



RAADGEVENDE INGENIEURS

Nieman-Kettlitz

Gevel- en Dakadvies

Onderzoek gevel- en daklekkages

Poldertoren te Emmeloord

Onderzoek gevel- en daklekkages

Poldertoren te Emmeloord

Gemeente Noordoostpolder
Postbus 155
8300 AD EMMELOORD

Vertegenwoordigd door: de heer ir. M. Raupp

Nieman-Kettlitz Gevel- en Dakadvies B.V.
vestiging Putten
Midden Engweg 11
Postbus 295
3880 AG Putten
T (0341) 350 510
info@gevelsendaken.nl
www.gevelsendaken.nl

Uitgevoerd door: ing. P. Kuindersma

Referentie: Wk110130aaA0.pk
Status: **definitief**
Datum: 15 februari 2012

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1	Opdracht.....	3
Hoofdstuk 2	Inleiding	4
2.1	De Poldertoren te Emmeloord, achtergrond	4
2.2	Aanleiding voor het onderzoek / lekkages.....	6
2.3	Doelstelling van het onderzoek	13
2.4	Verstreckte gegevens.....	13
Hoofdstuk 3	Onderzoeksopzet / plan van aanpak	14
3.1	Onderzoeksopzet.....	14
3.2	Plan van Aanpak	15
3.2.1	Inleiding	15
3.2.2	Plan van Aanpak (PvA)	15
Hoofdstuk 4	Waarnemingen / bevindingen	17
4.1	Lekkagesporen binnenzijde.....	18
4.2	Beoordeling gevel binnenzijde.....	27
4.3	Onderzoek luchtdichtheid (7 ^e en 10 ^e).....	34
4.4	Destructief onderzoek 7 ^e verdieping	40
4.5	Destructief onderzoek 10 ^e verdieping.....	43
4.6	HOSE-test / sproeitest gevel.....	45
4.7	Infraroodonderzoek gevel.....	56
4.8	Beoordeling gevel buitenzijde	59
4.9	Visuele beoordeling dak / HOSE-test (sproeitest) dak	97
4.10	Overige onvolkomenheden (geen relatie met lekkages).....	111
4.11	Opbouw geveldetails.....	117
Hoofdstuk 5	Analyse bevindingen.....	122
5.1	Gevel.....	122
5.1.1	Algemeen / opbouw gevel	122
5.1.2	Kozijnen	124

5.1.3	Lekkagesporen	125
5.1.4	Binnenzijde / luchtdichting	125
5.1.5	Infraroodonderzoek	126
5.1.6	Sproeitest / hositest	127
5.1.7	Buitenzijde gevel - scheuren	128
5.1.8	Buitenzijde gevel - hydrofoberen / Karstenmethode / waterdichting	130
5.1.9	Buitenzijde gevel - voeghardheid	133
5.2	Dak	135
5.2.1	Sproeitest / hositest	135
5.2.2	Buitenzijde – visuele beoordeling details	135
5.3	Overige onvolkomenheden	136
Hoofdstuk 6	Conclusies	137
Hoofdstuk 7	Hersteladvies	139

Bijlage 1 Brief met referentie Bk110130aaA0.jmu (16-09-2011); Bureaustudie / oriënterende inspectie op 09-09-2011

Bijlage 2 Tekeningen (renovatie) Poldertoren (gevels, plattegronden, doorsneden en details)

Bijlage 3 Archieftekeningen (oud) Poldertoren (gevels, doorsneden en details)

Bijlage 4 Kostenraming; behorend bij hoofdstuk 7

Bijlage 5 Brief met referentie Bk110130aaA2.pk - aanvulling op rapportage van 13-01-2012

Hoofdstuk 1 Opdracht

Voor de "Poldertoren te Emmeloord" is onderzoek gedaan naar de lekkages ter plaatse van het dak en de gevel. Op 21 oktober 2011 heeft de heer ir. M. Raupp, namens de Gemeente Noordoostpolder, hiervoor aan Nieman-Kettlitz Gevel- en Dakadvies opdracht verleend. In dit rapport zijn de resultaten van het onderzoek weergegeven.

Doelstelling onderzoek:

De Gemeente Noordoostpolder heeft tijdens een gesprek op 22 september 2011 de volgende doelen gesteld:

- Het onderzoek moet zorgen voor een totaaloverzicht van de problematiek ten aanzien van vocht/lekkages in de gevel en het dak.
- Daarnaast moet er een hersteladvies komen (inclusief kostenraming).

Uitgangspunt voor het hersteladvies is dat de Poldertoren in een dergelijke staat kan worden gebracht dat er geen lekkage- en vochtproblemen meer zijn en dat de toren kan worden overgedragen aan de afdeling beheer/onderhoud of kan worden verkocht.



Foto 1.1: Gevelaanzicht Poldertoren.

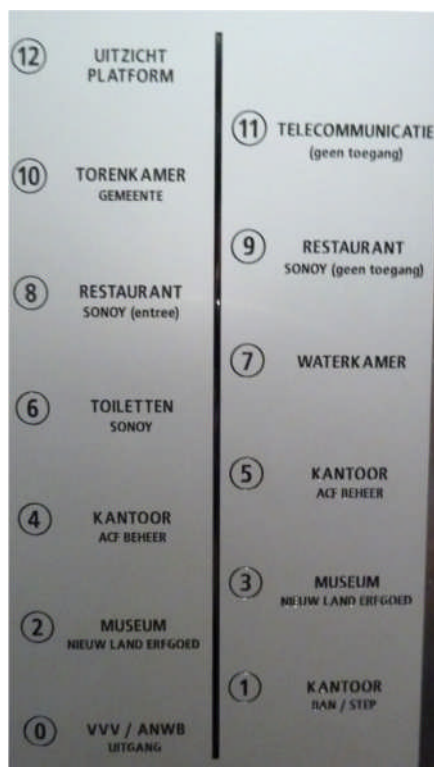
Hoofdstuk 2 Inleiding

2.1 De Poldertoren te Emmeloord, achtergrond

De Poldertoren is een watertoren die in het centrum (De Deel) van Emmeloord staat. De toren werd gebouwd tussen 1957 en 1959. Met een hoogte van 65,30 meter is deze watertoren een van de hoogste watertorens van Nederland. De toren heeft een groot carillon.

De eigenaar van deze toren was drinkwaterleverancier Vitens, die actief was in zowel de Noordoostpolder, alsook in Friesland, Overijssel, Gelderland en delen van Drenthe. De Poldertoren is in 2005 overgenomen door de gemeente Noordoostpolder.

De toren doet géén dienst meer als watertoren. In 2007 is door Provast de toren herontwikkeld. In de toren zijn verhuurbare ruimten opgenomen evenals een trappenhuis en een lift. Ook zijn er diverse tussenvloeren gemaakt. De bouw, uitgevoerd door Koopmans Bouw, is uitgevoerd in de periode maart-december 2008. Thans zijn in de toren het VVV-kantoor, een ANWB-winkel, en ter hoogte van de klok, een restaurant gevestigd. Ook enkele andere functies zijn in de toren ondergebracht. Zie foto 2.



Nadere toelichting:

BGG-1 ^e :	VVV/ANWB
2 ^e + 3 ^e :	NLE Museum
	Nieuwland Erfgoed
4 ^e + 5 ^e :	Kantoor staat leeg
6 ^e :	Toilet + opslag
7 ^e :	Waterkamer/kantoor (gemeente)
8 ^e + 9 ^e :	Sonoy Restaurant
10 ^e :	Torenkamer/trouwzaal (gemeente)
11 ^e :	Telecom
12 ^e :	Platform

Figuur 2.1: Overzicht functies, per verdieping.

Voornaamste doelen van de herontwikkeling (en destijds ook aanschaf) van de toren waren:

- Grip houden op toekomstige ongewenste ontwikkelingen;
- Burgers/ondernemers tevreden stellen;
- Veiligstellen van het monument en specifiek de klokken, het carillon, het platform en het 'omloopje';
- Er voor zorgen dat de Gemeente niet afhankelijk zou worden van opportunisten die de functie van de toren zouden willen veranderen;
- Er voor zorgen dat bij eventuele doorverkoop van de toren (in de toekomst), de gemeente zelf randvoorwaarden zou kunnen stellen.
- Behouden van de toren plus een hoogwaardig ambitieniveau.

De toren is 65,3 meter hoog (met windvaan 70,5 meter). Het bezoekersplatform is op 43,4 meter hoogte gelegen. De breedte van de Poldertoren is aan de voet 14,0 m en op het bezoekersplatform 13,4 meter. De toren heeft een trap met 243 treden. De opslagcapaciteit van water was 1850 kubieke meter. In de toren is verwerkt: 1.220 m³ beton, 185 ton wapeningsstaal, 600.000 bakstenen, 624 ton cement en 7.200 draineerbuizen.



Foto 2.1 en foto 2.2: Aanzichten Poldertoren Emmeloord.

2.2 Aanleiding voor het onderzoek / lekkages

Er is al geruime tijd (vanaf begin 2009) sprake van lekkages in de Poldertoren te Emmeloord. Er zijn lekkages aanwezig ter plaatse van het uitkijkdek (boven op toren, 12^e verd.) en ter plaatse van de kozijnen/gevels. De lekkages ter plaatse van de kozijnen zijn vooral te vinden op de west- en zuidwestgevel. Tevens zijn er klachten over vochtige (doorslaande) gevels.

In eerste instantie was er alleen sprake van lekkages rondom de kozijnen. Deze lekkages werden steeds erger en er ontstonden ook op meerdere plekken lekkages. Ook vochtdoorslag door de gevels is waargenomen. Hoe hoger in de toren hoe meer lekkages er zijn.

Al sinds de eerste lekkages zijn er diverse maatregelen getroffen en zijn er onderzoeken uitgevoerd. Er zijn kitvoegen en waterdichte voegstroken rondom kozijnen aangebracht, voeghardheidsmetingen zijn gedaan, voegen zijn hersteld, scheuren zijn gedicht de gevel is gehydrofobeerd en er is een nieuwe dakbedekking op het platform aangebracht. Uiteindelijk heeft niets geholpen.

Volgens opgave van de Gemeente Noordoostpolder (en beheerder Vastion) is er nog regelmatig sprake van de volgende lekkages:

1. gevel: lekkages in de kozijnen zelf;
2. gevel: lekkages rondom de kozijnen (aansluiting op bouwkundig kader);
3. gevel: lekkages in de betonnen kaders rondom de ramen;
4. gevel: doorslag door metselwerk en/of scheuren;
5. gevel: overige lekkages (ter plaatse van het omloopje en op de 12^e verdieping);
6. gevel: lekkages bij de betonnen verdiepingsvloeren;
7. dak: diverse lekkages.

In de foto's op deze en volgende pagina's zijn de verschillende lekkages te zien. Deze foto's zijn door Vastion aan Nieman-Kettlitz aangeleverd. Daarnaast heeft Vastion aan Nieman-Kettlitz een beschrijving van de lekkages op 6 oktober 2011 (zie hiervoor ook de foto 2.3 t/m 2.6) aangeleverd.

Citaat uit een email van Vastion (dhr. D. Smit) aan de Gemeente Noordoostpolder:

Geconstateerde lekkageplekken:

- *tussen de 11^e en 12^e verdieping aan de telecomzijde; door de continue lekkages hier is de vloer en vloerbedekking inmiddels aan het rotten.*
- *diverse ramen op de 7^e en 8^e en 9^e verdieping*
- *waterkamer op 7^e verdieping; vloerbedekking en wanden inmiddels zwaar aangetast door vocht.*
- *lekkage door nooddeur op de begane grond (nabij hydrofoor ruimte).*



Foto 2.3: Lekkages 6 oktober 2011 – kozijnen.



Foto 2.4: Lekkages 6 oktober 2011 – rondom kozijnen.



Foto 2.5: Lekkages 6 oktober 2011 – rondom kozijnen.



Foto 2.6: Lekkages 6 oktober 2011 – rondom kozijnen/betonnen kaders.



Foto 2.7: Lekkages 12-11-2010 – betonnen kaders en doorslag door gevel.



Foto 2.8: Lekkages 12-11-2010 – betonnen kaders en doorslag door gevel.



Foto 2.9: Lekkages 12-11-2010 – betonnen kaders.



Foto 2.10: Lekkages 12-11-2010 – betonnen kaders.



Foto 2.11: Lekkages 12-11-2010 – betonnen kaders en doorslag door gevel.



Foto 2.12: Lekkages 12-11-2010 – betonnen kaders en aansluiting kozijn.



Foto 2.13: Lekkages 23-10-2010 – betonnen kaders, aansluiting kozijn en kozijn zelf.



Foto 2.14: Lekkages 23-10-2010 – betonnen kaders.



Foto 2.15: Lekkages 23-10-2010 – betonnen kaders.



Foto 2.16: Lekkages 23-10-2010 – betonnen kaders, aansluiting kozijn en doorslag door gevel.



Foto 2.17: Lekkages 23-10-2010 – doorslag door gevel.



Foto 2.18: Lekkages 25-07-2011 – doorslag door gevel.



Foto 2.19: Lekkages 25-07-2011 – betonnen kaders.

2.3 Doelstelling van het onderzoek

De Gemeente Noordoostpolder heeft tijdens een gesprek op 22 september 2011 de volgende doelen gesteld:

- Het onderzoek moet zorgen voor een totaaloverzicht van de problematiek ten aanzien van vocht/lekkages in de gevel en het dak.
- Daarnaast moet er een hersteladvies komen.

Uitgangspunt voor het hersteladvies is dat de Poldertoren in een dergelijke staat kan worden gebracht dat er geen lekkage- en vochtproblemen meer zijn en dat de toren kan worden overgedragen aan de afdeling 'realisatie/beheer' of kan worden verkocht.

Opmerking: De toren valt binnen de Gemeente Noordoostpolder (vooralsnog) onder de afdeling 'directie projecten'.

2.4 Verstrekte gegevens

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van de in tabel 2.1 vermelde gegevens.

Tabel 2.1: Gebruikte gegevens (tekeningen e.d.).

Nummer	Omschrijving	Datum
-	Diverse tekeningen van de renovatie (zie ook bijlage 2 en 3).	
W9.00	Plattegronden (+doorsnedes).	26-05-2008
W5/W5/B5/B6	Details (uitvoering en bouwvoorbereiding).	01-11-2007/06-05-2008
-	Diverse tekeningen van de oorspronkelijke situatie (zie ook bijlage 3).	
-	Gevels /details / doorsnedes.	Jaren '50
4244002	Rapportage Visiplan: onderzoeksrapport vochtproblematiek, Poldertoren De Deel 26 te Emmeloord.	21-11-2008
MvS/Poldertoren/0909017001	Brief aan de Gemeente Noordoostpolder: rapportage voegwerk.	17-09-2009
-	Aanvulling offerte Robuflex.	09-10-2009
-	Brief aan Provast (van Bouma bouwadvies): Kitwerk gevelkozijnen.	20-10-2009
email	Advies kitwerk gevelkozijnen (Bouwma Bouwadvies).	25-09-2010
CI-1002570\TV\31009038	Rapportage van Asset: onderhoudsrapport.	17-01-2011
-	Mondeling verkregen informatie van de Gemeente Noordoostpolder en van Vastion	-

Hoofdstuk 3 Onderzoeksopzet / plan van aanpak

3.1 Onderzoeksopzet

Het onderzoek is als volgt uitgevoerd:

- Na een korte bureaustudie (doornemen van de stukken) is op 9 september een eerste oriënterende inspectie uitgevoerd. In de brief van 16 september (referentie Bk110130aaA0.jmu) zijn wij ingegaan op de bevindingen tijdens deze oriënterende inspectie en de bevindingen uit de daaraan voorafgaande bureaustudie. *De brief met referentie Bk110130aaA0.jmu en datum 16 september 2011 is in bijlage 1 toegevoegd.*
- Tijdens de inspectie van 9 september zijn meerdere zaken geconstateerd waarvoor nader onderzoek noodzakelijk was. Het gaat hier dan vooral om de luchtdichtheid van de gebouwschil, de in de gebouwschil aanwezige scheuren en de wijze waarop de kozijnen zijn geplaatst. Bovendien zijn gedurende het eerste onderzoek op 9 september diverse gegevens (tekeningen, details, foto's, meerjarenplanning, e.d.) boven tafel gekomen die in het onderzoek moesten worden betrokken.
- Om een helder beeld te krijgen van wat precies de oorzaken zijn van de lekkages moest er dus nader (uitgebreid) onderzoek worden gedaan. Er waren namelijk te veel vraagtekens en onzekerheden.
- Op 22 september 2011 heeft er daarom een gesprek plaatsgevonden op het Gemeentehuis van Emmeloord (met de heren H. van de Brug en ir. M. Raupp). De Gemeente Noordoostpolder heeft tijdens dit gesprek de doelen van het onderzoek gesteld: *Zie hiervoor paragraaf 2.3.*
- Het nader onderzoek is in een Plan van Aanpak vastgelegd (referentie Nk110130aaA1.pk, d.d. 27-09-2011). *Zie hiervoor paragraaf 3.2.*
- Op 08-11-2011 heeft er een gesprek plaatsgevonden met de heren H. van de Brug van de Gemeente Noordoostpolder en de heer D. Smit van Vastion (beheerder). Tijdens dit overleg zijn nog meer gegevens (waaronder foto's) boven tafel gekomen. Ook is een ronde door de toren gemaakt.
- Het uitgebreide onderzoek heeft plaatsgevonden op 18-11-2011 en 06-12-2011.

3.2 Plan van Aanpak

3.2.1 Inleiding

In de brief van 16 september (referentie Bk110130aaA0.jmu, bijlage 1) zijn wij ingegaan op de bevindingen naar aanleiding van de oriënterende inspectie op 9 september en een daaraan voorafgaande bureaustudie.

Tijdens de inspectie van 9 september 2011 zijn meerdere zaken geconstateerd waarvoor nader onderzoek noodzakelijk was. Het gaat hier dan vooral om de luchtdichtheid van de gebouwschil, de in de gebouwschil aanwezige scheuren en de wijze waarop de kozijnen zijn geplaatst. Bovendien zijn gedurende het eerste onderzoek diverse gegevens (tekeningen, details, foto's, meerjarenplanning, e.d.) boven tafel gekomen die in het onderzoek moeten worden betrokken.

Om een helder beeld te krijgen van wat exact de oorzaken zijn van de lekkages moest er dus nader (uitgebreid) onderzoek worden gedaan. Er waren op dat moment te veel vraagtekens en onzekerheden.

3.2.2 Plan van Aanpak (PvA)

Het PvA ziet er als volgt uit:

1. Aanvullende informatie verzamelen en analyse van al deze stukken:
 - Over de kozijnen en de inbouwwijze (op basis van de archiefstukken);
 - Over de uitgevoerde herstelwerkzaamheden tot nu toe (dak en gevel);
 - Analyse van alle beschikbare informatie (wat is de onderlinge samenhang, is die er?).
2. Opname gevel / dak en metingen:
 - Een beeld krijgen van de buitenzijde van de gevel door middel van een uitgebreide opname (groot deel van de gevel).
 - Tijdens deze opname zullen enkele kozijnaansluitingen worden besproeid door middel van een HOSE-test (volgens de AAMA 501). Aan de binnenzijde kan dan worden bekeken waar sprake is van lekkages;
 - Tevens zal de voeghardheid (met een Schmidthamer) op een aantal plaatsen worden gemeten;
 - De kwaliteit van het metselwerk, evenals voegen, scheuren worden beoordeeld;

- Op een aantal plaatsen wordt met behulp van de Karstenmethode de waterdichtheid/-doorlatendheid van het metselwerk (inclusief voeg) beoordeeld.
- Een beeld krijgen van de kwaliteit van het dak door middel van een uitgebreide opname.
- Zonodig besproeien van de aansluitingen in het dak en beoordelen waar lekkages optreden.

3. Destructief onderzoek gevel (achterhalen van de wijze waarop details zijn gemaakt):

- Buiten-/binnenzijde: ter plaatse van minimaal 2 kozijnen;
- Binnenzijde: ter plaatse van minimaal 2 dichte geveldelen.

Opmerking: Het demonteren van kozijnen is helaas vanwege de weersomstandigheden tijdens het onderzoek en het ontbreken van het benodigde materiaal niet gelukt.

4. Blowerdoor-test / rooktest: Met behulp van een ventilator wordt een deel van de toren op onderdruk gezet. Luchtlekken kunnen zo met rook zichtbaar worden gemaakt. Ter informatie: Luchtlekken zijn vaak de oorzaak van waterlekkages; bovendien zorgen luchtlekken in de schil voor warmteverlies en kunnen deze lekken tocht hinder veroorzaken.
5. Analyse van alle bevindingen + rapportage, inclusief hersteladvies en begroting.
6. Bespreking van de resultaten (het rapport) met de Gemeente Noordoostpolder.

Opmerkingen:

- Gedurende het onderzoek (november/december 2011) bleek dat diverse archieftekeningen van de toren nog in het bezit waren van Vitens te Zwolle. Deze tekeningen zijn opgehaald en in het onderzoek betrokken (zie onder andere bijlage 3).
- Vanwege de beperkte bereikbaarheid (en ook vanwege de opdracht) is geen nader onderzoek ter plaatse van het hoge dak (boven carillon) uitgevoerd.
- De volgende gevels zijn (vrij uitgebreid) geïnspecteerd: noordwest – noord en zuid – zuidoost en zuidwest.

Hoofdstuk 4 Waarnemingen / bevindingen

In de volgende paragrafen zijn de bevindingen/waarnemingen tijdens de onderzoeken op 09-09-2011 (oriënterende inspectie), op 22-09-2011 (aanvullende inspectie/overleg), op 08-11-2011 (ronde met Vastion) en op 18-11/06-12-2011 (uitgebreid onderzoek) weergegeven.

In de volgende paragrafen zijn:

- 4.1 Lekkagesporen binnenzijde;
- 4.2 Beoordeling gevel binnenzijde;
- 4.3 Onderzoek luchtdichtheid (7^e en 10^e);
- 4.4 Destructief onderzoek 7^e verdieping;
- 4.5 Destructief onderzoek 10^e verdieping;
- 4.6 HOSE-test / sproeitest gevel;
- 4.7 Infrarood onderzoek gevel;
- 4.8 Beoordeling gevel buitenzijde;
- 4.9 Visuele beoordeling dak / HOSE-test (sproeitest) dak;
- 4.10 Overige onvolkomenheden (geen relatie met lekkages).

4.1 Lekkagesporen binnenzijde



Foto 4.1: Vochtdoorslag gevel 12^e verdieping.



Foto 4.2: Vochtsporen achter de middendichting in het raam (komt op meerdere plaatsen voor).



Foto 4.3: Vochtdoorslag 2^e verdieping.



Foto 4.4: Leksporen ter plaatse van aansluiting kitvoeg op betonnen kader (bovendorpel).



Foto 4.5: Leksporen ter plaatse van de betonnen kaders achter het uurwerk.



Foto 4.6: Leksporen ter plaatse van de stuiknaden van de betonnen kaders.



Foto 4.7: Leksporen ter plaatse van de gipsafwerking onder de ramen – 7^e verdieping (links) en 10^e verdieping (rechts).



Foto 4.8: Vochtdoorslag ter plaatse van aansluiting vloer/gevel.



Foto 4.9: Leksporen op de vloer – onder het dak.



Foto 4.10: Leksporen ter plaatse van plafond, komend vanaf het dak.



Foto 4.11: Leksporen en kalkpegel ter plaatse van plafond.



Foto 4.12: Leksporen op het plafond – verdieping onder 'omloopje'.



Foto 4.13: Leksporen ter plaatse van het plafond – 7^e verdieping (overloop).



**Foto 4.14: Leksporen ter plaatse van het plafond – 7^e verdieping.
Ook oude lekkagesporen waargenomen op elektragoot.**



Foto 4.15: Vochtdoorslag gevel – 10° verdieping.



Foto 4.16: 7° verdieping (overloop) – lekkagesporen (kalkresten) bij glaslatten en kozijnverstek.



Foto 4.17: 8^e verdieping (overloop naar boven) – lekkagesporen (kalkresten) bij glaslatten en kozijnverstek.

4.2 Beoordeling gevel binnenzijde



Foto 4.18: Betonnen kader rondom raam – stuiknaden zijn gedicht met mortel echter er is een krimpnaad ontstaan. Tevens is de morteldichting niet meer geheel aanwezig.



Foto 4.19: Aluminium ramen in de gevel – binnendichting loopt niet rondom door (ter plaatse van scharnieren onderbroken (dit is inherent aan de keuze van een dergelijk systeem, maar zorgt er vaak voor dat de draaiende delen niet goed luchtdicht sluiten)).



Foto 4.20: Op een aantal plaatsen is de kitdichting, die dient als luchtdichting, achter de scharnieren niet doorgezet.



Foto 4.21: Op diverse plaatsen sluiten de glaslatten zeer slecht. Ook liggen de glaslatten niet altijd in één vlak.



Foto 4.22: Op diverse plaatsen sluiten de beglazingsrubbers in de hoeken niet. De constructie is zo onvoldoende luchtdicht en de kans op lekkages wordt hierdoor aanzienlijk vergroot.



Foto 4.23: 7^e verdieping (overloop) - op diverse plaatsen sluiten de beglazingsrubbers in de hoeken niet. De constructie is zo onvoldoende luchtdicht en de kans op lekkages wordt hierdoor aanzienlijk vergroot.



Foto 4.24: 7^e verdieping (overloop) – op enkele plaatsen komt het beglazingsrubber uit de glassponning.



Foto 4.25: Glaslatten liggen niet in één vlak en sluiten in de hoeken slecht.



Foto 4.26: 8^e verdieping – overloop: openingen tussen glaslatten soms wel 3-5 mm. Maximale maat is 0,5 mm volgens VMRG.



Foto 4.27: 8^e verdieping – overloop: ook hier sluiten de rubbers in de hoeken niet. Overigens is deze plek vrijwel niet bereikbaar vanwege de vloerrand. Ook onderhoud (reiniging) is hier niet mogelijk.



Foto 4.28: De naden tussen de elementen van het betonkader zijn gedicht met kit (of andere middelen zoals mortel). Te zien is dat dit onzorgvuldig is gebeurd. Een goede dichting is hier dus niet aanwezig.



Foto 4.29: 7^e verdieping (overloop) – enkele naden tussen de betonnen elementen staan zelfs (deels) open.



Foto 4.30: 12^e verdieping – lifthal: onder het betonnen kader is geen luchtdichting aanwezig. Hier is getracht de constructie te dichten met minerale wol. Minerale wol is niet luchtdicht.

4.3 Onderzoek luchtdichtheid (7^e en 10^e)



Foto 4.31: 7^e verdieping – zonder onderdruk met een Blower (zie volgende foto) wordt al een luchtstroming uit de schacht ervaren. Met onderdruk is deze luchtstroming vele malen groter. De doorvoeringen van de installaties zijn niet luchtdicht uitgevoerd.

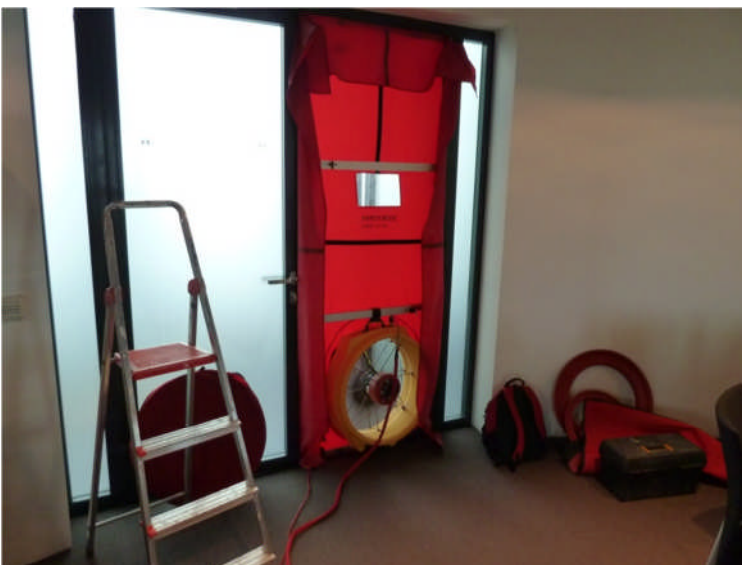


Foto 4.32: 7^e verdieping – opstelling van de Blowerdoor – de ruimte is op een onderdruk van circa 60 Pascal gebracht.



Foto 4.33: 7^e verdieping – met rook is beoordeeld waar luchtlekken aanwezig zijn. De bouwkundige aansluitingen van de kozijnen op het kader zijn op diverse plekken niet luchtdicht.



Foto 4.34: 7^e verdieping – luchtlekkages t.p.v. de stuiknaden van de glaslatten.



Foto 4.35: 7^e verdieping – luchtlekkages t.p.v. de aansluiting van de vensterbank op de gipsplaat – hier is ook geen luchtdichting (kitvoeg) aanwezig.



Foto 4.36: 7^e verdieping – ook onder het betonnen kader (dat hier is afgewerkt met een gipsplaat) zijn luchtlekken aanwezig.



Foto 4.37: 7^e verdieping – de aansluiting van de glaslat op het glas is luchtlek. Ook niet vreemd omdat het beglazingsrubber hier niet goed zit.



Foto 4.38: 10^e verdieping – opstelling van de Blowerdoor – de ruimte is op een onderdruk van circa 60 Pascal gebracht.



Foto 4.39: 10^e verdieping – luchtlekken ter plaatse van de hoeken van de vensterbank.



Foto 4.40: 10^e verdieping – luchtlekken ter plaatse van de hoeken van de vensterbank.



Foto 4.41: 10^e verdieping – luchtlekken ter plaatse van de hoeken van de vensterbank.

4.4 Destructief onderzoek 7^e verdieping



Foto 4.42: Op de 7^e verdieping is ter plaatse van een kozijn de afwerking verwijderd. Zichtbaar is dat het beton zeer nat (klam) is.



Foto 4.43: De betonnen kaders zijn afgewerkt met een XPS-isolatie. Dit is zorgvuldig gebeurd. Luchtdichtingen ontbreken echter. Ook een dampremmende laag ontbreekt hier, echter naar verwachting geeft dit slechts een beperkt risico op inwendige condensatie. Door luchtlekken is de kans op inwendige condensatie wel groot.



Foto 4.44: 7^e verd. – het tussenkalf in het aluminium raam zit los.



Foto 4.45: 7^e verd. – zeer veel vervuiling in de glassponning. Ontwatering kan zo niet afdoende plaatsvinden.

Overige constatering die zijn gedaan (niet zichtbaar op de foto): er is een verschil in diktes van de beglazingsrubbers (maar ook in breedte glaslatten en diktes glas) waardoor de beglazingsdruk niet overal hetzelfde is – dit verklaart waarom sommige rubbers los zitten / in de buitensponning van betreffend kozijn is geschroefd – in deze sponning behoort niet geschroefd te worden.



Foto 4.46: Na verwijderen van het glas blijkt dat er vochtsporen in de onderzijde van het tussenkalf aanwezig zijn. Deze vochtsporen liggen te ver naar binnen waardoor lekkages bij het ondergelegen raam goed te verklaren zijn.

4.5 Destructief onderzoek 10^e verdieping

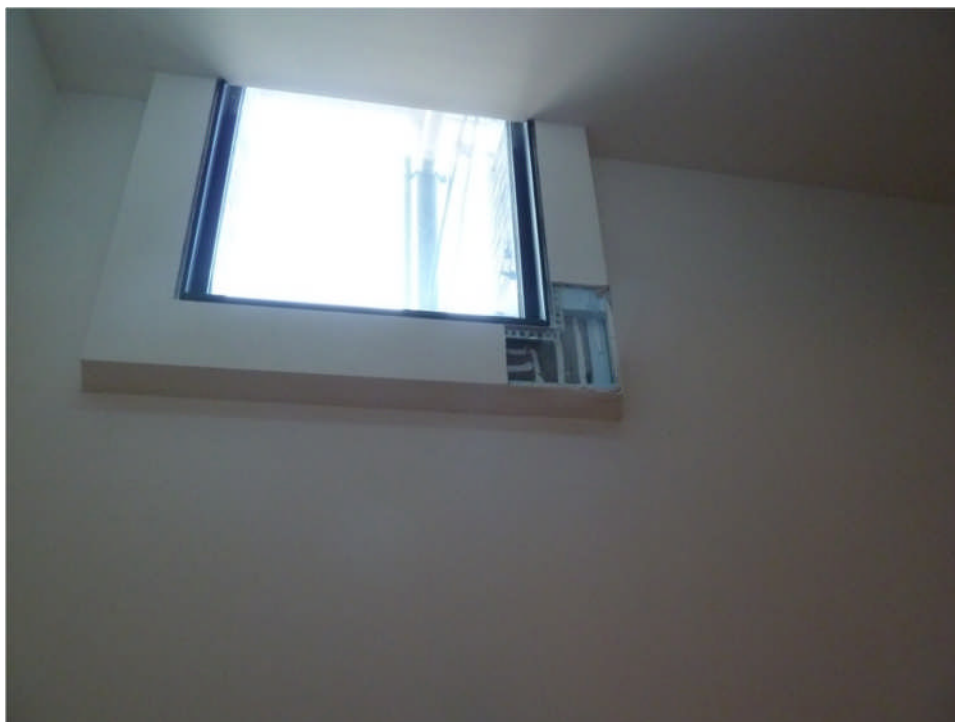


Foto 4.47: De rechter onderhoek van de afwerking rondom het kozijn is verwijderd.

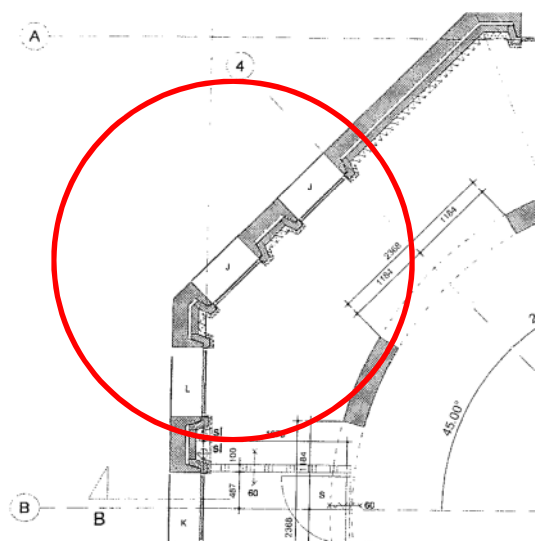


Foto 4.48: Ook hier is de betonconstructie rondom zorgvuldig met XPS geïsoleerd. Het beton is hier niet nat.



Foto 4.49: Na het verwijderen van een stuk XPS (naast het betonkader) is de buitengevel zichtbaar. Achter de voorzetwand is een kleine spouw aanwezig. Uit deze spouw komt relatief koude lucht. Ook niet vreemd want het metselwerk is sterk onderhevig aan de buitentemperatuur. Echter door een slechte luchtdichting (aan de binnenzijde) – zie hiervoor ook paragraaf 4.3 - komt deze koude lucht wel naar binnen.

4.6 HOSE-test / sproeitest gevel



Figuur 4.1: Positie sproeitest 7^e verdieping (restaurant) – ruimte is op 40 Pascal onderdruk gebracht.



Foto 4.50: Sproeitest 7^e verdieping (restaurant) - lekkage binnen enkele minuten onder het raam – bouwkundig kader.



Foto 4.51: Sproeitest 7^e verdieping (restaurant) – lekkage binnen enkele minuten ter plaatse van de aftimmering (hoek) en ter plaatse van de stuiknaad van de glaslatten (ook niet vreemd omdat het beglazingsrubber aan de binnenzijde niet goed sluit).



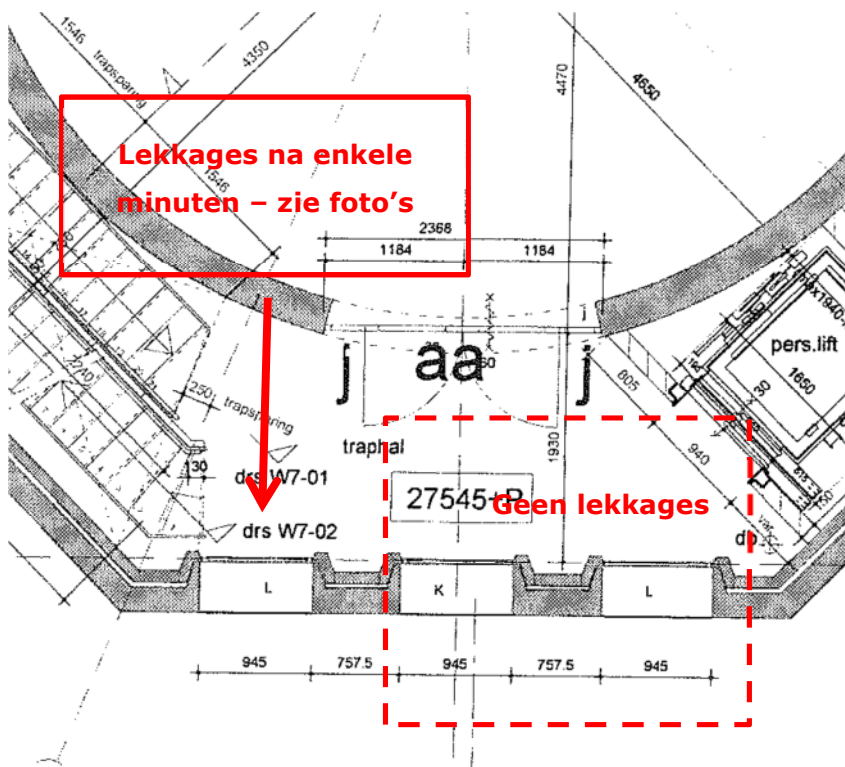
Foto 4.52: Sproeitest 7^e verdieping (restaurant) – lekkage binnen enkele minuten onder het raam – bouwkundig kader. Ook veel oude (verkleurde) lekkagesporen zichtbaar.



Foto 4.53: Sproeitest 7^e verdieping (restaurant) – lekkage binnen enkele minuten onder het raam – bouwkundig kader.



Foto 4.54: Sproeitest 7^e verdieping (restaurant) – overzicht lekkages na sproeitest (zie natte vlekken vloer).



Figuur 4.2: Positie sproeitest 7^e verdieping (overloop) – ruimte is niet op onderdruk gebracht.



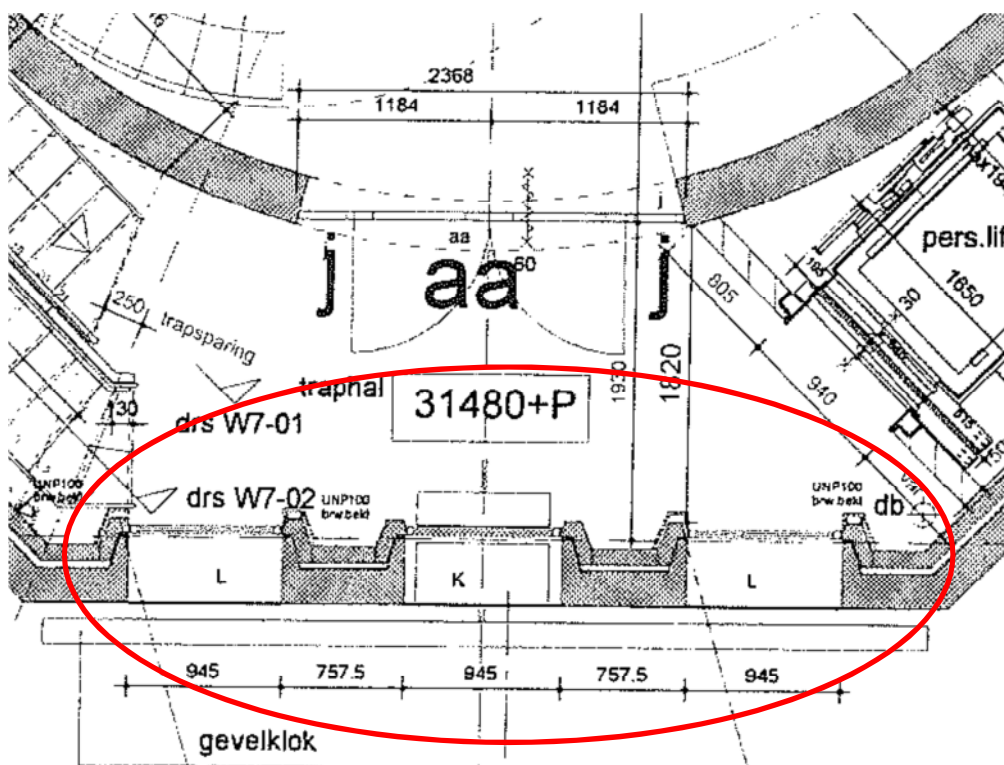
Foto 4.55: Sproeitest 7^e verdieping (overloop) – rechter raam – lekkage ter plaatse van betonnen kader.



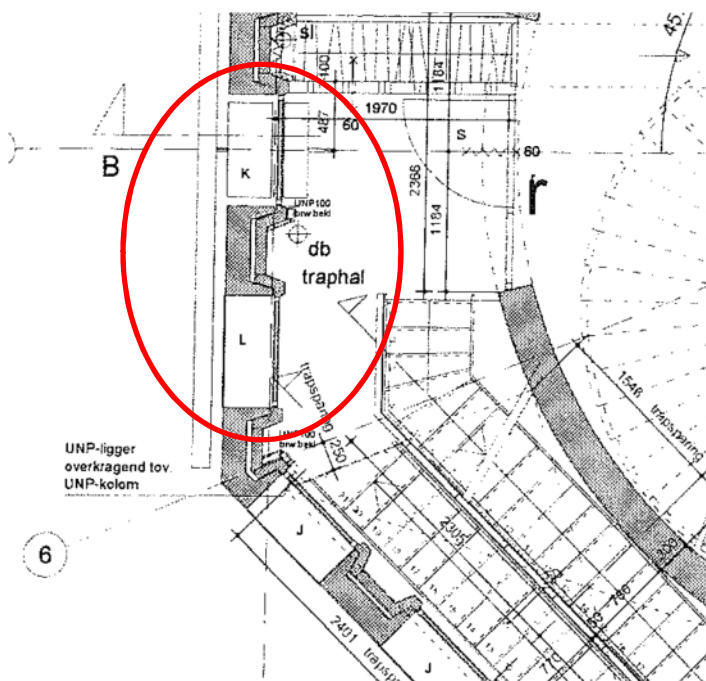
Foto 4.56: Sproeitest 7^e verdieping (overloop) – rechter raam – lekkage ter plaatse van de aansluiting van het kozijn op het betonnen kader.



Foto 4.57: Sproeitest 7^e verdieping (overloop) – rechter raam – lekkage ter plaatse van betonnen kader en aansluiting van kozijn.



Figuur 4.3: Positie sproeitest 8^e verdieping (overloop) – geen lekkages geconstateerd.



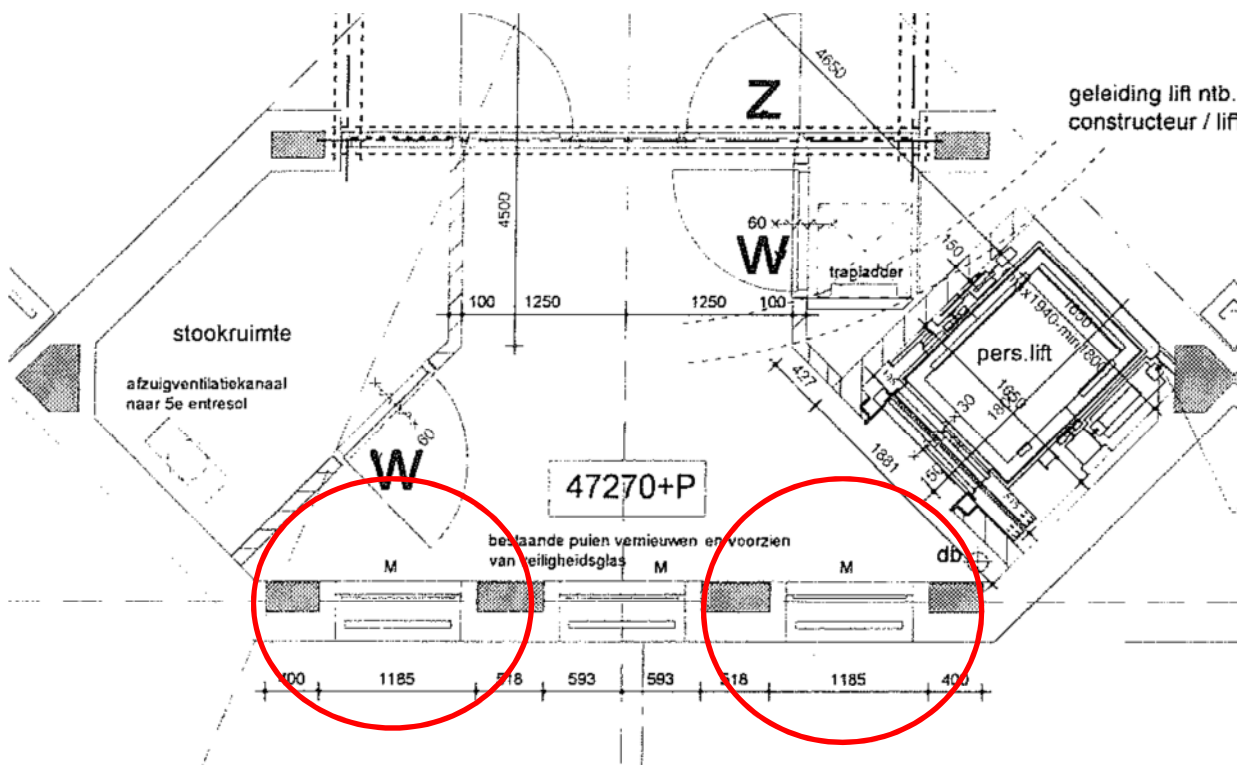
Figuur 4.4: Positie sproeitest 8^e verdieping (overloop) – lekkages (alleen rechter raam) zie volgende foto's.



Figuur 4.58: Positie sproeitest 8^e verdieping (overloop, rechter raam) –lekkages betonnen kader na enkele minuten.



Figuur 4.59: Positie sproeitest 8^e verdieping (overloop, rechter raam) –lekkages ter plaatse van kitvoeg.



Figuur 4.5: Positie sproeitest 12^e verdieping (lifthal) – lekkages na enkele minuten, zie volgende foto's.



Foto 4.60: Sproeitest 12^e verdieping lifthal - lekkage ter plaatse doorvoering kabel (linker raam). Foto rechts is situatie buiten.



Foto 4.61: Sproeitest 12^e verdieping lifthal - lekkage ter plaatse bouwkundige aansluiting kozijn (linker raam).



Foto 4.62: Sproeitest 12^e verdieping lifthal - lekkage ter plaatse van de bouwkundige aansluiting kozijn/kit (linker raam).



Foto 4.63: Sproeitest 12° verdieping lifthal - lekkage ter plaatse bouwkundige aansluiting kozijn (linker raam).

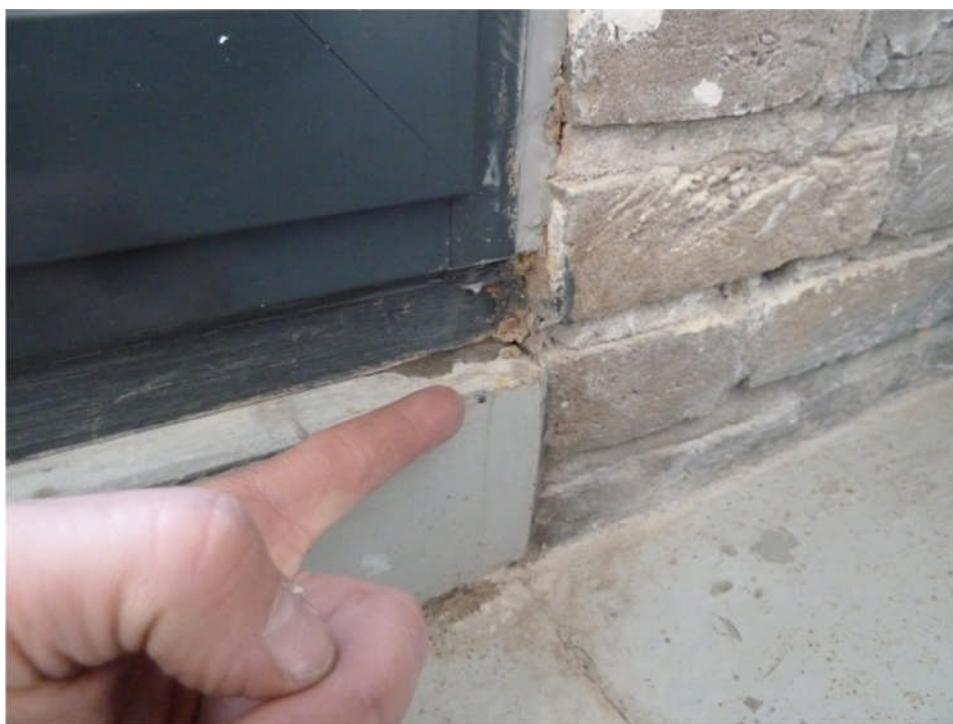


Foto 4.64: Sproeitest 12° verdieping lifthal - lekkage ter plaatse bouwkundige aansluiting kozijn (rechter raam) – onder stelkozijn.



Foto 4.65: Sproeitest 12^e verdieping lifthal - lekkage ter plaatse doorvoering kabel (rechter raam).



Foto 4.66: Sproeitest 12^e verdieping lifthal – vochtdoorslag gevel (t.p.v. rechter raam).

4.7 Infraroodonderzoek gevel



Foto 4.67a: Positie van infraroodopname.



Foto 4.67b: Temperaturen ongeïsoleerde gevel met daarvoor een tweetal radiatoren.



Foto 4.67c: Positie van infraroodopname.

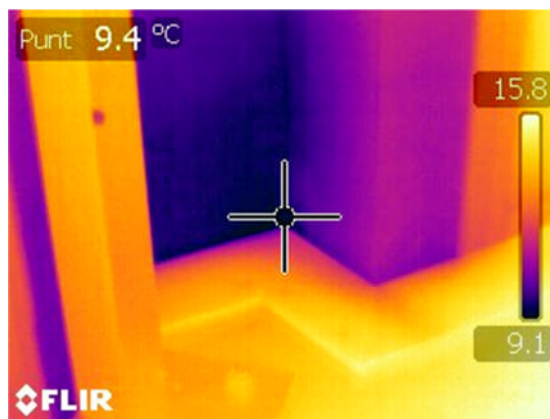


Foto 4.67d: Plaatselijk is de gevel slechts 9,1 °C bij een binnentemperatuur van circa 18 °C.

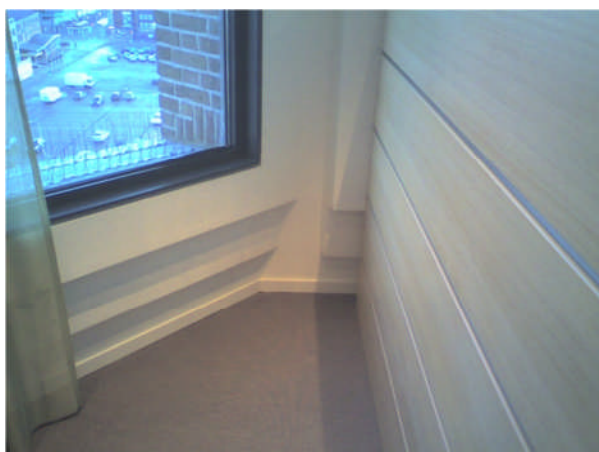


Foto 4.67e: Positie van infraroodopname.



Foto 4.67f: Thermische lekken (vooral luchtlekken) zijn zichtbaar. De constructie is hier niet luchtdicht.



Foto 4.67g: Positie van infraroodopname.

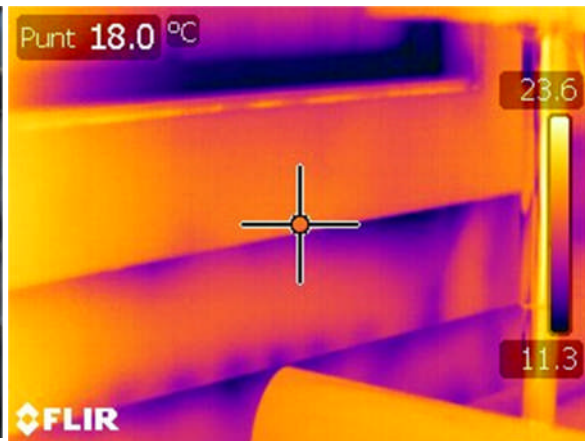


Foto 4.67h: Thermische lekken (vooral luchtlekken) zijn zichtbaar. De constructie is hier niet luchtdicht.



Foto 4.67i: Positie van infraroodopname.

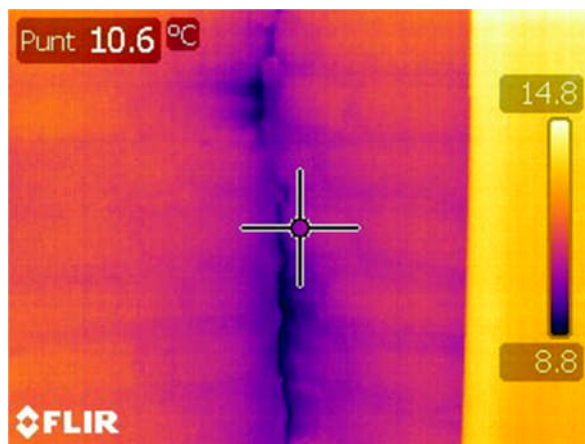


Foto 4.67j: Scheurvorming gevel - thermische lekken. De constructie is hier niet luchtdicht. Ook is een koude luchtstroming vanuit de scheur voelbaar.



Foto 4.67k: Positie van infraroodopname.

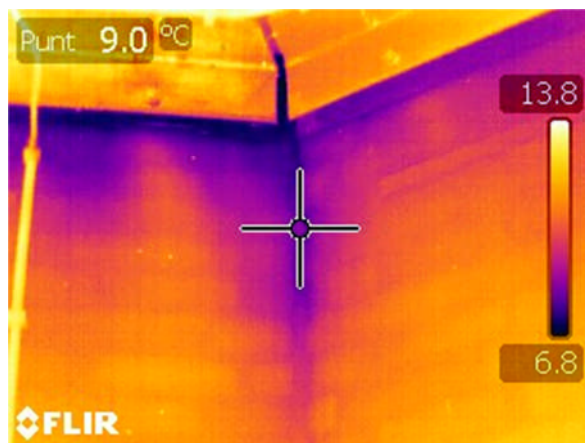


Foto 4.67l: Thermische lekken ter plaatse van vloerrand (eveneens luchtlekken zichtbaar).



Foto 4.67m: Positie van infraroodopname.



Foto 4.67n: Thermische lekken (vooral koudebrug) zijn zichtbaar. De constructie is hier niet geïsoleerd.



Foto 4.67o: Positie van infraroodopname.

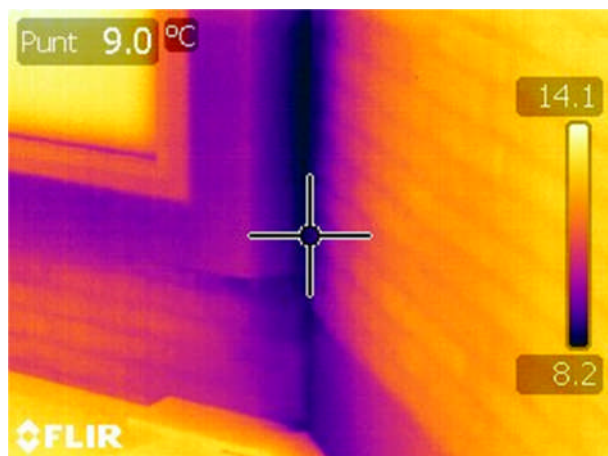


Foto 4.67p: Thermische lekken (vooral koudebruggen) zijn zichtbaar. De constructie is hier geïsoleerd.



Foto 4.67q: Positie van infraroodopname.

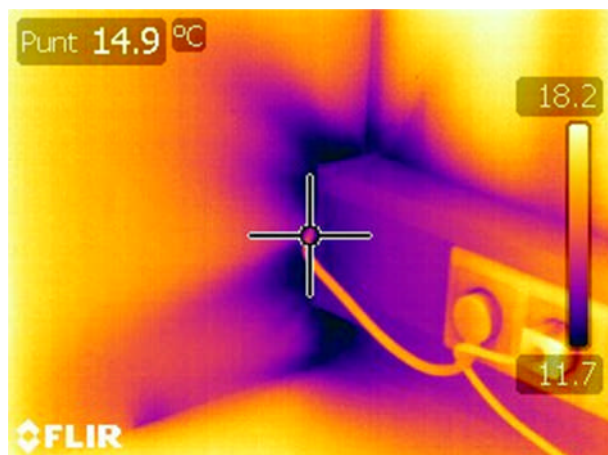


Foto 4.67r: Thermische lekken (vooral luchtlekken) zijn zichtbaar. De constructie is hier niet luchtdicht (ter plaatse van het 'omloopje').

4.8 Beoordeling gevel buitenzijde

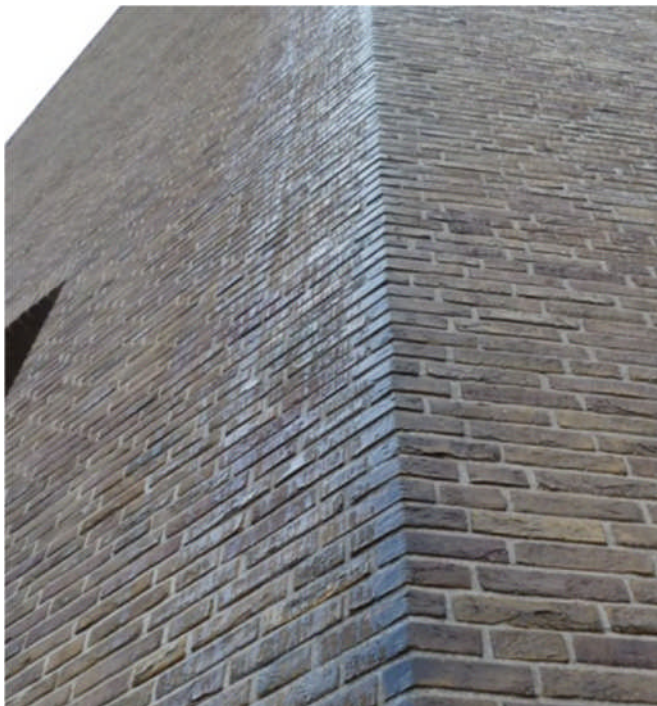
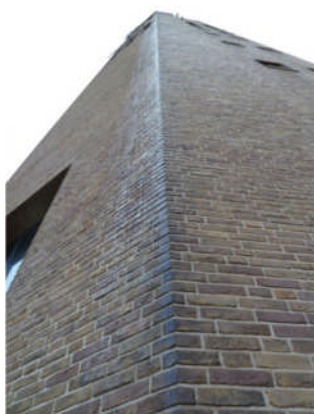


Foto 4.68a en -b: Waterstroom langs de gevel zichtbaar; de gevel neemt weinig water op (het betreft hier overigens condens als gevolg van nachtelijke onderkoeling).

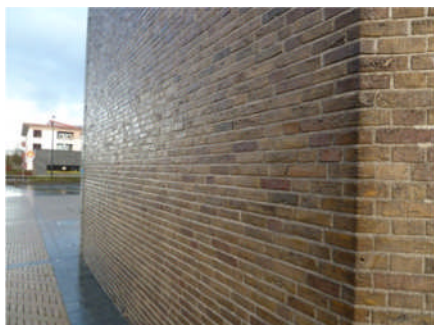


Foto 4.69a- en -b: Het condensaat (gehele gevel is nat), als gevolg van nachtelijke onderkoeling, is als een 'film van waterparels' op de gevel zichtbaar.



Foto 4.70: Het condensaat (gehele gevel is nat), als gevolg van nachtelijke onderkoeling, is als een 'film van waterparels/-stroompjes' op de gevel zichtbaar.



Foto 4.71: Het condensaat (gehele gevel is nat), als gevolg van nachtelijke onderkoeling, is als een 'film van waterparels/-stroompjes' op de gevel zichtbaar.



Foto 4.72: Begane grond - de aluminium kozijnen in de gevel zijn op veel plaatsen vrij laag geplaatst. Ontwatering van het kozijnsysteem kan zo niet goed plaatsvinden omdat het ontwateringskapje vrijwel op de ondergrond rust.



Foto 4.73: Begane grond - ontwatering van het kozijnsysteem erg laag. Kit ter plaatse van onderdorpel hecht niet (meer).



Foto 4.74: De aluminium kozijnen, ter hoogte van de begane grond, zijn (t.p.v. de aansluiting op het bouwkundige kader) rondom niet voorzien van een 'extra' dichtingsband (zoals die hoger wel voorkomt) Op deze foto is het betonnen kader rondom het kozijn zichtbaar. Waar wel een 'extra' dichtingsband is aangebracht is dit kader niet meer zichtbaar.



Foto 4.75: Ter hoogte van de begane grond zijn de aluminium kozijnen rondom met kit afgedicht. Niet overal hecht deze kit of er zijn onvolkomenheden aanwezig.



Foto 4.76: Kitdichting heeft zo geen nut. 'Open' verbinding tussen buiten en 'spouw', t.p.v. het betonnen kader rondom het raam – zie ook volgende foto.



Foto 4.77: Het betonnen kader rondom het raam staat in de hoeken open (zie ook vorige foto).



Foto 4.78: Ook in de verticale delen van het betonnen kader zijn openingen (stuiknaden) aanwezig.



Foto 4.79: Onder in de gevel zijn drainagebuizen zichtbaar. Ook op hoger gelegen geveldelen komen deze voor.

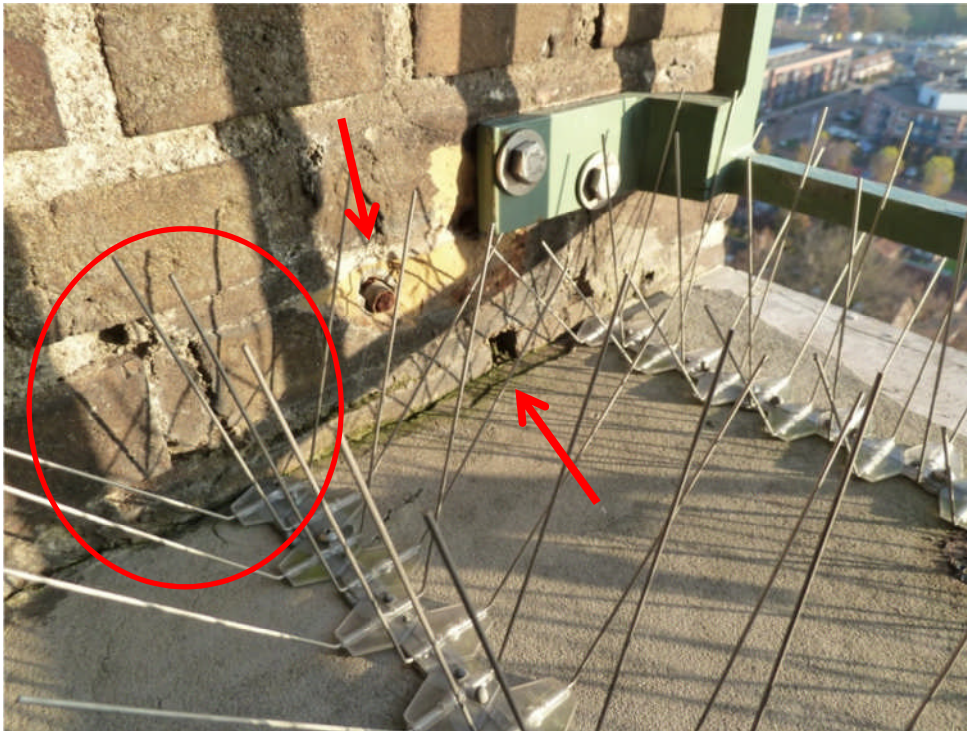


Foto 4.80: 12^e verdieping (lifthal) – de naad tussen betonnen afdekker en gevelmetselwerk staat open. Capillair vochttransport naar binnen is zo mogelijk. De voegen (onderin) zien er niet al te best meer uit. Oude bevestigingspunten (waarschijnlijk voor hekwerk) roesten. Door aanwezigheid van de duivenwering stagneert de waterafvoer.



Foto 4.81: 12^e verdieping (lifthal) – op een enkele plek zijn oude boorgaten in de gevel aanwezig. Inwatering (en vorstschade) is zo mogelijk.

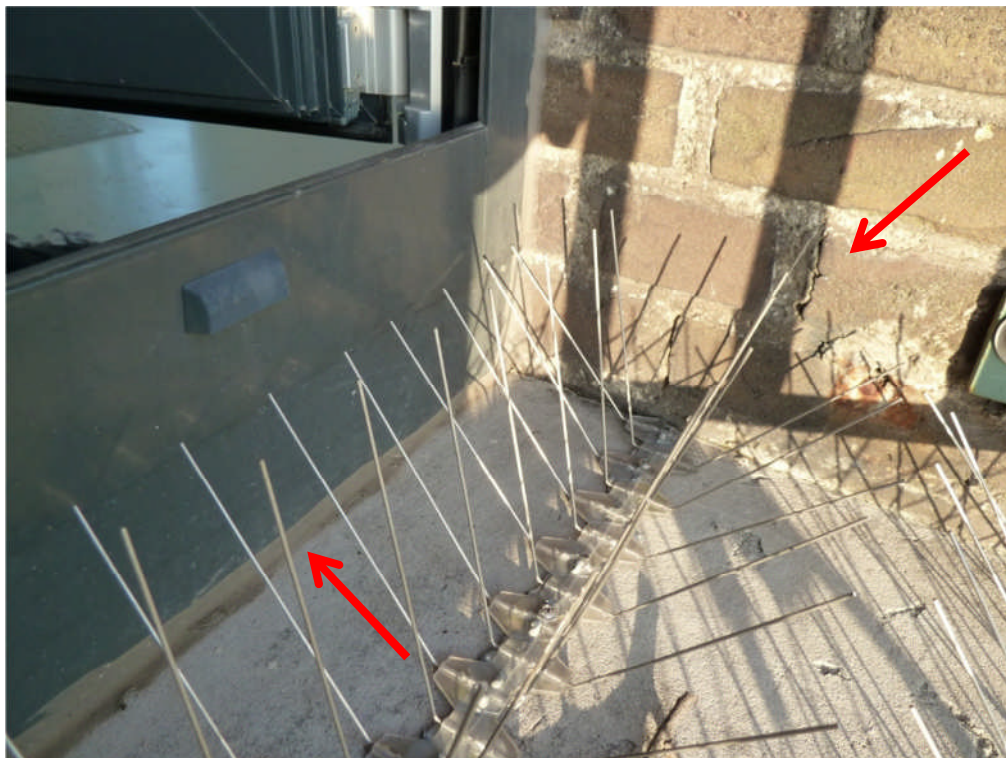


Foto 4.82: 12^e verdieping (lifthal) – de dichting van het kozijn (stelkozijn) is gerealiseerd door een kitvoeg op het niveau van het watervoerend vlak. Niet erg duurzaam. Zie ook voorgaande opmerkingen m.b.t. voegwerk.

Uitgebreid onderzoek noord-/noordwest-gevel

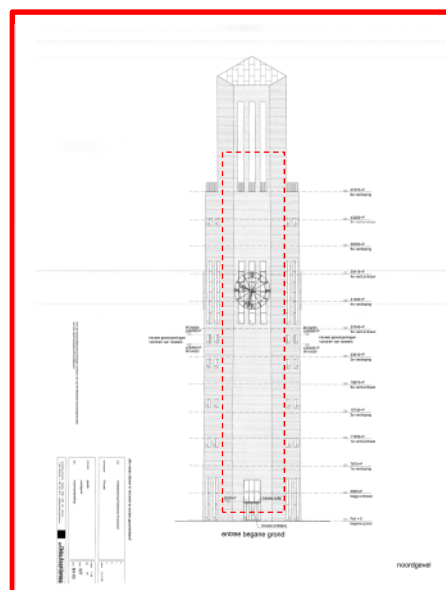


Foto 4.83: Noordgevel: op een enkele plaats is het voegwerk slecht.



Foto 4.84: Noordgevel: onder de natuurstenen vensterbank zit de voeg wat los (capillairen zijn aanwezig). Komt op meerdere plaatsen voor.



Foto 4.85: Noordgevel: voeg tussen leistein afdekker en gevel 'verpulpt'. Komt op meerdere plaatsen voor.



Foto 4.86: Noordgevel: kleine openingen tussen leistein afdekker en gevelmetselwerk. Komt op meerder plaatsen voor.

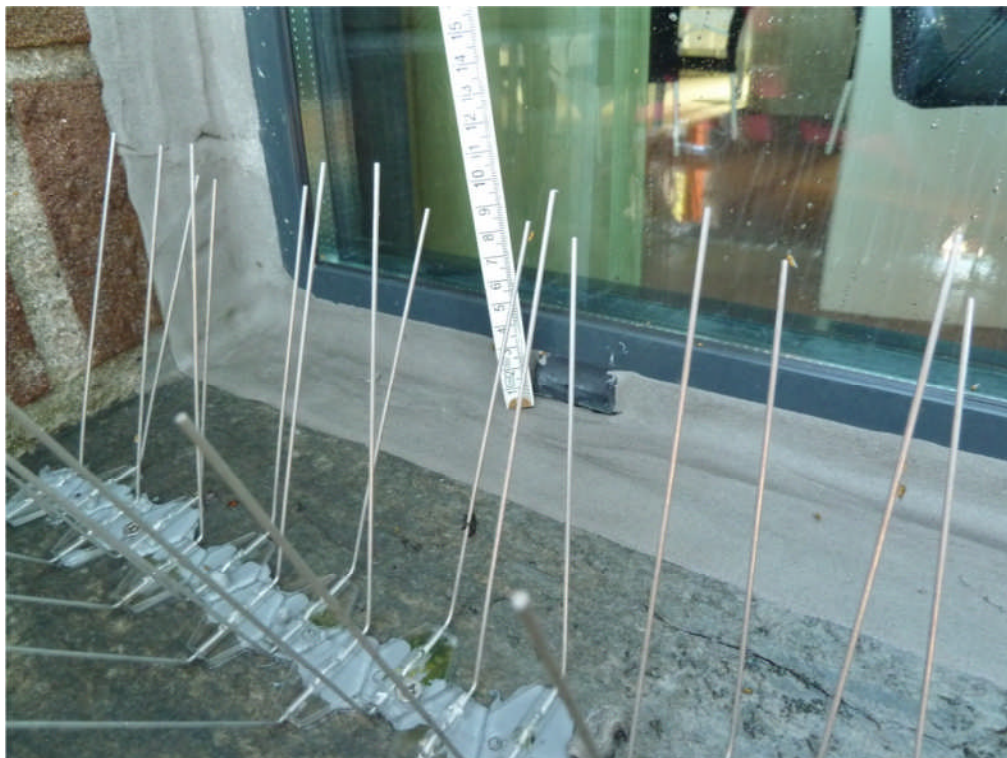


Foto 4.87: Noordgevel: onvoldoende vrije ruimte onder ontwateringssleuf van raamsysteem.



Foto 4.88: Noordgevel: voeg tussen leisteek afdekker en gevel 'verpulpt'.



Foto 4.89: Noordgevel: kapje voor ontwateringssleuf ontbreekt.



Foto 4.90: Noordgevel: in tegenstelling tot het begane grondniveau is de aansluiting van de aluminium kozijnen op de gevel rondom (met uitzondering van de bovendorpel), op de hoger gelegen verdiepingen, aanvullend afgedicht met een kitband. Dit band sluit echter niet overal goed aan op de soms iets dieper liggende lintvoegen.



Foto 4.91: Noordgevel: op een enkele plek (incidenteel) is het voegwerk er plaatselijk eenvoudig uit te krabben. Waarschijnlijk is hier het voegwerk aangetast door de continue waterbelasting als gevolg van de vensterbank afstromend regenwater. Overigens hebben de vensterbanken maar een beperkt afschot waardoor afwatering niet altijd (afhankelijk van de wind) kan plaatsvinden.



Foto 4.92: Noordgevel: op een aantal plekken zijn voeghardheidsmetingen verricht. Waarden net onder de klok: 55/65/50/40/65/65/50/50/33 (middelste waarde 55). Waarden boven de klok: 48/60/60/50/50/65/55/60/55 (middelste waarde 55). Waarden boven de klok – nieuw voegwerk: 37/45/65/50/45/55/50/55/50 (middelste waarde 55).



Foto 4.93: Noordgevel: de rollaag boven het kozijn watert iets naar binnen toe af.



Foto 4.94: Noordgevel: aan de bovenzijde is de bouwkundige aansluiting tussen kozijn en gevel niet afgedicht met een kitband.



Foto 4.95: Noordgevel: op een enkele plaats zijn kleine scheuren (onthechting van voeg en/of mortel) aanwezig. Deze scheurtjes hebben een maat van circa 0,3 mm.



Foto 4.96: Noordgevel (boven de klok): hier ziet het voegwerk er wat slechter uit (meer oneffen).

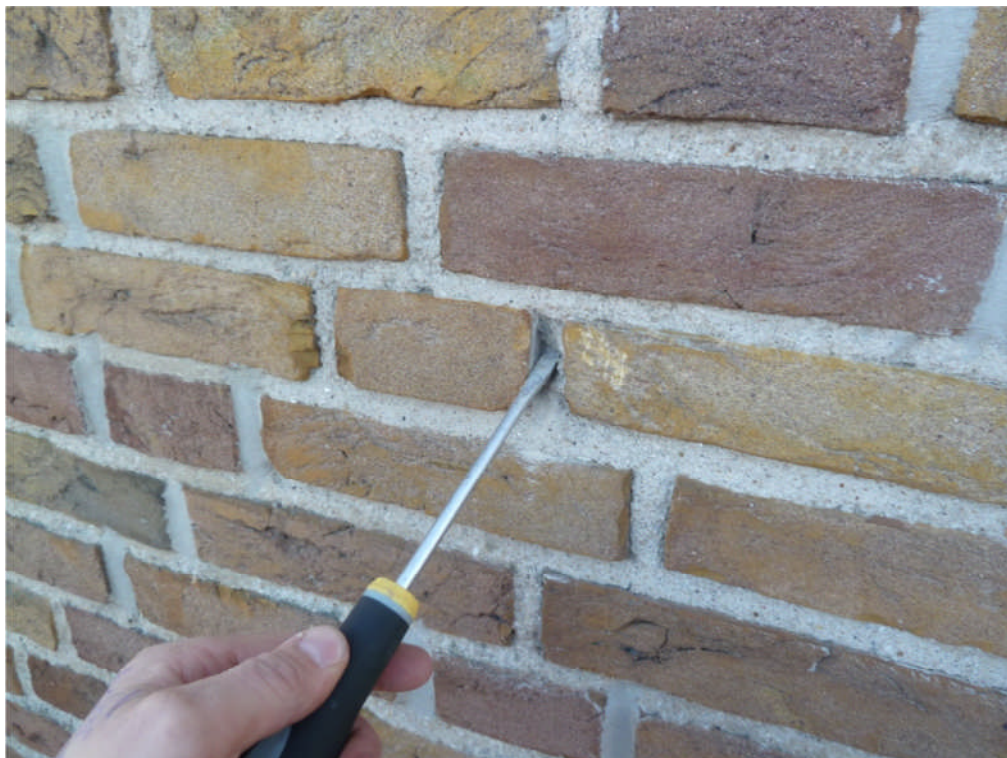


Foto 4.97: Noordgevel (boven de klok): plaatselijk slecht voegwerk.



Foto 4.98: Noordgevel (boven de klok): voeg tussen betonnen rand en metselwerk is 'losgekrompen/onthecht'.



Foto 4.99: Noordgevel: drainage buis boven kozijn (deze komt van boven).



Foto 4.100: Noordgevel: loodaansluiting ter plaatse van dak (van daktoegang platform) is niet waterdicht. Zowel links als rechts – zie ook de volgende foto. Er is geen dakrand aanwezig. Water van het dakje wordt over de rand via de gevel afgevoerd.



Foto 4.101: Noordgevel: loodaansluiting ter plaatse van dak (van daktoegang platform) is niet waterdicht. Zowel links als rechts – zie ook vorige foto. Ook het voegwerk is hier uit te krabben.



Foto 4.102: Noordgevel (t.p.v. dak daktoegang platform): grote scheur in metselwerk (scheurwijdte: variërend van circa 0,2 – 3 mm).



Foto 4.103: Noordgevel ter hoogte van het platform: Op een drietal plaatsen is, om de waterwerendheid van het metselwerk te bepalen, de Karstenmethode gedaan. Het waterpeil zakt nagenoeg niet (buisje is geheel gevuld).



Foto 4.104: Noordwestgevel (ter hoogte van het platform): Grote scheur (scheurwijdte circa 4 mm). Deze scheur is eerder hersteld – zie volgende foto.

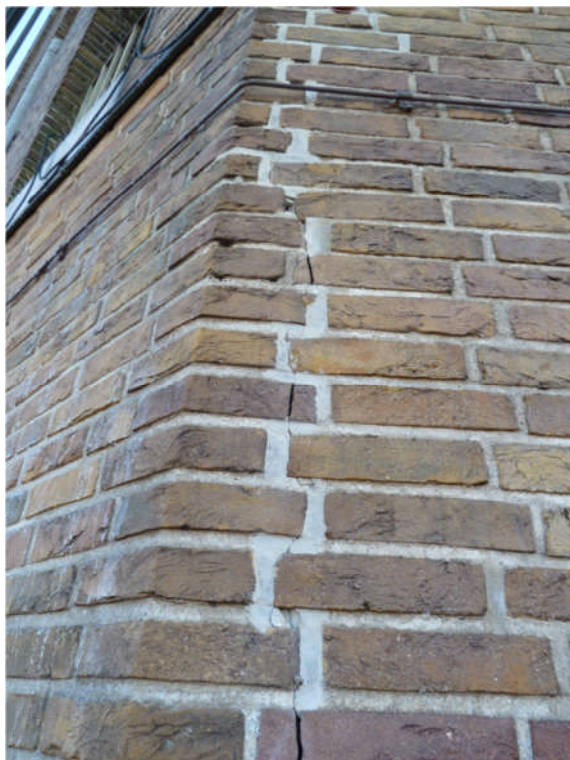
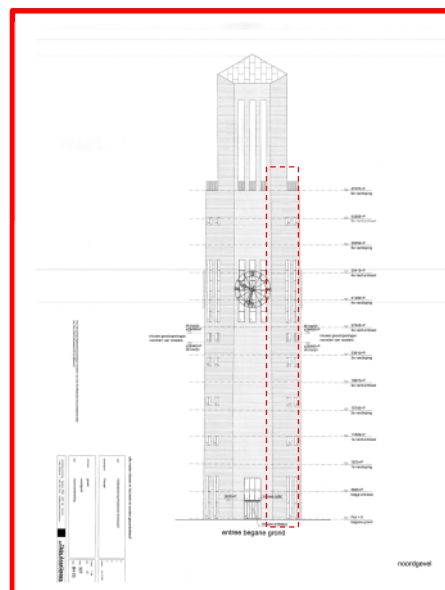


Foto 4.105: Noordwestgevel (ter hoogte van het platform): Grote scheur (scheurwijdte circa 4 mm). Deze scheur is eerder hersteld. Deze scheur heeft een lengte van 5-6 m.



Foto 4.106a en -b: Noordwestgevel (ter hoogte van het platform): net onder de rand van het platform en ook daarboven zijn drainagebuizen in de gevel opgenomen.



Foto 4.107: Noordwestgevel (ter hoogte van het platform): diepte drainagebuis is circa 13 cm.



Foto 4.108a en -b: Noordwestgevel (ter hoogte van het platform): voegwerk rondom drainagebuizen is op een aantal plaatsen slecht.



Foto 4.109: Noordwestgevel (ter hoogte van het platform): breedte van de buizen is circa 50 mm (inwendig).



Foto 4.110: Noordwestgevel: koperen rand ter plaatse van platform. Voegwerk er boven laat los (capillair).



Foto 4.111a en -b: Noordwestgevel: hier ontbreekt de 'extra' voegdichting rondom de kozijnen. Door aanwezigheid van de duivenwering wordt de waterafvoer over de vensterbank belemmerd. Ook zijn er beschadigingen aan het metselwerk aanwezig (foto 1).



Foto 4.112a en -b: Noordwestgevel – grote openingen (circa 3 mm) in kozijnverbindingen. Raamrubbers zijn te kort (foto 2) – uit de glassponning komt ongedierte.

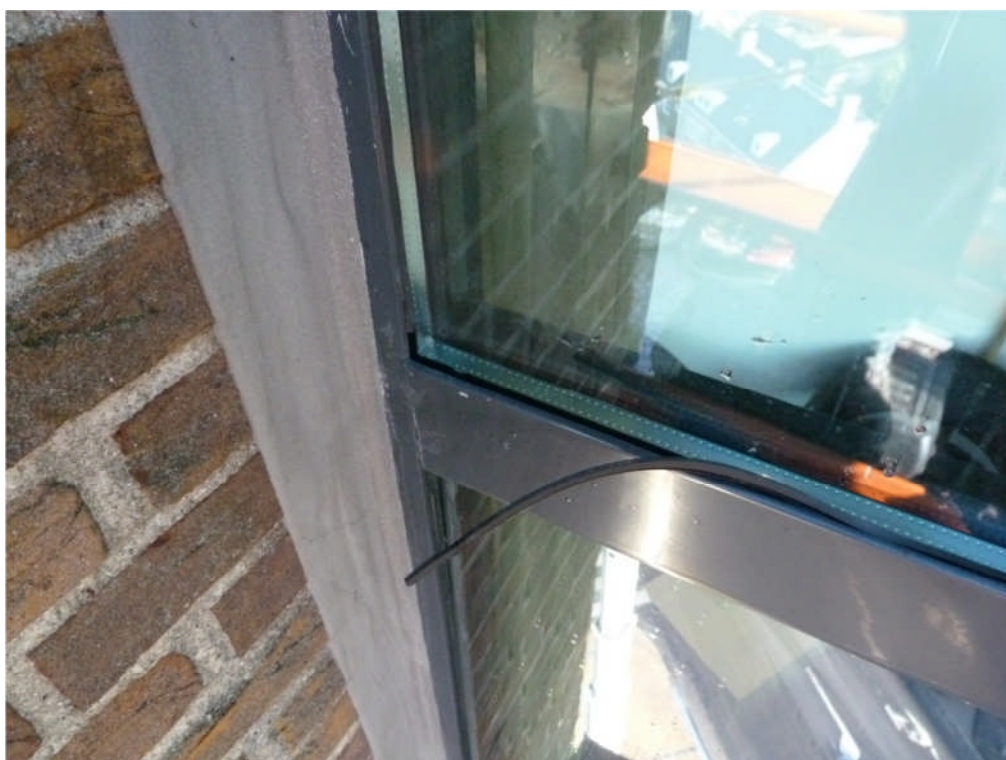


Foto 4.113: Noordwestgevel – raamrubbers zitten los (komt op enkele plekken voor).

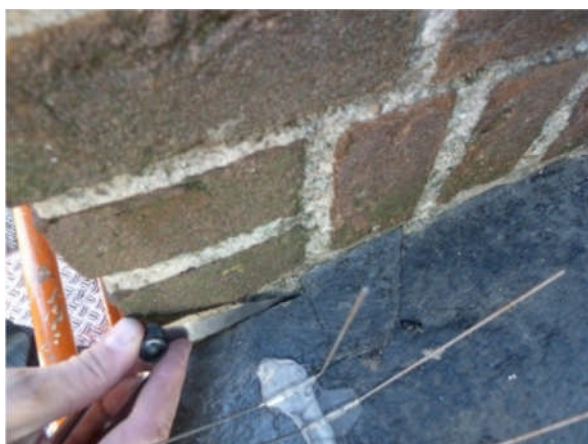


Foto 4.114a en -b: Noordwestgevel – voeg tussen vensterbank en metselwerk staat open.

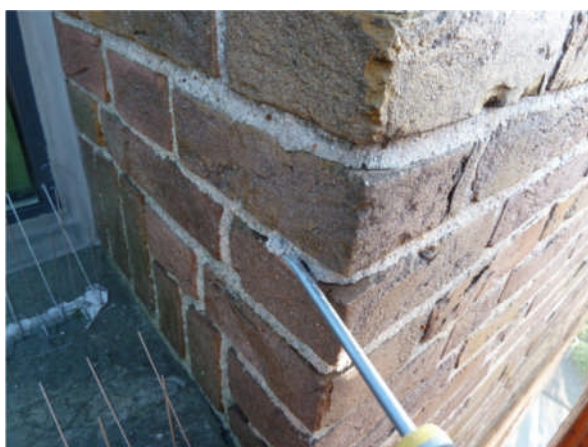


Foto 4.115a en -b: Noordwestgevel – plaatselijk slecht voegwerk.

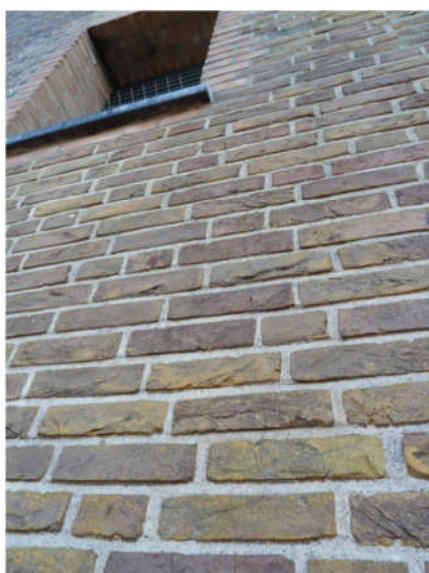


Foto 4.116a en -b: Noordwestgevel (tussen 6^e en 7^e verdieping): haarscheur (0,1 mm).

Voeghardheidsmetingen noordwest- en westgevel:

Noordwest (bovenin nabij platform):

32/35/50/35/40/48/60/40/33 (middelste waarde: 40)

West (tussen 5^e en 6^e verd.):

55/35/50/60/55/30/65/52/45 (middelste waarde: 52)

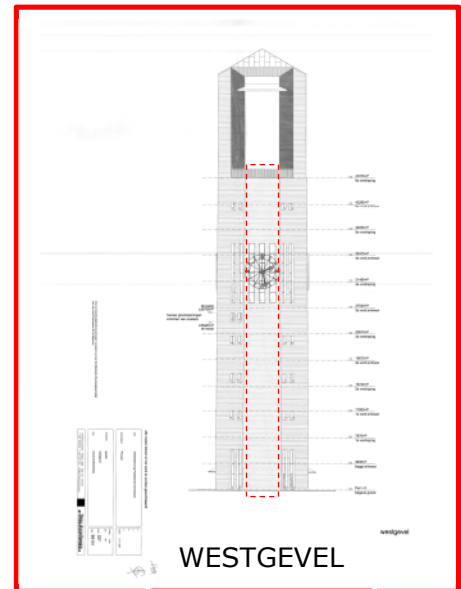


Foto 4.117a en -b: Westgevel: scheur t.p.v. hoek west/zuidwest; lopend vanaf 2 m onder 3^e verd. vloer (op west) naar circa 5^e verd. vloer op zuidwest (variërend van circa 0,2 mm – 3 mm).

Ook op de hoek west/noordwest is een lange scheur (circa 3 verdiepingen) aanwezig (geen foto).



Foto 4.118a en -b: Westgevel: scheur t.p.v. hoek west/zuidwest; lopend op zuidwest tussen 6^e verd. vloer naar circa 7^e verd. vloer (variërend van circa 0,2 mm – 1 mm).



Foto 4.119: Westgevel: drainageopeningen boven het raam (deze buizen komen uit de spouw van boven).



Foto 4.120: Westgevel: plaatselijke scheuren in metselwerk aanwezig. Ook al eerder gerepareerd.



Foto 4.121: Westgevel dakrand t.p.v. platform – voeg tussen koperwerk en beton komt eruit zetten. Ook de voeg tussen de betonelementen komt los.



Foto 4.122: Westgevel: duimstok kan tot circa 15 cm tussen de elementen worden gestoken.

Uitgebreid onderzoek zuidoost-/zuid-/zuidwestgevel

Voeghardheidsmeting zuidwestgevel:
(tussen 8^e en 9^e verdieping)

65/47/57/65/35/45/58/50/45
(middelste waarde: 50)

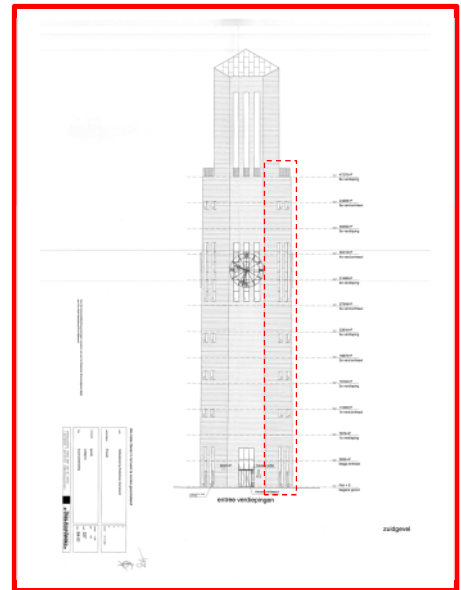


Foto 4.123a en -b: Zuidoostgevel: Scheurvorming ter hoogte van 5^e verd. vloer – scheurwijdte van < 0,1 mm – 2 mm.



Foto 4.124: Zuidoostgevel (t.p.v. installatieruimte): De aansluiting van het kozijn op de gevel is niet aanvullend afgedicht met een kitband.



Foto 4.125: Zuidoostgevel: Voeg tussen vensterbank en gevel is niet meer volledig aanwezig.



Foto 4.126a, -b en -c: Zuidoostgevel: Ontwateringsgaten kozijn achter (en vlak boven) voegdichting (geen ontwatering meer mogelijk).



Foto 4.127a en -b: Zuidoostgevel (ter hoogte van 11^e verd.): Aansluiting vensterbanken op gevel is niet waterdicht (voeg komt eruit).



Foto 4.128a en -b: Zuidoostgevel (ter hoogte van 11^e verd.): Scheur in metselwerk.

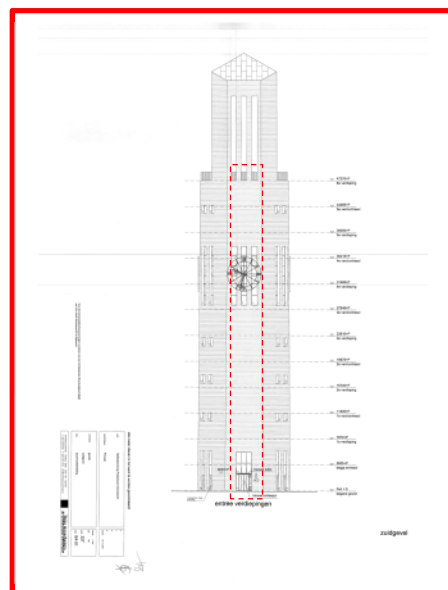


Foto 4.129: Zuidgevel: overzichtsfoto drainagebuizen t.p.v. platform.
Ook is hier hersteld voegwerk te zien.

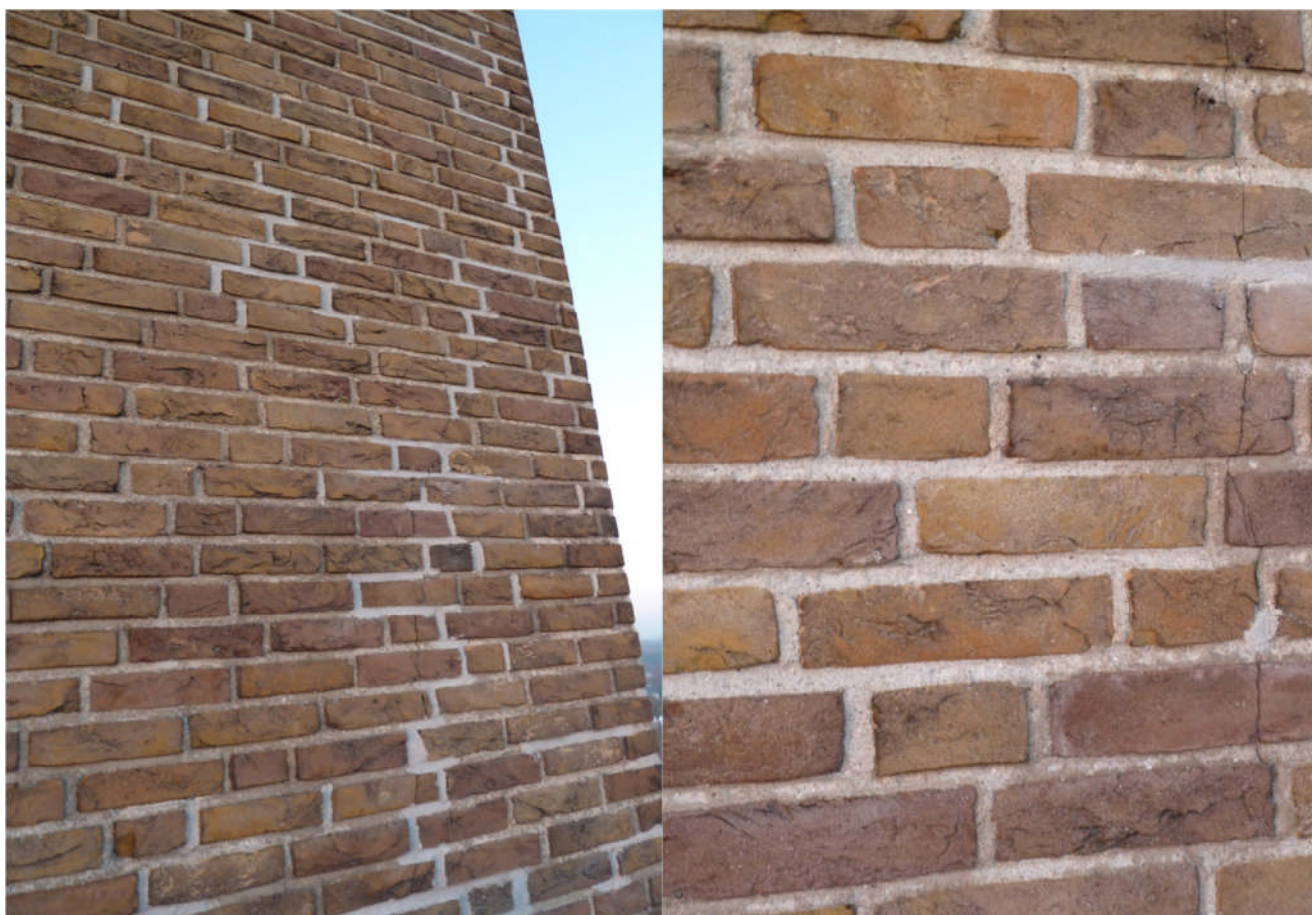


Foto 4.130a en -b: Zuidgevel: scheurvorming tussen 11^e en 12^e verd. vloer.



Foto 4.131: Zuidgevel: voeg tussen vensterbank en gevel laat los.



Foto 4.132: Zuidgevel: drainagebuisjes – te zien is dat deze eindigt in de 'spouw'.



Foto 4.133: Zuidwestgevel: haarscheur t.p.v. 7^e verd. vloer. Loopt naar onder door tot 3^e verd. (verloopt naar circa 1-2 mm).

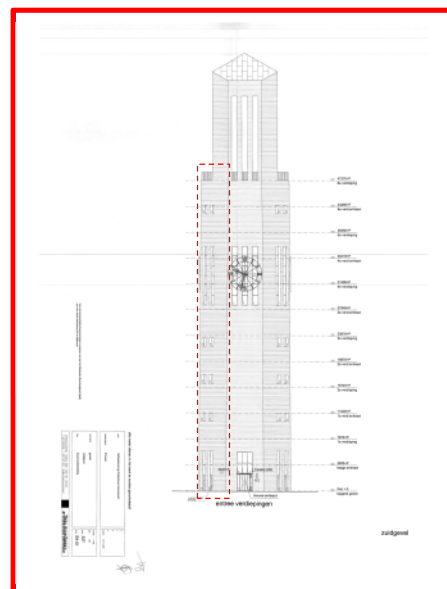


Foto 4.134: Zuidwestgevel: missende kapjes op ontwateringsleuf.



Foto 4.135: Zuidwestgevel: slechte voeg – neemt vrijwel al het water op en laat dat door richting 'spouw/gevel'.



Foto 4.136a en -b: Zuidwestgevel: scheur t.p.v. 6^e verd. vloer (komt van de 7^e). Loopt naar onder door tot 3^e verd. (hier circa 1-2 mm). Deze scheur is al eerder hersteld.



Foto 4.137a en -b: Zuidwestgevel: kitvoeg te dicht bij ontwateringssleuf / ontbrekend afdekdopje kozijn / geen kitband rondom kozijnaansluiting.

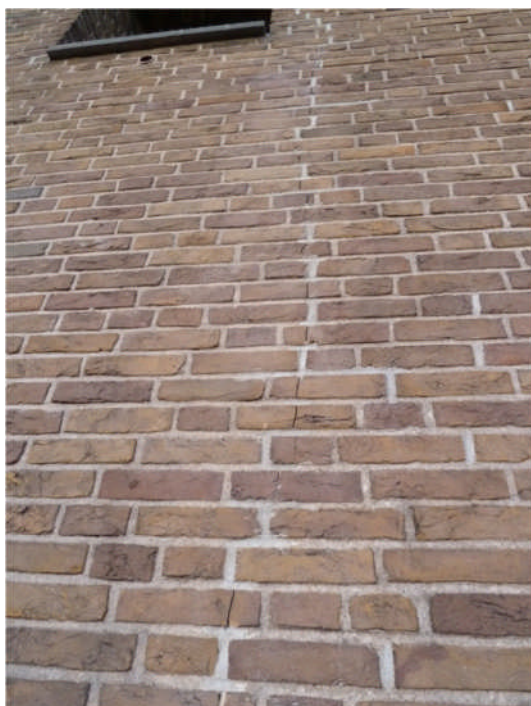


Foto 4.138a en -b: Zuidwestgevel: scheur t.p.v. 4^e/5^e verd. vloer (komt van de 7^e). Loopt naar onder door tot 3^e verd. (hier circa 1-2 mm). Deze scheur is al eerder hersteld.

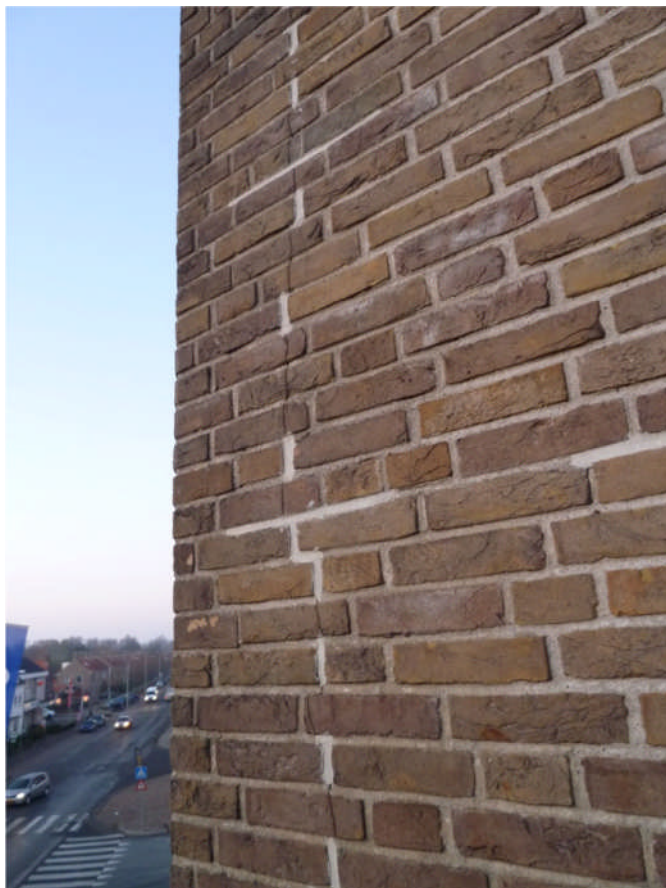


Foto 4.139: Zuidwestgevel: scheur tussen 1^e/3^e verd. vloer (circa 1 mm). Deze scheur is al eerder hersteld.

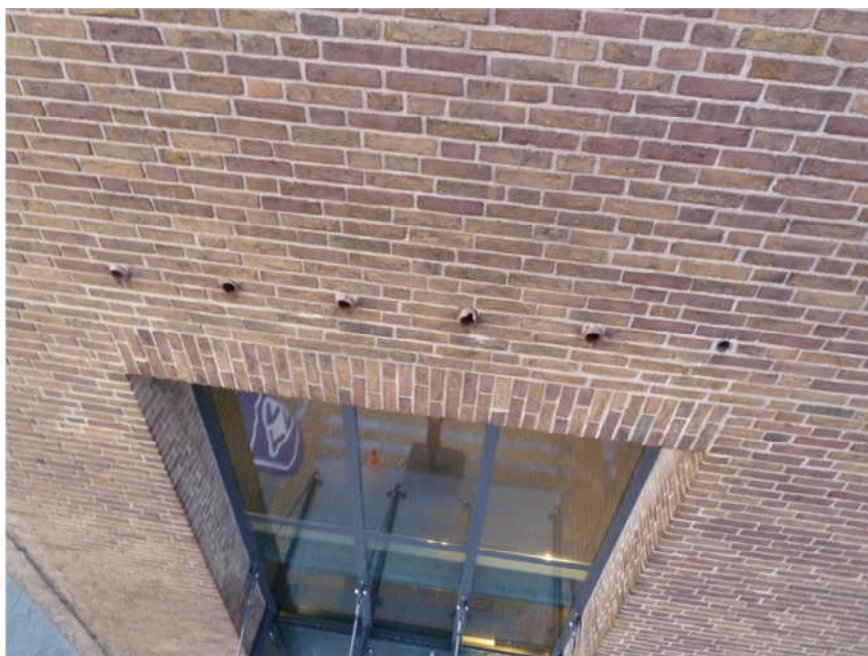


Foto 4.140: Zuidwestgevel: drainagebuizen boven het entreekozijn.

4.9 Visuele beoordeling dak / HOSE-test (sproeitest) dak



Foto 4.141: Ter plaatse van de toegang tot het platform is bij de kabeldoorvoer een open verbinding tussen binnen en buiten aanwezig.



Foto 4.142: Sproeitest platform – binnen een minuut lekkage t.p.v. de aansluiting van de deur op de onderdorpel.



Foto 4.143: Sproeitest platform – binnen een minuut lekkage t.p.v. de aansluiting de gekoppelde kozijnen.



Foto 4.144: Sproeitest platform – de hoek achter de trap is besproeid – ook de pui is besproeid.



Foto 4.145: Sproeitest platform – tijdens het besproeien van de (binnen)gevel van de opbouw op het platform (zie voorgaande foto) ontstaat al snel een lekkage bij de elektradoos in het plafond (waarschijnlijk is een kabeldoorvoer niet goed gedicht).



Foto 4.146: Sproeitest platform – ook hier is een open verbinding van binnen naar buiten aanwezig. Zie ook de volgende foto.



Foto 4.147: Sproeitest platform –open verbinding van binnen naar buiten. Zie ook de voorgaande foto.



Foto 4.148a en -b: Sproeitest platform – plek waar is gesproeid op het dakje van de daktoegang op het platform. Zie voor de lekkage de volgende foto.



Foto 4.149: Sproeitest platform – tijdens het besproeien van het dakje van de daktoegang op het platform ontstaat aan de binnenzijde een lekkage. Zie voor de plek waar is gesproeid de vorige foto.



Foto 4.150: Visuele opname dak platform – scheurvorming (is eerder hersteld).



Foto 4.151: Visuele opname dak platform – lood is slordig aangebracht.



Foto 4.152: Visuele opname dak platform.



Foto 4.153: Visuele opname dak platform – lood is slordig aangebracht – niet goed aangeklopt. Voeg boven lood komt eruit.



Foto 4.154: Visuele opname dak platform – lood loopt achter staalconstructie niet door. Is dus maar moeilijk waterdicht te krijgen – potentieel lek.



Foto 4.155: Visuele opname dak platform - lood loopt achter staalconstructie niet door. Is dus maar moeilijk waterdicht te krijgen – potentieel lek. Lood slordig aangebracht (niet goed aangeklopt).



Foto 4.156: Visuele opname dak platform – lood verkeert in slechte staat. Is niet vrijgehouden van watervoerend vlak (dus capillair vochttransport). Lood heeft onvoldoende overlap (in lengterichting).



Foto 4.157: Visuele opname dak platform – opening aanwezig van binnen naar buiten / constructie is niet waterdicht (betonrand sluit niet waterdicht op gevel).



Foto 4.158: Visuele opname dak platform – lood is van slechte kwaliteit.



Foto 4.159: Visuele opname dak platform – lood hangt los en sluit niet waterdicht aan op het kozijn.



Foto 4.160: Visuele opname dak platform (dak van daktoegang) – lood hangt in water (dus capillair) en er staat een plas water (circa 20 mm) op het dak.

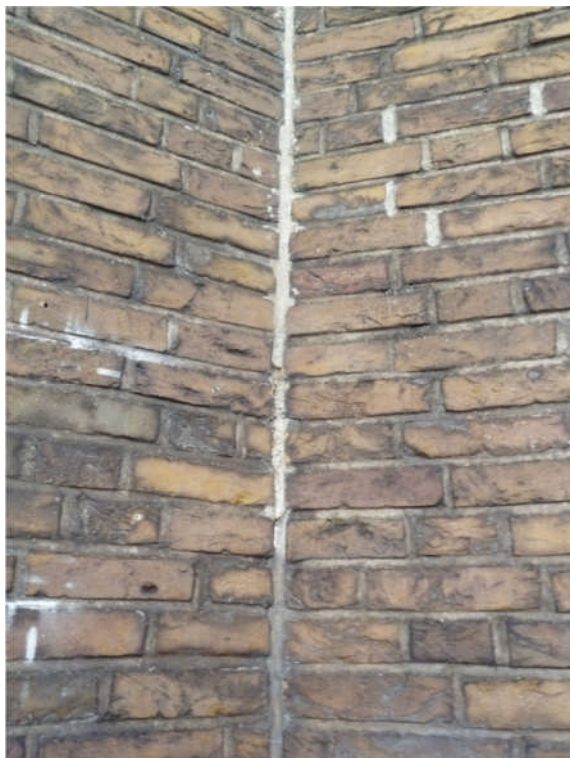


Foto 4.161: Visuele opname dak platform (gevel boven dak van daktoegang) – voeg komt er deels uitzetten.



Foto 4.162: Visuele opname dak platform (dak van daktoegang) – aansluiting lood/dakrand/gevel is niet waterdicht.



Foto 4.163: Visuele opname dak platform – voeg tussen beton en gevel hecht niet meer overal, dus niet waterdicht.



Foto 4.164: Visuele opname dak platform – scheurvorming.



Foto 4.165: Visuele opname dak platform – lood loopt onvoldoende ver door – aansluiting metselwerk op betonrand is zo niet waterdicht.



Foto 4.166: Visuele opname dak platform – zeer slordige afwerking/uitvoering van dit detail – zo niet waterdicht.



Foto 4.167: Visuele opname dak platform – rooster sluit niet waterdicht aan op de gevel. Grote opening aanwezig.



Foto 4.168: Visuele opname dak platform – aansluiting baluster – grote opening in metselwerk – kans op waterinfiltratie en vorstschade.

4.10 Overige onvolkomenheden (geen relatie met lekkages)



Foto 4.169: 12^e verdieping (ter plaatse van ramen lifthal) – metselwerk afgeschilferd. Oude (?) bevestigingen van het hekwerk zijn zichtbaar verroest.



Foto 4.170: Noordgevel: uitloging koper.



Foto 4.171: Noordgevel (boven klok): bevestiging hekwerk (voor kozijn) ernstig gecorrodeerd.

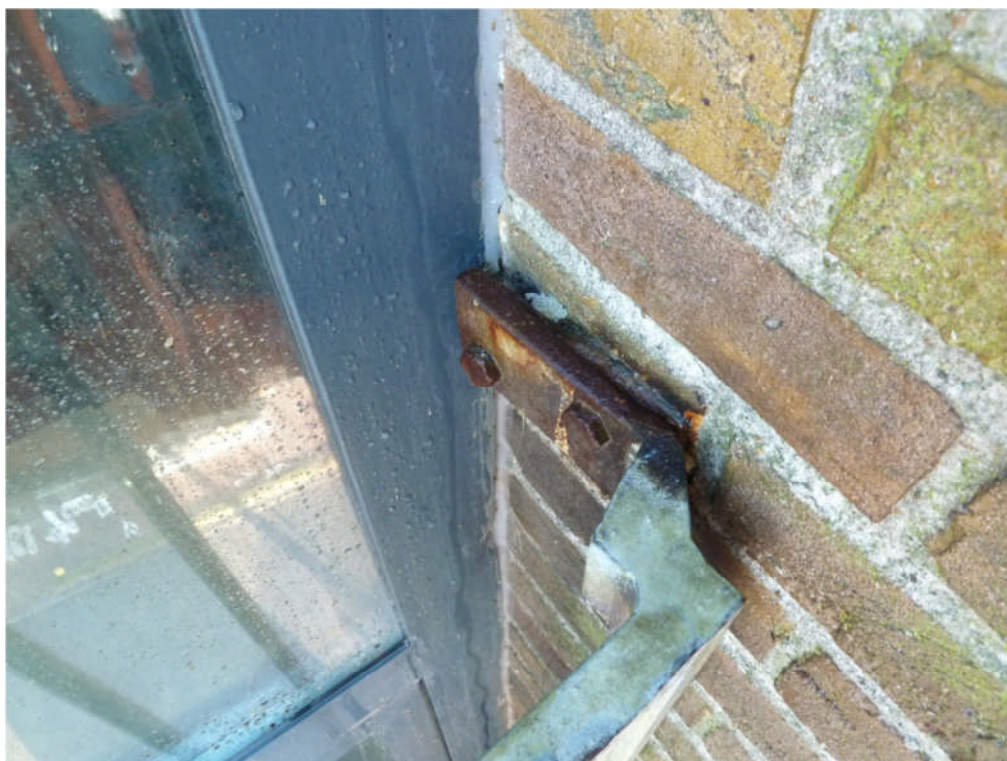


Foto 4.172: Noordgevel (boven klok): bevestiging hekwerk (voor kozijn) ernstig gecorrodeerd.



Foto 4.173: Westgevel ter plaatse van klok: betonrot/roestende wapening.



Foto 4.174: Westgevel ter plaatse van klok: betonrot/roestende wapening.



Foto 4.175: Zuidgevel ter plaatse van klok: betonrot (beperkte mate).



Foto 4.176: Westgevel: veel ongedierte (dode vliegen) ter plaatse van vloerranddetail (binnenzijde). Dit is niet te onderhouden (inherent aan vloerranddetail).



Foto 4.177: Zuidoostgevel: vloerranddetail – is dit wel voldoende brandwerend (verticaal)?



Foto 4.178: Zuidoostgevel (ter hoogte van 9^e verd.) – glasbreuk.



Foto 4.179: Noordgevel: bliksemafleider hangt plaatselijk los.



Foto 4.180: 7^e verdieping – zonder onderdruk met een Blower wordt al een luchtstroming uit de schacht ervaren (zie ook paragraaf 4.3). Met onderdruk is deze luchtstroming vele malen groter. De doorvoeringen van de installaties zijn niet luchtdicht uitgevoerd. Ook een goede branddichting is dus niet aanwezig.

4.11 Opbouw geveldetails

Op basis van het onderzoek ter plaatse (zowel visueel als destructief) en een beoordeling van de verkregen informatie en tekeningen zijn de volgende gegevens achterhaald. Deze zijn relevant voor de analyse van de bevindingen/waarnemingen zoals vastgelegd in hoofdstuk 4 en de analyse in hoofdstuk 5.

Relevante tekeningen (gevels, plattegronden, doorsnedes en details) zijn opgenomen in bijlage 2 (tekeningen renovatie) en bijlage 3 (oude archieftekeningen).

De opbouw van gevel en het dak:

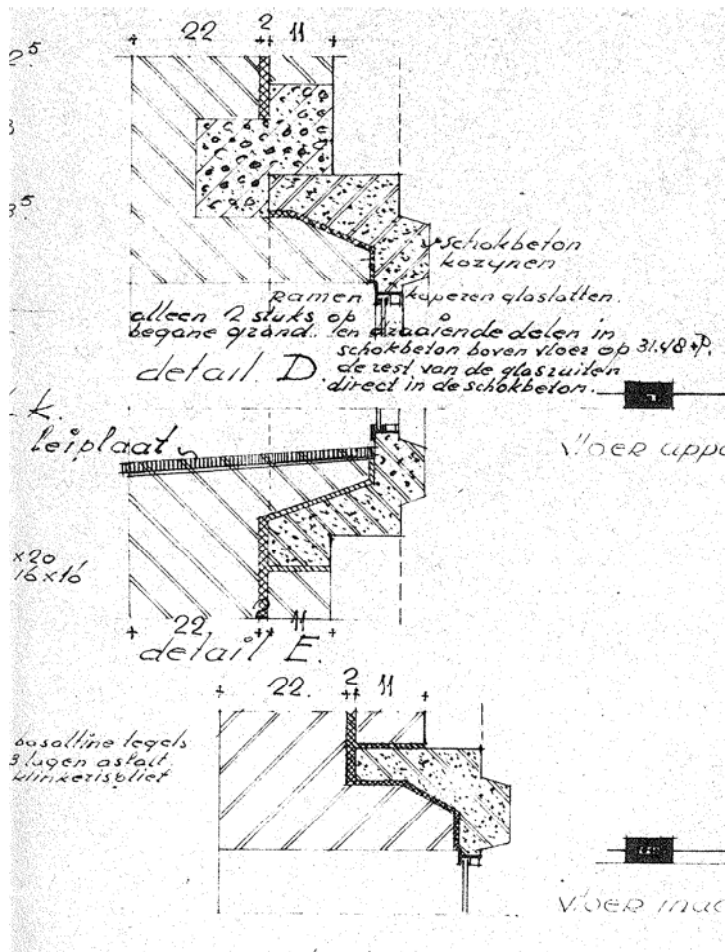
- De toren is opgebouwd uit een betoncasco. Hier voorlans (althans zo lijkt het op diverse tekeningen) is de gevel gezet.
- Deze gemetselde gevel bestaat uit een circa 220 mm dik buitenspouwblad een luchtsouw (variërend van 20-50 mm) en een half- of steens gemetseld binnenspouwblad van respectievelijk 110 en 220 mm. Opgemerkt moet worden dat de exacte opbouw van de gevel, zonder uitgebreid onderzoek¹, niet is vast te stellen. Naar alle waarschijnlijkheid is er daarnaast ook sprake van verschillende opbouwen in verband met de hoogte en in verband met constructieve aspecten. Hoe de gevel is gekoppeld aan het casco is niet duidelijk. Er zijn diverse inzichten over de breedte van de spouw. Volgens het onderzoek van Visiplan is er zelfs ter plaatse van de 6^e verd. vloer geen sprake van een spouw.
- In de gevel zijn geen (zichtbare) dilataties (niet verticaal, niet horizontaal) opgenomen.
- In het buitenspouwblad zijn aan de achterzijde (dus net niet in de spouw) drainagebuizen opgenomen. Naar alle waarschijnlijkheid dienen deze om de steens buitengevel te ontwateren. Deze buizen eindigen onderaan op maaiveldniveau en boven de raamsparingen. Deze buizen beginnen ter plaatse van de dakrand ter hoogte van het platform (12^e) en onder de raamsparingen.
- In de gevel zijn ter plaatse van de raamsparingen betonnen kaders opgenomen. Deze bestaan uit meerdere gekoppelde elementen en hebben waarschijnlijk ook een constructieve functie. Voor zover te traceren zijn deze gekoppeld via betonnen lateiconstructies aan vloeren en andere in de gevel opgenomen betonelementen (zoals

¹ Met dit uitgebreide onderzoek wordt bedoeld op elke verdieping (op meerdere plaatsen) boringen in de gevel te verrichten en endoscopisch onderzoek uit te voeren. Met een dergelijk onderzoek kan de exacte opbouw van de gevel, op meerdere plaatsen, worden vastgesteld.

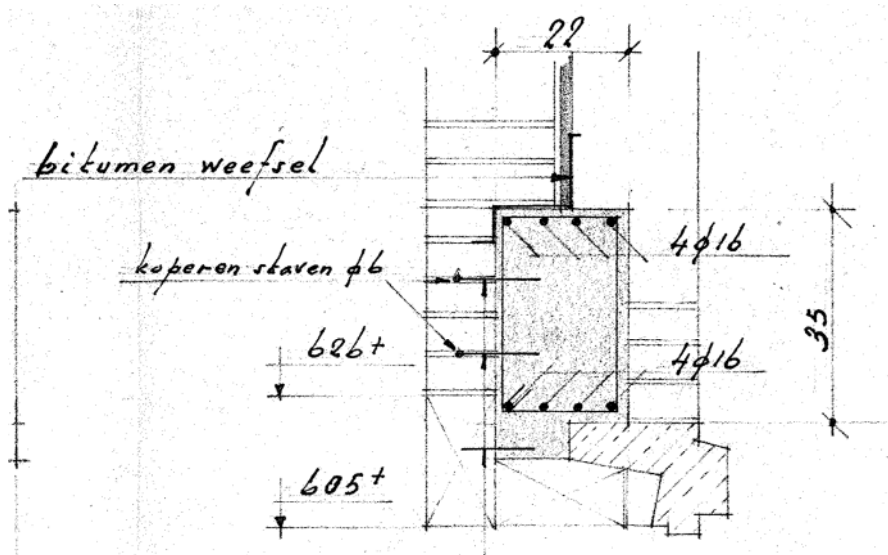
kolommen). De betonkaders, in combinatie met de lateiconstructie (zie figuur 4.7), vormen waarschijnlijk de drager voor de gemetselde gevel.

- In de betonnen kaders zijn aluminium ramen opgenomen. De draaiende delen zijn voorzien van een middendichting die moet zorgen voor zowel een water- als een luchtdichting. Daarnaast is er aan de binnenzijde een tweede luchtdichting opgenomen echter deze loopt rondom niet door – bij de scharnieren is deze onderbroken.
- In de aluminium kozijnen is isolatieglas opgenomen.
- Omdat de betonkaders in de gevel vrij ver (circa 300-400 mm) naar binnen liggen is een zeer diepe negge aanwezig. Deze is aan de onderzijde afgedekt met een leistenen vensterbak.
- Aan de linker-, rechter- en bovenzijde is (aan de buitenzijde) zowel het metselwerk als een kleine rand van het betonnen kader zichtbaar. Bij de hoger gelegen verdiepingen is deze aansluiting (van kozijn op kader en van kader op metselwerk) met een voegband/kitband aanvullend (vanwege de lekkages) afgedicht. Deze dichting ontbreekt echter op de begane grond/1^e verd. en op een aantal andere plaatsen.
- Het dak (platform) is opgebouwd uit een betonnen vloer met daarop een isolatielaag en dakbedekkingssysteem (waarschijnlijk EPDM).

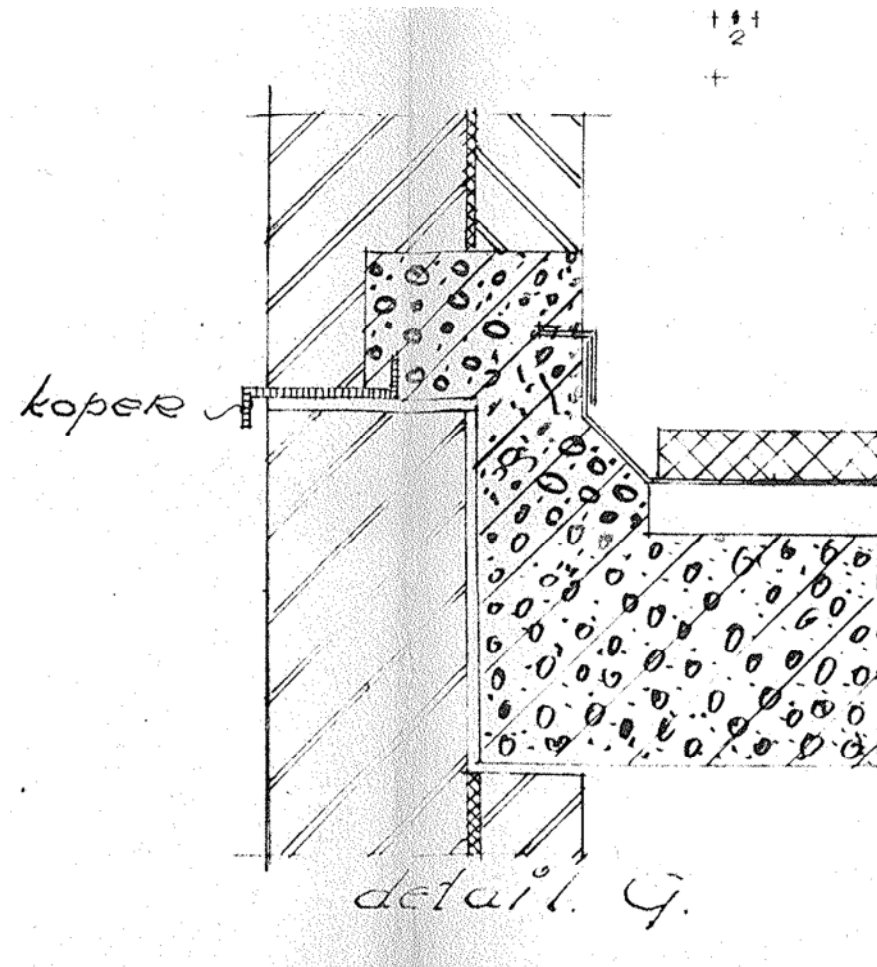
Zie voor een verder overzicht de volgende oude details.



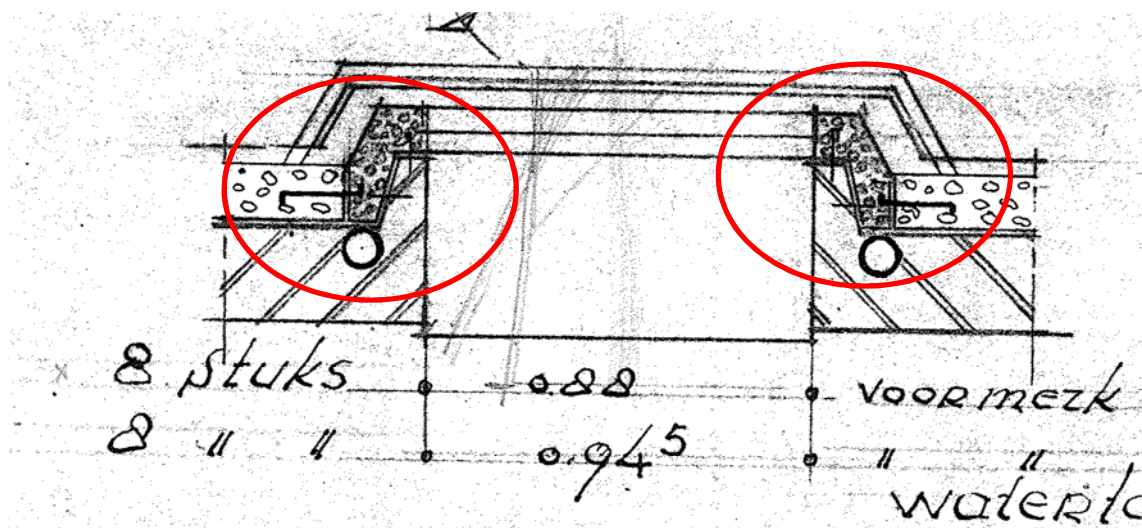
Figuur: 4.6: Detail ter plaatse van ramen.



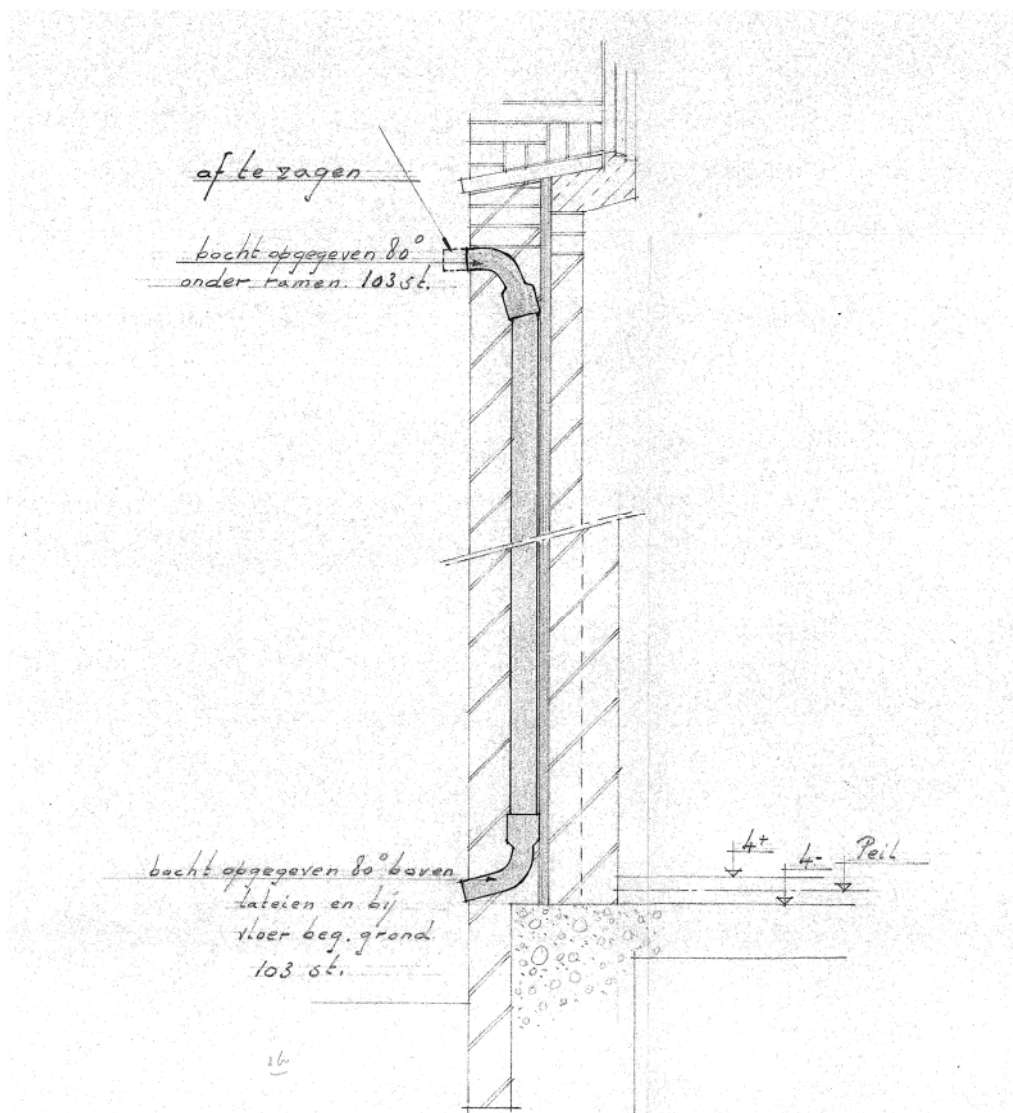
Figuur: 4.7: Detail lateiconstructie en betonkader rondom kozijn.



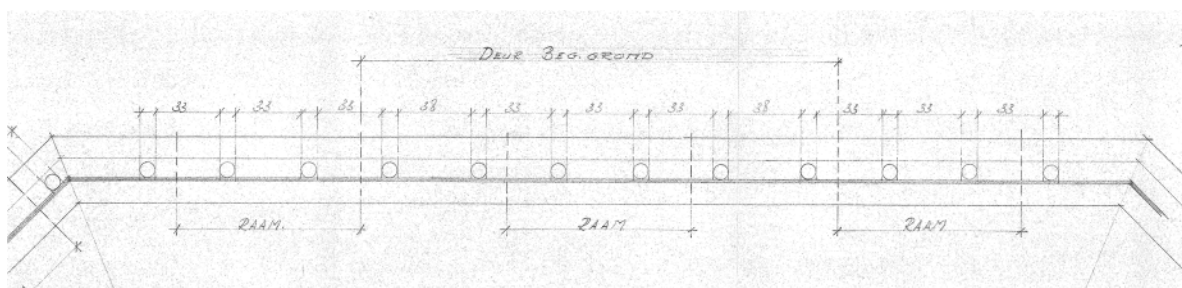
Figuur 4.8: Detail ter plaatse van de dakrand.



Figuur 4.9: Betonkaders (plus betonnen draagconstructie) rondom de gevelopeningen. Ook zijn op dit detail de drainagebuizen aangegeven.



Figuur 4.10: Drainagesysteem in de gevel.



Figuur 4.11: Drainagesysteem in de gevel – fragment van een gevel.

Hoofdstuk 5 Analyse bevindingen

Voor een volledig overzicht van de gebreken aan de gevel en het dak, en de bevindingen en waarnemingen tijdens de verschillende onderzoeken, wordt verwezen naar hoofdstuk 4.

5.1 Gevel

5.1.1 Algemeen / opbouw gevel

- Uit de studie van de tekeningen en overige gegevens blijkt dat er een grote variatie aan details is. Details zijn verschillend opgebouwd en bevatten verschillende materialen.
- Niet duidelijk is wat exact de opbouw van de gevel is. Volgens oude tekeningen zou er sprake zijn van een spouw van 20 mm maar volgens het onderzoek van Visiplan is het nog maar de vraag of deze overal aanwezig is. Immers, zij concluderen dat deze spouw op de 6^e verd. er niet is. Daarnaast is ook niet bekend welke maten de spouw heeft (20-50 mm), waar deze ontwatert en of deze overal doorloopt. Vanwege de opbouw van de gevel (steens+spouw(?)+steens/half steens) is daarnaast de kans groot dat tijdens de uitvoering de spouw door mortel(-resten) is dichtgeraakt. Er kan dus totaal geen zekerheid over de werking (afvoer van vocht en ventilatie) van de spouw worden verkregen.
- In de details is te zien dat in ieder geval de betonnen lateiconstructie/kaders (zie figuur 4.7 in paragraaf 4.11) rondom de raamsparingen de spouw (indien die er al is) doorbreken. Op een enkel detail is te zien dat op deze plekken een waterdichte laag in de vorm van een bitumen weefsel zou zijn opgenomen. In het buitenblad komen echter geen ontwateringsgaten (open stootvoegen) voor. Over de aanwezigheid en werking (afvoer van water uit de gevel) van deze waterdichte lagen is dus geen zekerheid te geven.
- De in de gevel aanwezige betonnen kaders bestaan uit meerdere delen. De naden tussen deze delen zijn aan de binnenzijde gevuld met mortel, soms met kit en soms geheel niet gevuld. Bij de met mortel gevulde naden is sprake van krimpnaden. De constructie staat dus op een aantal plaatsen in wezen 'open'. Ook aan de buitenzijde zijn openingen geconstateerd.
- In de gevel is sprake van een soort 'drainagesysteem'. Dit systeem is waarschijnlijk bedoeld om zogenaamd 'doorslagwater' in het steens buitenblad (dus niet de spouw) af te voeren. Deze drainagebuizen eindigen op verschillende plekken in de gevel (onder en

boven kozijnen, bij het maaiveld en ter plaatse van de dakrand). Doordat al deze drainagebuizen openstaan is zowel ontwatering als inwatering mogelijk. Het hydrofoberen (zie paragraaf 5.1.8) heeft dus niet zo veel zin gehad; immers de buizen (rond 50 mm) staan open.

- Bovendien is het nog maar de vraag of de drainagebuizen nog in goede staat verkeren. Vastgesteld is namelijk dat een enkele buis is gebroken (door in de opening van de buis te kijken was metselwerk zichtbaar). Ook is op kleine schaal onderzocht (door het in de buis laten vallen van een gewicht en/of water) of de buizen nog ononderbroken doorlopen. Dit blijkt niet het geval. Althans bij de beoordeelde buizen.
- De extra aangebrachte dichting rondom de kozijnen (buitenzijde) is niet overal aanwezig. Ook hecht deze dichting niet overal voldoende. Inwatering rondom de kozijnen is op een aantal plaatsen dus nog steeds mogelijk. Volgens mondeling verkregen informatie van de Gemeente Noordoostpolder zouden de lekkages na het aanbrengen van deze dichtingen mogelijk erger zijn geworden. Wij kunnen deze stelling niet bevestigen. Ook uit details blijkt niet dat op deze plaatsen oorspronkelijk een ontwatering heeft gezeten.
- De gevel (het metselwerk) loopt ter plaatse van de dakrand (platform) van binnen naar buiten door (zie figuur 4.8 in paragraaf 4.11). Een deugdelijke waterdichte laag ontbreekt hier. De kans is namelijk vrij groot dat de betonrand, die in dit detail aanwezig is, rondom niet waterdicht doorloopt.
- Algemeen kan worden gesteld dat de gevel, met al zijn doorbrekingen en aansluitingen niet waterdicht is. Overigens is dit waarschijnlijk ook nooit een probleem geweest omdat de toren anders in gebruik was. Echter door het verhuuren van (delen van) de toren zijn lekkages niet meer acceptabel.
- Het is goed te verklaren dat genoemde lekkages als gevolg van de combinatie regen/wind optreden.
- Wat opvalt aan de details van de renovatie (zie bijlage 1) is dat er relatief weinig details zijn uitgetekend. Voor een dergelijk project mag verwacht worden dat vrijwel elk detail wordt uitgedetailleerd voordat met de bouw wordt begonnen; dat is dus hier niet het geval geweest. Bovendien zijn de details zeer klein (1:5) uitgetekend. Aansluitdetails, met name kozijndetails, hadden naar ons idee op schaal 1:2 moeten worden uitgetekend. Dan zouden 'gebreken' en 'fouten' waarschijnlijk zijn gezien en zouden details verder zijn uitgewerkt.
- Op de details van de renovatie (zie bijlage 2) is rondom de kozijnen foamglas-isolatie aangegeven. Dit is een dampdicht isolatiemateriaal waardoor plaatselijk een dampremmende laag kan vervallen. Deze isolatie is echter niet toegepast. Uit destructief

onderzoek op de 7^e en 10^e verdieping blijkt namelijk dat er rondom de kozijnen XPS-isolatie is toegepast.

5.1.2 Kozijnen

- De kozijnen in de gevel zijn op een aantal plaatsen van zeer matige kwaliteit. Raamrubbers sluiten slecht (onvoldoende drukking), raamrubbers komen er soms uit en stuiken niet goed in de hoeken (rubbers zijn te kort), glaslatten (hoeken) staan open, glaslatten liggen niet overal in één vlak, ontwatering kan niet altijd goed plaatsvinden, raamsponningen zijn vervuild en verbindingen (buitenzijde) staan open.
- Niet bekend is welke specificaties voor wind- en waterdichtheid (evenals constructieve kwaliteit) deze kozijnen/raamsystemen hebben (dus tot en met welke toetsingsdruk dicht). Er wordt getwijfeld of dit kozijnsysteem op deze hoogte (en bij deze ligging) wel voldoet aan de benodigde kwalificaties.
- De draaiende delen zijn voorzien van een middendichting die moet zorgen voor zowel een water- als een luchtdichting. Daarnaast is er wel aan de binnenzijde een tweede luchtdichting (extra raamrubber) opgenomen echter deze is bij de scharnieren onderbroken. Een aantal ramen sluiten slecht. Dit betekent dat er geen goede aanslag op de middendichting aanwezig is.
- Door een onvoldoende luchtdichting (zowel bij vast glas als bij draaiende delen) kunnen de ramen gaan lekken.
- Ook de inbouwwijze van de aluminium kozijnen is van matige kwaliteit. Op een aantal plaatsen ontbreken luchtdichtingen (bijvoorbeeld de kitvoeg achter de scharnieren en de dichting ter plaatse van de stelkozijnen) en de kozijnen zijn veelal te laag geplaatst, waardoor ontwatering niet goed kan plaatsvinden. Ontwateringsgaten kunnen zelfs gaan dienen als toevoer. Bovendien is de ontwatering van de kozijnen aan de buitenzijde soms zelfs met de voegdichting, die rondom de kozijnen (naderhand) is aangebracht, afgesloten.
- Op enkele plekken zijn de gevelkozijnen aan de buitenzijde rondom afgekit (dus alleen een kitnaad en geen waterdichte band). Deze kit laat op sommige plekken los waardoor deze aansluiting niet volledig waterdicht is.

5.1.3 Lekkagesporen

- Op veel plekken in de toren is sprake van lekkages, zowel bij het dak als in de gevel. Ook doorslag (witte uitslag op binnenspouwblad) komt voor.
- Op basis van de foto's in paragraaf 2.2 en paragraaf 4.1 zijn veel lekkages goed te verklaren.
- De lekkages in de gevel zijn als volgt onder te verdelen: doorslag door de gevel / lekkende kozijnen / lekke bouwkundige aansluiting kozijn op gevel / lekkende betonnen kaders / lekkende vloerrandaansluiting / overige lekken (gaten in de gevel).

5.1.4 Binnenzijde / luchtdichting

- Uit de luchtdichtheidstesten blijkt dat de gevelconstructie op veel plaatsen luchtlek is. Dit wordt ook bevestigd door enkele thermografische opnamen (zie paragraaf 4.7). Ook is de constructie op diverse plaatsen niet of slecht geïsoleerd. Koudebruggen zijn dan ook veel aanwezig (zie paragraaf 4.7).
- Uit destructief onderzoek blijkt dat luchtdichtingen (ter plaatse van de kozijnaansluitingen) op diverse plekken ontbreken.
- Ook blijkt dat enkele ramen luchtlek zijn. Dit komt omdat ze slecht sluiten of omdat raamrubbers niet goed zijn aangebracht of niet rondom doorlopen.
- Ook blijkt dat ter plaatse van afwerking rondom de ramen/betonnen kaders een dampremmende laag ontbreekt. Of dit een groot risico is, is nu niet in te schatten (op deze plek is XPS isolatie aangebracht dat relatief dampdicht is). Dit kan alleen door een berekening (volgens NEN 2778) worden aangetoond. Naar verwachting is het risico op inwendige condensatie, als gevolg van een ontbrekende dampremmende laag, beperkt. Overigens is in de details van de renovatie (zie bijlage 1) een echt dampdicht isolatiemateriaal, namelijk foamglas, opgenomen waardoor een dampremmende laag niet nodig zou zijn.
- Uit destructief onderzoek blijkt ook dat er achter de voorzetwand een luchtspouw aanwezig is. Hier is een koude luchtstroming merkbaar. Niet vreemd want het metselwerk is sterk onderhevig aan de buitentemperatuur. Echter door een slechte luchtdichting (aan de binnenzijde) komt deze koude lucht wel naar binnen. Zeker indien er in het gebouw sprake is van een onderdruk door het ventilatiesysteem. Overigens is deze 'spouw' op de details in bijlage 1 niet aangegeven. Daar is namelijk de isolatie direct tegen het metselwerk getekend.
- Aan de binnenzijde van de gevel zijn eveneens scheuren geconstateerd. Zie voor een nadere toelichting hierop, paragraaf 5.1.7.

5.1.5 Infraroodonderzoek

Achtergrond / methode

Thermografisch (infrarood) onderzoek is een visuele inspectiemethode waarbij gebruik wordt gemaakt van infraroodstraling. Infrarood licht of straling is voor het menselijk oog niet zichtbaar. Alle objecten zenden afhankelijk de temperatuur en eigenschappen van het oppervlak een bepaalde hoeveelheid infraroodstraling uit. Met behulp van een infraroodcamera wordt de hoeveelheid uitgezonden straling per punt vastgelegd, dit noemen we een thermogram. Door aan iedere hoeveelheid straling een kleurweergave toe te kennen ontstaat een visueel beeld van het thermogram.

Thermografisch onderzoek / infrarood-onderzoek wordt steeds meer ingezet om de thermische kwaliteit van de gebouwschil te beoordelen.

Naast onderzoek naar de isolatiekwaliteit in gevels en daken kunnen luchtlekken met behulp van thermografie inzichtelijk worden gemaakt. Aan de binnenzijde is infiltratie van koude buitenlucht zichtbaar, aan de buitenzijde exfiltratie van de warme lucht van binnen. Het mag voor zich spreken dat voor dergelijk onderzoek een groot temperatuurverschil (delta T) tussen binnen en buiten noodzakelijk is.

Resultaten onderzoek

- Uit het infrarood onderzoek volgt dat diverse geveldelen (ter plaatse van het trappenhuis) niet zijn geïsoleerd. Overigens was dit op basis van andere informatie al bekend.
- Wel wordt er in deze ruimten gestookt (er hangen vaak twee radiatoren). Energetisch gezien dus niet acceptabel.
- Uit het onderzoek blijkt tevens dat diverse geveldelen zeer koud zijn. Ook dit is niet vreemd gezien de ontbrekende thermische isolatie.
- Ook wordt met dit onderzoek bevestigd dat er veel luchtlekken in de schil rondom de kozijnen aanwezig zijn en dat de luchtdichtingen niet in orde zijn.
- Wat opvalt, is dat de scheuren in de gevel, die aan de binnenzijde zijn geconstateerd, ook zeer koud zijn. Ook is een koude luchtstroming uit deze scheuren voelbaar. Naar alle waarschijnlijkheid lopen dergelijke scheuren dus door tot aan de luchtsponw in de gevel (zie ook paragraaf 5.1.7).

5.1.6 Sproeitest / hositest

Meetmethode

Voor het zoeken naar de oorzaak van lekkages in onder andere vliesgevels en glasgevels is een onderzoeksmethode ontwikkeld. Het gaat hier om een Amerikaanse testmethode volgens de AAMA (AAMA staat voor American Architectural Manufacturers Association) 501.2-09, *'Quality Assurance and Diagnostic Water Leakage Field Check of Installed Storefronts, Curtain Walls and Sloped Glazing Systems'*.

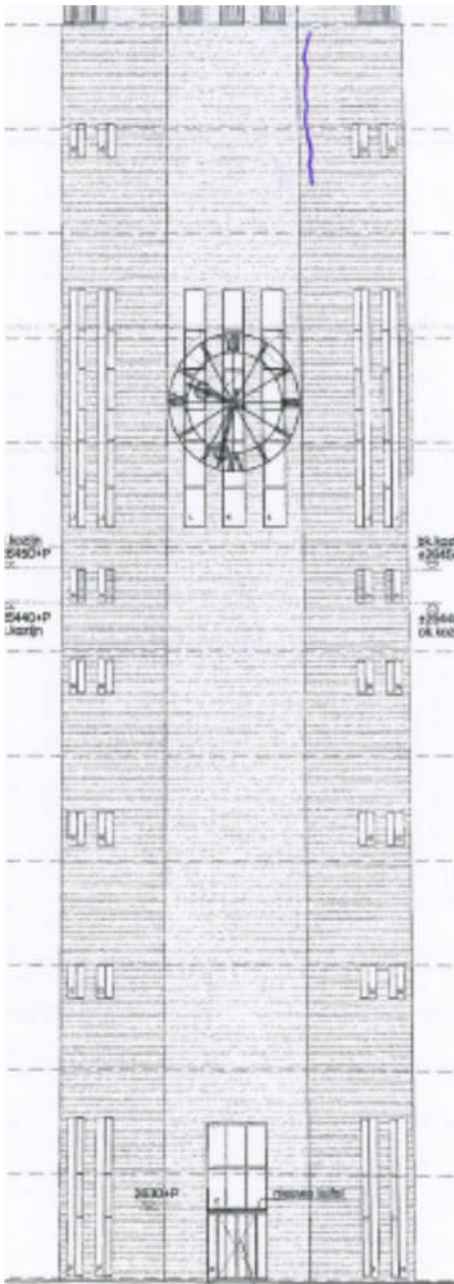
Bij deze test wordt gebruik gemaakt van een sproeikop (nozzle) waarmee plaatselijk met grote kracht water op de gevel wordt gebracht. Bij deze testmethode wordt (in basis) geen gebruik gemaakt van een drukverschil over de gevel. Deze testmethode is alleen geschikt voor die onderdelen in de gevel die volledig waterdicht ontworpen zijn. De testmethode is dus niet geschikt voor kieren/sluitnaden bij te openen delen zoals ramen en deuren.

Resultaten sproeitest

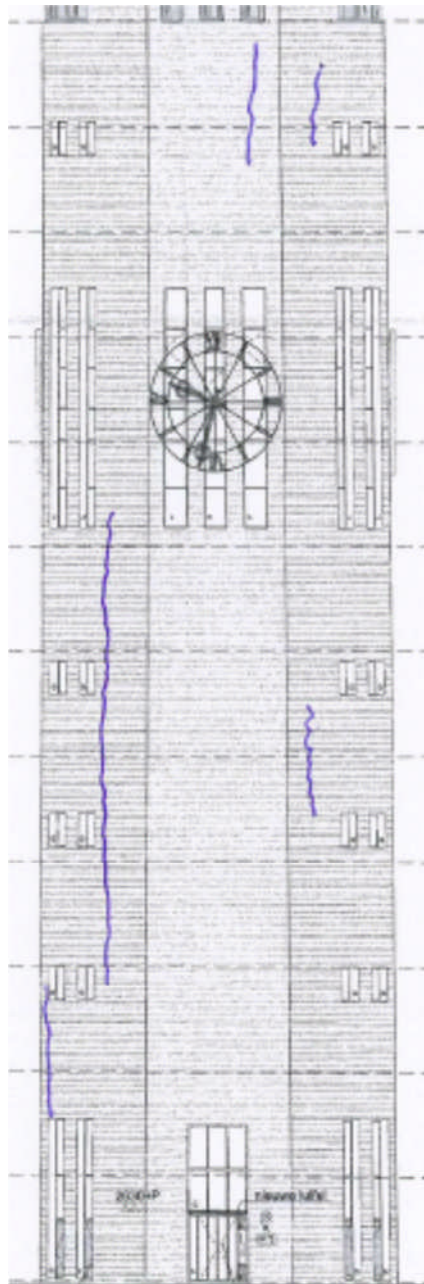
- Uit de sproeitesten/Hose-testen blijkt dat op vrijwel alle beproefde geveldelen lekkages al na enige minuten optreden (soms zelfs binnen een minuut).
- De (originele) betonnen kaders zijn niet waterdicht. Uit de testen blijkt dat er door de (stuik)naden water komt.
- Ook zijn er lekkages bij de ramen waargenomen, zowel rondom ter plaatse van de bouwkundige aansluiting als lekken bij de glaslatten.
- Ook lekken ter plaatse van kabeldoorvoeringen (12^e verd.) zijn geconstateerd.
- Geconcludeerd kan worden dat de door middel van de sproeitest nagebootste lekkages grotendeels overeenkomen met de gemelde lekkages (zie ook de analyse van de lekkagesporen in paragraaf 5.1.4).

5.1.7 Buitenzijde gevel - scheuren

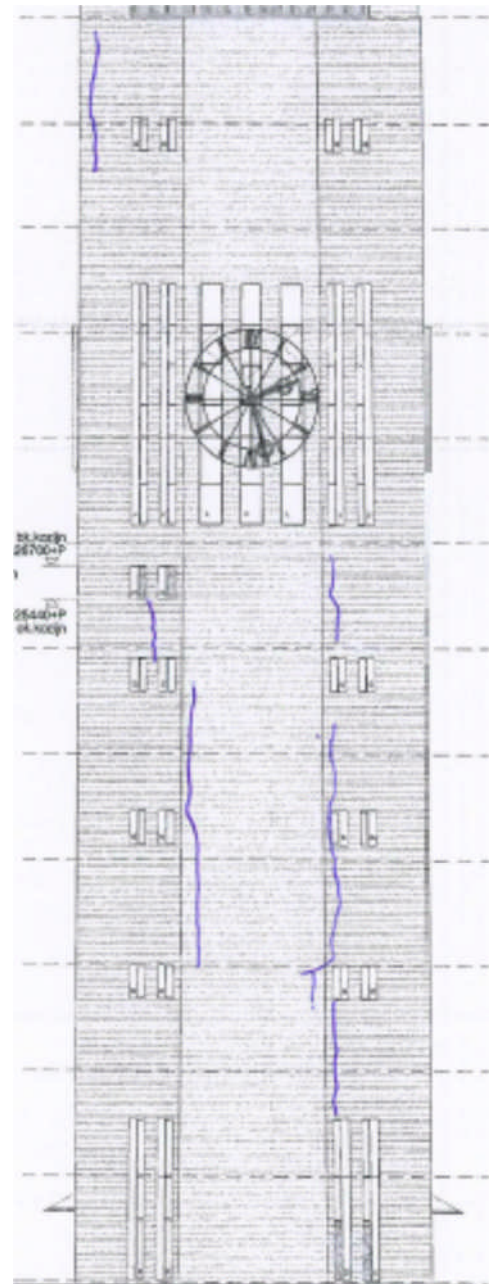
In de volgende afbeeldingen is weergegeven waar scheuren in de gevel zijn geconstateerd. Voor de foto's van de scheuren wordt verwezen naar paragraaf 4.8.



Figuur 5.1:
Scheurvorming aanzicht noordzijde.



Figuur 5.2:
Scheurvorming aanzicht zuidzijde.



Figuur 5.3:
Scheurvorming aanzicht westzijde.

- In de gevel zijn vrij veel scheuren aanwezig. Diverse scheuren zijn in de loop der tijd gerepareerd, echter op andere plekken zijn weer scheuren geconstateerd. Dit is ook niet vreemd omdat er in de gevel geen enkele dilatatie (niet horizontaal en niet verticaal) is aangebracht. Gezien de ligging en hoogte van de toren is de verwachting dat deze aan relatief grote bewegingen (als gevolg van wind, maar ook door de zonbelasting) onderhevig is. Dit wordt ook bevestigd door een medewerker van Vitens. Er is geen onderzoek bekend (van een constructeur) waaruit dit blijkt.
- Bovendien zal de werking van de gevel, als gevolg van temperatuurswisselingen aan zowel de binnen- als buitenzijde, na renovatie zijn veranderd. Immers, er zijn deels geïsoleerde voorzetwanden geplaatst en de binnenruimten worden verwarmd. De temperatuursprongen over de gevel zijn dus gewijzigd met mogelijk scheurvorming als gevolg. Voor zover bekend is hier ook tijdens de ontwikkeling geen onderzoek naar gedaan.
- De scheurlengte varieert van circa 0,5 m tot scheuren die doorlopen over meerdere verdiepingen. Het betreft hier zowel haarscheuren (scheurwijdte 0,1-0,3 mm) maar ook grotere scheuren met een scheurwijdte van wel enkele mm's.
- Vanwege de aanwezigheid van scheuren (en overige gebreken in de gevel - zie hoofdstuk 4) kan gesteld worden dat de gevel niet waterdicht is. Vochtdoorslag en lekkages zijn dus goed te verklaren. Overigens zijn er ook scheuren aan de binnenzijde aanwezig die doorlopen tot aan de spouw.
- De scheuren in de gevel (en ook andere gebreken) leiden op termijn tot vorstschade en mogelijk dan ook afbrokkelend metselwerk.

Scheuren binnenzijde

Op diverse plekken komen ook scheuren aan de binnenzijde van de gevel voor (zie ook paragraaf 4.7). Scheuren die tijdens het onderzoek zijn opgevallen zijn te vinden op de volgende plekken:

- 4^e verdieping hoek west/zuidwest (ook is er hier een scheur aan de buitenzijde);
- 7^e verdieping zuidwest;
- 10^e verdieping hoek zuid/zuidwest en hoek west/zuidwest;
- 11^e verdieping hoek zuid/zuidwest, hoek west/zuidwest, hoek west/noordwest, hoek noord/noordwest en hoek noord/noordoost.

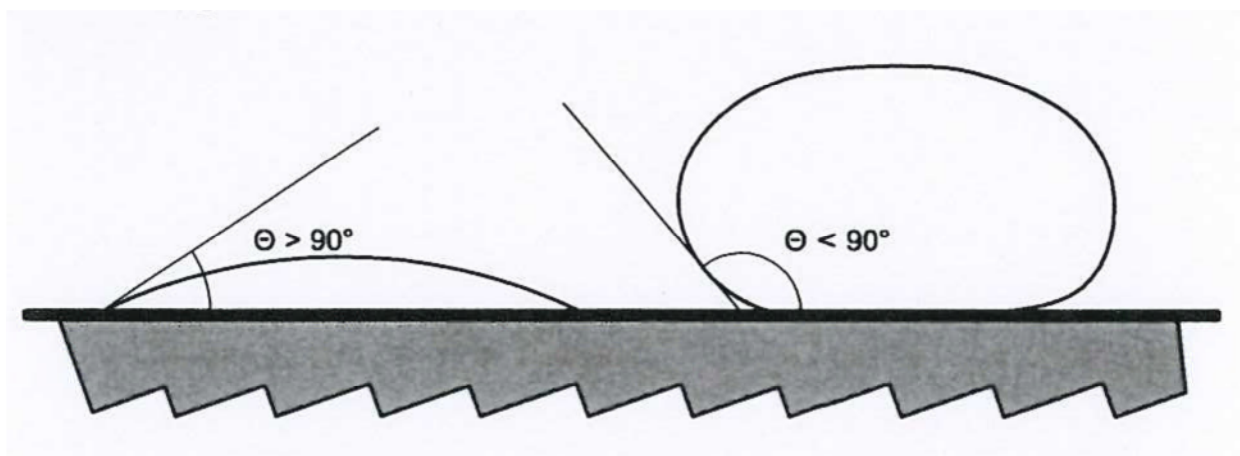
Bij diverse scheuren is tocht (koude lucht) geconstateerd. Dit betekent dat er 'open' verbindingen naar de spouwconstructie (of andere holle ruimten in de gevel) aanwezig zijn.

5.1.8 Buitenzijde gevel - hydrofoberen / Karstenmethode / waterdichting

Hydrofoberen

Achtergrond

Hydrofoberen is het zodanig behandelen van een materiaal met een chemische stof, dat water daarin minder gemakkelijk doordringt. Voor gevels betekent dit het waterwerend maken van steenachtige, poreuze materialen zoals baksteen, kalkzandsteen, voegmortel, pleisterwerk en beton. Het poreuze materiaal, dat van oorsprong hydrofiel (absorberend) is vervanderd naar hydrofoob (waterafstotend) – zie hiervoor figuur 5.4.



Figuur 5.4: Contacthoek van een waterdruppel met een oppervlak. Links absorberend (hydrofiel) en rechts waterafstotend (hydrofoob).

Hydrofoberen heeft voor- en nadelen. Als voordelen gelden onder meer dat problemen met vocht worden voorkomen, dat de gevel droger wordt, minder snel vervuilt en gemakkelijker kan worden gereinigd.

Aan hydrofoberen zijn risico's verbonden wanneer de gevel niet in optimale conditie is. Door de aanwezigheid van waterwerende stoffen in de poriën van steenachtig materiaal wordt regenwater niet meer opgezogen. Het stroomt in de vorm van een waterfilm langs het geveloppervlak. De volgende problemen komen vaak voor:

- Scheuren en scheurtjes in het gevelmateriaal die door en door lopen; hydrofoberen heeft tot gevolg dat het water in een film van de gevel stroomt. In combinatie met druk van de wind kan bij of via een doorlopende scheur in korte tijd veel water naar binnen worden gedrukt. Waar voorheen geen sprake was van lekkage – het water werd in het materiaal

opgezogen – kan dat na hydrofoberen wél het geval zijn. Scheurtjes van 0,3 mm breedte en kleiner vormen geen probleem.

- Hetzelfde probleem kan zich voordoen bij naden in de gevel zoals langs betonbanden en kozijnen. Het wateraanbod bij die naden zal na hydrofoberen toenemen. Wanneer valt te voorzien dat daardoor waterslag zal optreden, moeten eerst maatregelen worden genomen om het vergrote wateraanbod zonder problemen te kunnen verwerken.
- Vochtopname via andere bronnen dan regen; uit de grond optrekkend vocht of vocht dat door een lekkage in de muur terechtkomt, kan problemen opleveren. Hoewel de waterdampdoorlatendheid van een gevel door hydrofoberen niet meer dan 20% mag dalen, kan toch in een aantal gevallen vorstschade of vochtoverlast optreden. Reden is dat er meer water binnenkomt dan eruit gaat. Lekkages en andere oorzaken van vochttoetreding in een gevel moeten vóór het hydrofoberen dan ook altijd worden verholpen.

Karstenmethode

Achtergrond

Het testen met betrekking tot waterabsorptie door middel van het proefbuisje volgens Dr. Ing. Karsten (de zogenaamde Karstenmethode), geeft de gegevens van een bouw materiaal, respectievelijk een bouwdeel, ten aanzien van de vochttopname per tijdseenheid opgenomen waterhoeveelheid weer.

De proefbuisjes worden met behulp van een elastische dichting (kneedgom) op de te testen gevel of wand geplakt. Door het aandrukken van het buisje op de ondergrond, ontstaat met behulp van de dichting een waterdichte verlijming.

Voor het testen van het wateropname-vermogen wordt door middel een plastic laboratoriumspuitflesje het proefbuisje gevuld. Met regelmatige tussentijden wordt de hoeveelheid ingedrongen water afgelezen.

Eisen/criteria

De volgende stijghoogte in de buisjes kan worden aangehouden:

- 30 mm vulhoogte is gelijk aan een windsnelheid van 83,5 km/u (= 9 Bft)
- 50 mm vulhoogte is gelijk aan een windsnelheid van 102 km/u (= 10 Bft)
- 95 mm vulhoogte is gelijk aan een windsnelheid van 140 km/u (> 12 Bft)
- 130 mm vulhoogte is gelijk aan een windsnelheid van 164 km/u (> 12 Bft)

Het functioneren (reducering van de wateropname) van een geïmpregneerde gevel wordt als goed bevonden, indien gedurende de testperiode van 2 minuten een vulling van 30 mm (flinke slagregen met windstoten van 9 Bft) de waterkolom maximaal 0,2 ml daalt.

Resultaten onderzoek ten aanzien van hydrofoberen/karstenmethode

- Er is op diverse plaatsen een indicatieve test volgens de Karstenmethode uitgevoerd. Het Karstenbuisje is vrijwel volledig gevuld met water (> 12Bft) en gedurende twee minuten is beoordeeld of het waterpeil zakt. Bij vrijwel alle beoordeelde gevelvlakken is sprake van een 'vrij dichte' gevel (waterpeil zakt nauwelijks).
- Ter hoogte van het platform is waarschijnlijk niet gehydrofobeerd. Hier is namelijk sprake van een veel groter wateropnemend vermogen van het metselwerk.
- Geconcludeerd kan worden dat de gevel over het algemeen goed is gehydrofobeerd.
- In paragraaf 4.8 zijn enkele foto's opgenomen van een waterfilm die van de gevel afloopt. Ook hieruit blijkt dat de gevel zelf vrijwel geen vocht opneemt/doorlaat.
- In de gevel zijn, zoals al vermeld, relatief veel scheuren (grote en kleine) aanwezig. Bovendien is voegwerk er op een (beperkt) aantal plaatsen uit te krabben. Daarnaast zijn er aardig wat capillairen (bijvoorbeeld de naden tussen de lestenen vensterbank en gemetselde gevel) en overige gebreken in de gevel aanwezig (zie paragraaf 4.8). Zoals eerder vermeld is de kans aanwezig dat de drainagebuizen niet alleen gaan dienen als afvoer maar ook als toevoer van regenwater. Door al deze zaken heeft het hydrofoberen in wezen geheel geen zin gehad. Bovendien wordt door de grote hoeveelheid afstromend regenwater de waterbelasting op kritische details/scheuren/capillairen/e.d. groot waardoor lekkages zullen ontstaan.

5.1.9 Buitenzijde gevel - voeghardheid

Voeghardheidsklasse en toepassingsgebied

De technische kwaliteit van voegwerk wordt uitgedrukt in de terugslagwaarde van de voeghardheidsmeter, de Schmidt Prüfhammer PM. Er wordt onderscheid gemaakt in verschillende klassen – zie hiervoor tabel 5.1.

Voeghardheidsklasse	Voeghardheidsgrenzen
VH15	15 t/m 24
VH25	25 t/m 34
VH35	35 t/m 44
VH45	≥ 45

Tabel 5.1: Classificatie voeghardheid.

De benodigde voeghardheid is afhankelijk van de toepassingsklasse. Zie hiervoor tabel 5.2. Voor de poldertoren geldt in basis een klasse VH35 (standaard buitenwerk) echter doordat de gevel is gehydrofobeerd is waterbelasting op de voeg groter. Hierdoor wordt doorgaans een hogere klasse geëist, VH45 dus. Omdat uiteraard ook de voeg is voorzien van een hydrofoob middel is een wat lagere hardheid ook goed. Een **VH40**-waarde is dan ook in dit geval voldoende.

Toepassings- klasse	Omschrijving	Minimaal benodigde voeghardheidsklasse
I	Werk buiten; hoge vochtbelasting Werk binnen en buiten; onderhevig aan hoge mechanische belasting <i>Voorbeelden:</i> waterkerend werk, metselwerk in de spatwaterzone, horizontaal metselwerk en metselwerk waarbij afstroming van hemelwater moet worden verwacht (ongunstige detaillering en/of weinig absorberende metselsteen ¹⁾).	VH45
II	Werk buiten; normale vochtbelasting Werk binnen en buiten; onderhevig aan normale mechanische belasting <i>Voorbeelden:</i> metselwerk aan de regenzijde waarbij geen afstromend regenwater hoeft te worden verwacht (ruim overstek, anderszins gunstige detaillering en/of normaal absorberende stenen ²⁾).	VH35

Tabel 5.2: Toepassingsklasse voeghardheid.

Toelichting op de tabel:

1. Als weinig absorberend gelden alle van een glazuur, waterdichte coating of hydrofoberende laag voorziene stenen, evenals stenen zonder zo'n oppervlaktelaag die in droge toestand, gedurende 1 minuut met een (onbezand) vlijvlak geplaatst in een laagje water ter dikte van 5 mm, daaruit minder dan 5 gram water per dm² bruto-oppervlak van dat vlijvlak opzuigen.
2. Als normaal absorberend gelden niet van een glazuur, waterdichte coating of hydrofoberende laag voorziene stenen die in droge toestand, gedurende 1 minuut met een (onbezand) vlijvlak geplaatst in een laagje water ter dikte van 5 mm, daaruit ten minste 5 gram water per dm² bruto-oppervlak van dat vlijvlak opzuigen.

Resultaten voeghardheid

- Uit de voeghardheidsmetingen blijkt dat op vrijwel alle gemeten plaatsen de voeg zeer hard is (waardes variërend van 40-55). Ook is de voeg er (over het algemeen) met een schroevendraaier niet uit te krabben. Op enkele plaatsen komt de voeg wel los. Zie hiervoor paragraaf 4.8.

5.2 Dak

5.2.1 Sproeitest / hosetest

- In het dakvlak is sprake van diverse lekkages (zie hiervoor ook de foto's in paragraaf 2.2.).
- Uit de sproeitesten volgen enkele lekkages. Deze lekkages komen voor ter plaatse van aansluitdetails (opbouw ten behoeve van de toegang tot het dak), deur daktoegang, kozijnkoppeling, kabeldoorvoering en een scheur in het metselwerk (boven daktoegang).
- De grote lekkages, zoals vermeld in paragraaf 4.1 (foto 4.9, 4.10 en 4.11), zijn tijdens de sproeitesten niet geconstateerd. Naar alle waarschijnlijkheid is een langdurige regenbelasting voor deze lekkages nodig.

5.2.2 Buitenzijde – visuele beoordeling details

- Ter plaatse van het platform is een rooster (toe- of afvoer) in de gevel aangebracht. Dit rooster sluit niet waterdicht aan op de gevel.
- Ook een baluster sluit niet waterdicht op de gevel aan (metselwerk is plaatselijk beschadigd).
- De loodaansluitingen op het dak 'zien er niet uit' (voor een groot deel). Lood is zeer ondeskundig aangebracht (te kort, te lang, niet aangeklopt, niet aansluitend, hangt los, niet aanwezig, onvoldoende ver doorgezet, e.d.) en heeft waarschijnlijk (op een aantal plaatsen) zo geen nut.
- Diverse details zijn zeer kritisch qua waterdichting. Lekt het nu niet dan lekt het wel in de nabije toekomst.
- Op het dakje van de daktoegang tot het platform blijft een flinke plas water staan. Niet bevorderlijk voor de duurzaamheid van de dakbedekking.
- Ook ter hoogte van het platform (net als in de rest van de gevel) zijn scheuren in het metselwerk aanwezig.
- Op een aantal plaatsen (enkele incidenten) is het voegwerk uit de gevel te krabben.
- De betonnen dakrand sluit niet overal duurzaam waterdicht aan op de gevel/het opgaande werk.

5.3 Overige onvolkomenheden

Hieronder volgt een puntsgewijze opsomming van de 'overige' geconstateerde gebreken. Een nadere analyse van deze gebreken is niet noodzakelijk (zie paragraaf 4.10 voor een nadere toelichting). Eventuele gevolgen (risico's) zijn wel aangegeven.

- Betonrot/roestende wapening nabij klokken: *in de toekomst zal dit alleen maar verder gaan en leiden tot grotere shades/aantasting.*
- Roestvorming bevestiging hekwerken: *in de toekomst zal dit alleen maar verder gaan en leiden tot grotere shades/aantasting. Gevolg kan zijn dat hekwerken los komen te staan.*
- Uitlogen koperdraden en koperwerk: *geen noemenswaardige gevolgen/risico's.*
- Er bestaan twijfels over de brandwerendheid van de vloerscheiding: *kans op een grote brand (die snel ontwikkeld door de hele toren) is aanwezig².*
- Bliksemafleider hangt plaatselijk los (noordgevel): *beperkte gevolgen, bliksemafleider kan steeds verder loskomen.*
- Beschadigingen (als gevolg van oude bevestigingen) metselwerk (plaatselijk): *de kans is groot dat corrosie van metalen verder gaat, schilfers van het metselwerk loskomen en vorstschade ontstaat.*
- Glasbreuk (1x geconstateerd): *geen noemenswaardige gevolgen/risico's.*
- Grote lucht lekkages in de schacht – doorvoeringen zijn niet luchtdicht / ook twijfels over een goede branddichting: *kans op een grote brand (die snel ontwikkeld door de hele schacht, en dus het gehele gebouw) is aanwezig³.*

² Wij hebben geen inzicht in de totale brandveiligheid van de toren. Het is dus moeilijk om hierover een oordeel te geven. Advies is om dit punt nader te onderzoeken. Ook moeten dan de vluchtroutes, signalering, e.d. in de beoordeling worden meegenomen.

³ Zie voetnoot 2.

Hoofdstuk 6 Conclusies

Op basis van de verkregen informatie (mondeling, tekeningen, details, rapporten, e.d.) en de uitgevoerde onderzoeken worden de onderstaande conclusies getrokken.

Voor een uitgebreide analyse van de bevindingen wordt verwezen naar hoofdstuk 5.

- Er is sprake van een structureel (lekkage)probleem in de gevel en het dak. Dit probleem moet niet worden onderschat (zie voor een overzicht van de lekkages paragraaf 2.2 en 4.1).
- Daarnaast is er sprake van veel incidentele problemen (zie paragraaf 4.8 en 5.3).
- De oorzaak van de lekkages in de gevel en het dak is een combinatie van de volgende factoren:
 - een ongunstige ligging/oriëntatie en hoogte van de toren; de toren wordt continu blootgesteld aan de wisselende, vaak ook extreme, weersomstandigheden;
 - bewegingen (door de wind) van de toren (dit is een vermoeden) waardoor details moeilijk duurzaam dicht zijn te krijgen (zie ook paragraaf 5.1.7);
 - ondeugdelijke (foutieve) detaillering (zie o.a. paragraaf 5.1.1, 5.1.2, 5.1.4 en 5.2.2);
 - matige (tot soms slechte) uitvoering (zie o.a. paragraaf 5.1.1, 5.1.2, 5.1.4 en 5.2.2);
 - de invloed van regen en wind op de toren zijn waarschijnlijk (door diverse partijen) onderschat;
 - het lijkt er op alsof ook de gevel- en dakdetails tijdens zowel het ontwerp, de voorbereiding als uitvoering, zijn onderschat (grote variatie aan details en onbekendheid met de oorspronkelijke details).
- De gevel op zich is niet waterdicht. Door scheuren (die waarschijnlijk blijven ontstaan), slechte voegen (beperkt), capillairen, openingen, e.d. komt er doorslagwater in de gevel. Door het ontbreken van een doorgaande spouw en afvoervoorzieningen kan dit water niet worden afgevoerd. Het drainagesysteem⁴, dat in de gevel is opgenomen, levert mogelijk zelfs een bijdrage aan de lekkages omdat deze niet als afvoer van regenwater maar als toevoer gaat dienen. Ook het hydrofoberen (zie paragraaf 5.1.8) heeft geen positieve bijdrage geleverd aan het oplossen van de problematiek. Mogelijk (niet te onderbouwen) levert het hydrofoberen zelfs een negatieve bijdrage doordat nu grote hoeveelheden water over kritische details worden afgevoerd.

⁴ Dit systeem is waarschijnlijk bedoeld om zogenaamd 'doorslagwater' in het steens buitenblad af te voeren. Zie voor een nadere toelichting paragraaf 5.1.1.

- De combinatie van regen + wind + een gevel die niet waterkerend/-dicht + een slechte (of geen) luchtdichting zorgt voor lekkages.

Enkele aanvullende opmerkingen:

- Formeel behoort het vaststellen van de energetische kwaliteit van de gevel niet tot het onderzoek. Vanwege de constatering dat veel geveldelen in het trappenhuis niet zijn geïsoleerd, en er wel in deze ruimten wordt gestookt, is dit aspect wel meegenomen. Het is vreemd dat betreffende geveldelen niet zijn geïsoleerd. Vanuit energetisch oogpunt (denk aan veel warmteverlies) is dit dan ook onwenselijk.
- Voor de diverse 'overige onvolkomenheden' wordt verwezen naar paragraaf 5.3.

Hoofdstuk 7 Hersteladvies

Een duurzaam herstel van de toren (vooral de gevel) achten wij, uitgaande van dat er geen lekkages meer mogen optreden (laten we zeggen: "de komende 10 jaar") en een 'behoud' van de gevel⁵, niet mogelijk.

Het 'zo veel mogelijk' elimineren van de lekkages is mogelijk. Echter dit betekent ook dat zeer ingrijpende (en veel) maatregelen moeten worden getroffen. Ook hiervoor geldt dat beperkte esthetische consequenties noodzakelijk zullen zijn.

Maatregelen die dan moeten worden getroffen zijn:

- Onderzoek uit laten voeren (door een constructeur) naar de bewegingen (als gevolg van thermische werking/windbelasting) van de toren en de noodzaak om dilataties (bouwfysisch en constructief) aan te brengen (schatting: 30 uur aan advieskosten);
- Dilataties aanbrengen (schatting: 200 m¹);
- De grotere scheuren (> 0,3 mm) in de gevel dichten/herstellen met een elastisch middel (schatting: 100 m¹). Bij circa 40 m¹ scheur zal ook herstel aan het metselwerk moeten plaatsvinden;
- Die geveldelen die nog niet zijn gehydrofobeerd (boven platform) hydrofoberen (schatting: 100 m²);
- Voegwerkherstel zowel ter plaatse van de negges, de leistenen vensterbanken als in het gevelvlak en bij scheuren (schatting circa 2% van de gevel);
- Herstel metselwerk (op circa 10 plekken);
- Leistenen afdekkers repareren (schatting: circa 10 stuks);
- Alle oude gevelkozijnen verwijderen en nieuwe aluminium kozijnen (op nieuwe stelkozijnen; dus details rondom aanpassen) plaatsen. Draaiende delen voorzien van een dubbele (doorgaande) dichting (dus scharnieren in de sponning). Extra dichting aanbrengen rondom het glas (in de vorm van een band of de stuiknaden van de glaslatten aanvullend afdichten). Het kozijnsysteem dient tenminste tot 600 pascal water- en winddicht te zijn;
- Alle kitvoegen langslopen en zonodig herstellen (schatting: 80 m¹ herstel);
- Alle waterdichte voegbanden (aan de buitenzijde rondom de kozijnen) langslopen en zonodig herstellen (schatting: 40 m¹ herstel);

⁵ Met 'behoud van de gevel' wordt hier bedoeld: het in stand houden van de huidige gevel en het zo min mogelijk aanpassen van het esthetische beeld.

- Nieuwe waterdichte voegbanden aanbrengen waar deze nog niet zitten (schatting: 60 m¹);
- Kabeldoorvoeringen door de gevel (12^e verdieping, 2x) opnieuw afdichten;
- Openingen van de drainagebuizen aan bovenzijde (bij het platform en onder kozijnen) regenkerend afdichten/afdekken (schatting: 100 stuks);
- Nieuwe geïsoleerde voorzetwanden plaatsen met een kleine spouw tussen metselwerk en isolatie (schatting: 900 m²);
- De naden in de betonnen kaders rondom de kozijnen opnieuw afdichten (aan de binnenzijde) met een elastische kit. Zonodig de oude dichting verwijderen;
- Dakopbouw ten behoeve van daktoegang verwijderen en nieuwe dakopbouw aanbrengen;
- Nieuwe waterdichte bak ten behoeve van het 'omloopje' maken;
- Nieuw lood ter plaatse van dak inslijpen (schatting 30 m¹) – oude lood verwijderen.
- Herstel dakbedekking (schatting 20% van oppervlak);
- Oplossen incidentele gebreken - zie paragraaf 5.3 (is buiten de kostenraming gehouden);
- Nader onderzoek naar brandveiligheid schachten en vloerscheidingen ter plaatse van de gevel (is buiten de kostenraming gehouden).

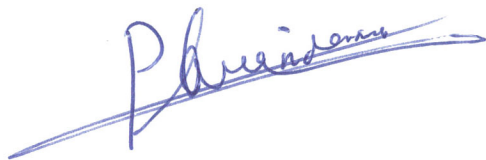
De kostenraming voor het hersteladvies is opgenomen in bijlage 4. Het gaat hier om een grove raming.

Opmerkingen:

- Voor een goed en deugdelijk herstel zal elk detail (vooral de kozijndetails) nader moeten worden uitgewerkt en omschreven. Bovendien is een uitgebreid uitvoeringsplan evenals een omschrijving (bestek) van te gebruiken producten noodzakelijk. De hierboven beschreven maatregelen zullen dus nader moeten worden uitgewerkt.
- In de kostenraming is geen herstel, van door lekkages opgetreden schade, verwerkt.
- Overwogen kan worden om alleen op die plekken (of alleen die gevels) waar lekkages zijn opgetreden, aan te passen. Dit biedt echter geen garantie voor de toekomst. Ook bij de andere gevels kunnen namelijk op termijn lekkages optreden.
- Op 13 januari 2012 zijn door Vastion nog enkele lekkages (opgetreden op 3 en 5 januari 2012) aan Nieman-Kettlitz gemeld. Zie hiervoor de brief in bijlage 5.

Putten, 15 februari 2012

Nieman-Kettlitz Gevel- en Dakadvies B.V.



ing. P. Kuindersma



Bijlage 1

Brief met referentie Bk110130aaA0.jmu (16-09-2011);
Bureaustudie / oriënterende inspectie op 09-09-2011

kennis

coaching

advies

Gemeente Noordoostpolder
T.a.v. de heer R. Raupp
Postbus 155
8300AD EMMELOORD

Referentie: Bk110130aaA0.jmu
Behandeld door: Vestiging Putten / ir. J.B. van den Muijsenberg
Betreft: **Onderzoek kozijn- en daklekkage Poldertoren Emmeloord**

Putten, 16 september 2011

Geachte heer Raupp,

U hebt Kettlitz Gevel- en Dakadvies B.V. gevraagd onderzoek uit te voeren naar de lekkages ter plaatse van het dak en de gevel voor uw project 'Poldertoren' te Emmeloord. In deze brief treft u onze eerste bevindingen aan en een Plan Van Aanpak (PVA) voor het vervolgonderzoek.

Vanwege lekkages en hoge energiekosten in de Poldertoren te Emmeloord zijn bureau Valk en Kettlitz, beiden onderdeel van de Nieman-groep, als onderzoeksbureaus ingeschakeld. Deze brief gaat over de lekkages in Poldertoren.

Aanleiding

Er is al geruime tijd sprake van lekkages. Er zijn lekkages aanwezig ter plaatse van het uitkijkdek (boven op toren) en ter plaatse van de kozijnen. De lekkages ter plaatse van de kozijnen zijn vooral te vinden op de west- en zuidwestgevel. Tevens zijn er klachten over vochtige gevels.

Bevindingen bureaustudie

Er zijn tijdens de bureaustudie door ons meerdere onduidelijkheden geconstateerd, namelijk:

- Op de tekeningen staat dat de betonnen randbalken zijn ingefreesd om de kozijnen te plaatsen. Op de foto's van de bouw is hier echter niets van te zien.
- De detaillering van de kozijnaansluiting op de betonnen kaders is zeer risicovol. De kit is in deze aansluitingen de enige waterdichting. Bij een klein lek in de kit zal lekkage optreden. Daarnaast dient het betonnen kader hier 100% waterdicht te zijn om een goede waterdichte aansluiting te realiseren. De betonnen kaders bestaan echter uit meerdere delen die met kit waterdicht (?) op elkaar aansluiten.
- Er zijn ter hoogte van de derde en vierde verdieping doorlopende raampartijen aanwezig. Het is niet duidelijk hoe deze ontwateren.

Kettlitz Gevel- en
Dakadvies BV

Vestiging Rijswijk
Postbus 1767
2280 DT Rijswijk

Nassaukade 1
2281 XA Rijswijk
T (070) 307 89 10
F (070) 340 17 37
ir. J.H.Th.O. Kettlitz

Vestiging Putten
Postbus 295
3880 AG Putten

Midden Engweg 11
3882 TS Putten
T (0341) 35 05 10
ing. P. Kuindersma

info@gevelsendaken.nl
www.gevelsendaken.nl

ABN-Amro
56.38.37.721

Handelsregister
Den Haag 27308128

brief aan: Gemeente Noordoostpolder
t.a.v.: de heer R. Raupp
datum: 16 september 2011
blad: 2/6 (Bk110130aaA0.jmu)

- Niet is duidelijk welk type kozijn uiteindelijk is toegepast en of dit kozijn op deze locatie en op deze hoogte mag worden toegepast (is afhankelijk van de toetsingsdruk).
- Niet duidelijk is welke onderzoeken reeds zijn uitgevoerd.
- Het lijkt erop alsof diverse zaken zijn onderzocht en diverse punten zijn verbeterd. Wat echter opvalt, is dat niet voor een duidelijke integrale totaalaanpak is gekozen. De verschillende maatregelen (kozijnen, waterdichting, kit, hydrofoberen, scheurherstel, voegherstel) lijken niet op elkaar te zijn afgestemd.
- Het is niet duidelijk waar exact de lekkages aanwezig zijn. Daarnaast is onvoldoende bekend over het moment waarop lekkages optreden, en hoe vaak en hoe lang dit al speelt.

Bevindingen eerste bezichtiging

Op vrijdag 9 september hebben wij een bezoek gebracht aan de Poldertoren te Emmeloord. In de dagen voor het bezoek heeft het veel geregend.

Er zijn ter plaatse van het dak meerdere zaken opgevallen, namelijk:

- Het lood is van slechte kwaliteit (foto 1 in de bijlage).
- Het metselwerk aan de binnenzijde van het carillon is geheel vochtig (foto 2).
- Er is waterdoorslag aanwezig bij de aansluiting van het kozijn op het metselwerk. Daarnaast loopt het 'binnenspouwblad' van binnen door naar buiten; ook hier is vochtdoorslag geconstateerd. Op deze plek is de constructie niet ingefreesd en is geen waterkering aangebracht, zoals wel op tekeningen is aangegeven.

Er zijn meerdere punten tijdens de visuele beoordeling van de kozijnen opgevallen, namelijk:

- De kozijnen lijken te zijn uitgevoerd in aluminium. Op tekeningen staat aangegeven dat deze in staal zijn uitgevoerd. Het is dus niet duidelijk welk type kozijn is toegepast en er kan dus ook niets worden gezegd over de waterdichtheid van deze kozijnen.
- Er is bij één kozijn water achter de middendichting waargenomen (foto 3).
- De glaslatten sluiten slecht (foto 4). Dit is op meerdere locaties waargenomen.
- Op meerdere plaatsen sluiten de binnendichtingrubbers (de luchtdichtingen) slecht. Op één locatie was zelfs geen rubber aanwezig.
- Het is niet geheel duidelijk hoe de kozijnen op de vierde verdieping afwateren.

Tevens lijkt het erop dat er nog steeds door de bakstenen gevel waterdoorslag plaatsvindt. De gevel voelde op diverse plaatsen vochtig aan. Dit viel vooral op ter plaatse van de hoger gelegen gebieden en ter hoogte van een doorlopende scheur tussen de zuidwest- en westgevel.

brief aan: Gemeente Noordoostpolder
t.a.v.: de heer R. Raupp
datum: 16 september 2011
blad: 3/6 (Bk110130aaA0.jmu)

Plan van aanpak nader onderzoek

Om een helder beeld te krijgen over wat precies de oorzaken zijn van de lekkages moet er nader (uitgebreid) onderzoek worden gedaan. Er zijn nu te veel vraagtekens en te veel onzekerheden.

De lekkages ter plaatse van de kozijnen kunnen alleen worden beoordeeld als er bekend is welk type kozijnen is toegepast en welke detaillering uiteindelijk is gemaakt.

Ook zijn de kozijnaansluiting niet vanaf de binnenzijde te beoordelen. Dit zou inhouden dat voor een vervolgonderzoek in ieder geval de kozijnen vanaf de buitenzijde moeten worden opgenomen. Daarnaast is het zinvol een kozijn te demonteren.

De vochtdoorslag in de gemetselde gevels is ook alleen te beoordelen als er een duidelijk beeld gevormd kan worden van de buitenschil. Dit betekent een goede visuele opname en controle of bijvoorbeeld scheurvorming aanwezig is. Ook dient de vochtdoorlatendheid van de schil te worden bepaald.

Naar ons idee ziet een vervolgonderzoek er (globaal) als volgt uit:

- Aanvullende informatie verzamelen over de kozijnen en de inbouwwijze.
- Aanvullende informatie verzamelen over de uitgevoerde herstelwerkzaamheden tot nu toe (dak en gevel).
- Analyse van alle beschikbare informatie (wat is de onderlinge samenhang, is die er?).
- Een beeld krijgen van de buitenzijde van de gevel door middel van een opname aan de buitenzijde (gehele gevel).
- Destructief onderzoek uit voeren ter plaatse van enkele kozijnen.
- Meting van de waterdoorlatendheid (doorslag) van de gemetselde gevel.
- Aansluiting van kozijn bouwkundig kader op waterdichtheid testen door middel van een 'hose-test'. Beoordelen waar lekkages optreden.
- Strategie bepalen voor het herstel (inclusief kosten, e.d.)

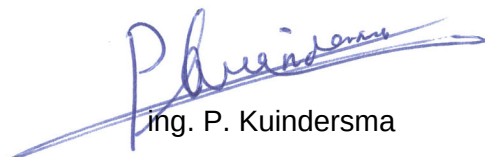
Uiteraard is de wijze waarop het vervolgonderzoek wordt uitgevoerd sterk afhankelijk van de wijze waarop de Gemeente Noord-oostpolder verder wil. Met andere woorden: wat is het uiteindelijke doel? Dit kan zijn een goed herstel van alle gebreken, het in gebreke stellen van een partij, een duurzaam gebouw voor de komende 40 jaar of alleen het incidenteel oplossen van klachten. Wij zouden graag hierover met u in gesprek gaan.

Met vriendelijke groet,
Kettlitz Gevel- en Dakadvies B.V.

ir. J.B. van den Muljensberg



ing. P. Kuindersma



brief aan: Gemeente Noordoostpolder
t.a.v.: de heer R. Raupp
datum: 16 september 2011
blad: 4/6 (Bk110130aaA0.jmu)

Bijlage: foto's



Foto 1 Slecht lood ter hoogte van uitkijkdak boven op de toren.



Foto 2 Doordrenkt metselwerk aan binnenzijde carillon.

brief aan: Gemeente Noordoostpolder
t.a.v.: de heer R. Raupp
datum: 16 september 2011
blad: 5/6 (Bk110130aaA0.jmu)



Foto 3 Water achter de middendichting.



Foto 4 Slechte aansluiting van glaslatten onderling.

brief aan: Gemeente Noordoostpolder
t.a.v.: de heer R. Raupp
datum: 16 september 2011
blad: 6/6 (Bk110130aaA0.jmu)

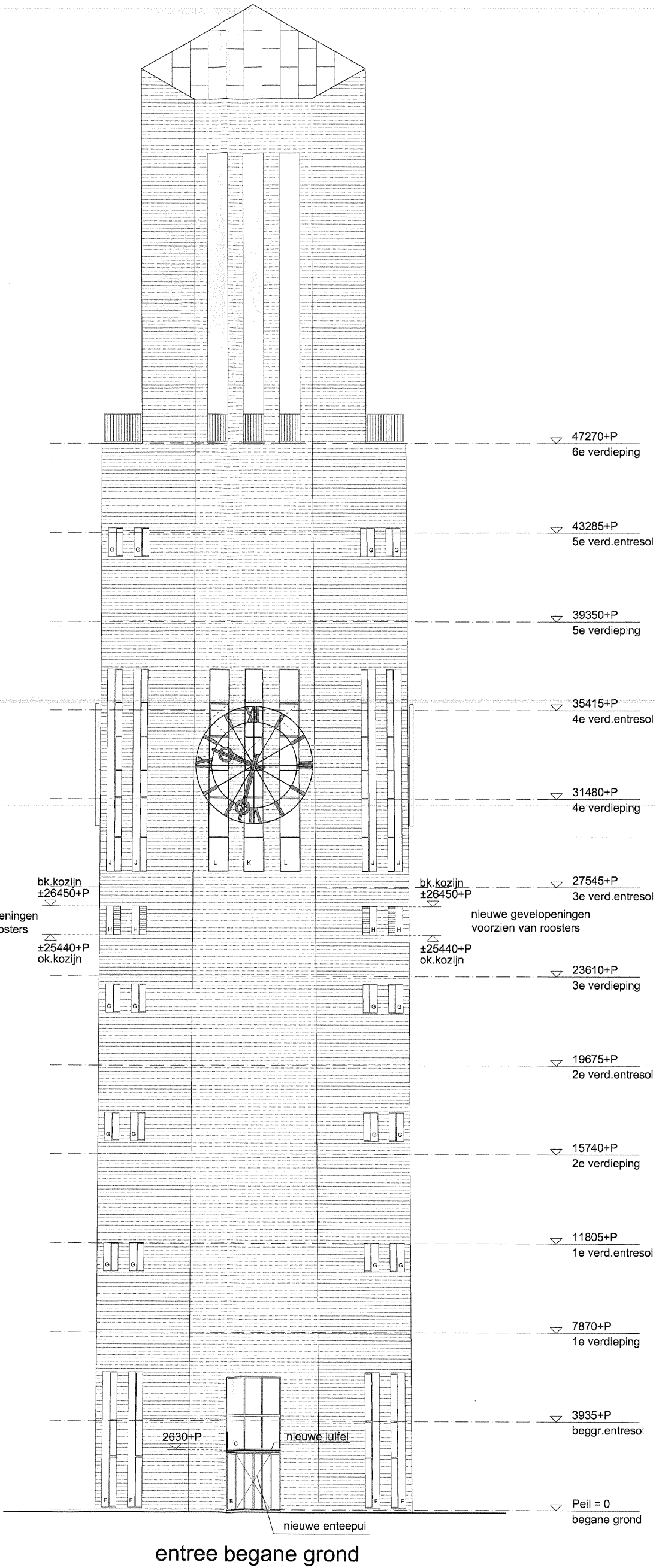


Foto 5 Waterdoorslag zichtbaar op binnenmuur.



Bijlage 2

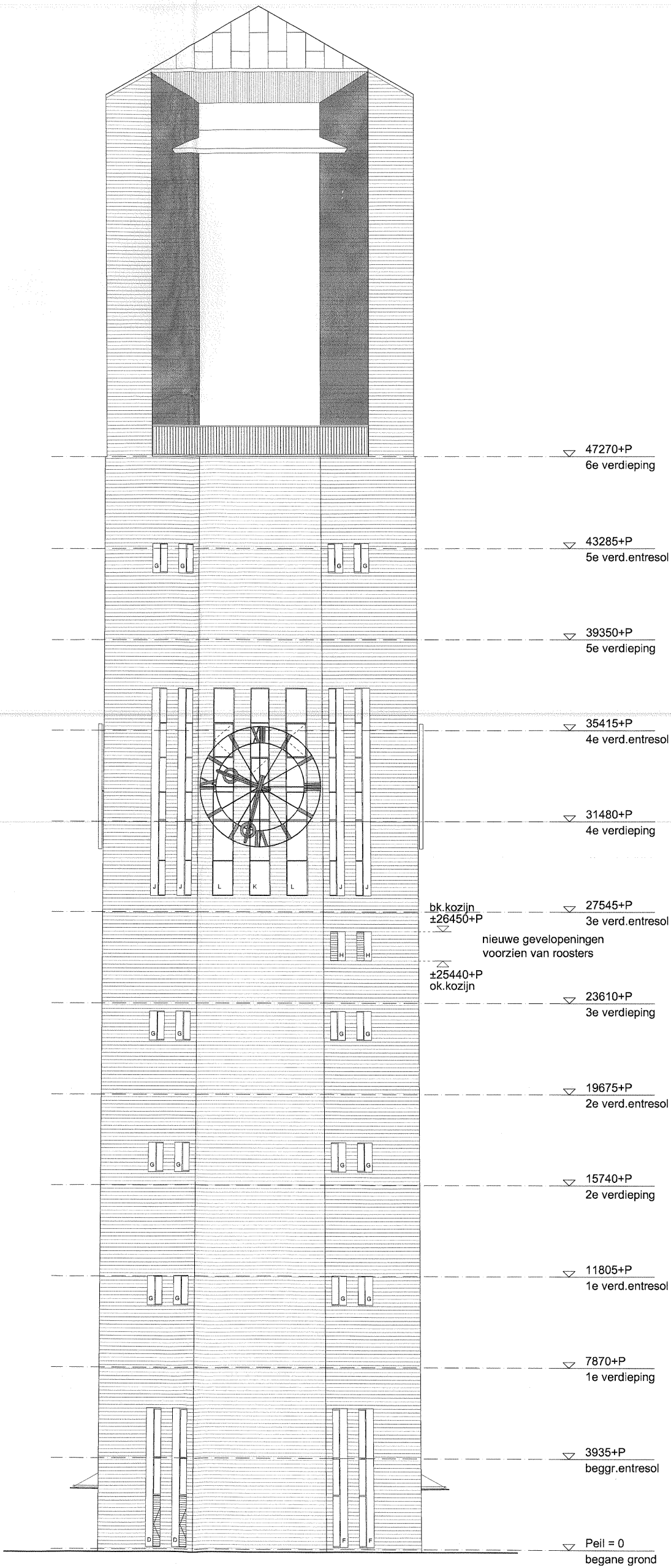
Tekeningen (renovatie) Poldertoren (gevels, plattegronden, doorsnedes en details)



noordgevel

alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

werk		Herbestemming Polderoren Emmeloord	
opdrachtgever		PROVASI	
ontwerp		gevels	
fase		noordgevel	
		bouwvoorbereiding	
schaal		1:100	
get.		MK	
werk		327	
blad		B4-03	
architectuurontwerp		Postbus 3056 2001 DB Haarlem	
T 023 5346108 F 023 5311210		info@architectuurontwerp.nl	
		architectuur	

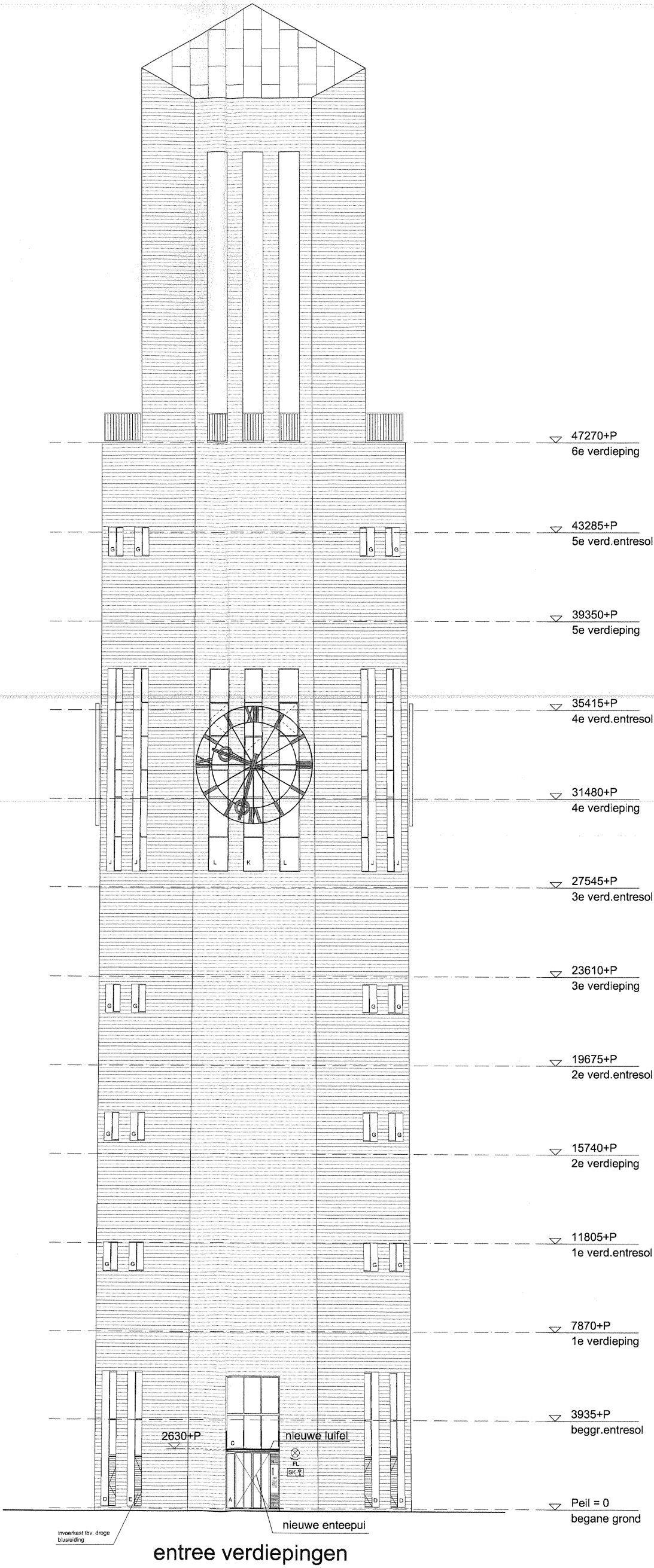


oostgevel

alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

Voor de brandveiligheidsvoorzieningen verwijzen wij naar het Masterplan Brandveiligheid (MVB) van Van Hooft Adviesburo BV te Rijswijk

werk		Herbestemming Polderoren Emmeloord	
opdrachtgever		Provast	
ontwerp		gevels oostgevel	
fase		bouwvoorbereiding	
schaal		1:100	
get.		MK	
werk		327	
blad		B4-02	
architectuurbureau		Postbus 3056 2001 DG Haarlem	
T 023 5346109 F 023 5311210		info@architectuurbureau.nl	
architectuurbureau		architectuurbureau	



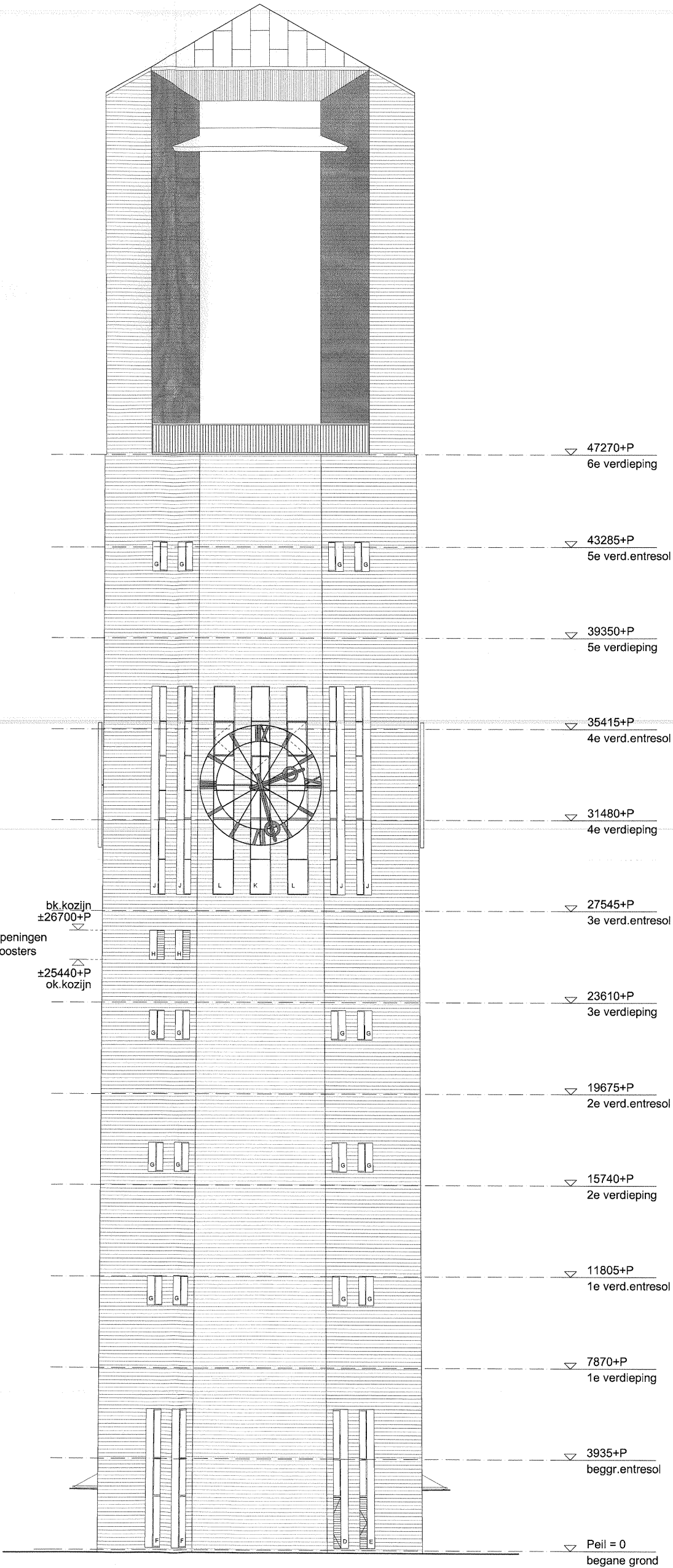
zuidgevel

alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

werk	Herbestemming Poelsteren Emmeloord	d
opdrachtgever	Provast	c
datum	01.11.2007	b
		a

ontwerper	gevels	schaal	1:100
zuidgevel		get.	MM
bouwvoorbereiding		werk	327
blad		blad	B4-01

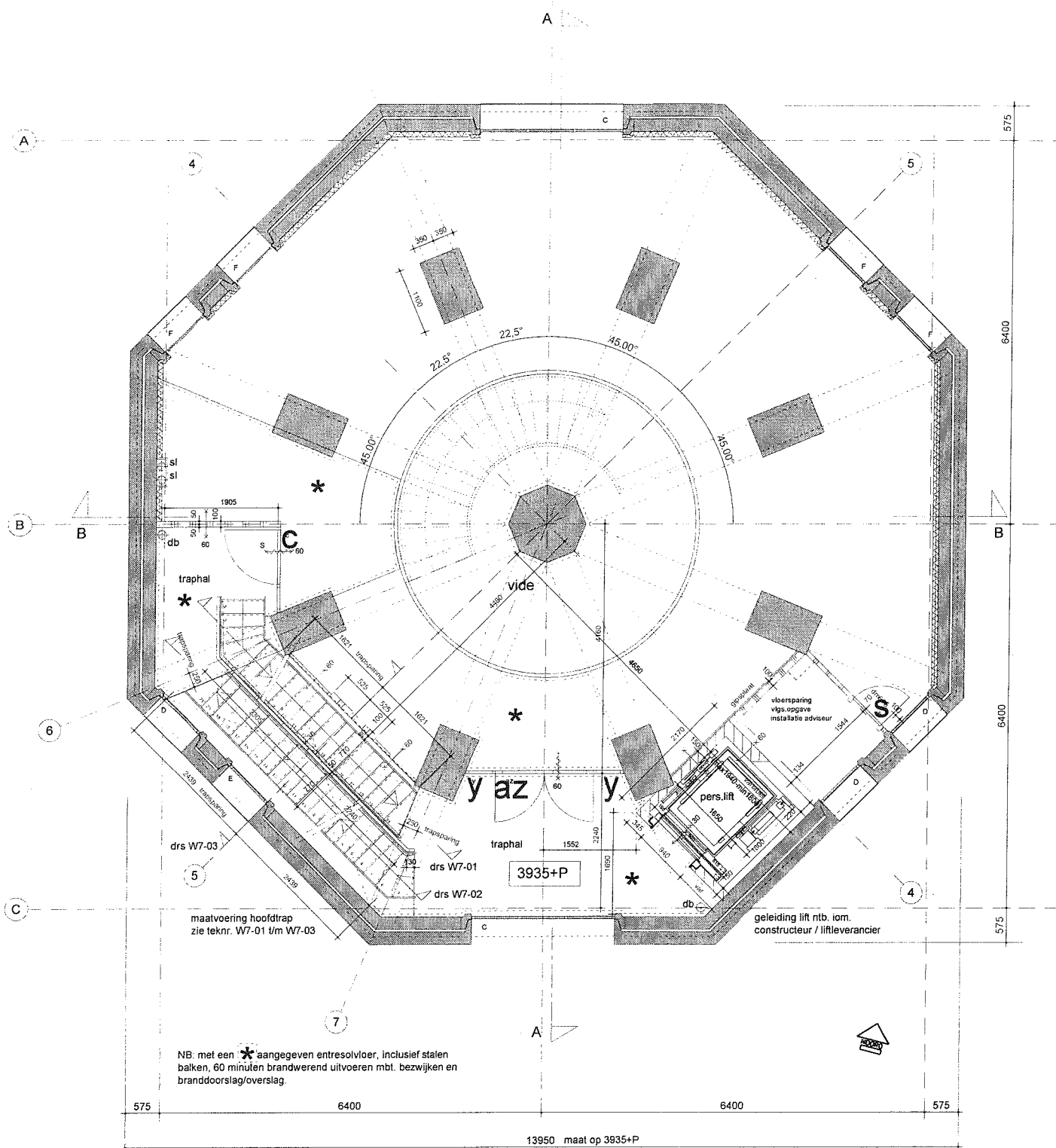
Voor de brandveiligheidsvoorzieningen verwijzen wij naar het Masterplan Brandveiligheid (MAB) van Van Hooft Adviesburo BV te Rijlevoort



westgevel

alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

werk		Herbestemming Polderoren Emmeloord	
opdrachtgever		Provasi	
ontwerp		gevels	
fase		westgevel bouwvoorbereiding	
schaal		1:100	
werk		327	
blad		B4-04	
architectuurbureau		Postbus 3056 2001 DG Haarlem	
T 023 5346109 F 023 5311210		info@architectuurbureau.nl	
architectuurbureau		architectuurbureau	



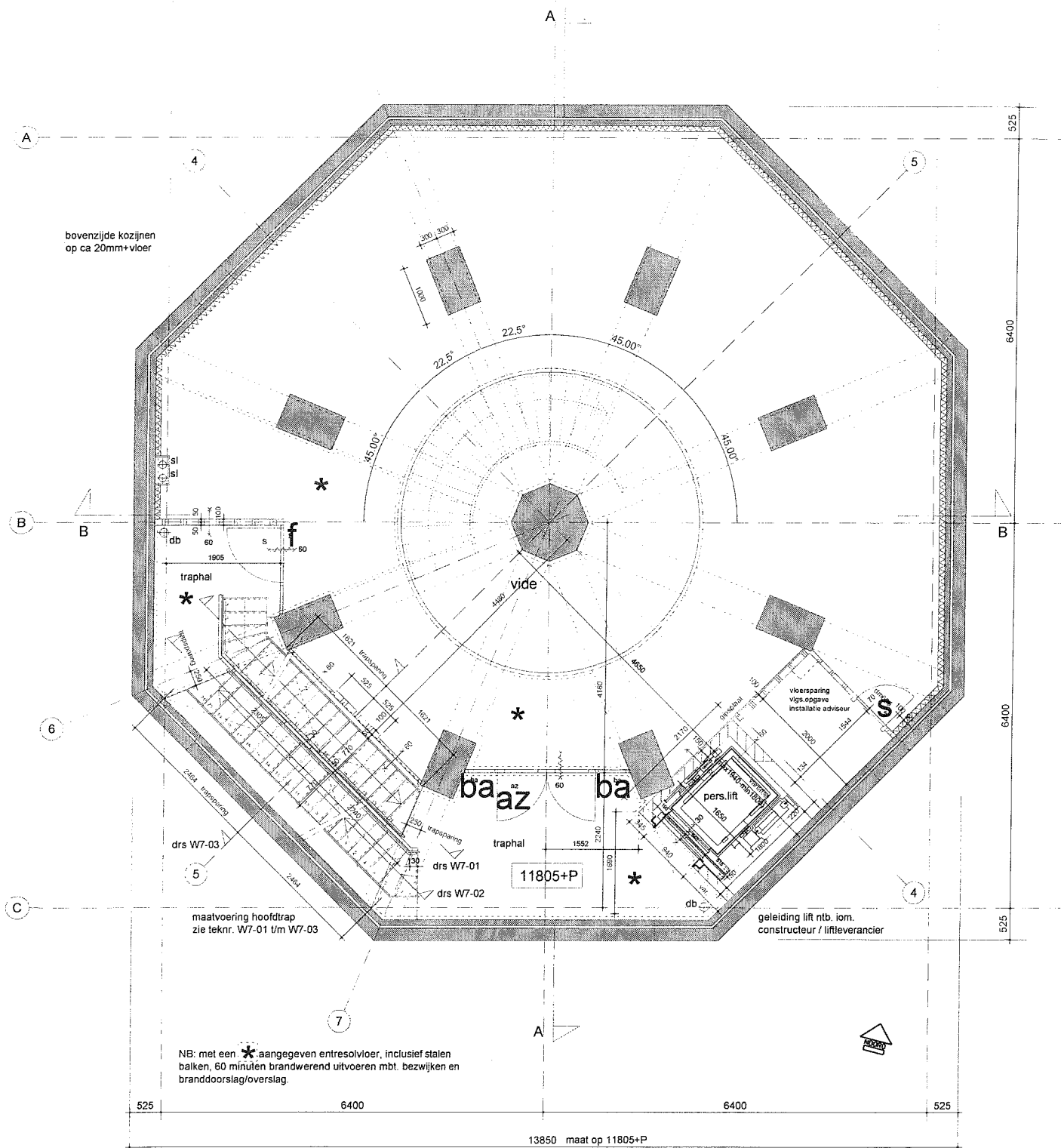
begane grond entresol 3935+P

onderwerp	Poldertoren Emmeloord	e	schaal	-
	overzicht binnenkozijnen begane grond entresol	d	formaat	A4
fase	uitvoering	c	werk	327
		b	blad	W9.00
		a		
		datum	26.05.08	

aTA

architectuurcentrale Thijs Asselbergs

Postbus 3056 2001 DB Haarlem T 023 5346109 F 023 5311210 info@ataindex.nl www.ataindex.nl



eerste verdieping entresol 11805+P

onderwerp Poldertoren Emmeloord

overzicht binnenkozijnen eerste verd entresol

fase uitvoering

e
d
c
b
a

schaal -
formaat A4

werk 327

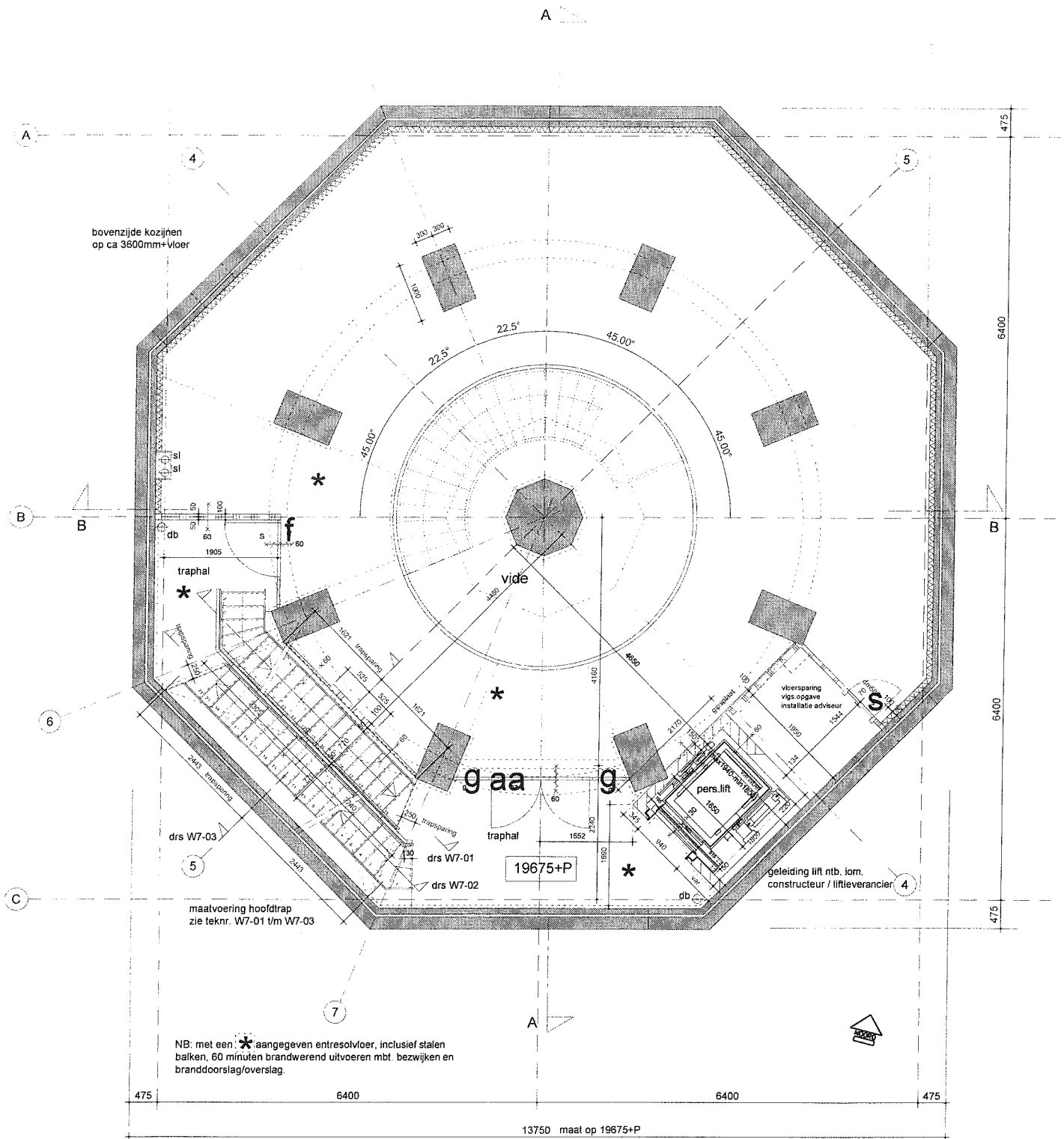
datum 26.05.08

blad W9.00

aTA

architectuurcentrale Thijs Asselbergs

Postbus 3056 2001 DB Haarlem T 023 5346109 F 023 5311210 info@ataindex.nl www.ataindex.nl



tweede verdieping entresol 19675+P

onderwerp

Poldertoren Emmeloord

overzicht binnenkozijnen tweede verd entresol

fase

uitvoering

e

d

c

b

a

datum 26.05.08

schaal -
formaat A4

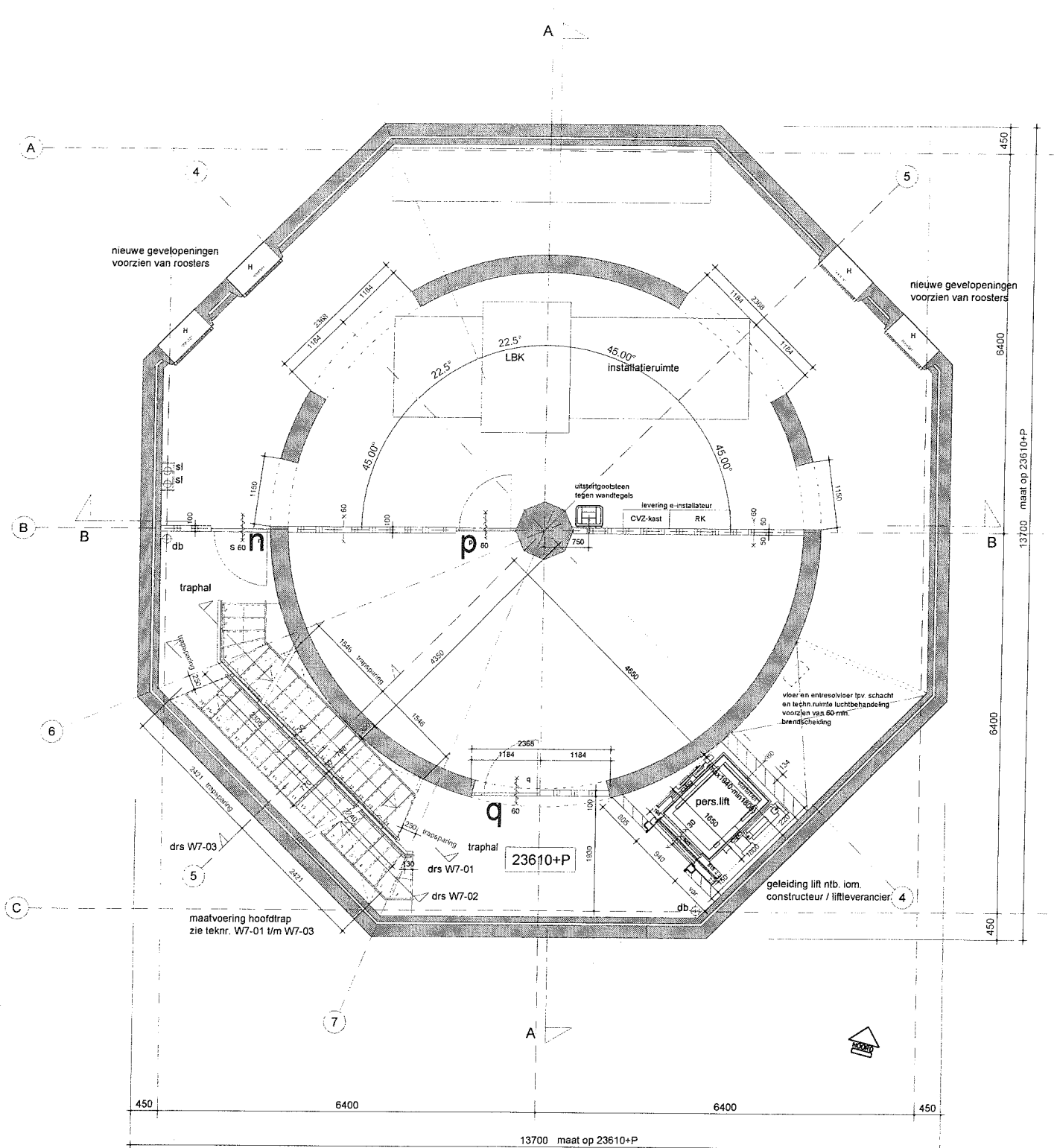
werk 327

blad W9.00

aTA

architectuurcentrale Thijs Asselbergs

Postbus 3056 2001 DB Haarlem T 023 5346109 F 023 5311210 info@ataindex.nl www.ataindex.nl



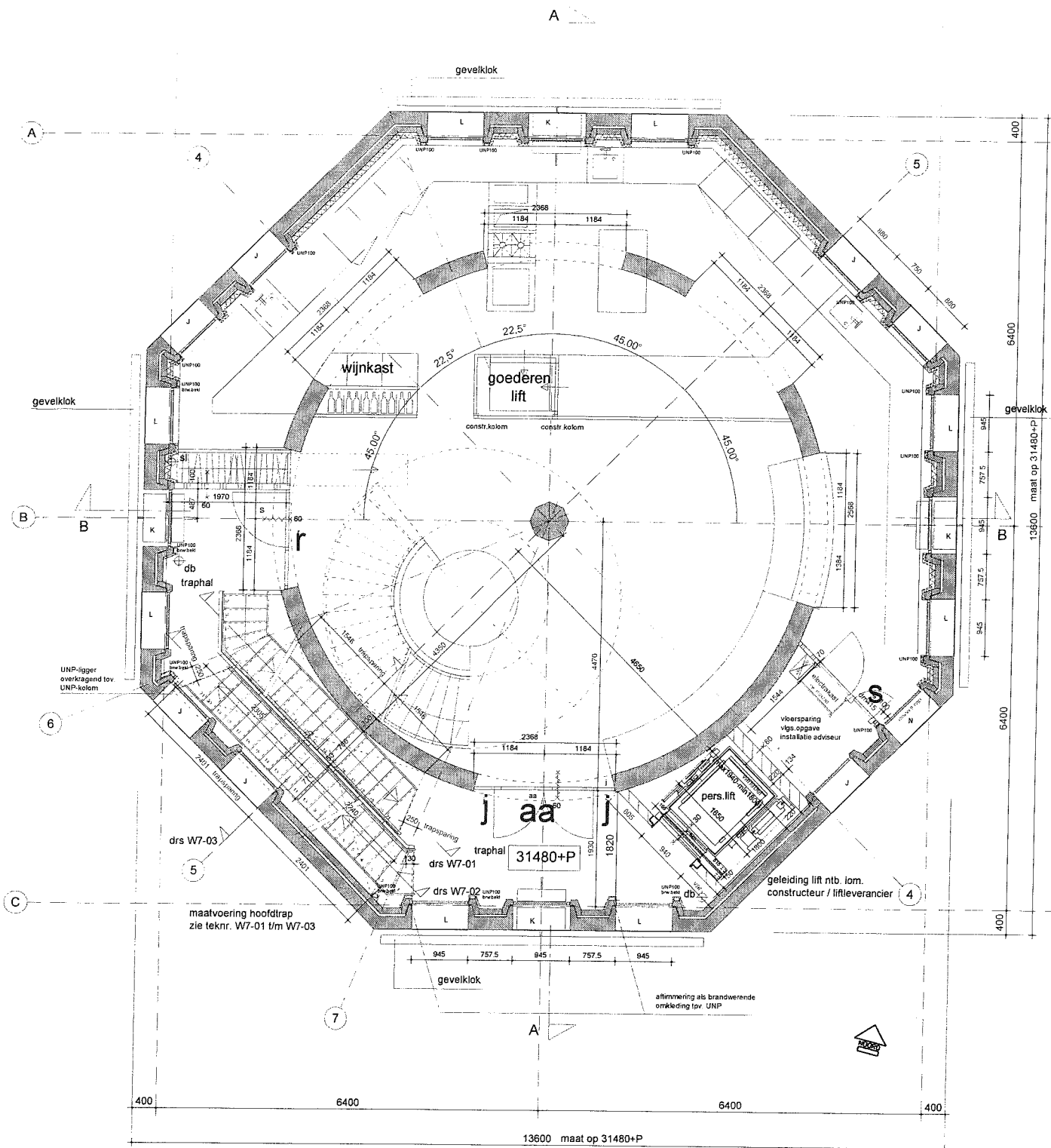
derde verdieping 23610+P

onderwerp	Poldertoren Emmeloord	e	schaal	-
	overzicht binnenkozijnen derde verd	d	formaat	A4
		c	werk	327
fase	uitvoering	b	blad	W9.00
		a		
		datum	26.05.08	

aTA

architectuurcentrale Thijs Asselbergs

Postbus 3056 2001 DB Haarlem T 023 5346109 F 023 5311210 info@ataindex.nl www.ataindex.nl



vierde verdieping 31480+P

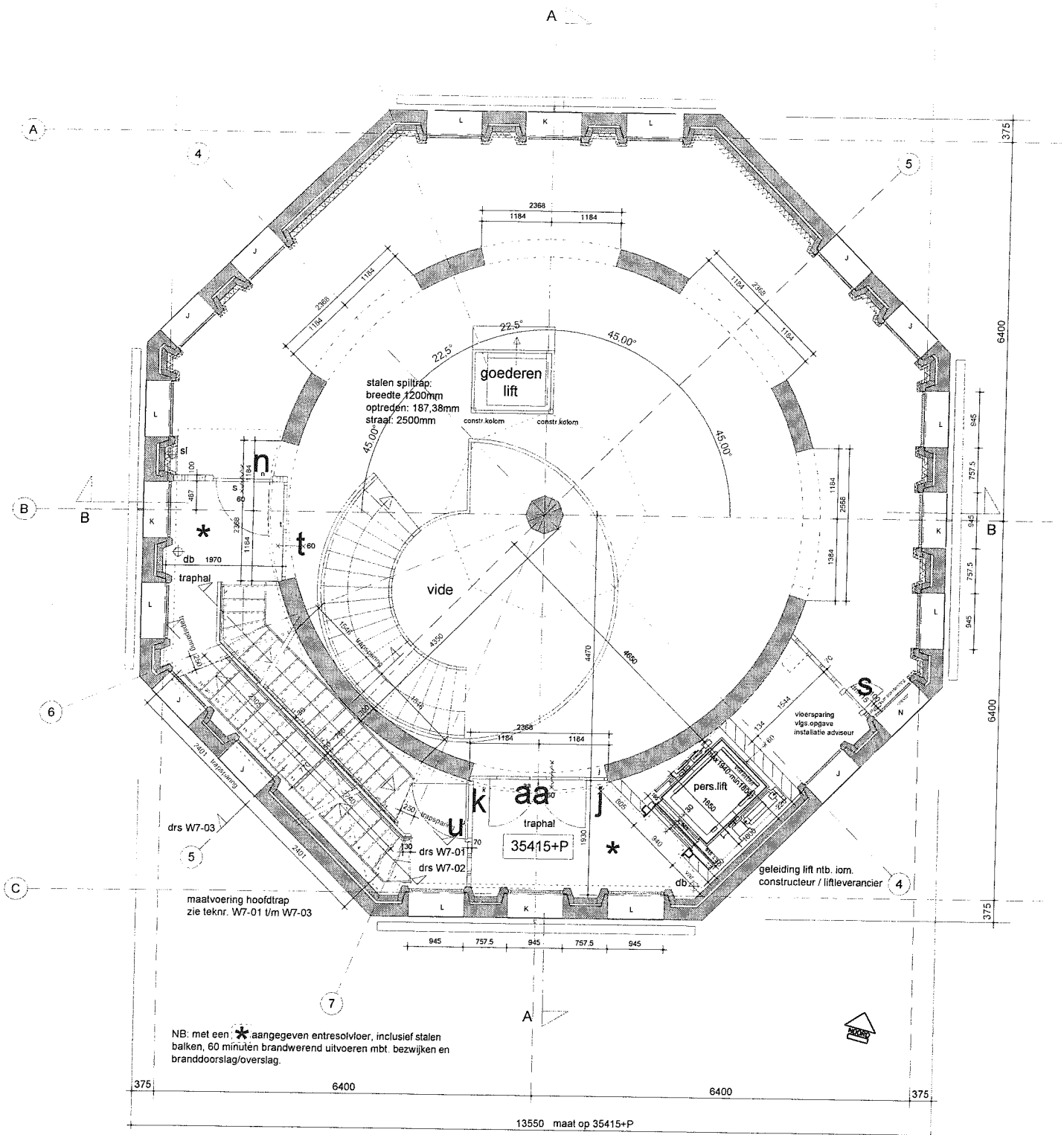
onderwerp Poldertoren Emmeloord
overzicht binnenkozijnen vierde verd
fase uitvoering

e
d
c
b
a
datum 26.05.08
schaal -
formaat A4
werk 327
blad W9.00

aTA

architectuurcentrale Thijs Asselbergs

Postbus 3056 2001 DB Haarlem T 023 5346109 F 023 5311210 info@ataindex.nl www.ataindex.nl



vierde verdieping entresol 35415+P

onderwerp

Poldertoren Emmeloord

overzicht binnenkozijnen vierde verd entresol

fase

uitvoering

e

d

c

b

a

datum 26.05.08

schaal

formaat A4

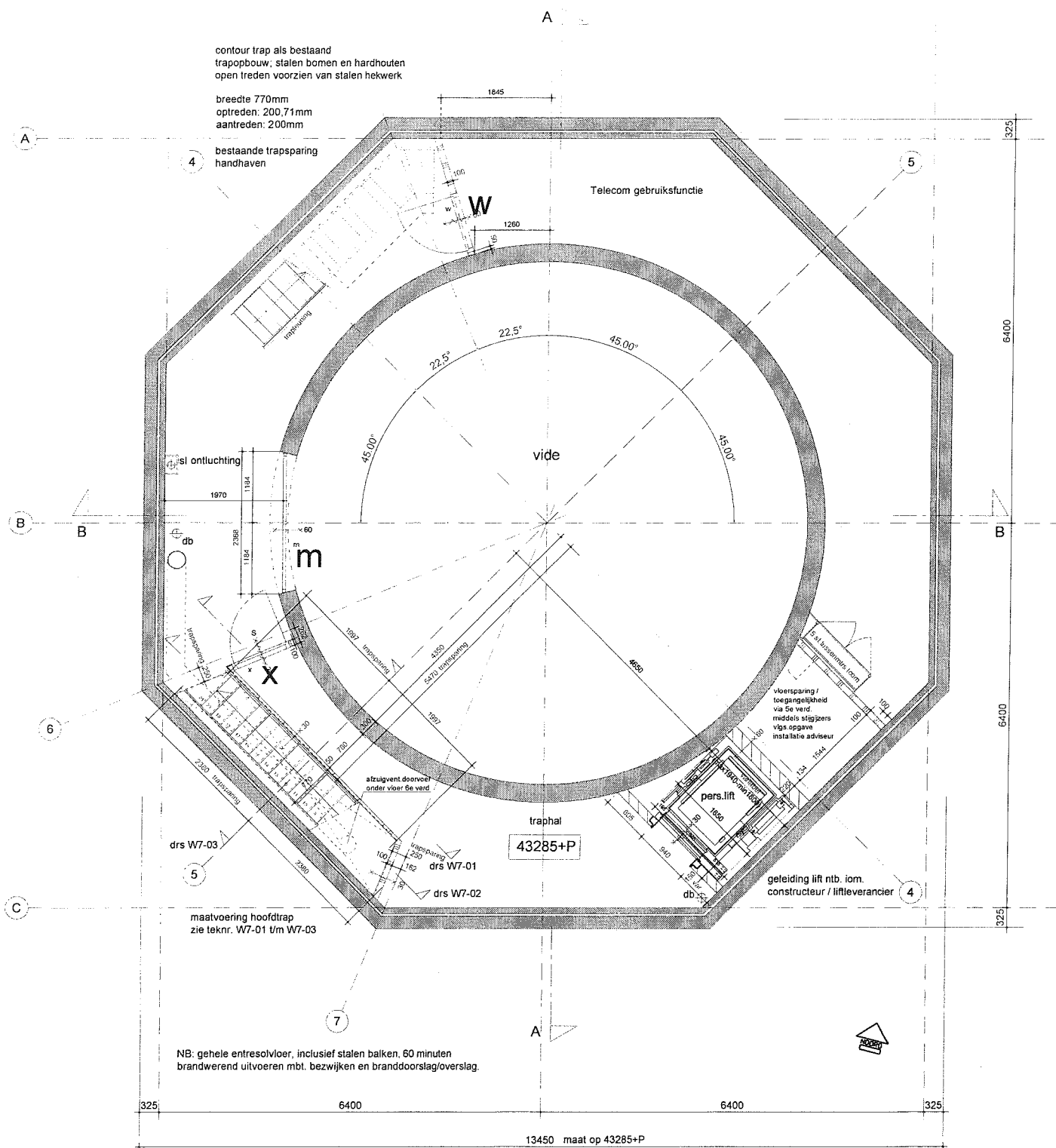
werk 327

blad W9.00

aTA

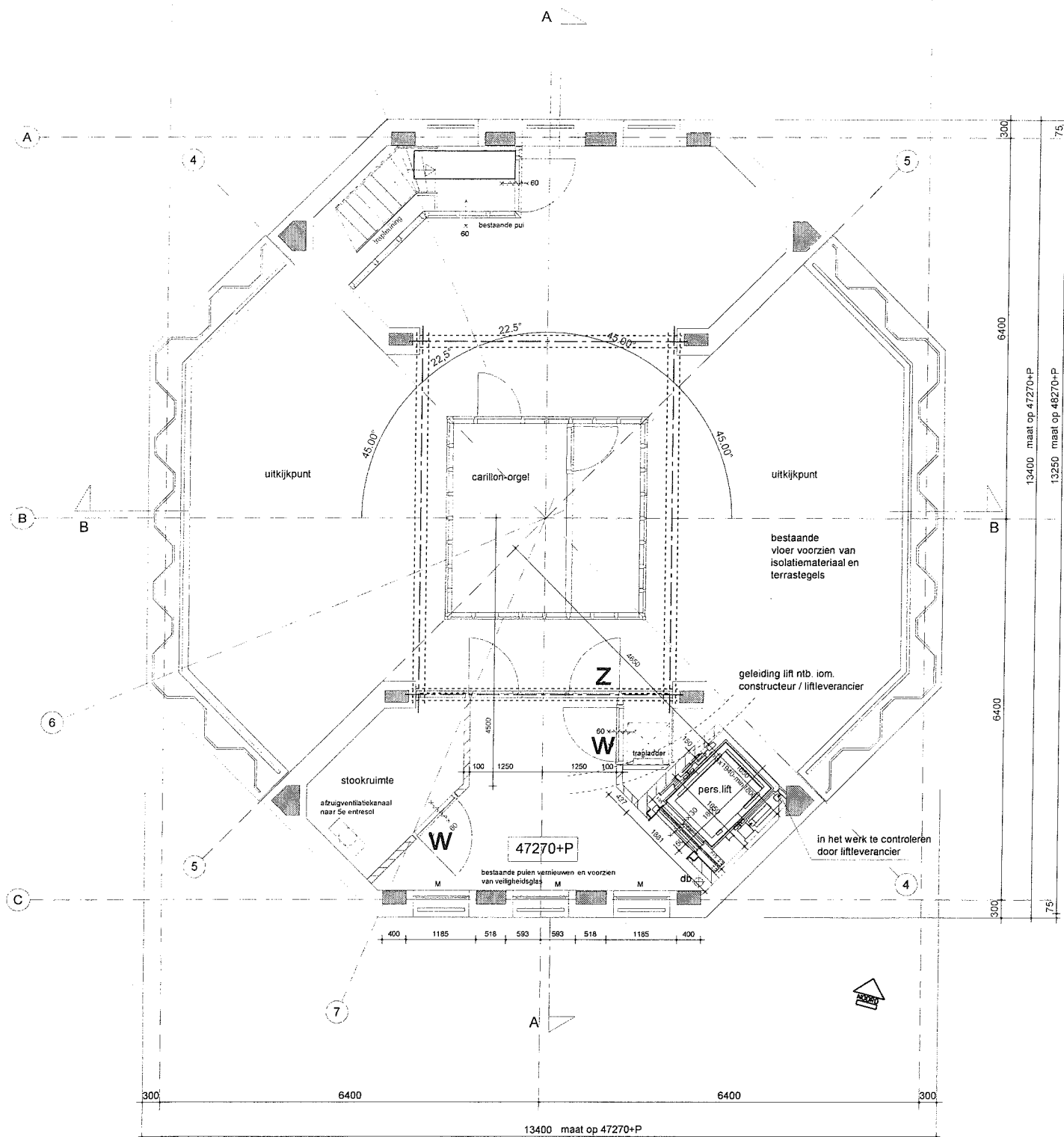
architectuurcentrale Thijs Asselbergs

Postbus 3056 2001 DB Haarlem T 023 5346109 F 023 5311210 info@ataindex.nl www.ataindex.nl



vijfde verdieping entresol 43285+P

onderwerp	Poldertoren Emmeloord	e	schaal	-
	overzicht binnenkozijnen vijfde verd entresol	d	formaat	A4
		c		
		b	werk	327
fase	uitvoering	a		
		datum	26.05.08	blad
				W9.00



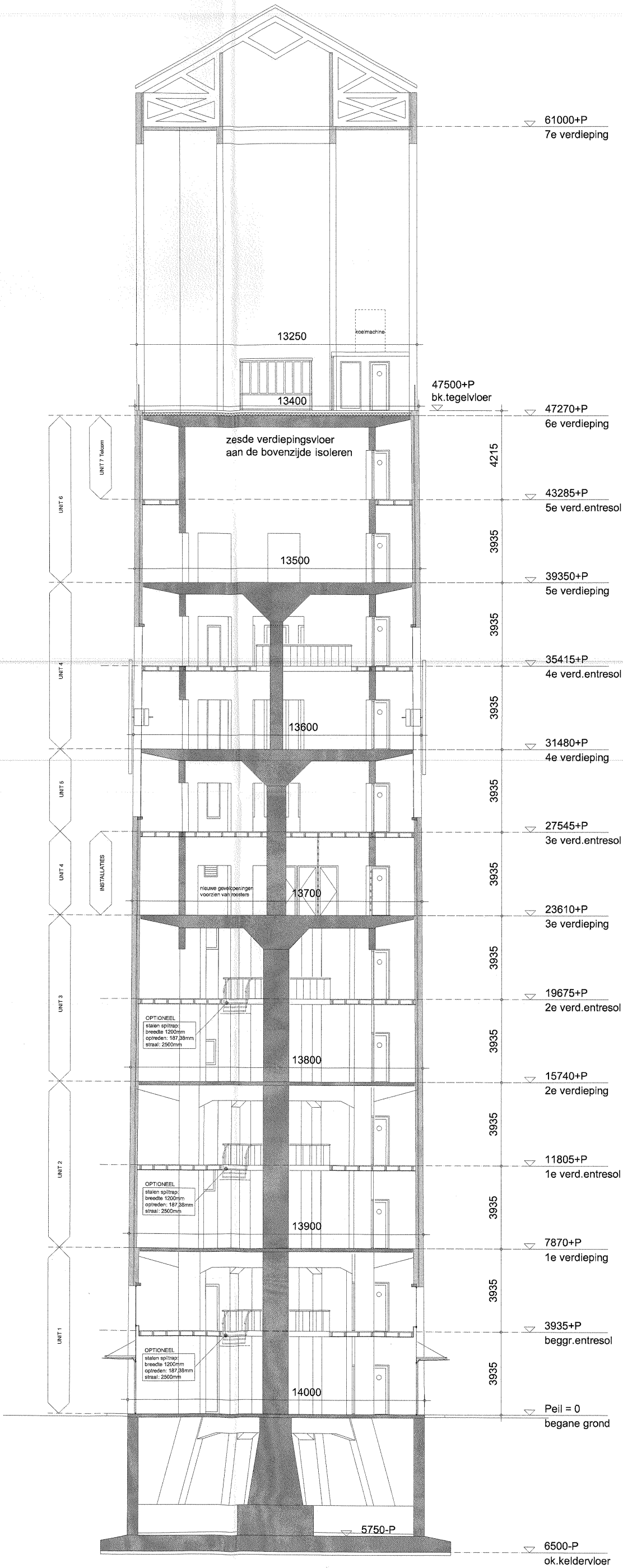
zesde verdieping 47270+P

onderwerp	Poldertoren Emmeloord	e	schaal	-
	overzicht binnenkozijnen zesde verd	d	formaat	A4
		c		
		b	werk	327
fase	uitvoering	a	blad	W9.00
		datum	26.05.08	

aTA

architectuurcentrale Thijs Asselbergs

Postbus 3056 2001 DB Haarlem T 023 5346109 F 023 5311210 info@ataindex.nl www.ataindex.nl

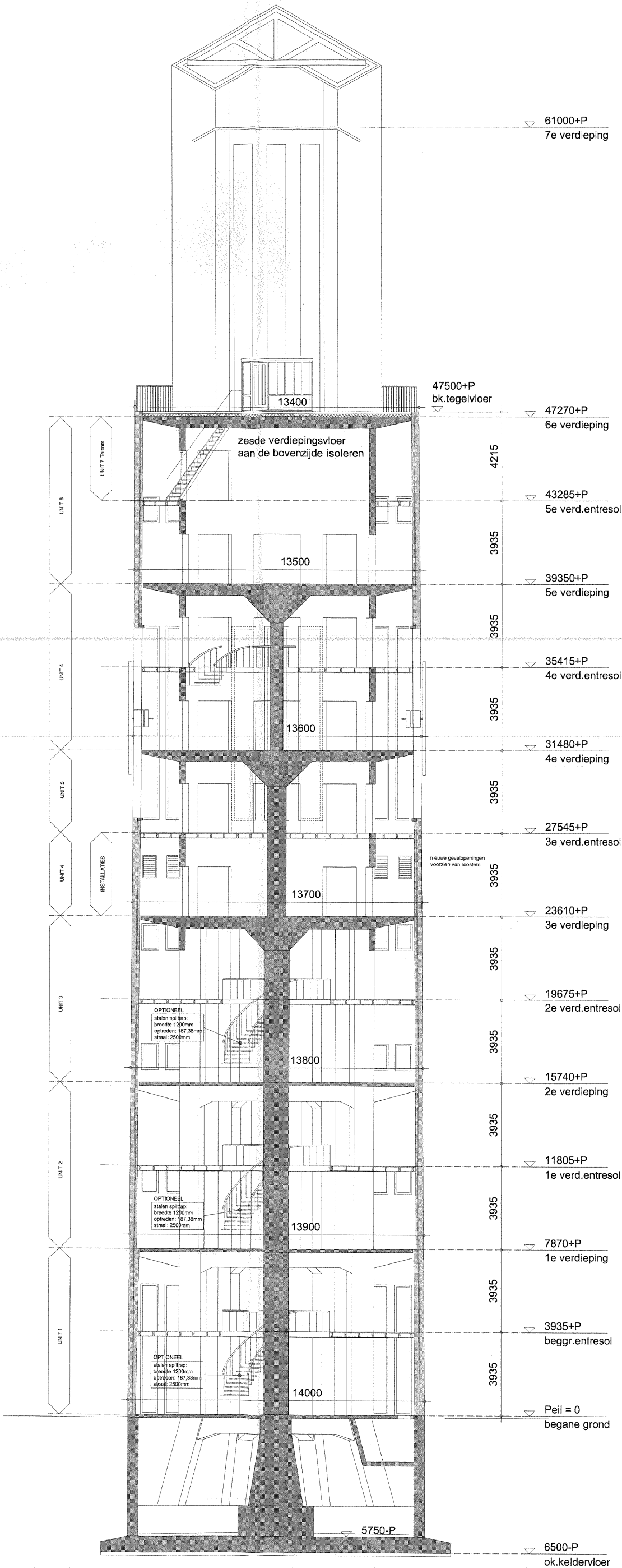


doorsnede A-A

alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

werk		Herbestemming Podetoren Emmeloord	
opdrachtgever		Provasi	
ontwerp		doorsneden	
titel		doorsnede A-A	
bouwvoorbereiding		bouwvoorbereiding	
schaal		1:100	
gdl.		Mk	
werk		327	
blad		B3-01	
datum		01-11-2007	
architectuur		architectuur	
I 023 546109 F 023 531120		info@architectuur.nl	
architectuur		architectuur	
I 023 546109 F 023 531120		info@architectuur.nl	

Voor de brandveiligheidsvoorzieningen verwijzen wij naar het Masterplan Brandveiligheid (MVB) van Van Hout Adviesburo BV te Rijswijk



doorsnede B-B

alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

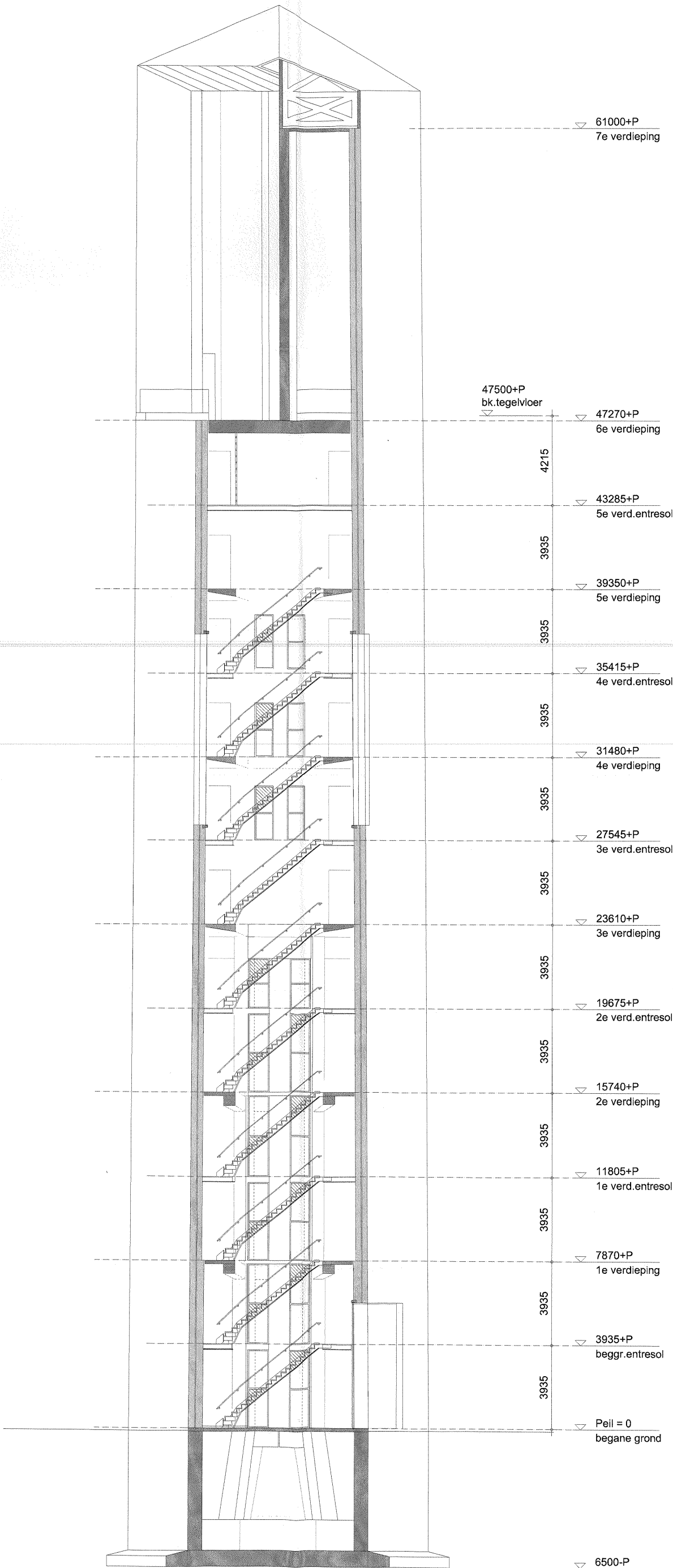
werk	Herbestemming Polderoren Emmeloord	d
opdrachtgever	Provast	c
		b
		a
datum	01-11-2007	

ontwerper	doorsneden	schaal	1:100
	doorsnede B-B	get.	MK
fase	bouwvoorbereiding	werk	327
		blad	B3-02

architectuurbureau Postbus 3056 2001 DB Haarlem
T 023 5346109 F 023 5311210 info@architectuurbureau.nl

architectuurbureau Postbus 3056 2001 DB Haarlem
T 023 5346109 F 023 5311210 info@architectuurbureau.nl

Voor de brandveiligheidsvoorzieningen verwijzen wij naar het Masterplan Brandveiligheid (MPS) van Van Hooft Adviesburo BV te Rijswijk



renvooi doorsnede

- baksteen metselwerk
- lichte scheidingwand
- isolatiemateriaal
- betonconstructie
- entresolvloer, houten balken in stalen profielen

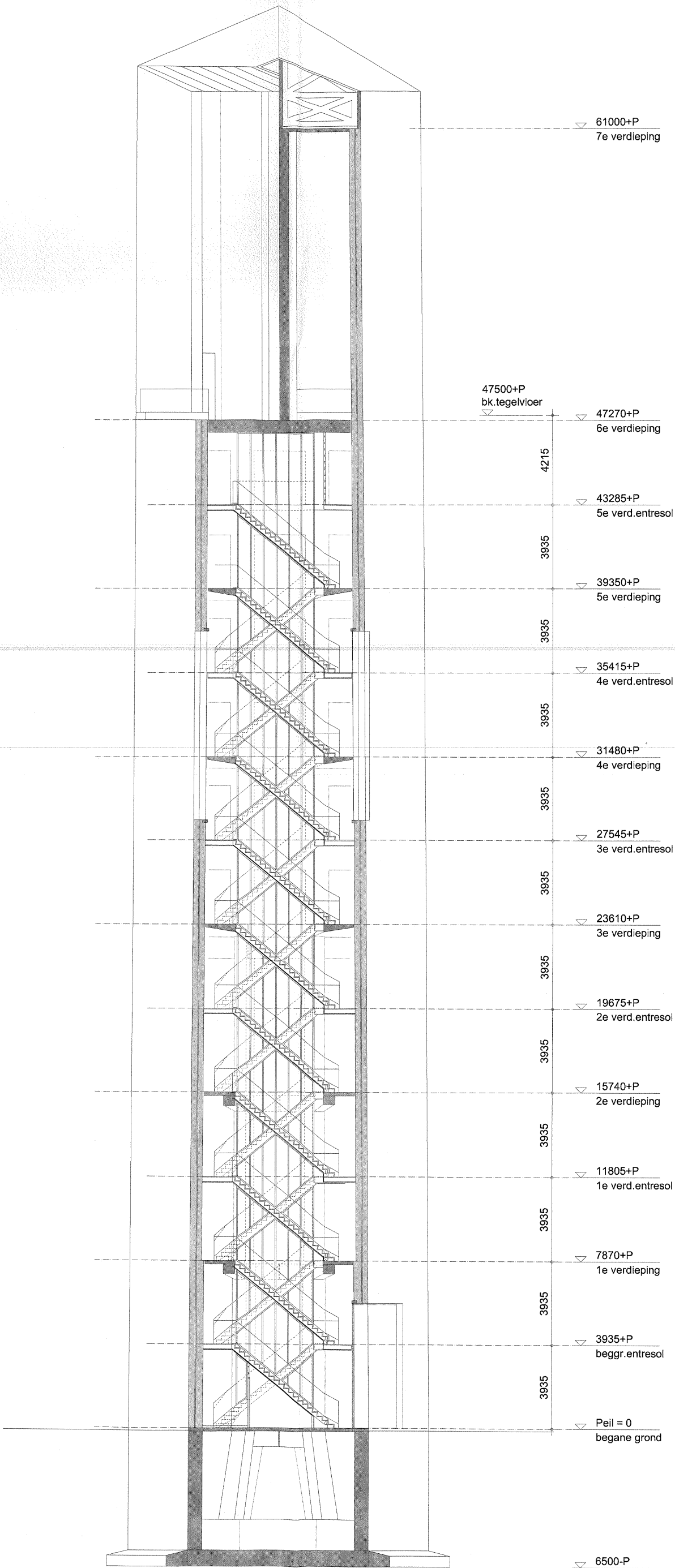
doorsnede C-C
trappenhuis

alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

werk		Herbestemming Podetoren Emmeloord	
opdrachtgever		Provast	
ontwerp		doorsneden	
titel		doorsnede C-C bouwvoorbereiding	
schaal		1:100	
g.c.		M.K.	
werk		327	
blad		B3-03	
datum		01-11-2007	
architectuurentiteit		Postbus 3056 7201 DB Huzaren T 023 5346109 F 023 5311210 info@architectuurentiteit.nl	

Voor de brandveiligheidsvoorzieningen verwijzen wij naar het Massaleplan Brandveiligheid (Mpb)
van Van Hooft Adviesburo BV te Rijsoord

architectuurentiteit



renvooi doorsnede

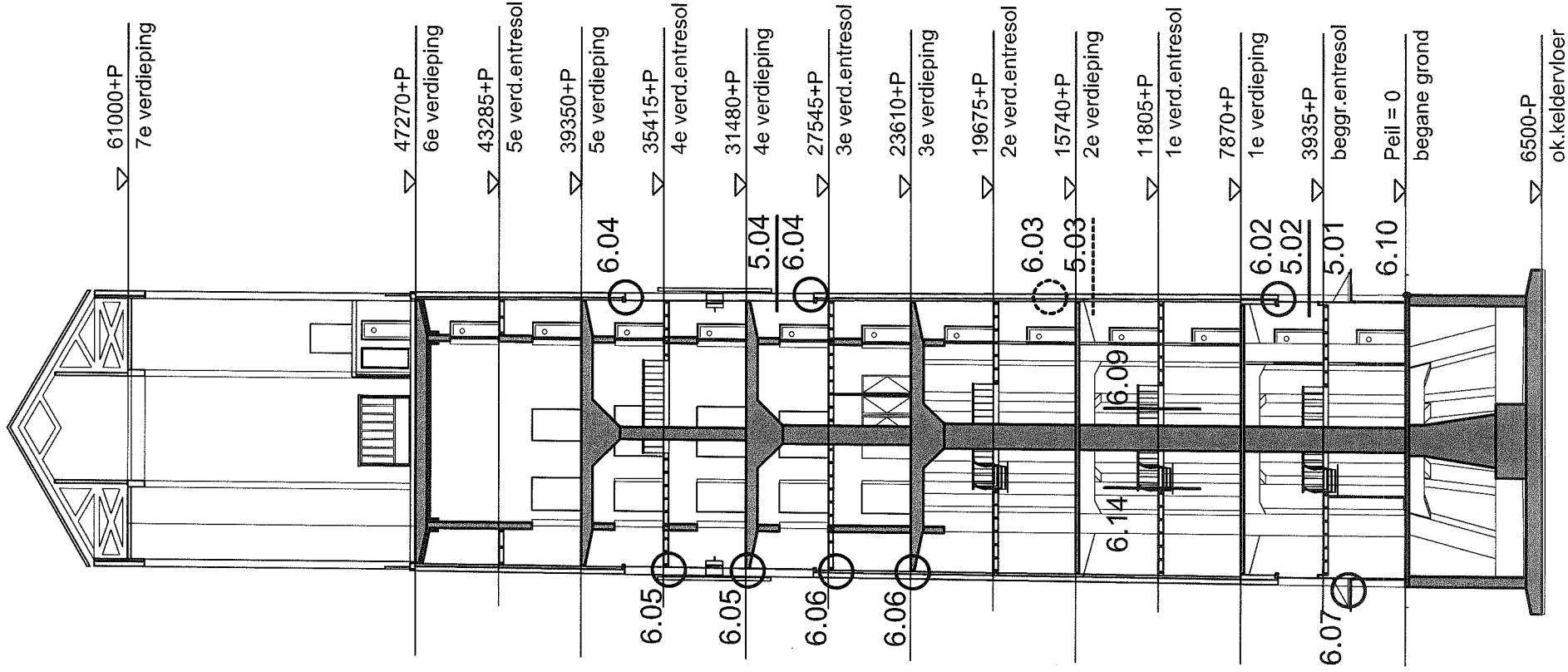
- baksteen metselwerk
- lichte scheidingwand
- isolatiemateriaal
- betonconstructie
- entresolvloer; houten balken in stalen profielen

doorsnede D-D
trappenhuis

alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

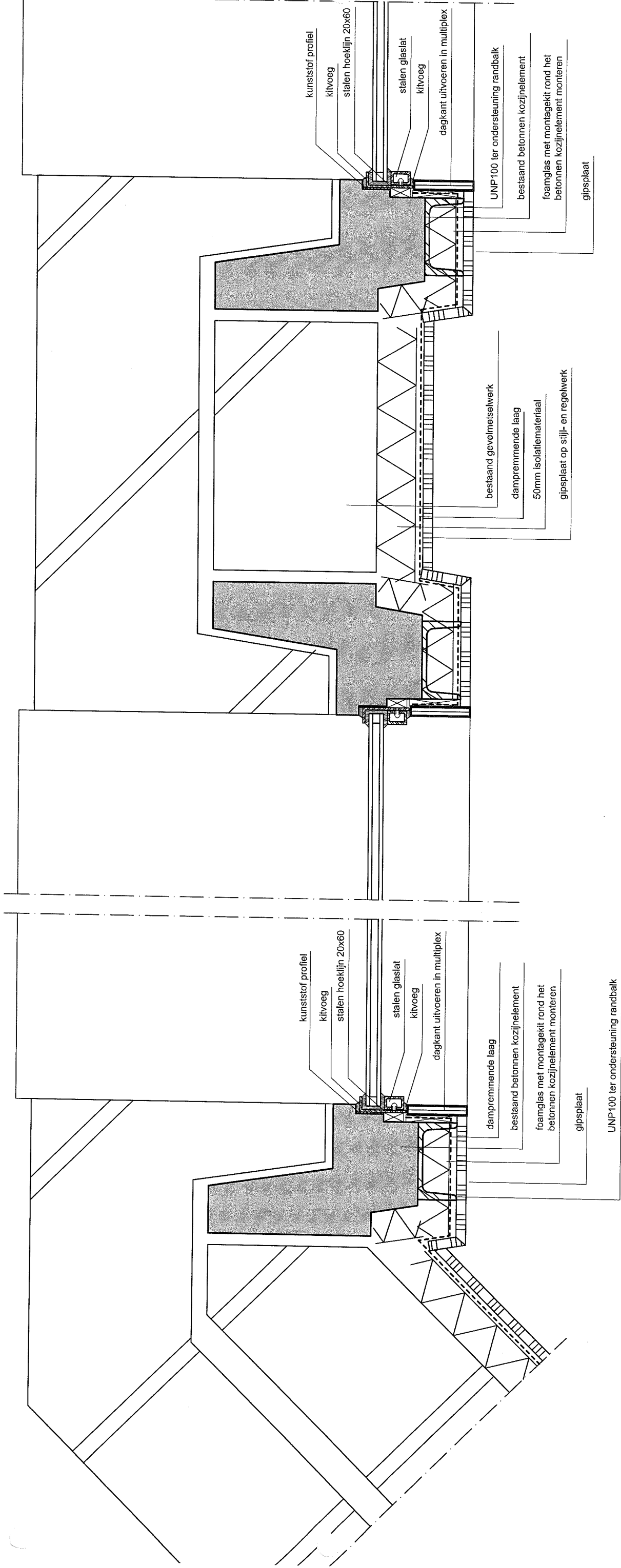
Voor de brandveiligheidsvoorzieningen verwijzen wij naar het Massief Brandveiligheid (MvB) van Van Hooft Adviesburo BV te Rijswijk

werk		Herbestemming Podetoren Emmeloord	
opdrachtgever		Provast	
ontwerp		doorsneden	
baso		doorsnede D-D	
		bouwvoorbereiding	
schaal		1:100	
get.		MK	
werk		327	
blad		B3-04	
architectuurbureau		Postbus 2056 2001 DB Haarlem	
		T 023 5346109 F 023 5311210 info@architectuurbureau.nl	
		architectuurbureau	



onderwerp	Poldertoren Emmeloord				d
fase	plaatsaanduiding principedetails				c
	bouwvoorbereiding				b
					a
					datum
					01.11.2007

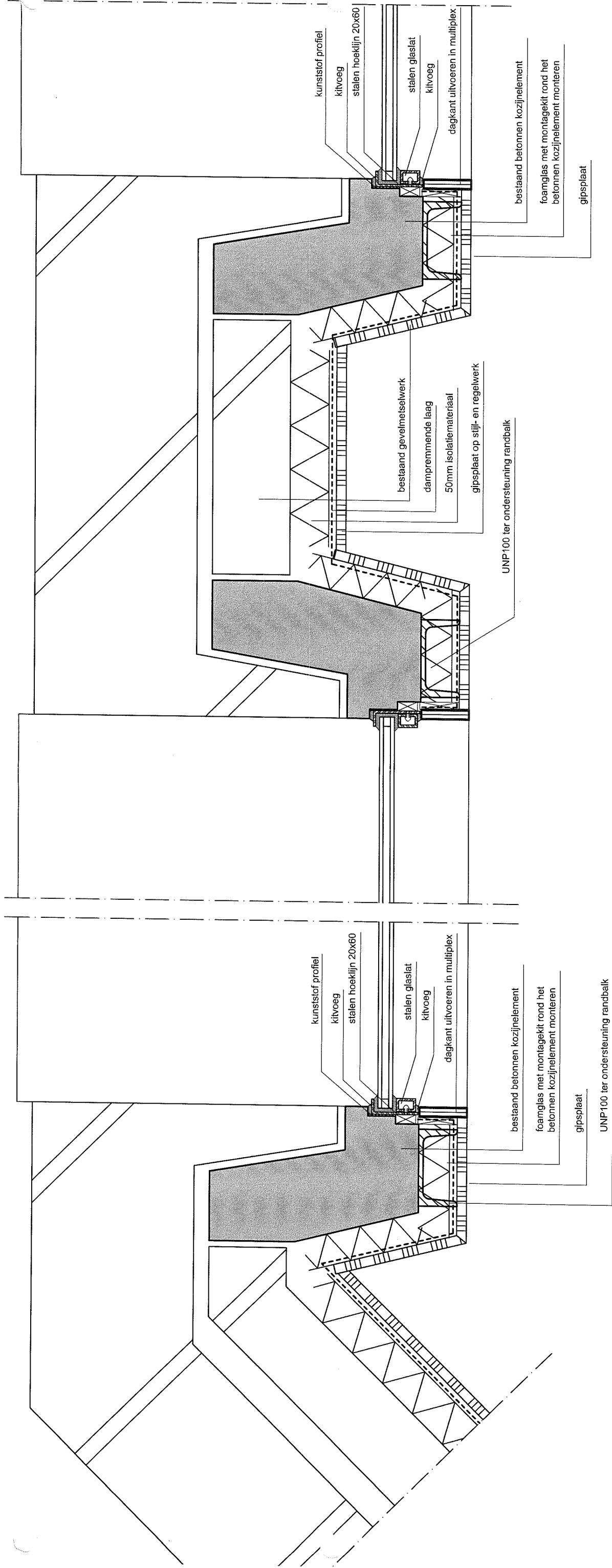
schaal	get.	MK
werk	327	
blad	B56	



begane grond

alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

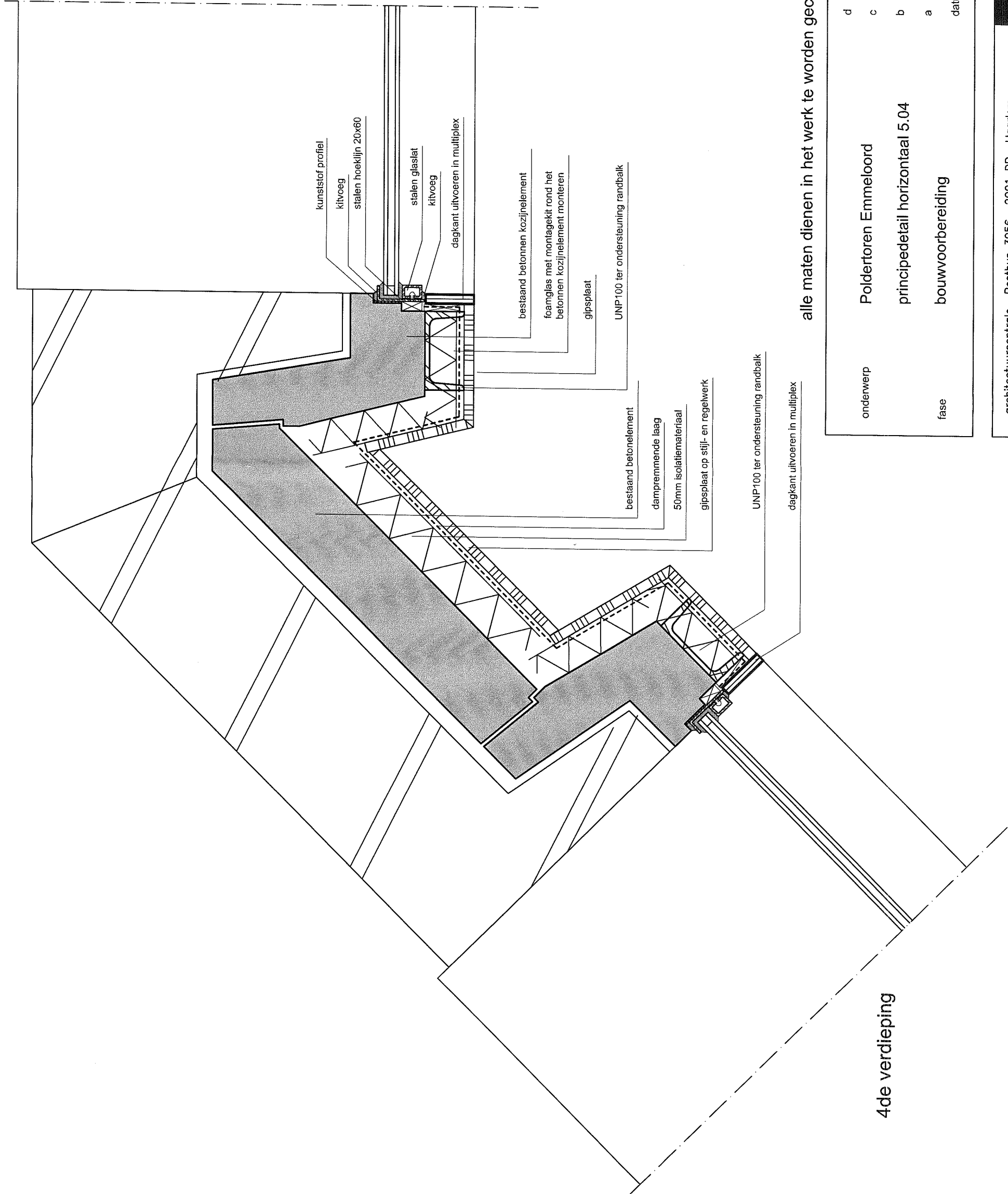
onderwerp	Poldertoren Emmeloord	d	1:5 (A3)
	principedetail horizontaal 5.02	c	get. MK
fase	bouwvoorbereiding	b	327
		a	blad B5.02
		datum	01.11.2007



verdiepingen muv. 3de en 4de verdieping

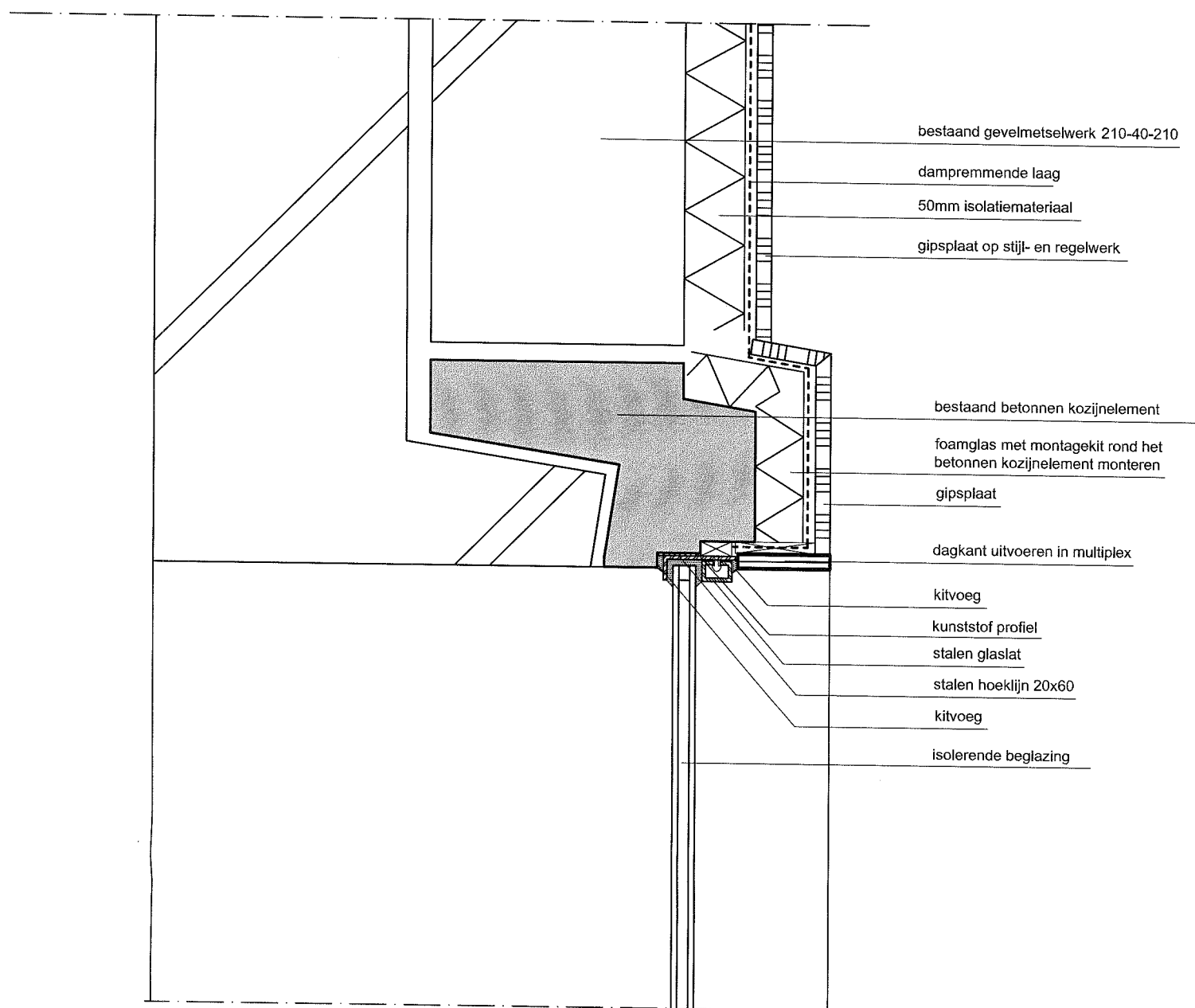
alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

onderwerp	Poldertoren Emmeloord	d	1:5 (A3)
			get. MK
fase	principedetail horizontaal 5.03	b	327
		a	B5.03
		datum	01.11.2007



alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

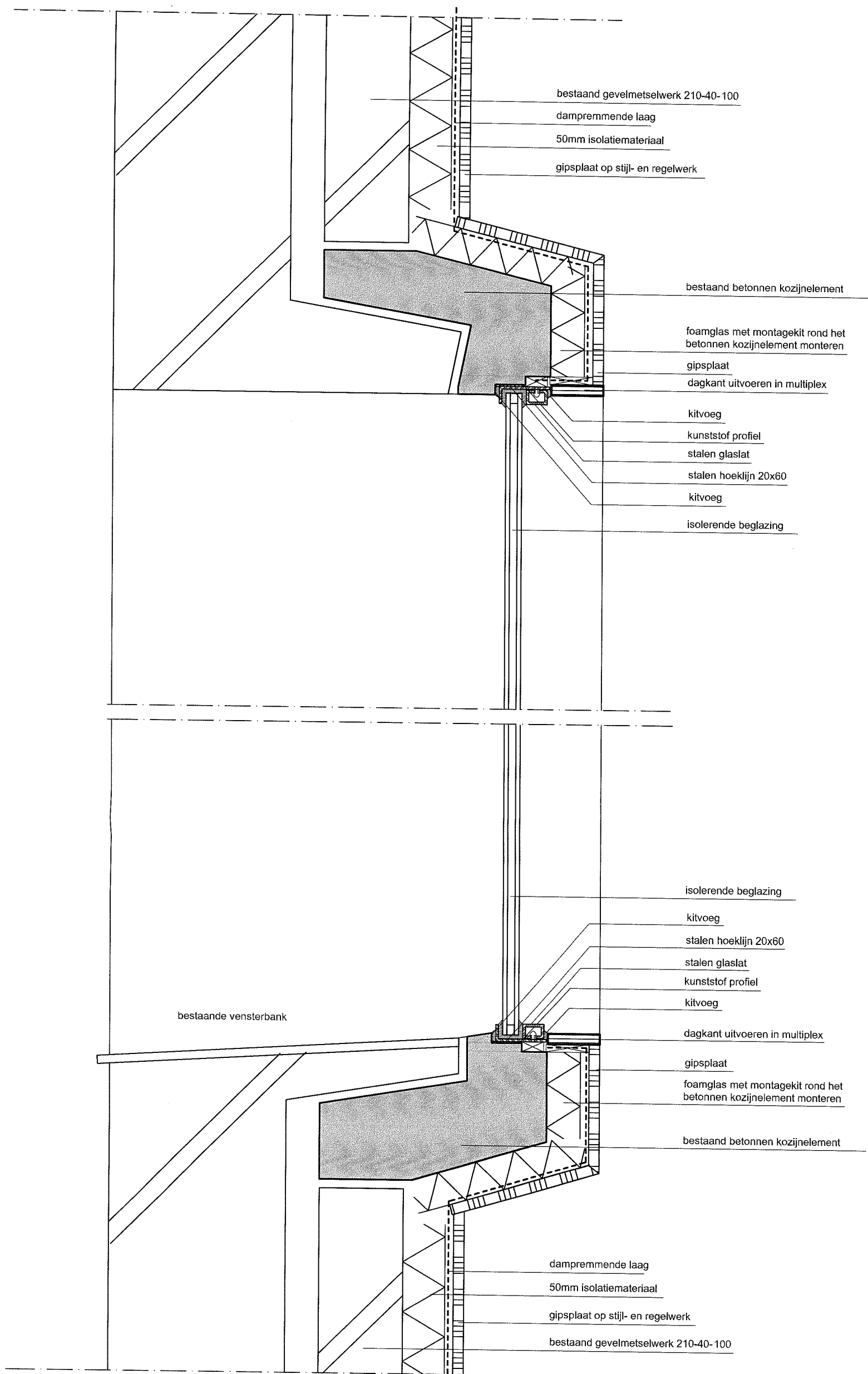
onderwerp	Poldertoren Emmeloord				schaal	1:5 (A3)	
	principedetail horizontaal 5.04				get.	MK	
fase	bouwvoorbereiding				werk	327	
					blad	B5.04	
		d	c	b	a	datum	
						01.11.2007	



begane grond

alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

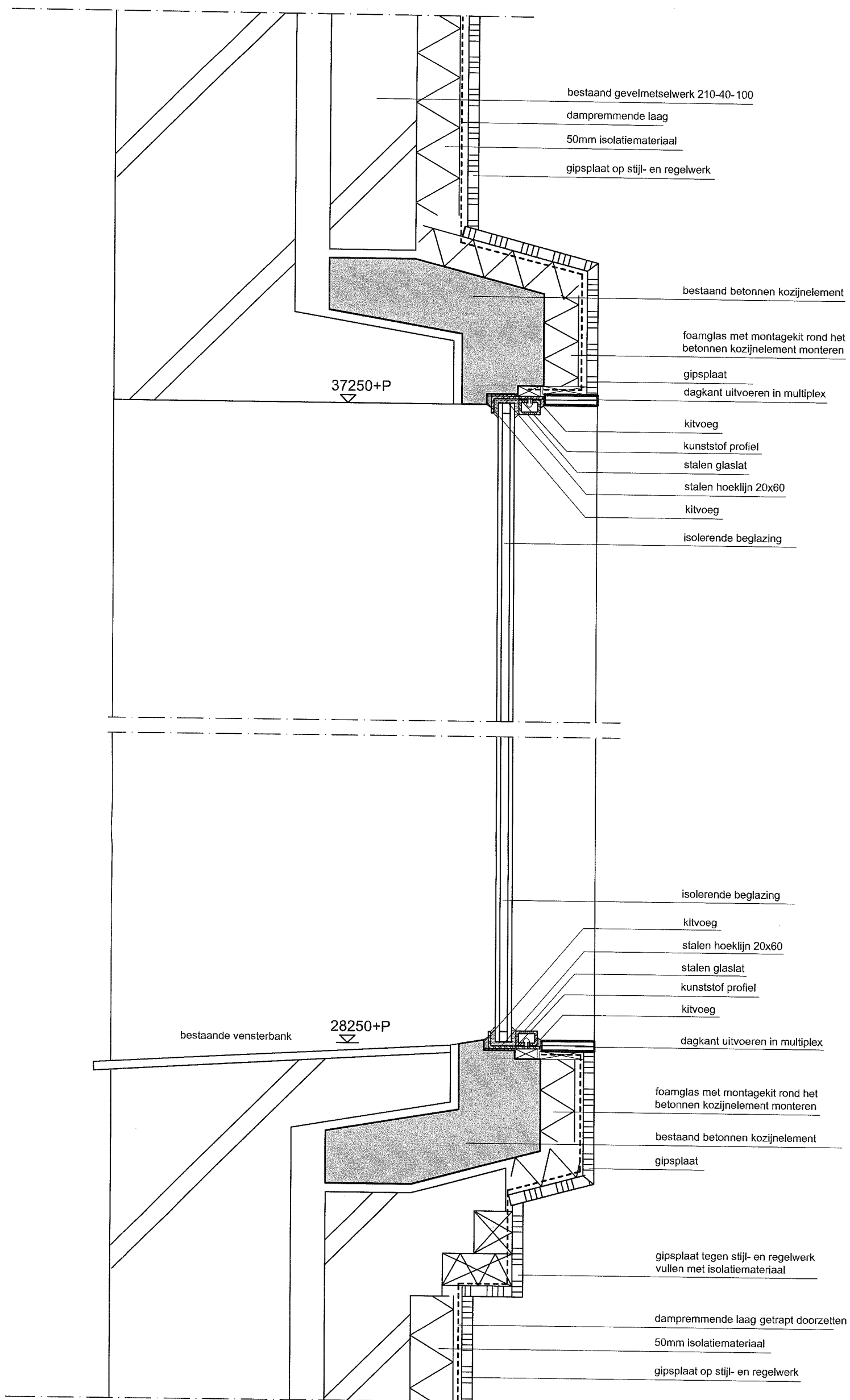
onderwerp	Poldertoren Emmeloord	d	schaal	1:5 (A3)
	principedetail verticaal 6.02	c	get.	MK
		b	werk	327
fase	bouwvoorbereiding	a	blad	B6.02
		datum	01.11.2007	



verdiepingen muv. 3de en 4de verdieping

alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

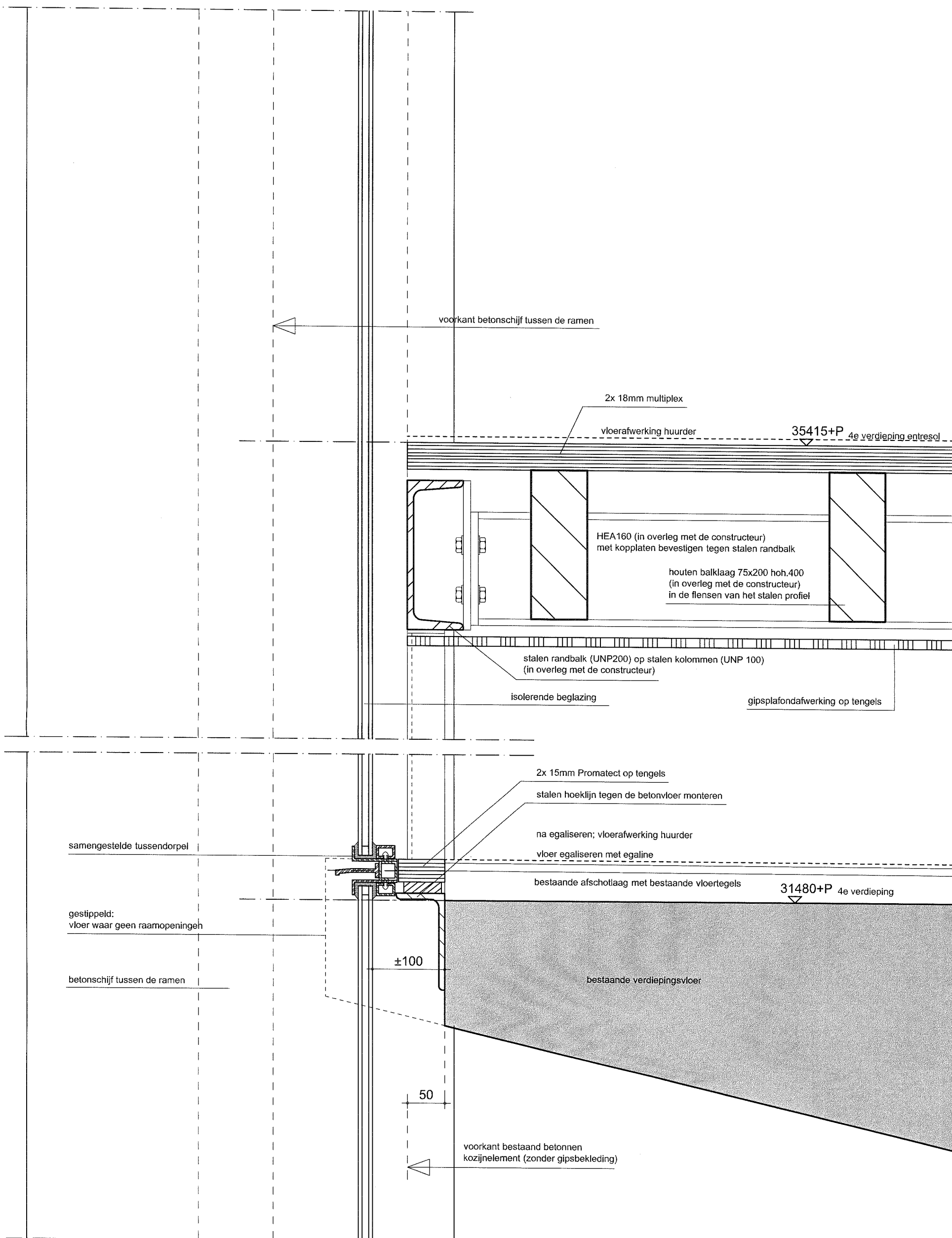
onderwerp	Poldertoren Emmeloord	d	schaal	1:5 (A3)
	principedetail verticaal 6.03	c	get.	MK
fase	bouwvoorbereiding	b	werk	327
		a	blad	B6.03
		datum	01.11.2007	



4de verdieping

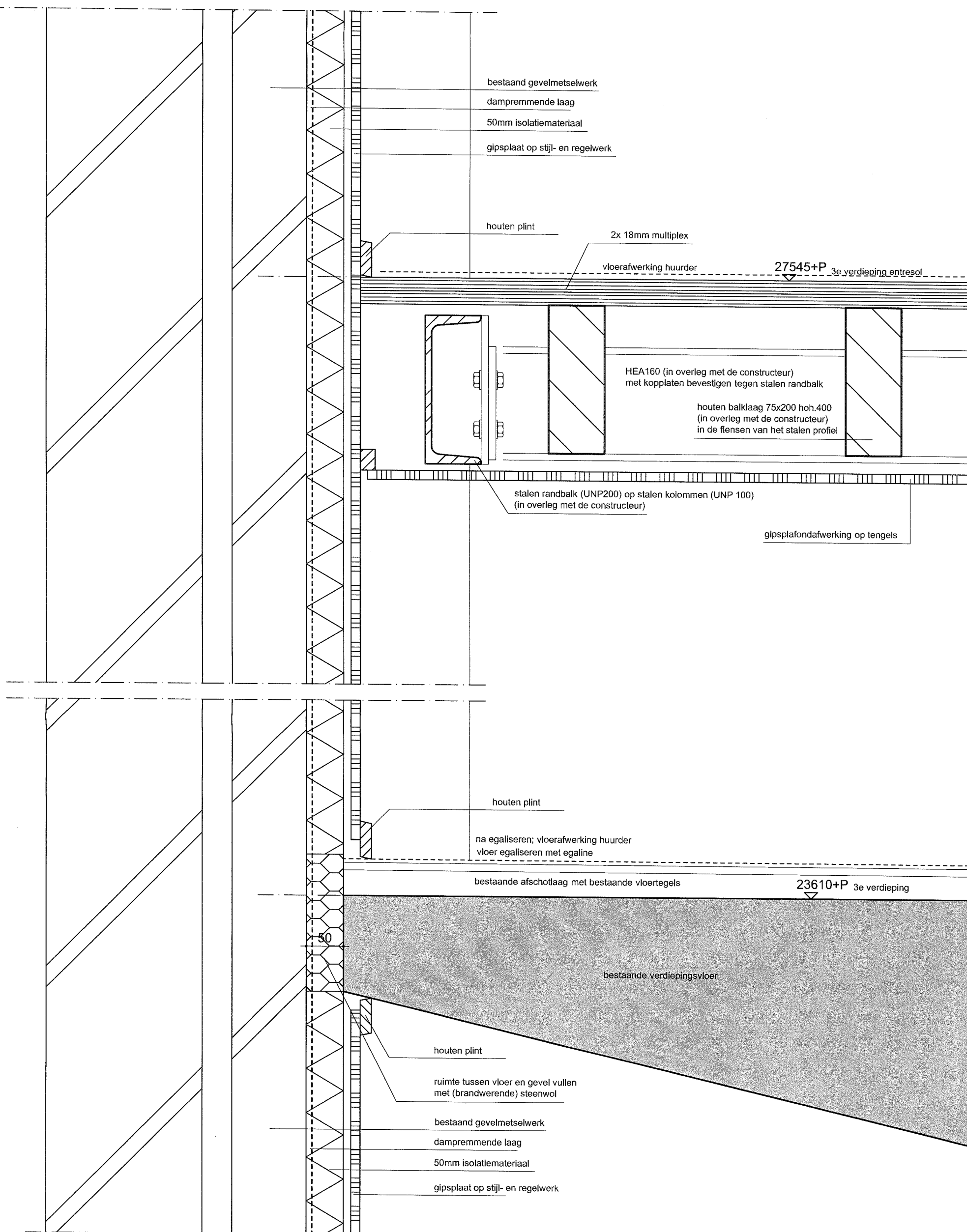
alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

onderwerp	Poldertoren Emmeloord	d	schaal 1:5 (A3)
		c	
		b	
		a	
fase	bouwvoorbereiding	datum 01.11.2007	get. MK
			werk 327
			blad B6.04



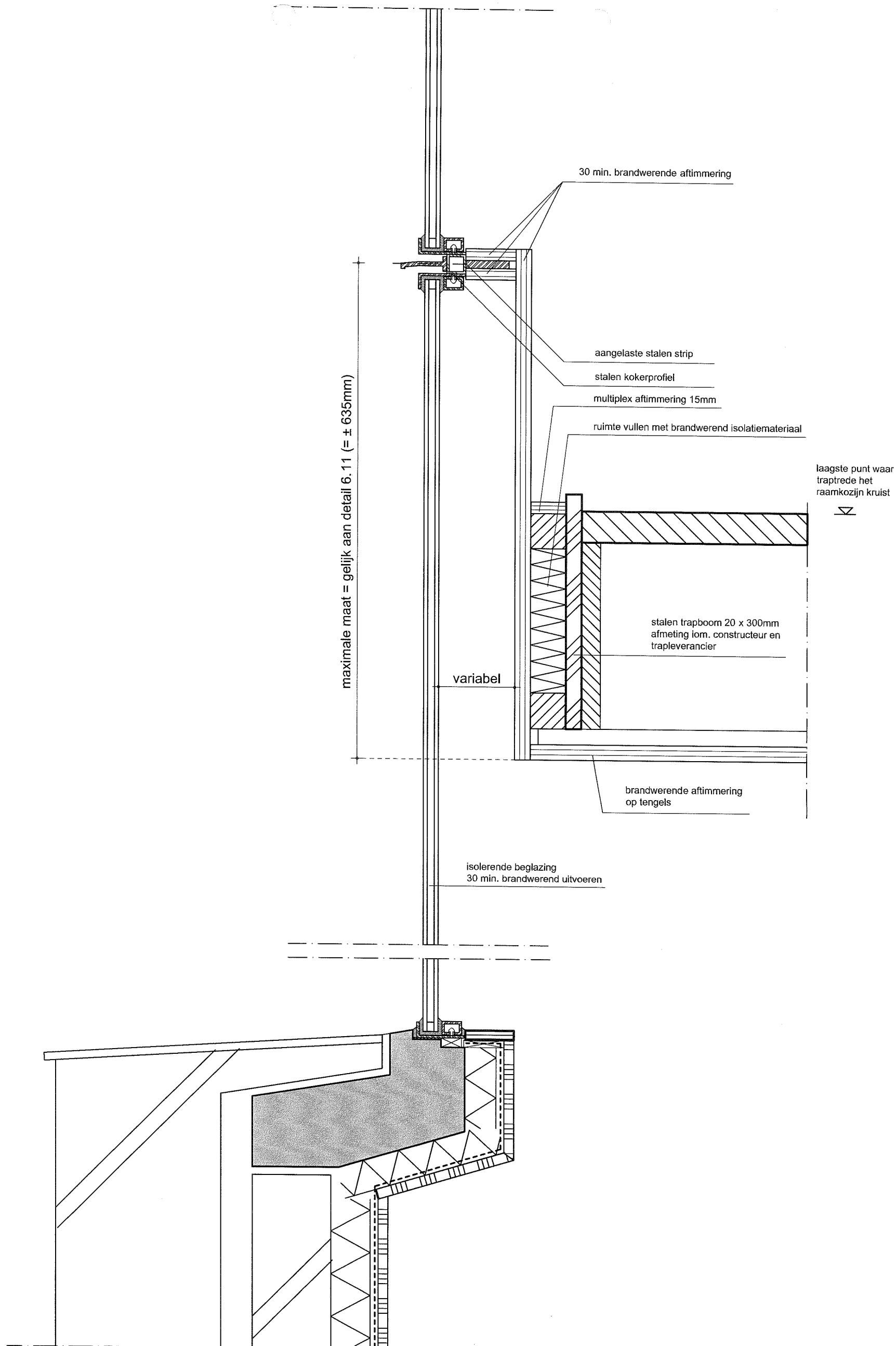
alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

onderwerp	Poldertoren Emmeloord	d	schaal 1:5 (A3)
	principedetail verticaal 6.05	c	
		b	
		a	
fase	bouwvoorbereiding	datum	01.11.2007
			get. MK
			werk 327
			blad B6.05



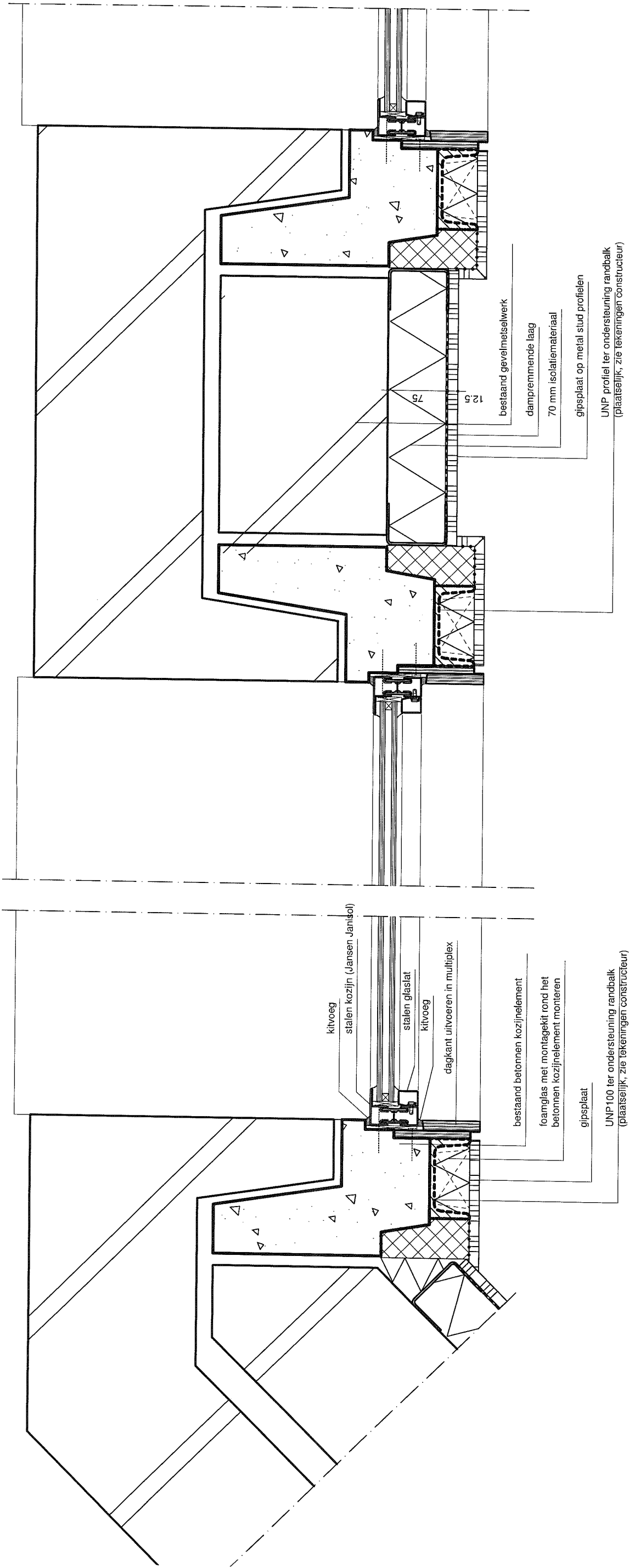
alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

onderwerp	Poldertoren Emmeloord	d	schaal	1:5 (A3)
	principedetail verticaal 6.06	c	get.	MK
		b	werk	327
fase	bouwvoorbereiding	a	blad	B6.06
		datum	01.11.2007	



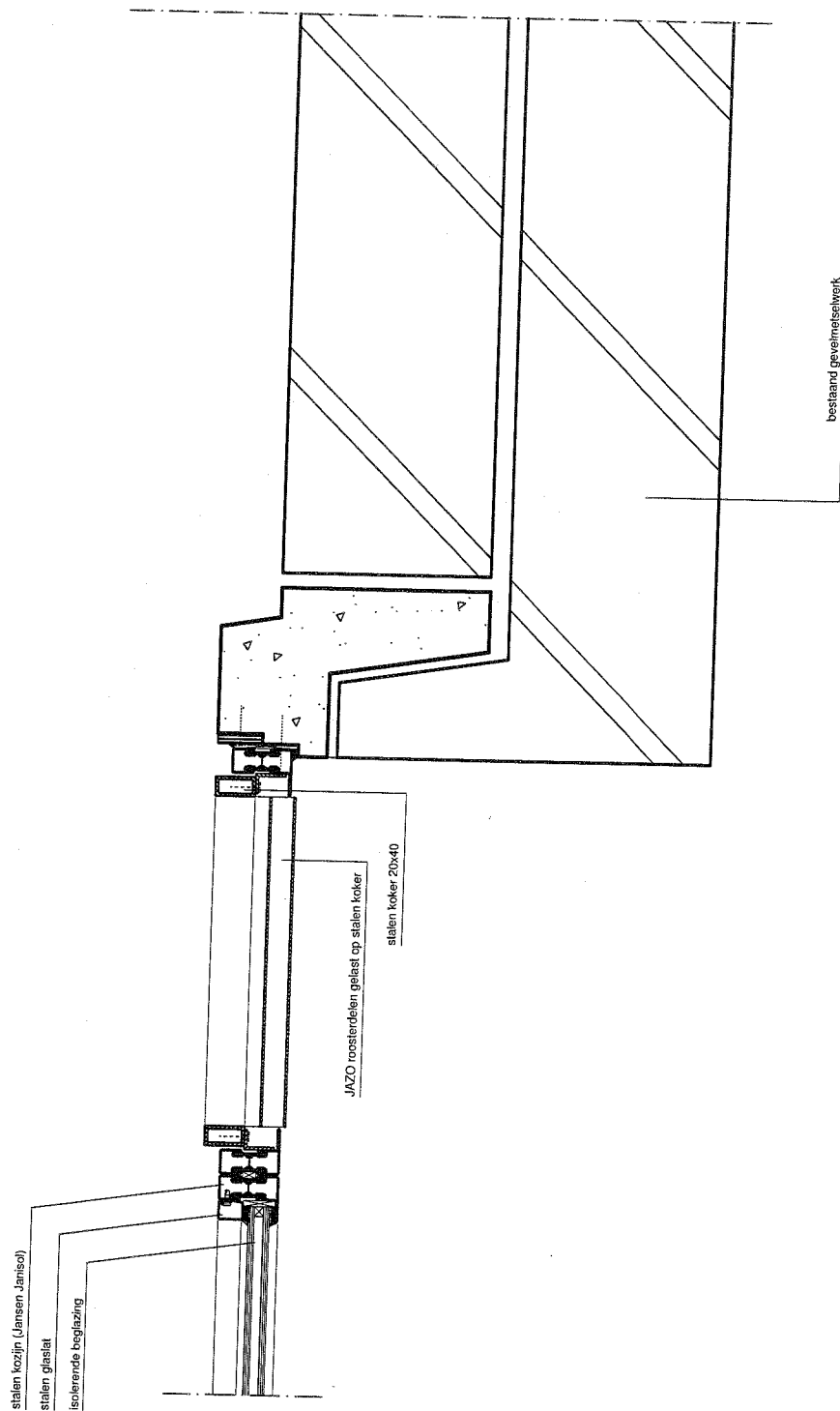
alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

onderwerp	Poldertoren Emmeloord	d	schaal	1:5 (A3)
	principedetail verticaal 6.12	c		get. MK
fase	bouwvoorbereiding	b	werk	327
		a		blad B6.12
		datum	01.11.2007	



alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

onderwerp	Poldertoren Emmeloord	e		schaal	1:5 (A3)
		d			
		c			
		b			
fase	principedetail horizontaal 5.01	a		werk	327
		datum			
		06.05.2008			
		blad			
	uitvoering				W5.01



alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

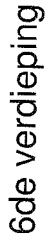
onderwerp	Poldertoren Emmeloord			a	d	schaal	1:5 (A3)
	principedetail horizontaal 5.02A			c	b	formaat	
fase	uitvoering			a		werk	327
						datum	19.08.2008
						blad	W5.02A

ata

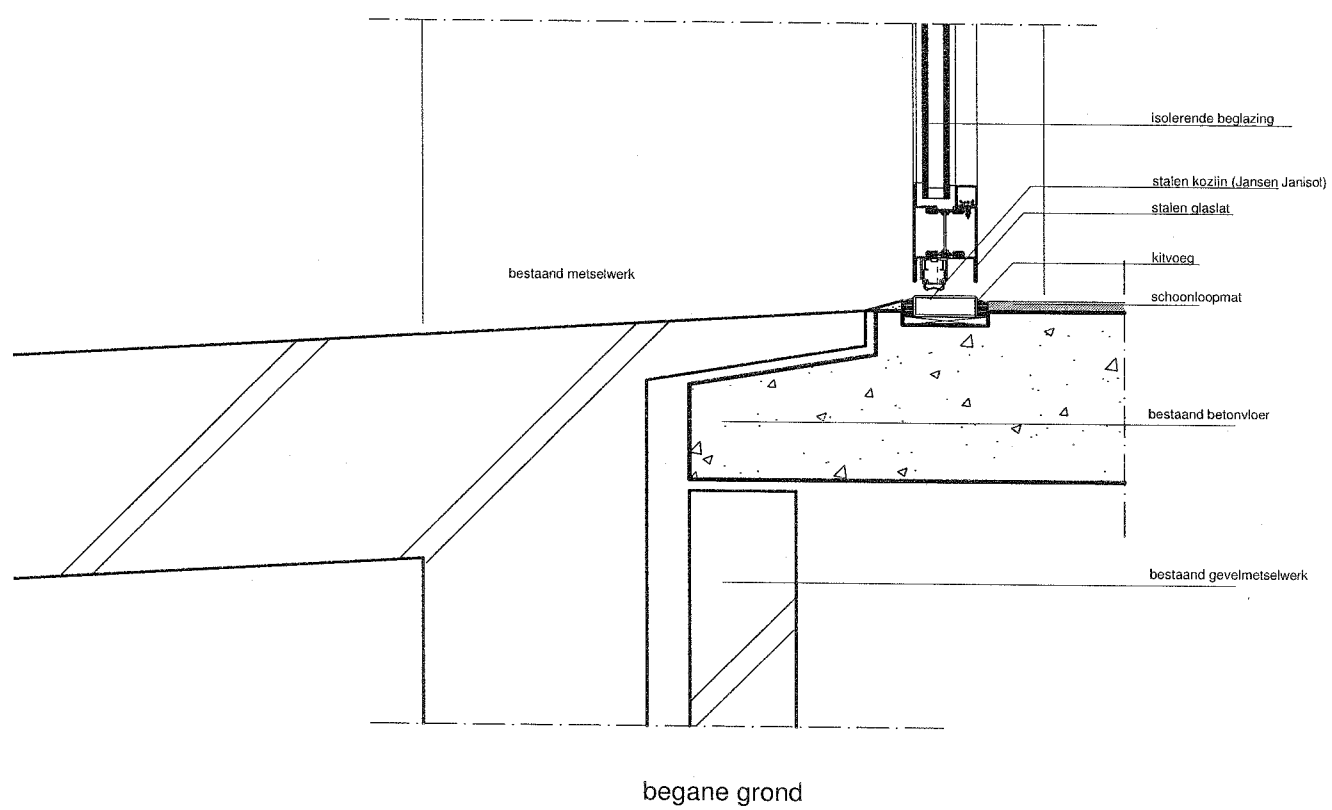
architectuurcentrale Thijs Asselbergs

Postbus 3058 2001 DB Haarlem T 023 5348109 F 023 5311210

info@ataindex.nl www.ataindex.nl



ATA architectuurcentrale Thijs Asselbergs
Postbus 3056 2001 DB Haarlem T 023 5346109 F 023 5311210 info@ataindex.nl www.ataindex.nl



alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd!

onderwerp	Poldertoren Emmeloord	e	schaal	1:5 (A3)
		d		
		c		
		b		
fase	principedetail verticaal 6.01	a	werk	327
		datum		
		06.05.2008		
uitvoering				blad W6.01



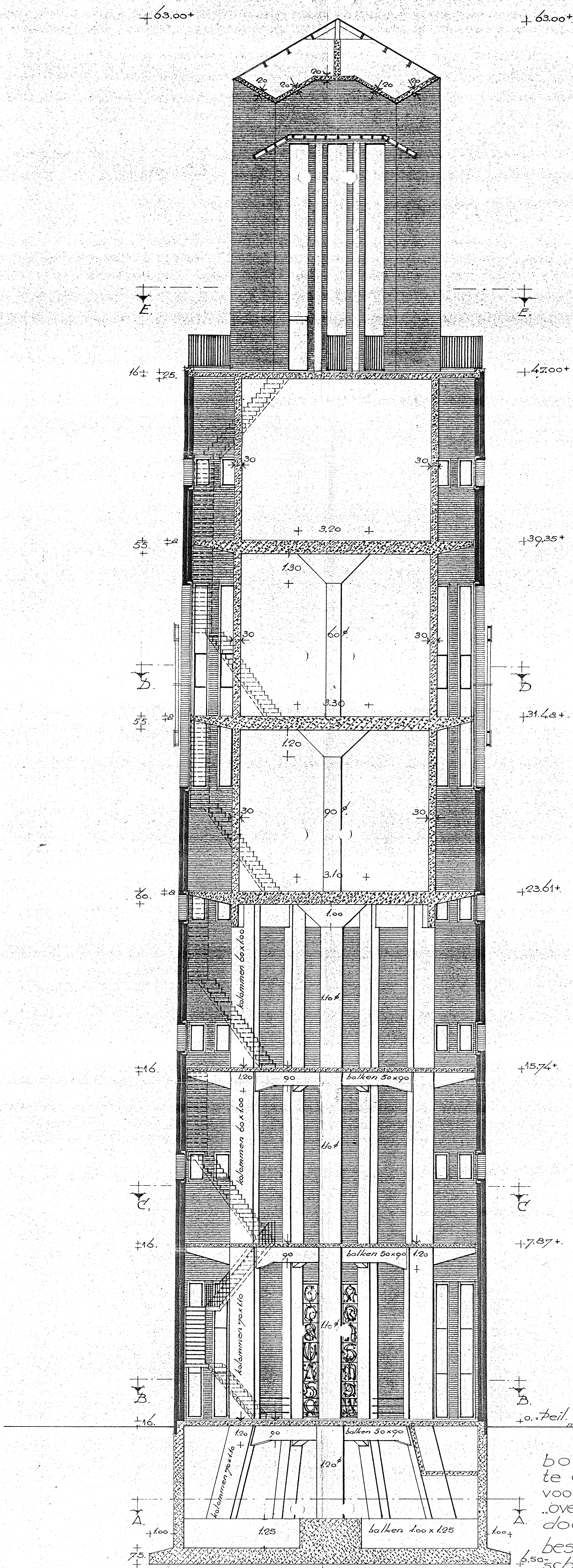
architectuurcentrale Thijs Asselbergs

Postbus 3058 2001 DB Haarlem T 023 5346109 F 023 5311210 info@ataindex.nl www.ataindex.nl



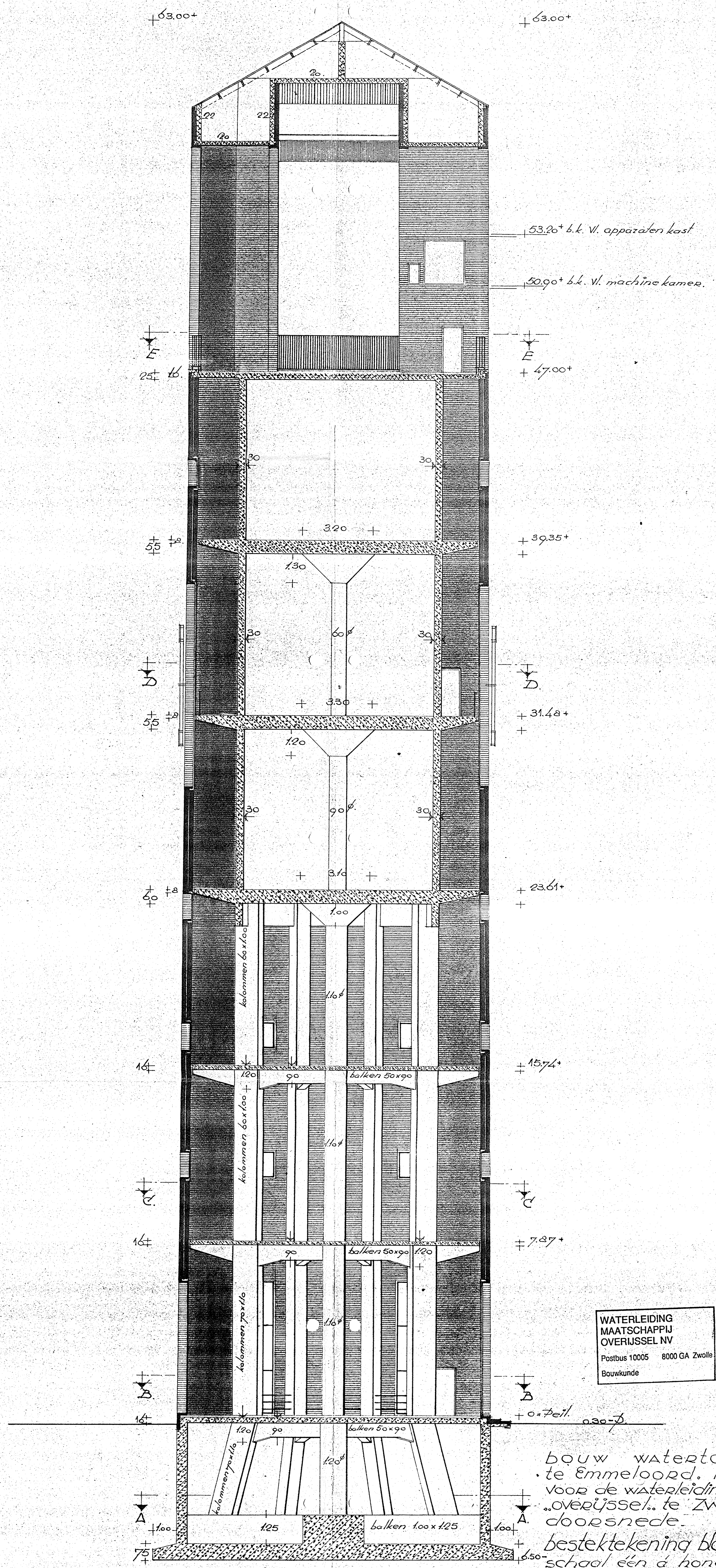
Bijlage 3

Archieftekeningen (oud) Poldertoren (gevels, doorsneden en details)



WATERLEIDING
MAATSCHAPPIJ
OVERIJSEL NV
Postbus 10005 8000 GA Zwolle
Bouwkunde

bouw watertoren
te Emmeloord. N.O.P.
voor de waterleiding Mij
Overijssel te Zwolle
doorsnede. 2-2
bestektekening blad. 4.
schaal één á honderd.



Watertoren te Emmeloord.

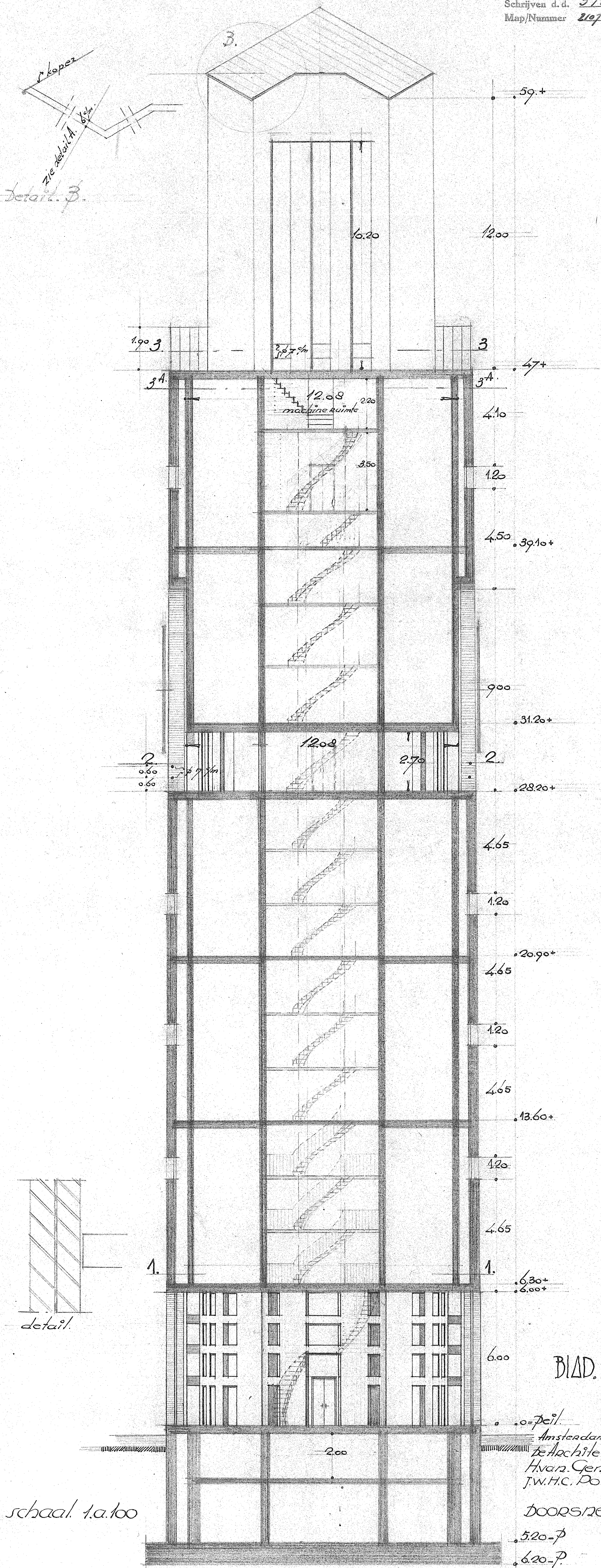
Teekenkamer 1

No. 8500/1544

Lade

Schrijven d. d. 3/8.55

Map/Nummer 2107⁶/2756



BLAD. 5.

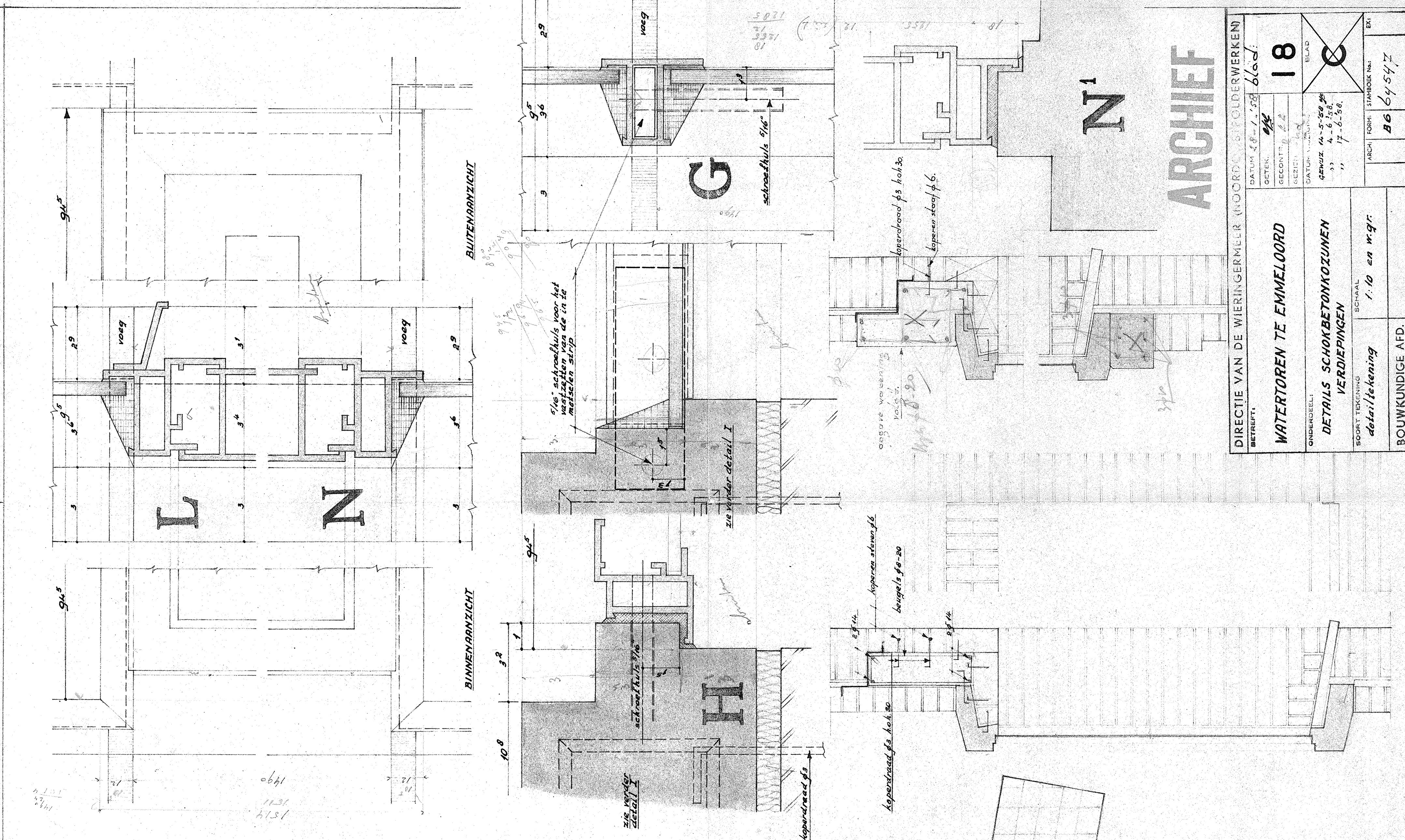
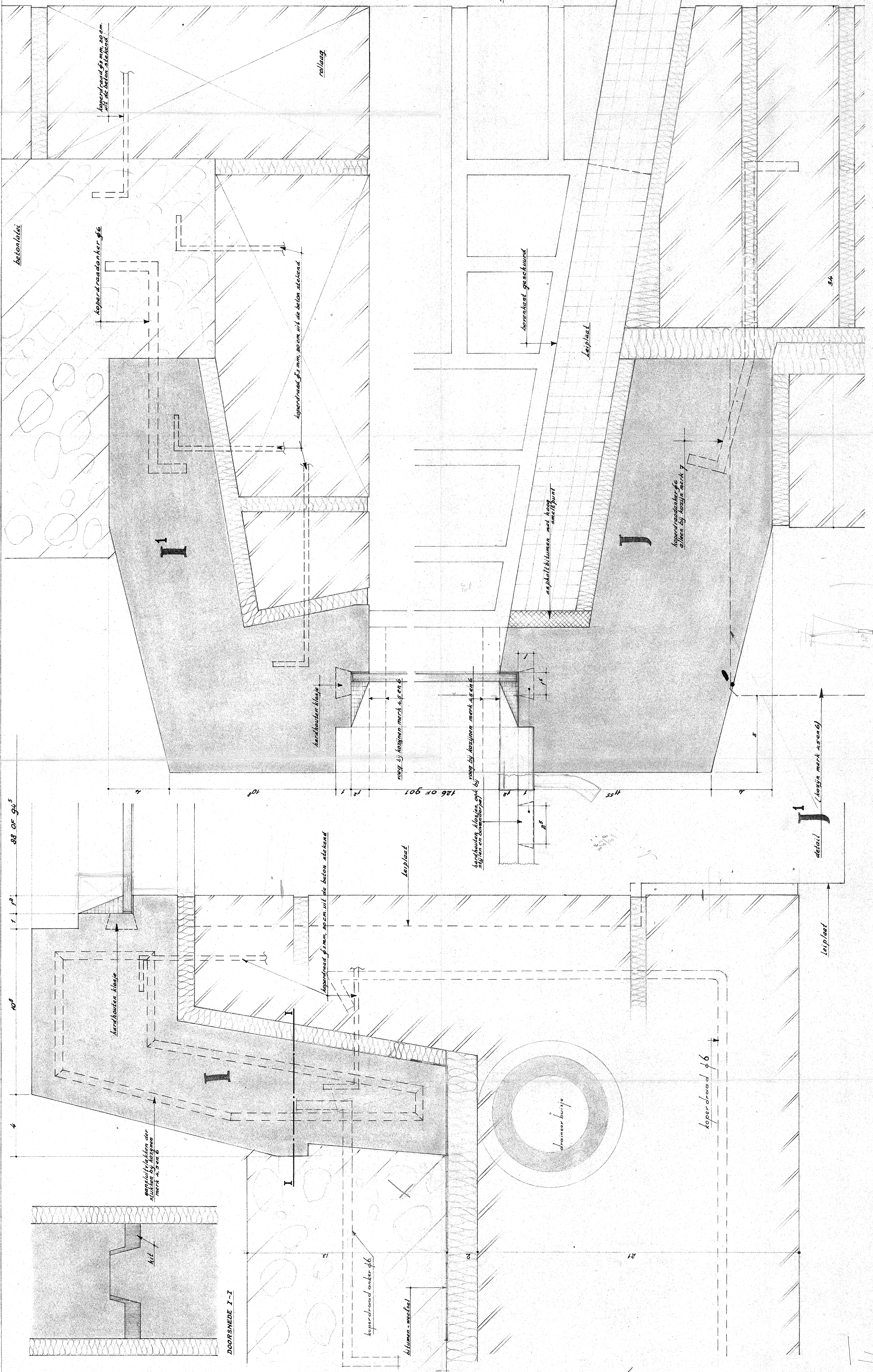
o = *Deil*
Amsterdam 13. 6. '55
de Architecten
H. van Gent en
J. W. H. C. Pot

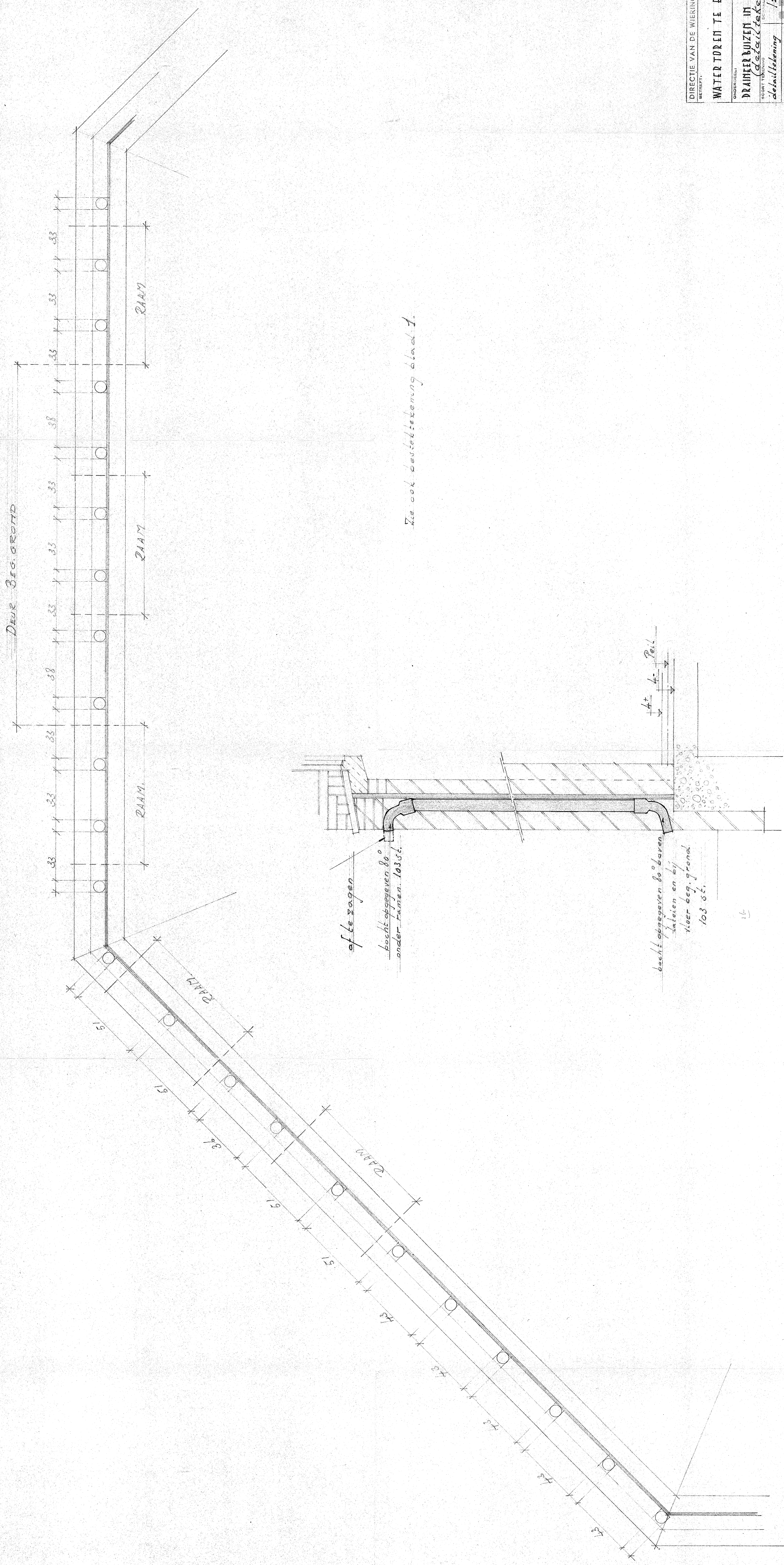
doorsnedde. A.D.

5.20-~~P~~

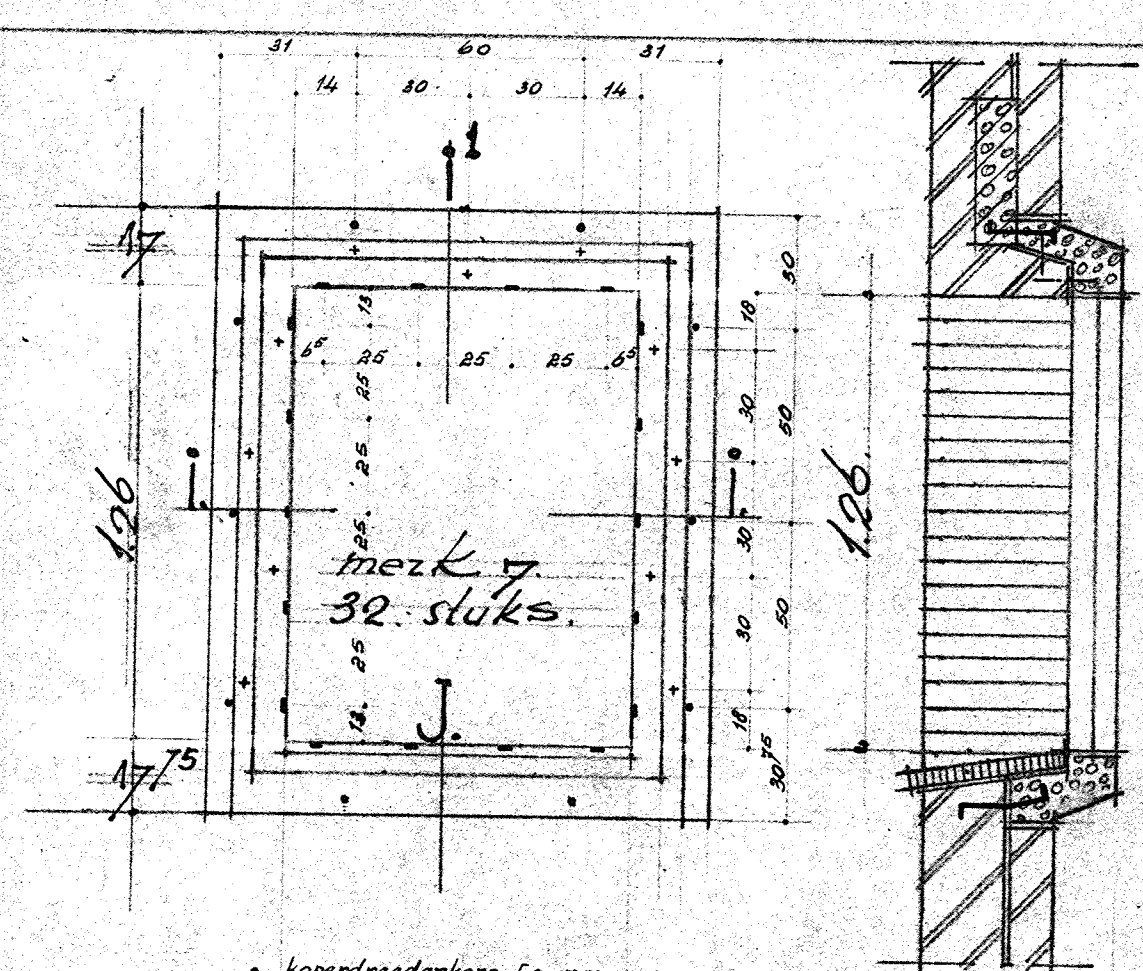
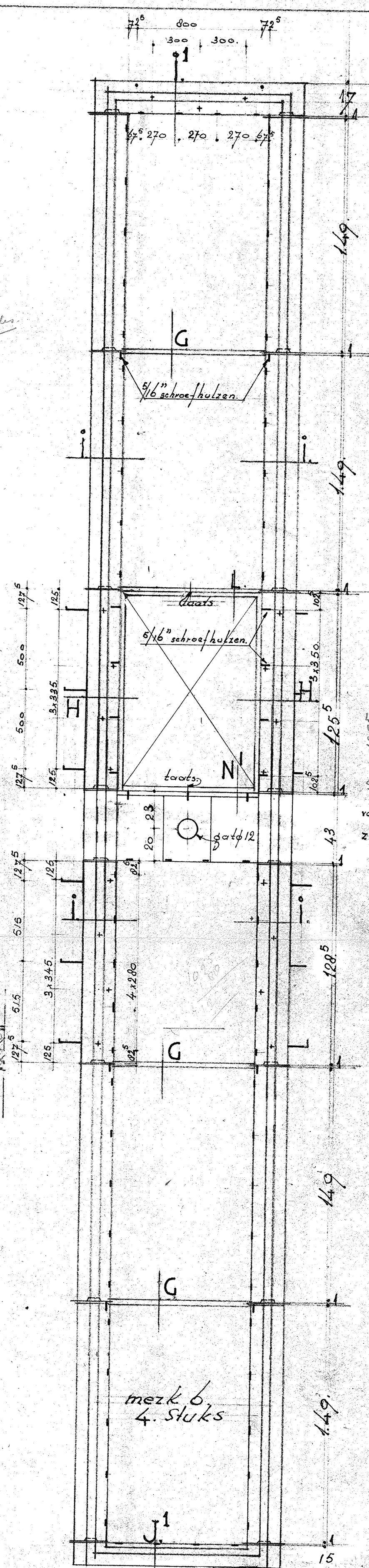
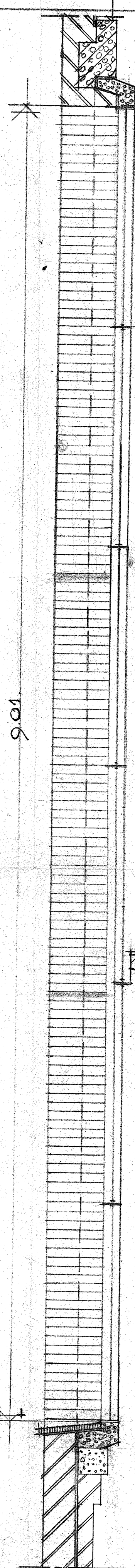
6.20-P

schaal 1:100

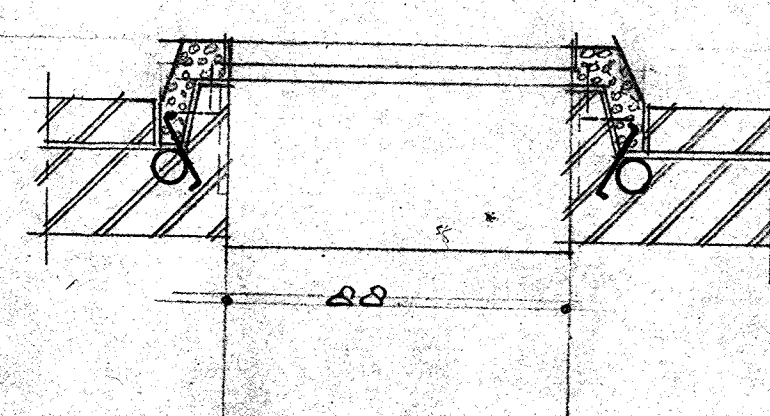




zie ook bestektekening blad 1.



- koperdraadankers $\phi 6$ mm.
- + koperdraad $\phi 3$ mm - 20 cm uit het beton stekend.
- hardhouten klosjes.



voor later
zie blad Sen T.

$$\begin{array}{r} 3586 \\ 3153 \\ \hline 433 \end{array}$$

Alle stukken detail i lang 14g met dezelfde verdeling van de koperdraad verankering en hardhouten klosjes in de glasspanning.

marken 4-5-6-7.
Schokbeton kozijnen
schaal 1. a. 20

gewijzigd 22 oct: 1957. ~~Blad n: 16.~~

verdie
zie blad: C-D-S-T.

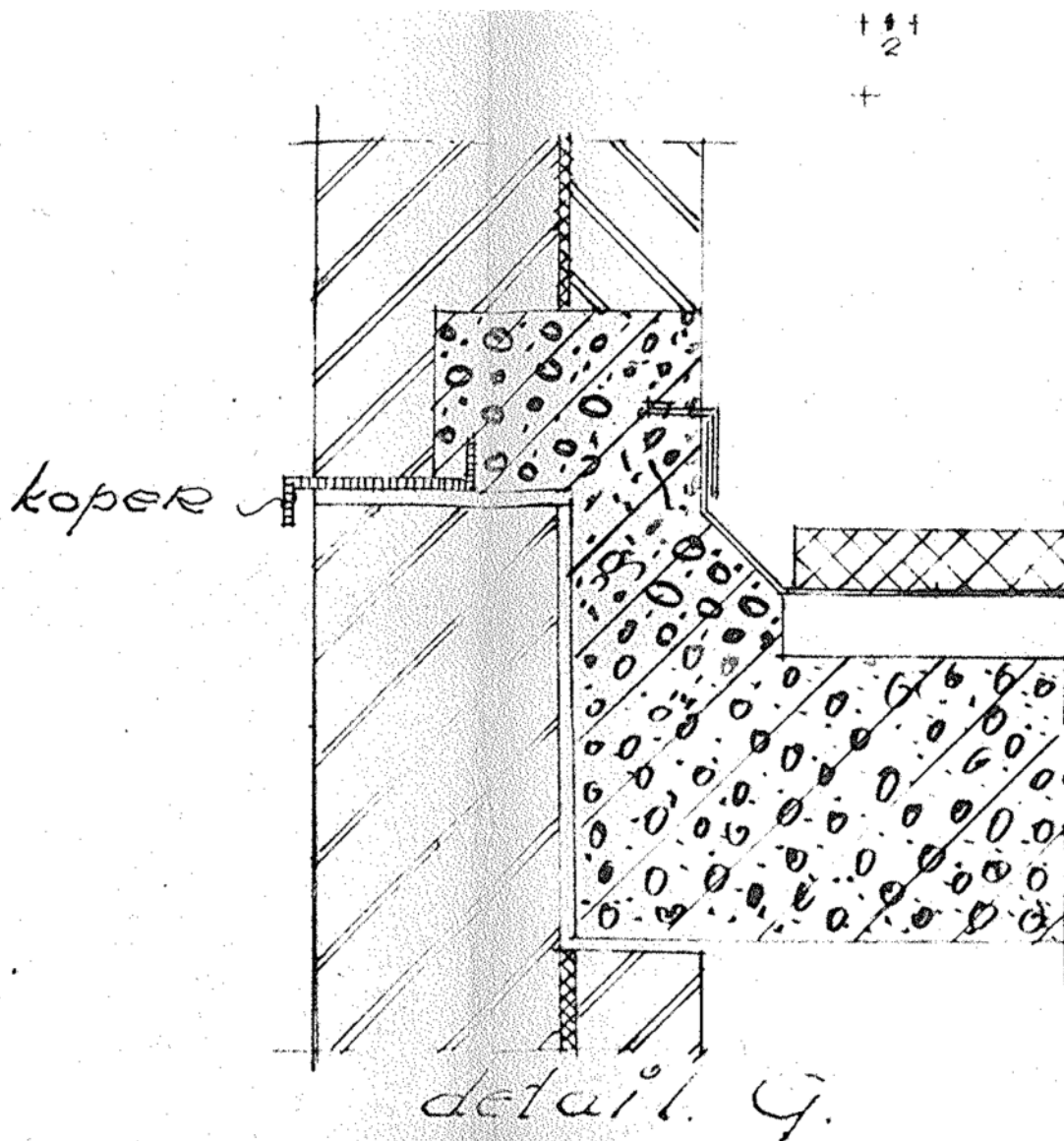
ARCHIEF

De Architecten
H. van Gent
en
J. W. H. C. Pot

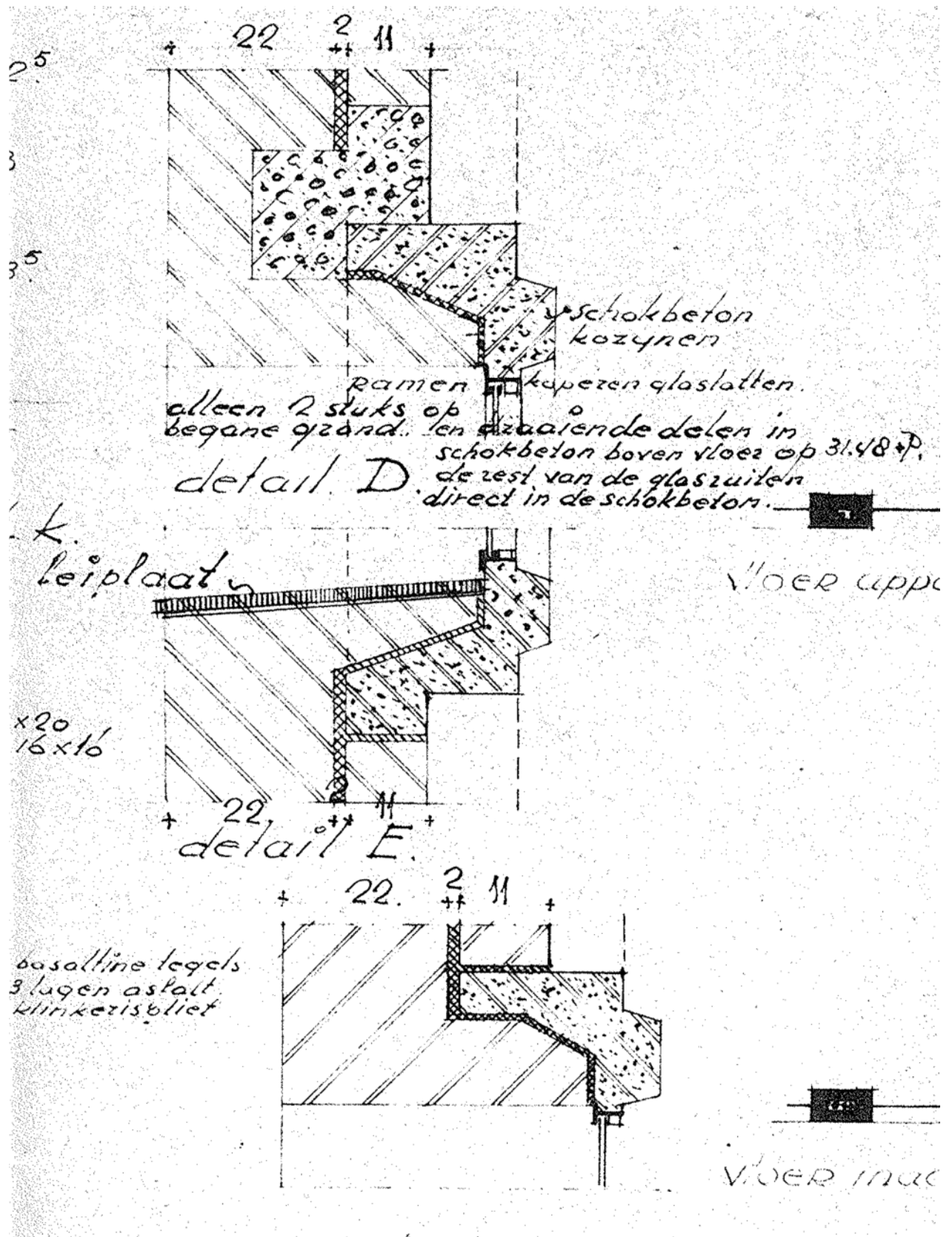
Amsterdam 17 Sept: 1957.

DIRECTIE van de WIERINGERMEER (Noorooegolderwerken) ARCHIEF	Gew. 18-1-58 4-6-58 17-6-58	Aich.	Form.	Stamboekno.	Ex.
			B3	64 546	

5
"waterloren te Emmeloord voor de waterleiding mij Overijssel te Zwolle.



Detail ter plaatse van dakrand/platform.



Detail ter plaatse van dakrand/platform.



Bijlage 4

Kostenraming; behorend bij hoofdstuk 7

Multi Consultants

Project naam:	poldertoren herstel
Opdrachtgever:	pk
Adres:	
Plaats:	

Omschrijving Funderingen
Steiger rondom
onderzoek constructeur
Schrijven bestek en plan van aan pak
Totaal Funderingen

Totaal Funderingen

Ruwbouw Buitenwanden
Afdekker repareren kit vervangen
betonnen kaders afdichten met flexibele kit
herstelwerk metselwerk
leistenen vensterbanken
Totaal Buitenwanden

Binnenwanden
voorzetwanden met spouw
Totaal Binnenwanden

Totaal Ruwbouw

Afbouw Buitenwandopeningen
Nieuw kozijnen
Totaal Buitenwandopeningen

Totaal Afbouw

Afwerkingen Buitenwandafwerkingen
Voeg herstel
scheuren dichten met felxible afdichting
Betongevel, beschadiging repareren, tot 15% van het oppervlak
Injecteren metselwerk hydrofoberend middel, muurdikte tot 200 mm

Project nummer:	2012451
Bladnummer:	1
Datum:	2012-01-13

Norm	Manuren		Loonkosten		Materiaal		Prijs per element
		Totaal	Totaal	Per eenh.	Totaal	Totaal	
0.1	30		1.452,00	10,00	3.000,00	5.082,00	16,94
30	30		1.452,00	0,00	0,00	1.452,00	1.452,00
1	60		2.904,00	15,00	900,00	3.993,00	66,55
						10.527,00	
						10.527,00	
0.5	5		242,00	12,00	120,00	387,20	38,72
0	0		0,00	3.500,00	3.500,00	4.235,00	4.235,00
1	10		484,00	20,00	200,00	726,00	72,60
0.5	5		242,00	15,00	150,00	423,50	42,35
						5.771,70	
0.5	450		21.780,00	18,00	16.200,00	41.382,00	45,98
						41.382,00	
						47.153,70	
2	2		96,80	42.000,00	42.000,00	50.916,80	50.916,80
						50.916,80	
						50.916,80	
1.25	12,5		605,00	9,00	90,00	713,90	71,39
0.4	40		1.936,00	11,00	1.100,00	3.267,00	32,67
0.6	7,2		348,48	4,10	49,20	408,01	34,00
0.28	28		1.355,20	15,49	1.549,00	3.229,49	32,29

Multi Consultants

Project naam:	poldertoren herstel
Opdrachtgever:	pk
Adres:	
Plaats:	

Omschrijving

Scheuren tevens metselwerk herstellen
Dilataties aanbrengen
Waterdicht voegband nakijken en herstellen
kabel doorvoeringen aonieuwafkitten
Kitvoegen nakijken en herstellen indien nodig
Afdekken en afdichten openingen drainagebuizen
Aanbrengen waterdicht voegband
Totaal Buitenwandafwerkingen

Dakafwerkingen

herstel dak lood rond om
Dakopbouw nieuw, aluminum met houtend dakje
herstel dakdekking
Totaal Dakafwerkingen

Onvoorzien
stelpost herstel schades door lekkage
Totaal Dakafwerkingen

Totaal Afwerkingen

Project nummer:	2012451
Bladnummer:	2
Datum:	2012-01-13

Manuren		Loonkosten		Materiaal		Totaal	Prijs per element
Norm	Totaal	Totaal	Per eenh.	Totaal	Totaal		
0.6	24	1.161,60	10,00	400,00	1.645,60	41,14	
0.5	100	4.840,00	15,00	3.000,00	8.470,00	42,35	
1	40	1.936,00	18,00	720,00	2.807,20	70,18	
0.75	1,5	72,60	25,00	50,00	133,10	66,55	
1	80	3.872,00	15,00	1.200,00	5.324,00	66,55	
0.5	50	2.420,00	20,00	2.000,00	4.840,00	48,40	
1.25	75	3.630,00	20,00	1.200,00	5.082,00	84,70	
					35.920,30		
1.5	45	2.178,00	31,00	930,00	3.303,30	110,11	
10	10	484,00	1.500,00	1.500,00	2.299,00	2.299,00	
10	10	484,00	1.250,00	1.250,00	1.996,50	1.996,50	
					7.598,80		
25	25	1.210,00	15.000,00	15.000,00	19.360,00	19.360,00	
0	0	0,00	5.000,00	5.000,00	6.050,00	6.050,00	
					25.410,00		
					68.929,10		
Totaal directe kosten:					177.526,60		
Stelposten:					0,00		
B.T.W.:					33.730,05		
Totaal incl. B.T.W.:					211.256,66		



Bijlage 5

Brief met referentie Bk110130aaA2.pk - aanvulling op
rapportage van 13-01-2012



RAADGEVENDE INGENIEURS

Nieman-Kettlitz

Gevel- en Dakadvies

Gemeente Noordoostpolder
T.a.v. de heer J.L. Weever
Postbus 155
8300 AD EMMELOORD

Referentie : Bk110130aaA3.pk
Behandeld door : Vestiging Putten / ing. P. Kuindersma
Datum : 13 januari 2012
Betreft : Kozijn- en daklekkages Poldertoren Emmeloord: risico's met betrekking tot de lekkages

Geachte heer Weever,

Op 12 januari 2012 is bij u op kantoor te Emmeloord de concept-rapportage over de lekkageproblematiek in de Poldertoren besproken. U heeft tijdens deze bespreking Nieman-Kettlitz Gevel- en Dakadvies B.V. gevraagd aan te geven welke lekkages direct (zichtbaar) van negatieve invloed zijn op de veiligheid in het gebouw. Het gaat hierbij om die lekkages waarbij het lekwater in contact kan komen met elektravoorzieningen. In deze brief zijn deze lekkageplekken beschreven evenals maatregelen die kunnen worden getroffen.

Plekken waarbij het risico aanwezig is dat lekwater in contact komt met elektra zijn:

- 7^e verdieping (waterkamer);
- tussen de 11^e en 12^e verdieping (bij de telecom-apparatuur);
- en tussen de 9^e en 10^e verdieping in het trappenhuis.

Wij adviseren om op deze plaatsen de elektravoorzieningen af te schermen/af te dekken met een zeil of folie. Vastion kan deze plekken exact aanwijzen.

Zoals ook in het gesprek op 12 januari 2012 is aangegeven is er in de telecomruimte tussen de 11^e en 12^e verdieping sprake van een enorme hoeveelheid dode muggen/vliegen (zie foto 1). Zowel voor de elektravoorzieningen in deze ruimte, evenals voor de kwaliteit van het binnenmilieu, lijkt ons dit een zeker risico. Wij adviseren deze ruimte te laten reinigen.

Nieman-Kettlitz
Gevel- en Dakadvies B.V.

Vestiging Rijswijk
Nassaukade 1
Postbus 1757
2280 DT Rijswijk
T 070-307 89 10

Vestiging Putten
Midden Engweg 11
Postbus 295
3880 AG Putten
T 0341-35 05 10

Algemene gegevens
info@gevelsendaken.nl
www.gevelsendaken.nl
ABN AMRO 56.38.37.721
KvK Den Haag 27308128
Btw-nr. NL818707264.B01



Foto 1: Dode muggen/vliegen in Telecomruimte.

Tot slot; ook hebben wij twijfels over de veiligheid van specifiek één raam die op de 7^e verdieping (Waterkamer, westgevel) aanwezig is. Dit raam lekt enorm en diverse gebreken zijn geconstateerd. Eén van deze gebreken betreft de instabiliteit van de tussendorpel (zie foto 2). Wij adviseren om deze tussendorpel goed vast te zetten (daarvoor moet het glas eruit) of aan de binnenzijde een extra versteviging aan te brengen.



RAADGEVENDE INGENIEURS

Nieman-Kettlitz

Gevel- en Dakadvies



Foto 2: Instabiele tussendorpel (kalf) op de 7^e verdieping (westgevel).

Wij danken u voor het in ons gestelde vertrouwen.

Met vriendelijke groet,

Nieman-Kettlitz Gevel- en Dakadvies B.V.

ing. P. Kuindersma



RAADGEVENDE INGENIEURS

Nieman-Kettlitz

Gevel- en Dakadvies

Nieman-Kettlitz Gevel- en Dakadvies B.V.

Vestiging Rijswijk

Nassaukade 1
Postbus 1757
2280 DT Rijswijk
T 070-307 89 10

Vestiging Putten

Midden Engweg 11
Postbus 295
3880 AG Putten
T 0341-35 05 10

In 't Hart van de Bouw