



KOMO. Kwaliteit zoals beloofd.

BRL 2826-01
Gepubliceerd d.d. 13-04-2021



BEOORDELINGSRICHTLIJN
VOOR HET KOMO-PROCESCERTIFICAAT VOOR
HET REALISEREN VAN METSELWERKCONSTRUCTIES
MET BAKSTEEN, BOUWBLOKKEN EN -STENEN VAN BETON,
CELLENBETON EN KALKZANDSTEEN

Vastgesteld door het College van Deskundigen Stapelbouw d.d. 13-12-2019

Aanvaard door de KOMO kwaliteits- en Toetsingscommissie d.d. 13-04-2021



Voorwoord

Deze KOMO-beoordelingsrichtlijn (BRL) is opgesteld in samenwerking met de Technische Begeleidingscommissie Stapelbouw. De 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
4.4 Spouwmuren, verankering en spouwbreedte	11
4.5 Optrekkend vocht	11
4.6 Maatvoering	11
4.7 Dilataties	11
5. Eisen aan te verwerken producten en/of materialen	14
5.1 Algemeen	14
5.2 Metselbaksteen	14
5.2.1 Materiaaleigenschappen metselbaksteen	14
5.3 Cellenbeton	15
5.4 Bouwblokken en -stenen van beton	15
5.5 Kalkzandsteen	16
5.5.1 Materiaaleigenschappen kalkzandsteen	16
5.6 Metselmortels	16
5.6.1 Prefab metselmortels	17
5.6.2 Op het werk samengestelde metselmortels	17
5.6.3 Voegmortels	17
5.7 Overige materialen	18
5.7.1 Isolatiemateriaal	18
5.7.2 Spouwankers	19
5.7.3 Metselwerkwapening / lintvoegwapening	19
5.7.4 Metselwerkondersteuning	19
5.7.5 Kunststof waterkerende slabben	19
5.7.6 Lood	20
5.7.7 Kit en rugvulling	20
5.7.8 Compressieband	20
5.7.9 Stelprofielen	20
6. Eisen aan het metselen	22
6.1 Eisen en uitvoering metselwerk	22
6.1.1 Spouwmuren	22
6.1.2 Reinigingsmiddelen	22
6.1.3 Beluchting en vochtafvoer van spouwmuren (open stootvoegen)	22
6.1.4 Uitvlaklaag ondergrond	22
6.1.5 Minimum afmetingen	22
6.1.6 Passtukken	22
6.1.7 Lint- en stootvoegen	22
6.1.8 Belasten metselwerk	23
6.1.9 Aanbrengen onderdelen	23
6.1.10 Lengte stroken bladlood	23
6.1.11 Ondersteuning vochtkerende stroken	23
6.1.12 Aanbrengen isolatiemateriaal	23
6.1.13 Maatvoering	23



6.2	Bedrijfsuitrusting.....	23
6.3	Transport en opslag op de bouwplaats.....	23
6.3.1	Stenen, blokken of elementen	23
6.3.2	Prefab metsel- en voegmortel.....	24
6.3.3	Grondstoffen.....	24
6.4	Vorbereiding metselen	24
6.4.1	Stellen van profielen en (stel)kozijnen	24
6.4.2	Vervaardiging metselmortel	24
6.4.3	Conditionering van de stenen, blokken of elementen.....	25
6.4.4	Opperen.....	25
6.5	Het metselen van stenen, blokken en elementen.....	25
6.5.1	Klimaatomstandigheden.....	25
6.5.2	Opsteken van de draad.....	27
6.5.3	Kappen, hakken en zagen van stenen, blokken en elementen.....	27
6.5.4	Wijze van metselen bij schoon metselwerk	27
6.5.5	Spouwbreedte	27
6.5.6	Uitkrabben en schoonmaken van voegen	28
6.5.7	Aanbrengen hulpmaterialen	28
6.5.8	Optrekken van het metselwerk	29
6.5.9	Reinigen van metselwerk.....	29
6.5.10	Maatregelen bij onderbreking van het metselen.....	29
6.5.11	Uitvoering dilatatievoegen.....	30
6.5.12	Kozijnaansluitingen	31
6.5.13	Glijankers.....	31
6.5.14	Aansluitingen (prefab) beton.....	31
7.	Eisen te stellen aan gereed metselwerk	32
7.1	Algemene opmerkingen ten aanzien van de beoordelingscriteria	32
7.1.1	Vastleggen van criteria voor de oppervlaktebeoordeling.....	32
7.2	Oppervlaktebeoordeling van metselwerk.....	32
7.2.1	Algemeen	32
7.2.2	Aanpak	33
7.2.3	Toegestane incidenten (puntensysteem).....	33
7.2.4	Benodigde meetapparatuur.....	33
7.3	Criteria oppervlaktebeoordeling.....	34
7.3.1	Vlakheid.....	34
7.3.2	Stootvoegbreedte	36
7.3.3	Aan de draad metselen van de lintvoeg	37
7.3.4	Lintvoegrichting (waterpas)	37
7.3.5	Lagenmaat (lintvoegdikte).....	38
7.3.6	Regelmaat van het metselverband (rechtlijnigheid boven elkaar gelegen stootvoegen).....	38
7.4	Witte uitslag op het metselwerk.....	39
7.5	Vlakkvorming.....	39
8.	Eisen te stellen aan de eindcontrole.....	40
9.	Documenten lijst.....	41
9.1	Publiekrechtelijke regelgeving	41
9.2	Normatieve documenten.....	41
9.3	Informatieve documenten	42
BIJLAGE 1:	Milieuklassen.....	43
BIJLAGE 2:	Bescherming tegen corrosie	44
BIJLAGE 3:	Voorbeelden van aansluitingen.....	47



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 metselwerkconstructies met baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen. 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 metselwerkconstructies met baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen.

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 metselwerkconstructies met baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen voor toepassing als inwendige scheidingsconstructies (binnenwanden) en als binnen- en/of buitenspouwbladen 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 lijmwerkconstructies en voegwerk wordt verwezen naar de hiervoor opgestelde BRL-en.

1.3 Geldigheid

Deze versie van de KOMO-beoordelingsrichtlijn vervangt URL 2826-01 d.d. 01-08-1998 inclusief het bijbehorende wijzigingsblad d.d. 08-12-2003.

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 uit deze BRL.

Het af te geven KOMO-procescertificaat moet overeenkomen 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).

Afk wastlaag

Een gesloten mortellaag aangebracht met een stoffer die het oppervlak van het metselwerk volgt. De specie is van dezelfde samenstelling als de specie waarmee is gemetseld.

Raaplaag

Een mortellaag met een vlak en gesloten oppervlak en een dikte van ten minste 5 mm. In verband met technische eisen (bv. geluidisolatie) kan een dikkere raaplaag noodzakelijk zijn, zie hiervoor het bestek of de verwerkingsvoorschriften van de desbetreffende producent.

Hallergetal

Het hallergetal is het gewicht aan water dat de steen in 1 minuut opneemt per dm² oppervlak. Voor een goede verwerking en hechting van de mortel aan de baksteen is het belangrijk een betrouwbare indicatie te hebben van het zuiggedrag van de baksteen in de praktijk. Omdat de hoeveelheid vocht in een te verwerken baksteen van dag tot dag sterk kan variëren is het Hallergetal een waardevolle indicator om te kunnen beoordelen of de baksteen te weinig, voldoende of te sterk zuigt op het moment van verwerken. Het is de meest representatieve waarde voor het bepalen van de juiste mortel en het in de juiste conditie brengen van de bakstenen door bijvoorbeeld de stenen voor te bevochtigen. Voor het metselen is dit dan ook een belangrijke proef die op de bouwplaats kan worden uitgevoerd.

Leveringsmonster

Een verzameling stenen, blokken of elementen waarvan de visuele kenmerken kleur, vorm en oppervlaktegeaardheid met uitzondering van eventuele beschadigingen als vergelijkingsmaatstaf gelden voor de beoordeling van de mate waarin deze kenmerken in een partij of vracht aanwezig (moeten) zijn.

- Voor metselbaksteen omvat een leveringsmonster minimaal 16 stenen (zie BRL 1007) en vormt samen met het specificatieformulier de basis van de koopovereenkomst.
- Voor bouwblokken en -stenen van beton omvat een leveringsmonster 2 blokken en/of 4 stenen en vormt samen de basis van de koopovereenkomst.
- Voor kalkzandsteen en-blokken omvat een leveringsmonster 2 blokken en/of 4 stenen en vormt de basis van de koopovereenkomst.

Metselmortel

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 metselspecie aanbeveling.

Metselmortel voor algemene toepassing (G)

Een prestatie metselmortel waaraan afhankelijk van de toepassing eisen t.a.v. specifieke karakteristieken zijn gesteld.

Metselmortel voor dunne metselvoegen (M)

Een metselmortel die kan worden toegepast in metselwerk van stenen, blokken of elementen met voegen groter dan 4 mm en kleiner of gelijk 8 mm en waaraan specifieke eisen zijn gesteld (zie 2.16 en bijlage F van BRL 1905).

Metselmortel voor medium metselvoegen (Lv)

Een metselmortel die kan worden toegepast in metselwerk van stenen, blokken of elementen met voegen groter dan 8 mm en kleiner gelijk 12 mm en waaraan specifieke eisen zijn gesteld (zie 2.16 en bijlage F van BRL 1905).



Metselmortel voor dikke metselvoegen (XL)

Een metselmortel die kan worden toegepast in metselwerk van stenen, blokken of elementen met voegen groter dan 12 mm en waaraan specifieke eisen zijn gesteld (zie 2.16 en bijlage F van BRL 1905).

Metselwerkconstructie

Een hechte (geordende) samenstelling van metselbaksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton of kalkzandsteen (stenen of blokken), metselmortel, voegmortel, eventuele waterkerende voorzieningen, wapening en andere hulpmaterialen.

Specificatieformulier

Document ten behoeve van koopovereenkomsten betrekking hebbende op metselbaksteen, waarop alle eisen conform NEN-EN 771-1, BRL 1007 en Besluit bodemkwaliteit (NL-BSB) worden vastgelegd.

Typemonster

Een verzameling van enkele stenen ter beschikking gesteld aan een ontwerper om een steenkeuze te kunnen bepalen op grond van de visuele kenmerken kleur, vorm en oppervlaktegeaardheid.

Vertinlaag

Een gesloten mortellaag met een dikte van ca. 2 mm die het oppervlak van het metselwerk volgt, over het algemeen aangebracht met een spaan. De specie is van dezelfde samenstelling als de specie waarin is gemetseld.

Wild verband

Wildverband is een metselverband zonder regelmaat dat bestaat uit:

- strekken, drieklezoren en koppen
- overlappingen in het verband van minimaal een klezoor
- vallende tanden van een klezoor of kop niet meer dan 6 lagen boven elkaar staande tanden niet meer dan 6 lagen boven elkaar, als de hoek begint met een drieklezoor of kop, zoals hieronder vermeld, ontstaat een staande tand op de hoek
- hoeken die in verband gemetseld zijn beginnen met een drieklezoor of een kop
- bij muurbeëindigingen of aansluitingen is een passteen kleiner dan een kop niet toegestaan
- maximaal 6 strekken of 3 koppen naast elkaar
- maatvoering op koppenmaat.

Opmerking:

Bij metselbakstenen met een onregelmatige kop- strekverhouding moet je kiezen tussen een koppenmaat met variërende stootvoegbreedte of metselwerk met een vaste stootvoegbreedte en wisselende lengtes van de koppen, strekken en drieklezoren.

Bij metselbakstenen met een lengte > 29 cm dient een afwijkend verband gekozen te worden.



3. **Prestatie-eisen metselwerkconstructies**

Metselwerkconstructies 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 metselwerkconstructie niet tot de verantwoordelijkheid van de aannemer van metselwerken (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 de deze BRL.

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

- randvoorwaarden bouwkundig (aansluit)kader
- bestektekeningen en detailleringen
- materiaalspecificaties van de toe te passen onderdelen, zoals van:
 - steen, blok of element (b.v. druksterkte)
 - metselmortel (b.v. druksterkte)
 - voegmortel (b.v. hardheid)
 - lateien en metselwerkondersteuning
- representatieve waarde van de druksterkte van het metselwerk
- (spouw)ankers
- lintvoegwapening
- dilatatievoegen (conform dilatatievoegenplan)
- oppervlaktegesteldheid van het gereede metselwerk (zie [hoofdstuk 7](#))
- metselverband
- voegtype, voegkleur en voegstructuur en hardheid

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 metselwerk (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 metselwerk, zoals fundering, (vloerdragende) binnenspouwbladen, vloeren, daken, galerijplaten, balkonplaten, lateien, metselwerkdragers, e.d., dienen tevens, voldoende 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 metselwerk kunnen schaden. Dit geldt eveneens voor het recht en haaks zijn van deze constructies.

Voor schoon metselwerk zijn hoogteverschillen groter dan 4 mm ontoelaatbaar. Bij grotere hoogteverschillen dient in overleg met de opdrachtgever maatregelen te worden getroffen. (Zie voor nadere informatie ook de tabellen in [hoofdstuk 7](#))
Deze kan 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 metselwerk 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.



Bij gerede twijfel is contact met de opdrachtgever noodzakelijk evenals vastlegging van hieruit volgende (werk)afspraken.

4.4 Spouwmuren, verankering en spouwbreedte

Bij toepassing van prefab (houtskeletbouw) binnenspouwbladen dienen voldoende bevestigingsmogelijkheden bepaald te zijn. Dit geldt onder andere voor bevestigingsmogelijkheden aan vloeren, bouwmuren, buitenspouwbladen (t.b.v. spouwankers), e.d. Controle hiervan kan onder meer geschieden aan de hand van eerdergenoemde kwaliteitsverklaringen en het bestek.

Thermische isolatieplaten mogen het buitenspouwblad niet raken en bij gebruik van (isolatiemateriaal met) een reflecterende folie is voor een optimale werking een effectieve luchtspouw van minimaal 20 mm vereist. Dit is de ruimte tussen het isolatiemateriaal en de speciebaarden of andere oneffenheden aan de spouwzijde van het buitenspouwblad.

Als middel om die voorwaarde te bereiken gelden de volgende richtlijnen: Houd bij het ontwerp een luchtspouwbreedte van minimaal 40 mm aan.

Opmerking:

Gelijkwaardige maatregelen mogen worden toegepast onder voorwaarde dat daarmee aantoonbaar aan de gestelde voorwaarde wordt voldaan.

4.5 Optrekkend vocht

Optrekkend vocht dient voorkomen te worden. Hiertoe dient ten minste een folie te worden toegepast ter plaatse van het maaiveld. Met behulp van een trasraam bestaande uit een daartoe geschikte mortel en steen kan dit eveneens worden gerealiseerd.

4.6 Maatvoering

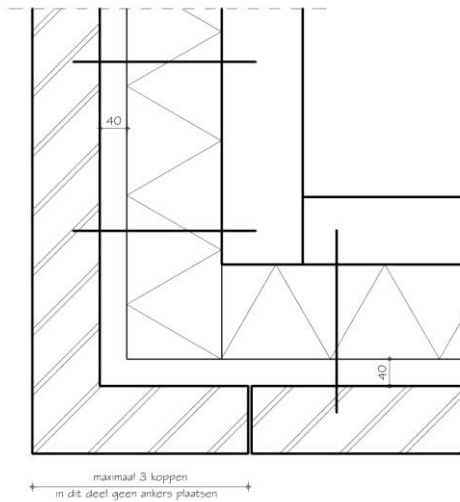
De op tekening aangegeven maten zijn over het algemeen die van onafgewerkt metselwerk (vooraf te verifiëren).

4.7 Dilataties

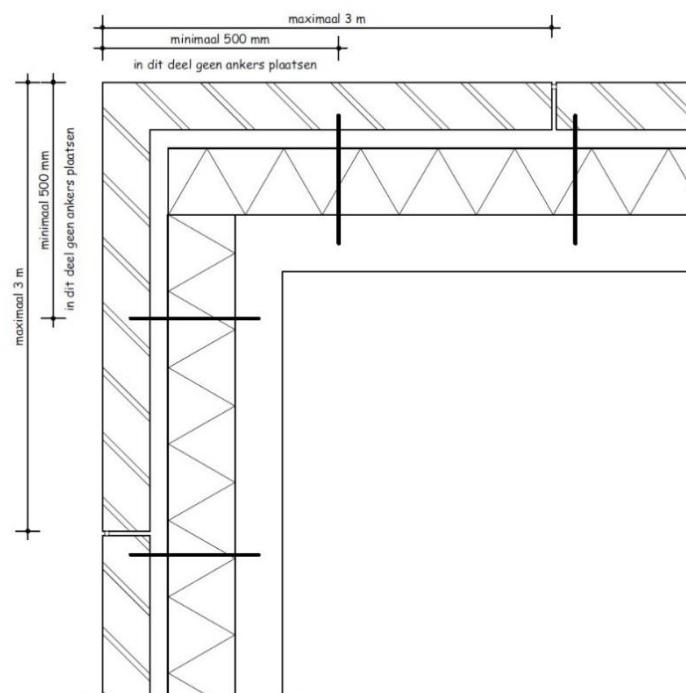
De posities en afmetingen van de dilataties dienen in het bestek of op de tekeningen te worden vermeld.

Dilatatievoegen in baksteenmetselwerk moeten worden aangebracht om ongewenste scheurvorming als gevolg van spanningoverschrijding te voorkomen. De ('bouwfysische' en 'bouwtechnische') dilatatievoegen zorgen ervoor dat de optredende vormveranderingen van de wand (gevel) vrij kunnen optreden. Het is daarbij van groot belang dat ankers op de juiste plaats en wijze worden aangebracht om de vrije vormverandering ook daadwerkelijk mogelijk te maken. De NEN-EN 1996-2 geeft de voor Nederland geldende regels voor dilatatievoegen.

Ter plaatse van in- en uitwendige hoeken moet in baksteenmetselwerk in principe altijd een dilatatievoeg worden aangebracht. Dilatatievoegen ter plaatse van gebouwhoeken mogen op maximaal driemaal de koppenmaat vanaf de hoek zijn geplaatst, waarbij het gedeelte van het metselwerk 'om de hoek' niet verankerd mag zijn.

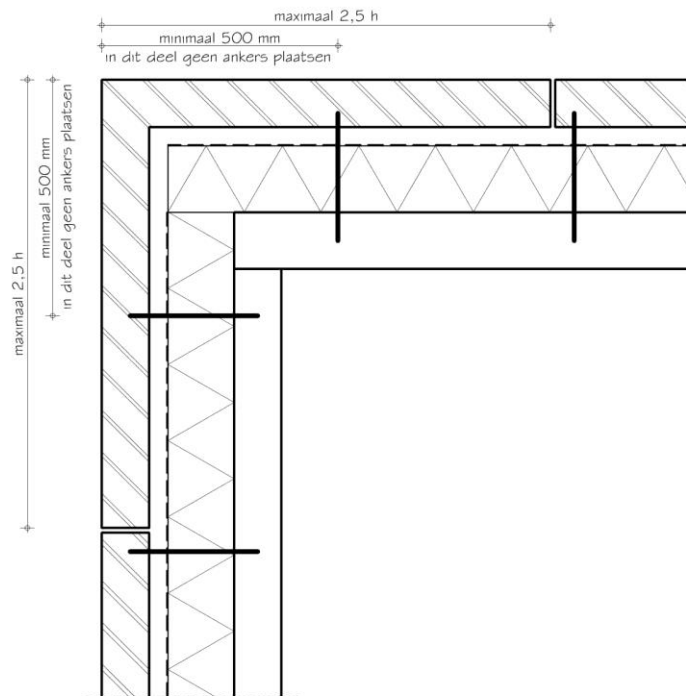


Indien het ongewenst is om dilatatievoegen op gebouwhoeken toe te passen, moeten overeenkomstig het gestelde in de NEN-EN 1996-2 in beide gevelvlakken dilatatievoegen worden toegepast die op maximaal 3,0 m uit de gebouwhoek worden gesitueerd en waarbij over een lengte van 0,5 m aan beide zijden van de hoek geen spouwankers in het buitenblad mogen zijn opgenomen.





Bij borstweringen die om de hoek doorlopen, moeten in aanvulling op het voorgaande de dilatatievoegen in beide gevelvlakken op een afstand van maximaal 2,5 h uit de hoek worden gesitueerd.





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 kwaliteitsomschrijving van de toe te passen steen, blok en/of element zijn opgenomen. De verantwoordelijkheid voor de specificatie van de toegepaste steen, blok en/of element 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 metselen 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 Metselbaksteen

Metselbaksteen dient te voldoen aan de BRL 1007 'Metselbaksteen'.

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

De verwerking van metselbaksteen moet worden voorafgegaan door levering en controle van een leveringsmonster.

Metselbaksteen 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 metselbaksteen een geldig NL-BSB-productcertificaat is afgegeven, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

5.2.1 Materiaaleigenschappen metselbaksteen

Om een metselverband regelmatig te kunnen uitvoeren en het verloop van de stootvoegen te beperken is het noodzakelijk, dat de maatspreiding van de metselbakstenen, conform NEN-EN 771-1, hierop afgestemd is.

Indien gemaakte afspraken m.b.t. de levering voor de maatspreiding en maattolerantie van de te verwerken metselbakstenen noodzakelijk is, dienen de gemaakte afspraken op het steenspecificatieformulier (volgens BRL 1007) te worden vastgelegd.

Opmerking:

De hier genoemde levering betreft niet een losse vracht of aflevering op de bouwlocatie, maar de levering van een overeengekomen partij. Deze overeengekomen partij kan in meerdere vrachten of aflevermomenten op de bouw geleverd worden.

Het is noodzakelijk dat indien in hetzelfde bouwwerk, maar zeker in hetzelfde gevelvlak metselbakstenen uit meerdere leveringen worden verwerkt de maattolerantie van de gemiddelde maat van de bakstenen uit alle leveringen T2 (of Tm met een nauwere bandbreedte) bedraagt.

In bijzondere gevallen, zoals het gebruik van dunne voegen (< 8mm) of speciale verbanden (bijvoorbeeld tegelverband), kan het noodzakelijk zijn een kleinere maatspreiding en/of maattolerantie af te spreken met de baksteenproducent en om afspraken te maken over de



kromming van de bakstenen conform BRL 1007. Deze aangepaste afspraken dienen op het steenspecificatieformulier (volgens BRL 1007) te worden vastgelegd.

Indien een gemetselde wand van metselbaksteen naderhand zal worden gestukadoord of geschilderd dient de metselbaksteen hiervoor geschikt te zijn. Het gehalte wateroplosbaar sulfaat dient te voldoen aan de aanvullende eisen zoals omschreven in de BRL 1007.

Indien een gemetselde wand van metselbaksteen naderhand zal worden blootgesteld aan extreem hoge vochtbelasting dient de metselbaksteen hiervoor geschikt te zijn en te voldoen aan de aanvullende eisen zoals omschreven in de BRL 1007.

Deze extreme vochtbelasting kan optreden bij geglazuurde of anderszins damp-ondoorlatend afgewerkte producten, in kademuren en/of bij horizontaal metselwerk in direct contact met optrekkend vocht.

Voor metselbaksteen dient in het kader van de KOMO-productcertificering de begrenzing van de wateropzuiging overeenkomstig de IW-klasse (klassen IW1 t/m IW4) te worden weergegeven.

5.3 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.

5.4 Bouwblokken en -stenen van beton

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 partijkeuring 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 partijkeuring 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/of -stenen van beton een geldig NL-BSB-productcertificaat is afgegeven, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

5.5 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 partijkeuring 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.

5.5.1 Materiaaleigenschappen kalkzandsteen

Indien een gemetselde wand van kalkzandsteen naderhand zal worden blootgesteld aan de combinatie van water- en vochtbelasting dient de kalkzandsteen hiervoor geschikt te zijn en te voldoen aan de aanvullende eisen zoals omschreven in de BRL 1004.

Opmerking:

Bij toepassing van kalkzandsteen als vuilwerk is deze eis ook van toepassing.

5.6 Metselmortels

Bij de uitvoering van projecten groter dan 16.000 stuks stenen en/of blokken dient het uitvoerend bedrijf te beschikken over een morteladvies. In het morteladvies zijn opgenomen: type mortel, eventueel noodzakelijke toevoegingen, noodzaak van nabehandeling, wijze van opslag van stenen en/ of blokken, e.d. Naast de eigenschappen van de stenen en/of blokken in kwestie zal in het advies ook rekening worden gehouden met de verwachte klimaatomstandigheden tijdens de verwerking. Pas bij voorkeur een prefab metselmortel toe.

De vereiste kwaliteit van de metselmortels dienen in overeenstemming met NEN-EN 998-2 en afgestemd op het te verwerken product te zijn.

Opmerking:

Bij toepassing van bouwblokken en -stenen van beton dient bij een natte prefab mortels een maximale vertraging van 8 uur (ééndagsmortel) te worden gehanteerd.



Metselmortel 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 metselmortel een geldig NL-BSB-productcertificaat is afgegeven, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

5.6.1 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.

5.6.2 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'.

5.6.3 Voegmortels

In het bestek of het contract dient de vereiste kwaliteit van de voegmortel te zijn opgenomen.

De kwaliteit van de voegmortel dient te voldoen aan de CUR-Aanbeveling 61 'Het voegen en hydrofoberen van metselwerk'. Hierin is de kwaliteit van het voegwerk geclassificeerd op grond van de voeghardheid die is gekoppeld aan de te verwachten mechanische en/of vochtbelasting.

Voegmortels dienen bovendien te voldoen aan de eisen, die zijn opgenomen in BRL 1905 'Mortels voor metselwerk'.

Indien voor de betreffende voegmortel 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 opgenomen een omschrijving van de kwaliteit en enkele wenken voor de afnemer.

Op de door de producent mee te leveren afleverdocumenten 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.

Voegmortel 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 metselmortel een geldig NL-BSB-productcertificaat is afgegeven, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.



5.7 Overige materialen

5.7.1 Isolatiemateriaal

Voor de toepassing in de spouw, koudebrugonderbrekingen en dergelijke worden isolatiematerialen toegepast.

Deze isolatiematerialen bestaan veelal uit:

- polystyreenschuim (EPS/XPS)
- polyurethaanschuim (PUR/PIR)
- resolschuim
- steenwol
- glaswol
- cellulair glas, etc.

Ze worden over het algemeen geleverd in plaatvorm al of niet met sponningen.

Het isolatiemateriaal dient te voldoen aan de eisen, die zijn opgenomen in de BRL 1304-2 'Fabrieksmatig vervaardigde thermische isolatie in gevelconstructies - Deel 2: Specifieke bepalingen voor thermische isolatie in gevelconstructies met steenachtige spouwmuren'.

Materialen die worden geleverd onder KOMO-attest-met-productcertificaat mogen geacht worden aan de gestelde eisen te voldoen. In genoemde BRL staat tevens aangegeven hoe en welke merken dienen te zijn aangebracht op de materialen of de verpakking.

Opmerking:

Tijdens het schrijven van deze BRL is de BRL 2826-09 'Het thermisch isoleren van gemetselde spouwmuurconstructies met isolatieplaten en -dekens' nog in ontwikkeling.

Indien de isolatie door het uitvoerend bedrijf wordt aangebracht is het noodzakelijk te beschikken over genoemde BRL en over het desbetreffende KOMO-attest-met-productcertificaat, omdat hierin verwerkingsvoorschriften zijn opgenomen. Deze verwerkingsvoorschriften kunnen betrekking hebben op:

- transport en opslag
- plaatsing van de platen
- bevestiging van de platen
- hoekaansluitingen
- voorwaarden aan de spouwbladen (bijv. afkwasten, vertinnen, e.d.)
- spouwbreedte
- stootvoegen
- onderbreking van het werk

Op de door de producent mee te leveren afleveringsbon 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. De isolatiematerialen moeten in originele fabrieksverpakkingen, voorzien van fabrieksetiketten of -aanduidingen worden aangevoerd.



5.7.2 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.

5.7.3 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.

5.7.4 Metselwerkondersteuning

Metselwerkondersteuning dienen te voldoen aan BRL 3121 'Metalen lateien en metalen metselwerkondersteuning in metselwerkconstructies'.

Het type, de afmetingen, de hoeveelheid en de plaats van de toe te passen metselwerkondersteuning 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.

5.7.5 Kunststof waterkerende slabben

Kunststof slabben die worden toegepast als waterkeringen rond kozijnen en horizontale geveldoorbrekingen dienen te bestaan uit PVC (polyvinylchloride) of PE (polyethyleen).

Deze slabben inwerken in het metselwerk conform de in het bestek en tekeningen gegeven detailleringen en/of de uitvoeringsinstructies van de desbetreffende producent c.q. leverancier.

De kunststof slabben bij het inwerken ondersteunen en verticaal vrijhouden van het buitenspouwblad, ter voorkoming van vlekvorming op het buitenoppervlak.



5.7.6 Lood

Voor het toegepaste lood voor loketten en dergelijke dient te voldoen aan NEN-EN 12588. In navolgende Tabel 1 is afhankelijk van de toepassing de looddikte aangegeven, conform NEN-EN 12588. Tevens is de kleurcodering conform NEN-EN 12588 en de aanduiding conform Bouwlood 07-12.

Tabel 1. Looddikte afhankelijk van de toepassing

Toepassing	Kleurcodering	groen	geel	blauw	rood	zwart	wit	oranje
	Type-aanduiding SIBL	15	18	20	25	30	35	40
	Gewicht per m ²	15 kg	18 kg	20 kg	25 kg	30 kg	35 kg	40 kg
	Dikte in mm	1,25/ 1,32	1,50/ 1,59	1,75/ 1,80	2,20/ 2,24	2,50/ 2,65	3,00/ 3,15	3,50/ 3,55
Voeglood, stelllood, kozijnlood, spouwlood			N	Z				
Loketten			L	E	N	Z		
Vlakke toepassingen, kiezelbakken, plakplaten en staduitlopen			L	E	N	Z		
Dakbedekkingen en bekleding van goten					L	E	N	
Afdekken van nokken, eindgevels, e.d. voor klein werk			L	E	N	Z		
Gevelbekledingen			L	E	N	Z		

Codering: Z zwaar; N normaal; E eenvoudig; L licht

- Zwaar: Hoge eisen van duurzaamheid; ongunstige atmosferische omstandigheden; ingewikkelde toepassingen; grote naar de zon gekeerde vlakken.
- Normaal: Gemiddelde kwaliteitseisen; normale atmosferische omstandigheden; normale constructies; naar de zon gekeerde vlakken.
- Eenvoudig: Redelijke kwaliteitseisen bij eenvoudige constructie; redelijk goede atmosferische omstandigheden; zeer beperkte bezonning van kleine stukken.
- Licht: Beperkte kwaliteitseisen bij simpele constructie; gunstige atmosferische omstandigheden; niet in de zon.

Opmerking:

Op plaatsen waar het lood rechtstreeks in aanraking kan komen met het buitenklimaat verdient het aanbeveling om het lood te patineren of te behandelen met een daarvoor geschikte bescherm laag. Dit om witte strepen op andere materialen te voorkomen en/of onderliggende beglazing te beschermen tegen in etsen.

5.7.7 Kit en rugvulling

Ten behoeve van een dilatatievoeg wordt kit met een rugvulling toegepast.

De kit dient te bestaan uit een elastisch blijvende kit met een duurzame toelaatbare vervorming van $\geq 15\%$.

Geen oliehoudende kitten toepassen.

De rugvulling dient te bestaan uit gesloten cellenband (foamkoord rond 15 mm).

5.7.8 Compressieband

Ten behoeve van een dilatatievoeg kan een open compressieband (open cellenband) worden toegepast, bestaande uit een rotbestendige, comprimeerbare elastische schuimband.

5.7.9 Stelprofielen

Ten behoeve van een goede maatvoering dient gebruik te worden gemaakt van stelprofielen, bij voorkeur met een minimale afmeting 76 mm x 76 mm.

Bij gebruik van houten stelprofielen moet het hout voldoen aan de producteisen zoals omschreven in BRL 2902 'Geoptimaliseerd hout voor niet-dragende toepassingen', zodat



zekerheid bestaat omtrent de kwaliteit en de afmetingen met de daarbij behorende toleranties. Zij moeten aan twee aanliggende zijden zuiver recht en haaks zijn en over de volle hoogte een gelijke dikte en breedte hebben

Afwijkingen op de rechtheid van de stelprofielen maximaal 1 mm per meter.



6. Eisen aan het metselen

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

6.1 Eisen en uitvoering metselwerk

6.1.1 Spouwmuren

Spouwen van spouwmuren moeten vrij zijn van mortelresten, steen en andere ongerechtigheden die een ongewenste verbinding tussen beide spouwbladen kunnen bewerkstelligen, of die de waterafvoer kunnen belemmeren.

6.1.2 Reinigingsmiddelen

Middelen voor het reinigen van metselwerk behoeven de goedkeuring van de opdrachtgever. De uitvoering dient te geschieden overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften van de desbetreffende producent van de metselbaksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton of kalkzandsteen (zie hiervoor ook CUR-Aanbeveling 61).

6.1.3 Beluchting en vochtafvoer van spouwmuren (open stootvoegen)

Beluchting van de luchtspouw in spouwmuren door het aanbrengen van open stootvoegen heeft door de toenemende isolatiewaarde van de gevel, door dikkere isolatiematerialen, minder betekenis gekregen. Het aanbrengen van open stootvoegen uitsluitend voor beluchting kunnen achterwege worden gelaten.

Er zijn wel altijd open stootvoegen noodzakelijk voor afvoer van zakwater boven horizontale muurbeëindigingen zoals fundering, kozijnen, lateien e.d. Voor een goede ontwatering van vocht dat achter het buitenspouwblad kan komen, moet ter plaatse van de aansluiting om de twee strekken een stootvoeg worden open gelaten.

De breedte van deze stootvoegen mag niet groter zijn dan 0,01 m (Bouwbesluit-eis).

Deze open stootvoegen zijn tevens voldoende om de noodzakelijke drukvereffening tot stand te brengen. Wanneer er naast deze open stootvoegen geen extra open stootvoegen worden aangebracht voor beluchting of ventilatie is er sprake van een 'niet geventileerde' spouw.

Opmerking:

Om aan de bouwbesluit-eis te kunnen voldoen zal in de meeste gevallen de toepassing van stootvoegroosters noodzakelijk zijn. Het ontstaan van openingen > 0.01 m is over het algemeen niet te wijten aan de handelingen van het metselbedrijf, maar het gevolg van de aangehouden maatvoering, metselverband, maattoleranties, etc.

6.1.4 Uitvlaklaag ondergrond

De druksterkte van een eventuele uitvlaklaag op een ondergrond moet ten minste gelijk zijn aan die van de mortel die is toegepast in het opgaande werk.

6.1.5 Minimum afmetingen

Stenen kleiner dan een kop of passtukken met een lengte kleiner dan de breedte van een blok of element mogen niet voorkomen.

6.1.6 Passtukken

Randen van passtenen, passtukken, e.d. (op het werk vervaardigd), moeten bij schoon metselwerk aan dezelfde eisen voldoen als de randen van normale stenen, blokken of elementen met uitzondering van gezaagde en/of gehakte stenen, blokken of elementen.

6.1.7 Lint- en stootvoegen

De lint- en stootvoegen en andere naden tussen de stenen, blokken of elementen moeten onderling en ter plaatse van de aansluiting aan ander steenachtig materiaal "vol en zat" met mortel zijn gevuld, tenzij in het bestek is aangegeven dat stootvoegloos metselwerk moet worden geleverd.



6.1.8 Belasten metselwerk

Metselwerk mag niet worden belast voordat het voldoende is verhard. In principe geldt hiervoor een periode van 48 uur. Dit is echter afhankelijk van de klimatologische omstandigheden.

6.1.9 Aanbrengen onderdelen

Ingemetselde onderdelen dienen geheel met metselmortel te zijn aangewerkt.

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

De in te metselen onderdelen, vooral bij schoon metselwerk, moeten gelijktijdig met de uitvoering van dit metselwerk zijn aangebracht, tenzij anders is aangegeven in het bestek.

Indien er prefab betonnen onderdelen in of op het metselwerk aangebracht worden, dienen de verwerkingsvoorschriften van het prefab betonnen onderdeel opgevolgd te worden.

6.1.10 Lengte stroken bladlood

De lengte van stroken bladlood die worden toegepast mag ten hoogste 1,50 m bedragen als het deel van het lood dat aan de buitenlucht is bloot gesteld breder is dan 30 mm.

6.1.11 Ondersteuning vochtkerende stroken

Opgezette vochtkerende stroken in spouwmuren moeten doorgaand zijn ondersteund en ingewerkt of geklemd (zie details).

6.1.12 Aanbrengen isolatiemateriaal

De isolatiematerialen moeten sluitend worden aangebracht conform de voorschriften van de desbetreffende producent c.q. leverancier. Isolatiemateriaal moet voor, tijdens en na het aanbrengen droog worden gehouden.

Opmerking:

Tijdens het schrijven van deze BRL is de BRL 2826-09 'Het thermisch isoleren van gemetselde spouwmuurconstructies met isolatieplaten en -deksen' nog in ontwikkeling.

6.1.13 Maatvoering

De op tekening ingeschreven maten zijn over het algemeen die van onafgewerkt metselwerk (vooraf te verifiëren).

Door of namens de opdrachtgever dient op een duidelijke wijze het referentiemeetpunt te zijn aangegeven.

6.2 Bedrijfsuitrusting

Om op een juiste wijze metselwerk uit te kunnen voeren, dient het betreffende bedrijf te kunnen beschikken over een adequate bedrijfsuitrusting.

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

6.3 Transport en opslag op de bouwplaats

6.3.1 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 metselwerk). Bij twijfel eventueel controleren:

- in geval van baksteen controle conform BRL 1007
- 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.

6.3.2 Prefab metsel- en voegmortel

Prefab mortels dienen te worden opgeslagen overeenkomstig de voorschriften van de producent.

6.3.3 Grondstoffen

Alle grondstoffen aangevoerd in zakken dienen droog te worden opgeslagen.
Hulpstoffen dienen vorstvrij te worden opgeslagen.

6.4 Voorbereiding metselen

Alvorens aan te vangen met het metselen 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 opdrachtgever c.q. de aannemer te worden gewaarschuwd en (zo mogelijk in overleg) passende corrigerende maatregelen worden genomen, tevens is het noodzakelijk om hieruit volgende (werk)afspraken vast te leggen.

Toelichting:

Van belang is dat de te verwerken stenen, blokken of elementen en metselmortel die kwaliteit bezitten dat de gerede metselwerkconstructie kan voldoen aan de vooraf overeengekomen druksterkte van het metselwerk (conform 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 dient te geschieden overeenkomstig de goedgekeurde tekeningen, uitgaande van het door of namens de opdrachtgever aangegeven referentiepunt, met een plaatsingstolerantie van ± 2 mm.

Zij moeten 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 rei.

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 min-tolerantie 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 metselmortel

Prefab metselmortels dienen te worden vervaardigd overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften van de desbetreffende producent. Men dient niet meer metselmortel aan te maken dan binnen de door de producent aangegeven verwerkingstijd kan worden gebruikt.

Op het werk vervaardigde metselmortel dient te worden afgestemd op de te verwerken steen en (weers)omstandigheden. Men dient zich er van te vergewissen dat de benodigde hechtsterkte wordt bereikt. De metselmortel in de voorgeschreven verhouding vervaardigen door eerst droog te mengen en daarna water toe te voegen.

Eventuele luchtbelvormers, plastificeerders en andere hulpstoffen, dienen uitsluitend 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 na twee uur toevoegen van water (b.v. als gevolg van uitdroging) om de verwerking te vergemakkelijken is niet toegestaan.

Opmerking:

Het verdient aanbeveling bij toepassing van op het werk vervaardigde metselmortels waarbij de toevoeging van hulpstoffen noodzakelijk is, in plaats hiervan een metselcement of een cementsoort toe te passen die de flexibiliteit leveren die nodig is voor een goede verwerking.

6.4.3 Conditionering van de stenen, blokken of elementen

De vochtigheid van de stenen, blokken of elementen moet bij aflevering dusdanig zijn dat verwerking met de hierop afgestemde metselmortel mogelijk is. Mocht het vochtgehalte bij de levering hoger zijn dan de verwerking toelaat in relatie tot de hierop afgestemde metselmortel, dan dient de opdrachtgever samen met de leverancier van de stenen, blokken of elementen oplossingen uit te werken.

Bouwblokken en -stenen van beton worden winddroog op het werk afgeleverd.

Stenen, blokken of elementen dien op het werk winddroog te worden opgeslagen.

6.4.4 Opperen

Afhankelijk van een variatie in kleurnuancering in de afzonderlijke steenpakketten, kan het noodzakelijk zijn de pakketten gemengd te opperen, zodat een gelijkmatige verdeling van de kleurnuancering in het metselwerk ontstaat. Volg in deze gevallen de voorschriften op van de betreffende baksteenfabrikant.

De levering van de pakketten te ver metselen stenen, blokken of elementen dient te zijn afgestemd op de belastbaarheid van de vloer conform het met de aannemer c.q. opdrachtgever afgestemde/goedgekeurde opperplan.

De arbeidsomstandigheden conform "A-blad Metselen en Lijmen" moeten hierbij in acht worden genomen.

6.5 Het metselen van stenen, blokken en elementen

6.5.1 Klimaatomstandigheden

Het voorkomen van regenwater op het (verse) metselwerk komt de kwaliteit van het metselwerk als ook het aangebrachte isolatiemateriaal ten goede. Het metselwerk dient onder beschermende maatregelen te worden uitgevoerd, bijvoorbeeld onder een (regen/zomer) kap. De kans op witte uitslag, een verminderde isolatiewaarde van het isolatiemateriaal en overtollig (overbodig) bouwvocht in de spouw wordt hiermee beperkt.

Regen:

Het jonge metselwerk dient minimaal voor de duur van carbonatie te worden beschermd tegen regenval om uitslag te voorkomen.

Ook moet voorkomen worden dat regenwater vanaf het dak of vloervelden in de spouw terecht komt. Ook spoelwater afkomstig van gestort beton, wanneer ruwbouw en metselwerk gelijktijdig worden opgetrokken, mag niet in de spouw terecht komen.

Zomer:

Bij hoge luchttemperaturen (richtwaarde $T \geq 25^{\circ}\text{C}$), maar vooral bij bezonning van het metselwerk, moet extra aandacht worden besteed aan de voorbevochtiging en nabehandeling van het metselwerk. Sterke bezonning moet worden voorkomen. Onder deze omstandigheden moeten sterk zuigende stenen (IW4) voor verwerking goed worden bevochtigd en kan het nodig zijn ook stenen uit klasse IW3 te bevochtigen.

Vorst:

Tenzij geen voorzieningen zijn getroffen gelden de onderstaande criteria:



Verwerking van de metselmortels bij weerfase 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 metselwerk is niet toegestaan.

Verwerken van metselmortels bij weerfase 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 metselwerk is toegestaan mits:

- de stenen, blokken en elementen tijdens de verwerking een temperatuur hebben die groter is dan 0 °C (bevroren of beijzeld producten mogen niet worden verwerkt);
- bij toepassing van geprefabriceerde metselmortels, de leverancier c.q. producent verklaart dat de geleverde metselmortel kan worden toegepast in de gegeven omstandigheden en de metselmortel verwerkt wordt overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften van de producent;
- voor op de bouwplaats vervaardigde metselmortels, het metselbedrijf aantoon dat, in de gegeven omstandigheden, metselwerk gerealiseerd kan worden dat aan de gestelde eisen voldoet;
- het verse metselwerk zodanig wordt beschermd tegen bevroering dat vorst geen schadelijke invloed heeft op de eigenschappen van het metselwerk.
- voor de verwerking van metselbakstenen met een wateropzuiging van IW1 gelden aanvullende eisen zoals opgenomen in paragraaf [6.5.1.1](#).

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.

6.5.1.1 Aanvullende eisen voor het verwerken van metselbakstenen met een lage initiële wateropzuiging (IW1; zeer weinig zuigend)

Voor metselbaksteen met een initiële wateropzuiging type IW1 conform BRL 1007 (zeer weinig zuigend) geldt dat deze in alle gevallen (zomer en winter) droog dienen te worden verwerkt. Bepaal indien nodig het Hallergetal van de geleverde metselbakstenen voor verwerking op de bouwplaats. Derhalve dienen de metselbakstenen ook op de steiger duurzaam te worden afgedekt.

Toelichting:

Onvoldoende 'tijd' tijdens de verwerking leidt tot opdrijven van het metselwerk met een grote kans op onthechting en onvoldoende vlakheid. Als ondanks alle genoemde aandachtspunten



het metselwerk gaat `drijven`, zal, afhankelijk van de buitentemperatuur, een `wachttijd` in acht moeten worden genomen.

Pas de toe te passen metselmortel nauwkeurig af met de mortelproducent afhankelijk van de weersomstandigheden (ten tijde van verwerking).

Opmerking:

In de winterperiode (bij lage temperaturen) kan het raadzaam zijn bij metselbakstenen met een lage initiële wateropzuiging niet te kiezen voor het gebruik van een doorstrijkmortel, maar te kiezen voor traditioneel metselen en voegen.

Direct na de verwerking dient het metselwerk te worden beschermd tegen weersinvloeden.

Toelichting:

Geen adequate maatregelen ter afscherming geven een grote kans op het ontstaan van uitloging en smet.

6.5.2 Opsteken van de draad

Nadat de bovenkant van de lagen met behulp van een verdeellat op de stelprofielen is aangegeven kan men de metseldraad opsteken, niet langer dan 8 m. Bij een grotere lengte dient een hulprofiel te worden toegepast.

6.5.3 Kappen, hakken en zagen van stenen, blokken en elementen

Halve stenen, blokken en elementen en drieklezoren mogen alleen worden gebruikt waar dit vanwege het verband noodzakelijk is en niet schadelijk voor de deugdelijkheid van het werk. Het verwerken van stukken kleiner dan een kop, is niet toegestaan tenzij dit van te voren is overeengekomen met de opdrachtgever.

Het op maat maken van stenen, blokken of elementen kan geschieden met de kaphamer of "sabel" of door middel van droog zagen of met schoon water gekoelde zagen of met een knipmachine.

6.5.4 Wijze van metselen bij schoon metselwerk

Vermetsel de mooiste zijde van de stenen, blokken of elementen in het zicht en de eventueel bezande zijde van de stenen naar boven, de eventueel gekliste zijde van stenen naar voren en zorg dat speciesmetten en/of andere vervuiling op de stenen, blokken of elementen worden voorkomen. Vermetsel bakstenen met een frog (uitholling op de platte bezande zijde) zodanig dat deze naar boven ligt. Kromme stenen met de holle kant omhoog metselen, zodat beide uiteinden langs de draad gelegd kunnen worden.

Op het moment van verwerken mogen zichtbaar gescheurde en gebroken stenen, blokken of elementen niet worden verwerkt. Zichtbaar beschadigde stenen die afbreuk doen aan de esthetische kwaliteit van de gevel mogen tevens niet verwerkt worden.

De stenen, blokken of elementen dienen "naar de draad" vol en zat in de metselmortel te worden gedrukt, zodat alle voegen volledig worden volgezet.

Het zogenaamde tikken tegen stenen dient achterwege te blijven, omdat dit een goede aanhechting kan verbreken.

Opmerking:

Diverse productnormen geven een definitie c.q. eis m.b.t. beschadigen, scheuren, breuk, etc. die in een levering mogen voorkomen (zie 6.3.1). Deze normstellingen staan los van de eis t.a.v. de verwerking.

6.5.5 Spouwbreedte

Thermische isolatieplaten mogen het buitenspouwblad niet raken en bij gebruik van (isolatiemateriaal met) een reflecterende folie is voor een optimale werking een effectieve luchtsouw van minimaal 20 mm vereist. Dit is de ruimte tussen het isolatiemateriaal en de speciebaarden of andere oneffenheden aan de spouwzijde van het buitenspouwblad.

Indien dat niet overal gerealiseerd is (bijv. ten gevolge van speciebaarden) moet worden aangetoond dat de afgesproken of geëiste isolatiewaarde gerealiseerd wordt.

6.5.6 Uitkrabben en schoonmaken van voegen

In geval van navoegen direct na of tijdens het metselen de metselvoegen dusdanig diep uitkrabben dat de voegdiepte gelijk kan worden aan de gemiddelde lintvoeg- en stootvoegdikte (vierkante doorsnede). Dat wil zeggen dat de metselmortel vlak en zonder 'tandvlees' op de stenen is verwijderd. Bij verdiept voegwerk moet zoveel dieper worden uitgekrabd als de voeg verdiept moet komen te liggen. Het uitgekrabde metselwerk moet worden uitgeborsteld met een harde bezem.



Opmerking:

Om het metselwerk op de juiste diepte uit te krabben dient voor de start van het metselwerk bekend te zijn welk voegtype c.q. welke voegdiepte aangebracht gaat worden.

6.5.7 Aanbrengen hulpmaterialen

6.5.7.1 Spouwankers

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.

De spouwankers moeten vooraf worden geplaatst en ingemetseld en mogen niet achteraf in de voegen worden gedrukt. Ze dienen gelijkmatig verdeeld en verspringend te worden aangebracht.

Ankers kunnen ook achteraf worden ingeboord in het binnenblad. Zogenaamde prikankers mogen worden toegepast bij gelijkjnde binnenspouwbladen.

Voor stenen met een breedte van 95-105 mm dient de diepte van de spouwankers minimaal de halve steenbreedte te bedragen. In andere gevallen dient dit te worden beoordeeld/bepaald door een constructeur.

Indien de spouwankers te lang zijn dienen deze op de juiste lengte haaks omgebogen te worden, zodat de spouwankers recht in het buitenblad aangebracht kunnen worden. Het schuin (horizontaal) aanbrengen van spouwankers is niet toegestaan.

Toelichting:

Spouwankers dienen gelijkmatig verdeeld en verspringend te worden aangebracht (ongelijkmatige verdeling kan spanningen in het metselwerk veroorzaken).

Een dilatatievoeg op een uitwendige hoek mag worden aangebracht op een maximale afstand, vanaf de hoek, die gelijk is aan 3 maal de koppenmaat-voeg (3K – V) uitgaande van een koppenmaat van maximaal 110 à 120 mm. Het gedeelte van het metselwerk dat drie koppen de hoek wordt omgezet mag niet met spouwankers worden verankerd. Spouwankers worden in deze situatie alleen ingemetseld in het grootste aansluitende metselvlak.

Indien het ongewenst is om dilatatievoegen op gebouwhoeken toe te passen, moeten overeenkomstig het gestelde in de NEN-EN 1996-2 in beide gevelvlakken dilatatievoegen worden toegepast die op maximaal 3,0 m uit de gebouwhoek worden gesitueerd en waarbij over een lengte van 0,5 m aan beide zijden van de hoek geen spouwankers in het buitenblad mogen zijn opgenomen. Van spouwankers die zich dichterbij dan 0,5 m vanaf de hoek bevinden,



moeten tijdens de uitvoeringsfase het doorstekende deel worden afgeknipt. Hierdoor loopt het spouwanker dus niet door tot in het buitenspouwblad.

Opmerking:
Zie voor principedetails [4.7 dilataties](#).

6.5.7.2 Spouwisolatie

Isolatiematerialen in de spouw dienen te worden aangebracht overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften van de desbetreffende producent. Deze verwerkingsvoorschriften zijn over het algemeen opgenomen in de KOMO-attesten-met-productcertificaat. De platen of dekens dienen goed aaneengesloten (vlak en zonder 'valse' luchtsouw) tegen het binnenspouwblad te worden aangebracht en bevestigd. Spouwankers moeten in de richting van het buitenspouwblad licht aflopen. Het afdruppunt of de speciale isolatieschotel dient niet in, maar aan de buitenkant tegen de isolatie gesitueerd te zijn.

Zet het isolatiemateriaal tijdens de uitvoering iets hoger door dan het buitenspouwblad om valspezie op de bovenranden van de isolatie te voorkomen. Voorkom tijdens en na de uitvoering dat het isolatiemateriaal nat wordt.

Opmerking:
Tijdens het schrijven van deze BRL is de BRL 2826-09 'Het thermisch isoleren van gemetselde spouwmuurconstructies met isolatieplaten en -dekens' nog in ontwikkeling.

6.5.7.3 Metselwerkwapening en -ondersteuning

Het aantal, de afmetingen, het type en de plaats van de metselwerkondersteuning en de metselwerkwapening dienen door de constructeur van de opdrachtgever te zijn aangegeven. De specificatie van deze ondersteuning en wapening dient schriftelijk te zijn vastgelegd.

Bij toepassing van metselwerkondersteuning dient een glijfolie of oplegvilt te worden toegepast indien de uitzettingscoëfficiënt van de toegepaste materialen verschillend is of bij stalen metselwerkondersteuning.

6.5.7.4 Loodloketten, loodslabben en (DPC-)folies

Het aanbrengen van loodloketten, loodslabben en DPC-folies dient te geschieden overeenkomstig de goedgekeurde tekeningen. Folies die worden toegepast ter voorkoming van het optrekken van vocht dienen door en door te worden aangebracht (er dient op geen enkele plaats een verbinding te zijn tussen de boven- en onderliggende laag metselwerk ter plaatse van de folie).

6.5.8 Optrekken van het metselwerk

Om ongelijke zettingen tegen te gaan mogen tijdens de uitvoering geen grotere hoogteverschillen voorkomen dan 3 m.

6.5.9 Reinigen van metselwerk

Als het metselwerk is vervuild door het metselen, moeten deze vervuiling voor het voegen worden verwijderd. Het reinigen en de keuze van de reinigingsmethode dient na afstemming met de leverancier van de stenen en/ of blokken conform de BRL 2826-08 bepaald en uitgevoerd te worden.

Speciesmetten op geglazuurde baksteen moeten direct worden verwijderd. Indien reinigingsmiddelen worden toegepast, dienen deze te worden verwerkt volgens de gebruiksinstructies van de desbetreffende producent van de baksteen, bouwblokken en -stenen van beton, cellenbeton of kalkzandsteen.

6.5.10 Maatregelen bij onderbreking van het metselen

Bij onderbreking van metselwerken, 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 mortel en/of het losvriezen van de bovenste lagen door een goede afdekking aan te brengen.

Voor het hervatten van de werkzaamheden moet de bovenkant worden gereinigd. Indien na een vorstperiode het werk wordt hervat dient een controle te worden uitgevoerd op eventuele vorstschade.

Het opspatten van regenwater en vuil tegen schoon metselwerk moet eveneens worden voorkomen door bijvoorbeeld bij een dergelijke werkonderbreking de langs de muur liggende steigerplanken om te keren. Het is mogelijk om ter hoogte van de werkvloeren een strook folie van 0,5 m breed in te metselen, welke in een later stadium wordt afgesneden. De inlegdiepte van deze strook dient men echter te beperken om een goede hechting van het metselwerk te behouden.

Vers metselwerk moet worden afgedekt om inwatering te voorkomen.

Om een goede hechting van de stenen, blokken of elementen met de mortel tot stand te brengen, moet een te snelle uitdroging worden tegengegaan door bijvoorbeeld afdekken of natnevelen.

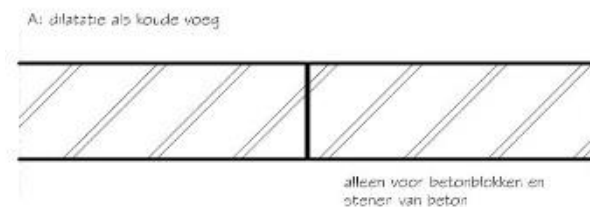
6.5.11 Uitvoering dilatatievoegen

Dilataties in metselwerk dienen zorgvuldig te worden aangebracht in overeenstemming met het dilatatievoegenplan waarin de voegen zijn aangegeven en/of volgens de richtlijnen van de desbetreffende producent.

Afhankelijk van de gekozen steensoort dienen ze op één van de navolgende wijzen worden uitgevoerd:

A. Als koude voeg (knipvoeg)

Alleen toepasbaar in metselwerk van bouwblokken en –stenen van beton. Hierbij worden de blokken en stenen ter plaatse van de dilatatievoegen “koud” tegen elkaar geplaatst en niet verder afgewerkt. Afhankelijk van het toegepaste isolatiemateriaal kan een waterwerende folie van bijvoorbeeld 300 mm brede DPC noodzakelijk zijn.



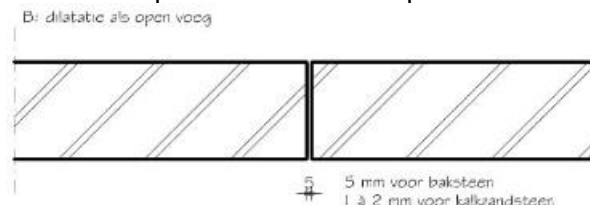
Let op!

Bij metselwerk in baksteen, cellenbeton en kalkzandsteen geen koude voegen toepassen! Dit kan leiden tot schade.

B. Als open voeg

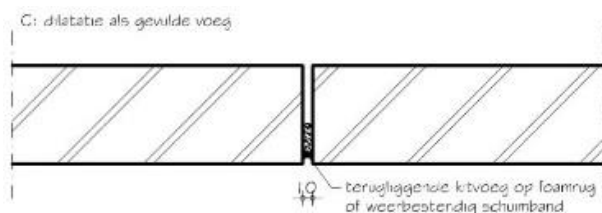
Toepasbaar bij metselwerk in baksteen, cellenbeton en kalkzandsteen. De voegbreedte bij toepassing van metselbaksteen bedraagt 5 mm, terwijl bij toepassing van cellenbeton en kalkzandsteen met 1 à 2 mm kan worden volstaan.

Deze voeg mag niet worden overbrugd d.m.v. ankers en dient volledig vrij te zijn van speciebaarden. De voeg kan worden aangebracht met behulp van een aluminium- of kunststofstrip die aan het metselprofiel wordt bevestigd.



C. Als gevulde voeg

Toepasbaar bij metselwerk in baksteen, bouwblokken en –stenen van beton, cellenbeton en kalkzandsteen. Deze dilatatievoeg dient tenminste 10 mm breed te zijn en mag niet worden overbrugd d.m.v. ankers. De afwerking van deze voeg kan op verschillende manieren. Met een terugliggende kitvoeg op foamkoord van 15 mm, met weerbestendig schuimband of met speciaal hiervoor ontwikkelde afdichtingsprofielen.



Opmerking:

Bij toepassing van bouwblokken en – stenen van beton kan ook een specievoeg worden toegepast met als rugvulling een 40 mm terugliggende houten lat die eventueel eenzijdig wordt voorzien van een stijve

kunststof folie. Het verdient aanbeveling deze voeg in een zo laat mogelijk stadium, vol te kouwten met voegmortel waarna de folie afgesneden kan worden.

6.5.12 Kozijnaansluitingen

Kozijnen mogen nooit aan het buitenspouwblad worden verankerd (i.v.m. de thermische werking van kozijn en buitenspouwblad). De verankering dient plaats te vinden door middel van ten minste twee kozijnankers per verticale zijde, h.o.h. maximaal 0,60 m. Dit geldt eveneens voor stelkozijnen.

De waterafvoer rondom kozijnen moet zodanig zijn, dat het water naar het buitenspouwblad wordt afgevoerd. De spouwlat aan de bovenzijde van de kozijndorpel dient te zijn afgeschuind. Indien uitgevoerd in lood de loodslabbe overlappend aanbrengen met aansluitingen die blijvend waterdicht zijn (felsen, solderen, kitten, o.d.). Tussen latei van het buitenspouwblad en bovendorpel van een kozijn een naad aanhouden van ca. 5 mm. Aan de onderzijde van de latei en de bovendorpel dient een waterhol aanwezig te zijn.

Aansluitingen van kozijnen aan het metselwerk dienen vol en zat te worden gemetseld.

6.5.13 Glijankers

Glijankers uitsluitend toepassen op aanwijzingen van de constructeur! Ten onrechte wordt soms gedacht dat door verticale dilatatievoegen het gemetselde gevelvlak instabiel wordt. Wanneer de door een verticale dilatatievoeg gescheiden gevelvlakken zijn voorzien van voldoende spouwankers is de stabiliteit van de muur verzekerd. Het is dan volstrekt overbodig om glijankers aan te brengen. Onjuiste toepassing van glijankers heeft vooral consequenties wanneer dit gebeurt in een verticale dilatatievoeg die nodig is om de gescheiden gevelvlakken in verticale richting te kunnen laten bewegen. Glijankers mogen nooit worden toegepast ter plaatse van constructieve dilataties en bij gebouwhoeken.

6.5.14 Aansluitingen (prefab) beton

De uitzettingscoëfficiënt van metselwerk en beton zijn niet gelijk. Waar het metselwerk aansluit tegen (prefab) beton dient een open voeg met een blijvend flexibele kitvoeg van tenminste 10 mm gehouden te worden.

Opmerking:

Openingen groter dan 0,01 m zijn niet toegestaan (Bouwbesluit-eis).



7. Eisen te stellen aan gereed metselwerk

7.1 Algemene opmerkingen ten aanzien van de beoordelingscriteria

In navolgend hoofdstuk zijn, afhankelijk van de klasse, criteria opgesteld voor de beoordeling van met metselmortel gemetselde constructies.

7.1.1 Vastleggen van criteria voor de oppervlaktebeoordeling

Om aan de gestelde criteria te kunnen voldoen dient de bij de maatvoering gehanteerde koppen-/lagenmaat in overeenstemming te zijn met de afmetingen van de geleverde stenen.

Indien over de beoordelingscriteria geen nadere afspraken worden of zijn gemaakt over de visuele klasse dan gelden de onder klasse 'Standaard' genoemde eisen.

Opgenomen zijn eisen voor het beoordelen van zes aspecten:

- Vlakheid
- Stootvoegbreedte
- Aan de draad metselen van de lintvoeg
- Lintvoegrichting (waterpas)
- Lagenmaat (lintvoegdikte)
- Regelmaat metselverband

Twee klassen zijn gedefinieerd:

'Standaard' voor metselwerk met normale visuele eisen.

'Hoog' voor metselwerk waaraan hogere visuele eisen worden gesteld.

Klasse 'Standaard'

De klasse 'Standaard' is van toepassing indien het bestek of andere contractstukken geen uitspraken doen over de van toepassing zijnde klasse, afwijkende eisen of referentiemuur.

Klasse 'Hoog'

De klasse 'Hoog' wordt aanbevolen indien door het gebruik van bepaalde type stenen, metselverband (bijvoorbeeld tegelverband) of voegtypen (bijvoorbeeld dunne of smalle voegen) of combinaties daarvan oneffenheden en onregelmatigheden in het metselwerk snel visueel waarneembaar zijn. Voor klasse 'Hoog' zijn stenen geschikt voor *precisiemetselwerk* (zie BRL 1007) aan te bevelen.

Proefmuur en/of referentievlak

In afwijking van de beschreven criteria kunnen de oppervlaktecriteria ook vastgelegd worden middels een proefmuur en/of referentievlak. Indien gebruik gemaakt wordt van een proefmuur dient er in het werk een blijvend metselwerkfragment aangewezen te worden dat als referentievlak dient. Goedkeuring van het referentievlak dient schriftelijk te worden vastgelegd waarbij de locatie en omvang van het referentievlak duidelijk worden omschreven.

Aanvullende eisen

Opdrachtgever en opdrachtnemer kunnen eventueel aanvullende eisen vastleggen, bijvoorbeeld bij gebruik van stenen met een bijzondere oppervlaktestructuur of maatvoering.

7.2 Oppervlaktebeoordeling van metselwerk

7.2.1 Algemeen

In het algemeen dient metselwerk op een afstand van 3 – 5 meter visueel beoordeeld te worden. De beoordeling door visueel waarnemen moet bij voorkeur worden uitgevoerd bij diffuus licht (geen directe zonbestraling of strijklicht) op een winddroog oppervlak. Hierbij moet rekening worden gehouden met aspecten die de visuele waarneming beïnvloeden. Indien bij de visuele beoordeling twijfel bestaat over de uitvoeringsprestatie kan een meting worden uitgevoerd.



7.2.2 Aanpak

Stel bij de beoordeling van het metselwerk eerst per gevel of geveldeel visueel vast welke metselwerkfragmenten in aanmerking komen voor metingen om het metselwerk te beoordelen. Dat zijn de metselwerkfragmenten waarbij twijfels bestaan over het voldoen aan de vastgelegde criteria. Voer bij deze metselwerkfragmenten metingen uit conform [7.3](#) voor de betreffende criteria waar twijfel over bestaat.

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

7.2.3 Toegestane incidenten (puntensysteem)

Beoordeling van de onder [7.1.1](#) gegeven aspecten vindt plaats op basis van het meten van afwijkingen. De gemeten afwijkingen worden gerelateerd aan de eis.

Om te voorkomen dat incidentele overschrijding van de eis tot afkeur van het metselwerk(fragment) leidt, is bij ieder beoordelingsaspect een tabel opgenomen met de toegestane incidenten. De ernst en omvang waarin de toegestane incidenten mogen voorkomen zijn hierin opgenomen.

Ernst en omvang van de incidentele overschrijdingen bepalen of de geleverde uitvoeringsprestatie acceptabel is.

De omvang van toegestane incidenten is uitgedrukt in punten. Iedere mm overschrijding van de eis vertegenwoordigt 1 punt.

Opmerking:

Voor principe bepalen ernst en omvang toegestane incidenten zie voorbeelden bij [7.3.1](#) en [7.3.2](#).

7.2.4 Benodigde meetapparatuur

Voegdieptemeter of meetwig

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

Meetnauwkeurigheid $\pm 0,2$ mm.

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

Rolmaat of duimstok

Nauwkeurigheidsklasse II.

Vlakke rei / of (stel)waterpas

Afmetingen: Lengte 1 m en maximaal 30 mm breed.

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

Vulblokjes

Contactoppervlak metselwerk 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.



7.3 Criteria oppervlaktebeoordeling

7.3.1 Vlakheid

De toegestane afwijking binnen 1 m² is ten hoogste:

Voor stenen met een regelmatige oppervlaktestructuur

Eis		Toegestane incident	
Standaard	Hoog	Ernst	Omvang
$\leq 3 \text{ mm} / \text{m}^1$		Max. overschrijding	Max. punten
		+ 2 mm	3

Voor stenen met een onregelmatige of grove oppervlaktestructuur

Eis		Toegestane incident	
Standaard	Hoog	Ernst	Omvang
$\leq 4 \text{ mm} / \text{m}^1$		Max. overschrijding	Max. punten
		+ 2 mm	3

Voorbeelden van stenen met een onregelmatige of grove structuur



Binnen het meetvlak wordt de meting over maximaal 5 meetlijnen uitgevoerd. Bij een eventuele onvlakheid dient enkel de maximale afwijking per steen in de beoordeling meegenomen te worden.

Wijze van meten

1. Plaats de vlakke rei of (stel)waterpas tegen het metselwerk (meetlijn).
2. Deze dient minimaal 2 contactpunten met het metselwerk te maken.
3. Indien sprake is van een bolling in het metselwerk dienen de vulplaatjes aan het einde van de vlakke rei te worden geplaatst.
4. Beoordeel of er sprake is van een afwijking van de vlakheid.
5. Meet de afwijking(en) van de vlakheid met de voegdieptemeter of meetwig binnen de meetlijn.
6. Herhaal de stappen binnen het meetvlak.



Voorbeelden



stap 1

stap 4

stap 5

Principe bepalen ernst en omvang toegestane incidenten

Voorbeeld m.b.t. ernst

Eis 3 mm

toegestane incident: maximale overschrijding 2 mm

- Gemeten incident 4 mm: $4 - 3 \text{ mm} = 1 \text{ mm} = \leq 2 \text{ mm} =$ toegestaan.
- Gemeten incident 6 mm: $6 - 3 \text{ mm} = 3 \text{ mm} = > 2 \text{ mm} =$ niet toegestaan.

Voorbeeld m.b.t. omvang

Eis 3 mm

toegestane incident: maximale overschrijding 2 mm en maximaal 3 punten

- Gemeten incidenten 2 keer 4 mm:
 - $4 - 3 \text{ mm} = 1 \text{ mm} = 1 \text{ punt}$
 - $2 \times 1 = 2 \text{ punten} = \leq 3 \text{ punten} =$ toegestaan
- Gemeten incidenten 2 keer 5 mm:
 - $5 - 3 \text{ mm} = 2 \text{ mm} = 2 \text{ punten}$
 - $2 \times 2 = 4 \text{ punten} = > 3 \text{ punten} =$ niet toegestaan



7.3.2 Stootvoegbreedte

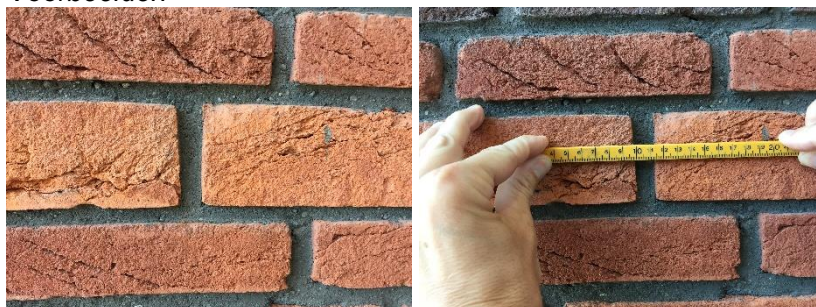
De toegestane afwijking tussen de grootste en de kleinste stootvoegbreedte binnen 1 m² is ten hoogste:

Eis		Toegestane incident	
Standaard	Hoog	Ernst	Omvang
6 mm	4 mm	Max. overschrijding + 5 mm	Max. punten 5

Wijze van meten

1. Meet de stootvoegbreedte in het midden van de steendikte.
2. Herhaal de stappen binnen het meetvlak.

Voorbeelden



stap 1



stap 1

Principe bepalen ernst en omvang toegestane incidenten

Voorbeeld m.b.t. ernst

Eis 6 mm

toegestane incident: maximale overschrijding 5 mm

waarbij de stootvoegen vallen binnen 15 – 21 mm

- Gemeten incident 24 mm: $24 - 21 \text{ mm} = 3 \text{ mm} = \leq 5 \text{ mm} =$ toegestaan.
- Gemeten incident 9 mm: $15 - 9 \text{ mm} = 6 \text{ mm} = > 5 \text{ mm} =$ niet toegestaan.

Voorbeeld m.b.t. omvang

Eis 6 mm

toegestane incident: maximale overschrijding 5 mm en maximaal 5 punten

waarbij de stootvoegen vallen binnen 15 - 21 mm

- Gemeten incidenten 14 en 24 mm:
 - $15 - 14 \text{ mm} = 1 \text{ mm} = 1 \text{ punt}$
 - $24 - 21 \text{ mm} = 3 \text{ mm} = 3 \text{ punten}$
 - $1 + 3 = 4 \text{ punten} = \leq 5 \text{ punten} =$ toegestaan
- Gemeten incidenten 12, 13 en 23 mm:
 - $15 - 12 \text{ mm} = 3 \text{ mm} = 3 \text{ punten}$
 - $15 - 13 \text{ mm} = 2 \text{ mm} = 2 \text{ punten}$
 - $23 - 21 \text{ mm} = 2 \text{ mm} = 2 \text{ punten}$
 - $3 + 2 + 2 = 7 \text{ punten} = > 5 \text{ punten} =$ niet toegestaan

7.3.3 Aan de draad metselen van de lintvoeg

De toegestane afwijking binnen 1 m¹ is ten hoogste:

Eis		Toegestane incident	
Standaard	Hoog	Ernst	Omvang
		Max. overschrijding	Max. punten
+/- 2 mm		+ 1 mm	3
direct onderling verschil ≤ 4 mm		0	0

Enkel de buitenhoeken aan de bovenzijde van de steen dienen beoordeeld te worden ten opzichte van de draad (meetlijn).

Wijze van meten

1. Plaats de vlakke rei of laserlijn parallel aan de lintvoegrichting op een vaste maat (x) t.o.v. bovenzijde van de stenen.
2. Meet aan het uiteinde van de steen het verschil t.o.v. de meetlijn.
3. Herhaal dit voor alle uiteinden binnen het meetvlak zonder de vlakke rei of laserlijn te veranderen.
4. Bepaal het verschil t.o.v. de lintvoegrichting (gemetenwaarde – x).
5. Bepaal het onderlinge verschil tussen 2 direct naast elkaar liggende stenen.

voorbeelden



stap 1

stap 2



stap 3

stap 3

Voor principe bepalen ernst en omvang toegestane incidenten zie [7.3.1](#) en [7.3.2](#)

7.3.4 Lintvoegrichting (waterpas)

Gemeten over de bovenkant van de steen/blok/element is de toegestane afwijking ten opzichte van de voorgeschreven lintvoegrichting 2 mm/m¹.

Opmerking:

Over het algemeen is de voorgeschreven lintvoegrichting waterpas.

Wijze van meten

1. Plaats de waterpas of laserlijn horizontaal.
2. Meet aan de uiteinden van de stenen het verschil t.o.v. de meetlijn.
3. Meet de (horizontale) afstand tussen de meetpunten.
4. Bepaal het verloop.

7.3.5 Lagenmaat (lintvoegdikte)

De toegestane afwijking van de gemiddeld aangehouden lagenmaat ten opzichte van de voorgeschreven lagenmaat is ten hoogste 25% met een maximum van 3 mm.

De toegestane afwijking tussen grootste en kleinste lagenmaat binnen 1 m² is ten hoogste:

Eis		Toegestane incident	
Standaard	Hoog	Ernst	Omvang
4 mm	2 mm	Max. overschrijding	Max. punten
		+ 1 mm	3

Binnen het meetvlak wordt de meting over maximaal 3 (nagenoeg) verticale meetlijnen uitgevoerd.

Wijze van meten

1. Meet de lagenmaat (van bovenkant steen tot bovenkant steen).
2. Herhaal deze stap voor alle lagen in een (nagenoeg) verticale meetlijn binnen het meetvlak.
3. Herhaal de stappen binnen het meetvlak.
4. Bepaal de aangehouden lagenmaat door het gemiddelde van de 3 metingen te berekenen.
5. Bepaal de gemiddeld aangehouden lagenmaat.

Voorbeelden



stap 1

stap 1

stap 1

Voor principe bepalen ernst en omvang toegestane incidenten zie [7.3.1](#) en [7.3.2](#)

7.3.6 Regelmaat van het metselverband (rechtlijnigheid boven elkaar gelegen stootvoegen)

De toegestane afwijking, gemeten over de hartlijn van de voeg, binnen 1 m² is ten hoogste:

Eis		Toegestane incident	
Standaard	Hoog	Ernst	Omvang
$\leq 12 \text{ mm} / 1 \text{ m}^1$		Max. overschrijding	Max. punten
direct onderling verschil $\leq 8 \text{ mm}$		+ 1 mm	3
		0	0

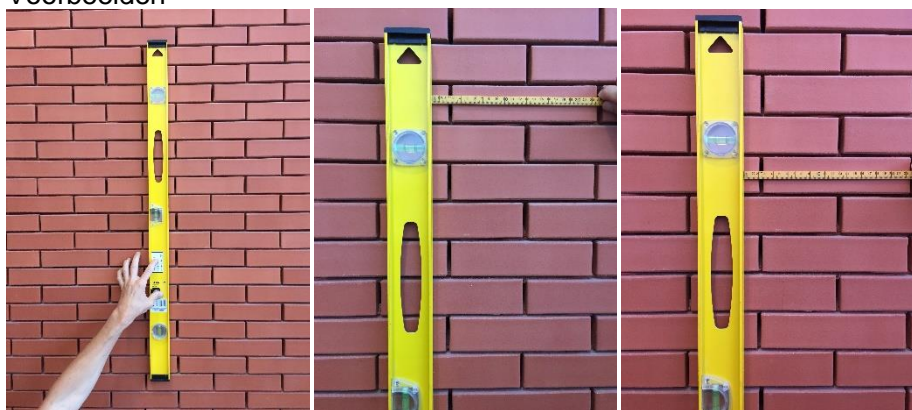
Binnen het meetvlak wordt de meting over maximaal 3 meetlijnen uitgevoerd.

Wijze van meten

1. Plaats de waterpas of laserlijn te lood (meetlijn).
2. Meet de hartlijn van de stootvoeg in het midden van de steendikte.
3. Herhaal deze stappen over de meetlijn zonder de waterpas of laserlijn te veranderen.
4. Bepaal het verloop.
5. Herhaal de stappen binnen het meetvlak.



Voorbeelden



stap 1

stap 2

stap 2

Voor principe bepalen ernst en omvang toegestane incidenten zie [7.3.1](#) en [7.3.2](#)

7.4 Witte uitslag op het metselwerk

Het metselwerk moet vrij van witte uitslag worden opgeleverd voor zover deze het gevolg is van uitvoeringshandelingen.

Indien deze BRL wordt opgevolgd, is als gevolg van de uitvoering de kans op witte uitslag minimaal.

Toelichting:

Na oplevering kan mogelijk een lichte uitslag ontstaan door (bouw-) vochttransport. Deze uitslag kan worden verwijderd met een harde borstel. Om verdere uitbloei zoveel mogelijk te voorkomen kan gekozen worden om de gevel (na reiniging) te hydrofoberen.

7.5 Vlakvorming

Het metselwerk moet vrij van vlakvorming (hinderlijk kleurverschil) worden opgeleverd voor zover deze het gevolg is van uitvoeringshandelingen.

Indien deze BRL wordt opgevolgd, is als gevolg van de uitvoering de kans op vlakvorming minimaal.

Toelichting:

Na oplevering kan mogelijk vlakvorming (hinderlijk kleurverschil) ontstaan door vochtverschillen tussen stenen, vervuiling van stenen en/of kleurvariaties in het voegwerk.



8. Eisen te stellen aan de eindcontrole

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

- oppervlaktebeoordeling metselwerk
- witte uitslag
- vlakvorming
- zijn waterkerende maatregelen voldoende getroffen (ook door derden uitgevoerde).

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
Besluit bodemkwaliteit 2007 Stb. 2010, 144
Regeling bodemkwaliteit Stcrt. 2010, 5673

9.2 Normatieve documenten

NEN 2886	1990	Maximaal toelaatbare maatafwijkingen voor gebouwen. Steenachtige draagconstructies.
NEN-EN 771-1	2011	Specificaties voor metselstenen - Deel 1: Metselbaksteen
NEN-EN 771-2	2011	Specificaties voor metselstenen - Deel 2: Kalkzandsteen
NEN-EN 771-3	2011	Specificaties voor metselstenen - Deel 3: Bouwblokken en -stenen van grind- en lichtbeton
NEN-EN 771-4	2011	Specificaties voor metselstenen - Deel 4: Cellenbeton
NEN-EN 771-5	2011	Specificaties voor metselstenen - Deel 5: Geprefabriceerde bouwblokken en -stenen van speciaal beton
NEN-EN 845-1+A1	2016	Specificaties voor nevenproducten voor steenconstructies - Deel 1: Spouwankers, muurankers, raveel-/gordingschoenen en ondersteuningsproducten
NEN-EN 845-2+A1	2016	Specificaties voor nevenproducten voor steenconstructies - Deel 2: Lateien
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 1007	Metselbaksteen
BRL 1008	Dragende binnen- en buitenwanden
BRL 1304-2	Fabrieksmatig vervaardigde thermische isolatie in gevelconstructies - Deel 2: Specifieke bepalingen voor thermische isolatie in gevelconstructies met steenachtige spouwmuren
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 2826-02	Lijmwerkconstructies
BRL 2826-03	Voegen van metselwerk
BRL 2826-04	Verlijmen van gevelstenen
BRL 2826-07	Hydrofoberen van gevels
BRL 2826-08	Reinigen van gevels van steenachtige materialen
BRL 2902	Geoptimaliseerd hout voor niet-dragende toepassingen
BRL 3121	Metalen lateien en metalen metselwerk-ondersteuning in metselwerkconstructies

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

Overige documenten

Bouwlood 07-12, uitgave Stichting Bouwlood te Rijswijk
CUR-aanbeveling 61 'Het voegen en hydrofoberen van metselwerk'

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. Bepleisterd 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	
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 845-2 gegeven. Het gewicht van de coating is het gemiddelde voor één oppervlak.								
^b	Een fabrikant of een gespecialiseerd deskundige kan, gebaseerd op lokale ervaring, voor geprefabriceerde lateien instemmen met een minder restrictief gebruik.								



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

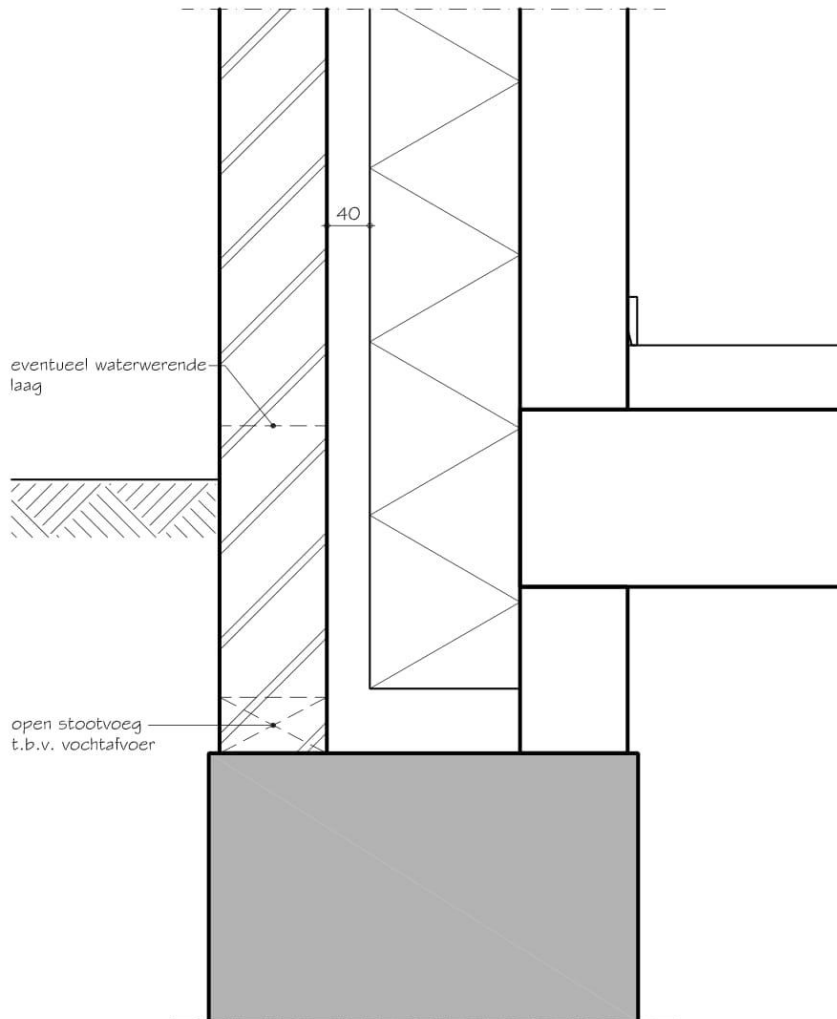
In deze bijlage zijn voorbeelden gegeven van de belangrijkste details die betrekking hebben op metselwerkconstructies. Hierbij is zoveel mogelijk gekeken naar de SBR-referentiedetails van SBRCURnet. Het betreffende SBR-referentiedetail staat aangegeven bij het detail.

Overzicht details

Detail 1	Aansluiting fundering
Detail 2	Horizontale aansluiting houten kozijn
Detail 3	Aansluiting onderdorpel houten kozijn (raam)
Detail 4	Kozijnaansluiting bovendorpel met latei
Detail 5	Kozijnaansluiting bovendorpel met zelfdragende latei
Detail 6	Kozijnaansluiting bovendorpel met rollaag
Detail 7	Horizontale gevelopvang
Detail 8	Dakrandafwerking
Detail 9	Hoger opgaande gevel / gemetselde borstwering
Detail 10	Aansluiting plat dak
Detail 11	Aansluiting gevelpan
Detail 12	Aansluiting prefab betonnen galerij-/balkonvloer
Detail 13	Uitkragende prefab beton balkon (dilatatie aan voorzijde)
Detail 14	Uitkragende prefab beton balkon (dilatatie aan balkonzijde)
Detail 15	Schoorsteen



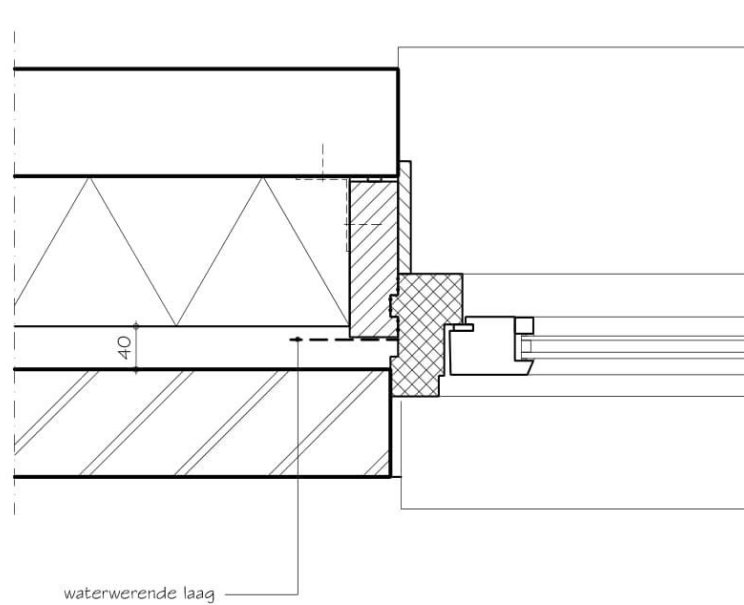
Detail 1 Aansluiting fundering



SBR-referentiedetail 101.0.3.03



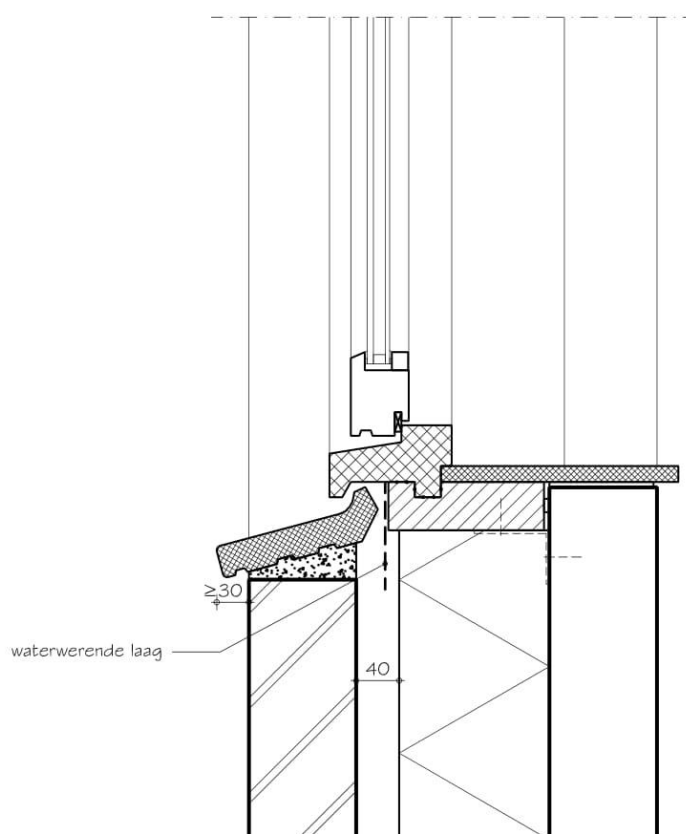
Detail 2 Horizontale aansluiting houten kozijn



SBR-referentiedetail 202.0.3.01



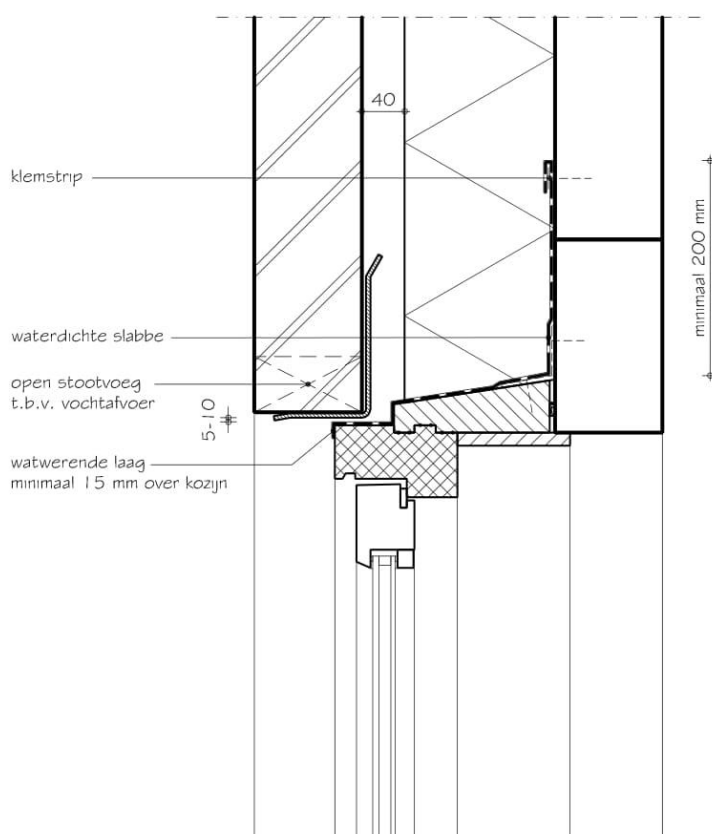
Detail 3 Aansluiting onderdorpel houten kozijn (raam)



SBR-referentiedetail 201.0.3.01



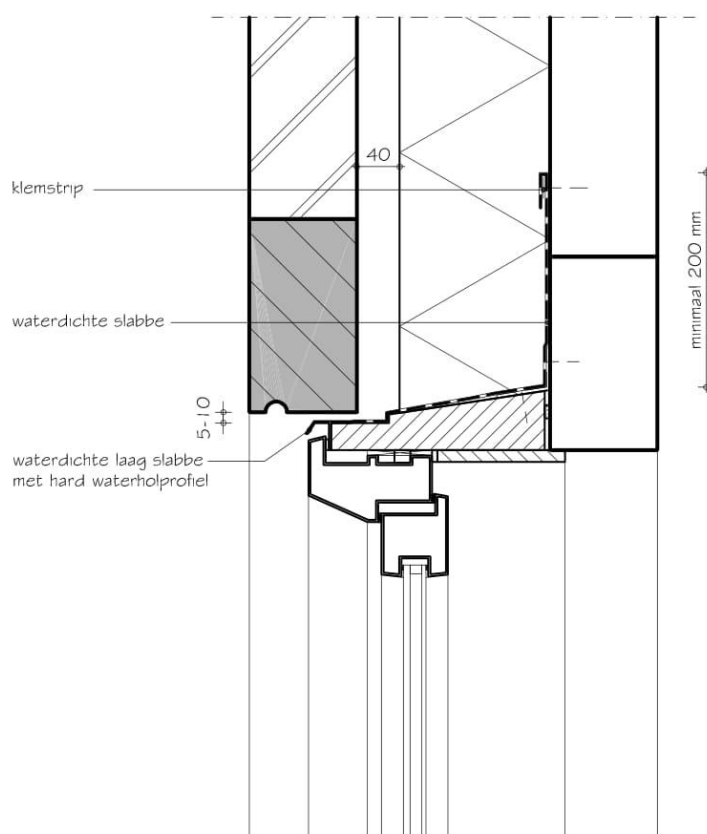
Detail 4 **Kozijnaansluiting bovendorpel met latei**



SBR-referentiedetail 203.0.3.01



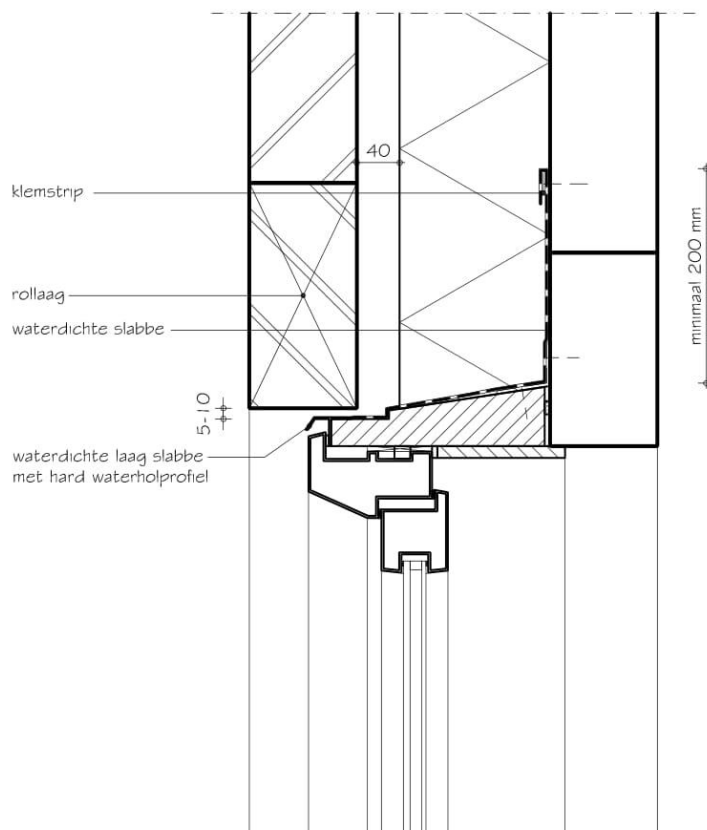
Detail 5 Kozijnaansluiting bovendorpel met zelfdragende latei



SBR-referentiedetail 203.0.3.07



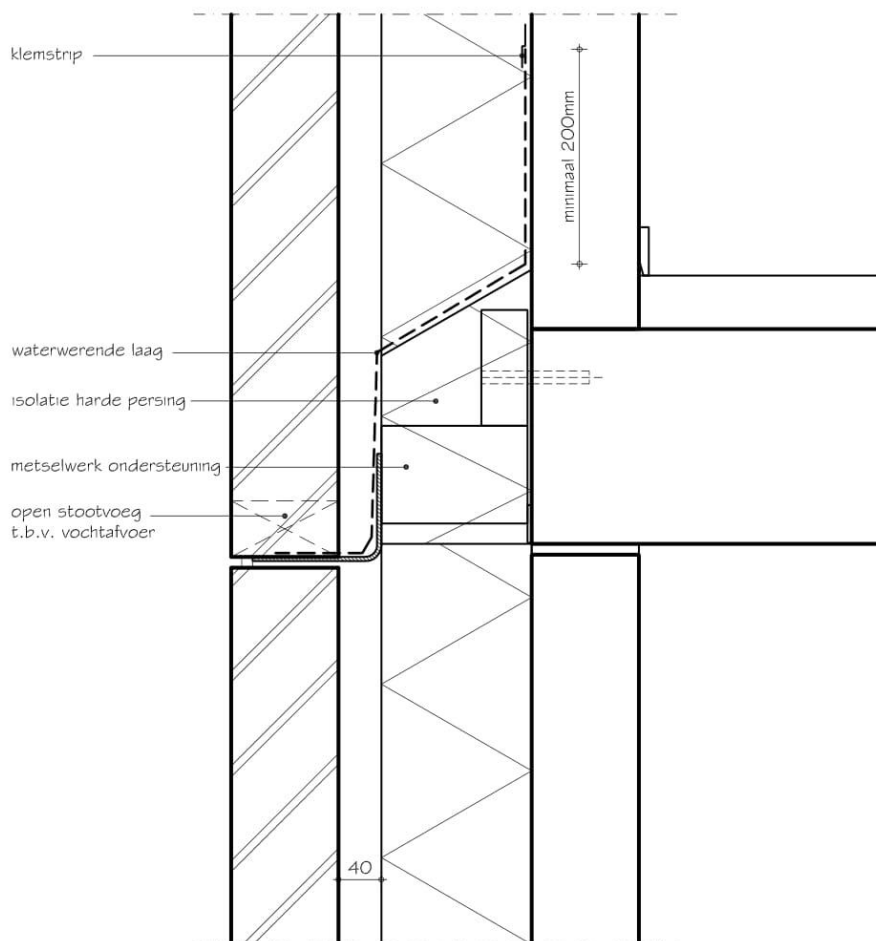
Detail 6 Kozijnaansluiting bovendorpel met rollaag



SBR-referentiedetail 203.0.3.07



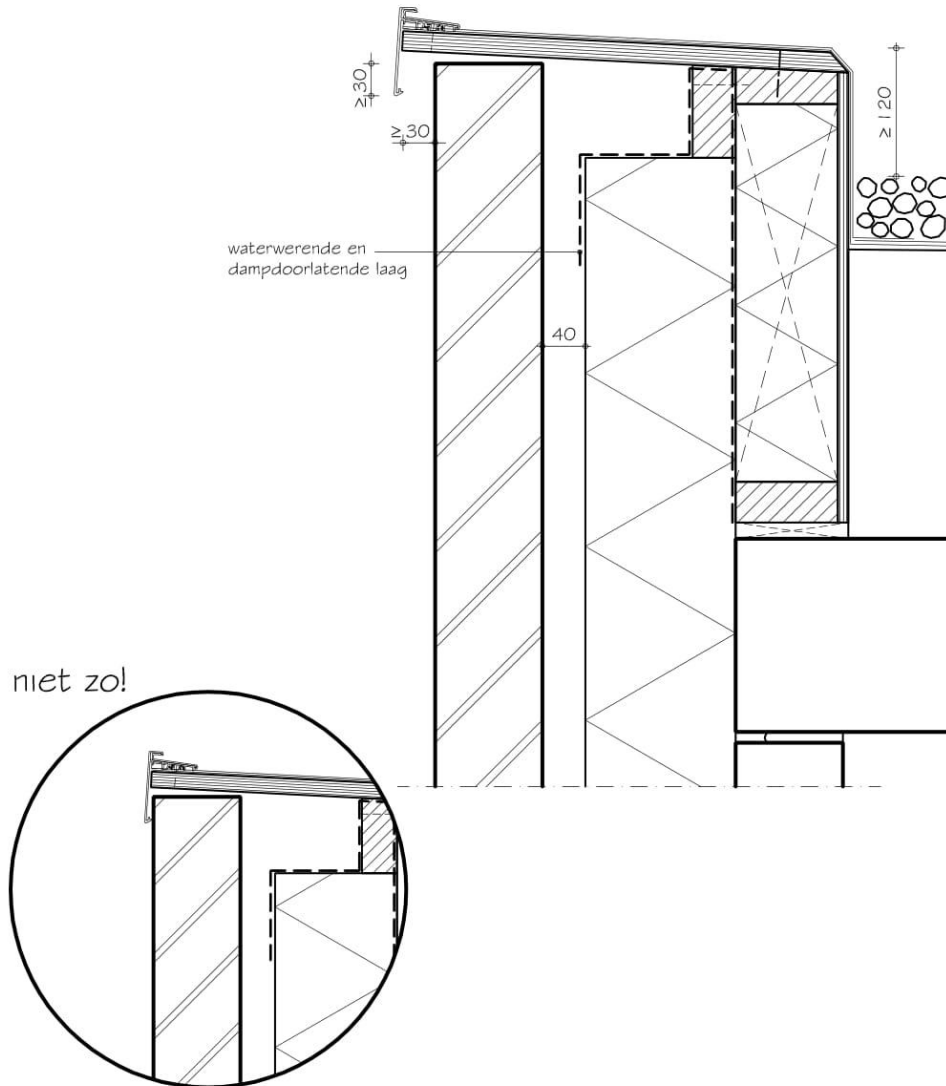
Detail 7 Horizontale gevelopvang



SBR-referentiedetail 301.2.3.01



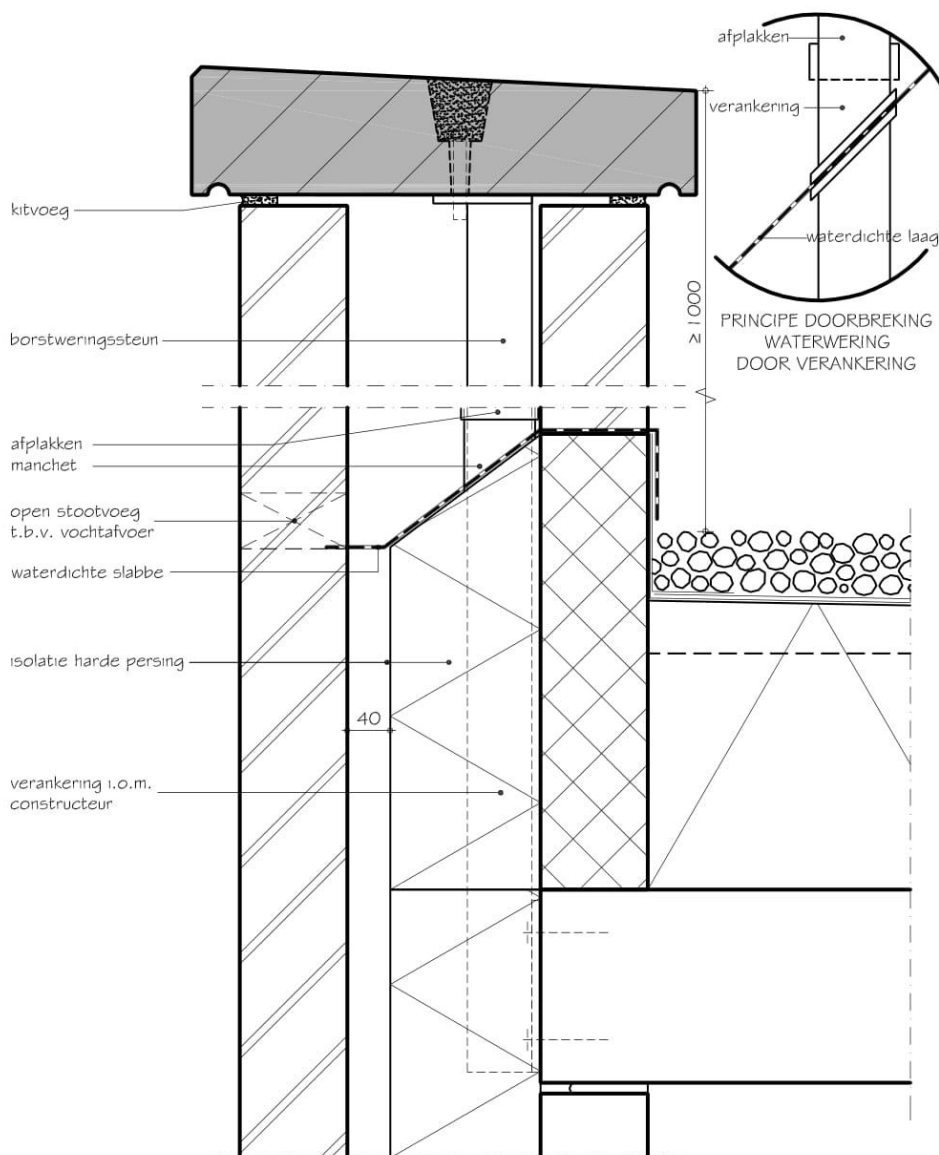
Detail 8 Dakrandafwerking



SBR-referentiedetail 409.0.3.01



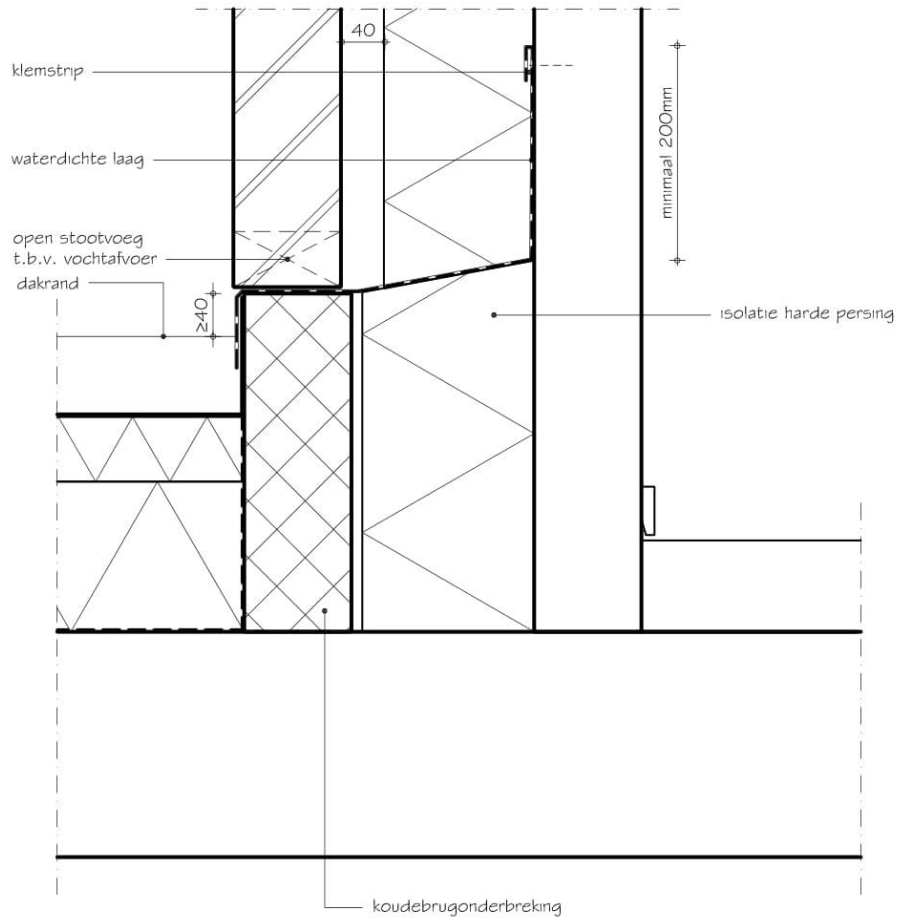
Detail 9 Hoger opgaande gevel / gemetselde borstwering



SBR-referentiedetail 409.0.3.03



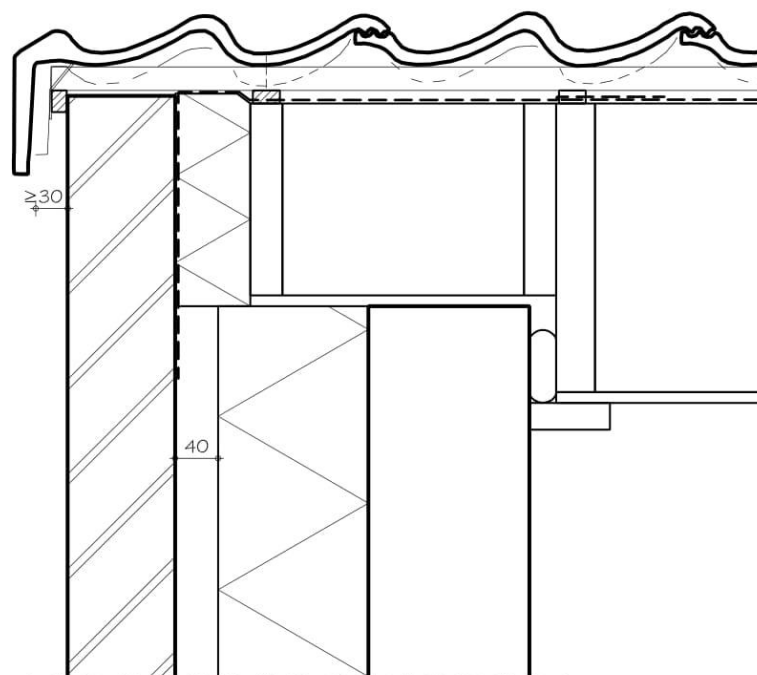
Detail 10 Aansluiting plat dak



SBR-referentiedetail 355.0.3.01



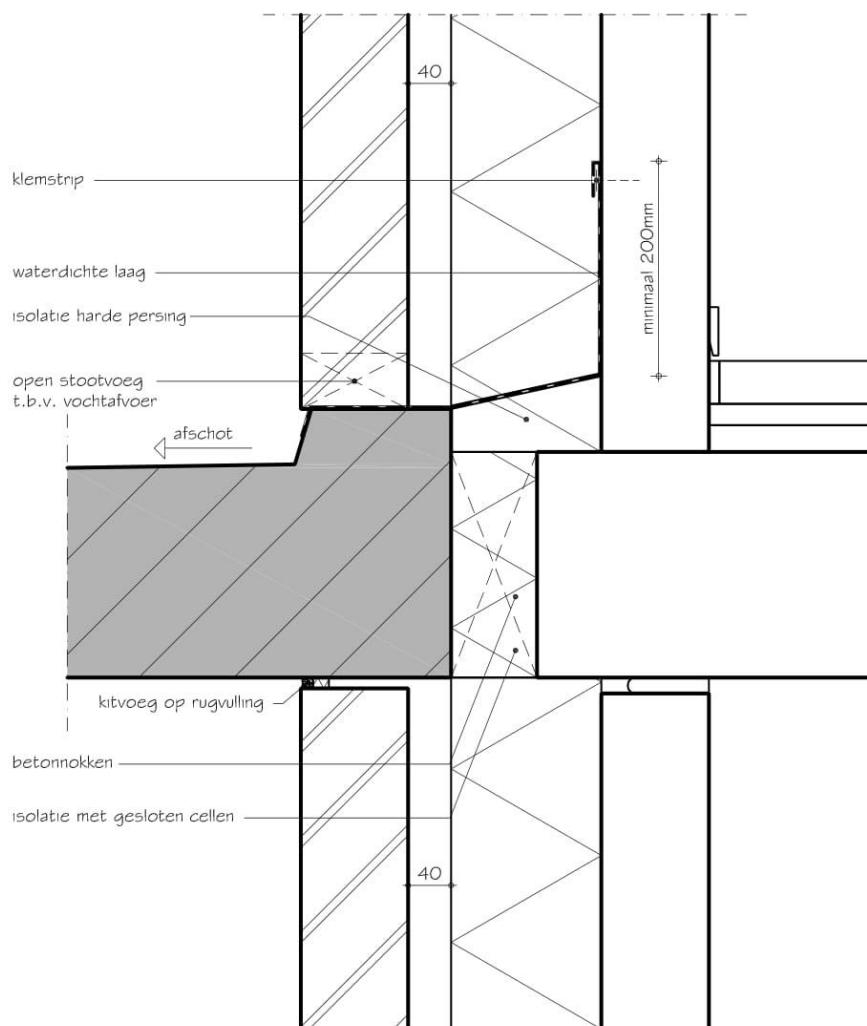
Detail 11 Aansluiting gevelpan



SBR-referentiedetail 403.1.0.01



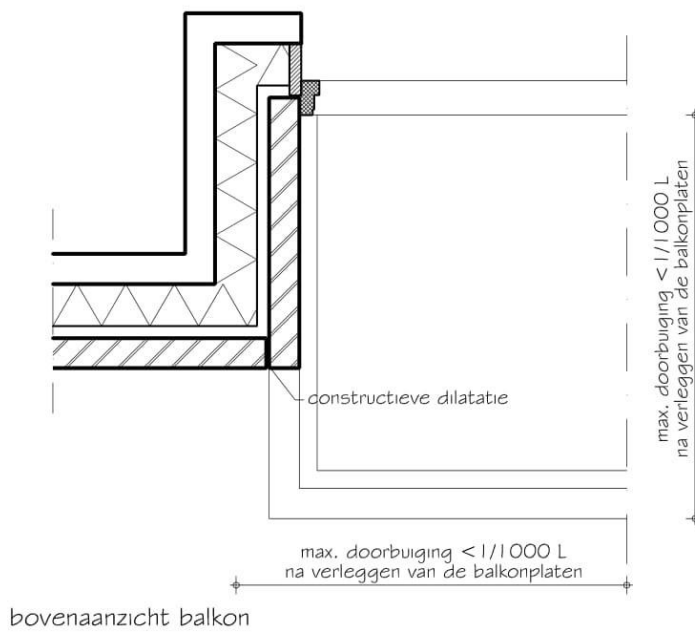
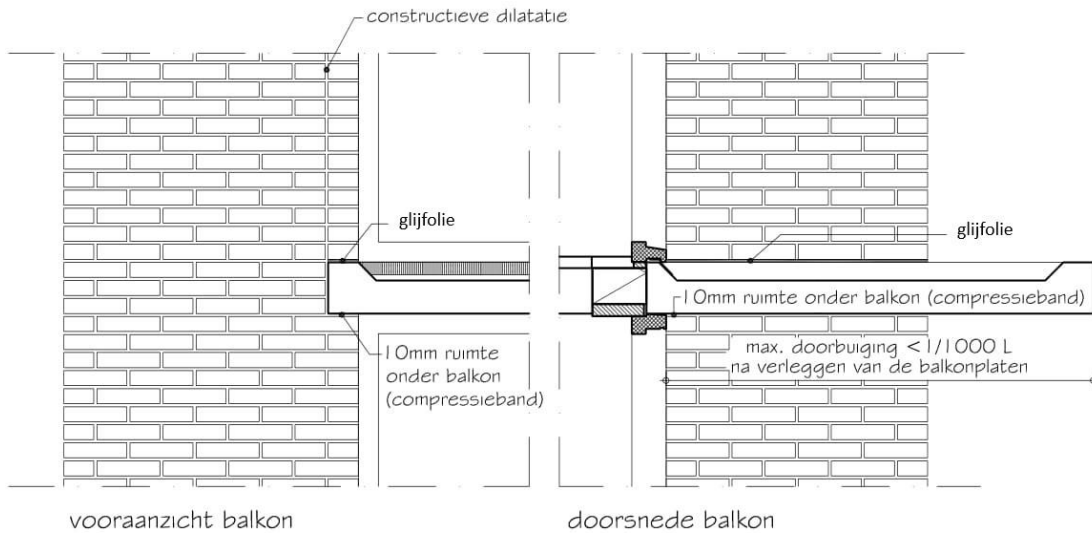
Detail 12 Aansluiting prefab betonnen galerij-/balkonvloer



SBR-referentiedetail 351.0.3.01



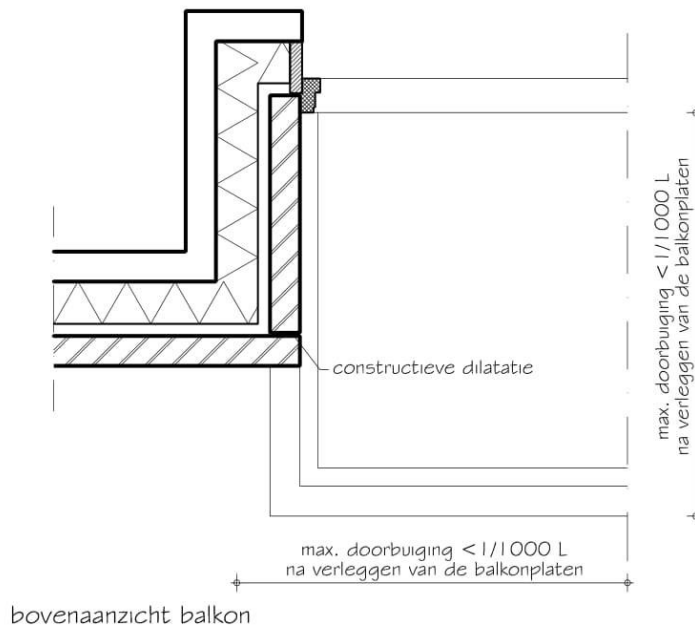
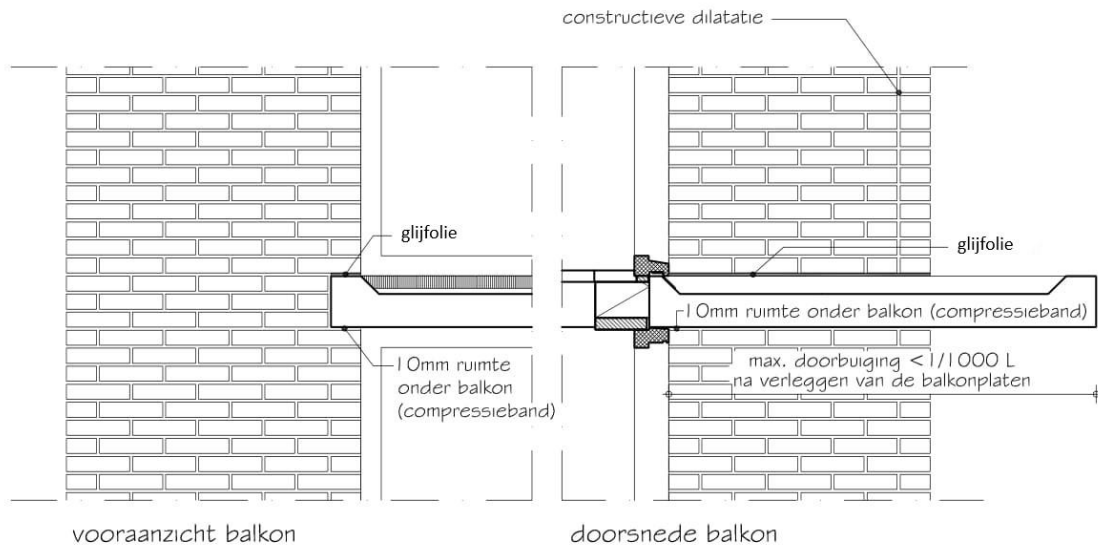
Detail 13 Uitkringend prefab beton balkon



(dilatatie aan voorzijde)



Detail 14 Uitkringend prefab beton balkon



(dilatatie aan balkonzijde)



Detail 15 Schoorsteen

