



Aanleg van de nieuwe waterloop (Snelle Loop) ter hoogte van de Hekker (links) en Landgoed Nederheide.

Half miljoen kubieke meter op de schop in 92 dagen

In het agrarisch gebied bij de Brabantse dorpen Bakel en Milheeze werd in amper drie maanden een grote hoeveelheid grond verzet voor de aanleg van een golfbaan en omleiding van een waterloop van Waterschap Aa en Maas. Na afronding van de werkzaamheden wordt begonnen met de gefaseerde winning van 10 miljoen m³ zand en grind voor industriële doeleinden.

IR. R. LAPPERRE / M. KERKHOFF / W. VERBERS

Het Integraal Gebiedsprogramma Bakel-Milheeze Noord (IGP) is een publiek-private samenwerking tussen Waterschap Aa en Maas, de gemeente Gemert-Bakel en Exploitatie Maatschappij 'De Peelhorst'. Het gehele IGP beslaat een oppervlakte van circa 1.500 hectare. Tegelijkertijd worden tientallen projecten uitgevoerd, waaronder de gecombineerde aanleg van een

golfbaan en een substantiële aanpassing van het bestaande waterhuishoudkundig systeem van het waterschap.

Door goede samenwerking, een integrale benadering en werk met werk maken zijn diverse deelprojecten goed op elkaar afgestemd en was het mogelijk in één werkgang circa 400 hectare agrarisch landschap om te vormen tot een nieuw, waterrijk, recreatief en natuurlijk landschap. De omvang van de uitgevoerde (graaf)werkzaamheden is opvallend voor dit intensief gebruikte agrarische gebied. In amper drie maanden werd ruim 500.000 m³ grond verzet voor de aanleg van een 27-holes golfbaan, de omleiding en herinrichting van beken, het aanleggen van poelen en plassen en het vrijgraven van een bosbeek ter hoogte van Landgoed Nederheide.

3D-terreinmodel

Door de gekozen werkwijze en het gebruik van 3D-terreinmodellen is veel tijd en geld bespaard. Op 17 mei 2009 werd het IGP bekroond

met de jaarlijkse Peeltrofee vanwege onder meer 'de belangrijke bijdrage aan een duurzaam platteland en de goede communicatie'.

Voor de aanleg van de golfbaan, het realiseren van een nieuwe waterloop en het dempen van een deel van de oorspronkelijke waterloop is de totale hoeveelheid grond verzet in 92 dagen: op een gemiddelde dag bijna 5.500 m³ (circa 700 m³ per uur). Om deze hoeveelheid te verplaatsen waren dagelijks ruim 300 transportbewegingen met een dumper (laadvermogen 16 losse m³) nodig. Om het grondverzet zo efficiënt mogelijk te laten verlopen, zijn voorafgaand aan de uitvoering in totaal acht afzonderlijke 3D-terreinmodellen opgezet. Door het combineren van de afzonderlijke modellen was het mogelijk om de optimale inzet van de verschillende grondstromen te bepalen. Met een spreadsheet (algoritme) en handmatige berekeningen zijn de transportafstanden en -volumes geminimaliseerd. Uitgangspunt hierbij waren een gesloten grondbalans en maximale kostenreductie.

Om een bruikbaar 3D-terreinmodel te kunnen construeren, zijn voldoende betrouwbare hoogtemetingen essentieel. De Algemene Hoogtekaart Nederland (AHN) bleek hiervoor onvoldoende nauwkeurig. Verspreid over een gebied van 96 hectare werden tijdens de nulmeting ongeveer 10.000 terreinhoogten gemeten. Op basis van deze ijkpunten zijn met het Australische computerprogramma 12d Model acht digitale terreinmodellen ontwikkeld met elk 3 tot 5 miljoen berekende terreinhoogten. Deze modellen zijn gedurende de gehele aanlegperiode gebruikt en geactualiseerd als dat nodig was.

Om het digitale terreinmodel optimaal te kun-

IN 'T KORT - UITVOERING

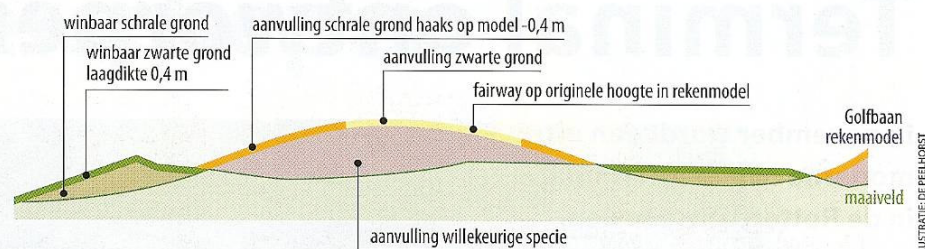
- Integraal Gebiedsprogramma Bakel-Milheeze Noord in uitvoering
- Acht 3D-terreinmodellen helpen bij efficiënt verloop van grondverzet
- Project is voorbeeld van integrale aanpak zoals bedoeld in nieuwe Waterwet
- Virtuele maquette van gebied eigenlijk onmisbaar voor goede communicatie

nen gebruiken, is een spreadsheet gemaakt. Deze sheet bevat onder meer de coördinaten van de werkvakken en de variatie in grondsoorten. Door het model en de spreadsheet te combineren was het mogelijk te berekenen waar welke hoeveelheid en welke bodemsoort ontgraven, getransporteerd en hergebruikt moest worden. Daarbij is geoptimaliseerd om tegelijkertijd het grondverzet en de transportafstand te minimaliseren. Handmatige berekeningen (vergelijkingen) hebben het totale rekenproces vervolmaakt. Het terreinmodel van het eindresultaat is met het programma SiteVision Office geconverteerd naar plaats (x- en y-coördinaat) en hoogte (z-coördinaat). Alle machinisten konden zo zien waar welke grond (en welke hoeveelheid) in het terrein verwijderd of aangevuld moest worden. Ook de ligging van (ondergrondse) infrastructuur was in het GPS-gestuurde terreinmodel ingevoerd.

Integrale benadering

Hoewel de omleiding en herinrichting van de beken Snelle Loop en Esperloop een traject van circa 4 kilometer beslaat, was hiervoor minder dan 10 procent van het totale grondverzet nodig. Daar staat tegenover dat het water letterlijk en figuurlijk het verbindend element vormde tussen de verschillende deelprojecten. Een integrale benadering en zorgvuldige belangenafweging heeft daarbij telkens voorop gestaan.

Het IGP is een voorbeeld van een integrale aanpak zoals bedoeld in de nieuwe Waterwet, die naar verwachting eind 2009 in de Tweede Kamer wordt behandeld. Het waterschap treedt bij de verschillende waterprojecten van het IGP op als wettelijk adviseur, bevoegd gezag en initi-



GRONDSTROMEN

Schematische dwarsdoorsnede van de wijze waarop in de afzonderlijke 3D-modellen met de verschillende grondstromen is gerekend.

atiefnemer. Dat vraagt om een uniforme en heldere denklijn en het verenigen van (soms tegenstrijdige) belangen. Om voldoende draagvlak te creëren, heeft veelvuldig afstemming tussen alle betrokkenen plaatsgevonden. Dat is een tijdrovend proces, maar werpt gedurende de planvormings- en uitvoeringsfase zijn vruchten af.

De diepe breuken in de ondergrond, het grondwater en het oppervlaktewater bleken onlosmakelijk met elkaar verbonden, maar ook met thema's als beekherstel, ontgronding, recreatie en natuur. De nauwe samenwerking tussen technici, beleidsmakers en ontwerpers leverde fraaie en innovatieve concepten op. Zo staat het waterhuishoudkundig systeem van het nieuw ingerichte gebied niet alleen ten dienste van de functies natuur en recreatie, maar ook van de landbouw. De Zuidelijke Land- en Tuinbouworganisatie (ZLTO) heeft in de visie 'Samenwerken aan een duurzaam en veerkrachtig watersysteem voor de toekomst' voorgesteld te onderzoeken of de Bakelse Plassen kunnen dienen als waterreservoir. Gedurende de winterperiode wordt dan overtollig water 'geparkeerd' om in de

droge zomerperiode te benutten. De praktische haalbaarheid van dit voorstel wordt onderzocht. De resultaten worden nog dit jaar verwacht.

Evaluatie

Achteraf beschouwd was een virtuele maquette van het gebied bijzonder bruikbaar geweest. Een maquette geeft een realistische impressie van de toekomstige situatie en van veranderingen in de huidige situatie. Zo was onder meer het afwegen van inrichtingsalternatieven, het geven van voorlichting aan alle betrokkenen en het beantwoorden van vragen waarschijnlijk eenvoudiger geweest. Mogelijk had een dergelijke maquette ook bezwaren op de verschillende (deel)plannen kunnen voorkomen. Bij volgende projecten wordt de inzet van een virtuele maquette daarom nadrukkelijk overwogen.

Rimbaud Lapperre is zelfstandig geohydroloog bij Landslide milieuadviesbureau in Best. Mark Kerkhoff is projectleider bij Waterschap Aa en Maas. Willy Verbers is locatiemanager bij Exploitatie Maatschappij 'De Peelhorst'.



Eindresultaat van de aanpassingen aan het watersysteem: oude situatie (klein inzetje) en nieuwe.

LAND+WATER

VAKBLAD VOOR DE PRAKTIJK VAN CIVIEL- EN MILIEUTECHNICI

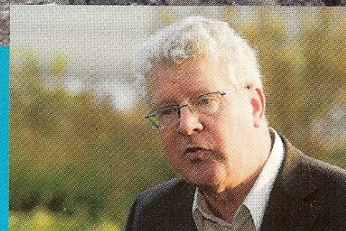
NOVEMBER 2009 • NUMMER 11 • JAARGANG 49

TERREIN GASFABRIEK OP DE SCHOP



DOSSIER

Phrealog-sonde getest voor Nederlandse situatie
Vorming alliantie pakt goed uit bij bodemsanering
900.000 kuub baggerspecie uit Amsterdam-Rijnkanaal



Interview Theo Edelman
Nieuw beleid bodembeheer



Beoordelen huidige bruggen
Norm NEN 8700 geeft lucht

COLOFON

Uitgever van:
Koninklijke BDU Uitgevers B.V.



Uitgever
Ton Roskam

Adjunct uitgever
Wiljo Klein Wolterink

Hoodredacteur Vak- en Publieksmedia
Peter Vorstenbosch

Hoofredacteur
Ing. Bas Keijts
E-mail: b.keijts@bdu.nl
Redactieadres: Adrianus van Driellaan 30,
2493 BR Den Haag
tel. 070 3175766

Eindredacteur
Jan Verberne

Redactiemedewerkers
Jeroen Bezem
Jaap Faber
Teus Molenaar
Peter Urbanus

Illustraties
Erwin Suvaal

Vormgeving
Walter Bouwman (Giesbers, Didam)

Redactie-adviescommissie
ir. Pieter Huisman, waterbouw (voorzitter)
drs. ing. Henk van Zoelen, bodembeheer
ing. Walter Gerritsen, wegenbouw
dr.ir. Govert Geldof, waterhuishouding
mw. ir. Désirée Anink, afvalwater en riolering
ing. Henk van der Werff, kabels en leidingen
drs. Wouter van Schelt, ondergrondse constructies

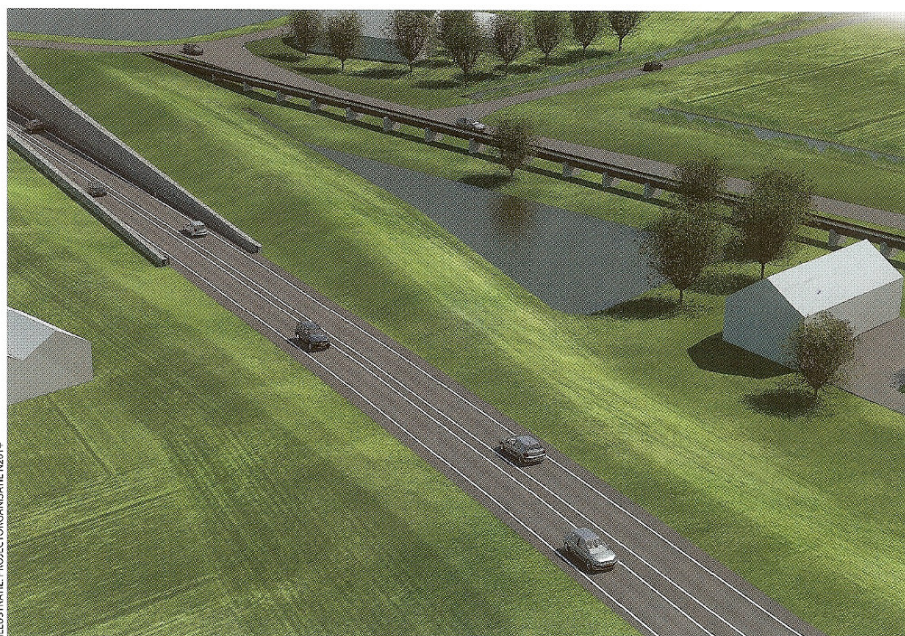
Administratie/abbonementen:
Koninklijke BDU Uitgeverij B.V.
Postbus 67 3770 AB Barneveld
Telefoon: 0342 – 494 844
Fax: 0342 – 494 299
E-mail: abonnementen@bdu.nl

Abbonementen
Jaarabonnement € 111,41,- excl. BTW
Jaarabonnement KIVI NIRIA-leden en leden VVA
€ 54,75 incl. BTW
Jaarabonnement studenten
€ 48,90 incl. BTW
Abbonementen kunnen ieder moment ingaan en worden na afloop van de opgegeven abonnementsperiode automatisch verlengd. Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk, twee maanden voor einde van de lopende abonnementsperiode.

Advertentieverkoop
Bert Hendriksen
Telefoon: 0342 494 841
E-mail: b.hendriksen@bdu.nl

Technische realisatie
Koninklijke BDU Grafisch Bedrijf B.V.

Reproductie
Niets uit deze uitgave mag zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever worden openbaar gemaakt of verveelvoudigd.



ILLUSTRATIE: PROJECTORGANISATIE NZH

In Nederland vallen korte tunnels in het grijze gebied van de wet, omdat de Wet tunnelveiligheid hierop niet van toepassing is. Voor het ontwerp van het aquaduct Amstelhoek is vroegtijdig overleg gevoerd met het bevoegd gezag en hulpdiensten om het veiligheidsniveau te bepalen.



FOTO: GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM



FOTO: LANDSLIDE

Veel Rotterdamse bruggen voldoen niet volledig aan de nieuwste technische normen. Gemeentewerken Rotterdam inventariseert de problemen bij de diverse generaties bruggen en schakelt van reactief naar rationeel beheer en onderhoud.

Het aantal wijstgebieden, waar ijzerrijk grondwater aan de oppervlakte komt, is de afgelopen decennia afgenomen, verdroogd of aan het zicht onttrokken. Geohydrologisch onderzoek vergroot het inzicht in het verschijnsel en ondersteunt maatregelen die leiden tot wijstherstel.

(Advertentie)

Bereken de Carbon Footprint
van uw bodemsanering met onze
Calculator via www.hmvt.nl !

hmvt

Hannover Milieu- en Veiligheidstechniek B.V.