke gradiënt terugbrengen en zo een gezond systeem op gang brengen.</p>	<p>RRAAM, Natuurmonumenten, Ministerie</p> <p>Building with Nature</p>	<p>verkenning 2013, uitvraag 2014, start 2015</p>
<p>Houtribdijk</p> 	<p>Meerdijk</p> 	<p>De dijk tussen Enkhuizen en Lelystad moet in 2012 aan de landelijke veiligheidseisen voldoen. De Provincie zoekt uit of door slimme combinaties van functies de verkeersveiligheid en doorstroming op de provinciale weg en de waterveiligheid verbeterd kunnen worden.</p>	<p>Rijkswaterstaat en Provincie Flevoland</p> <p>programma: Building with Nature</p>	<p>Uitgesteld</p>
<p>Dutch Dam Spakenburg</p> 	<p>inpassing in stedelijk gebied</p> 	<p>Een honderden meters lange opklapdam die in de straat wordt verwerkt. De stalen 'Dutch dam' komt bij hoogwater uit de grond omhoog. Zo blijft het stadshart van de plek en het zicht op de omgeving intact en wordt alleen bij hoogwater ingegrepen. De dam past zich aan de overige functies aan en zo kan de plek blijven functioneren en de bebouwing en het gebruik blijven bestaan.</p>	<p>Waterschap, Rijkswaterstaat, Gemeente, Provincie</p> <p>programma: Anders</p>	<p>2013</p>

<p>IJburg</p>  	<p>Nieuwe eilanden</p>   	<p>Wonen op eilanden met reserveringsruimte in de hoogte. Dijkhoogten van +1,70 NAP in verband met mogelijke peilstijging zijn ze op te hogen tot +2,40 NAP. Door extra grondpakket kan het water infiltreren in het grondwater. De dijken zijn onderdeel van het geheel en door de overmaat ontstaat ruimte voor waterberging en openbare functies.</p>	<p>Gemeente, Deltaprogramma</p> <p>programma: Anders</p>	<p>2013</p>
--	---	--	--	-------------

SELECTIE PROJECTEN

4.1 SELECTIECRITERIA

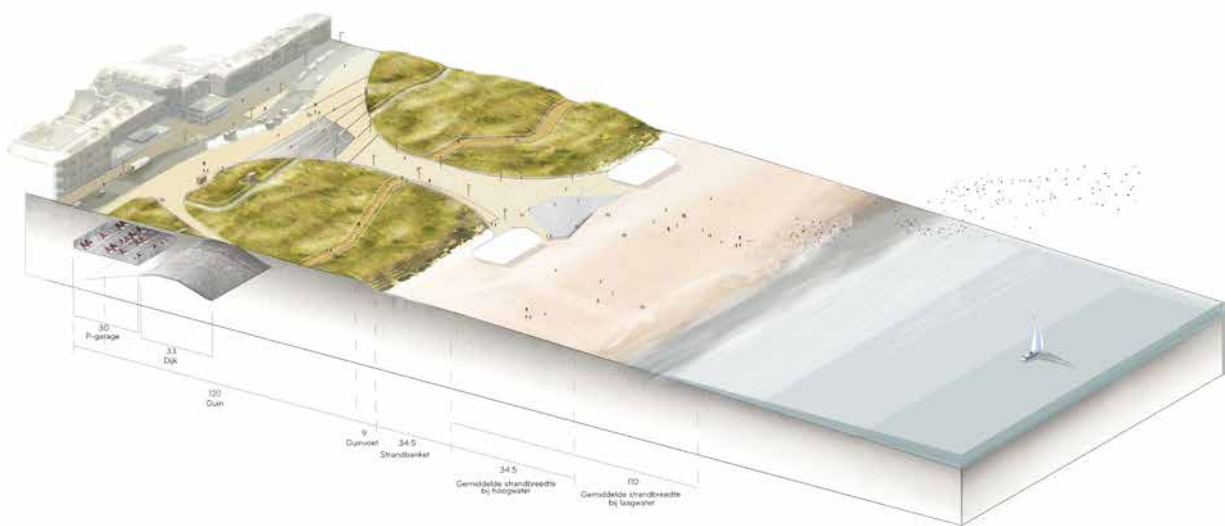
Dit werkdocument geeft een overzicht van inspirerende voorbeelden aan de hand van de volgende criteria:

1. Het voorbeeld is integraal: de technische opgave en meekoppelkansen zijn op elkaar betrokken.
2. Het voorbeeld inspireert inhoudelijk: de thematiek komt overeen met de methode en focus zoals voorgesteld in de Handreiking verkenning nHWBP.
3. Het voorbeeld inspireert procesmatig: het voorbeeld is een resultaat van een succesvolle samenstelling van de projectgroep/het projectteam.

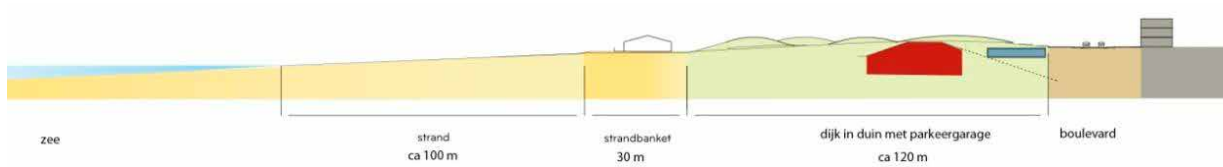
Met de keuze van de uitgewerkte voorbeelden is daarnaast geprobeerd om een zo compleet mogelijk overzicht van de recente ontwikkelingen in Nederland te geven.

De reeks voorbeelden dekt de bandbreedte van de regionale verschillende dijktypen:

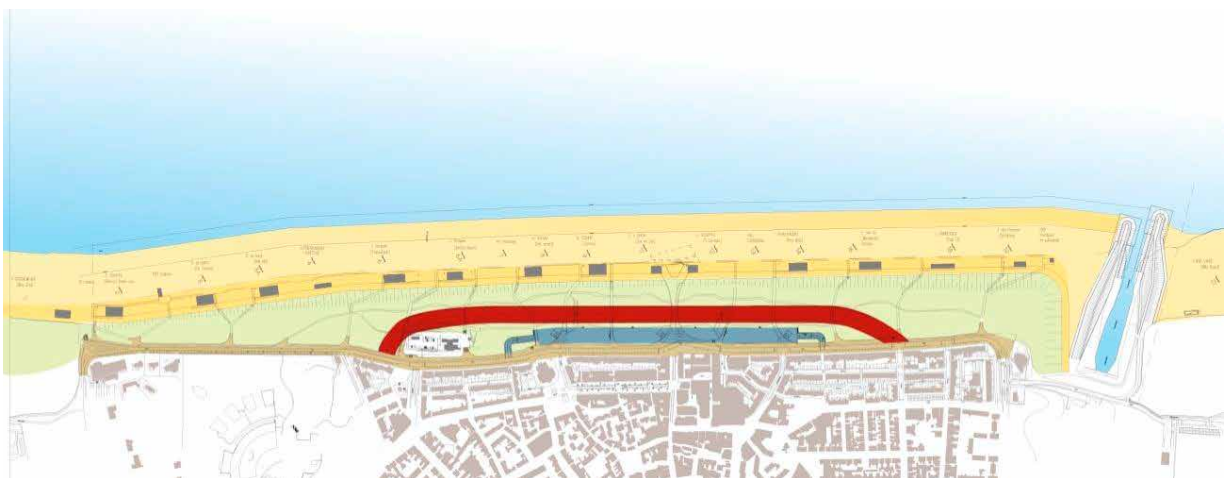
1. Zeeweringen
2. Rivierdijken
3. Meer- en Estuariumdijken



Impressie van de dijk in duin bij Katwijk met daarin een parkeergarage (30m), een dijk (33 m), daaroverheen het duin (120m), daarvoor het strandbanket (34,5) en strand (34,5m bij hoogwater en 110m bij laagwater)



Principedoorsnede Dijk in Duin voor Katwijk
(dijklichaam in rood, duin in groen, parkeergarage grijsblauw)



Bovenaanzicht Dijk in Duin voor Katwijk (ligging dijklichaam in rood, duin in groen, parkeergarage grijsblauw)

Bron: kustwerk Katwijk, samenvatting projectplan kustversterking Katwijk

4.2 ZEEKERINGEN

WATERWERK KATWIJK

OPGAVE:

Binnendijks brengen van het oude dorp, zodat bouwbeperkingen opgeheven kunnen worden.

OPLOSSINGSRICHTING:

Dijk in duin met parkeergarage.

DEELNEMENDE PARTIJEN:

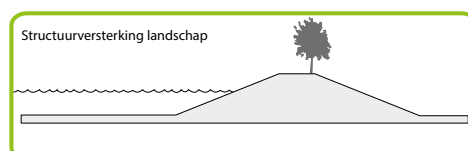
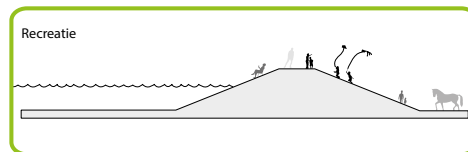
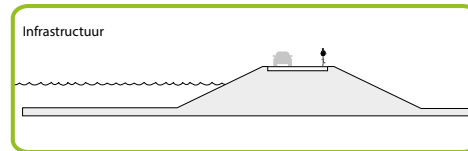
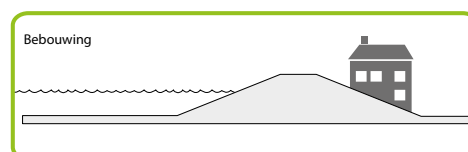
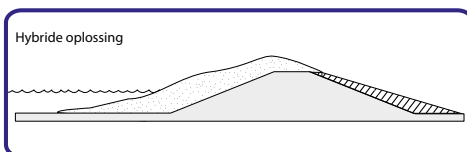
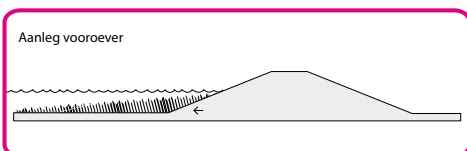
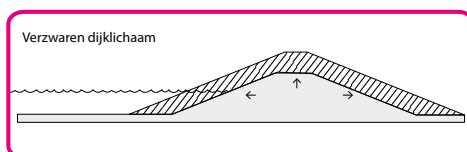
Rijkswaterstaat, provincie, hoogheemraadschap Rijnland, gemeente, bewoners, toeristen

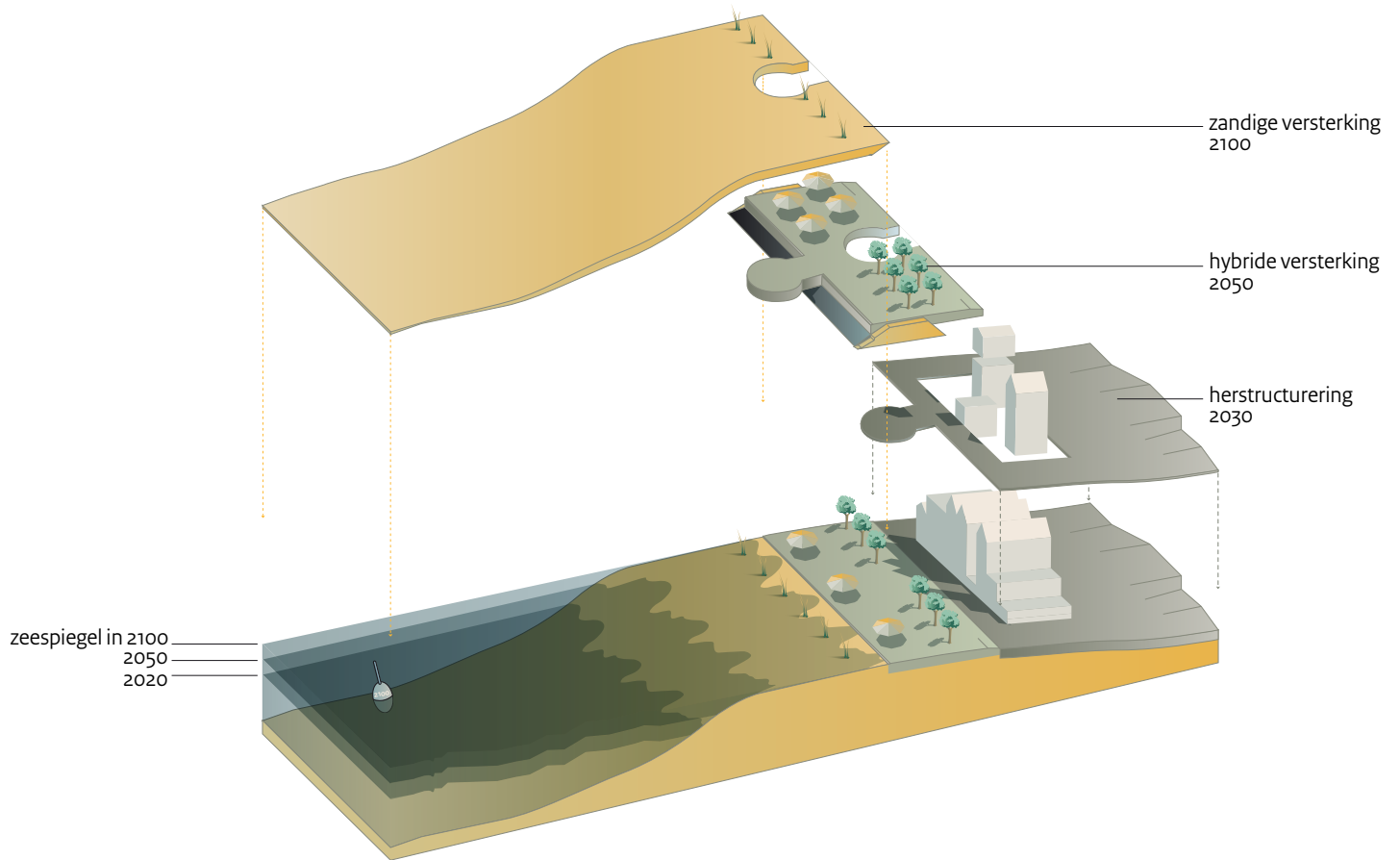
PROGRAMMA:

Uitvoeringsprogramma Zwakke Schakels

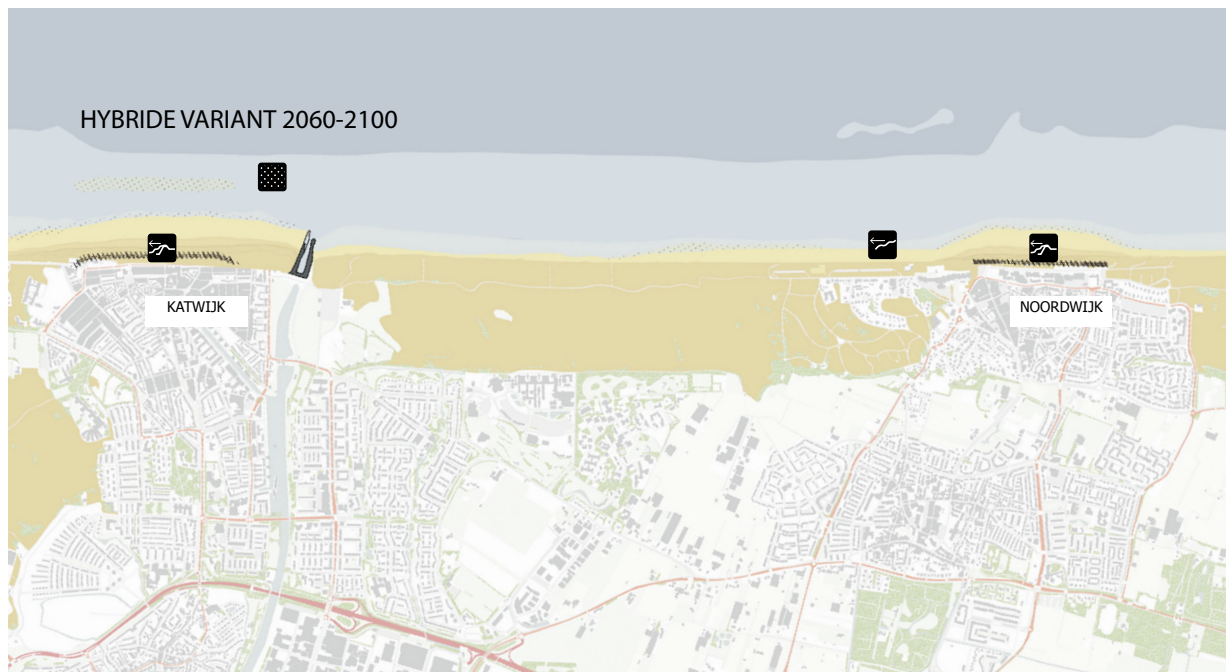
CONTACT:

Gemeente Katwijk





Principe meegroeiconcepten uit de Kustvisie van het Deltaprogramma



Toekomstverkenning Katwijk - Noordwijk uit Kustvisie Deltaprogramma
(beeld: gemeente Katwijk / Noordwijk / Atelier Kustkwaliteit)

ONDERZOEK VERSTERKING WATERWERKEN KATWIJK EN NOORDWIJK

OPGAVE:

Hoe kan het kustgebied Katwijk-Noordwijk er vanaf 2060 uitzien en welke bijdrage kan het (suppletie) beleid daaraan leveren?

OPLOSSINGSRICHTING:

Concreet maken van de (on)mogelijkheden van 'vooruit' werken in kustonderhoud om toekomstige zwakke schakels te voorkomen en te anticiperen op mogelijke lokale gevolgen voor:

- Ruimtelijke en bestemmingsplanregels, benutten reserveringszone
- Strandbeheer
- Suppletiebeheer/kustbeheer

DEELNEMENDE PARTIJEN:

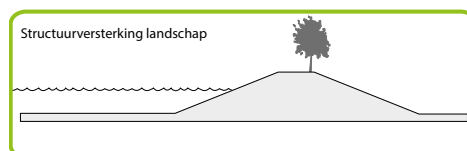
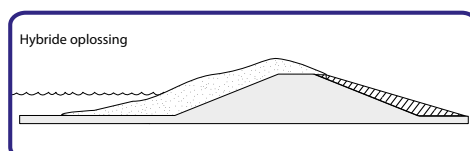
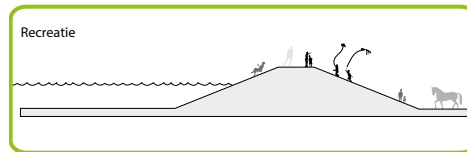
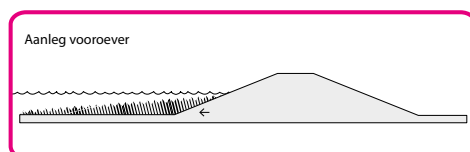
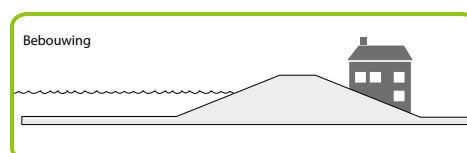
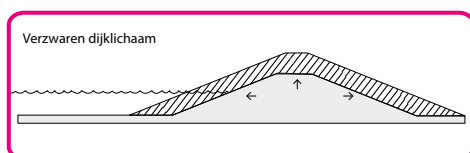
Rijkswaterstaat, provincie, hoogheemraadschap Rijnland, gemeenten Noordwijk en Katwijk

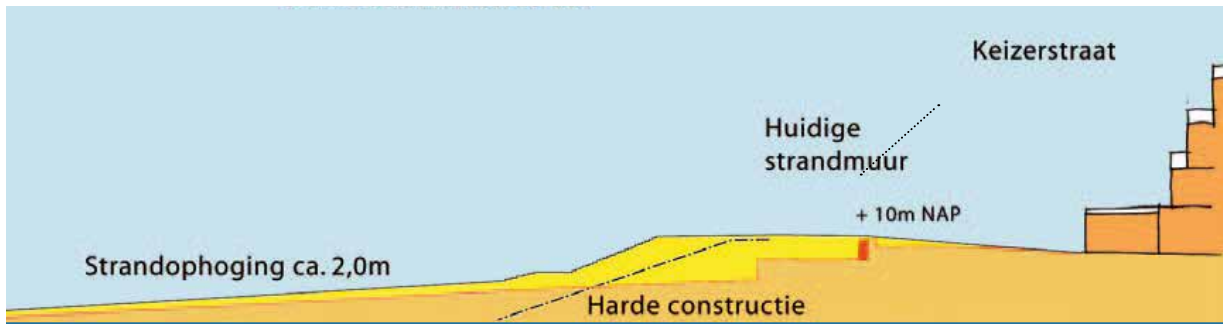
PROGRAMMA:

Deltaprogramma, deelprogramma Kust (Voorhoedeprojecten)

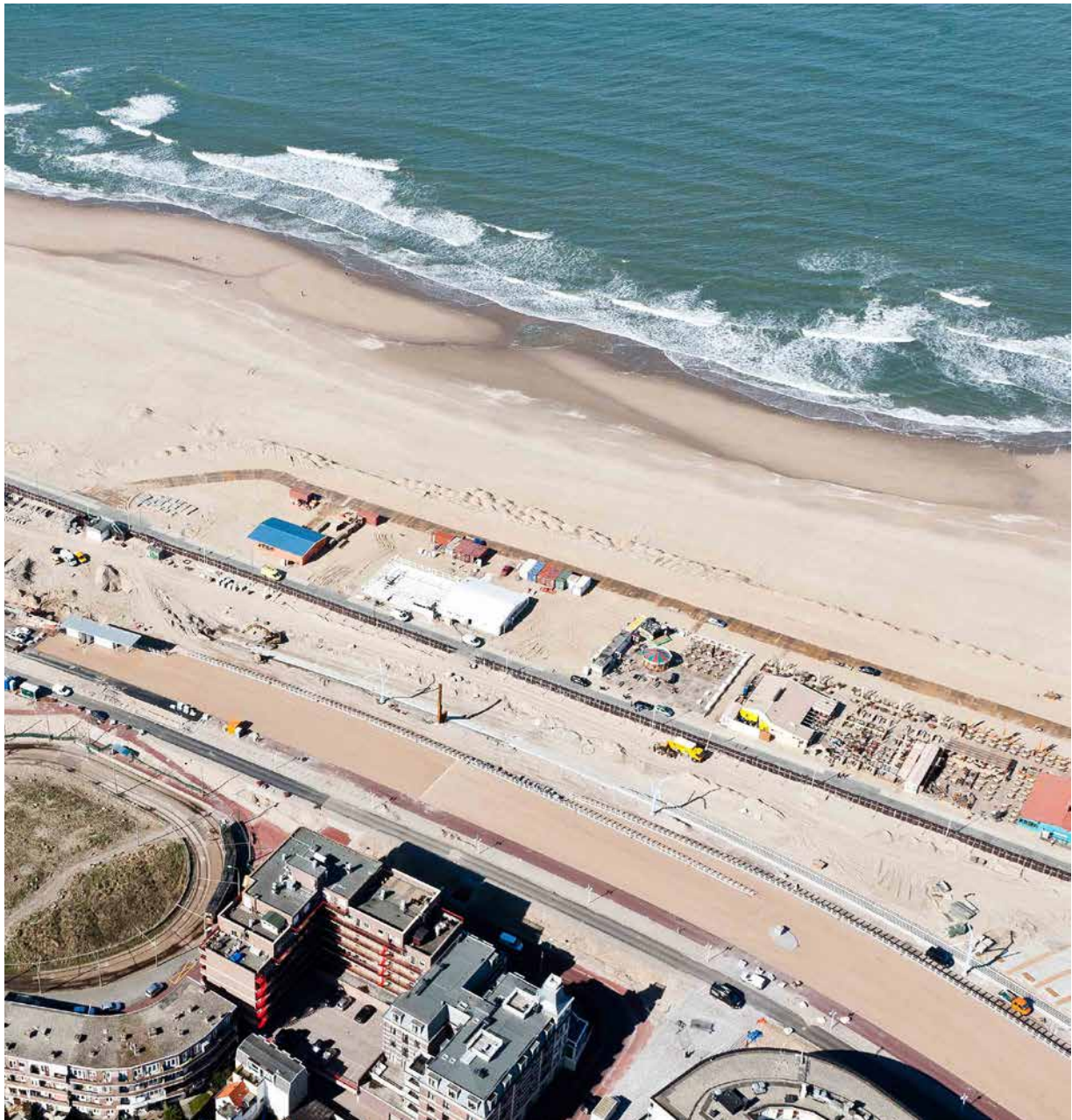
CONTACT:

Deltaprogramma, deelprogramma Kust





Principedoorsnede Dijk in Boulevard voor Scheveningen



Aanleg dijk in boulevard in Scheveningen

DIJK IN BOULEVARD, SCHEVENINGEN

OPGAVE:

Voldoen aan de eisen met betrekking tot waterveiligheid en ruimtelijke kwaliteit toevoegen aan de boulevard om daarmee een nieuwe impuls aan het kustgebied te geven.

OPLOSSINGSRICHTING:

De dijk in boulevard en de extra hoeveelheid zand die op het strand voor de dijk en onder water wordt aangebracht zorgt ervoor dat de dijk minder hoog wordt en de ruimtelijke kwaliteit door de herinrichting van de boulevard behouden blijft.

DEELNEMENDE PARTIJEN:

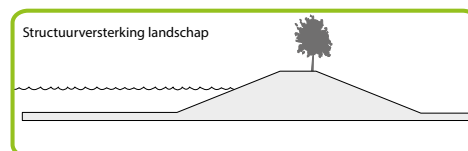
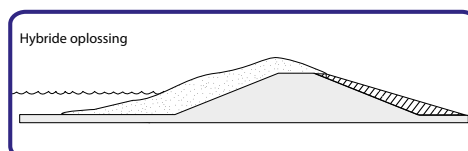
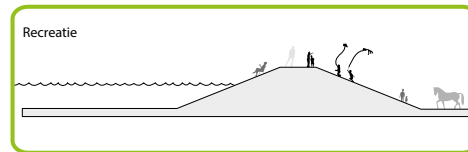
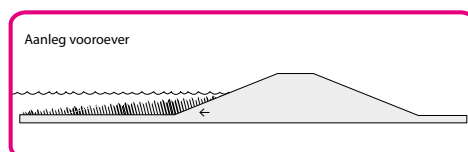
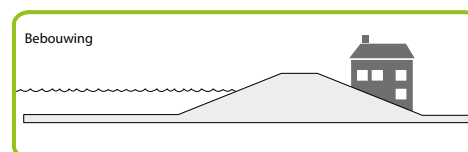
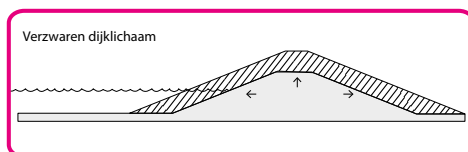
Gemeente Den Haag, Waterschap Delfland, Rijkswaterstaat

PROGRAMMA:

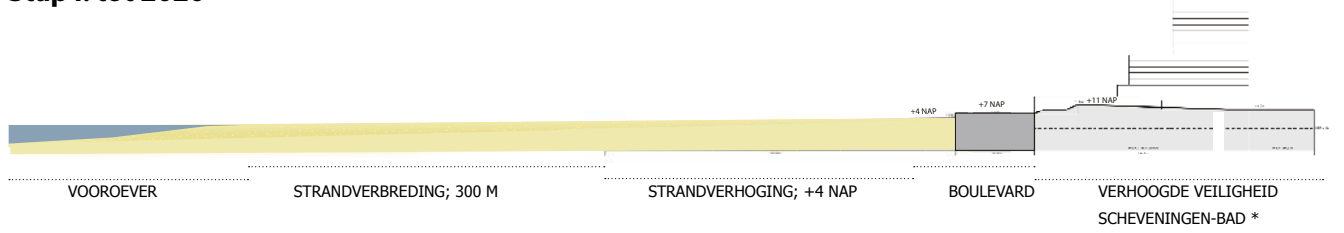
Uitvoeringsprogramma Zwakke Schakels

CONTACT:

Gemeente Den Haag



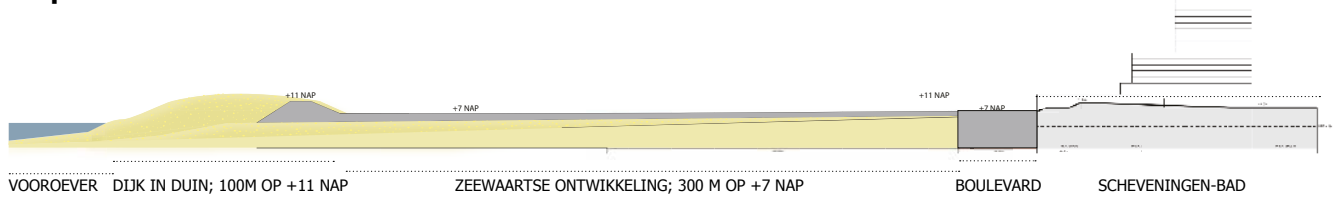
Stap I: tot 2020



^ Scheveningen-Bad; doorsnede van de Palace Promenade naar zee met eerste uitbreiding van het boulevardmilieu en strandverbreding naar 300 meter

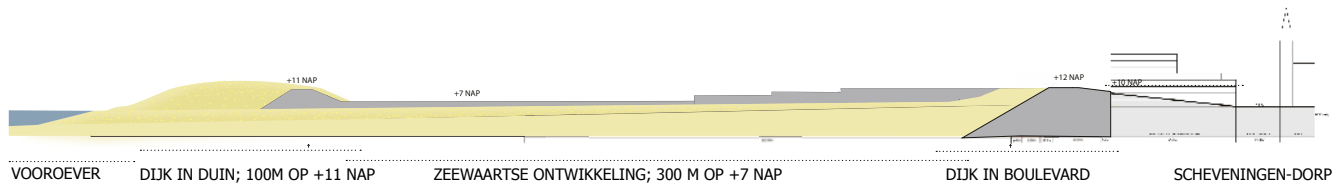
* n.a.v. studies naar de Dijk in Boulevard is de aanname dat de afslaglijn zeewaarts wordt verlegd en dat dit de veiligheid in Scheveningen-Bad verhoogd

Stap II: 2020-2040



^ Scheveningen-Bad; doorsnede van de Palace Promenade fase II van de zeewaartse ontwikkeling. Bij een dijk in duin constructie kan het maaiveld en de kering lager liggen dan bij een damwand constructie.

Stap III: 2040-2100



Principeddoorsnede zeewaartse ontwikkeling in fasen voor Scheveningen (bron, Atelier Kustkwaliteit)



Schetsvoorstellen mogelijke inrichting zeewaartse ontwikkeling Scheveningen (bron, Atelier Kustkwaliteit)

ZEEWAARTSE ONTWIKKELING, SCHEVENINGEN

OPGAVE:

Onderzoek de potenties van de stad aan zee en de manier waarop die zouden kunnen worden benut wanneer de waterkering moet worden versterkt.

1. Lever een bijdrage aan het debat over de ontwikkelingsrichting van kustplaatsen.
2. Ontwikkel een kansrijk perspectief voor de lange termijn en de stappen op weg daar naar toe, dat vanuit verschillende invalshoeken (economisch, sociaal-maatschappelijk, technisch en financieel) wordt belicht.
3. Schets een lange termijn horizon voor de werkzaamheden aan het waterfront van Scheveningen en identificeer voor de verschillende projectonderdelen hun planningstermijnen.

OPLOSSINGSRICHTING:

Een pleidooi voor het open houden van ontwikkelingsmogelijkheden die op de lange termijn wel eens heel aantrekkelijk zouden kunnen zijn.

DEELNEMENDE PARTIJEN:

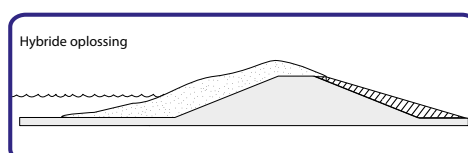
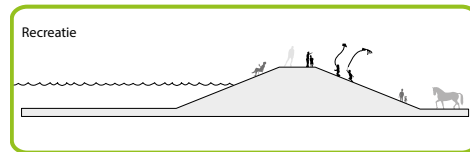
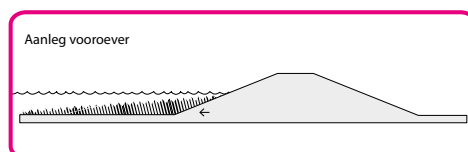
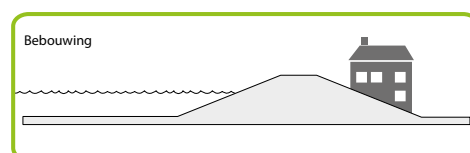
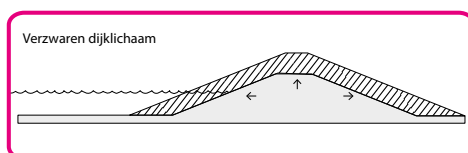
Gemeente Den Haag, Waterschap Delfland, Rijkswaterstaat, Deltaprogramma Kust, Onderzoeksinstituten

PROGRAMMA:

Atelier Kustkwaliteit en Deltaprogramma Kust

CONTACT:

Deltaprogramma, deelprogramma Kust





Principedoorsnede versterking waterkering in fasen voor Vlissingen (bron, Gemeente Vlissingen)



Huidig beeld van de Vlissingse boulevard (bron: beeldbank.rws.nl)

VLISSINGS MODEL, VLISSINGEN

OPGAVE:

Mogelijke toekomstige verhoging van de boulevard als gevolg van zeespiegelstijging integreren in de bebouwing op de boulevard.

OPLOSSINGSRICHTING:

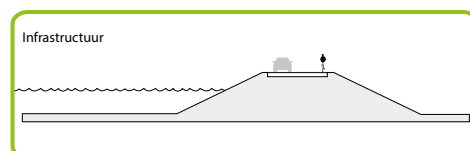
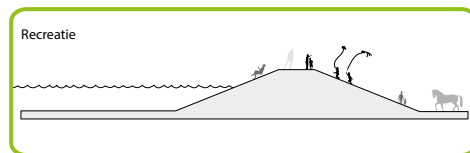
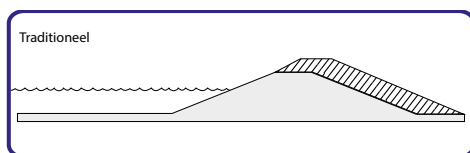
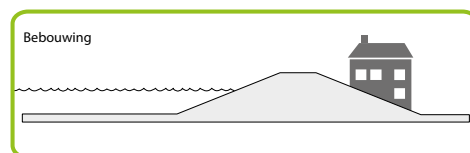
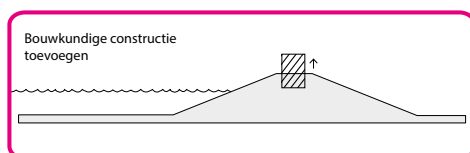
Optie van uitwisselbare verdiepingen geïntroduceerd voor gebouwen aan de boulevard Blankert en Evertsen. De hoogte van vloer tot plafond is dermate hoog is dat de vloerhoogte mee kan stijgen bij verhoging van de boulevard, wanneer de waterkering hoger moet worden

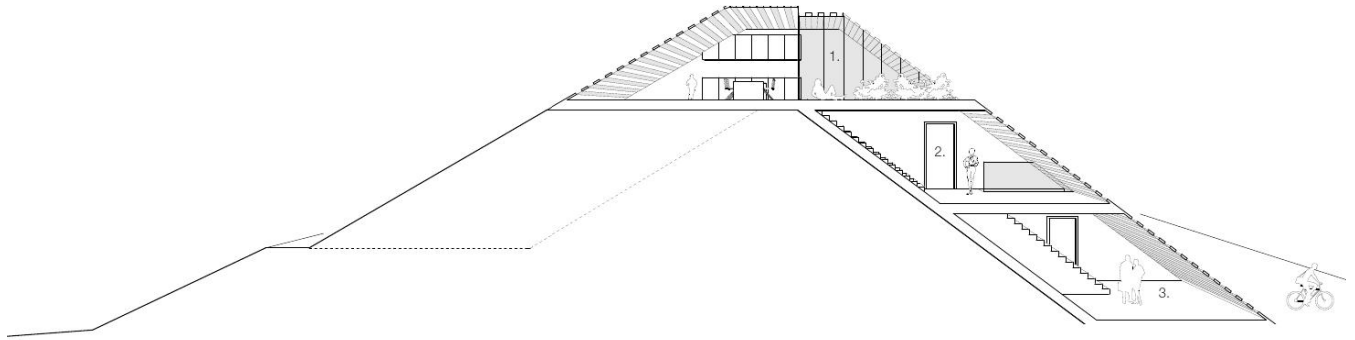
DEELNEMENDE PARTIJEN:

Gemeente Vlissingen, Provincie Zeeland, Hoteleigenaren

CONTACT:

Gemeente Vlissingen





toekomst van de dijk volgens standaard principes



voorstel rijkere dijken: holle dijk



1. Noordzee
2. woningen

Principedoorsnede en plankaart Holle Dijk, Vlissingen (Bron; Rijkere Dijken)



impresie Holle Dijk (bron, Rijkere Dijken)

DE HOLLE DIJK, VLISSINGEN**OPGAVE:**

De dijkversterkingen die de komende jaren op stapel staan, leiden in Vlissingen to complexe opgaven vanwege de vele aangelegen bebouwingen. De opgave betreft het schuiven van programma door de te slopen bouwvolumes te integreren in het nieuwe dijklichaam

OPLOSSINGSRICHTING:

Contextuele vraagstukken als basis voor een rijkere dijk. De nieuwe woonvorm betreft een staande woning in de dijk, met bijzondere ruimtelijke kwaliteit. Er wordt dubbel ruimtegebruik gegenereerd door dijkverzwaring en woningen te combineren.

DEELNEMENDE PARTIJEN:

Gemeente Vlissingen, Waterschap Zeeuws-Vlaanderen, Deltares, Dura Vermeer, Gemeente Dordrecht, Waterschap Hollandse Delta, HKV

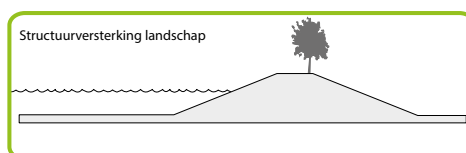
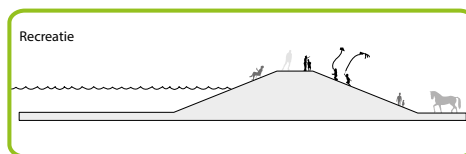
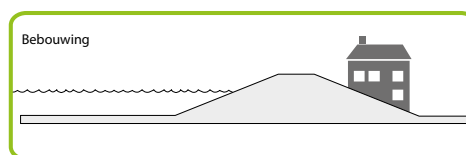
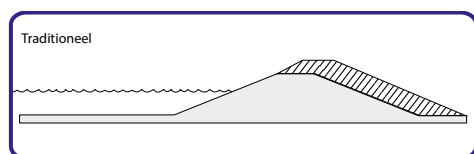
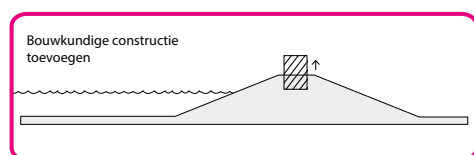
PROGRAMMA:

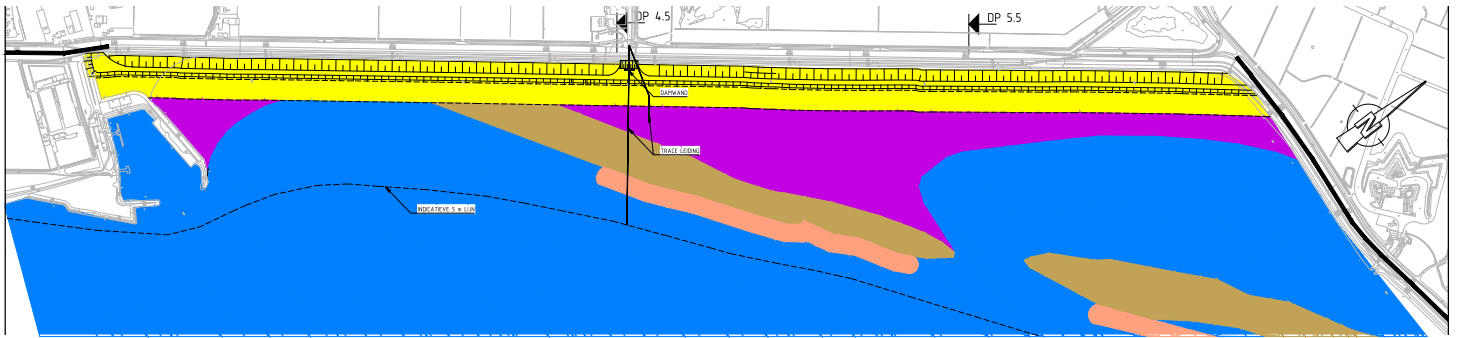
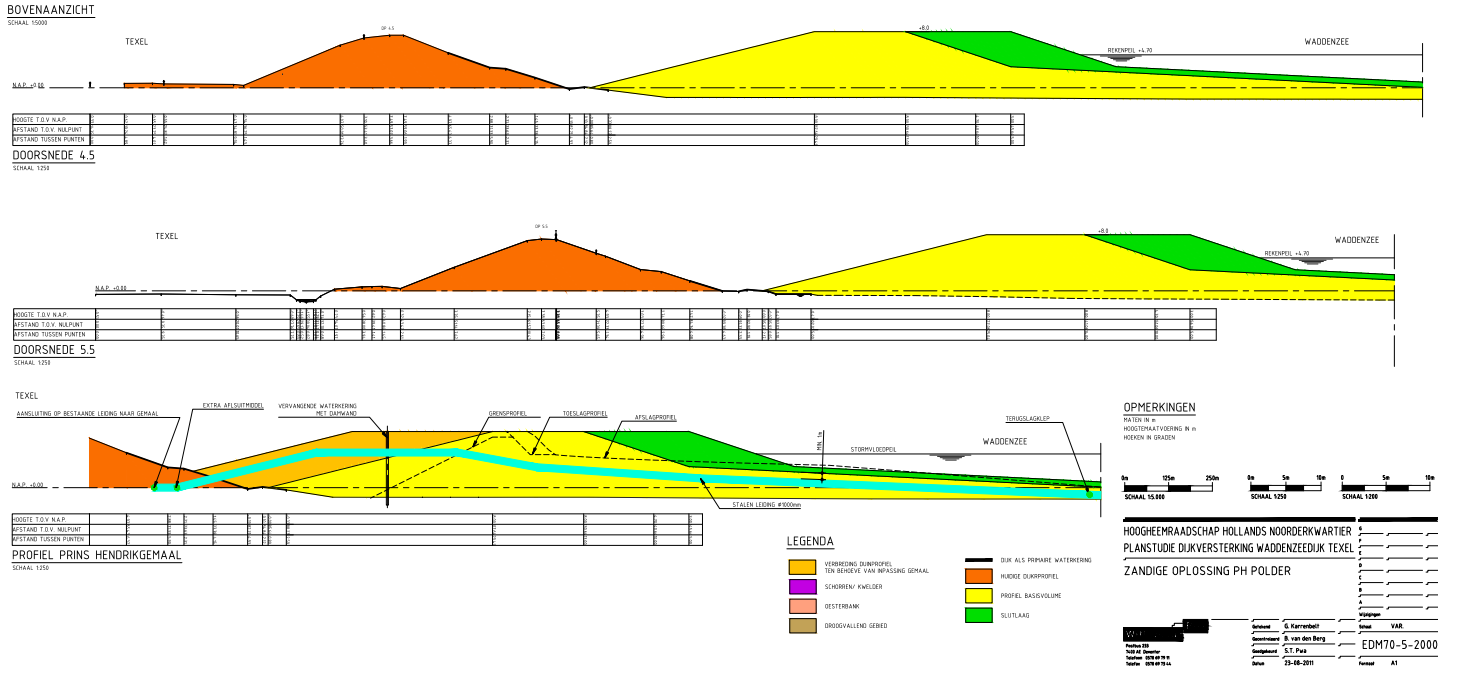
Onderzoek Rijkere Dijken gefinancierd door het Stimuleringsfonds Creatieve Industrie

CONTACT:

Dingeman Deijs
0031-618117246
www.dingemandeijs.nl

Steven Delva
T +31 (0)20 220 90 78
www.delva.la





Principedoorsnede en plankartaar zeevaartse versterking en natuurontwikkeling Prins Hendrikdijk.
(bron, Planstudie dijkversterking Waddenzeedijk Texel, zandige oplossing Prins Hendrikpolder)



Impressie nieuwe duinen en natte natuur voor de bestaande dijk in Texel (bron; naar een rijke Waddenzee)

PRINS HENDRIKDIJK, TEXEL

OPGAVE:

Onderzoek naar een buitendijkse variant voor versterking van de waterkering in combinatie met kwaliteitsverbetering van de Waddenzee natuur.

OPLOSSINGSRICHTING:

De 'zandige variant' – de aanleg van kwelders en duinen vóór de dijk. Dit biedt ecologisch gezien veel voordelen. Zo krijgt de scholekster er een groot leefgebied bij. Daarnaast liggen er ook volop kansen voor toerisme doordat er een uniek gebied ontstaat.

DEELNEMENDE PARTIJEN:

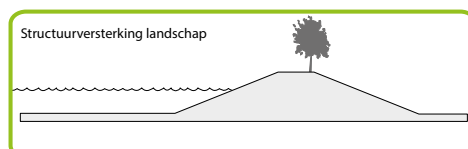
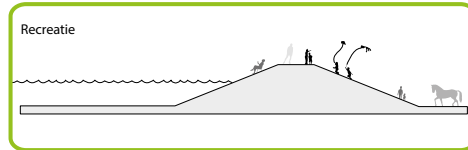
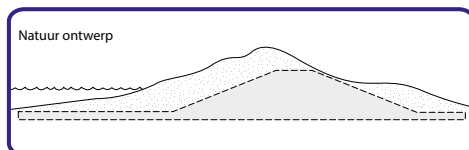
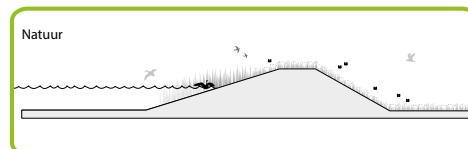
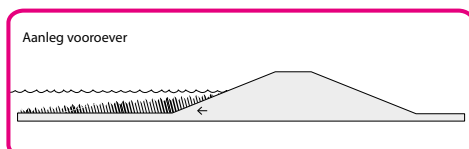
Waterschap, Gemeente, Rijke Waddenzee

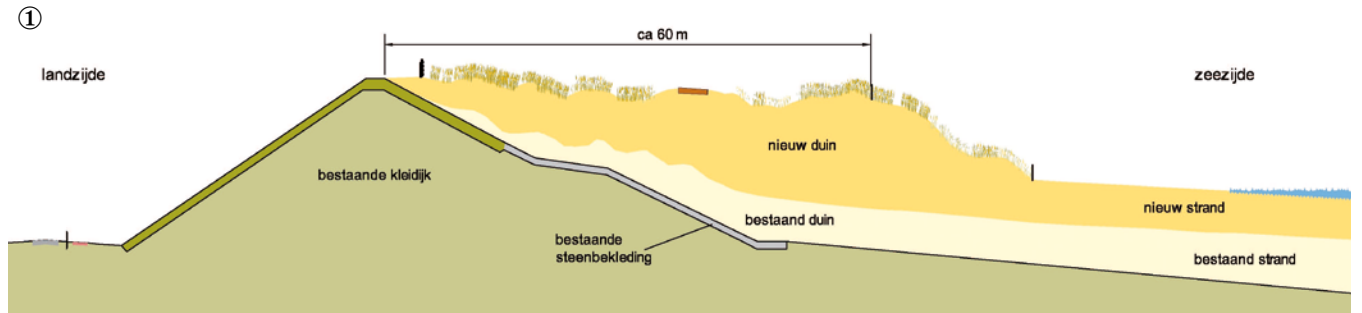
PROGRAMMA:

Hoogwaterbeschermingsprogramma en Naar een Rijke Waddenzee

CONTACT:

Zuidersingel 3
8911 AV Leeuwarden
info@rijkewaddenzee.nl
(058) 295 52 04





Principedoorsnede dijk voor duin traject Nieuwvliet Groede (bron, Waterschap Zeeuws Vlaanderen)



Nieuw aan te leggen duin en strand (bron, Waterschap Zeeuws Vlaanderen)



Nieuw duin vlak na aanleg, de route en manier van aanplant geven al een eerste natuurlijke uitstraling (bron: www.beeldbank.rws.nl)

DUIN VOOR DIJK, NIEUWVLIEET-GROEDE**OPGAVE:**

Ontwikkel een veilige waterkering met inzet van natuurlijke habitat.

OPLOSSINGSRICHTING:

Drie kilometer van de Noordzeekust in Zeeuws-Vlaanderen versterken met 3 miljoen m³ zand. De versterking vindt plaats tussen het Kruishoofd (Nieuwvliet) en 't Killetje bij Nieuwe Sluis (Breskens). De werkzaamheden zijn in 2009 en 2010 uitgevoerd, waarbij de nadruk lag op het aanbrengen van zand ten behoeve van nieuw strand en nieuwe duinen

DEELNEMENDE PARTIJEN:

Provincie Zeeland Gemeente Sluis Dienst Landelijk Gebied Gebiedsgerichte Aanpak West
Zeeuws-Vlaanderen Rijkswaterstaat

PROGRAMMA:

Uitvoeringsprogramma Zwakke Schakels

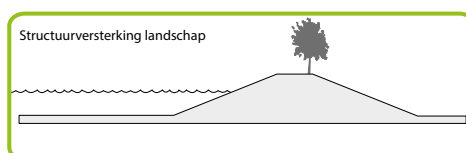
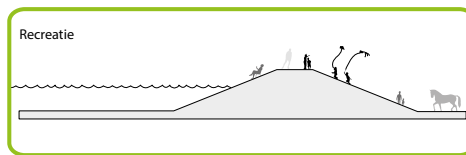
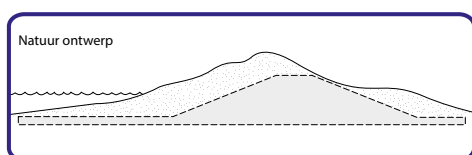
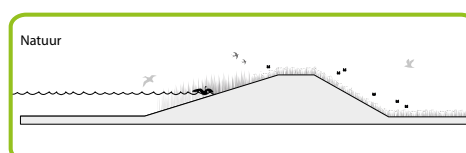
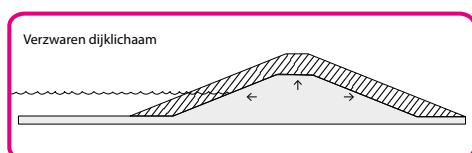
CONTACT:

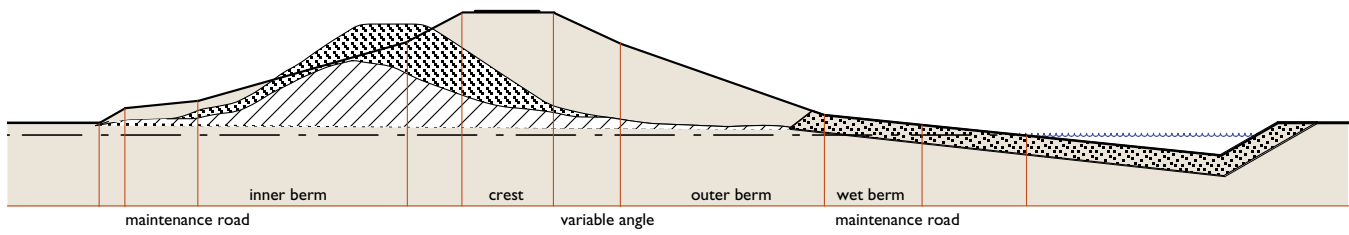
Waterschap Zeeuws Vlaanderen

Telefoon: (0115) 641000

E-mail: info@wszv.nl

Internet: www.wszv.nl/zwakke_schakel





Principedoorsnede dijkversterking voor traject Afferdem-Dreumel



Dijk na versterking, nog steeds als heldere lijn in het landschap

4.3 RIVIERDIJKEN

AFFERDEN-DREUMEL

OPGAVE:

Ontwerp van een veilige rivierdijk die reageert op de specifieke gebiedseigenschappen

OPLOSSINGSRICHTING:

De versterking van dijken is decennia lang beschouwd als een strikt civieltechnische opgave. Het plan uit 1995 voor de 20 km lange dijk langs de Waal tussen Afferden en Dreumel is ontstaan vanuit de gedachte dat landschappelijke vormgeving van dijken een integrale ontwerpopgave is op de grens van civiele techniek en landschapsarchitectuur.

In 'dijkenland' was sprake van een patstelling tussen 'steile' dijken en 'flauwe' dijken. Met het principe-profiel is een doorbraak bereikt door het effectief combineren van steile en flauwe taluddelen. De dijk heeft een concave opbouw: aan de bovenkant is hij smal en steil, aan de onderkant breed aflopend. Hierdoor wordt aan de technische eisen tegemoetgekomen en krijgt het profiel tegelijkertijd een zekere spanning.

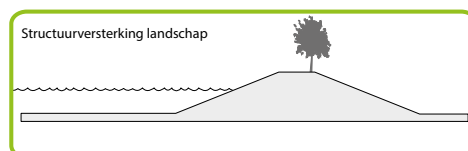
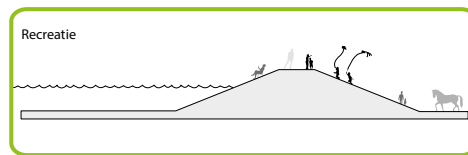
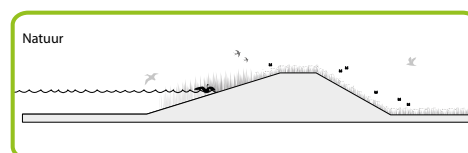
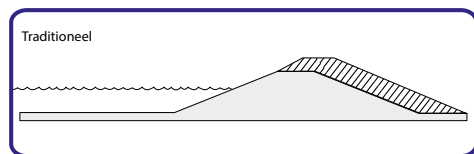
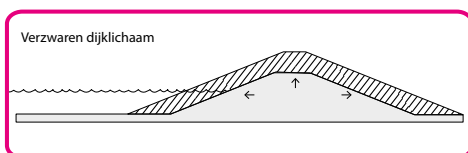
Er is verschil gemaakt tussen de binnendijkse en de buitendijkse zijde van de dijk. Binnendijks is de dijk relatief compact met een markant 'voetje' als overgang naar het aangrenzende cultuurland. Buitendijks gaat de dijk 'geruisloos' over in bestaand of nieuw aangelegd nat natuurgebied op een ingegraven kleilaag om piping tegen te gaan.

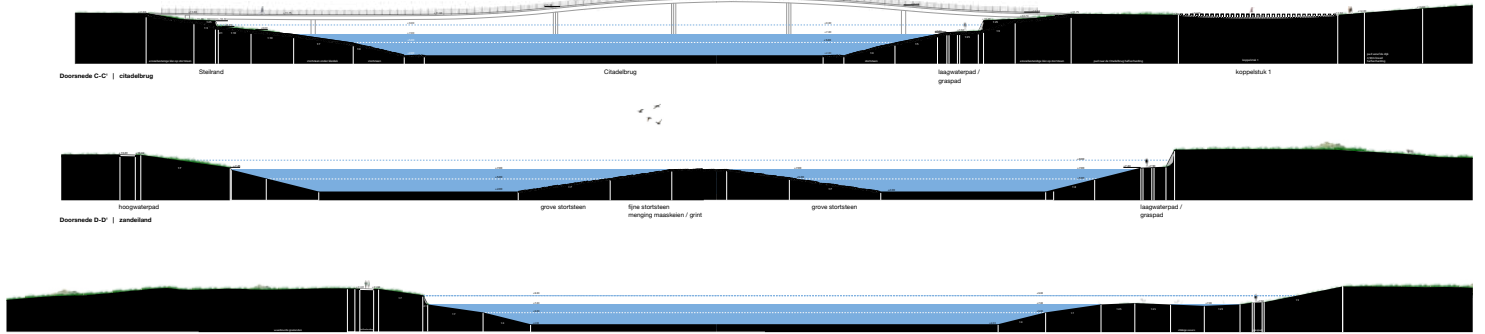
DEELNEMENDE PARTIJEN:

Opdrachtgever; Polderdistrict Groot Maas en Waal,
Opdrachtnemer; DHV en H+N+S landschapsarchitecten

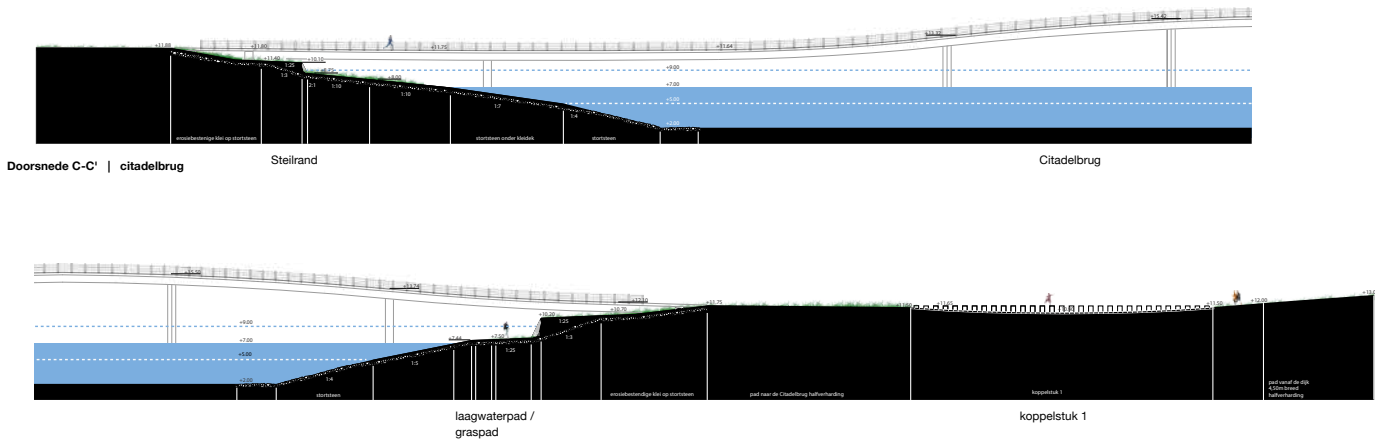
CONTACT:

H+N+S Landschapsarchitecten
Amersfoort
info@hnsland.nl





Principedoorsnedes ruimte voor de Waal, met verschillende overgangen naar het water



Voorstel voor de inrichting van het buitendijkse eiland tussen de hoofd- en nevengeul

RUIMTE VOOR DE WAAL, NIJMEGEN

OPGAVE:

Integrale aanpak waterveiligheid en ruimtelijke kwaliteit Waalbocht bij Nijmegen

OPLOSSINGSRICHTING:

Nevengeul ontwerp met bijzondere bruggen en een harde kade. Het eiland tussen de rivier en nevengeul wordt gedeeltelijk opgehoogd met ruimte voor circa 250 nieuwe woningen. Realisatie van een stedelijk rivierenpark

DEELNEMENDE PARTIJEN:

Opdrachtgever: Gemeente en project ruimte voor de rivier

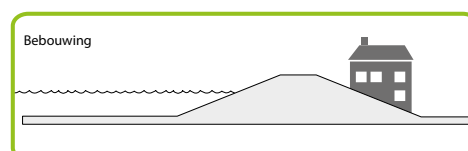
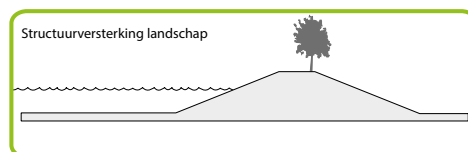
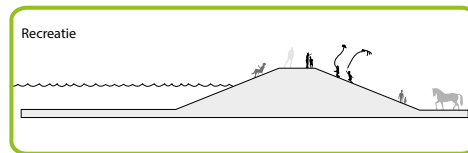
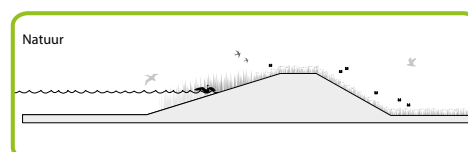
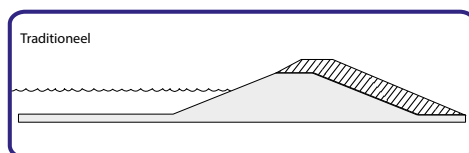
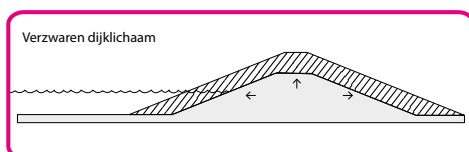
Uitvoering: aannemers combinatie i-Lent

PROGRAMMA:

Ruimte voor de Rivier

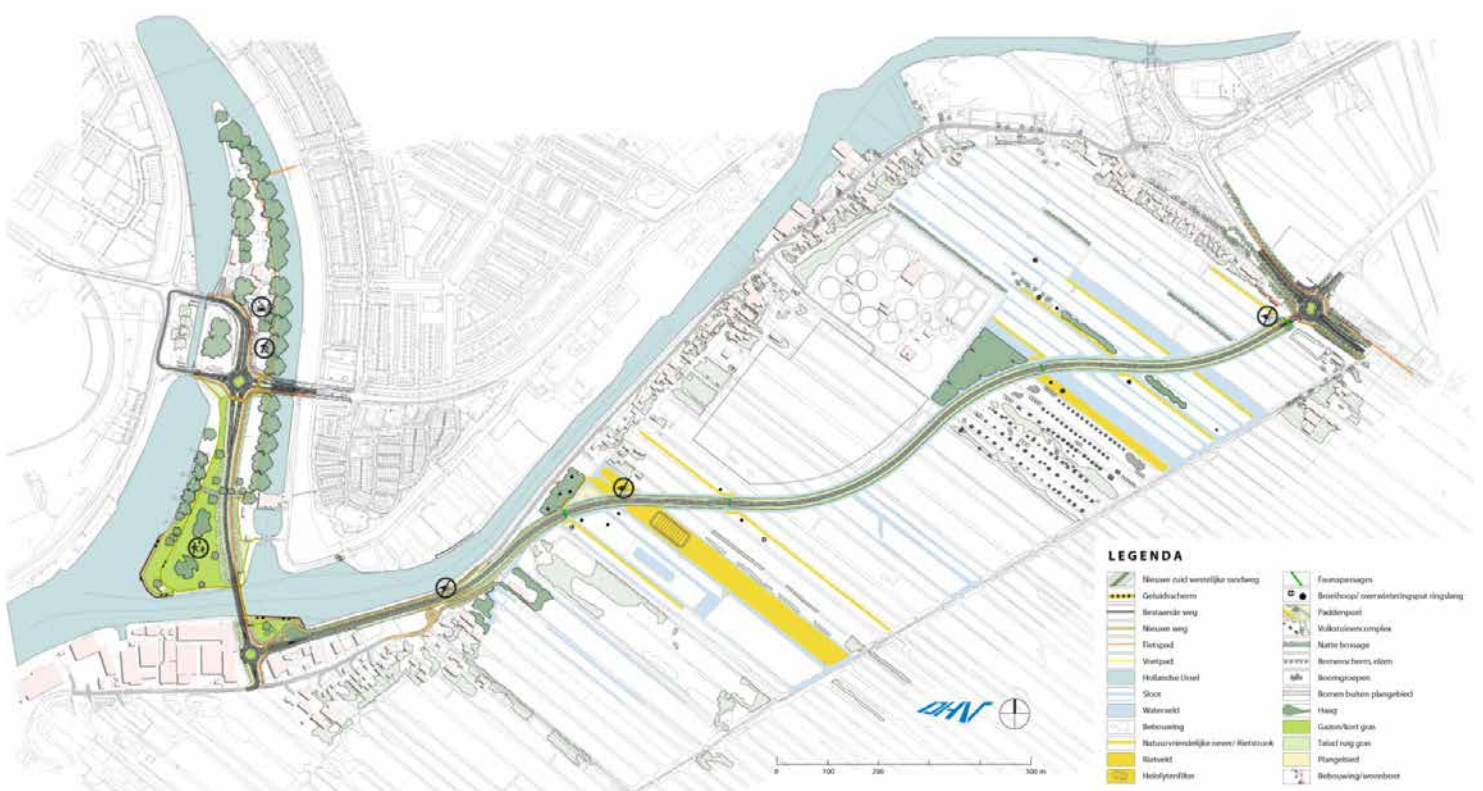
CONTACT:

Gemeente Nijmegen / Projectbureau Ruimte voor de Waal





Beeld na aanleg nieuwe Randweg Gouda (Bron: Google Earth)



Inrichting van de nieuwe Randweg Gouda (Bron: Nota definitief ontwerp N207, DHV)

DIJK EN INFRASTRUCTUUR, RANDWEG GOUDA**OPGAVE:**

Aanleg van de nieuwe Randweg Gouda en verbetering van de waterkering rondom Gouda. Integrale aanpak van waterkering en infrastructuurontwerp en ruimtelijke kwaliteit leidt tot kostenbesparing

OPLOSSINGSRICHTING:

De randweg zo inrichten dat deze ook als waterkering functioneert, hierdoor is er sprake van kostenbesparing door hetzelfde bouwproces voor waterkering, weg en ruimtelijke kwaliteit.

DEELNEMENDE PARTIJEN:

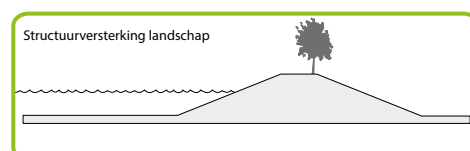
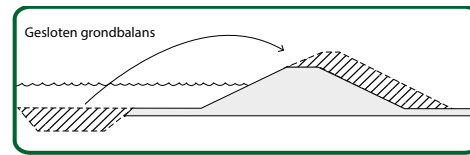
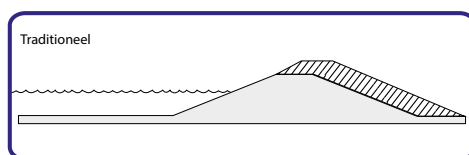
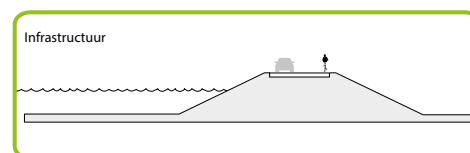
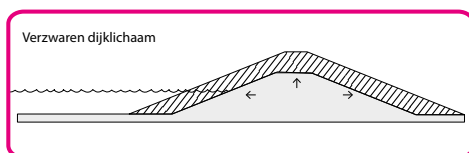
Provincie Zuid-Holland, Gemeente Gouda, Hoogheemraadschap Schieland en Krimpenerwaard

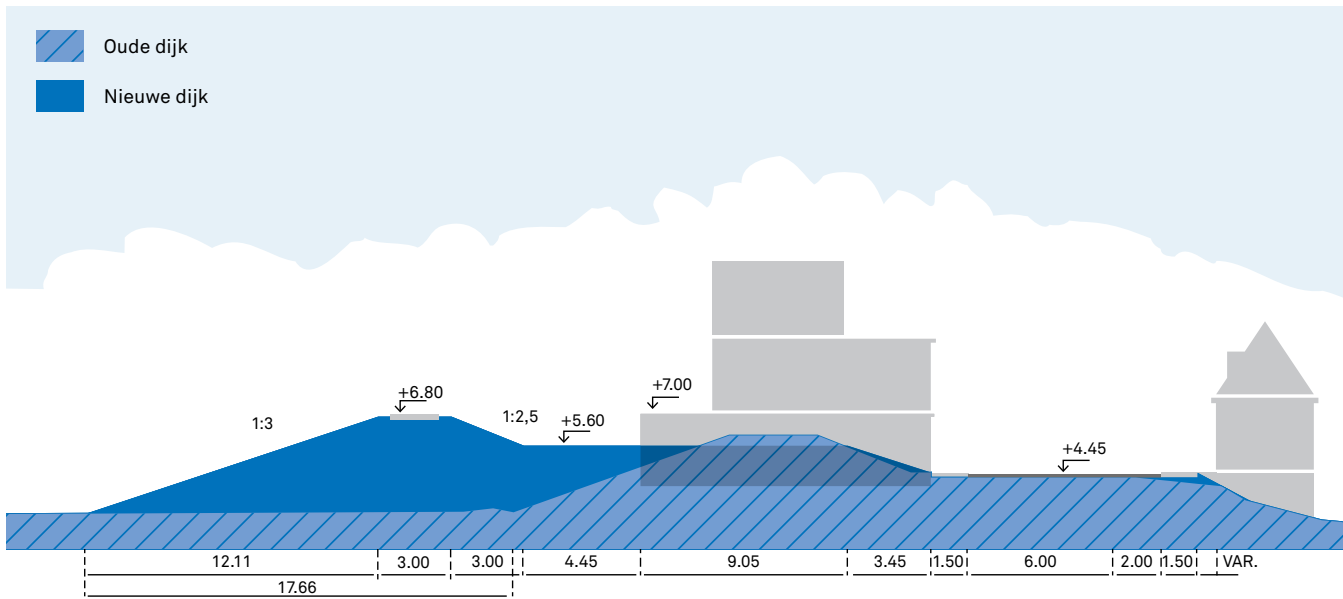
PROGRAMMA:

Initiatief Provincie en Hoogheemraadschap, opgenomen in Hoogwaterbeschermingsprogramma

CONTACT:

Gemeente Gouda





Principedoorsnede dijkversterking Streefkerk (bron, ruimtevoorklimaat.nl)



Ligging Streefkerk aan de Lek, lintbebouwing direct aan de dijk (bron: Google Earth)

DIJK EN WONEN BINNENDIJKS, STREEFKERK**OPGAVE:**

De dijk moet na een versterking in 1980 opnieuw worden versterkt. Het waterschap is opzoek naar alternatieve oplossingen waarbij overlast geminimaliseerd kan worden en waarbij zoveel mogelijk rekening wordt gehouden met lange termijn ontwikkelingen waardoor nieuwe versterkingen in de (nabije) toekomst niet nodig zijn.

OPLOSSINGSRICHTING:

Een buitendijkse versterkte dijk moet de waterveiligheid voor Streefkerk aan de Lek garanderen. Het ontwerp is honderd keer veiliger dan de huidige norm, behoudt het historische karakter en biedt ruimte voor nieuwe ontwikkelingen.

DEELNEMENDE PARTIJEN

Provincie, Gemeente, Hoogheemraadschap en Kennis voor Klimaat

PROGRAMMA:

Kennis voor Klimaat & Klimaat voor Ruimte

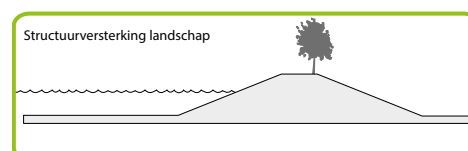
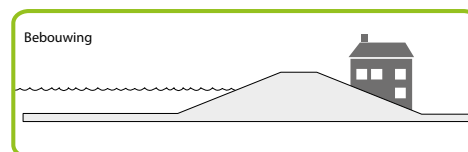
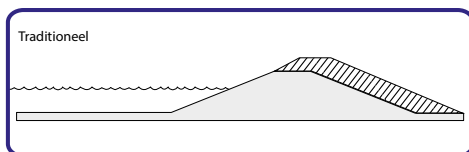
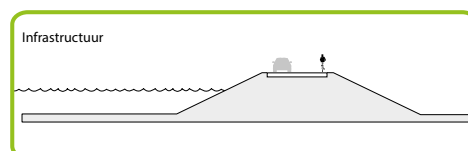
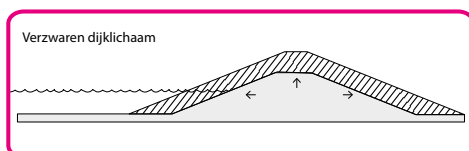
CONTACT:

p/a Alterra, Wageningen UR

Postbus 47

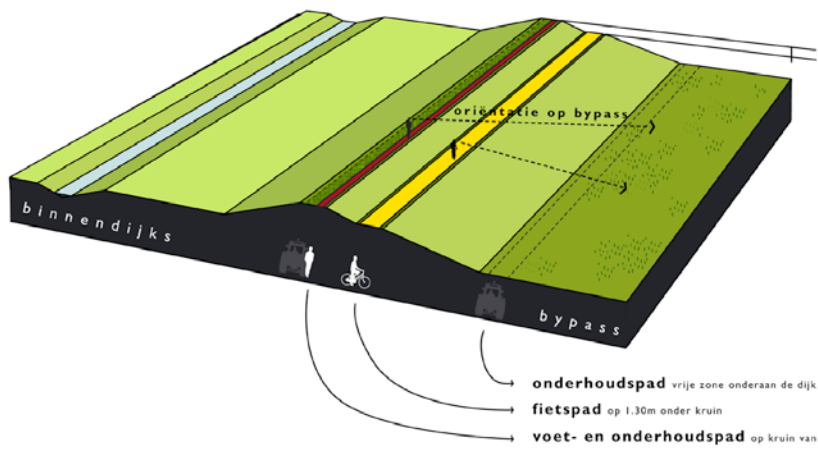
6700 AA Wageningen

T +31 317 48 6540 E info@kennisvoorklimaat.nl





Principedoorsnede Deltadijk met ruimte voor recreatie natuur en wonen



Principe mede gebruik standaard dijprofiel



Zonering van de verschillende dijtypologieën met de klimaatdijk bij Reeve

KLIMAATDIJK, BYPASS KAMPEN

OPGAVE:

De integrale stedelijke ontwikkeling van Kampen in combinatie met hoogwaterbescherming. Aanleg van een bypass tussen de IJssel en het Drontermeer en de daarmee samenhangende mogelijkheden voor de woningbouw-ontwikkeling te zuiden en ten westen van Kampen.

OPLOSSINGSRICHTING:

Noordelijke bypassdijk, zowel een 'gewone' dijk als een klimaatdijk bij het gehucht Reeve. Het plan voor Reeve is uniek om veel redenen. Het belangrijkste onderdeel is het eerste project (gestart in 1950), te zien in het hedendaagse Nederlandse landschap aan de woningen die gebouwd zijn op een primaire verdedigingsdijk. De dijk vormt de nieuwe rand naar de groene rivier, een doorgang voor de IJssel langs de oude Hanzestad Kampen

DEELNEMENDE PARTIJEN:

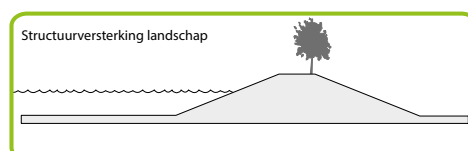
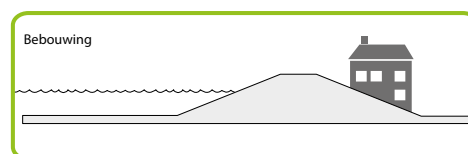
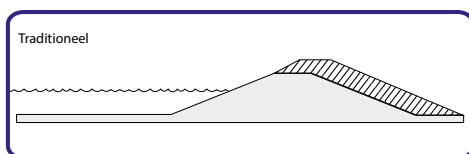
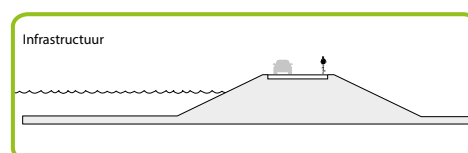
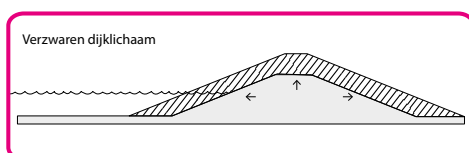
Gemeente Kampen, Rijkswaterstaat, Provincie Overijssel, Waterschap Groot Salland

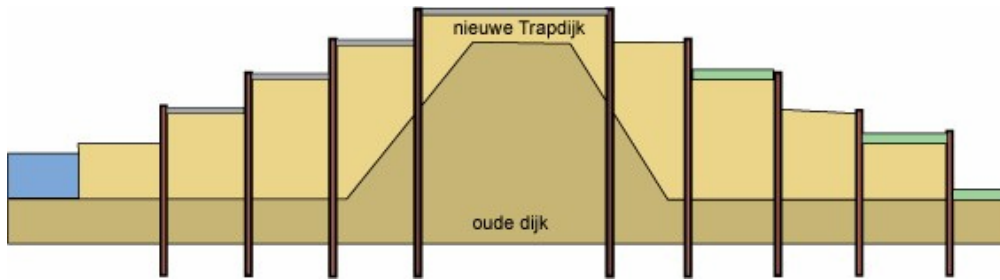
PROGRAMMA:

Ruimte voor de Rivier – IJsseldelta en Nationaal Waterplan

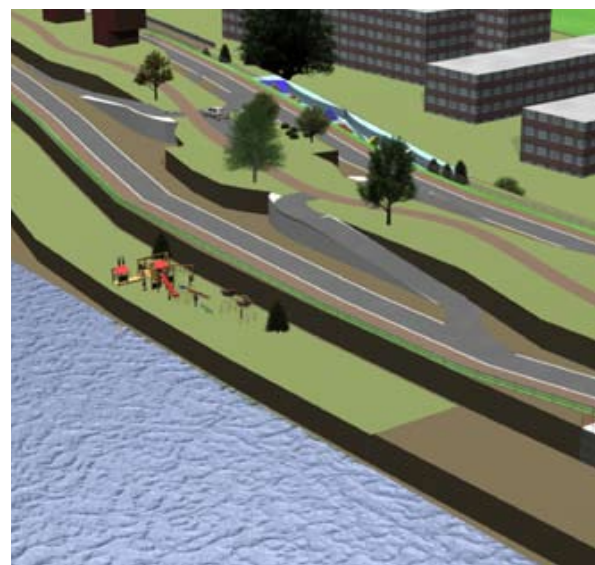
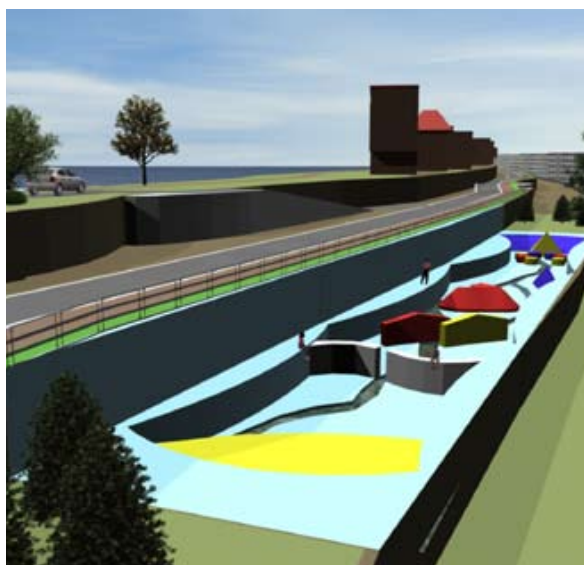
CONTACT:

Programma IJsseldelta
Projectleider Kampen
Sigrid Hafkenscheid
038-3336538





Principedoorsnede en impressie van de trapdijk in Rotterdam (bron: Gemeente Rotterdam)



Impressie mogelijke functieverdeling op de trapdijk (bron: Gemeente Rotterdam)

TRAPDIJK, ROTTERDAM

OPGAVE:

Zoektocht naar nieuwe dijkvormen voor in het stedelijk gebied van Rotterdam, waar de druk op de openbare ruimte groot is en er zo weinig ruimte voor dijkversterkingen overblijft.

OPLOSSINGSRICHTING:

Gestapelde, rechthoekige of vierkante elementen vormen een waterkering. Om zo een grotere waterveiligheid te garanderen en meer uitgeefbare ruimte te creëren. Minder last van kwelwater. Gedeelde kosten, zowel budget voor ruimtelijke ontwikkeling als voor dijkversterking.

DEELNEMENDE PARTIJEN:

Gemeente Rotterdam, CURnet

PROGRAMMA:

Rotterdam Climate Initiative, Kennis voor Klimaat

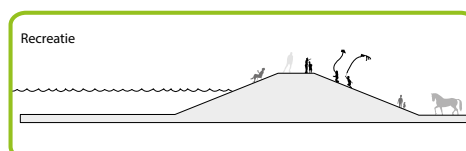
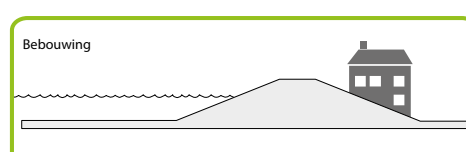
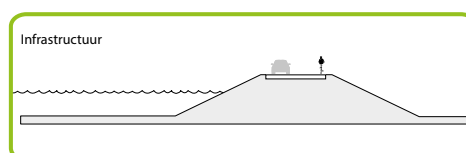
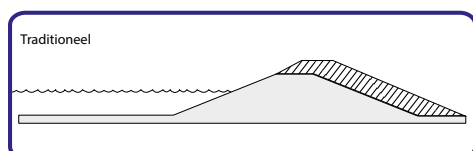
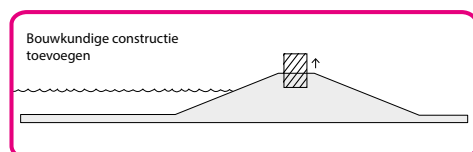
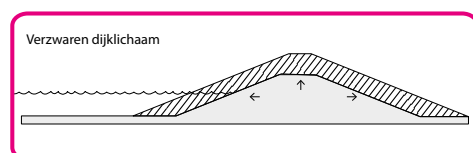
CONTACT:

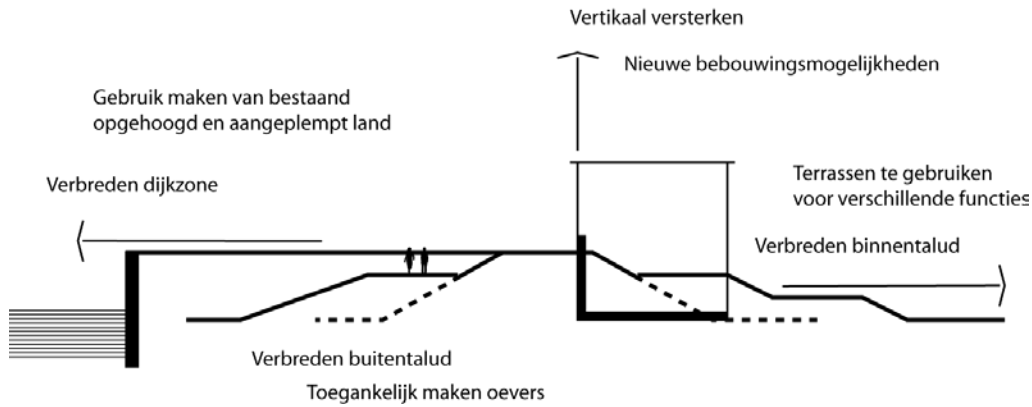
Gemeentewerken Rotterdam

Joep van Leeuwen

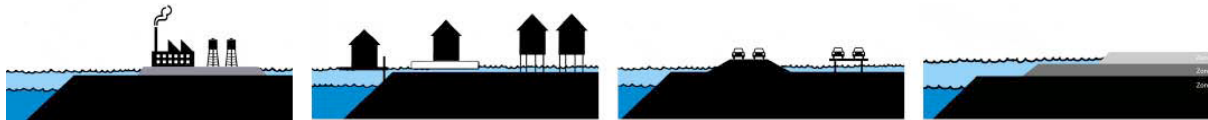
Tel. (010) 489 42 88

jlm.vanleeuwen@gw.rotterdam.nl

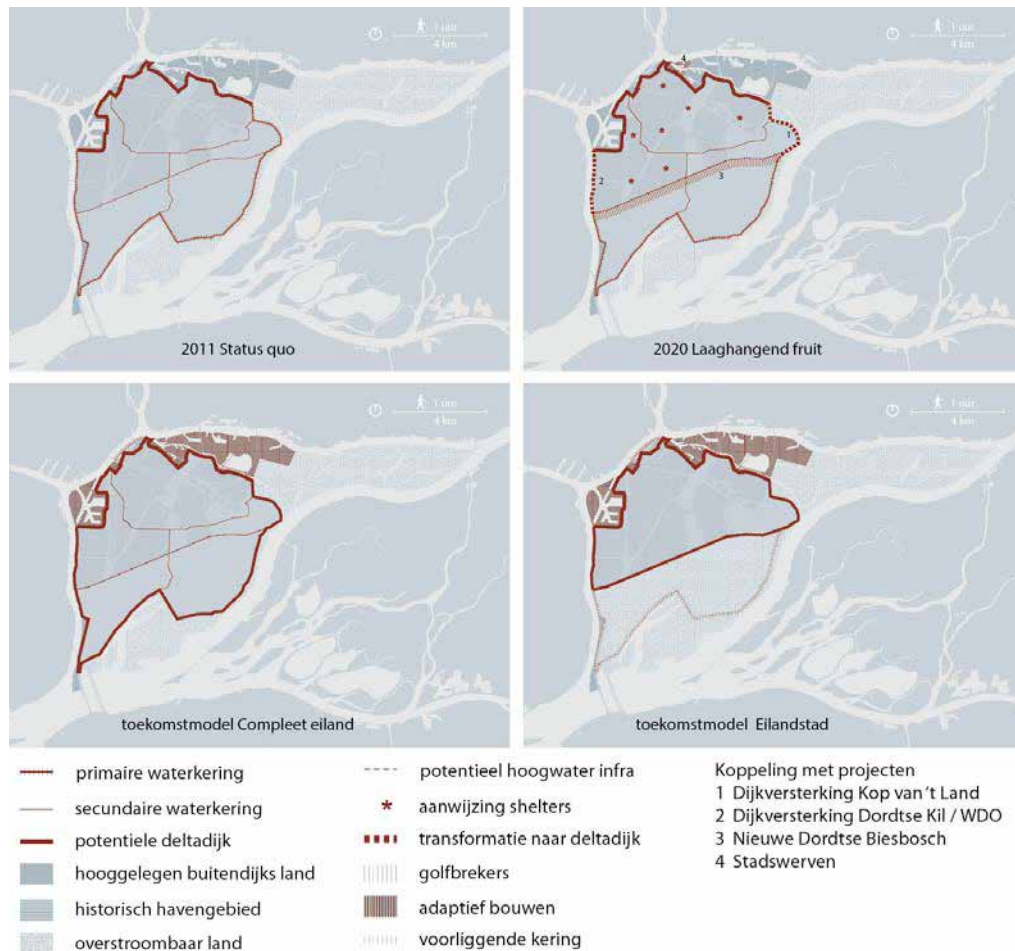




Principedoorsnede transformatiemogelijkheden van Dordts dijkprofiel tot deltadijk
(bron: Gebiedspilot Meerlaagsveiligheid, Eiland van Dordrecht)



Principes voor hoogwaterbestendige inrichtingsmogelijkheden voor de buitendijkse flanken
(bron: Gebiedspilot Meerlaagsveiligheid, Eiland van Dordrecht)



Kaartenreeks met een mogelijke fasering van waterveiligheidsmaatregelen
(bron: Gebiedspilot Meerlaagsveiligheid, Eiland van Dordrecht)

MEERLAAGSVEILIGHEID, DORDRECHT**OPGAVE:**

Het Eiland van Dordrecht is een unieke casus om te oefenen met Meerlaagsveiligheid. Het omvat één volledige dijkkring, buitendijkse en binnendijkse, industriële, landelijke en stedelijke gebieden. Bovendien is de bestuurlijke context eenduidig: één gemeente, één waterschap en één veiligheidsregio, binnen één provincie en met één regionale dienst van Rijkswaterstaat

OPLOSSINGSRICHTING:

Ontwikkelen van strategieën die verder worden doorgerekend. Organisatie van workshops met beleidsmedewerkers en juristen over de normeringen. Daarnaast gaat men het gesprek aan met bewoners over meerlaagsveiligheidsstrategieën voor de verschillende deelgebieden.

DEELNEMENDE PARTIJEN:

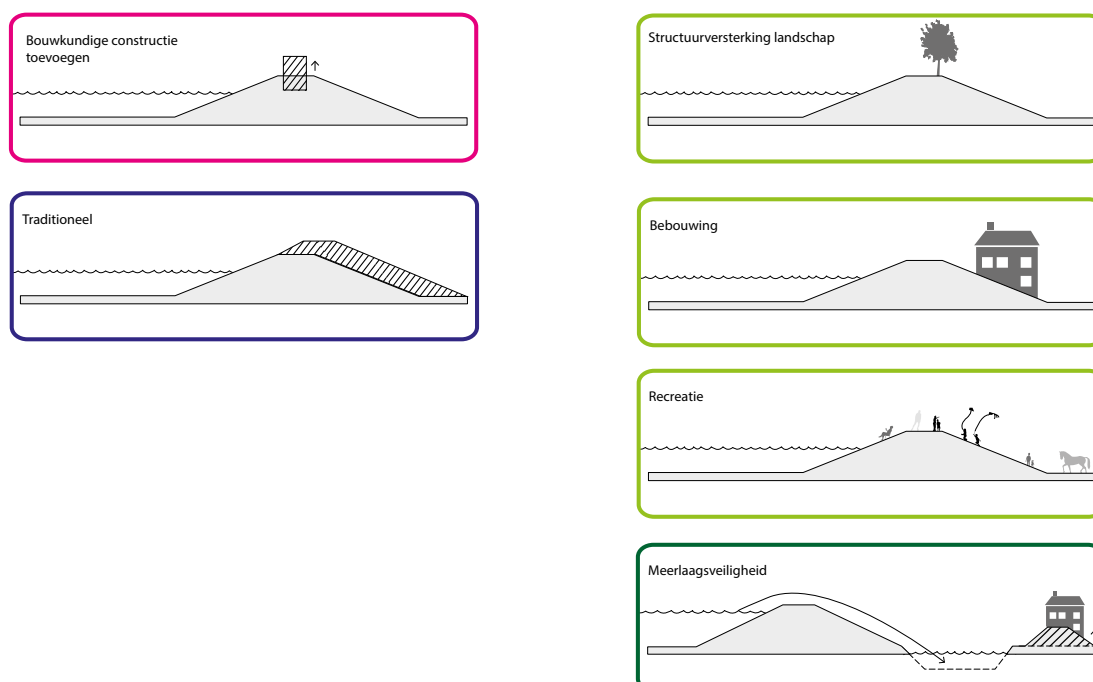
Projectgroep MARE (Managing Adaptive Responses to changing flood risk)MARE, i.s.m. Waterschap Hollandse Delta, Rijkswaterstaat Zuid-Holland, Provincie Zuid-Holland, DG Water, Veiligheidsregio Zuid-Holland-Zuid, Dura Vermeer, UNESCO-IHE, Deltares en de TU Delft

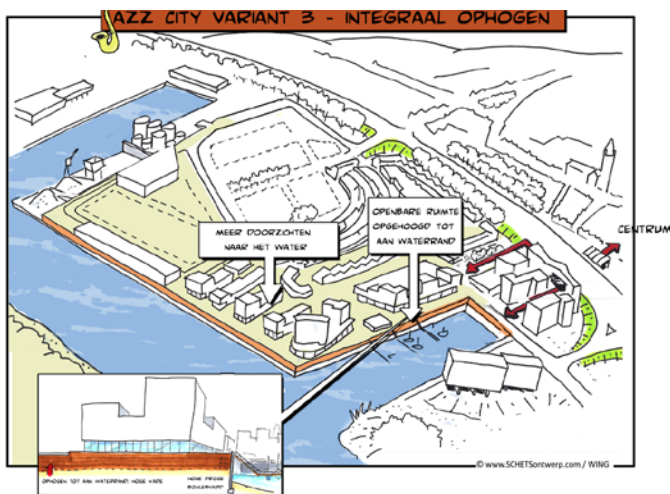
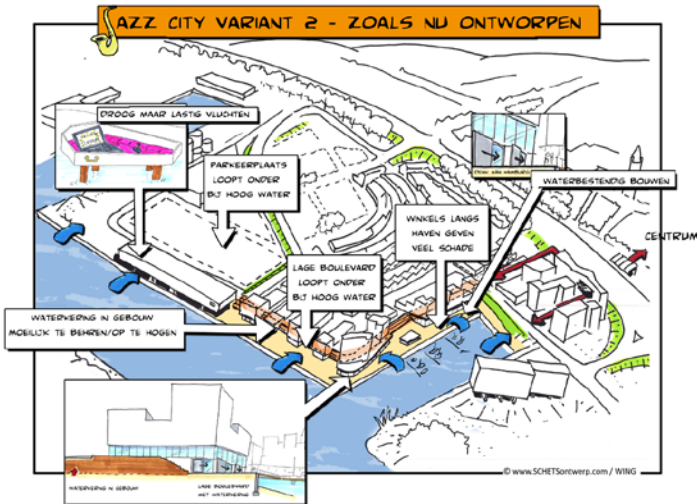
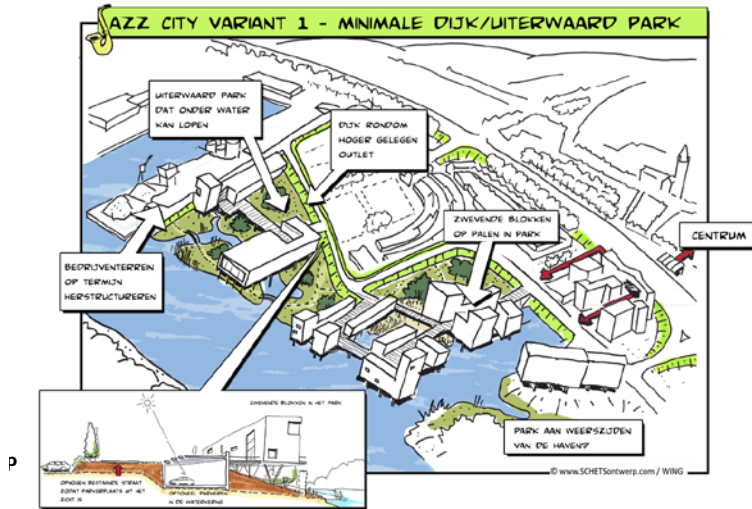
PROGRAMMA:

MARE – gebiedspilots Meerlaagsveiligheid, Deltaprogramma, MIRT onderzoek

CONTACT:

Sebastiaan van Herk (Bax & Willems), Ellen Kelder (Gemeente Dordrecht)





Visualisatie van de drie varianten die zijn onderzocht voor 'Jazz City' in Roermond

Afbeeldingen uit: de proeftuin meerlaagsveiligheid Roermond en Leudal Bron: SCHETSontwerp & WING

MEERLAAGSVEILIGHEID, ROERMOND**OPGAVE:**

Het verkennen van maatregelen voor water robuust bouwen in 'Jazz city' waar de dijk voor Alexanderhaven nog niet voldoet aan 1/1250. In dit gebied worden woningen, leisure, winkel en horeca ontwikkeld, maar gelden ook regels voor waterberging in het buitendijksgebied. Wat kun je vervolgens doen bij herstructurering in vergelijkbare situatie elders.

OPLOSSINGSRICHTING:

Drie varianten zijn verkend:

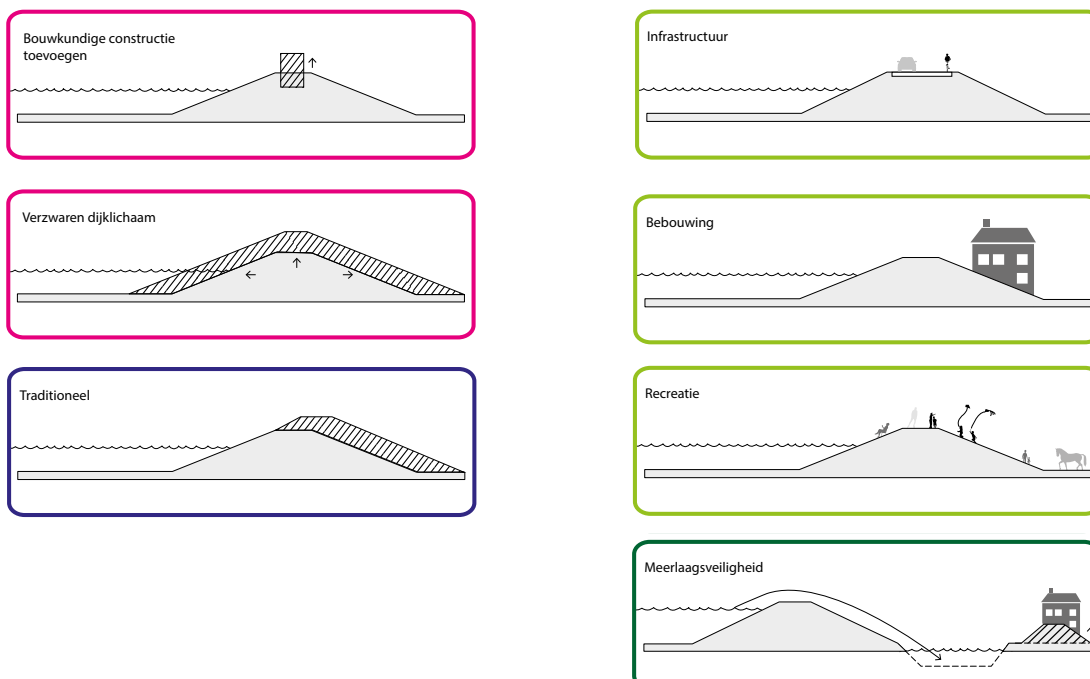
1. incidenteel ophogen van bebouwing en infrastructuur in het buitendijksgebied, in combinatie met een dijk om het hoger gelegen gebied;
2. ringdijk om Jazz city heen met een deels lagere boulevard en waterkering als onderdeel van gebouwen;
3. integraal ophogen van het plangebied

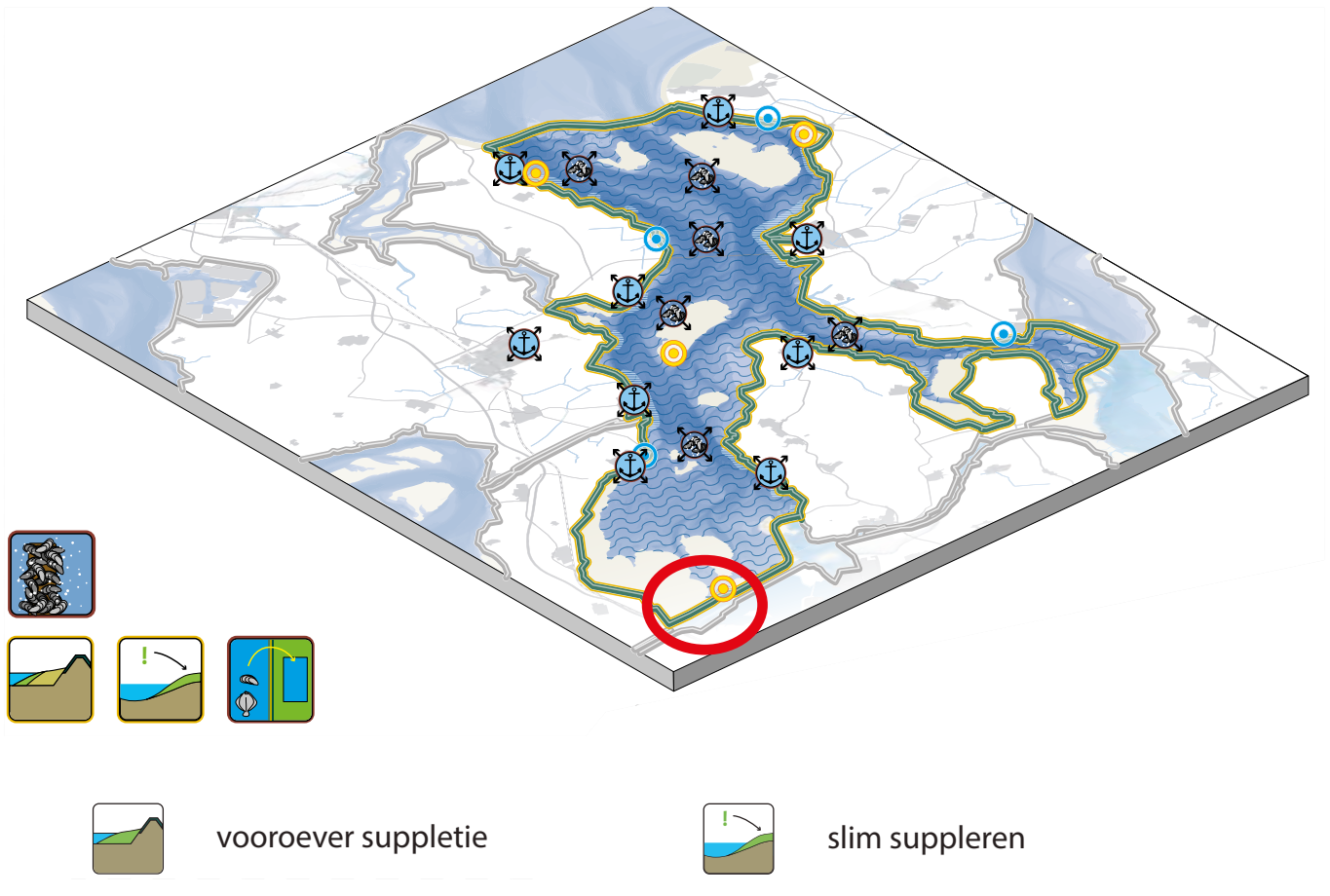
DEELNEMENDE PARTIJEN:

Gemeente Roermond, Gemeente Leudal, Deltaprogramma Nieuwbouw & Herstructurering, Deltaprogramma Rivierengebied, Waterschap, Provincie Limburg, Rijkswaterstaat, STOWA

PROGRAMMA:

Deltaprogramma, deelprogramma Nieuwbouw en Herstructurering – Pilotproject





Visualisatie principe ingrepen Oesterdam en omgeving, met als belangrijkste ingrepen bij de Oesterdam het slim suppleren en de vooroeversuppletie (bron: Paspoort Oosterschelde)



Oesterdam met de zandplaat in zuidwestelijk deel van het gebied (foto: Loes de Jong)
(bron: kennisinventarisatie Klimaatbuffer)

4.4 MEER- EN ESTUARIUMDIJKEN

OESTERDAM, OOSTERSCHELDE

OPGAVE:

Deze klimaatbuffer maakt onderdeel uit van het Nationaal Park Oosterschelde. Het is een van de grootste natuurgebieden van Nederland. Met name de zogenaamde intergetijdengebieden maken het tot zeer waardevolle natuur. Ook zorgen de intergetijdengebieden voor een sterke demping van de golfslagwerking op de dijken achter de stormvloedkering, en dragen daarmee bij aan de veiligheid van het achterland.

Sinds de aanleg van de Oosterscheldekering heeft het verminderde getij onvoldoende kracht om zand en slib weer op de zandplaten en het voorland van de Oosterschelde te brengen. Hierdoor worden de zandplaten kleiner, wat een bedreiging vormt voor de kustveiligheid.

OPLOSSINGSRICHTING:

Het project Oesterdam zorgt ervoor dat de kustveiligheid op een natuurlijke manier wordt vergroot, terwijl natuur en recreatie meeprofiteren. Het zandlichaam wordt 2 kilometer lang en zal bestaan uit 600.000 kubieke meter zand. Het zand wordt direct voor de Oesterdam gestort.

DEELNEMENDE PARTIJEN:

Rijkswaterstaat, Natuurmonumenten, Provincie Zeeland

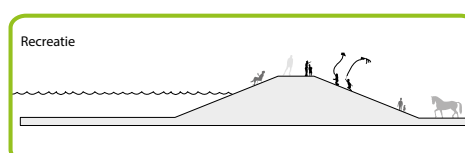
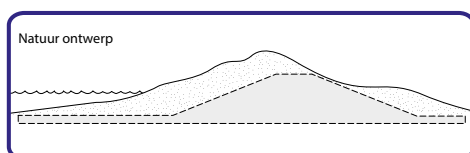
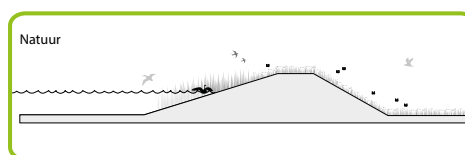
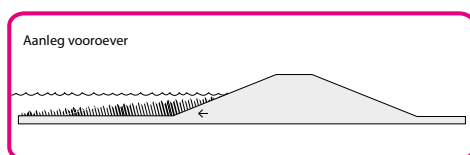
PROGRAMMA:

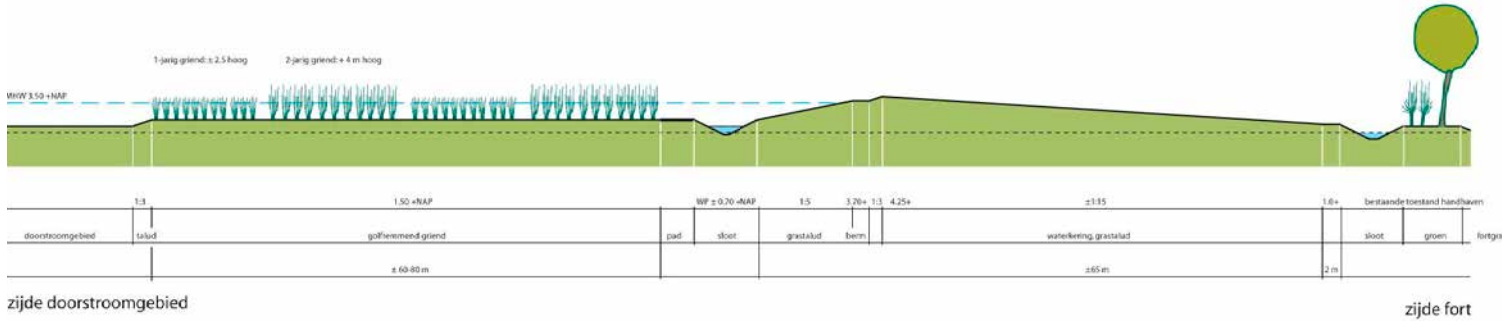
Klimaatbuffer

CONTACT:

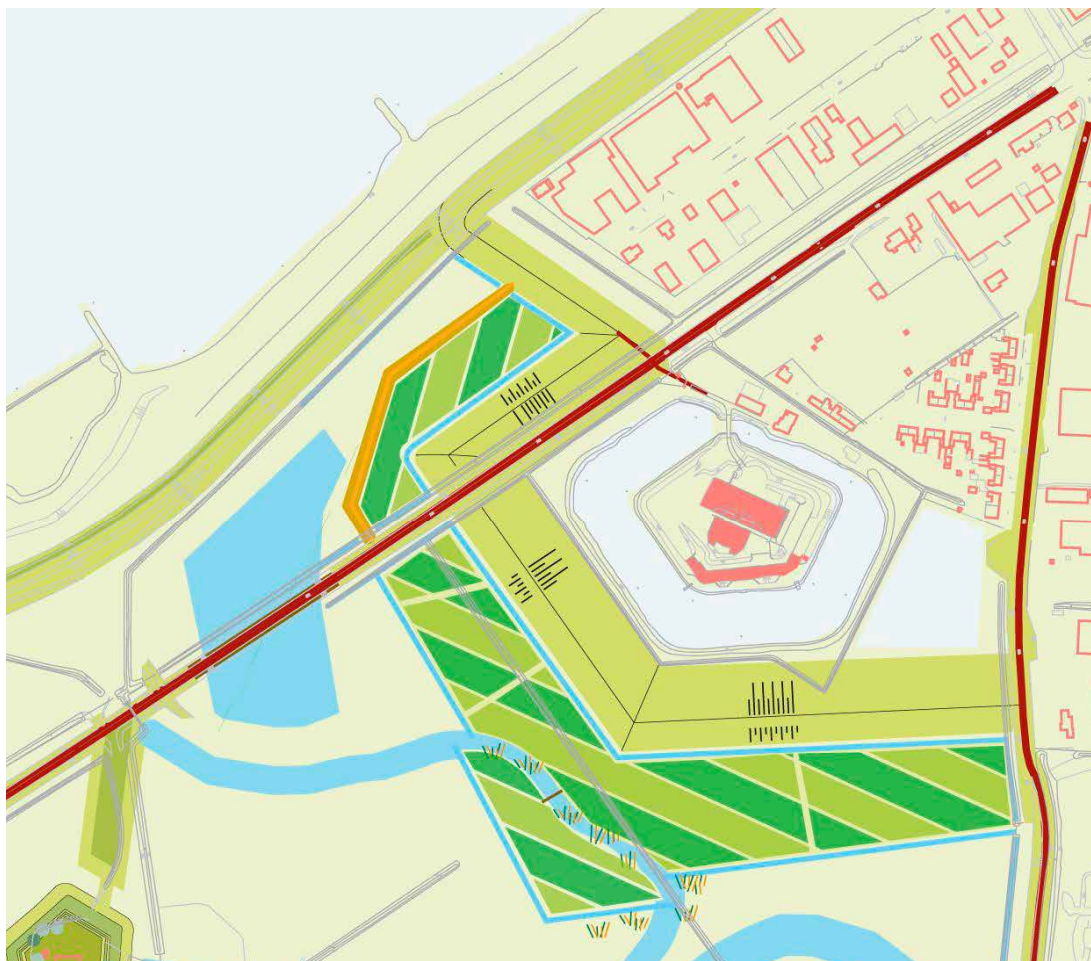
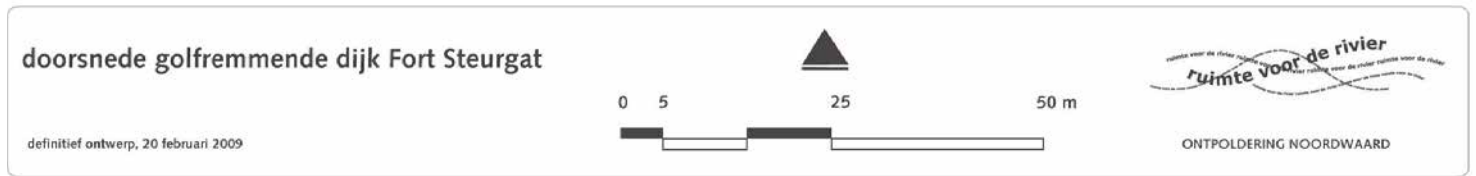
Rijkswaterstaat: Ben de Winder, ben.de.winder@rws.nl

Natuurmonumenten: Björn van den Boom, B.vandenBoom@natuurmonumenten.nl





peilen in m t.o.v. NAP
maten in meters



Ontwerp voor de dijkversterking rond fort Steurgat door de aanleg van een Griendbos
(bron: ontwerprapport dijkring Fort Steurgat)

GRIENDVELD, WERKENDAM**OPGAVE:**

De Noordwaard wordt ontpolderd door de dijken aan de rivierzijde gedeeltelijk af te graven en de dijkkring te verkleinen. Hierdoor kan de Nieuwe Merwede bij hoogwater via de Noordwaard sneller naar zee stromen. Daarmee neemt met name de veiligheid in Gorinchem toe. Hiervoor moet bij Fort Steurgat de dijk worden versterkt.

OPLOSSINGSRICHTING:

Bij Fort Steurgat wordt een innovatieve dijk aangelegd. Door de ontwikkeling van een griendbos wordt de golfbelasting op de dijk verminderd en kan deze lager worden aangelegd.

DEELNEMENDE PARTIJEN

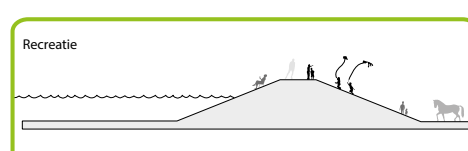
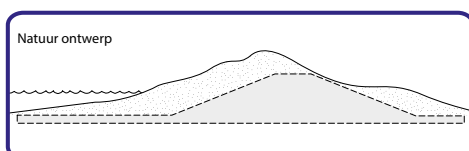
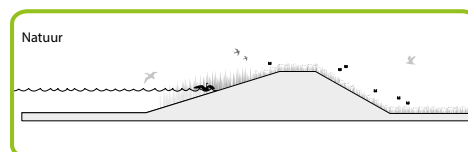
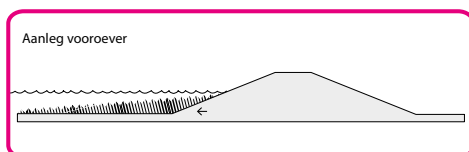
Rijkswaterstaat,

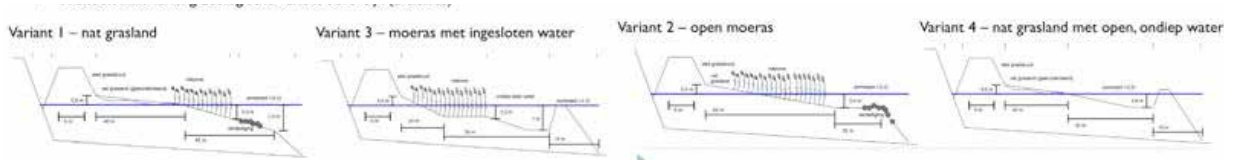
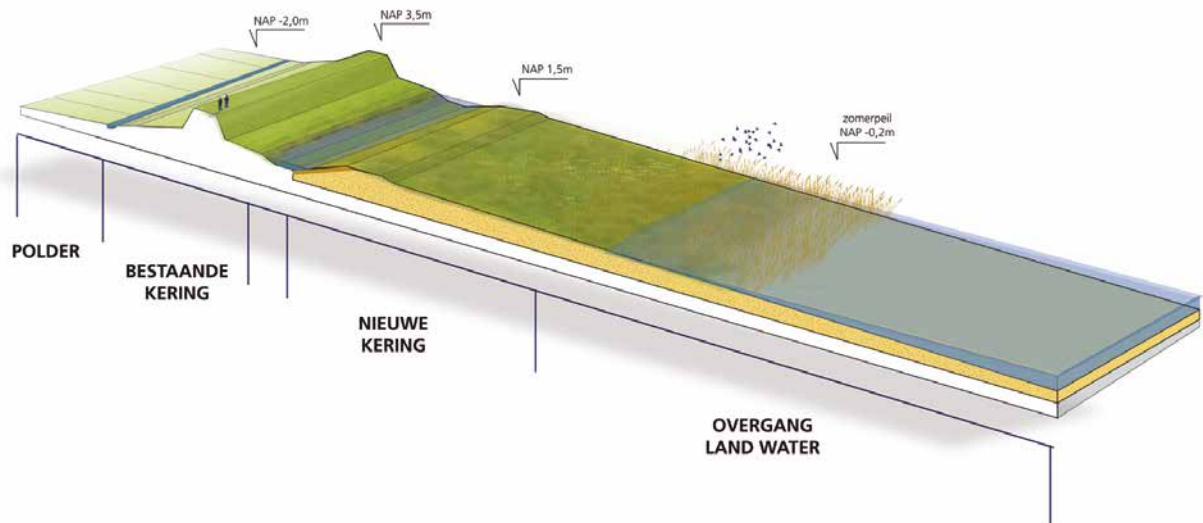
PROGRAMMA:

Ruimte voor de rivier

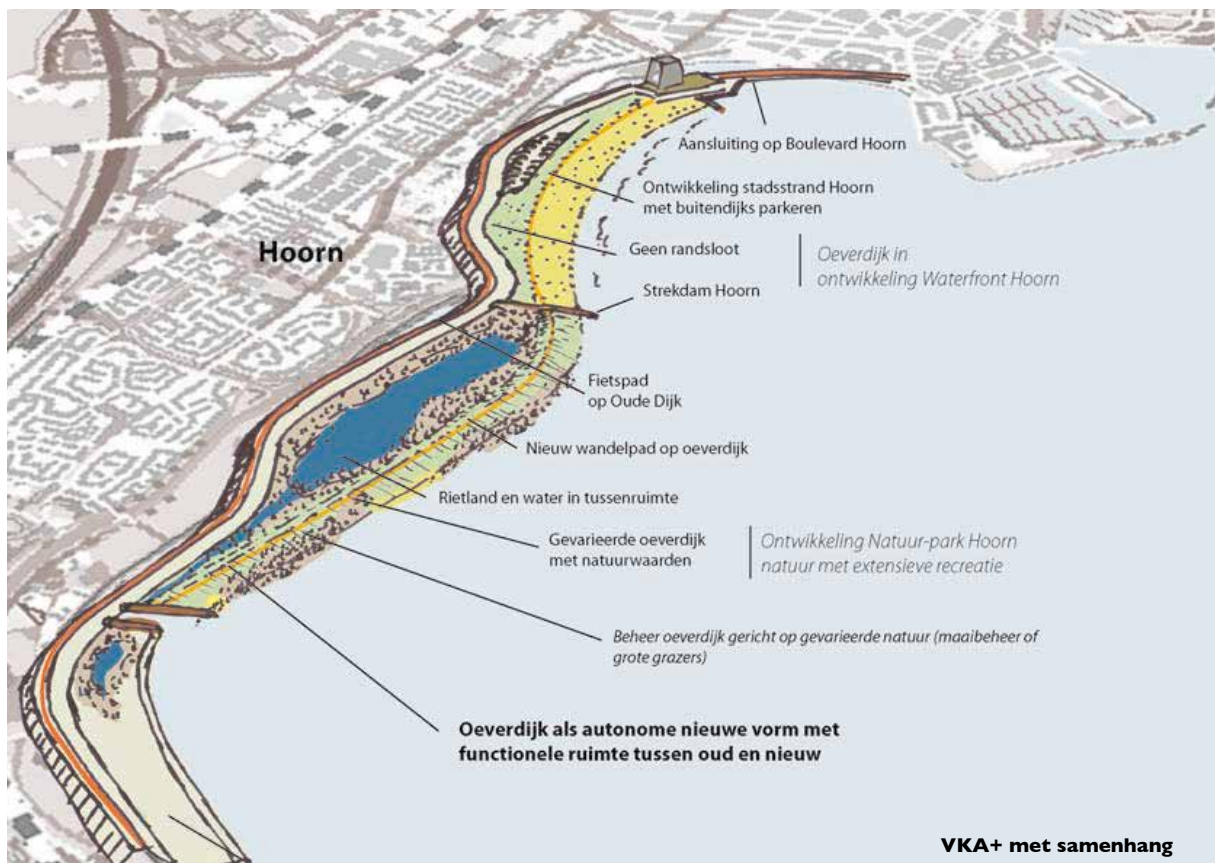
CONTACT:

Rijkswaterstaat, Projectbureau Noordwaard





Principedoorsnedes van vooroeversuppletie/oeverdijk
(bron: Inspiratieboek Oeverdijk Markermeerkust Hoorn-Amsterdam)



Een van de ontwerpen die uit de studie naar voren zijn gekomen, met nieuwe invullingen van de dijk zone en tussenruimtes (bron: Inspiratieboek Oeverdijk Markermeerkust Hoorn-Amsterdam)

VOOROEVERSUPPLETIE, IJSSELMEER-EN MARKERMEERDIJK

OPGAVE:

Breng verschillende inrichtingsmogelijkheden voor de ontwikkeling van de oeverdijk in beeld, als onderdeel van de dijkversterking Hoorn-Amsterdam.

OPLOSSINGSRICHTING:

Organisatie van ontwerpateliers waarvan de resultaten zijn gebundeld in een boek dat als inspiratie kan dienen bij de uitwerking van het voorkeursalternatief tot het projectplan, dat begin 2014 klaar moet zijn.

DEELNEMENDE PARTIJEN

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Provincie Noord-Holland, VISTA landschapsarchitectuur en stedenbouw, experts, bewoners, stakeholders

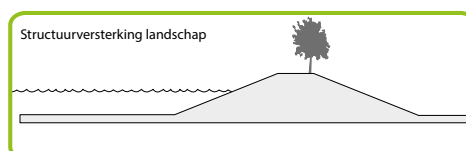
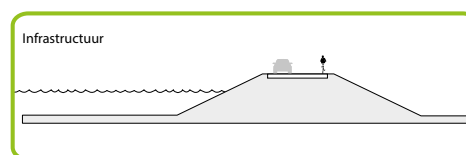
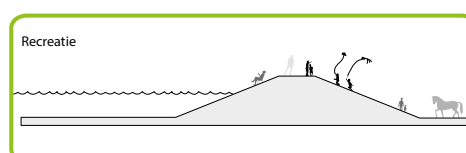
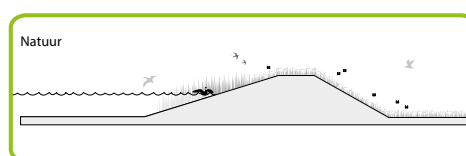
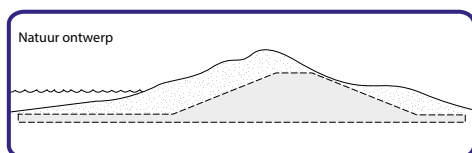
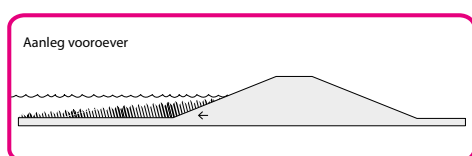
PROGRAMMA:

Oeverdijk ateliers

CONTACT:

Inspiratieboek oeverdijk

Provinciaal Adviseur Noord-Holland



CONCLUSIE

De laatste tien jaar zijn er veel integrale ontwerpen voor zee-, rivier- en meerdijken uitgewerkt en uitgevoerd, waarbij er naast de waterveiligheidsopgave aandacht was voor een breed scala aan belangen en functies.

In deze verkenning zijn zoveel mogelijk initiatieven op een longlist geplaatst en is een selectie daaruit iets uitgebreider toegelicht. Hierbij is ons het volgende opgevallen:

GEBREK AAN OVERZICHT, AFSTEMMING EN KENNISUITWISSELING TUSSEN VERSCHILLENDE DEELPROGRAMMA'S

De ontwerpen zijn veelal tot stand gekomen als pilotprojecten binnen verschillende specifieke programma's. Het is ons duidelijk geworden dat de betrokken initiatiefnemers vaak niet op de hoogte zijn van de andere programma's dan wel de resultaten die worden geboekt binnen die programma's. Hoewel de longlist niet compleet zal zijn is deze verkenning voor zover wij kunnen voorzien een eerste poging om inspirerende voorbeeldplannen bij elkaar te brengen. Op dit moment is niet institutioneel geborgd of dit eenmalige initiatief, genomen door Rijkswaterstaat, een vervolg zal/kan krijgen. Wie voelt zich aangesproken om deze kennisuitwisseling te faciliteren?

EEN INTEGRALE BENADERING VAN DE WATERKERING IS NIET VAN-ZELFSPREKEND

Ondanks het statement dat in principe iedere waterkering multifunctioneel is (hoofdstuk 1.4) is een integrale ontwerpbenadering nog niet verankerd in de handreiking verkenningen ten behoeve van de aanpak van projecten binnen het nHWBP.

De "goede" voorbeelden uit dit overzicht laten zien dat er twee belangrijke voorwaarden zijn die bepalen of een ontwerp integraal genoemd kan worden.

1. Het ontwerp is het resultaat van een cyclisch ontwerpproces waarin de disciplinaire inbreng vanuit de techniek (civiel- en cultuurtechniek, waterbouw, geotechniek, etc.) en het ruimtelijk ontwerp (landschapsarchitectuur, stedenbouw en architectuur) een gelijkwaardige rol heeft gespeeld.
2. Succesvolle ontwerpen zijn het resultaat van een zorgvuldig doorlopen planproces waarin alle relevante actoren een rol hebben kunnen spelen, zodat het plan als logisch en compleet beoordeeld en gedragen wordt.

INNOVATIEVE OPLOSSINGEN ZIJN NOG NIET VERTAALD NAAR TOETS- BARE NORMEN

Geïntegreerde hybride oplossingen worden ruimtelijk vaak weer "uit elkaar" getrokken omdat de technische normen en rekenmethoden uitgaan van monofunctionele uitgangspunten (technische eisen waterschap), waardoor de winst van het "stapelen" weer verloren gaat.

Een aantal beschreven projecten zitten nog te veel in het innovatieve ruimtelijke ontwerp domein, zonder een duidelijke inbreng vanuit de tekentechniek. Om daadwerkelijk innovaties uit te kunnen voeren zullen nu een aantal voorbeeldprojecten moeten starten waarin tekenen en rekenen hand in hand gaan en tegelijkertijd wordt verkend hoe deze oplossingen ook van de goede toetsingsformules kunnen worden voorzien. De belemmering blijkt vaak niet te zitten in dat het niet uit te rekenen is, maar eerder in dat men het niet eens aandurft. Oplossingen zijn bijvoorbeeld om het Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW) al eerder te laten meekijken of te vragen om een kwaliteitsoordeel om zo te zorgen dat de partijen die het samen willen gaan doen ook de mogelijkheid krijgen om lef te tonen en aan de slag te gaan.

De gestelde vooroveroplossingen, meerlaagsveiligheidoplossingen en de hybride constructies lijken een manier van samenwerken te vereisen die nog verder moet worden ontdekt.

LITERATUURLIJST

ALGEMEEN

- Jonker, R., Heijden van der, J., Altamirano, M., (2013), *Water keren en combineren; functiecombinaties bij waterkeringen*, Rijkswaterstaat
- nieuw Hoogwaterbeschermingsprogramma (2013), *Handreiking verkenning, werkversie 1*, program-mabureau nHWBP
- Heems, T., (2013) *Nederland Waterland; naar een integrale en duurzame visie op multifunctionele water-keringen*, Rijkswaterstaat
- Hajer, M. (2011) *De energieke samenleving. Op zoek naar een sturingsfilosofie voor een schone economie*. Planbureau voor de Leefomgeving (pbl), Den Haag
- Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2013, *Een toekomst voor dijken, handreiking voor de omgang met dijken als cultureel erfgoed*, Amersfoort,
- H+N+S Landschapsarchitecten & Deelprogramma Nieuwbouw en Herstructurering, 2012. *Werkboek Nieuwbouw en Herstructurering*, Amersfoort
- Deijs, D. & Delva, S. 2013, *Rijkere dijken, het ontwerpend onderzoek naar sterkere alternatieven op traditi-onele dijkverzwaringen*, Brave New Books
- Hartog, M. van Loon-Steensma, J.M. Schelfhout, H. Slim, P.A. Zantinge, A. 2009, *Klimaatdijk, Een verkenning*, Kennis voor Klimaat
- Silva, W. & van Velzen, M. (2008), *De dijk van de toekomst? Quickscan doorbraakvrije dijken*, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, DG Water
- Duijvenbode van, J.D. & Siemerink, T. (2008), *Visiebeeldboek 02, Klimaatdijk het nieuwe dijkdenken*, Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

RIVIERDIJKEN

- Nieuwenhuijze van, L. (2013) *Voorlopig Ruimtelijk Inrichtingsplan, Ruimte voor de Waal*, i-Lent
- Gemeente Tiel (2008), *Tiel Oost droger en mooier*, Veenendaal
- H+N+S landschapsarchitecten, Veenstra, A. & Vries de, G. (2012), *Handboek ruimtelijke kwaliteit dijkverbetering Hagestein-Opheusden, Visie, Beeldkwaliteitsplan, Landschapsplan, Borging*, Waterschap Rivierenland
- Steeghs, J. (2008), *N207 Zuidwestelijke Randweg Gouda, Nota Definitief Ontwerp*, Provincie Zuid-Hol-land
- Weerman, E. Veen van P.C. (2004), *Zuidwestelijk Randweg Gouda, Aanvulling Milieueffect rapport*, Waddinxveen
- Elsinga J. (2013), *De oogst van de Proeftuinen DPNH 2010-2013, voor de deltabeslissingen Ruimtelijke Adaptatie en Waterveiligheid*, Deltaprogramma Nieuwbouw en Herstructurering
- van Herk, S. Kelder, E. Bax, J. van Son, E. Waals, H. Zevenbergen, C. Stone, K. Gersonius, B. (2011), *Gebiedspilot Meerlaagsveiligheid Eiland van Dordrecht: Tussenrapportage ter inspiratie*, MARE
- Kleinhans, M.G., Klijn, F., Cohen, K.M., Middelkoop, H. (2013), *Wat wil de rivier Zelf Eigenlijk?*, Delta-Programma Rivieren

- Koning, de R., Eshuis, L., (2008), *Rivieren en Inspiratie, Ruimte voor de Rivier*, Programmadiirectie Ruimte voor de Rivier, Utrecht
- Zuidema, E. (2012), *Proeftuin Stadshagen Meerlaags veiligheid en klimaatbestendige stad*, Rotterdam
- Bosch & Slabbers (2007), *IJssel Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit*, Provincie Overijssel
- Dijk, A., Ziel van der, F., *Multifunctionele beweegbare waterkeringen*, Projectgroep Afsluitbaar Open Rijnmond, Rotterdam Climate Initiative – Climate Proof
- Loon-Steensma van, L., (2011), *Robuuste Multifunctionele Rivier Dijken, Welke kansen en knelpunten zien stakeholders voor robuuste multifunctionele dijken langs de rivieren in het landelijk gebied*, Alterra, Wageningen

MEER- EN ESTUARIUMDIJKEN

- Wardenaar, K.J., Hoekstra, J. (2013), Inspiratieboek oeverdijk Markermeerkust Hoorn-Amsterdam, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier / Provincie Noord-Holland
- dr. B.G.H.M. Wichman, drs. R. Noordhuis, ir. M.B. de Vries, ir. M. van de Wal, dr. S. de Rijk, dr. M. Genseberger (2012), Synergie veiligheid en ecologie verkenning oeverdijk met TBES maatregelen, Deltares
- Nieuwsbrief Markermeerdijk, juni 2013, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
- H+N+S Landschapsarchitecten, (2012), Planstudie IJsseldelta-Zuid, deelproduct 13: Beeldkwaliteitsplan, Amersfoort
- H+N+S / Altenburg & Wymenga (2008), 'Inrichtingsvarianten bypass Kampen, Provincie Overijssel Project IJsseldelta, Utrecht.
- Brochure ontpoldering Noordwaard op Hoofdlijnen
- Oude de, R., Vries de, M., Houwing, E.J., (2010) Groene golfremmende dijk als robuust natuurverschijnsel, H2O nr 23
- Jans, M., (2009) Planstudie Ontpoldering Noordwaard Ontwerprapport Dijkkring 23, Deel 1 Traject rond fort Steurgat Oplegnotitie, Ruimte voor de Rivier
- Boom van den, B., Eckevelde van, A., (2012) Kennisinventarisatie natuurlijke klimaatbuffer 'Een groene en veilige Oesterdam' Verslag interview
- Lenting, F.V. (2011) Projectplan Versterking steenbekleding havendammen Stavoren, Wetterskip Fryslan
- BVR & ZUS (2011), Ontwikkelingsplan DUIN, Amvest i.s.m. Almere Poort
- LA4Sale (2010), Presentatie Grebbedijk Provincie Utrecht,
- LA4Sale (2010), Visie Grebbedijk, Doorbraakvrije landschapsdijk, Provincie Utrecht,
- Werkplaats Zuidwestelijke Delta (2013), Paspoort Oosterschelde,

ZEEDIJKEN

- Atelier Kustkwaliteit (2012) Werkboek #5 De stad aan Zee 2, TU Delft, Delft
- Ingenieursbureau Den Haag (2005) Hoofdlijnen van de Boulevard Scheveningen Visie; Nieuwe boulevard – veilig en aantrekkelijk, gemeente Den Haag, Dienst Stedelijke Ontwikkeling,
- Loon-Steensma van, J.M., Slim, P.A., Vroom, J., Stapel, J., Oost, A.P. (2012), Een dijk van een kwelder, ; samenvatting , Ministerie van Infrastructuur en Milieu
- Koopal, A., (2013), Projectplan kustversterking Katwijk, Hoogheemraadschap Rijnland, Amersfoort
- Maljaars, R., (2008), De Zandmotor Zeeuws-Vlaanderen; Zwakke Schakel Zeeuws-Vlaanderen, Innovatieve toepassing van zandversterking voor de kust bij de suppletie in het deelgebied Nieuwvliet/Groede, Waterschap Zeeuws Vlaanderen.
- Woudstra, A., (2009), Schetsschuit Zuidwest Ameland; Veiligheid en natuur hand in hand, Waddenvereniging
- Witteveen en Bos (2011) Planstudie dijkversterking Waddenzeedijk Texel; zandige oplossing Prins Hendrikpolder, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
- Provincie Zeeland, Directie Ruimte, Milieu en Water (2010) Provinciaal Inpassingsplan Waterdunen, Provinciale Staten
- Kock, T. (2009), Noordwijk Zeewaardig; integrale Ruimtelijke Visie voor de kern van Noordwijk aan Zee, Gemeente Noordwijk, Lederdorp

WEBSITES

- www.rotterdamclimateinitiative.nl
- www.gw.rotterdam.nl
- www.dakparkrotterdam.nl
- www.klimaatdijk.nl
- www.deltaprogramma.pleio.nl
- www.kennisvoorklimaat.nl
- www.aor.tudelft.nl
- www.hhnk.nl/dijkversterkingen
- www.dezandmotor.nl
- www.kustvisiezuidholland.nl
- www.atelierkustkwaliteit.nl
- www.kustopkracht.nl
- www.rijksoverheid.nl/deltaprogramma
- www.deltaprogrammawaddengebied.nl
- www.nationalevisiekust.nl
- www.scheldestromen.nl
- www.Klimaatbuffers.nl
- www.rijkwaddenzee.nl
- www.ruimtevoorklimaat.nl

COLOFON

De studie Hoogwaterbescherming als uitdaging is verricht in opdracht van Rijkswaterstaat en uitgevoerd door H+N+S Landschapsarchitecten.

Samenstelling

Lodewijk van Nieuwenhuijze (H+N+S, projectleider)
Inge Kersten (H+N+S)

Eindredactie

Lodewijk van Nieuwenhuijze

Vormgeving en lay-out

H+N+S

Foto's en afbeeldingen

H+N+S, tenzij anders vermeldt

De plaatjes voor kansen en functies kunnen vrij worden gebruikt

De studie werd begeleid door een projectgroep waarin de volgende personen zitting hadden:

Michelle Hendriks (nHWBP)
Jan Dirk van Duijvenbode (RWS)
Trudes Heems (Multi Functional Flood Defenses TU Delft)

H+N+
S+ +

H+N+S
Landschapsarchitecten

Bezoekadres
Soesterweg 300
3812 BH
Amersfoort

Postadres
Postbus 1603
3800 BP
Amersfoort