

Die betonte Horizontalität

Bauherrschaft

Ministerie van Defensie, Den Haag

Tragwerkskonzept

ABT, Delft/Velp

Architektur

Felix Claus Dick van Wageningen Architecten, Amsterdam

Baujahr

2014



Lageplan.

Im niederländischen Soesterberg steht seit Ende 2014 das neue Nationaal Militair Museum. Die bemerkenswerte Stahlkonstruktion erhielt 2016 den Nationalen Stahlpreis der Niederlande. Im Grundriss so gross wie fünf Fussballfelder, ist das Dach betont horizontal. Es ist räumlich konstruiert, auf wenigen Stützen gelagert und ermöglicht auf diese Weise grosse und helle Räume für die grossformatigen Exponate.

Wo 1915 die Luftfahrtabteilung der Königlich Niederländischen Landstreitkräfte ihre Basis errichtete, steht 100 Jahre später ein Museum, das mit seinem spektakulären Stahldach imponiert.

Das Nationaal Militair Museum (NMM) liegt nahe der Autobahn A28 zwischen Utrecht und Amersfoort auf dem nördlichen Teil des Geländes des vormaligen Militärflugplatzes Soesterberg. Seit 2008 geschlossen, liegt dieser in der Provinz Utrecht am südwestlichen Zipfel der Gemeinde Soest, direkt nördlich des namensgebenden Orts Soesterberg. Diese Basis der königlichen Luftmacht war von 1954 bis 1994 auch eine amerikanische Air Base und wurde während des Kalten Kriegs von den United States Air Forces in Europa genutzt. Das Museum erzählt diese und viele andere Geschichten der niederländischen Streitkräfte. Pfeilspitzen aus der Steinzeit, Schwerter und Harnische aus dem Mittelalter sowie gegenwärtig verwendete Waffensysteme werden unter dem 110×250 m grossen Dach ausgestellt.

Museum aus Dach, Kern und Raum

Felix Claus Dick van Wageningen Architecten aus Amsterdam haben das Gebäude entworfen. Es besteht im Wesentlichen aus einem flach liegenden Volumen mit einem Kern, einem Dach und einer Glasfassade. Entsprechend ihrem architektonischen Konzept sollten unter dem riesigen Dach zwei verschiedene Ausstellungsräumlichkeiten realisiert werden. In diesen zwei gegensätzlichen Räumen finden die Exponate heute ihren Platz – einmal gross, extrovertiert und lichtdurchflutet, das andere Mal überschaubar, verdunkelt und introvertiert.

Der Kern, der aus mit Diagonalen ausgefachten Stahlstützen besteht und dem Gebäude zusammen mit den Windverbänden in der Fassaden- und Dachebene seine statische Gesamtstabilität verleiht, enthält Räume, für die kein Tageslicht notwendig ist. In ihnen finden Filmpublikationen statt, werden Workshops gehalten oder persönliche Geschichten von besonderen Menschen erzählt.

Der grosse, stützenfreie, 15 m hohe Raum direkt hinter der Glasfassade ist das sogenannte Arsenal. Hier sind die Flug- und Fahrzeuge, Düsenjäger, Kanonen und Panzer ausgestellt. Die Besuchenden durchstreifen den hellen Saal mit den grossen Exponaten, die auf dem Boden stehen oder am Dach aufgehängt sind. Sie erhalten zugleich einen weiten Ausblick auf die umliegende, von militärischen Aktivitäten und Objekten geprägte Landschaft.

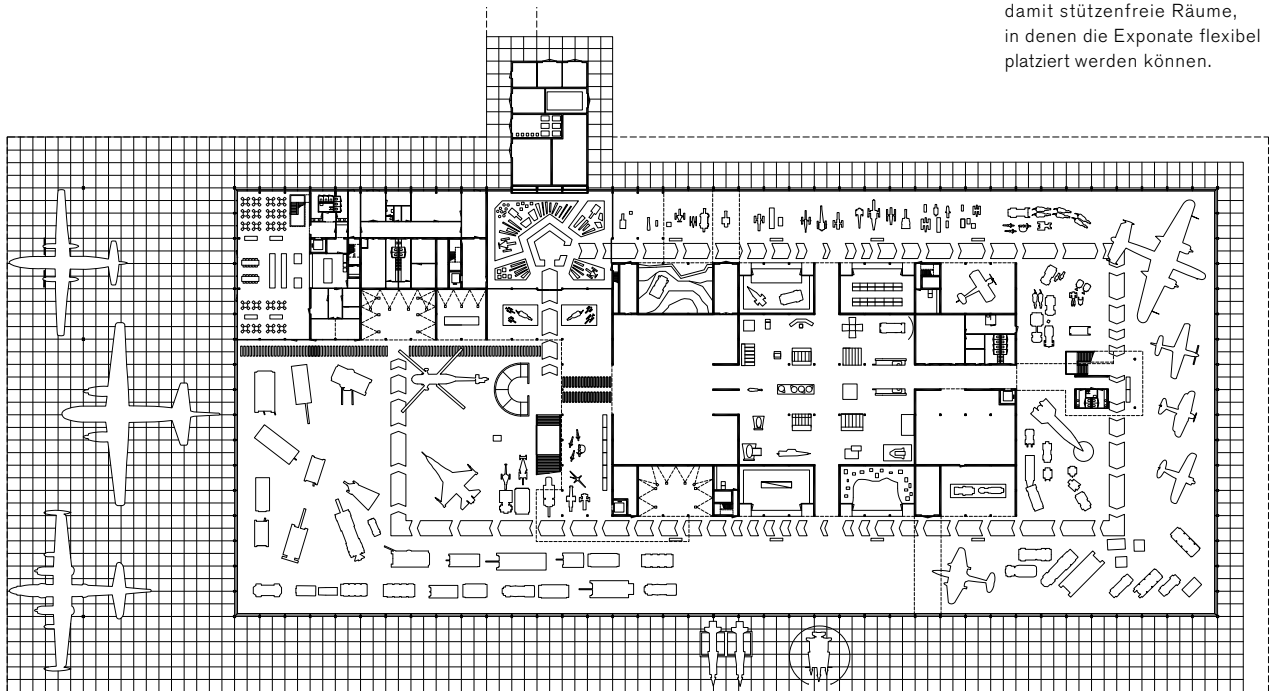
Die Dachkonstruktion ist auf knapp 200 Stützen (500×500 mm) gelagert; drei davon stehen unter dem überdachten, 45×110 m grossen Aussenbereich am nordöstlichen Ende des Gebäudes. 106 Stützen verteilen sich als Fassadenstützen (300×500 mm) ausserhalb der 13 m hohen Glashülle. Die übrigen Stützen (300×500 mm) sind im Kern integriert. Die Dachkonstruktion krägt über den Stützen bis zu 15 m aus und gibt dem Gebäudevolumen in der Aussensicht seine markante Horizontalität. Im Innern ist das Dachtragwerk grösstenteils als filigrane und stringente Konstruktion sichtbar und prägt damit auch den Innenraum des Museums.

72 Lastfälle aus tonnenschweren Exponaten

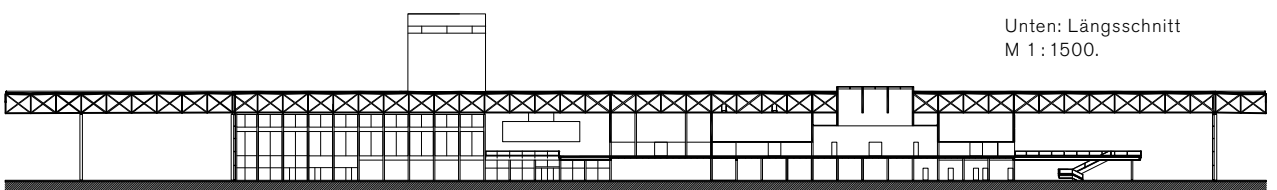
Dass so grosse Kollektionsstücke wie Düsenjäger von mehr als 10 t Gewicht am Dach aufgehängt wer-



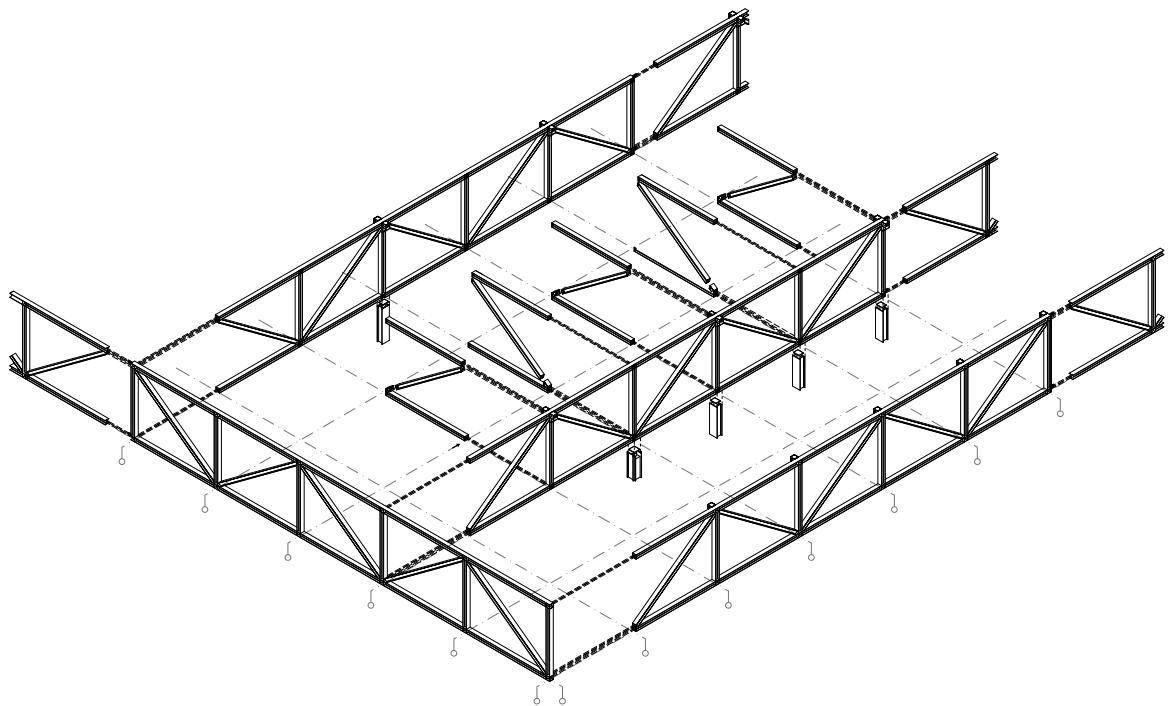
Mit der 4 m hohen Dachkonstruktion aus einem räumlichen Stahlfachwerk sind grosse Spannweiten möglich – und damit stützenfreie Räume, in denen die Exponate flexibel platziert werden können.



Oben: Grundriss Erdgeschoss, M 1 : 1500.



Unten: Längsschnitt M 1 : 1500.

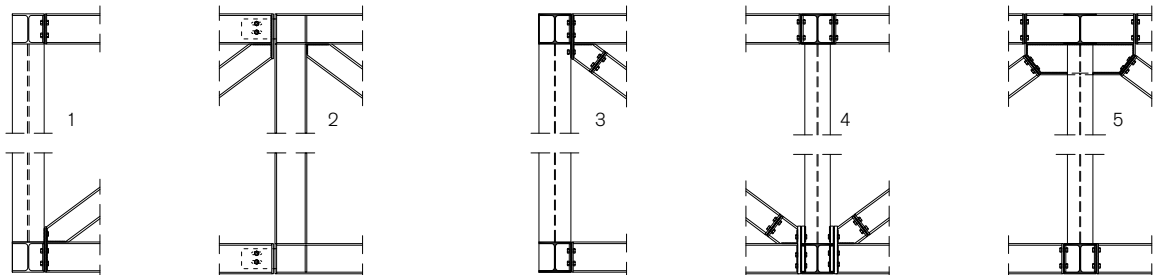


Oben: Das Tragkonzept des Dachs besteht aus einem 5 x 5 m-Rost aus orthogonal zueinander angeordneten Fachwerkträgern.

Mitte: Isometrie der Dachkonstruktion; sie besteht aus einem räumlichen Stahlfachwerk.

Rechts:

- 1 Eckverbindung eines Fassadenträgers
- 2 Dilatationsfuge im Fassadenträger
- 3 Verbindung Fassadenträger/Querträger
- 4 Verbindung Querträger/Kopplungselement
- 5 Verbindung Querträger/Kopplungselement





Baustelle des Stahlbaus in der sandigen Landschaft des vormaligen Militärflugplatzes Soesterberg.

den können, ist der couragierten und bedachten Zusammenarbeit der Architekten mit den Ingenieuren von ABT zu verdanken. Die Architekten haben für das grossflächige Dach eine 4 m hohe, räumliche Stahlkonstruktion konzipiert. Sie weist bis zu 55 m Spannweiten auf, nimmt gebäudetechnische Installationen auf und lässt grosse Punktlasten zu. Innerhalb der mehr als raumhohen Stahlkonstruktion ist genügend Platz vorhanden, um auch künftige Ausbauten der technischen Installationen für das Museum aufnehmen zu können. Die Dachkonstruktion aus relativ leichten und unterschiedlichen Walz- und Blechprofilen fügt sich zu einem Fachwerkkrost mit einem 5×5 m grossen Raster zusammen. Die Windverbände in der Ebene der Obergurten, vor allem im mittleren Längsstreifen der Dachfläche, steifen die Dachebenen aus.

Die veränderliche Aufhängung der bis zu 12 700 kg schweren Exponate mit Spannweiten von bis zu 30 m in nahezu willkürlicher Lage bedingte eine ausgeklügelte Konstruktion aus flexiblen Aufhängungspunkten, verstellbaren Stahlkabeln und bestimmten Befestigungspunkten. Das Planerteam gab dem Museum auf diese Weise eine wertvolle Funktionalität: Grossformatige Kollektionsstücke können in wechselnden Zusammenstellungen präsentiert werden. Das Museum

kann langfristig neue Ausstellungen entwickeln oder Veränderungen in den bestehenden vornehmen.

Auf das Tragwerk wirken 72 verschiedene Belastungskombinationen – unter den gegebenen architektonischen Rahmenbedingungen eine Herausforderung bei der Bemessung und Dimensionierung der Profile, denn es waren bis zu 300 Lastfälle für alle 8000 Tragelemente nachzuweisen. Konventionelle Rechenmethoden genügten hier nicht mehr, deshalb entwickelten die Ingenieure ein Optimierungstool, das aufgrund von gegebenen Randbedingungen eine optimierte Stahlkonstruktion berechnet. Es resultierte ein Dach, das nur 60 kg/m² wiegt – statt der unter diesen gegebenen Rahmenbedingungen normalerweise rund 100 kg/m². Trotzdem kann es alle vorgegebenen Lasten aufnehmen, auch im Brandfall, bei dessen Lastfall die Ingenieure eine Membranwirkung der Dachkonstruktion mitberücksichtigten.

Tragwerk trägt zur Nachhaltigkeit bei

Nebst den mit dieser Bemessungsmethode eingesparten Kosten wurde auch der CO₂-Ausstoss bei der Stahlproduktion, während der Bearbeitung, beim Transport und bei der Montage vermindert. Die Dachkonstruktion trägt so wesentlich zur Wirtschaftlich-



Das räumliche Stahlfachwerk des Dachs trägt Flugzeuge und beherbergt die gesamten gebäudetechnischen Installationen. In einer matten schwarz-braunen Farbe gecoatet, gibt der Stahl dem Museum eine robuste Ausstrahlung, die zum Programm passt.

keit und Nachhaltigkeit des Neubaus bei. Ausserdem befinden sich auf der 27 500 m² grossen Dachfläche auch 3240 Solarpaneele, die jährlich insgesamt eine elektrische Leistung von 755 MW produzieren – das entspricht in etwa 25% des totalen jährlichen Energieverbrauchs des Museumsgebäudes.

Neben der Gewichtseinsparung in der Dachkonstruktion tragen auch die statisch optimierte Zwischendecke und Bodenplatte zur Nachhaltigkeit des Projekts bei. Sowohl im Erdgeschoss als auch im 1. Obergeschoss werden schwere stehende Exponate wie Panzer platziert. Sie verursachen grosse Punktlasten von bis zu 50 t, die die Deckenkonstruktion aufzunehmen hat. Diese besteht aus einer 160 mm dünnen – also materialreduzierten – und dennoch steifen und tragfähigen Stahlbeton-Verbundkonstruktion. Dem bewehrten und hochfesten Überbeton sind zusätzlich Stahlfasern beigefügt.

Landschaftlich eingebettet

Die Architekten wählten den Standort des neuen Museums bewusst an dieser Stelle. Die Besucherströme auf dem 45 ha grossen Terrain werden konzentriert und kanalisiert, damit sie die sensible Naturlandschaft mit ihrer eigenen Flora und Fauna nicht beeinträchtigen. Das grossformatige Gebäude scheint sich mit seiner betonten Horizontalität regelrecht zu ducken, um nicht allzu prominent zu erscheinen. Zurückhaltend stiehlt das Bauwerk weder der Landschaft noch den Exponaten die Schau. Trotz seiner schieren Grösse steht der Stahlbau standfest und dennoch bedachtsam im Kontext – eine Ausstrahlung, die der Geschichte und der umliegenden Landschaft entspricht.

Ort Soesterberg (NL)
Bauherrschaft Heijmans NV für das Ministerie van Defensie, Den Haag
Tragwerkskonzept ABT, Delft/Velp
Architekten Felix Claus Dick van Wageningen Architekten, Amsterdam
Generalplaner Heijmans, Rosmalen (NL)
Ingenieure ABT, Delft/Velp
Landschaftsarchitekten H+N+S Landschaftsarchitekten, Amersfoort (NL)
Ausstellungsarchitekten Kossman.dejong exhibition architects, Amsterdam
Fassadenplaner Oskomera, Deurne (NL)
Stahlbauunternehmen Oostingh Staalbouw, Katwijk aan Zee (NL)
Stahlsorte S 235 JR und S 355 JR
Stahlgewicht 11 800 t
Tragstruktur Aufgeständertes Raumbauwerk
Bebaute Fläche 27 500 m²
Bruttogeschossfläche 26 000 m²
Abmessungen des Stahltragwerks 110 m (B) × 250 m (L) × 4 m (H)
Baukosten 6 000 000 Euro
Ausführungsdauer Januar 2012 bis Dezember 2014
Fertigstellung 2014
Brandschutz Brandschutzanstrich (Sprinkleranlagen)