

Projectdocument

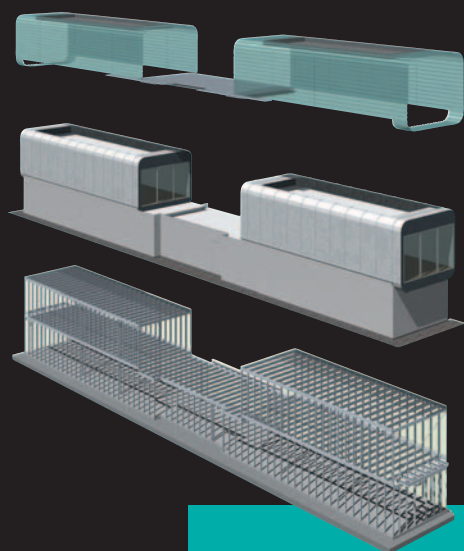
A - Markt te Amsterdam

Demonstratieproject IFD-bouwen
in vernieuwende staalframebouw



De lange levensduur

van een tijdelijke oplossing



**D e l a n g e l e v e n s d u u r
v a n e e n t i j d e l i j k e
o p l o s s i n g**

Colofon

Redactie: Kees Peterse, PANSa BV bouwjournalistiek, Nijmegen

Ontwerp: Karel Ley, Fig. 84 - Reclamestudio, Amerongen

Grafische productie: Multicopy, Rotterdam

Afbeeldingen: Jonker & Wu (artist impressions); Verburg Hoogendijk

Architecten, Amsterdam (foto's); ABT Adviesbureau voor Bouwtechniek, Delft;

Padox, Warmond

Uitgave: **stacil!** bouwen met in samenwerking met



©Bouwen met Staal, Rotterdam, november 2001

Bouwen met Staal

Groothandelsgebouw A-4 194

Stationsplein 45

Postbus 29075

3001 GB Rotterdam

Tel. 010 - 411 50 70

Fax 010 - 412 12 21

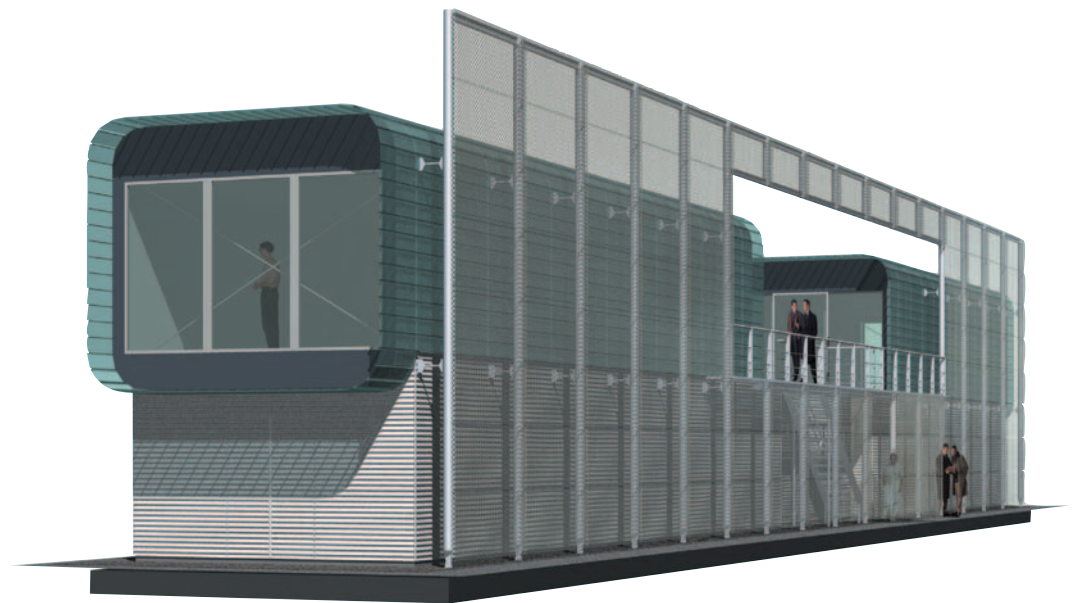
www.woonen.nl

www.bouwenmetstaal.nl

A - M a r k t t e A m s t e r d a m

D e m o n s t r a t i e p r o j e c t I F D - b o u w e n

i n v e r n i e u w e n d e s t a a l f r a m e b o u w



illustratie: Jonker & Wu

Thijs Verburg, Verburg Hoogendijk Architecten

Hein Rekvelde, ABT Adviesbureau voor Bouwtechniek

Arend Dolsma, Bouwen met Staal

Mic Barendsz, Bouwen met Staal

Hans Vos, Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting (SEV)

Jan van Hemert, Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting (SEV)

Kees Peterse, Pansa BV bouwjournalistiek

Buurtsuper de A-Markt aan de Dwarsstraat in Amsterdam heeft een opzienbarende aanbouw gekregen. Deze voor de tijdelijkheid gebouwde bedrijfsruimte is opgetrokken in een vernieuwende techniek: staalframebouw, volgens het Corus Star Framesysteem. Bovendien voldoet de super aan alle voorwaarden die aan Industrieel, Flexibel en Demontabel bouwen worden gesteld, wat de aanbouw de status demonstratieproject IFD-bouwen 1999 heeft opgeleverd. Wanneer het volledig demontabele en daarmee flexibele gebouw volgens planning over enkele jaren zal worden gesloopt, kunnen alle onderdelen worden hergebruikt. Op de plek zelf zal geen spoor achterblijven.

De lange levensduur

van een tijdelijke oplossing



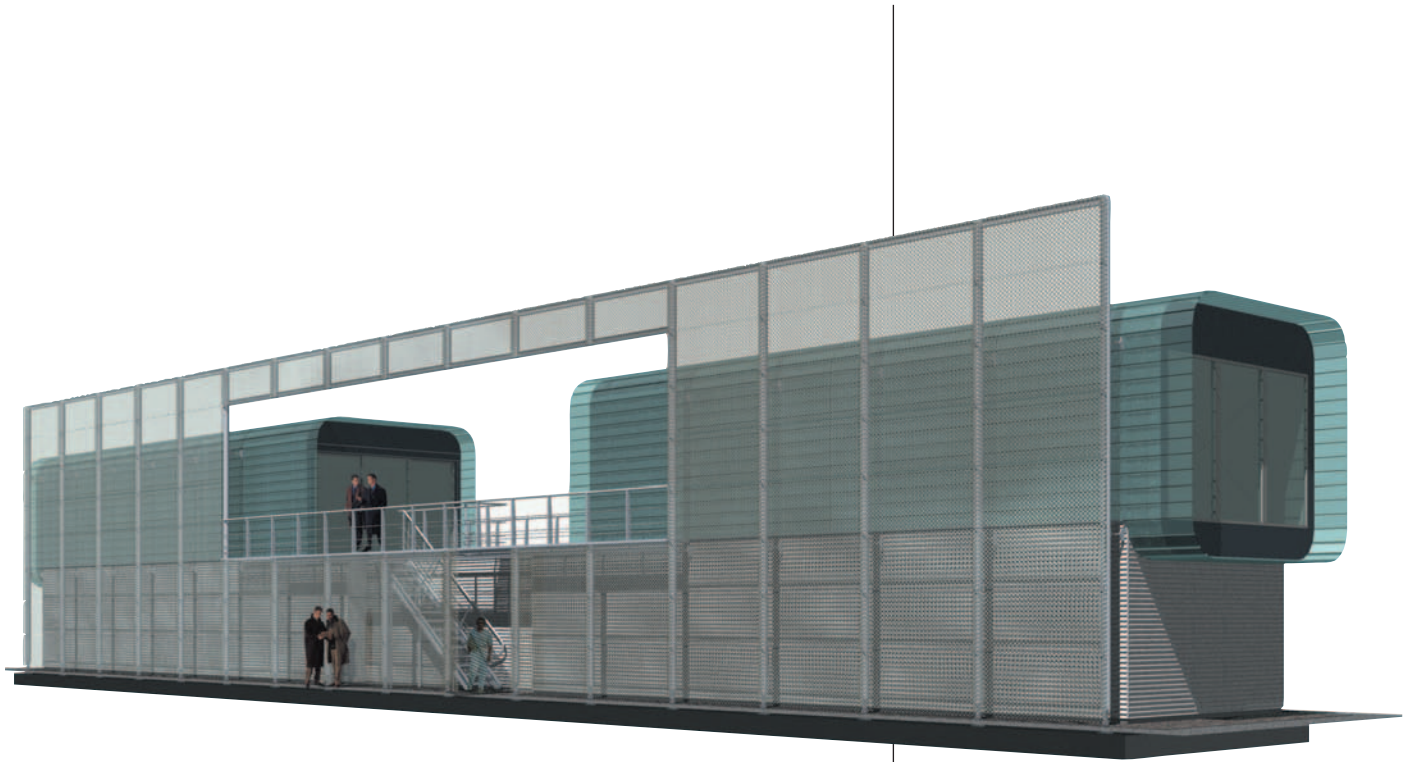
De A-Markt is gebouwd op de kop van een abrupt beëindigde negentiende-eeuwse straatwand. Architect Verburg heeft de tijdelijke uitbreiding bedacht vanuit moderne technieken en materialen. Het project draagt bij aan het stedenbouwkundig herstel rond het IJ-tunneltracé. (foto: Verburg Hoogendijk Architecten)

7

Tot voor kort stond er op de hoek van de Dwarsstraat en de Nieuwe Foeliestraat een houten loods, waarin de belendende buurtsuper, de A-Markt, de benodigde extra vierkante meters vond. De loods was gebouwd op de kop van een abrupt beëindigde negentiende-eeuwse straatwand. Zeker ook de hoofdstedelijke Dienst Ruimtelijke Ordening was niet gelukkig met deze situatie en van hen kwam het verzoek om de gedoogde noodvoorziening, die er ook uit zag als een noodvoorziening, te vervangen door een uitbreiding van duidelijk hogere architectonische kwaliteit. Deze zou vijf jaar op de plek mogen blijven staan.

De bemoeienis van de gemeentelijke overheid met de buurtsuper was een direct gevolg van de nagestreefde herprofilering van het IJ-tunneltracé: meer dan voorheen wordt de IJ-tunnel de toegang tot de stad vanuit Amsterdam-Noord en bij deze infrastructurele ingreep zullen architectonische reparaties worden uitgevoerd in het gebied tussen het Waterlooplein en de IJ-oever. Het A-Marktproject, waarvan de lange zijde grenst aan de toegangsweg tot de IJ-tunnel, is één van deze reparaties.

Het nieuwe gebouw zou op de begane grond bestaan uit winkelruimte, terwijl - mede omwille van de economische haalbaarheid - op de verdieping in twee units bedrijfsruimten waren voorzien. Architect Thijs Verburg heeft dit programma bewust vormgegeven in moderne materialen en technieken. Opvallend is het grote uit strekmetaal gevormde scherm dat de overgang naar de publieke ruimte markeert. Verburg heeft dit element toegevoegd om de samenhang te vergroten en om vanuit het lelijk afgekapte negentiende-eeuwse



Ontwerpstudie A-Markt. (illustratie: Jonker & Wu)

8

blok iets terug te geven aan de stad. Hij noemt het scherm dan ook een stedenbouwkundige pleister.

De ontwikkeling van het A-Marktproject kende voetangels en klemmen. Deze vergden een extra inspanning en noopten tot het vinden van niet-conventionele oplossingen. Maar mede daardoor is het nu gevierde eindresultaat bereikt. Zo kan slechts voor een periode van vijf jaar over het bouwterrein worden beschikt. Er mocht bovendien onder geen beding worden geheid in verband met kabels en leidingen. De bouwmethode moest hierop worden afgestemd. Tijdens een eerste evaluatie kwam naar voren dat alleen bouwmethoden in aanmerking konden komen die licht, sterk en economisch bouwen in meer lagen mogelijk maken. De bouwmethode moest bovendien geschikt zijn voor het bereiken van de gewenste architectonische reparatie in straat- en stadsbeeld en dit, gelet op de korte afschrijvingsduur, tegen geringe kosten.

Staalframebouw als antwoord

Vanuit een afweging van alle beperkende, maar tegelijkertijd zeker ook uitdagende randvoorwaarden is gekozen voor staalframebouw. Deze in de dagelijkse bouwpraktijk wellicht wat minder bekende techniek is in essentie het meest verwant aan houtskeletbouw. Dit geldt zeker voor de constructie-, fabricage- en uitvoeringstechniek. Eerst worden uit verzinkte dunne staalplaat door middel van koudvervormen C- en U-profielen gewalst. Deze worden vervolgens in de hal geassembleerd tot vlakvormige frames waarop beplating wordt geschroefd.

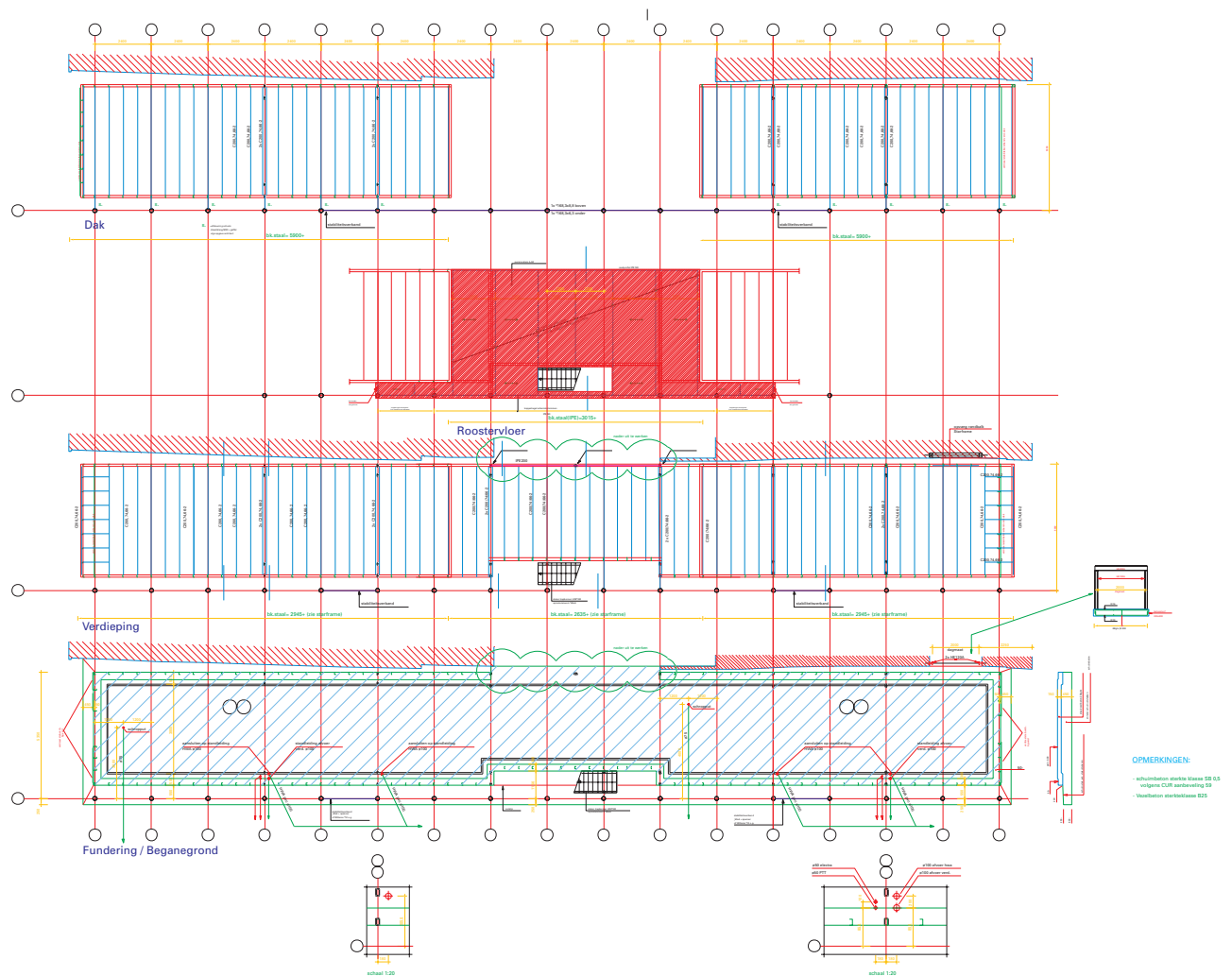


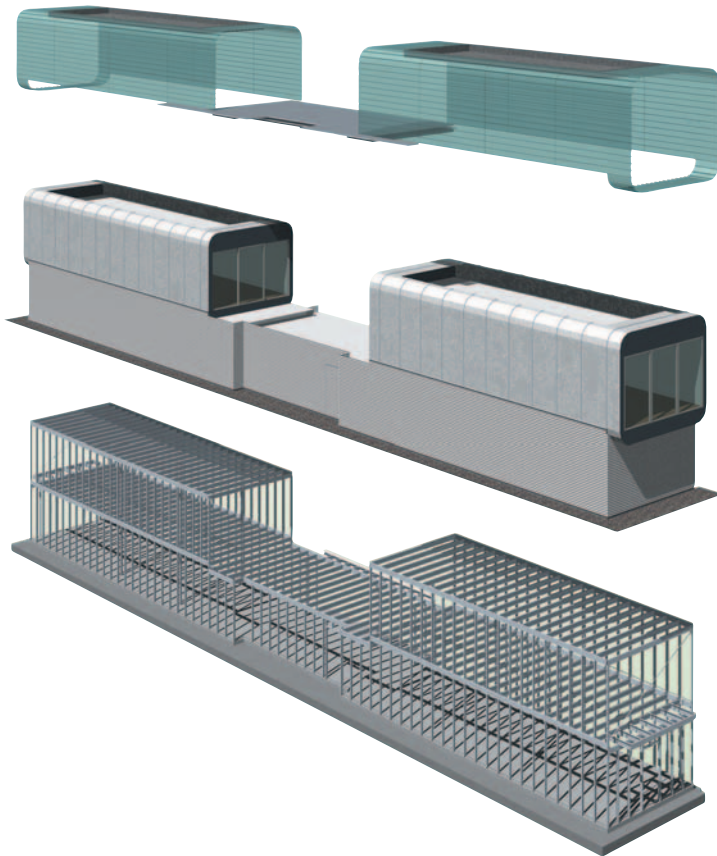
De keuze voor staalframebouw maakte het mogelijk om iets apart te doen met de schil aan de buitenkant van het gebouw. Op de begane grond bestaat deze uit golfplaten met een zilver-metallic PVDF-coating. De bedrijfsunits boven zijn aan de buitenzijde afgewerkt met kunststof planken (Stokvis plastics). Het grote scherm aan de zijkant is gemaakt met precies honderd uit thermisch verzinkt strekmetaal geprefabriceerde elementen die op metalen buisprofielen zijn bevestigd. (foto: Verburg Hoogendijk Architecten)

Op de bouwplaats worden deze vlakken volgens de principes van houtskeletbouw gemonteerd tot gevels, wanden, vloeren en daken. Staalframebouw, in feite een soort schijvenbouw, verschilt hierin heel duidelijk van staalskeletbouw. Bij de laatste bouwmethode wordt immers uitgegaan van dikwandige, warmgewalste HE-profielen die aaneengelast of gebout een samenstel van lijnvormige elementen (liggers en kolommen) vormen. Aan dit skelet worden vervolgens vloeren, gevels en andere gebouwelementen gemonteerd.

Met de keuze voor staalframebouw heeft het projectteam bereikt dat de A-Markt in een lichtgewichtconstructie op een lichte fundering kon worden gebouwd. De aanbouw is neergezet voor de duur van vijf jaar, waarna volledige demontage kan plaatsvinden.

Dit is vooral ook te danken aan de droge bouwwijze die gekenmerkt wordt door prefabricage van alle bouwelementen. Dit heeft niet alleen een gunstige invloed gehad op de kwaliteit van de elementen - productie onder fabrieksomstandigheden - maar ook de bouwtijd *on-site* is er aanmerkelijk door bekort (besparing op arbeidsuren en bouwgrondrente). Doordat op de bouwplaats feitelijk alleen maar is geassembleerd, zijn omwonenden niet geconfronteerd met geluids- overlast of hinder door trillingen. De industriële productiewijze heeft voorts geleid tot een eindresultaat met een grote maatnauwkeurigheid en maatvastheid (geringe krimp), alsmede goede thermische en akoestische prestaties. Staalframebouw bood tenslotte de mogelijkheid van volledige integratie van de installatietechniek.





Ontwerpstudie A-Markt met van onder naar boven de spanten die in de dwarsrichting voor stabiliteit zorgen, de schijfvormige elementen van het staalframe bouwsysteem en de afwerking in heldere kunststof planken. (illustratie: Jonker & Wu)

Industrieel, Flexibel en Demontabel

De bijzondere randvoorwaarden waaraan de A-Markt moest voldoen, brachten het project in de experimentele sfeer. Met de kenmerken industrieel, flexibel en demontabel past A-Markt in het promotie-initiatief van de Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting (SEV) dat gericht is op het bouwen vanuit en volgens deze karakteristieken: het zogenaamde IFD-bouwen.

Industrieel, flexibel en demontabel bouwen zijn drie begrippen die in hun onderlinge samenhang door de rijksoverheid worden gepromoot, maar die ook elk een eigen motivatie hebben. Industrieel bouwen bevordert het *clean*, *lean* en *mean* produceren. Bouwen wordt monteren en werkvoorbereiding wordt engineering. De bouwpartners leren elkaars taal spreken en improvisatie - een blokje hout, de klodder specie - behoort tot het verleden. De traditionele bouwwijze bestaat juist bij improvisatie en levert daardoor veel afval op en leidt tot verspilling.

Flexibel bouwen impliceert het vermogen om in te spelen op uiteenlopende wensen, vandaag, maar ook volgend jaar en elke keer weer opnieuw. Een flexibel gebouw zal voor lange tijd en vele gebruikers als gegoten zitten. Om flexibiliteit te kunnen bereiken moet een gebouw in beginsel ook demontabel zijn. Demontabel bouwen op bouwdeelniveau is dan een eerste stap, die het mogelijk maakt om bijvoorbeeld een gevelelement te vervangen. De volgende stap bestaat uit de mogelijkheid van volledige demontage en hergebruik van de onderdelen op een andere plek in een ander bouwwerk.



In het grote scherm is een oog uitgespaard, waardoor de stad zicht heeft op de binnenplaats tussen de twee bedrijfsunits en vice versa. Vanaf de hoge binnenplaats zie je zowel New Metropolis van Renzo Piano als de Mozes en Aäronkerk. (foto: Verburg Hoogendijk Architecten)

In zijn abstracte perfectie verhult het scherm allerlei praktische voorzieningen, zoals de hemelwaterafvoeren die aan de zijkant van de uitbreiding zijn aangebracht. De bedrijfsunits zijn bekleed met op maat aangeleverde kunststof planken in heldere uitvoering.

De naden tussen de afzonderlijke planken zijn niet afgeplakt, maar juist bewust opengelaten. Het risico van condensvorming is zo verdwenen; de ondergrond van glaswol waait gewoon droog.

(foto: Verburg Hoogendijk Architecten)

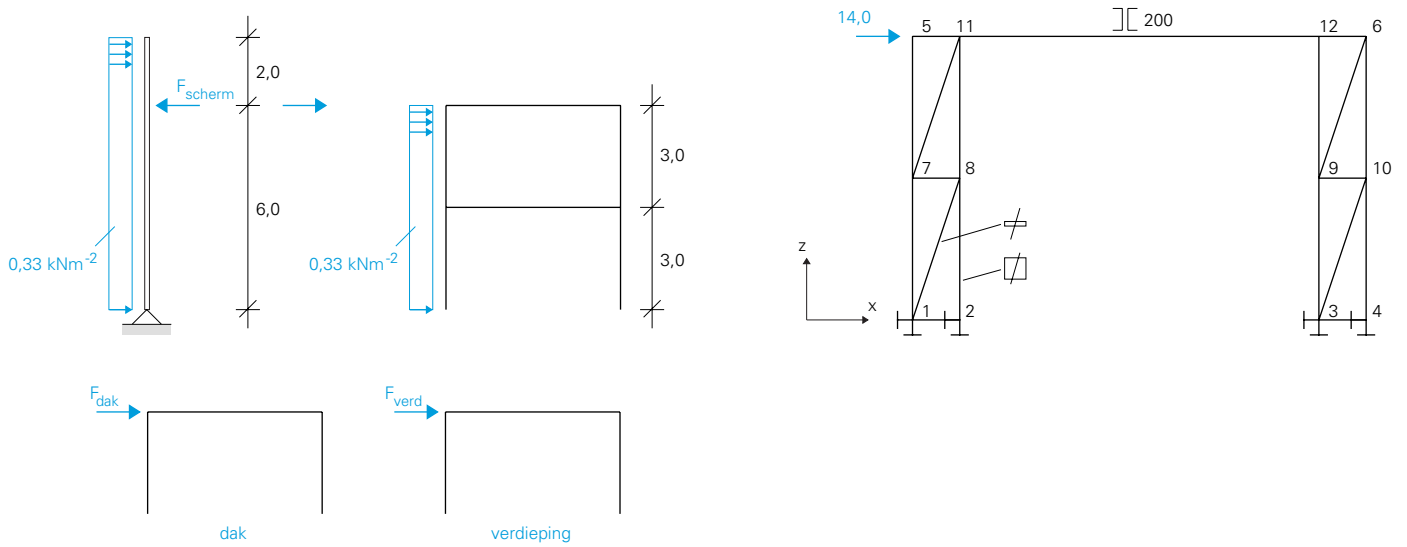


Demonstratieproject

Om het IFD-bouwen in de praktijk verder te stimuleren is het Programma Demonstratieprojecten Industrieel, Flexibel en Demonstabel Bouwen opgezet. Dit is gebeurd in een gezamenlijk initiatief van de ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en Economische Zaken. De SEV werft via een brede oproep aan de marktpartijen in drie ronden demonstratieprojecten. Tijdens de eerste twee ronden zijn 181 projecten aangemeld. Hiervan ontvingen er uiteindelijk 46 (waaronder 3 haalbaarheidsstudies) de status van demonstratieproject. De derde ronde heeft onlangs plaatsgevonden.

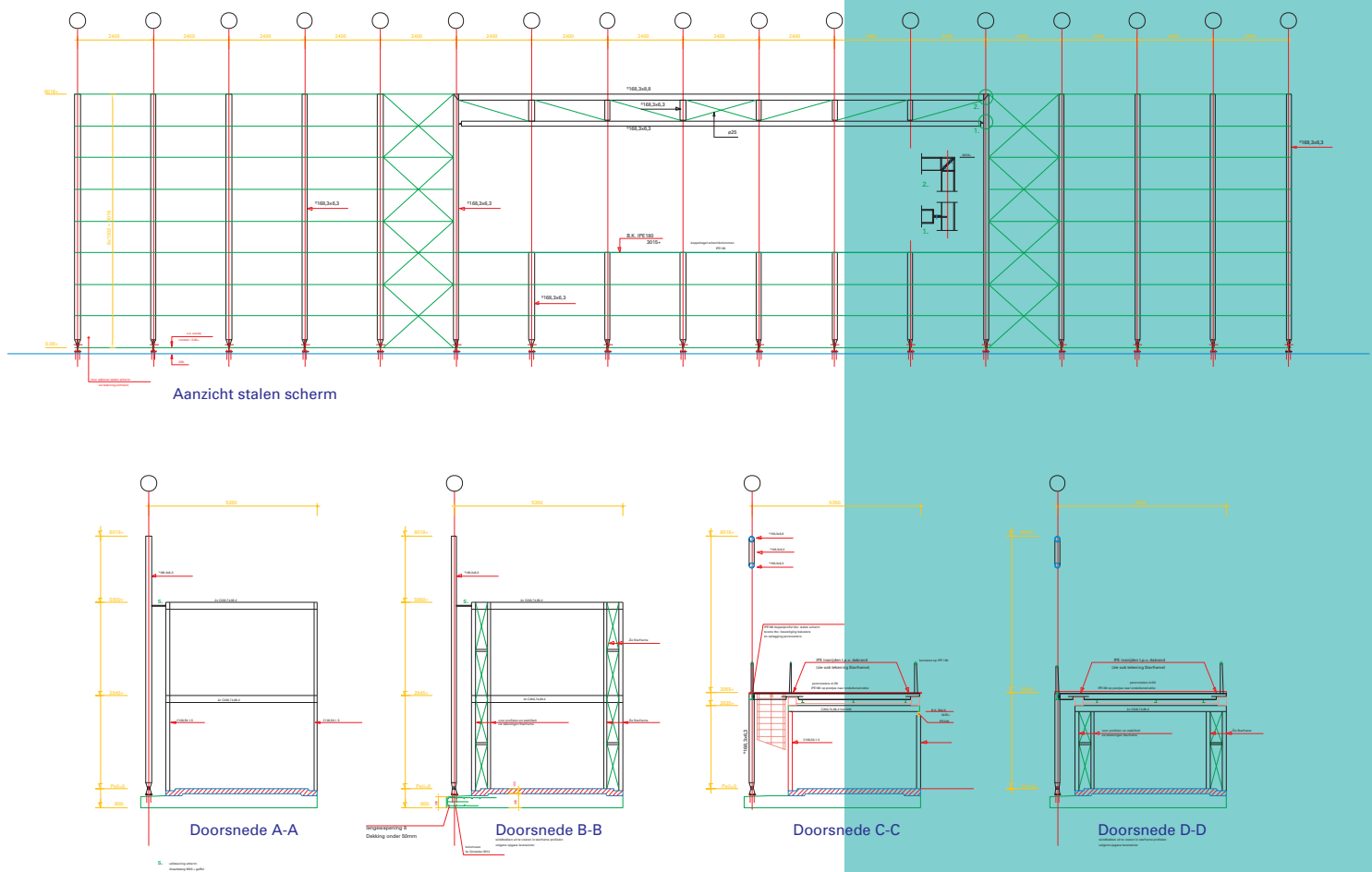
Om de erkenning van demonstratieproject IFD-bouwen te kunnen krijgen, moet een werk uiteraard aan de drie basiskennmerken voldoen. Maar verder wordt bovenal ook belang gehecht aan het vernieuwende karakter van het project. Dit betekent dat met het project nieuwe ervaringen zijn opgedaan die van belang zijn voor het IFD-bouwen in het algemeen. Tegelijkertijd heeft het vereiste vernieuwende karakter een gunstige invloed op de belangstelling waarin het IFD-bouwen zich mag verheugen.

Het A-Marktproject voldoet aan al deze eisen en is dan ook als demonstratieproject aangemerkt. Wim Verburg van het Staalbouw Instituut (nu Bouwen met Staal) onderkende al in 1999 het potentieel van het A-Marktproject en zei daarover: "Dit project rekent af met de stelling dat tijdelijke architectuur er per definitie niet uitziet. Er zijn maar een paar van dit soort voorbeeldprojecten nodig om een ontwikkeling in gang te zetten die het voor de fabrikant van het hier gebruikte merk Star-Frame aantrekkelijk maakt om het systeem verder



Aan de zijkant van de uitbreiding is een scherm geplaatst dat tegen het gebouw is afgesteund. Het scherm is voorzien van roosterpanelen uit stekmetaal en is voor de windbelasting op het gebouw als half-doorlatend in de berekeningen meegenomen. De windbelasting wordt via de vloerschipf over de spanten verdeeld. Vanuit dit constructieprincipe is per spant een maximale belasting berekend van $F_{\text{dak}} = 10 \text{ kN}$ en $F_{\text{verd}} = 14 \text{ kN}$.

12



te ontwikkelen. In dat opzicht kan dit bescheiden, tijdelijke gebouw de katalysator zijn voor een verdere ontwikkeling van IFD-bouwen."

Constructief ontwerp

Vanwege het tijdelijke karakter van het bouwwerk is gezocht naar een constructief systeem dat eenvoudige montage en demontage toestaat. De constructie moest bovendien licht van gewicht zijn, omdat er op staal (grondslag) moest worden gefundeerd. Om aan deze randvoorwaarden te kunnen voldoen is gekozen voor staalframebouw en in het bijzonder de gepatenteerde variant die onder de merknaam Corus Star-Frame door diverse licentiehouders wordt geleverd (bijlage).

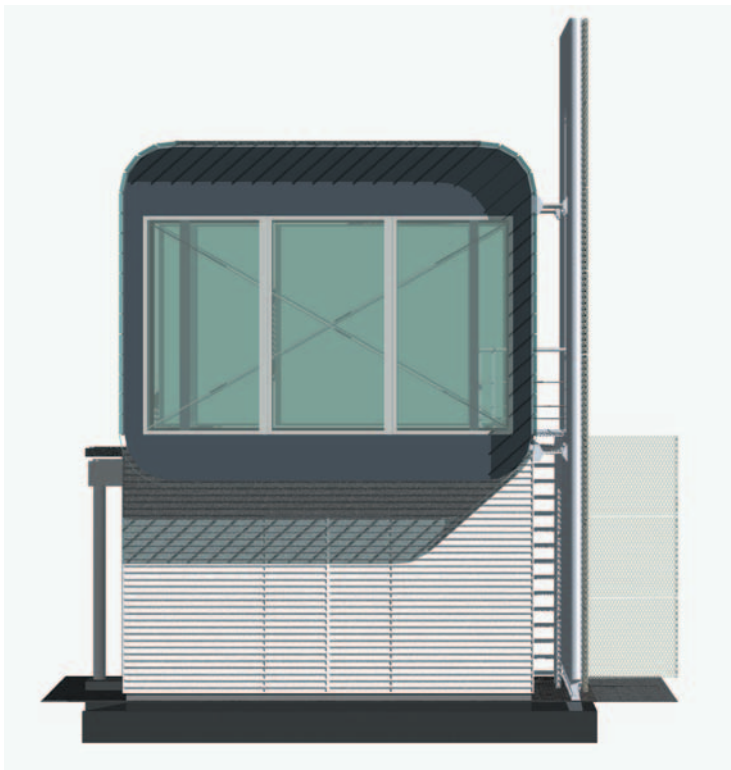
Vooraf vanaf de jaren '90 is veel gepubliceerd over bouwen in lichtgewicht staalconstructies, zoals ook met staalframebouw gebeurt. De belangrijkste algemene kenmerken van de bouwmethode zijn:

- De constructie is in beginsel statisch bepaald.
- Liggers en stijlen bestaan uit koudgevormde dunwandige (0,5 tot 2 mm) profielen die op een hart-op-hart-afstand van 600 mm staan, want dat is de standaardbreedte van multiplex- en gipsplaten die respectievelijk als vloer- en wandbekleding dienen.
- De stabiliteit wordt ontleend aan de schijfwerving van vloeren en de aanwezigheid van voldoende dwarswanden.
- Er wordt voorzien in de kip- en knikstabiliteit van profielen, alsmede in de schijfwerving van de diverse onderdelen door constructieve samenwerking tussen de lichtgewicht profielen en de gips- of multiplexplaten die daarop zijn aangebracht.
- Overspanningen zijn in de regel niet groter dan 5 à 6 m. Grotere vrije overspanningen tot 7,5 m worden mogelijk door hogere vloerliggers toe te passen, of door de vloerliggers op een kleinere hart-op-hart-afstand te leggen.

Bij het A-Marktproject speelden de kenmerken met betrekking tot eventuele trillingen en de geluidsisolatie geen rol van betekenis.

Het feit dat het terrein eerder bebouwd was geweest en bij aanvang van de bouwactiviteiten al ongeveer twintig jaar braak lag, gaf het projectteam het vertrouwen dat de nieuwe lichte opbouw niet of nauwelijks tot additionele zettingen zou leiden. Deze veronderstelling blijkt tot op heden gerechtvaardigd te zijn. De fundering is zo licht mogelijk gehouden, hetgeen betekende dat het gewicht van de bovenbouw, binnen de gestelde grens, maximaal kon zijn. Er is uiteindelijk gekozen voor een pakket van 300 mm schuimbeton dat wordt afgedekt met een laag gewapend beton van 150 mm dikte.

Bij de constructieve invulling en uitwerking van de stalen bovenbouw golden er beperkingen. Zo mochten er in de als supermarkt bestemde ruimte op de begane grond geen dwarswanden worden geplaatst. Alleen schotten met een diepte niet groter dan 600 mm vanuit de zijwanden werden toegestaan. Deze konden worden geïntegreerd in schappenwanden. Vanuit de beperkingen is het constructief ontwerp in eerste instantie als volgt opgezet:

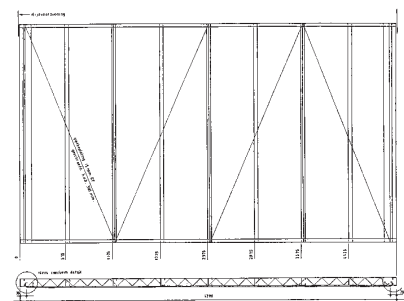


illustratie: Jonker & Wu

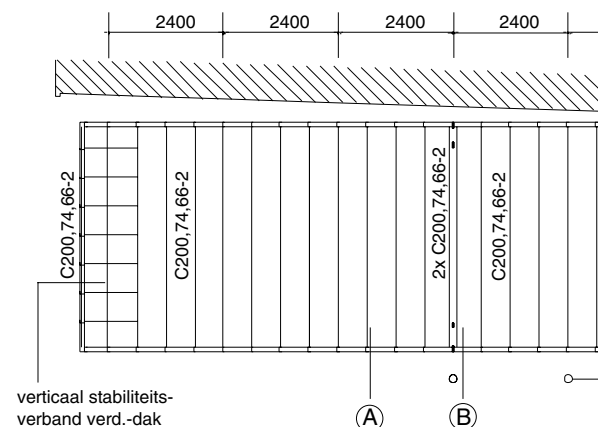
- Dragende gevelstijlen in koudgevormde profielen hart-op-hart 600 mm met gipsbeplating binnen en buiten.
- Vloerliggers in koudgevormde profielen hart-op-hart 600 mm afgedekt met multiplexbeplating.
- Voor de verdeling van de wind- en stabiliteitskrachten over de dwarsspanten worden de vloeren als schijven beschouwd.
- Voor de stabiliteit in de langsrichting zijn in de lange gevels kruisverbanden tot stand gebracht. De stabiliteit in de dwarsrichting wordt ontleend aan spanten die met een hart-op-hart-afstand van 4800 mm zijn geplaatst. Ze bestaan uit stijlen, samengesteld uit kokerprofielen 120 x 60 x 5 hart-op-hart 500 mm met schoren van stripstaal, en dubbele regels van koudgevormde profielen. De stijlen en regels vormen tezamen telkens een portaal.

Vervolgens heeft leverancier Hoogovens Star-Frame detailberekeningen gemaakt. Hieruit bleek dat de stijlen van de stabiliteitsspanen ook konden worden samengesteld uit koudgevormde dubbele U-profielen voorzien van multiplexbeplating. Dit is de oplossing die is uitgevoerd. Het was niet nodig om de verbindingen in detail te tekenen, omdat ze standaard werden uitgevoerd (zie literatuur). Alleen de verbinding van de stabiliteitsschotten vormde een uitzondering.

De weerstand tegen bezwijken van de hoofdconstructie als gevolg van brand kon beperkt blijven tot 30 minuten. De aanbouw heeft immers maar twee lagen en is niet bestemd voor wonen. Aan deze eis kon met de aan de binnenzijde aangebrachte gipsplaten worden voldaan.

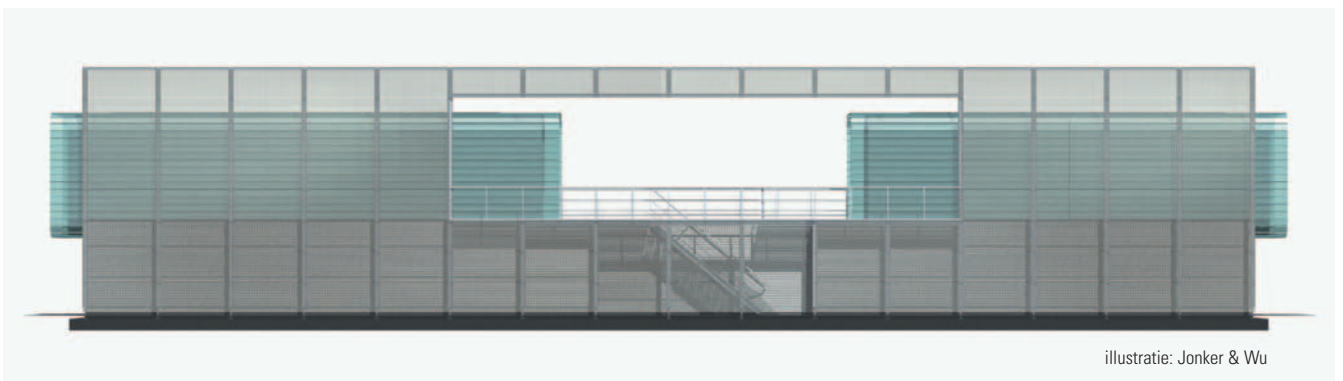


illustratie: Padox

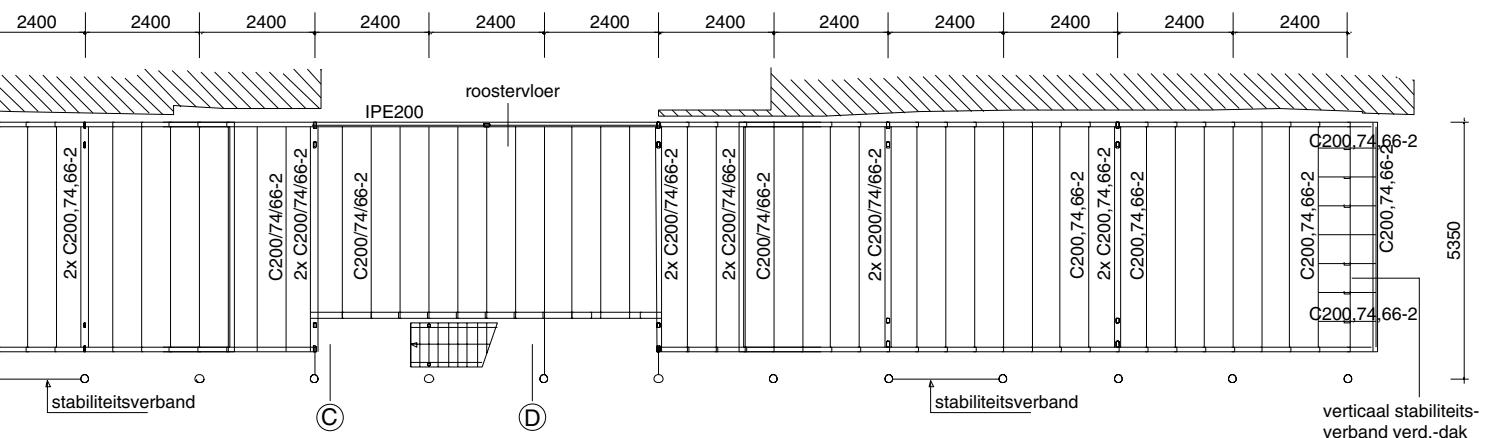
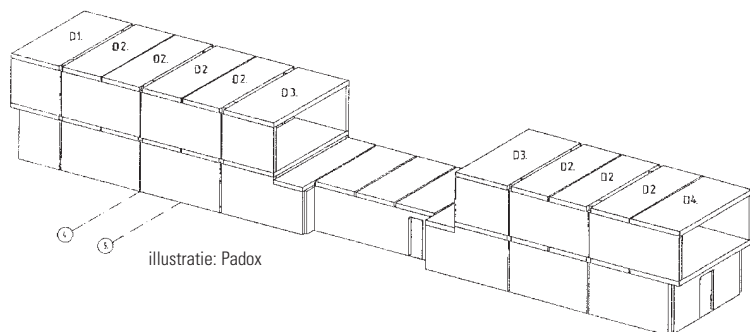


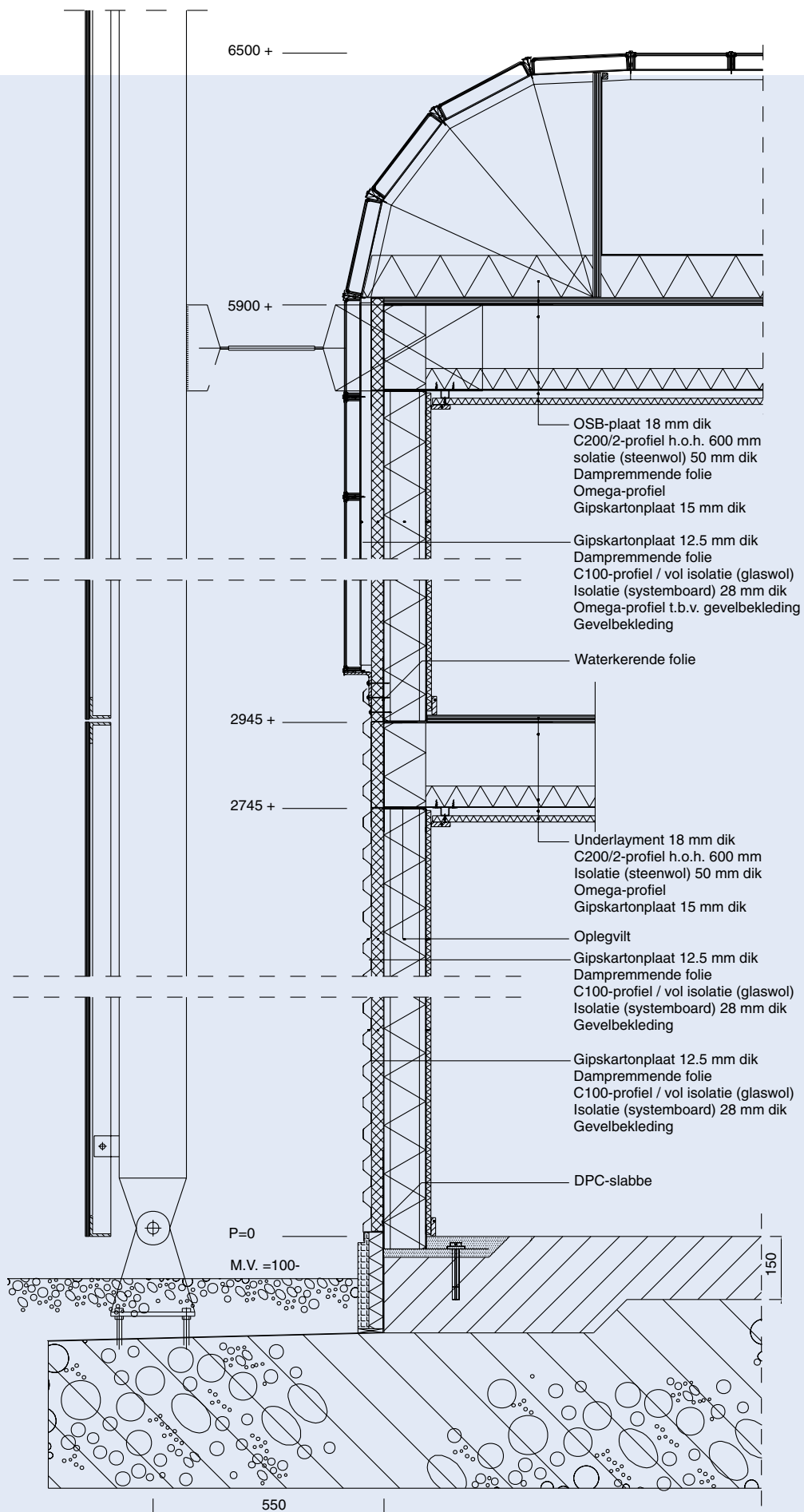
Snelle montage

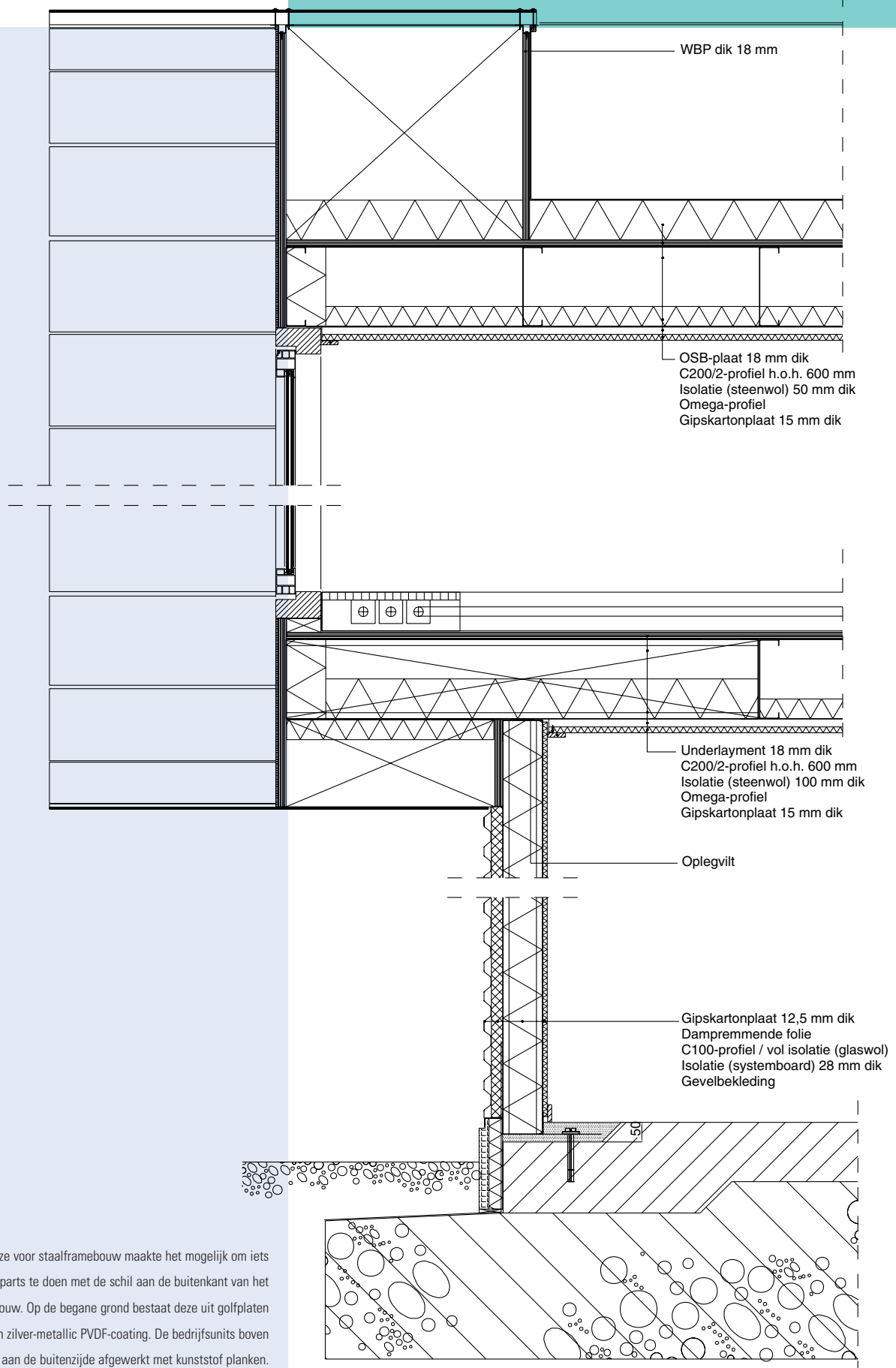
De staalframebouw zou aanvankelijk worden geleverd door Starframe Hoogovens, maar de betreffende activiteiten werden in de werkvoorbereidingsfase van A-Markt evenwel beëindigd. Het systeem is daarna gefabriceerd door Padox uit Warmond. Vervolgens heeft Bouwbedrijf Nieuwe Maten uit Koog aan de Zaan zorggedragen voor de montage. Daarbij gold als voorwaarde dat de supermarkt gewoon in bedrijf moest kunnen blijven. Niettemin is de gehele stalen bovenbouw in nagenoeg één week gemonteerd en afgewerkt.



15







De keuze voor staalframebouw maakte het mogelijk om iets apart te doen met de schil aan de buitenkant van het gebouw. Op de begane grond bestaat deze uit golfplaten met een zilver-metallic PVDF-coating. De bedrijfsunits boven zijn aan de buitenzijde afgewerkt met kunststof planken.

Projectgegevens

Locatie: Dwarsstraat, Amsterdam.

Opdracht: J. van Kempen, Amsterdam.

Architect: Verburg Hoogendijk Architecten, Amsterdam.

Projectarchitect: Thijs Verburg.

Constructeur: ABT Adviesbureau voor Bouwtechniek, Delft.

Projectconstructeur: Hein Rekvelde.

Montage: Bouwbedrijf Nieuwe Maten BV, Koog aan de Zaan.

Contactpersoon montage: Krijn van der Voorn.

Aannemer bouwkundig: Aannemersbedrijf Van Baar, Lopik.

Contactpersoon bouwkundig: Gerrit van Baar.

Fabrikant staalframe: Padox, Warmond (licentiehouder Star-Frame).

Overige participanten: Academie voor Bouwkunst, Rotterdam;

Bouwen met Staal, Rotterdam.

Start bouw: december 2000.

Oplevering: januari 2001.

Kernbegrippen

Tijdelijke bedrijfsruimte - staalframebouw - demontabele bouwdelen
- herbruikbare elementen.

Literatuur

- TNO-Rapport 95-BBI-R0581: *The Application of Steel in Urban Habitat. Indoor Climate during Summer in Dwellings with Lightweight Steelframe Constructions. A Case Study*, 1995, Rijswijk.
- TNO-Rapport 95-CON-R0986-5: *The Application of Steel in Urban Habitat. Structural Design of Optopped Housing. Archetypes 1 and 2*, 1995, Rijswijk.
- Verburg, W.H., 2000: *Bouwen op toplocaties. Optoppen met staalframebouw*, Bouwen met Staal, Rotterdam.

Diverse artikelen in Bouwen met Staal in PDF-formaat te downloaden via www.woonen.nl

Licentiehouders **Corus Star-Frame**

Corus Star-Frame is een gepatenteerd bouw-
systeem van koudgevormde profielen

Padox staalframe
Postbus 41
2360 AA WARMOND
tel: 071 - 301 92 04
fax: 071 - 301 21 03

IBC Timmerfabriek
Postbus 7
5680 AA BEST
tel: 0499 - 399 565
fax: 0499 - 395 385
e-mail: verstratenm@ibc.nl

FeNB2 Staalframebouw
Leeuwerikstraat 36
1742 BC SCHAGEN
tel: 0224 - 290 619
fax: 0224 - 290 516

Trio Bouwsystemen
Postbus 14
4214 ZJ VUREN
tel: 0183 - 658 400
fax: 0183 - 658 401
e-mail: trio@trio.nl of gdeen@trio.nl

GeNieConsult en Partners
Aalhorst 14
2402 PL ALPHEN AAN DEN RIJN
tel: 0172 - 420 423
fax 0172 - 440 900
e-mail: geniecon@compuserve.com

MAT Afbouw BV
Postbus 2035
5300 CA ZALTBOMMEL
tel: 0418 - 514 344
fax: 0418 - 514 322
e-mail: info@mat.jajo.com

Overige leveranciers

KS Profiel
Postbus 1250
3330 CG ZWIJNDRECHT
tel: 078 - 610 09 33
fax: 078 - 610 19 40
www.ksprofiel.com
KS Profiel is producent van koudgewalste profielen

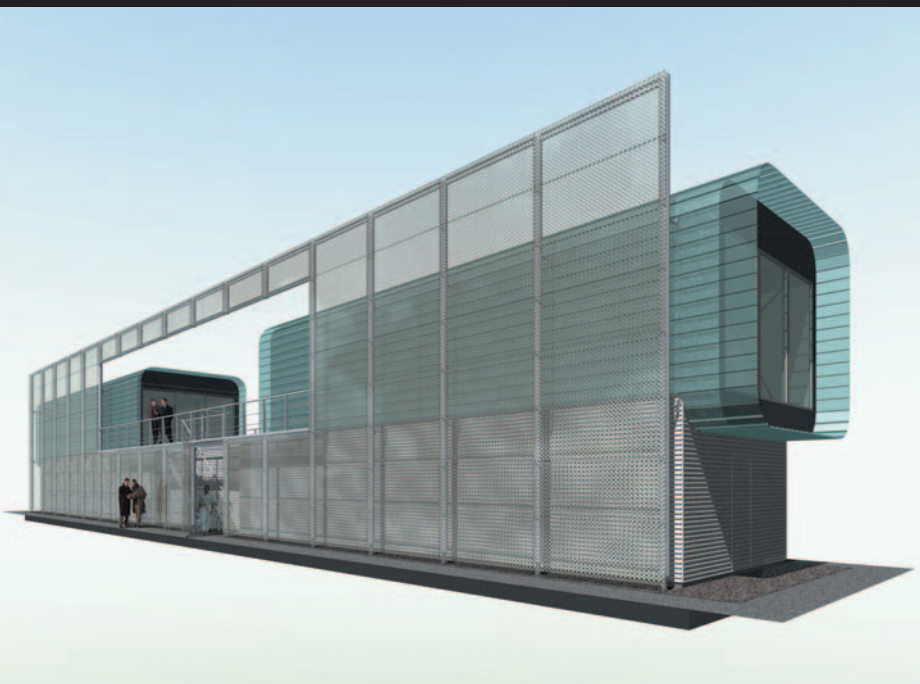
SADEF
W. Witsenplein 4
2596 BK DEN HAAG
tel: 070 - 324 28 02
fax: 070 - 328 20 92
www.sadef.be
*SADEF is leverancier van bouwsystemen die bestaan uit koud-
gewalste profielen*

Dingemans Elementenbouw BV
Postbus 65
5170 AB KAATSHEUVEL
tel: 0416 - 275 081
fax: 0416 - 277 241
www.dingemanselem.nl

Lindab Profiel AB
269 82 B stad, Zweden
tel: +46 431 850 00
fax: +46 431 -517 34
www.lindab.com/lindabprofil/profil.htm
*Lindab is leverancier van staalframebouwcomponenten, waar-
onder thermoprofielen*

Gyproc Benelux NV
Merksemsebaan 270
B-2110 Wijnegem, België
tel: +32 3 360 22 11
fax: +32 3 360 23 80
www.gyproc.com
*Gyproc is de leverancier van verschillende wandsystemen,
zoals Metal Stud voor rechte, en Vertebra voor gebogen schei-
dingswanden*

Rigips Benelux BV
Stuartweg 1b
Postbus 73
4130 EB VIANEN
tel: 0347 - 325 100
fax: 0347 - 325 125
www.rigips.com
Rigips is leverancier van stalen binnenwandsystemen



illustratie: Jonker & Wu

Projectdocumenten

Met projectdocumenten informeert Bouwen met Staal constructeurs, architecten, aannemers en studenten over Nederlandse bouwprojecten, waarin vernieuwende, onbekende of juist vergeten staalbouwconcepten zijn toegepast.

De initiatiefnemers van een project vertellen waarom ze voor een bepaalde constructiewijze hebben gekozen, hoe het hen in de weerbarstige bouwpraktijk is vergaan en wat er van het project terecht is gekomen.

Dit projectdocument is samengesteld door ABT Adviesbureau voor Bouwtechniek, Verburg Hoogendijk Architecten, Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting (SEV) en Bouwen met Staal.