

GEOKUNST

Onafhankelijk vaktijdschrift voor gebruikers van geokunststoffen

9^e jaargang - nummer 2
April 2007

Artikelen

**Hoog gefundeerde
landhoofden op
gewapende grond in
de N242 Alkmaar**

**Kosteneffectieve
reconstructie van de
verzakte N475
in 14 dagen**



Kosteneffectieve reconstructie van de verzakte N475 in 14 dagen

dr.ir. M. Duškov
Infra Delft bv

ing. D.H. Smits
Dura Vermeer Infrastructuur bv

SAMENVATTING

De circa 3 km lange N475 bij Ouderkerk aan den IJssel is in de loop der jaren 80 á 90 cm gezakt. De provincie Zuid-Holland wilde de bouwwereld stimuleren om met een kosteneffectieve kwaliteitsoplossing te komen voor de reconstructie van de weg. Naast het ontwerp en de reconstructie moet de aannemer de komende 20 jaar ook voor het onderhoud zorgen. Het winnende ontwerp bewijst dat implementatie van aanzienlijke hoeveelheden EPS de meest kosteneffectieve oplossing kan bieden. Bovendien kon de aannemer de wegreconstructie grotendeels binnen een recordtijd van slechts 14 werkdagen realiseren.

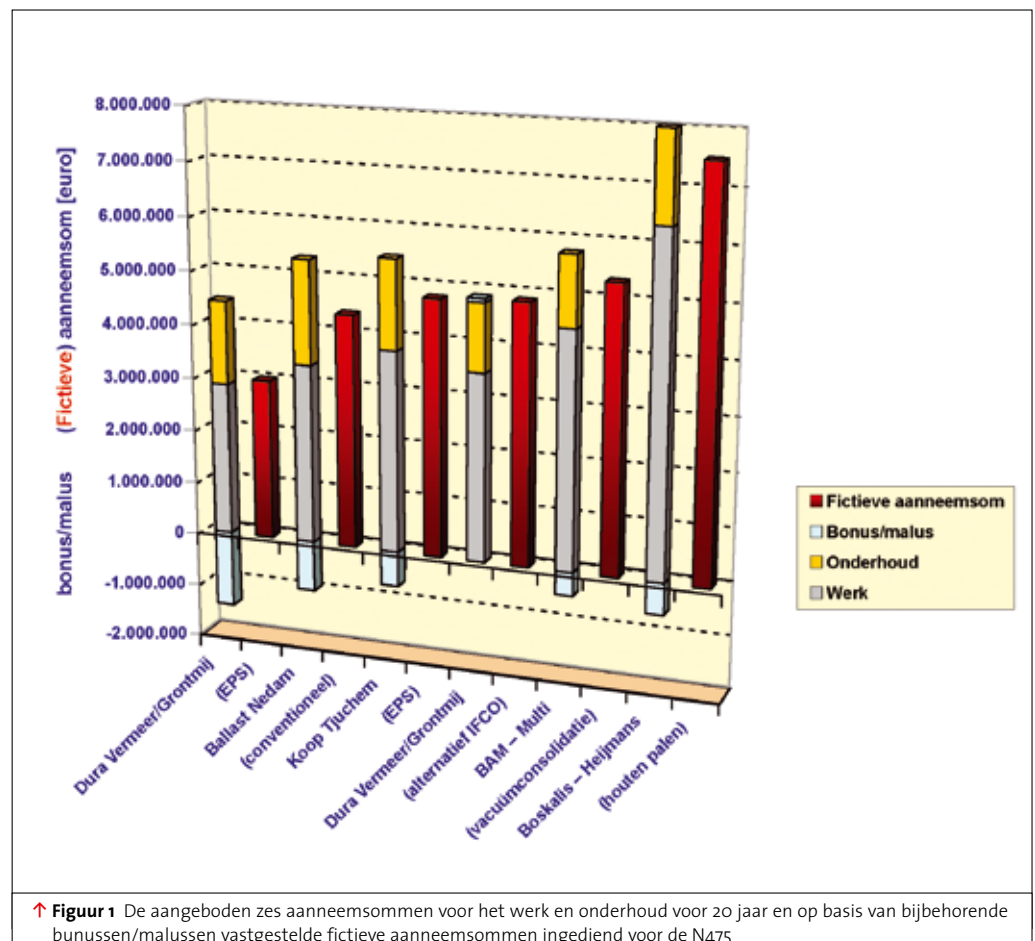
Het artikel is gebaseerd op de casestudie van de recentelijk gereconstrueerde verzakte N475, gebaseerd op Design, Construct & Maintain contract.

INLEIDING

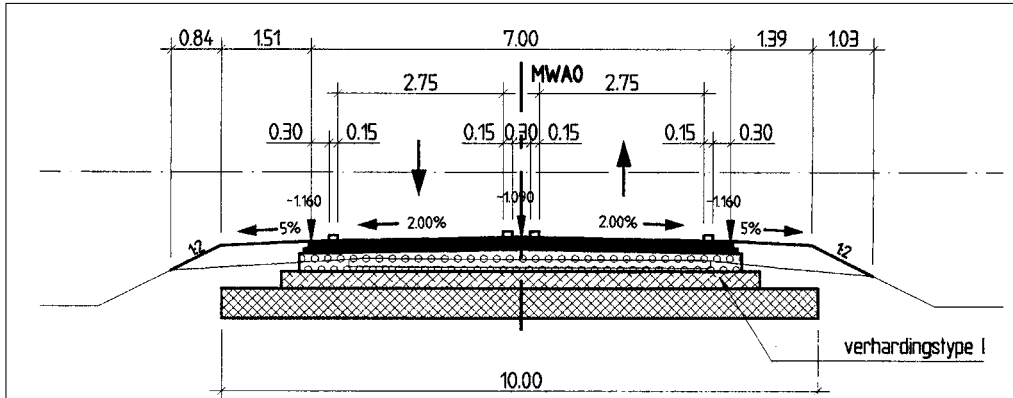
Om meer inzicht en daarmee onderbouwing van de financiële consequenties te krijgen betreffende verschillende wegebouwmethoden op slappe ondergrond, heeft InfraDelft een casestudie op de recentelijk compleet gereconstrueerde N475 verricht. De weg ligt bij Ouderkerk aan den IJssel en is in de afgelopen 15 jaar tachtig á negentig centimeter gezakt. In belang van de bereikbaarheid en de logistieke functie heeft de provincie Zuid-Holland zich in 2005 voorgenomen de gebiedsontsluitingsweg te reconstrueren.

DC&M-CONTRACT MET FUNCTIONELE EISEN

Het betreft een Design, Construct & Maintain (DC&M) contract waarbij de winnende opdrachtnemer (de combinatie Dura Vermeer/Grontmij), naast het ontwerp en de reconstructie, de komende 20 jaar ook verantwoordelijk is voor het onderhoud. Bij de gunning heeft de provincie het tot een minimum beperken van de overlast voor omwonenden en weggebruikers als een zwaarwegende factor bestempeld. Verder gold een restzettingseis van maximaal 100 millimeter voor de komende 30 jaar. De provincie wilde hierdoor optimaal gebruik maken van de aanwezige kennis en innovatie-



↑ **Figuur 1** De aangeboden zes aanneemsommen voor het werk en onderhoud voor 20 jaar en op basis van bijbehorende bunussen/malussen vastgestelde fictieve aanneemsommen ingediend voor de N475



↑ **Figuur 2** Dwarsprofiel van gerealiseerde lichtgewicht wegconstructie van de N475 met een 0,5 m dikke en 10 m brede EPS-laag

kracht in de markt. De aanbestedingsvorm stimuleert namelijk de bouwwereld om met een kosteneffectieve kwaliteitsoplossing te komen.

Het project is om meerdere redenen representatief. Ten eerste gaat het om een reconstructie van een 3 km lang weggedeelte, dus qua omvang een behoorlijk werk. Ten tweede bestaat de ondergrond langs het tracé uit een pakket van >10 m samendrukbare veen- en kleilagen, veel voorkomend in grote delen van het land. Ten derde moesten de aanbestedende partijen bij de bouwmethodiekeuze rekening houden met zowel bouw- als onderhoudskosten. Ten slotte mochten de geselecteerde gegadigden binnen een grotendeels functioneel programma van eisen voor creatieve ontwerp oplossingen kiezen en zijn ze gestimuleerd om met wijzigingen in het aanbestedingsdossier te komen.

AANBESTEDINGSPRIJZEN

De geselecteerde gegadigden en aangeboden prijzen voor het werk en onderhoud (=aanneemsommen) zijn in *Figuur 1* weergegeven. Naast de aanneemsommen bevinden zich in de figuur eveneens de bijbehorende bonussen/malussen (gebaseerd op € 5.000 per elke dag snellere uitvoering dan de voorgeschreven referentieduur van 214 dagen). Conform de aanbestedingsprocedure is het werk gegund op basis van afgeleide fictieve aanneemsommen (=aanneemsom ± bijbehorende bonus/malus).

Het winnende ontwerp maakte gebruik van ca. 15.000 m³ EPS-blokken. Van de resterende gegadigden is als tweede geëindigd de variant die gebaseerd is op een zogenaamd poldermodel met ontgravingen tot 1 m en gebruik van conventionele ophoogmaterialen. De initiële

kosten (=bouwkosten + verkeersmaatregelen) van de winnende oplossing zijn 80% van de kosten van het zogenaamde poldermodel en minder dan de helft van de duurste variant. Voor de aanneemsom (=initiële + onderhoudskosten) gelden soortgelijke verhoudingen terwijl de fictieve aanneemsom (=aanneemsom ± bonus/malus) 70% van het poldermodel en slechts 40% van het duurste alternatief bedroeg.

ONTWERP

De gerealiseerde EPS-constructie is gebaseerd op het evenwichtprincipe. Voor het aanleggen van deze constructie is eerst de bestaande verharding en fundering (deels) verwijderd (ontlasting). Vervolgens zijn de EPS-blokken met daarop de verhardingsopbouw aangebracht (belasting). Getracht werd de belastingtoename op de ondergrond te minimaliseren. Om aan de restzettingseis te voldoen moest conform de resultaten van de zettingsberekeningen de belastingtoename van de weg beperkt blijven tot circa 3 kN/m² (= eigen gewicht verhardingsconstructie inclusief EPS-laag min het gewicht ontgraven oude verhardingslagen en ondergrond).

Het dwarsprofiel van de afgelopen zomer gerealiseerde lichtgewicht wegconstructie van de N475 is 1 m breder dan de oorspronkelijke weg. Het EPS kon vanuit praktisch oogpunt maximaal tot 0,20 m beneden de grondwaterstand (aangehouden op NAP-2,26 m) worden aangebracht over een breedte van 10 m.

UITVOERING

Om de bonus/malusregeling optimaal te benutten is gekozen voor een absoluut minimale bouwtijd. Zo is de weg grotendeels in slechts 14 kalenderdagen aangelegd. De werkzaamheden zijn conform de planning verlopen ondanks het uitzonderlijke slechte weer. Het uitvoeringsteam kampte met de slechtste augustusmaand in vijftig jaar. De casestudie wijst er op dat voor alle andere ophoogalternatieven, of het nu ging om een zettingversnellende methode met vacuümconsolidatie, het zogenaamde poldermodel, of de wegaanleg onderheid op houten palen (met betonplangers), meer tijd werd geraamd.

De aanvoer en het ruimtegebrek voor de opslag van EPS-blokken wist de aannemer eenvoudig en tegelijkertijd ingenieus op te lossen. De vrachtwagens reden over de oude N475 om



↑ **Foto 1** Werk in uitvoering tijdens de reconstructie van de N475 – Zijdedeg met in de sloten de tijdelijk opgestapelde EPS-blokken

langs het tracé de EPS te lossen. Daarbij is gebruik gemaakt van het drijvend vermogen van het EPS en de wijde sloten aan beide kanten langs de N475; de blokken zijn tijdelijk direct op het water gelegd

Ondanks circa 0,20 m lagere ligging van de onderkant ten opzichte van het polderpeil konden de EPS-blokken toch in den droge gelegd worden. Dat is gelukt door de bermen tijdens de ontgravingen intact te laten en snel te werken. Vanwege de aanwezige bermen is de lokale freatische lijn tijdelijk onder het polderpeil gebleven (zie *Figuur 2*).

CONCLUSIE

De uitgevoerde casestudie heeft aangetoond dat bij de aanleg van wegen op slappe grond lichtgewicht constructies met EPS zeer kosteneffectief kunnen zijn. Deze conclusie ondersteunt de bevindingen uit de, vorig jaar, door InfraDelft en TNO (zie Geokunst nummer 3 uit juli 2006) uitgevoerde kwantitatieve kostenvergelijkingen van alternatieve ophoogmethodieken.



↑ **Foto 2** Werk in uitvoering tijdens de reconstructie van de N475