

De daken van de acht vleugels (longwings) van de nieuwbouw van het NAVO-hoofdkwartier, evenals het verbindend middendeel: de zogenoemde agora, zijn gedekt met zinken felsdakconstructies. Op de hoogste punten hebben deze daken een hellingshoek van minder dan drie graden. Om de felsconstructies verantwoord te kunnen uitvoeren, is het principeontwerp op ware grootte beproefd op waterdichtheid, op treksterkte/zuiging en op de invloed van temperatuurverschillen. Na diverse aanpassingen en verbeteringen waren de testresultaten goed en is er een projectgoedkeuring voor dit systeem afgegeven.

## Tweehonderd meter lange daken opgedeeld in negen vakken

Tekst: Joop Wilschut  
Beeld: BAM Interbuild, Wilrijk (tenzij anders vermeld)

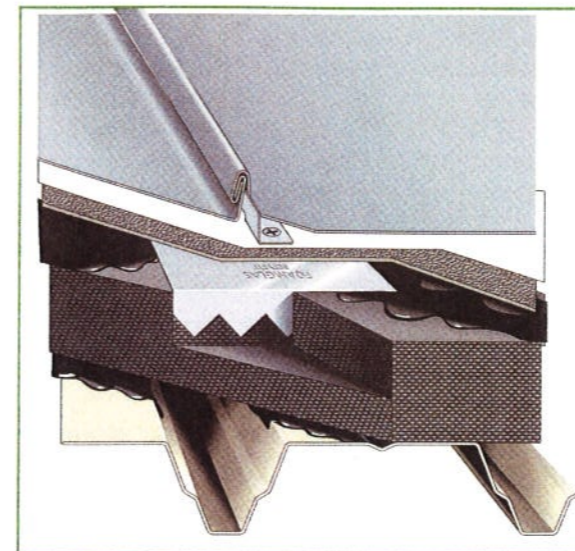


# NAVO-hoofdkwartier onder nieuwe vleugels

Het nieuwe NAVO-hoofdkwartier heeft acht vleugels, longwings, die om en om links of rechts haaks op het middengebouw, de agora, staan.

Tegenover de huidige zetel van de NAVO (Noord-Atlantische Verdragsorganisatie) in Brussel verrijst het nieuwe hoofdkwartier van deze organisatie. Naast 120.000 m<sup>2</sup> kantoorruimten bevinden zich in het complex ook een conferentiecentrum met vergaderzalen, media- en restaurantfaciliteiten, een bank, installaties voor sport en ontspanning, een personeelscentrum, een technisch gebouw voor energievoorzieningen, magazijnen en werkplaatsen.

Het gebouw heeft de vorm van 2 - als een eenheid - in elkaar grijpende, gevouwen handen. Dit beeld komt tot uitdrukking door de acht 'vingers', vleugels of longwings zoals men ze in Brussel noemt. Deze longwings zijn om en om, dus vier naar de ene en vier naar de andere kant verbonden met een centraal, 38 meter hoog gebouwdeel, de agora<sup>1)</sup>. De longwings zijn tweehonderd meter lang en hebben getoogde



daken, die naar de uiteinden toe steeds dichter bij het maaiveld komen. Ook de tussenstukken van het agoradak hebben een getoogde vorm. In totaal gaat het hierbij om 35.000 m<sup>2</sup> dakvlak.

Het nieuwe hoofdkwartier is een ontwerp van het Amerikaanse architectenbureau Skidmore, Owings & Merrill in samenwerking met ASSAR Architects uit België, dat in opdracht van de NAVO is gemaakt. De bouw is destijds door de Belgische minister van Defensie toegewezen aan de THV BAM Alliance. De dagelijkse uitvoering ligt onder andere in handen van aannemingsbedrijf Interbuild uit Wilrijk, die onderdeel uitmaakt van dit consortium. Het Nederlandse bedrijf Ridder Skins For Buildings, heeft de getoogde daken gerealiseerd.

<sup>1)</sup> agora = plein of ruimte



# MAKING THE BEST BETTER.

**Wedeflex**  
ESTABLISHED  
DUURZAME DAKSYSTEMEN

Uitsluitend werken met de beste materialen. Jarenlange ervaring met passie voor het vak. Zó ontstaat een schitterend eindresultaat. Al meer dan 36 jaar garandeert Wédéflex de allerhoogste kwaliteit.

Dat kunnen we alleen door samen te werken met échte vakspecialisten: Onze Wédéflex Established Dealers. Want door elkaar steeds opnieuw te inspireren en te versterken, zijn we in staat het beste nog beter te maken.



De longwings zijn circa 200 meter lang en hebben een getoogde vorm. De hellingshoek op het hoogste gedeelte is minder dan drie graden.

## Opbouw dakconstructie

Qua dakconstructies gaat het bij het nieuwe hoofdkwartier dus om acht getoogde daken van tweehonderd meter lang en achttien meter breed en om zeven getoogde daken boven de agora van zesenvertig meter lang en circa tien meter breed. Al deze daken zijn gedekt met een systeem van felsbanen: new Nedzink Nova Pro-Tec (licht geborsteld).

Het heeft nogal wat voeten in de aarde gehad om deze felsbedekking te kunnen en te mogen maken. De dakhellingen liggen op de hoogste punten dicht tegen de drie graden aan en dat ging tegen alle tot dan beschikbare verwerkingsvoorschriften voor felsdaken in.

"In samenwerking met Kiwa-BDA is een nieuwe beoordelingsrichtlijn gemaakt", laat Richard Verlijdsdonk, projectleider van Ridder weten, "en hebben we voor dit systeem een projectgoedkeuring gekregen." (Zie kader op pagina 60).

De draagconstructie van de diverse daken bestaat

uit een staalconstructie. Daarop zijn Steeldeck cannellureplaten, ongeveer 70 mm tot 80 mm hoog, gelegd waarop een primer is aangebracht in verband met de volledig in bitumen gewelde Foamglas platen, die daar weer bovenop zijn geplaatst. De grote voordelen van deze thermische isolatieplaten van cellulair glas zijn de dampdichtheid en ongevoeligheid voor vochtinwerking. In Brussel is een laag Foamglas, variërend van 80 mm tot 100 mm, toegepast om aan de gestelde eisen van thermische isolatie te kunnen voldoen. Op het Foamglas is een laag warme bitumen gegoten, waarin kramplaten zijn opgenomen (ingelaten in de isolatie) om de klangen van de felsbanen met zelftappers te kunnen bevestigen. Vervolgens is één laag APP-dakbanen, 3 mm à 4 mm dik met een polyester drager, volledig gebrand op de isolatielaag. Daaroverheen is een laag PVC-glijfolie gelegd, die is bevestigd met behulp van de klangen in de kramplaten. Ten slotte zijn de zinken felsbanen gemonteerd.

De tweehonderd meter lange felsdaken van de longwings zijn om meerdere redenen opgedeeld in negen vakken, onderling gescheiden door gootconstructies. De onderste vijf vakken zijn achttien meter lang, de bovenste vier zesentwintig meter. Helemaal aan de onderkant van de daken zit nog een vak dat is uitgevoerd in aluminium in plaats van zink en ook de randen aan de langs zijden hebben aluminium stroken als aansluiting op de gevelconstructie.

De tussengoten zijn 500 mm breed en hebben een minimale opstand van 150 mm.

## Projectgegevens

Opdrachtgever	: NAVO, Brussel
Architect	: Skidmore, Owings & Merrill, Chicago ASSAR Architects, Brussel
Hoofdaannemer	: BAM Alliance 3; temporary association between Interbuild - CEI De Meyer - Galere (B)
Dakbedekking	: Ridder Skins For Buildings, Zwaag en Uden
Isolatie	: Foamglas, Tessenderlo (B)
Gootmontage	: ZDP Zolderse Dakprojecten, Lummen (B)
Zinkleverancier	: Nedzink, Budel



**Drie graden kan dus wel**

Over het algemeen worden er geen felsdakconstructies onder de drie graden gemaakt, omdat er wordt gesteld dat het niet mogelijk is om zo'n dak te maken. Toch komt het vaker voor dan we denken en worden ze soms toch gemaakt.

Er bestaan verschillende problemen bij dit soort daken. Er is kans op lekkage door harde regen, omdat water dat tegen de felsen wordt opgestuwd door capillaire werking binnen kan dringen.

Voor de nieuwbouw van het NAVO-hoofdkwartier stond Foamglas beschreven in het bestek en voor België is er een ATG voor de combinatie van deze isolatie met zink. Met dit isolatiemateriaal maak je een ongeventileerd dak en daardoor ontstaan er al minder problemen, omdat er geen in- en uitlaten voor ventilatieopeningen nodig zijn. Het inwaaien van bijvoorbeeld stuifneeuw kan dan niet optreden. Bovendien is een constructiesysteem met Foamglas dampdicht en treedt er ook geen of minder condensatie onder het zink op.

Er bestond geen technische goedkeuring voor een dergelijk systeem om de hiervoor genoemde reden. Als Ridder deze daken met de geringe hellingshoeken toch als zinken felsdaken wilde gaan uitvoeren, moest er een aanvulling op de al bestaande ATG worden gemaakt. De belangrijkste aandachtpunten



Proefopstelling van een deel van het felsdak in het laboratorium van BDA Dakadvies.

© RIDDER

en uitgangspunten hierbinnen zijn: de waterdichtheid van de felsen, de detaillering, de plaatsing van de klampen en schroeven, de kwaliteit van de felsbanen, van de maatvoering en van het materiaal en de controle daarop.

Bij BDA Dakadvies is het dakbedekkingsysteem met de combinatie van Foamglas-zink uitvoerig en op ware grootte getest op waterdichtheid, treksterkte en afzuiging van de felsbanen. Ook op temperatuurverschillen,

waarbij is gekeken wat de invloed hiervan is op de werking van de lange felsbanen. De testresultaten waren allen uitstekend en de conclusie is, dat als het dak op de juiste wijze met de juiste materialen wordt gemaakt, het goed mogelijk is een kwalitatief goed felsdak met een geringe hellingshoek te maken. Ridder verkreeg daarmee een projectgoedkeuring voor dit door hen zelf uitontwikkelde systeem en kon zodoende het werk in Brussel maken.



Beproeving om te controleren hoe waterdicht de constructie blijft bij wateropstuwing tegen de felsen.

© RIDDER



Beeld vanuit de centrale agora, waarbij een aantal van de hellende kopgevels van de longwings te zien is, alsmede de onderkant van de getoogde dakvlakken.

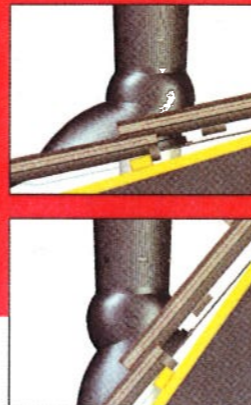


# Met Ubbink pak je elke helling!



## ➤ Universele Ubiflex Dakdoorvoerpan 15°-55° Eén pan voor alle gangbare dakhellingen!

- Universele unieke pan voor 98% van de toepassingen
- Geen voorraad, u heeft altijd de juiste
- Knobbel/schaal fixatie met vast scharnierpunt
- Geschikt voor hellingshoek 15°-55°
- Geschikt voor doorvoeren  $\phi$  125 -  $\phi$  131 mm
- Compleet inclusief schaal
- Installatiegemak!



Ubbink, dat werkt wel zo makkelijk!

[www.ubbink.nl/universeleubiflexdakdoorvoerpan](http://www.ubbink.nl/universeleubiflexdakdoorvoerpan)



Het 200 meter lange dakvlak is opgedeeld in negen vakken, onderling gescheiden door gootconstructies. De felsbanen zijn op de grond vanaf de coils geprofileerd.

De opbouw hiervan bestaat uit Foamglas platen met een EPDM-bedekking. De waterafvoer is geregeld met een Pluvia systeem, aan de uiteinden van de tussengoten bij de gevels zijn uitstekende spuwers als noodafvoer aangebracht. De dakbedekkingsconstructie evenals het afvoersysteem van het hemelwater is door Ridder tot in detail ontwikkeld en geëngineerd in samenwerking met de architect. De EPDM-tussengoten inclusief Foamglas en de Pluvia afvoeren zijn door ZDP Zolderse Dakprojecten uitgevoerd.

### Logistiek

De felsbanen zijn op de grond vanaf de coils geprofileerd. Dat vroeg bij elke longwing iedere keer opnieuw een grote werkzone, maar een andere oplossing was er niet. De banen prefabriceren en over de weg aanvoeren kon niet. Nadat de banen waren geprofileerd, zijn ze met een speciaal ontwikkelde hijsconstructie en met een eigen, mobiele torenkraan naar het dak gedraaid. De werkzaamheden zijn als volgt aangepakt: eerst één voor één de longwings tot een bepaalde hoogte, daarna de restanten van de longwingdaken en ten slotte de tussenliggende dakdelen boven de agora.

Verlijsdonk: "Deze keuze van aanpak trok wel een wissel op het aspect veiligheid en op goed overleg met andere partijen die op het project werkzaam waren. Maar het logistieke verhaal op dit project stak toch al ingewikkeld in elkaar. Er werd heel strak aan de planning gewerkt, min of meer onafhankelijk van weersinvloeden. Bovendien was het heel moeilijk om, voor een inhaalslag bijvoorbeeld, extra mensen in te brengen. Iedereen die toegang tot het bouwterrein wilde hebben, moest vooraf - vanwege de strenge veiligheidseisen - volledig worden gescreend. Zo maar het terrein opgaan was er niet bij.

De tussenliggende eveneens getoogde dakvlakken van de agora, hier op de voorgrond net te zien, liggen lager dan de dakvlakken van de longwings. Het laatste dakdeel van de longwings loopt weer iets naar beneden.



Daarnaast moesten alle onderdelen tot aan het kleinste schroefje vooraf worden goedgekeurd op kwaliteit. En er waren veel partijen gelijktijdig bezig, dus je liep al snel de kans elkaar in de weg te zitten. Toch kijken we met voldoening terug op dit werk; het is een bijzonder en mooi project."



### Meer over dit onderwerp in Dakenraad:

- 'Metalen daken: voorkom 'vastroesten' in bestaande systemen', nr. 3, april 1995.
- 'Is titaanzink in een warm-dak mogelijk?', nr. 5, juni 1995.
- 'Een warm zinken dak', nr. 28, februari 1999.
- 'Metalen dakbedekkingen in warm-dak opbouw opnieuw beschouwd', nr. 61 en 62, september/oktober 2004.
- 'Het ongeventileerde zinken dak', nr. 90, juni 2009.