



Dubai durft

VOOR DE KUST VAN DUBAI IS HET OPSPUITEN VAN HET DERDE EN GROOTSTE PALMEILAND DEIRA IN VOLLE GANG. OPNIEUW VERZORGEN INGENIEURSBUREAU ROYAL HASKONING EN BAGGERBEDRIJF VAN OORD DE AANLEG. HET ARABISCHE STADSTAATJE AAN DE PERZISCHE GOLF MOET DE KOMENDE TWINTIG JAAR GROEIEN VAN 1,6 NAAR TIEN MILJOEN INWONERS. 'BINNEN EEN STRAAL VAN VIER UUR VLIEGEN BESTAAT GEEN SOORTGELIJKE BESTEMMING.'

OP DE KADE VAN DE DUBAI CREEK zijn bemanningsleden druk bezig hun *dhow*s vol te laden. Ze tillen de meest uiteenlopende handelswaar aan boord van deze oude, houten vrachtschepen: flatscreens, matrassen, airco's, kleren en autobanden. Als er echt niets meer bij past, gaan de *dhow*s met hun lading via de Perzische Golf op weg naar landen als Iran, Pakistan en India. Het tafereel vormt een bijzonder contrast met de glimmende SUV's, BMW's en Mercedesen die langs de moderne kantoorgebouwen en luxe hoteltorens aan de waterkant rijden.

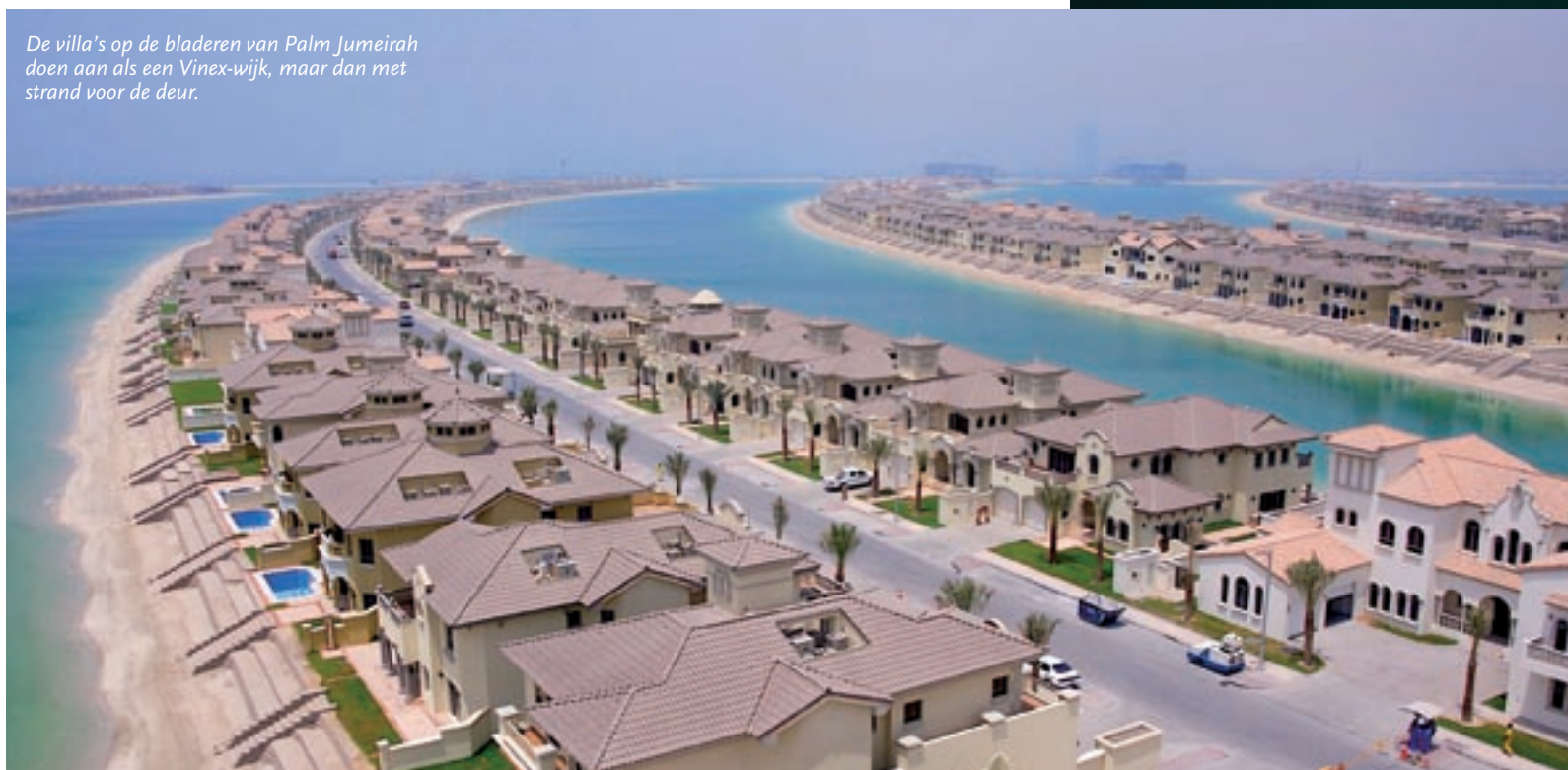
Veertig jaar geleden vormde deze kreek het hart van Dubai, een stoffig woestijnstadje

dat leefde van de handel. De ontdekking van olie in 1966 bracht de ommekeer. Inmiddels telt het stadstaatje in de Verenigde Arabische Emiraten 1,6 miljoen inwoners, en dat moeten er in 2030 maar liefst tien miljoen zijn. De bouwwoede in het sjeikdom is dan ook ongekend: op dit moment zijn er vijfhonderd wolkenkrabbers in aanbouw en bestaan er plannen voor nog eens tweeduizend torens. Voor de kust liggen reeds twee eilanden in de vorm van een palmboom, worden een derde palm en een scorpioenstaart opgespoten, en nadert The World, een eilandengroep die de wereldkaart symboliseert, voltooiing.

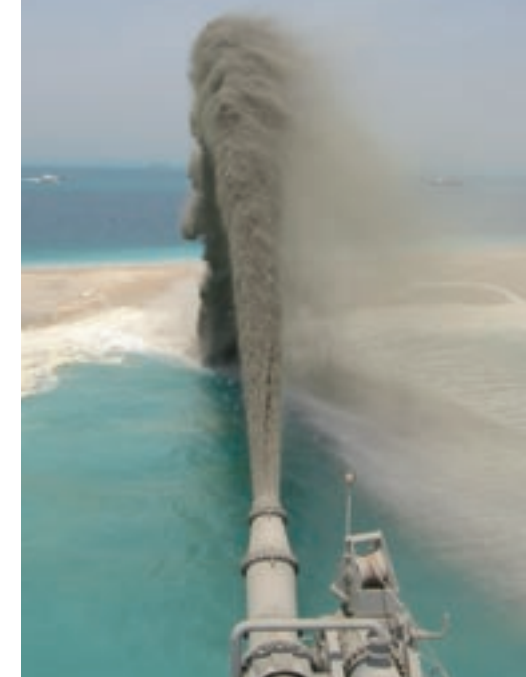


Groenland diende als showmodel van eilandengroep The World, tot een enthousiaste kijker het eiland kocht.

De villa's op de bladeren van Palm Jumeirah doen aan als een Vinex-wijk, maar dan met strand voor de deur.



Een sleephopperzuiger van Van Oord aan het werk in The World.



Het idee voor het eerste palmeiland kwam van de heerser van Dubai, sjeik Mohammed bin Rashid Al Maktoum, zelf. De olievoorraad van Dubai is, zeker in vergelijking met die van buuremiraat Abu Dhabi of Saudi-Arabië, beperkt en bijna op. De sjeik besloot in te zetten op toerisme en het oliegeld daarvoor aan te wenden. Hij riep projectontwikkelaar Nakheel (het Arabische woord voor palm) in het leven, die in 2001 startte met de aanleg van het eerste kunstmatige eiland, Palm Jumeirah.

STRAND

In het verkoopcentrum van Nakheel, dat naast de toegangsbrug van de palm ligt, noemt directeur Hamza Mustafa de zon en het strand de sterke punten van Dubai. 'De kustlijn heeft slechts een lengte van 70 km, maar is met kunstmatige eilanden uit te breiden. De vorm van een palmboom is niet alleen symbolisch, maar levert ook het meeste strand op.' Palm Jumeirah maakte de kustlijn

van Dubai bijna twee keer zo lang: het palmeiland beschikt over 60 km strand. De andere eilanden voor de kust voegen daar nog eens ruim 500 km aan toe.

Om te voorkomen dat golven het opgespoten zand wegspoelen riep Nakheel de hulp in van het Nijmeegse ingenieursbureau Royal Haskoning. 'Nederlanders zijn gewoon de beste waterbouwers', verklaart Mustafa. Royal Haskoning ontwierp een golfbreker van 11 km lang die als een halve maan om de palmboom ligt. 'Eigenlijk is het een rechthoekig rechtaan zeewering', wijst ir. Ronald Stive vanuit een taxi wanneer die de toegangsbrug van het palmeiland oprijdt. 'Nakheel had een paar aanvullende eisen: de golfbreker moest laag zijn om vrij uitzicht te garanderen en moest uit de natuurlijke materialen zand en rots bestaan.' Desondanks valt het eilandgevoel bij Palm Jumeirah in werkelijkheid een beetje tegen. Als de taxi de stam oprijdt, is de zee door alle hoogbouw niet eens te zien. De bladeren



FOTO: HANRECH



ILLUSTRATIE: ROYAL HASKONING

KENGETALLEN	
NAAM	toegangsbrug Palm Jebel Ali
LENGTE	450 m
BREEDTE	40 m
HOOGTE	150 m
OPLEVERING	2010
KOSTEN	€ 70 mln

De toegangsbrug tot het tweede palmeiland Jebel Ali moet zorgen voor meer eilandgevoel dan bij Palm Jumeirah het geval is (inzet).

van de palm doen aan als Vinex-wijken waar de villa's zij aan zij staan, met weliswaar een strandje voor de deur, maar uitzicht op de 200 m brede golfbreker waarop dertig hotels komen. Welbeschouwd is Palm Jumeirah op dit moment ook geen echt eiland, omdat de stam nog verbonden is met het vasteland. Er is extra zand opgespoten om het bouwen van de toegangsbruggen te vergemakkelijken. Als de constructies gereed zijn, wordt het zand weer afgegraven.

Projectontwikkelaar Nakheel had voor het volgende palmeiland Jebel Ali, dat twee keer zo groot is als Palm Jumeirah, een imposante entree in gedachten. Royal Haskoning won de uitgeschreven prijsvraag met een ontwerp voor een tuibrug. De constructie heeft twee pylons van 150 m hoog en overspant een lengte van 450 m. 'Het wegdek van twee keer vier rijstroken hangt als een soort hangmat in de kabels, vrij van de pylons', zegt verantwoordelijk architect ir. Syb van Breda, die de Amsterdamse vestiging van Royal Haskoning een jaar geleden permanent verruilde voor die

in Dubai. 'De brug moet een icoon worden, net als bijvoorbeeld de Golden Gate Bridge in San Francisco.' Op dit moment is het ingenieursbureau bezig met het uitwerken van het detailontwerp.

'Over een halfjaar moet de brug in aanbouw zijn', laat Van Breda weten. 'De eerste auto's rijden in 2010 over de constructie, die dan waarschijnlijk nog niet is uitgegraven.' Want ook voor het bouwen van deze brug wordt tijdelijk land aangelegd. 'De landstrook krijgt een breedte van 150 m, zodat het bouwverkeer voor de villa's op het eiland er ook gebruik van kan maken.'

MALEDIVEN

Om toch ook een echte eilandbestemming in Dubai te creëren besloot Nakheel driehonderd eilandjes in de vorm van de wereldkaart aan te leggen, op zo'n 4 km uit de kust. 'The World moet de look-and-feel krijgen van de Malediven', vertelt Mustafa van Nakheel. 'Daarom is de eilandengroep alleen per schip of helikopter te bereiken.'

Vanaf het verkoopcentrum van Nakheel duurt een vaartochtje naar The World twintig minuten. Via Noord-Amerika en de Atlantische Oceaan bereikt de boot Groot-Brittannië, om daar bij een tijdelijke steiger aan te leggen. Het eiland is nog niet veel meer dan een zandplaat van ongeveer 2,2 ha, met een prijskaartje van 33 miljoen dollar (23 miljoen euro). In de verte is Groenland te zien, het enige eiland dat al is bebouwd en vol staat met palmbomen. Nakheel gebruikte het als showmodel, maar kreeg anderhalf jaar geleden een bod van een kijker dat de projectontwikkelaar naar eigen zeggen niet kon weigeren. Sindsdien kunnen mogelijke kopers voor bezichtigingen alleen terecht op de hoop zand die Engeland moet voorstellen.

Ook bij The World tekende Royal Haskoning voor het ontwerp van de zeewering. 'Vanwege de vergelijking met de Malediven wilde Nakheel dat de golfbreker helemaal niet te zien zou zijn', vertelt Stive. 'Dat gaat echter niet vanwege de Shamal, een sterke noordwestenwind boven de Perzische Golf. Een kunstrijf dat volledig onder water ligt, kan de



FOTO: HANRECH

door de Shamal veroorzaakte golven niet voldoende remmen.' Royal Haskoning is er wel in geslaagd een rif te ontwerpen dat slechts 3 m in de hoogte en 9 m in de breedte boven laagwater uitsteekt. 'Maar liefst 90 % van de constructie bevindt zich onder water. Het rif is platter dan een traditionele golfbreker. Op de zeebodem is het 175 m breed om vervolgens in drie stappen omhoog te lopen. De golf struikelt op de eerste verhoging en breekt vervolgens

op een 30 m lang plateau op een diepte van 2,5 m. Daar raakt de golf het grootste deel van zijn energie kwijt. Ten slotte spat de golf uit een op de bovenkant van het rif. Golven van 5,5 m zijn na het passeren van het kunstrijf nog maar 0,8 m hoog.' Om dat te illustreren vaart de boot na het verlaten van Engeland door een van de zes doorgangen in het 26 km lange rif. Ondanks de kalme zee is het verschil in golfslag meteen voelbaar.

Inmiddels heeft Royal Haskoning in Dubai honderden kilometers zeewering ontworpen. Het laatste project is het derde palmeiland Deira. Toch is ook deze golfbreker weer een uitdaging, vindt Stive. 'De palm ligt veel verder de zee in, waardoor de golfcondities veel zwaarder zijn. De omstandigheden verschillen per landaanwinningproject. Daarom moet een zeewering elke keer opnieuw worden ontworpen en doorgerekend. Dat is soms lastig uit te leggen aan de klant.' De golfbrekers van Palm Deira krijgen een totale lengte van maar liefst 97 km; het eiland zelf wordt met een lengte van 12,5 km en een breedte van 7 km ook veruit het grootste.

Voor het opspuiten van het eiland is 1,1 miljard m³ zand nodig, drie maal de hoeveelheid voor de Tweede Maasvlakte in Rotterdam en tien keer die van Palm Jumeirah. Het Nederlandse baggerbedrijf Van Oord is sinds twee jaar 24 uur per dag, zeven dagen per week bezig met de aanleg. Vlakbij de Dubai Creek is reeds een grote zandvlakte uit zee opgerezen.

MONDKAPJES

Vanaf een toegangspoort markeren olievaten de weg naar een aantal bouwketen. De bewakers bij de poort dragen mondkapjes, tegen het opwaaiende zand. In het tijdelijke kantoor van Van Oord wijst Martin Smouter, projectmanager Palm Deira, op een kaart aan wat de stand van zaken is. 'Op dit moment is 27 % van de landwinning gereed en 15 % van de kustverdediging gerealiseerd. We zijn begonnen met het opspuiten van een aantal buitenkanten, om een veilig werkgebied te creëren en erosie zo veel mogelijk te voorkomen zolang de golfbreker nog niet klaar is. Die aanpak conflicteert wel eens met de wensen van de klant, die zo snel mogelijk een groot bouwbaar oppervlak gereed wil hebben. We verwachten de eerste twee deeleilanden in het tweede kwartaal van 2008 op te leveren.'

Het benodigde zand haalt de baggeraar van de bodem van de Perzische Golf, hoewel de woestijn meer voor de hand lijkt te liggen. 'Dat zand is absoluut niet geschikt', roept Smouter uit. 'Omdat het door de wind is geschuurd, zijn de korrels fijn en rond, en daardoor niet draagkrachtig. Zand uit de zee is hoekiger, waardoor het steviger is en geschikt als bouwgrond.' Sleephopperzuigers gaan tot 70 km uit de kust om dat zand te winnen. 'We halen slechts een dun laagje van de zeebodem af, zo'n 80 cm tot 2 m.'

Na Palm Jumeirah en The World is het

Op de foto is goed te zien dat het kunstrijf een luwe zone creëert voor eilandengroep The World.

aanleggen van kunstmatige eilanden voor Van Oord routinewerk. Het opspuiten verschilt dan ook niet van de

vorige landaanwinningprojecten. 'Palm Deira is wel het klapstuk', vindt Smouter. 'Vanwege de schaalgrootte kunnen we het proces optimaliseren.' Zo blijven twee van de in totaal tien grote sleephopperzuigers die continu in bedrijf zijn, in de gebieden met winbaar zand liggen. 'Dat is nog nooit eerder gedaan. Normaal gesproken zuigen die schepen zand op, varen naar de bestemming en brengen het daar aan. Nu vervoeren bakken het zand van het wingebed naar het palmeiland.'

Die bakken dumpen het zand via bodemdeuren op de gewenste locatie, waar het water tot 23 m diep kan zijn. Als de bakken er niet meer overheen kunnen varen, nemen de sleepzuigers het weer over. Het opspuiten gaat net zolang door tot het eiland een niveau van +4,5 DMD (Dubai Municipality Datum, het Dubaise equivalent van het NAP) bereikt. 'Dat is ongeveer 2,5 m boven hoogwaterniveau', geeft Smouter aan. 'Alleen het topje van de palmboom komt vanwege de Shamal op +5,5 DMD te liggen, ofwel 3,5 m boven de hoogste waterstand.'

Het zand is redelijk betrouwbaar te bebouwen, stelt Smouter. Dubai ligt echter in een aardbevingsgevoelig gebied, waardoor extra maatregelen noodzakelijk zijn. 'Daarom passen we *vibrocompaction* toe: met trilnaalden verdichten we het zand. Het schudden verkleint de holle ruimtes tussen de zandkorrels, waardoor het compacter en steviger is.'

De aanlegmethode is dan misschien niet gewijzigd, aan het oorspronkelijke ontwerp van Palm Deira is op basis van de ervaringen met de andere eilanden wel het een en ander

'Woestijnzand is absoluut niet geschikt voor de eilanden'



In Dubai zijn vijfhonderd torens in aanbouw.

veranderd. Zo heeft palm nummer drie geen doorlopende stam. De waterkwaliteit in de 'oksels' bij Palm Jumeirah bleek te wensen over te laten. Pompen moeten er nu voor gaan zorgen dat verversing van het water tien in plaats van veertig dagen duurt. Bij Palm Deira komt in de golfbreker een aantal openingen, zodat het water straks probleemloos kan doorstromen. 'Op deze schaal zou stilstaand water pas echt narigheid geven', stelt Smouter.

'De klant probeert bij Palm Deira het zandgebruik te optimaliseren', vervolgt hij. 'Daarom heeft het eiland minder, maar bredere palmbladeren dan in het oorspronkelijke plan. Op die manier is met dezelfde hoeveelheid zand meer bebouwbaar oppervlak te creëren. Op de 400 m brede bladeren is straks ook plaats voor een binnenrij met villa's.' Van Oord zal Palm Deira in 2013 opleveren. Drie

jaar later moeten de eerste bewoners hun intrek nemen in de villa's en appartementen op het palmeiland, dat in totaal 1,2 miljoen mensen kan huisvesten.

BOUWVAKKERS

De grote vraag is natuurlijk wie op al die eilanden en, niet te vergeten, in alle nieuwbouw op het vasteland moeten gaan wonen. Vooralsnog lijkt de groei van Dubai niet te stoppen: maandelijks vestigen 30 000 mensen zich in het emiraat. Dat heeft overigens vooral te maken met de gigantische bouwactiviteit. Het merendeel van de buitenlanders, die 80 % van de bevolking uitmaken, zijn Indiase bouwvakkers. Zij behoren niet tot de doelgroep die sjeik Mohammed voor ogen had. Voor slechts zevenhonderd dirham (130 euro) per maand zorgen zij dat de werk-

zaamheden aan de wolkenkrabbers in Dubai dag en nacht doorgaan.

Toeristen komen ook in groten getale: in 1991 bezochten 600 000 mensen het emiraat, in 2006 waren dat er al 6,5 miljoen. Het einde is nog lang niet in zicht, stelt Mustafa van Nakheel. 'Binnen een straal van vier uur vliegen wonen 1,2 miljard mensen en bestaat geen soortgelijke bestemming.' Hij maakt zich absoluut geen zorgen of de mensen blijven komen. De wereld reageerde tenslotte ook sceptisch toen de sjeik de plannen voor het eerste palmeiland bekendmaakte. 'De vierduizend villa's en appartementen op Palm Jumeirah waren binnen 72 uur verkocht.'

Het invliegen van alle mensen, zowel inwoners als toeristen, vormt in elk geval geen probleem. De nationale luchtvaartmaatschappij Emirates Airlines heeft vorig maand een order geplaatst bij Airbus voor zeventig A350's en elf A380's om de toch al niet onaanzienlijke vloot uit te breiden. Daarnaast heeft de maatschappij ook twaalf Boeing 777's besteld. In de woestijn is een gloednieuwe luchthaven in aanbouw, met zes parallelle landingsbanen. Dubai World Central International Airport krijgt een capaciteit van 120 miljoen passagiers per jaar en zal bij oplevering in een klap het grootste vliegveld van de wereld zijn.

De bevolkingsgroei heeft wel desastreuze gevolgen voor het verkeer in de woestijnstad, dat nu eigenlijk al de hele dag vaststaat. Zowel

'Palm Deira is het klapstuk'



Een impressie van Palm Deira, het derde en grootste eiland in de vorm van een palmboom voor de kust van Dubai.



Een impressie van de toekomstige kustlijn van Dubai met, in volgorde van voltooiing, de eilanden. Ook zijn het Arabian Canal en de Burj Dubai, de hoogste toren ter wereld, aangegeven.

personenwagens als benzine zijn goedkoop, waardoor bijna iedereen een auto heeft. In Dubai is ook nauwelijks openbaar vervoer: mensen zonder eigen auto verplaatsen zich per taxi. Sjeik Mohammed beseft dat mensen de auto uit moeten en richtte daarom twee jaar geleden de Roads and Transport Authority (RTA) op. De RTA heeft snel gehandeld en legt in recordtempo een metronetwerk aan: vorig jaar is de constructie van de vier lijnen gestart, in 2009 moeten ze in gebruik zijn. De bouw lijkt op schema te liggen. Door het hele emiraat loopt inmiddels een betonnen viaduct voor de metro, in verschillende fasen van gereedheid.

Als aansluitende verbinding op de metro gaan veerboten over de Dubai Creek varen. Al in 2009 moeten zeven vaartuigen op jaarbasis 2,8 miljoen passagiers vervoeren. Ook hier is Royal Haskoning actief: het bureau ontwerpt vier terminals voor de ferry's. 'Ze krijgen een vliegveldachtige uitstraling', vertelt architect Van Breda. 'Door ze te voorzien van dikke muren en speciale daken is in de zomer, wanneer de temperatuur kan oplopen tot 50 °C, minder koeling nodig.' Met dat soort hitte is een aangenaam binnenklimaat

een belangrijke voorwaarde voor succes van openbaar vervoer. Dat is ook de reden dat de RTA overal in Dubai bushokjes met airco aan het plaatsen is.

KANAAL

In een later stadium wil de RTA het watertransportsysteem uitbreiden en inzetten om ook de eilanden voor de kust te ontsluiten. 'Als de veerdienst op zee actief is, rekenen we op 25 miljoen passagiers per jaar', aldus een woordvoerder van de RTA. Royal Haskoning heeft een infrastructuurplan gemaakt voor Palm Deira. 'Dat is noodzakelijk', geeft Van Breda aan. 'Het derde palmeiland grenst aan de oude stad, waar met name de bruggen over de Dubai Creek nu al een bottleneck vormen. Als daar nog eens 1,2 miljoen mensen bijkomen, ontstaat er een echt verkeersinfarct.' Blikvanger van het plan is het Eye of Dubai, een verkeersknooppunt op zee met aanlegplaatsen voor de ferry's en de cruiseschepen, een metrostation, helikopterplatform en tienduizend parkeerplaatsen.

Voorlopig is Royal Haskoning dus nog wel even bezig in Dubai. 'De landaanwinningprojecten lopen voor ons tot 2010', geeft Stive

aan, 'maar de spin-off genereert nog zeker tien tot twintig jaar werk.' Ook Van Oord is nog niet weg uit het emiraat. 'Nadat een eiland is opgeleverd, is er nog werk te doen. Bij Palm Jumeirah bijvoorbeeld worden we nog regelmatig ingeschakeld voor het opspuiten van een extra stukje strand.' Wellicht is daarnaast voor Van Oord een rol weggelegd bij de aanleg van het Arabian Canal, een waterweg van 75 km dwars door de woestijn om nog meer waterfront te creëren. 'Nakheel is gecharmeerd van Royal Haskoning en Van Oord als partners, en merkvast', zegt Smouter. 'Maar', merkt Stive op, 'een westerse expat moet zich wel weten te gedragen. Werken in Dubai is niet voor iedere Nederlander weggelegd.' Dat ondervond een van zijn collega's, die na in het openbaar commentaar te hebben geleverd op zijn Arabische opdrachtgever linea recta met het vliegtuig terug naar Nederland kon. 'Je bent en blijft hier een gastarbeider.'

'Je bent en blijft een gastarbeider'

● www.royalhaskoning.com
www.vanoord.com
www.nakheel.com