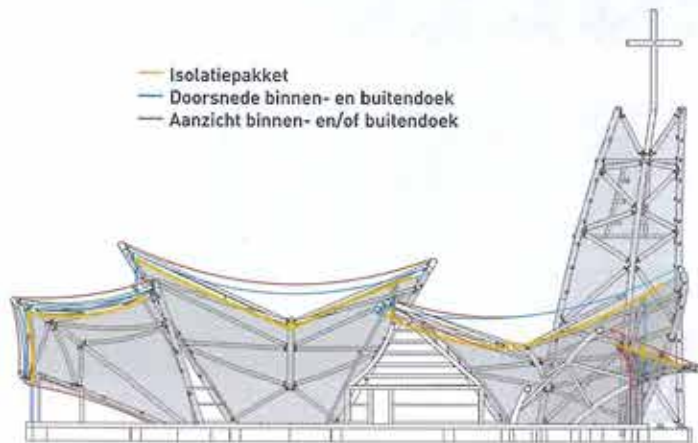


Kerk met dak van dubbel polyesterdoek

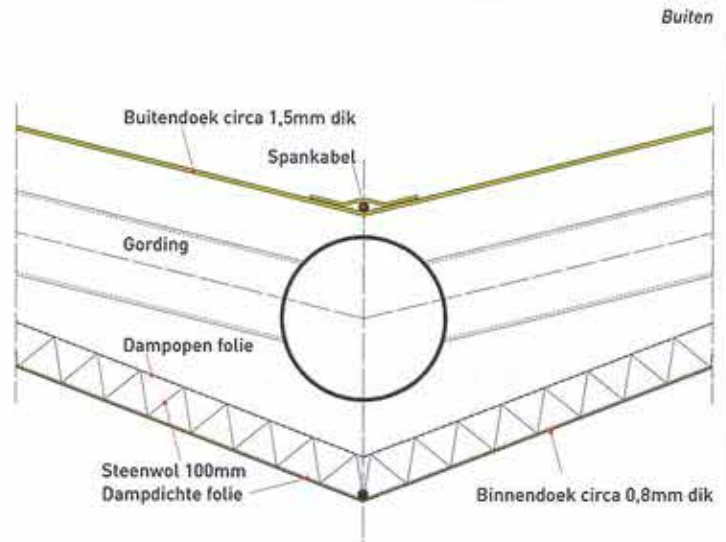
Membraanconstructie met steenwolisolatie

In Maassluis staat een bijzonder kerkgebouw met een klimaatscheidend membraan van dubbel polyesterdoek. Om dak en gevel voldoende thermische en akoestische isolatie te geven, is steenwolisolatie op het binnendoek aangebracht.

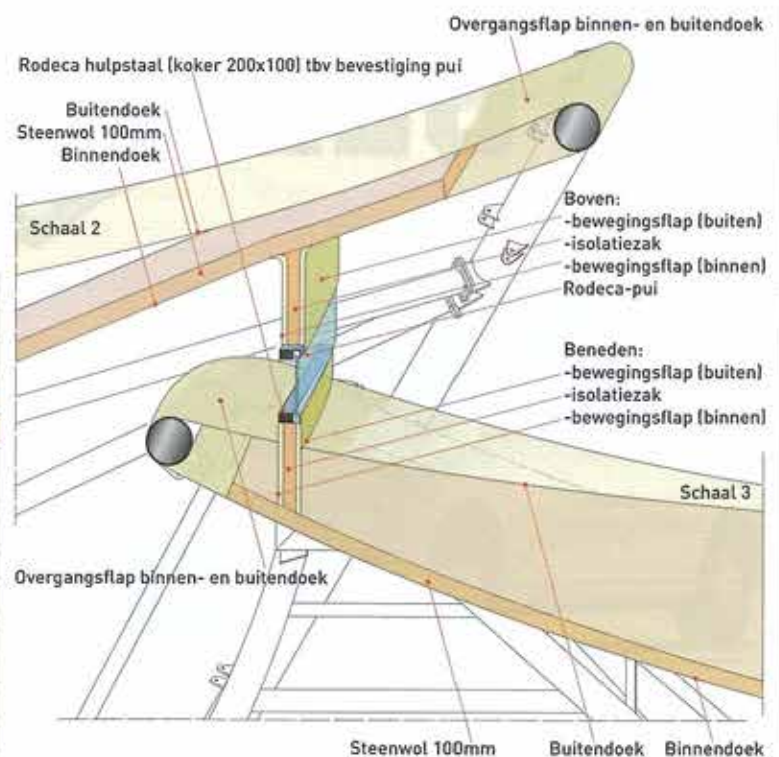
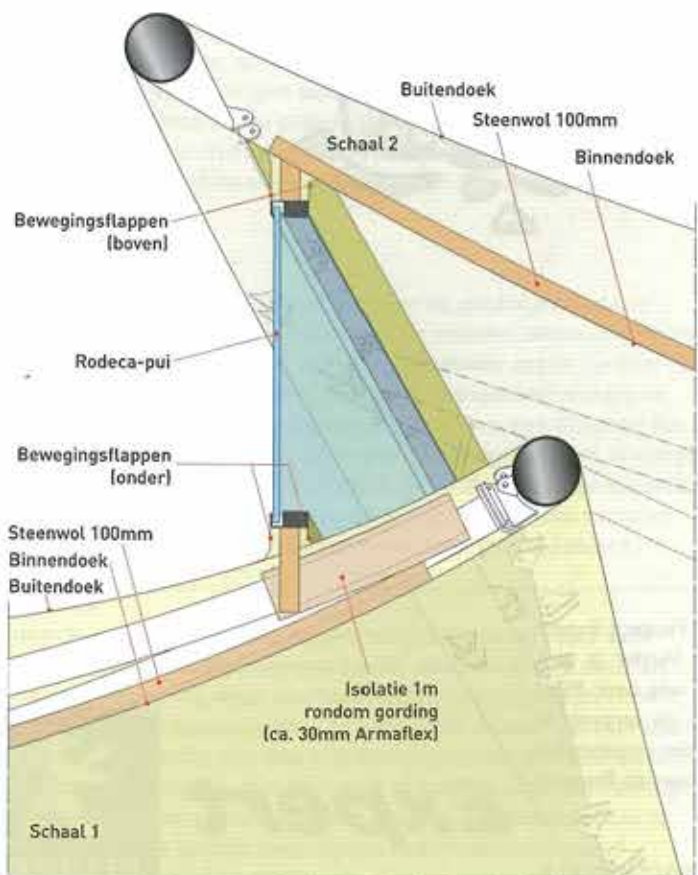
Tekst: Carla Debets; Foto's: Joop Maagdenberg, Carla Debets



Doorsnede kerk



Opbouw membraanconstructie





2



3



kerkgebouw voor de Andreas, Petrus en Paulusparochie in sluis is opgebouwd uit vijf schalen die elkaar deels overlappen en zijn opgebouwd uit polyesterdoek dat is gespannen tussen en gen staalconstructies. In de gevelvlakken tussen de schalen en transparante polycarbonaatplaten voor daglicht in de kerkte.

itect Mari Baauw van Haskoning: 'Met het polyester tentdoek en we de gewenste vormen van de schalen realiseren en het is 'relatief licht materiaal, waardoor ook de staalconstructie licht xlijven.' Baauw wilde niet dat de staalconstructie van de kerk baar was, niet aan de buiten- en niet aan de binnenzijde, at hij vond dat dat niet past bij een sacrale ruimte. Dat leidde en dubbele doekconstructie.

at polyesterdoek zelf nauwelijks thermische en akoestische tie-eigenschappen heeft, onderzocht bouwfysisch en akoes-adviseur DGMR al in een vroeg stadium hoe met isolatie een ed mogelijk binnenklimaat bereikt kon worden.

Ingeluid

grootste probleem bij lichte tentconstructies is geluidsoverlast evolg van regen. Tijdens een forse regenbui kan de verstaan-heid in de ruimte onvoldoende zijn. Als maximaal toelaatbaar erniveau geldt een waarde van 45 dB(A)', zegt Gertjan Verbaan, rmanager Bouwfysica van DGMR. 'Omdat in het beginstadium iet ontwerp nergens was vastgelegd hoe hard regen klinkt, en we zelf een proefopstelling gemaakt om de gevolgen van stevige regenbui te onderzoeken.'

1. De staalconstructie van de kerk verdwijnt geheel tus sen het binnen- en buitendoek van polyester.
2. De steenwolisolatie is al vooraf aangebracht en volgt goed de dubbele krommingen van het doek.
3. Aan de binnenzijde zijn de bevestigingspunten van de isolatie duidelijk zichtbaar.

een spouw met minerale wol, zwaarder doek bij eveneens een spouwconstructie met minerale wol, en toepassing van gipskarton-plaat [extra massa] in de spouw, in plaats van minerale wol. Zowel de toevoeging van 100 mm minerale wol als de gipskarton-plaat in de spouw leverden een verbetering tot circa 10 dB(A) op. Het zwaardere doek scoorde een verbetering van circa 4 dB(A). De gemeten reductie van 10 dB(A) door toevoeging van minerale wol of gipskartonplaat in de spouw was voldoende. Alleen bij ex-treme buien verwacht Verbaan dat het hinderniveau van 45 dB(A) wordt overschreden. De kans dat dit tijdens een kerkdienst lang-durig gebeurt, schat hij op eenmaal per jaar. Dit is acceptabel. Uiteindelijk is gekozen is voor 100 mm minerale wol, omdat hier-



Binnen- en buitendoek

Het doek bestaat uit polyesterweefsel met een dubbelzijdige PVC coating en aan de buitenzijde een PVDF toplaag die bescherming biedt tegen uv-licht en vuil en het doek makkelijker te reinigen maakt. Het buitendoek is berekend op een breeksterkte van 5600 N/5 cm en het binnendoek op 3000 N/5 cm. Het buitendoek heeft de grootste sterkte om te grote doorbuigingen bij wind en sneeuw te voorkomen. Omdat het materiaal is opgebouwd uit een weefsel en coating, is het niet homogeen. De diktes van het buitendoek en binnendoek zijn respectievelijk circa 1,5 en 0,8 mm. Zowel het buiten- als het binnendoek is aan de staalconstructie bevestigd met behulp van spanners. De spouwruimte tussen de twee doeken varieert van circa 35 cm tot 1,0 m.



6



'Ook het transport – opgerold per schaal, inclusief isolatie – speelde bij die keuze een rol. We hebben ervoor gekozen de isolatie in de fabriek op het binnendoek aan te brengen, omdat het uitvoeringstechnisch bijna niet mogelijk was om deze ter plaatse aan te brengen en correct uit te meten. In de fabriek kon de kwaliteit beter worden bewaakt.'

Behalve naar regengeluid is ook gekeken naar verkeerslawaaï. De geluidsbelasting ter plaatse bedraagt circa 60 dB(A). Om de geluidsisolatie – in dit geval van luchtgeluid – te verbeteren, zijn aan de straatzijde massieve platen aangebracht als aanvulling op de minerale wol.

Bevestiging isolatie

De steenwolisolatie is op het binnendoek bevestigd, om verschuiving van de isolatie te voorkomen. Bevestiging aan het buitendoek was niet mogelijk omdat dit doek bij grotere windkrachten te veel beweegt.

Voor de wijze van bevestigen onderzocht Buitink Technology verschillende mogelijkheden in een mock-up. Uiteindelijk is gekozen voor zo'n 10.000 flapjes van doek die aan het binnendoek zijn gelast. De flapjes steken door de steenwol heen en worden aan kunststof schotels bevestigd waarmee de steenwol op het doek wordt geklemd. Aan de binnenzijde zijn deze aangelaste flapjes zichtbaar door de kruisvormige afdrucken van de lasstempel. De Vries: 'Met verlijmen van isolatiemateriaal op membraandoek was geen ervaring beschikbaar uit andere projecten en we wilden geen risico lopen dat de isolatie op enig moment zou kunnen loslaten.'

Akoestiek

Wat de akoestiek in de kerkruimte betreft, is de geluidsabsorptie van de lichte constructie gunstig: deze reflecteert het geluid veel minder dan bijvoorbeeld beton. Bovendien zijn de hoge ruimtes en de gevarieerde rondingen van de schalen gunstig voor het voorkomen van directe reflecties. Verbaan: 'Mogelijk dat er straks in de praktijk nog aanpassingen moeten worden gemaakt, bijvoorbeeld met verplaatsbare panelen.'

Thermische isolatie

Met 100 mm minerale wol voldoet de constructie tevens aan de vereiste Rc-waarde. Probleem in de thermische schil zijn dan nog de koudebruggen die kunnen ontstaan, doordat de staalconstructie op

4. Het buitendoek wordt zo snel mogelijk na het binnendoek gemonteerd om nat worden van de isolatie te voorkomen.
5. Het binnendoek werd per schaal compleet met isolatie opgerold aangeleverd.
6. De isolatie is alleen in de entree nog enigszins zichtbaar tussen de strak gespannen membranen.

ingepakt met isolerende manchetten. Deze zijn geoptimaliseerd aan de hand van koudebrugberekeningen.

Wat opwarming van de ruimte betreft, heeft de lichte constructie geen of nauwelijks massa-inertie en kunnen de temperaturen in de zomer hoog oplopen. Verbaan: 'De hoogte van de ruimte van 4 tot 5 m is echter gunstig. Bovendien kunnen we in de zomer het vloerverwarmingssysteem benutten voor koeling door er koud water door te sturen.'

Projectgegevens

Opdrachtgever: Kerkbestuur Andreas, Petrus en Paulus Parochie, Maassluis, www.app.nl

Ontwerp: Royal Haskoning Architecten, Rotterdam, www.royalhaskoning.com

Engineering: Tentech Delft, www.tentech.nl

Adviezen bouw fysica: DGMR, Den Haag, www.dgmr.nl

Uitvoering: De Klerk Bouw en Staalconstructies, Werkendam

Leverancier polyesterdoek: Buitink Technology, Duiven, www.buitink-technology.com

Start bouw: september 2004

