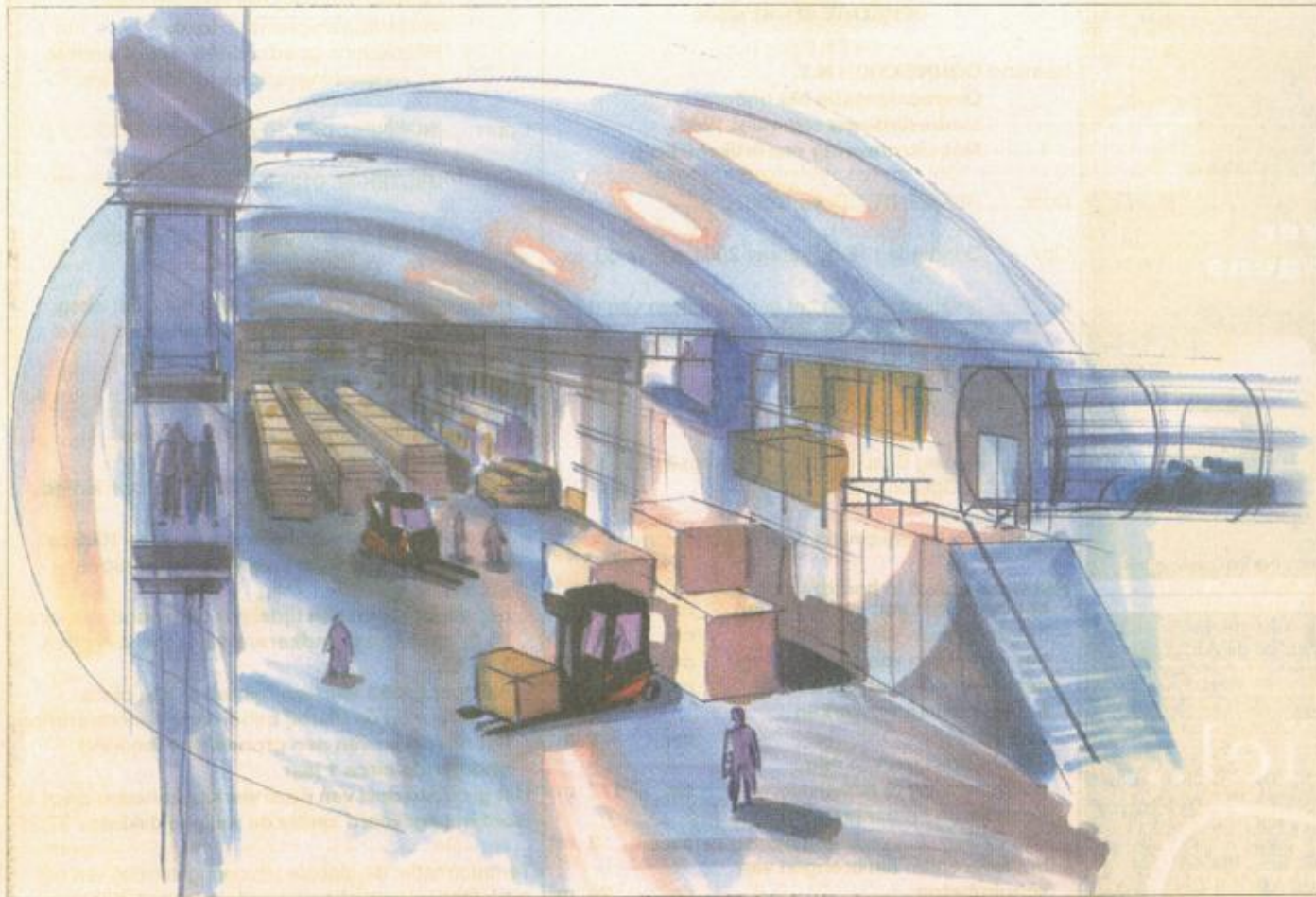


Geokoepels scheppen ondergrondse ruimte

Concept gebaseerd op gewelfwerking



Geokoepels vormen grote 'kathedraalachtige' ondergrondse ruimten.

Van onze medewerkers

Geert Dekker en Wim Knol
AMSTERDAM - Als de ruimte boven de grond is volgebouwd, moet er maar ondergronds naar de mogelijkheden worden gekeken worden voor bijvoorbeeld bioscopen, zwembaden, kwekerijen en computerruimten. Het klinkt als science fiction, maar het kan over een jaar of dertig realiteit zijn.

Dat stelt Frans Taselaar, die een multidisciplinair team leidt dat zich bezighoudt met een onderzoek naar de zogenoemde geokoepels. Met deze vinding bieden de onderzoekers een oplossing voor het steeds groter wordende ruimtegebrek in Nederland. Het is niet de opzet van Taselaars team met een kant-en-klaar recept te komen voor geokoepels. Dat zou ook niet kunnen, want er zijn innovatieve technieken nodig om een geokoepel aan te leggen en goed te benutten. "Er zitten nog heel veel onbekende factoren in het project. Die kunnen we in deze ronde niet op-

lossen. Wat we wel willen, is laten zien waar die onzekerheden zitten. Aan de hand van de bestaande gegevens willen we aangeven wat voor ontwikkelingstraject nodig is voor de geokoepels. We brengen bijvoorbeeld in beeld wat bekend is over het grondwater op grote diepte en welke informatie daarover we nog missen." "Er zijn nog veel problemen. Maar tot nu toe zijn we er niet één tegengekomen die de bouw van geokoepels bij voorbaat kansloos maakt. We willen aantonen dat de geokoepels over een jaar of dertig heel goed mogelijk zijn als je de huidige technische ontwikkelingen doortrekt. Maar daar moet dan wel gericht aan worden gewerkt."

Essentieel

De problemen die het team in kaart wil brengen, hebben niet alleen betrekking op het grondwater. Duidelijkheid over de structuur van de bodem en de stevigheid daarvan is essentieel voor de koepels. Onbekend is ook wat de maximale

afmeting kan zijn van een koepel. De omvang van het Arena-stadion moet volgens Taselaars inschatting mogelijk zijn. Maar wat is de beste manier om een onderaards gat te maken? En welke materialen worden vervolgens gebruikt in de koepels? De holle ruimten mogen uiteraard ook geen last hebben van opdriving als gevolg van de opwaartse druk. Het microklimaat - licht, lucht en temperatuur - is ook een onzekere factor. De toegang is eveneens een nader onderzoek waard.

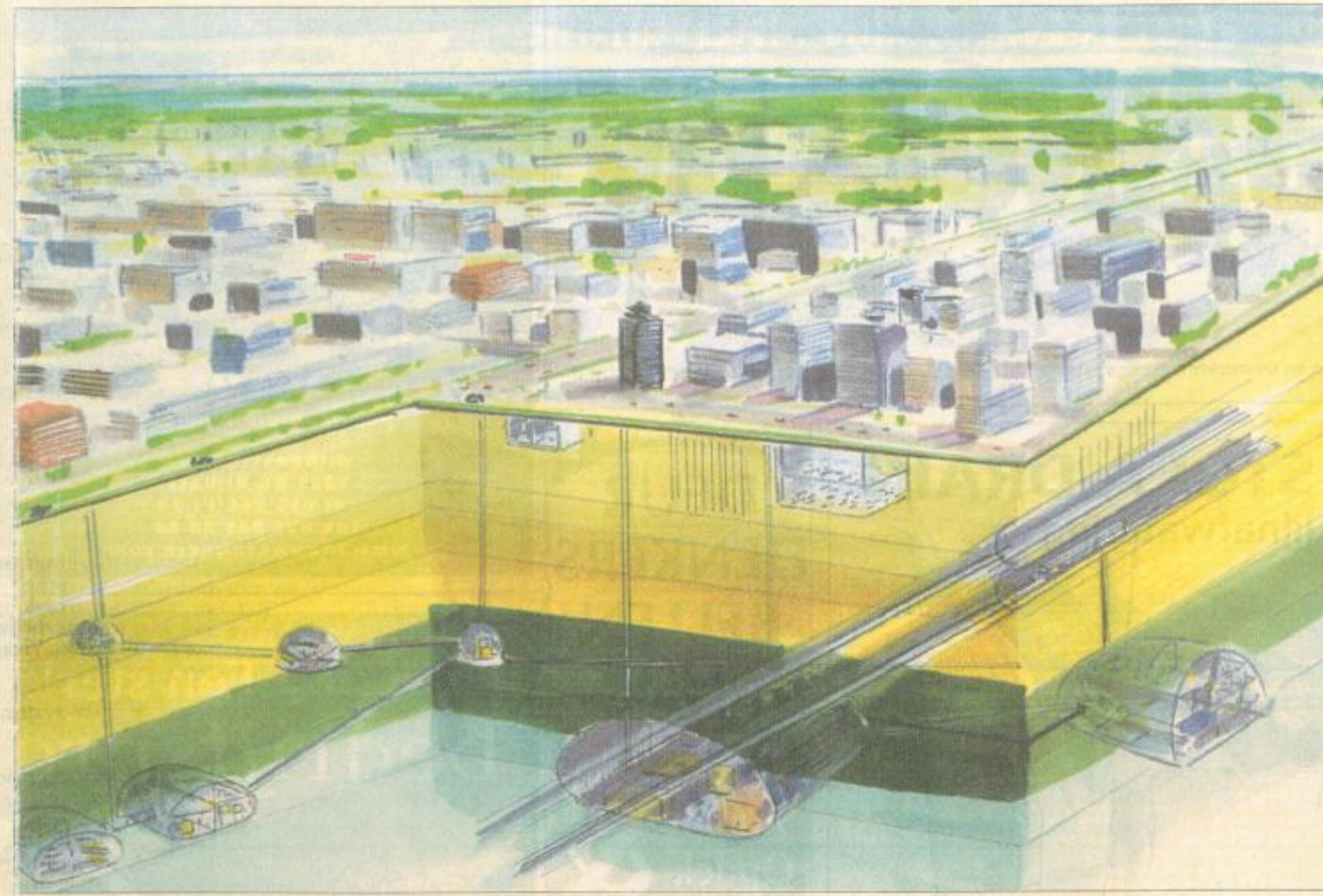
Angst

Taselaar verwacht dat geokoepels pas in tweede instantie intensief door mensen zullen worden gebruikt. Dat houdt verband met de psychologische weerstand die veel mensen zullen hebben tegen een verblijf honderden meters onder de grond. "Driehonderd meter onder de grond, is dat ver of dichtbij? Als je driehonderd meter in het horizontale vlak moet lopen, is dat niet zo'n grote afstand. Maar mensen zien op tegen een verticale afstand van driehonderd

meter, ondanks het feit dat die met een goede lift zó is overbrugd."

In eerste instantie kunnen de koepels dienen voor opslag van goederen, langparkeren van auto's en het onderbrengen van computer- en telefooncentrales. Deze laatste twee functies benutten tegelijkertijd het feit dat de temperatuur in de geokoepels vrij constant is en dat de ruimte trillings- en stofvrij is. Dat maakt ze bovendien geschikt voor de opslag van levensmiddelen en het huisvesten van gerobotiseerde productiefaciliteiten. Ook voor kwekerijen ziet de projectleider een toekomst. "Veel gewassen worden tegenwoordig geteeld onder kunstlicht. Dat kun je ook in geokoepels doen."

Als het publiek wat is gewend, is het volgens Taselaar ook mogelijk intensiever bezochte gelegenheden ondergronds te vestigen zoals bioscopen, zwembaden, theaters en sportzalen. Al deze voorzieningen hebben niet per se daglicht nodig en mensen vertoeven er meestal niet langer dan enkele uren.



De ondergrondse ruimten worden aangelegd op diepten van 100 tot 500 meter.

Het gewinningsproces aan het verblijf in geokoepels vergelijkt de projectleider met de acceptatie van vliegtuigen. "In de beginperiode durfde alleen een heel beperkte groep met het vliegtuig te vliegen. Het was iets uitzonderlijks. Als je ziet hoe dat de acceptatie daarvan zich heeft ontwikkeld... De kans op ongelukken blijft, maar het is een maatschappelijk aanvaard risico. Er blijft een groep mensen die absoluut niet wil vliegen. Je zult ook mensen houden die angst hebben voor een verblijf ondergronds. Dat is geen probleem, mensen worden niet verplicht erin te gaan."

Multidisciplinair

Taselaar en zijn collega's formeerden een multidisciplinair team.

Daarin zitten deskundigen van Heijmans Beton- en Waterbouw, Architectenbureau Oxus, TNO, de Rijksplanologische Dienst, Geodelft, Imtech, het it-bedrijf 2Binsite en de Dienst Ruimtelijke Ordening en de Milieudienst van de gemeente Amsterdam.

Morgen de Ruimteprijs

Het Civieltechnisch Centrum Uitvoering en Research en Regelgeving ziet veel in het idee van geokoepels. De inzending 'Geokoepels, de ruimte in een nieuw daglicht' is één van de vijf nominaties voor de 'Morgen de Ruimteprijs' die het CUR tijdens het 50 jarig jubileumfeest in mei 2002 uitreikt. Behalve IBA zijn Blue Architects, DHV Milieu & Infrastructuur, Next Architects en het Waterloopkundig Laboratorium Delft genomineerd voor de prijs.

Gewelfwerking

Het principe van de geokoepels is gebaseerd op de gewelfwerking, waarvan de Romeinen al gebruik maakten bij de aanleg van bruggen. In de natuur komen deze gewelfstructuren voor in kalksteengrotten. Op grote diepten zou de Nederlandse bodem stevig genoeg zijn om er dergelijke vormen te construeren.

"Ik loop al jaren met het idee voor de geokoepels. Ik heb een achtergrond als geoloog en dan kom je al snel op dit soort ideeën. In Japan doen ze experimenten op dit gebied", aldus Frans Taselaar, projectleider bij het Ingenieursbureau Amsterdam (IBA).

"Traditioneel staat de Nederlandse bodem bekend als slap en ontzettend slecht om op te bouwen. Maar op grotere diepte is de grondslag niet zo slecht. De tertiaire kleilaag is stevig genoeg voor geokoepels, die op een diepte van 100 tot 500 me-

ter worden aangelegd. Daar heb je ook wel last van grondwater, maar het hydrologische systeem laat je redelijk intact", stelt hij. De koepels bevinden zich namelijk onder het hydrologisch belangrijke eerste waterveroerend pakket.

De projectleider had het idee voor de geokoepels al eens eerder uitgewerkt, maar had daar verder niet veel mee gedaan. Totdat het CUR kwam met een prijsvraag ter gelegenheid van zijn vijftigjarig bestaan: de Morgen de Ruimteprijs.

"De CUR riep op om te komen met een tot de verbeelding sprekend idee over ruimtegebruik in de toekomst. Toen heb ik mijn plan voor de geokoepels intern bij IBA gedumpt. Dat viel in goede aarde. Met acht enthousiaste collega's ben ik aan de slag gegaan. De CUR honoreerde ons voorstel met een nominatie voor de prijs."