

## anol in Britse benzine

BP Biofuels gaat in Groot-Brittannië beperkt aantal pom-pom-zine aanbieden die g-d is met butanol s. Butanol heeft een energiedichtheid dan en is veel minder rend, waardoor het porteerd kan worden staande benzinelei-nen in benzinetanks. eel is echter dat uit f suikerbieten veel

minder butanol gewonnen kan worden dan ethanol, omdat butanol de bacteriën die voor de fermentatie zorgen vergiftigt. BP werkt daarom samen met de DuPont aan de ontwikkeling van bacteriën die wel bestand zijn tegen hoge concentraties butanol. BP en DuPont willen in 2009 in Engeland een demonstratie-fabriek openen waarin butanol gewonnen wordt uit mais. (tz)

## mpas op hol door metaal

MART Op het London-vel-d London City ra-menten in de cock-uts kwijt. Vooral het moet het ontgelden naar liefst 97 graden en gevolg van de veveelheid oud ijzer der oude oliepijplei-nder de kop van de n. De luchthaven is d op de plaats van de ven.

Vooraf bij het gedeelte waar de toestellen moeten keren en wachten is de storing groot. Vrijwel alle vliegtuigen die het vliegveld gebruiken, hebben last van storingen. Vooral bij het vertrekken bij slecht zicht is een niet goed werkend kompas gevaarlijk. De vliegers kunnen een totaal andere richting uitvliegen dan ze denken. Besloten is nu om zoveel mogelijk van het oud ijzer weg te halen. (jw)

## uit autobanden

Het Britse blad The schrijft dat de firma Distillation (UTD) is een procédé heeft om afgedankte den in een doorlo-ces af te breken tot staal en fijn roet. lyse van de banden noeg gas op om te in de energiebe-an de proefinstalla-UTD, die momenteel ntig liter olie haalt

uit een dozijn banden. Het olieproduct heeft een hoge calorische waarde en is minder complex dan zware olie, waardoor het eenvoudig ge-raffineerd kan worden tot een brandstof. UTD heeft een plan om in Wales een installatie te bou-wen die jaarlijks twee miljoen banden kan verwerken tot zes miljoen liter olie, 5500 ton fijn roet en 2500 ton staal. (tz)

## mln liter drinkwater uit ziltingsinstallatie

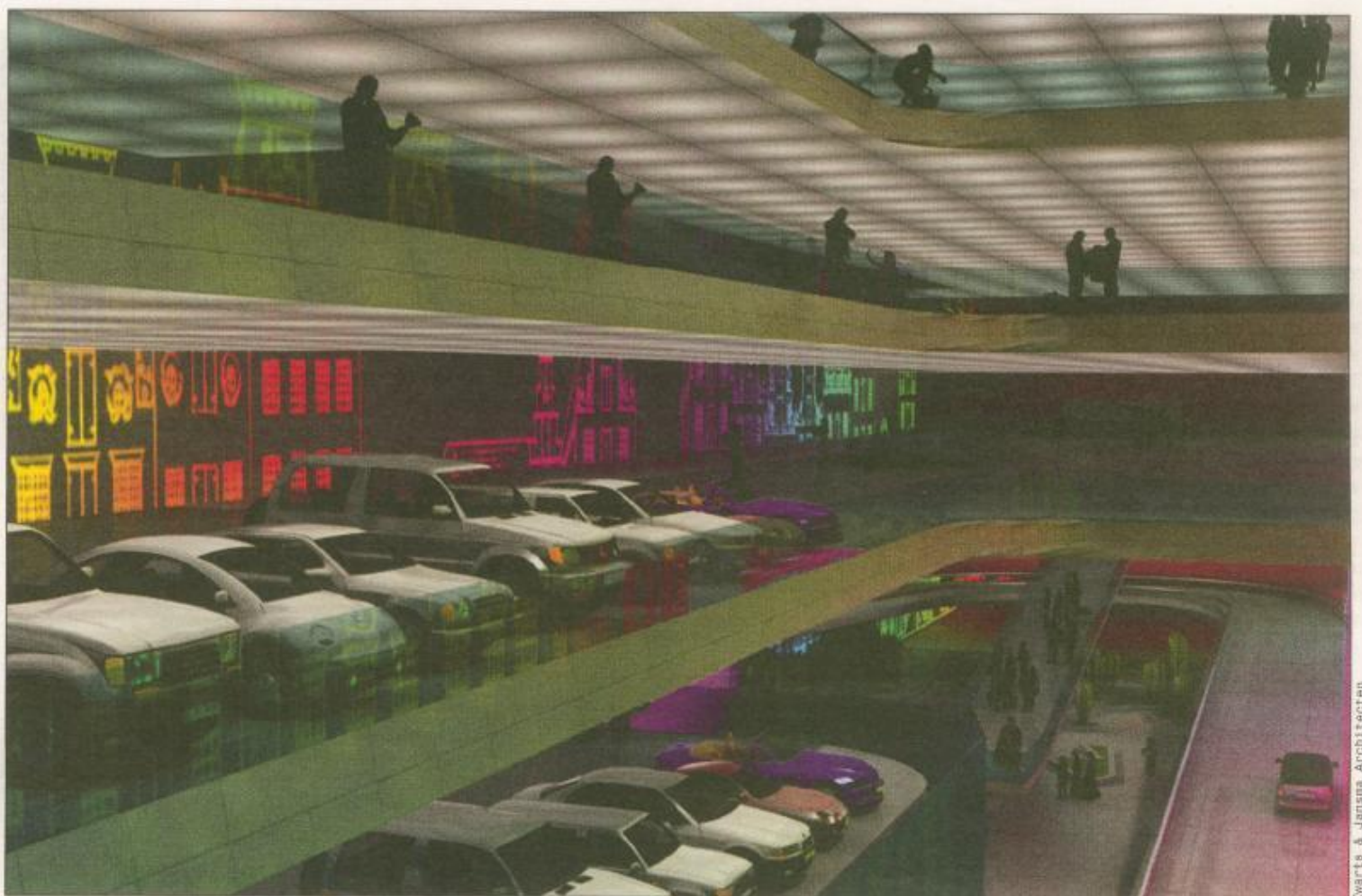
IVERING Het Ame-bedrijf Poseidon Re-heeft een vergunning voor het bouwen grootste ontziltings-e van het westelijk bij de Californische s Carlsbad. De in-gaat driehonderd dollar kosten en capaciteit om meer ehonderd miljoen

liter drinkwater per dag te produceren. De installatie zal vanaf 2011 eerst het koelwater gaan fil-treren van een aanpalende centrale. In een latere fase wordt het water direct uit de oceaan gehaald. Ontziltings-technieken zijn in de VS tot nu toe weinig succesvol geble-ken vanwege hoge kosten en technische problemen. (tz)

## mici temmen uranyl-ion

Schotse scheikun-bben ontdekt hoe ranyl-ion, de vorm ranium in water of voorkomt, kunnen ren. Ze ontwierpen t, ringvormig, orga-acromolecuul dat y-ion omringt en de t tussen uranium en verzwakt. De chemi-en het molecuul nu ontwerpen, dat het biel blijft.

Uranium lekt relatief mak-kelijk weg, omdat het in de vorm van uranyl zeer goed in water oplost. Bovendien is het molecuul chemisch robuust en gaat het nauwe-liks chemische reacties met andere stoffen aan. De bin-ding tussen zuurstof en ura-nium in uranyl is zo sterk, dat chemici er tot nu toe niet in slaagden andere atomen of moleculen aan de zuurstofa-tomen te binden. (hk)



Zwarts & Jansma Architecten

## Parkeren onder de grachten

CIVIELE TECHNIEK Bouwbedrijf Strukton lanceerde dinsdag een plan om onder de Amsterdamse grachten parkeergarages, bioscopen, winkels, sportzalen, schuilkelders en tunnels voor allerlei transport aan te leggen. De presentatie viel samen met het congres Enlightened Underground.

Benno Boeters

Bas Obladen van Strukton verwijst naar oude plaatjes waarop de kades niet vol staan met geparkeerde au-

to's. 'Zou Amsterdam niet veel mooier zijn wanneer die kades weer vrij konden worden gemaakt?' Als het aan de bouwers van Strukton ligt wel. Samen met architec-

tenbureau Zwarts & Jansma bedachten zij Amfora, ofwel Alternatieve Multifunctionele Ondergrondse Ruimte Amsterdam. Amfora beslaat alle grachten vanaf het Singel tot de Prinsengracht in de oude binnenstad, maar ook het water tussen het IJ en de Nieuwe Meer (via de Schinkel) en ander waterwegen die tot aan de A10 reiken. 'Vanaf de ring

A10 kunnen automobilisten bijvoorbeeld direct afslaan naar het stelsel van ondergrondse ruimten', schrijven de ontwerpers. Een 'fijnmazig netwerk van opgangen' geeft toegang tot de bovenstad. Strukton wil tot zes lagen diep onder de grachten de tunnels en afgesloten ruimten aanleggen. De bouw is met bewezen techniek mogelijk. Men dempt de gracht,

slaat diepwanden langs de kades de grond in, plaatst vloeren voor de verschillende bouwlagen, en laat het water in de gracht terugkeren. De vijftigduizend parkeerplaatsen die zo onder de grachten beschikbaar komen, zouden op een prijs van dertigduizend euro per stuk uitkomen. 'Amfora is dus beslist geen utopisch plan', aldus de ontwerpers. (w)

# Ondergrondse infrastructuur moet in tunnels

CIVIELE TECHNIEK De drukte in de bodem neemt toe, zeker in verstedelijkte gebieden. Op het Enlightened Underground-congres in Amsterdam kwamen deze week verschillende oplossingen naar voren.

Rijkert Knoppers

Ruim honderdvijftig telecomkabels, veertien elektriciteitsleidingen van 10 kV, een gasleiding, een waterleiding, twee stadsverwarmingsbuizen, tweestadskoelingbuizen, een persriool voor vuilwaterafvoer en een rioolbuis voor hemelafvoer, dat is ruwweg de inhoud van de Integrale Leidingen Tunnel (ILT) in de Amsterdamse Zuidas. De tunnel bestaat uit twee delen, kabels en leidingen die warmte geven liggen afgezonderd van de buizen die kou vervoeren, de telecomleidingen liggen in beide tunnels onder de vloer. De vijfhonderd meter lange

tunnel van vijf meter breed en 2,5 meter hoog is speciaal aangelegd om een oplossing te bieden voor de grote drukte in de bodem, die in sterk verstedelijkte gebieden steeds meer toeneemt. Daarbij speelt de aanwezigheid van boomwortels ook een belangrijk aandachtspunt. 'De leidingen liggen onder de Mahlerlaan, die een gebied van 550.000 vierkante meter aan kantooroppervlak ontsluit', vertelde Frans Tase-laar, projectleider van de ILT tijdens het congres van het Centrum voor Ondergronds Bouwen, begin deze week. 'De traditionele oplossing om de infrastructuur los onder de grond te leggen zou een nachtmerrie betekenen. De grote hoeveelheid leidingen zou nooit goed passen, maar zelfs als dat wel zou lukken, zouden we de komende twintig jaar regelmatig graafwerkzaamheden moeten verrichten voor het onderhoud, wat veel overlast zou veroor-

zaken.' De huidige manshoge tunnel is goed toegankelijk voor onderhoud en inspectie, er zijn airconditioning en alarmsystemen aangebracht in verband met brand, gas- en waterlekage. Ook prof. Ray Stirling, directeur van het Trenchless Technology Centre van de Louisiana Tech University (VS), wees op de toenemende ondergrondse drukte in steden. 'Er zijn inmiddels verschillende sleufloze methoden beschikbaar voor installatie en onderhoud van ondergrondse infrastructuur', aldus Stirling. 'Een van de kleinste en goedkoopste is impact moling, die een pneumatische hamer gebruikt. Maar deze is niet stuurbaar. Met pipe jacking zijn grotere afmetingen tot diameters van 1,80 meter mogelijk.' Bij pipe jacking duwen vijzels vanuit een persput de leiding door de grond. Maar die techniek voldoet niet goed zodra de leiding een bocht moet

maken. Daarover kan dr.ing. Bert Bosseler van het IKTInstitute for Underground Infrastructure in het Duitse Gelsenkirchen meepraten. Om de belasting van de pijpleidingen bij bochten te begrijpen, bouwde hij een proefopstelling met vijf betonnen buis-elementen van totaal vijftien meter lengte. Vier horizontale vijzels kunnen een druk van elk 2000 kN op de pijpleiding uitoefenen, acht horizontale hydraulische vijzels kunnen

de pijpleiding een bocht laten nemen. 'Het bijzondere is, dat midden in de bocht de buiselementen een belasting in de tegenovergestelde richting ondergaan', vertelde Bosseler. 'Het is belangrijk om de pijpverbindingen op dit effect te prepareren.' De opgedane kennis dient verder om mathematische modellen, die het gedrag van pijpleidingen tijdens het volgen van een weg door de bodem beschrijven, te verbeteren. (w)



HoopTaseLaur

De Mahler tunnel is een oplossing voor drukte in de bodem