

AMFORA

Alternative Multifunctional Underground Space Amsterdam
The City under the City



Strukton

NL



1000
CC

Zwarts & Jansma
Architecten

2129

o k r a

DELFT
TECH

TU Delft



Alternatieve Multi Functionele Ondergrondse Ruimte Amsterdam **“De stad onder de stad”**

Aanleiding

Amsterdam is een mooie stad. Wel is een deel van de oude glorie verloren geraakt door het intensieve ruimtegebruik en de eisen die een goede bereikbaarheid daaraan stelt. AMFORA biedt de kans om de zo gewenste verbetering van de leefomgeving te realiseren, zonder dat dit ten koste gaat van de bereikbaarheid van de stad.



En die bereikbaarheid wordt steeds nijpender. Het Gemeentebestuur worstelt dagelijks met het dilemma tussen de sociale en ecologische ontwikkelingen enerzijds, en de economische ontwikkelingen anderzijds. Hoe kunnen milieuzones worden geïntroduceerd zonder dat deze ten koste gaan van de bedrijvigheid in de binnenstad? Hoe kan het aanzien van de stad het hoofd boven water houden en aantrekkelijk blijven voor toeristen, een belangrijke inkomstenbron voor de stad? Hoe kan worden voorkomen dat Amsterdammers de hoofdstad verlaten ten gevolge van het verslechterende leefklimaat?

Het primaire doel van AMFORA is de ruimtelijke- en beeldkwaliteit van Amsterdam een sterke impuls te geven. AMFORA was in de klassieke oudheid een grote vaas voor het bewaren van olie en wijn. Onze AMFORA wil de klassieke waarden van Amsterdam terugbrengen door bepaalde functies in de ondergrondse ruimte onder te brengen. Door het verplaatsen van functies boven de grond naar de ondergrond, zal door herinrichting van de ruimtelijke structuur een opwaardering van de kwaliteit mogelijk zijn. Een goede centrumkwaliteit waarin rustpunten, groene plekken te vinden zijn met een internationale uitstraling maakt dat mensen meer dan nu al het geval is in het centrum willen wonen, werken en uitgaan. Tevens kunnen hier functies worden ondergebracht waar op dit moment geen mogelijkheden voor zijn. Hierdoor wordt de aantrekkingskracht voor toeristen vergroot, de lucht schoner, de stad veiliger en toegankelijker voor haar inwoners, winkels en bedrijven. AMFORA is daarbij een mooi voorbeeld van multifunctioneel ruimtegebruik.

AMFORA is een oplossing met vergaande potenties, zeer innovatief, een duurzame oplossing voor de verbetering van de leefomgeving in Amsterdam, en niet in de laatste plaats technisch en economisch haalbaar. Het brengt een stukje oude glorie terug in de beleving van de stad Amsterdam zonder tekort te doen aan de behoeftes van dit tijdperk.

Innovatieve aanpak

AMFORA is een Multi Functionele Ondergrondse Ruimte en vereist ook een multidisciplinaire aanpak. Strukton is de bedenker van het concept en verantwoordelijk voor algehele coördinatie, het ontwerp en de uitvoeringsmethoden. Er wordt gebruik gemaakt van de nieuwste technologische ontwikkelingen op het gebied een Bouw Informatie Model (BIM) en 3D modelering, veiligheids-systemen, verkeersbegeleiding, verlichtings- en projectiesystemen en energie- en klimaatconcepten.

AMFORA richt zich vooral op de bovengrondse stedelijke herindeling die mogelijk wordt door het gebruik van de ondergrondse ruimte. Het landschap zal aangepast moeten worden aan de nieuwe verbeterde situatie. Zwarts en Jansma Architecten en OKRA Landschapsarchitecten hebben de bovengrondse stedelijke ontwikkelingsmogelijkheden voor een duurzame Amsterdamse binnenstad in kaart gebracht en gevisualiseerd.

Door DelftTech wordt gewerkt met 3D-laserscan technieken. Voor deze studie zijn scans uitgevoerd van de Amstel richting de Blauwe Brug, Stopera en een gedeelte van de Herengracht tot aan de Vijzelstraat. Door het geheel te koppelen aan het coördinatenstelsel kan worden gewerkt met een nauwkeurige maatvoering, essentieel voor het werken met prefab onderdelen.

De TU Delft, afdeling Verkeerskunde Transport & Planning, onderzoekt de verkeersstromen om Amsterdam in het bijzonder de Ringweg A10, verkeersstromen van en naar de binnenstad, het lokale verkeer in Amsterdam, de optimalisering van de op- en afritten vanaf de Ringweg en de geometrie van AMFORA voor een optimale verkeersafhandeling. Tevens onderzoeken zij automatische transportsystemen van mensen en goederen in AMFORA.

Planuitleg

Amsterdam wordt ingesloten door de Ringweg A10. Het zuidelijke gedeelte begrensd door het Noordzeekanaal, het IJ, de zuidelijke Ringweg A10 kent vele grachten. In dit gedeelte is het mogelijk om een ondergronds gangenstelsel te creëren onder de grachten dat uit verschillende lagen is opgebouwd. De bovenste begrenzing van AMFORA is de bodem van de gracht ca. -3.50 meter N.A.P. en de onderste begrenzing is de kleilaag die zich op ca. -32 meter N.A.P. bevindt. Bij een constructiehoogte van ca. 5 meter kan AMFORA uit ca. 6 lagen bestaan. Omdat AMFORA een multifunctionele ondergrondse ruimte is, is gekozen voor een kolomloze ruimte met een maximale overspanning van ca. 30 meter, zodat de ondergrondse ruimte flexibel ingedeeld kan worden t.b.v. diverse functies.



Vanaf ca. -32 meter N.A.P. tot ca. -60 meter N.A.P. is een afsluitende kleilaag aanwezig die het mogelijk maakt om AMFORA als polderprincipe uit te voeren. Uitvoeren als polder heeft een groot voordeel dat er niet geheid hoeft te worden en dat de ruimte dus trillingsarm/vrij gebouwd kan worden, wat voor de bewoners ook minder overlast met zich mee zal brengen.

Per laag van ca. 1 miljoen m² kunnen ca. 50.000 auto's. Aangezien er ca. 100.000 auto's in de binnenstad aanwezig zijn, zal het parkeergedeelte uit minimaal 2 lagen moeten bestaan. Om extra verkeer van buitenaf te kunnen bergen zouden er totaal 3 lagen nodig zijn. Er zijn naast de 2-3 lagen voor vervoer en parkeren, nog 3-4 extra lagen ter beschikking om allerlei functies in onder te brengen. Te denken valt aan winkels, parkeergelegenheden, sportzalen, bioscopen, bevoorrading, archiefopslag, schuilkelder, data centra, verkeerscontrole centra, rekencentra, huisvuil systemen, kabels en leidingen, personentransport, de mogelijkheden zijn legio. Het verplaatsen van functies ondergronds, biedt tevens allerlei mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen bovengronds!

Eén van de belangrijkste aspecten bij ondergronds ruimte gebruik is de beleving. Beleving van ruimte, van veiligheid en een goede oriëntatie. Een beleving van een prettige "stad onder de stad". Deze aspecten vormen het belangrijkste uitgangspunt bij het ontwerp van de ondergrondse ruimte en worden onder andere mogelijk gemaakt door de inzet van state-of-the-art technieken.

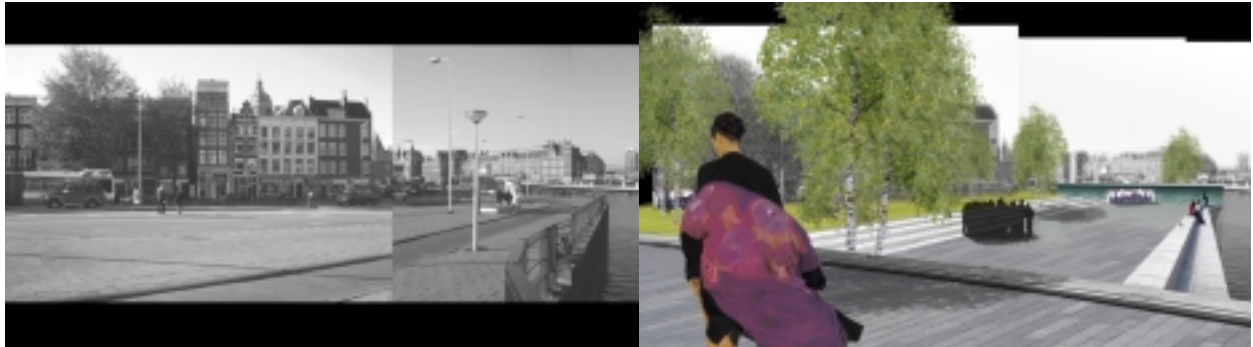
Bovengrondse potentie

Het beeld van de huidige openbare ruimte vertoont een forse discrepantie met het beeld dat mensen verwachten van een vitale en aantrekkelijke binnenstad. De binnenstad verrommelt en de openbare ruimte voldoet niet meer aan het beeld van een gelaagde, dynamische en duurzame stad. Kern van de opgave is om een aantrekkelijke openbare ruimte te maken, waarbij het gaat om meer dan een cosmetische operatie. De openbare ruimte moet het stadscentrum tot een publiek domein maken. Dat kan door het stelsel van openbare ruimtes tussen de verschillende brandpunten en plekken te versterken en door in te zetten op karakteristieke Amsterdamse plekken. De focus van de openbare ruimte verandert, waarbij de openbare ruimte een beloofbare en beleefbare stad oplevert. Er wordt ingezet op meer differentiatie in openbare ruimtes.

Door meer groene plekken ontstaat een continue groenstructuur in de stadsstraten. De stad wordt verrijkt door het toevoegen van een scala aan groene hoven bij de woonomgeving, maken van groene plekken en het versterken van de groenstructuur. Door het verder ondergronds brengen van riool en het kabels en leidingenpakket ontstaat ruimte in het profiel van de straat voor de groenstructuur. De combinatie met sport en leisure kan gemaakt worden door bovengrondse faciliteiten op kleine schaal in een parkje te koppelen aan ondergrondse activiteiten, zoals indoor squash en tennis.

Ingezet wordt op het maken van een verbonden stad, met meer openbare ruimte voor de voetganger en fietser. De binnenstad wordt gericht bereikbaar via het ondergronds stelsel, gericht op een 'park and walk' systeem. Het 'park and walk' systeem zorgt voor een optimale bereikbaarheid, door de koppeling van goede looproutes in de boven- en ondergrond. Op maaiveld vormen de radialen lange lijnen in de stad, die veel beter bruikbaar zijn voor op elkaar afgestemde OV-, fiets- en voetgangersroutes [1]. Dit wordt mogelijk door de ruimte die ontstaat bij het ondergronds brengen van het autoverkeer.

Amsterdam kent fraaie waterpleinen, maar ze zijn vanuit de binnenstad moeilijk bereikbaar. Op een aantal plekken kan het water daadwerkelijk weer meer betekenis krijgen in de stad. Naast de fysieke aanwezigheid van dit stedelijke grote water is er de beleving van het water. Het water presenteert zich veel meer in de stad, wanneer de kades autovrij zijn aan de waterrand. Passages over het water en onder het spoor door worden ontlast. De bruggen veranderen van verkeersroute in verblijfsplek.



Gezondheid, Milieu en energie

Een van de grootste voordelen van AMFORA is, door het ondergronds brengen van een groot deel van het verkeer, de mogelijkheid om de ondergrondse ventilatielucht te reinigen van uitlaatgassen, waaronder fijn stof [2]. Tevens zullen hierdoor toekomstige bouwactiviteiten niet belemmerd worden door overschrijding van de fijn stof norm. Het betekent een enorme winst op het gebied van luchtkwaliteit in de binnenstad, zonder dat dit ten koste gaat van de bereikbaarheid van de stad. Milieuzones zijn daarmee overbodig geworden.

Bij het aanleggen van AMFORA zullen de grachten een nieuwe impuls krijgen. Ze zullen worden ontdoen van het vuile water, alle objecten die zich op de bodem bevinden en van het slib. Door de profilering van het betonnen dak van AMFORA, zullen de grachten makkelijker schoon te houden zijn. Er kan dan weer veilig worden gezwommen in de Amsterdamse grachten!

CO₂ neutraal is het uitgangspunt voor het energieconcept. Dit kan worden bereikt door het toepassen van warmte-koude opslag onder de grachten. De (diep)wanden van AMFORA worden voorzien van buizen, gekoppeld aan het wapeningsnet. De buizen nemen de bodemtemperatuur van Amsterdam aan, zo'n 10-12°. Door deze temperatuur via een warmtewiel met de buitenluchttemperatuur te combineren, kan de ondergrondse ruimte gedurende het gehele jaar op een stabiele 18°C worden gehouden. Additionele temperatuurbehoefte kunnen door lokale klimaatsystemen worden vervuld. Bij dit concept zal een overschot van koude optreden, aangezien de ondergrondse ruimte nauwelijks gekoeld hoeft te worden. Hierdoor kan in de zomer stadskoeling worden aangeboden, ter vervanging van lokale airco's. De elektriciteit die hiermee wordt bespaard kan worden ingezet voor de elektriciteitsbehoefte (groene stroom) van de ondergrondse ruimte. In de ondergrondse ruimte zal het elektriciteitsgebruik tot een minimum worden beperkt, onder andere door de inzet van LED verlichting.

Technische haalbaarheid

Bouwwijze

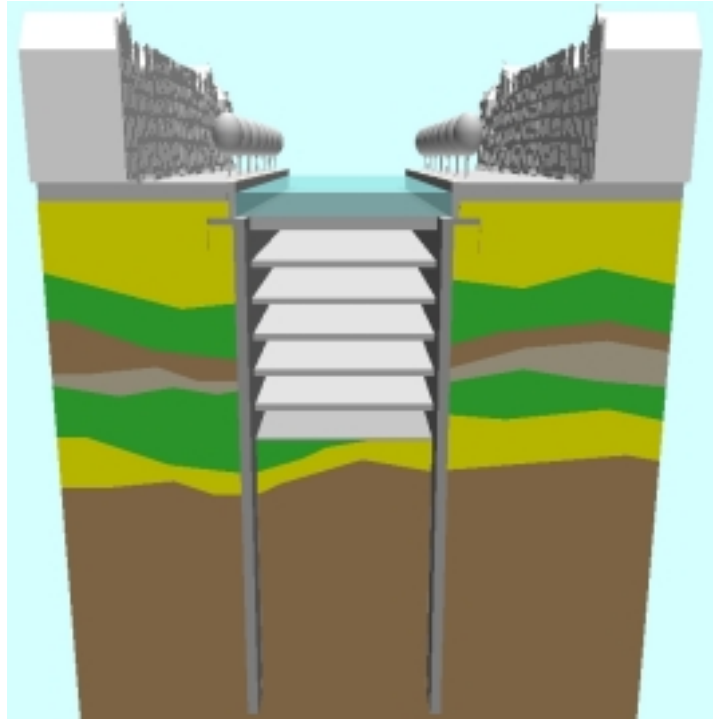
Bij het ontwerp van AMFORA is uitgegaan van een constructie die zo min mogelijke hinder/overlast geeft voor de bewoonde omgeving, zo'n groot mogelijke vrijheid geeft voor de indeling en het gebruik van AMFORA, tegen lage kosten. Om deze redenen wordt gebruik gemaakt van een kolomloze ruimte met een maximale overspanning van 30 meter, die tevens als maximale standaard doorsnede wordt aangehouden. Bij bredere grachten zoals de Amstel bestaat deze uit 3 gedeeltes van 30 meter. Indien de breedte van de gracht minder is dan 30 meter wordt de overspanning afgestemd op deze breedte. Omdat AMFORA volgens het polderprincipe ontworpen is, zijn heiwerkzaamheden niet nodig.

Allereerst moeten alle woonboten verplaatst worden naar een andere locatie. Hierna kan de gracht opgeschoond worden. Om de bewoonde omgeving zoveel mogelijk te ontlasten worden twee grachten

tussen de bruggen tijdelijk met zand tot de bovenzijde van de wallenkant gedempt. Het hierdoor ontstane plateau wordt als werkterrein gebruikt waarop tevens een werkweg wordt aangelegd voor de aan/afvoer van materialen. Nadat het werkterrein is ingericht, worden de diepwanden langs de bestaande wallenkant aangelegd. Ter optimalisatie gaat ca. 1 op de 3 diepwandpanelen tot in de 3e zandlaag. De tussenliggende diepwandpanelen eindigen in de waterafsluitende kleilaag (Eemklei).

Om de bouwput waterdicht te maken wordt aan de koppen onder de bruggen in dwarsrichting een bentonietcementscherm aangebracht. Hierna wordt er ontgraven tot de onderkant van de eerste randbalk en het zand via pijpleidingen hydraulisch afgevoerd. Wanneer de randbalk gereed is, worden de prefab balken van ca. 30 meter, op de randbalk gelegd, wapening uitgerold en de druklaag gestort.

De grond onder het dak wordt ontgraven tot de onderkant van de volgende randbalk. Hierna wordt de randbalk gestort en de prefab balken van ca. 30 meter op de randbalk gelegd, wapening uitgerold, druklaag gestort waarna de cyclus zich herhaalt tot de onderste laag gereed is. De grond wordt in den droge ontgraven en dan via pijpleidingen hydraulisch afgevoerd. Omdat de grond op deze wijze visueel beoordeeld kan worden, wordt de grond die niet voor hergebruik in aanmerking komt via pijpleidingen in een depot buiten



Amsterdam gestort. Het zand dat voor hergebruik/aanvulling gebruikt kan worden, wordt in een tijdelijk depot, gevormd door damwanden, in de Amstel gestort.

Bij het kruisen van bruggen moet AMFORA over dezelfde doorsnede blijven beschikken als in de gracht dus moet AMFORA onder de brug door aangelegd worden. De aansluiting onder de bruggen wordt uitgevoerd m.b.v. vriestechnieken. In deze aansluiting worden de definitieve compartimenteringsvoorzieningen opgenomen. De fundering van de bruggen wordt dan overgenomen door AMFORA zodat de doorsnede hetzelfde blijft. De cyclus herhaalt zich net zo lang tot alle grachten van een AMFORA voorzien zijn.

Door het geheel in het GIS op te nemen en dit aan het 3D model te koppelen, ligt de maatvoering exact vast. Hierdoor is het mogelijk om de ondergrondse ruimte geheel prefab te bouwen waardoor de bouwtijd enorm versneld wordt. Het is dan als het ware een doos in een doos. Door deze prefab oplossing is het ook mogelijk om de ondergrondse ruimte later aan te passen. Als de doos dicht is kan de bouw ondergronds doorgaan zodat ze boven de grond geen last van ons hebben. De onderliggende verdiepingen kunnen dan volgens de "Cut en Cover" methode afgebouwd worden. De bovengrondse overlast moet tot een minimum beperkt blijven. Door toepassing van prefab wordt veel transport door de stad vermeden, ook omdat dit kan plaatsvinden via de reeds uitgevoerde ondergrondse ruimte.

Veiligheid

Doordat personen in AMFORA ook van een RFID chip voorzien zijn, kunnen deze ook door het detectie systeem waargenomen worden waardoor de locatie waar men zich bevindt, vastligt. Hierdoor kunnen bij calamiteiten gerichte maatregelen genomen worden. De computer kan snel een overzicht geven hoeveel mensen in een bepaalde ruimte aanwezig zijn. Het probleem gebied kan direct in kaart gebracht worden door het doorgeven van coördinaten. De problemen worden door sensoren vastgelegd zodat er adequaat gereageerd kan worden zonder verlies van kostbare tijd.

Omdat de locatie bekend is kunnen de hulpdiensten snel ter plaatse zijn. De overige gebruikers die zich op een ander locatie bevinden merken niets van deze calamiteit waardoor er geen paniek uitbreekt en de veiligheid gewaarborgd is.

Omdat AMFORA onder de bruggen op een andere manier gebouwd wordt, de constructie wordt in ter plaatse gestort beton uitgevoerd, is het mogelijk om compartimenteringsvoorzieningen op te nemen. Hierdoor kan bijvoorbeeld bij een calamiteit AMFORA tussen twee bruggen afgesloten worden. Voor de veiligheid wordt AMFORA in principe gecompartmenteerd in gedeelten van ca. 200-300 meter. Hierdoor is het mogelijk om bij brand de ruimte vol te pompen met bijvoorbeeld CO₂.

Transport begeleiding

Door gebruik te maken van het uitgebreide stelsel van grachten in het centrum van Amsterdam, ontstaat een complete ondergrondse infrastructuur, opgebouwd uit meerdere lagen waarin diverse functies ondergebracht kunnen worden. De Ringweg A10 wordt gebruikt als aan- en afvoerweg voor het verkeer door AMFORA. Op een aantal strategische plaatsen van de Ringweg zullen op- en afritten worden aangelegd om radiaal in AMFORA te kunnen komen. Al het lokale verkeer gaat vanaf de Ringweg ondergronds via de grachten naar alle delen van Amsterdam. Al het verkeer blijft hierbij te allen tijde onder de grond.

Eén van de aanvoerwegen loopt via de Amstel naar het Centrum van de stad. Hierdoor heeft het verkeer de mogelijkheid om links- en rechtsaf te slaan naar bijvoorbeeld, de Achtergracht, Prinsengracht, Keizersgracht, Herengracht, Singel, etc. AMFORA in de Amstel bestaat uit drie aparte delen van ongeveer 30 meter breed. Het middelste gedeelte wordt gebruikt als aan/afvoerweg en de twee gedeelten aan de buitenkant kunnen onder andere gebruikt worden als parkeergelegenheid voor de kantoorcomplexen langs de Amstel en ter hoogte van het Amstelstation, de Amsteldijk, omgeving Amstelhotel, Carré, Stopera en de bewoners die aan AMFORA grenzen.

AMFORA is echter niet alleen beperkt tot de grachtengordel maar wordt ook uitgebreid naar Oud-West, de Rivierenbuurt, Kattenburg en de nieuwe gebieden langs het IJ. Plaatsen waar veel mensen op afkomen zijn ook in het plan opgenomen zoals rondom de RAI (via de Boerenwetering), Artis, Scheepvaartmuseum, Universiteiten, Centraal Station en de woon- en kantoorcomplexen langs het IJ.

De grachten in dwarsrichting kunnen ook aansluiten op AMFORA door met korte boogstralen een verbinding te maken tussen deze twee AMFORA's. Zo ontstaat een gangenstelsel van parkeergelegenheden. In de Amstel kunnen bredere ondergrondse ruimten aangelegd worden waar alle andere ondergrondse ruimten in dwarsrichting op uit komen. Als dit op verschillende niveaus gebeurt, dan heeft men ook geen last van kruisend verkeer. Bij grotere waterpartijen zoals bij de Amstelkade kunnen er knooppunten gemaakt worden. Van nature lopen alle grachten rond de stad en gaan er enkele grote wateren van noord naar zuid door de stad. De natuur had al een noordzuidlijn. Hiervan kan gebruik gemaakt worden voor de zogenaamde parkeer infrastructuur.

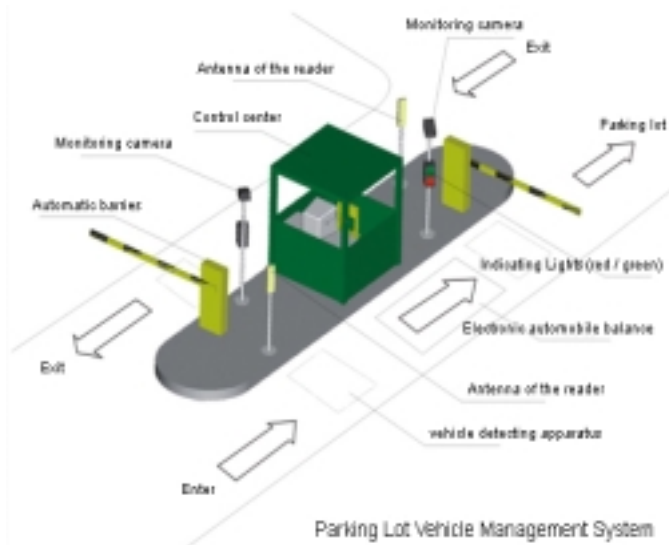
Om voertuigen (met name de auto's van bewoners en forenzen) uit de straten of van de grachten te krijgen, moet voor een goede parkeervoorziening worden gezorgd. Om vanuit AMFORA naar de bovengrond te komen is een fijnmazige structuur van opgangen gepland waarbij via liftschachten de verbinding met de bovengrond wordt verzorgd met een maximale loopafstand van ca. 100 meter.

Voertuig Identificatie systemen

Om de verkeersstromen in goede banen te leiden, zullen er verschillende detectie systemen geïnstalleerd worden. Door gebruik te maken van RFID kunnen vervoersstromen in kaart gebracht worden.

De toegang tot AMFORA vanaf de Ringweg moet zodanig uitgevoerd worden dat dit niet tot congestie leidt bij de inrit van AMFORA. Daarom wordt er onderscheid gemaakt tussen de verschillende gebruikers en zullen de verkeersstromen gescheiden worden in abonneementhouders en bezoekers.

De voertuigen van vergunninghouders zijn voorzien van een RFID chip. Bij het binnenkomen wordt het voertuig door de detectie systemen herkend en de computer controleert of het voertuig geautoriseerd is om AMFORA binnen te rijden. Omdat de verkeersstromen reeds gescheiden zijn, zal er incidenteel een voertuig tussen zitten dat niet geautoriseerd is. Dit voertuig wordt dan onmiddellijk naar een ander baan geleid om te voorkomen dat er opstoppingen ontstaan.



Bij de bezoekersingang moet de bestuurder op een conventionele wijze een kaartje trekken uit de automaat. Dit kaartje is ook van een RFID chip voorzien zodat het detectie systeem het voertuig herkend heeft. Alle voertuigen zitten nu in het computersysteem zodat de verkeersstromen in AMFORA in kaart gebracht kunnen worden. Door gebruik te maken van kunstmatige intelligentie kunnen deze verkeersstromen geoptimaliseerd worden zodat verkeersvoorspellingen gegenereerd kunnen worden. Deze gegevens kunnen dan weer in dynamische verkeersbegeleidingssystemen verwerkt worden.

Aangezien AMFORA uitgerust is met detectie antennes kunnen de voertuigen gevolgd worden. Door gebruik te maken van

intelligentie sensoren kan elke parkeerplek gemonitord worden door bijvoorbeeld gebruik te maken van US detectie of m.b.v. een camerasysteem ontwikkeld binnen Strukton. Dit camerasysteem kan tevens gebruikt worden voor de beveiliging van AMFORA.

Alle deze gegevens worden opgeslagen in een computer zodat het parkeersysteem weet waar een vrije plek is. Op deze wijze kan men tot een optimale vulling van AMFORA komen.

Het is mogelijk om een signaal in AMFORA te genereren dat herkend wordt door een navigatiesysteem waardoor het mogelijk is om de voertuigen naar een optimale parkeerplek te begeleiden. Dit heeft vele voordelen, het voertuig is in een minimale tijd op zijn bestemming. Men hoeft niet te zoeken waardoor het milieu gespaard wordt, minder uitlaatgassen, minder brandstof gebruikt, tijdwinst, etc.

Door gebruik te maken van RFID technieken kan de toegang tot AMFORA gegarandeerd worden. Poorten gaan automatisch open zodat er geen opstoppingen ontstaan. De RFID chip kan ook voor toegang van liften gebruikt worden.

Economische haalbaarheid

Om een idee te hebben van de economische haalbaarheid is een model gemaakt waarin alle kosten zijn opgenomen voor het maken van AMFORA. Hierbij is uitgegaan van de reeds eerder genoemde hoeveelheden waarbij voorlopig alleen naar de grachtengordel en de omgeving rondom Artis is gekeken. Het totale oppervlak dat per laag ter beschikking komt, is ongeveer 1 miljoen m².

Omdat niet alle gegevens ter beschikking zijn, is een schatting gemaakt van het aantal inwoners en het aantal voertuigen dat zich in de grachtengordel bevindt. De hoeveelheden zijn in onderstaande tabel weergegeven.

	Bewoners	Auto's	Plaatsen	Opp/Laag
Omschrijving	no	no	no	[m ²]
Rondom Artis	60,000	24,000	5,200	104,000
Amstel	62,000	24,800	17,000	340,000
Grachten Gordel	80,000	32,000	16,500	330,000
Ring	30,000	12,000	9,000	180,000
Totaal	232,000	92,800	47,700	954,000

Als we uitgaan dat er per voertuig ca. 20 m² benodigd is dan zijn er twee parkeerlagen nodig om de voertuigen van de bewoners te bergen. Om de voertuigen van forenzen of bezoekers aan Amsterdam te bergen zal er nog een parkeerlaag nodig zijn. De andere lagen kunnen dan voor andere doeleinden gebruikt worden. Bedrijven die in Amsterdam gevestigd zijn kunnen parkeerplaatsen of andere ruimten huren of kopen.



AMFORA bestaat uit 6 lagen, per parkeerplaats komt dit neer op een bedrag van ca. € 25.000,- tot € 30.000,-. Door het multi-functionele karakter kunnen baten uit andere opbrengsten eventueel in mindering gebracht worden op de kosten van een parkeerplaats. Als we deze bedragen vergelijken met bovengrondse bedragen dan kunnen we concluderen dat AMFORA economisch haalbaar is. Bovengenoemde bedragen zijn exclusief rente verlies, BTW, exploitatiekosten, omleggen kabels & leidingen en het verplaatsen van de woonboten.

Referenties

1. Ars-advies voor het discussiedocument, Voorrang voor een gezonde stad 2008-2014
2. Actieplan, Voorrang voor een gezonde stad 2008-2014
3. Grondprijzenbrief 2007, gemeente Amsterdam Ontwikkelingsbedrijf
4. Programma akkoord Stadsdeel Oud-West 2002-2006
5. Moties Raad dd. 21 november 2006
6. Verslag Themabijeenkomst van de werkgroep WORO (Woonomgeving en Ruimtelijke Ordening) over ondergronds parkeren.
7. Amsterdam Centraal, diverse artikelen
8. OKRA