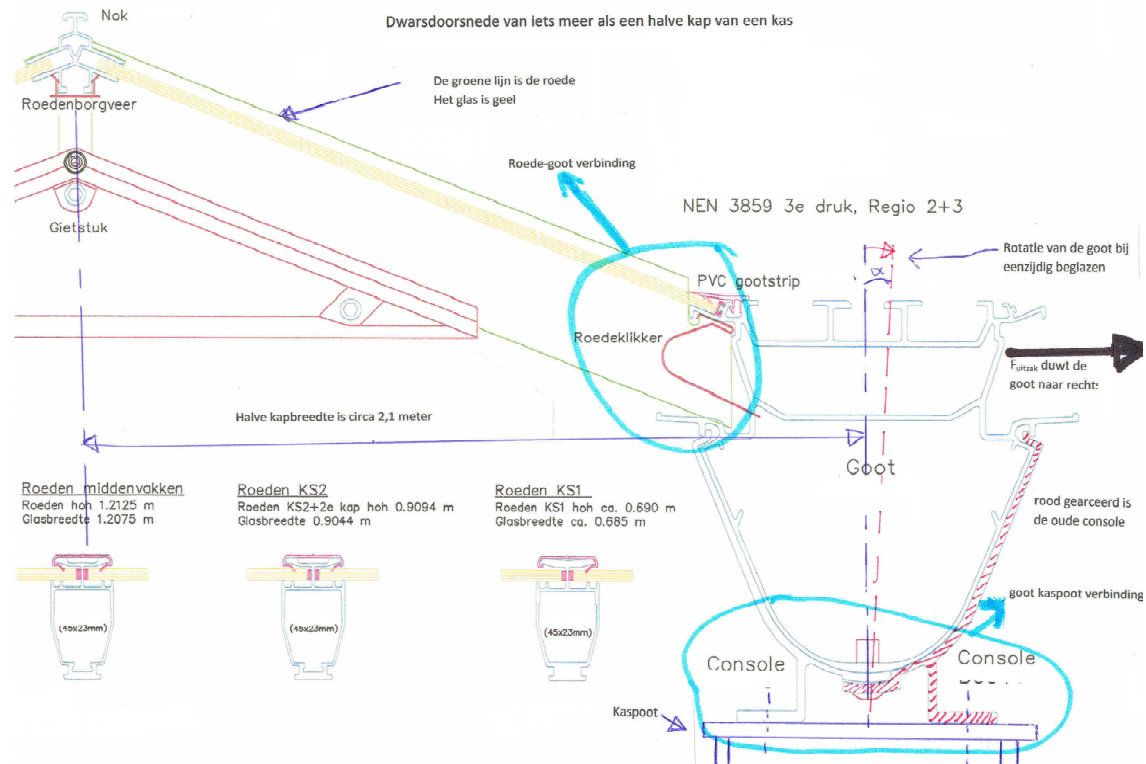
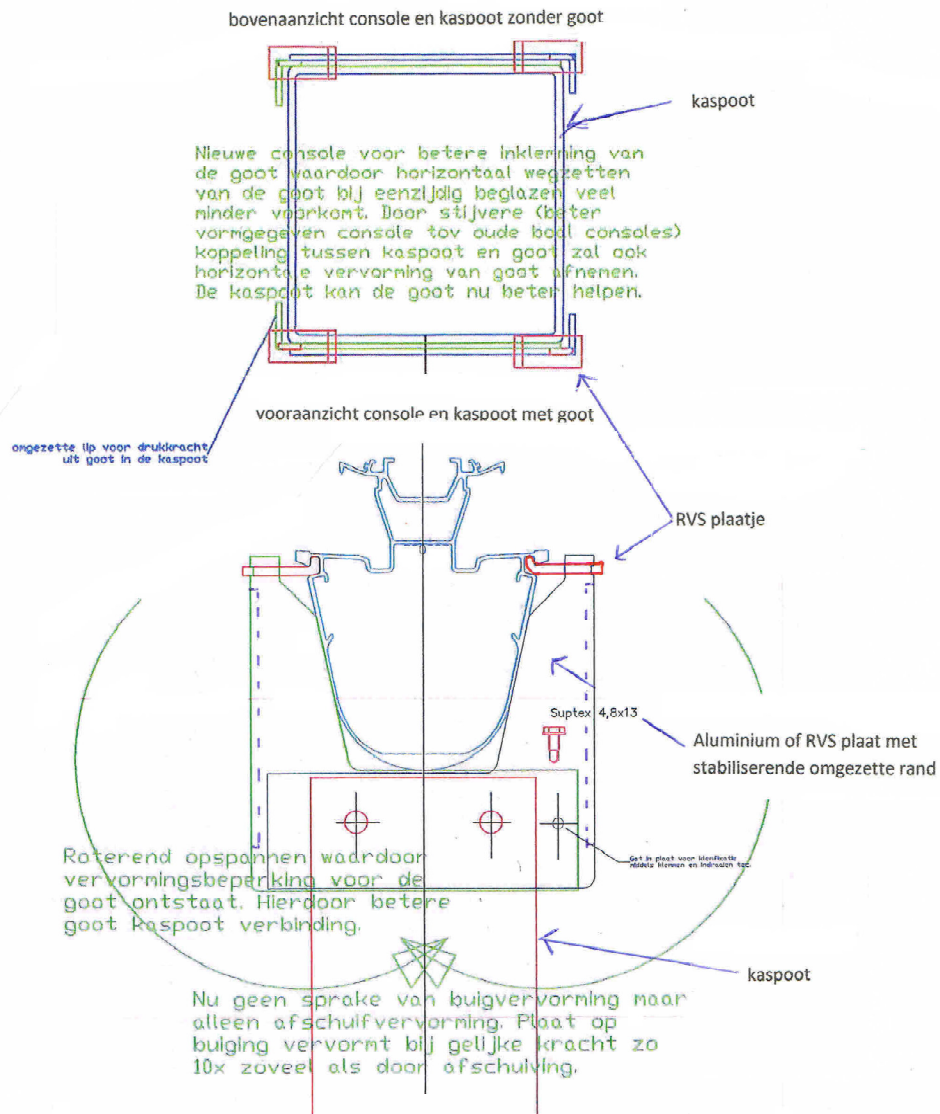


Binnen de kassenbouw heb ik tests uitgevoerd om de verbinding tussen roede en goot en de verbinding tussen kaspoort en goot te verbeteren. Aangezien de kas aan NEN normen moet voldoen, kunnen met sterkere verbindingen gewichtsbesparingen gerealiseerd worden.



Bovenstaand ziet u een dwarsdoorsnede van iets meer dan een halve kap van een kas. Tijdens het beglazen van deze kap zal de situatie optreden waarbij in dit plaatje links van de goot al glas geplaatst is en rechts van de goot nog niet. Door het hoge gewicht van het glas wordt de goot naar rechts weggedrukt (dit is de uitzakkracht, zie de zwarte pijl in het plaatje). Hierdoor is er rechts van deze goot (in dit plaatje is maar een klein stuk van de kas zichtbaar) minder ruimte om het glas te plaatsen. Horizontale uitbuiging en het wegdraaien van de goot moet beperkt worden. Hierdoor moet de goot een bepaalde buigstijfheid hebben. Als de goot zeer stevig aan de kaspoort wordt bevestigd, zal de horizontale uitbuiging beperkt kunnen worden. De console verbindt de kaspoort met de goot (halve console is rood gearceerd in bovenstaand plaatje). Ik heb verschillende consolevormen getest. In onderstaand plaatje ziet u de verbeterde console.

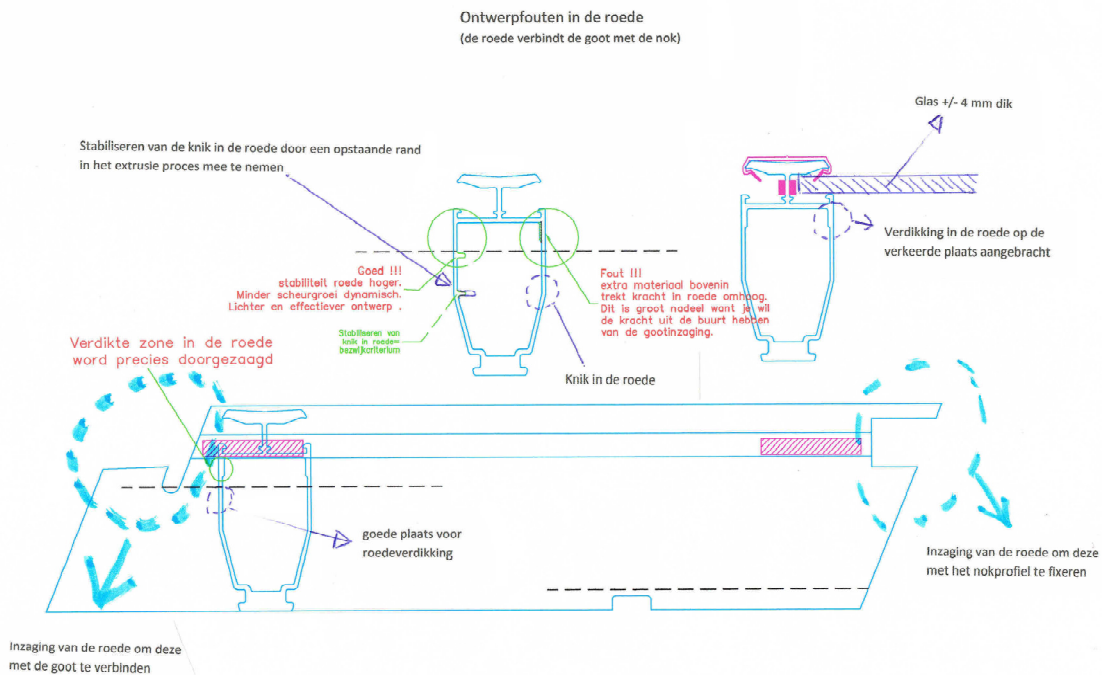
De nieuwe console voor de goot
(console verbindt de goot met de kaspoet)



De console bestaat uit 2 om de goot scharende stalen of aluminium plaatjes. De console moet de goot goed vast/inklemmen. Daarom zijn de rode rechthoekige plaatjes van RVS gemaakt. Op deze onderdelen komen namelijk de grootste krachten te staan. De vervorming (uitbuiging van de goot) midden tussen 2 kaspoten in tijdens het beglazen wordt met minimaal een factor 2 verlaagd met deze console. Hierdoor kan de goot bij gelijkblijvende vervormingen dunner en dus lichter uitgevoerd worden. Dit bespaart aluminium. In deze uitvoering van de console hoeft er ook geen plaat op het einde van de kaspoet gelast te worden (versimpeling van het ontwerp).

De oude console bestond uit 2 schaaldelen van 20 centimeter lang die in de goot inhaken en aan de onderzijde met 2 popnagels worden vastgezet aan de goot. Deze console is echter niet stijf, voor een stijve verbinding moet er juist veel materiaal in de richting van de uitzakkracht geplaatst worden. Daarom is bovenstaande console bedacht. Bij tests met een goot met een lengte van 1,2 meter, bleek de horizontale uitbuiging op het eind van de goot met deze nieuwe console acht keer zo klein. Ook de rotatie van de goot (zie bovenstaand plaatje) werd een factor vijf verlaagd. De nieuwe console vermindert de horizontale uitbuiging en het wegdraaien enorm. Als we eenzelfde uitbuiging accepteren (de glaszetters kunnen het glas nog net plaatsen) kan de goot dus lichter en minder stijf uitgevoerd worden.

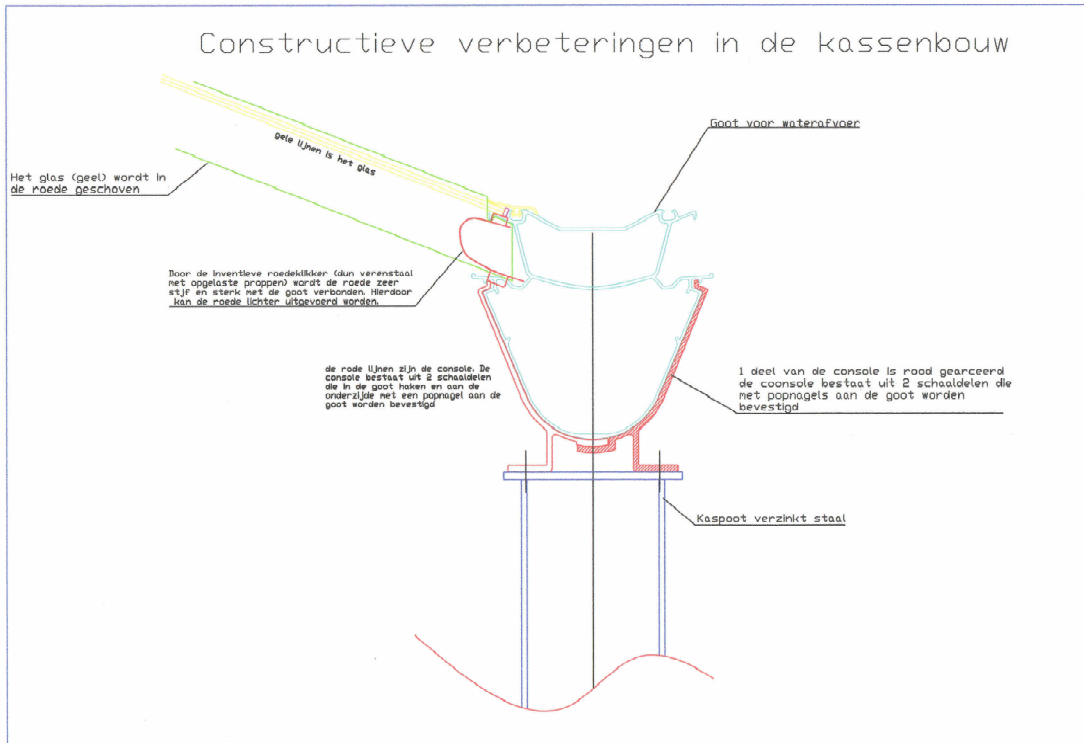
Ik heb ook tests uitgevoerd aan de roede - gootverbinding. Bij deze test werd de roede uit de goot losgetrokken. TNO doet deze tests op vrijwel identieke wijze om te kijken of er aan de NEN normen wordt voldaan. Tijdens deze tests kwamen een aantal ontwerpfouten naar voren (zie onderstaand plaatje). Boven in de dwarsdoorsnede van de roede is een verdikking aangebracht. Het doel van deze verdikking was de koppeling tussen roede en goot te versterken. Omdat de roede in de goot geplaatst moet worden zijn er inzagingen gedaan aan het einde van de roede. Helaas wordt de roede dusdanig ingezaagd dat deze verdikking precies wordt doorgezaagd. De verdikking moet dus lager aangebracht worden (zie plaatje). Ook zit er halverwege de roede een knik in de zijwanden.



Tijdens bezwijktests bleek dat door deze knik de roede juist bezwijkt. Zie onderstaande foto.



De twee linker roeden bezweken vanuit de knik die in de roede zit. Door beide wanden van de roede met een schroef of popnagel te verbinden is dit bezwijkmechanisme niet meer mogelijk. Hierdoor bezwijkt de verbinding bij een hogere kracht. Het effect van één schroef was enorm. De bezwijkkracht ging gelijk van 100 naar 200 kilo waarbij de goot nu de zwakke plek was geworden. Uiteraard hoeven we geen schroef of popnagel te gebruiken om beide zijwanden bij de knik te stabiliseren. Een opstaande rand aanbrengen ter plaatse van de knik die in het extrusieproces kan worden gerealiseerd, zal de bezwijkkracht ook flink verhogen. Een andere koppeling tussen de roede en de goot is ook mogelijk. Hiervoor wilde ik de roedeklikker (zie bovenste plaatje in dit document) aanpassen zodat zowel de boven als de onderzijde van de roede met de goot verbonden is. Het bezwijken van de roede vanuit de knik in de roede is dan bijna niet meer mogelijk. Deze roedeklikker is hieronder te zien.



Door het toepassen van de nieuwe console en het verbeteren van het roedeontwerp, konden zowel de goot als de roede lichter en dunner uitgevoerd worden. Hierdoor is een gewichtsbesparing van 10 tot 15% te realiseren. Aangezien aluminium behoorlijk duur is, neemt de winstmarge per kas toe van 5% naar circa 10%.