

Nebest B.V.

Marconiweg 2
4131 PD Vianen
Postbus 106
4130 EC Vianen

T 085 489 01 00
F 085 489 01 01
E info@nebest.nl
I www.nebest.nl

Kanaalstraat 79 IJmuiden

Onderzoek metselwerkgevels

Opdrachtgever	Rijksvastgoedbedrijf Directie Vastgoedbeheer
Rapportnummer	P53463 r01v01
Status	Definitief
Rapportdatum	9 mei 2023
Uitvoering	M.J.J. Robbemonnd
Projectleider	M.J.J. Robbemonnd

Autorisatie	Naam	Paraaf	Datum
Auteur	M.J.J. Robbemonnd	<i>Digitaal akkoord</i>	09-05-2023
Controle	ing. W. Hinnen	<i>Digitaal akkoord</i>	09-05-2023
Vrijgave	ing. W.J. Loenen	<i>Digitaal akkoord</i>	09-05-2023



IBAN NL47 RABO 0171 7681 67 | BIC RABONL2U | BTW NL008929439B01 | HR 23046375

Op al onze werkzaamheden is de 'Rechtsverhouding opdrachtgever - architect, ingenieur en adviseur DNR 2011' van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage en zijn ook in te zien op onze website (www.nebest.nl).



Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	3
1.1	Doel onderzoek	3
1.2	Gegevens	3
2	UITGEVOERD ONDERZOEK	5
2.1	Onderzoekslocaties	5
3	ONDERZOEKSRESULTATEN	7
3.1	Algemeen	7
3.2	Buitenspouwblad	7
3.2.1	Kwaliteit voegwerk	7
3.2.2	Wateropname geveloppervlak	8
3.2.3	Dilataties	8
3.3	Gevelconstructie	8
3.3.1	Opbouw gevel	8
3.3.2	Staat van de spouw	8
3.3.3	Hechtsterkte metselwerk	8
3.4	Verankering	8
3.4.1	Staat van de spouwankers	9
3.4.2	Hart-op-hartafstanden spouwankers	9
3.5	Beproefde renovatiespouwankers	10
3.6	Lateien	10
4	BEOORDELING BESTAANDE SITUATIE	11
4.1	Verankering metselwerk	11
4.2	Metsel- en voegwerk	11
4.3	Spouwconstructie	11
4.4	Conclusie	11
4.5	Constructieve beoordeling	12

Bijlage 1 Wijze van onderzoek

Bijlage 2 Inspectiefoto's LG-N

Bijlage 3 Inspectiefoto's LG-W en KG-W

Bijlage 4 Inspectiefoto's LG-Z

Bijlage 5 Inspectiefoto's LG-O

Bijlage 6 Spouwankerberekening

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01

3

1 INLEIDING

Voor het renovatieproject Kanaalstraat 79 in IJmuiden is het van belang de staat van de spouwankers te laten onderzoeken. Het betreft een gebouw van drie bouwlagen (zie figuur 1.1 tot en met 1.3). Het gebouw is omstreeks 1990 gebouwd (bron: Kadaster BAG). Het renovatieproject betreft onder andere een aanbouw van een nieuwe gevel aan de bestaande gevel. Hierbij wordt de kopgevel aan de zuidzijde, Kanaalstraat, verwijderd. Deze kopgevel (gele pijl figuur 1.3) is niet in het onderzoek meegenomen.

1.1 Doel onderzoek

Het doel van het aangeboden onderzoek is bepalen welke onderhouds- en herstelmaatregelen noodzakelijk zijn voor de metselwerkgevels die behouden blijven, om de constructieve en duurzame veiligheid voor de lange termijn te waarborgen. Het onderzoek is gericht op de volgende aspecten:

- Beoordeling van de onderhoudsstaat van de bestaande spouwankers met betrekking op het constructieve functioneren.
- Beoordeling van de onderhoudstoestand van metselwerk, voegwerk en aanverwante bouwdelen.
- Beoordeling en opname van de gevelspouw in verband met voorgenomen verduurzaming (na-isoleren) van het gevelmetselwerk.

1.2 Gegevens

Voorafgaand aan het onderzoek zijn gevelaanzichten ontvangen.



Figuur 1.1: Aanzicht zuidzijde (bron: Google Maps).

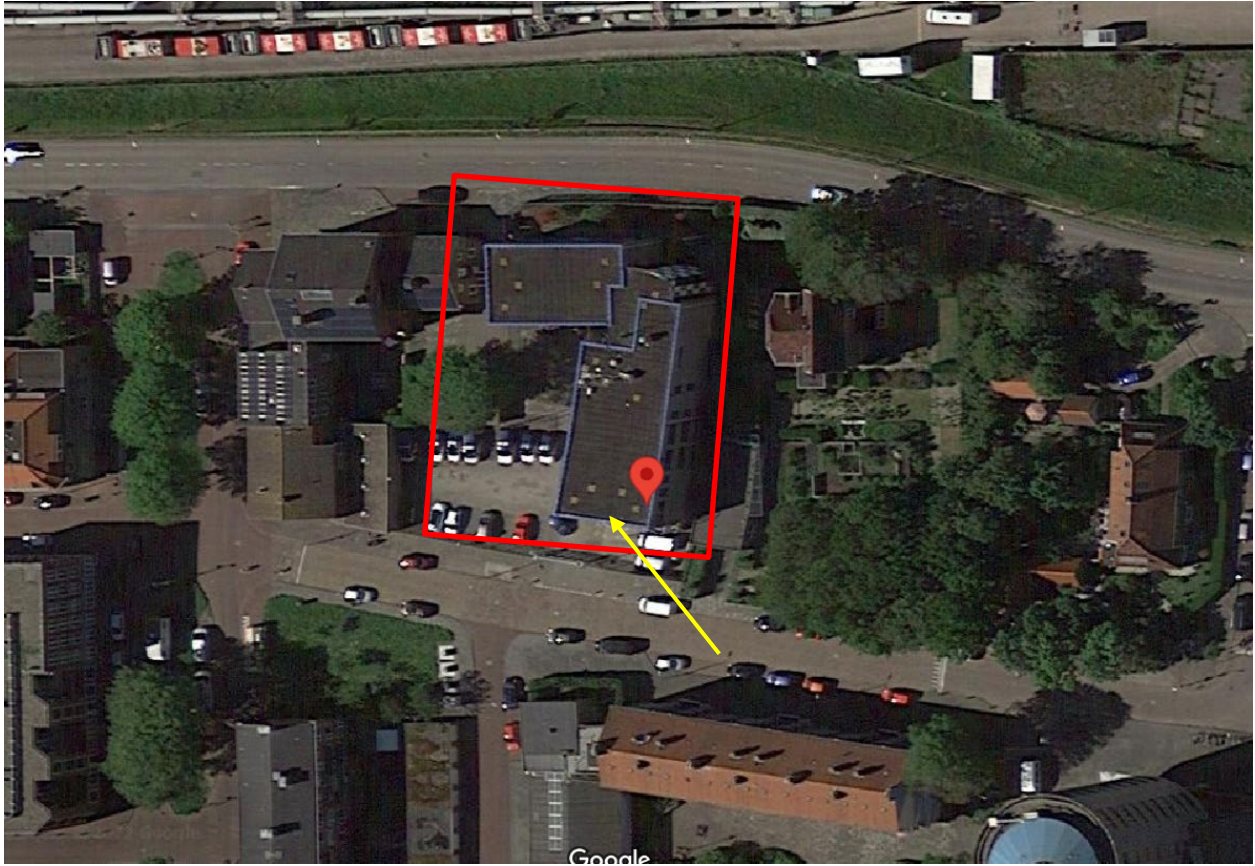


Figuur 1.2: Aanzicht noordzijde (bron: Google Maps).

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01

4



Figuur 1.3: Overzicht situatie (bron: Google Maps). Kopgevel zuidzijde (gele pijl) is niet onderzocht.

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01

5

2 UITGEVOERD ONDERZOEK

Het uitgevoerde onderzoek betreft destructief onderzoek aan de gevels (met verschillende oriëntaties). Voor het gevelonderzoek is een zelfrijdende hoogwerker ingezet om de bereikbare gevels op handafstand te kunnen inspecteren. De onderzoekswerkzaamheden op locatie zijn uitgevoerd overeenkomstig het “Plan van Aanpak”, zoals in de aanbieding van 27 oktober 2022 met kenmerk WJL/MR/hvdl/P53463a.

Hierbij zijn onderstaande onderzoekshandelingen uitgevoerd:

- Een visuele schouw (vanaf maaiveld) van de gevels om een beeld te vormen van aard, omvang en locatie van gebreken en onvolkomenheden in het gevelmetselwerk.
- Het uitvoeren van metingen met een metaaldetector met het doel eventuele spouwankers te lokaliseren en/of (lintvoeg)wapening in kaart te brengen.
- Het steekproefsgewijs verwijderen van stenen ten behoeve van inspectieopeningen op relevante locaties. Hierbij is uitgegaan van ten minste twee inspectieopeningen per gevelzijde.
- Bij het destructieve onderzoek is de metselmortel indicatief beoordeeld op samenhang en hechting.
- Het vaststellen van de gevelopbouw en het visueel beoordelen van het binnenblad, het buitenblad en de spouw op onder meer conditie en detaillering (koudebruggen, valspecie). Daarbij is de spowddiepte gemeten.
- Het beoordelen van het functioneren (materiaal, koppeling, doorsnede, conditie) van de geïnspecteerde spouwankers.
- Het terugplaatsen van de tijdelijk verwijderde gevelstenen door een vakkundig metselaar.
- Het opstellen van een verslag waarin alle onderzoeksresultaten zijn beschreven. Op basis hiervan is een oordeel over de geschiktheid van de spouw voor na-isolatie gegeven. Het rapport draagt maatregelen aan voor eventueel uit te voeren herstel in verband met de constructieve veiligheid en andere onderhoudsmaatregelen.

In bijlage 1 zijn de onderzoekshandelingen nader toegelicht.

2.1 Onderzoekslocaties

Figuur 2.1 geeft de situatie van het gebouw weer. In deze afbeelding zijn de onderzochte gevels nader aangeduid. Voor de bereikbaarheid van de geveldelen is een hoogwerker ingezet. Voor de exacte locaties van het destructieve onderzoek wordt verwezen naar bijlage 2 tot en met 5.

Onderzochte gevels:

- LG-N - noord georiënteerde langsgevel
- LG-Z - zuid georiënteerde langsgevel
- LG-O - oost georiënteerde langsgevel
- LG-W - west georiënteerde langsgevel
- KG-W - west georiënteerde kopgevel

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01

6



Figuur 2.1: Situatie gebouw met aanduiding onderzochte gevels (bron: Google Maps).

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01

7

3 ONDERZOEKSRESULTATEN

Op donderdag 23 maart 2023 heeft een inspecteur van Nebest een gevelonderzoek uitgevoerd aan de gevels van het complex. De weersomstandigheden op deze onderzoeksdagen waren: licht bewolkt en droog bij een buitentemperatuur van circa 10 graden Celsius.

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de onderzoekswerkzaamheden beschreven.

3.1 Algemeen

De onderzoeksresultaten zijn hieronder weergegeven. In tabel 3.1 is de generieke informatie weergegeven van het onderzochte gebouw.

Tabel 3.1: Generieke informatie gevels.

Gevelinformatie	Langs	Langs	Langs	Langs	Kop
Oriëntatie gevel	Noord	Zuid	Oost	West	West
Aantal bouwlagen	3	3	3	3	3
Betonnen metselwerkondersteuning in gevelvlak zichtbaar	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
Verdekte metselwerkondersteuning aanwezig	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
Aantal bouwlagen waarover het metselwerk doorloopt	3	3	3	3	3

3.2 Buitenspouwblad

De resultaten van visuele inspectie zijn aangetekend op bestaande aangeleverde geveltekeningen van het gebouw, zie bijlage 2 tot en met bijlage 5. Het betreft hierbij zichtbare gebreken en visueel waarneembare schades aan metsel- en voegwerk.

Bij de visuele inspectie is het volgende algemene beeld vastgesteld:

- Aan de onderzochte geveldelen zijn geen scheuren waargenomen.
- Incidenteel zijn corroderende oude bevestigingspunten zichtbaar.
- Plaatselijk corrosieplekken uit het voegwerk (vervuild voegwerk).
- Vervuild voegwerk (roetaanslag) bij de doorvoeren.
- Uitgewassen voegwerk onder de dakranden.
- Geen zichtbare waterkerende slabbe boven de lateien van de raampartijen, wel bij de garage-deuren en de balkonzijdes.
- Verouderde voegvulling of deels ontbrekend bij gebouwdilataties.

3.2.1 Kwaliteit voegwerk

De voegmortel is vol en zat in de voegen opgenomen. Het voegwerk vertoont in alle bouwlagen symptomen van matige desintegratie. De voegdiepte ter plaatse van de inspectieopeningen is over het algemeen >10 mm, hetgeen als voldoende wordt beoordeeld.

Voor de voegmortelkwaliteit geldt conform CUR-Aanbeveling 61:2013 in deze situatie toepassings-klasse MX4. In deze toepassingsklasse wordt een voeghardheidsklasse van 45 of hoger geadviseerd.

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01

8

De gemeten voeghardheid voor de lintvoegen staat per inspectievlak beschreven in de tabel 3.2.

Tabel 3.2: Voeghardheidsklasse lintvoegen.

Voeghardheidsklasse	< VH15	VH15	VH25	VH35	VH45
Gevel					
LG-N maaiveld					X
LG-Z maaiveld			X		
LG-O maaiveld				X	
LG-W 3^{de} verd.			X		
KG-W maaiveld				X	
KG-W 2^{de} verd.				X	

3.2.2 Wateropname geveloppervlak

Bij het aanbrengen van water op het gevelvlak wordt het water matig door de bakstenen en het voegwerk geabsorbeerd. Hieruit wordt opgemaakt dat het geveloppervlak in het verleden een waterafstotende behandeling heeft ondergaan.

3.2.3 Dilataties

Bij de onderzochte kop- en langsgevels zijn alleen verticale gebouwdilataties aanwezig.

3.3 Gevelconstructie

3.3.1 Opbouw gevel

De opbouw van zowel de kop- als de langsgevels is als volgt:

- Binnenblad: beton
- Luchtpouw: totale breedte 30 tot 50 mm
- Isolatie: steenwol dikte variërend 50 tot 80 mm
- Buitenblad: metselwerk 100 mm

3.3.2 Staat van de spouw

De spouw van de onderzochte gevels vertoont een kleine spreiding in spouwdieptes. In de spouw is steenwolisolatie aanwezig. De spouwzijde van het binnen- en buitenblad van alle geïnspecteerde gevels voelt tijdens de inspectie droog aan. In de spouw is weinig tot geen valspectie aangetroffen. Bij de gevels zijn open stootvoegen aangetroffen op maaiveldniveau, boven de lateien en onder de raampartijen.

3.3.3 Hechtsterkte metselwerk

Bij het verwijderen van de metselstenen is gebleken dat de metselmortel ter plaatse van de aangebrachte inspectiegaten van de geïnspecteerde gevels hard is. Tevens blijven mortelresten achter op de verwijderde bakstenen.

3.4 Verankering

In tabel 3.3 zijn de type spouwankers, materiaal en dimensionering, het aantal spouwankers per vierkante meter en de verankeringslengte in het binnenblad opgenomen.

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01

9

Tabel 3.3: Spouwankers per inspectievlak.

Gevel	Verd.	Materiaal spouwanker	Type spouwanker	Diameter spouwanker [mm]	Ankers per m ²	Verankerings-lengte [mm]
LG-N	Maaiveld	RVS	Draad	Ø 4,3	5	50
LG-Z	3 ^{de} verd.	RVS	Draad	Ø 4,3	5	60 tot 80
LG-O	Maaiveld	RVS	Draad	Ø 4,3	5	50
LG-W	3 ^{de} verd.	RVS	Draad	Ø 4,3	5	30
KG-W	2 ^{de} verd.	RVS	Draad	Ø 4,3	5	40 tot 50

Bij het handmatig beproeven is geen van de onderzochte ankers bezwaken.

3.4.1 Staat van de spouwankers

De geïnspecteerde spouwankers zijn op basis van mate van corrosie ingedeeld in vier klassen, zoals aangegeven in tabel 3.4.

Tabel 3.4: Klasse en mate van corrosie spouwankers.

Klasse	Mate van corrosie	Omschrijving
0	Geen zichtbare corrosie	
1	Licht gecorrodeerd	Op het spouwanker zijn nog geen bruine roestplekken aanwezig. Het zink is zichtbaar aangetast door zinkcorrosie. De sterkte van het spouwanker is nog niet afgenomen.
2	Gecorrodeerd	Het spouwanker vertoont bruine roest. De zinklaag is over dat deel geheel verdwenen. De diameter van het spouwanker is nog niet afgenomen.
3	Ernstige corrosie	Het spouwanker vertoont bruine roest. Het volume van roest is toegenomen. De functionele diameter (van blank staal) van het spouwanker is zichtbaar afgenomen.
4	Doorgeroest	Het spouwanker heeft vrijwel geen functionele diameter meer die belasting kan opnemen. De diameter is met meer dan 2/3 ^e afgenomen.

De klasse-indeling van de beoordeelde stalen spouwankers staat weergegeven in tabel 3.5.

Tabel 3.5: Resultaten geïnspecteerde spouwankers van betreffende gevels.

Gevel	Corrosieklasse				
	0	1	2	3	4
LG-N	1				
LG-Z	2				
LG-O	2				
LG-W	3				
KG-W	2				
Totaal	10				

3.4.2 Hart-op-hartafstanden spouwankers

CUR-Aanbeveling 71 stelt dat de hart-op-hartafstanden (zowel verticaal als horizontaal) van de spouwankers niet meer mogen bedragen dan 625 mm. De gemeten hart-op-hartafstanden zijn op geen enkele locatie groter dan 625 mm.

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01

10

3.5 Beproefde renovatiespouwankers

Op de gevels zijn trekproeven uitgevoerd met renovatiespouwankers van het type Fischer VBS-M 265 (mechanisch).

Het mechanische renovatiespouwanker VBS-M 265 van Fischer is op langsgevel westzijde beproefd op zowel het binnen- als het buitenblad. De renovatiespouwankers zijn beproefd bij toepassing in de voeg. De beproefde ankers zijn hierbij via de droge methode aangebracht. Uit de trekproeven wordt het volgende opgemaakt:

- Het mechanische renovatiespouwanker in het binnenblad voldoet aan de daarvoor geldende doelstellingen/eisen op alle beproefde gevels. Deze doelstelling/eisen zijn door Fischer opgesteld.
- Uitgegaan kan worden van een rekenwaarde voor de treksterkte van 1,0 kN per anker.

Zie bijlage 8 voor de meetresultaten in het Fischer-rapport.

3.6 Lateien

Aan de visueel onderzochte betonnen lateien zijn geen noemenswaardige schades en onvolkomenheden waargenomen. Opvallend is dat de lateien bij de garagedeuren en boven de balkons een zichtbare waterkerende slabbe hebben. Echter, de lateien boven de raampartijen hebben geen waterkerende slabbe.

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01

11

4 BEOORDELING BESTAANDE SITUATIE

4.1 Verankering metselwerk

De verankering tussen het binnen- en het buitenblad bestaat uit roestvrijstalen spouwankers met een diameter van circa Ø 4,3 mm. Bij de beoordeling van de verankering wordt het volgende van belang geacht.

- De hoeveelheid spouwankers per m² bedraagt circa vijf spouwankers per m².
- De hart-op-hartafstand van de spouwankers hebben een horizontale en verticale afstand die niet groter dan is 625 mm.
- De verankeringslengte in het buitenblad aan de redelijke tot goed kant (< 45 mm). Dit is van invloed op de krachtenoverdracht van de buitengevel. Incidenteel is een verankeringslengte van 30 mm aangetroffen.
- Geen van de geïnspecteerde spouwankers vertoont corrosie (klasse 0).
- Geen van de geïnspecteerde spouwankers is bezweken. De spouwankers zitten vast aan het betonnen binnenblad.
- De spouwankers zijn van roestvrijstaal. Dit materiaal wordt tegenwoordig als voldoende duurzaam geacht voor deze toepassing.

Op basis van bovengenoemde bevindingen is het constructieve functioneren van het gevelmetselwerk gewaarborgd.

4.2 Metsel- en voegwerk

Naast de beoordeling van de spouwankers zijn de volgende onderzoeksresultaten relevant in het kader van het constructieve functioneren van het metselwerk:

- Er zijn geen scheuren in het metselwerk waargenomen.
- De metselmortel is over het algemeen redelijk hard. De metselmortel hecht goed aan de stenen, waarmee sprake is van een goede onderlinge samenhang.
- Op basis van deze bevindingen is de hechting en samenhang van de mortel als deugdelijk beoordeeld.

De voeghardheid van het voegwerk is op vier van de vijf onderzochte gevels onvoldoende, een voeghardheid kleiner dan VH45. Daarnaast heeft het voegwerk een uitgewassen uiterlijk.

4.3 Spouwconstructie

Tijdens de inspectie is geconstateerd dat de gevels voorzien zijn van isolatie type steenwol. Bij de gevels is een luchtspouw aanwezig die in breedte varieert van 30 tot 50 mm.

Er zijn voldoende spouwventilatievoorzieningen aanwezig.

4.4 Conclusie

Uit bovengenoemde resultaten van het onderzoek concludeert Nebest dat de constructieve veiligheid van de gevels gewaarborgd is. Wel zijn maatregelen nodig om de duurzaamheid van de gevel te waarborgen door middel van het vervangen van het voegwerk. Mocht besloten worden om een nieuwe gevel aan de bestaande gevel te bevestigen, vervalt het vervangen van het voegwerk.

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01

12

4.5 Constructieve beoordeling

Met behulp van bovenstaand onderzoek en uitkomsten heeft de constructeur een spouwanker-berekening uitgevoerd, welke in bijlage 6 is weergegeven.

Uit de analyse spouwankers blijkt dat de bestaande spouwankers voldoende sterk zijn en tevens dat er capaciteit is voor het toepassen een nieuwe gevel, welke wordt bevestigd aan het buitenspouwblad. Omdat niet bekend is welk type gevel zal worden toegepast, is hiervoor een aanname gedaan. Nadat duidelijk is welke gevel wordt toegepast, zal gecontroleerd moeten worden of de extra belasting gelijk of kleiner is dan de aangenomen waarde in deze berekening.

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01

Bijlage 1 Wijze van onderzoek

Visuele inspectie

Metselwerkgevels worden conform het SBR-protocol “constructieve veiligheid van gevels” visueel geïnspecteerd en destructief onderzocht. Bij de visuele inspectie wordt een beeld gevormd van de aard en omvang van zichtbare gebreken van metselwerk, voegwerk en eventueel zichtbare metselwerkondersteuning. Daarnaast worden visueel de conditie en de kwantiteit van dilataties in kaart gebracht.

Op basis van de visuele inspectie wordt de prioriteit bepaald voor de te onderzoeken gevel(delen). Met name zuidwest georiënteerde gevels ondervinden een relatief grote belasting door weersinvloeden.

Beoordelen spouwankers

Met een metaaldetector (Elcometer) worden de spouwankers gelokaliseerd. Hieruit wordt de hoeveelheid spouwankers per geveldeel in kaart gebracht. Tevens worden de onderlinge afstanden tussen de spouwankers opgemeten. Het aantal spouwankers per m² wordt gerelateerd aan de huidige normering.

Vervolgens wordt ter plaatse van één of meer spouwankers een metselsteen verwijderd om de conditie van het spouwanker visueel vast te stellen. Hierbij worden onder meer type anker, materiaal en diameter vastgesteld, alsmede de mate van aantasting beoordeeld. Tevens wordt de opname in het buitenblad gemeten en wordt de hechting in het binnenblad handmatig beproefd.

De mate waarin de spouwankers zijn aangetast, wordt visueel beoordeeld conform BRL 2109 d.d. 24-10-2014. Hierbij geldt een indeling in de volgende vier klassen:

- Klasse 0: Geen zichtbare corrosie.
- Klasse 1: Licht gecorrodeerd, waarbij de zinklaag is aangetast (zinkcorrosie) maar er nog geen sprake is van bruine roestplekken. De sterkte van het spouwanker is nog intact.
- Klasse 2: Gecorrodeerd, met bruine roestplekken op het anker, waarbij de zinklaag over dat deel is verdwenen. De diameter van het anker is nog intact.
- Klasse 3: Gevorderde corrosie, waarbij het volume van bruine roest is toegenomen. De functionele diameter van het anker is hierbij enigszins afgenomen.
- Klasse 4: Ernstige corrosie, waarbij de diameter van het ankers met meer dan 2/3e is afgenomen. De functionele diameter van het anker is zodanig aangetast dat dit nauwelijks belastingen kan opnemen.

Beoordelen voegwerk

De voeghardheid wordt gemeten met een pendelhamer (terugslaghamer) volgens CUR-Aanbeveling 61:2013. Op basis van de mediaan van de meetwaarden wordt het voegwerk ingedeeld in een voeghardheidsklasse. Dit resultaat wordt geverifieerd met het criterium dat in CUR-Aanbeveling 61:2013 per toepassingsklasse is opgegeven. Steekproefsgewijs wordt de diepte van de voeg gemeten.

Voegwerk met een relatief geringe kwaliteit en/of geringe voegdiepte is gevoelig voor onder meer uitspoelen en verwerking. Bovendien is de kans op vochtindringing groter met voegwerk in matige conditie, zodat de spouwankers extra belast worden met vocht met als gevolg een grotere kans op corrosievorming.

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01



Figuur B.1: Detailfoto Pendelhamer



Figuur B.2: Bepaling aantal spouwankers

Hechting metselmortel

Tijdens het uitnemen (uitboren) van een metselsteen wordt een indruk verkregen van de hechting en samenhang van de metselmortel.

Indien de hechting kwantitatief moet worden aangetoond, zijn daarvoor aanvullende beproevingen in het werk vereist. Bij het uitvoeren van hefboomproef wordt de buigtreksterkte van het metselwerk bepaald. Uit deze buigtreksterkte wordt de hechtsterkte van het metselwerk herleid. De werkwijze van de hefboomproef staat omschreven in NEN-EN 1052-5. Deze beproeving maakt geen onderdeel uit van het onderzoeksprotocol in de SBR-publicatie.



Figuur B.3: Verwijderen stootvoegen metselwerk



Figuur B.4: Hefboomproef bepaling hechtsterkte

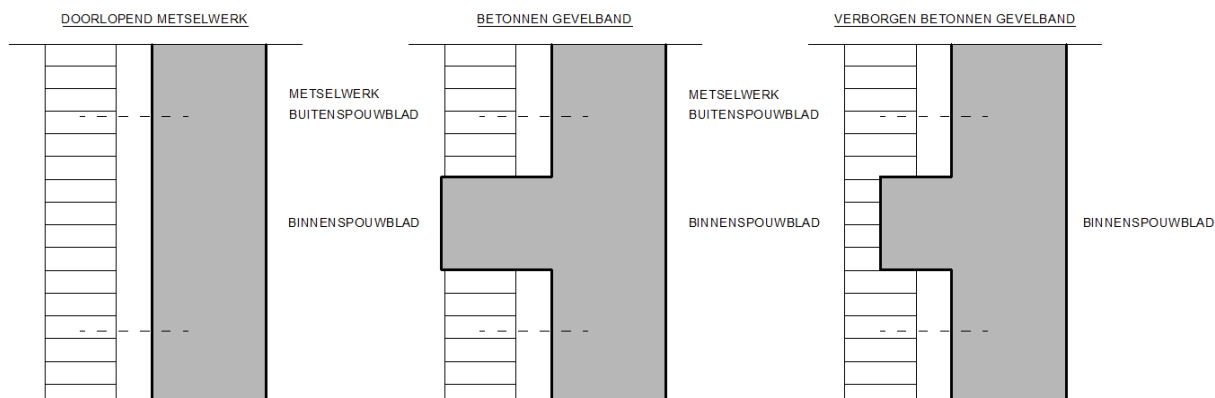
Staat metselwerkondersteuning

Bij het gevelonderzoek worden de aanwezigheid en de staat van metselwerkondersteuning beoordeeld. In het algemeen zijn drie typen detaillering denkbaar: doorlopend metselwerk, zichtbare metselwerkondersteuning en verborgen ondersteuning (zie details figuur B.5). De onderlinge afstand tussen de metselwerkondersteuning varieert meestal tussen één en vier bouwlagen.

Bij de aanwezigheid van metselwerkondersteuning, zowel zichtbaar als verborgen, wordt ter plaatse van deze ondersteuning één (of meer) metselstenen verwijderd om een beeld te krijgen van de staat waarin de metselwerkondersteuning zich bevindt.

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01



Figuur B.5: Detail metselwerkondersteuning

Uittreksterkte spouwankers

De uittreksterkte van de spouwankers uit het binnenspouwblad wordt indicatief beoordeeld door handmatig aan het vrijgemaakte spouwanker te trekken. De opname van het spouwanker in het buitenspouwblad wordt bepaald door de verankeringslengte in de voeg van het metselwerk te meten. Indien de uittreksterkte kwantitatief moet worden aangetoond, zijn aanvullende trekproeven noodzakelijk. Daarbij kan uitsluitend de uittreksterkte van het anker uit het binnenblad worden gemeten. Deze meting maakt geen onderdeel uit van het onderzoeksprotocol in de SBR-publicatie.

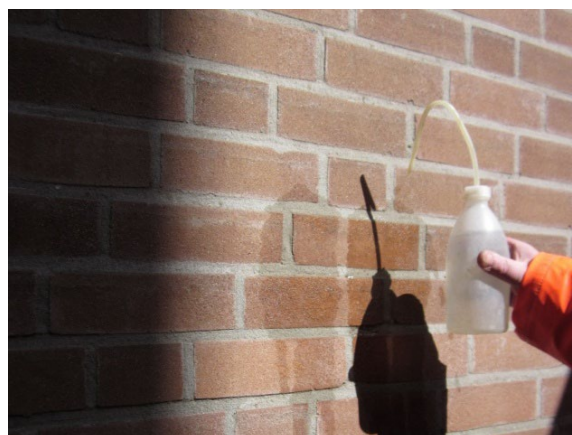
Bepaling waterabsorptie

Door het besproeien van de gevel met water, wordt indicatief de waterabsorptie van het gevelmetselwerk beoordeeld.

De wateropname kan nader worden gemeten door beproeving met behulp van een buis van Karsten. Bij deze proef wordt de wateropnamesnelheid van bouwmaterialen gemeten. Het instrument bestaat uit een meetbuis met een schaal in ml die aan de onderzijde uitmondt in een klok. Deze klok wordt waterdicht op het te beproeven oppervlak aangebracht. Hierbij wordt het metselwerk over een oppervlak van circa 3 cm² belast met een waterkolom van circa 10 cm. De wateropname wordt gedurende 10 minuten gemeten, waarbij de waterdruk zoveel mogelijk constant wordt gehouden. De proef maakt overigens geen onderdeel uit van het onderzoeksprotocol in de SBR-publicatie.



Figuur B.6: Beproeving buis van Karsten

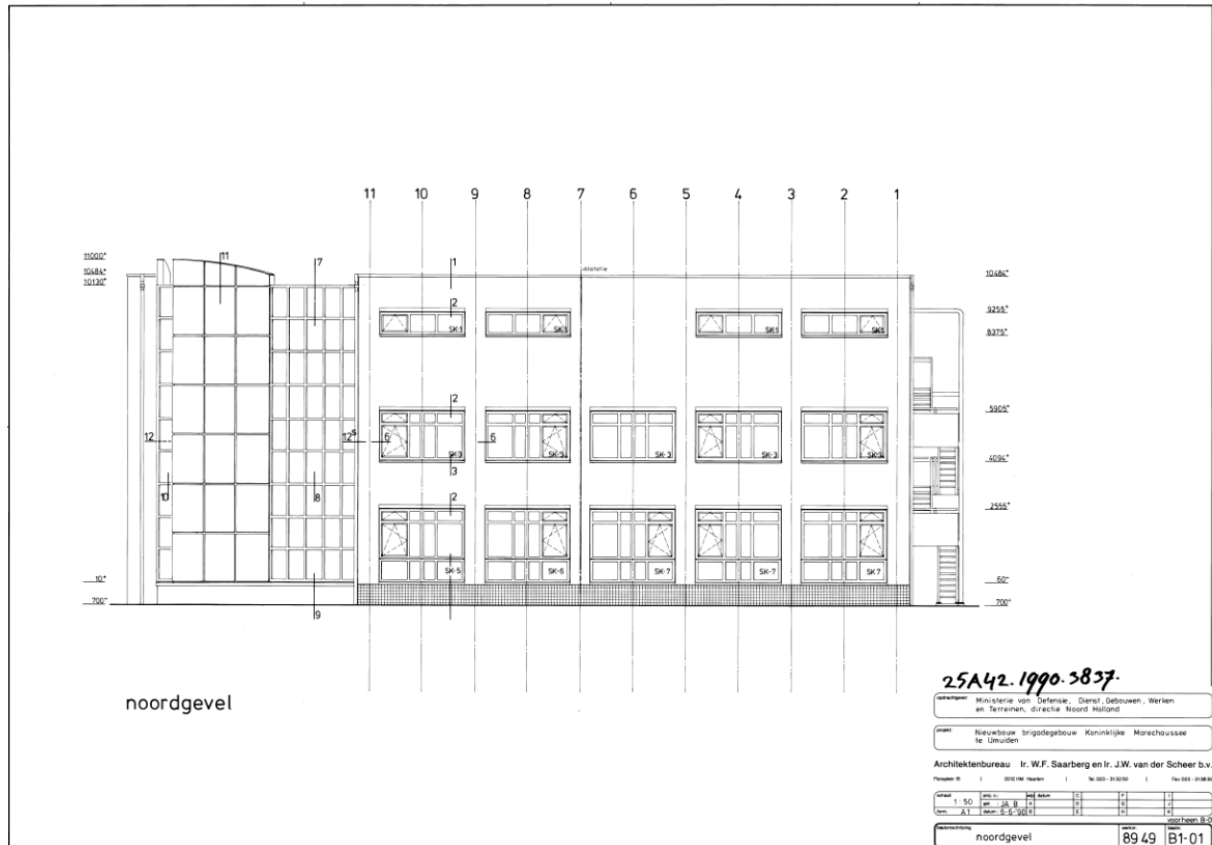


Figuur B.7: Indicatieve bepaling wateropname

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01

Bijlage 2 Inspectiefoto's LG-N



Figuur 4.1: Langsgevel noord



Figuur 4.2: Deels uitgevallen voegvulling gebouwdilatatie

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01



Figuur 4.3: Uitgebroken steen



Figuur 4.4: Corrosieplekje uit voegwerk



Figuur 4.5: Spouwanker

Architectural drawing of the west elevation (westgevel) of a building. The drawing shows a long, low structure with a series of windows and a central entrance. The elevation is divided into sections labeled A through G. The drawing includes a section line on the left and a section line on the right. The drawing is a technical drawing with dimensions and labels.

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01



Figuur 4.8: Waterkerende slabbe latei boven garagedeur



Figuur 4.9: Waterkerende slabbe latei balkon



Figuur 4.10: Uitgewassen voegwerk en corrosieplekken voegwerk



Figuur 4.11: Spouwanker



Figuur 4.12: Spouwanker



Figuur 4.13: Spouwanker

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01



Figuur 4.14: Spouwanker



Figuur 4.15: Spouwanker

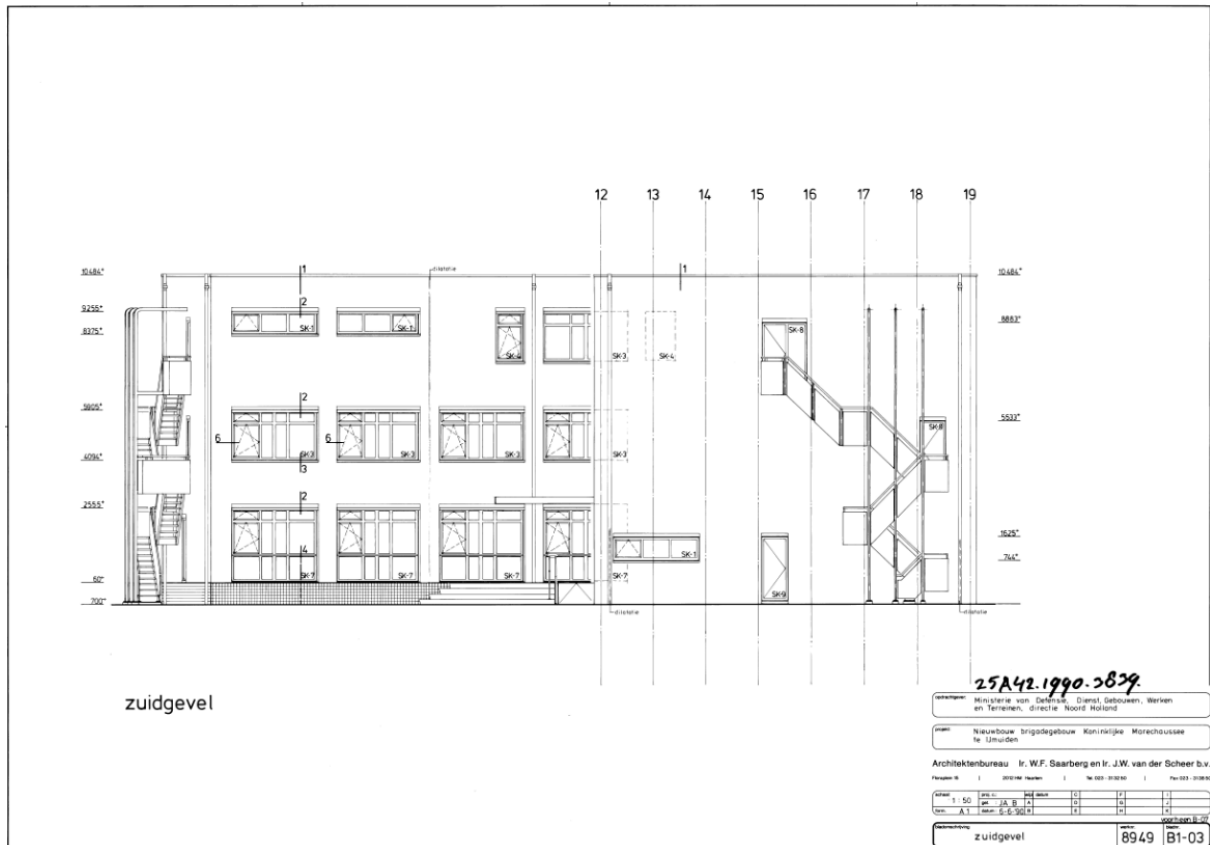


Figuur 4.16: Spouwanker

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01

Bijlage 4 Inspectiefoto's LG-Z



Figuur 4.17: Langsgevel zuid



Figuur 4.18: Oude bevestigingspunten gecorrodeerd

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01



Figuur 4.19: Verouderde voegvulling



Figuur 4.20: Spouwanker



Figuur 4.21: Spouwanker



Figuur 4.22: Geen waterkerende slabbe op latei boven raampartij



Figuur 4.23: Latei aan de zijkant van raampartij



Figuur 4.24: Uitgewassen en vervuild voegwerk

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01



Figuur 4.25: Corrosieplek voegwerk en open stootvoeg

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01



Figuur 4.28: Spouwanker



Figuur 4.29: Spouwanker

Titel : Kanaalstraat 79 IJmuiden

Rapportnummer : P53463 r01v01

Bijlage 6 Spouwankerberekening

P53463-NOT01_v1

Nebest B.V.

Marconiweg 2
4131 PD Vianen
Postbus 106
4130 EC Vianen

T 085 489 01 00
F 085 489 01 01
E info@nebest.nl
I www.nebest.nl

Project : Kanaalstraat 79 te IJmuiden
Opdrachtgever : Rijksvastgoedbedrijf Directie
vastgoedbeheer
Documentnummer : P53463-NOT01_v1.1
Datum : 01 Mei 2023
Betreft : Berekening constructieve veiligheid nieuwe gevel

1 INLEIDING

Deze notitie bevat een berekening van de constructieve veiligheid voor een nieuwe gevel. Nebest heeft hier begin 2023 gevelonderzoek uitgevoerd naar het metselwerk en de spouwankers. Het betreft de panden aan de Kanaalstraat 79 te IJmuiden.

Het gebouw is omstreeks 1990 gebouwd (bron: Kadaster BAG). Het gevel onderzoek is gedaan voor de zij- en achtergevels. De kopgevel aan de Kanaalstraat wordt verwijderd en is niet meegenomen in het onderzoek. Het uitgangspunt is dat de nieuwe gevels tegen de bestaande metselwerkgevel wordt geplaatst. Bij het opstellen van deze notitie was het niet bekend welke nieuwe gevel geplaatst gaat worden. Voor de nieuwe gevel is een aanname gedaan en daarmee is gecontroleerd of de spouwankers voldoende capaciteit hebben. De verticaal dragende elementen, zoals lateien en fundering vallen buiten de scope van dit onderzoek en zullen nog moeten worden onderzocht of de belastingtoename van de gevel opgenomen kan worden.



Figuur 1.1: Aanzicht zuidzijde
(bron: Google Maps)



Figuur 1.2: Aanzicht noordzijde
(bron: Google Maps)



Figuur 1.3: Bovenaanzicht Kanaalstraat 79, IJmuiden (bron: Google)



IBAN NL47 RABO 0171 7681 67 | BIC RABONL2U | BTW NL008929439B01 | HR 23046375

Op al onze werkzaamheden is de 'Rechtsverhouding opdrachtgever - architect, ingenieur en adviseur DNR 2011' van toepassing. Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage en zijn ook in te zien op onze website (www.nebest.nl).



2 REFERENTIEDOCUMENTEN

Via de mail zijn archiefstukken ontvangen.

In bijlage 1 zijn de tekeningen in onderstaande tabel bijgevoegd.

Ref.	Doc.nr.	Omschrijving	Door	Datum
[MG]	P53463 r01v01	Kanaalstraat 79 IJmuiden Onderzoek metselwerkgevels	Nebest	
[Tek.1]	25A42_01_BK_3827	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – platt BG	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	06-06-1990
[Tek.2]	25A42_01_BK_3828	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – platt 1 ^e Verd	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	28-03-1990
[Tek.3]	25A42_01_BK_3829	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – platt 2 ^e Verd	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	28-03-1990
[Tek.4]	25A42_01_BK_3830	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – Dak	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	13-08-1991
[Tek.5]	25A42_01_BK_3837	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – Noordgevel	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	06-06-1990
[Tek.6]	25A42_01_BK_3838	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – Westgevel	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	06-06-1990
[Tek.7]	25A42_01_BK_3839	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – Zuidgevel	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	06-06-1990
[Tek.8]	25A42_01_BK_3840	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – Oostgevel	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	06-06-1990
[Tek.9]	25A42_01_BK_3847	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – maatv BG	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	12-03-1990
[Tek.10]	25A42_01_BK_3850	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – 1 ^e Ver WAP	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	18-05-1990
[Tek.11]	25A42_01_BK_3860	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – Geveldetail	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	07-05-1990

Tabel 2.1: Ontwerpdocumenten

De opbouw van de gevel [Tek.11] bestaat uit – van binnen naar buiten:

- Betonnen binnenspouwblad, dikte 220 mm
- Spouw, breedte 100 mm (isolatiemateriaal is 50-70 mm dik)
- Gemetseld buitenspouwblad, dik 100 mm

Deze gevelopbouw geldt voor alle gevels. Het betonnen binnenblad is bij de kop- en langsgevels verankerd met de verdiepingsvloeren [Tek.10].

In het door Nebest uitgevoerde onderzoek [MG] is gevonden:

Gevel	Verd.	Materiaal spouwanker	Type spouwanker	Diameter spouwanker [mm]	Ankers per m ²	Verankerings- lengte [mm]
LG-N	maaiveld	RVS	draad	Ø 4,3	5	50
LG-Z	3 ^{de} verd.	RVS	draad	Ø 4,3	5	60 tot 80
LG-O	maaiveld	RVS	draad	Ø 4,3	5	50
LG-W	3 ^{de} verd.	RVS	draad	Ø 4,3	5	30
KG-W	2 ^{de} verd.	RVS	draad	Ø 4,3	5	40 tot 50

De geïnspecteerde ankers maximale hebben allen hart-op-hart afstand is kleiner of gelijk aan 625 mm en geen corrosie is waargenomen op de ankers. Alle ankers geïnspecteerde ankers zitten vast in het binnenspouwblad.

Er zijn geen scheuren in het metselwerk waargenomen. De metselmortel is over het algemeen redelijk hard. De metselmortel hecht goed aan de stenen, waarmee sprake is van een goede onderlinge samenhang. De voeghardheid van het voegwerk van de vijf onderzochte gevels is VH25 t/m VH45. Voor de toepassing is een voeghardheidsklasse van VH45 geadviseerd, niet alle geïnspecteerde voegen voldoen daaraan. Daarnaast heeft het voegwerk een uitgewassen uiterlijk.

Met behulp van trekproeven op het binnenspouwblad met renovatie-spouwankers van het type Fischer VBS-M 265 (mechanisch) wordt geconcludeerd dat het binnenblad voldoet aan de daarvoor geldende doelstellingen/eisen op alle beproefde gevels, opgesteld door Fischer. De rekenwaarde voor de trekstekte van 1 anker is 1,0 kN per anker.

Aan de visueel onderzochte betonnen lateien zijn geen noemenswaardige schades en onvolkomenheden waargenomen.

Uit bovengenoemde resultaten van het onderzoek concludeert Nebest dat de constructieve veiligheid van de gevels gewaarborgd is. Indien niet besloten wordt tot het plaatsen van een nieuwe gevel tegen de bestaande gevel moet het voegwerk vervangen worden.

3 TOETSING

Het metselwerk buitenspouwblad over de gehele hoogte draagt zijn eigen gewicht af naar de funderingsbalken. De nieuwe aan te brengen gevel zal aan de bestaande metselwerkgevel worden bevestigd/gelijmd en op deze manier zal de extra verticale belasting worden afgedragen naar de fundering. Het eigen gewicht van de nieuwe gevel zal door de excentriciteit een moment op de gevel veroorzaken. Dit excentrisch moment wordt doormiddel van een koppel door de ankers (trek en druk) opgenomen.

De opbouw van de nieuwe gevel is op het moment van schrijven nog niet bekend, daarom is een aanname gedaan voor de toekomstige gevel. In de aanname wordt uitgegaan van steenstrips en een polystyreen isolatiepakket zoals beschreven in onderstaande tabel.

Aanname opbouw	Dikte	Eigen gewicht
Steenstrip en voegmortel	d = 15 mm	2000 kg/m ³ = 0,30 kN/m ²
Polystyreen isolatie	d = 200 mm	40 kg/m ³ = 0,08 kN/m ²
Totaal		= 0,38 kN/m ²

Tabel 3.1: Belastingen vanuit de nieuw aangebrachte gevel

Excentriciteit nieuwe situatie:

$$100/2 + 200/2 = 150 \text{ mm (isolatie)}$$

$$100/2 + 200 + 15/2 = 258 \text{ mm (steenstrips)}$$

Extra moment door excentriciteit nieuwe gevel:

$$M_k = 0,30 \text{ [kN/m}^2] \times 0,258 \text{ [m]} \\ + 0,080 \text{ [kN/m}^2] \times 0,15 \text{ [m]}$$

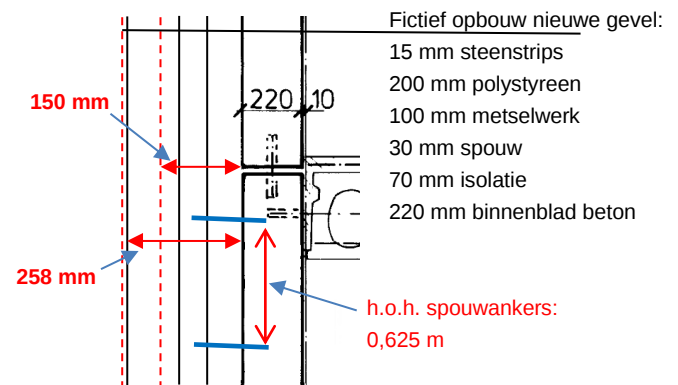
$$M_k = 0,090 \text{ kNm/m}^2$$

Het moment veroorzaakt door de excentriciteit kan worden opgenomen door twee ankers:

$$H_{\text{gevel, 2ankers}} = 0,625 \times 2 = 1,25 \text{ m}$$

$$M_k = 0,090 \times 1,25 = 0,113 \text{ kNm/m}$$

$$\text{Arm}_{\text{ankers}} = 0,625 \text{ meter [MG]}$$



Figuur 3.1: Doorsnede fictief nieuwe gevel

De trek- /drukkracht bovenop de windbelasting is gelijk aan:

$$F_k = 0,113 \text{ [kNm/m]} / 0,625 \text{ [m]} = 0,071 \text{ kN/m}$$

$$F_d = 0,071 \text{ [kN/m]} \times 1,15 \text{ [CC2, verbouw]} = 0,082 \text{ kN/m}$$

$$1,0 \text{ [m]} / 0,625 \text{ [m]} = 1,6 \text{ anker/m}$$

$$F_d = 0,082 \text{ [kN/m]} / 1,6 \text{ [anker/m]} = 0,052 \text{ kN/anker}$$

De extra trekkracht op de anker, veroorzaakt door het koppel is gelijk aan: $F_{td} = 0,052 \text{ kN/anker}$.

In bijlage 2 is een spouwankerberekening toegevoegd van de bestaande situatie. Uit die berekening volgt dat er op sterkte tenminste 2,07 ankers/m² benodigd zijn. In verband met de eisen aan de maximale hart-op-hart afstand van 625 mm zijn minimaal 2,1 ankers/m² benodigd.

Uit de inspectie [MG] volgt dat circa 5 ankers/m² is toegepast.

Uitgangspunt is dat de ankers kunnen tenminste 0,55 kN/anker (rekenwaarde 3, bijlage 2) opnemen.

Het aantal ankers wat benodigd is om de extra gevelbelasting op te nemen is:

$$2,6 \text{ [ankers/m}^2] \times 0,052 \text{ [kN/anker]} / 0,55 \text{ [kN/anker]} = 0,246 \text{ ankers/m}^2$$

Het totaal aantal ankers wat benodigd is op sterkte wordt daarmee:

$$2,07 \text{ [ankers/m}^2] + 0,246 \text{ [ankers/m}^2] = 2,32 \text{ ankers/m}^2$$

Dit is nog steeds kleiner dan het minimaal benodigde ankers van 2,6 ankers/m². En ruim minder dan het aantal ankers van 5 ankers/m² wat gevonden is bij inspectie.

4 CONCLUSIE

Uit de analyse spouwankers blijkt dat de bestaande spouwankers voldoende sterk zijn en tevens dat er capaciteit is voor het toepassen een nieuwe gevel, welke wordt bevestigd aan het buitenspouwblad. Omdat niet bekend is welk type gevel zal worden toegepast, is hiervoor wat aangenomen. Nadat duidelijk is welke gevel wordt toegepast, zal gecontroleerd moeten worden of de extra belasting in gelijk of kleiner is dan de aangenomen waarde in deze berekening.

Autorisatie:

Auteur



ir. V.M. Weidema

Vrijgave

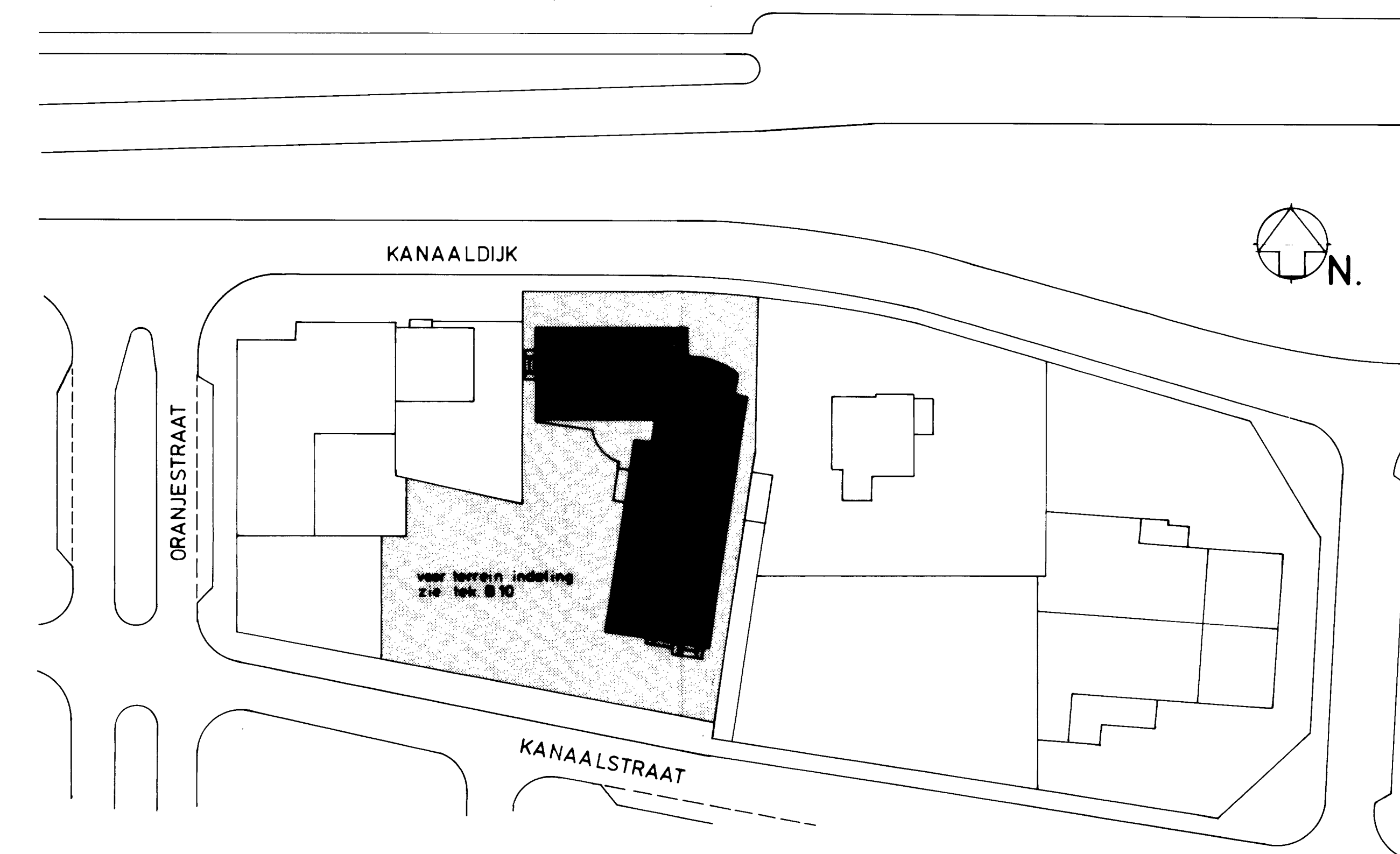
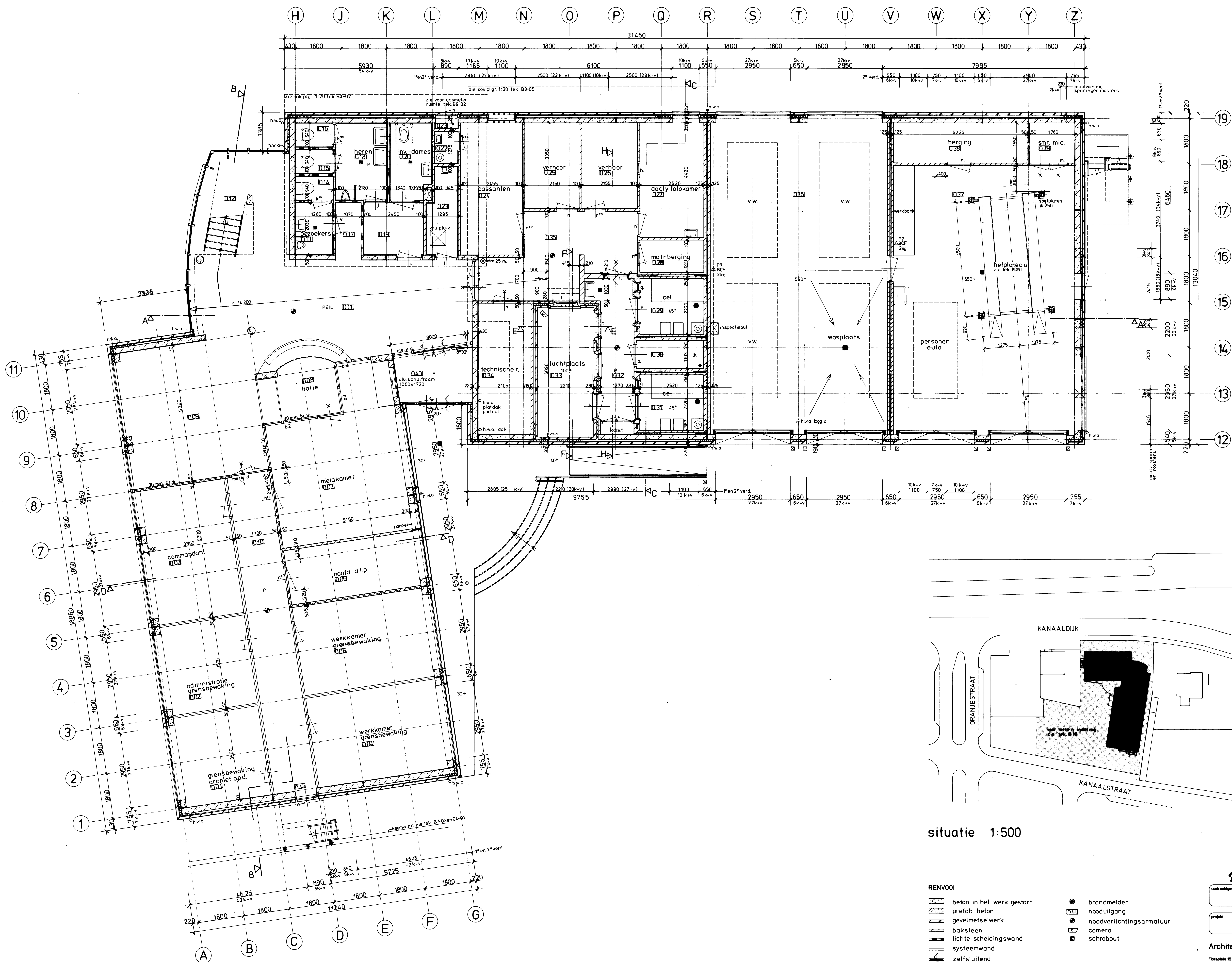


ing. B.A. Oele

Bijlage 1: Archiefstukken

Ref.	Doc.nr.	Omschrijving	Door	Datum
[Tek.1]	25A42_01_BK_3827	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – platt BG	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	06-06-1990
[Tek.2]	25A42_01_BK_3828	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – platt 1 ^e Verd	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	28-03-1990
[Tek.3]	25A42_01_BK_3829	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – platt 2 ^e Verd	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	28-03-1990
[Tek.4]	25A42_01_BK_3830	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – Dak	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	13-08-1991
[Tek.5]	25A42_01_BK_3837	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – Noordgevel	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	06-06-1990
[Tek.6]	25A42_01_BK_3838	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – Westgevel	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	06-06-1990
[Tek.7]	25A42_01_BK_3839	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – Zuidgevel	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	06-06-1990
[Tek.8]	25A42_01_BK_3840	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – Oostgevel	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	06-06-1990
[Tek.9]	25A42_01_BK_3847	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – maatv BG	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	12-03-1990
[Tek.10]	25A42_01_BK_3850	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – 1 ^e Ver WAP	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	18-05-1990
[Tek.11]	25A42_01_BK_3860	Brigadegebouw Kon. Marechaussee – Geveldetail	Architectenbureau Saarberg & vd Scheer	07-05-1990

Tabel B1.1: Inhoud bijlage 1



situatie 1:500

RENVOOI

- beton in het werk gestort
- prefab. beton
- gevelmetselwerk
- baksteen
- lichte scheidingwand
- systeemwand
- zelfsluitend
- 30' brandwerend
- brandslanghaspel
- poederblusser
- brandmelder
- nooduitgang
- noodverlichtingsarmatuur
- camera
- schroput

25A42.1991.3827.

opdrachtgever: Ministerie van Defensie, Dienst gebouwen, Werken en Terreinen, directie Noord-Holland

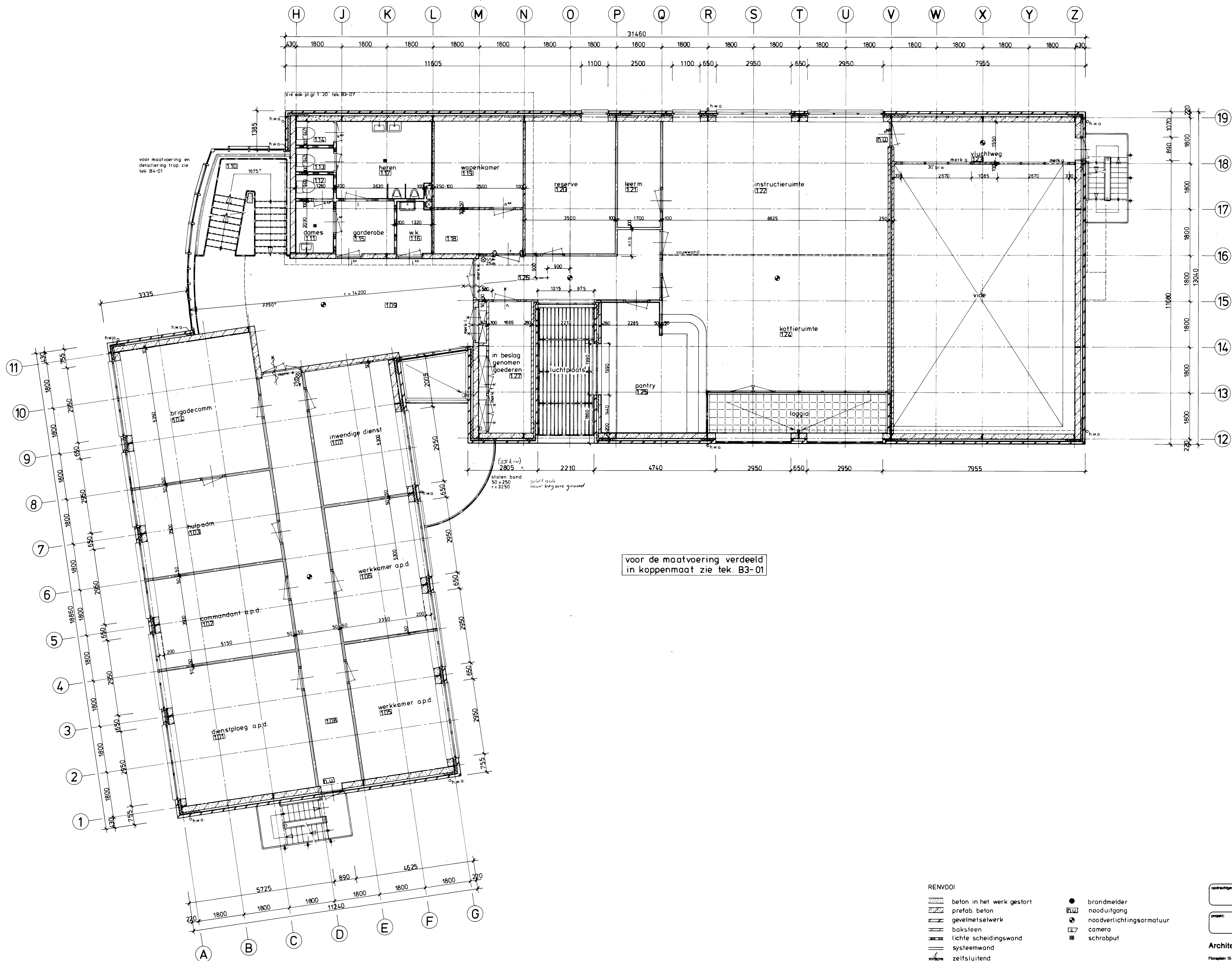
project: Nieuwbouw brigadegebouw Koninklijke Marechaussee te IJmuiden

Architektenbureau Ir. W.F. Saarberg en Ir. J.W. van der Scheer b.v.

Plattegrond 15 | 2012 H4 Haarlem | Tel. 023 - 319250 | Fax 023 - 319850

schaal:	1:50	ontw.:	J.A.B.	12-03-90	ontw.:	R.13-8-1991
form.:	A0	datum:	12-3-90	ontw.:	4-04-90	ontw.:

plaatte grond begane grond 8949 B3-01



RENV001

- beton in het werk gestort
- prefab. beton
- gevelmetselwerk
- baksteen
- lichte scheidingwand
- systemwand
- zelfsluitend
- 30' brandwerend
- brandslanghospel
- poederblusser

- brandmelder
- nooduitgang
- noodverlichtingsarmatuur
- camera
- schroput

25A42.1991.3828.

opdrachtgever: Ministerie van Defensie, Dienst gebouwen, Werken en Terreinen, directie Noord-Holland

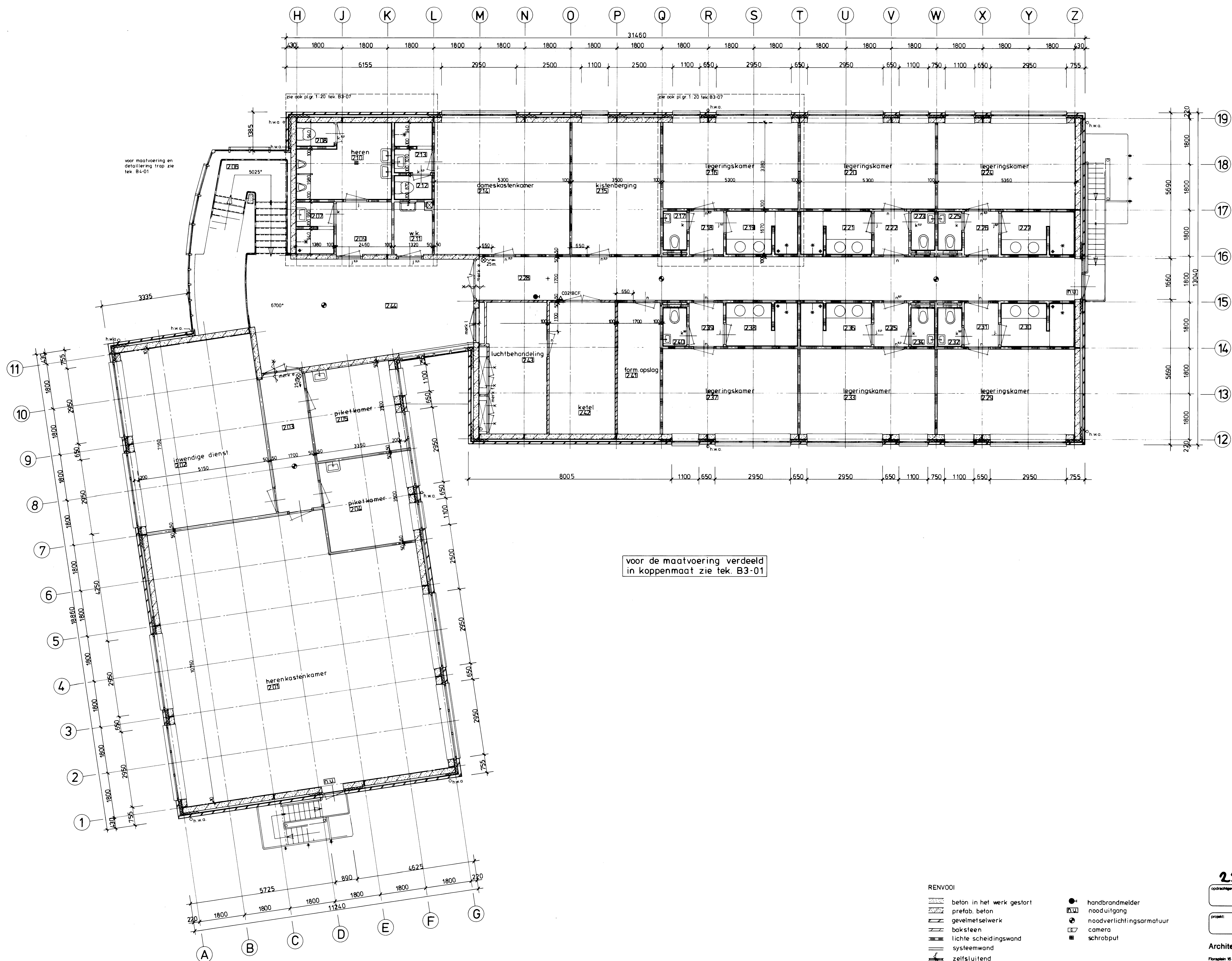
project: Nieuwbouw brigadegebouw Koninklijke Marechaussee te IJmuiden

Architektenbureau Ir. W.F. Saarberg en Ir. J.W. van der Scheer b.v.

Plattegrond 15 | 2012 H4 | Haarlem | Tel. 023 - 319260 | Fax 023 - 319860

schaal: 1:50
get.: J.A.B. | 28-3-'90
datum: 12-3-90 | R13-8-991 | E

plaattegrond 1*verdieping
8949 B3-02



RENVOOI

- beton in het werk gestort
- prefab. beton
- gevelmetselwerk
- baksteen
- lichte scheidingwand
- systeemwand
- zelfsluitend
- 30' brandwerend
- brandslanghospel
- poederblusser

- handbrandmelder
- nooduitgang
- noodverlichtingsarmatuur
- camera
- schroep

25A42.1991.3829.

opdrachtgever: Ministerie van Defensie, Dienst gebouwen, Werken en Terreinen, directie Noord Holland

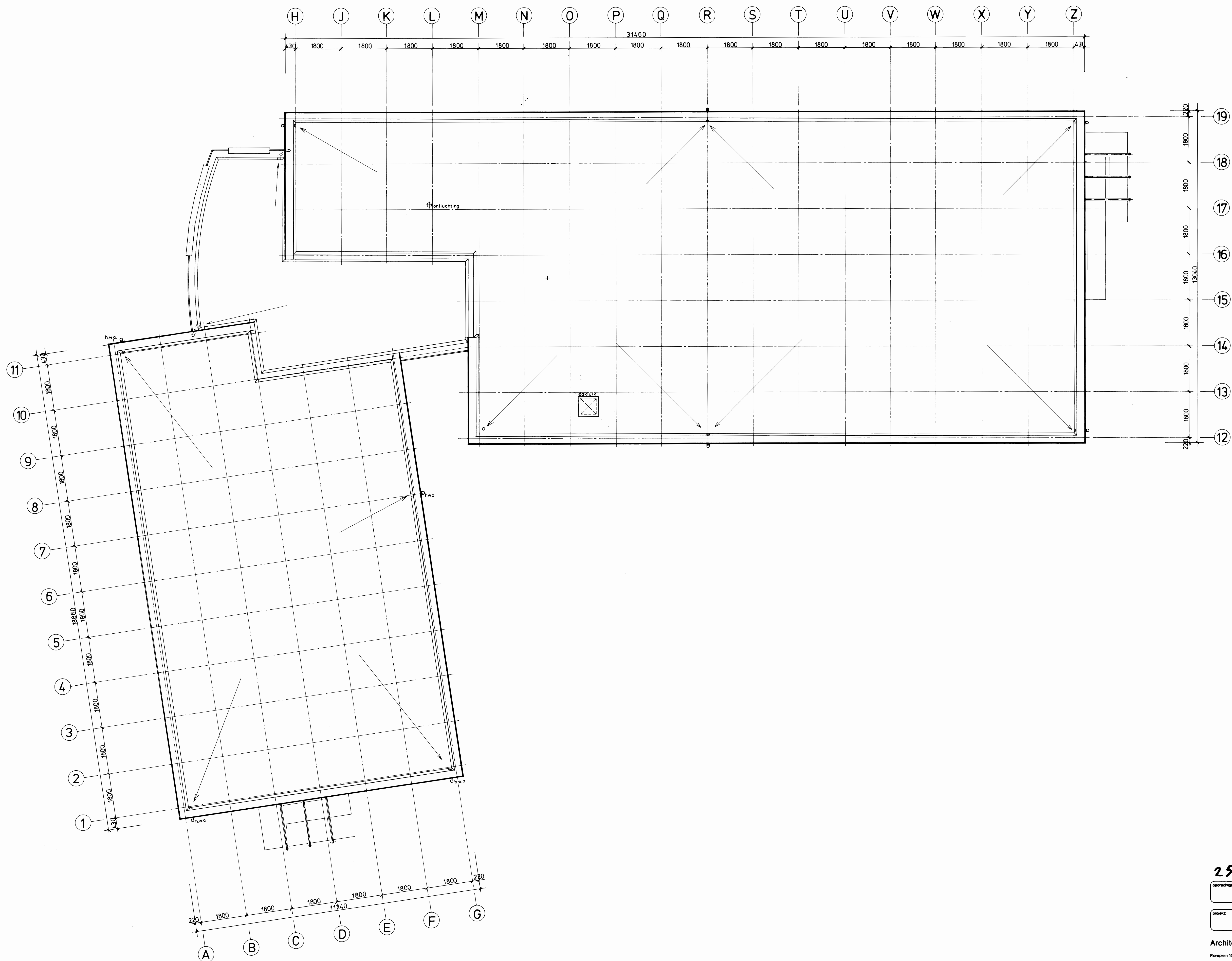
project: Nieuwbouw brigadegebouw Koninklijke Marechaussee te IJmuiden

Architektenbureau Ir. W.F. Saarberg en Ir. J.W. van der Scheer b.v.

Plattegrond 15 2012 HM Haarlem Tel. 023 - 313250 Fax 023 - 313850

schakel:	proj. c.:	nr.:	datum:	C	F	I
1 : 50	get. : J.A.B	A	28-3-'90	D	G	J
form. A0	datum: 12-3-'90	B	R 13-8-99	E	H	K

plaattegrond 2^e verdieping 8949 B3-03



25A42.1991.3830.

opdrachtgever: Ministerie van Defensie, Dienst gebouwen, Werken en Terreinen, directie Noord Holland

project: Nieuwbouw brigadegebouw Koninklijke Marechaussee te IJmuiden

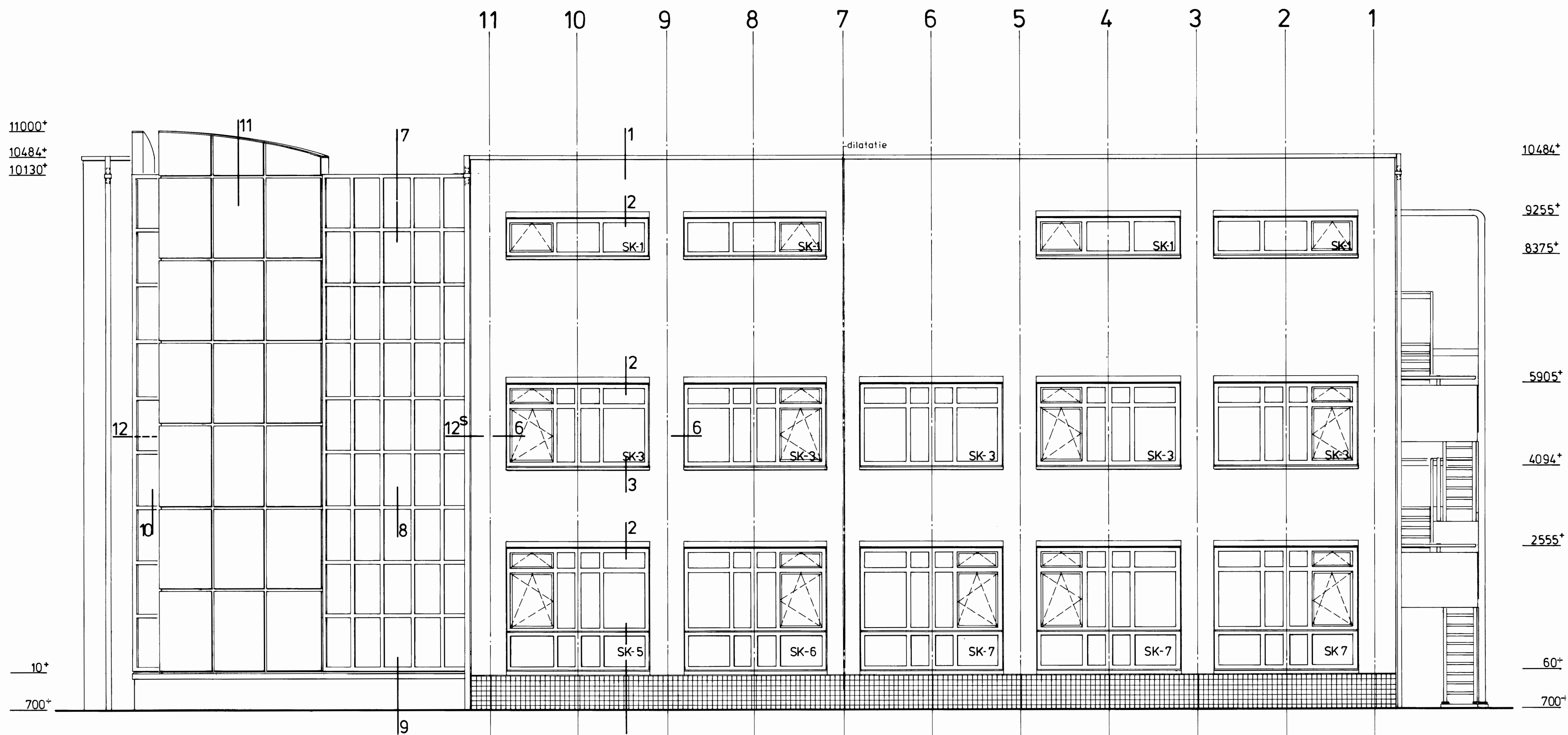
Architectenbureau Ir. W.F. Saarberg en Ir. J.W. van der Scheer b.v.

Floorsplein 15 | 2012 HM Haarlem | Tel. 023 - 3132 50 | Fax 023 - 3138 50

schaal:	1 : 50	proj. c:	J. A. B.	tek. datum:	C	F	I
form:	A0	tek. datum:	R. 13-8-1991	D	G	J	K
				E	H	L	M

plattengrond dakverdieping 8949 B3-04

25A42



25A42.1990.3837

opdrachtgever: Ministerie van Defensie, Dienst Gebouwen, Werken
en Terreinen, directie Noord Holland

project: Nieuwbouw brigadegebouw Koninklijke Marechaussee
te IJmuiden

Architektenbureau Ir. W.F. Saarberg en Ir. J.W. van der Scheer b.v.

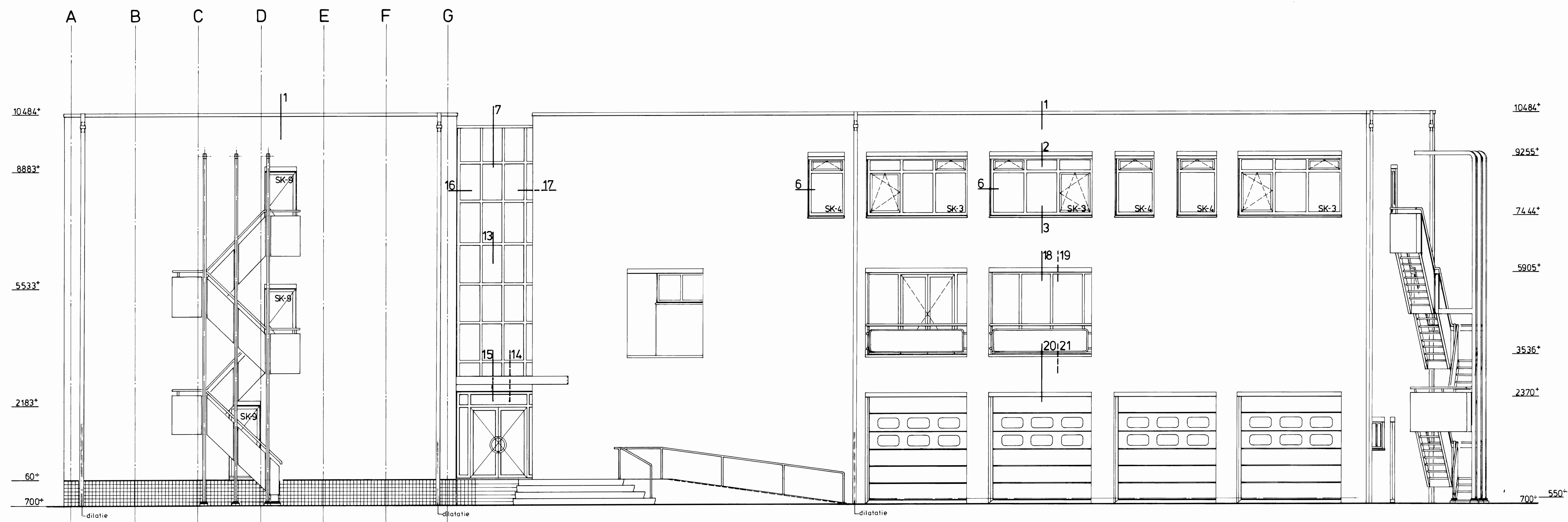
Floraplein 15 | 2012 HM Haarlem | Tel. 023 - 313250 | Fax 023 - 313850

schaal:	proj. c.:	wijz.	datum	C	F	I
1:50	get. : JA B	A		D	G	J
form. A1	datum: 6-6-90	B		E	H	K

bladzijde	werknr.	bladnr.
noordgevel	8949	B1-01

voorheen B-05

25A42



westgevel

25A42.1990.3838.

opdrachtgever: Ministerie van Defensie, Dienst Gebouwen, Werken en Terreinen, directie Noord-Holland

project: Nieuwbouw brigadegebouw Koninklijke Marechaussee te IJmuiden

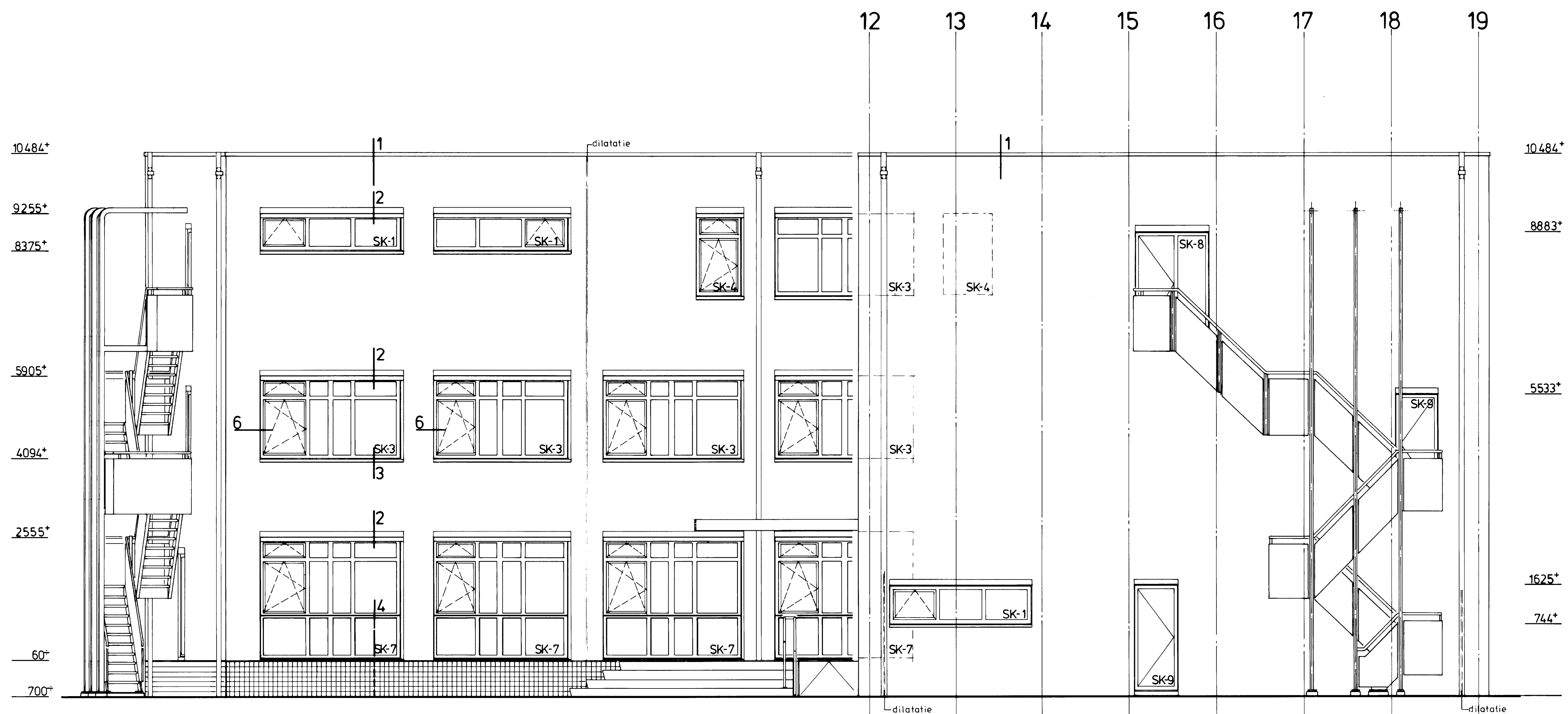
Architektenbureau Ir. W.F. Saarberg en Ir. J.W. van der Scheer b.v.

Floraplein 15 | 2012 HM Haarlem | Tel. 023 - 313250 | Fax 023 - 313850

schaal:	proj. o.:	get.:	get.:	get.:	get.:	get.:	get.:	get.:	get.:
1:50	JA	B	A	D	G	F	I	J	K
form: 600x1050	datum: 6-6-'90	B	E	H					

bladomschrijving	werknr.	bladnr.
westgevel	8949	B1-02

25A42.1990.3838.



zuidgevel

25A42.1990.3839

opdrachtgever: Ministerie van Defensie, Dienst Gebouwen, Werken en Terreinen, directie Noord Holland

project: Nieuwbouw brigadegebouw Koninklijke Marechaussee te IJmuiden

Architektenbureau Ir. W.F. Saarberg en Ir. J.W. van der Scheer b.v.

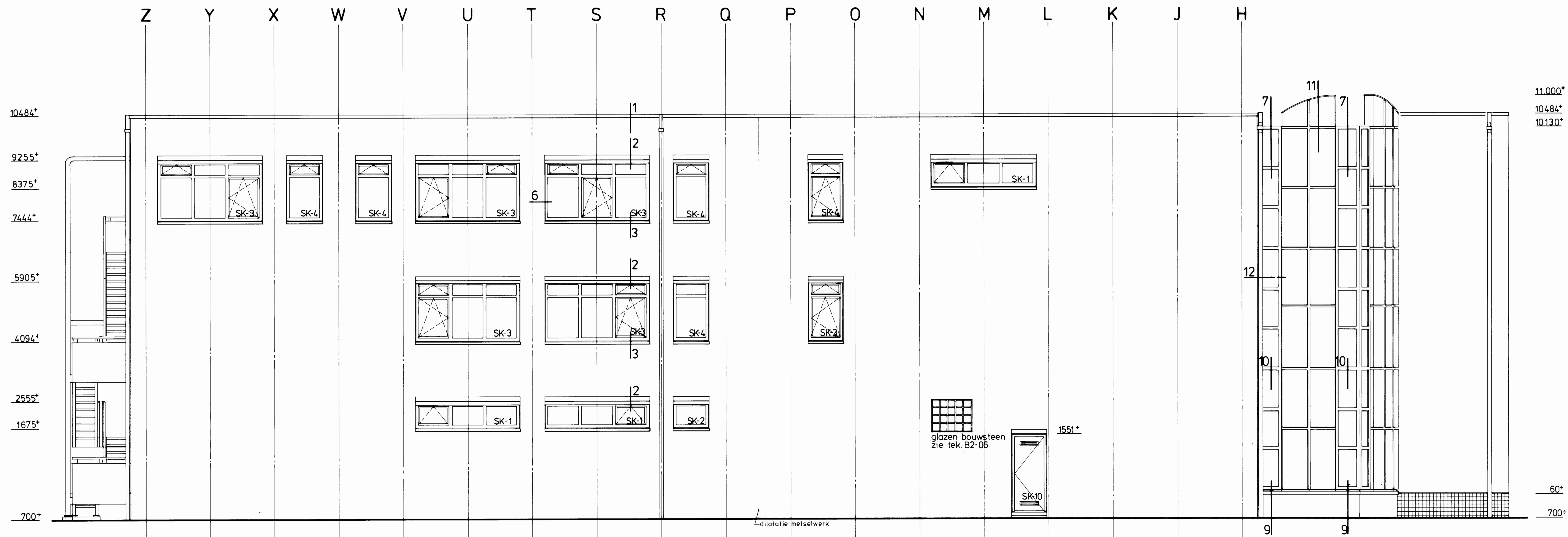
Floraplein 15 | 2012 HM Haarlem | Tel. 023 - 3132 50 | Fax 023 - 3138 50

schaal:	1 : 50	proj. o.:	get. : JA B	wijz	datum	C	F	I
form.	A 1	datum:	6-6-'90	B		D	G	J
						E	H	K

bladoschrijving	zuidgevel	werknr.	8949	bladnr.	B1-03
-----------------	-----------	---------	------	---------	-------

voorheen B-07

R3839



oostgevel

25A42.1990.3840

opdrachtgever: Ministerie van Defensie, Dienst Gebouwen, Werken en Terreinen, directie Noord Holland

project: Nieuwbouw brigadegebouw Koninklijke Marechaussee te IJmuiden

Architektenbureau Ir. W.F. Saarberg en Ir. J.W. van der Scheer b.v.

Floraplein 15 | 2012 HM Haarlem | Tel. 023 - 3132 50 | Fax 023 - 3138 50

schaal:	proj. o.:	get.	datum	C	F	I
1 : 50	JA B	A		D	G	J
form. 600x1050	datum: 6-6-'90	B		E	H	K

bladomschrijving: oostgevel

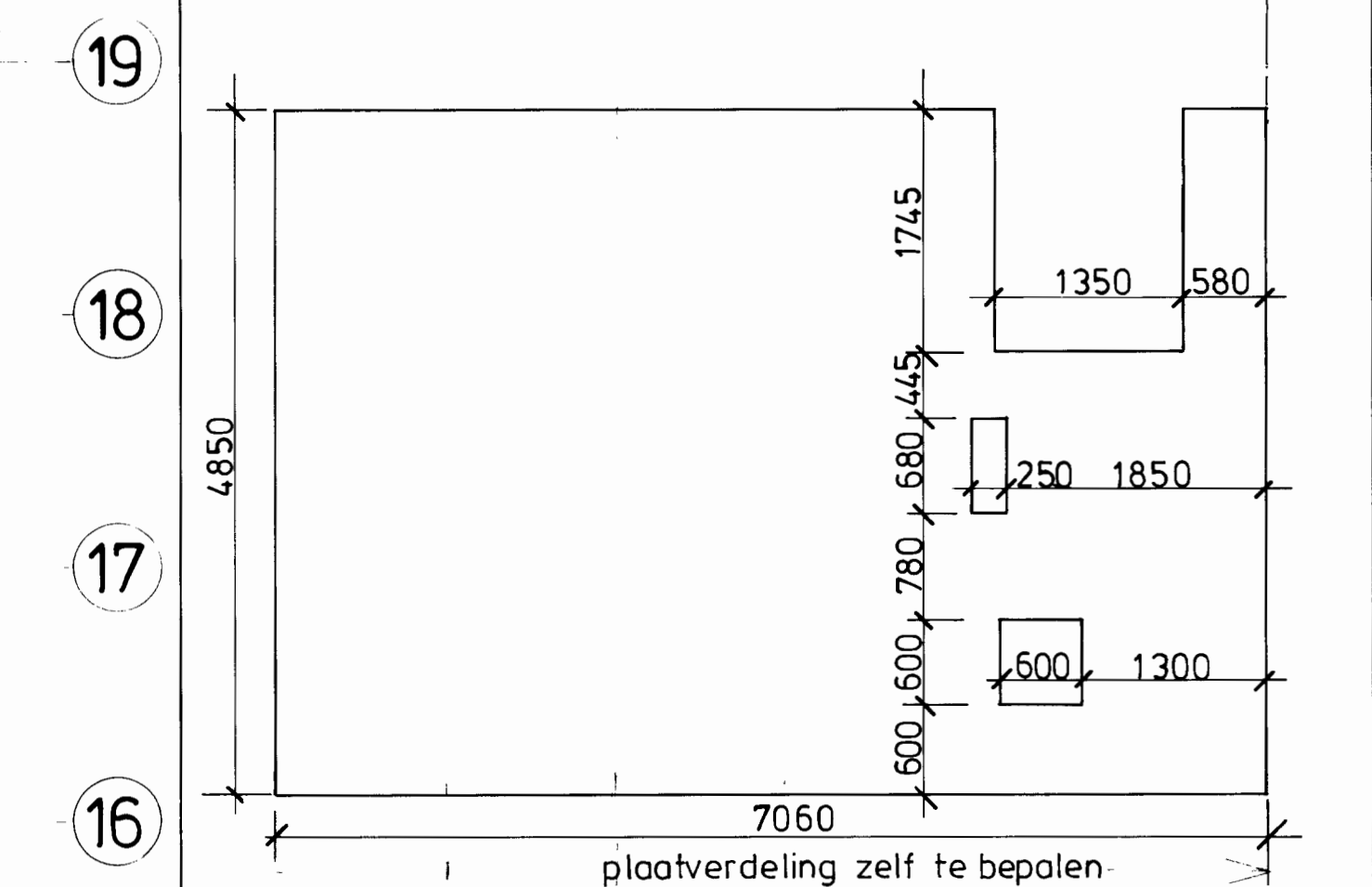
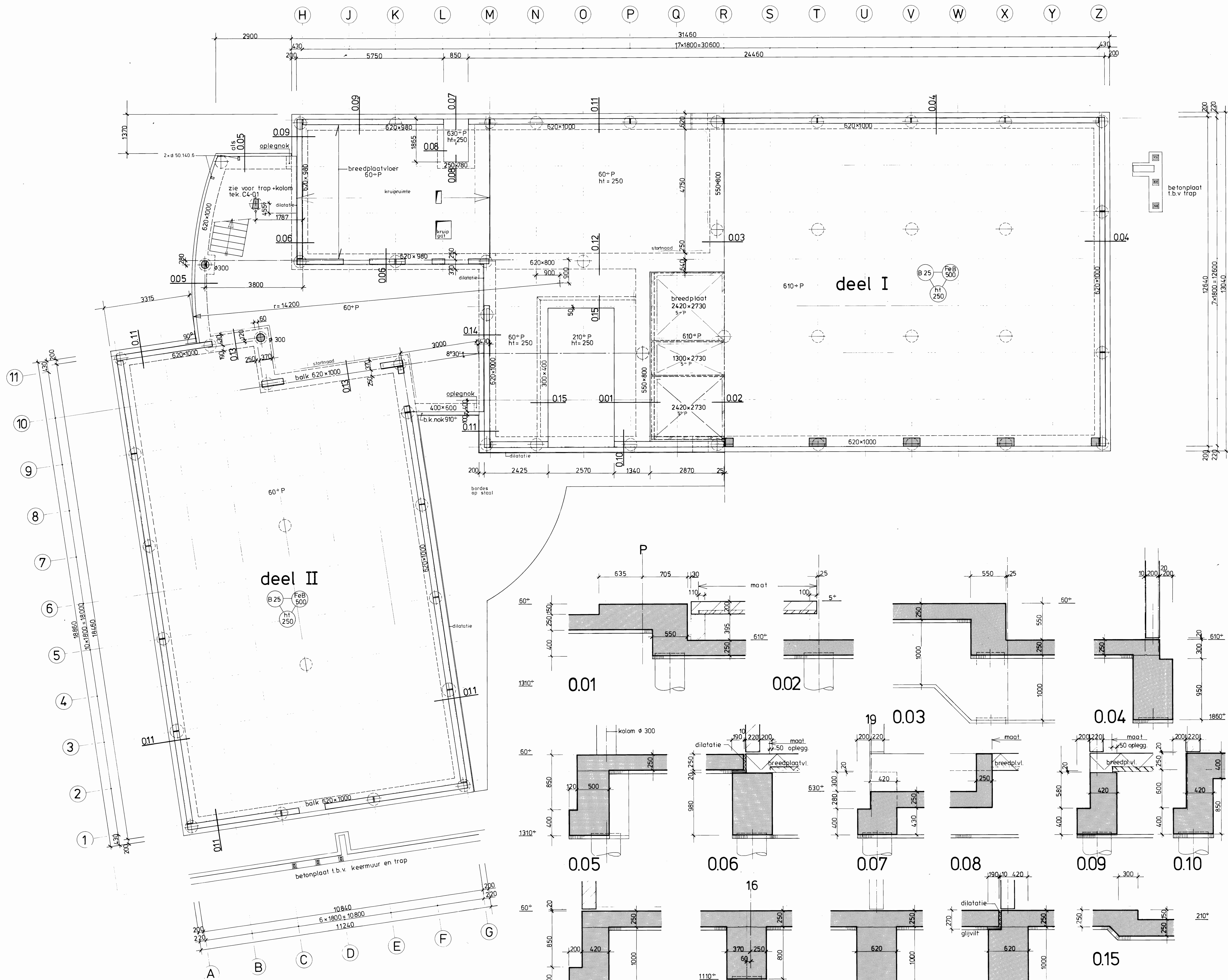
werknr. 8949

bladnr. B1-04

voorheen B-08

R3840

1717
1990
4087



maatvoering br.pl.vloer tussen assen H-M en 16-19

1300 x 2730
—plaat zonder supportertliggers
onderkant glad afgewerkt
dikte 50 mm.

plafond douche 1 stuks

2420 x 2730
—plaat zonder supportertliggers
onderkant glad afgewerkt
dikte 50 mm.

plafond cellen 2 stuks

1300 x 2730
—plaat zonder supportertliggers
onderkant glad afgewerkt
dikte 50 mm.

vloer douche 1 stuks

2420 x 2730
—plaat zonder supportertliggers
onderkant glad afgewerkt
dikte 50 mm.

vloer cellen 2 stuks

overzicht breedpl.vloeren

— dragend metselwerk
— geprefabriceerd
— in het werk gestort

Alle overige voegen te vullen met krimp-vrije gietmortel.
Alle bevestigingsmiddelen en stekken door betonfabrikant te bepalen.

25A42.1990.3847

opdrachtgever: Ministerie van Defensie, Dienst gebouwen, Werken en Terreinen, directie Noord Holland

project: Nieuwbouw brigadegebouw Koninklijke Marechaussee te IJmuiden

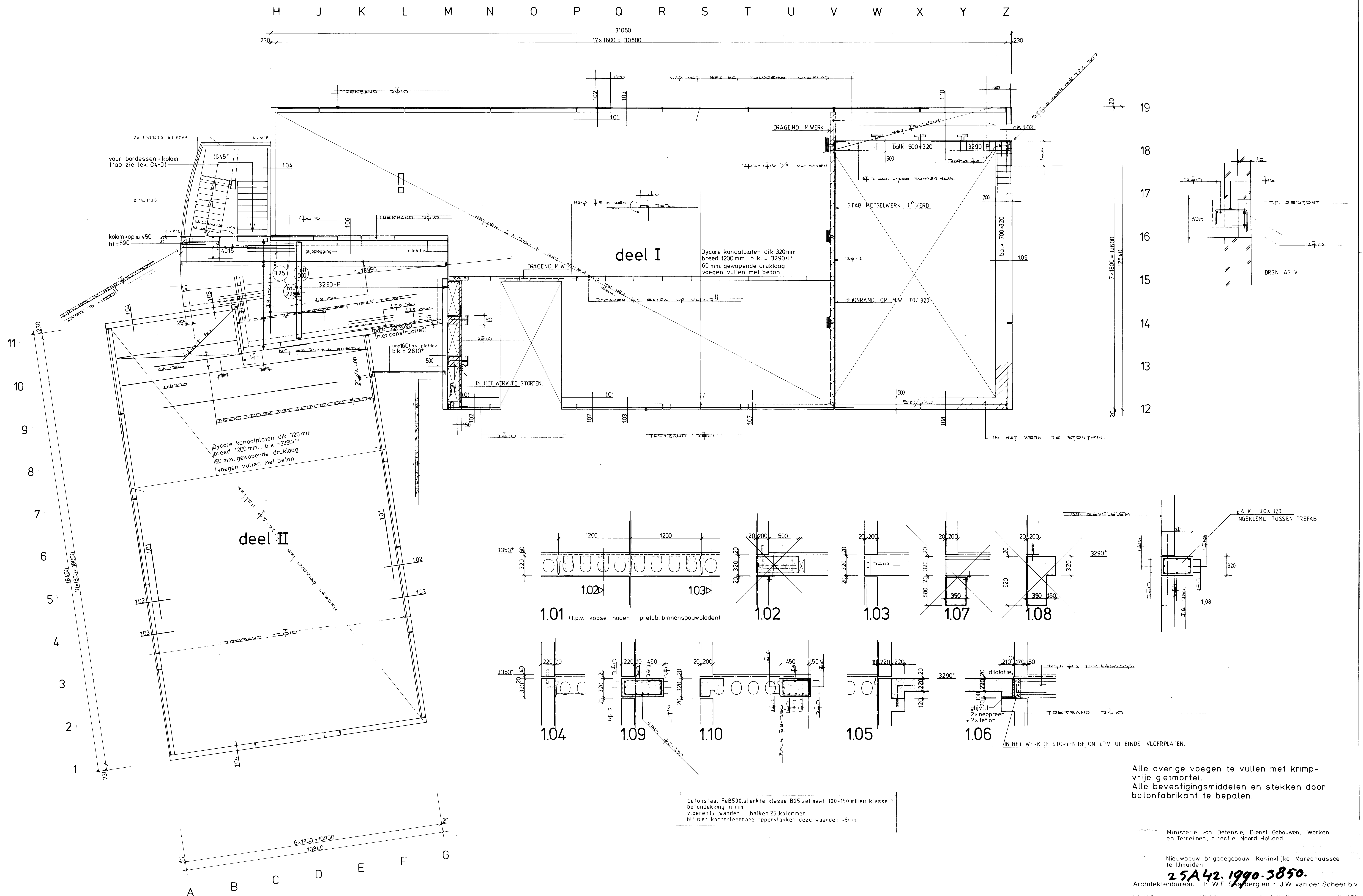
Architektenbureau Ir. W.F. Saarberg en Ir. J.W. van der Scheer b.v.

Floraplein 15 | 2012 HM Haarlem | Tel. 023 - 313250 | Fax 023 - 313850

schaal:	1:20, 1:50	profiel:	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z
form:	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z	datum:	12-3-90

bestandsomschrijving: begane grond vloer 60+ maatvoering
werknr.: 89-49
bladnr.: C3-02

4682



Alle overige voegen te vullen met krimp-vrije gietmortel.
Alle bevestigingsmiddelen en stekken door betonfabrikant te bepalen.

Ministerie van Defensie, Dienst Gebouwen, Werken en Terreinen, directie Noord-Holland

Nieuwbouw brigadegebouw Koninklijke Marechaussee te IJmuiden

25A42.1990.3850.
Architektenbureau Ir. W.F. Saalberg en Ir. J.W. van der Scheer b.v.

1:50, 1:20, 1:10, 1:5, 1:2, 1:1

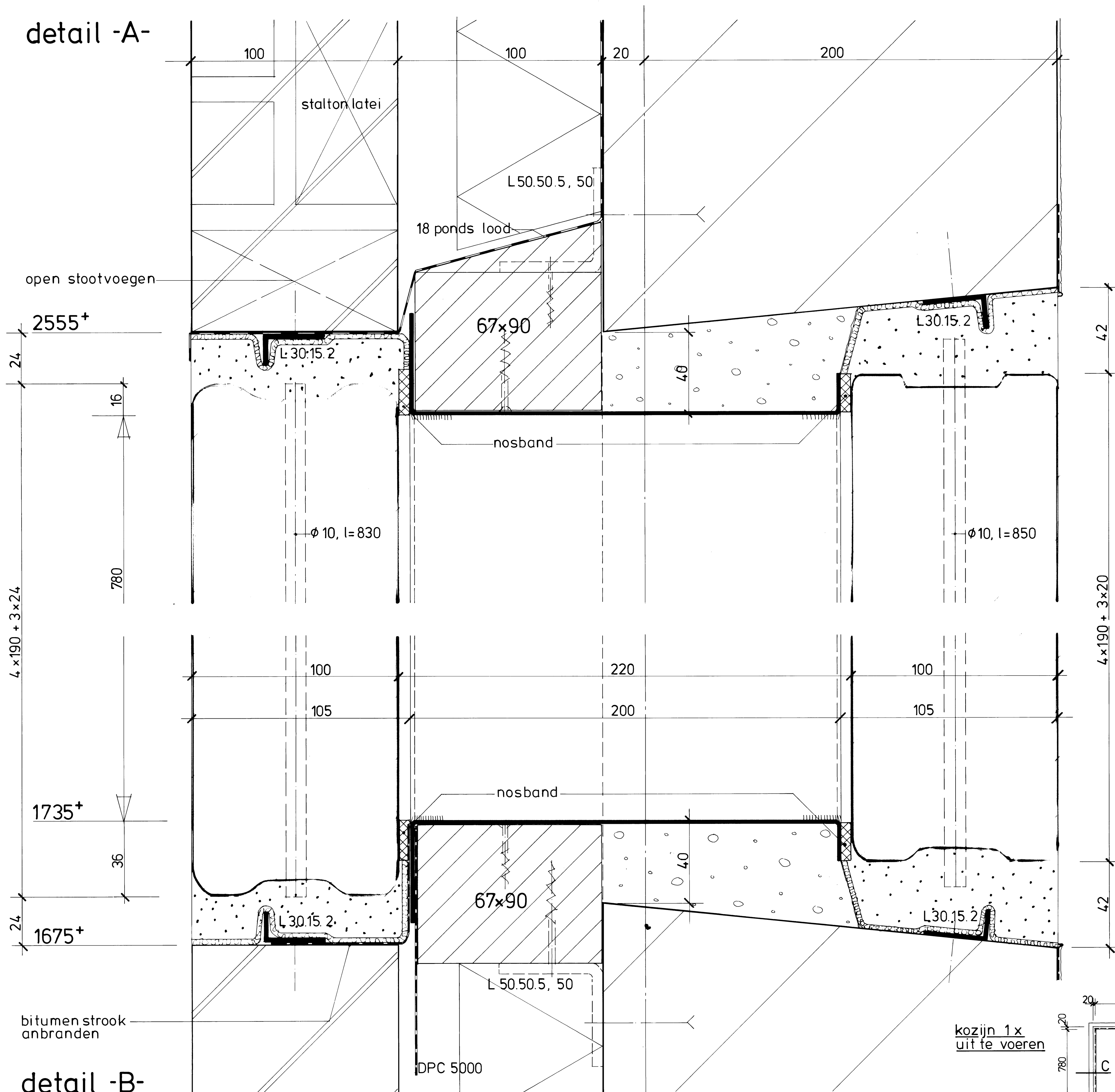
A0 18-5-90

voorheen bestek tek. nr. C-02

1^e verdiepingvloer 3290* p.

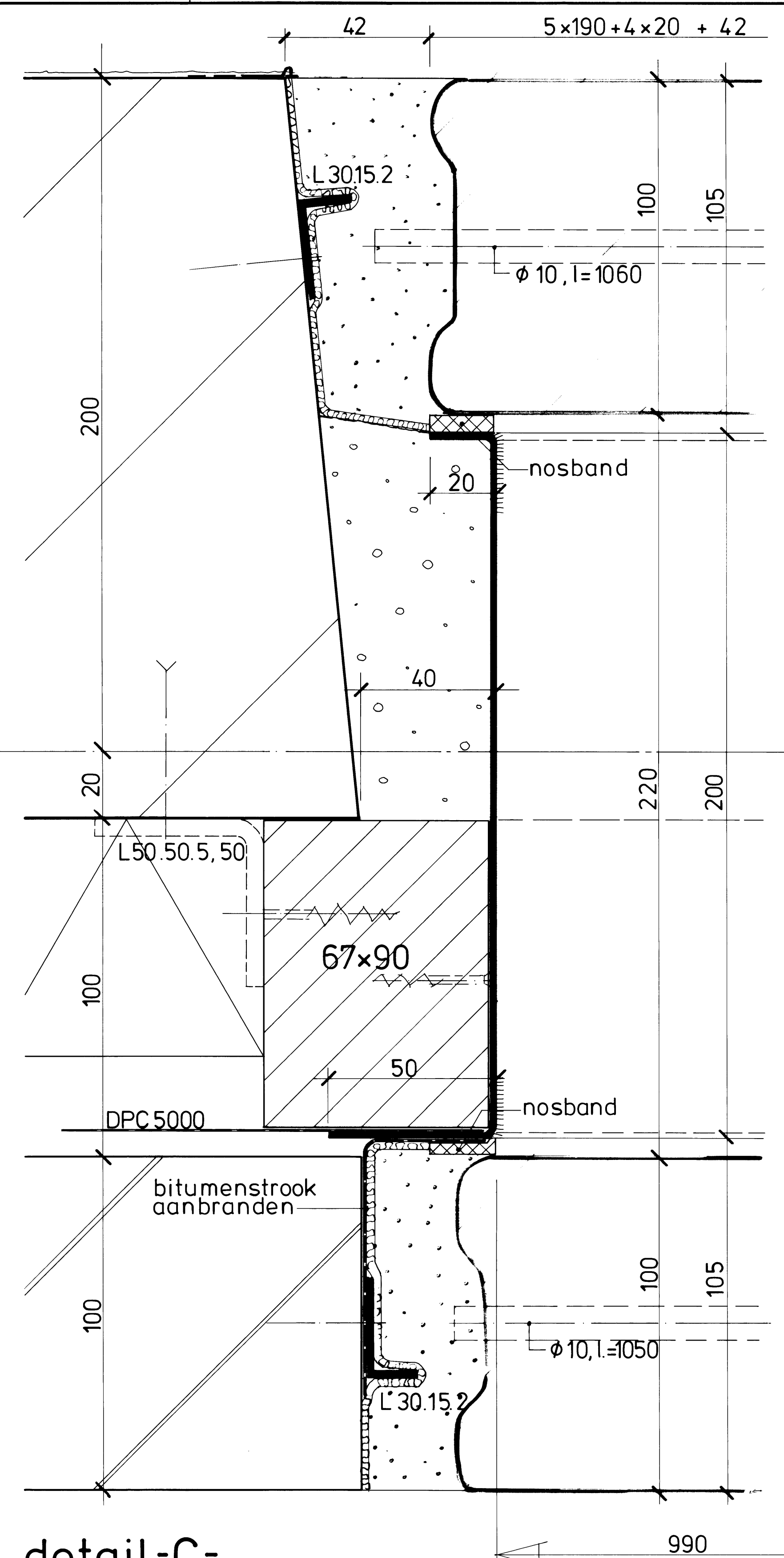
WAPENING 89-49 C3-W3

detail -A-



opm.alg. : glazenbouwstenen worden rondom tegen een geplakte zachte bitumenstrook in de specie gezet.

detail-C-



opdrachtgever: Ministerie van defensie, Dienst Gebouwen, Werken en Terreinen,
Directie Noord Holland

project: Nieuwbouw brigadegebouw Koninklijke Marechaussee te IJmuiden.

Architektenbureau Ir. W.F. Saarberg en Ir. J.W. van der Scheer b.v.

Floraplein 15 | 2012 HM Haarlem | Tel. 023 - 3132 50 | Fax 023 - 3138 50

schaal: 1:1,1:20	proj. c.: get. : JA B	wijz A	datum	C	F	I
form. A1	datum: 7-5-'90	B		E	H	K

bladoschrijving	plaatstalen kozijn t.b.v. glazen bouwstenen passantenkamer	werknr.	89-49	bladnr.	B2-06
-----------------	--	---------	-------	---------	-------

P53463-NOT01_v1

Bijlage 2: Spouwanker-berekening

Spouwankerberekening renovatie-ankers

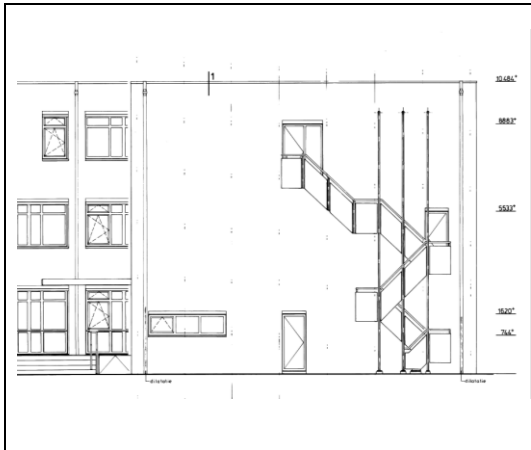
1 Gegevens gebouw

Gebouwhoogte: 10,5 m
 Breedte gevel: 11,3 m
 Diepte gebouw: 18,9 m

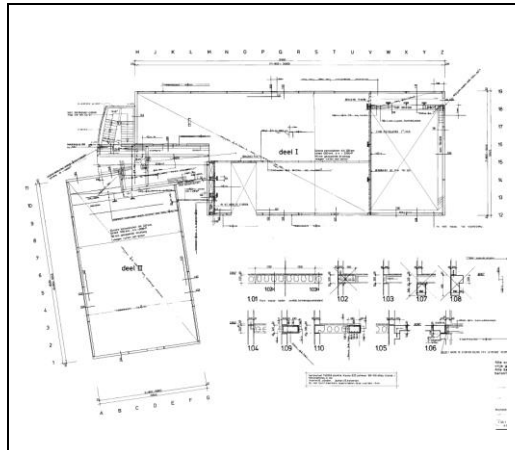
Gevel KG-W is een kopgevel met een binnenspouwblad van Insitu beton. met dikte 220 mm.
 vol en zat = Ca 1,5/2

Deze gevel heeft een boven en onder gesteund binnenblad met een buigstijfheid die minstens 2x zo stijf is als dat van het buitenblad (bijv. dragend binnenspouwblad).

Spouwbreedte 100 mm



Figuur 1.1:



Figuur 1.2:

2 Stuwdruk q_p (windbelasting) volgens NEN-EN 1991-1-4

Locatie: Kanaalstraat 79 IJmuiden
 Windgebied: Gebied 2
 Bebouwd

Gebouwhoogte: 10,5 [m]
 Breedte gevel: 11,3 [m]
 Diepte gebouw: 18,9 [m]

Gevolgsklasse gebouw: CC2
 Prestatie spouwankers: Nieuwbouw
 Prestatie metselwerk: Verbouw
 Afkeurniveau alleen toepassen voor beoordeling bestaande spouwankers.
 Nieuwe spouwankers ALTIJD berekenen op Nieuwbouw i.c.m. CC2 ($K_{fi}=0,9$).

50 jaar (referentieperiode)
 15 jaar (referentieperiode)

stuwdruk $q_p = 0,70 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

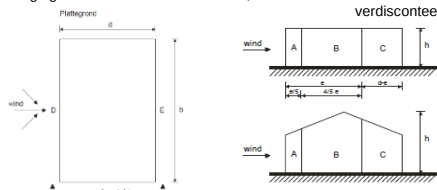
tabel NB.5 NEN-EN 1991-1-4+A1+C2/NB

De maatgevende uitwendige drukcoëfficiënten $c_{pe,10}$ zijn:

Druk zone D: 0,80
 Zuiging zone B: 0,80

tabel NB.6 NEN-EN 1991-1-4+A1+C2/NB

In cursusboek EC6 d.d. 2018 hfdst 7.5 is aangegeven dat in ca-factor ook verhoogde windbelasting op hoek is verdisconteerd. Dit zou betekenen dat niet A, maar zone B voor trek maatgevend is, welke gelijk is aan de druk.



3 Rekenwaarde windbelasting W_{Ed} volgens art 6.5 (4) in NPR 9096-1-1

De rekenwaarde van de horizontale belasting is:

$W_{Ed} = Y_Q \cdot K_{Fi} \cdot C_a \cdot C_{pe} \cdot 10 \cdot q_p$

art. 6.5 NPR 9096-1-1

C_a 1,5 bij een boven en onder gesteund binnenblad met een buigstijfheid die minstens 2x zo stijf is als dat van het buitenblad (bijv. dragend binnenspouwblad).

Y_Q 1,5 bij Nieuwbouw
 K_{Fi} 0,9 bij CC2

art. 6.5 NPR en art. B3.3 NEN-EN 1990

Druk zone D: $W_{ed} = 1,5 \cdot 0,9 \cdot 1,5 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 1,1 \text{ kN/m}^2$

Zuiging zone B: $W_{ed} = 1,5 \cdot 0,9 \cdot 1,5 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 1,1 \text{ kN/m}^2$

Zone:	Wed:	Type:
A	1,71 kN/m2	Zuiging
B	1,14 kN/m2	Zuiging
C	0,71 kN/m2	Zuiging
D	1,14 kN/m2	Druk

gesteund
gesteund

4 Opneembare drukkracht door spouwanker $F_{sp,Rd}$ volgens art 3.8.2 in NPR 9096-1-1

materiaal	RVS 316 (A4)	A_s	$= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 4,3^2 = 14,52 \text{ mm}^2$
diameter	4,3 mm	I_{sp}	$= \frac{1}{64} \cdot \pi \cdot 4,3^4 = 16,78 \text{ mm}^4$
f_{yd}	205 MPa	W_s	$= \frac{1}{32} \cdot \pi \cdot 4,3^3 = 7,81 \text{ mm}^3$
E_{sp}	195 GPa	$F_{s0,B}$	$= (\pi^2 \cdot 195 \cdot 10^3 \cdot 16,78) / 100^2 = 3229 \text{ N}$
l_k (spouw)	100 mm		$= F_{sp,B} / F_{sp,Ed} = 5,7$
e (excentriciteit)	1,0 mm volgens art 3.8.2 (2)		

Inschatting aantal benodigde spouwankers 2,0 stuks/m² met volgens NEN-EN 1996-1-1 art. 8.5.2.2 niet minder dan 2,0 per m².
Drukkracht $F_{sp,Ed}$ per anker 570 N

$F_{sp,Rd} = \frac{1}{\frac{1}{A_s} + \frac{n_s}{n_s - 1} \frac{e}{W_s}} = 205 / (1/14,52 + 5,7/(5,7 - 1) \cdot 1/7,81) = 915 \text{ N}$

Benodigd aantal spouwankers 1,2 stuks/m²

VOLDOET

5 Bepaling aantal spouwankers (NPR 9096-1-1)

De rekenwaarde van de maximale trekkracht per anker

	Rekenwaarde 1	Rekenwaarde 2	Rekenwaarde 3
$F_{Ed} =$	1,00 [kN]	0,80 [kN]	0,55 [kN]

Voor de rekenwaarde worden drie krachten aangehouden van respectievelijk: 1,0; 0,8 en 0,55 kN, deze zijn afhankelijk van het certificaat van de leverancier.

Let op: Volgens de NEN-EN 1996-1-1:2011 geldt voor nevenproducten van metselwerk voor CC2 en CC3 een materiaalfactor 2,0, en voor CC1 1,8. Vaak is de netto uittrekwaarde uit het buitenblad maatgevend. Het gemiddelde daarvan wordt gedeeld door de materiaalfactor om een rekenwaarde voor de rekentrekwaarde te krijgen.

Het benodigd aantal spouwankers is:

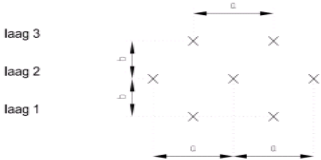
	Zone:	Hoogte gebied:	spouwankers (1,00 kN)		spouwankers (0,80 kN)		spouwankers (0,55 kN)	
			n / m ²	h.o.h. (mm)	n / m ²	h.o.h. (mm)	n / m ²	h.o.h. (mm)
Trek zone	B	10,5	1,14	936	1,43	838	2,07	694
Druk zone	D	10,5	1,25	896	1,25	896	1,25	896

MAATGEVEND
* alle drukberekeningen met diameter 4,3 mm.

Ankerpatroon (minimum 2,56 spouwankers per m2 met maximale afstand van 625 mm)

Minimaal benodigd aantal ankers:	spouwankers (1,00 kN)	spouwankers (0,80 kN)	spouwankers (0,55 kN)
$n_t =$	2,6 [st/m ²]	2,6 [st/m ²]	2,6 [st/m ²]

waarin:	1,00 kN	0,80 kN	0,55 kN
b =	625 mm	625 mm	625 mm
c =	625 mm	625 mm	625 mm



Verder geldt (NEN-EN 1996-2, art 2.3.4.2) met figuren uit KNB-keramiek:

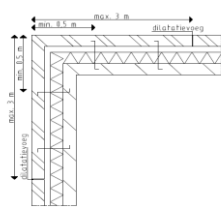


fig. 4 - dilatatievoeg buiten de gebouwhoek

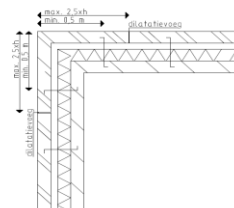


fig. 5 - dilatatievoeg bij borstweringen die om de hoek doorlopen

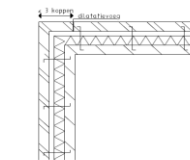


fig. 2 - dilatatievoeg op gebouwhoek

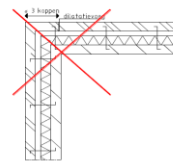


fig. 3 - fout: geen ankers plaatsen in het korte muurstuk

- * Kozijnen met kozijnankers verankeren in het binnenspouwblad.
- * Direct naast stijlen en dorpels van gevelopeningen spouwankers opnemen, mits voldaan aan het eerste punt.
- * Bij kleine hoogtes metselwerk minimaal twee rijen ankers boven elkaar plaatsen.
- * Indien metselwerk de hoek om is gemetseld, is een dilatatie-advies nodig voor extra metselwerk dilataties.

6 Conclusie

Er wordt geadviseerd om ten minste bij:

spouwankers (1,00 kN)	spouwankers (0,80 kN)	spouwankers (0,55 kN)
2,6 [st/m ²]	2,6 [st/m ²]	2,6 [st/m ²]

te plaatsen volgens het bovenstaande ankerpatroon (gelijkmatig verdeeld en verspringend).

Afhankelijk van het toegepaste anker, dient deze te worden getoetst op de optredende trek en de drukcapaciteit van het anker. De leverancier dient middels proeven aan te tonen dat het desbetreffende anker in staat is de berekende kracht op te nemen.

De leverancier dient voorafgaand aan de uitvoering een definitief ankerplan op te stellen.

Geadviseerd wordt (NPR9096-1-1:2012 tabel 5) om voor spouwen kleiner dan 180 mm geen ankers groter dan Ø 4 mm toe te passen. Dit in verband met de vervormingscapaciteit van de ankers. Renovatie-ankers met Ø 4,3 mm of 4,5 zijn akkoord.

Aandachtspunten voor plaatsing van de spouwankers/ dilatatieplan zijn afhankelijk van type anker:

- thermische uitzetting van metselwerk
- movement tolerances van het anker
- open verbinding tussen spouw langs- en spouw kopgevel (sowieso spouw zodanig vrij van speciebaarden dat metselwerk onafhankelijk van binnenspouwblad kan bewegen).
- Het metselwerk en dus de spouwankers vallen in [MX4](#). Derhalve zijn alleen spouwankers van RVS AISI316 (A4) toegestaan.

7 Advies

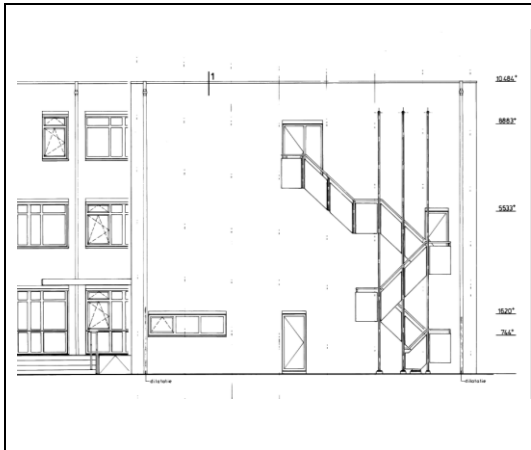
Spouwankerberekening renovatie-ankers

1 Gegevens gebouw

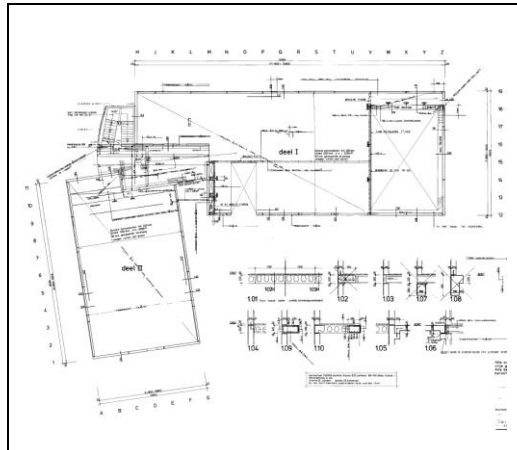
Gebouwhoogte: 10,5 m
 Breedte gevel: 11,3 m
 Diepte gebouw: 18,9 m

Gevel LG-N, LG-Z, LG-W, LG-O is een **langsgevel** met een binnenspouwblad van **Insitu beton** met dikte **220 mm**.
 Langsgevels: naad tussen binnenspouwblad en constructievloer erboven is: **vol en zat = Ca 1,5/2**
 Deze gevel heeft **een boven en onder gesteund binnenblad met een buigstijfheid die minstens 2x zo stijf is als dat van het buitenblad (bijv. dragend binnenspouwblad)**.

Spouwbreedte 100 mm



Figuur 1.1:



Figuur 1.2:

2 Stuwdruk q_p (windbelasting) volgens NEN-EN 1991-1-4

Locatie: Kanaalstraat 79 IJmuiden
 Windgebied: Gebied 2
 Bebouwd

Gebouwhoogte: 10,5 [m]
 Breedte gevel: 11,3 [m]
 Diepte gebouw: 18,9 [m]

Gevolgsklasse gebouw: CC2
 Prestatie spouwankers: Nieuwbouw
 Prestatie metselwerk: Verbouw
 Afkeurniveau alleen toepassen voor beoordeling bestaande spouwankers.
 Nieuwe spouwankers ALTIJD berekenen op Nieuwbouw i.c.m. CC2 ($K_{fi}=0,9$).

50 jaar (referentieperiode)
 15 jaar (referentieperiode)

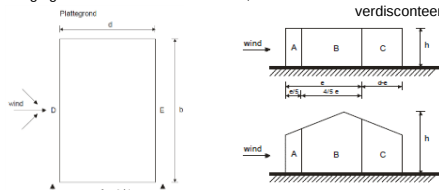
stuwdruk $q_p = 0,70 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

tabel NB.5 NEN-EN 1991-1-4+A1+C2/NB

De maatgevende uitwendige drukcoëfficiënten $c_{pe,10}$ zijn:

Druk zone D: 0,80
 Zuiging zone B: 0,80

tabel NB.6 NEN-EN 1991-1-4+A1+C2/NB



In cursusboek EC6 d.d. 2018 hfdst 7.5 is aangegeven dat in ca-factor ook verhoogde windbelasting op hoek is verdisconteerd. Dit zou betekenen dat niet A, maar zone B voor trek maatgevend is, welke gelijk is aan de druk.

3 Rekenwaarde windbelasting W_{Ed} volgens art 6.5 (4) in NPR 9096-1-1

De rekenwaarde van de horizontale belasting is:

$W_{Ed} = Y_Q \cdot K_{Fi} \cdot C_a \cdot C_{pe} \cdot 10 \cdot q_p$

art. 6.5 NPR 9096-1-1

C_a 1,5 bij een boven en onder gesteund binnenblad met een buigstijfheid die minstens 2x zo stijf is als dat van het buitenblad (bijv. dragend binnenspouwblad).

Y_Q 1,5 bij Nieuwbouw
 K_{Fi} 0,9 bij CC2

art. 6.5 NPR en art. B3.3 NEN-EN 1990

Druk zone D: $W_{ed} = 1,5 \cdot 0,9 \cdot 1,5 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 1,1 \text{ kN/m}^2$

Zuiging zone B: $W_{ed} = 1,5 \cdot 0,9 \cdot 1,5 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 1,1 \text{ kN/m}^2$

Zone:	Wed:	Type:
A	1,71 kN/m2	Zuiging
B	1,14 kN/m2	Zuiging
C	0,71 kN/m2	Zuiging
D	1,14 kN/m2	Druk

Bovengrens opneembare extreme stuwdruk qp op de langsgevel (tabel 14 in NPR9096-1-1:2012) bij samenwerkende spouwbladen:

	tot 10 m vanaf maaiveld	daarboven	
(Buitenspouwblad is gesteund, als in UGT op vloerniveau	2,5 kN/m	3,0 kN/m	kan worden overgebracht.
Binnenspouwblad is gesteund, als in UGT naar vloer erboven	1,2 kN/m	1,5 kN/m	kan worden overgebracht.
* GB muurankers voor ijwanden kunnen 1,0 kN per stuk overdragen.)			

qp opneembaar :	0,85	kN/m ²	(bi. sp. blad gemetseld	gesteund, buitenspouwblad	gesteund
qp opneembaar:	1,19	kN/m ²	(bi. sp. blad gelijmd	gesteund, buitenspouwblad	gesteund
stuwdruk qp/1,5*YQ	0,66	kN/m ²	Verbouwniveau,		VOLDOET

4 Opneembare drukkracht door spouwanker $F_{sp,Rd}$ volgens art 3.8.2 in NPR 9096-1-1

materiaal	RVS 316 (A4)	A_s	$= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 4,3^2 = 14,52 \text{ mm}^2$
diameter	4,3 mm	I_{sp}	$= \frac{1}{64} \cdot \pi \cdot 4,3^4 = 16,78 \text{ mm}^4$
f_{yd}	205 MPa	W_s	$= \frac{1}{32} \cdot \pi \cdot 4,3^3 = 7,81 \text{ mm}^3$
E_{sp}	195 GPa	$F_{s0,B}$	$= (\pi^2 \cdot 195 \cdot 10^3 \cdot 16,78) / 100^2 = 3229 \text{ N}$
l_k (spouw)	100 mm	ns	$= F_{sp,B} / F_{sp,Ed} = 5,7$
e (excentriciteit)	1,0 mm volgens art 3.8.2 (2)		

Inschatting aantal benodigde spouwankers 2,0 stuks/m² met volgens NEN-EN 1996-1-1 art. 8.5.2.2 niet minder dan 2,0 per m².

Drukkracht $F_{sp,Ed}$ per anker 570 N

$F_{sp,Rd} = \frac{1}{\frac{A_s}{A_s} + \frac{n_s}{n_s - 1} \frac{e}{W_s}} = 205 / (1/14,52 + 5,7/(5,7 - 1) \cdot 1/7,81) = 915 \text{ N}$

Benodigd aantal spouwankers 1,2 stuks/m²

VOLDOET

5 Bepaling aantal spouwankers (NPR 9096-1-1)

De rekenwaarde van de maximale trekkracht per anker

	Rekenwaarde 1	Rekenwaarde 2	Rekenwaarde 3
$F_{Ed} =$	1,00 [kN]	0,80 [kN]	0,55 [kN]

Voor de rekenwaarde worden drie krachten aangehouden van respectievelijk: 1,0; 0,8 en 0,55 kN, deze zijn afhankelijk van het certificaat van de leverancier.

Let op: Volgens de NEN-EN 1996-1-1:2011 geldt voor nevenproducten van metselwerk voor CC2 en CC3 een materiaalfactor 2,0, en voor CC1 1,8. Vaak is de netto uittrekwaarde uit het buitenblad maatgevend. Het gemiddelde daarvan wordt gedeeld door de materiaalfactor om een rekenwaarde voor de rekentrekwaarde te krijgen.

Het benodigd aantal spouwankers is:

	Zone:	Hoogte gebied:	spouwankers (1,00 kN)		spouwankers (0,80 kN)		spouwankers (0,55 kN)	
			n / m ²	h.o.h. (mm)	n / m ²	h.o.h. (mm)	n / m ²	h.o.h. (mm)
Trek zone	B	10,5	1,14	936	1,43	838	2,07	694
Druk zone	D	10,5	1,25	896	1,25	896	1,25	896

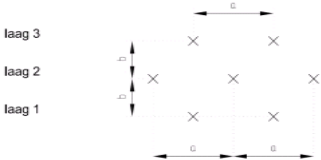
MAATGEVEND

* alle drukberekeningen met diameter 4,3 mm.

Ankerpatroon (minimum 2,56 spouwankers per m2 met maximale afstand van 625 mm)

Minimaal benodigd aantal ankers:	spouwankers (1,00 kN)	spouwankers (0,80 kN)	spouwankers (0,55 kN)
$n_t =$	2,6 [st/m ²]	2,6 [st/m ²]	2,6 [st/m ²]

waarin:	1,00 kN	0,80 kN	0,55 kN
b =	625 mm	625 mm	625 mm
c =	625 mm	625 mm	625 mm



Verder geldt (NEN-EN 1996-2, art 2.3.4.2) met figuren uit KNB-keramiek:

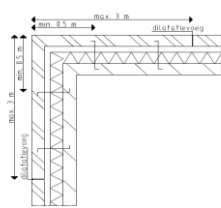


fig. 4 - dilatatievoeg buiten de gebouwhoek

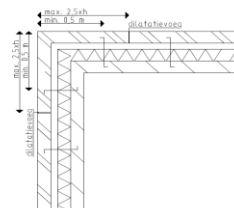


fig. 5 - dilatatievoeg bij borstweringen die om de hoek doorlopen

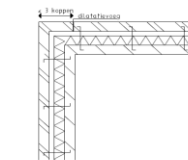


fig. 2 - dilatatievoeg op gebouwhoek

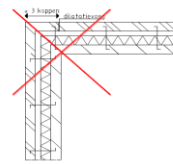


fig. 3 - fout: geen ankers plaatsen in het korte muurstuk

- * Kozijnen met kozijnankers verankeren in het binnenspuwblad.
- * Direct naast stijlen en dorpels van gevelopeningen spouwankers opnemen, mits voldaan aan het eerste punt.
- * Bij kleine hoogtes metselwerk minimaal twee rijen ankers boven elkaar plaatsen.
- * Indien metselwerk de hoek om is gemetseld, is een dilatatie-advies nodig voor extra metselwerk dilataties.

6 Conclusie

Er wordt geadviseerd om ten minste bij:

spouwankers (1,00 kN)	spouwankers (0,80 kN)	spouwankers (0,55 kN)
2,6 [st/m ²]	2,6 [st/m ²]	2,6 [st/m ²]

te plaatsen volgens het bovenstaande ankerpatroon (gelijkmatig verdeeld en verspringend).

Afhankelijk van het toegepaste anker, dient deze te worden getoetst op de optredende trek en de drukcapaciteit van het anker. De leverancier dient middels proeven aan te tonen dat het desbetreffende anker in staat is de berekende kracht op te nemen.

De leverancier dient voorafgaand aan de uitvoering een definitief ankerplan op te stellen.

Geadviseerd wordt (NPR9096-1-1:2012 tabel 5) om voor spouwen kleiner dan 180 mm geen ankers groter dan Ø 4 mm toe te passen. Dit in verband met de vervormingscapaciteit van de ankers. Renovatie-ankers met Ø 4,3 mm of 4,5 zijn akkoord.

Aandachtspunten voor plaatsing van de spouwankers/ dilatatieplan zijn afhankelijk van type anker:

- thermische uitzetting van metselwerk
- movement tolerances van het anker
- open verbinding tussen spouw langs- en spouw kopgevel (sowieso spouw zodanig vrij van speciebaarden dat metselwerk onafhankelijk van binnenspuwblad kan bewegen).
- Het metselwerk en dus de spouwankers vallen in [MX4](#). Derhalve zijn alleen spouwankers van RVS AISI316 (A4) toegestaan.

7 Advies