

**Poldertoren te Emmeloord
Onderzoek bouwkundige details + herstelplan**

Datum 8 februari 2013
Referentie 20121764-08

Referentie 20121764-08
Rapporttitel Poldertoren te Emmeloord
Onderzoek bouwkundige details + herstelplan

Datum 8 februari 2013

Opdrachtgever Gemeente Noordoostpolder Emmeloord
Postbus 155
8300 AD EMMELOORD
Contactpersoon De heer J. Weever Msc
De heer ing. R.H. van de Brug

Behandeld door ing. J. Hooiveld
Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV
Europalaan 18-18a
5232 BC 'S-HERTOGENBOSCH
Postbus 638
5201 AP 'S-HERTOGENBOSCH
Telefoon 073-7517900
Fax 073-7517901

Inhoudsopgave

1	Samenvatting	4
2	Inleiding	8
3	Dossieronderzoek	9
3.1	Algemeen	9
3.2	Tijddlijn Poldertoren	9
3.3	Rapport Visiplan d.d. 28 november 2008	9
3.4	Hydrofobeerlaag op de gevels van de Poldertoren	10
3.5	Type gevelkozijnen in Poldertoren	11
3.6	Drainagesysteem in de gevels van de Poldertoren	13
4	Onderzoek (kritische) bouwkundige detailleringen	14
4.1	Algemeen	14
4.2	Categorie 1: aluminium raampuien opgenomen in betonnen randkaders	14
4.3	Categorie 2: lekkages bij gevelkozijnen in de lifthal (toegang lift 12 ^e verdieping)	17
4.4	Categorie 4: bouwkundige aansluitingen gevelopeningen, luchtbehandelingsinstallaties	21
4.5	Categorie 5: bouwkundige aansluitingen van het koperen dak	23
4.6	Categorie 6: Lekstrepen op het plafond onder de keuken van Sonoy	24
5	Onderzoek regendoorslag	26
5.1	Algemeen	26
5.2	Beoordeling vochtgehalte – algemeen	26
5.3	Resultaten & beoordeling	26
5.4	Beoordeling scheurvorming	27
5.4.1	Scheurvorming in relatie tot de constructieve staat van de Poldertoren	27
5.4.2	Scheurvorming in relatie tot regendoorslag- beoordeling	27
6	Maatregelen	29
6.1	Volledig herstel (100% waterdicht)	29
6.1.1	Algemene kanttekeningen	29
6.1.2	Categorie 1: aluminium raampuien opgenomen in betonnen randkaders	29
6.1.3	Categorie 2: lekkages bij gevelkozijnen in lifthal (toegang lift 12 ^e verdieping)	31
6.1.4	Categorie 3: bouwkundige aansluitingen platdak-niveau, verdieping 12	31
6.1.5	Categorie 4: bouwkundige aansluitingen gevelopeningen, luchtbehandelingsinstallaties	33
6.1.6	Categorie 5: bouwkundige aansluitingen van het koperen dak	33
6.1.7	Categorie 6: lekstrepen op het plafond onder de keuken van Sonoy	33
6.2	Beheersbaar waterdicht	34
6.2.1	Algemene kanttekeningen	34
6.2.2	Alternatief op categorie 1	35
6.2.3	Categorie 3, 4 en 6	36
6.3	Monumentenvariant	36

7	Bevindingen / conclusies	38
7.1	Algemeen	38
7.2	Omvang lekkageproblematiek; beoordeling omvang en ernst van de situatie	38
7.3	Categorie 6: lekstrepen op het plafond onder de keuken van Sonoy	40
7.4	Maatregelen	40

Figuren

Figuur I

Figuur I-1 Details aluminium raamkozijnen

Figuur II

Figuur II-1 Bouwkundige details raamkozijnen

Figuur III

Figuur III-1 Details kozijn op 12^e verdieping nabij lift

Figuur IV

Figuur IV-1 Overige details

Figuur V

Figuur V-1 Regeninslagwerende roosters

Bijlagen

Bijlage I

Bijlage I-1 Opzet onderzoek en herstelplan Poldertoren

Bijlage II

Bijlage II-1 Correspondentie toegepast product (hydrofobeerlaag)

Bijlage II-2 Productbeschrijving Funcosil SNL

Bijlage III

Bijlage III-1 Correspondentie toegepast product (afdichtingsband)

Bijlage III-2 Correspondentie toegepast product (afdichtingsband)

1 Samenvatting

Cauberg-Huygen heeft in opdracht van de gemeente Noordoostpolder de lekkageproblematiek in de Poldertoren in Emmeloord onderzocht.

De Poldertoren in Emmeloord is gebouwd tussen 1957 en 1959 en heeft jarenlang dienstgedaan als watertoren.

De Poldertoren is in 2005 aangekocht door de gemeente Noordoostpolder. In 2007 zijn door gemeente Noordoostpolder plannen ontwikkeld voor de herbestemming van de toren. De toren werd qua gebouwfuncties ingrijpend gewijzigd. De renovatie van de Poldertoren heeft plaatsgevonden in 2008.

In de periode na 2008 zijn er plaatselijk lekkageproblemen ontstaan die in de loop van de tijd erger zijn geworden.

De tijdlijn van de Poldertoren is in tabel 1 weergegeven.

Tabel 1: weergave tijdlijn Poldertoren

Jaar	
1957 - 1959	Ontwerp en bouw van de Poldertoren. De vroegere eigenaar van de Poldertoren was Waterleidingmaatschappij Overijssel, later Vitens.
2005	Aankoop Poldertoren door de gemeente Noordoostpolder.
2007	Provast werkt de ontwikkel en realisatieovereenkomst gehechte uitgangsdOCUMENTEN uit tot een bouwplan en geeft vervolgens op basis van dit bouwplan voor en op naam van de gemeente opdracht tot herontwikkeling van de Poldertoren. Het ontwerp is vervaardigd door architectuurcentrale aTA, IMd verzorgt het constructieve ontwerp
2008	Renovatie Poldertoren door hoofdaannemer Koopmans Bouw, Provast voert directie en coördineert de bouwwerkzaamheden. Koopmans bouw brengt de aluminium kozijnen in als vervanging van de stalen kozijnen uit het bouwplan. Nieuwe aluminium raamkozijnen (Alcoa type RT62) geplaatst door gevelbouwgroep Borger Seedyk;
Eind 2008	Eerste lekkages geconstateerd. Onderzoek verricht door Visiplan.
Begin 2009	Kitvoegen worden vernieuwd. Tevens zijn er afdichtingsstroken bij de kozijnen aan de buitenzijde aangebracht..
2009 / 2010	Maatregelen aan de gevels. Deze worden allen gehydrofobeerd (waterafstotend) gemaakt. Product Fungosil SNL van Remmers Bouwchemie.

Door Cauberg-Huygen is de omvang van de lekkageproblematiek in de Poldertoren vastgesteld. Tijdens inspectie en onderzoek op locatie zijn regenproeven uitgevoerd om de exacte oorzaken vast te stellen.

De lekkages in de Poldertoren zijn onderverdeeld in categorieën.
In tabel 2 is een overzicht van de categorieën en bijbehorende oorzaken weergegeven.

Tabel 2: indeling van de lekkages in categorieën + oorzaken

Categorie-nummer	Omschrijving type lekkage	Oorzaken
1	Bouwkundige aansluitingen van aluminium raamkozijnen, opgenomen in bestaande betonnen gevelementen (kaders) + lateien, en aansluiting betonkaders op metselwerk. Tot deze categorie worden de raam- c.q. gevelopeningen gerekend die in de gevels voorkomen ter plaatse van het trappenhuis, het restaurantgedeelte, de kantoren en enzovoort.	Onjuist gedetailleerde aansluitingen ¹ Aluminium raamkozijnen van Alcoa zijn goed, maar bouwkundige aansluitingen zijn verkeerd gedetailleerd. Daarnaast lekkages bij de betonnen kaders. Toepassing hydrofobeermiddel –Funcosil SNL die afdichting van bitumen rond de betonnen gevelkaders aantast. Daardoor is de waterdichting van het bitumen plaatselijk teniet gedaan.
2	Bouwkundige aansluitingen van aluminium kozijnpuien in lifthal, verdieping 12.	Gebrekkige bouwkundige details van het gevelraamkozijn. Liftgebouw was geen onderdeel van renovatie.
3	Bouwkundige aansluitingen platdak-niveau, verdieping 12. Tot deze categorie worden de bouwkundige aansluitingen gerekend die onderdeel zijn van het platte dak, het carillon-gebouw, het portaal dat toegang geeft tot het vluchttrappenhuis, de houten gevelpui van de lifthal.	Portaal is tijdens de herontwikkeling in 2007 niet meegenomen. Dit gebouw vertoont meerdere lekkages. Het gebouw is verouderd. EPDM dakbedekking laat plaatselijk bij de dakopstanden los. Ontbrekende naadafdichting tussen houten kozijnpui en gevel van de lifthal.
4	Nieuw gerealiseerde gevelopeningen ten behoeve van de luchtbehandelingsinstallatie voor de toevoer en afvoer van ventilatielucht.	Gebrekkige bouwkundige details. Toegepaste regeninslagwerende rooster voldoet niet.
5	Bouwkundige aansluitingen van het koperen dak	Goed
6	Lekstrepen op het plafond onder de keuken van Sonoy.	Toetreding lekwater bij gebruik van de spoelinstallatie, die gesitueerd is op het keukenblok. Toetreding van lekwater zal ook ontstaan indien veel spatwater op het aanrechtblad komt. Bij het schoonmaken van beglazing van het raamkozijn (gelegen ter hoogte van het aanrechtblad) vindt ook lekkage plaats.

¹ De vastgestelde details wijken af van de details van de bouwaanvraag. De details van de bouwaanvraag gingen uit van de toepassing van stalen kozijnen.

De huidige aluminium raamkozijnen van Alcoa zijn op voorstel van Koopmans toegepast. Hierop is goedkeuring verleend zowel door de gemeente Noordoostpolder als door Provast en aTA.

Drie scenario's zijn voor de Poldertoren opgesteld om de omvang van de lekkages te beperken. In tabel 3 zijn deze scenario's en bijhorende kanttekeningen en risico's weergegeven. Herstelmaatregelen aan het koperen dak (categorie 5) zijn niet nodig.

De lekkages volgens categorie 6 worden veroorzaakt tijdens gebruik van de spoelinstallatie, gelegen naast het keukenblad. Daarnaast kan lekwater afstromen vanaf het aanrechtblad, achterlangs het keukenblok, op de vloer. Herstelmaatregelen dienen door huurder te worden getroffen.

Tabel 3: weergave van de scenario's + risico's

Scenario	Categorie	Maatregelen	Kanttekening & risico's
Volledig herstel	1	Volledig herstel van de waterafdichting rondom de betonkaders. Opstellen nieuwe bouwkundige details voor de aansluiting aluminium kozijn en betonnen gevelkaders / metselwerk. Bestaande aluminium kozijnen zijn goed, maar zijn niet opnieuw te gebruiken. Vervanging is nodig.	Ingrijpende maatregelen en kostbaar. Maatregelen zijn uitvoeringsgevoelig. Aantasting gevelbeeld.
	2	Aluminium gevelkozijn opnieuw aanbrengen.	Ingrijpende maatregel en kostbaar. Uitvoeringsgevoelig. Plaatselijk aantasting gevelbeeld.
	3	Complete vervanging portaal en eventuele vervanging gebouwtje beiaardier. Vervangen bestaande dakbedekking door bitumen, dak platform 12 ^e verdieping. Lifthal (lift): aanbrengen effectieve afdichting tussen houten kozijnstijl en metselwerk.	Geen bijzondere risico's.
	4	Verbeteren aansluiting bestaande regeninslagwerende roosters in gevelopeningen. Plaatsen extra regeninslagwerend rooster voor het bestaande rooster.	Controle afvoerdebiet. Geen bijzondere risico's.
Beheersbaar waterdicht	Alternatief op categorie 1	Alleen een plaatselijk herstel van de lekkages bij de betonkaders + lokale maatregelen aan het aluminium kozijn.	Scheur en gebreken bij betonkader worden verholpen door harsinjectie. Maatregelen aanbrengen aan buitenzijde of binnenzijde. Met harsinjectie wordt een acceptabel herstel bewerkstelligd, maar de maatregel is uitvoeringsgevoelig en biedt daarom in de praktijk geen 100 % zekerheid..
	2, 3 en 4	Zie de maatregelen van categorie 2, 3 en 4.	Idem
Monumenten variant	Niet van toepassing	Geen maatregelen.	Buitengebruik: geen risico's. Wel mogelijke risico's bij herbestemming in de toekomst. Risico qua kosten hangt af van toekomstige gebouwfunctie.

Verklarende begrippenlijst

Afdichtingsband:	De elastische kitstrook aangebracht tegen het aluminium kozijn en de betonnen gevelkaders aan de buitenzijde.
Betonnen gevelkaders:	Betonnen randconstructie in de gevelopening.
Bitumenlaag:	Een waterdichte laag om lekkages te voorkomen.
Glaslatten:	De aluminium profielen waarmee het glas wordt vastgeklemd.
Hydrofobeerlaag:	Een waterafstotende laag, aangebracht aan buitenzijde van de gevel, ter beperking van vochtindringing in gevelmetselwerk.
Injecteren:	Het inbrengen van een injectiegel of injectiehars in het inwendige van een constructie om een waterdichte aansluiting/verbinding te realiseren.
Kozijndorpels:	De horizontale delen van een raamkozijn (bovendorpel, onderdorpel).
Kozijnprofielen:	Term wordt meestal gebruik bij fabrieksmatig samengestelde stijlen of dorpels van metaal.
Kozijnstijl:	Het verticale deel van het raamkozijn.
Luchtbehandelingsinstallatie:	De installatie voor de toe- en afvoer van ventilatielucht in een verblijfsgebied.
Neggekant:	Het deel aan de buitenzijde van het kozijn tot aan de voorzijde van de buitengevel.
Ontwateringsopening:	Een opening in de kozijndorpel voor afvoer van water.
Steens buitenblad:	Massief metselwerk aan de buitenzijde van het gebouw.
Vochtverloop:	De mate waarin water zich in een constructie verplaatst.
Vochttransport:	De wijze waarop vocht toetreedt in een constructie bij lekkage.
Voorzetwand:	Een wand die aan de binnenzijde voor de bestaande gevel wordt geplaatst.
Waterdichtheid:	De mate waarin water wordt tegengehouden.
Winddichtheid:	De mate waarin een constructie luchtdicht is.

2 Inleiding

In opdracht van de gemeente Noordoostpolder te Emmeloord heeft een inspectie en onderzoek plaatsgevonden naar de bouwkundige gebreken en aluminium kozijnen, die momenteel tot lekkages leiden in de Poldertoren.

Onderhavig onderzoek is onderdeel 'Deel A: onderzoek en advies lekkages', zoals door Cauberg-Huygen is beschreven in de aanbieding 20121764-06 d.d. 16 november 2012.

In bijlage I zijn de diverse fasen van het lekkageonderzoek beschreven.

Onderzoek deel A, fase I heeft tot doel om tot een verantwoord herstelplan te komen. Dit houdt in, dat de onderhoudskosten beheersbaar zijn, het pand verhuurbaar en exploitabel is.

Tijdens de bespreking van 5 september zijn drie scenario's genoemd:

1. volledig herstel (100% waterdicht);
2. beheersbaar waterdicht (incidentele lekkages mogen geen belemmering vormen voor de verhuur van de verschillende ruimten in het pand);
3. monumentenvariant (lekkages worden geaccepteerd voor zover deze geen nadelige invloed hebben op de duurzaamheid van het pand, de ruimten in het pand worden niet verhuurd).

Deze rapportage bevat een verslag van het onderzoek inzake lekkages en mogelijke maatregelen.

Het bouwkundig onderzoek op locatie heeft plaatsgevonden op 4 en 5 oktober 2012. Het aanvullend onderzoek heeft plaatsgevonden op woensdag 17 oktober 2012.

Het rapport is als volgt opgebouwd:

Hoofdstuk 3:	Onderzoek en bevindingen dossieronderzoek
Hoofdstuk 4:	Beschrijving onderzoek op locatie, bevindingen en overzicht van de belangrijkste deelconclusies
Hoofdstuk 5:	Beoordeling of de omvang van de lekkages in de Polderen te verklaren valt uit regendoorslag
Hoofdstuk 6:	Beschrijving herstelplan
Hoofdstuk 7:	Bevindingen en conclusies

3 Dossieronderzoek

3.1 Algemeen

In de Poldertoren komen lekkages voor. In het dossieronderzoek is relevante informatie verzameld aangaande de bouwkundige detaillering, type gevelkozijnen enzovoort. Genoemde informatie is van belang om tot een goede uitwerking van de herstelmaatregelen te komen.

In de navolgende paragrafen is een en ander beschreven.

3.2 Tijdlijn Poldertoren

Op basis van dossierinformatie heeft Cauberg-Huygen een tijdlijn voor de Poldertoren vastgesteld. De volgende van belang zijnde zaken zijn hieronder chronologisch weergegeven:

- De Poldertoren is gebouwd tussen 1957 en 1959;
- Tot 2005 was waterbedrijf Vitens eigenaar van de Poldertoren;
- In 2005 is de Poldertoren aangekocht door gemeente Noordoostpolder;
- Provast werkt de ontwikkel en realisatieovereenkomst gehechte uitgangsdOCUMENTEN uit tot een bouwplan en geeft vervolgens op basis van dit bouwplan voor en op naam van de gemeente opdracht tot herontwikkeling van de Poldertoren;
Het ontwerp is vervaardigd door architectuurcentrale ATA. Het constructieve ontwerp is opgesteld door IMd;
- In 2008 renovatie Poldertoren door hoofdaannemer Koopmans Bouw. Provast voert directie en coördineert de bouwwerkzaamheden. Koopmans bouw brengt de aluminium kozijnen in als vervanging van de stalen kozijnen uit het bouwplan.
Nieuwe aluminium raamkozijnen (Alcoa type RT62) geplaatst door gevelbouwgroep Borger Seedyk;
- Eind 2008 voor het eerst vochtproblematiek (lekkages) geconstateerd en in opdracht van Provast onderzoek naar de lekkages uitgevoerd door Visiplan;
- Medio 2009 zijn de voegen hersteld en is afdichtingsband bij de kozijnen aangebracht door de firma Robuflex;
- Medio 2009 zijn de gevels van de Poldertoren gehydrofobeerd met Funcosil SNL.

3.3 Rapport Visiplan d.d. 28 november 2008

Rapport Visiplan d.d. 28 november 2008

Op verzoek van Provast heeft Visiplan een beperkt onderzoek uitgevoerd naar de oorzaken van de vochtproblematiek en zoutuitbloei in de Poldertoren en is Visiplan gevraagd hierover een verslag uit te brengen.

Het onderzoek van Visiplan heeft zich gericht op de ruimtetemperaturen, de relatieve vochtigheid en de vochtplekken op de locaties 1, 2 en 3.

Cauberg-Huygen heeft geen commentaar op de temperatuur en relatieve vochtigheid die in de verschillende ruimten gemeten zijn.

Vochtmetingen locatie 1: liftruimte 6^e verdieping (nieuwe nummering: 12^e verdieping)

De gemeten vochtgehalten op 25 cm diepte variëren tussen de 0,2% en 1,0%. Genoemde getalswaarden behoren bij een evenwichtig vochtgehalte van het metselwerk. De vochtgehalten zijn dermate laag dat op basis van deze metingen niet op overtuigende wijze kan worden gesteld, dat hier sprake is van vochtdoorslag. Bij serieuze vochtdoorslag worden doorgaans hogere percentages in het metselwerk aangetroffen.

Cauberg-Huygen is van mening dat Visiplan niet op overtuigende wijze heeft aangetoond, dat op de onderzochte posities sprake is van doorslaand vocht in het metselwerk.

Cauberg-Huygen verwacht eerder dat de lekkages samenhangen met lekkages bij de bouwkundige aansluitingen van het aluminium kozijn in de gevelopening.

Locatie 2: CV-ruimte, 6^e verdieping (nieuwe nummering: 12^e verdieping)

De foto's in het rapport van Visiplan vertonen vochtplekken op het binnenoppervlak van de gevel. De monsters hebben een vochtgehalte van 1,5%. Dit is niet veel hoger dan het evenwichtsvochtgehalte van metselwerk van 0,8 á 1,0%. De meetresultaten tonen niet overtuigend aan, dat hier sprake is van doorslaand vocht.

Locatie 3: Kozijnen 4^e en 5 verdieping (oude nummering)

Visiplan heeft op deze locatie enkel de lekkagesproblematiek onderzocht van de aluminium kozijnen die zijn opgenomen in de betonnen gevelkaders. Conclusie van Visiplan was dat er sprake is van inwatering en dat alleen een kitwerk omranding langs de aluminium kozijnen onvoldoende is.

Uit het Visiplan rapport volgen maatregelen om het voegwerk plaatselijk te herstellen en vervolgens om de totale gevel(s) te hydrofoberen. Tevens wordt geadviseerd de aansluitingen van de aluminium kozijnen op de betonnen gevelelementen nader te controleren en te verbeteren. Specifieke maatregelen zijn niet omschreven.

Reactie Cauberg-Huygen op Visiplan rapport

Het is niet duidelijk wat de aard en omvang van de opdracht is geweest die Visiplan van Provast heeft ontvangen. Het onderzoek van Visiplan was te beperkt.

Niet uitgesloten wordt, dat het rapport van Visiplan ten grondslag heeft gelegen bij de keuze om alle gevels van de Poldertoren te hydrofoberen.

Het onderzoek van Visiplan was ook te beperkt met betrekking tot de lekkageproblematiek bij de aluminium kozijnen.

3.4 Hydrofobeerlaag op de gevels van de Poldertoren

Volgens opgave zijn de gevels van de Poldertoren gehydrofobeerd. Deze werkzaamheden zijn grotendeels in 2009 uitgevoerd, en voor een deel in het voorjaar van 2010.

Het hydrofoberen van de gevels van de Poldertoren is vanwege de bitumenafdichting langs de betonnen kaders in het metselwerk en bij de verankering niet zonder risico's. Bij toepassing van een onjuist hydrofobeermiddel (product) bestaat het risico van aantasting van de bitumenlaag.

Uit beschikbare informatie heeft Cauberg-Huygen afgeleid dat Funcosil WS van Remmers is voorgeschreven. Funcosil WS is een watergedragen hydrofoberende impregnering. Er wordt bij Funcosil WS geen ander oplosmiddel dan water toegepast. Funcosil WS kan niet leiden tot aantasting van de bitumenlaag.

Uit de correspondentie, zie bijlage II-1, van Remmers Bouwchemie met de firma Robuflex Bouw blijkt echter dat dit type product niet is toegepast. Alle gevels van de Poldertoren zijn grotendeels gehydrofobeerd met Funcosil SNL.

Remmers Bouwchemie geeft in haar productbeschrijving impliciet weer, dat dit product niet mag worden toegepast bij 'oplossing gevoelig isolatiemateriaal / bitumen', zie bijlage II-2.

Uit het onderzoek van Cauberg-Huygen blijkt dat de bitumenafdichting voorkomt op de positie zoals weergegeven in figuur II-2.

Conclusie & consequenties

Op basis van het dossieronderzoek wordt geconcludeerd dat tijdens de uitvoering een ander type hydrofobeerlaag op de gevels is toegepast dan voorgeschreven. Vrijwel alle gevels zijn voorzien van een Funcosil SNL. Dit type product tast bitumen aan.

Uit de dossierstukken wordt de reden niet duidelijk waarom toch voor dit product gekozen is.

De keuze voor Funcosil SNL heeft voor de Poldertoren nadelige consequenties. Alle betonnen randkaders ontlenen hun waterdichting aan de bitumenafwerking, die rondom deze betonkaders – in het inwendige van de metselwerkconstructie – is aangebracht, zie ook figuur II-2.

Aantasting van het bitumen is ook mogelijk op de posities waar de betonnen gevelkaders zijn verankerd in het metselwerk door middel van koperen ankers. Deze ankers zijn voor het grote deel omkleed met bitumen. Verder is ook aantasting van het bitumen mogelijk bij de ankers van het gevelmetselwerk op de hoofdconstructie.

In hoeverre de bitumenlaag geheel of gedeeltelijk is aangetast is momenteel niet te beoordelen. Niet uitgesloten wordt, dat de waterdichting bij de aansluiting van de betonkaders op een aantal posities teniet is gedaan.

Dit verklaart wellicht ook de constatering dat de lekkages bij de betonnen gevelkaders in omvang zijn toegenomen, nadat de gevels gehydrofobeerd waren.

Gevolgen

Vanwege de toepassing van Funcosil SNL bestaat er geen zekerheid meer of de waterdichting rondom de betonnen gevelelementen – bestaande uit bitumen – blijvend zal functioneren.

Niet uitgesloten wordt dat de bitumenafwerking al voor een belangrijk deel is vergaan/opgelost. De mate en de omvang waarin deze aantasting heeft plaatsgevonden en wellicht nog plaatsvindt, is niet in te schatten.

Geconcludeerd wordt dat tijdens de uitvoering onvoldoende onderkend is, welke desastreuze gevolgen de toepassing van Funcosil SNL heeft op de bitumen waterdichting langs de betonnen gevelkaders. Evenmin is gerealiseerd welke ingrijpende maatregelen noodzakelijk zijn bij herstel van deze beschadigde waterafdichtingen.

3.5 Type gevelkozijnen in Poldertoren

In het oorspronkelijk ontwerp van de Poldertoren waren binnen de betonnen gevelkaders metalen raamkozijnen opgenomen. Tijdens de renovatie zijn deze kozijnen uit de gevelopeningen 'weggesneden' en vervangen door nieuwe kozijnen.

Uit het dossieronderzoek van Koopmans blijkt dat deze nieuwe kozijnen van Alcoa type RT62 zijn.

Volgens opgave van Alcoa mag bij een juiste uitvoering volgens de montagevoorschriften van Alcoa geen lekkage in dit type raamkozijn optreden.

De vaste raamkozijnen zijn wind- en waterdicht tot 650 Pa, dat wil zeggen: er mag geen toetreding van lekwater optreden bij de kozijnprofielen, gesitueerd aan de vertrekzijde. Toetreding van regenwater in de kozijnprofielen over het glasoppervlak aan de buitenzijde is dus wel mogelijk en niet ongebruikelijk. Regenwater dat in de kozijnprofielen terecht komt, dient via de ontwateringsgootjes naar buiten toe te worden afgevoerd.

Indien de koppeling¹ van de profielen niet juist is uitgevoerd mogen ook lekkages worden verwacht door toetreding van water in het inwendige van de kozijnprofielen.

Ontwateringsopeningen zorgen voor een gecontroleerde afvoer van het regenwater aan de buitenzijde van het aluminium kozijnprofiel. Dit mag niet tot lekkage aan de binnenzijde leiden.

Beoordeling bouwkundige details van aluminium kozijn in de betonnen gevelkaders

De bouwkundige aansluiting zoals deze in het werk zijn vastgesteld en weergegeven in figuur I-1, zijn onjuist gedetailleerd.

De onderdorpel van het aluminium kozijn is in het betonnen randkader opgenomen. Dit heeft de volgende consequenties:

1. Het lekwater, dat via de buitenrubbers in het kozijnprofiel toetreedt, wordt deels afgevoerd via de ontwateringsopeningen, maar kan ook terecht komen in de betonsponning. Water dat in deze betonsponning komt zal niet naar buiten afgevoerd kunnen worden en kan alleen naar binnen. Dit lekwater zal incidenteel zichtbaar worden aan de binnenzijde bij de kitband, zie ook foto 1.3, zie hoofdstuk 4;
2. De verticale afstand tussen de horizontale buitenafdichting (kitstrook van Zwapex) en het ontwateringsopening is te klein. Hierdoor functioneert de ontwateringsopening niet goed meer. Bij onjuist functionerende ontwateringsgootjes zal er te veel water in het profiel komen te staan: er treedt dan water uit bij de binnen beglazingslatten, zie ook de foto 1.2 en 1.4. In de winterperiode bestaat het risico dat het profiel vol water staat. Bij bevriezing zal het water het aluminium profiel/glaslatten gaan vervormen.

In figuur I-1 en I-2 zijn de bouwkundige tekortkomingen van de details weergegeven.

Bovengenoemde gebreken bij het aluminium kozijnen zijn niet adequaat op te lossen. De aluminium kozijnen hadden geplaatst dienen te worden op houten stelkozijnen, zie voor het principe figuur I-3 en I-4.

Overleg fabrikant Alcoa

De bestaande aluminium kozijnen hadden in een stelkozijn opgenomen dienen te zijn. Het aanpassen van de bestaande aluminium kozijnen qua hoogte is ondoenlijk een geeft veel uitvoeringstechnische risico's. Bij het opnieuw detailleren van de bouwkundige aansluitingen dient rekening te worden gehouden met complete vervanging van de bestaande aluminium kozijnen.

Conclusie

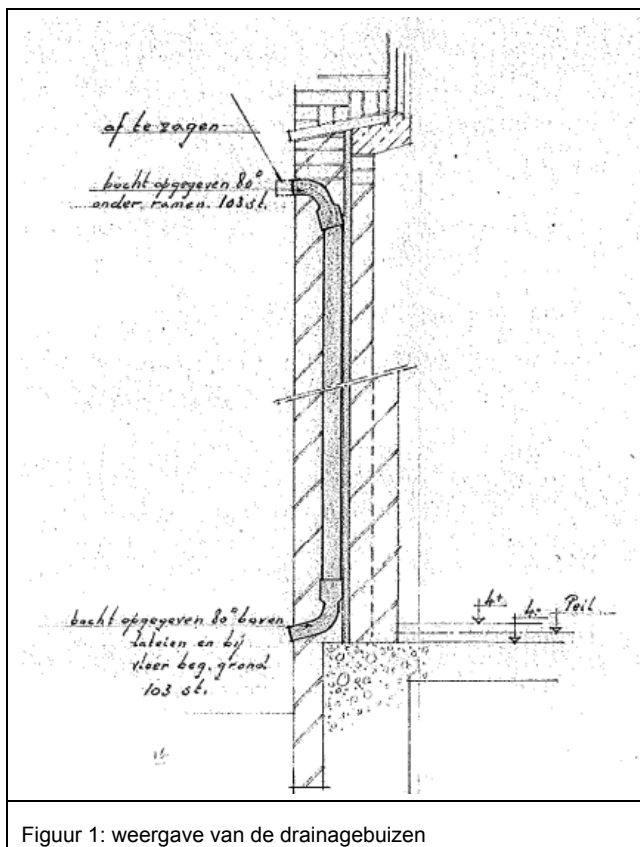
De aluminium kozijnen zijn goed, maar de bouwkundige aansluitingen zijn verkeerd gedetailleerd.

Niet uitgesloten wordt, dat tijdens de uitvoering van de kozijnen – in het werk – plaatselijke tekortkomingen zijn ontstaan, die plaatselijk tot lekkages leiden.

¹ Dit zijn de hoekverbindingen van de aluminium kozijnen en de aansluiting van kozijnstijlen onderling bij de grote raampuien (hoogte ≈ 9 m).

3.6 Drainagesysteem in de gevels van de Poldertoren

In de Poldertoren zijn drainagebuizen in de gevels opgenomen. In figuur 1 is het principe weergegeven.



Figuur 1: weergave van de drainagebuizen

In bouwfysisch opzicht hebben de drainagebuizen geen enkele toegevoegde waarde. De huidige buizen verplaatsen slechts het regenwater van een hooggelegen positie naar een lager gelegen positie in het gevelvlak.

Wel zal er in de praktijk enige mate van ventilatie in de buizen plaatsvinden. Een effectieve droging van het metselwerk mag echter niet worden verwacht, aangezien de luchtventilatie via een gesloten systeem plaatsvindt en niet langs het metselwerk strijkt.

Geconcludeerd wordt dat het toegepaste drainagesysteem een onnodige bouwkundige voorziening is.

Staat en toestand van de buizen

Op dit moment is er geen oordeel te geven over de staat en toestand van de buizen. Door bureau Nieman-Kettlitz is vastgesteld dat een enkele buis gebroken is. Bij een gebroken buis kan er regenwater plaatselijk toetreden in het metselwerk.

Dit kan leiden tot vochtdoorslag aan de binnenzijde, maar dit laatste is niet zeker.

In ieder geval dienen de drainage-openingen (boven en onder) definitief te worden afgesloten, indien de buis beschadigd is.

4 Onderzoek (kritische) bouwkundige detailleringen

4.1 Algemeen

Door Cauberg-Huygen is een overzicht opgesteld van de lekkages zoals deze zich manifesteren in de Poldertoren. De bouwkundige aansluitingen die de lekkages veroorzaken zijn hierbij in categorieën weergegeven:

- Categorie 1: bouwkundige aansluitingen van aluminium raamkozijnen op bestaande betonnen gevelelementen (kaders)/metselwerk, en aansluiting van betonnen kaders op metselwerk.
Tot deze categorie worden de raamopeningen c.q. gevelopeningen gerekend die in de gevels voorkomen ter plaatse van het trappenhuis, het restaurantgedeelte, de kantoren enzovoort.
- Categorie 2: bouwkundige aansluitingen van kozijnpuien in de lifthal, verdieping 12.
- Categorie 3: bouwkundige aansluitingen platdak- niveau, verdieping 12.
Tot deze categorie worden de bouwkundige aansluitingen gerekend die onderdeel zijn van het platte dak, het carillongebouw en het entreegebouw dat toegang geeft tot het trappenhuis en de houten gevelpui van de lifthal
- Categorie 4: nieuw gerealiseerde gevelopeningen ten behoeve van de luchtbehandelingsinstallatie voor de toevoer en afvoer van ventilatielucht.
- Categorie 5: bouwkundige aansluitingen van het koperen dak.
- Categorie 6: lekstreden op het plafond onder de keuken van Sonoy.

In de navolgende paragrafen zijn de resultaten, bevindingen en conclusies per categorie beschreven.

4.2 Categorie 1: aluminium raampuien opgenomen in betonnen randkaders

Op foto 1.1 tot met 1.10 zijn de lekkages en kritische bouwkundige aansluitingen weergegeven zoals deze zich voordoen bij betonnen kaders en lateien.

Lekkages in de constructieonderdelen van de aluminium raampui treden bij het merendeel van de geinspecteerde raampuien niet op. Incidenteel is er wel een plaatselijke lekkage bij het rubberen afdichtingsprofiel geconstateerd.

De lokale lekkages treden vooral op daar waar de aluminium raampuien aansluiten op het aangrenzende betonnen gevelkaders en metselwerk.

In de figuren II-1 en II-2 zijn de bouwkundige details weergegeven die de lekkages veroorzaken. Figuur II-3 en II-4 geeft het traject van het vochtverloop in de constructie weer, die uiteindelijk leidt tot de waargenomen lekkages.



Foto 1.1 en 1.2: Lekkage bij aansluiting betonkader met alu. kozijn en ter plaatse van glaslatten



Foto 1.3 en 1.4: Lekkage bij aansluiting betonkader met alu. kozijn en ter plaatse van glaslatten



Foto 1.5 en 1.6: Lekkage bij bovendorpel aansluiting van het betonkader en zijstijl



Foto 1.7 en 1.8: Aansluiting gevel met kozijn en leiplaat dorpel



Foto 1.9 en 1.10: Afwateringsopening in het kozijnprofiel zit plaatselijk dicht. Afdichtingsstrook bestaat uit een elastische kitstrook Saba Construseal Plus, geleverd door de firma Zwapex, zie bijlage III

Belangrijkste bevindingen en conclusies

De lekkages treden incidenteel op bij constructieonderdelen die tot het aluminium kozijn behoren, zie foto's 1.2 en 1.4. Het merendeel van de lekkages treden op bij de betonnen gevelkaders. Doorslag van regenwater vindt plaats op het geveloppervlak van de neggekant: water treedt door de naad gelegen tussen de leidorpel en het metselwerk en veroorzaakt de lekkages op de posities 1, 2 en 3. Daarnaast is ook vastgesteld, dat de aansluiting aluminium kozijn op de betonkaders – aan de binnenzijde – niet waterdicht is, zie foto's 1.3 en 1.4. Dit wordt veroorzaakt door het bouwkundige detail waarbij de aluminium kozijnonderdorpel is opgenomen binnen de sponning van het betonelement: lekwater op deze positie zal doorslaan naar binnen.

Toetreding van regenwater in de constructie vindt ook plaats op de hoger gelegen posities waar de betonnen gevelelementen door naden (voegen) onderbroken zijn: het water komt via de naden (voegen) van betonkaders tussen het aluminium kozijn. Vooral bij harde wind komt het regenwater tussen het aluminium profiel en het betonnen kader, en kan daarna alleen naar binnen uittreden.

Lekkages bij de geïsoleerde voorzetwanden

In de Poldertoren zijn de gevelwanden van de restaurants en bedrijfsruimten voorzien van voorzetwanden. De betonnen gevelkaders zijn aan de binnenzijde geïsoleerd.

De lekkages bij de geïsoleerde voorzetwanden doen zich allen voor bij de aansluiting van de betonnen gevelkaders.

Overige constatering

Betonnen gevelkaders zijn verankerd in het metselwerk.

Op foto's 1.9 en 1.10 zijn de afdichtingsstroken weergegeven die rondom het aluminium kozijn zijn aangebracht. Deze aangebrachte afdichtingsstroken (voor informatie over het materiaal, zie bijlage III) hebben wellicht enig effect, maar dit effect is niet voldoende om de lekkages op te heffen. Niet uitgesloten wordt, dat er water achter deze afdichtingsstroken komt via lokale scheuren in metselwerk.

4.3 Categorie 2: lekkages bij gevelkozijnen in de lifthal (toegang lift 12^e verdieping)

Op foto 2.1 en 2.2 zijn de lekkages en kritische bouwkundige aansluitingen weergegeven zoals deze zich voordoen bij de aluminium raamkozijnen in de lifthal. In het betreffende aluminium raamkozijn is een draairaam opgenomen, waarvan de detaillering bestaat uit een 3-voudige kierdichting.

Tijdens de storm op 4 oktober 2012 is ook vastgesteld, dat er geen lekkages optreden in de constructieonderdelen behorend tot het raamkozijn zelf. Lekkages treden daarentegen wel op bij de aansluiting van het raamkozijn op het aansluitende gevelwerk.

In figuur III-1 zijn de bouwkundige details weergegeven die de lekkages veroorzaken. Figuur III-3 geeft het traject van het vochtverloop in de constructie weer, die uiteindelijk leidt tot de waargenomen lekkages. Bij harde wind ontstaan ernstige lekkages op de posities 1 en 2 zoals weergegeven in figuur III-3.



Foto 2.1 en 2.2: Aansluiting raam 12^e verdieping naast lift

Hekwerk

De staat van het hekwerk is goed.

Conclusie

De aluminium kozijnen in de lifthal wijken qua detaillering af van de overige aluminium kozijnen. De aluminium kozijnen in de lifthal zijn goed en kunnen eventueel hergebruikt worden.

De bouwkundige aansluitdetails dienen grondig te worden aangepast. De details dienen opnieuw ontworpen te worden.

Categorie 3: bouwkundige aansluitingen platdak-niveau, verdieping 12

Op de foto 3.1 tot en met 3.16 zijn de gebreken weergegeven die tot lekkages leiden. Het portaal is in de periode voor 2008 gerealiseerd.

In figuur IV zijn de bouwkundige details weergegeven die de lekkages veroorzaken.



Foto 3.1 en 3.2: Aansluiting dak portaal 12^e verdieping



Foto 3.3 en 3.4: Water treedt bij aansluiting gevel-dak naar binnen en stroomt af naar het "gootje"



Foto 3.5 en 3.6: Het "gootje" vult zich en water dringt door voegen naar buitenzijde achter de loodslabbe



Foto 3.7 en 3.8: Water komt achter de dakbedekking terecht, komt in dakconstructie en treedt uit bij doorvoer



Foto 3.9 en 3.10: Kritische aansluiting bij onderdorpel, water kan achter de dakbedekking terecht komen



Foto 3.11 en 3.12: naden tussen de beplating bij de bovendorpel, water treedt binnen uit, ook bij de koppelstijlen.



Foto 3.13 en 3.14: Verticale naad tussen massief metselwerk en houten kozijn. Water komt in de platdakconstructie.



Foto 3.15 en 3.16: Aansluiting dak 12^e verdieping

Belangrijkste bevindingen en conclusies

Het portaal op de 12^e verdieping heeft een groot aantal kritische aansluitingen waardoor watertoetreding tot de achterliggende constructie kan plaatsvinden. Deze aansluitingen zijn onder andere te vinden bij de aansluiting van het dak met het opgaande metselwerk, langs de dakrand, bij de koppelstijlen en bij de onderdorpel van de pui.

Bij de aansluiting van de houten pui met het metselwerk als weergegeven op foto 3.13 en 3.14 is een grote mate van watertoetreding in de constructie mogelijk. Via de naad zakt het water omlaag, komt onder de dakbedekking en treedt uit het plafond ter plaatse van doorvoeren. Regenwater kan bij hoosbuien tevens achter de dakbedekking komen, dit zijn de dakrandaansluitingen zoals weergegeven op foto 3.6, 3.7, 3.10, 3.15 en 3.16. Tijdens de regenproeven is geconstateerd dat dit tot ernstige lekkages leidt bij de doorvoeren in het plafond.

Het gebrek bij de houten pui is verantwoordelijk voor de lekkages die optreden in:

- in de trouwzaal, bij dakafvoer;
- de afvoer boven de trap nabij het portaal 12e verdieping.

Bovengenoemde lekkages in de trouwzaal en boven de trap traden in het verleden ook al geregeld op.

4.4 Categorie 4: bouwkundige aansluitingen gevelopeningen, luchtbehandelingsinstallaties

In de gevels zijn vier gevelopeningen gerealiseerd ten behoeve van de luchtbehandeling. Twee openingen voor de toevoer en twee openingen voor de afvoer, zie onderstaande afbeelding. Op de foto 4.1 tot en met 4.4 zijn de gebreken weergegeven die tot lekkages leiden.





Foto 4.1 en 4.2: Water dringt door rooster en langs bouwkundige aansluitingen naar binnen



Foto 4.3 en 4.4: Lekstrepen op de muur aan de onderzijde van het rooster

Belangrijkste bevindingen en conclusies

De bouwkundige aansluiting is niet voorzien van een waterkering. Het water slaat door de aansluiting tussen rooster en metselwerk/dorpel naar binnen. Behalve het feit dat water via de bouwkundige aansluiting naar binnen dringt, is ook watertoetreding in het kanaal mogelijk via het regeninslagwerende rooster. Dit rooster voldoet niet.

Vooraf bij hevige regenval in combinatie met wind kan het water omhoog gestuwd worden, waardoor watertoetreding via dit rooster in het kanaal plaatsvindt. Het regenwater zal zich verspreiden in het kanaal en uittreden bij de naden en openingen. Dit laatste leidt tot lekkages in verschillende ruimten.

Volgens de gebouwbeheerder wordt regelmatig geconstateerd dat er water uit het kanaal treedt.

4.5 Categorie 5: bouwkundige aansluitingen van het koperen dak

Op de foto's 5.1 tot en met 5.6 zijn foto's van het (koperen) dak weergegeven.



Foto 5.1 en 5.2: Koperen dak met groene patinalaag (oxidatielaag)

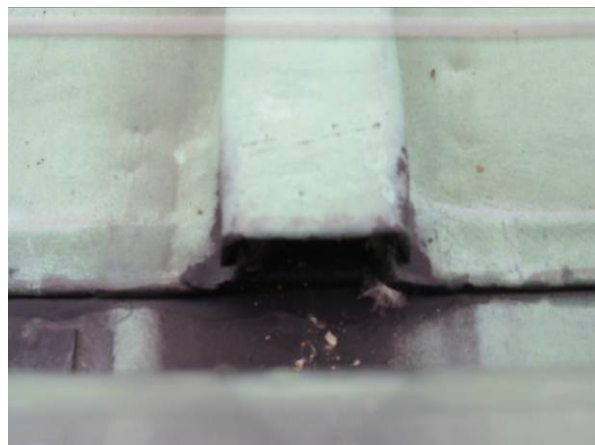


Foto 5.3 en 5.4: Koperen dak met felsbanen

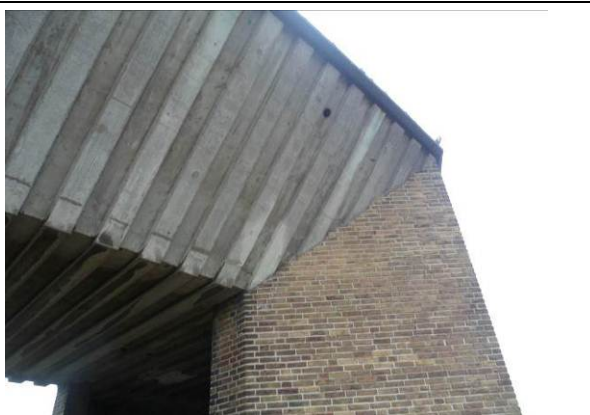


Foto 5.5 en 5.6: Ventilatieopening aan de onderzijde van het dak: Bij harde wind en regen treedt water naar binnen

Belangrijkste bevindingen en conclusies

Tijdens de inspectie van (een deel van) het koperen dak is vastgesteld dat de koperen dakbedekking in goede staat verkeerd. De groene patinalaag (oxidatie laag) zorgt voor bescherming tegen vocht. Er zijn geen gebreken of beginnende gebreken geconstateerd. Het koperen feldak verkeerd in een goede staat.

Wel is geconstateerd, dat onder bepaalde weersomstandigheden water via de ventilatieopeningen in het beton, gelegen aan de schuine onderzijde van het dak, kan toetreden tot de zolderconstructie, zie foto 5.5. en 5.6. Het water komt op het beton terecht en zal na verloop van tijd verdampen. Dit zal niet tot enige mate van schade leiden.

4.6 Categorie 6: Lekstreden op het plafond onder de keuken van Sonoy

Op het plafond van de 7^e verdieping zijn lekstreden geconstateerd. De betonnen verdiepingsvloer staat los van de gevel waardoor – indien met water wordt gemorst – watertoetreding langs deze naad mogelijk is.

Uit een nadere inspectie van de bovengelegen verdieping blijkt dat er een aantal gebreken zijn waardoor water direct op de vloer terecht kan komen en kan afstromen naar beneden. In de keuken van Sonoy zijn meerdere factoren die hoogstwaarschijnlijk tot de lekstreden op het plafond hebben geleid. Dit zijn onder andere de opening achter de RVS-plaat van het keukenblad. Water dat hierachter terecht komt kan naar beneden afstromen. Dit zal tevens het geval zijn wanneer de ramen worden gewassen. Bij de spoelbak zijn ook een aantal kritische aansluitingen geconstateerd waardoor water achter langs het keukenblok kan toetreden.



Foto 6.1 en 6.2: Lekstreden op het plafond van de waterkamer (onder de keuken van het restaurant).



Foto 6.3 en 6.4: Keukenblok restaurant Sonoy. Diverse gebreken die tot lekkages leiden op het plafond (waterkamer).

Belangrijkste bevindingen en conclusies

De lekkages en lekstrepen op het plafond van de verblijfsruimte (waterkamer) gelegen beneden het keukengedeelte van Sonoy worden enerzijds veroorzaakt door het schoonmaken van de beglazing van het raamkozijn aan de binnenzijde en anderzijds door toetreding van lekwater bij de kritische aansluitingen bij het keukenblad, zie ook foto's 6.3 en 6.4.

Kanttekening: lekkages ten gevolge van schoonmaakwerkzaamheden van de betegelde vloer zijn niet waarschijnlijk.

5 Onderzoek regendoorslag

5.1 Algemeen

Om na te gaan of er bij de metselwerk gevels sprake is van regendoorslag, zijn in de waterkamer op de 7^e verdieping monsters uit het metselwerk 'binnenblad' genomen. De monsters zijn genomen uit de gevel met zuidwest-oriëntatie welke doorgaans het meest met regen belast is. Om de monsters te kunnen nemen is vooraf een deel van de voorzetwand verwijderd.

5.2 Beoordeling vochtgehalte – algemeen

Indien een materiaal 'droog' is, is de vochtigheid van het materiaal afhankelijk van de relatieve vochtigheid van de binnenlucht waaraan het materiaal grenst. Dit zogenaamde hygroscopisch of evenwichtsvochtgehalte is afhankelijk van de samenstelling van het materiaal.

In tabel 1 is een overzicht van de evenwichtsvochtgehalten gegeven in gewichtsprocenten voor de steensoort die tijdens het onderzoek is aangetroffen.

Tabel 1: evenwichtsvochtgehalte voor baksteen

Materiaal	Maximaal vochtgehalte [volume %]	Kritisch vochtgehalte [volume %]	Evenwichtsvochtgehalte in gewichtsprocenten [%]		
			RV = 40%	RV = 65%	RV=95%
Baksteen (rood)	35	10	0,2	0,3	0,8

5.3 Resultaten & beoordeling

In de tabel 2 zijn de vochtgehaltenes gegeven voor de posities waarvan monsternamen uit de wand heeft plaatsgevonden.

Tabel 2: weergave vochtgehaltenes per positie

Positie	Materiaal	Diepte uit wand-constructie [mm]	Vochtgehalte Gewichtsprocenten [%]
A1	Baksteen	00 – 20	0,3
A2	Baksteen	20 – 40	0,3
A3	Baksteen	40 – 60	0,4

De vochtgehaltenes op de onderzochte posities komen overeen met het evenwichtsvochtgehalte bij een relatieve luchtvochtigheid van 65% in het vertrek. Op basis hiervan is het niet aannemelijk dat regendoorslag via het steens buitenblad en het gemetselde halfsteens 'binnenblad' optreedt.

Op de onderzochte posities is geen sprake van regendoorslag: de vochtgehaltenes zijn normaal.

5.4 Beoordeling scheurvorming

5.4.1 Scheurvorming in relatie tot de constructieve staat van de Poldertoren

Er is overleg gevoerd met IMd Raadgevende Ingenieurs te Rotterdam over de scheurvorming in het metselwerk van de gevels.

Tijdens de renovatie van de Poldertoren zijn niet zodanige ingrepen aan de gevels verricht, dat hier direct een oorzaak voor het ontstaan van scheuren aan zijn te verbinden. Met andere woorden: de huidige scheuren in het metselwerk hebben geen constructieve oorzaak.

Er kan geen oordeel worden gegeven op de vraag of de scheurvorming tijdens de renovatie is ontstaan. Niet uitgesloten wordt dat scheuren ook al aanwezig waren in de periode voor de renovatie. Dit laatste is onbekend.

Door IMd wordt verwacht dat de scheurvorming eerder wordt veroorzaakt door de thermische werking van de gevel. Mogelijk is de gevel hier nu enigszins gevoeliger voor, omdat sprake is van een meer constant binnenklimaat na de renovatie, terwijl de buitenzijde van de gevel bloot gesteld wordt aan weer en wind. Als dit het geval is dan zou nieuwe scheurvorming in de toekomst ook niet uit te sluiten zijn.

Belangrijkste aanbevelingen en conclusies

Door IMd worden de conclusies van Nieman, dat de scheuren dichtgezet moeten worden en dat hierbij gebroken stenen bij voorkeur moeten worden vervangen, onderschreven.

De voorkeur van Nieman voor een meer elastische, scheuroverbruggende voeg wordt eveneens door het IMd onderschreven. Nadere info over type product dient te worden verkregen bij de leverancier.

5.4.2 Scheurvorming in relatie tot regendoorslag- beoordeling

Op een aantal posities zijn, in het buitenblad en deels in het binnenblad, scheuren geconstateerd. Via deze scheuren mag enige watertoetreding in het buitenblad worden verwacht. Wanneer het water niet effectief via de 'spouw' naar buiten wordt afgevoerd is regendoorslag mogelijk. De kans op regendoorslag wordt vergroot, indien de spouw gevuld is met cementresten (speciebaarden, een gevolg van metselen).

Op het halfsteens metselwerk aan de binnenzijde van de gevel is lokaal zoutuitbloei geconstateerd. Dit kan duiden op lokale regendoorslag.

Het is onduidelijk of deze doorslag heeft plaatsgevonden in de situatie waarin de gevels nog niet gehydrofobeerd waren. Van een hydrofobeerlaag mag in het algemeen een belangrijk effect worden verwacht bij het tegengaan van regendoorslag in het vlak van de gevel. Of hiermee regendoorslag is voorkomen op alle gevelposities is niet met zekerheid te stellen.

Zoals vermeld kan scheurvorming leiden tot toetreding van water in de constructie, maar de mate waarin is niet goed aan te geven en is afhankelijk van de scheurgrootte, de winddruk en de regenbelasting.

Op basis van dit onderzoek wordt verwacht dat de lekkages (= uittreding van stromend water) geen verband houden met regendoorslag in het gevelmetselwerk, maar worden veroorzaakt door gebreken in bouwkundige aansluitingen. Regendoorslag leidt in het algemeen tot vochtplekken op het binnenoppervlak van de gevels, maar zal niet leiden tot de uittreding van stromend lekwater. De vochtplekken bij regendoorslag zijn meestal visueel van aard.

Belangrijkste aanbevelingen en conclusies

De gevels zijn gehydrofobeerd blijkens de informatie uit het dossier. Verwacht mag worden dat de gevels voor een groot deel van het oppervlak voldoende waterafstotend zijn. Enige toetreding is mogelijk bij de scheuren, maar de mate waarin dit plaatsvindt, is onmogelijk aan te geven.

Op basis van dit onderzoek wordt verwacht dat de lekkages (= uittreding van stromend water) geen verband houden met regendoorslag in het gevelmetselwerk, maar hoofdzakelijk worden veroorzaakt door gebreken bij de bouwkundige aansluitingen.

Het afdichten van scheuren is afhankelijk van de scheurbreedte. Op dit moment is de thermische invloed op de grootte en breedte van de scheur niet goed te beoordelen. Dit is alleen mogelijk wanneer de scheurbreedte op een groot aantal posities wordt gemonitord.

Een duurzame oplossing om de scheurvorming op te heffen is de toepassing van een scheuroverbruggende afdichtingsmortel.

6 Maatregelen

De maatregelen zijn onderverdeeld in drie scenario's:

- volledig herstel (100% waterdicht);
- beheersbaar waterdicht (incidentele lekkages mogen geen belemmering vormen voor de verhuur van de verschillende ruimten in het pand);
- monumentenvariant (lekkages worden geaccepteerd).

In de navolgende paragrafen zijn deze scenario's verder uitgewerkt.

6.1 Volledig herstel (100% waterdicht)

6.1.1 Algemene kanttekeningen

Bij volledig herstel van de Poldertoren dient het gehele gebouw volledig te worden ontruimd. Herstelmaatregelen zijn ingrijpend en veroorzaken veel overlast in het gebouw.

6.1.2 Categorie 1: aluminium raampuien opgenomen in betonnen randkaders

Aluminium raampuien

Uit het dossieronderzoek van Koopmans blijkt dat deze nieuwe kozijnen van Alcoa type RT62 zijn.

Volgens opgave van Alcoa mag bij een uitvoering conform de montagevoorschriften van Alcoa geen lekkage in dit type kozijn optreden. De vaste ramenkozijnen zijn wind- en waterdicht tot 650 Pa. Indien de koppeling (= hoekverbindingen, onderlinge verbinding stijlen) niet juist is uitgevoerd mogen lekkages worden verwacht door toetreding van water in het inwendige van de kozijnprofielen.

Ontwateringsopeningen zorgen voor een gecontroleerde afvoer van het regenwater aan de buitenzijde van het aluminium kozijnprofiel. Dit mag niet tot lekkage aan de binnenzijde leiden.

De aluminium kozijnen zijn in principe goed, maar de bouwkundige aansluitingen zijn onjuist gedetailleerd. Het aanpassen van de bestaande aluminium kozijnen is niet goed mogelijk en brengt uitvoeringsgevoelige risico's met zich mee. Bij het samenstellen van nieuwe details dient uitgegaan te worden van volledige vervanging van de bestaande aluminium kozijnen. Hergebruik van de huidige kozijnen is niet mogelijk.

Aansluiting aluminium kozijn – betonnen gevelkader

Lekkage vindt plaats zoals weergegeven op foto's 1.3 en 1.4.

De bouwkundige aansluitingen dienen opnieuw te worden gedetailleerd en wel zodanig dat er waterdichte aansluitingen worden gecreëerd.

Betonnen kaders, maatregelen in hoofdlijnen

Op veel posities zijn lekkages geconstateerd bij de betonnen kaders. Zowel bij de aansluiting tussen betonkader met aluminium kozijnpuis ter plaatse van de kitvoeg als bij de aansluiting tussen het betonkader en naastgelegen metselwerk/beton.

Op dit moment zijn de bouwkundige aansluitingen van het betonkader qua waterafdichting twijfelachtig, aangezien de bestaande afdichting van bitumen geheel of gedeeltelijk aangetast kan zijn door de aangebrachte hydrofobeerlaag op de gevels (Funcosil SNL).

Dit betekent dus dat de waterdichting van bitumen niet meer gegarandeerd kan worden en dat ingrijpende maatregelen nodig zijn als '100% waterdicht' het uitgangspunt is.

Daarnaast dient vanaf de raampuis een waterkering te worden aangebracht in het inwendige deel van de constructie tussen betonkader en het gemetselde buitenblad. Om deze maatregelen goed te kunnen uitvoeren dient het buitenblad rondom betonnen kaders te worden verwijderd en na aanpassing opnieuw aangebracht te worden.

Bovengenoemde maatregelen zijn zeer ingrijpend en houden de volgende stappen in:

1. Het plaatselijk verwijderen van de bakstenen van het buitenblad rondom de betonnen gevelkaders;
2. Het aanbrengen van weefselstroken rondom de betonnen kaders welke bijvoorbeeld worden afgesmeerd met Aqua Blocker;
3. Weefselstroken en Aqua Blocker dienen zodanig bij deze kozijnaansluitingen te worden gerealiseerd, dat de watertoetreding langs de aansluitingen niet meer mogelijk is;
4. Het realiseren van een voorziening bij de bovendorpelconstructie (latei) waarmee lekwater uit de 'spouw' naar buiten toe wordt afgevoerd;
5. Het opnieuw aanhelen van het metselwerk.

Kanttekening bij bovengenoemde maatregelen:

- Maatregelen zijn ingrijpend en kostbaar;
- Maatregelen zijn uitvoeringsgevoelig: het effect van de maatregelen worden bepaald door de wijze en zorgvuldigheid waarmee deze maatregelen in het werk gerealiseerd kunnen worden;
- Risico dat het gevelbeeld wordt aangetast op de posities waar het metselwerk opnieuw is aangeheeld.

Nieuw gemetselde gevels voor de Poldertoren

De bovengenoemde maatregelen zoals beschreven in deze paragraaf zijn ingrijpend en kostbaar.

Als alternatief kan worden overwogen de bestaande gevels van de Poldertoren te vervangen door nieuwe gevels.

Bij het opnieuw metselen van de gevels kan vooraf worden nagedacht over goede aansluitdetails voor de raamkozijnen en bijbehorende nieuwe betonnen gevelkaders. Bij juist opgestelde bouwkundige aansluitdetails en een correcte uitvoering zijn de risico's minder groot.

6.1.3 Categorie 2: lekkages bij gevelkozijnen in lifthal (toegang lift 12^e verdieping)

Ingrijpende maatregelen zijn nodig om deze aansluiting te verbeteren. Het raamkozijn is opgenomen in massief metselwerk.

Aansluiting gevel – kozijnstijlen

De aansluiting is niet waterdicht. Om een waterdichte aansluiting te realiseren, dienen uit het massieve metselwerk – gelegen naast de kozijnstijl – stenen te worden genomen. Deze stenen dienen over de volle hoogte van de kozijnstijlen te worden verwijderd.

Een waterkerende folie of weefselstrook inclusief Aqua Blocker dient aan de kozijnstijl te worden geplakt en omgezet te worden in het inwendige van de constructie. Hierna kan het metselwerk worden aangeheeld.

Aansluiting onderdorpel van het kozijn

De bestaande bouwkundige onderconstructie – gelegen onder de aluminium kozijndorpel – dient te worden opengemaakt. Ook hier dient een weefselstrook inclusief Aqua Blocker te worden aangebracht. Betreffende weefselstrook dient te worden geplakt op de aluminium onderdorpel aan buitenzijde en vervolgens op de betonnen bovenkant van de betonnen afdekplaat. Betonnen afdekplaat moet voorzien worden van een leien afdekplaat.

Controle van dak behorend tot de lifthal

Tijdens inspectie zijn geen lekkages waargenomen bij de aansluiting van het platte dak op het aansluitende metselwerk. Volgens opgave van Koopmans zijn er wel twijfels aangaande de kwaliteit van de loodslabben bij de dakopstanden. Daarnaast is een controle van het afvoersysteem (hwa-afvoer, eventueel aan te brengen noodoverstorten) op de vereiste afvoercapaciteit gewenst.

Kanttelingen bij de maatregelen

- Maatregelen zijn ingrijpend en kostbaar;
- Maatregelen zijn uitvoeringsgevoelig;
- Risico dat het gevelbeeld wordt aangetast op de posities waar het metselwerk opnieuw is aangeheeld.

6.1.4 Categorie 3: bouwkundige aansluitingen platdak-niveau, verdieping 12

Op het platdak-niveau dienen uiteenlopende maatregelen te worden getroffen zoals hieronder is beschreven.

Vervanging bestaand dakbedekking op platdak-niveau

De aanwezige EPDM-dakbedekking dient in zijn geheel verwijderd te worden. Ook de onderliggende isolatie dient verwijderd te worden. Geadviseerd wordt op het betonnen dak een bitumen dakbedekking aan te branden. De bitumen dakbedekking dient tevens tegen alle opstanden vast gebrand te worden. Op de bitumen dakbedekking dienen vervolgens de isolatie en tegels (omgekeerd dak) te worden aangebracht.

De afvoer van regenwater dient adequaat te zijn. Controle van afvoercapaciteit van het regenwater is nodig. Nagegaan dient te worden of een overstroomvoorziening bij de gevels nodig is.

Maatregelen bij aansluiting houten pui met metselwerk

Aansluiting is weergegeven in figuur IV-4.

Betreffende naad tussen kozijnstijl en metselwerk dient over de volle hoogte worden te worden afgedicht (een kitvoeg of een gelijkwaardige oplossing). Deze afdichting dient ook te worden doorgezet naast de boeiboorden van het dak naast de gevel. Extra aandacht dient besteed te worden aan de waterdichting ter hoogte van de loodslabbe. Mogelijk dient de driedimensionale hoek loodslabbe-houten kozijn-metselwerk nader afgedicht te worden met een weefselstrook inclusief Aqua Blocker.

Vervanging portaalgebouw, 12^e verdieping, zie foto 3.9 en 3.10

Het portaalgebouw is verouderd en is bij de herontwikkeling niet vervangen.

Betreffende gebouw leidt naar het trappenhuis en heeft vele gebreken.

De lekkages bij de aluminium stijlen zijn niet of nauwelijks oplosbaar. Voorgesteld wordt deze bestaande aanbouw volledig te vervangen.

Gebouw Beiaardier

Het gebouw van de Beiaardier is verouderd en verkeert in matige onderhoudsstaat. Onderhoud aan dit gebouw is gewenst. Ook kan worden overwogen het gebouw te vervangen.

Door de vele herstelwerkzaamheden die bij de Beiaardier-ruimte ter plaatse van de opstanden zijn uitgevoerd, is het niet goed mogelijk vast te stellen of er überhaupt geen lekkages zijn.

Alternatief: het daadwerkelijk vervangen van de Beiaardier-ruimte kan nader beoordeeld worden bij herstel van de dakbedekking.

Ook is het mogelijk om tijdens het herstel van de dakbedekking preventieve voorzieningen te treffen die het mogelijk maken het gebouw in de toekomst compleet te vervangen.

6.1.5 Categorie 4: bouwkundige aansluitingen gevelopeningen, luchtbehandelingsinstallaties

De huidige gevelroosters zijn bij regenbuien en harde wind niet in staat de inslag van regen bij hoge winddruk te weren.

Geadviseerd wordt een extra slagwerend rooster, gesitueerd voor het bestaande rooster aan te brengen. Met deze maatregelen wordt verwacht dat het regenwater niet meer in het aan- en toevoerkanaal kan treden. Daarnaast wordt geadviseerd de bouwkundige aansluitingen van het bestaande rooster in de gevelopening te verbeteren.

Kanttkening

Het plaatsen van een extra regeninslagwerend rooster is van invloed op de toe- en afvoerdebieten van het luchtbehandelingssysteem. Nader onderzocht dient te worden wat de effecten hiervan zijn, en welke aanpassingen aan het luchtbehandelingssysteem nodig zijn.

6.1.6 Categorie 5: bouwkundige aansluitingen van het koperen dak

Het koperen dak verkeert in goede staat.

De hoeveelheid regenwater dat toetreedt bij de ventilatiegaten – in combinatie met wind – is beperkt qua omvang en na verloop van tijd verdampen. Specifieke maatregelen om toetreding van regenwater bij de ventilatieopeningen tegen te gaan, zijn niet nodig.

6.1.7 Categorie 6: lekstrepen op het plafond onder de keuken van Sonoy

Lekkages vinden plaats bij het keukenblok van Sonoy bij gebruik van de spoelinstallatie gelegen op het keukenblok.

Daarnaast treedt ook lekwater toe ter plaatse van het aanrechtblad naast de spoelinstallatie. Het water valt vanaf het aanrechtblad op de vloer vlaklangs de gevel. Dit veroorzaakt lekkages op de lager gelegen verdieping (verdiepingsvloer sluit niet strak aan op de gevel). Dit effect ontstaat ook wanneer de beglazing van de raampui ter plaatse van het aanrecht aan de binnenzijde met water wordt gewassen. Ook dan zal water uit het lager gelegen plafond treden.

Kanttkening: de naad tussen de gevel en de verdiepingsvloer is geen uitvoeringsfout en hoeft in principe niet waterdicht te zijn. Zo lang er in het vertrek niet met water wordt gemorst, zal van lekkage geen sprake zijn.

Maatregelen uit te voeren door huurder

Er dienen herstelmaatregelen aan het keukenblok en spoelinstallatie te worden getroffen om lekkage bij het keukenblok – toetreding van water op de vloer langs de gevel – tegen te gaan.

6.2 Beheersbaar waterdicht

6.2.1 Algemene kanttekeningen

De keuze voor de optie 'beheersbaar waterdicht' is een verantwoord alternatief om de meeste lekkages in de Poldertoren tegen te gaan. Aangezien bij dit alternatief vrijwel alle maatregelen aan de buitenzijde worden uitgevoerd hoeven de huurders niet uitgeplaatst te worden. De overlast voor de gebruikers is beperkt.

Op dit moment worden de meeste lekkages veroorzaakt op het dakplatform gelegen op de 12^e verdieping. De bouwkundige gebreken die met deze lekkages samenhangen, kunnen effectief worden opgelost.

Bij de keuze voor 'beheersbaar waterdicht' worden de lekkages definitief opgeheven, die momenteel geregeld plaatsvinden bij:

- het portaal;
- de lifthal (met lift);
- de 'nieuwe' gevelopeningen waarin regeninslagwerende roosters zijn opgenomen;
- de doorvoeren in het platte dak bij de trap en de trouwzaal.

De maatregelen zijn beschreven voor de categorieën 2, 3, 4 en 6. Genoemde maatregelen vergen geen bijzonder onderhoud en zijn in de praktijk goed uitvoerbaar.

Risico's

Het ontwerp en de bouwkundige details van het nieuwe portaal dienen goed doordacht te zijn, voordat tot uitvoering wordt overgaan.

De raamkozijnen in de lifthal dienen opnieuw te worden geplaatst. De nieuwe detaillering hiervoor moet goed doordacht zijn voordat tot uitvoering kan worden overgegaan.

De risico's zijn het minst groot voor herstelmaatregelen bij de roosters en de nieuwe dakbedekking.

Bij 'beheersbaar waterdicht' worden de lekkages bij de gevelpuien en betonnen randkaders alleen verholpen op die posities waar de meest ernstige lekkages optreden. Herstel vindt plaats door middel van harsinjectie, zie paragraaf 6.2.2. Deze maatregel kan zowel aan de binnenzijde als aan de buitenzijde worden uitgevoerd. Bij harsinjectie bestaat altijd de kans dat de problemen niet in één of meerdere behandelingen kunnen worden verholpen.

Samengevat zijn de maatregelen als volgt:

Alternatief op categorie 1 (plaatselijk injecteren met hars)

In plaats van de maatregelen omschreven in paragraaf 6.1.2 worden de maatregelen omschreven in paragraaf 6.2.2 uitgevoerd.

Categorie 2: oplossing lekkages bij raamkozijn in lifthal

Oplossing van de lekkages bij dit raamkozijn is absoluut noodzakelijk, aangezien het risico bestaat dat er regenwater toetreedt tot de lift / liftschacht. Deze maatregel is uitgewerkt in paragraaf 6.1.3.

Categorie 3: maatregelen op het platform, 12^e verdieping

- vervanging van de dakbedekking;
- vervanging van het portaaldeel (= toegang tot vluchttrappenhuis);
- maatregelen bij aansluiting houten pui-metselwerk behorend tot de lifthal (lift);
- vervanging opbouw waar het klavier en de computer van het carillon staan.

In paragraaf 6.1.4 zijn deze maatregelen verder beschreven.

Categorie 4: aan- en afvoerroosters luchtbehandelingsinstallatie

Het aanbrengen extra regeninslagvrije roosters bij de gevelopeningen voor de luchtbehandelingsinstallatie. Deze maatregel is in paragraaf 6.1.5 verder uitgewerkt.

Categorie 6: lekkages in de waterkamer

Opheffen lekkages bij het keukengedeelte van Sonoy. Deze maatregelen zijn verder uitgewerkt in paragraaf 6.1.7.

Bij een correcte uitvoering van bovengenoemde maatregelen zullen de lekkages zijn opgeheven bij:

- de dakdoorvoeren in het platte dak;
- de trouwzaal;
- het trapgedeelte naar het portaal;
- de gevelopeningen waarin de regeninslagvrije roosters zijn opgenomen. Er zal geen regenwater meer terecht komen in het kanalsysteem van het luchtbehandelingssysteem.

6.2.2 Alternatief op categorie 1

Het beheersbaar waterdicht maken heeft betrekking op bouwkundige details volgens categorie 1.

Plaatselijk herstel aluminium kozijnen

Tijdens inspectie is geconstateerd dat op een aantal posities waterdoorslag via de glaslatten plaatsvindt. Dit wordt veroorzaakt door slecht functionerende ontwateringsopeningen. Op dit moment zijn de openingen aan de buitenzijde afgedicht.

Voorgesteld wordt de kapjes bij de ontwateringsopeningen definitief te verwijderen

Bij plaatselijke gebreken in de beglazingsafdichting dienen de rubberen afdichtingsprofielen te worden vervangen.

Met de leverancier moet overleg plaatsvinden over de wijze van uitvoering.

Waterdicht maken van de betonnen gevelkaders

Indien ingrijpende werkzaamheden niet aan de orde zijn, kan ook overwogen worden de aansluitingen rondom de betonnen kaders te injecteren tegen intrede van regenwater. Door het injecteren van het gevelmetselwerk kan geen 100% garantie op de waterdichtheid worden geboden. De effectiviteit van de maatregel is gebaseerd op 'trial and error'. Dit betekent dat als de injectie werkt er geen aanvullende maatregelen nodig zijn. Werkt de injectie niet dan wordt de constructie alsnog aanvullend geïnjecteerd. Genoemde handelingen worden net zo lang uitgevoerd, totdat de lekkage bij de betonnen gevelkaders is opgeheven.

Uitgangspunt van deze maatregel is dat de betonnen kaders alleen worden geïnjecteerd, daar waar de lekkages het ernstigst zijn.

Bovengenoemde maatregel is goed uitvoerbaar bij scheuren die geen vervorming ondergaan. Bij scheuren die vormingen ten gevolge van thermische werking ondergaan, biedt deze maatregel minder zekerheid.

Het metselwerk rondom de betonnen gevelkaders dient rondom te worden geïnjecteerd met een injectiegel (hars). Maatregel kan zowel aan de buitenzijde als aan de binnenzijde worden uitgevoerd.

De betonnen kaders dienen te worden geïnjecteerd met injectiehars ter plaatse van de naden, scheuren en overgangen van de elementen.

Bij deze oplossing hoeft het buitengevelwerk niet opnieuw te worden gevoegd en hoeven geen ingrijpende werkzaamheden langs de betonnen kaders plaats te vinden.

Een gedetailleerd werkplan zal noodzakelijk zijn.

Kantttekeningen

Met behulp van injectiemaatregelen kunnen scheuren en naden op goede wijze worden afgedicht. De effectiviteit van de maatregel is sterk afhankelijk van de uitvoering en de expertise van het applicatiebedrijf. In de praktijk kan het dus voorkomen, dat aanvullende harsinjecties nodig zijn om de lekkages op te heffen.

6.2.3 Categorie 3, 4 en 6

Geadviseerd wordt wel de maatregelen uit te voeren zoals beschreven voor de categorieën 3, 4 en 6, de paragraaf 6.1.3, 6.1.4 en 6.1.6.

6.3 Monumentenvariant

De Poldertoren kan worden gerekend tot een monument als in het gebouw geen economische activiteiten meer plaatsvinden. Bij deze variant staat de Poldertoren leeg en worden de huidige lekkages geaccepteerd op voorwaarde dat het pand qua huidige staat niet zal verslechteren.

Bij de monumentenvariant wordt ervan uitgegaan dat:

1. De Beiaardier toegang heeft tot het carillon;
2. Onderhoudsdiensten toegang hebben;
3. Het publiek toegang moet hebben tot het platte dak via de lift en het trappenhuis.

Alleen de (nood-)verlichting dient in tact te worden gelaten.

Geconcludeerd wordt de bestaande bouwkundige detailleringen zoals weergegeven in de categorieën 1 tot en met 6 niet zullen bijdragen aan een verdere verslechtering/achteruitgang van de Poldertoren.

De huidige materialen zoals de aluminium kozijnen en de betonnen gevelkaders zijn in principe ongevoelig voor de toetreding van lekwater. Deze toetreding van lekwater leidt niet tot aantasting van de constructieve betonnen draagconstructie in de Poldertoren. Ditzelfde geldt ook voor het metselwerk.

Aantasting van het trappenhuis is evenmin aan de orde.

Wel dienen er periodieke onderhoudswerkzaamheden plaats te vinden voor het vluchtrappenhuis. Het vluchtrappenhuis is een van brand en rook gevrijwaarde vluchtroute, die als zodanig gehandhaafd moet worden. De trapbomen en treden zijn voorzien van een brandwerende coating, die onderhouden zal moeten worden.

Bij de keuze voor de monumentenvariant kan verder worden overwogen:

- de liftinstallatie qua gebruik te handhaven voor het publiek;
- de luchtbehandelingsinstallaties buiten werking te stellen;
- de waterleidingen af te sluiten voor alle verdiepingen.

Luchtbehandelingsinstallatie

Deze wordt buitenwerking gesteld. Aanvullende natuurlijke ventilatie is niet strikt nodig, aangezien de verblijfsruimten niet worden gebruikt en daarom zal ook geen vochtproductie in deze ruimten plaatsvinden.

Liftinstallatie

Bij gebruik van de liftinstallatie dient wel de lekkageproblematiek in de lifthal te worden verholpen. Daarnaast dient rekening te worden gehouden met de periodieke keuring van de installatie.

De hoogte van de sloopkosten bij het (eventueel) opnieuw herbestemmen van de Poldertoren is sterk afhankelijk van de bestemming en gebouwfunctie die aan de Poldertoren in de toekomst wordt toegekend.

Uitgaande van de huidige gebouwfunctie moet in de toekomst bij het herbestemmen ten minste rekening worden gehouden met het ingrijpende herstel van de waterdichting langs de betonnen raam- c.q. gevelopeningen (de maatregelen van categorie 1).

7 Bevindingen / conclusies

7.1 Algemeen

De Poldertoren in Emmeloord is gebouwd tussen 1957 en 1959 en heeft een aantal jaren dienstgedaan als watertoren. In 2007 zijn door gemeente Noordoostpolder plannen ontwikkeld voor de herbestemming van de toren. De toren werd qua gebouwfunctie ingrijpend gewijzigd.

De renovatie van de Poldertoren heeft plaatsgevonden in 2008. De renovatiewerkzaamheden bestonden in hoofdlijnen uit:

- Het vervangen van de bestaande metalen kozijnen door nieuwe aluminium kozijnen van Alcoa, type RT62;
- Het gedeeltelijk isoleren van de gevels door middel van binnenisolatie (= binnenwandsysteem: gips –dampremmer – isolatie) ter plaatse van de verblijfsgebieden;
- Het isoleren van het platform (= platte dak op 12^e etage);
- Het realiseren van een brandveilig trappenhuis, gevels ongeïsoleerd.

In de navolgende paragrafen zijn de belangrijkste conclusies weergegeven.

7.2 Omvang lekkageproblematiek; beoordeling omvang en ernst van de situatie

De lekkageproblematiek in de Poldertoren is als volgt te verdelen:

Categorie 1: bouwkundige aansluitingen van aluminium raamkozijnen op bestaande betonnen gevelelementen (kaders)/metselwerk, en aansluiting van betonnen kaders op metselwerk.

Tot deze categorie worden de raamopeningen c.q. gevelopeningen gerekend die in de gevels voorkomen ter plaatse van het trappenhuis, het restaurantgedeelte, de kantoren enzovoort.

Categorie 2: bouwkundige aansluitingen van kozijnpuilen in de lifthal, verdieping 12.

Categorie 3: bouwkundige aansluitingen platdak- niveau, verdieping 12.

Tot deze categorie worden de bouwkundige aansluitingen gerekend die onderdeel zijn van het platte dak, het carillongebouw en het entreegebouw dat toegang geeft tot het trappenhuis en de houten gevelpui van de lifthal.

Categorie 4: nieuw gerealiseerde gevelopeningen ten behoeve van de luchtbehandelingsinstallatie voor de toevoer en afvoer van ventilatielucht.

De lekkages ten gevolge van bouwkundige gebreken ter plaatse van het platform hebben in de praktijk de meeste overlast veroorzaakt (de gebreken volgens categorie 2 en 3) ter plaatse van de trouwzaal en bij de afvoeren in het platte dak. Genoemde lekkages worden hoofdzakelijk veroorzaakt door gebrekkige naadafdichting tussen houten kozijnstijl en metselwerk bij de lifthal, zie foto's 3.13 en 3.14. Daarnaast worden de lekkages mede veroorzaakt door de gebrekkige afwerking van de EPDM dakbedekking bij de opstanden. De EPDM-stroken onder de dakopstanden zijn op een aantal posities losgeraakt, zie foto's 3.7 en 3.8.

Tijdens het onderzoek zijn ook gebreken vastgesteld bij het bestaande portaalgebouw, zie foto's 3.9 en 3.10 en in de lifthal, zie foto's 2.1 en 2.2. De gebreken zijn beschreven in paragraaf 3.3 en 3.4 en hebben lokale lekkages tot gevolg.

Uittreding van regenwater uit de in- en uitblaasopeningen van de balansventilatie (categorie 4) wordt veroorzaakt door toetreding van regenwater bij de 'nieuwe' gevelopeningen en roosters. De roosters en bijbehorende kanalsysteem sluiten niet waterdicht aan op de gevel.

Daarnaast is het toegepaste rooster onvoldoende inslagwerend tegen regen: met name bij harde wind zal veel regenwater via dit rooster toetreden in het kanalsysteem.

De lekkages en gebreken zoals verdeeld voor de categorieën 2, 3 en 4 bepalen momenteel in overheersende mate de lekkageproblematiek en geven veel overlast.

Lekkageproblematiek, betonnen gevelkaders, aluminium kozijnen, categorie 1

De lekkages welke optraden tussen de betonnen gevelkaders en de aluminium kozijnen zijn enerzijds te herleiden naar onjuist gedetailleerde bouwkundige aansluitingen die in de ontwerpfase zijn opgesteld, en anderzijds het gevolg van onjuist toegepaste maatregelen.

De lekkages zijn dus niet het gevolg van de toegepaste aluminium raamkozijnen, geleverd door Alcoa. De aluminium kozijnen zijn goed, maar de opgestelde bouwkundige aansluitingen zijn verkeerd gedetailleerd. Bij het opnieuw detailleren van de bouwkundige aansluitingen dient te worden uitgegaan van vervanging van de bestaande aluminium kozijnen.

Na de oplevering in 2008 zijn na verloop van tijd problemen met de waterdichtheid van deze bouwkundige details ontstaan, blijktens de maatregelen die naderhand in opdracht van de gemeente Noordoostpolder zijn uitgevoerd, te weten:

- Het hydrofoberen van de gevels met Funcosil SNL in 2009/2010;
- Het aanbrengen van buitenafdichting bestaande uit een elastische kitstrook Saba Construseal Plus, geleverd door de firma Zwapex, rondom de gevelopeningen en de aansluiting aluminium kozijn-metselwerk, zie foto's 1.7 en 1.8. Genoemde werkzaamheden zijn in oktober 2009 uitgevoerd.

Hydrofoberen

Het hydrofoberen van de gevels van de Poldertoren is een verantwoorde maatregel waarmee regen-doorslag wordt tegen gegaan. Alleen de productkeuze voor de hydrofobeermiddel is onverantwoord geweest vanwege het risico van aantasting van de bitumenafdichting langs de betonnen kaders in het metselwerk en bij de verankering

Tijdens het uitvoeringsproces is om onduidelijk redenen afgeweken van het voorgeschreven product Funcosil WS. Uit de correspondentie van Remmers Bouwchemie blijkt, dat de gevels grotendeels zijn geïmpregneerd met Funcosil SNL.

Remmers Bouwchemie geeft in haar productbeschrijving impliciet weer, dat dit product niet mag worden toegepast bij 'oplossing gevoelig isolatiemateriaal / bitumen', zie bijlage II-2.

Geconcludeerd wordt dat tijdens de uitvoering onvoldoende onderkend is, welke desastreuze gevolgen de toepassing van Funcosil SNL heeft op de bitumen waterdichting langs de betonnen gevelkaders, zie ook figuur II-2. Evenmin is gerealiseerd welke ingrijpende maatregelen noodzakelijk zijn, indien deze beschadigde waterafdichtingen achteraf hersteld moeten worden.

Gevolgen

Vanwege de toepassing van Funcosil SNL bestaat er geen zekerheid meer of de waterdichting – bestaande uit bitumen – blijvend zal functioneren.

Niet uitgesloten wordt dat de bitumenafwerking al voor een belangrijk deel is vergaan/opgelost. De mate en de omvang waarin deze aantasting heeft plaatsgevonden en wellicht nog plaatsvindt, is niet in te schatten.

Aangebrachte kitstrook, buitenafdichting

De aangebrachte afdichtingsstrook (voor materiaal info zie bijlage III-1) rondom het kozijn heeft wellicht enig effect, maar dit effect is niet voldoende om de lekkages op te heffen. Op aantal posities zijn de ontwateringsopeningen door de kitband afgedicht. Dit is onjuist: de lekkageproblematiek aan de binnenzijde (aansluiting aluminium onderdorpel – gevelement) wordt hiermee vergroot.

7.3 Categorie 6: lekstrepen op het plafond onder de keuken van Sonoy

Dit is een bijzondere lekkage, die in principe losstaat van de overige lekkageproblematiek in de Poldertoren. De lekkage in de ruimten gelegen onder het keukengedeelte van Sonoy wordt veroorzaakt doordat toetreding van lekwater mogelijk is vanaf het keukenblok. Dit lekwater wordt ook veroorzaakt door de opgestelde spoelinstallatie. Tijdens inspectie zijn lekkages waargenomen ter plaatse van het aanrechtblad naast de spoelinstallatie.

Het lekwater veroorzaakt lekkages op de lager gelegen verdieping.

Dit effect ontstaat ook wanneer de beglazing van raampui ter plaatse van het aanrecht aan de binnenzijde met water wordt gewassen. Ook dan zal water uit het lager gelegen plafond treden.

Maatregelen

Herstelmaatregelen/voorzieningen moeten worden getroffen aan het keukenblad en de spoelinstallatie om de lekkages op te heffen.

7.4 Maatregelen

Volledig herstel (100% waterdicht)

Ingrijpende kosten mogen worden verwacht bij herstel van de lekkages zoals genoemd voor categorie 1, zie paragraaf 6.1.2. De ingrijpende kosten hebben vooral betrekking op het waterdicht krijgen van de bestaande betonnen gevelkaders en vervanging van de bestaande aluminium kozijnen.

De maatregelen zoals omschreven voor de categorieën 2, 3 en 4 dienen eveneens uitgevoerd te worden.

Beheersbaar waterdicht

De huidige lekkages in de Poldertoren worden in overheersende mate bepaald door de lekkages zoals omschreven voor de categorieën 2, 3 en 4. De gebreken zoals opgesomd voor deze categorieën zijn qua omvang te overzien en zijn in bouwkundig opzicht goed op te lossen.

De plaatselijke lekkages bij de betonnen kaders worden hersteld door middel van harsinjectie (alternatief categorie 1). De effectiviteit van deze maatregel is gebaseerd op 'trial and error'. Dit betekent dat als de injectie werkt er geen aanvullende maatregelen nodig zijn. Werkt de injectie niet dan wordt de constructie alsnog aanvullend geïnjecteerd. Met harsinjectie wordt een acceptabel herstel bewerkstelligd, maar de maatregel is uitvoeringsgevoelig en biedt daarom in de praktijk geen 100 % zekerheid.

De incidentele lekkages bij de aluminium kozijnen worden lokaal hersteld.

Monumentenvariant

Bij de keuze voor de monumentenvariant zullen er geen economische activiteiten in de Poldertoren plaatsvinden.

Bij deze variant staat de Poldertoren leeg en worden de huidige lekkages geaccepteerd op voorwaarde dat het pand qua huidige staat niet zal verslechteren.

Bij de monumentenvariant wordt ervan uitgegaan dat:

1. De Beiaardier toegang heeft tot het carillon;
2. Onderhoudsdiensten toegang hebben;
3. Het publiek toegang moet hebben tot het platte dak via de lift en het trappenhuis.

De hoogte van de sloopkosten bij het (eventueel) opnieuw herbestemmen van de Poldertoren is sterk afhankelijk van de bestemming en gebouwfunctie die aan de Poldertoren in de toekomst wordt toegerekend.

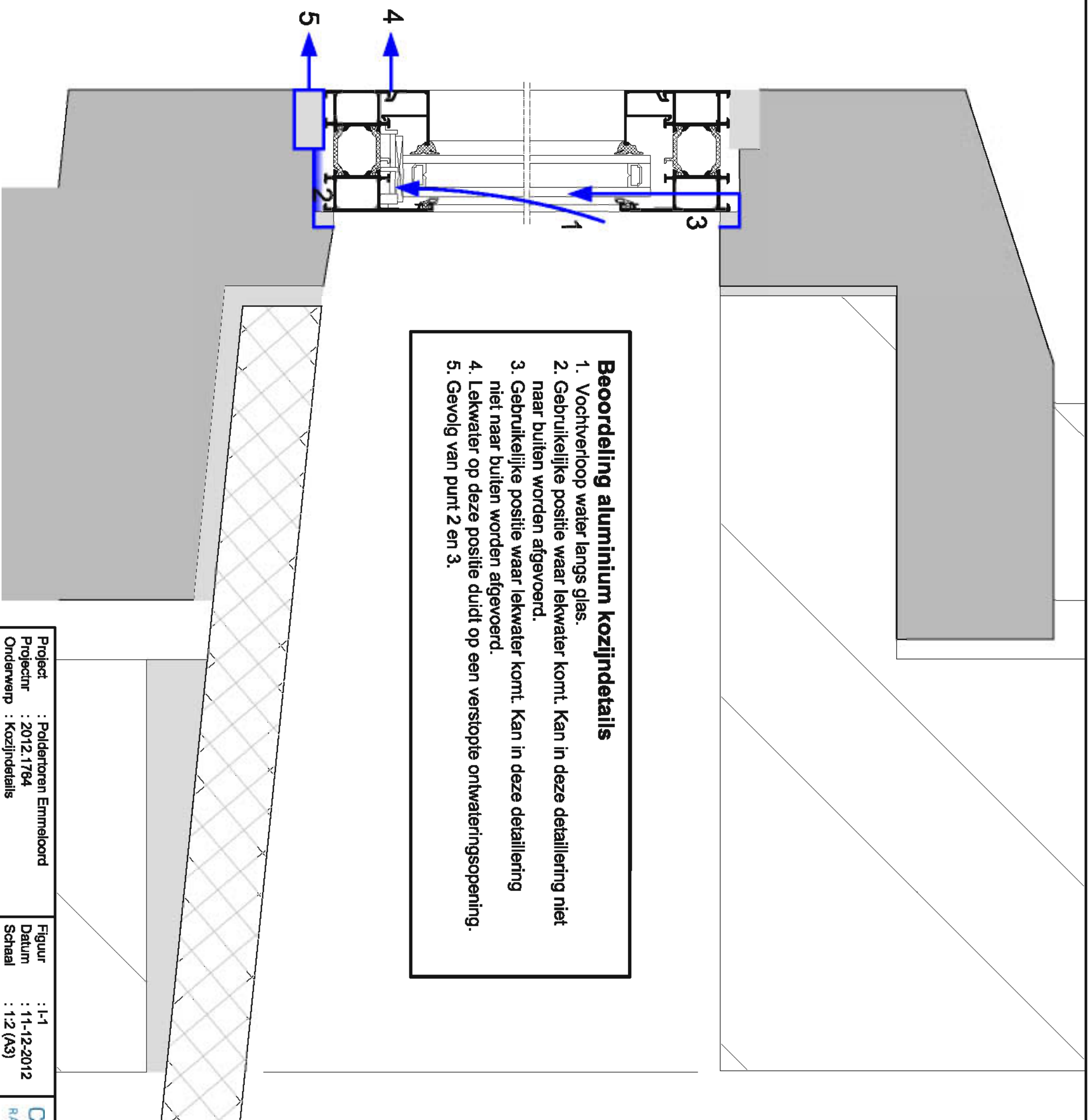
Uitgaande van de huidige gebouwfunctie moet in de toekomst bij het herbestemmen ten minste rekening worden gehouden met het ingrijpende herstel van de waterdichting langs de betonnen gevelkaders. Daarnaast dienen de bouwkundige details van aluminium kozijnen in deze betonkaders te worden aangepast (de maatregelen van categorie 1).

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV

ing. J. Hooiveld

Figuur I

Figuur I-1 Details aluminium raamkozijnen

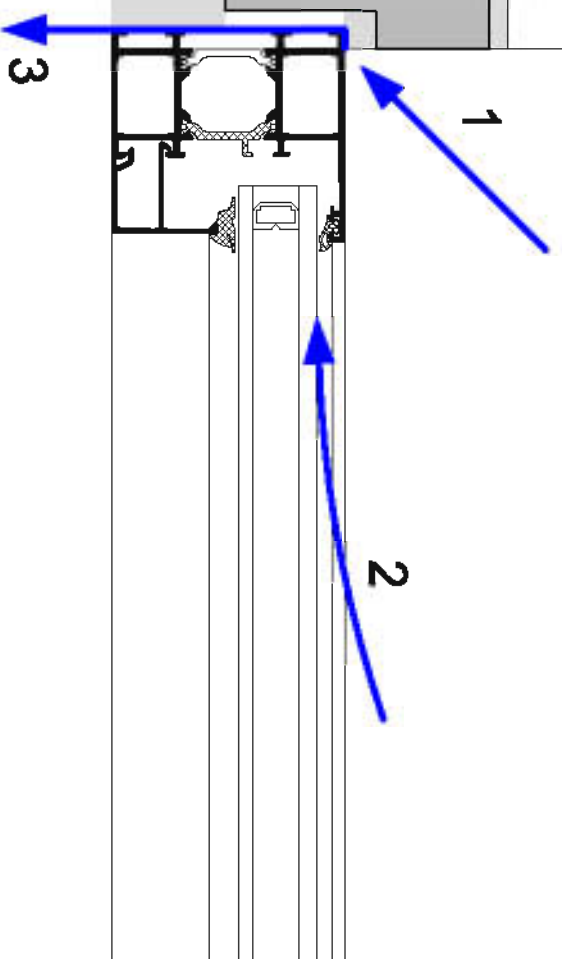


Project : Poldertoren Emmeloord
 Projectnr : 2012.1764
 Onderwerp : Kozijndetails

Figuur : I-1
 Datum : 11-12-2012
 Schaal : 1:2 (A3)

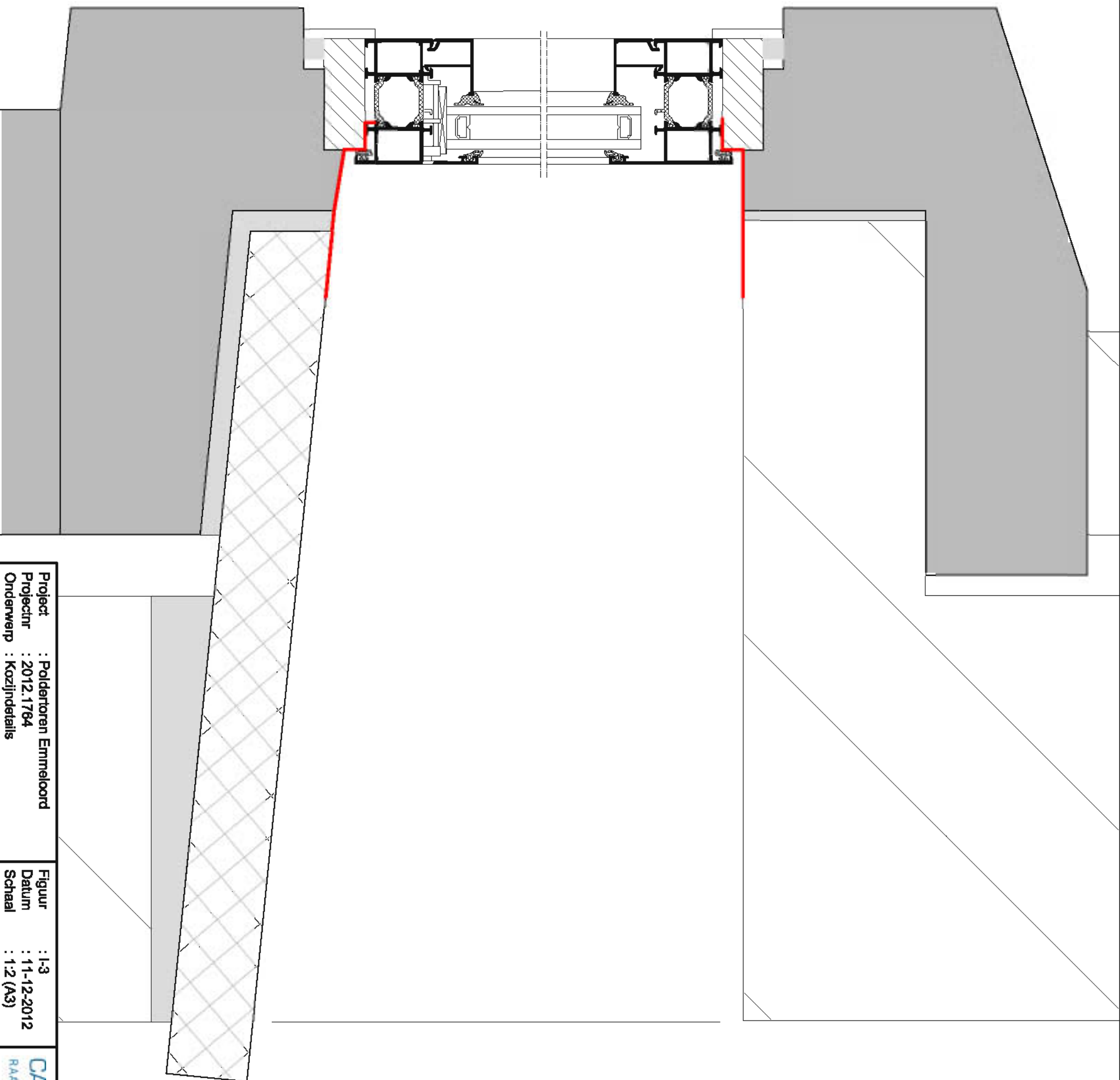
Horizontale aansluiting aluminium kozijn

1. Watertoetreding via naad
2. Gebruikelijke positie waar lekwater via aansluiting bij glas komt.
3. Uittreding van water aan de binnenzijde



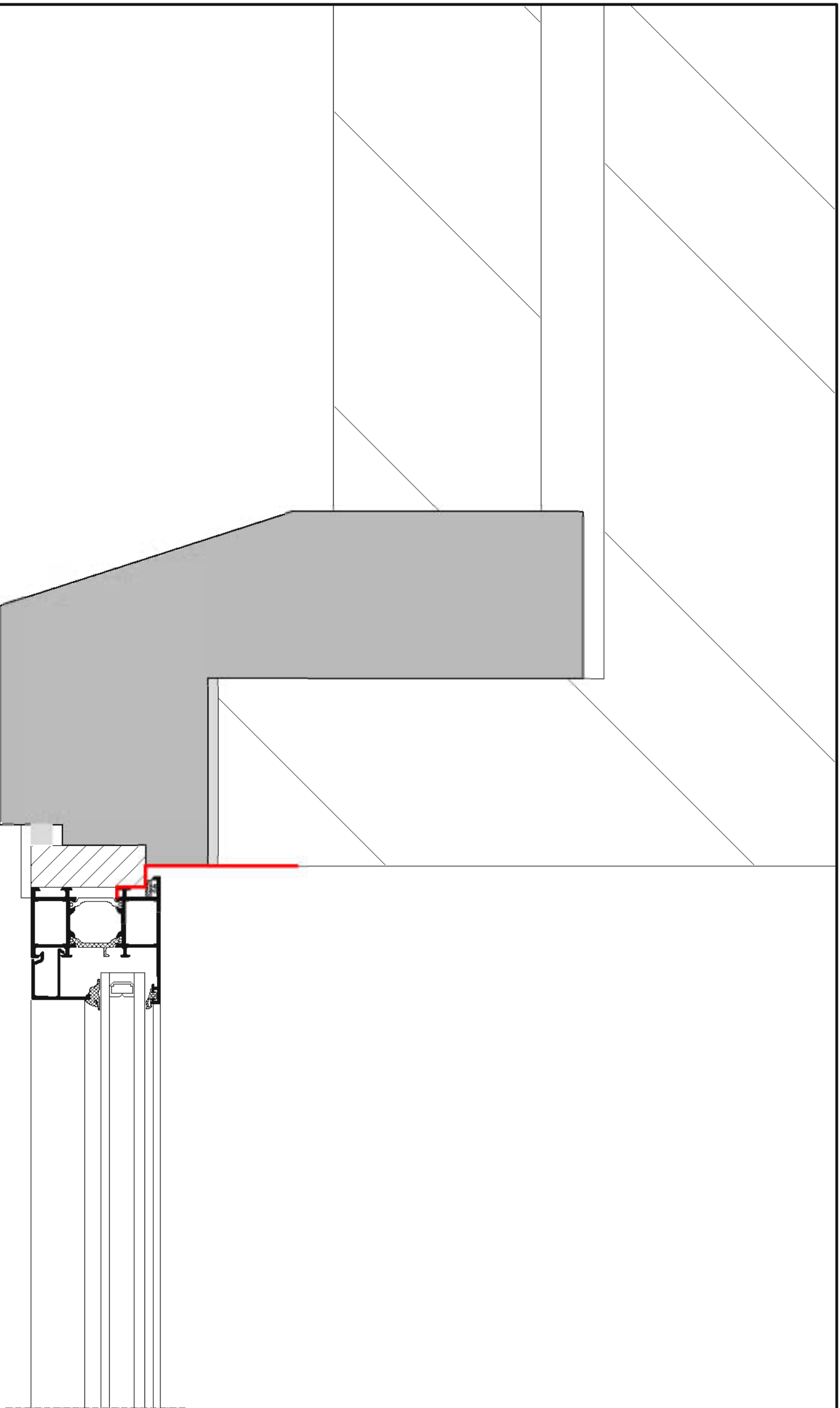
Project : Polderstoren Emmeloord
Projectnr : 2012.1764
Onderwerp : Kozijndetails

Figuur : I-2
Datum : 11-12-2012
Schaal : 1:2 (A3)



Project : Polderstoren Emmeloord
Projectnr : 2012.1764
Onderwerp : Kozijndetails

Figuur : I-3
Datum : 11-12-2012
Schaal : 1:2 (A3)

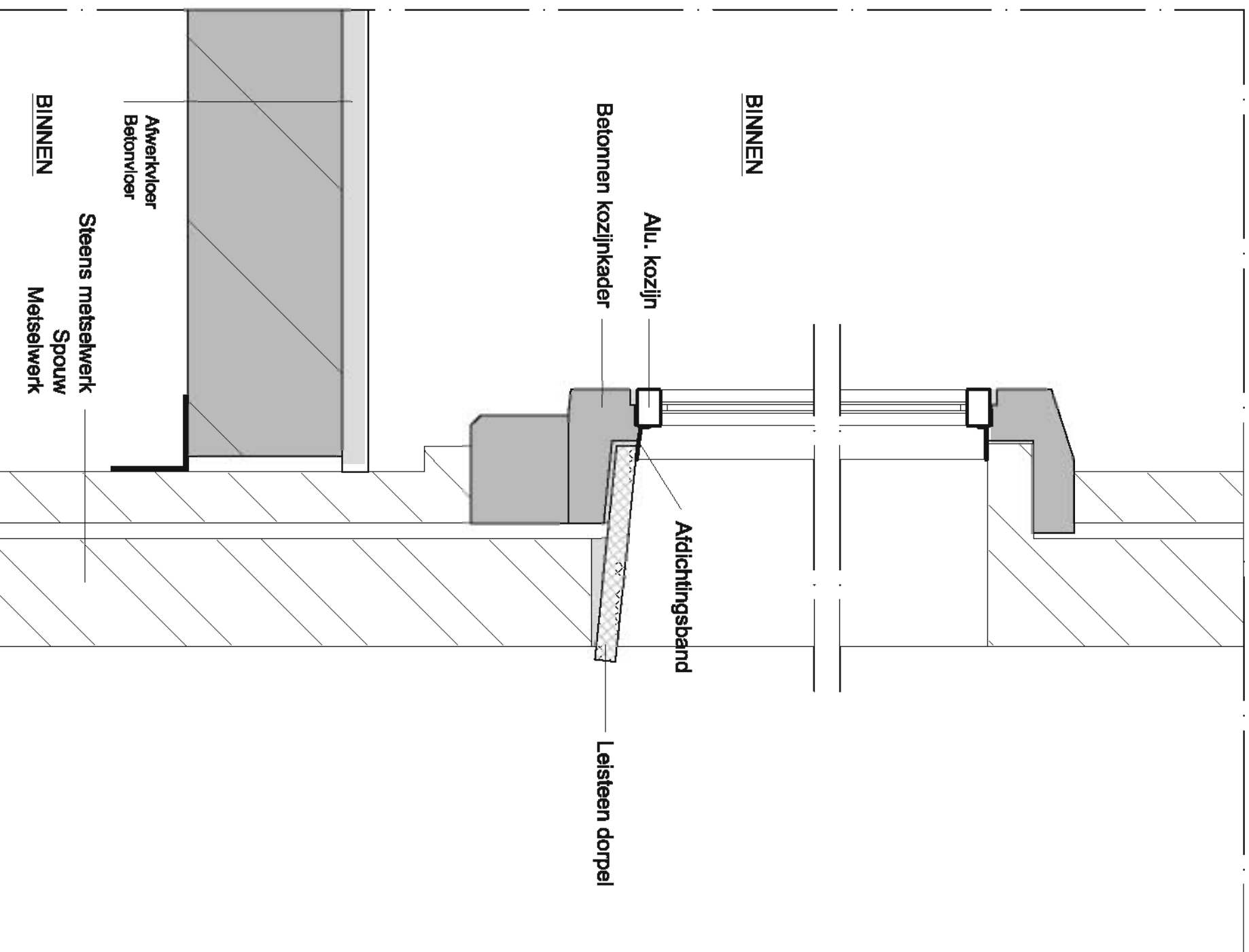


Project : Polderstoren Emmeloord
Projectnr : 2012.1764
Onderwerp : Kozijndetails

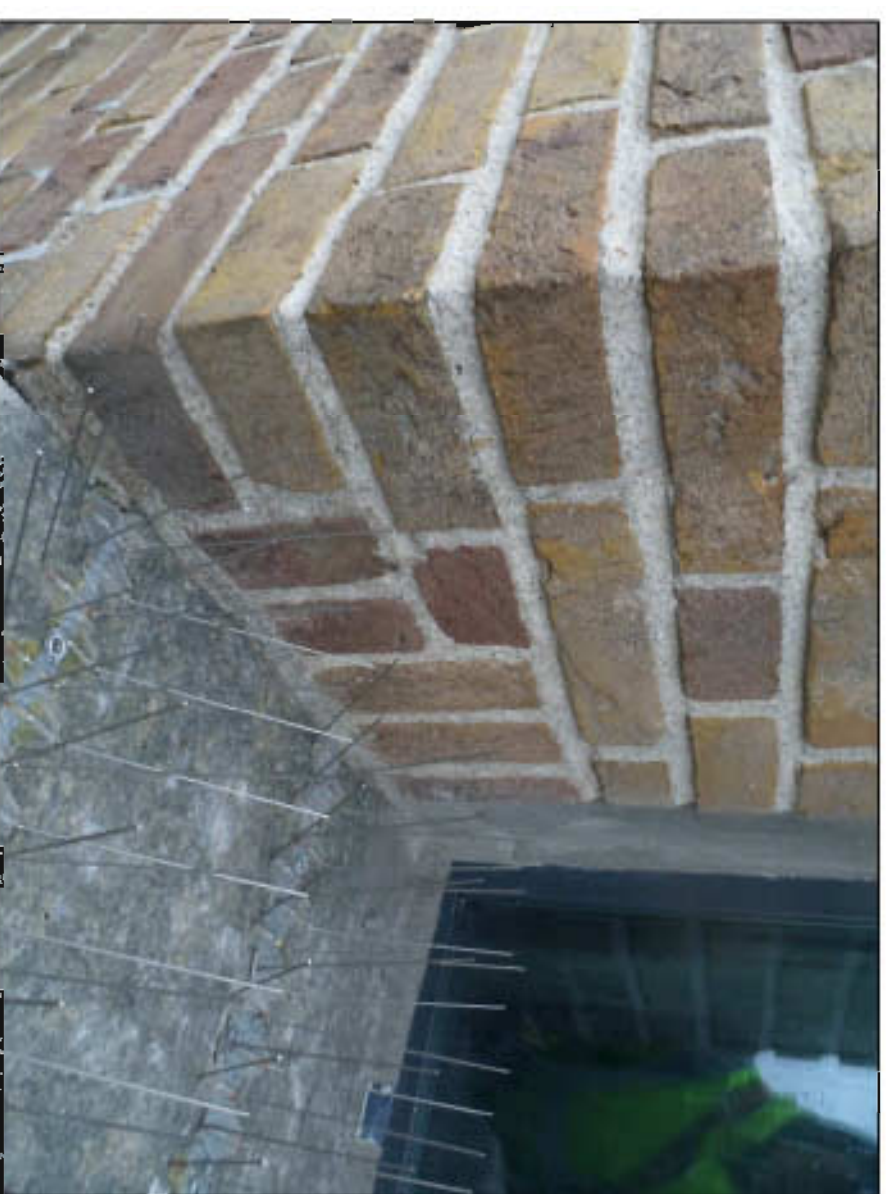
Figuur : I-4
Datum : 11-12-2012
Schaal : 1:2 (A3)

Figuur II

Figuur II-1 Bouwkundige details raamkozijnen

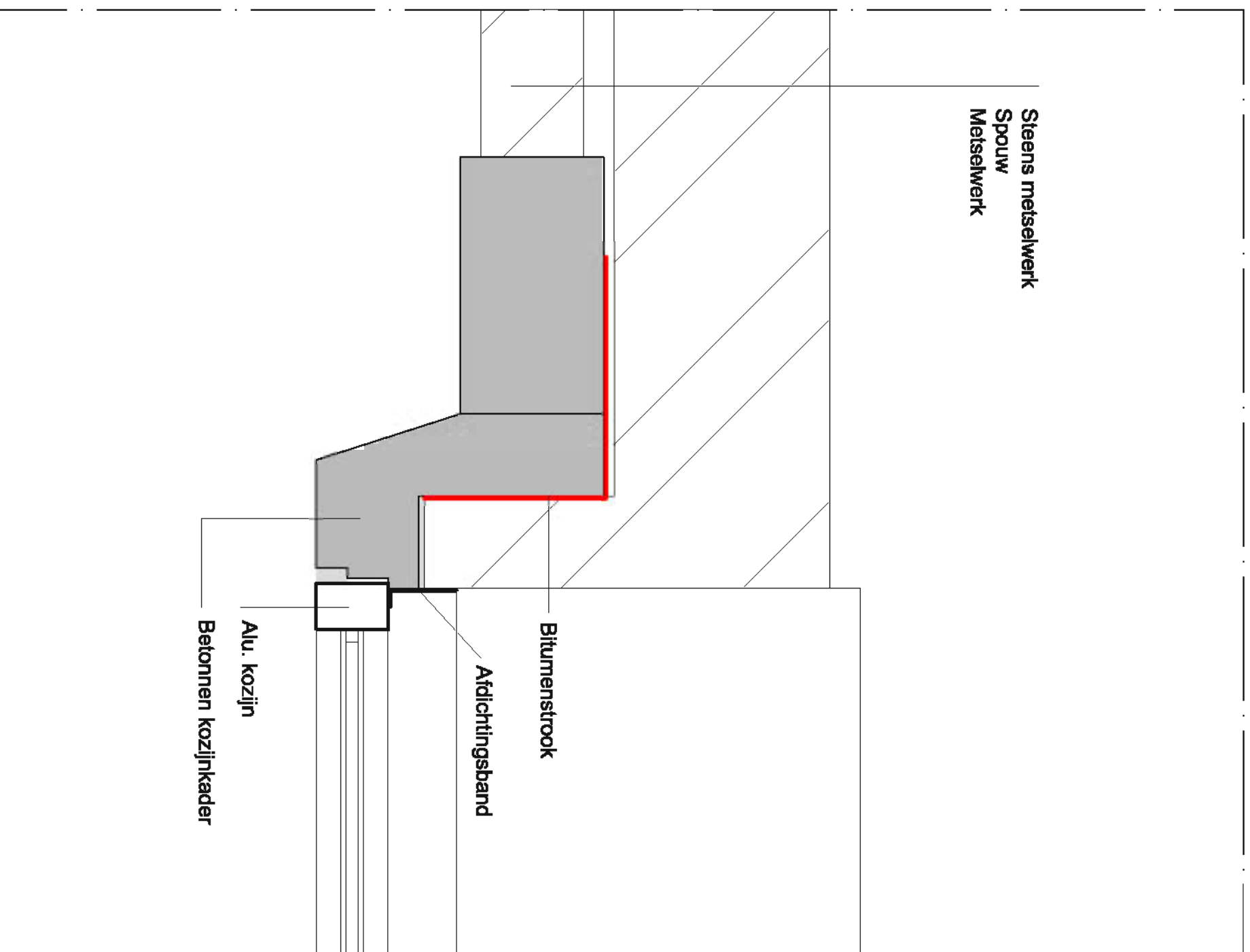


Aansluiting onder- en bovendorpel kozijn



Project : Polderstoren Emmeloord
 Projectnr : 2012.1764
 Onderwerp : Details

Figuur : II-1
 Datum : 23-11-2012
 Schaal : 1:10 (A3)

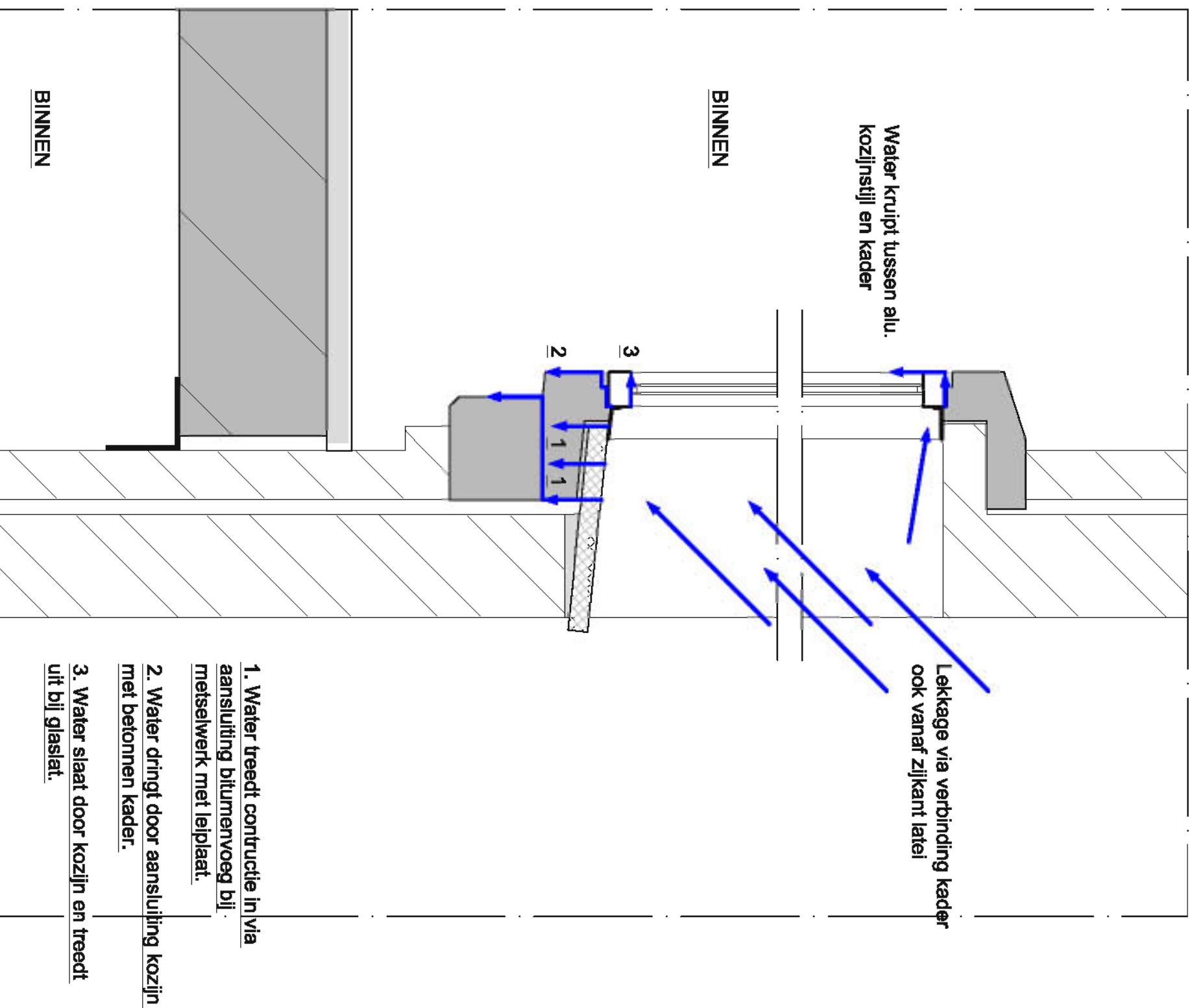


Aansluiting stijl kozijn

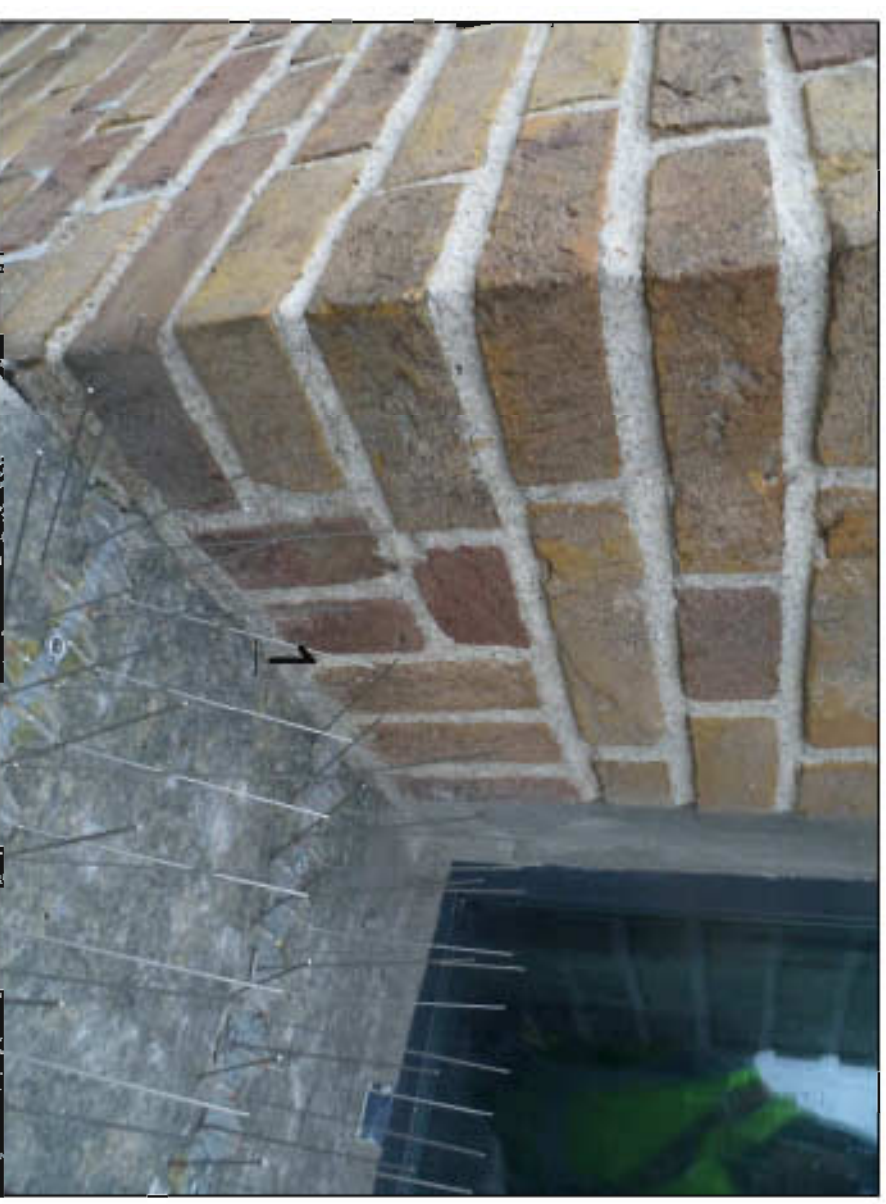


Project : Polderstoren Emmeloord
 Projectnr : 2012.1764
 Onderwerp : Details

Figuur : II-2
 Datum : 23-11-2012
 Schaal : 1:5 (A3)

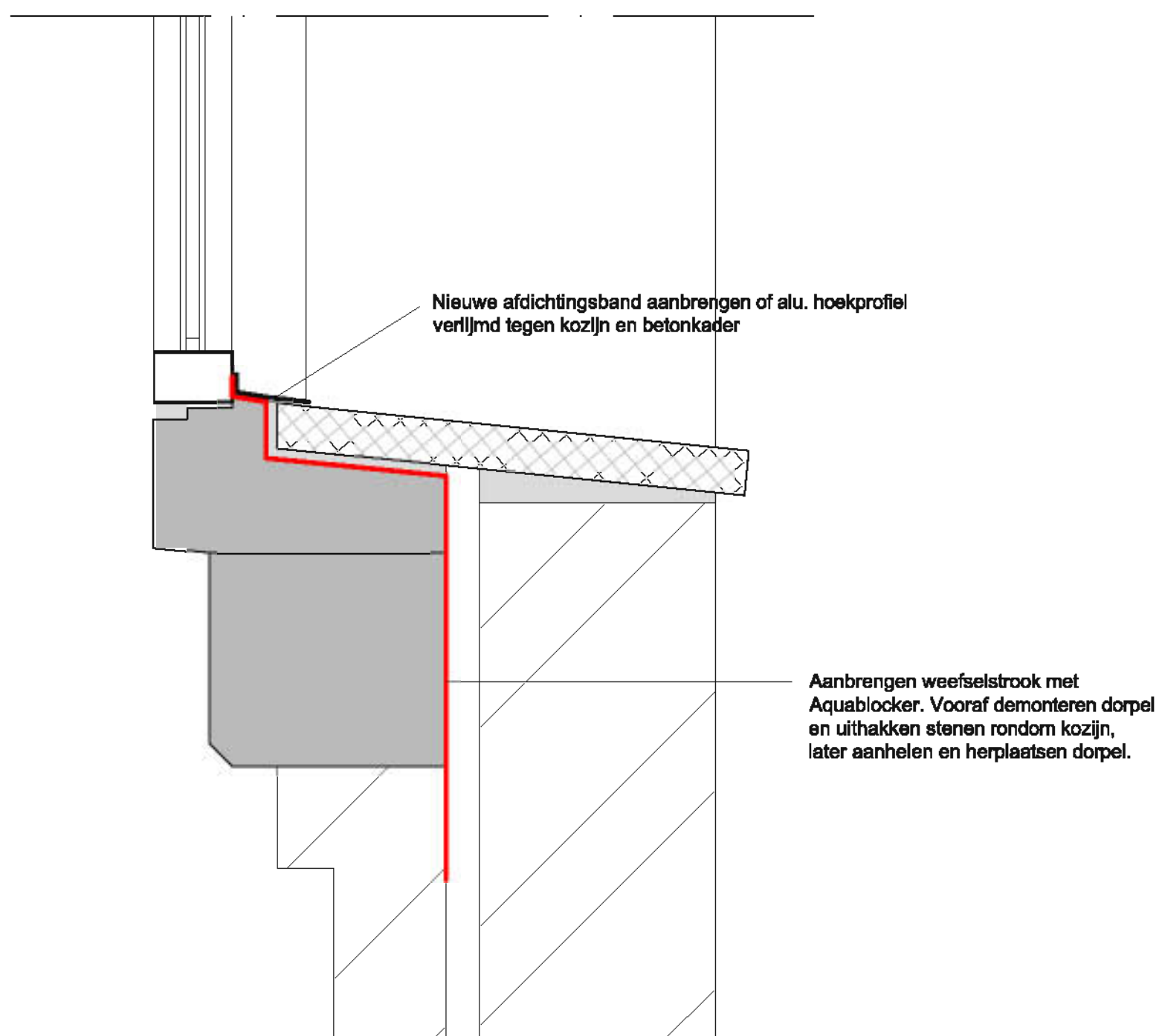
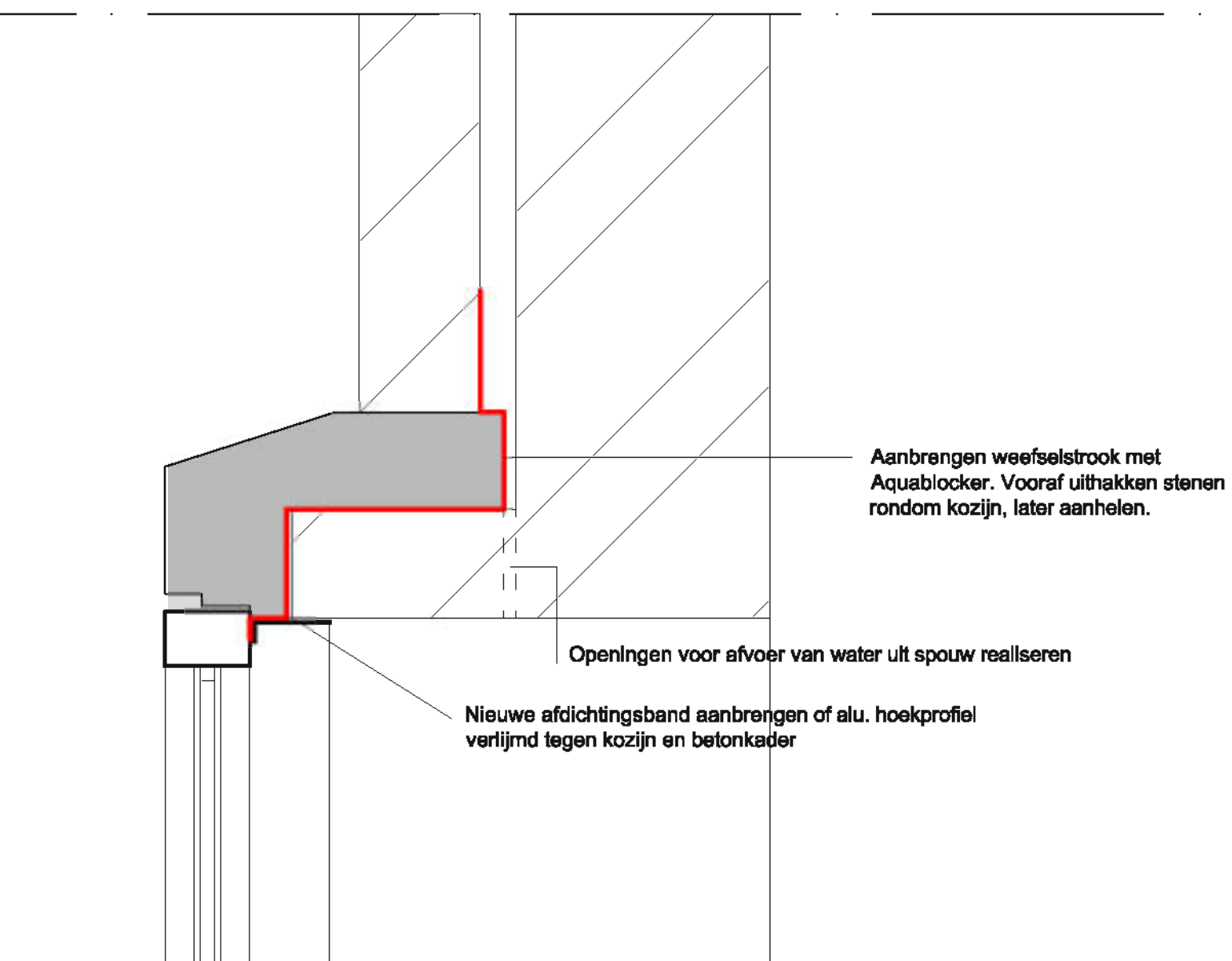


Aansluiting onder- en bovendorpel kozijn



Project : Polderstoren Emmeloord
 Projectnr : 2012.1764
 Onderwerp : Detail met lekkage

Figuur : II-3
 Datum : 23-11-2012
 Schaal : 1:10 (A3)



Aansluiting onder- en bovendorpel kozijn

Aanbrengen weefselstrook met
Aquablocker. Vooraf ulthakken stenen rondom kozijn,
later aanhelen.

Nieuwe afdichtingsband aanbrengen
of alu. hoekprofiel verlijmd tegen
kozijn en betonkader

Aansluiting stijl kozijn

Project : Poldertoren Emmeloord
Projectnr : 2012.1764
Onderwerp : Detail met principe maatregelen

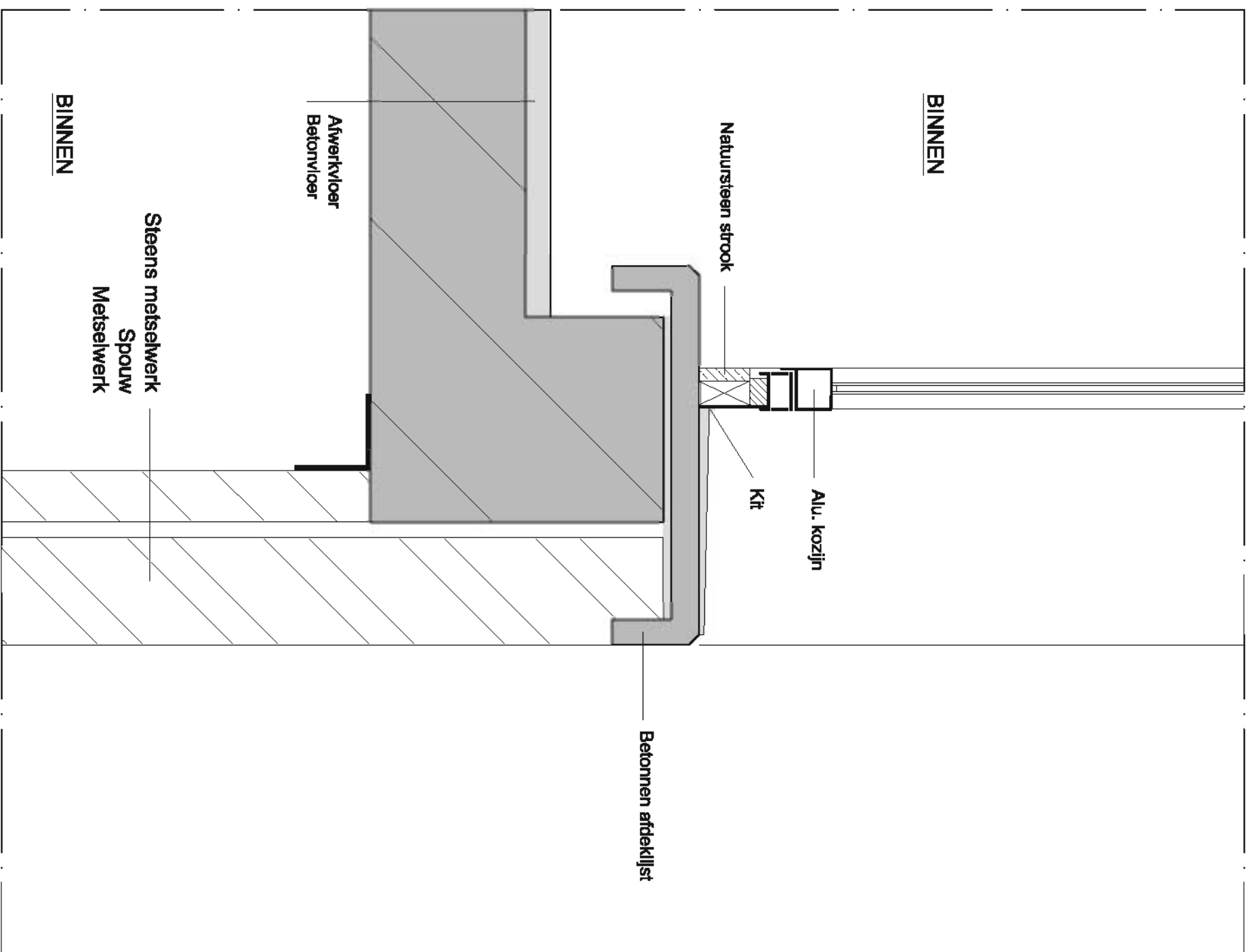
Figuur : II-5
Datum : 23-11-2012
Schaal : 1:5 (A4)

CAUBERG-HUYGEN
RAADGEVENDE INGENIEURS BV



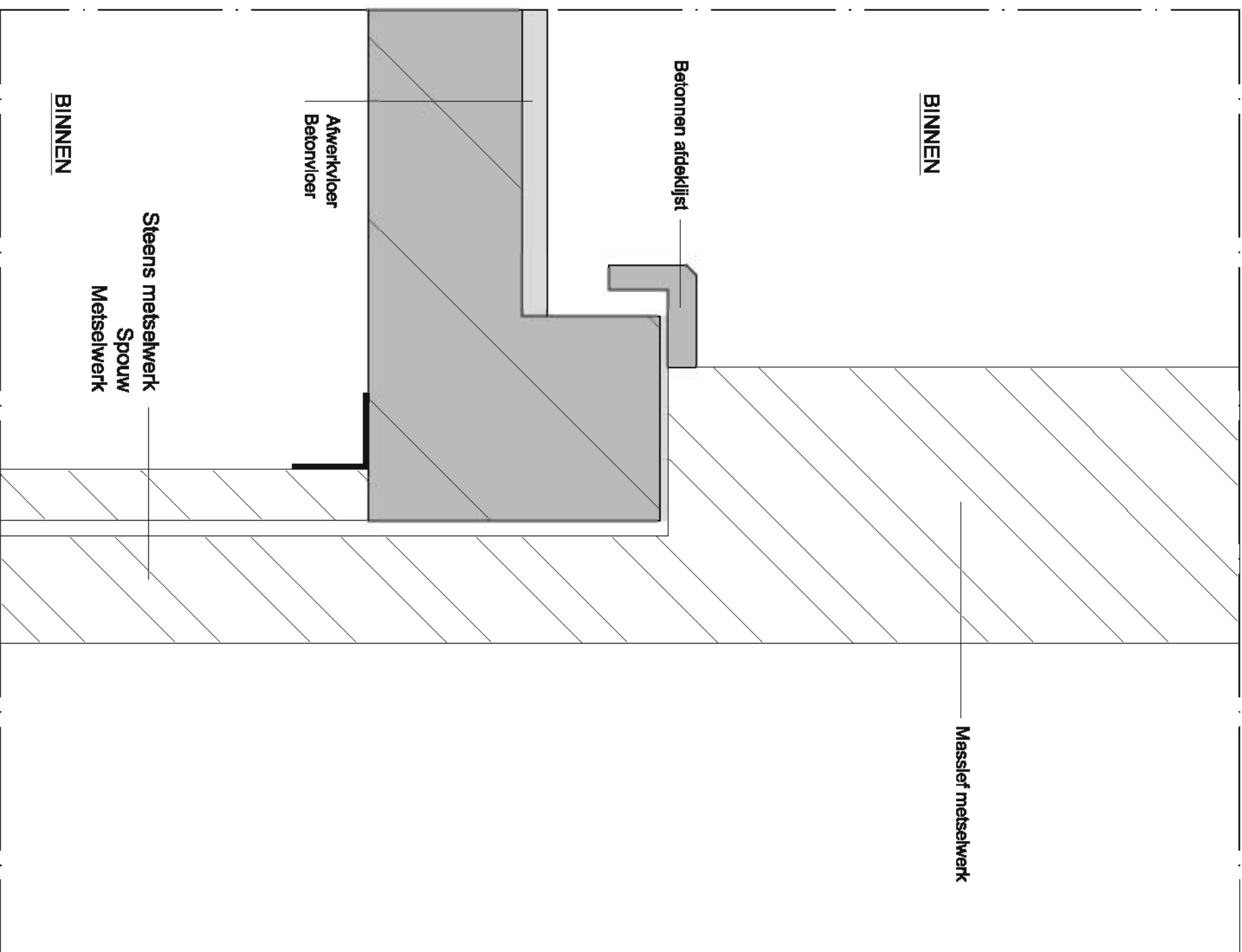
Figuur III

Figuur III-1 Details kozijn op 12^e verdieping nabij lift



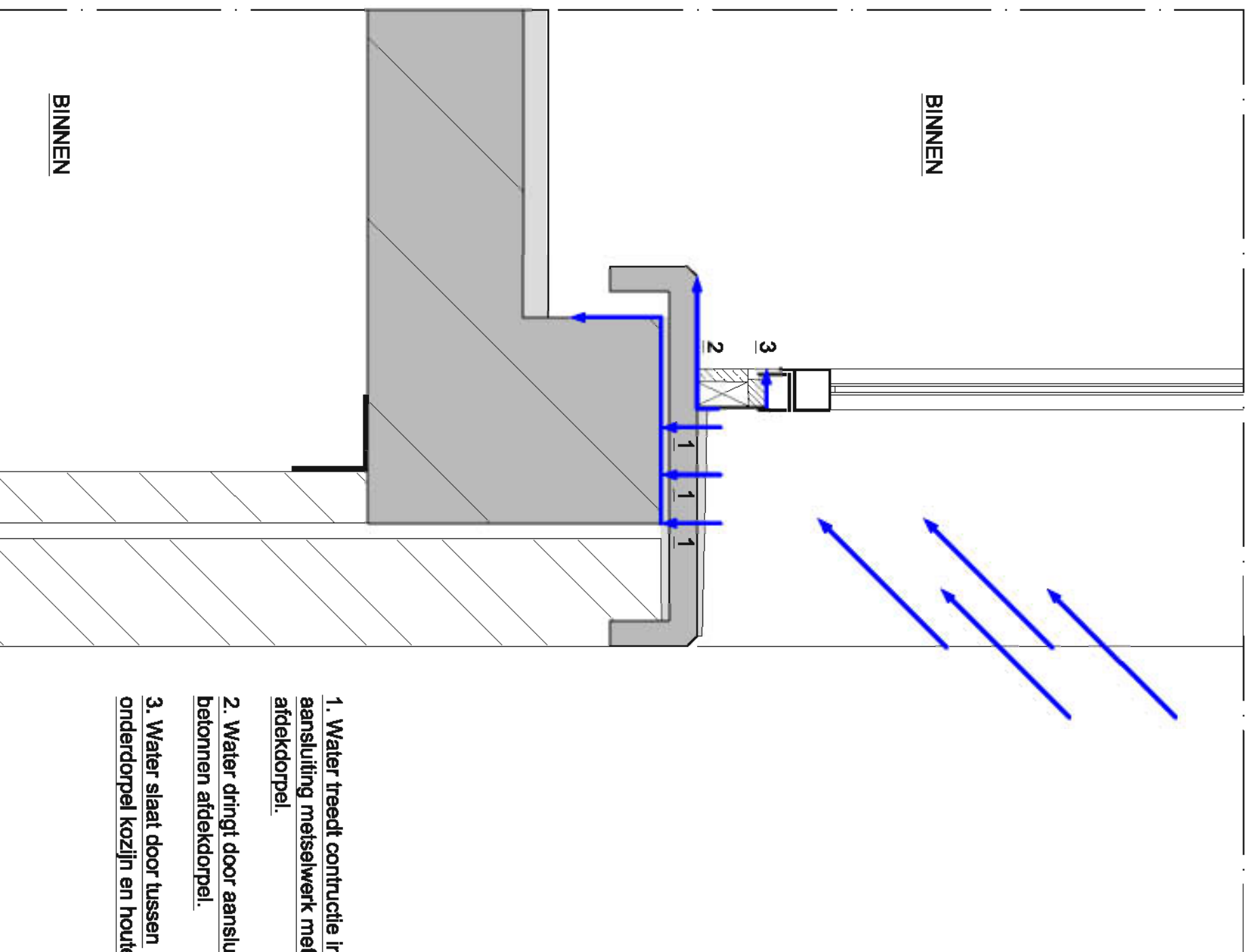
Aansluiting onderdorpel kozijn 12e verdieping bij lift



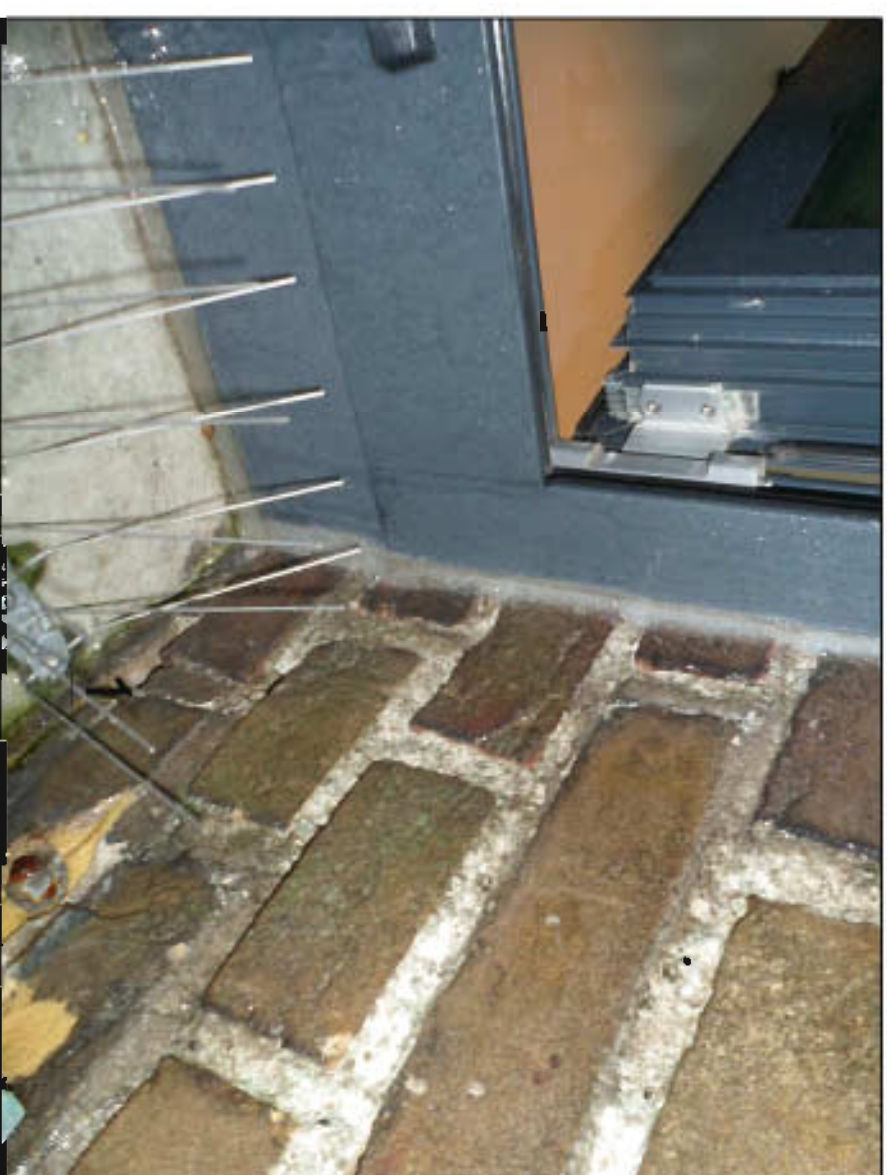


Aansluiting naast onderdorpel kozijn 12e verdieping bij lift





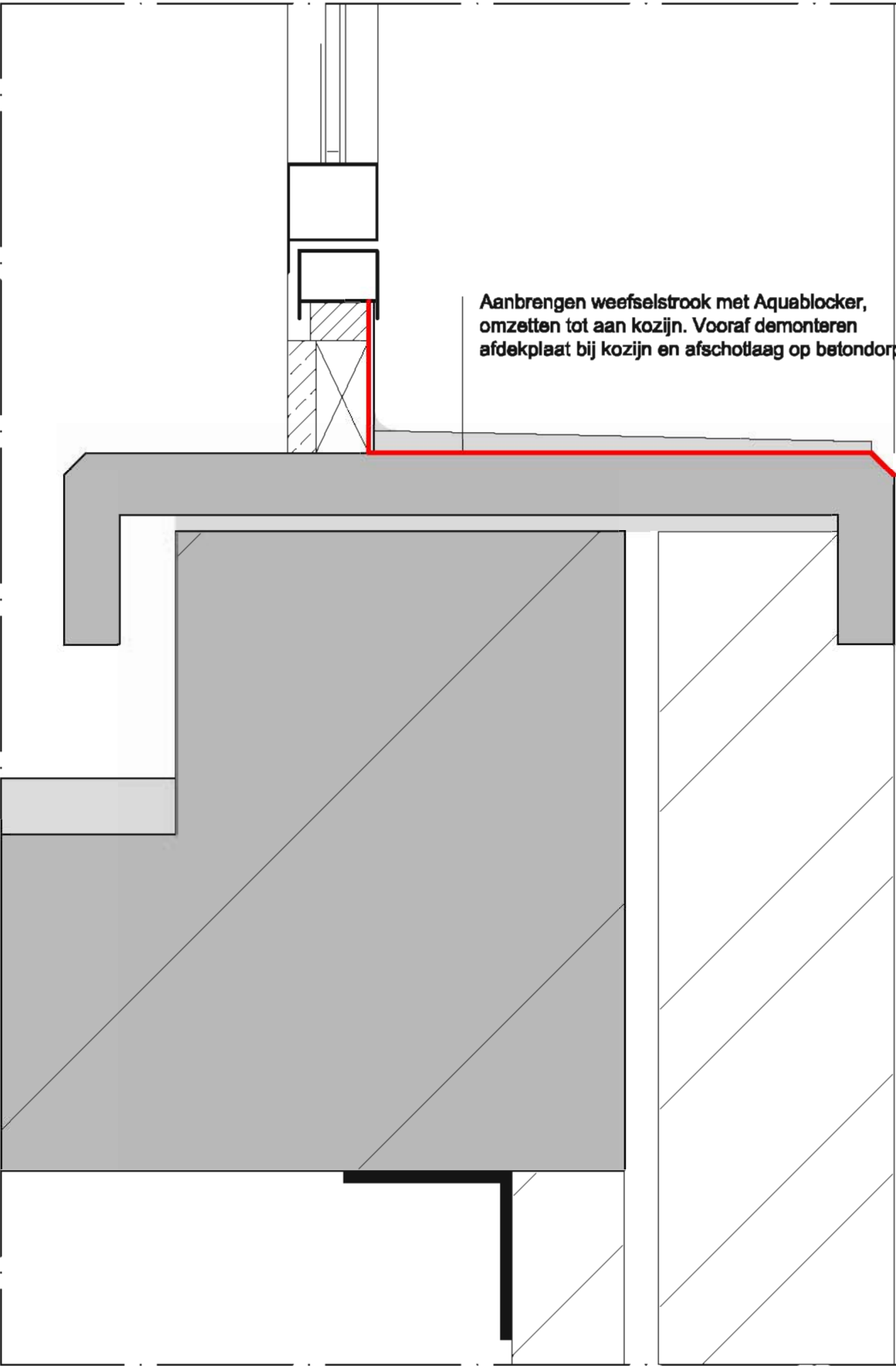
1. Water treedt constructie in via aansluiting metselwerk met betonnen afdekdorpel.
2. Water dringt door aansluiting betonnen afdekdorpel.
3. Water slaat door tussen onderdorpel kozijn en houten stelsel.



Aansluiting onderdorpel kozijn 12e verdieping bij lift

Project : Polderstoren Emmeloord
Projectnr : 2012.1764
Onderwerp : Details

Figuur : III-3
Datum : 23-11-2012
Schaal : 1:10 (A3)



Aanbrengen weefselstrook met Aquablocker, omzetten tot aan kozijn. Vooraf demonteren afdekplaat bij kozijn en afschotlaag op betondorpel.

Aansluiting onderdorpel kozijn 12e verdieping bij lift

Project : Poldertoren Emmeloord

Projectnr : 2012.1764

Onderwerp : Detail met principe maatregelen

Figuur : III-4

Datum : 23-11-2012

Schaal : 1:5 (A4)

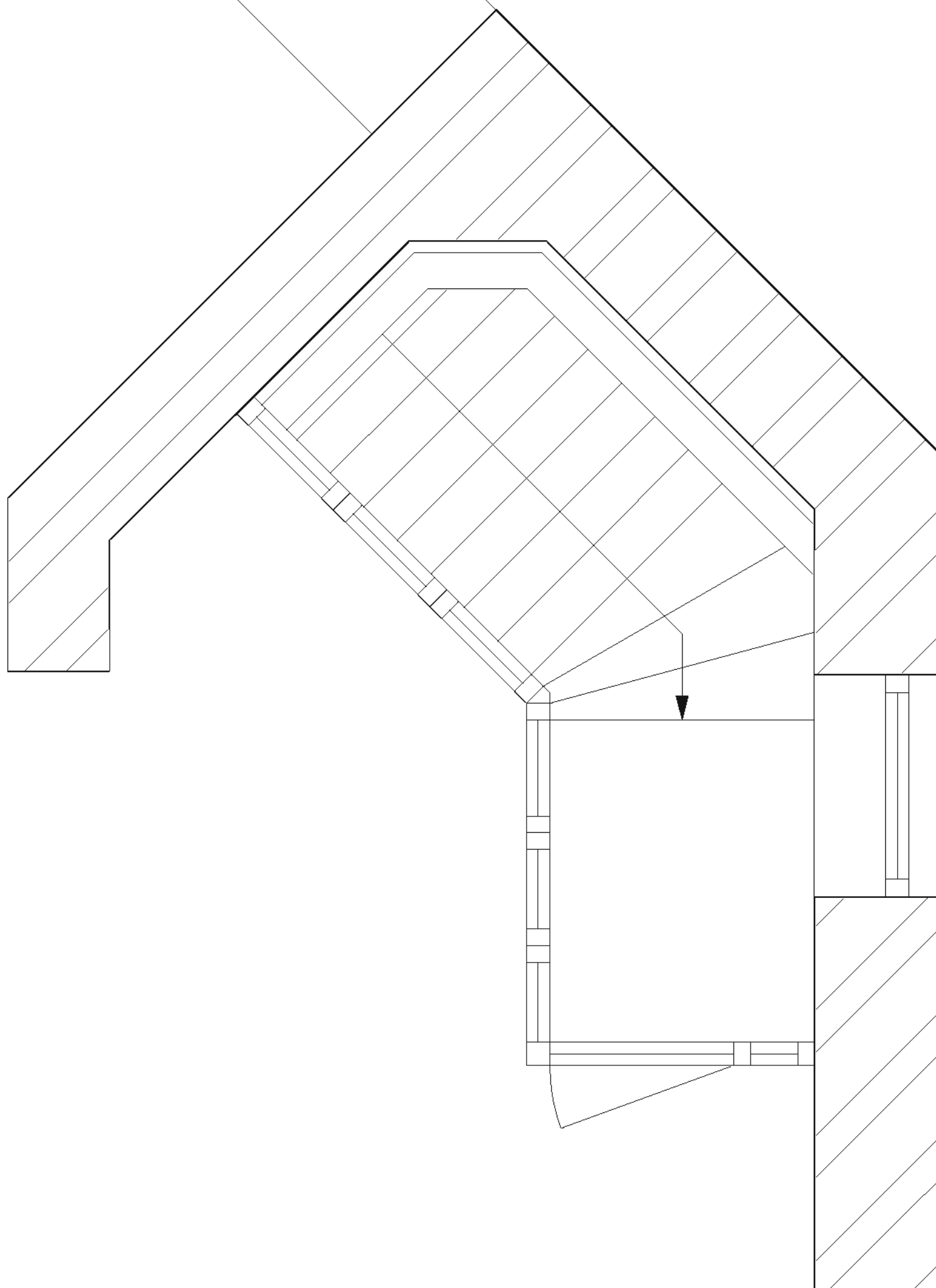
CAUBERG-HUYGEN
RAADGEVENDE INGENIEURS BV



Figuur IV

Figuur IV-1 Overige details

oplossingen zijn ons vak



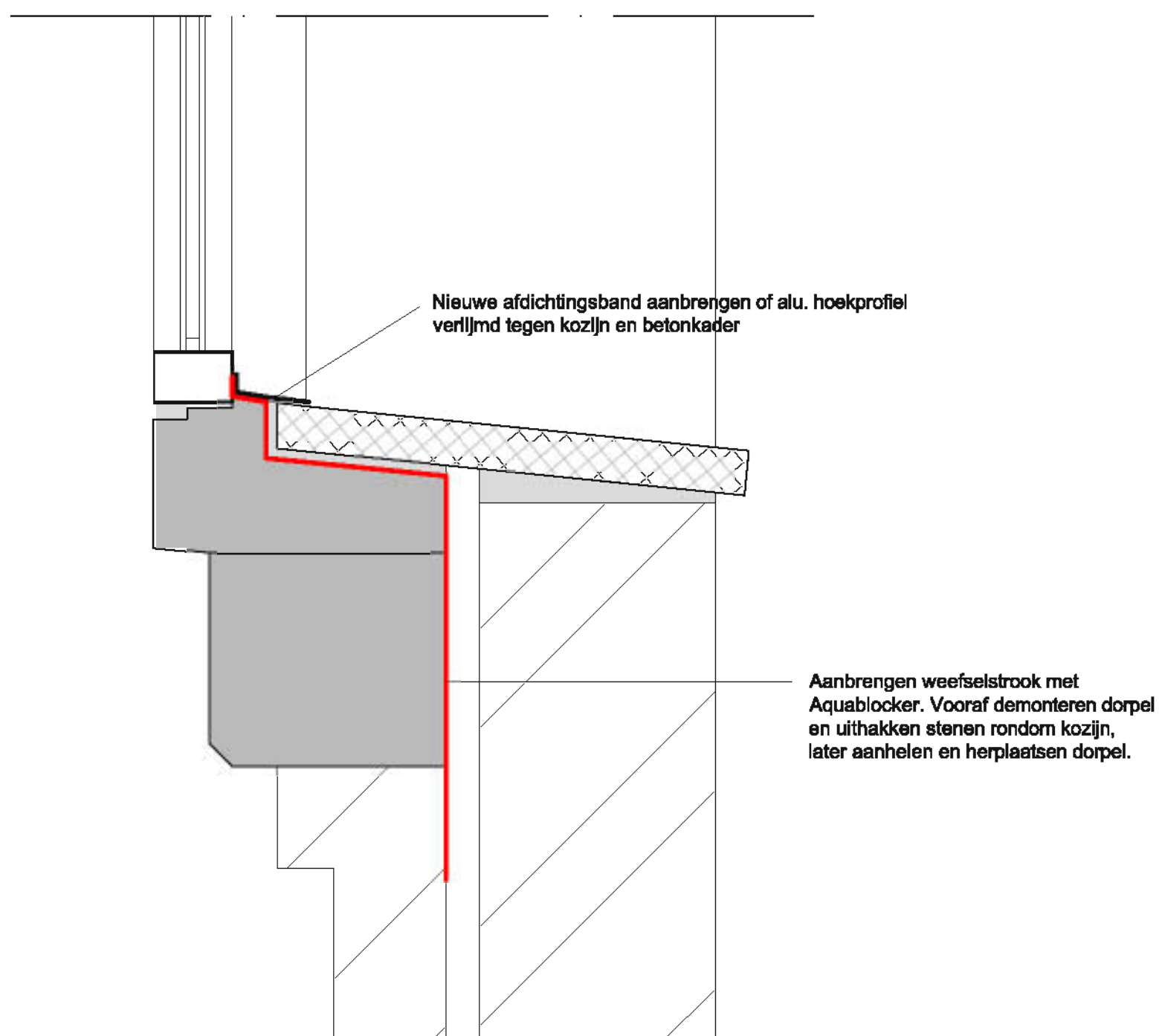
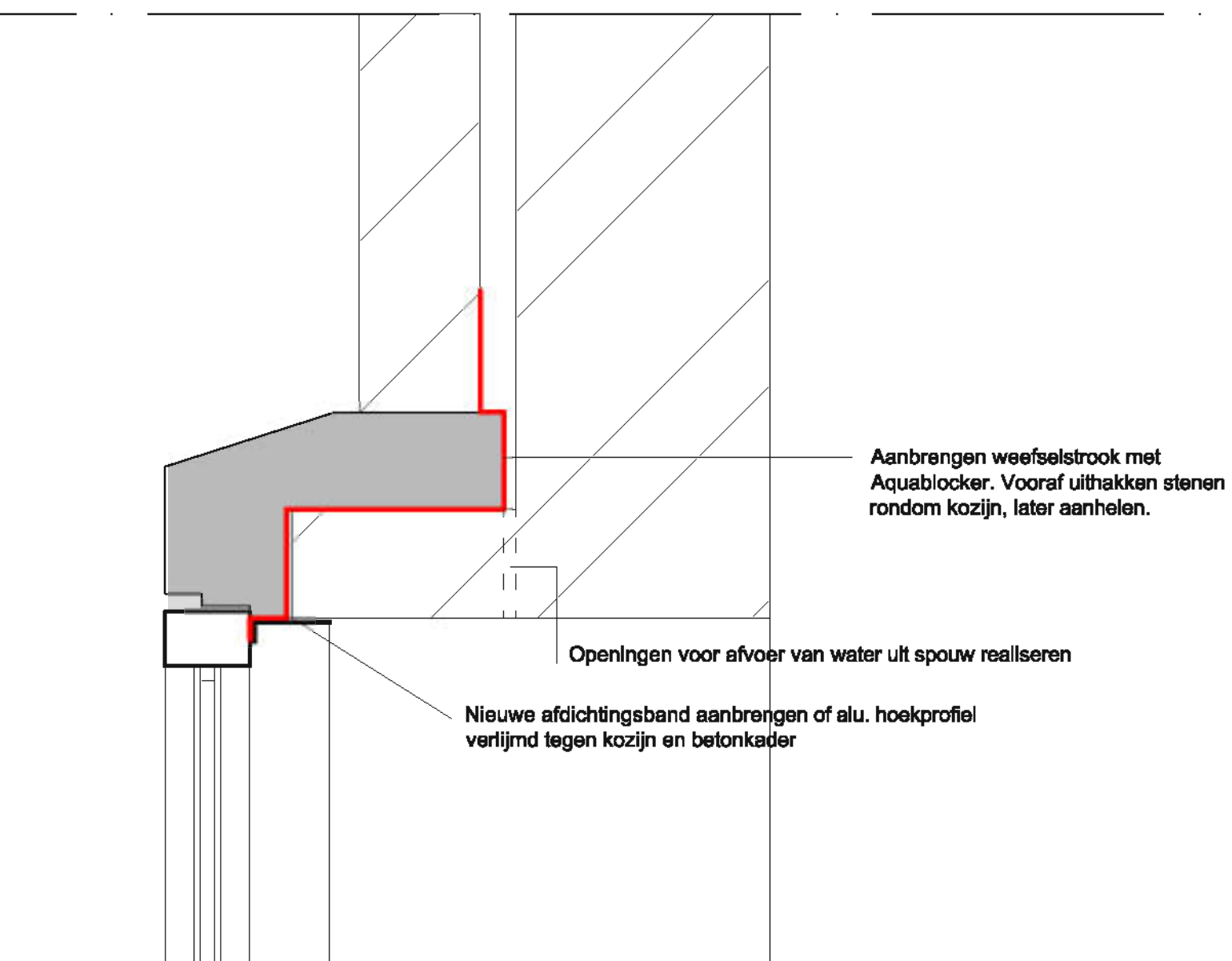
Schematische plattegrond entree 12e verdieping

Project : Poldertoren Emmeloord
Projectnr : 2012.1764
Onderwerp : Plattegrond entree 12e verd.

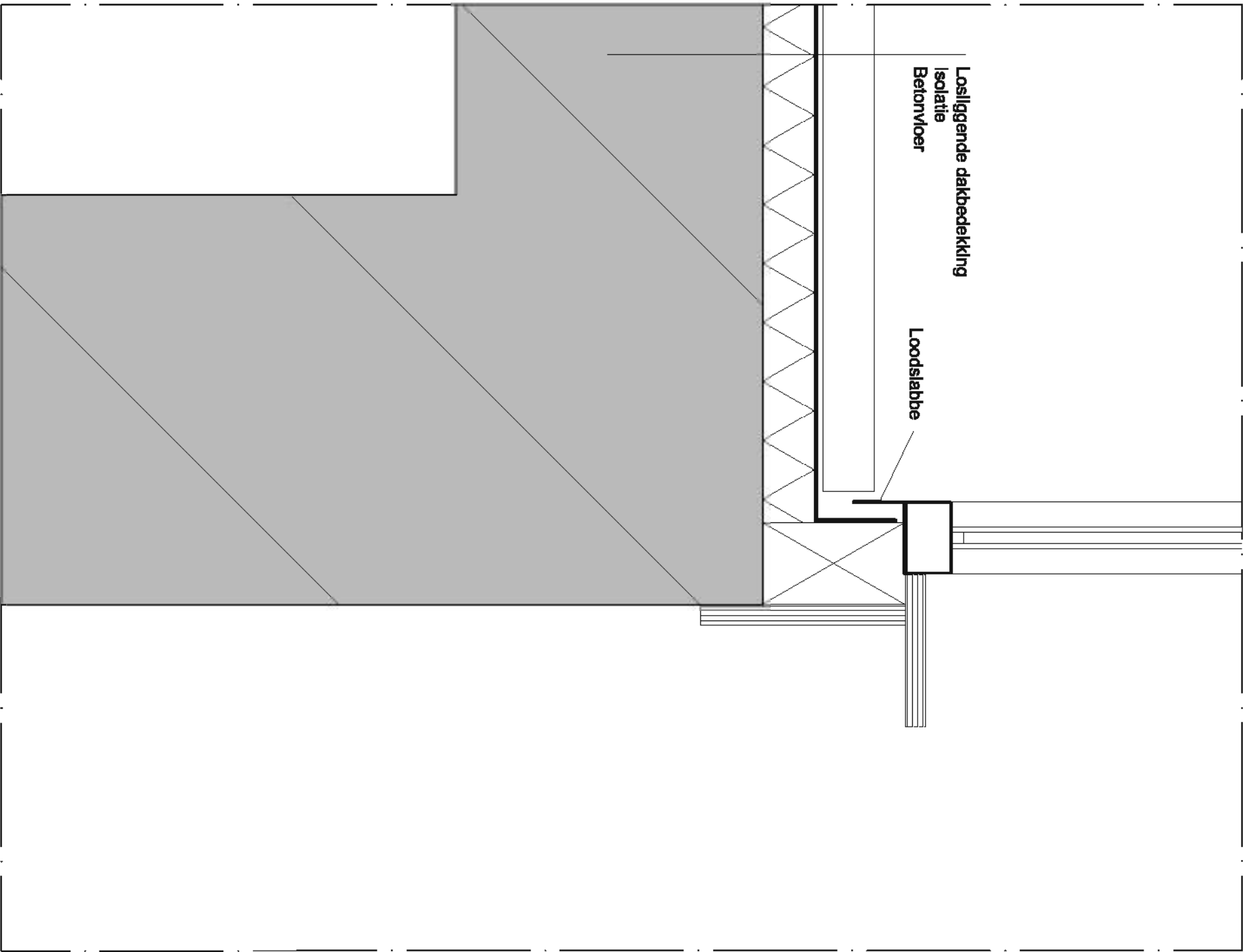
Figuur : IV-1
Datum : 23-11-2012
Schaal : 1:20 (A3)

CAUBERG-HUYGEN
RAADGEVENDE INGENIEURS BV





Aansluiting onder- en bovendorpel kozijn

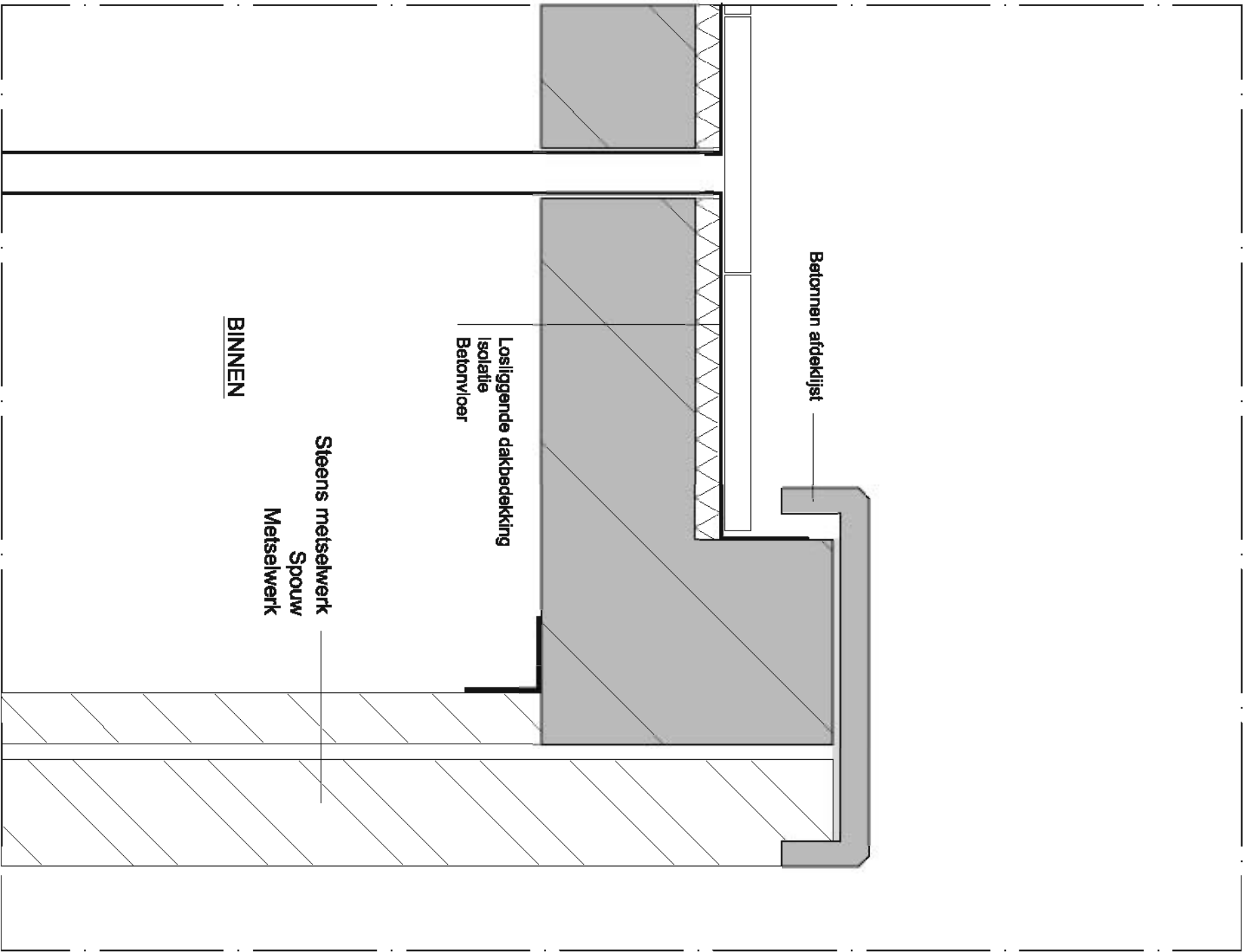


Aansluiting aluminium pui 12e verdieping

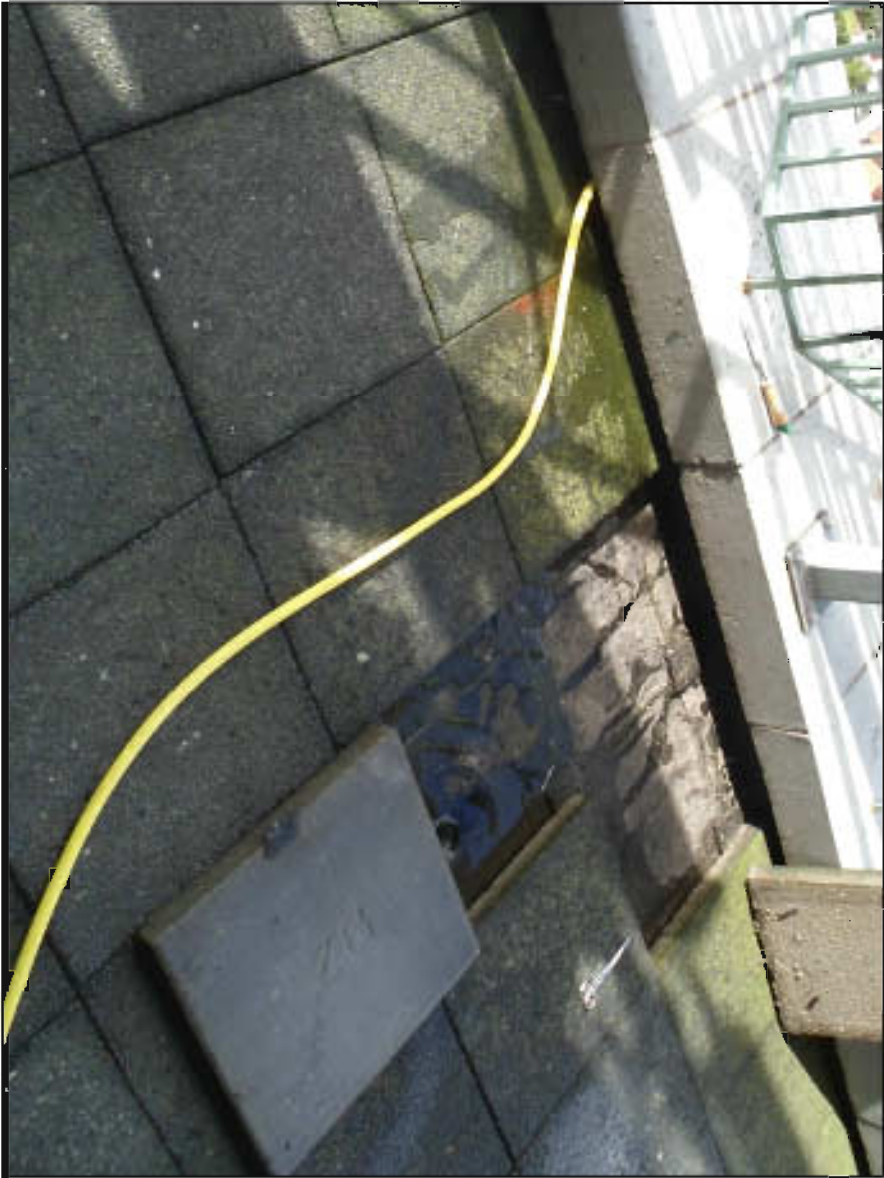


Project : Polderstoren Emmeloord
Projectnr : 2012.1764
Onderwerp : Details

Figuur : IV-2
Datum : 23-11-2012
Schaal : 1:5 (A3)



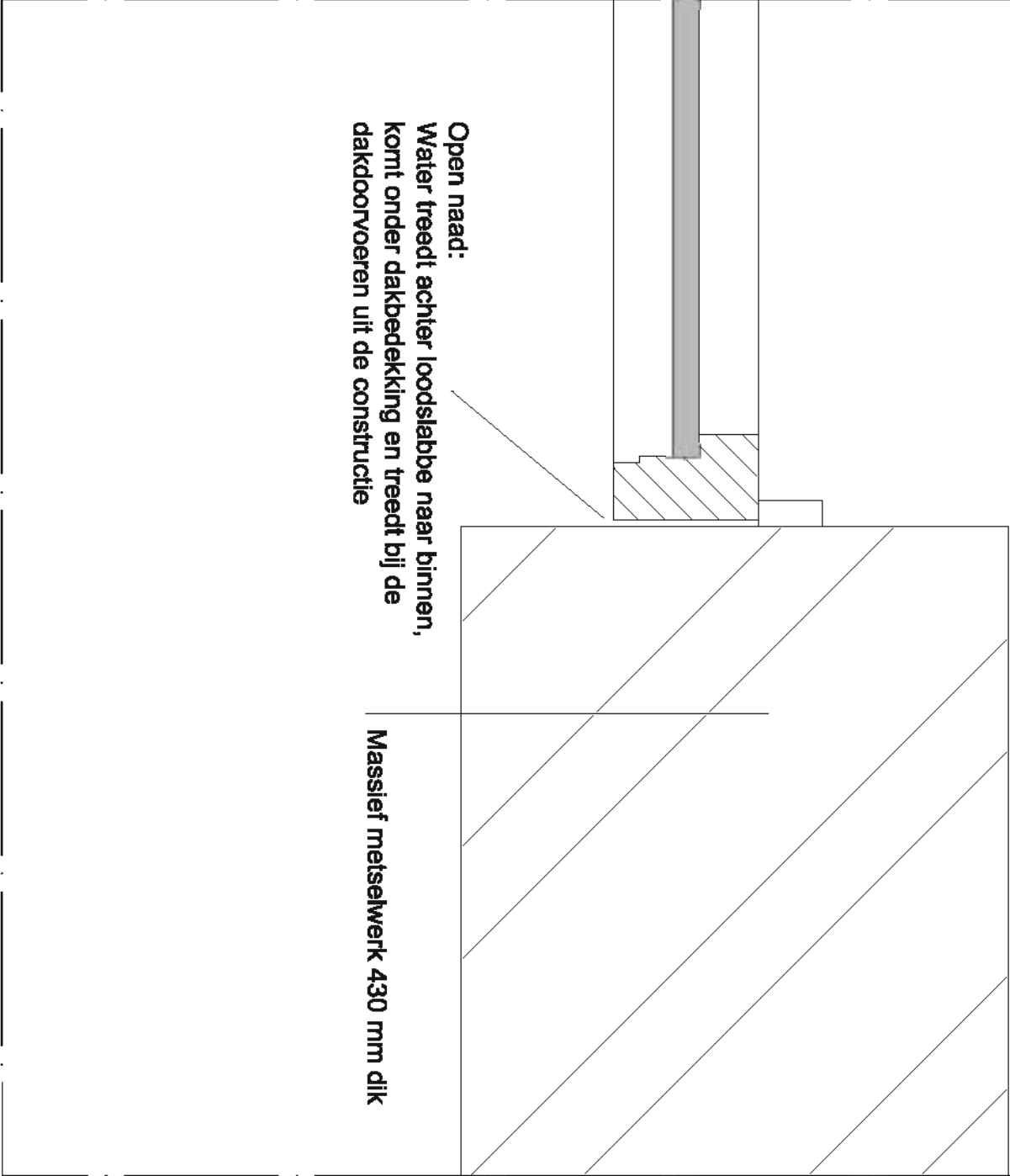
Aansluiting dakrand 12e verdieping



Project : Poldertoren Emmeloord
Projectnr : 2012.1764
Onderwerp : Details

Figuur : IV-3
Datum : 23-11-2012
Schaal : 1:10 (A3)

TECHNISCHE RUIMTE



Aansluiting houten kozijn 12e verdieping

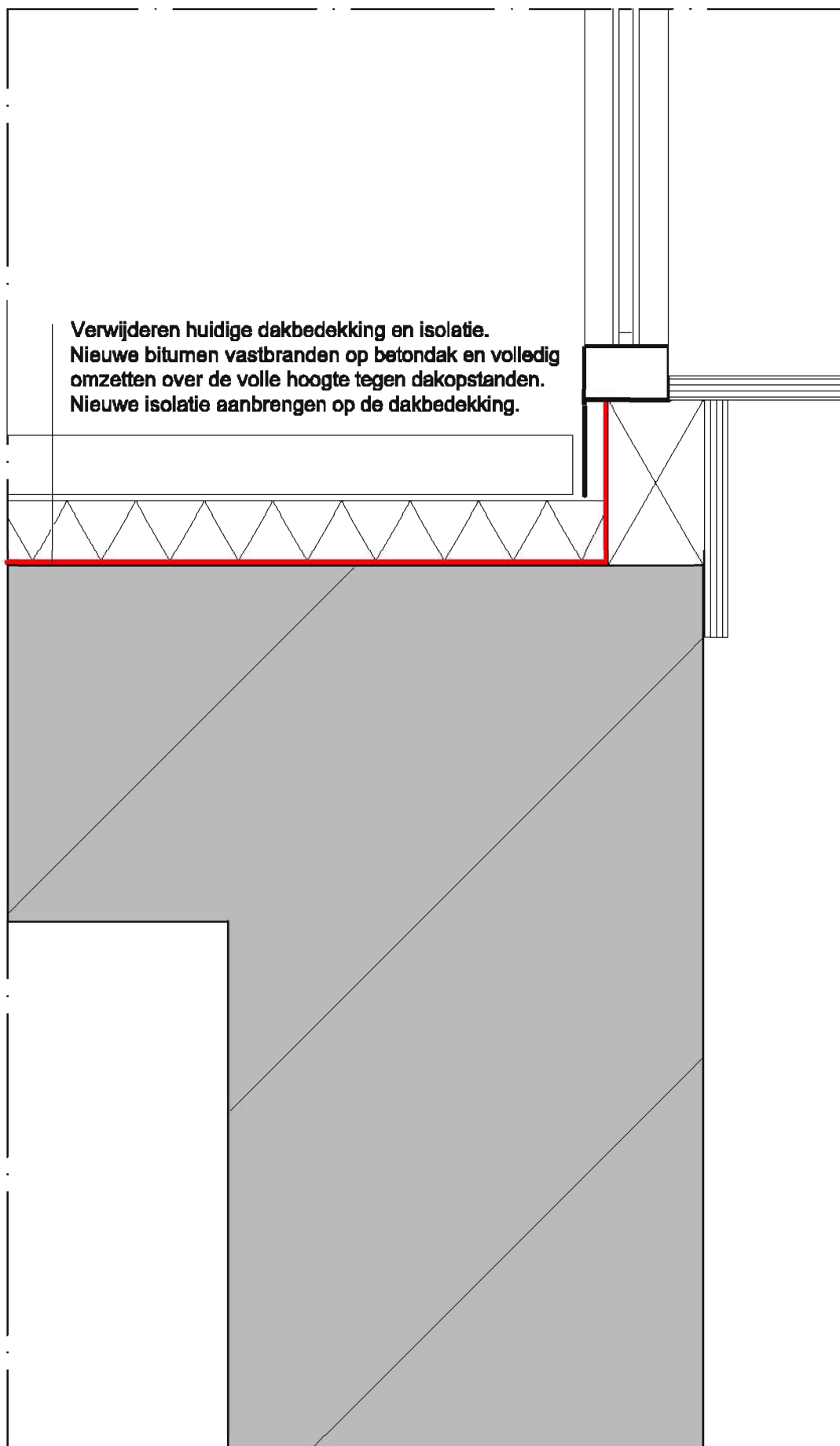


Principe gevelconstructie waar kozijn tegen is geplaatst

Project : Polderstoren Emmeloord
Projectnr : 2012.1764
Onderwerp : Details

Figuur : IV-4
Datum : 23-11-2012
Schaal : 1:5 (A3)

Verwijderen huidige dakbedekking en isolatie.
Nieuwe bitumen vastbranden op betondak en volledig
omzetten over de volle hoogte tegen dakopstanden.
Nieuwe isolatie aanbrengen op de dakbedekking.



Aansluiting aluminium pui 12e verdieping

Project : Poldertoren Emmeloord

Projectnr : 2012.1764

Onderwerp : Detail met principe maatregelen

Figuur : IV-5

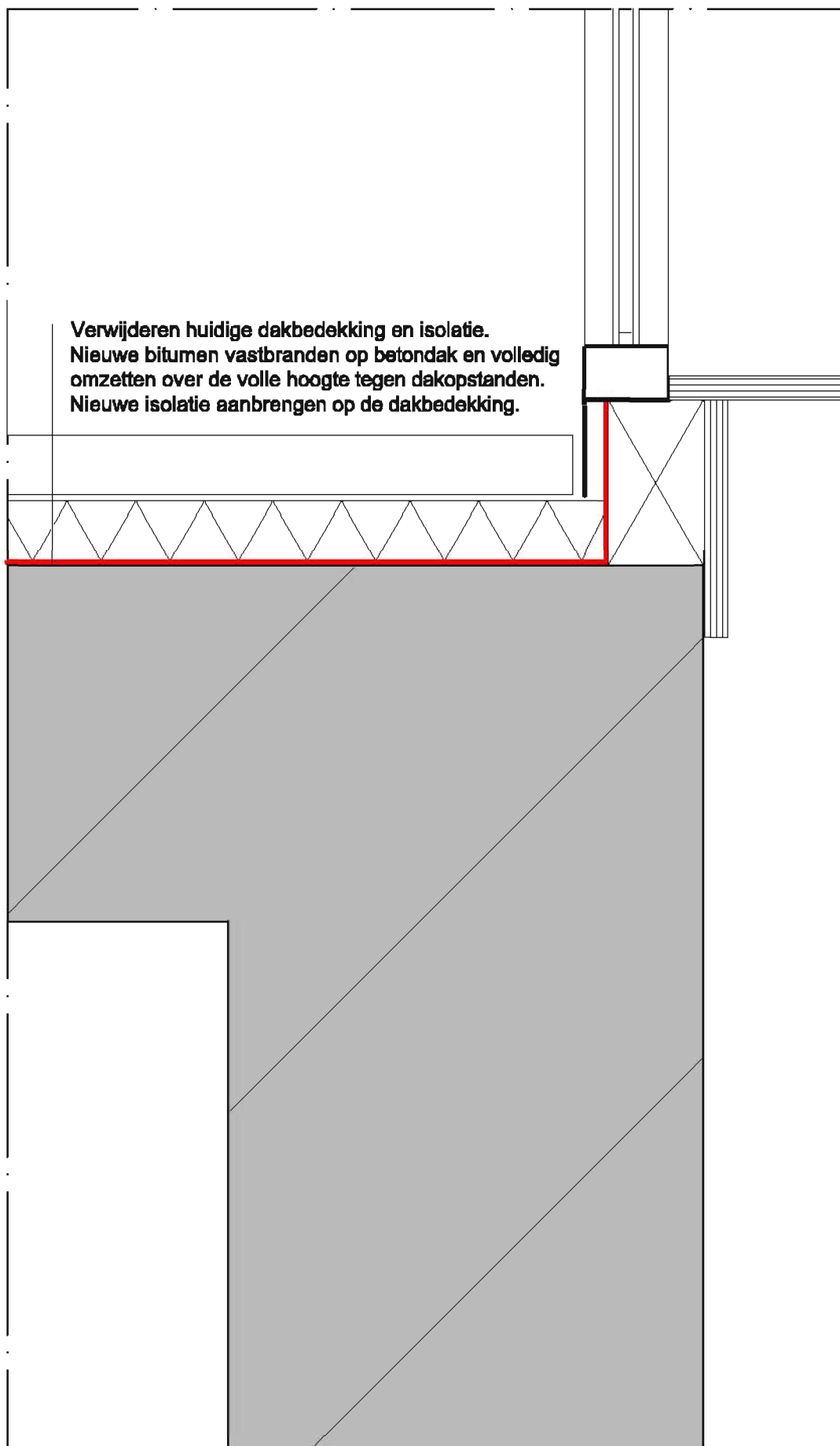
Datum : 23-11-2012

Schaal : 1:5 (A4)

CAUBERG-HUYGEN
RAADGEVENDE INGENIEURS BV



Verwijderen huidige dakbedekking en isolatie.
Nieuwe bitumen vastbranden op betondak en volledig
omzetten over de volle hoogte tegen dakopstanden.
Nieuwe isolatie aanbrengen op de dakbedekking.



Aansluiting aluminium pui 12e verdieping

Project : Poldertoren Emmeloord

Projectnr : 2012.1764

Onderwerp : Detail met principe maatregelen

Figuur : IV-5

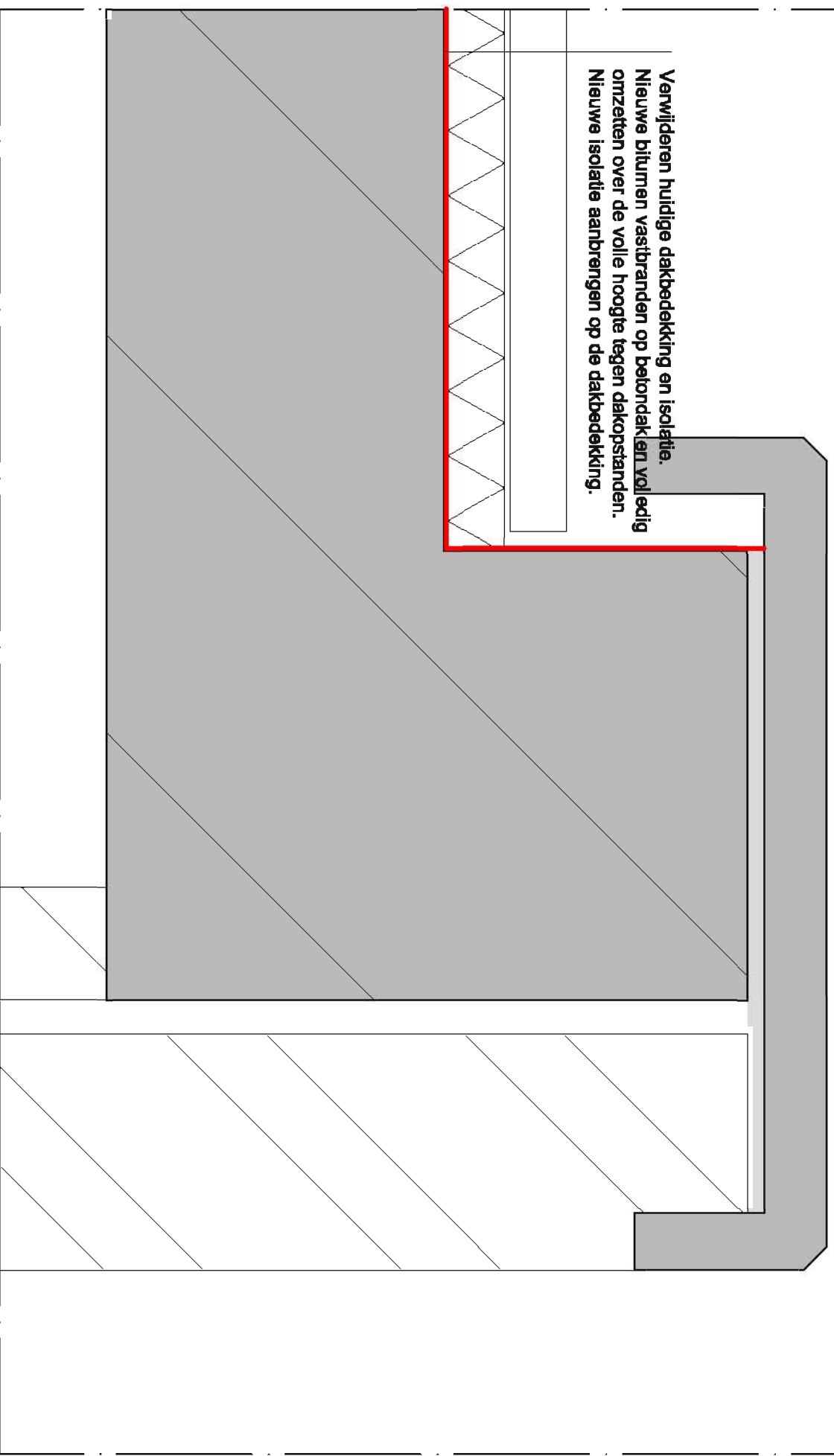
Datum : 23-11-2012

Schaal : 1:5 (A4)

CAUBERG-HUYGEN
RAADGEVENDE INGENIEURS BV



Verwijderen huidige dakbedekking en isolatie.
Nieuwe bitumen vastbranden op betondak en volledig
omzetten over de volle hoogte tegen dakopstanden.
Nieuwe isolatie aanbrengen op de dakbedekking.

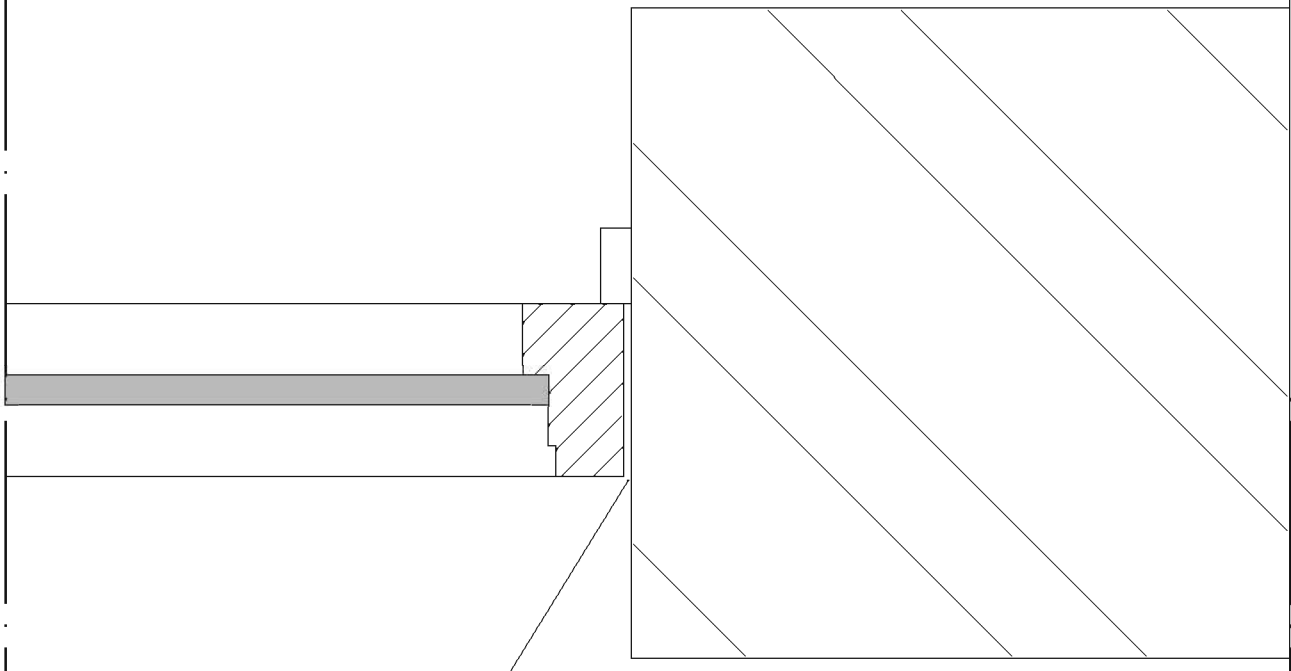


Aansluiting dakrand 12e verdieping

Project : Polderoren Emmeloord
Projectnr : 2012.1764
Onderwerp : Detail met principe maatregelen

Figuur : IV-6
Datum : 23-11-2012
Schaal : 1:5 (A4)

TECHNISCHE RUIMTE



Naad kozijnstijl - metselwerk over de volle hoogte afkitten. Extra aandacht dient ter hoogte van de loodslabbe. Mogelijk dient de driedimensionale hoek loodslabbe - houten kozijn - metselwerk nader afgedicht te worden met een weefselstrook inclusief Aqua Blocker

Aansluiting houten kozijn 12e verdieping

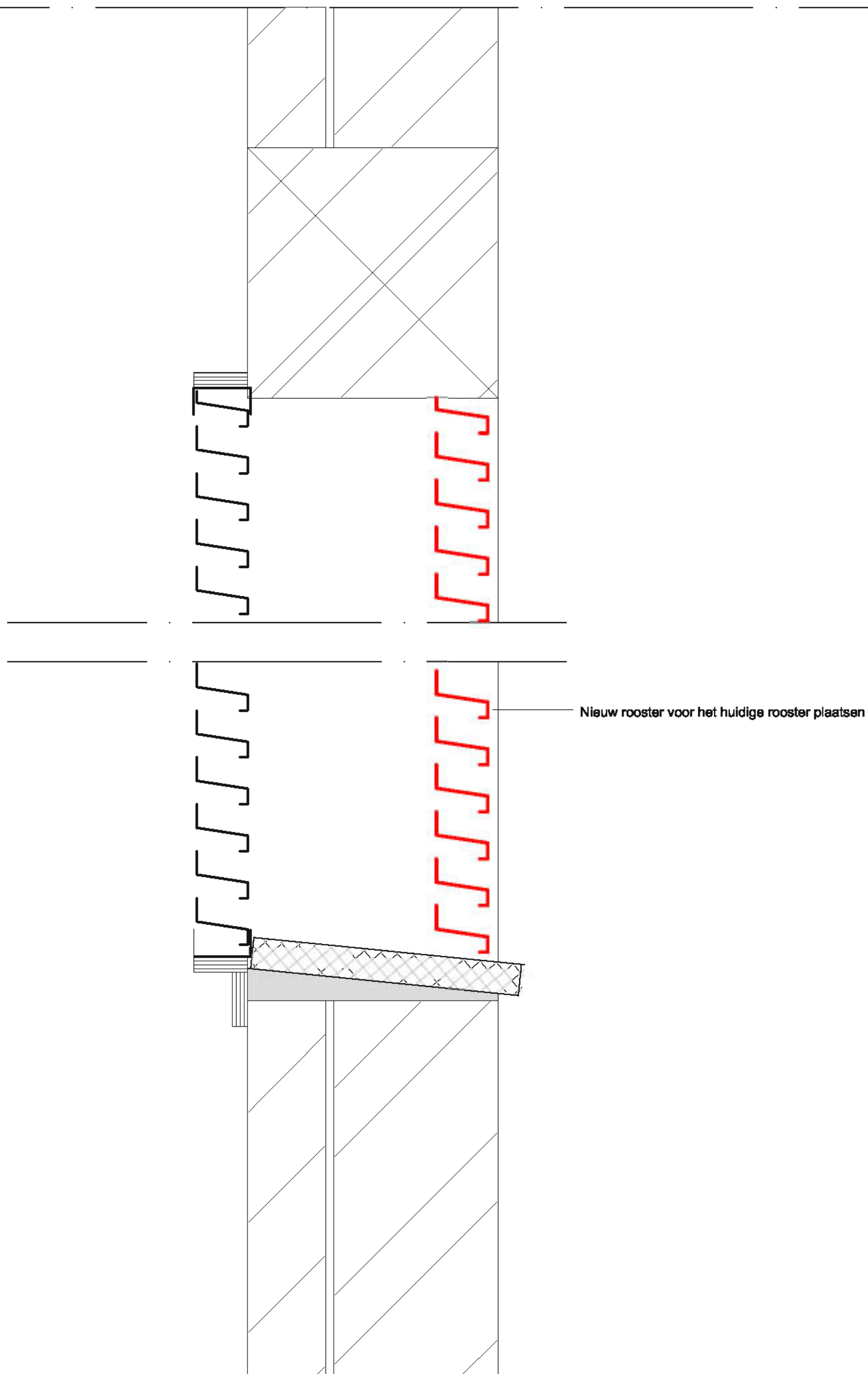
Project : Poldertoren Emmeloord
Projectnr : 2012.1764
Onderwerp : Detail met principe maatregelen

Figuur : IV-7
Datum : 23-11-2012
Schaal : 1:5 (A4)

CAUBERG-HUYGEN | 
RAADGEVENDE INGENIEURS BV

Figuur V

Figuur V-1 Regeninslagwerende roosters



Aansluiting rooster tbv luchtbehandeling

Project : Poldertoren Emmeloord
 Projectnr : 2012.1764
 Onderwerp : Detail met principe maatregelen

Figuur : V-1
 Datum : 23-11-2012
 Schaal : 1:5 (A3)

CAUBERG-HUYGEN
 RAADGEVENDE INGENIEURS BV



Bijlage I

Bijlage I-1 Opzet onderzoek en herstelplan Poldertoren

oplossingen zijn ons vak

Deel A: onderzoek en advies lekkages

Fase I: bouwkundig onderzoek, detaillering van de maatregelen

Plan van aanpak

Er wordt een plan van aanpak opgesteld, met een planning.

In dit plan van aanpak worden de verschillende uit te voeren werkzaamheden zoals ook in deze aanbieding omschreven nader uitgewerkt.

In het plan van aanpak wordt aandacht gegeven aan:

- Onderzoeken
 - dossieronderzoek;
 - nadere informatie;
 - aanvullend onderzoek lekkage en bouwkundige staat);
- Opstellen van herstelplan voor de drie niveaus van ingreep:
 - 100% waterdicht;
 - beheersbaar regenwaterdicht;
 - monumentenscenario.

Het herstelplan wordt eerst in grote lijnen omschreven. Na overleg wordt het herstelplan gedetailleerd uitgewerkt voor één of meer van de niveaus van ingreep.

In het herstelplan worden de risico's duidelijk aangegeven.

Aangegeven wordt op welke wijze in samenwerking met de andere leden van het ontwerpteam duurzame maatregelen voor herstel worden bepaald en uitgewerkt. Het detailniveau van uitwerking wordt omschreven.

Dossieronderzoek en inspectie op locatie

Doornemen alle beschikbare informatie

Daartoe wordt ook gerekend het kennis nemen van de productinformatie met betrekking tot alle bij de renovatie van de Poldertoren uitgevoerde aanpassingen (o.a. raamkozijnen en toepasbaarheid, classificatie wind- en waterdichtheid), beschikbare werktekeningen en/of principedetails (o.a. voorzetwanden voor gevelfragmenten met {mogelijke} lekkage) en de informatie betreffende de toegepaste hydrofobering van het metselwerk (materiaal werkzame stof en oplosmiddel, verwerkingsmethode, behandelde oppervlakken).

Tot het dossieronderzoek wordt ook een inspectie op locatie begrepen. De inspectie neemt circa 2 dagen in beslag en heeft tot doel alle relevante bouwkundige detailleringen in het werk vast stellen. Tijdens deze inspectie zullen de bouwkundige aansluitingen worden geïnventariseerd waarvan verwacht wordt dat voor deze aansluitingen geen aanvullend onderzoek nodig is. Tijdens de inspectie zullen ook de bouwkundige aansluitingen worden vastgesteld, waarvoor aanvullend onderzoek (regenproeven) nodig zijn om de maatregelen nader vast te stellen.

Verzamelen en kennisnemen van nadere informatie

Volgens mondelingen informatie zijn de lekkages in de tijd toegenomen. Het is waardevol om gebruik te maken van de informatie die de gebouwbeheerder hieromtrent kan verstrekken.

Hiertoe wordt ook gerekend de bestudering van nadere informatie die nog (op verzoek) verstrekt kan worden door de constructeur met betrekking tot de scheuren in het metselwerk. Bij de rondgang is op enkele posities door de heer Van de Burg aangegeven dat er ook nieuwe scheuren ontstaan lijken te zijn.

Specifiek aanvullend onderzoek

Voor de hieronder genoemde posities is nader onderzoek noodzakelijk. Dit onderzoek is in deze aanbieding inbegrepen:

- Onderzoek naar het voorkomen van mogelijke lekkages van het hoge met koper beklede dak. Dit onderzoek zal in eerste instantie bestaan uit een inspectie, waar zinvol met een vaststelling van het houtvochtgehalte op posities waar (mogelijk) lekkages zijn. Dit eerste onderzoek dient om te bepalen of er nog risico's zijn op gebreken in deze kap;
- Onderzoek naar de gebreken die lekkage onder het dak van het platform veroorzaken (dakniveau met cabine met speeltafel carillon). Onder dit dak (met bitumineuze dakbedekking) komen op meerdere posities ernstige lekkages voor. De oorzaken van de lekkages worden vastgesteld, maatregelen voor herstel worden bepaald;
- Op enkele posities is lekkage zichtbaar waarbij vocht van achter de voorzetwanden naar het binnenoppervlak treedt. Een inspectie wordt uitgevoerd om vast te kunnen stellen wat de staat is van de voorzetwanden (stijlen, isolatie, beplating). Doel van dit onderzoek is om duidelijkheid te krijgen over de invloed van de lekkage op de duurzaamheid van de voorzetwanden. In deze aanbieding is niet begrepen het herstellen van de wanden na het destructieve onderzoek. De posities waar het onderzoek uitgevoerd wordt worden in overleg met de gemeente bepaald.

Opstellen advies herstel

Er wordt een herstelplan opgesteld voor de drie niveaus van de ingreep:

- 100% waterdicht;
- beheersbaar regenwaterdicht: incidentele lekkages kunnen voorkomen, maar mogen de exploitatie van de ruimten niet belemmeren;
- monumentenscenario (alleen herstel wat nodig is om monument te behouden).

Het herstelplan wordt uitgewerkt als groeidocument.

In de eerste fase van het herstelplan worden de bouwkundige aansluitingen op detailniveau uitwerkt en uitgetekend. In hoofdlijnen worden de maatregelen gesplitst die behoren bij de verschillende niveaus van de ingreep.

Het herstelplan met de keuzes voor de verschillende maatregelen en materialen wordt nader in rapportage gevat.

Bij ieder niveau van maatregelen is aangegeven:

- Welke maatregelen in hoofdlijnen getroffen dienen te worden.
Bij het niveau 'beheersbaar waterdicht' zullen verschillende oplossingen gegeven kunnen worden, die een onderling verschillend risico hebben. De risico's worden inzichtelijk gemaakt;
- De bijkomende consequenties worden aangegeven: de invloed van de verschillende maatregelen op het jaarlijks energieverbruik, en eventueel de invloed op de brandveiligheid (mogelijk op posities waar de breedte van de brandtrap beperkingen stelt).

Het herstelplan met de keuzes voor de verschillende maatregelen en materialen wordt afgesloten door middel van een rapportage.

Aanvullend onderzoek naar aanleiding van de eerste onderzoeken op 4 en 5 oktober

- Bij het dak met koperen dakbedekking is lekkage geconstateerd, wil je daar een goed oordeel over geven moet je daar van boven bij met een hoogwerker. Bij de ramen is lekkage vastgesteld – aan de binnenzijde. Inspectie aan de buitenzijde is nog nodig, daarvoor is ook de hoogwerker nodig.

- Fase II: Uitwerking herstelplan op werktekeningen

In de tweede fase worden de te treffen maatregelen in samenspraak met de aannemer uitgewerkt tot op het niveau van detaillering, maatvoering en toe te passen materialen.

Werktekeningen met relevante details zullen door Cauberg-Huygen in samenspraak met aannemer worden gerealiseerd.

Beoordelen alternatieve oplossingen aannemer

Alternatieve oplossing die de goedkeuring van Cauberg-Huygen kunnen wegdragen, worden verwerkt in de op te stellen werktekeningen.

Fase III: Beoordeling voorstellen nieuwe daglichtopeningen: deel onderzoek in regie

De voorstellen van de architect voor de inpassing van nieuwe daglichtopeningen (ramen) worden beoordeeld op geveltechnische en bouwfysische aspecten. Waar nodig worden adviezen opgesteld om de ramen op een bouwfysisch en geveltechnisch verantwoorde wijze te realiseren. Aandacht wordt gegeven aan de risico's van de oplossing (ook vanwege de waterdichtheid), de duurzaamheid en de maakbaarheid.

Bijlage II

Bijlage II-1	Correspondentie toegepast product (hydrofobeerlaag)
Bijlage II-2	Productbeschrijving Funcosil SNL

Marco van Sluijs | Robuflex

Van: P. Snieder [p.snieder@planet.nl]

Verzonden: dinsdag 8 december 2009 20:24

Aan: Marco van Sluijs | Robuflex

Onderwerp: Remmers - Poldertoren

Robuflex Bouw

t.a.v. de heer M.C. van Sluijs

Marco van Sluijs,

Naar aanleiding van ons gezamenlijk bezoek deze middag, verwijs ik graag naar het hieronder staande.

Robuflex Bouw
t.a.v. de heer M.C. van Sluijs
Ecopark 9
8305 BJ EMMELOORD

P. Snieder
mobiel: 06-53813017

HS/WS

8 december 2009

Betreft: bezoekrapportage gevelconservering Poldertoren Emmeloord

Geachte heer van Sluijs

Aansluitend op het onderhoud tussen u, de heer H. Klunder en onze heer P. Snieder alsmede een gezamenlijke visuele inspectie ter plaatse op 8 december jl., dit met betrekking tot bovenstaande, is het ons een genoegen u als volgt te mogen informeren.

Rapportage

Het gevelmetselwerk van de Poldertoren is voor het grootste gedeelte gehydrofobeerd met Remmers Funcosil SNL. Dit na de nodige gevelreiniging en het voegwerkherstel. Aan de buitenzijde van de toren is op ^{drie} ~~twee~~ segmenten nog niet gehydrofobeerd. Dit geldt eveneens voor de binnenzijde nabij de klokken.

Op basis van de huidige weersomstandigheden en de aanstaande winterperiode adviseren wij u om de werkzaamheden tbv het hydrofoberen uit te stellen tot het voorjaar van 2010.

Wij zijn ervan overtuigd u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd en tekenen,

Met vriendelijke groet,
Remmers Bouwchemie B.V.

Patrick Snieder
Rayonmanager Bouwchemie

Stephensonstraat 9
7903 AS Hoogeveen
tel. +31 (0)528 22 93 05
fax +31 (0)528 26 81 99
mob 06-53813017

Het bouwproces is veelzijdig, wij ook.
<http://www.remmersbouwchemie.nl>

Technisch merckblad
Artikelnummer 0641

Funcosil SNL reukneutraal

Laag moleculaire alkylalkoxysiloxaan.

Producteigenschappen

Een reactieve, oligomere siloxaan-oplossing voor het waterafstotend impregneren van minerale bouwmaterialen. Remmers Funcosil SNL reukneutraal onderscheidt zich door z'n hoge alkalistabiliteit, d.w.z. dat de te impregneren ondergrond een pH-waarde mag hebben tot 14, zonder dat de werking van de impregnering hierdoor wordt beïnvloed. Op basis van de laag moleculaire structuur heeft Remmers Funcosil SNL reukneutraal een heel goede indringing en reageert chemisch met de in de ondergrond aanwezige vochtigheid tot een waterafstotende, UV- en weerbestendige werkzame stof. De werkzame stof zet zich na de applicatie c.q. verwerking af aan de wanden van de poriën en capillairen als een macro-moleculaire laag, zonder de dampdoorlaatbaarheid te beïnvloeden. Remmers Funcosil SNL reukneutraal reduceert de opname van water en daarin opgeloste schadelijke stoffen als gevolg van zuren uit de atmosfeer (SO₂, NO_x). Aangroei van micro-organismen op minerale bouwmaterialen worden daardoor gereduceerd c.q. beperkt. Met Remmers Funcosil SNL reukneutraal geïmpregneerde bouwmaterialen hebben een geringe vervuilingsneiging. De vorstdooi-resistentie wordt enorm verbeterd en het energieverlies gereduceerd.

Toepassing

Voor het hydrofoberend impregneren van minerale, poreuze bouwmaterialen, zoals baksteenmetselwerk, kalkzandsteen, minerale stuclagen, gasbeton.

Technische gegevens

Technische gegevens vloeistof

Siloxaangehalte:	ca. 7 massa-%
Oplosmiddel:	isoparaffine
Soortelijke massa:	ca. 0,78 gr/cm ³
Viscositeit:	ca. 11 sec. in DIN 4 beker
Vlampunt:	> 63°C
Hoedanigheid:	kleurloze vloeistof

Technische gegevens na applicatie

Polysiloxaangehalte:	ca. 5,0 massa-%
Wateropname:	zeer gering
UV-stabiliteit c.q. resistentie:	goed
Weersbestendigheid:	extreem goed
Duurzame werking:	meer dan 15 jaar praktijkervaring
Alkali-resistentie:	tot pH 14
Droogt:	kleefvrij op
Vervuiling:	nagenoeg niet

Opmerking:

Alle voornoemde gegevens zijn onder laboratoriumcondities gemeten. In de praktijk zijn kleine afwijkingen mogelijk.

Het achteraf impregneren van minerale verven. Bij gebruik op natuursteen adviseren wij vooraf op een representatief vlak een proef op te zetten voor het vaststellen van het materiaalverbruik en het testen van de effectiviteit. Indien men ons een representatief monster van de steen toestuurde, kunnen wij dit in ons laboratorium onderzoeken voor wat betreft de impregnerende werking en het verbruik.

Ondergrond

De ondergrond moet in een goede conditie verkeren. Tekortkomingen zoals scheuren, slechte voegen, verkeerde aansluitingen, optrekkend en hygroscopisch vocht moeten voor

de impregnering worden gerepareerd of bestreden.

Het moet min of meer gewaarborgd zijn dat water en daarin opgeloste schadelijke stoffen niet achter de gehydrofobeerde zone kunnen komen. Dit kan leiden tot vorstschade, afknappende delen en zoutaantasting. Voordat een impregnerende impregnering kan worden aangebracht moeten vuil, korstvorming, uitbloeiingen, algen en mossen op de juiste wijze worden verwijderd. Hiermee worden de capillairen en poriën geopend en kan het impregneermiddel voldoende in de ondergrond worden opgenomen.

Afhankelijk van de ondergrond, soort van vervuiling en hoeveelheid adviseren wij de Remmers reinigingsproducten te gebruiken. De verwerking en toepassing vindt u in de desbetreffende technische informatiebladen.

Bij gevelreiniging er op letten dat de ondergrond niet wordt aangetast en beschadigd. Restanten van reinigingsmiddelen (bijv. tenside) die achterblijven kunnen de hydrofoberende werking nadelig beïnvloeden en moeten daarom volledig worden afgewassen, uitgespoeld. Slechte beschadigde voegen, scheuren, enz. uitkrabben en dichtzetten met Remmers Voegenmortel of Restauratiemortel. Dilatatie- en aansluitvoegen met een elastische Remmers voegvulling dichtzetten. Verweerde natuursteen alsook voegzijkanten voor het repareren met, en dit moet onderzoek uitwijzen, Remmers Steenversterkings versterkings en indien noodzakelijk met Remmers Restauratiemortel repareren. Niet zuigende ondergronden zoals hele dichte marmer en kalksteen zijn niet geschikt om met Remmers Funcosil SNL reukneutraal te behandelen.

Ondergrondvoorbewerking

Voorwaarde voor een optimale hydrofoberende werking is de opname van het impregneermiddel en deze is afhankelijk van het poriënvolume van de ondergrond en het vochtgehalte. Daarom moet de ondergrond zo droog mogelijk zijn en poreus. Bij sterk verschillende porositeit van de ondergrond kan een licht kleurverschil ontstaan. Indien er zouten in de ondergrond zitten, vooraf een kwantitatief zoutonderzoek uitvoeren. Hoge zoutconcentraties (met name chloriden, nitraten en sulfaten) kunnen leiden tot schade welke door een hydrofoberende impregnering niet kunnen worden voorkomen.

Aangrenzende delen

Geveldelen welke niet met het impregneermiddel in contact mogen komen, zoals bijv. glas, lak alsook planten met folie afdekken c.q. beschermen. Indien er in de spouw oplosmiddelgevoelig isolatiemateriaal zit en/of bitumen Remmers Funcosil SN of Remmers Funcosil WS gebruiken.

Verwerking

Het impregneermiddel d.m.v. lage druk vloeien, zat, verzadigend opbrengen zodat er een vloeistoffilm van 30 tot 50 cm over de gevel loopt. Daarbij de lansopening horizontaal zonder aanzetten langs de gevel voeren.

Nadat de vloeistof in de gevel is opgenomen de behandeling herhalen. Druk en nozzel dusdanig instellen dat er geen verneveling ontstaat. Om fouten te voorkomen afgebakende delen zonder onderbreking afwerken. Kleine, gecompliceerde delen, welke niet d.m.v. vloeien of sproeien behandeld kunnen worden mogen ook met een kwast of rol worden behandeld. Kwast en rol regelmatig in de vloeistof dopen zodat er voldoende materiaal kan worden aangebracht. De net g'impregneerde geveldelen tenminste 5 uur tegen regen beschermen. Door zon en wind kan het oplosmiddel te snel verdampen waardoor de impregnering onvoldoende diep indringt. Ondergronden met een geringe zuiging binnen een uur nawassen c.q. afnemen met Verdunning V101 om het overschot aan het oppervlak aan werkzame stof, wat kan leiden tot licht kleurverschil en glansvorming, te verwijderen.

Verwerkingstemperaturen

Een hydrofoberende impregnering aanbrengen bij een temperatuur tussen 10°C en 25°C. Te warme ondergronden door zon kunnen worden voorkomen door deze te beschermen met dekkleden.

Bij temperaturen beneden 10°C kan het oplosmiddel traag verdampen en de vorming van werkzame stof eveneens vertraagd worden.

Opmerking

Bij de verwerking en droging van Remmers Funcosil SNL reukneutraal kunnen oplosmiddeldampen, vooral bij lage temperaturen en windstilte, in gebouwen komen via ramen en deuren. Daarom is het noodzakelijk dat tijdens de verwerking ramen en deuren gesloten blijven. Na droging van het hydrofobermiddel ruimtes goed ventileren.

Testen van de werking

De wateropname van minerale bouwmaterialen voor en na de hydrofoberende impregnering kan met de Funcosil Testplaat (art.nr. 0732) resp. met het buisje van Prof. Karsten worden verkregen. Het testen na de behandeling kan op z'n vroegst 4 weken nadat het hydrofobermiddel is aangebracht worden gedaan, de testgegevens in een Remmers protocol vastleggen.

Gereedschap en reiniging

Oplosmiddelbestendige lagedruk-sproeipompen. Het gereedschap moet schoon en droog zijn. Na gebruik en bij langere onderbrekingen deze reinigen met Verdunning V101.

Verpakking, verbruik en opslag

Verpakking

Bussen 5 en 30 liter, vaten 200 liter, containers 1000 liter.

Verbruik (richtlijn):

Kalkzandsteen glad:	min. 0,5 ltr/m ²
Kalkzandsteen ruw, gebroken:	min. 0,7 ltr/m ²
Schoon metselwerk poreus:	min. 0,8 ltr/m ²
Stucslag:	min. 0,5 ltr/m ²
Isolatiepleisters (zonder styropoor):	min. 0,6 ltr/m ²
Gasbeton:	min. 1,0 ltr/m ²
Natuursteen	
fijn poreus:	min. 0,6 ltr/m ²
grof poreus:	min 1,5 ltr/m ²

Het verbruik van het impregneermiddel voor een calculatie en het bestek kan worden bepaald door het opzetten van een representatief proefvlak, 1 tot 2 m². Op dit vlak kan ook de effectiviteit van de impregnering getest worden.

Opslag

Tenminste 2 jaar in de originele, gesloten verpakking. De verpakking tegen temperaturen boven +30°C beschermen en droog opslaan. Aangebroken verpakking zo snel mogelijk verwerken.

Veiligheid, ecologie en afval

Deze informatie vindt u in onze nieuwste veiligheidsinformatiebladen.

Bovenstaande gegevens zijn aan de hand van de nieuwste ontwikkelingen en verwerkingstechnieken samengesteld. Daar de toepassing en verwerking buiten onze invloed liggen, kunnen aan dit technisch merkbild geen rechten worden ontleend.

U bent in het bezit van onze algemene verkoopsvoorwaarden (VVVF).

Mocht u ze niet meer bezitten, vraagt u dan een nieuw exemplaar aan. Wij leveren n.l. uitsluitend volgens deze voorwaarden.



Bijlage III

Bijlage III-1	Correspondentie toegepast product (afdichtingsband)
Bijlage III-2	Correspondentie toegepast product (afdichtingsband)



Dicht en Zeker

Afdichtingstechnieken bv
Milieuafdichtingen bv



Zwapex Afdichtingstechnieken b.v.
Postbus 8040
3009 AA Rotterdam

Telefoonnummer 010 - 289 14 14
Telefaxnummer 010 - 289 14 10

www.zwapex.nl
info@zwapex.nl

Filialen:
Tramweg 5b, 3265 MB Oude-Tonge
Westfalenstraat 12 a, 7418 DB Deventer
Anthonetta Kuyjstraat 35, 3066 GS Rotterdam

MH/MB/ZW10- 20100575

E - mail Bericht

Voor : Robuflex Bouw BV
T.a.v. : De heer M.C. van Sluijs
E-mail : m.vansluijs@robuflex.nl
Betreft : Prijsopgave
Datum : 18 oktober 2010
Aantal bladen incl. voorblad : 3

**Poldertoren aan De Deel te Emmeloord.
Afdichtingswerkzaamheden.**

Geachte heer van Sluijs,

Aansluitend op het projectbezoek van onze rayonleider J. (Jan) Schrage treft u onderstaand onze prijsopgave aan betreffende afdichtingswerkzaamheden op bovengenoemd project.

Werkzaamheden:

1. Een proefopstelling voor het aanbrengen van 10 stuks brugvoegaansluitingen met een lengte van $\pm 1,10$ m' ter plaatse van de onderdorpels van kozijnen. De voegen worden vanaf de binnenzijde aangebracht.
2. Na beoordeling van de proefopstelling eventueel het aanbrengen van 20 stuks brugvoegaansluitingen met een lengte van $\pm 8,70$ m' ter plaatse van de onderdorpels van kozijnen. De voegen worden vanaf de buitenzijde middels een hoogwerker aangebracht.

Product:

SABA CONSTRUSEAL PLUS, ééncomponentige, elastisch blijvende afdichtingskit op basis van gemodificeerde polymeren, in standaardkleuren.

Werkwijze:

- hechtvlakken voorbehandelen met Saba Primer
- voegen afdichten middels Saba Construseal Plus, voorzien van polyester weefsel, breedte 80 mm.
- het geheel netjes en strak afwerken.
- Indien gewenst de aangebracht brugvoegen bezanden.

Prijzen:

1. Proefopstelling 10 voegen
2. Overige 20 voegen

Prijsstelling:

- omvat het leveren en aanbrengen zoals in onze werkwijze is omschreven.
- blijft gestand tot 6 maanden na dagtekening.
- Is onder voorbehoud van wijzigingen ingevolge afwijkende bouwsituaties.

Indien u niet alle pagina's heeft ontvangen, belt u dan s.v.p. 010 – 2891414

Algemeen:

1. Uitgangspunt bij uitvoering van de werkzaamheden is dat deze ononderbroken en in één werkfase kunnen worden uitgevoerd.
2. Stroom en water wordt ons kosteloos ter beschikking gesteld.
3. Eventueel benodigde vergunningen en/of ontheffingen worden door onze opdrachtgever verstrekt, deze neemt tevens de hieruit voortvloeiende kosten voor zijn rekening. Het betreft hier o.a. werk- en parkeervergunningen alsmede het verzorgen van eventuele afzettingen van openbare weggedeeltes ten behoeve van de uitvoering van onze werkzaamheden.
4. De werkvloer dient droog, begaanbaar en vrij van obstakels aangeleverd te worden.

Bereikbaarheid:

Lopend bereikbaar werk.

Met behulp van een door ons in te huren, Arbo-gekeurde, hoogwerker.

Ondanks het gebruik van rijplaten kunnen wij niet garanderen dat de ondergrond onbeschadigd blijft.

Garantie:

Op de bovengenoemde werkzaamheden kunnen wij geen garantie verstrekken, proefondervindelijk zal worden gekeken of de lekkage problemen door afdichting worden verholpen.

Verzekering.

Voor ons bedrijf is een Aansprakelijkheidsverzekering voor Bedrijven (A.V.B.) afgesloten bij Royal Nederland N.V. onder polisnummer 745270256. Een kopie van de polis wordt u op aanvraag toegezonden. Wij gaan er vooralsnog op voorhand van uit als onderaannemer mee verzekerd te zijn op uw C.A.R.- verzekering c.q. op die van uw opdrachtgever. Indien dit niet het geval is, vernemen wij dit gaarne van u. Van eventuele Eigen Risico's boven € 2.000,00 worden wij gaarne vooraf op de hoogte gesteld.

Wij vertrouwen erop u met deze offerte van dienst te zijn geweest en houden ons voor uw opdracht gaarne aanbevolen.

Hoogachtend,

Zwapex Afdichtingstechnieken b.v.

M.C. Barendregt

Bijlage - applicatie-condities nieuwbouw

Van: Bouma bouwadvies [info@bouma-bouwadvies.nl]
Verzonden: maandag 15 november 2010 19:55
Aan: 'Raupp, Maarten'; 'Brug, Henri van de'
Onderwerp: FW: Kitwerk Poldertoren
Bijlagen: Marco_20101111_090941.pdf

15-11-2010

Heren Maarten en Henri,

Hierbij de offertes voor Fase 1 en Fase 2 gecombineerd (zie bijlage).

Totaal exclusief btw: € 20.480 (11.524 + 8.956) Dit is inclusief een korting van € 2.215 door Zwapex gegeven.

Ik stel voor dat Robuflex ook nog een kleine korting gaat/moet geven.

Ik stel voor e.e.a. wegzetten voor € 20.000,-- excl. btw.

Graag jullie reactie vandaag (16 nov.) !!

Met vriendelijke groeten,

Durk Bouma
Bouma Bouwadvies
info@bouma-bouwadvies.nl

Bouma Bouwadvies is verhuisd!!

Bouma Bouwadvies
Bedrijvenpark " De Woudfennen "
Celsiusweg 11
8503 AC Joure
T. [0513] 43 62 32
F. [0513] 41 00 48
E. info@bouma-bouwadvies.nl
W. www.bouma-bouwadvies.nl

-----Oorspronkelijk bericht-----

Van: Marco van Sluijs | Robuflex [<mailto:M.vanSluijs@Robuflex.nl>]

Verzonden: donderdag 11 november 2010 8:40

Aan: Bouma bouwadvies

CC: Bouma, Durk

Onderwerp: Kitwerk Poldertoren

Goedemorgen Durk,

In de bijlage bijgesloten;

Definitief overzicht 1e fase kitwerk, met de vijf extra onderdorpels, uren Wim eruit. Deze zal ik vandaag uit factureren.

Overzicht 1e fase welke al opdracht is.

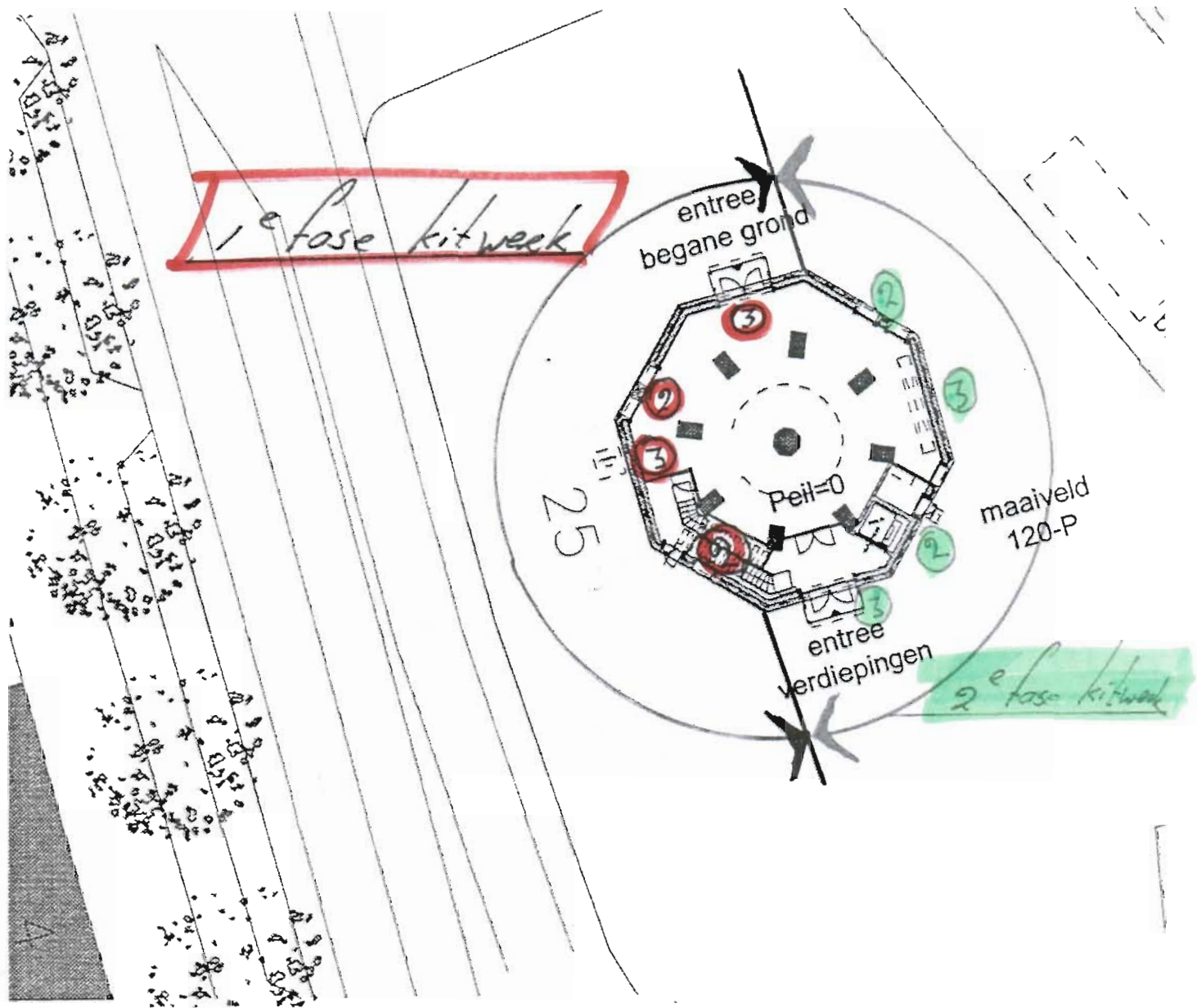
Overzicht 2e fase met 5 onderdorpels erbij, en met korting.

Op de 2e fase graag akkoord geven, dan kunnen wij het in 1 fase uitvoeren.

De korting kan als het in 1 fase uitgevoerd kan gaan worden.

Zo niet kan de korting ook niet toegepast worden.

Totaal excl. btw € 8956,68 incl korting.



Kitwerk Tolderboeren.

ndweer

15-11-2010.

ROBUFLEX bouw
Ecopark 9
8305 BJ Emmeloord
Tel.: 0527-632111
Fax.: 0527-622956
e-mail: info@robuflex.nl