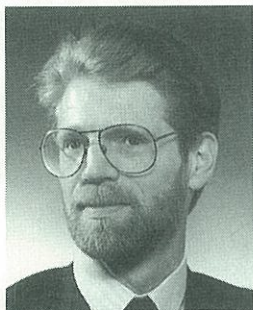


Vrachtgebouw Schiphol-Zuid

door ir H. J. Kedde, directielid
Ingenieursbureau Dijkhuis bv in Groningen



Begin

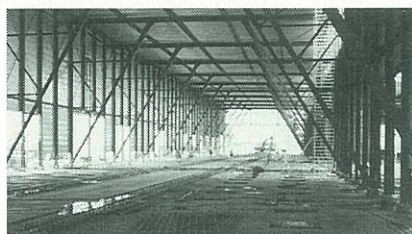
Ten behoeve van de nieuwbouw van een vrachstation voor Aero Groundservices bv op Schiphol-Zuid, kwam in augustus 1986 het verzoek om adviezen over een constructieve uitwerking van het ontwerp en vaststelling van bijbehorend budget. Het complexe project omvat een hal met een oppervlakte van 28 000 m² en daarnaast kantoorruimten. Naast de vaststelling van het budget – in nauw overleg tot stand gekomen – is tevens een voorbereidings- en een uitvoeringsplanning bij de opdrachtgever ingediend. Er diende volgens een strak schema te worden gewerkt, omdat het bedrijf reeds op 1 januari 1989 moest functioneren.

Functie van het nieuwe gebouw

Aero Groundservices is sinds 1952 zeer actief op het gebied van de afhandeling van passagiers, bagage, vliegtuigen en vracht. Het betreft een vol continue bedrijf: er wordt 24 uur per dag, 7 dagen in de week gewerkt. Het bedrijf kent vooral de laatste jaren een sterke groei: in 1978 werd er 60 000 ton vracht verwerkt, in 1988 verwerkte men



Afbeelding 1. Binnenopname exporthal, middenkolom met sanitaire groep



Afbeelding 2. Overzicht staalconstructie stackerhal tijdens de bouw; zichtbaar zijn de dubbele rijen spanten, waaronder later tijdens de bouw lichtstraten worden aangebracht.

130 000 ton, waarbij voor de komende jaren een gemiddelde groei van circa 7% per jaar wordt verwacht.

Het oude gebouw had een verwerkingscapaciteit van 100 000 ton per jaar. In het midden van de jaren tachtig werd duidelijk dat de afhandelingscapaciteit structureel vergroot diende te worden. Dit heeft, na de nodige verkenningen, geleid tot de beslissing van een totale nieuwbouw, aangepast aan de meest moderne technieken en met een jaarcapaciteit van circa 210 000 ton. Het zou in dit artikel te ver voeren uitgebreid in te gaan op de logistiek van het vrachtafhandelingproces. In het kort kan de onderverdeling van het nieuwe vrachstation als volgt worden beschreven:

- by-pass-export: hier worden via een 'omweg' op betrekkelijk eenvoudige wijze elders samengestelde containers – die via vrachtwagens worden aangevoerd – naar het betreffende vliegtuig getransporteerd;
- export opslag en palletopbouw (afbeelding 1): circa 60% van het totale gebouwoppervlak is bestemd voor het afhandelen van de aangevoerde goederen. Dit afhandelen geschiedt op opbouwposities, die bestaan uit verstelbare werkplateaus, zodat steeds op normale werkhoogte de pallets opgebouwd kunnen worden. De pallets worden, na automatische weging, via rollenbanken naar de stackerhal gevoerd om vervolgens via dolly's naar de vliegtuigen vervoerd te worden;
- by-pass-import: hier wordt het proces dat plaatsvindt in de by-pass-export in tegenovergestelde richting uitgevoerd;
- stackerhal (afbeeldingen 2 en 3): deze

Door de zich snel uitbreidende activiteiten van Aero Groundservices bv, een bedrijf werkzaam op het gebied van de afhandeling van passagiers, bagage, vliegtuigen en vracht op Luchthaven Schiphol, ontstond de vraag naar een nieuw vrachtgebouw. Zowel de hoofddraagconstructie als de gebouw-omsluitende constructies zijn van staal.

H. J. Kedde gaat in dit artikel in op aspecten, die bij het ontwerp en de uitvoering een rol hebben gespeeld.



Afbeelding 3. Stackerhal ingericht

biedt ruimte voor de opslag van circa 400 pallets, in drie lagen gestapeld. Het transport in deze hal geschiedt door middel van een Elevating Transfer Vehical (ETV). De hal biedt ruimte voor een uitbreiding tot totaal 700 pallets.

- speciale faciliteiten: dit betreft de ruimten als dierenhotel, koel- en vriescellen;
- overige ruimten ten behoeve van douanefaciliteiten, was- en kleedruimten, kantoren.

Vervolg

Nadat de opdrachtgever definitief had besloten nieuwbouw te realiseren, heeft een groot aantal ontwikkelingen plaatsgevonden, waarbij als belangrijkste opgemerkt dient te worden dat van de oorspronkelijke opzet, waarin alle kantoorruimten geïntegreerd waren in de hal, om onder meer gewijzigde logistieke inzichten is afgeweken. Na deze beslissing is samen met de betrokken architecten een ontwerp gemaakt. Dit betreft een hal met daarin de functies die verbonden zijn aan de vrachtafhandeling en kantoren, welke zijn gescheiden van de hal; waarbij in eerste instantie in de besteksfase is uitgegaan van een kantoor met vijf verdiepingen en daarbij de mogelijkheid tot uitbreiding met twee verdiepingen. Het kantoor is geheel uitgevoerd in beton en door middel van een tussenlid verbonden met de hal. Tijdens de uitvoering is door de opdrachtgever besloten de twee extra verdiepingen al direct te laten uitvoeren met als voorwaarde dat dit geen consequenties mocht hebben voor de opleveringsdatum. De hal met afmetingen van 89 x 264 m is geheel voorzien van een betonvloer en ge-

fundeerd op totaal circa 3000 in de grond gevormde grondverdringende palen. Nadat de bovenbouw water- en winddicht was, is de betonvloer monoliet aangebracht.

De bovenbouw, geheel opgetrokken in staalconstructies (totaal circa 1500 ton), is in drie delen op te splitsen.

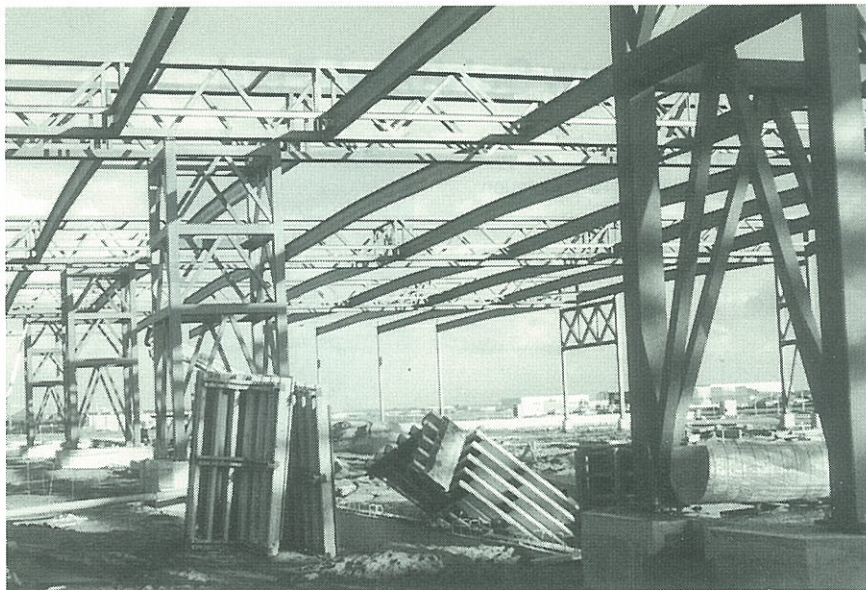
1. Opslag en palletopbouw

Oppervlakte $66 \times 240 \text{ m}^2$ en een vrije hoogte van 8 m. De constructie bestaat uit twee vakwerkspanten h.o.h. 2,5 m, waarover een lichtstraat is aangebracht (afbeelding 4). Deze combinatie van vakwerken heeft een h.o.h.-afstand van 24 m. De vakwerkliggers overspannen 2×33 meter (afbeeldingen 5 en 6a). Het staaldak wordt gedragen door IPE 600-liggers. De overspanning bedraagt 21,5 m, de h.o.h.-afstand is circa 5 m. In de eindstramienen ontbreekt de lichtstraat, de overspanning bedraagt in deze eindvelden 22,75 m. Om de totale constructiehoogte in de gehele hal tot een minimum te beperken is voor deze eindvelden een IPE 0 600 toegepast (afbeelding 6b).

De stabiliteit van één vak van $66 \times 24 \text{ m}$ wordt in de lengterichting van de hal verzorgd door de gevels (afbeeldingen 7 en 8) in combinatie met de middenkolommen; in de dwarsrichting wordt de stabiliteit geheel door de middenkolommen verzorgd. Een kolom is opgebouwd uit vierkante kokerprofielen van $260 \times 260 \times 14,2 \text{ mm}$ (zie ook afbeelding 9).

2. Stackerhal

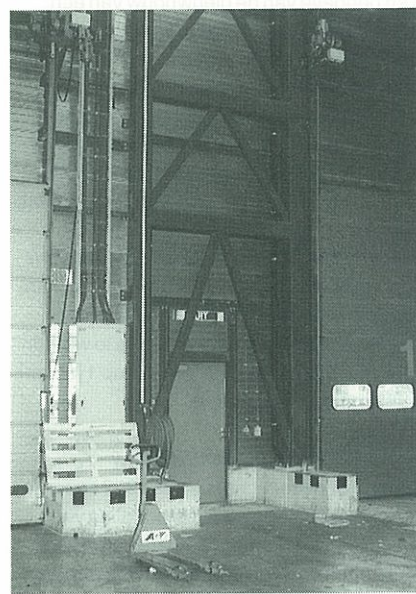
Oppervlak $23 \times 204 \text{ m}^2$ en een vrije hoogte van 12 m. De hal bestaat uit portalen h.o.h. 12 m, waarover gordingen en stalen dakplaten zijn aangebracht. De portalen verzorgen in hun vlak de stabiliteit, terwijl in de lengterichting de stabiliteit wordt verzorgd door verbanden. Gezien het feit dat aan de luchtzijde en ter plaatse van de aansluiting met de opbouwhal over grote delen deuren aanwe-



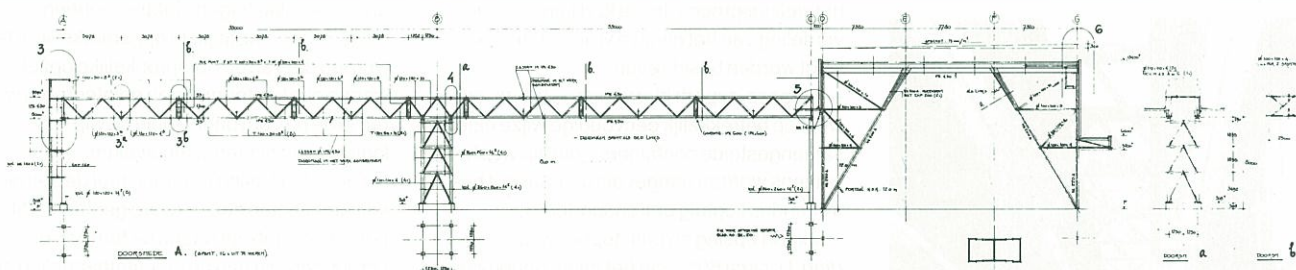
Afbeelding 4. Overzicht montage staalconstructie hal



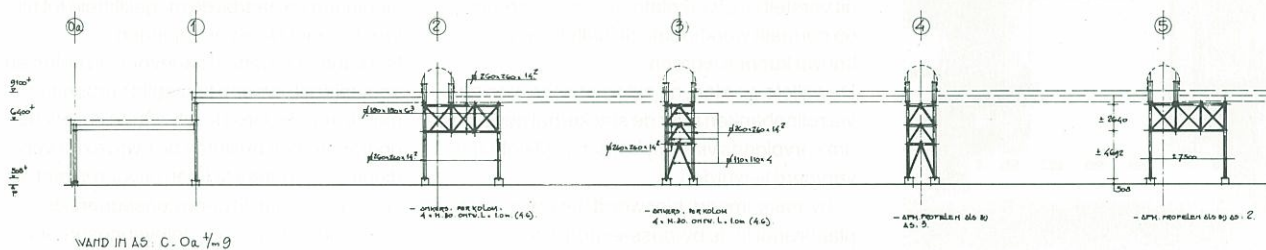
Afbeelding 5. Montage 1e hoofdlijger, de overspanning bedraagt $2 \times 33 \text{ m}$



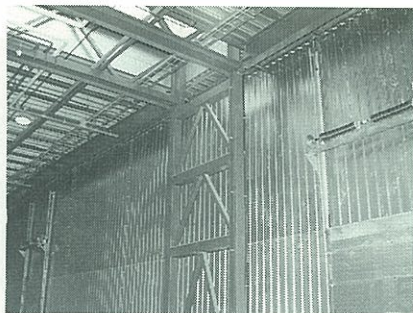
Afbeelding 7. Gevelkolom landzijde, onderdeel van stabiliteitsconstructie



Afbeelding 6a. Doorsnede over de hal (links) en de stackerhal



Afbeelding 6b. Binnenaanzicht van de wand in de hal aan de stackerhal-zijde; bijna links het bredere eindveld van 22,75 m



Afbeelding 8. Kolom ter plaatse van aansluiting hal-stackerhal; eveneens onderdeel van de stabiliteitsconstructie

zig zijn, is hier de stabiliteit geregeld door middel van in het vlak boven de deuren ingeklemde kolommen.

3. Twee by-passes

Oppervlak $89 \times 12 \text{ m}^2$ en een vrije hoogte van 6 m. Deze delen zijn als een traditionele staalconstructie uitgevoerd.

Uitvoering

Nadat in juli 1987 het werk was gegund, is in 1987 gestart met het heiwerk. Dit heiwerk is uitgevoerd door vijf stellingen, zodat heel snel kon worden gestart met de funderingen van de staalconstructies en de diverse putten. Er zijn reeds voorzieningen in de vloer aangebracht, zodat op eenvoudige wijze het aantal putten kan worden uitgebreid. Nadat een gedeelte van de funderingen gereed was, is men reeds gestart met de montage van de staalconstructies.

In december 1988 diende het gehele project immers opgeleverd te worden (afbeelding 10). Voor de montage van de portalen van de stackerhal zijn in het bestek toleranties voor de maatvoering aangegeven, omdat tussen de portalen het naderhand door derden geleverde en gemonteerde stackersysteem op deze plaatsen moest aansluiten (afbeeldingen 2 en 3).

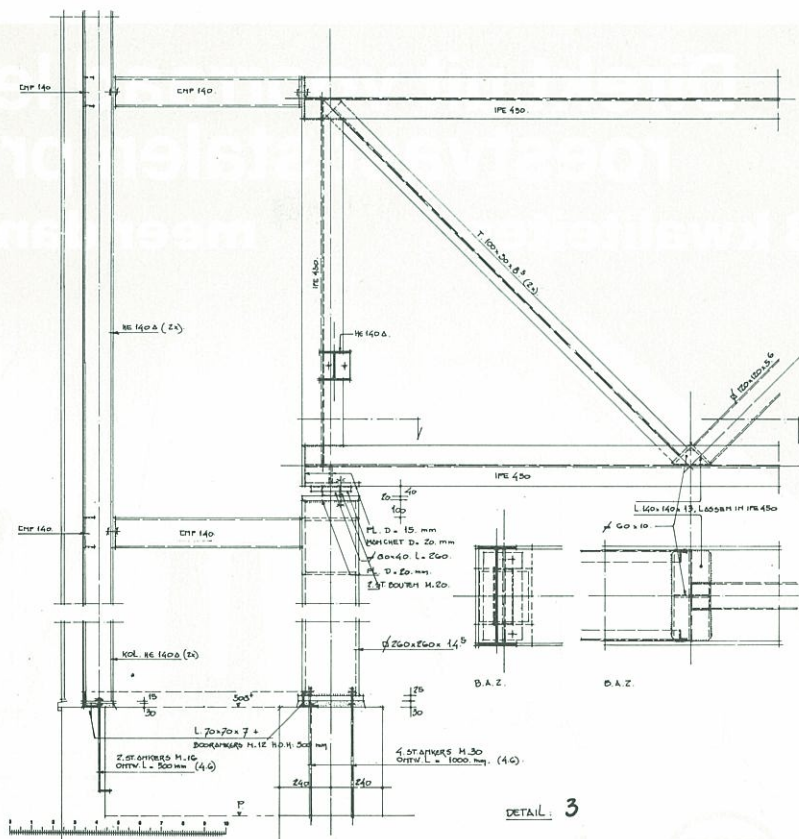
Tevens is bij de berekening van de portalen rekening gehouden met de maximale vervormingseisen, opgegeven door de leverancier van de ETV. De ETV krijgt namelijk zijn stroomtoevoer vanuit voorzieningen op het dakvlak.

Conservering staalconstructies

Nadat het staal in een geconditioneerde ruimte is gestaalstraald (Sa 2,5) is binnen 24 uur een zinkrijke primer aangebracht met een minimale laagdikte van 40 mu. Vervolgens is de staalconstructie voorzien van een deklaag van polyurethaan ijzerglimmer DC met een droge laagdikte van minimaal 100 mu. De staalconstructie is vervolgens gemonteerd, waarna lichte beschadigingen, na reiniging (reinhardsgraad Cst 3), voorzien zijn van een laag zinkfosfaat primer (droge laagdikte 40 mu) en na de voorgeschreven droogtijd voorzien van een deklaag van polyurethaan ijzerglimmer DC met een droge laagdikte van minimaal 100 mu.

Enkele hoeveelheden

- Constructiebeton totaal $11\ 000 \text{ m}^3$
- Betonstaal 885 ton
- Constructiestaal 1 500 ton
- Paalfundering 3000 stuks $31\ 000 \text{ m}^3$



Afbeelding 9. Het complex na oplevering; voor het vrachtgebouw is een acht bouwlagen hoog kantoorgebouw gesitueerd

Enkele gegevens

- Project: Vrachtgebouw 5, Schiphol-Zuid
- Opdrachtgever: Aero Groundservices bv, Schiphol
- Architect: Architectenbureau Delken en Rozema, Delfzijl, in samenwerking met Architectenbureau Klein, Groningen
- Directievoering: Architectenbureau Delken en Rozema, Delfzijl
- Constructeur: Ingenieursbureau Dijkhuis bv, Groningen
- Hoofdaannemer: Bouwcombinatie Waning en Vermeer, Hoofddorp
- Staalconstructiebedrijf: B. en G. Staalkonstrukties bv, Budel



Afbeelding 10. Details hoofdspanten aan gevel landzijde (detail 3 in afbeelding 6a)

Afbeeldingen 2, 4 en 5: Ten Wolde
 Afbeelding 10: Bert van Goethem, Amsterdam
 Overige afbeeldingen: Ingenieursbureau Dijkhuis