



Rijkswaterstaat
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Sediment voor klimaat

Pilot Zuidplaspolder

Water. Wegen. Werken. Rijkswaterstaat.



Voorbereid zijn op klimaatverandering



Een klimaatbestendige inrichting van Nederland vraagt om een gebiedsgerichte benadering. Het gaat daarbij om veel meer dan alleen de aanleg of versterking van dijken.

De uitdaging waar gebieden voor staan is het duurzaam combineren van bouwactiviteiten met waterveiligheid, waterbeheer, stedenbouw, infrastructuur en calamiteitenbestrijding. De combinatie van deze opgaven en daarmee een klimaatbestendige inrichting kan alleen worden bereikt door een goed ruimtelijk ontwerp en het gebruik van de juiste materialen. Daarvoor is noodzakelijk dat klimaatbestendigheid een vaste plaats krijgt binnen gebiedsontwikkeling. Deze brochure geeft aan op welke wijze klimaatbestendigheid een voorname rol kan spelen in een rationele, economische en transparante afweging in het planproces en welke rol het gebruik van sediment kan spelen.

Voor wie en door wie?

Deze brochure is geschreven voor professionals op het vlak van ruimtelijke planvorming, gebiedsontwikkeling, stedenbouw, landschap, architectuur, water, sediment, overheden en projectontwikkelaars.

WINN, het innovatieprogramma voor Wateruitdagingen van Rijkswaterstaat en Deltares, heeft het initiatief genomen tot het project klimaatbestendigheid en sediment, wat is uitgevoerd door TNO. In het project is samengewerkt met de ministeries van VROM, V&W, LNV, LTO, Provincie Zuid-Holland, Xplorelab, gemeente Nieuwerkerk a/d IJssel, Waterschap HHSK.

Ook Gemeentewerken Rotterdam, TAUW en Dura Vermeer hebben hun bijdrage geleverd aan het project en daarmee aan deze brochure.

Opzet van de brochure

Deze brochure geeft op hoofdlijnen de resultaten weer van het project klimaatbestendigheid en sediment. De brochure bestaat uit twee onderdelen. In het eerste onderdeel worden de algemene projectresultaten toegelicht. Het gaat hierbij om meer generieke kennis over klimaatbestendigheid en sedimentbalansen. Het tweede onderdeel behandelt een concrete casus: Zuidplaspolder.

Wat is nieuw?

De verbinding tussen klimaatbestendigheid en sediment met gebiedsontwikkeling spreekt niet vanzelf. TNO heeft een innovatieve aanpak ontwikkeld en toegepast op het klimaatbestendig inrichten van gebieden.

Verbinden aan sediment

Klimaatverandering en de daarmee gepaard gaande stijging van het zeewater en de rivierpeilen dwingt ons na te denken over waterveiligheid van Nederland op langere termijn. Natuurlijk kunnen we steeds hogere dijken bouwen, of nog grotere pompen installeren, maar door voortschrijdende bodemdaling en verzilting verliezen we op termijn die strijd. Met de nieuwe aanpak wordt ernaar gestreefd om Nederland klimaatbestendig te maken door het eeuwenoude principe van sedimentaanvoer te herstellen. De kern is dat WINN en TNO klimaatverandering verbindt aan sedimentaanvoer vanuit de rivieren.

Vroegtijdig betrekken

Kenmerkend voor de aanpak is dat alle relevante actoren bij het gehele ontwerp-proces worden betrokken. Zo schuiven alle partijen eerder aan dan voorheen. Het gevolg is dat relevante uitvoering- en kostenaspecten van meet af aan een rol spelen. Aanvullend worden ruimtelijke planprocessen op het terrein van strategie en visie aan uitvoeringsplannen gekoppeld. Dit voorkomt dat bij het opstellen van een uitvoeringsplan de voorgaande

resultaten uit de visiefase terzijde worden geschoven. Ook maakt TNO gebruik van een interactieve en iteratieve ontwerp-methode voor gebiedsontwikkeling. Door interactief en iteratief te ontwerpen is het mogelijk onderzoek, ontwerp, strategie op het terrein van sediment, klimaat/veiligheid en ruimtelijke ordening beter af te stemmen. Verder wordt bodemkennis vroegtijdig in het besluitvormingsproces ingebracht door het ontwikkelen van een "bodempansenkaart". Deze kaart heeft informatie op het terrein van de bodem, waterpeil en kweldruk, grondwaterkwaliteit, zettinggevoeligheid en bijzondere bodems geïntegreerd. Hierdoor is het mogelijk rekening te houden met de bodemeigenschappen bij het ontwerp, inrichting en beheer van een gebied. Tot slot integreert TNO een maatschappelijke kosten-batenaanpak in het ontwerp-proces.



Sedimentbalans in Nederland

Om Nederland klimaatbestendig te maken, richten we onze pijlen op het eeuwenoude principe van het herstellen van sedimentaanvoer. Sediment bestaat uit de deeltjes die van nature worden aangevoerd en afgezet door rivieren, de zee en de wind. Sediment kan zowel in een natte als in een droge variant gewonnen worden. Uit het droge sediment (afgraving) of het natte sediment (baggerspecie) resulteren verschillende grondstoffen zoals zand, klei en veenhoudende grond.

Klimaat en sediment

Nederland krijgt in de toekomst steeds meer te maken met de verschillende effecten van klimaatverandering. Hierbij kan worden gedacht aan een neerslagtoename, stijging en daling van het rivierwater, zeespiegelstijging en verzilting. Tot nu toe is Nederland beschermd tegen hoge waterstanden in de rivieren en de zee door bedijking van de lage delen van Nederland. Door deze bedijking is het natuurlijke evenwicht in de Nederlandse Delta verstoord. Het gevolg hiervan is dat de aanwas van nieuw sediment in binnendijkse, laaggelegen gebieden niet meer mogelijk is. Kortom, de natuurlijke ophoging van gebieden door sedimentatieprocessen kan niet meer plaatsvinden.

Een oplossing voor deze problematiek kan zijn dat overtollig sediment van elders wordt benut als grondstof voor ophoging om gebieden klimaatbestendig te maken. Zo biedt het hergebruik van sediment kansen om laag Nederland op een duurzame wijze klimaatbestendig te maken.

Sedimentbalans

De koppeling tussen sediment en klimaatbestendige inrichting begint bij een brede verkenning van de mogelijkheden voor toepassingen van sediment op de langere termijn om de negatieve effecten van klimaatverandering te bestrijden (tijdshorizon ca. 100 jaar). Het sedimentatie-evenwicht is verstoord geraakt. Sterker nog, er is al meer dan 1000 jaar sprake van een negatieve sedimentbalans, waardoor we dus meer bodemmateriaal kwijtraken dan dat erbij komt. De niet-benutte sedimentatieruimte heeft een omvang van ca. 2,5 maal het volume van het IJsselmeer. Het is een illusie om te denken dat we dit zomaar kunnen herstellen, maar we kunnen wel op basis van maatschappelijke en economische afwegingen bepalen waar we het beschikbare sediment het meest effectief kunnen inzetten voor het klimaatbestendig inrichten van gebieden.

Kansrijke gebieden

Hergebruik van sediment biedt kansen voor duurzaamheid en klimaatbestendigheid. De 'natte' watersector en 'droge' wereld van ruimtelijke ordening moeten dan wel nauwgezet met elkaar samenwerken om sediment te benutten bij het inrichten van locaties. De werelden zijn nu nog te veel gescheiden. In het waterbeheer is veel sediment beschikbaar en in de ruimtelijke ordening kan sediment gebruikt worden om gebieden klimaatbestendig te maken.

Negatieve sedimentbalans

Sediment kan worden toegepast in gebieden die om ophoging vragen vanuit het natuurlijke systeem. Dit zijn gebieden waar sprake is van bodemdaling en waar, als gevolg van menselijke ingrepen, geen aanvoer van nieuw sediment optreedt. Dit zijn dus gebieden met een negatieve sedimentbalans. Het zijn gebieden die onder NAP liggen, waar overstromingsrisico's aanwezig zijn en sprake is van bodemdaling.

Daarnaast zijn er maatschappelijke redenen om gebieden klimaatbestendiger te maken door ze op te hogen, zoals de economische waarde van gebieden, het vastgoed, de mate van verstedelijking, de geplande nieuwbouw en de aanwezigheid van dijkeringen.

Vijf regio's

Door de gebieden met een fysieke en maatschappelijke urgentie te koppelen, kunnen gebieden worden geselecteerd waar met de aanvoer van sediment de hoogste maatschappelijke waarde kan worden gerealiseerd. De volgende vijf gebieden komen op basis van deze redenering als eerste in aanmerking voor het gebruik van sediment ten behoeve van klimaatbestendig ontwikkelen:

- Almere
- Den Haag
- De Zuidplaspolder
- Het Groene Hart
- Rivierengebied

Uit deze vijf zoekgebieden is de Zuidplaspolder gekozen als pilot.

Wat is er te winnen?

De Zuidplaspolder, gelegen tussen Rotterdam en Gouda, is één van de diepste polders in ons land met een gemiddelde maaiveldligging van minus 6 meter onder NAP. Het gebied is als hotspot aangewezen binnen het Onderzoeksprogramma Klimaat voor Ruimte waarvan het ministerie van VROM penvoerder is.

Last van klimaatverandering?

Het gebied is in de Nota Ruimte aangewezen voor opvang van een gedeelte van de verstedelijkingsbehoefte (inclusief glastuinbouw) van de Zuidvleugel van de Randstad. De droogmakerij is deels zeer gevoelig voor bodemdaling. Het wordt omringd door de ringdijk en de Hollandse IJssel, die in verbinding staat met de grote rivieren en de zee. Een dijkdoorbraak kan grote gevolgen hebben. Daarnaast zorgt klimaatverandering voor toenemende risico's op wateroverlast door intensieve regenval, op droogte en op de toename van deels zout kwelwater. De polder moet zodanig ingericht worden dat de toekomstige bewoners en bedrijven geen last krijgen van mogelijke negatieve effecten van klimaatverandering.

Aan de slag

Het bepalen van locaties waar effecten van klimaatverandering de meeste invloed hebben is interactief verbonden met mogelijke maatregelen. Met behulp van een tiental voorbeeldschetsen zijn toepassingen van sediment in de polder verkend. In de schetsen is uitgegaan van

de plannen voor de Zuidplaspolder zoals beschreven in het Intergemeentelijk Structuurplan (ISP). Deze plannen omvatten woningbouw, aanleg van infrastructuur, natuurontwikkeling, recreatiepaden en ontwikkeling van werkgebieden. VROM, DG Water, provincie Zuid-Holland en Xplorelab hebben hieraan meegewerkt.

Omgaan met klimaatverandering

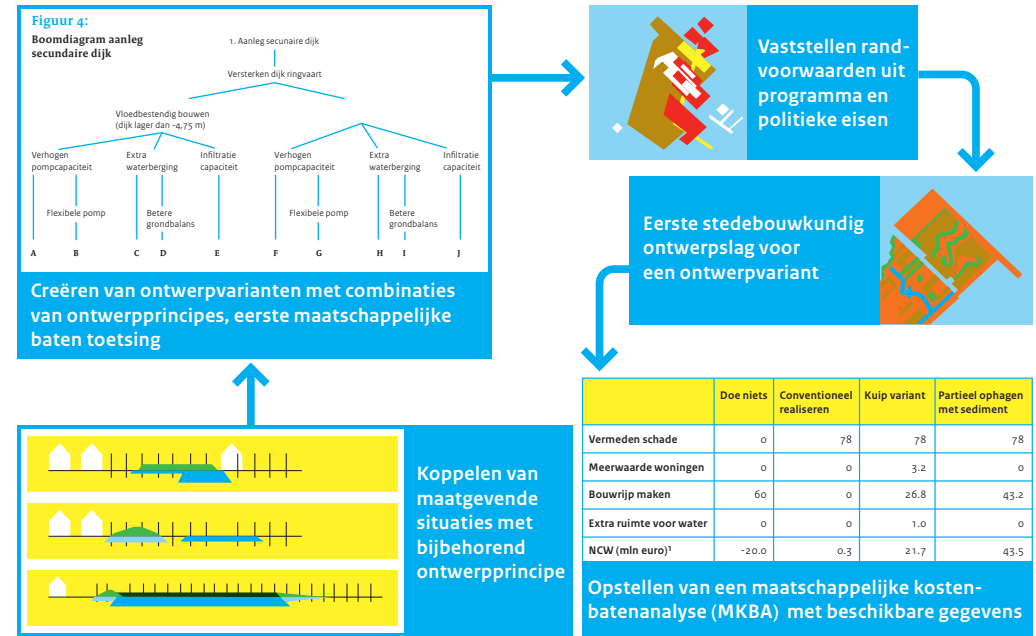
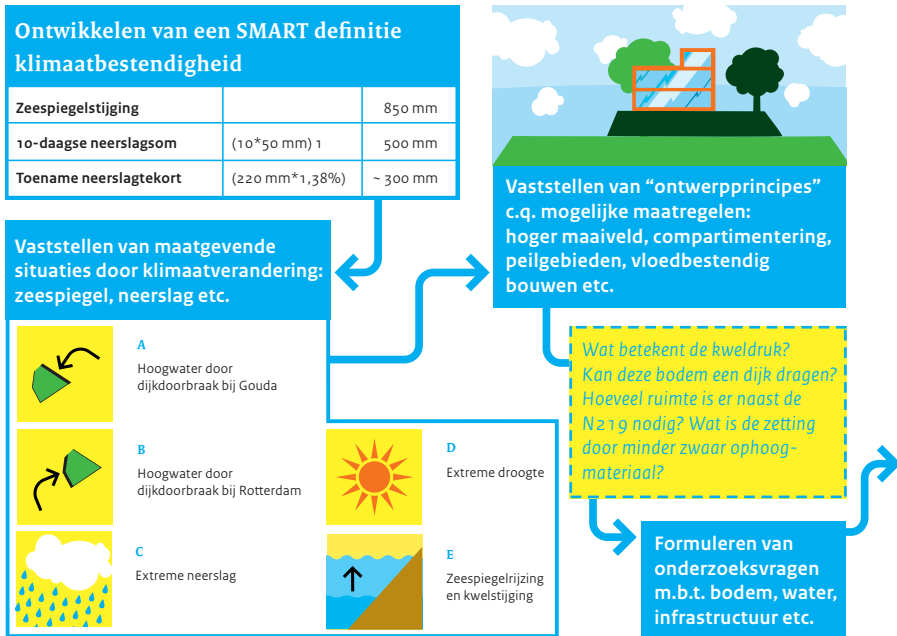
Binnen het project zijn drie maatgevende situaties geformuleerd om kansrijke toepassingen te verkennen om de Zuidplaspolder met sediment klimaatbestendig te maken. De maatgevende situaties zijn:

Calamiteiten: hoe om te gaan met plotselinge wateroverlast. Mogelijke toepassingen van sediment: verhoogde woningen, compartimentering en de dijkverzwaringen of de aanleg van een "superdijk".

Droge voeten: verschillende manieren van ophoging in de polder om wateroverlast te beperken. Mogelijke toepassingen sediment: ophoging infrastructuur, terpen en maaiveldverhoging.

Waterbeheer: ruimtelijke inpassing van het watersysteem en waterberging in stedelijke omgeving om de kans op wateroverlast en calamiteiten te beperken. Mogelijke toepassingen sediment: verbeteren van drooglegging, uitbreiden wateroppervlak, meestromen en "wadi's".

'Maak van potentiële partners ambassadeurs; door overtuigend bewijs en het wenkend perspectief van een kans om te scoren'



Schema ontwerpmethodiek klimaatbestendig bouwen

Ontwerpers worden betrokken

Nieuwerkerk-Noord blijkt een geschikte locatie om deze maatgevende situaties toe te passen. Deze locatie is tot 2020 de grootste bouwlocatie in de Zuidplaspolder. Voor deze locatie is een ontwerpmethodiek ontwikkeld, ter ondersteuning van de MER en bestemmingsplanprocedure voor Nieuwerkerk-Noord (Zuidplaspolder West). De ontwerpmethodiek omvat een structuur en concrete handvatten voor een klimaatbestendige inrichting van nieuw te ontwikkelen gebieden in laag Nederland.

Twee varianten

Met behulp van de ontwerpmethodiek zijn ten opzichte van de normale situatie - het gehele gebied ophogen met zand - twee alternatieven uitgewerkt: de 'Kuip' variant en de variant 'Partieel ophogen'.

In de "Kuip" variant wordt de nieuwe N219 verhoogd aangelegd, zodat samen met ringvaart en A20 er een dichte kuip ontstaat. Eventueel overstromingswater kan zo de kuip niet instromen. De tweede variant 'Partieel ophogen' gaat uit van het ophogen met sediment op, vanuit waterbeheer en geotechniek, noodzakelijke locaties in het gebied.

Interactieve en iteratieve ontwerpmethodiek

In bovenstaand schema zijn de stappen van de gehanteerde ontwerpmethodiek geïllustreerd. Voor het deelgebied Zuidplas-West van de Zuid-plaspolder is een ontwerpmethodiek ontwikkeld en toegepast in een tiental bijeenkomsten met experts.

Betrokken partijen zijn naast TNO onder andere Rijkswaterstaat, de provincie Zuid-Holland, gemeente, het hoogheemraadschap, civiele adviesbureaus en Deltares. Hieronder zijn de afzonderlijke stappen beschreven.

- Ontwikkelen van een meetbare definitie klimaatbestendigheid
- Vaststellen van maatgevende situaties door klimaatverandering: zeespiegel, neerslag etc.
- Vaststellen van "ontwerpprincipes" c.q. mogelijke maatregelen: hoger maaiveld, compartimentering, peilgebieden, vloedbestendig bouwen etc.

- Formuleren van onderzoeksvragen met betrekking tot bodem, water, infrastructuur etc.
- Koppelen van maatgevende situaties met bijbehorend ontwerpprincipes
- Creëren van ontwerpvarianten met combinaties van ontwerpprincipes
- Stedenbouwkundig uitwerken van een ontwerpvariant
- Opstellen van een maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA) met de beschikbare gegevens

Anders dan de opsomming doet vermoeden had het ontwerpproces een cyclisch karakter met talloze terugkoppelingen.

Technische vragen worden belangrijk

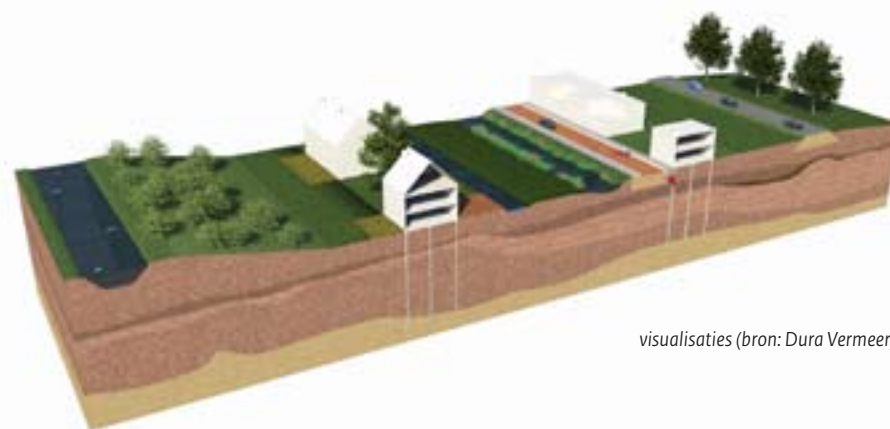
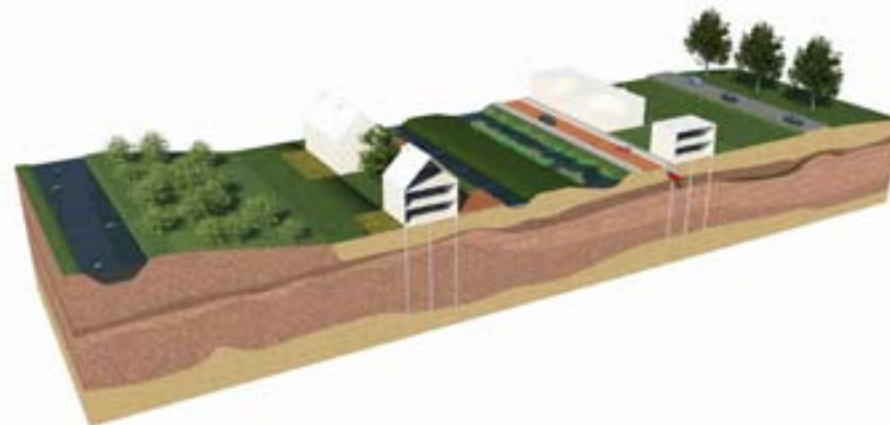
Aan de hand van de varianten 'Partieel ophogen' en de 'Kuiip' is de benodigde hoeveelheid sediment in kaart gebracht. Daarbij is gebruik gemaakt van gebiedskennis van de betrokkenen en technische kennis van onder andere Dura Vermeer en Tauw. Daarnaast zijn kansen geïdentificeerd voor duurzaam beheer en een veilige, mooie leefomgeving.

Punten die zijn uitgezocht

Uitwerking van de varianten tot dwarsdoorsneden (2D), om de hoogteverschillen tussen wonen, water, groen en infrastructuur te accentueren. Tevens zijn voor taluds en oevers de verhoudingen in breedte en hoogte opgenomen en is de breedte van watergangen en wegen aangegeven. Op basis van de hoogteverschillen en de vierkante meters oppervlak per functie is een schatting gemaakt van het benodigde sediment per ontwerpvariant.

De dwarsdoorsneden zijn vervolgens uitgewerkt tot 3D beelden per ontwerpvariant. Van de benodigde hoeveelheden sediment is voor de varianten nagegaan of er voldoende kwalitatief hoogwaardig sediment in de omgeving van Nieuwerkerk-Noord aanwezig is. Het waterschap en de grondbank Rotterdam blijken in staat op tijd voldoende sediment te kunnen aanvoeren. Dit levert besparingen op omdat Nieuwerkerk-Noord het sediment zou kunnen gebruiken en daarnaast bespaart de grondbank kosten ook nog transportkosten. Kosten worden veroorzaakt door het beschikbaar houden van terrein om het sediment te laten rijpen en het sediment te kunnen mengen.

'Gebiedsspecifiek toepassen van baggerspecie is per definitie een zaak van intensieve samenwerking'



visualisaties (bron: Dura Vermeer)

Ervaringen van betrokken partijen bij de Zuidplaspolder

Megan Bijl (TAUW)

Wat is volgens u bijzonder aan de werkwijze?

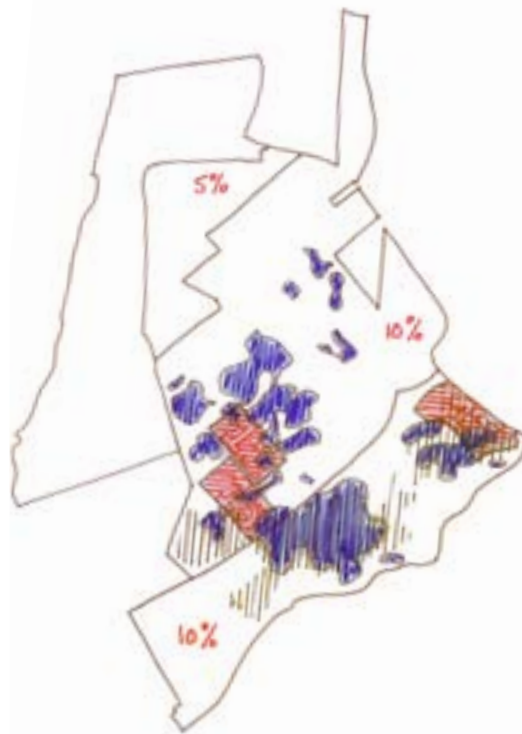
Bijzonder is dat in een zeer pril stadium al wordt gekeken naar de mogelijkheden en kansen die voor Nieuwerkerk-Noord aanwezig zijn. Dit geldt voor zowel het nuttig toepassen en hergebruiken van sediment als voor het omgaan met waterveiligheid in relatie tot aanleghoogten en bouwwijzen. Ook de diverse samenstelling van de groep maakt dat de onderwerpen uit verschillende invalshoeken worden belicht.

Wat is daarbij de bijdragen vanuit uw organisatie?

Tauw heeft deelgenomen aan de discussies die over de verschillende varianten hebben plaatsgevonden. Daarnaast hebben wij kennis ingebracht als het gaat om de (on)mogelijkheden betreffende toepassing van sediment en het waterveilig ontwikkelen van het plangebied.

Hoe hebt u het proces ervaren?

Voor het klimaatbestendig ontwerpen van Nieuwerkerk Noord is gekeken naar drie varianten. De werkwijze die daarbij gehanteerd is, is heel schetsmatig. Dit is bij beginnende planvorming erg fijn, want de details zijn dan nog niet belangrijk. Opvallend is ook dat wordt gekeken of de traditionele aanleg en bouwwijze hier moet worden toegepast en of niet andere beter passende aanleg en bouwwijze kan worden toegepast.



Aftasten mogelijkheden met schetsen (bron: TNO)

Wat hebt u geleerd van het proces?

Veel over de complexiteit en de mogelijkheden deze aan te pakken, maar leermomenten zullen ook voortkomen uit het beantwoorden van vragen in het verdere uitvoeringstraject.

Ton van Dijk

(Gemeentewerken Rotterdam)

Wat is volgens u bijzonder aan de werkwijze?

Het civiel vakgebied is van origine een vrij traditioneel gebeuren waarin op efficiency en geld wordt gestuurd. Door jullie "externe" initiatief is meer bewustwording ontstaan om invulling te geven aan het onderwerp Klimaat. Via discussie in de werkgroep is een richting gegeven om dit in praktijk te kunnen brengen.



Resultaat ontwerpmethodiek (bron: TNO)

Wat is daarbij de bijdragen vanuit uw organisatie?

Onze praktische civieltechnische uitvoeringskennis en onze milieukennis. Tevens heb ik onze ervaringen van Nesselande kunnen inbrengen.

Wat betekent deze werkwijze voor uw organisatie?

Op zich is deze werkwijze voor onze organisatie niet zo van belang. Wij hebben een grote milieufdeling (200 medewerkers) waar op alle vakdisciplines contacten mee zijn. Het probleem blijft toch om uit het traditionele conservatieve civiele denk-patroon van goedkoop aanbesteden te komen. Zeer recent is bij ons een werkgroep ingesteld die zich gaat buigen over duurzaam aanbesteden. Hierbij is de prijs niet meer maatgevend.

Hoe hebt u het proces ervaren?

Het gemengde gezelschap van de werkgroep heeft in korte tijd een product neergezet wat een praktisch invulling kan krijgen. Dit moet uiteraard verder worden uitgewerkt. De discussies zijn open gevoerd met respect voor persoonlijke kennis en kunde. Ook zijn goede kruisverbanden gelegd.

Hoe gaat u met de resultaten verder?

Ik zou graag tot nadere afspraak willen komen met de gemeente Nieuwerkerk om overtollig sediment vanuit de gemeente Rotterdam naar Nieuwerkerk Noord te brengen.

Om welke reden(en) zou u deze werkwijze aanbevelen?

Meer bewustwording over hoe om te gaan met klimaat en de praktische invulling daarvan.

Johan van der Pol

(Dura Vermeer)

Wat is volgens u bijzonder aan de werkwijze?

Bijzonder is dat alle actoren in het veld zijn vertegenwoordigd in het project en samen een in wezen fictieve casus wordt gespiegeld aan de praktijk van vandaag

Wat is daarbij de bijdragen vanuit uw organisatie?

Expertise wordt vanuit Dura Vermeer als ontwikkelende bouwer ingebracht met betrekking tot klimaatbestendig bouwen, waterstedenbouw en infrastructuur. Kennis en ervaring met de verwerking van baggerspecie, funderingstechnieken en innovatieve bouwmaterialen komt ook van pas.

Wat betekent deze werkwijze voor uw organisatie?

Dat kennis en ervaring vanuit de bouwpraktijk in een heel vroeg stadium al ingebracht wordt in de planontwikkeling.

Hoe hebt u het proces ervaren?

Voor een klimaatbestendige en duurzame inrichting van Nieuwerkerk-Noord is geen pasklaar antwoord voorhanden. Heel goed dat partijen elkaar in een vroeg stadium opzoeken om gezamenlijk te verkennen welke (on)mogelijkheden er zijn voor het gebied.

Hoe gaat u met de resultaten verder?

Resultaat van het proces is dat verschillende interessante perspectieven naar voren zijn gekomen die een verdere uitwerking verdienen.

Om welke reden(en) zou u deze werkwijze aanbevelen?

Een klimaatbestendige en duurzame inrichting verdient optimalisatie door inbreng van alle kennis en ervaring in de bouwkolom. Alleen dat garandeert het bereiken van een optimum in kwaliteit, tijd en geld.

Wat hebt u geleerd van het proces?

Dat partijen elkaar vaker op deze wijze moeten opzoeken.



Tot slot

Deze brochure beschrijft de positieve ervaringen met een innovatieve methodiek voor klimaatbestendige gebiedsontwikkeling en de toepassing van sediment. Proces en inhoud blijken hand in hand te gaan:

- het ontwerpen van een robuust proces, dat zowel interactief als iteratief is en uiteindelijk tijd bespaart en geld oplevert.
- Een robuust proces zorgt ook voor een goede afstemming tussen visie, uitvoering en beheer en laat (maatschappelijke) baten tijdens het gehele proces een rol spelen.

- het vanaf het begin tijdig mobiliseren van kennis (over bouw- en woonrijm maken, grondwater, ondergrond en bouwmaterialen) in het planproces. Deze kennis is vaak op veel plekken aanwezig: door gedegen samenwerking tussen de stakeholders kunnen deze gezamenlijk innovatieve oplossingen voor vragen bedenken.

Het project is financieel mogelijk gemaakt door WINN. Wilt u nadere informatie over klimaatbestendig ontwikkelen en/of de toepassing van sediment, neem dan contact op via e-mail winn@rws.nl

winn is het innovatieprogramma
voor Wateruitdagingen van
Rijkswaterstaat.

Rijkswaterstaat gaat in winn,
samen met kennisinstituut Deltares
en het bedrijfsleven wateruitdagingen
aan. winn inspireert, pakt kansen op
en experimenteert. Zo werken we
aan oplossingen voor de toekomstige
wateropgave. Denkt u mee?
www.rijkswaterstaat.nl/winn

Dit is een uitgave van

Rijkswaterstaat

in samenwerking met



Dit project is uitgevoerd met

TNO

Kijk voor meer informatie op
www.rijkswaterstaat.nl
of bel 0800 - 8002
(ma t/m zo 06.00 - 22.30 uur, gratis)

oktober 2009 | WD1009CP051/F