



KOMO. Kwaliteit zoals beloofd.

BRL 2826-02

Gepubliceerd d.d. 15-04-2021



BEOORDELINGSRICHTLIJN
VOOR HET KOMO-PROCESCERTIFICAAT VOOR
HET REALISEREN VAN LIJMWERKCONSTRUCTIES
MET KALKZANDSTEEN, BETONSTEEN EN CELLENBETON

Vastgesteld door het College van Deskundigen Stapelbouw d.d. 03-10-2017

Aanvaard door de KOMO kwaliteits- en Toetsingscommissie d.d. 15-04-2021



Voorwoord

Deze KOMO-beoordelingsrichtlijn (BRL) is vastgesteld door het College van Deskundigen Stapelbouw, waarin belanghebbende partijen op het gebied van deze BRL zijn vertegenwoordigd. Dit college begeleidt ook de uitvoering van de certificatie op basis van deze BRL en stelt deze zo nodig bij. Waar in deze BRL sprake is van "College van Deskundigen" of CvD is daarmee bovengenoemd college bedoeld.

Deze BRL maakt integraal onderdeel uit van BRL 2826-00 en zal worden gehanteerd door certificatie-instellingen, die hiervoor een licentieovereenkomst hebben met de Stichting KOMO, in samenhang met hun vastgelegde procedures voor certificatie. In deze BRL is vastgelegd aan welke eisen in aanvulling op BRL 2826-00 een aanvrager of houder van een KOMO-procescertificaat moet voldoen en de wijze waarop de certificatie-instelling dit beoordeelt. In haar vastgelegde certificatie procedures is de werkwijze vastgelegd zoals die door de certificatie-instelling wordt gehanteerd bij de uitvoering van:

- Het onderzoek voor de verlening en verlenging van een KOMO-procescertificaat op basis van deze BRL.
- De periodieke beoordelingen t.b.v. de instandhouding van een afgegeven KOMO-procescertificaat op basis van deze BRL.

Uitgever(s): SKG-IKOB Certificatie

Poppenbouwing 56
Geldermalsen

Tel. +31 (0)88 244 01 00

Mail info@skgikob.nl

www www.skgikob.nl

© 2021 SKG-IKOB Certificatie

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Onverminderd de aanvaarding van deze beoordelingsrichtlijn door de KOMO Kwaliteits- en Toetsingscommissie berusten alle rechten bij SKG-IKOB Certificatie. Het gebruik van het wijzigingsblad door derden, voor welk doel dan ook, is uitsluitend toegestaan nadat een schriftelijke overeenkomst met SKG-IKOB Certificatie is gesloten waarin het gebruiksrecht is geregeld.



Inhoudsopgave

Voorwoord.....	2
1. Inleiding, algemene bepalingen en algemene eisen.....	5
1.1 Inleiding.....	5
1.2 Onderwerp en toepassingsgebied.....	5
1.3 Geldigheid.....	5
1.4 Relatie met Wet- en regelgeving.....	5
1.4.1 Europese Verordening bouwproducten (CPR, EU 305/2011).....	5
1.5 Eisen te stellen aan conformiteit beoordelende instellingen.....	6
1.6 KOMO-procescertificaat.....	6
2. Terminologie.....	7
3. Prestatie-eisen metselwerkconstructies.....	9
4. Eisen te stellen aan het ontwerp.....	9
4.1 Algemeen.....	9
4.2 Bouwkundig (aansluit)kader.....	9
4.3 Draagconstructie.....	10
5. Eisen aan te verwerken producten en/of materialen.....	11
5.1 Algemeen.....	11
5.2 Kalkzandsteen.....	11
5.3 Betonsteen.....	11
5.4 Cellenbeton.....	12
5.5 Mortels.....	12
5.5.1 Lijmmortels.....	12
5.5.2 Prefab metselmortels.....	12
5.5.3 Op het werk samengestelde metselmortels.....	13
5.6 Overige materialen.....	13
5.6.1 Spouwankers.....	13
5.6.2 Overige verankeringsmaterialen.....	13
5.6.3 Materialen t.b.v. dilatatievoegen.....	14
5.6.4 Stelprofielen.....	14
5.6.5 Doken.....	14
5.6.6 Wiggen.....	14
5.6.7 Metselwerkwapening / lintvoegwapening.....	14
6. Eisen aan het lijmen.....	16
6.1 Eisen en uitvoering lijmwerk.....	16
6.1.1 Spouwmuren.....	16
6.1.2 Reinigingsmiddelen.....	16
6.1.3 Uitvlaklaag ondergrond.....	16
6.1.4 Minimum afmetingen schoonwerk.....	16
6.1.5 Voegen.....	16
6.1.6 Aanbrengen onderdelen (ankers e.d.).....	16
6.1.7 Aanbrengen spouwankers.....	16
6.1.8 Aanbrengen lintvoegwapening.....	17
6.1.9 Ondersteuning vochtkerende stroken.....	17
6.1.10 Maatvoering.....	17
6.2 Transport en opslag op de bouwplaats.....	17
6.2.1 Stenen, blokken of elementen.....	17
6.2.2 Kalkzandsteen.....	17
6.2.3 Betonsteen.....	17
6.2.4 Prefab mortel.....	18
6.2.5 Grondstoffen.....	18
6.3 Bedrijfsuitrusting.....	18
6.4 Voorbereiding en uitvoering lijmen.....	19
6.4.1 Stellen van profielen en (stel)kozijnen.....	19
6.4.2 Vervaardiging (lijm)mortel.....	19



6.4.3	Conditionering van kalkzandsteen, betonsteen en cellenbeton	20
6.4.4	Opperen.....	20
6.4.5	Klimaatomstandigheden.....	20
6.4.6	Opsteken van de draad.....	21
6.4.7	Uitvoering kimconstructie	21
6.4.8	Verwerking (blok)elementen/blokken en aanbrengen van de lijm mortel.....	22
6.4.9	Passtukken.....	23
6.4.10	Uitvoering dilatatievoegen.....	23
6.4.11	Maatregelen bij onderbreking van het lijmen	23
6.4.12	Schoren	24
6.5	Aanwijzingen t.b.v. detailleringen	24
6.5.1	Niet-dragende binnenwanden in kalkzandsteen en betonsteen.....	24
6.5.2	Lateien en kozijnaansluitingen bij kalkzandsteen en betonsteen.....	24
6.5.3	Detaileringen bij toepassing van cellenbeton.....	25
7.	Eisen te stellen aan de gerede lijmwerkconstructie	26
7.1	Algemene opmerkingen ten aanzien van de beoordelingscriteria	26
7.1.1	Vastleggen van criteria voor de oppervlaktebeoordeling.....	26
7.2	Oppervlaktebeoordeling van lijmwerk	26
7.2.1	Aanpak	26
7.2.2	Benodigde meetapparatuur.....	26
8.	Eisen te stellen aan de eindcontrole	28
9.	Documenten lijst	29
9.1	Publiekrechtelijke regelgeving.....	29
9.2	Normatieve documenten	29
9.3	Informatieve documenten	30
	BIJLAGE 1: Milieuklassen	31
	BIJLAGE 2: Bescherming tegen corrosie	32
	BIJLAGE 3: Voorbeelden van aansluitingen	35



1. Inleiding, algemene bepalingen en algemene eisen

1.1 Inleiding

Op basis van de voorschriften in deze KOMO-beoordelingsrichtlijn (BRL) wordt een KOMO-procescertificaat afgegeven voor het realiseren van lijmwerkconstructies met kalkzandsteen, betonsteen en cellenbeton. Met dit KOMO-procescertificaat kan de certificaathouder aan zijn opdrachtgevers aantonen dat een deskundige onafhankelijke organisatie toeziet op het realisatieproces van de certificaathouder, het gerealiseerde eindresultaat daarvan en de kwaliteitsborging daaromtrent. Op basis daarvan mag ervan worden uitgegaan dat het gerealiseerde eindresultaat voldoet aan de in deze BRL gestelde eisen ten aanzien daarvan.

De in deze BRL vastgelegde eisen worden door de certificatie-instellingen, die hiervoor geaccrediteerd zijn door de Raad voor Accreditatie, dan wel hiervoor een aanvraag hebben ingediend, en die daarvoor een licentieovereenkomst hebben met de Stichting KOMO, gehanteerd bij de behandeling van een aanvraag voor de afgifte en instandhouding van een KOMO-procescertificaat voor het realiseren van lijmwerkconstructies met kalkzandsteen, betonsteen en cellenbeton.

Naast de eisen die in deze BRL zijn vastgelegd stellen de certificatie-instellingen aanvullende eisen in de zin van algemene procedure-eisen voor certificatie, zoals vastgelegd in hun interne certificatieprocedures.

1.2 Onderwerp en toepassingsgebied

Deze BRL heeft betrekking op het realiseren van lijmwerkconstructies met kalkzandsteen, betonsteen en cellenbeton voor toepassing als inwendige scheidingsconstructies (binnenwanden) en als binnenspouwbladen van uitwendige scheidingsconstructies (buitenwanden) zowel dragend als niet-dragend en is onlosmakelijk verbonden met BRL 2826-00 en bevat dan ook aanvullende eisen op BRL 2826-00.

Opmerking:

Voor metselwerkconstructies en voegwerk wordt verwezen naar de hiervoor opgestelde BRL-en.

1.3 Geldigheid

Deze versie van de KOMO-uitvoeringsrichtlijn vervangt URL 2826-02 d.d. 27-05-2010

De KOMO-procescertificaten die op basis van die versie van de KOMO-uitvoeringsrichtlijn zijn afgegeven verliezen in elk geval 6 maanden na publicatie van deze nieuwe versie hun geldigheid.

De geldigheidsduur van het KOMO-procescertificaat is ten hoogste 5 jaar. De geldigheidsduur kan worden beperkt (beëindigd) door onder meer:

- Een wijziging van deze BRL
- Een wijziging van de BRL 2826-00
- Het niet voldoen van de certificaathouder aan zijn verplichtingen

1.4 Relatie met Wet- en regelgeving

1.4.1 Europese Verordening bouwproducten (CPR, EU 305/2011)

Op realisatieprocessen is geen geharmoniseerde Europese norm van toepassing.



1.5 Eisen te stellen aan conformiteit beoordelende instellingen

Ten aanzien van de eisen die opgenomen zijn in deze BRL kan de aanvrager, in het kader van externe beoordeling, rapporten van conformiteit beoordelende instellingen overleggen om aan te tonen dat aan de eisen van deze BRL wordt voldaan. Er zal moeten worden aangetoond dat de betreffende inspectie-, analyse-, test- en/of evaluatierapporten zijn opgesteld door een instelling die voor het betreffende onderwerp voldoet aan de betreffende accreditatienorm die van toepassing is, te weten:

- NEN-EN-ISO/IEC 17020 voor inspectie-instellingen
- NEN-EN-ISO/IEC 17021-1 voor instellingen die managementsystemen certificeren
- NEN-EN-ISO/IEC 17025 voor laboratoria
- NEN-EN-ISO/IEC 17065 voor instellingen die producten, processen en diensten certificeren

Een instelling wordt geacht aan deze criteria te voldoen wanneer een accreditatie-certificaat voor het betreffende onderwerp kan worden overlegd, afgegeven door de Raad voor Accreditatie (RvA) of een andere accreditatieinstelling die geaccepteerd is als lid van een multilaterale overeenkomst inzake de wederzijdse erkenning en acceptatie van accreditatie, die binnen EA, IAF en ILAC zijn opgesteld. Indien geen accreditatie-certificaat kan worden overlegd zal de certificatie-instelling zelf beoordelen of aan de accreditatiecriteria is voldaan.

1.6 KOMO-procescertificaat

Op basis BRL 2826-00 en deze BRL worden KOMO-procescertificaten afgegeven. De uitspraken in deze KOMO-procescertificaten zijn gebaseerd op BRL 2826-00 en de relevante eisen deze BRL.

Het af te geven KOMO-procescertificaat moet overeen komen met het model-procescertificaat zoals dat voor deze versie van de BRL op de website van KOMO (www.KOMO.nl) wordt gepubliceerd.



2. Terminologie

Zie voor een verklaring van de terminologie zoals die in deze KOMO-beoordelingsrichtlijn gebruikt wordt voor certificatie zie de begrippenlijst op de website van de Stichting KOMO (www.komo.nl).

Blokken

Lijmblokken zijn rechthoekige blokken al dan niet met randprofilering, labyrintprofiel op de kopse kanten en 'hol-en-dol' profilering aan de boven- en onderkant. Lijmblokken zijn geschikt voor toepassing in dragende en niet-dragende binnenspouwbladen en wandconstructies. Lijmblokken zijn leverbaar in handmatig en mechanisch te verwerken formaten.

Elementen

Lijmelementen zijn rechthoekig en hebben een profilering op de kopse kanten. Ze zijn vlak aan de bovenkant en voorzien van twee dookgaten. Aan de onderzijde van de elementen bevindt zich een groef die strak aansluit op de gaten. Lijmelementen zijn geschikt voor toepassing in dragende en niet-dragende binnenspouwbladen en wandconstructies. De lijmelementen worden mechanisch verwerkt met een elementenstelmachine.

Elementensysteem (kalkzandsteen)

Door producent uitgedetailleerde en op maat aangeleverde elementen die zonder afval tot wanden kunnen worden verwerkt, vergezeld van tekeningen waarop onder meer aangegeven de wanduitslagen en het dilatatievoegenplan.

Gelijmde constructie, lijmwerk of lijmwerkconstructie

Een hechte (geordende) samenstelling van kalkzandsteen-, betonsteen- of cellenbetonproducten, lijmmortel, eventuele waterkerende voorzieningen en andere hulpmaterialen.

Lijmmortel

Een al dan niet verhard mengsel van fijn toeslagmateriaal, bindmiddel(en) en water, al of niet met toevoeging van hulpstof(fen)); voor aanduiding van de plastische fase verdient in gevallen dat verwarring mogelijk is de term lijmspecie aanbeveling.

Lijmmortel (T)

Een prestatiemortel voor metselwerk met een, afhankelijk van de toe te passen voegdikte, maximale korrelgrootte gelijk of kleiner dan de opgegeven waarde, echter met een maximum van 2 mm. Lijmmortel heeft een volumieke massa van de verharde mortel groter dan 1.300 kg/m³.

Lijmmortel voor dunne lijmvoegen (XS)

Een lijmmortel die kan worden toegepast in metselwerk van stenen, blokken of elementen met voegen kleiner dan of gelijk aan 3 mm en waaraan specifieke eisen zijn gesteld (zie BRL1905 §2.16 en bijlage F: tabel F.1).

Lijmmortel voor dikke lijmvoegen (S)

Een lijmmortel die kan worden toegepast in metselwerk van stenen, blokken of elementen met voegen groter dan 3 mm en kleiner dan 6 mm en waaraan specifieke eisen zijn gesteld (zie BRL1905 §2.16 en bijlage F: tabel F.1).

Lichtgewicht lijm- en metselmortel (L)

Lichtgewicht lijm- en metselmortel zijn prestatiemortels voor metselwerk met een volumieke massa van de verharde mortel kleiner dan of gelijk aan 1.300 kg/m³. Afhankelijk van de voegdikte wordt de mortel aangeduid als een lichtgewicht lijmmortel of een lichtgewicht metselmortel.



Lichtgewicht lijmmortel voor dunne lijmvoegen (XS)

Een lijmmortel die kan worden toegepast in metselwerk van stenen, blokken of elementen met voegen kleiner dan of gelijk aan 3 mm en waaraan specifieke eisen zijn gesteld (zie BRL1905 §2.16 en bijlage F: tabel F.1).

Lichtgewicht lijmmortel voor dikke lijmvoegen (S)

Een lijmmortel die kan worden toegepast in metselwerk van stenen, blokken of elementen met voegen groter dan 3 mm en kleiner dan 6 mm en waaraan specifieke eisen zijn gesteld (zie BRL1905 §2.16 en bijlage F: tabel F.1).

Stenen

Stenen zijn rechthoekige blokken zonder profilering en zijn klein van formaat. Stenen worden vooral handmatig verwerkt in verband met het kleine formaat en het beperkte gewicht. Stenen kunnen als metselstenen in bijvoorbeeld waal-, maas- en amstelformaat gebruikt worden voor het opmetselen van funderingen en het bouwen van dragende en niet-dragende binnenmuren. Stenen zijn niet beschikbaar in een vorstbestendige variant.

Vellingblokken

Rechthoekige blokken met rondom een vellingkant en een randprofilering (labyrintprofiel op de kopse kanten en 'hol-en-dol' profilering aan de boven- en onderkant).



3. Prestatie-eisen metselwerkconstructies

Lijmwerkconstructies dienen ontworpen en uitgevoerd te worden in overeenstemming met de bepalingen van de BRL 2826-00 en deze BRL.

4. Eisen te stellen aan het ontwerp

4.1 Algemeen

Over het algemeen behoort het ontwerp van de lijmwerkconstructie niet tot de verantwoordelijkheid van de aannemer van lijmwerken (certificaathouder). Dit neemt echter niet weg, dat de certificaathouder gehouden is om vooraf het ontwerp aan de hand van het relevante deel uit het bestek en tekeningen te beoordelen op uitvoerbaarheid en te (laten) toetsen aan de BRL 2826-00 en deze BRL.

Daarbij dient aan de navolgende aspecten, voor zover relevant, aandacht te worden besteed:

- a. randvoorwaarden bouwkundig (aansluit)kader
- b. bestektekeningen en detailleringen
- c. materiaalspecificaties van de toe te passen onderdelen, zoals van
 - kalkzandsteen, betonsteen of cellenbeton (b.v. afmetingen/formaat, kimstenen, etc.)
 - lijm mortel (b.v. certificaat)
 - lateien (soort/type)
 - kozijnen (type)
 - (spouw)ankers (soort/type/aantal)
- d. dilatatievoegen (conform dilatatieplan; eventueel met bijbehorende details)
- e. lijmverband.

Bij toepassing van het kalkzandsteen/cellenbeton elementensystemen zijn alleen a, c en d van toepassing.

Om deze controle vóóraf op een juiste wijze uit te kunnen voeren wordt sterk aanbevolen, dat de certificaathouder vier tot acht weken vóór de datum van uitvoering contact opneemt met de opdrachtgever c.q. aannemer.

Bij geconstateerde afwijkingen in het ontwerp, bestek en/of tekeningen, dient dit schriftelijk te worden vastgelegd naar de opdrachtgever dan wel worden opgenomen in het contract.

4.2 Bouwkundig (aansluit)kader

De aan het bouwkundig (aansluit)kader (of onderdelen hiervan) te stellen eisen zijn veelal omschreven in de hiervoor opgestelde richtlijnen voor de beoordeling (BRL-en), waarin tevens is aangegeven op welke wijze kan worden aangetoond dat de betreffende constructie voldoet aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen (hierbij zijn tevens bepalingmethoden aangegeven).

Indien voor betreffende (onderdelen van) constructies BRL-en van kracht zijn moet onderzocht zijn, of aan deze criteria wordt voldaan. Het voorgaande kan worden aangetoond door een voor het onderwerp geaccrediteerde certificatie-instelling afgegeven geldige kwaliteitsverklaring.

Dit kan bijvoorbeeld zijn een:

- KOMO-attest-met-productcertificaat
- KOMO-productcertificaat
- KOMO-attest

In deze kwaliteitsverklaringen staat omschreven:

- de specificatie van het product
- eventueel de verwerkingsvoorschriften
- ingeval van een attest de gebruikswaarden met bijbehorende toepassingsvoorwaarden
- wenken voor de afnemer
- eventueel een toelichting
- eventueel voorbeelden van aansluitingen



Indien in deze kwaliteitsverklaringen, zoals voor vloersystemen, dragende en niet-dragende (binnen)wanden, binnenspouwbladen (houtachtig, cellenbeton, e.d.), daken, etc., toepassingsvoorwaarden en/of verwerkingsvoorschriften geven die betrekking hebben op lijmwerk (zoals verankering, dilataties, water- en regendichtheid, luchtdichtheid, isolatiewaarde, koudebrugonderbrekingen, detailleringen, etc.), dient de certificaathouder deze op te volgen m.b.t. de werkzaamheden die hij uitvoert.

Bij geconstateerde afwijkingen in het ontwerp, bestek en/of tekeningen en/of het ontbreken van kwaliteitsverklaring(en) dient dit schriftelijk te worden vastgelegd naar de opdrachtgever dan wel worden opgenomen in het contract.

4.3 Draagconstructie

De draag- c.q. ondersteuningsconstructie dient voldoende draagkrachtig te zijn in verband met het transport op de bouwplaats van de aan te voeren materialen.

De draag- c.q. ondersteuningsconstructie van het lijmwerk, zoals funderingen, vloeren, daken, galerijplaten, balkonplaten, lateien, metselwerkdragers, e.d., dienen tevens, voldoende groot, vlak, recht en haaks te zijn uitgevoerd en opgeleverd.

Met voldoende vlak wordt hier bedoeld, dat er geen hoogteverschillen voor mogen komen tussen de verschillende ondersteuningsconstructies, die de sterkte, de water- en regendichtheid en/of het aanzicht van het lijmwerk kunnen schaden. Dit geldt eveneens voor het recht en haaks zijn van deze constructies.

Hoogteverschillen groter dan 15 mm zijn ontoelaatbaar. Bij grotere hoogteverschillen dient in overleg met de opdrachtgever maatregelen te worden getroffen. (Zie voor nadere informatie ook de tabellen [hoofdstuk 7](#))

Deze kunnen bestaan uit het aanbrengen van b.v. een uitvlaklaag die de eigenschappen bezit die gelijk is aan die van het opgaande werk.

Het niet haaks zijn van de ondersteuningsconstructie kan eveneens het aanzicht van het lijmwerk schaden.

De doorbuigingen van de ondersteuningsconstructies mogen niet groter zijn dan de toegestane doorbuigingen (zie NEN-EN 1990 en NEN-EN 1991-1-1).

Opmerking:

Het verdient aanbeveling NEN 2886 "Maximale toelaatbare maatafwijkingen voor gebouwen. Steenachtige draagconstructies" in het bestek op te nemen. De mogelijkheid blijft echter bestaan dat op grond van bouwtechnische en mogelijk esthetische criteria de maximaal toelaatbare maatafwijkingen kleiner moeten zijn dan in de norm aangegeven. In dat geval zal in het bestek moeten zijn vermeld in hoeverre de maximaal toelaatbare maatafwijkingen zoals gegeven in NEN 2886 moeten worden gereduceerd.

Voor aanvang van het werk dient een totale visuele controle, eventueel met behulp van de geëigende meetapparatuur, van de omringende (draag)constructie te worden uitgevoerd met betrekking tot de maatvoering, de vlakheid en de bevestigingsvoorzieningen.



5. Eisen aan te verwerken producten en/of materialen

5.1 Algemeen

De certificaathouder dient na te gaan of in het bestek of het contract de specificatie en de kwaliteitsomschrijving van de toe te passen materialen (zoals van de kalkzandsteen-, betonsteen- of cellenbetonproducten, lijm mortel, hulpmaterialen en dergelijke) zijn opgenomen. De verantwoordelijkheid voor de specificatie van deze materialen ligt bij de inkoopende partij. Indien een dergelijke omschrijving niet aanwezig is dient de opdrachtgever te worden geïnformeerd en hieruit volgende (werk)afspraken vastgelegd te worden.

Voor de toegepaste materialen en het lijmen is de Arbeidsomstandighedenwet (of kortweg Arbowet) onverkort van toepassing.

Aan de grondstoffen, producten en/of materialen (incl. halfproducten) die bij de realisatie van het proces worden verwerkt/toegepast worden de volgende eisen gesteld.

5.2 Kalkzandsteen

Kalkzandsteen dient te voldoen aan de BRL 1004 'Kalkzandsteen'.

Indien voor de betreffende kalkzandsteenproducten een geldig KOMO-productcertificaat is afgegeven, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan. In het KOMO-productcertificaat zijn naast een verklaring van de certificatie-instelling een productspecificatie en wenken voor de afnemer opgenomen.

Op de door de producent mee te leveren afleveringsbon, op het product zelf of op de verpakking dienen een aantal gegevens te zijn vermeld. In de betreffende BRL en/of het KOMO-productcertificaat is aangegeven welke gegevens vermeld dienen te worden.

Indien voor de toe te passen kalkzandsteen geen geldig KOMO-productcertificaat voorhanden is dient middels een partijkering aangetoond te worden dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

Kalkzandsteen die in contact kan komen met hemelwater, grondwater en/of oppervlaktewateren en wordt toegepast in bouwwerken, in of op de landbodem, in of op de bodem of oever van een oppervlaktelichaam dient te voldoen aan het Besluit bodemkwaliteit. Indien voor de betreffende kalkzandsteen een geldig NL-BSB-productcertificaat is afgegeven, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

5.3 Betonsteen

Bouwblokken en -stenen van beton dienen te voldoen aan de eisen uit BRL 2340 'Betonmetselstenen'.

Indien voor de betreffende betonblokken en -stenen een geldig KOMO-productcertificaat is afgegeven, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan. In het KOMO-productcertificaat is naast een verklaring van de certificatie-instelling een productspecificatie en enkele wenken voor de afnemer opgenomen.

Op de door de producent mee te leveren afleveringsbon, op het product zelf of op de verpakking dienen een aantal gegevens te zijn vermeld. In de betreffende BRL en/of het KOMO-productcertificaat is aangegeven welke gegevens vermeld dienen te worden.

Indien voor de toe te passen bouwblokken en -stenen van beton geen geldig KOMO-productcertificaat voorhanden is dient middels een partijkering aangetoond te worden dat aan de gestelde eisen wordt voldaan

De bouwblokken en -stenen van beton worden winddroog geleverd op het werk.

Indien voor de toe te passen bouwblokken en -stenen van beton geen geldig KOMO-productcertificaat voorhanden is dient middels een partijkering aangetoond te worden dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.



De verwerking van betonblokken en -stenen moet worden voorafgegaan door levering en controle van een leveringsmonster.

Bouwblokken en -stenen van beton die in contact kan komen met hemelwater, grondwater en/of oppervlaktewateren en wordt toegepast in bouwwerken, in of op de landbodem, in of op de bodem of oever van een oppervlaktelichaam dient te voldoen aan het Besluit bodemkwaliteit. Indien voor de betreffende bouwblokken en -stenen van beton een geldig NL-BSB-productcertificaat is afgegeven, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

5.4 Cellenbeton

Cellenbeton dient te voldoen aan de BRL 1003 voor 'niet-dragende binnenwanden' en aan de BRL 1008 voor 'dragende binnen- en buitenwanden'.

Indien voor de betreffende cellenbeton een geldig KOMO-productcertificaat is afgegeven, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan. In het KOMO-productcertificaat zijn naast een verklaring van de certificatie-instelling een productspecificatie en enkele wenken voor de afnemer opgenomen.

Op de door de producent mee te leveren afleveringsbon, op het product zelf of op de verpakking dienen een aantal gegevens te zijn vermeld. In de betreffende BRL en/of het KOMO-productcertificaat is aangegeven welke gegevens vermeld dienen te worden.

Indien voor de toe te passen cellenbeton geen geldig KOMO-productcertificaat voorhanden is dient middels een partijkeuring aangetoond te worden dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

Cellenbeton die in contact kan komen met hemelwater, grondwater en/of oppervlaktewateren en wordt toegepast in bouwwerken, in of op de landbodem, in of op de bodem of oever van een oppervlaktelichaam dient te voldoen aan het Besluit bodemkwaliteit. Indien voor de betreffende cellenbeton een geldig NL-BSB-productcertificaat is afgegeven, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

5.5 Mortels

Mortel die in contact kan komen met hemelwater, grondwater en/of oppervlaktewateren en wordt toegepast in bouwwerken, in of op de landbodem, in of op de bodem of oever van een oppervlaktelichaam dient te voldoen aan het Besluit bodemkwaliteit. Indien voor de betreffende mortel een geldig NL-BSB-productcertificaat is afgegeven, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

5.5.1 Lijmmortels

Prefab (lijm)mortel dient te voldoen aan BRL 1905 'Mortels voor metselwerk'.

Indien voor de betreffende lijmmortel een geldig KOMO-productcertificaat is afgegeven, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan. In het KOMO-productcertificaat is naast een verklaring van de certificatie-instelling een omschrijving van de kwaliteit en enkele wenken voor de afnemer opgenomen.

Op de door de producent mee te leveren afleveringsbon of op de verpakking dienen een aantal gegevens te zijn vermeld. In de BRL en/of het productcertificaat is aangegeven welke gegevens vermeld dienen te worden.

Indien voor de toe te passen mortel geen geldig KOMO-productcertificaat voorhanden is dient middels een partijkeuring aangetoond te worden dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

5.5.2 Prefab metselmortels

Prefab (metsel)mortel dient te voldoen aan BRL 1905 'Mortels voor metselwerk'.

Indien voor de betreffende metselmortel een geldig KOMO-productcertificaat is afgegeven, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan. In het KOMO-productcertificaat



is naast een verklaring van de certificatie-instelling een omschrijving van de kwaliteit en enkele wenken voor de afnemer opgenomen.

Op de door de producent mee te leveren afleveringsbon of op de verpakking dienen een aantal gegevens te zijn vermeld. In de BRL en/of het productcertificaat is aangegeven welke gegevens vermeld dienen te worden.

Indien voor de toe te passen mortel geen geldig KOMO-productcertificaat voorhanden is dient middels een partijkeuring aangetoond te worden dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

5.5.3 Op het werk samengestelde metselmortels

De op het werk samengestelde metselmortels, inclusief de hierin toegepaste grondstoffen, dienen te voldoen aan NEN-EN 998-2.

In geval van twijfel dient de metselmortel en/of de samenstellende materialen te worden gekeurd conform NEN-EN 998-2. Metselcement dient te voldoen aan BRL 1904 'Cementgebonden mortels'.

De sterkte van de kimmortel dient afgestemd te zijn op de draagkracht van de wand. Voor de kimmortel gelden de kwaliteiten/mengverhoudingen (volumedelen) volgens onderstaande tabel.

Tabel 1. Kimmortel kwaliteiten en mengverhoudingen

Kalkzandsteen CS 12 Betonsteen (15 N/mm²)** Cellenbeton	Kalkzandsteen CS 20 Betonsteen (20 N/mm²)**	Kalkzandsteen CS 28, CS 36 en CS 44
Prefab mortel* ≥ M5	Prefab mortel* ≥ M10	Prefab mortel* ≥ M20
1C : ½K : 4½Z (samengesteld op het werk)*		
1C : 3Z + eventueel 10% lijm mortel (samengesteld op het werk)*		

* Eigenschappen alle mortels conform NEN-EN 998-2

** Conform NEN-EN 1996-1-1 genormaliseerde gemiddelde druksterkte

5.6 Overige materialen

5.6.1 Spouwankers

Spouwankers dienen te voldoen aan de eisen die zijn opgenomen in de NEN-EN 845-1. Spouwankers vallen minimaal in milieuklasse MX3.2 en moeten daarom tegen corrosie bestand zijn. Voor gebieden gelegen binnen een afstand van 10 km tot het zoute water zal de milieuklasse in het algemeen MX4 zijn. Voor spouwankers is bij zowel MX3.2 als MX4 roestvast staal A4-kwaliteit (AISI 316) geschikt.

De materiaalomschrijving, de verduurzaming, de afmetingen, de hoeveelheid toe te passen spouwankers per m² en de plaats van de spouwankers, dient te worden uitgevoerd conform de opgave van de constructeur.

Opmerking:

Bij het toepassen van spouwankers met roestvast staal A2-kwaliteit in milieuklasse MX3.2 is advies van de fabrikant of specialist noodzakelijk.

5.6.2 Overige verankeringsmaterialen

Zowel voor starre als voor dilaterende verankeringen in de lijmvoegen zijn diverse speciale verankeringsmiddelen leverbaar, te weten:

- kozijnankers (lijmkozijnankers, wandankers, lijmbouwmuurankers, pi-ankers en hoekankers).



- wandankers-star en lijmkoppelstrippen voor het koppelen van blokken en elementen in de lintvoegen van verschillende wanden zonder vertanden.
- dilatatieankers; in niet droogblijvende omgeving moeten de ankers voldoende tegen corrosie zijn beschermd. Bij kalkzandsteen en betonsteen ankers toepassen van roestvast staal voor toepassing in buitenwanden of in verzinkte uitvoering voor toepassing in droog blijvende omgeving. Bij cellenbeton is dit aangegeven op het dilatatieplan.
- leuningankers en pijpdragers.

5.6.3 Materialen t.b.v. dilatatievoegen

Bij toepassing van een open dilatatievoeg met een dikte (breedte) van 10 mm (tolerantie -2 mm, +5 mm) in kalkzandsteen en betonsteen dient als voegvulling een elastische luchtdichte rugvulling toegepast te worden, bestaande uit een comprimerend schuimband met een semi-gesloten celstructuur. Deze schuimband dient voldoende gecompriëerd aangebracht te worden volgens voorschriften van de desbetreffende producent.

Opmerking:

Indien de open dilatatievoeg onderdeel is van het scherm (vanaf het aansluitende terrein gemeten diepte van ten minste 0,6 m), dan dient ter bescherming tegen ratten en muizen (Bouwbesluit) de voegvulling hierop afgestemd te zijn (raadpleeg leverancier) of de open dilatatievoeg blijvend afgeschermd te worden.

In een zogenaamde 'koude dilatatievoeg' wordt geen rugvulling of dergelijke aangebracht.

Bij toepassing van cellenbeton is het materiaal voor de dilataties aangegeven op het dilatatieplan.

5.6.4 Stelprofielen

Ten behoeve van een goede maatvoering kan gebruik worden gemaakt van stelprofielen. Afwijkingen op de rechtheid van de stelprofielen maximaal 1 mm per meter. Stelprofielen moeten aan twee aanliggende zijden zuiver recht en haaks zijn en over de volle hoogte een gelijke dikte en breedte hebben.

5.6.5 Doken

Doken worden bij het kalkzandstenen elementensysteem gebruikt om het nauwkeurig plaatsen van de elementen te vereenvoudigen en om het "drijven" van elementen te voorkomen. De doken hebben geen constructieve waarde. Doken worden vervaardigd van (recyclebare) kunststof.

5.6.6 Wiggen

Voor het corrigeren van kleine maatafwijkingen, om zo de blokken of element goed verticaal en vlak te stellen, kan gebruik gemaakt worden van wiggen. De wiggen mogen echter niet te ver onder de blokken of elementen aangebracht worden.

5.6.7 Metselwerkwapening / lintvoegwapening

Metselwerkwapening dient te voldoen aan BRL 2120 'Geprefabriceerde metselwerkwapening en metselwerkverankering op basis van staal'.

Het type, de afmetingen, de hoeveelheid en de plaats van de toe te passen wapening dient te worden uitgevoerd conform de opgave van de constructeur.

Materialen die worden geleverd onder KOMO-attest-met-productcertificaat mogen geacht worden aan de gestelde eisen te voldoen. In genoemde BRL staat tevens aangegeven de vereiste kwaliteit van de wapening, afhankelijk van de toepassing en bijbehorende milieuklasse (zie [bijlage 1](#) en [bijlage 2](#)).



Op de door de producent mee te leveren afleveringsbon, op het product zelf of op de verpakking dienen een aantal gegevens te zijn vermeld. In de betreffende BRL en/of het productcertificaat is aangegeven welke gegevens vermeld dienen te worden.



6. Eisen aan het lijmen

Dit hoofdstuk betreft het geheel van leveranties en werkzaamheden, nodig voor het in het werk realiseren van het lijmwerk, afwerkingen van het lijmwerk, op te nemen onderdelen en toebehoren.

6.1 Eisen en uitvoering lijmwerk

6.1.1 Spouwmuren

Spouwen van (ankerloze) spouwmuren moeten vrij zijn van mortel- c.q. lijmresten, steen en andere ongerechtigheden die een ongewenste verbinding tussen beide spouwbladen kunnen bewerkstelligen.

6.1.2 Reinigingsmiddelen

Middelen voor het eventueel reinigen van lijmwerk behoeven de goedkeuring van de opdrachtgever en/of betreffende producent.

6.1.3 Uitvlaklaag ondergrond

De druksterkte van een eventuele uitvlaklaag op een ondergrond moet ten minste gelijk zijn aan die van het opgaande werk.

6.1.4 Minimum afmetingen schoonwerk

Bij schoonwerk gemaakt van kalkzandsteen vellingkantblokken mogen geen blokken met een lengte < 100 mm toegepast worden.

6.1.5 Voegen

De voegen (zowel stoot- als lint-) tussen blokken of elementen moeten onderling en ter plaatse van de aansluiting aan ander steenachtig materiaal geheel (vol en zat) met mortel of lijm zijn gevuld, tenzij bij toepassing van kalkzandsteen en betonsteen in het bestek is aangegeven dat stootvoegloos lijmwerk mag/moet worden geleverd. Bij toepassing van vellingblokken in kalkzandsteen en betonsteen wordt in principe stootvoegloos verlijmd tenzij bijzondere eisen worden gesteld (bijvoorbeeld t.b.v. geluidseisen, luchtdichtheid, wandafwerking of bij eisen ten aanzien van de rookdoorgang).

6.1.6 Aanbrengen onderdelen (ankers e.d.)

Ingelijmde koppelstrippen, veerankers, kozijnankers, wandankers, ankers t.b.v. veiligheidsvoorzieningen, etc. dienen geheel met lijmmortel te zijn aangewerkt. De in te lijmen onderdelen mogen niet dikker zijn dan 1,5 mm.

Metalen onderdelen van constructies, die naderhand worden ingelijmd moeten vrij zijn van vuil, vet, losse walshuid, roest en andere voor de aanhechting schadelijke stoffen.

6.1.7 Aanbrengen spouwankers

Ingelijmde spouwankers dienen geheel met lijmmortel te zijn aangewerkt en met de gesloten kant boven tot aan de aanslag in de volle lijmvoeg gelegd te zijn. Lijmankers mogen niet achteraf in de lijmvoegen worden gedrukt en niet dikker zijn dan 1,5 mm.

Spouwankers dienen gelijkmatig verdeeld en verspringend te worden aangebracht (ongelijkmatige verdeling kan spanningen in het metsel- en/of lijmwerk veroorzaken).

De berekening van het aantal spouwankers dient te voldoen aan de NEN-EN 1996-1-1. Het aantal, de afmetingen, het type en de plaats van de spouwankers dient te worden uitgevoerd conform de opgave van de constructeur.

Opmerking:

Bij kalkzandsteen elementen zal over het algemeen niet het totaal aantal spouwankers tijdens het lijmwerk ingelijmd (kunnen) worden zoals door de constructeur voorgeschreven is voor de verankering van het buitenspouwblad. De certificaathouder dient na te gaan welk deel van



hetgeen de constructeur heeft voorgeschreven door haar aangebracht dient te worden en dit schriftelijk vast te leggen.

6.1.8 Aanbrengen lintvoegwapening

Bij het toepassen van lintvoegwapening dient voldoende hechting tussen wapening en lijm mortel te worden gerealiseerd.

De metselwerkwapening mag niet koud op of onder de lijm blokken of –elementen liggen. Voor de keuze van de toe te passen lintvoegwapening dient men rekening te houden met de maximale voegdikte voor lijmwerkconstructies van ca. 3 mm.

Voor een goede hechting dient voor het bepalen van de lintvoegdikte uitgegaan te worden van de doorsnede van de wapening met een minimale extra dekking van ca. 1,0 mm boven de wapening en 1,0 mm onder de wapening.

Tevens dient een minimale lijm mortel dekking van 15 mm aan weerszijde van de buitenkant van de lintvoegwapening te worden gehanteerd.

6.1.9 Ondersteuning vochtkerende stroken

Opgezette vochtkerende stroken in binnenspouwbladen moeten doorgaand zijn ondersteund en ingewerkt of geklemd.

6.1.10 Maatvoering

De certificaathouder dient vooraf te verifiëren of door of namens de opdrachtgever op een duidelijke wijze het referentiemeetpunt aangegeven zijn.

Opmerking:

De op tekening aangegeven maten zijn over het algemeen die van onafgewerkt gereed lijmwerk (vooraf te verifiëren).

6.2 Transport en opslag op de bouwplaats

6.2.1 Stenen, blokken of elementen

Bij vervoeren, lossen en opslag van de stenen, blokken of elementen mogen geen ontoelaatbare beschadigingen ontstaan (vooral t.b.v. schoon lijmwerk). Bij twijfel eventueel controleren:

- in geval van kalkzandsteen controle conform BRL 1004
- in geval van bouwblokken en -stenen van beton controle conform BRL 2340
- in geval van cellenbeton controle conform BRL 1003 en/of BRL 1008

Opslag dient te geschieden op een schone, droge en vlakke ondergrond zodat de stenen stabiel staan en geen water en vuil in de stenen, blokken of elementen kan trekken. Voor het optassen van de pakketten de voorschriften van de producent aanhouden. Niet in folie geleverde pakketten afdekken met een zeil o.i.d. tegen regen en vuil op een zodanige wijze dat ventilatie mogelijk blijft.

In folie verpakte pakketten aan de niet-regenzijde open houden en daarna afdekken.

In geval van bouwblokken en -stenen van beton ook de in folie geleverde pakketten afdekken met een zeil o.i.d. tegen regen en vuil op een zodanige wijze dat ventilatie mogelijk blijft.

6.2.2 Kalkzandsteen

Het kan in een enkel geval voorkomen dat nog warme kalkzandsteen wordt aangevoerd. Indien dit het geval is dient de kalkzandsteen minimaal 48 uur af te koelen aan de omgevingslucht. De afkoeling mag niet met behulp van water plaatsvinden.

6.2.3 Betonsteen

Betonstenen moeten na verwijdering van de eventueel aanwezige transportfolie door middel van schone, waterdichte dekzeilen afwaterend worden beschermd tegen regen en vervuiling waardoor wordt voorkomen dat (vervuild) regenwater over en tussen de betonstenen door kan lopen. Beluchting van de steenpakketten moet echter wel mogelijk zijn. Verwerk de opgeslagen



betonstenen zo snel als mogelijk is. Verwerk in geen geval betonstenen die door wat voor oorzaak dan ook vuil zijn geworden of die uitslag vertonen als gevolg van in de steenpakketten binnengedrongen regenwater.

6.2.4 Prefab mortel

Prefab lijm mortels verpakt in zakken dienen droog en vorstvrij te worden opgeslagen. Overige prefab mortels, b.v. ten behoeve van de kimconstructie, dienen te worden opgeslagen overeenkomstig de voorschriften van de producent.

6.2.5 Grondstoffen

Alle grondstoffen, zoals cement e.d. aangevoerd in zakken dienen droog te worden opgeslagen. Hulpstoffen dienen vorstvrij te worden opgeslagen.

6.3 Bedrijfsuitrusting

Om op een juiste en verantwoorde wijze kalkzandsteen-, betonsteen- en cellenbetonlijmwerkconstructies uit te kunnen voeren, dient de certificaathouder indien nodig te kunnen beschikken over de hiernavolgende bedrijfsuitrusting:

- elementenstelmachine
- klemtangen voor (blok)elementen en lijmblokken
- klemboy voor lijmblokken
- lijmbeugel
- universeelklemtang
- lijm mortelbakken afgestemd op het te verwerken formaat
- lijm mortelscheppen afgestemd op het te verwerken formaat
- staaf- of kuipmixer
- kunststof mortelkuipen en emmers
- klein (metsel-) gereedschap waaronder:
 - troffel
 - duimstok
 - kimwaterpas
 - verzwaarde rubber hamer
 - metseldraad
 - voegspijker
 - spackmes
 - harde bezem
- cellenbetonrasp en (elektrische) handzaag
- schragen- of rolsteigers
- knipmachine voor (lijm)blokken
- steenzaag of haakse slijpschijf
- vellingfrees voor vellingblokken
- vellingkantschaaf voor cellenbeton
- afschoormateriaal

Het spreekt voor zich dat de bedrijfsuitrusting in goede staat dient te verkeren en indien van toepassing, gekeurd, zo nodig tijdig wordt vervangen, gereviseerd of gerepareerd.



6.4 Voorbereiding en uitvoering lijmen

Alvorens aan te vangen met het lijmen dient een controle te worden uitgevoerd ten aanzien van de randvoorwaarden, de materialen en hulpmaterialen e.d.

Indien niet wordt voldaan aan de gestelde eisen en voorwaarden, dient de daarvoor verantwoordelijke persoon, de bouwdirectie of opdrachtgever, te worden gewaarschuwd en dienen zo mogelijk in overleg passende herstelmaatregelen te worden genomen.

Bij eventuele afwijkingen dienen deze d.m.v. schriftelijk communicatie richting de opdrachtgever te worden vastgelegd.

Toelichting:

Van belang is dat de te verwerken kalkzandsteen, betonsteen of cellenbeton en lijm mortel die kwaliteit bezitten dat de gerede gelijmde kalkzandsteen-, betonsteen- of cellenbetonconstructie kan voldoen aan de vooraf overeengekomen druksterkte van het lijmwerk (zie NEN-EN 1996-1-1), die bij de sterkteberekeningen is gehanteerd.

6.4.1 Stellen van profielen en (stel)kozijnen

Het stellen met behulp van stelprofielen of -voetjes dient te geschieden overeenkomstig de goedgekeurde tekeningen, uitgaande van het door of namens de opdrachtgever aangegeven referentiepunt, met een plaatsingstolerantie van ± 2 mm.

Indien gebruikgemaakt wordt van profielen, dan moeten zij zuiver verticaal (te lood) worden gesteld met behulp van ten minste twee schoren.

Hierbij dient gebruik te worden gemaakt van een waterpas en/of schietlood, zo nodig een theodoliet en/of een rij.

Toelichting:

In speciale ruimtes zoals badkamers, keukens, toiletten, e.d., waar inbouwapparatuur zoals douchebakken, ligbaden, keukenblokken, e.d. moeten worden geplaatst dient men aan de maatvoering extra aandacht te besteden. Over het algemeen is hier geen mintolerantie toegestaan, ook niet ten aanzien van haaksheid en te lood staan.

Het stellen van (stel)kozijnen e.d. dient op overeenkomstige wijze te geschieden conform de goedgekeurde werktekeningen.

6.4.2 Vervaardiging (lijm)mortel

Prefab lijm mortels dienen te worden vervaardigd (aangemaakt) overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften van de desbetreffende producent zoals vermeld op de verpakking. Tenzij anders vermeld dient een mengtijd te worden aangehouden van ten minste 4 minuten. Men dient niet meer lijm mortel aan te maken dan binnen de door de producent aangegeven verwerkingstijd kan worden gebruikt.

Op het werk vervaardigde metselmortel (bijvoorbeeld ten behoeve van de kim) in de voorgeschreven verhouding vervaardigen door eerst droog te mengen en daarna water toe te voegen.

Eventuele luchtbelvormers, plastificeerders en andere hulpstoffen, dienen te worden toegevoegd in de verhouding die is aangegeven door de producent. Voor de toepassing hiervan is uitdrukkelijk schriftelijke toestemming vereist van de opdrachtgever. Men dient niet meer metselmortel te vervaardigen dan kan worden verwerkt binnen twee uur.

Het naderhand toevoegen van water (b.v. in verband met uitdroging) om de verwerking te vergemakkelijken is niet toegestaan.



6.4.3 Conditionering van kalkzandsteen, betonsteen en cellenbeton

6.4.3.1 Kalkzandsteen en cellenbeton

Kalkzandsteen en cellenbeton dienen winddroog te worden verwerkt. Winddroog wil zeggen op het oog droog maar wel degelijk vochthoudend (ong. 5-8 gewichtsprocent). Bij toepassing van cellenbeton de verpakking zo laat mogelijk verwijderen.

Te droge kalkzandsteen of cellenbeton kan voor verwerking geschikt worden gemaakt door ze twee dagen vóór de verwerking beperkt nat te maken en alleen van boven afgedekt te laten drogen. Laat te natte kalkzandsteen of cellenbeton van boven afgedekt staan totdat deze winddroog is.

6.4.3.2 Betonsteen

Betonsteen dient winddroog te worden verwerkt. Winddroog wil zeggen op het oog droog maar wel degelijk vochthoudend (ong. 5-8 gewichtsprocent).

Na opslag, aangevoerde product afdekken (regendicht) en afgedekt houden tegen regen en opspattend vuil en vallende metselspecie. Lijm met droge betonsteen en met een voor verlijmen van betonsteen geschikte lijm mortel die overeenkomstig de voorschriften van de lijm mortelproducent is aangemaakt.

Vers aangebracht lijmwerk moet aan de bovenzijde afdoende worden beschermd tegen indringing en afstroming van regenwater ter voorkoming van uitspoeling van kalk uit de lijm mortel.

6.4.4 Opperen

Kalkzandsteen-, betonsteen- en cellenbetonproducten opperen op pallets of op latten dicht mogelijk naast opleggingen van de bouwmuren en afgestemd op de belastbaarheid van de vloer conform het met de aannemer c.q. opdrachtgever afgestemde / goedgekeurde opperplan.

6.4.5 Klimaatomstandigheden

Regen:

Voorkomen moet worden dat door regen de te lijmen stenen, blokken en elementen te veel water opneemt en hierdoor bij de verwerking gaat 'zwellen'. Bij schoonwerk dient voorkomen te worden dat het lijmwerk gaat verkleuren door een te hoge water opname.

Zomer:

In droge perioden moeten de hechtvlakken van de kalkzandsteen en de cellenbeton vooraf bevochtigd worden.

Vorst:

Tenzij geen voorzieningen zijn getroffen gelden de onderstaande criteria:

Verwerking van mortels bij weersfase 4 of hoger (gemiddelde temperaturen overdag beneden 0 °C en in de nacht op de meeste plaatsen: niet meer dan 5 °C vorst.) ter plaatse van het lijmwerk is niet toegestaan.

Verwerken van mortels bij weersfase 3 (gemiddelde temperaturen overdag tussen 0 °C en plus 4 °C en in de nacht op vele plaatsen: meer dan 2°C vorst) ter plaatse van het lijmwerk is toegestaan mits:

- de stenen, blokken en elementen tijdens de verwerking een temperatuur hebben die groter is dan 0 °C (bevroren of beïjzeld producten mogen niet worden verwerkt);

- bij toepassing van geprefabriceerde mortels, de leverancier c.q. producent verklaart dat de geleverde mortel kan worden toegepast in de gegeven omstandigheden en de mortel verwerkt wordt overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften van de producent;

- voor op de bouwplaats vervaardigde mortels, het lijmbedrijf aantoon dat, in de gegeven omstandigheden, metselwerk gerealiseerd kan worden dat aan de gestelde eisen voldoet;



- het verse lijmwerk zodanig wordt beschermd tegen bevrozing dat vorst geen schadelijke invloed heeft op de eigenschappen van het lijmwerk.

Toelichting:

Met de lijmwerkzaamheden dient tijdig gestopt te worden zodat het lijmwerk zijn aanvangsverharding heeft en het vocht in de lijmmortel niet bevriest.

Tabel 2. Weerfasen

Weerfase	Gemiddelde temperatuur van 's ochtends 9.00 tot de volgende ochtend 9.00 uur	Temperatuur in de nacht
0	4°C of hoger	op de meeste plaatsen: géén vorst of niet meer dan 1 graad vorst
1	4°C of hoger	op vele plaatsen: meer dan 1 graad vorst
2	tussen 0°C en 4°C	op de meeste plaatsen: niet meer dan 2 graden vorst
3	tussen 0°C en 4°C	op vele plaatsen: meer dan 2 graden vorst
4	beneden 0°C	op de meeste plaatsen: niet meer dan 5 graden vorst
5	beneden 0°C	op vele plaatsen: 5 tot 10 graden vorst
6	beneden 0°C	op de meeste plaatsen: meer dan 10 graden vorst

Opmerking:

Houd de weersverwachting in de gaten. De wintervoorzieningen volgens de adviesbladen van het Technisch Bureau Bouwnijverheid (weerverlet.nl) dienen in acht te worden genomen.

6.4.6 Opsteken van de draad

De metseldraad, max. 10 m lang, dient strak opgestoken te worden. De bovenkant van de lagen, indien van toepassing, dient op de stelprofielen aangegeven te worden.

6.4.7 Uitvoering kimconstructie

De kim kan worden uitgevoerd door middel van speciale kimblokken/-stroken. Deze kimblokken dienen zuiver vlak, waterpas zowel in langs- als in dwarsrichting en op hoogte aan de draad te worden aangebracht met de in hoofdstuk 5.5 genoemde mortels met een hoogte van 20 mm ± 10 mm.

De stootvoegen worden met lijmmortel aangezet, dan wel in geval van kalkzandsteen en betonsteen met specie gevuld.

Alvorens met het stellen van de blokken of (blok)elementen kan worden aangevangen, dient de kimconstructie zodanig te zijn uitgehard, dat deze na het plaatsen van het bovenliggende lijmwerk niet uitzakt.

De kim kan ook worden uitgevoerd door middel van op het werk geknipte of gezaagde blokken met een minimumhoogte van 25 mm of klein formaat stenen bij toepassing van kalkzandsteen en betonsteen en met een minimumhoogte van 50 mm bij toepassing van cellenbeton. Een kimhoogte tot maximaal 40 mm kan worden uitgevoerd als smeerkim (mortelstrook).

De kimconstructie moet volledig op de onderliggende constructie dragen c.q. rusten. Er is een maximale overkraging van 10 procent van de wanddikte toegestaan met een maximum van 15 mm.

Opmerking:

Indien de kimconstructie onvoldoende op de onderliggende constructie kan dragen c.q. rusten, dan is het noodzakelijk om vóór het aanbrengen van de kimconstructie aanvullende voorziening(en) te treffen om aan bovengenoemde voorwaarden te voldoen. Deze aanvullende



voorziening(en) dienen minimaal gelijkwaardig te zijn aan de onderliggende constructie qua constructieve eigenschappen en deze te behouden over de volledige 'levensduur'.

6.4.8 Verwerking (blok)elementen/blokken en aanbrengen van de lijm mortel

Bij toepassing van kalkzandsteen en betonsteen moet het aanbrengen van de lintvoegen langer dan 1 m geschieden met behulp van de lijm mortelbak; de schuif van deze bak dient zodanig op maat te zijn afgesteld ($4 \text{ mm} \pm 0,4 \text{ mm}$) dat na verwerking een blijvende lintvoegdikte van 2 mm resteert. Bij het lijmen van de lintvoegen de lijm niet verder vooruit aanbrengen zodat het laatst geplaatste blok of element aangebracht is voordat er een huidvorming op de lijm is ontstaan.

Bij toepassing van cellenbeton moet het aanbrengen van lintvoegen langer dan 1 m eveneens geschieden met een mortelbak waarvan de schuif zodanig is afgesteld dat na verwerking een blijvende lintvoegdikte van circa 2 mm resteert. Ook kan de lijm worden aangebracht met behulp van een lijmspaan afgestemd op de dikte van het blok of blokelement

De lijm mortel voor de stootvoegen dient met behulp van de lijm mortelschep of troffel van beneden naar boven aangebracht te worden op een dusdanige wijze dat een stootvoeg ontstaat van circa 3 mm (vol en zat).

Toelichting:

Bij gerede twijfel over het al dan niet "vol en zat" lijmen, kan aan de hand van boorkernen een en ander worden vastgesteld op basis van onderzoek.

Begin met het lijmen van de wanden zoveel mogelijk vanuit een dilatatievoeg (indien aanwezig), zodat een strakke voeg ontstaat.

Uitpuilende lijm mortel dient nadat de lijm enigszins is opgestijfd te worden afgestoken, ook aan de spouwzijde van uitwendige scheidingsconstructies om isolatieplaten goed aan te kunnen brengen.

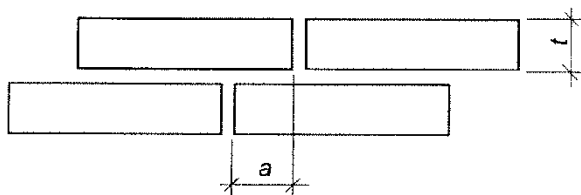
Eventuele beschadigingen repareren met een daartoe geschikt vulmiddel (bijvoorbeeld met de kimmortel bij kalkzandsteen en betonsteen).

Toelichting:

Indien kalkzandsteen en betonsteen vellingblokken worden toegepast t.b.v. schoon werk, wordt sterk aanbevolen, vooral bij grote vlakken, indien meer dan één pakket wordt toegepast deze uit verschillende pakketten door elkaar te verwerken en te letten op kleurnuances, waarbij geknipte of gezaagde pasblokken wel met een gelijmde stootvoeg moeten worden geplaatst. Zie ook paragraaf 6.1.5 voor bijzondere eisen met betrekking tot de voegen.

De wandconstructie wordt gerealiseerd door de lijmblokken of -elementen in verband te verwerken. Het verband dient te worden uitgevoerd op de volgende wijze:

$a \geq 0,4 t$, maar niet kleiner dan 40 mm
waarin t de hoogte van de laag is (zie figuur 1).



Figuur 1. Overlappingslengte a



In aanvulling op het voorgaande geldt dat ook bij hoeken of aansluitingen waar de overlapping van de stenen niet minder is dan de wanddikte van de wand waarop wordt aangesloten, mag worden gesproken van lijmwerk dat in verband is uitgevoerd.

6.4.9 Passtukken

Kalkzand- en betonstenen passtukken moeten worden geknipt met een voor kalkzandsteen dan wel betonsteen geschikte knipmachine. Kalkzandsteen en betonsteen passtukken kunnen ook worden gezaagd met een diamantzaag of een haakse slijpschijf.

Cellenbeton passtukken moeten worden gezaagd met een voor cellenbeton geschikte handzaag of elektrische handzaag. Dunne blokken kunnen ook worden geknipt met een voor cellenbeton geschikte knipmachine.

Opmerking:

Bij zagen dient voldaan te worden aan de arbeidsomstandighedenwet (zie arboportaal.nl).

6.4.10 Uitvoering dilatatievoegen

6.4.10.1 Kalkzandsteen en betonsteen

Dilataties in kalkzandsteen en betonsteen dienen zorgvuldig te worden aangebracht overeenkomstig en zoals aangegeven op het dilatatievoegenplan op één van de volgende wijzen:

a. Door middel van een koude dilatatievoeg

Deze dilatatievoeg (breedte 0 – 1 mm) dient volledig vrij te zijn van lijmbaarden en wordt zonder rugvulling of kit uitgevoerd.

b. Door middel van open dilatatievoeg

Deze dilatatievoeg bestaat uit een open voeg met een breedte van 10 mm (tolerantie -2 mm, +5 mm) voorzien van een elastische luchtdichte rugvulling.

De afwerking van dilatatievoegen kan als volgt geschieden (zie [bijlage 3](#)):

a. Koude dilatatievoegen kunnen worden afgewerkt door het rechtstreeks aanbrengen van een minimaal 150 mm breed zelfklevende glasvliesband, in het midden voorzien van een geperforeerd weefsel met een breedte van 50 mm. Indien de wandgedeelten ter weerszijden van de dilatatievoeg ten opzichte van elkaar wisselen, dient de dilatatievoeg vooraf te worden uitgevlakt met dunpleister.

b. Open dilatatievoegen kunnen in de wandafwerking strak in het zicht blijven door de pleisterlaag aan beide zijden met een stucstopprofiel op de dilatatie te beëindigen. Het is noodzakelijk om de stucstopprofielen ten minste 3 mm van elkaar vrij te houden en de opening luchtdicht vol te zetten met een elastisch blijvende overschilderbare kit.

c. Koude dilatatievoegen tot 1 mm in een wand met een pleisterlaag, waarover een niet-elastische verflaag wordt aangebracht, kunnen worden afgewerkt met twee stucstopprofielen met 1 à 2 mm ruimte tussen de profielen, waarachter een elastisch blijvende kit.

d. In niet-dragende schoonwerk wanden, door middel van een strook folie (wit of kleurloos) ter breedte van ca. 90% van de dikte van de wand.

6.4.10.2 Cellenbeton

De uitvoering van de dilatatievoegen in cellenbeton lijmwerkconstructies staan aangegeven op het dilatatieplan van de desbetreffende producent. Hierin staan eveneens omschreven het type dilatatie en de omschrijving van de te gebruiken materialen.

6.4.11 Maatregelen bij onderbreking van het lijmen

Bij onderbreking van het lijmen, bijvoorbeeld aan het einde van een werkdag, tijdens regen- en sneeuwbuien of als gevolg van temperaturen onder het vriespunt, dienen maatregelen te



worden getroffen tegen het uitspoelen van de (lijm)mortel en/of het losvriezen van de bovenste lagen, door een goede afdekking aan te brengen.

Voor het hervatten van de werkzaamheden moeten bovenkant, vallende tanden e.d. indien noodzakelijk worden gereinigd.

Extreem droge kalkzandsteen vooraf bevochtigen (zie 6.4.3.1).

Het opspatten van regenwater en vuil tegen vers lijmwerk (vooral bij schoonwerk in kalkzandsteen en betonsteen) moet eveneens worden voorkomen door bijvoorbeeld bij een dergelijke werkonderbreking de langs de muur liggende steigerplanken om te keren.

Om een goede hechting van kalkzandsteen, betonsteen en cellenbeton met de lijm mortel tot stand te brengen, moet een te snelle uitdroging worden tegengegaan met adequate beschermingsmaatregelen.

6.4.12 Schoren

Wanden van kalkzandsteen, betonsteen en cellenbeton dienen tijdens en na de montage voor omvallen of afschuiven, bijvoorbeeld als gevolg van windbelasting of stootbelasting, te worden beschermd. Deze bescherming dient tot en met het moment dat de boven op deze wanden liggende vloer (resp. de dakconstructie) volledig is aangebracht aanwezig te zijn.

Het aantal hiervoor aan te brengen schoren is afhankelijk van de te verwachten windkracht. Raadpleeg voor het schooradvies de producent van de kalkzandsteen, betonsteen of cellenbeton.

Als eenvoudige richtlijn voor rechthoekige wanden tot 2.7 m hoog voor eengezinswoningen tot 10 m hoog kan worden gesteld dat voor de meeste situaties een maximale schoorafstand aangehouden kan worden van 4 meter en een eindafstand van 2 meter.

In verband met de beperkte sterkte van (korte) penanten deze altijd afschoren, ongeacht de dikte van de wand.

Kalkzandsteen- en betonwanden dikker dan 214 mm en cellenbetonwanden dikker dan 240 mm, hoeven niet geschoord te worden.

Bij grotere wandhoogtes en andere hier niet omschreven situaties dient de desbetreffende producent te worden geraadpleegd.

6.5 Aanwijzingen t.b.v. detailleringen

6.5.1 Niet-dragende binnenwanden in kalkzandsteen en betonsteen

Niet-dragende binnenwanden van lijm blokken en lijmelementen moeten altijd flexibel worden aangesloten. De wanden mogen niet hechten aan de onderliggende vloer. Alleen de eerste en de laatste 400 mm worden op de vloer gehecht alsmede nabij hoeken en kozijnen.

De hechting aan de vloer kan worden voorkomen door te bouwen op een kunststof profiel of folie.

De aansluiting met constructieve wanden en plafonds kan gebeuren door een kunststof profiel op de wand en/of aan het plafond te bevestigen waarna de wand hiertussen wordt geklemd. Indien hierbij in verband met geluidseisen cellenband wordt toegepast, dient dit een cellenband met een gesloten structuur te zijn. Ook kan gebruik worden gemaakt van een (lood)voeg welke later wordt gevuld met elastisch blijvend materiaal. Bij deze uitvoering dienen zowel aan de aangrenzende wand als aan het plafond veerankers bevestigd welke in de wand worden opgenomen.

6.5.2 Lateien en kozijnaansluitingen bij kalkzandsteen en betonsteen

Kozijnen bij voorkeur laten doorlopen tot de onderzijde van de bovenliggende vloer. Is dit niet mogelijk, dan is een goede oplossing de binnenzijde tot onderzijde vloer uit te vullen met een houten paneel, of de latei over de volle hoogte te laten doorlopen.

Bij kozijnopeningen breder dan 900 mm boven de kozijnopening een latei opnemen, met uitzondering van die gevallen waarbij de constructie een andere oplossing vereist (zie ook [bijlage 3](#)). Een en ander in overleg met de constructeur van de opdrachtgever.



Toelichting:

Bij muuropeningen groter dan 900 mm dient aan één zijde een verticale koude dilatatievoeg te worden opgenomen vanaf bovenzijde muuropening tot de bovenzijde van de wand. Bij muuropeningen groter dan 1800 mm dient aan beide zijden verticale koude dilatatievoegen te worden opgenomen tot de bovenzijde van de wand. Voor de stabiliteit van het wandgedeelte boven de muuropening kunnen aan een of beide zijden platgeslagen veerankers in de lintvoegen worden opgenomen.

De latei dient aan de zijde van de dilatatie opgelegd te worden op een glijfolie.

6.5.3 Detailleringen bij toepassing van cellenbeton

Voor binnenwanden gemaakt van cellenbeton in dragende binnen- en buitenwanden (BRL 1008) en niet-dragende wanden en binnenspouwbladen (BRL 1003) kan een KOMO attest-met-productcertificaat afgegeven zijn. De hierin opgenomen details dienen in acht genomen te worden.

Indien er geen KOMO attest-met-productcertificaat beschikbaar is dienen verwerkingsvoorschriften van de leverancier in acht genomen te worden.



7. Eisen te stellen aan de gerede lijmwerkconstructie

7.1 Algemene opmerkingen ten aanzien van de beoordelingscriteria

In navolgend hoofdstuk zijn afhankelijk van de toepassing (groep) criteria opgesteld voor de beoordeling van lijmwerkconstructies.

7.1.1 Vastleggen van criteria voor de oppervlaktebeoordeling

Indien over de beoordelingscriteria geen nadere afspraken worden of zijn gemaakt over de visuele klasse dan gelden de in onderstaande tabel genoemde eisen.

Tabel 3. Criteria oppervlaktebeoordeling lijmwerk

Beoordelingsaspect	Groep 1 Elementen	Groep 2 Lijmblokken	Groep3 Vellingblokken
Stootvoegbreedte	Geen eisen	Geen eisen	± 1 mm
Lintvoegdikte	Geen eisen	Geen eisen	± 1 mm
Lintvoegrichting (waterpas)	Geen eisen	Geen eisen	2 mm/m ¹
Vlakheid Afstand meetpunt:			
1 m	2 mm	3 mm	2 mm
4 m	3 mm	4 mm	3 mm
9 m	5 mm	5 mm	5 mm

Omschrijving groepen:

- Groep 1:** wanden van lijmelementen die naderhand kunnen worden afgewerkt met een pleistersysteem tot maximaal 3 mm dikte.
- Groep 2:** wanden van lijmblokken die naderhand kunnen worden afgewerkt met een pleistersysteem vanaf 3 mm dikte.
- Groep 3:** wanden van vellingblokken van kalkzandsteen en betonsteen die niet worden afgewerkt (één- of tweezijdig schoon werk).

7.2 Oppervlaktebeoordeling van lijmwerk

7.2.1 Aanpak

Stel bij de beoordeling van het lijmwerk eerst per wand of wanddeel visueel vast welke lijmwerkfragmenten in aanmerking komen voor metingen om het lijmwerk te beoordelen. Dat zijn de lijmwerkfragmenten waarbij twijfels bestaan over het voldoen aan de vastgelegde criteria.

Het resultaat van de beoordeling heeft uitsluitend betrekking op het beoordeelde lijmwerkfragment. Indien het lijmwerkfragment niet aan de gestelde eisen voldoet, is hiermee niet zonder meer sprake van algehele normoverschrijding of afkeur van het gehele lijmwerk. Door aanvullende metingen moet worden vastgesteld of het fragment representatief is voor de wand of het wanddeel.

7.2.2 Benodigde meetapparatuur

Voegdieptemeter of meetwig

Afmetingen: 8 mm breed, trapsgewijs van 1 t/m 10 mm dikte, lengte trap 10 mm.

Meetnauwkeurigheid ± 0,2 mm.

Of een gelijkwaardig meetalternatief met een meetnauwkeurigheid van ± 0,2 mm.

Rolmaat of duimstok

Nauwkeurigheidsklasse II.



Vlakke rei / of (stel)waterpas

Afmetingen: Lengte min. 1 m (t.a.v. vlakheid 1, 4 en 9 m) en maximaal 30 mm breed.

Nauwkeurigheid $\pm 0,5$ mm / m.

Vulblokjes

Contactoppervlak lijmwerk maximaal 8 x 30 mm.

Nauwkeurigheid $\pm 0,2$ mm.

Of een gelijkwaardig alternatief met een meetnauwkeurigheid van $\pm 0,2$ mm.

Laser

Nauwkeurigheid ≤ 1 mm / 10 m.



8. Eisen te stellen aan de eindcontrole

Alvorens het werk te verlaten dient het lijmbedrijf een eindcontrole uit te voeren, waarbij ten minste de volgende zaken dienen te worden gecheckt en vastgelegd:

- volledig dragen van de kimconstructie (opleggingen)
- oppervlaktebeoordeling lijmwerk
- spouwankers (aantal en positie)

Het spreekt voor zich, dat indien er afwijkingen of tekortkomingen worden geconstateerd, er herstelmaatregelen getroffen moeten worden.



9. Documenten lijst

9.1 Publiekrechtelijke regelgeving

Bouwbesluit 2012 Stb. 2011, 416, 676
Regeling Bouwbesluit Stcrt. 2011, 23914

9.2 Normatieve documenten

NEN 2886	1990	Maximaal toelaatbare maatafwijkingen voor gebouwen. Steenachtige draagconstructies.
NEN-EN 845-1+A1	2016	Specificaties voor nevenproducten voor steenconstructies - Deel 1: Spouwankers, muurankers, raveel-/gordingschoenen en ondersteuningsproducten
NEN-EN 845-3+A1	2016	Specificaties voor nevenproducten voor steenconstructies - Deel 3: Lintvoegwapening van staal
NEN-EN 998-2	2010	Specificaties voor mortels voor metselwerk - Deel 2: Mortels voor metselwerk
NEN-EN 1990+A1+A1/C2	2011	Eurocode: Grondslagen van het constructief ontwerp, inclusief nationale bijlage 2011
NEN-EN 1991-1-1+C1	2011	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-1: Algemene belastingen – Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen, inclusief nationale bijlage 2011
NEN-EN 1996-1-1+C1	2011	Eurocode 6 - Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk – Deel 1-1: Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend Metselwerk, inclusief nationale bijlage 2011
NEN-EN 1996-2	2006	Eurocode 6 - Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk - Deel 2: Ontwerp, materiaalkeuze en uitvoering van constructies van metselwerk, inclusief nationale bijlage 2011
NEN-EN 12588	2007	Lood en loodlegeringen - Gewalste loodplaten voor toepassing in de bouw

Opmerking:

Voor de juiste uitgave, datum en gegevens, over eventuele wijzigingsbladen en/of correctiebladen van de normen die direct of indirect via het bouwbesluit worden aangewezen, wordt verwezen naar het Nederlands normalisatie instituut (www.nen.nl). De laatste officiële norm is steeds van toepassing.

Beoordelingsrichtlijnen*

BRL 1003	Niet-dragende binnenwanden
BRL 1004	Kalkzandsteen
BRL 1008	Dragende binnen- en buitenwanden
BRL 1904	Cementgebonden mortels
BRL 1905	Mortels voor metselwerk
BRL 2120	Geprefabriceerde metselwerkwapening op basis van staal
BRL 2340	Betonmetselstenen
BRL 2826-00	De realisatie en instandhouding van stapelbouwconstructies
BRL 2826-01	Metselwerkconstructies
BRL 2826-03	Voegen van metselwerk
BRL 2826-04	Verlijmen van gevelstenen

*) Voor de juiste publicatiedatum van de beoordelingsrichtlijnen wordt verwezen naar de stichting KOMO (www.komo.nl).



Overige documenten

-

9.3 Informatieve documenten

A-blad Metselen en lijmen – Vollandis
Adviesbladen van het Technisch Bureau Bouwnijverheid
Arbeidsomstandighedenwet



BIJLAGE 1: Milieuklassen

Tabel:

Classificatie van de micro-omstandigheden van blootstelling van voltooid metselwerk volgens NEN-EN 1996-2.

Klasse	Micro-omstandigheid van het metselwerk	Voorbeelden van metselwerk in deze omstandigheid
MX1	In een droog milieu	De binnenzijde van gebouwen voor normale bewoning of van kantoorgebouwen, alsmede het binnenblad van een buitenspouwmuur waar vochtindringing onwaarschijnlijk is. Bep leisterd metselwerk in buitenmuren, niet blootgesteld aan matige of hevige slagregen en afgescheiden van vocht uit naburig metselwerk of materialen.
MX2	Blootgesteld aan vocht of water	
MX2.1	Blootgesteld aan vocht maar niet aan vorst/dooiwisselingen of aan externe bronnen met aanmerkelijke hoeveelheden sulfaten of agressieve chemicaliën.	Binnenmetselwerk blootgesteld aan veel waterdamp, zoals in een wasserij. Buitenmuren van metselwerk beschermd tegen regen door overhangende daken of muurplaten, niet blootgesteld aan slagregen of vorst. Metselwerk onder de vorstgrens, in goed gedraineerde, niet-agressieve grond.
MX2.2	Blootgesteld aan veel water, maar niet aan vorst/dooiwisselingen of aan externe bronnen met aanmerkelijke hoeveelheden sulfaten of agressieve chemicaliën	Metselwerk dat niet is blootgesteld aan vorst of agressieve chemicaliën, toegepast in buitenmuren met afdekking of daknokken, in borstweringen, in vrijstaande muren, in de grond, onder water.
MX3	Blootgesteld aan vocht en vorst/dooiwisselingen	
MX3.1	Blootgesteld aan vocht of water en vorst/dooiwisselingen maar niet aan externe bronnen met aanmerkelijke hoeveelheden sulfaten of agressieve chemicaliën.	Metselwerk zoals in klasse MX2.1 blootgesteld aan vorst/dooiwisselingen.
MX3.2	Blootgesteld aan veel water en vorst/dooiwisselingen maar niet aan externe bronnen met aanmerkelijke hoeveelheden sulfaten of agressieve chemicaliën	Metselwerk zoals in klasse MX2.2 blootgesteld aan vorst/dooiwisselingen.
MX4	Blootgesteld aan met zout verzadigde lucht, zeewater of dooizouten	Metselwerk in kustgebieden. Metselwerk naast wegen waarop 's winters zout wordt gestrooid.
MX5	In een agressief chemisch milieu	Metselwerk in contact met natuurlijke bodem of aangevulde grond of grondwater waar vocht en aanmerkelijke hoeveelheden sulfaten in voorkomen. Metselwerk in contact met zeer zure bodem, vervuilde grond of grondwater. Metselwerk in de buurt van industriële gebieden waar agressieve chemicaliën in de lucht voorkomen.

OPMERKING Bij de bepaling van de blootstelling van metselwerk behoort met het effect van toegepaste afwerkingen en beschermende bekledingen rekening te zijn gehouden.



BIJLAGE 2: Bescherming tegen corrosie

Tabel:

Bescherming tegen corrosie van spouwankers, muurankers, metselwerkondersteuning en raveel- en gordingschoenen volgens NEN-EN 845-1, gerelateerd aan de milieuklassen, volgens NEN-EN 1996-2 (tabel NB-C.1).

Materiaal ^a	Ref. nr.	Milieuklasse						
		MX1	MX2		MX3		MX4	MX5
			2.1	2.2	3.1	3.2		
Austenitisch roestvast staal (molybdeen-chroom-nikkellegeringen)	1	U	U	U	U	U	R	R
Plastic voor spouwankers	2	U	U	U	U	U	R	R
Austenitisch roestvast staal (chromium-nikkellegeringen)	3	U	U	U	U	R	X	X
Ferritisch roestvast staal	4	U	X	X	X	X	X	X
Fosforbrons	5	U	R	R	R	R	X	X
Aluminiumbrons	6	U	R	R	R	R	X	X
Koper	7	U	R	R	R	R	X	X
Verzinkt (940 g/m ²) staaldraad ^b	8	U	U	U	U	U	R	X
Verzinkt (940 g/m ²) stalen element	9	U	U	U	U	U	R	X
Verzinkt (710 g/m ²) stalen element	10	U	U	U	U	R	R	X
Verzinkt (460 g/m ²) stalen element	11	U	U	U	U	R	R	X
Verzinkte (300 g/m ²) stalen strip of plaat voorzien van een organische coating op alle buitenoppervlakken van een gereed element	12.1	U	U	U	U	R	R	X
Verzinkte (300 g/m ²) stalen strip of plaat voorzien van een organische coating op alle buitenoppervlakken van een gereed element	12.2	U	U	U	U	U	R	R
Verzinkt (265 g/m ²) staaldraad	13	U	R	R	R	R	X	X
Verzinkte (300 g/m ²) stalen strip of plaat waarvan de gesneden randen zijn voorzien van een organische coating	14	U	U	U	U	R	X	X
Voorverzinkte (300 g/m ²) stalen strip of plaat	15	U	U	U	U	X	X	X
Verzinkte (137 g/m ²) stalen strip of plaat voorzien van een organische coating op alle buitenoppervlakken van een gereed element	16.1	U	X	X	X	X	X	X
Verzinkte (137 g/m ²) stalen strip of plaat voorzien van een organische coating op alle buitenoppervlakken van een gereed element	16.2	U	U	U	U	R	R	X
Voorverzinkte (137 g/m ²) stalen strip met verzinkte randen	17	U	X	X	X	X	X	X
Verzinkt (60 g/m ²) staaldraad voorzien van een organische coating op alle oppervlakken van een gereed element	18	U	R	R	R	R	R	X
Verzinkt (105 g/m ²) staaldraad	19	U	R	R	R	R	X	X
Verzinkt (60 g/m ²) staaldraad	20	U	X	X	X	X	X	X
Voorverzinkte (137 g/m ²) stalen plaat	21	X	X	X	X	X	X	X
Legenda	U – geen beperkingen voor het gebruik van het materiaal in deze milieuklasse. R – beperkingen voor het gebruik. Vraag advies aan de fabrikant of aan een gespecialiseerd deskundige. X – gebruik van het materiaal is niet aanbevolen in deze milieuklasse.							
^a	De volledige specificatie van het materiaal en van de coating of betondekking, beantwoordend aan het nummer of de letter, is in NEN-EN 845-1 gegeven. Het gewicht van de coating is het gemiddelde voor één oppervlak.							
^b	Spouwankers met de hier gespecificeerde zinklaagdikte zijn in Nederland niet verkrijgbaar.							



Tabel:

Bescherming tegen corrosie van lateien volgens NEN-EN 845-2, gerelateerd aan de milieuklassen volgens NEN-EN 1996-2 (tabel NB-C.2).

Materiaal ^a	Ref. nr.	Milieuklasse						
		MX1	MX2		MX3		MX4	MX5
			2.1	2.2	3.1	3.2		
Austenitisch roestvast staal (chromium-nikkellegeringen)	L3	U	U	U	U	R	X	X
Verzinkt (710 g/m ²) stalen element	L10	U	U	U	U	R	R	X
Verzinkt (460 g/m ²) stalen element	L11	U	U	U	U	R	R	X
Verzinkt (460 g/m ²) stalen element voorzien van een organische coating op gespecificeerde oppervlakken aan de bovenzijde	L11.1	U	U	U	U	R	R	X
Verzinkt (460 g/m ²) stalen element voorzien van een organische coating op gespecificeerde oppervlakken aan de bovenzijde	L11.2	U	U	U	U	U	R	R
Verzinkte (300 g/m ²) stalen strip of plaat voorzien van een organische coating op alle buitenoppervlakken van een gereed element	L12.1	U	U	U	U	R	R	X
Verzinkte (300 g/m ²) stalen strip of plaat voorzien van een organische coating op alle buitenoppervlakken van een gereed element	L12.2	U	U	U	U	U	R	R
Verzinkte (300 g/m ²) stalen strip of plaat waarvan de gesneden randen zijn voorzien van een organische coating	L14	U	U	U	U	R	X	X
Verzinkte (137 g/m ²) stalen strip of plaat voorzien van een organische coating op alle buitenoppervlakken van een gereed element	L16.1	U	X	X	X	X	X	X
Verzinkte (137 g/m ²) stalen strip of plaat voorzien van een organische coating op alle buitenoppervlakken van een gereed element	L16.2	U	U	U	U	R	R	X
Beton ^b of beton en metselwerk	A	U	U	U	R	R	R	R
Beton ^b of beton en metselwerk	B	U	U	U	R	R	R	X
Beton ^b of beton en metselwerk	C	U	U	U	R	R	X	X
Beton ^b of beton en metselwerk	D	U	U	U	X	X	X	X
Beton ^b of beton en metselwerk	E	U	X	X	X	X	X	X
Beton ^b of met roestvast staal gewapend metselwerk	F	U	U	U	R	R	R	R
Cellenbeton met wapening die door een coating tegen corrosie is beschermd	G	U	R	R	R	R	R	R
<p>Legenda U – geen beperkingen voor het gebruik van het materiaal in deze milieuklasse. R – beperkingen voor het gebruik. Vraag advies aan de fabrikant of aan een gespecialiseerd deskundige. X – gebruik van het materiaal is niet aanbevolen in deze milieuklasse.</p>								
<p>^a De volledige specificatie van het materiaal en van de coating of betondekking, beantwoordend aan het nummer of de letter, is in NEN-EN 845-2 gegeven. Het gewicht van de coating is het gemiddelde voor één oppervlak.</p>								
<p>^b Een fabrikant of een gespecialiseerd deskundige kan, gebaseerd op lokale ervaring, voor geprefabriceerde lateien instemmen met een minder restrictief gebruik.</p>								



Tabel:

Bescherming tegen corrosie van lintvoegwapening volgens EN 845-3, gerelateerd aan de milieuklassen volgens NEN-EN 1996-2 (tabel NB-C.3).

Materiaal ^a	Ref. nr.	Milieuklasse				
		MX1	MX2	MX3	MX4	MX5
Austenitisch roestvast staal (molybdeen-chroom-nikkellegeringen)	R1	U	U	U	U	R
Austenitisch roestvast staal (chroom-nikkellegeringen)	R3	U	U	U	R	R
Verzinkt (265 g/m ²) staaldraad	R13	U	R	R	X	X
Verzinkt (60 g/m ²) staaldraad voorzien van een organische coating op alle oppervlakken van een gereed element	R18	U	U	U	R	X
Verzinkt (105 g/m ²) staaldraad	R19	U	R	R	X	X
Verzinkt (60 g/m ²) staaldraad	R20	U	X	X	X	X
Voorverzinkte (137 g/m ²) stalen plaat	R21	U	X	X	X	X
Verklaring U – geen beperkingen voor het gebruik van het materiaal in deze milieuklasse. R – beperkingen voor het gebruik. Vraag advies aan de fabrikant of aan een gespecialiseerd deskundige. X – gebruik van het materiaal is niet aanbevolen in deze milieuklasse.						
^a De volledige specificatie van het materiaal en van de coating of betondekking, beantwoordend aan het nummer of de letter, is in EN 845-3 gegeven. Het gewicht van de coating is het gemiddelde voor één oppervlak.						



BIJLAGE 3: Voorbeelden van aansluitingen

In navolgend hoofdstuk zijn de belangrijkste details weergegeven die betrekking hebben op gelijmde kalkzandsteen en betonsteenconstructies.

Bij aansluitingen van voor- en achtergevels aan de bouwmuren, dient rekening te worden gehouden met een mogelijke tolerantie van maximaal 20 mm.

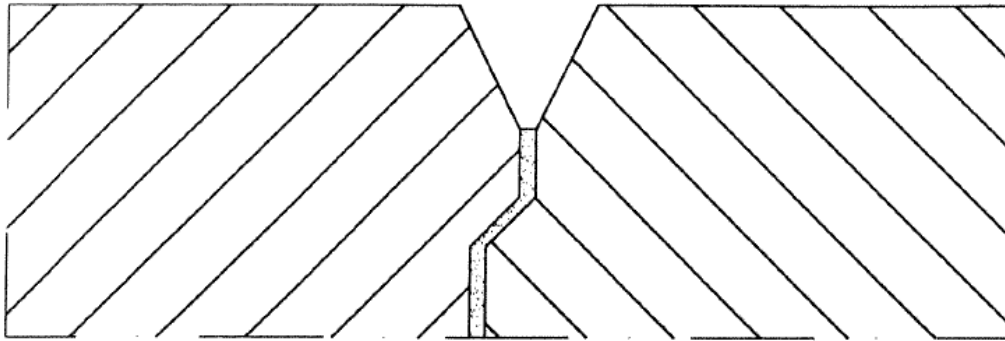
Voor cellenbeton wordt verwezen naar de betreffende KOMO attesten-met-productcertificaat.

Overzicht details:

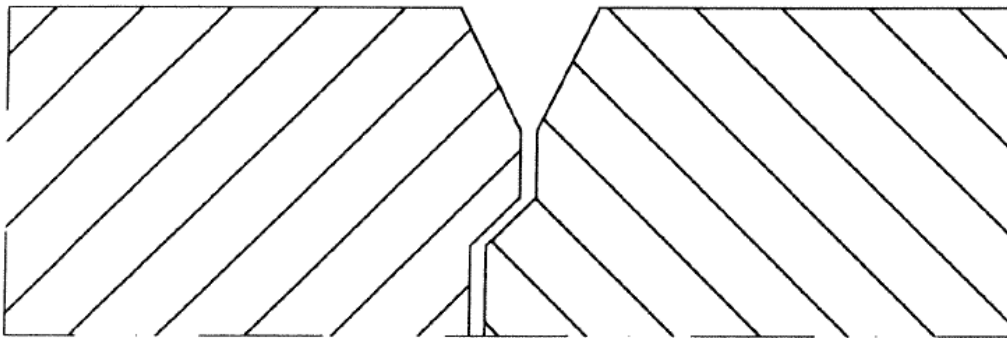
- Stootvoegen vellingblokken (verlijmd en niet verlijmd)
- Kimconstructies
- Kimconstructies
- Dilatatievoegen
- Afwerking dilatatievoegen
- Dilatatie d.m.v. strook folie
- Metalen schoren
- Schoorschema's
- Aansluiting binnenspouwblad aan bouwmuur (spouwmuur)
- Aansluiting binnenspouwblad aan bouwmuur (massief)
- Aansluiting binnenspouwblad aan bouwmuur (massief)
- Aansluiting binnenwand aan bouwmuur
- Aansluitingen binnenwand aan plafond, vloer en wand
- Aansluitingen binnenwand onderling en aan kolommen
- Aansluitingen binnenwand aan kozijnen, natte cel en hoekoplossingen
- Aansluitingen wanden
- Afmetingen latei in relatie tot kozijnafmetingen
- Kozijnaansluitingen
- Latei en kozijnaansluitingen
- Hoekoplossing betonsteen



Stootvoegen vellingblokken (verlijmd en niet verlijmd)

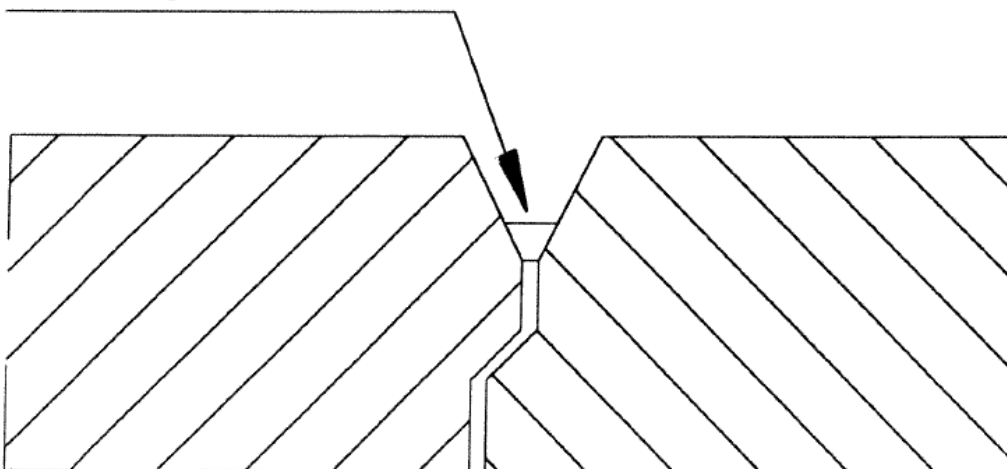


verlijmde stootvoeg



niet verlijmde stootvoeg

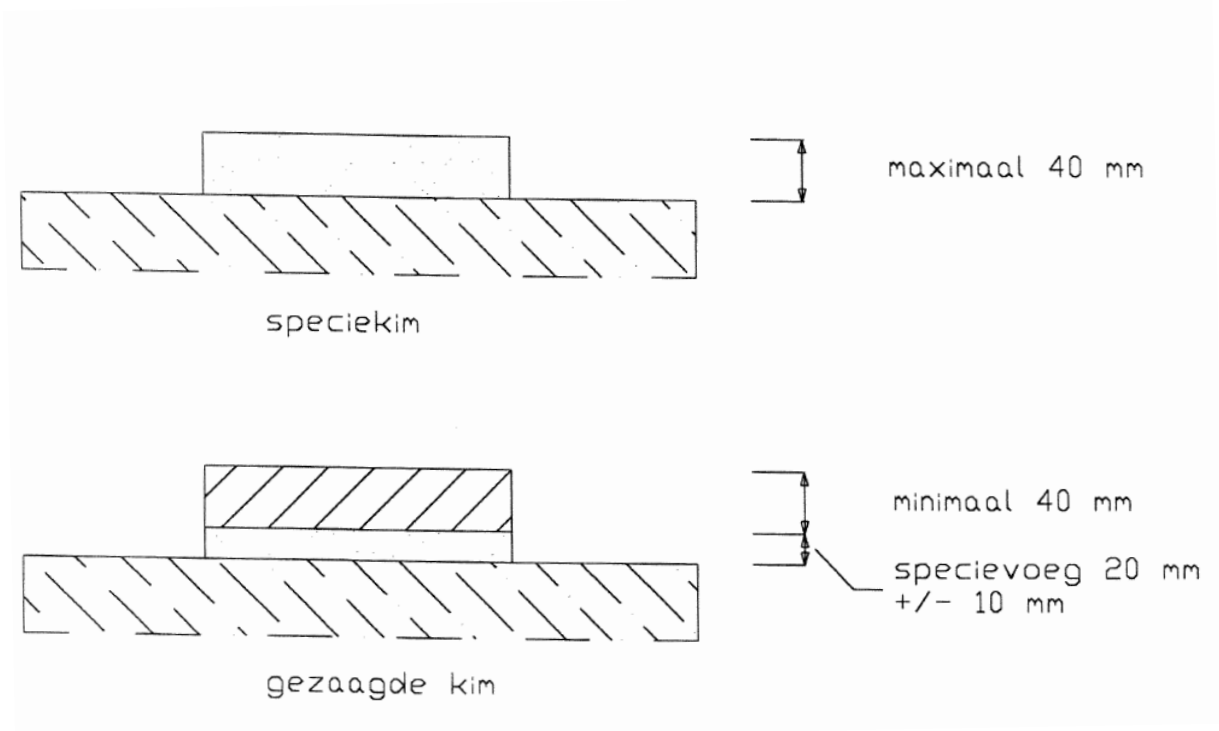
bij stootvoegloze verwerking
t.b.v. geluidsisolatie minimaal
3 mm voegvulling later
aanbrengen



niet verlijmde stootvoeg

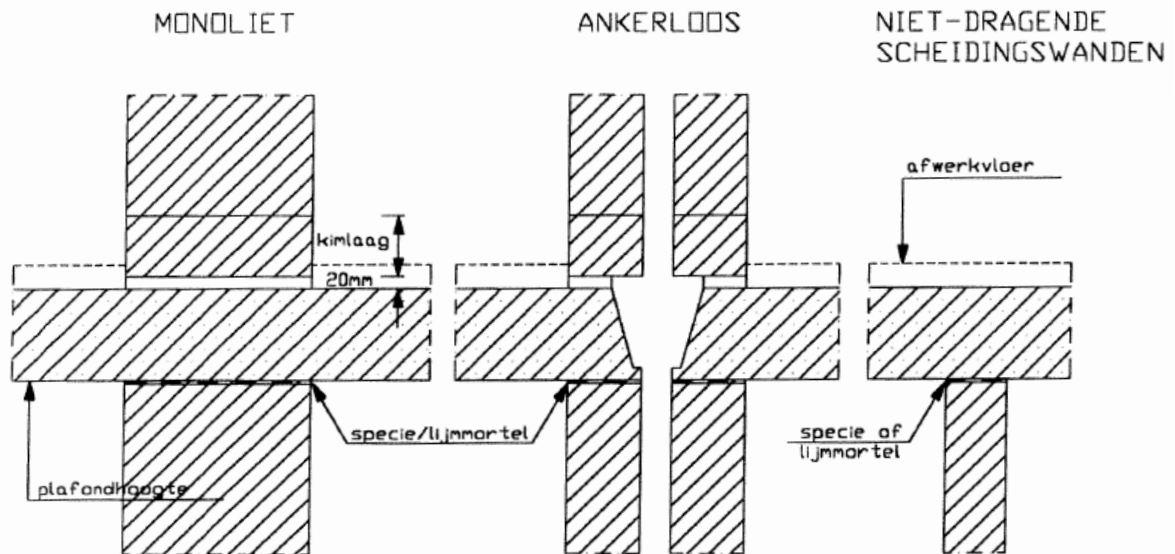


Kimconstructies

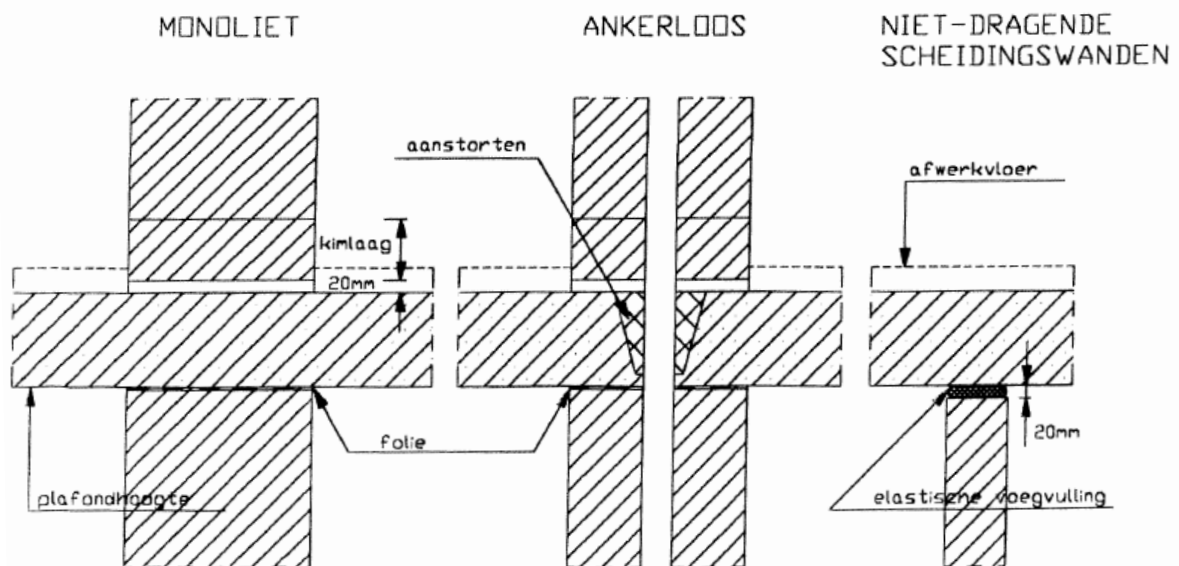




NIET ZO

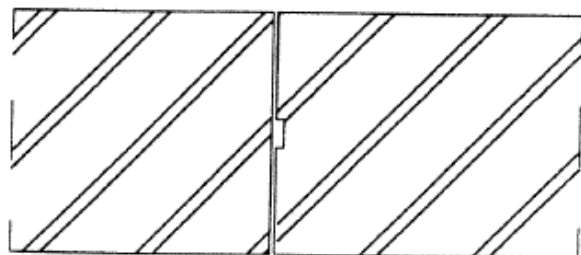
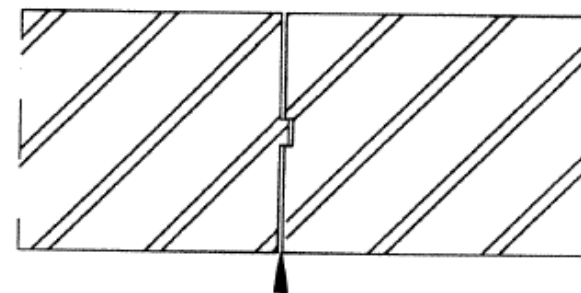
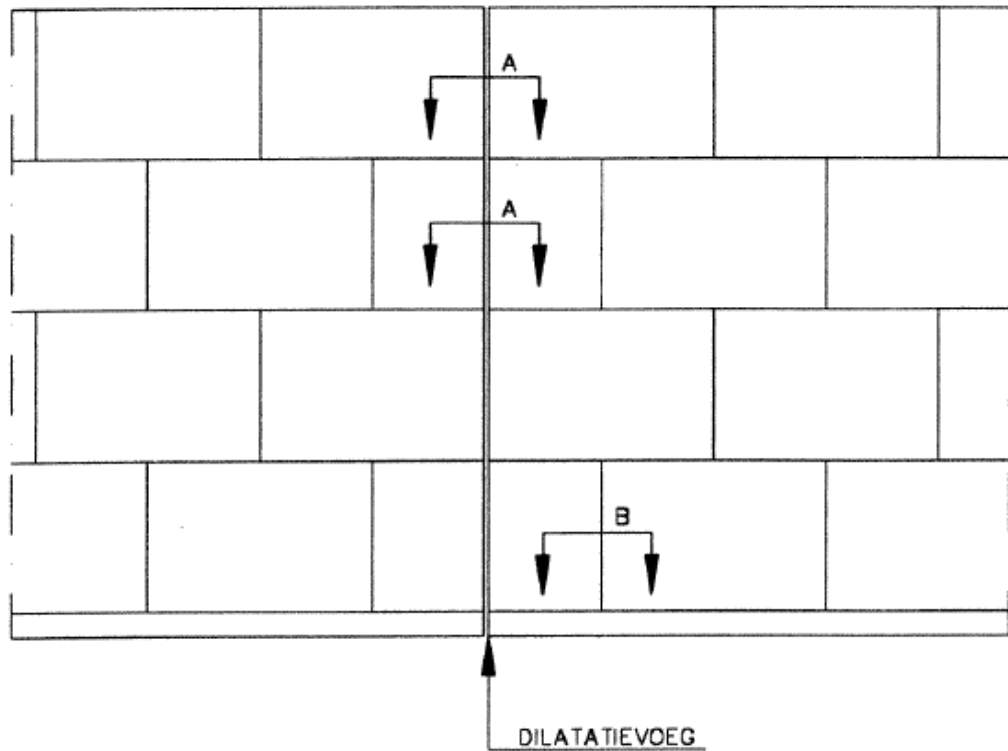


MAAR ZO



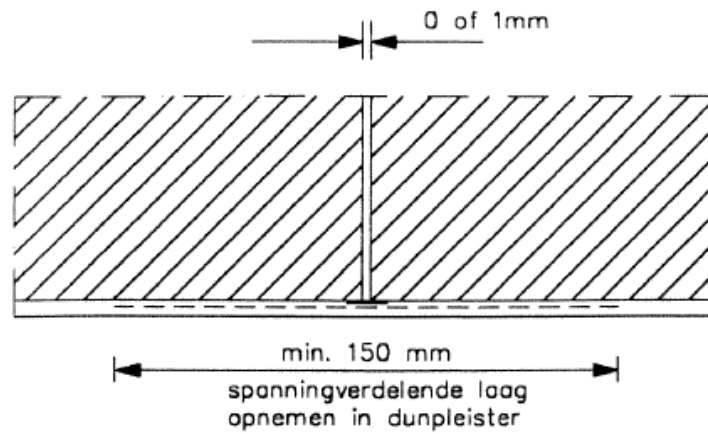


Dilatatievoegen

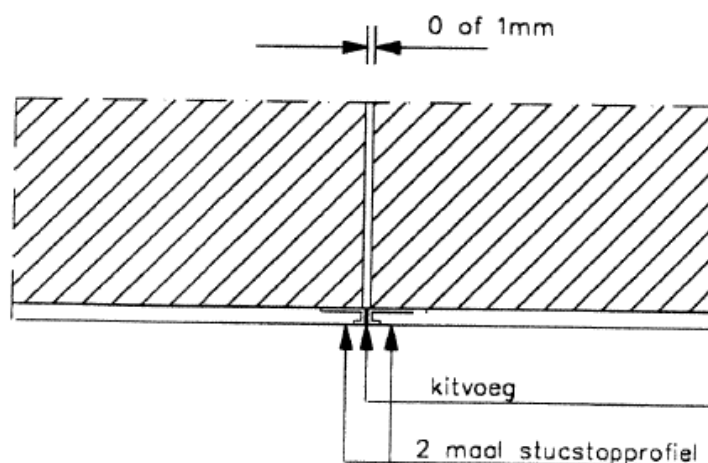
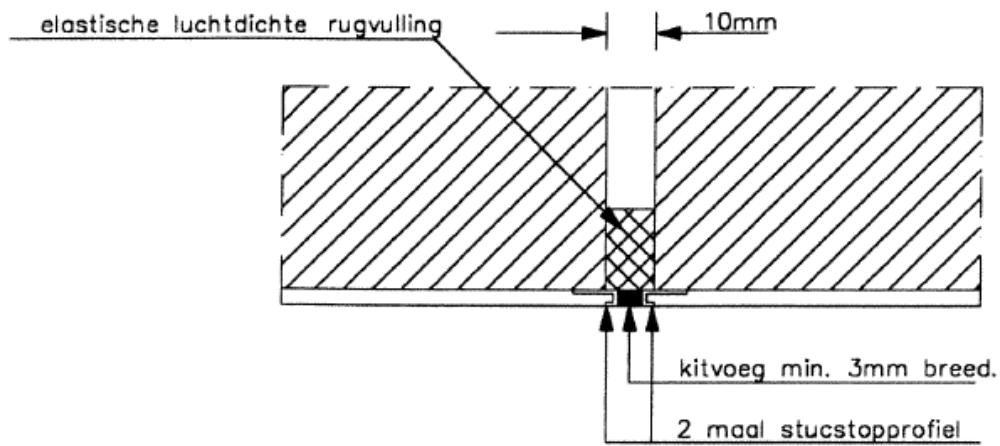




Afwerking dilatatievoegen



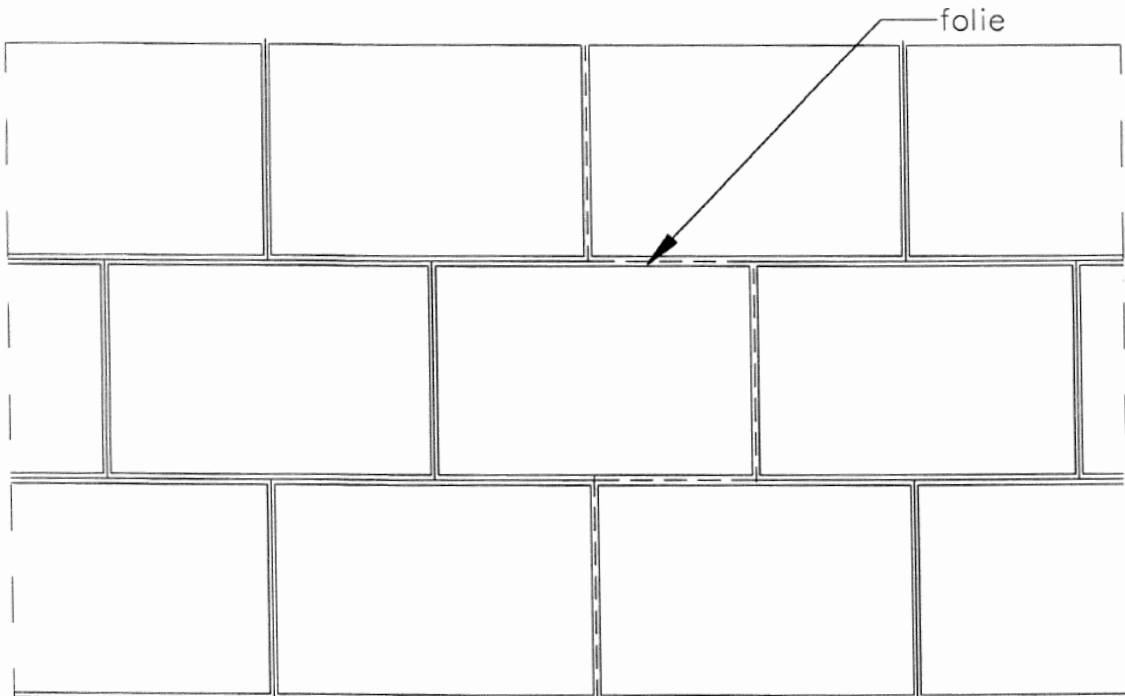
Koude dilatatievoeg in dragende wand
(bijv. in woningscheidende wand).





Dilatatie d.m.v. strook folie

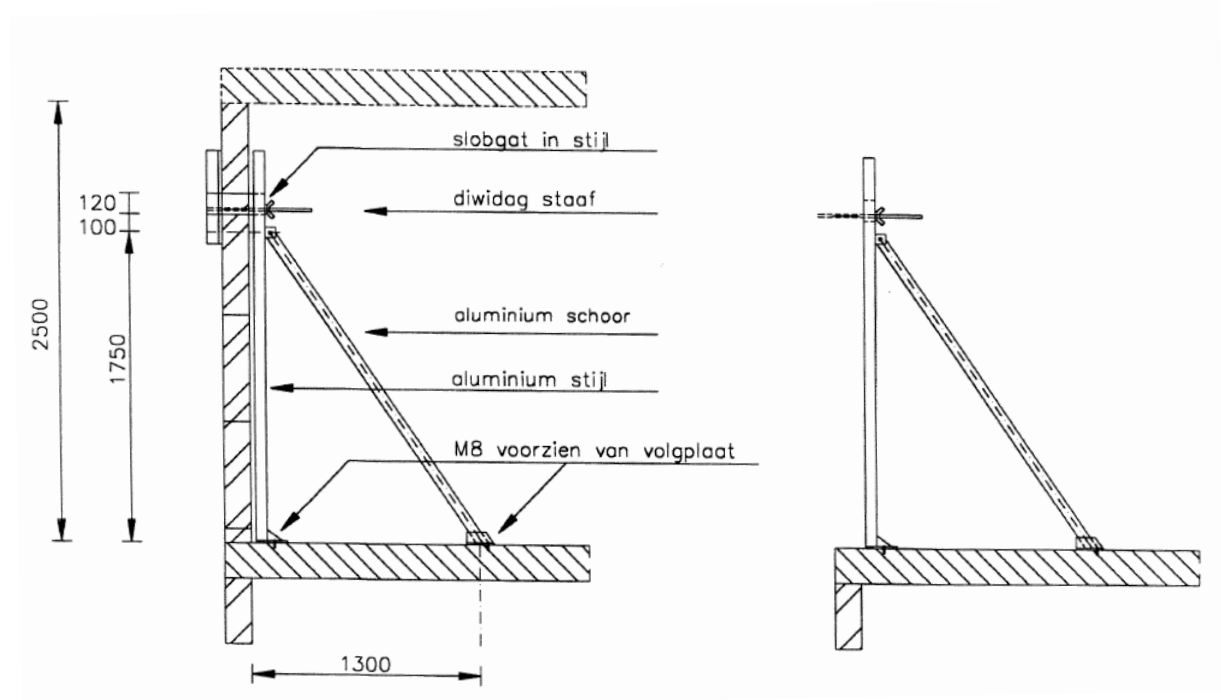
DILATATIEMOGELIJKHEID



Voor een dilatatie in een niet dragende wand van vellingblokken een strook folie in de voegen opnemen.

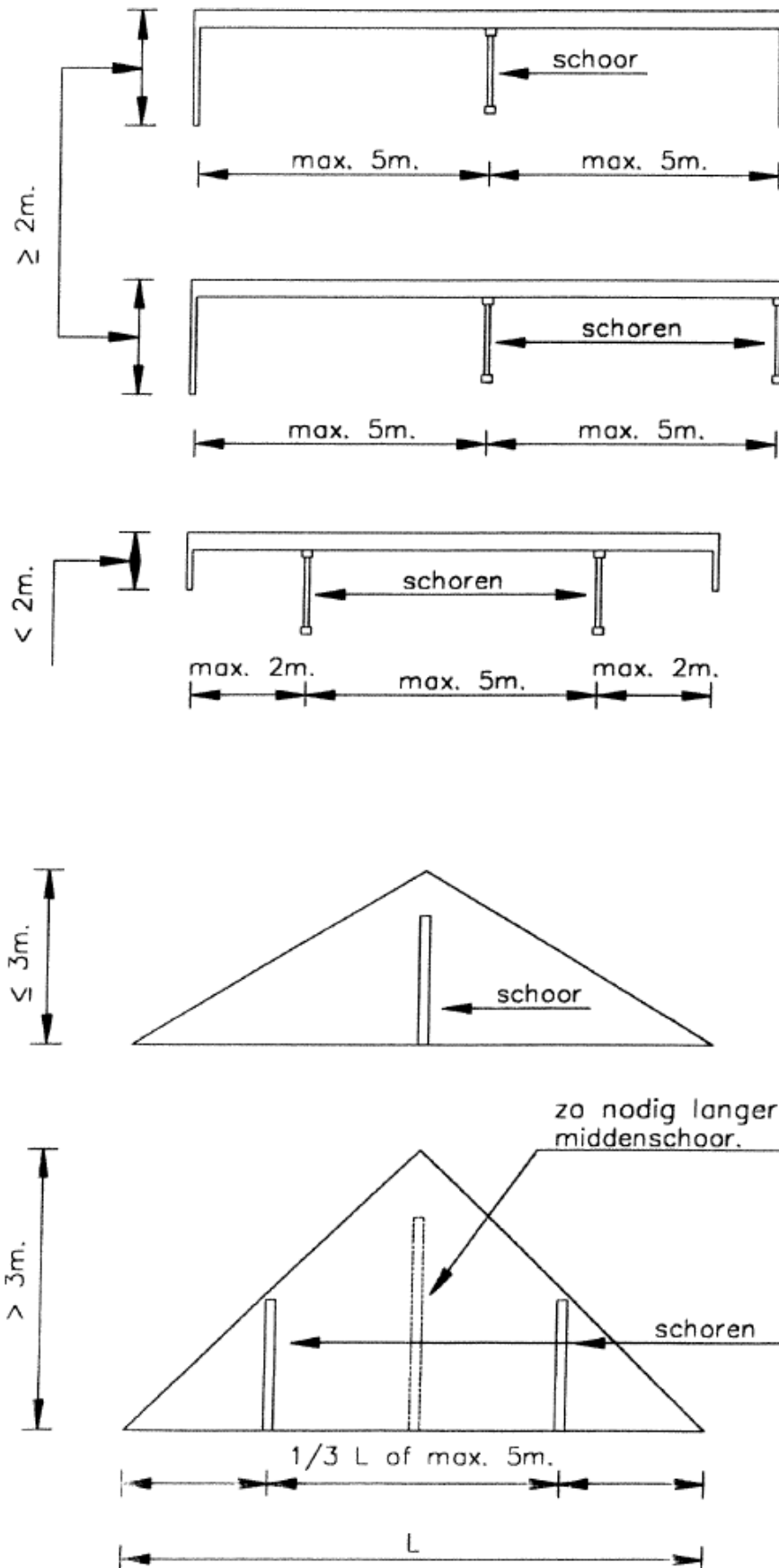


Metalen schoren



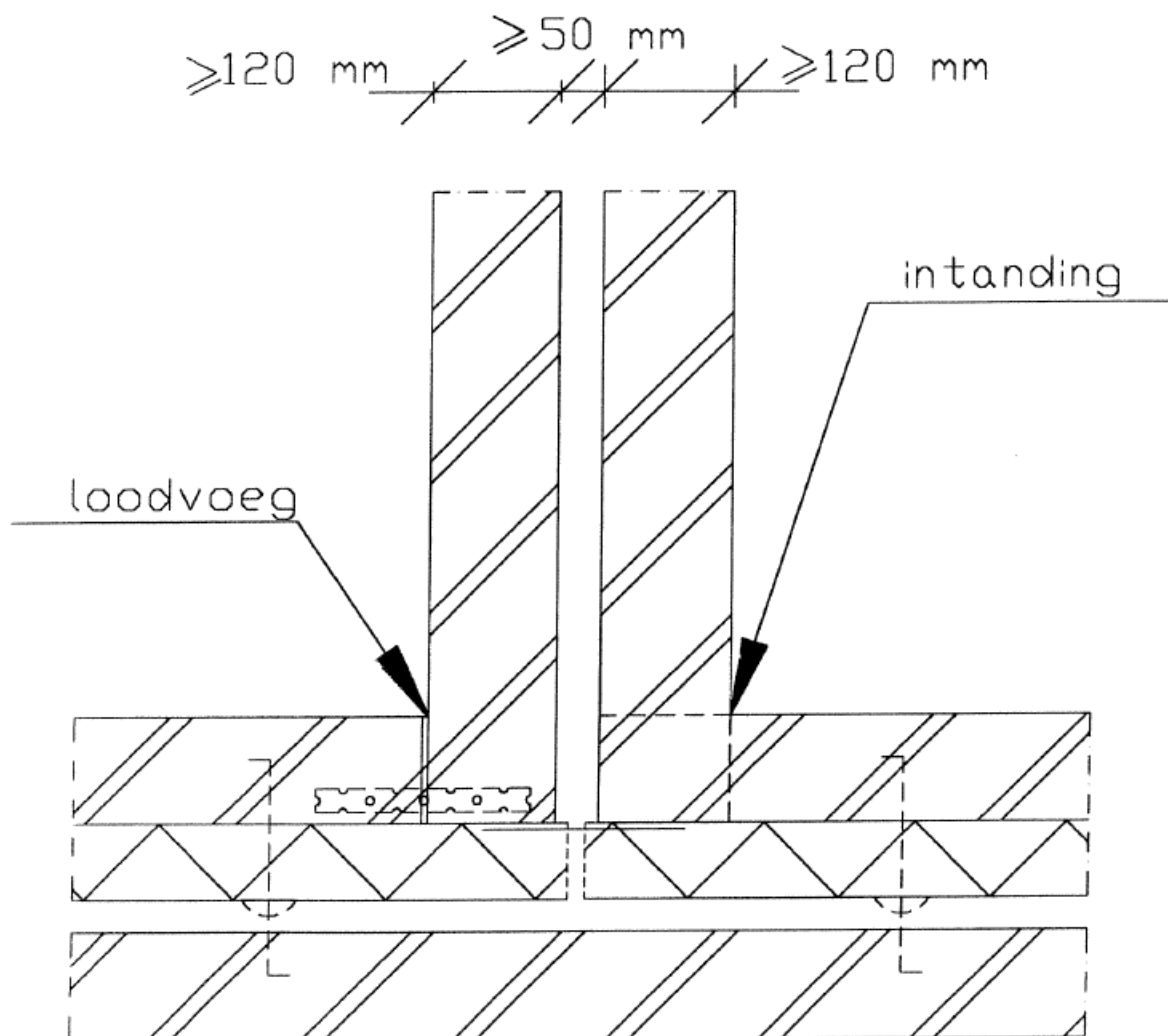


Schoorschema's





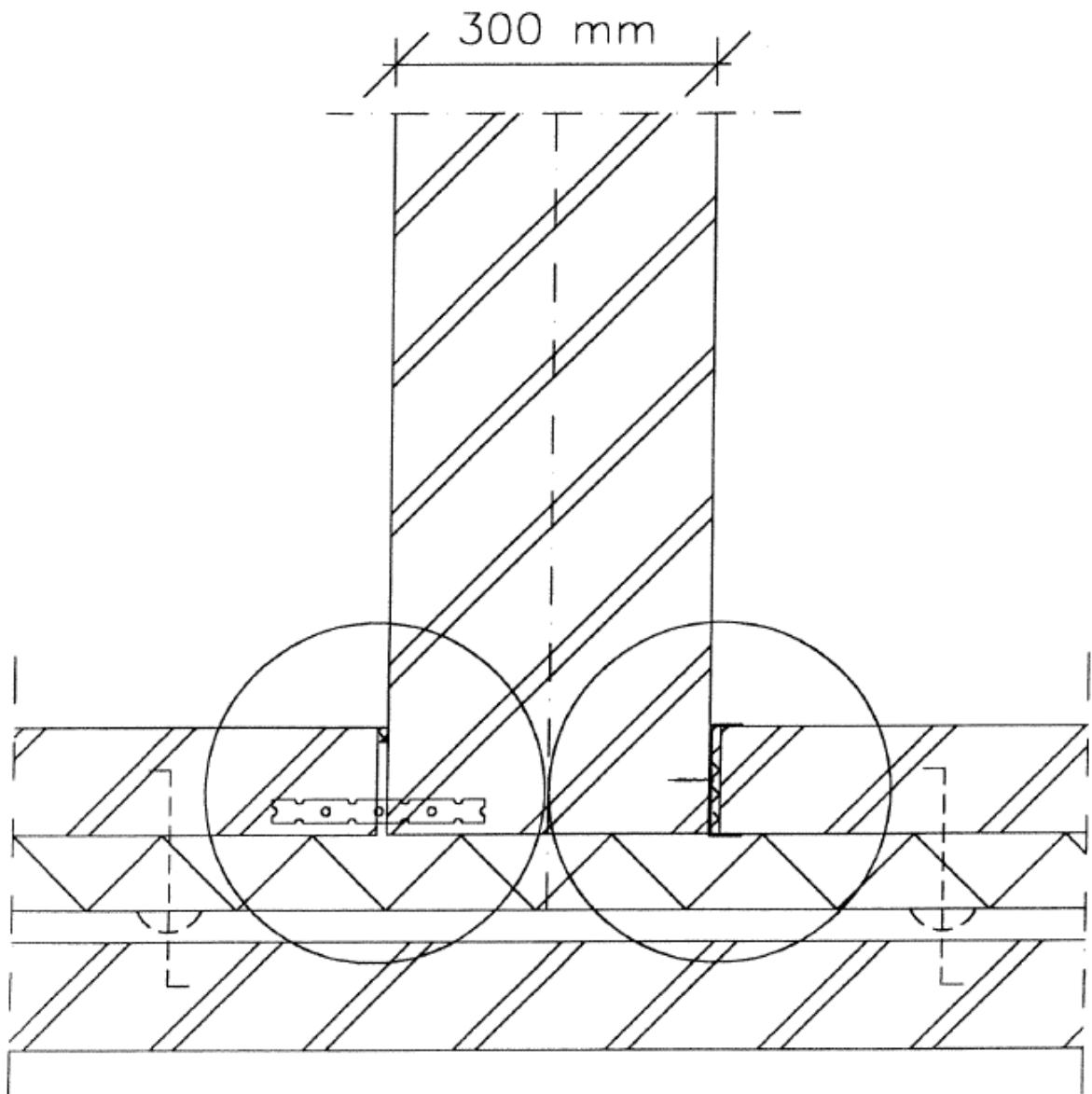
Aansluiting binnenspouwblad aan bouwmuur (spouwmuur)



ACAD BROCH/EBROCH94

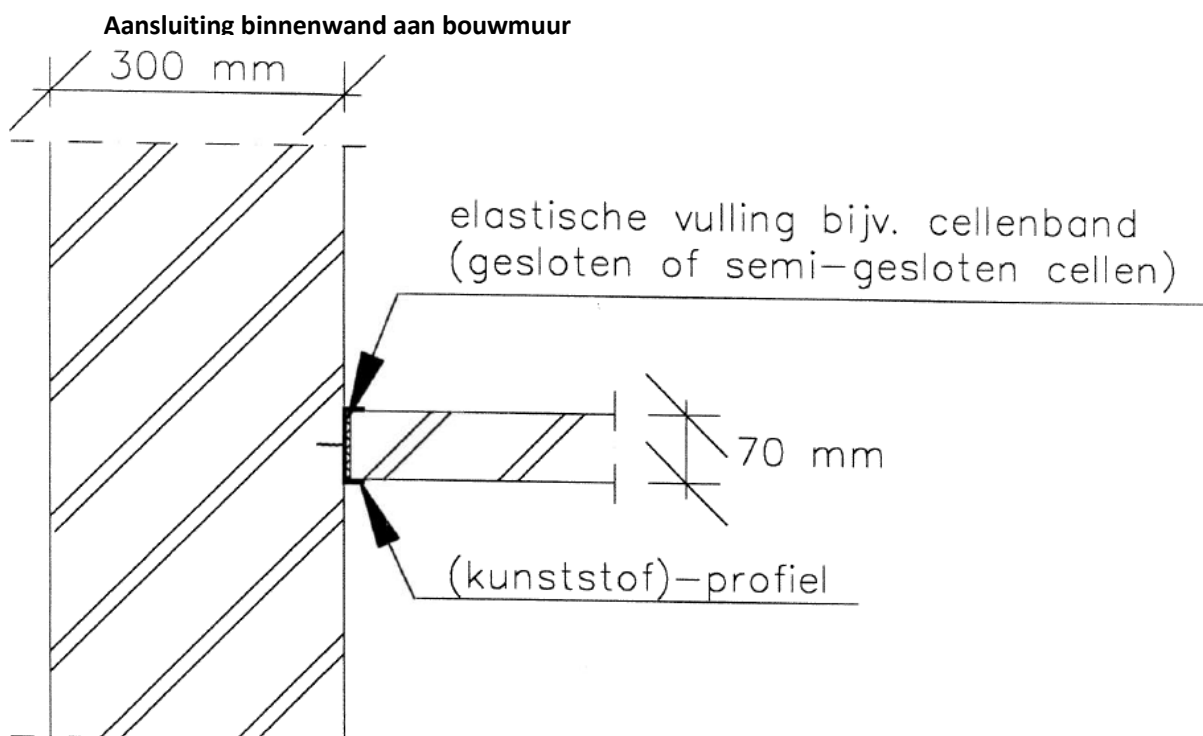
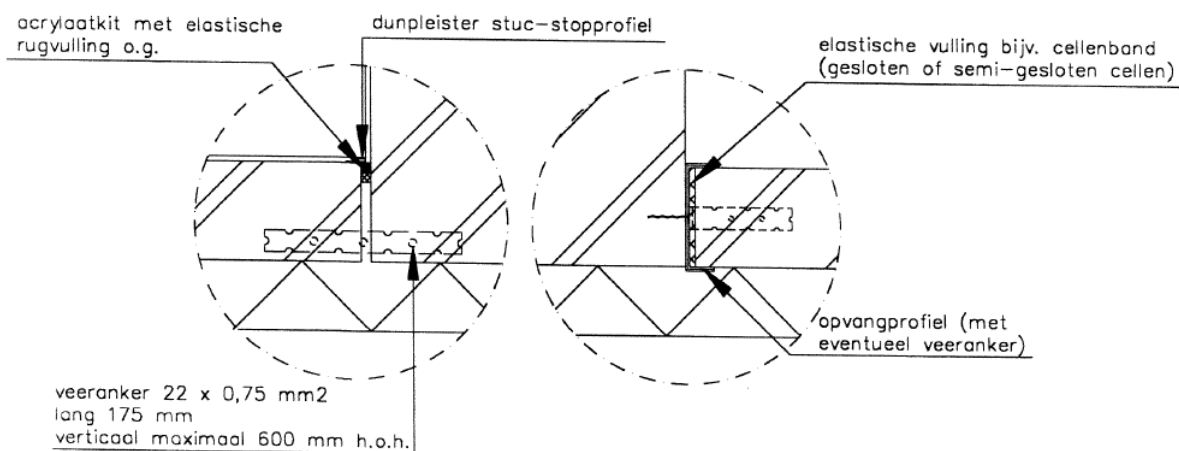


Aansluiting binnenspouwblad aan bouwmuur (massief)





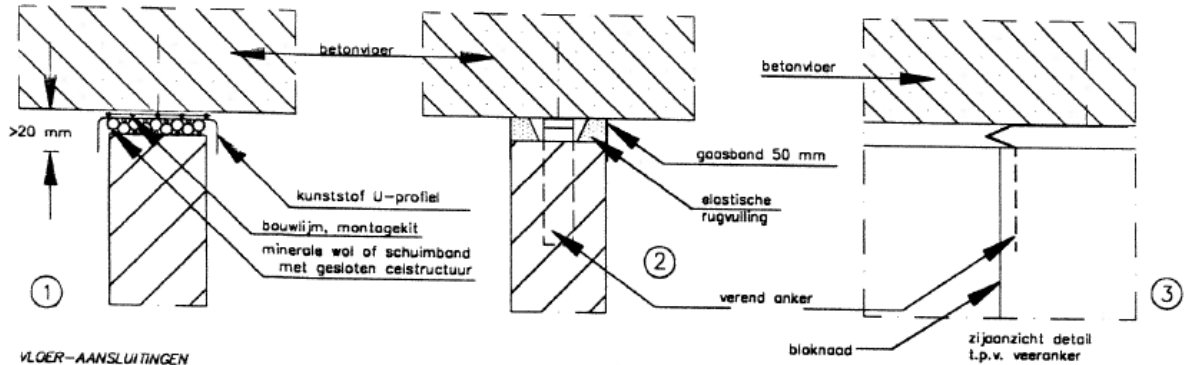
Aansluiting binnenspouwblad aan bouwmuur (massief)



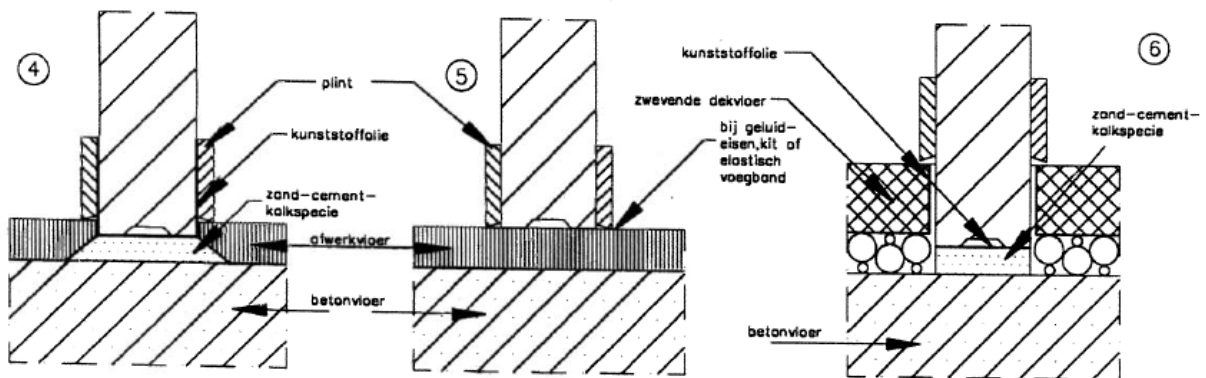


Aansluitingen binnenwand aan plafond, vloer en wand

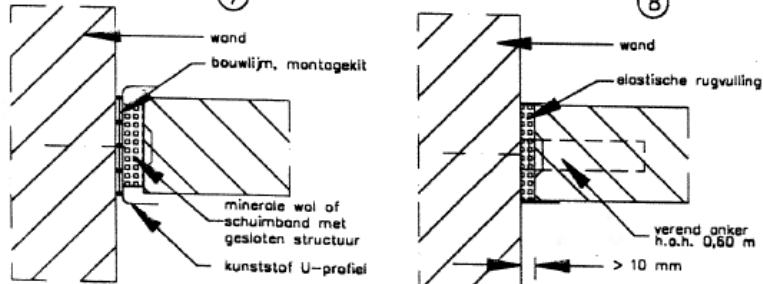
PLAFOND-AANSLUITINGEN



VLOER-AANSLUITINGEN



WAND-AANSLUITINGEN



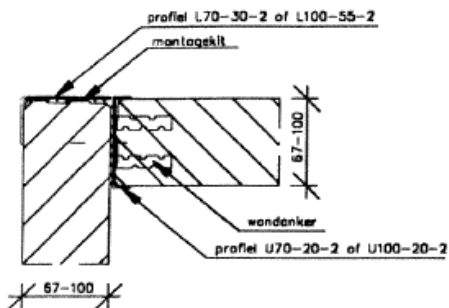


Aansluitingen binnenwand onderling en aan kolommen

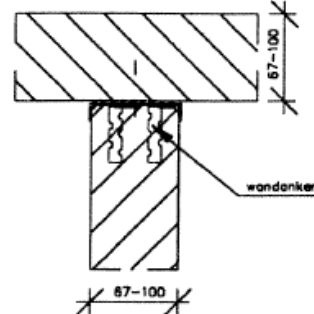
AANSLUITINGEN LIJMBLOKKEN

A. Met kunstofprofielen

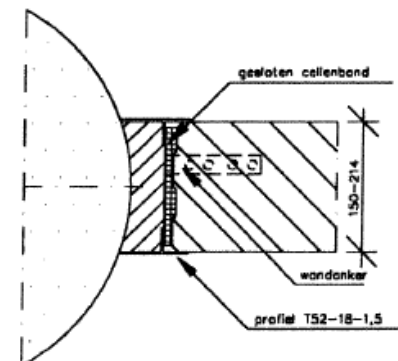
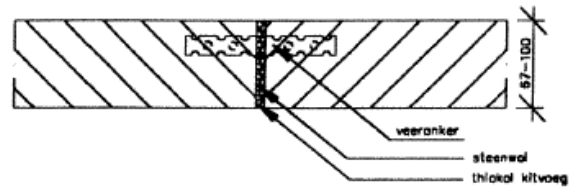
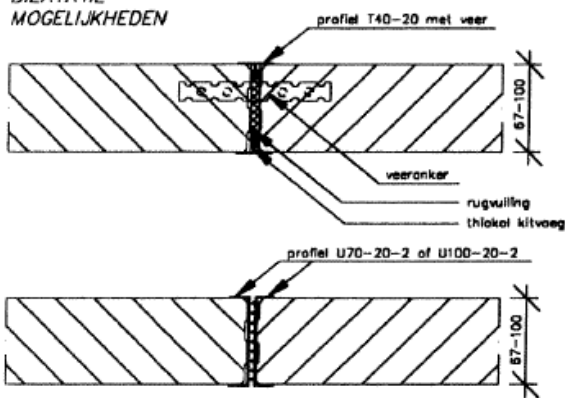
HOEKAANSLUITING



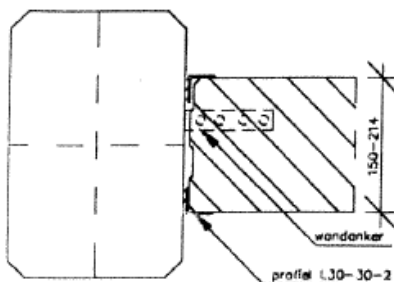
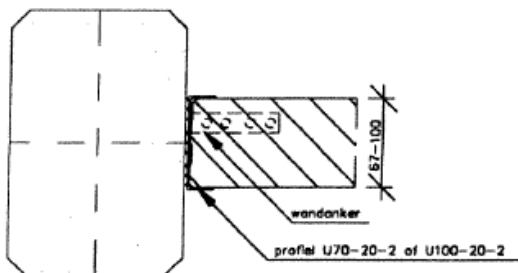
T-AANSLUITING (OF PLAFONDAANSLUITING)



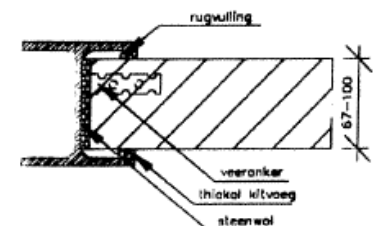
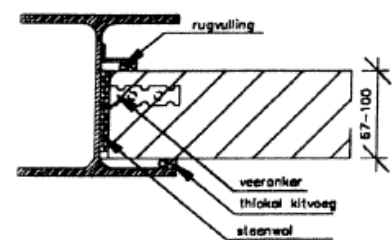
DILATATIE- MOGELIJKHEDEN



B. Aan betonkolommen



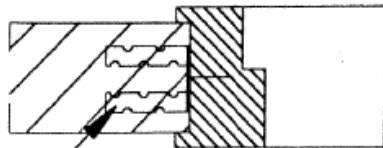
C. Aan stalen kolommen



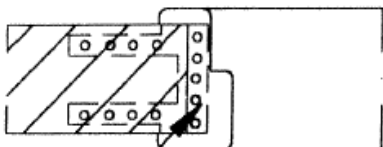


Aansluitingen binnenwand aan kozijnen, natte cel en hoekoplossingen

KOZIJN-AANSLUITINGEN

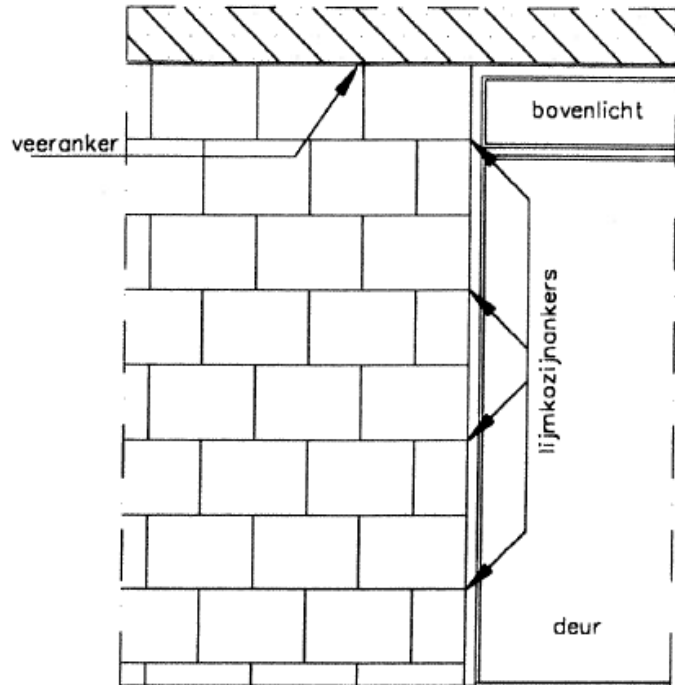


wandanker 4 stuks per verdiepingshoogte

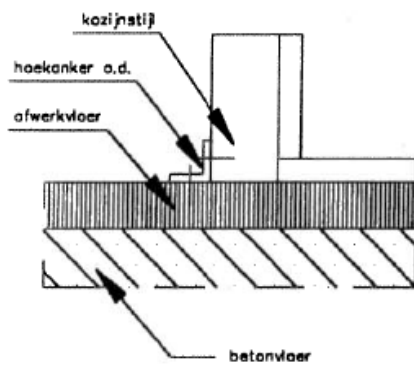


eventueel specievulling

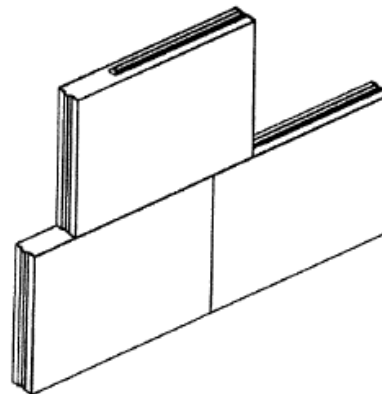
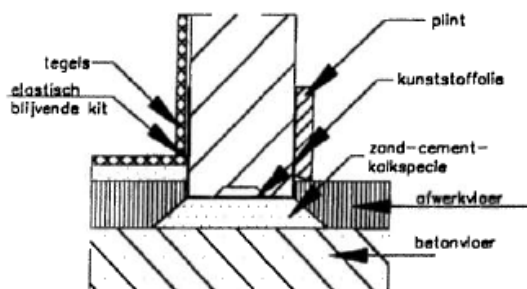
AANZICHT DETAIL AANSLUITING KOZIJNSTIJL



DETAIL VLOERAANSLUITING KOZIJNSTIJL

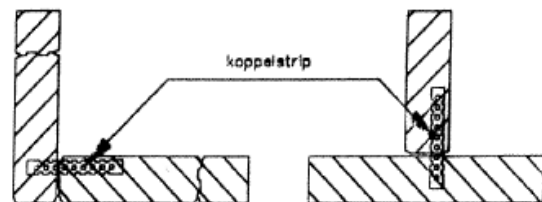
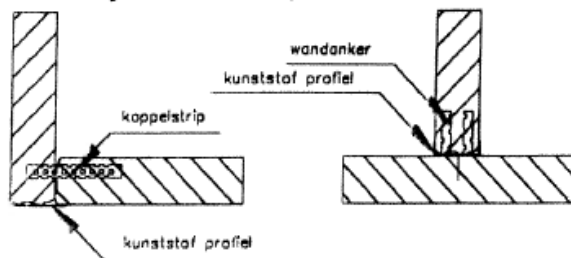


DETAIL AANSLUITING NATTE CEL



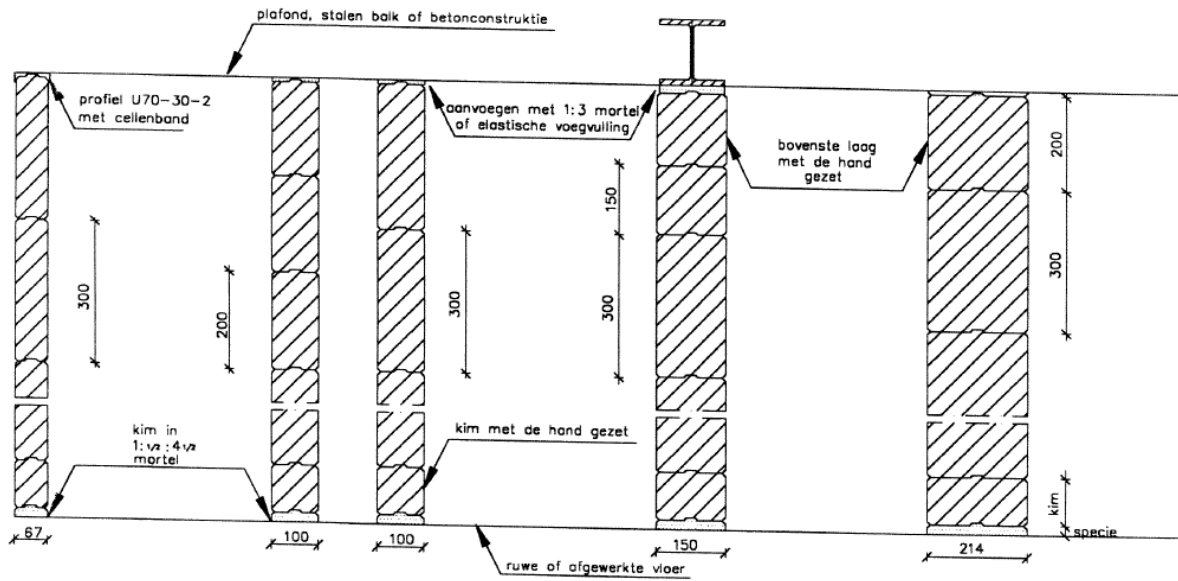
HOEKOPLOSSINGEN VELLINGBLOKKEN

met passtukken gezaagd in het werk bijv. met Clipper- of Romazaag voor dikte maten 70, 100 en 150 mm



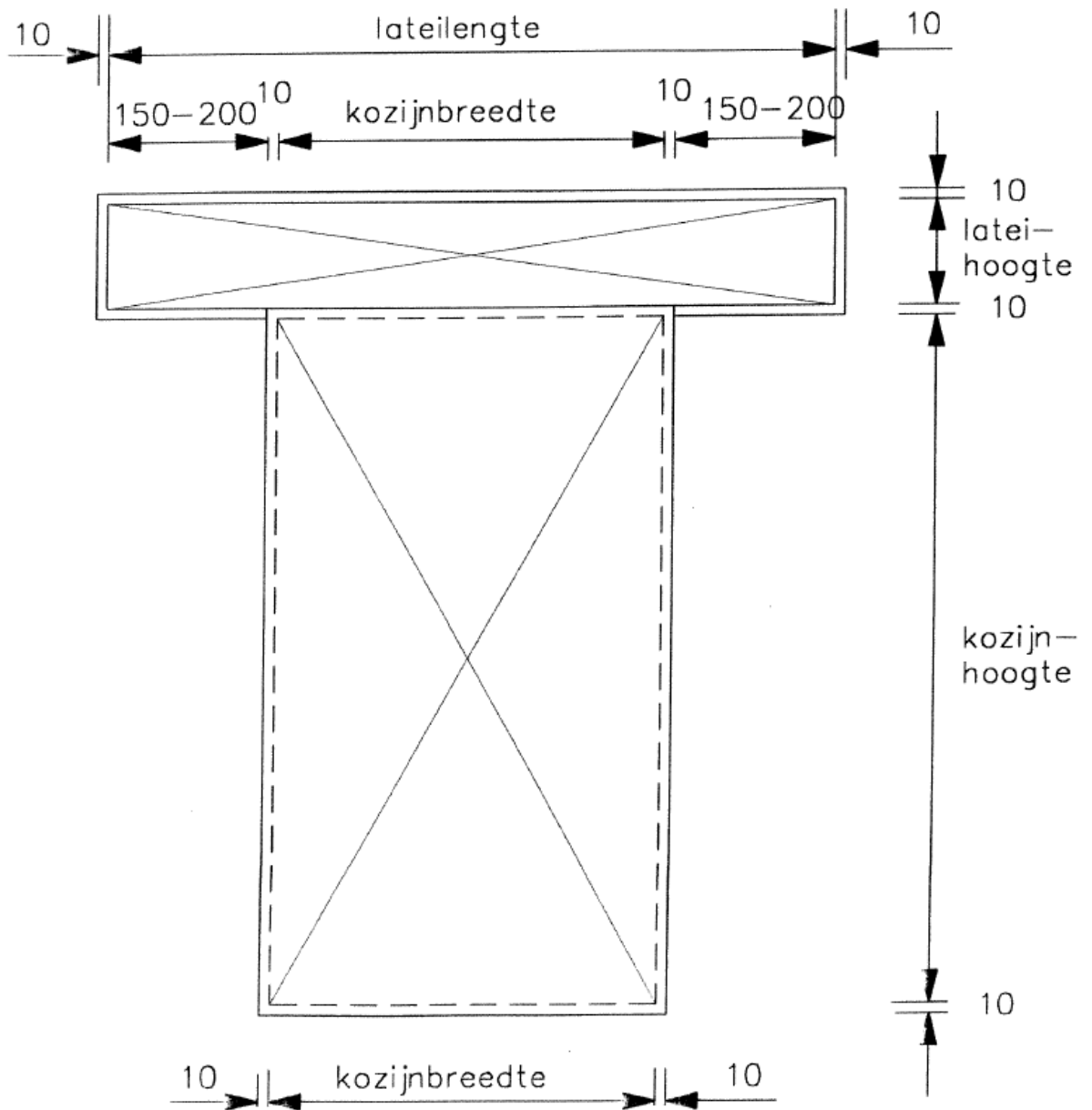


Aansluitingen wanden



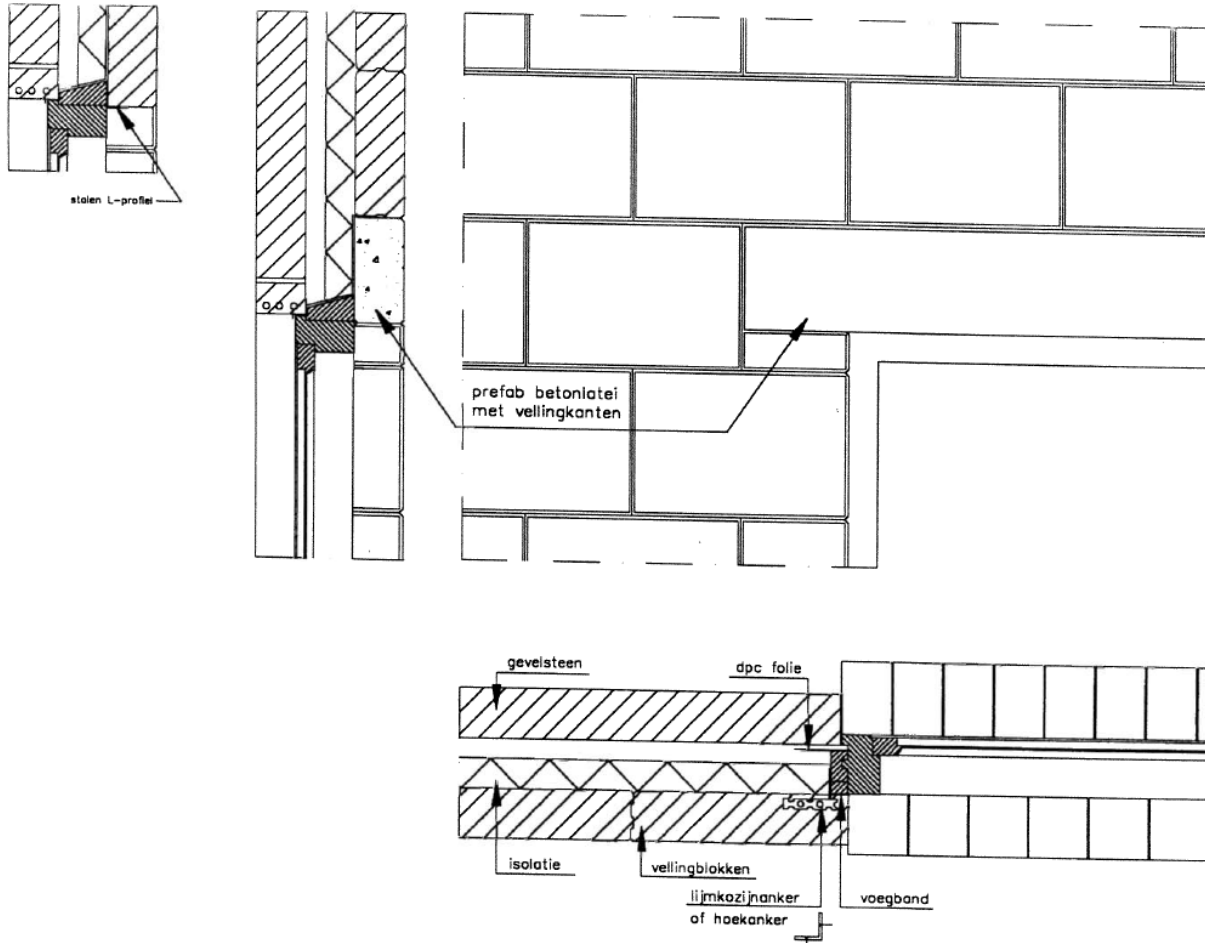


Afmetingen latei in relatie tot kozijnafmetingen



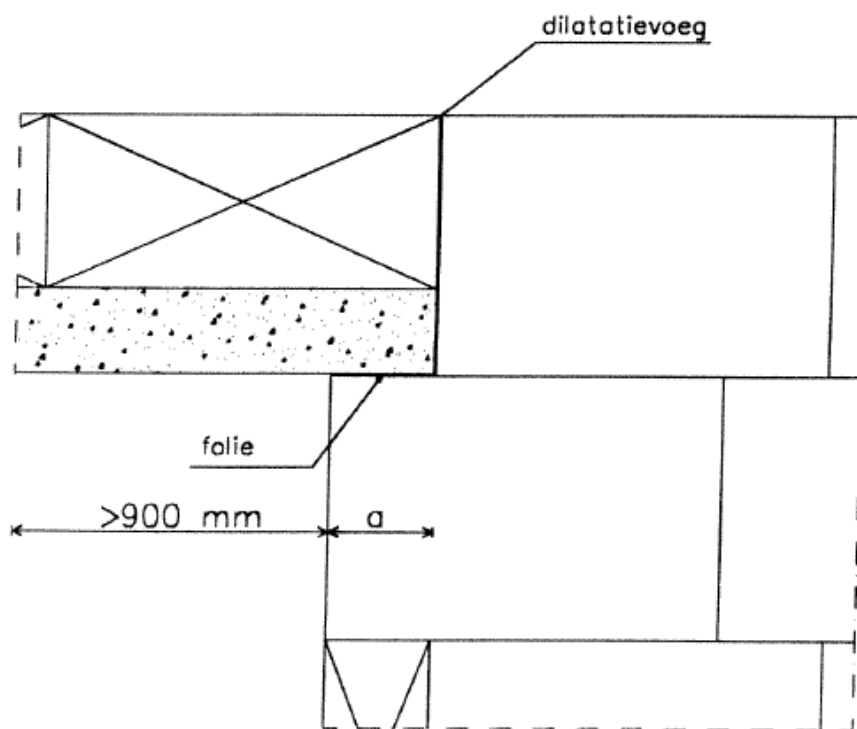
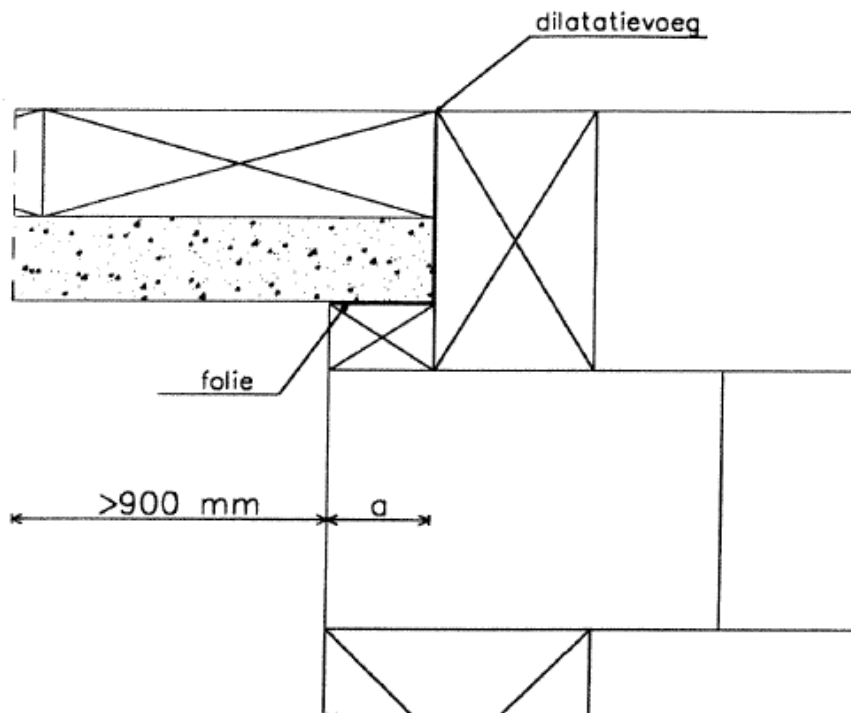


Kozijnaansluitingen





Latei en kozijnaansluitingen



ACAD BROCH/EBROCH94



Hoekoplossing betonsteen

