

Nederlandse praktijkrichtlijn

NPR 3924 (nl)

Praktijkrichtlijn bij NEN-EN 13914-1 voor
Stukadoorswerk buiten op zowel geïsoleerde als
ongeïsoleerde ondergronden

Guidelines tot NEN-EN 13914-1 tot outdoor
Rendering for isolated and non isolated
backgrounds

Inhoud

Voorwoord.....	3
1 Onderwerp en toepassingsgebied	4
2 Normatieve verwijzingen	4
3 Termen en definities	5
4 Algemeen.	9
5 Pleisterkeuze	11
6 Bouwkundige randvoorwaarden voor het aanbrengen van een pleister- en gevelisolatiesysteem	11
7 Materialen.....	19
8 Oppervlaktebeoordelingscriteria stukadoorswerk buiten	23
9 Eigenschappen van ondergronden	24
10 Duurzaamheid van het stukadoorswerk	28
11 Omgevingsfactoren	29
12 Scheurweerstand	32
13 Keuze van soorten pleister en pleistermengsels.....	35
14 Werken op de bouwplaats.....	42
15 Details.....	53
16 Aanbevelingen voor onderhoud en reparatie aan gebouwen (uitgezonderd restauratie van oude en historische gebouwen)	79
Bijlage A (informatief) Algemene richtlijnen voor de keuze van voorgeschreven bouwplaatspleisters.....	83
Bijlage B (informatief) Restauratie van stukadoorswerk aan oude en historische gebouwen	84
Bijlage C (informatief) Oppervlaktebeoordelingscriteria metselwerk.....	86
Bibliografie	87

Voorwoord

In de serie Nederlandse praktijkrichtlijnen verschijnen publicaties van informatief karakter, zoals toelichtingen op normen, constructieve mogelijkheden, werkmethoden en fabricagegegevens.

In deze Nederlandse praktijkrichtlijn (NPR) wordt aangegeven hoe in de praktijk behoort te worden omgegaan met NEN-EN 13914-1:2005, *Ontwerp, voorbereiding en uitvoering van stukadoorswerk – Deel 1: Stukadoorswerk buiten*. De norm stelt eisen aan de keuze, de voorbereiding en toepassing van stukadoorswerk buiten op basis van cement-, kalk- en andere minerale bindmiddelen en/of op basis van gemodificeerde polymeerbindmiddelen. Deze norm is vertaald in het Nederlands.

Deze NPR is opgesteld volgens de indeling van de NEN-EN 13914-1:2005. Waar nodig zijn artikelen uit de norm aangehaald en uitgelegd. Daarnaast worden aanbevelingen gedaan.

Indien deze NPR en de normen, waarnaar wordt verwezen, worden gevolgd en toegepast, wordt een eindresultaat verkregen dat voldoet aan NEN-EN 13914-1:2005.

Daarnaast zijn voor de buitengevelisolatie met gepleisterde afwerking BRL 1328/9600 (beoordelingsrichtlijn) en URL 0735-04 (uitvoeringsrichtlijn) van toepassing. Voor de volledigheid zijn bepalingen hieruit in deze NPR opgenomen. Echter, in deze richtlijnen zijn het veelal verplichtende bepalingen. U voldoet aan deze bepalingen door daar waar het betrekking heeft op buitengevelisolatie “behoren” staat “moeten” te lezen.

Deze NPR is ingedeeld in verschillende hoofdstukken. Er zijn algemene hoofdstukken die gaan over het toepassingsgebied, definities, eenheden, verwerkingsomstandigheden, steigerbouw, enz.

Door de komende 3 jaar ervaring met deze NPR op te doen, kan deze NPR aansluitend worden geëvalueerd en mogelijk anderszins worden omgezet tot norm (NEN).

Voor meer achtergrondinformatie en of bronnen wordt verwezen naar de in deze NPR genoemde normen en publicaties in de bibliografie.

Praktijkrichtlijn bij NEN-EN 13914-1:2005 voor stukadoorswerk buiten op zowel geïsoleerde als ongeïsoleerde ondergronden

1 Onderwerp en toepassingsgebied

Deze Nederlandse Praktijkrichtlijn (NPR) is gebaseerd op NEN-EN 13914-1. De keuze, de voorbereiding en toepassing van stukadoorswerk op basis van cement-, kalk- en andere minerale bindmiddelen en/of op basis van gemodificeerde polymeerbindmiddelen en de keuze, de voorbereiding, toepassing en uitvoering van gevelisolatiesystemen.

Deze NPR heeft betrekking op buitenpleisterwerk op zowel geïsoleerde als ongeïsoleerde ondergronden.

Dit document bevat aanbevelingen voor de keuze, de voorbereiding en toepassing van stukadoorswerk op basis van cement-, kalk- en andere minerale bindmiddelen en/of op basis van gemodificeerde polymeerbindmiddelen, op alle gangbare typen ondergronden, zowel op gevels, buitenmuren, plafonds etc. Het omvat het stukadoorswerk van zowel nieuwe als oude ondergronden, het onderhoud en reparatie van bestaand werk. Net als in de norm vallen pleisters met organisch materiaal als belangrijkste bindmiddel niet onder deze praktijkrichtlijn.

Deze NPR geeft richtlijnen voor het gebruik van beproefde fabriekspleisters, halffabriekspalesters en bouwplaatspleisters.

Deze praktijkrichtlijn is niet van toepassing op:

- a) het gebruik en de toepassing van speciale pleisters voor dampdichte lagen, zoals coatings, en voor ondergronden van gevelelementen;
- b) betonreparaties van constructieve aard;
- c) stukadoorswerk binnen, waaronder alle gipshoudende pleisters.

2 Normatieve verwijzingen

De volgende documenten waarnaar is verwezen zijn onmisbaar voor de toepassing van dit document. Bij gedateerde verwijzingen is alleen de aangehaalde versie van toepassing. Bij ongedateerde verwijzingen is de laatste versie van het document (met inbegrip van wijzigingsbladen) waarnaar is verwezen van toepassing.

NEN 6966	<i>Milieu – Analyse van geselecteerde elementen in water, eluaten en destruaten – Atomaire emissiespectrometrie met inductief gekoppeld plasma</i>
NEN 5905	<i>Nederlandse aanvulling op NEN-EN 12620 "Toeslagmaterialen voor beton"</i>
NEN-EN 197-1	<i>Cement – Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements</i>
NEN-EN 413-1	<i>Masonry cement – Part 1: Composition, specifications and conformity criteria.</i>
NEN-EN 459-1	<i>Building lime – Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria</i>
NEN-EN 771-1	<i>Specification for masonry units – Part 1: Clay masonry units</i>

NEN-EN 771-3	<i>Specification for masonry units – Part 3: Aggregate concrete masonry units (Dense and light-weight aggregates)</i>
NEN-EN 772-5	<i>Methods of test for masonry units – Part 5: Determination of the active soluble salts content of clay masonry units</i>
NEN-EN 934-3	<i>Admixtures for concrete, mortar and grout – Part 3: Admixtures for masonry mortar – Definitions, requirements, conformity, marking and labelling</i>
NEN-EN 998-1	<i>Specification for mortar for masonry – Part 1, 2 and 3: Rendering and plastering mortar</i>
NEN-EN 1008	<i>Mixing water for concrete – Specifications for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete</i>
NEN-EN 12620	<i>Aggregates for concrete</i>
NEN-EN 12878	<i>Pigments for the colouring of building materials based on cement and/or lime – Specifications and methods of test</i>
NEN-EN 13055 (all parts)	<i>Lightweight aggregates</i>
NEN-EN 13139	<i>Aggregates for mortar</i>
NEN-EN 13914-1	<i>Ontwerp, voorbereiding en uitvoering van stukadoorswerk – Deel 1: Stukadoorswerk buiten</i>
NEN-EN 13914-2	<i>Ontwerp, voorbereiding en uitvoering van stukadoorswerk – Deel 2: Ontwerpoverwegingen en essentiële uitgangspunten voor binnenpleisterwerk</i>
NEN-EN 13658-2	<i>Metal lath and beads – Definitions, requirements and test methods – Part 2: External rendering</i>
NEN-EN-ISO 10304-1	<i>Water quality – Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions – Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate</i>

3 Termen en definities

Voor de toepassing van deze praktijkrichtlijn gelden de volgende termen en definities.

Met *) is aangegeven dat de definitie is overgenomen uit NEN-EN 13914-1.

3.1 pleister *)

mengsel van een of meer anorganische bindmiddelen, toeslagmaterialen, water en soms hulpstoffen en/of vulstoffen dat wordt gebruikt als buitenpleister

OPMERKING Met andere woorden algemene benaming van stukadoorsmaterialen bestaande uit kalk, gips, cement of andere bindmiddelen en eventueel zand of andere vulstoffen, zie ook specie.

3.1.1 specie

homogeen, plastisch mengsel dat is samengesteld uit een bindmiddel, water, toeslagmaterialen en eventueel hulp- en vulstoffen

3.1.2

lijm/hechtmortel

specifieke bouwlijm bedoeld om isolatieplaten op de ondergrond te bevestigen

3.1.3

mortel

- (i) verharde pleister/verharde specie
- (ii) het droge materiaal, zonder toevoeging van water

3.2 stukadoren *)

aanbrengen van pleister

OPMERKING De handeling voor het aanbrengen van een pleisterlaag of pleistersysteem.

3.3

stukadoorswerk *)

- (i) (werkwoordsvorm) het aanbrengen van pleister
- (ii) (zelfstandig naamwoord) pleistersysteem op een ondergrond

3.4

fabriekspleister *)

pleister dat in een fabriek is samengesteld en gemengd

3.4.1

droge fabriekspleister

fabrieksmatig samengestelde pleister waaraan op de verwerkingsplaats alleen water moet worden toegevoegd waarna het nogmaals wordt gemengd

3.4.2

natte fabriekspleister

fabrieksmatig samengestelde pleister dat gebruiksklaar wordt geleverd

OPMERKING Bijvoorbeeld een samengestelde pasteuze pleister.

3.5

halffabrikaatpleister *)

pleister beschreven in 3.5.1 of 3.5.2

OPMERKING De verwerkingsplaats is ook een bouwplaats.

3.5.1

vooraf samengesteld pleister *)

bestanddelen samengevoegd en gemengd in een fabriek en afgeleverd op de bouwplaats en daar gemengd volgens de specificaties en aanwijzingen van de fabrikant

3.5.2

vooraf gemengde kalk-zand voor pleister *)

bestanddelen samengevoegd en gemengd in een fabriek en afgeleverd op de bouwplaats, waar verdere bestanddelen worden toegevoegd die door de fabrikant zijn gespecificeerd of geleverd (bijv. cement)

3.6

bouwplaatspleister/ter plaatse gemaakt pleister *)

pleister bestaande uit afzonderlijk bestanddelen die op de bouwplaats worden samengevoegd en gemengd

OPMERKING Bijv. pleister dat wordt samengesteld volgens de speciegroepen voor stukadoorswerk (volgens de geldende STABU standaardbepalingen) en ter plaatse wordt gemengd.

3.7

pleistersamenstelling

bestanddelen en hun verhouding die noodzakelijk zijn om een pleister de gewenste eigenschappen te geven

3.7.1

saneringspleister ^{*)}

speciaal ontworpen pleister voor gebruik op vochtige ondergronden die in water oplosbare zouten bevatten

OPMERKING Bijv. pleister met specifieke eigenschappen voor vocht - en zouthoudende ondergronden.

3.7.2

waterdichte pleister

pleister dat geen water in vloeibare vorm doorlaat

3.7.3

waterafstotende pleister

pleister waaraan een stof is toegevoegd om het pleister minder doordringbaar (hydrofoob) te maken voor water

3.7.4

sierpleister

pleister bestaande uit een kunsthars of mineraal bindmiddel en vulstoffen en/of natuursteenkorrels en pigment bestemd voor een decoratieve afwerking van het oppervlak

3.7.5

lichtgewichtpleister

mengsel van een of meer anorganische bindmiddelen, lichtgewicht vulstoffen, water en soms hulpstoffen, dat wordt gebruikt als buitenpleister op spanningsrijke ondergronden ten einde spanningscheuren in de pleisterlaag zoveel als mogelijk te beperken

3.8

pleistersysteem ^{*)}

laag of opeenvolging van lagen die wordt toegepast op een ondergrond die kan worden gebruikt in combinatie met een pleisterdragerconstructie en/of wapening en/of voorbehandeling

OPMERKING Met andere woorden meerdere onlosmakelijk verbonden pleisterlagen die gezamenlijk een specifieke eigenschap hebben eventueel in combinatie met een wapeningsweefsel of een pleisterdrager.

3.9

pleisterlaag

pleister aangebracht in een enkelvoudige laag (specie) of als enkelvoudige laag van een pleistersysteem

3.9.1

spritslaag

eerste laag pleister dat gedeeltelijk – maar wel egaal en wratvormig over de volledige ondergrond verdeeld – mechanisch op de ondergrond wordt aangebracht teneinde een oppervlaktevergroting te bereiken

3.9.2

vertinlaag

eerste laag pleister dat vol dekkend over de ondergrond wordt aangebracht en horizontaal wordt opgeruwd teneinde een gelijkmatige zuiging en een oppervlaktevergroting te bereiken

3.9.3

raaplaag ^{*)}

onderliggende laag of lagen van een pleistersysteem

OPMERKING Bijv. een specielaag aangebracht met het doel de ondergrond te egaliseren ten behoeve van een verdere afwerking.

3.9.4

voorstrijklaag

laag die wordt aangebracht om de technische en/of esthetische aspecten van aan te brengen afwerklaagen te verbeteren

3.9.5

afwerklaag ^{*)}

laatste laag van een meerlaags pleistersysteem

OPMERKING Deze laag vormt de eindafwerking.

3.10

gevelisolatiesysteem

samenstelsel van geschikte en op elkaar afgestemde materialen waarmee een gebouw aan de buitenzijde thermisch wordt geïsoleerd

3.10.1

gelijmd gevelisolatiesysteem

gevelisolatiesysteem die op de ondergrond wordt gelijmd en waarbij eventuele mechanische bevestigingsmiddelen slechts voor de extra zekerheid worden aangebracht

3.10.2

lijm

pleister waarmee de isolatieplaten op de ondergrond worden bevestigd

3.10.3

mechanisch bevestigd gevelisolatiesysteem

gevelisolatiesysteem die met mechanische bevestigingsmiddelen op de ondergrond wordt bevestigd

3.11

wapening ^{*)}

materiaal dat in een pleistersysteem wordt verwerkt om de weerstand tegen scheuren te vergroten

3.11.1

wapeningslaag

spanningsverdelende laag, bestaande uit wapening en wapeningsmortel, die op een ondergrond wordt aangebracht

3.11.2

wapeningsmortel

pleister waarin de wapening wordt ingebed

3.12

pleisterprofielen

verzamelnaam voor profielen die in stucwerk kunnen worden toegepast, zoals een stucstop of een hoekbeschermer

3.12.1

guide

materiaal of profiel aangebracht op de ondergrond als geleidingsstrook om het pleistersysteem in de gewenste vorm en/of gewenste dikte te brengen

OPMERKING Onder de gewenste vorm kan ook de vlakheid worden begrepen.

3.12.2

hoekbeschermer

profiel dat ter bescherming van uitwendige hoeken in het pleister wordt opgenomen

3.12.3

dilatatieprofiel

profiel dat ter plaatse van materiaalovergangen en bouwkundige dilataties in het pleister wordt opgenomen

3.12.4

stucstopprofiel

profiel dat ter plaatse van een beëindiging in het pleister wordt opgenomen

3.12.5

plug of anker

mechanisch bevestigingsmiddel om het gevelisolatiesysteem op de ondergrond te bevestigen, dan wel extra te verankeren

3.13

pleisterdrager *)

gaas dat bij bevestiging op een ondergrond de basis van het pleistersysteem vormt en in sommige gevallen steun en stabiliteit biedt

OPMERKING Kortweg dus een ondergrond waarop stukadoorswerk kan worden aangebracht.

3.14

pleisterdragerconstructie *)

materiaal dat wordt gebruikt om de pleisterdrager te steunen zodat deze grotendeels onafhankelijk is van de ondergrond

OPMERKING Dit is een ondergrond, deel uitmakend van de bouwconstructie met constructieve of niet-constructieve eigenschappen, waarop het pleistersysteem of de pleisterdrager kan worden aangebracht.

3.15

isolatieplaat

plaat die de warmteweerstand van de constructie verhoogt

4 Algemeen

4.1 Essentiële uitgangspunten

Het ontwerp van gepleisterde afwerkingen op woningen en gebouwen is in het algemeen niet de verantwoordelijkheid van het uitvoerend bedrijf. Echter, dit neemt niet weg dat het uitvoerend bedrijf is gehouden vooraf het ontwerp aan de hand van het relevante deel uit het bestek en tekeningen te beoordelen op uitvoerbaarheid en het te (laten) toetsen aan de desbetreffende normen, aanbevelingen en richtlijnen.

OPMERKING Het toepassingsgebied en de prestatie-eisen van een gevelisolatiesysteem zijn vastgelegd in de beoordelingsrichtlijn BRL 1328: "*Buitengevelisolatiesystemen met gepleisterde afwerking*". In deze beoordelingsrichtlijn zijn tevens specificaties van toe te passen materialen en beproevingsmethoden gegeven. Alle gevelisolatiesystemen die beschikken over een attest dat is opgesteld in het kader van de BRL 1328 voldoen aan de desbetreffende eisen uit het Bouwbesluit.

4.2 Eisen aan ontwerp en ondergrond

Het ontwerp behoort werktekeningen en specificaties te bevatten die zo gedetailleerd zijn dat ze complete richtlijnen bieden voor de uitvoering van het werk.

In de besteksomschrijving voor het stukadoorswerk behoren daarom ten minste de volgende punten te zijn opgenomen:

- a) de specifieke toepassing voor het pleister- en gevelisolatiesysteem;
- b) de functionele eisen waaraan het pleister- en gevelisolatiesysteem moet voldoen;

- c) het soort pleister- en gevelisolatiesysteem;
- d) het gewenste uiterlijk (structuur);
- e) de aard en conditie van de ondergrond;
- f) de aard en omgevingsfactoren van het pleister- en gevelisolatiesysteem.

Om het pleister- of gevelisolatiesysteem op een juiste wijze te kunnen uitvoeren wordt sterk aanbevolen, dat de opdrachtgever dan wel de bouwkundige hoofdaannemer ruim vóór de datum van uitvoering contact opneemt met het uitvoerend bedrijf. Bij geconstateerde afwijkingen in het ontwerp, bestek en/of tekeningen, wordt aanbevolen dit schriftelijk vast te leggen naar opdrachtgever dan wel op te nemen in het contract.

4.3 Eisen aan de organisatie van de uitvoering

Er behoort zo snel mogelijk informatie te worden uitgewisseld tussen degenen die verantwoordelijk zijn voor de bouwwerkzaamheden, het stukadoorswerk en de daarop volgende werkzaamheden en andere vakdisciplines waarvan het werk van invloed is op – of kan worden beïnvloed door het stukadoorswerk. Voor aanvang van het werk wordt aanbevolen de onderstaande punten overeen te komen en schriftelijk vast te leggen:

- a) Aard en kwaliteit van de steiger

Voor een goede uitvoering van het stukadoorswerk is het noodzakelijk dat de steiger voldoet aan bijzondere specificaties. Daarom behoren hierover vooraf met de aannemer, respectievelijk de steigerbouwer duidelijke afspraken te worden gemaakt. (zie 14.2)

- b) Vastleggen van afspraken betreffende de benodigde tijd voor het uitvoeren van alle voorkomende stukadoorswerkzaamheden.

Hierbij is rekening te houden met het feit dat de stukadoor voor een goede uitvoering van zijn werk afhankelijk is van onder meer de volgende factoren:

- de tijd die nodig is om de ondergrond te inspecteren en voor te bereiden;
- de uitharding- en/of droogtijd van de toe te passen mortels/pleisters;
- de weersomstandigheden tijdens het aanbrengen van het pleistersysteem.

Vooraf over dit laatste punt wordt sterk aanbevolen duidelijke afspraken te maken alsmede hoe te handelen bij 'onwerkbaar weer'.

4.4 Planning

In de planning van het werk behoort rekening te worden gehouden met alle hierboven genoemde factoren. De planning behoort dan ook, tijdens de voortgang van het project, regelmatig te worden bijgewerkt en bijgesteld.

4.5 Oplevering

Aanbevolen wordt dagelijks te registreren welke delen van het werk zijn uitgevoerd. Daarbij is vast te leggen:

- welke werkzaamheden zijn uitgevoerd;
- op welk geveldeel deze werkzaamheden zijn uitgevoerd;
- wat de weersomstandigheden waren waaronder deze werkzaamheden zijn uitgevoerd.

5 Pleisterkeuze

5.1 Algemene factoren die van invloed zijn op het ontwerp van het pleisterwerk

De keuze welk pleistersysteem wordt toegepast is afhankelijk van:

- eigenschappen van de ondergrond (zie 9.2 t.m. 9.14);
- structuur van de toplaag (zie 9.7);
- omgevingsfactoren (zie 11.1 t.m. 11.4).

Deze factoren behoren daarom samen te worden overwogen.

De aanbevolen dikten voor een pleisterlaag/-systeem zijn aangegeven in tabel 9 en tabel 13.

5.2 Capillaire waterabsorptie van een pleister

In het bestek behoort rekening te worden gehouden met specifieke kennis en ervaring voor het nemen van een besluit aangaande capillaire waterabsorptie. Daarbij zijn van belang welke categorie capillaire waterabsorptie van NEN-EN 998-1 voor welke pleister is gespecificeerd (zie tabel 11).

5.3 Thermische overwegingen

Pleisters hebben in tegenstelling tot een gevelisolatiesysteem in het algemeen weinig invloed op de totale thermische transmissie van een normale buitenmuur. Dit komt omdat het pleistermateriaal een relatief sterke geleiding heeft en slechts in een dunne laag wordt aangebracht. Echter, er bestaan thermisch isolerende pleisters en pleistersystemen die voldoen aan de eisen van NEN-EN 998-1.

5.4 Brandwerendheid

Stukadoorswerk draagt bij aan de brandwerendheid van een muur en/of plafond. Er kan echter geen specifieke waarde worden toegekend aan het stukadoorswerk. Materiaalkeuze behoort te worden uitgevoerd conform NEN-EN 998-1.

6 Bouwkundige randvoorwaarden voor het aanbrengen van een pleister- en gevelisolatiesysteem

6.1 Algemeen

Het is niet altijd mogelijk om gevels zonder meer van een pleister- of gevelisolatiesysteem te voorzien. In bepaalde gevallen zal het noodzakelijk zijn om vooraf min of meer ingrijpende (bouwkundige) voorzieningen te treffen. Pleister- en gevelisolatiesystemen zijn niet ontwikkeld om gevels recht te maken.

Omdat het uiteindelijke resultaat van het pleister- en gevelisolatiesysteem zou moeten voldoen aan de "Oppervlaktebeoordelingscriteria voor stukadoorswerk buiten" (zie tabel 4) behoort de ondergrond te voldoen aan de oppervlaktebeoordelingscriteria voor metsel- en lijmwerk, zodanig dat dit ook kan worden gerealiseerd.

OPMERKING 1 De oppervlaktebeoordelingscriteria voor metsel- en lijmwerk zijn te vinden in de STABU-standaard, zie bijlage C.

OPMERKING 2 Als de beoordelingscriteria opgenomen zijn in het bestek zijn deze criteria normatief.

De specificaties van bouwkundige detaillering (zie details in hoofdstuk 15) kunnen het uiterlijk en de duurzaamheid van het stukadoorswerk beïnvloeden. Bij het ontwerp ervan behoort bijzondere aandacht te worden besteed aan met name een juiste afwatering van het stukadoorswerk.

Het is van het allergrootste belang dat alle aansluitingen zeer zorgvuldig spat- en drupwaterdicht worden uitgevoerd, zodat wordt voorkomen dat vocht in of achter het pleisterwerk of het gevelisolatiesysteem kan komen en daar het isolerende vermogen van het systeem kan benadelen of andere schade kan veroorzaken, zoals onthechting of delaminatie van de systeemonderdelen.

De detailleringen ter plaatse van in- en uitwendige hoeken, kozijnen en andere muurdoorbrekingen, evenals bij de aansluiting met het maaiveld en het dak behoren zorgvuldig te worden uitgevoerd conform de voorschriften van de leverancier of van het Bedrijfschap Afbouw. In dit verband is het van bijzonder belang dat dakaansluitingen, waterslagen, muurafdekkingen en dergelijke zijn aangebracht voordat het pleister- of gevelisolatiesysteem wordt aangebracht.

Ter plaatse van dakaansluitingen en muurafdekkingen (zie details in hoofdstuk 15) behoren de koppelingen van de gebruikte profielen onderling waterdicht te worden uitgevoerd en met een speling van 4 mm te worden aangebracht om de thermische uitzetting van de profielen te kunnen opvangen. Voorkomen zou moeten worden dat vocht via de koppelingen achter het pleister- of gevelisolatiesysteem kan komen.

Bij de beëindiging van een pleister- of gevelisolatiesysteem tegen 'bewegende' bouwdelen, zoals bijvoorbeeld vrij opgelegde balkon- of galerijvloeren zou de aansluiting zo moeten worden uitgevoerd dat wordt voorkomen dat er water achter of in het pleister- of gevelisolatiesysteem kan komen.

Aanbevolen wordt dat elk object vooraf nauwgezet aan een kritische inspectie wordt onderworpen, waarbij vooral de in dit hoofdstuk genoemde aspecten worden beschouwd.

Eventuele bedenkingen, passend binnen de grenzen van deskundigheid van het uitvoerende bedrijf, die tegen het aanbrengen van een pleister- of gevelisolatiesysteem kunnen worden aangevoerd, behoren vooraf schriftelijk aan de opdrachtgever te worden meegedeeld.

Aansluitend behoort hierop het ontwerp te worden aangepast, dan wel de omstandigheden zo te wijzigen, dat het behalen van een goed resultaat mogelijk is.

6.2 Afdichting van de ondergrond

De ondergrond (constructie) waarop het gevelisolatiesysteem wordt aangebracht moet zodanig 'luchtdicht' zijn uitgevoerd dat, in geval van onderdruk in het gebouw, geen water via aansluitingen zoals bij kozijnen naar binnen kan worden gezogen.

Een gevelisolatiesysteem is een gevelbekledingssysteem. Het is niet te beschouwen of te gebruiken als 'gevelafdichtingssysteem'.

Om die reden worden details, waarbij de kozijnen in de gevellijn of daarbuiten zijn ontworpen sterk ontraden. De kans op lekkages is daarbij in de praktijk groter gebleken dan bij de uitvoering waarbij een neggekant is gebruikt.

6.3 Aansluitingen met kozijnen en waterslagen

Aansluitingen van een pleister- of gevelisolatiesysteem (zie detail 15.2.8) tegen stalen of aluminium waterslagen behoren zodanig te worden uitgevoerd dat de waterslagen als gevolg van thermische werking kunnen krimpen en uitzetten, zonder het systeem te beschadigen en dat toch een blijvende afdichting tegen het systeem kan worden gegarandeerd. Dit geldt ook voor de aansluiting van een pleister- of gevelisolatiesysteem met kozijnen (zie details 15.1.6 en 15.2.7).

6.4 Aansluitingen met schuimband

Het wordt aanbevolen dat de aansluiting van een gevelisolatiesysteem op andere bouwdelen wordt uitgevoerd met behulp van geïmpregneerd opencellig schuimband in vóórgecomprimeerde vorm. Het schuimband behoort met enige overlap te worden aangebracht en niet stuikend. Na de montage van de isolatieplaten behoort het schuimband gelijk te liggen met de voorkant van de aansluiting. Voor het overige behoort men zich, vooral voor wat betreft de voegbreedte tussen plaat en kozijn, nauwgezet te houden aan de verwerkingsvoorschriften van de leverancier van de toegepaste schuimband.

6.5 Aansluitingen met kit

6.5.1 Normale kitvoeg

Als een kit wordt gebruikt als afdichtingsmateriaal behoort de vrije ruimte tussen de isolatieplaten en de constructie waartegen de aansluiting plaatsvindt (stelkozijn, metselwerk, plaatmateriaal etc.) ten minste 5 mm te zijn.

De beide hechtvlakken behoren droog en vetvrij respectievelijk stofvrij te zijn. Eventueel behoort de ondergrond eerst te worden voorzien van een bij de kitsoort horende primer. Hiertoe geeft de leverancier van de kit aanwijzingen in de verwerkingsvoorschriften.

6.5.2 Verholen kitvoeg

Als een kitvoeg wordt toegepast als een compriband behoren de isolatieplaten ten minste 5 mm te worden vrij gehouden van de aansluitende constructie. De kitvoeg wordt in zijn geheel bedekt door de afwerklaag (wapeningslaag en sierpleisterlaag) van het systeem. Raadpleeg voor specifieke details altijd de systeemleverancier.

6.6 Oneffen gevels

Voor gevelvlakken waarin oneffenheden voorkomen die groter zijn dan 10 mm/m^1 , behoren deze oneffenheden eerst te worden weggewerkt zodat het gevelisolatiesysteem kan worden aangebracht.

Plaatselijke, uitstekende oneffenheden van de gevel kunnen worden weggebikt en terugliggende gedeelten behoren te worden uitgevlakt.

6.7 Natte gevels

De ondergrond behoort op basis van visuele inspectie 'winddroog' te zijn. Het is niet verstandig om een pleister- of een gevelisolatiesysteem aan te brengen op gevelvlakken die nat zijn. Het is wenselijk aandacht te schenken aan het maximale vochtpercentage van de ondergrond, bijvoorbeeld door het laten uitvoeren van vochtmetingen. (zie 9.3)

6.8 Gevels met vochtschade

6.8.1 Algemeen

Gevels waarop de gevolgen van vochtschade wordt waargenomen mogen niet zondermeer van een pleister- of gevelisolatiesysteem worden voorzien. Aanbevolen wordt om een onafhankelijke deskundige de situatie ter plaatse te laten beoordelen.

In bepaalde situaties, zoals bij optrekkend vocht, zijn bouwkundige maatregelen nodig om vooraf de oorzaken van vochtschade te elimineren, voordat een pleister- of gevelisolatiesysteem kan worden aangebracht.

6.8.2 Kritische ondergronden

Op geveldelen, bijvoorbeeld een neggekant aan de bovenzijde van een raam of deur of plaatsen waar onder invloed van regen en wind sprake kan zijn van een verhoogde vochtbelasting, wordt het gebruik van een druplijst of druiphol sterk aanbevolen. Bovendien wordt aanbevolen dat in het ontwerp rekening wordt gehouden met maatregelen die er toe bijdragen dat het regenwater zo snel mogelijk wordt afgevoerd en niet op het stukadoorswerk kan blijven staan of in het pleistersysteem kan dringen.

6.9 Hoge gevels

Indien de hechtsterkte van de lijm ten behoeve van het aanbrengen van isolatieplaten op de ondergrond groter is dan $0,25 \text{ N/mm}^2$ en die van alle overige componenten onderling groter dan $0,08 \text{ N/mm}^2$ is aanvullende mechanische bevestiging niet noodzakelijk. In voorkomende gevallen behoort met de systeemleverancier te worden overlegd.

6.10 Geveldoorbrekingen in bestaand werk

Aan ventilatie-, afvoerkanalen en andere openingen in de gevel behoort aandacht te worden besteed.

OPMERKING 1 Dit kunnen openingen zijn voor bijvoorbeeld doorvoeren van gevelkachels, wasemkappen en ventilatoren.

Roosters van geveldoorvoeren behoren eerst te worden gedemonteerd, voordat het pleister- of gevelisolatiesysteem wordt aangebracht. De doorvoeren behoren na eventuele verlenging (van de mantelbuis) aan de buitenzijde strak tegen het pleisterwerk of gevelisolatiesysteem aan te sluiten, waarna de roosters weer kunnen worden gemonteerd.

Daarbij behoort rondom het rooster voor een goede afdichting te worden gezorgd.

OPMERKING 2 Bijvoorbeeld als nieuw stukadoorswerk op een bestaande ondergrond wordt aangebracht, wordt het geheel dikker en dan zouden doorvoerkanalen moeten worden verlengd. Bij vernieuwing van het stukadoorswerk is dit allicht niet het geval.

OPMERKING 3 Dit kan bijvoorbeeld met een gecompriëerde schuimband of een voegvullingsmassa die het isolatiemateriaal, pleisterlaag of afwerklaag niet aantast. Bij pleistersystemen behoort het stukadoorswerk rondom de doorvoeren te worden ingesneden.

Bij systemen met isolatieplaten van kunststofschuim behoren afvoerkanalen van hete rookgassen altijd eerst rondom te worden voorzien van een bekleding van een onbrandbaar isolatiemateriaal, zodat het gevelisolatiesysteem nergens met de doorvoerbuis in aanraking kan komen. De breedte van de strook isolatiemateriaal behoort in dat geval ten minste 5 cm te zijn met dezelfde dikte als die van de toegepaste isolatieplaten.

6.11 Waterslagen

In verband met het voorkómen van hinderlijke vervuiling langs geveldoorbrekingen behoort een overstek te worden gerealiseerd van ten minste 30 mm, gemeten van de gevel tot het punt waar de druppel valt! (zie details 15.1.8 en 15.2.8). Veelal zullen geprefabriceerde waterslagen van RVS, gemoffeld aluminium en dergelijke met losse, geëigende kopschotjes worden toegepast. In die gevallen behoort de verticale aansluiting van het kopschotje tegen de waterslag zorgvuldig te worden afgekit. Ter voorkoming van geluidsoverlast bij regen op metalen waterslagen kan dit type waterslag worden voorzien van een zogenaamde 'anti-dreunlaag'.

Om te voorkomen dat door thermische uitzetting van de waterslagen schade ontstaat aan het pleister- of gevelisolatiesysteem, behoort de waterslag niet langer te zijn dan 3 m. De eventueel noodzakelijke koppelstukken behoren evenals de kopschotjes, met een speling van 4 mm te worden gemonteerd.

In het algemeen kunnen waterslagen mechanisch zwaar worden belast. Bij de bevestiging van de waterslagen behoort dan ook rekening te worden gehouden met deze mogelijke belastingen.

OPMERKING Bijvoorbeeld door rekening te houden dat bij het glazenwassen op de waterslag wordt gesteund of dat een ladder tegen de waterslag kan steunen.

Aanbevolen wordt de waterslagen aan te brengen voordat met de montage van het isolatiesysteem of het aanbrengen van een pleistersysteem wordt begonnen.

6.12 Ventilatie van de kruipruimte en de dakspouw

De ventilatie van de kruipruimte en de dakspouw bij platte daken behoren door het aanbrengen van een pleister- of gevelisolatiesysteem niet te worden geblokkeerd. In sommige gevallen kunnen de bestaande ventilatievoorzieningen, eventueel na het treffen van de nodige maatregelen, worden gehandhaafd. Daar waar dit niet mogelijk is wordt aanbevolen vervangende ventilatievoorzieningen te realiseren.

OPMERKING Er behoren bouwfysische maatregelen te worden genomen ter voorkoming van condensatie aan de onderzijde van (metalen) afdekkappen, zoals deze ter afsluiting op spouwmuren kunnen worden aangebracht.

6.13 Ventilatie van de spouw

Stootvoegen die voor de ventilatie en beluchting van een spouwmuurconstructie open zijn gehouden behoren na het aanbrengen van een pleistersysteem open te blijven. Hiervoor kunnen tijdens het aanbrengen van het pleistersysteem maatregelen worden genomen of kunnen de stootvoegen, direct na de afwerking, in de nog plastische fase, door schoonkrabben opnieuw worden geopend.

6.14 Vochttoetreding van binnenuit

In bijzondere situaties, waarbij met een zeer hoog vocht aanbod vanuit de binnenzijde rekening moet worden gehouden, zoals bij overdekte zwembaden, is het wenselijk speciale maatregelen te treffen. Het verdient aanbeveling hiervoor een projectgericht advies te laten maken.

6.15 Stoot- en krasvastheid

Om schade door stoten of krassen te voorkomen kunnen beschermende voorzieningen worden aangebracht. Daarnaast is het belangrijk het juiste pleistersysteem te specificeren. Belangrijk hierbij is de hardheid van het pleister af te stemmen op de hardheid van onderliggende vertin- of spritslaag en/of de hardheid van de toegepaste metselstenen (zie tabel 11).

6.16 Dakaansluitingen

Indien er bij dakaansluitingen geen of onvoldoende overstek is behoort een daktrim met een overstek van minimaal 30 mm te zijn aangebracht (zie details 15.1.3 en 15.2.5).

Aanbevolen wordt de dakrandafwerkingen aan te brengen voordat met de montage van het isolatiesysteem of het aanbrengen van een pleistersysteem wordt begonnen.

Bij het ontwerp behoort een voldoende overstek van de kapconstructie te worden overwogen, vooral bij zware omgevingsfactoren. De bovenste randen van de gestukadoorde oppervlakken moeten worden beschermd met een overstek van ten minste 30 mm.

OPMERKING Tijdens het aanbrengen en drogen van het pleister- of gevelisolatiesysteem moet het hemelwater tijdelijk worden opgevangen en worden afgevoerd.

6.17 Borstweringen en scheidingsmuren

In 6.16.2 van NEN-EN 13914-1 staan diverse aanbevelingen ten aanzien van stukadoorswerk ter plaatse van het trasraam boven de dampdichte laag en tussen de dampdichte laag en maaiveld. De tekst is voor de volledigheid in de opmerking opgenomen.

OPMERKING 1 6.16.2 uit NEN-EN 13914-1.

Borstweringen en scheidingsmuren behoren nauwkeurig te worden ontworpen om problemen met indringing van regenwater te voorkomen. In het bijzonder behoort pleisterwerk niet te worden gebruikt als een afwerking op horizontale oppervlakken die blootstaan aan weersinvloeden. Het aanbrengen van pleisterwerk op de bovenkant van een muur behoort te worden voorkomen, zelfs indien in een behoorlijke helling voor waterafvoer is voorzien. Muren behoren te worden beschermd door een muurafdekking met een dampdichte laag (dpc, damp-proof course) er direct onder (zie figuur 1). De muurafdekking behoort altijd verder uit te steken dan de voorkant van het pleisterwerk en behoort een soort druiphof of druiplijst te bevatten aan beide zijden van de muur voor de afwatering. Voor verdere aanbevelingen met betrekking tot bescherming tegen inwerking van water, overstek en druiphopen wordt verwezen naar ENV 1996-2.

In aanvulling hierop wordt aanbevolen om de muurafdekking ten minste 30 mm te laten uitsteken om vervuiling te voorkomen (zie detail 15.1.9).

OPMERKING 2 Indringing van regenwater kan zich uiten in doorslaand vocht.

OPMERKING 3 Een horizontaal vlak is bijvoorbeeld de bovenkant van een muur. Zelfs als die afwaterend is geconstrueerd behoort daarop geen pleisterwerk te worden aangebracht.

OPMERKING 4 ENV 1996-2 is inmiddels vervangen door NEN-EN 1996-2 *Eurocode 6 – Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk – Deel 2: Ontwerp, materiaalkeuze en uitvoering van constructies van metselwerk.*

6.18 Overstek van luifels

Bij het ontwerp behoort een voldoende overstek van de luifelconstructie te worden overwogen, vooral bij zware omgevingsfactoren. De bovenste randen van de gestukadoorde oppervlakken zouden moeten worden beschermd met een overstek van ten minste 30 mm.

OPMERKING Tijdens het aanbrengen en drogen van het pleister- of gevelisolatiesysteem moet het hemelwater tijdelijk worden opgevangen en worden afgevoerd.

6.19 Hemelwaterafvoeren en andere voorzieningen

De aanbevelingen van 6.16.7 van NEN-EN 13914-1 om beschadiging van het stukadoorswerk tot een minimum te beperken, betekent dat: de bevestigingsmiddelen voor hemelwaterafvoeren (HWA's), riool- en ontluchtingsbuizen en eventuele andere voorzieningen behoren te worden aangebracht voordat met het stukadoorswerk wordt begonnen. De buizen zelf behoren te worden bevestigd nadat de muur is gestukadoord.

6.20 Gevellijsten, boeiboorden en vergelijkbare elementen

In 6.16.4 van NEN-EN 13914-1 staan diverse aanbevelingen ten aanzien van gevellijsten, boeiboorden en vergelijkbare elementen. De tekst is voor de volledigheid in de opmerking opgenomen.

OPMERKING 6.16.4 uit NEN-EN 13914-1.

Indien ze correct zijn gedetailleerd kunnen gevellijsten en vergelijkbare elementen het pleisterwerk bescherming bieden. Het bovenoppervlak van uitstekende delen behoort altijd hellend te zijn om water van de muur of naar een passend geplaatste goot af te voeren. Ze moeten worden beschermd door loodslabben of een geschikte afwerking. Deze bescherming is essentieel indien de helling klein is of in het pleisterwerk is gevormd. Alle uitstekende delen behoren een doeltreffend druiphof of doeltreffende druiplijst aan de onderkant te hebben (zie figuur 1). Een geschikt afdichtingsmiddel moet worden gespecificeerd om elke tussenruimte op te vullen.

Ter voorkoming van vervuiling wordt aanbevolen om het water van de muur naar een passend geplaatste goot af te voeren.

Een raamdorpel behoort waterdicht te zijn en behoort ten minste 30 mm uit te steken voor de voorkant van het stukadoorswerk, zie detail 15.1.8. Aan de onderkant van een raamdorpel behoort een druiplijst of druiphof te zitten.

Het wordt sterk ontraden raamdorpels uit te voeren als stukadoorswerk, tenzij daarvoor een speciale pleister wordt gebruikt.

6.21 Stukadoorswerk ter plaatse van het trasraam boven de dampdichte laag en tussen de dampdichte laag en de grond

In 6.16.8 van NEN-EN 13914-1 staan diverse aanbevelingen ten aanzien van stukadoorswerk ter plaatse van het trasraam boven de dampdichte laag en tussen de dampdichte laag en maaiveld. De tekst is voor de volledigheid in de opmerking opgenomen.

OPMERKING 1 6.16.8 uit NEN-EN 13914-1.

Pleister kan alleen worden aangebracht tussen de dampdichte laag en maaiveld of over de dampdichte laag indien speciale voorzorgsmaatregelen worden getroffen. Eén of beide van de volgende speciale voorzorgsmaatregelen kunnen worden getroffen:

- a) het gebruik van speciale pleisters die bestand zijn tegen vocht en vorst. Er bestaan andere speciale pleisters die bestand zijn tegen oplosbare zouten;
- b) voldoende waterdoorlatendheid van de grond aan de voet van de muur.

Indien pleisterwerk wordt gebruikt ter bescherming tegen weersinvloeden en niet tot aan het maaiveld wordt aangebracht, behoort het direct boven de dampdichte laag te worden afgewerkt. Dit behoort zo te worden uitgevoerd dat het water niet op de blootgestelde muur eronder valt, dat wil zeggen met een stucstopprofiel (zie figuren 3a), 3b) en 3c)).

Tenzij speciale voorzorgsmaatregelen zijn getroffen, kunnen de bewegingen van het gebouw op de dampdichte laag lichte scheuren veroorzaken indien het pleisterwerk doorloopt over de dampdichte laag. Waar het echter nodig is om pleisterwerk zowel onder als boven de dampdichte laag te hebben, behoort de dampdichte laag zo te zijn ontworpen dat deze als een slabbe uit het pleisterwerk steekt. Indien dit niet praktisch uitvoerbaar is, kan het pleisterwerk meteen na het aanbrengen worden weggesneden aan de rand van de dampdichte laag om een duidelijke overgang te vormen. Er behoort voor te worden gezorgd dat de weggesneden randen goed worden beschermd tegen weersinvloeden (zie figuur 3).

Fabriekspleisters voor het stukadoorswerk van een trasraam behoren te voldoen aan de eisen van klasse CS IV (druksterkte) en type W2 (capillaire absorptie) van EN 998-1. Indien metselwerk wordt gebruikt met een druksterkte van 6 N/mm² of minder, kan het fabriekspleister voldoen aan de eisen van klasse CS III (druksterkte) en type W2 (capillaire absorptie) van EN 998-1.

Indien isolatieplaten op het trasraam worden gebruikt is een speciale voorbehandeling nodig (zie tabel 4). Het fabriekspleister behoort te voldoen aan de eisen van klasse CS III (druksterkte) en type W2 (capillaire absorptie) van EN 998-1. Een tweede laag van een cementpleister op basis van gemodificeerde polymeren behoort te worden toegepast met daarin een glasvezelweefsel.

Een voorbeeld is gegeven in figuur 3b).

De bovengenoemde behandelingen kunnen onder en over de dampdichte laag worden gebruikt.

OPMERKING 2 Voldoende waterdoorlatendheid van de grond aan de voet van de muur kan worden gerealiseerd door een grindkoffer met de afmetingen van 400 mm x 500 mm.

Het aangebrachte pleistersysteem behoort onder het maaiveld te worden beschermd door middel van:

- het aanbrengen van 2 lagen bitumenemulsie en een waterdichte noppenfolie.
- het aanbrengen van een bitumenpleister.

OPMERKING 3 Het Bedrijfschap Afbouw heeft voor het aanbrengen van een pleister- of gevelisolatiesysteem onder en ter plaatse van het maaiveld BA-richtlijn 1.9 uitgegeven.

6.22 Pleister onder het maaiveld en voor kelders

In 6.16.9 van NEN-EN 13914-1 staan diverse aanbevelingen ten aanzien van stukadoorswerk ter plaatse van het trasraam boven de dampdichte laag en tussen de dampdichte laag en maaiveld. De tekst is voor de volledigheid in de opmerking opgenomen.

OPMERKING 1 6.16.9 uit NEN-EN 13914-1.

Pleister voor gebruik onder het maaiveld behoort te voldoen aan de eisen van klasse CS IV van EN 998-1 voor speciaal ontworpen fabriekspleisters. Als alternatief kunnen speciale voorgeschreven pleisters worden gebruikt. Een minimumdikte van 15 mm behoort te worden aangehouden. Een voorbeeld is gegeven in figuur 3c). Er behoren speciale voorzorgsmaatregelen te worden getroffen die kunnen bestaan uit het volgende:

- a) het gebruik van speciale pleisters die bestand zijn tegen vocht en vorst. Er bestaan andere speciale pleisters die bestand zijn tegen oplosbare zouten;
- b) voldoende afwatering van de grond aan de voet van de muur;
- c) bescherming van het pleisteroppervlak vanaf de grond door een folie of een even doeltreffende methode.

Voor fabriekspleisters gelden de aanbevelingen van 6.16.8. Indien isolatieplaten onder het maaiveld en op de kelder worden gebruikt is eveneens een speciale voorbehandeling nodig (zie 6.3).

OPMERKING 2 Voldoende waterdoorlatendheid van de grond aan de voet van de muur kan worden gerealiseerd door een grindkoffer met de afmetingen van 400 mm x 500 mm.

Het aangebrachte pleistersysteem behoort onder het maaiveld te worden beschermd door middel van:

- het aanbrengen van 2 lagen bitumenemulsie en een waterdichte noppenfolie.
- het aanbrengen van een bitumenpleister.

OPMERKING 3 Het Bedrijfschap Afbouw heeft voor het aanbrengen van een pleister- of gevelisolatiesysteem onder en ter plaatse van het maaiveld BA-richtlijn 1.9 uitgegeven.

6.23 Gevelisolatiesysteem onder het maaiveld

Het gedeelte van het 'afgewerkte' gevelisolatiesysteem dat zich beneden het maaiveld zal bevinden en de onderkant van het gemonteerde gevelisolatiesysteem behoren, ter bescherming tegen inwerking van vocht, geheel te worden behandeld met twee lagen van een duurzaam, vochtwerend preparaat dat het systeem niet aantast en dat koud kan worden verwerkt (zie detail 15.2.2).

Er behoort tussen het aanbrengen van de lagen voldoende droogtijd in acht te worden genomen.

Deze bescherming behoort tot het maaiveld te worden aangebracht. Het aanvullen met aarde kan pas worden uitgevoerd als het vochtwerende preparaat geheel is uitgehard. Anders is deze beschermlaag eenvoudig te beschadigen.

De verwerkingsvoorschriften van het toe te passen preparaat en het advies van de leverancier van het gevelisolatiesysteem geven voor de toepassing duidelijke richtlijnen.

Indien onder het maaiveld gebruik gemaakt wordt van isolatieplaten die geen vocht opnemen (XPS, cellulair glas e.d.) hoeven die in dat geval niet te worden afgewerkt met een pleisterlaag.

Er behoort voor te worden gewaakt dat er geen vocht achter het systeem kan komen. Daarvoor behoren de isolatieplaten vol te worden verlijmd en behoort de onderkant van de platen en de aansluiting met het afgewerkte systeem zorgvuldig te worden afgedicht.

OPMERKING Het Bedrijfschap Afbouw heeft voor het aanbrengen van gevelisolatiesystemen onder en ter plaatse van het maaiveld BA-richtlijn 1.9 uitgegeven.

Worden die platen afgewerkt met een wapeningslaag en sierpleister dan behoren die ook door een vochtwerend preparaat te worden beschermd.

7 Materialen

7.1 Soorten pleister

Fabriekspleisters kunnen volledig of gedeeltelijk in de fabriek zijn gemengd. Het is ook mogelijk dat het pleistermateriaal volledig op de bouwplaats moet worden gemengd (zie tabel 9 en 10).

Uitgebreide keuzemogelijkheden en een onderverdeling naar de gewenste prestatie van het pleister worden gegeven in hoofdstuk 13.

7.2 Fabriekspleisters en halffabricaat pleisters

Fabriekspleisters en halffabricaat pleisters moeten voldoen aan de eisen van NEN-EN 998-1.

Voor de verwerking van halffabricaat pleisters op de bouwplaats, behoren de door fabrikant voorgeschreven bestanddelen in de door de fabrikant aangegeven verhouding te worden gebruikt.

Aan natte fabriekspleisters mogen, behoudens leidingwater in voorgeschreven hoeveelheid, geen materialen worden toegevoegd.

Aan droge fabriekspleisters mag, tenzij anders aangegeven door de fabrikant, alleen leidingwater in de voorgeschreven hoeveelheid worden toegevoegd.

7.3 Materialen voor bouwplaatspleisters

Voor het ter plaatse vervaardigen van pleisters moeten bestanddelen worden gebruikt die voldoen aan de hieronder gestelde eisen.

7.4 Minerale bindmiddelen

Bindmiddelen moeten voldoen aan de relevante normen die zijn aangegeven in tabel 1 (overgenomen uit NEN-EN 13914-1).

Tabel 1 — Minerale bindmiddelen

Materiaal	Norm	Opmerkingen
Cement	NEN-EN 197-1	Niet alle types zullen geschikt zijn voor elke toepassing
Kalk (lucht)	NEN-EN 459-1	
Hydraulische kalk	NEN-EN 459-1	
Metselcement	NEN-EN 413-1	

7.5 Toeslagmaterialen

Lichtgewicht toeslagmaterialen moeten voldoen aan NEN-EN 13055 en toeslagmaterialen voor mortels moeten voldoen aan NEN-EN 13139.

7.6 Hulpstoffen

Hulpstoffen moeten voldoen aan NEN-EN 934-3.

Er mogen alleen hulpstoffen worden gebruikt die geen schadelijke invloed hebben op het pleister. De hulpstoffen mogen de sterkte of duurzaamheid van het pleister niet aantasten en indien van toepassing evenmin de bescherming tegen corrosie van de pleisterdrager of pleisterdragerconstructie. De hulpstoffen mogen bovendien geen andere invloed hebben op het zetten en uitharden van het bindmiddel dan wordt beoogd.

7.7 Vulstoffen

7.7.1 Vezels

In 5.1.4.1 van NEN-EN 13914-1 staat waaraan het gebruik van vezels moet voldoen. De tekst is voor de volledigheid in de opmerking opgenomen.

OPMERKING 1 5.1.4.1 uit NEN-EN 13914-1.

De vezels mogen geen invloed hebben op de chemische of fysische stabiliteit van het pleister. Natuurlijke vezels moeten droog, schoon en olie- en vetvrij zijn. Er kunnen mineraalvezels bestand tegen alkali en bepaalde polymeervezels worden gebruikt als losse vezels of in voorgemengde pleisters. De technische documentatie van de fabrikant behoort te worden geraadpleegd voor mogelijke verbeteringen van het pleistersysteem, maar ook voor eventuele beperkingen in het gebruik en achteruitgang op de lange termijn.

OPMERKING 2 Met andere woorden voor de toepassing van vezels als vulstof behoort de technische documentatie van de fabrikant te worden geraadpleegd.

7.7.2 Pigmenten

In 5.1.4.2 van NEN-EN 13914-1 staat waaraan het gebruik van pigmenten moet voldoen. De tekst is voor de volledigheid in de opmerking opgenomen.

OPMERKING 5.1.4.2 uit NEN-EN 13914-1.

Pigmenten moeten voldoen aan EN 12878 en mogen alleen worden gebruikt als bewezen is dat ze voldoen. Pigmenten moeten stabiel zijn en mogen niet worden beïnvloed door kalk of blootstelling aan licht. Ze mogen niet gemakkelijk worden uitgeloozd door water en geen nadelige invloed hebben op het cement of andere bindmiddelen en bestanddelen van het pleister.

Aanvullend wordt aanbevolen de maximaal toelaatbare toevoeging van pigmenten 5% van het bindmiddelgewicht bedraagt.

7.7.3 Water

In 5.2 van NEN-EN 13914-1 staat waaraan het te gebruiken water moet voldoen.

De kwaliteit van het water moet zo zijn dat het geen nadelige invloed heeft op het pleister.

Leidingwater is doorgaans geschikt voor pleistersamenstellingen. Als aan de kwaliteit van het beschikbare water wordt getwijfeld, moet aandacht worden besteed aan de eisen van NEN-EN 1008.

7.8 Wapening, pleisterdragerconstructies en pleisterprofielen

Wapeningsgaas, wapeningsweefsel, pleisterdragers en pleisterprofielen behoren te voldoen aan de aanbevelingen die zijn gegeven in tabel 2 (overgenomen van NEN-EN 13914-1).

Guideprofielen behoren vervaardigd te zijn van roestvast staal of kunststof (NEN-EN 13658-2).

Elk type metalen wapening, pleisterdrager en pleisterprofielen behoort geschikt te zijn voor buitentoepassing.

7.9 Voorstrijklaag

Vorstrijklagen (filmvormend respectievelijk niet-filmvormend) moeten volgens het advies van de leverancier worden aangebracht.

Een (kwartshoudende) voorstrijklaag (filmvormend) wordt vaak om meerdere redenen aangebracht. Een (kwartshoudende) voorstrijklaag heeft tot doel om:

- de hechting van de kunstharsgebonden afwerklaag te verbeteren;
- het verschil in zuiging op te heffen;
- het zuigende vermogen van de ondergrond te verminderen en daarmee de aanzetten te beperken;
- de kleur van de ondergrond af te stemmen op de kleur van de afwerklaag.

Onder mineraal gebonden pleisters behoort geen filmvormende voorstrijklaag te worden aangebracht.

7.10 Bevestigingen

7.10.1 Algemeen

Bevestigingen behoren te voldoen aan de aanbevelingen van tabel 3 (overgenomen van NEN-EN 13914-1).

7.10.2 Pluggen

Pluggen voor het inbrengen in voorgeboorde gaten en het indraaien van schroeven zijn verkrijgbaar als merkartikelen. Ze zijn meestal vervaardigd van diverse soorten kunststof of metaal. Houten pluggen mogen niet worden gebruikt.

Voordat met het werk wordt begonnen behoort degene die verantwoordelijk is voor de samenstelling en het leveren van de isolatiesysteemcomponenten na te gaan of de bevestigingsmethode geschikt is (zie detail 15.2.13). Als de bevestigingsmethode niet geschikt is behoort de bevestigingsmethode als zodanig te worden aangepast. Zie ook 5.5.3, 4.1 en 4.2 van NEN-EN 13914-1.

Tabel 2 — Materiaal voor wapening, pleisterdragerconstructies en pleisterprofielen

Product	Materiaal	Specificatie	Opmerkingen
Wapening en/of pleisterdragerconstructie	Strekmetaal (roestvast staal of verzinkt staal)	NEN-EN 13658-2	Specificeer kwaliteit 1.4301 of 1.4401 indien EN 13658-2 geen beperkingen stelt aan de kwaliteit.
	Geprofileerd gelast draadgaas (roestvast staal of verzinkt staal)	NEN-EN 13658-2	Specificeer kwaliteit 1.4301 of 1.4401 indien EN 13658-2 geen beperkingen stelt aan de kwaliteit.
Pleisterdragerconstructie	Geribde pleisterdrager – strekmetaal (roestvast staal of verzinkt staal)	NEN-EN 13658-2	De ribben worden integraal met het strekmetaal gevormd om stijfheid te bieden in de richting van de rib.
Pleisterdragerconstructie	Roestvast staal of verzinkt staal, steengaasmat	NEN-EN 13658-2	
Wapening	Gewoon gelast draadgaas van roestvast staal of verzinkt staal	NEN-EN 13658-2	Voor pleisterdragerconstructies behoort het gaas een knopendichtheid te hebben van 10 mm tot 40 mm en behoort een draadmiddellijn niet kleiner dan 1 mm te zijn. Indien de aggregaatkorrel groter is dan 3 mm behoort het gebruik te worden overwogen van een maas die groter is dan 15 mm. Dit type gelast gaas wordt hoofdzakelijk als een pleisterdragerconstructie gebruikt bij het stukadoren op bepaalde ondergronden. Als wapening behoort het maasformaat niet groter te zijn dan 25 mm × 25 mm.
	Niet-metalen gaas gemaakt van mineraalvezels bestand tegen alkali	–	Waarbij de draden uit de twee richtingen met elkaar zijn verbonden.
Pleisterdragerconstructie	Plaatachtige pleisterdragerconstructies, bijv. lichtgewicht houtwolcementplaten		(Gebruik van materialen waarvan de geschiktheid is vastgesteld).
Hoekprofielen, stucstopprofielen en pleisterprofielen en profielen voor speciale doeleinden	Roestvast staal, polyvinylchloride of combinaties hiervan	NEN-EN 13658-2	Behoren te worden gebruikt onder lokale of regionale omstandigheden met een hoge vochtigheid en/of een sterk zoute atmosfeer of ondergrond (zie 11.2).
	Verzinkt staal	NEN-EN 13658-2	De keuze van dit type materiaal behoort zorgvuldig te worden overwogen voor gebruik onder lokale of regionale omstandigheden met een hoge vochtigheid en/of een sterk zoute atmosfeer of ondergrond (zie 11.2).

Tabel 3 — Bevestigingsmaterialen

Product	Materiaal	Specificatie
Spijkers	Roestvast staal of verzinkt staal	–
Nagels voor nagelpistool	Roestvast staal of verzinkt staal	–
Nieten	Roestvast staal of verzinkt staal	–
Schroeven en bouten ^a	Roestvast staal of verzinkt staal	–
Zachte bevestigingen en aanvullende onderdelen	Polyamide, polypropyleen of polyethyleen	–
Sluitringen, aanvullende hoeken en beugels ^b	Verzinkt staal of anderszins geschikt bekleed staal of thermoplasten	–
Draad	Roestvast staal of verzinkt staal	NEN-EN 13658-2
OPMERKING De bevestigingsmiddelen voor pleisterdragers en pleisterprofielen behoren te zijn vervaardigd van een materiaal dat compatibel is met aangrenzende materialen.		
^a Inclusief keilbouten en boorankers.		
^b Vaak gebruikt in combinatie met bevestigingen die worden geschoten of geschroefd.		

8 Oppervlaktebeoordelingscriteria stukadoorswerk buiten

Tabel 4 — Oppervlaktebeoordelingscriteria stukadoorswerk buiten

Criteria		Groep 1	Groep 2	Groep 3
Toepassing		Gepleisterd of fijn geschuurd oppervlak	Fijn gestructureerd oppervlak, bijvoorbeeld fijne minerale- of kunstharsgebonden (sier)pleisters met een maximale laagdikte of korrel dikte van 3 mm	Grof gestructureerd oppervlak, bijvoorbeeld dikke minerale of kunstharsgebonden (sier)pleisters met een laagdikte of korrel dikte groter dan 3 mm
Plaatselijke onregelmatigheden ¹⁾		Toegestaan volgens proefvlak	Toegestaan volgens proefvlak	Toegestaan volgens proefvlak
Kleurverschillen minerale (sier)pleisters ²⁾		Toegestaan	Toegestaan	Toegestaan
Kleurverschillen kunstharsgebonden (sier)pleisters		Niet toegestaan	Niet toegestaan	Niet toegestaan
Vlakheidstolerantie in mm. Bij een onderlinge afstand tussen de meetpunten ³⁾	0,4 m	2	2	3
	1 m	3	4	5
	2 m	4	6	8
	4 m	8	9	10
	10 m	12	12	15
¹⁾ Ter voorkoming van conflictsituaties over welke esthetische eisen de opdrachtgever aan het werk kan stellen, is het raadzaam een proefvlak te benoemen als referentie voor de overeengekomen werkzaamheden.				
²⁾ Indien veroorzaakt door ongelijkmatige verharding en/of droging.				
³⁾ Deze tabel behoort ook ter bepaling van de vlakheid van profielen.				

OPMERKING Deze criteria zijn overgenomen uit oppervlaktebeoordelingscriteria stukadoorswerk buiten opgesteld door het Bedrijfschap Afbouw, uitgave februari 2007.

8.1 Meetapparatuur

Een vlakheidsmeting behoort te worden uitgevoerd met een precisie-rei, met de lengte die overeenkomt met de gekozen afstand tussen de meetpunten. ¹⁾

Als de afstand tussen de meetpunten groter is dan vier meter behoort een vlakheidsmeting te worden uitgevoerd met lasermeetapparatuur waarvan de nauwkeurigheid bekend is.

8.2 Visuele beoordeling

Alvorens het gevelvlak visueel te beoordelen, behoort bij voorkeur klim- en/of steigermateriaal te zijn verwijderd. ¹⁾

Tijdens een beoordeling behoort er geen strijklucht op het te beoordelen geveloppervlak te schijnen.

9 Eigenschappen van ondergronden

9.1 Algemeen

De eigenschappen van ondergronden die zijn beschreven in 9.2 t.m. 9.15 behoren als uitgangspunt te dienen bij de keuze van een pleister, een pleistersysteem of gevelisolatiesysteem. De ondergronden behoren te voldoen aan de relevante normen.

9.2 Hardheid van de ondergrond

De ondergrond behoort stabiel te zijn. Aanbevolen wordt dat de ondergrond harder is dan het aan te brengen pleister. Dit is met inbegrip van de voegen. Op zachte ondergronden (shore C) kunnen bouwplaatspleisters worden aangepast door toevoeging van meer kalk of door vermindering van het aandeel cement om zodoende een zwakkere mortellaag te vormen.

9.3 Vocht opnemend vermogen van de ondergrond

In 6.2.3 van NEN-EN 13914-1 staan diverse aanbevelingen ten aanzien van zuiging van de ondergrond. De tekst is voor de volledigheid in de opmerking opgenomen.

OPMERKING 1 6.2.3 uit NEN-EN 13914-1.

De hechting van het pleister wordt in grote mate bepaald door de zuiging van de ondergrond, met name indien er geen geschikte hechtlaag is. Zowel sterke zuiging (die het water snel onttrekt) als een zwakke zuiging verstoort de vorming van een goede binding. Er behoort rekening mee te worden gehouden dat de zuiging van een ondergrond op elk moment aanzienlijk kan worden beïnvloed door het vocht gehalte van de ondergrond.

Een vochtmeting met een calciumcarbide-meter kan een betrouwbare indicatie geven over het in de ondergrond aanwezige vochtpercentage. Zuigende ondergronden met een vochtgehalte van vier gewichtsprocenten vocht en minder (inwendig gemeten) zijn geschikt om te stukadoren.

In NEN-EN 772-11 worden waarden gegeven voor de initiële wateropzuiging voor metselbaksteen.

OPMERKING 2 Sommige beoordelingsrichtlijnen gaan ook in op zuiging; bijvoorbeeld BRL 1007.

1) Dit is op basis van hetgeen al jaren in de branche gebruikelijk is.

Tabel 5 — Initiële wateropzuiging conform NEN-EN 772-11

Zeer weinig zuigend	$\leq 0,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$
Matig zuigend	$0,5 - 1,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$
Normaal zuigend	$1,5 - 4,0 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$
Sterk zuigend	$\geq 4,0 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$

9.4 Geverfde ondergronden

Wanneer een gelijmd gevelisolatiesysteem op een al geverfde ondergrond moet worden aangebracht, behoort te worden gecontroleerd of de verflaag schoon genoeg is om als draagkrachtige ondergrond te kunnen dienen. Indien dit niet het geval is behoort de geverfde gevel (ondergrond) grondig te worden gereinigd. Gevelisolatiesystemen op een geverfde ondergrond behoren altijd aanvullend mechanisch te worden bevestigd.

OPMERKING Pleistersystemen kunnen niet zondermeer op geverfde ondergronden worden aangebracht zonder voorbehandelingen.

9.5 Gevels met een niet- of sterk zuigend oppervlak

Op gevels met een niet-zuigend oppervlak (bijvoorbeeld geglazuurde baksteen, verblendsteen, tegel- of mozaïekwerk enz.) mag een pleistersysteem of een gelijmd gevelisolatiesysteem niet zondermeer worden aangebracht. Hetzelfde geldt voor gevels met een sterk dampremmend oppervlak (dichte verfsystemen, dicht buitenpleisterwerk, enz.) of die zijn voorzien van waterafstotende middelen.

Sterk zuigende oppervlakken behoren 24 h voor het aanbrengen van een pleister- of gevelisolatiesysteem te worden voorbehandeld, zodat een gelijkmatige lichte zuiging ontstaat. Dit conform het advies van de systeemleverancier.

In dergelijke gevallen wordt aanbevolen een project gebonden advies te laten maken.

9.6 Hechting op de ondergrond

De hechting van het pleister op de ondergrond komt tot stand door een combinatie van de oppervlaktestructuur van de ondergrond (zie 9.7) en het vochtopnemend vermogen (zie 9.3) en de eigensterkte van de ondergrond en van de mortel.

De hechting behoort evenredig over het hele oppervlak te zijn verdeeld. Daartoe behoren ondergronden draagkrachtig, schoon en voldoende droog (zie 9.3) te zijn en behoren geen residuen te bevatten die de hechting van het pleister negatief kunnen beïnvloeden. Voor ondergronden die geen of onvoldoende hechting bieden, zijn in 14.4 methoden aangegeven om de hechting te verbeteren. Zie ook 6.2.4 van NEN-EN 13914-1.

9.7 Oppervlakte structuur

De oppervlaktestructuur bepaalt de grootte van het specifieke oppervlak. Des te groter het specifieke oppervlak des te beter komt de mechanische hechting van het stukadoorswerk tot stand. Vertinlagen behoren daarom altijd (horizontaal) ruw te worden gemaakt.

9.8 Dilatatievoegen in de ondergrond

In 6.2.5 van NEN-EN 13914-1 staan diverse aanbevelingen ten aanzien van dilatatievoegen. De tekst is voor de volledigheid in de opmerking opgenomen.

OPMERKING 6.2.5 uit NEN-EN 13914-1.

Het ontwerp moet het type dilatatievoegen en de uitvoering ervan specificeren. Dilatatievoegen in het stukadoorswerk moeten samenvallen met bewegingsvoegen in de constructie en dezelfde mate van beweging toelaten. Overige ondergronden, zoals muren met onvoldoende bewegingsvoegen, of verbindingen tussen ongelijksoortige materialen kunnen scheuren nadat ze zijn bepleisterd.

Bouwkundige dilatatievoegen in de (constructieve) ondergrond behoren in het pleister- en het gevelisolatiesysteem te worden doorgezet, zie detail 15.1.10 en ook 6.2.5 en 6.13.4.1 van NEN-EN 13914-1.

Wanneer in lange en/of hoge, doorlopende gevels geen dilataties voorkomen, behoort door de leverancier van het gevelisolatiesysteem in overleg met het uitvoerend bedrijf te worden aangegeven of dilateren van het systeem al dan niet noodzakelijk is.

Bij dilataties behoort het gehele systeem te worden onderbroken.

9.9 Scheuren in de ondergrond

Gescheurde ondergronden kunnen niet zonder risico worden gestukadoord. Ondergronden behoren stabiel en vormvast te zijn, zie hoofdstuk 12. Gevelisolatiesystemen zijn bij uitstek geschikt om te worden aangebracht op gescheurde gevels. Om te bepalen in hoeverre de scheurvorming nog toeneemt of kan toenemen, kan nader bouwkundig onderzoek noodzakelijk zijn, zie ook 6.2.6 van NEN-EN 13914-1.

9.10 Beweging van de ondergrond

Voordat met stukadoren wordt begonnen behoort de ondergrond te zijn gezet. Zetting kan worden veroorzaakt door uitzetting, krimp en/of kruip.

OPMERKING Het gaat er hierbij om dat de ondergrond zijn definitieve gesteldheid dan wel vorm heeft gekregen en de veranderingen door bijvoorbeeld krimp hebben plaatsgevonden.

Een pleistersysteem dat wordt aangebracht op ondergronden die kunnen bewegen, zal waarschijnlijk scheuren. Deze bewegingen kunnen ontstaan door beweging van de constructie, doorbuiging van vloerplaten, betonkrimp, kruip en een hoge vochtigheidsgraad van het metselwerk (zie 12.2 en 12.3).

9.11 Duurzaamheid van de ondergrond

In 6.2.8 van NEN-EN 13914-1 staan eisen en aanbevelingen ten aanzien van duurzaamheid van de ondergrond. De tekst is voor de volledigheid in de opmerking opgenomen.

OPMERKING 1 6.2.8 uit NEN-EN 13914-1.

De duurzaamheid van de verschillende soorten ondergrond waarop een pleisterwerk kan worden aangebracht wordt behandeld in de relevante Europese toepassingsvoorschriften voor deze materialen of constructietypen. De invloed van de aard van de ondergrond op het aanbevolen type pleisterwerk wordt behandeld in 6.3.

Indien de ondergrond niet bestand is tegen vorst, zijn speciale voorzorgsmaatregelen vereist.

De ondergrond behoort geen schadelijke hoeveelheden oplosbare zouten (zie ook 6.8) of agressieve stoffen te bevatten. Indien dit niet het geval is, zijn speciale voorzorgsmaatregelen vereist. Zelfs lokale beschadigingen van de ondergrond van een gestukadoorde muur kunnen een onaanvaardbare aanblik en voortschrijdend verval tot gevolg hebben.

OPMERKING 2 Met pleisterwerk is bedoeld het pleister- of gevelisolatiesysteem.

OPMERKING 3 De invloed van de aard van de ondergrond wordt hier behandeld in 9.13.

OPMERKING 4 Dus als er wel schadelijke hoeveelheden aanwezig zijn behoren speciale voorzorgsmaatregelen te worden getroffen.

9.12 Oplosbare zouten

Zouten, vooral sulfaten, kunnen voorkomen in ondergronden van baksteen. Zouten kunnen schade toebrengen aan de ondergrond en ervoor zorgen dat pleisterlagen onthechten. Ondergronden die oplosbare zouten bevatten kunnen daarom nadelige gevolgen hebben voor het stukadoorswerk. Daarom behoort het zoutgehalte van de nieuwe constructie zo beperkt mogelijk te zijn. Het risico op schade door zouten kan worden beperkt door de constructie en ondergrond droog te houden, zie ook 6.8 van NEN-EN 13914-1.

Volgens NEN-EN 772-5 en NEN 6966 of NEN-EN-ISO 10304-1 geldt de aanvullende eis ten aanzien van het maximale gehalte van wateroplosbaar sulfaat in metselwerk. Gemeten volgens NEN-EN 771-1, bijlage A, mag het gehalte wateroplosbaar sulfaat niet groter zijn dan 0,10% (Klasse S2). De som van wateroplosbaar magnesium en kalium mag niet groter zijn dan 0,3%. De hoeveelheid wateroplosbaar magnesium mag niet groter zijn dan 0,03%.

9.13 Geschiktheid van de ondergrond

Een algemeen advies of wenselijke voorbehandeling wordt gegeven in tabel 6. Advies over de voorbereiding van bestaande en oude ondergronden wordt gegeven in hoofdstuk 16 en bijlage B.

Bijzonderheden van de verschillende voorbehandelingen en toepassing van wapening of pleisterdrager wordt gegeven in 14.4 respectievelijk 14.5.

Op zwakke en ongelijkmatig zuigende ondergronden behoren een spritslaag of horizontaal ruw gehaalde vertinlaag te worden aangebracht om het verschil in zuiging te verminderen. Deze voorbehandelingen zorgen voor een oppervlak met een grove structuur, zie 14.5.3 en 14.5.4.

Tabel 6 — Samenvatting van de maatregelen die voorafgaand aan het stukadoren moeten worden getroffen op verschillende soorten ondergronden

	Ondergrond	Voorzorgsmaatregel ^a
a)	Baksteen, beton en kalkzandsteen	Afhankelijk van de zuiging en oppervlaktestructuur: voorbehandeling met een sprits- of vertinlaag kan nodig zijn, of hechting met cementmortel op basis van gemodificeerde polymeren, of het toepassen van een pleisterdrager.
b)	Lichtgewicht baksteenblokken	De zuiging behoort te worden gecontroleerd om ervoor te zorgen dat deze gelijk is aan de zuiging van normale bakstenen. Als dit niet het geval is kunnen speciale voorzorgsmaatregelen nodig zijn.
c)	Lichtgewicht blokken: lichtgewicht beton met vulstoffen	Normale zuiging – geen voorbehandeling nodig. Sterke zuiging – gebruik een sprits- of vertinlaag of metalen pleisterdrager.
d)	Grote lichtgewicht betonelementen	Speciale voorzorgsmaatregelen volgens de aanbevelingen van de fabrikant van het betonelement of het pleister.
e)	Lichtgewicht blokken: cellenbeton	Een behandeling om de zuiging te verminderen kan nodig zijn.
f)	Betonblokken (normaal gewicht)	Afhankelijk van de zuiging en hechting: voorbehandeling met een sprits- of vertinlaag voor hechting kan nodig zijn of hechting met cementmortel op basis van gemodificeerde polymeren.
g)	Zandsteenblokken	Gebruik een spritslaag en een waterafstotende of restauratiepleister.
h)	Dicht beton	Pas een voorbehandeling toe als het oppervlak niet ruw genoeg is, bijvoorbeeld hechting met een cementpleister op basis van gemodificeerde polymeren.

i)	Korrelbeton	Geen voorbehandeling nodig.
j)	Bekistingsblokken – op basis van cement/vulstof	Gebruik een speciale voorbehandeling, zoals aanbevolen door de blokfabrikant.
k)	Blokken op basis van cement/hout	<p>a) kalk-/cementpleister: gebruik een sprits- of vertinlaag;</p> <p>b) lichtgewicht kalk-/cementpleister; geen, maar gebruik glasvezelweefsel;</p> <p>c) thermisch isolerende pleister op basis van kalk/cement: gebruik een sprits- of vertinlaag en glasvezelweefsel. Een pleisterdrager wordt aanbevolen.</p>
l)	Houtwolcementplaten (met of zonder thermische isolatie) ^{b,c}	<p>a) kalk-/cementpleister: gebruik een sprits- of vertinlaag en glasvezelweefsel;</p> <p>b1) op kleine oppervlakken: lichtgewicht kalk-/cementpleister: geen voorbehandeling nodig, maar gebruik glasvezelweefsel in de raaplaag (als het een enkele laag is). Voor stukadoorswerk bestaande uit twee lagen zie b2);</p> <p>b2) op grote oppervlakken lichtgewicht kalk-/cementpleister: geen voorbehandeling nodig. De vertinlaag wordt niet verstevigd. Breng na voldoende droogtijd de raaplaag aan, verstevigd met glasvezelweefsel;</p> <p>c) thermisch isolerend kalk-/cementpleister: gebruik een sprits- of vertinlaag en glasvezelweefsel of een pleisterdrager/wapeningsgaas.</p>
m)	Cementgebonden platen ^c	Speciale voorzorgsmaatregelen, voorbehandeling incl. wapening, volgens voorschriften van de fabrikant.
n)	Isolatieplaten	Geen voorzorgsmaatregelen vereist. Verwerking en soort pleister (lijm) volgens voorschrift van de fabrikant.
<p>^a De fabrikant van het ondergrondmateriaal/-product kan speciale voorbehandelingen aanbevelen.</p> <p>^b Houtwolcement behoort droog te zijn en te worden beschermd tegen vocht.</p> <p>^c Plaatvoegen behoren dicht te zijn.</p>		

9.14 Gepleisterde ondergronden

Gevels waarvan het pleisterwerk plaatselijk onthecht, onsamenvast of zacht is, zijn niet geschikt als ondergrond voor een pleistersysteem of voor een gelijmd gevelisolatiesysteem. Wanneer gelijmde systemen toch op deze ondergrond worden bevestigd, behoren eerst de loszittende pleisterdelen te worden verwijderd en gerepareerd. Bij het verlijmen van de isolatieplaten, behoren altijd aanvullend mechanische bevestigingsmiddelen te worden toegepast.

9.15 Metalen voorwerpen in en aan de gevel

De metalen voorwerpen (bijvoorbeeld blootliggend wapeningsstaal) die in een pleister- of gevelisolatiesysteem worden opgenomen of waarop het gevelisolatiesysteem wordt aangebracht moeten roestwerend worden behandeld.

10 Duurzaamheid van het stukadoorswerk

Een pleister- of gevelisolatiesysteem dat correct is samengesteld en uitgevoerd zal naar tevredenheid voldoen. Voorafgaand aan de uitvoering van het pleister- of gevelisolatiesysteem behoort er binnen het

bestek c.q. het ontwerp rekening te worden gehouden met factoren die de duurzaamheid van een pleister- of gevelisolatiesysteem kunnen beïnvloeden. Deze factoren zijn:

- afstemming van het bouwkundige ontwerp op de keuze van een geschikt pleistersysteem voor het beoogde doel (zie 4.2);
- de aanwezigheid van doorslaand en optrekkend vocht (zie 11.3 en 11.4);
- de aanwezigheid en invloed van oplosbare zouten (zie 11.5 en 9.11);
- gevolgen van luchtvervuiling en vorst (zie 11.7 en 11.8);
- de bestandheid van het pleister- of gevelisolatiesysteem tegen bijvoorbeeld mechanische schade (stoten en krassen) (zie 6.15);
- de keuze van het juiste type profielen en wapening ter voorkoming van corrosie van ingebed metaal (zie 7.8);
- de juiste plaats van bouwdeel dilataties en krimpvoegen;
- afstemming van de samenstelling van pleistermaterialen op de ondergrond;
- de bestandheid tegen vervorming van aangrenzende componenten of bouwelementen;
- het beperken van scheuren en craquelé (zie 12.5 en 12.6).

De duurzaamheid van het stukadoorswerk is mede afhankelijk van het soort ondergrond, het soort pleister, de mengverhoudingen, de wijze van aanbrengen en afwerken en de omstandigheden waaronder dit behoort plaats te vinden.

11 Omgevingsfactoren

11.1 Verkleuring en aanslag

11.1.1 In stedelijke en/of industriële omgeving

Dit document bevat geen specifieke aanbevelingen voor bepaalde producten, mengverhoudingen en hulpstoffen voor verschillende omgevingsfactoren, die een rol kunnen spelen bij verkleuring en aanslag van stukadoorswerk in een stedelijke en industriële omgeving. Het ontwerp behoort altijd rekening te houden met lokale kennis en ervaring voor het nemen van een besluit welke categorie capillaire waterabsorptie van NEN-EN 998-1 (5.2) en welke pleister zou moeten worden gespecificeerd.

Er behoort gebruik te worden gemaakt van bouwkundige detailleringen die het stukadoorswerk beschermen. Dergelijke beschermende detailleringen worden belangrijker onder zwaardere omstandigheden.

11.1.2 In landelijke en/of waterrijke omgeving

Er behoort vooraf rekening te worden gehouden met de lokale omstandigheden waarin het gebouw zich bevindt, met name met betrekking tot de aangroei van algen en mos.

Gebouwen en gevels gesitueerd in een voornamelijk landelijke omgeving dan wel in een waterrijke omgeving, kunnen potentiële voedingsbodems zijn voor algen en/of mossen.

Het toepassen van organische materialen in pleistersystemen voor buitentoepassing kunnen het ontstaan van alg- en mosaangroei bevorderen. Alg- en mosaangroei is afhankelijk van het bouwkundige ontwerp, het klimaat en de geografische ligging van het gebouw. De materiaalkeuze behoort op het lokale klimaat en op de geografische omstandigheden te worden afgestemd.

11.2 Pleisterlaagdikte in de kuststreek

In verband met de aanwezigheid van een hoog chloridengehalte in de lucht van de kuststreek verdient het aanbeveling een gestukadoorde gevelafwerking van minimaal 20 mm dik aan te brengen. Dit ter bevordering van de duurzaamheid van dit systeem onder deze verzwaarde omstandigheden. Tevens wordt aanbevolen om het oppervlak van het toegepaste pleistersysteem van een verfsysteem te voorzien en deze met regelmaat te onderhouden. Hiermee kan de levensduur van het pleistersysteem worden verlengd.

Er behoort gebruik te worden gemaakt van bouwkundige detailleringen die het stukadoorswerk beschermen. (Zie hoofdstuk 6.)

OPMERKING De minimale dikte van het pleistersysteem in de kuststrook geldt niet voor het pleistersysteem op gevelisolatie.



Figuur 1 — Kuststrook van Nederland

11.3 Bestandheid tegen doorslaand vocht

11.3.1 Bouwplaatspleister

Voor ter plaatse gemaakte pleisters behoren de speciesamenstelling en het aantal lagen en de laagdikte te worden gekozen op basis van praktijkkennis. Dit soort speciesamenstelling staat o.a. omschreven onder verschillende speciegroepen voor stukadoorswerk (zie tabel 9). De toepassing van een vertin- en raaplaag biedt een betere bescherming tegen doorslaand vocht.

11.3.2 Fabriekspleisters

Onder zware blootstellingomstandigheden (denk aan regen en winddruk), waaraan het stukadoorswerk vaak wordt blootgesteld behoren fabriekspleisters (zie tabel 10) te worden gebruikt die voldoen aan de eisen van een capillaire waterabsorptie van klasse W2 (zie tabel 11).

Onder gematigde en beschermde omstandigheden behoren fabriekspleisters toereikend te zijn die voldoen aan een capillaire waterabsorptie van klasse W1 of W0 van NEN-EN 998-1.

11.4 Bestandheid tegen optrekkend vocht

Maatregelen voor het waterdicht maken van het pleistersysteem zijn vereist als het metselwerk in contact komt met de grond en grondwater. Hierbij kan gedacht worden aan of aan een combinatie van:

- injecteren van spouwloze gevelconstructies;
- het toepassen van een cement- of trasraam met in horizontale richting een waterdichte folie of slabbe in het metselwerk;
- het toepassen van 2 lagen bitumenemulsie en een waterdichte noppenfolie of het toepassen van een bitumenpleister;
- het toepassen van een grindkoffer en drainagesysteem;

Speciale vochtbestendige pleisters (met toevoeging van hulpstoffen zoals een dichtingsmiddel) die voldoen aan de eisen van NEN-EN 998-1 kunnen doeltreffend zijn bij gebruik op ondergronden van metselwerk die vatbaar zijn voor vochtdoorslag. Deze pleisters kunnen worden gebruikt in combinatie met andere vochtbeperkende maatregelen (zie ook bijlage B), bijvoorbeeld voor stukadoorswerk ter plaatse van een trasraam (zie 6.21) en voor stukadoorswerk onder het maaiveld (zie 6.22).

OPMERKING Het Bedrijfschap Afbouw heeft voor het aanbrengen van gevelisolatiesystemen onder en ter plaatse van het maaiveld BA-richtlijn 1.9 uitgegeven.

11.5 Zouthoudende ondergronden

Gebruik een saneringspleister die voldoet aan NEN-EN 998-1.

OPMERKING Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege heeft een aantal "Merkmale" uitgegeven die hierbij ook uitkomst kunnen bieden: WTA 2-9-04/d en WTA 2-10-06/D. Deze zijn ontworpen voor toepassing op ondergronden met een beperkt vochtgehalte die zouten bevatten.

11.6 Kleur

11.6.1 Algemeen

In 5.1.4.2 van NEN-EN 13914-1 staan eisen ten aanzien van pigmenten.

De natuurlijke kleur van een pleisterlaag, die voornamelijk wordt bepaald door de kleur en de hoeveelheid cement, kalk, fijn toeslagmateriaal en water in het mengsel, kan worden gewijzigd door het toevoegen van pigmenten.

Omdat een minerale pleister veelal onder toevoeging van water wordt afgewerkt zal een minerale, gepigmenteerde pleister niet altijd egaal opdrogen. Om dit te voorkomen moet de minerale pleister, na volledige droging, worden afgewerkt met een op de gewenste kleur aangebracht, dampopen verfsysteem om het stukadoorswerk de gewenste kleur te geven (tabel 7 en tabel 8). Kleurverschillen kunnen opvallender zijn bij het gebruik van donkere kleuren. Tevens bestaat het risico bij het gebruik van donkere kleuren op verbleken door de vorming van calciumcarbonaat 'muuruitslag' op het oppervlak. Het werken op ongelijkmatig zuigende ondergronden behoort te worden voorkomen.

11.6.2 Zonnestraling

Oppervlakken waar zonlicht op valt die donker gekleurd zijn afgewerkt, ondervinden grotere temperatuurverschillen dan oppervlakken met een lichter gekleurde afwerking. De donker gekleurde oppervlakken zullen gevoeliger zijn voor thermische beweging. Deze thermische bewegingen kunnen leiden tot scheurvorming en degradatie van de pleisterlaag. Dit ongeacht of de pleisterlaag op een raaplaag of gevelisolatiesysteem is aangebracht.

11.6.3 Helderheidswaarden van de eindafwerking op een pleister- en gevelisolatiesysteem

Bij het bepalen van een kleur van de pleisterlaag, op kleur aangebracht of nadien van een verfsysteem voorzien, behoort rekening te worden gehouden met de helderheidswaarde.

Tabel 7 — Helderheidswaarden van kleuren op geïsoleerde ondergronden

Afwerking gevelisolatiesysteem	Helderheidswaarde
Belucht gevelisolatiesysteem afgewerkt met een siliconengebonden sierpleister	≥ 0%
Gevelisolatiesysteem afgewerkt met kunsthars- of siliconengebonden sierpleister	≥ 20%
Gevelisolatiesysteem afgewerkt met een (dun)minerale sierpleister	≥ 40%
Gevelisolatiesysteem afgewerkt met een minerale krabpleister	≥ 30%

11.6.4 Helderheidswaarden van een mineraal pleistersysteem op een ongeïsoleerde ondergrond

Bij het bepalen van de kleur van een mineraal pleistersysteem, aangebracht op een niet-geïsoleerde ondergrond behoren de volgende helderheidswaarden te worden aangehouden.

Tabel 8 — Helderheidswaarden van kleuren op ongeïsoleerde ondergronden

Ondergrond	Helderheidswaarde
Enkelsteens	≥ 20%
Met geventileerde spouw	≥ 7%

11.7 Gevolgen van luchtvervuiling

De mogelijkheid van luchtvervuiling behoort te worden overwogen met betrekking tot alle materialen die worden gebruikt voor het afwerken van gevels. Het belangrijkste gevolg van luchtvervuiling is plaatselijke verkleuring van het oppervlak door vuil- en stofdeeltjes uit de lucht. Dit kan tot een minimum worden beperkt door een juiste geveldetailing en materiaalkeuze. Aanbevolen wordt om de pleisterkeuze af te stemmen op de geografische en de lokale omstandigheden.

11.8 Gevolgen van bevriezing

Om het risico op vorstschade tot een minimum te beperken moet vooral aandacht worden besteed aan goede bouwkundige detailleringen. Daarnaast is een juiste keuze van het pleistersysteem van belang.

12 Scheurweerstand

12.1 Algemeen

Bij het ontwerp van de constructie behoort rekening te worden gehouden met mogelijke bewegingen van de ondergrond. Deze bewegingen kunnen de prestaties van het stukadoorswerk beïnvloeden. Het gebruik van dilataties in de ondergrond en stukadoorswerk kan het ontstaan van scheuren voorkomen (zie 12.5.2 en 12.5.3).

12.2 Bewegingen van de ondergrond

Bewegingen in het gebouw of in de ondergrond waarop stukadoorswerk wordt aangebracht kunnen verschillende oorzaken hebben. Deze bewegingen veroorzaken scheuren en of onthechting van het stukadoorswerk. Bij het ontwerpen van het gebouw en bij de uitvoering van het stukadoorswerk behoort rekening te worden gehouden met het volgende:

- beweging van de constructie c.q. de ondergrond (voor zover dit vooraf is te voorzien) waarop het stukadoorswerk wordt aangebracht;
- krimp door de eerste droging van de ondergrond, vooral als deze is gemaakt van cement- en kalkgebonden materialen;
- verschil in krimp tussen verschillende materialen in de ondergrond;
- kruip van beton;
- vocht opneming en droging van de ondergrond tijdens de levensduur van het gebouw;
- thermische beweging van verschillende materialen zoals bijvoorbeeld metalen pleisterdragers en/of drogingskrimp van het houten regelwerk.

OPMERKING 1 In 9.10 staan aanbevelingen voor beweging van de ondergrond.

OPMERKING 2 Het verdient aanbeveling zoveel mogelijk de stand- en zettijden van ondergronden en bouwdelen in acht te nemen.

12.3 Beweging van de bepleistering

Cement- en kalkgebonden pleisters krimpen bij het uitharden en drogen. Het is belangrijk om een goede binding te verkrijgen. Om spanningen in de stuclaag tot een minimum te beperken zou aan de volgende voorwaarden moeten worden voldaan:

- elke laag zou voldoende verharding- en droogtijd moeten krijgen voordat de volgende laag wordt aangebracht. De planning behoort daarom ruimte te bieden aan een door de applicateur op te geven en nader te specificeren verhardings- en droogtijd voor het stukadoorswerk. De zuiging van de ondergrond en de samenstelling van de specie kunnen de verhardings- en droogtijden beïnvloeden;
- er behoort rekening te worden gehouden met de lokale klimatologische omstandigheden waaronder het stukadoorswerk wordt aangebracht;
- een pleisterlaag behoort gelijkwaardig aan of zwakker te zijn dan de hardheid van de ondergrond. Dit geldt niet voor thermisch isolerende pleisters en bepaalde lichtgewicht pleisters.

12.4 Gevels met scheuren

Voor bestaande scheuren, waarvan het vermoeden bestaat dat zij nog bewegen, behoren speciale maatregelen te worden genomen. Hier behoort nader bouwkundig onderzoek te worden uitgevoerd.

12.5 Methoden om het optreden van scheuren tot een minimum te beperken

12.5.1 Algemeen

In 6.13.4 van NEN-EN 13914-1 staan eisen en aanbevelingen ten aanzien van het beperken van scheuren. De tekst (van een subartikel) is daar waar genoemd volledigheidshalve in een opmerking opgenomen.

OPMERKING 6.13.4.1 uit NEN-EN 13914-1.

Om beweging van de ondergrond en de daardoor ontstane scheuring van de pleisters te minimaliseren behoort bij het ontwerp rekening te worden gehouden met:

- de te verwachten klimatologische omstandigheden waaruit volgt dat of het nodig kan zijn om de ondergrondmaterialen droog te houden, en;
- het toelaten van voldoende tijd tussen het vervaardigen van de ondergrond en het aanbrengen van het pleisterwerk.

Voor minder stabiele ondergronden behoren aanvullende voorzorgsmaatregelen te worden getroffen (zie 6.13.4.3 en 6.13.4.4).

Daarnaast behoort bij het ontwerp rekening te worden gehouden met de geschiktheid en kwaliteit van het te specificeren metselwerk.

12.5.2 Dilatatie in een pleisterlaag of pleistersysteem

In de pleisterlaag behoort een rechte dilatatie te worden aangebracht, die samenvalt met de dilatatie in de ondergrond (zie detail 15.1.10). Deze dilatatie moet dezelfde bewegingsvrijheid hebben als die in de ondergrond. Ze kan worden gevormd door het aanbrengen van roestvast stalen en/of kunststof profielen. Indien er een opening tussen de profielen blijft behoort deze te worden opgevuld met een geschikt afdichtingsmiddel en eventueel te worden voorzien van een rugvulling.

Gestukadoorde metalen pleisterdragers zijn onderhevig aan beweging door schommelingen van de temperatuur of luchtvochtigheid. Om de neiging tot scheuren te beperken behoren grote aaneengesloten oppervlakken pleisterwerk op vrijhangende pleisterdragers (zie tabel 2) evenredig te worden onderverdeeld in afstanden waarbij de maximale lengte niet meer dan 5 m¹ per vlak behoort te zijn.

12.5.3 Ongelijke ondergronden die bewegingsverschillen veroorzaken

Als het pleisterwerk moet doorlopen over ongelijksoortige materialen in de ondergrond behoort aandacht te worden besteed aan de mogelijkheid van bewegingsverschillen bij de overgang van die materialen. Op die plaats moet dan ook, door het gehele stukadoorswerk heen, een dilatatie worden aangebracht.

12.5.4 Bewegingsverschillen in de ondergrond behoren zoveel als mogelijk te worden voorkomen

In gevallen waar geringe kans is op bewegingsverschillen en als het niet nodig of mogelijk wordt geacht om een dilatatie in het stukadoorswerk aan te brengen, kunnen de gevolgen voor het stukadoorswerk van bewegingen in de ondergrond op drie verschillende manieren tot een minimum worden beperkt:

- inbedding van een alkalibestendig gaas van mineraalvezels in de vertin- en/of raaplaag;
- het opnemen van een alkalibestendig gaas van mineraalvezels in een dunne inbeddende laag na het aanbrengen van de raaplaag. Deze laag mag bestaan uit cementpleister op basis van gemodificeerde polymeren;
- het aanbrengen van een strook metalen pleisterdrager of wapeningsgaas van ten minste 300 mm breed met een isolerend membraan (bijvoorbeeld dampdoorlatende folie) erachter dat over de aansluiting wordt bevestigd, of dat wordt aangebracht op afstandhouders waarbij de pleisterdrager of het wapeningsgaas wordt ingebed in de raaplaag van het stukadoorswerk.

12.6 Craquelé

Craquelé wordt veroorzaakt door krimp in het oppervlak van het cement- of kalkgebonden stukadoorswerk. Het bestaat uit haarscheurtjes met een breedte van 0,2 mm of minder. In diklagige minerale mortels hebben haarscheurtjes geen invloed op de prestaties van het stukadoorswerk, omdat ze niet tot ver onder het oppervlak van het stukadoorswerk doorlopen.

In gladde, dunne, minerale mortels, die bijvoorbeeld als cementpleisterwerk over een cementgebonden raaplaag wordt aangebracht, kunnen haarscheurtjes op termijn tot onthechting leiden. In dit geval is het noodzakelijk het cementpleisterwerk te voorzien van een geschikt verfsysteem.

OPMERKING Omdat craquelé hoofdzakelijk tijdens de verwerking door invloed van zon en wind wordt veroorzaakt behoren beschermende maatregelen tegen de weersvloeden te worden aangebracht.

13 Keuze van soorten pleister en pleistermengsels

13.1 Algemeen

De speciegroepen voor stukadoorswerk kunnen worden ingedeeld in drie groepen, te weten: fabriekspleister (zie 3.4), halffabriekpleister (zie 3.5) en bouwplaatspleister (zie 3.6).

Bij de keuze van de toe te passen pleisters of pleistersystemen behoort rekening gehouden te worden met:

- eigenschappen en kwaliteit van de ondergrond (zie hoofdstuk 6);
- aan te brengen vertin- of spritslagen (zie 14.5);
- omgevingsfactoren (zie hoofdstuk 11).

13.2 Bouwplaatspleisters

Tabel 9 — Bouwplaatspleisters

Specie-groep	Benaming	Cement EN 413-1	Kalk EN 197-1	Zand NEN 5905	Fijn zand gelijk aan de kwaliteit van zilverzand	Kunsthars dispersie (buiten-kwaliteit)	Dichtings-middel	Laagdikte in mm
P II.b	Kalkcement-specie	1 deel op 5-8 delen kalkspecie	1	6				10
P II.b1	Kalkcement-specie	1	¼	4				max. 10 mm per laag
P II.b2	Kalkcement-specie	1	¼	5		1 l op 20 l cement		5 – 8
P II b3	Kalkcement-specie	1	¼	4			# #	5 – 8
P II b.4	Kalkcement-specie	1	1	7		1 l op 20 l cement		10
P II b.5	Kalkcement-specie	1	1	7				10
P II b.10	Kalkcement-specie	1 deel op 10 delen kalkspecie	1		3	1 deel op 40 delen specie		1
P II b.11	Kalkcement-specie	1 deel op 10 delen kalkspecie	1		6	1 deel op 40 delen specie		2 – 3

Specie-groep	Benaming	Cement EN 413-1	Kalk EN 197-1	Zand NEN 5905	Fijn zand gelijk aan de kwaliteit van zilverzand	Kunsthars dispersie (buiten-kwaliteit)	Dichtings-middel	Laagdikte in mm
P III b	Cementspecie	1		2,5		1 l op 20 l cement		5 – 8
P III b.1	Cementspecie	1		3			##	10
P III b.2	Cementspecie	1		3				10
P VI c	Kalkcement-schuurspecie	1 deel op 10 delen kalkspecie	1		3			4 – 6
P VI d	Kalkcement-schuurspecie	1 deel op 8 delen kalkspecie	1		2			1 – 2
P VIII a	Hechtmateriaal					1 deel op 5 delen water		
P VIII b	Hechtmateriaal	1			1	1 deel op 1,5 delen water		
P VIII c	Hechtmateriaal				Verstrijkbaar	1 deel op 4 delen water		
## Dichtingsmiddel toepassen volgens voorschrift fabrikant.								

Deze samenstellingen behoren te worden gemaakt met gespecificeerde bindmiddelen en vulstoffen en behoren in de aangegeven verhoudingen (volumedelen) te worden samengevoegd en te worden gemengd tot een homogene pleister. Pleisters kunnen machinaal of handmatig worden aangebracht. Sommige pleisters kunnen worden gemodificeerd of polymeerdispersies bevatten. Bouwplaatspleisters hoeven niet te voldoen aan testcriteria. Zie bijlage A.

13.3 Fabriekspleisters

Tabel 10 — Fabriekspleisters

Speciegroep	Benaming
P I.c	Kalkspecie
P I.c1	Waterafstotende kalkspecie
P I.d	Saneringspleister kalkgebonden
P II.a	Sterk hydraulische kalkcementspecie
P II.a1	Sierpleister kalkcement gebonden
P II.a2	Sierpleister kalkcement gebonden, kunstharsgemodificeerd
P II.b6	Kalkcementspecie
P II.b7	Kalkcementspecie met hechtmiddel
P II.b8	Waterafstotende kalkcementspecie
P II.b9	Waterafstotende kalkcementspecie met hechtmiddel

P II.b12	Kalkcementdunpleister
P II.c	Traskalkcementspecie
P II.d	Lichtgewicht kalkcementspecie
P II.e	Kalkcementhechtspecie
P III.a	Cementkalkspecie (luchtkalk)
P III.b3 ^a	Cementspecie
P III.b4	Cementspecie
P III.b5	Cementhechtspecie
P III.b6	Cementdunpleister
P III.c	Trascementspecie
P III.d ^a	Cementspecie
P III.e	Cementgebonden saneringspleister
P III.f	Decoratieve cementspecie
P III.f1	Decoratieve cementgietspecie
P VII.b1	Sierpleister kunstharsgebonden
P VII.c	Sierpleister silicaatgebonden
P VII.d	Sierpleister siliconengebonden
P VII.d1	Sierpleister siliconenemulsie
P VIII.d	Hechtmateriaal
P VIII.d2	Hechtmateriaal, hechtbrug onder cement
P VIII.d3	Hechtmateriaal, voorstrijk onder sierpleister
P VIII.f	Grondeermiddel, niet-filmvormend
^a	Variatie in samenstelling van de verschillende componenten en variatie in de laagdikte van het pleister

OPMERKING Het wordt aanbevolen de kenmerkbladen en productspecificatie te lezen. Zo worden geschikte producten gevonden voor ondergronden van verschillende sterkte en zuiging/absorptie en ook voor opeenvolgende raap- en afwerklagen (zie bijlage A).

Conform NEN-EN 998-1 behoort voor fabriekspleisters ten aanzien van de druksterkte, de capillaire waterabsorptie en de warmtegeleiding de classificatie volgens tabel 11 te worden aangehouden.

Tabel 11 — Classificatie van de verharde mortel van fabriekspleister

Eigenschappen	Categorie	Waarde
Druksterkte na 28 dagen	CS I	0,4 tot 2,5 N/mm ²
	CS II	1,5 tot 5,0 N/mm ²
	CS III	3,5 tot 7,5 N/mm ²
	CS IV	≥ 6 N/mm ²
Capillaire waterabsorptie	W 0	Niet gespecificeerd
	W 1	C ≤ 0,40 kg/m ² -min 0,5
	W 2	C ≤ 0,20 kg/m ² -min 0,5
Warmtegeleiding	T 1	≤ 0,1 W/m.K
	T 2	≤ 0,2 W/m.K

13.4 Aantal, dikte en relatieve sterkte van lagen

13.4.1 Pleisters algemeen

Hier is bedoeld alle pleisters, met uitzondering van de speciale pleisters die zijn beschreven in 13.4.8.

Stukadoorswerk bestaat doorgaans uit ten minste twee lagen, namelijk een raap- en een afwerklaag, behalve bij speciaal geformuleerde producten die voldoen aan de specifieke initiële typekeuring. Deze pleisters behoren te worden toegepast overeenkomstig deze praktijkrichtlijn en met aanvullende of andere aanwijzingen van de fabrikant voor zowel het aantal als de dikte van lagen.

Over het algemeen behoren opeenvolgende pleisterlagen te worden gespecificeerd als niet sterker dan de vorige laag of de ondergrond, behalve in het geval van thermische isolerende pleisters met een ruwe oppervlaktestructuur (zie 13.4.8.3) en lichtgewicht pleisters. Opeenvolgende lagen behoren niet dikker te zijn dan de vorige laag.

Stukadoorswerk op metalen pleisterdragers behoort ten minste uit twee lagen te zijn opgebouwd als fabriekspleisters worden toegepast. Voor bouwplaatspleisters kunnen drie lagen zijn vereist. De aangegeven pleisterdikten gelden vanaf het oppervlak van de ondergrond.

Twee raaplagen behoren te worden gebruikt als een verhoogde weerstand tegen indringing van regenwater is gewenst.

13.4.2 Laagdikte bouwplaatspleisters

Tabel 12 bevat aanbevelingen voor de minimale laagdikte voor verschillende soorten pleistersystemen. In verband met de vlakheid van de ondergrond behoort de gemeten (vastgestelde) laagdikte van het pleister (het pleistersysteem) overeen te komen met de aangegeven minimale laagdikte.

OPMERKING Tabel 12 is overgenomen uit NEN-EN 13914-1, tabel 5.

Tabel 12 — Minimale laagdikte voor normale pleisters

Soort muur	Aantal lagen van het pleistersysteem	Minimale totale laagdikte mm ^a	Nominale totale dikte van het pleisterwerk
Beton	Twee lagen	15	^b
Massief metselwerk	Twee lagen Drie lagen	15 20	^b
Hol metselwerk	Twee lagen Drie lagen	15 20	^b
Pleisterdrager ^c	Drie lagen	20	^b
^a De aangegeven minimale totale laagdikte is afhankelijk van de contour en de vlakheid van de ondergrond (zie 7.4.1). ^b De dikte die wordt aangegeven behoort groter te zijn dan de minimale dikte om verschillen in de contour van de ondergrond, structuur enz. mogelijk te maken. ^c De aangegeven pleisterdikten gelden vanaf de buitenzijde van de pleisterdragers.			

Voor speciale toepassingen, bijvoorbeeld lijsten en ornamenten, behoort het pleister te worden voorzien van mechanische verankering als de dikte op een willekeurige plaats groter is dan 35 mm.

13.4.3 Laagdikte fabriekspleisters

Bij toepassing van fabriekspleisters behoort de door de fabrikant of leverancier opgegeven laagdikte te worden aangehouden. Vanwege de mogelijke onvlakheid van de ondergrond moet de gemeten (vastgestelde) laagdikte van het pleister (het pleistersysteem) overeenkomen met de aangegeven minimale laagdikte.

13.4.4 Laagdikte van sprits- en vertinlaag

In tegenstelling tot 6.18.2 van de NEN-EN 13914-1 behoren dekkende spritslagen en vertinlagen wel tot de dikte van het pleistersysteem.

OPMERKING In de norm staat dat ze niet behoren te worden meegerekend tot de dikte van het pleistersysteem, maar het mag dus wel. In Nederland is het gebruikelijk om dit wel te doen, vandaar deze aanbeveling in dit document.

13.4.5 Uitvlaklaag

Uitvlakken, zie ook 6.18.3 van NEN-EN 13914-1, is het opvullen van plaatselijke oneffenheden in de ondergrond. De dikte van deze laag, de uitvlaklaag, behoort niet te worden beschouwd als onderdeel van de dikte van het pleistersysteem. Als het uitvlakken noodzakelijk is, behoort dit ruim qua tijd voor het aanbrengen van de eerste vertin- en/of raaplaag te worden gedaan. De uitvlaklaag moet ruwgehaald en uitgehard zijn voordat de raaplaag wordt aangebracht.

13.4.6 Raaplaag (lagen)

In 6.18.4 van NEN-EN 13914-1 staan aanbevelingen ten aanzien van raaplagen. De tekst is voor de volledigheid in de opmerking opgenomen.

OPMERKING 1 6.18.4 uit NEN-EN 13914-1.

Raaplagen behoren een voldoende vlak oppervlak te bieden voor de afwerklaag. Indien dit niet kan worden gerealiseerd vanwege oneffenheden in de ondergrond, is een extra raaplaag vereist.

Raaplagen van voldoende dikte, minimaliseren het effect van verschillen in zuiging van de ondergrond en de kans dat metselvoegen zich door de afwerklaag heen aftekenen.

OPMERKING 2 Met andere woorden als een eenlagig systeem onvoldoende is om de oneffenheden weg te werken is een extra raaplaag vereist.

OPMERKING 3 Als de raaplaag vlak is kan de afwerklaag in een gelijkmatige dikte worden aangebracht.

Voordat een tweede raaplaag kan worden aangebracht behoort de eerste laag in de plastische fase (horizontaal) te worden opgeruwd. Aansluitend behoort de eerste laag voldoende droog en verhard te zijn.

13.4.7 Afwerklaag

In 6.18.5 van NEN-EN 13914-1 staan aanbevelingen ten aanzien van afwerklaagen. De tekst, die hier van belang is, is voor de volledigheid in de opmerking opgenomen.

OPMERKING 6.18.5 uit NEN-EN 13914-1.

De afwerklaag behoort van gelijkmatige dikte te zijn, tenzij een structuurafwerking is gespecificeerd. Een afwerklaag behoort niet te worden gebruikt om oneffenheden weg te werken.

De afwerklaag draagt bij aan de bestandheid tegen indringing van regenwater. De dikte van de afwerklaag is afhankelijk van de samenstelling van het pleister en de korrelgrootte van het toeslagmateriaal.

13.4.8 Speciale pleisters

13.4.8.1 Algemeen

In 6.18.6 van NEN-EN 13914-1 staan eisen en aanbevelingen ten aanzien van speciale pleisters.

Aanbevolen wordt de door de leverancier/fabrikant voorgeschreven laagdikte aan te houden.

13.4.8.2 Gemodificeerde cementpleisters

Dit zijn cementpleisters op basis van gemodificeerde polymeren. Volgens NEN-EN 13914-1 behoren de pleisterlagen doorgaans 2 mm tot 8 mm dik te worden aangebracht conform de door de fabrikant aanbevolen dikten.

13.4.8.3 Thermisch isolerende pleisters

Deze pleisters maken deel uit van het pleistersysteem, bijvoorbeeld samen met een geschikte afwerklaag.

De thermisch isolerende raaplaag, aangebracht in één of meer lagen, behoort een dikte te hebben van ten minste 20 mm en ten hoogste 100 mm, tenzij de fabrikant anderszins aanbeveelt.

13.4.8.4 Saneringspleisters

Saneringspleisters (zoutbufferende en zouttransporterende systemen) behoren zeer nauwkeurig te worden aangebracht in de laagdikte die door de fabrikant/leverancier is voorgeschreven.

De afwerklaag behoort conform advies van de fabrikant/leverancier op het saneringssysteem te worden afgestemd.

13.4.8.5 Eenlagige pleisters

Aanbevelingen voor de minimale laagdikten zijn aangegeven in tabel 6 van NEN-EN 13914-1. Deze tabel is in tabel 13 voor de volledigheid overgenomen.

Pleister op metalen pleisterdrager behoort in twee lagen te worden aangebracht met een totale minimale dikte van |15| mm gemeten vanaf de buitenzijde van de pleisterdrager. Hierbij behoort de eerste laag (vertinlaag) (horizontaal) te worden opgeruwd.

Tabel 13 — Minimale laagdikte voor eenlagige pleisters^a

Soort muur	Minimale laagdikte (totaal) in mm	
	Voor het krabben	Niet gekrabd of na het krabben
Beton	10	6
Alle muren behalve beton	Volgens de aanwijzingen van de fabrikant ^b	15 ^b
^a Eenlagige, minerale krabpleisters behoren te voldoen aan EN 998-1. ^b Eenlagige fabriekspleister behoort een gemiddelde dikte te hebben van 15 mm, met een minimale dikte van 10 mm, tenzij anderszins wordt aanbevolen door de fabrikant.		

Tabel 14 — Voorbeelden van soorten afwerkingen

Soort afwerking	Opmerking/omschrijving
Afwerking met een gladde oppervlakte-structuur	Het oppervlak wordt dichtgepleisterd met gebruikmaking van geschikte fijne toeslagmaterialen die, enige tijd na de eerste afwerking van de raaplaag, op het oppervlak worden aangebracht met een stalen pleisterspaan. Hierdoor wordt een glad, gepleisterd oppervlak verkregen.
Afwerking met een structuurafwerking	Met verschillende gereedschappen en methoden kunnen diverse structuren worden verkregen. Daarnaast wordt de structuur bepaald door het gebruikte korrel- en toeslagmateriaal.
Gekrabde afwerking	De structuur en het patroon worden bepaald door het soort gereedschap dat wordt gebruikt, de manier van krabben en de korrelgrootte van het toeslagmateriaal.
Sgraffito	Een reliëfpatroon dat wordt gevormd door het uitkrabben van verschillend vers op elkaar aangebrachte lagen gekleurd mineraal krabpleister.
Afwerking met droog opgespoten toeslagmateriaal	De ruwheid van het oppervlak wordt bepaald door de vorm en grootte van de steenslag of kiezels die op een zojuist aangebrachte pleisterlaag worden aangebracht.
Gespoten afwerking	De structuur is afhankelijk van het gebruikte pleistermateriaal, soort en grootte van het gespoten materiaal en de snelheid van het aanbrengen en de luchtdruk waarmee het materiaal wordt verspoten.

13.5 Soorten afwerking

Cementrijke of kalkrijke afwerkklagen zijn bijzonder gevoelig voor craquelé. De volgende voorzorgsmaatregelen behoren te worden getroffen om het risico op scheuren tot een minimum te beperken:

- het stukadoorswerk zo nodig bevochtigen of beschermen tegen direct zonlicht, regen en wind;
- het gebruik van goed gezeefd zand, met name het voorkomen van een overmatige hoeveelheid heel fijn materiaal;
- het gebruik van een mengsel met een relatief laag cement- en/of kalkgehalte.
- het gebruik van cementgebonden dunpleisters met een laagdikte van 3 tot 5 mm.

In plaats van gladde, gepleisterde afwerkingen behoort een afwerklaag met een structuur te worden overwogen vanwege de volgende voordelen:

- ze zijn doorgaans minder gevoelig voor craquelé;
- ze bieden een meer gelijkmatige aanblik.

14 Werken op de bouwplaats

14.1 Materiaalopslag, verpakking en etikettering

14.1.1 Algemeen

Producten die nodig zijn voor het samenstellen van gevelisolatiesystemen en zijn genoemd in het attest van het desbetreffende gevelisolatiesysteem behoren van een etikettering te zijn voorzien waarop duidelijk is aangegeven om welk product het gaat.

Alle op deze wijze identificeerbare producten worden beschouwd als onderdeel van het gevelisolatiesysteem en als producten die per definitie en op technische gronden met het systeem zijn verbonden:

- lijm;
- isolatieplaat;
- wapeningsmortel;
- wapeningsweefsel;
- voorstrijkmiddel;
- sierpleister;
- profielen;
- gecomprimeerd schuimband.

Om te zorgen dat de juiste producten op de juiste plaats worden gebruikt behoort op de emballage van alle onderdelen van een gevelisolatiesysteem duidelijk en blijvend leesbaar de volgende informatie te zijn aangegeven:

- de naam van de fabrikant van het product en/of van het gevelisolatiesysteem;
- de aard van de inhoud en de hoeveelheid conform het wettelijke 'Hoeveelheidsaanduidingenbesluit';

- productie- en/of chargenummer van het materiaal;
- informatie over de maximale houdbaarheid van de inhoud;
- aanvullende, wettelijke verplichte informatie, bijvoorbeeld ten aanzien van de schadelijkheid conform het 'Besluit Aflevering Gevaarlijke Stoffen'.

Voor producten, die voor hun applicatie eerst worden aangemaakt, wordt aanbevolen dat de menginstructie van de fabrikant van het product op de emballage staat vermeld. Als de menginstructie niet op de verpakking is vermeld, dan wel in een vreemde taal is vermeld, dan behoort op het werk een Nederlandstalige instructie aanwezig te zijn.

De overige producten zoals profielen en bevestigingsmaterialen behoren te voldoen aan de eisen die zijn vastgelegd in het attest van het desbetreffende systeem.

14.1.2 Poedervormige materialen

Sterk aanbevolen wordt poedervormige materialen in de originele fabrieksverpakking, droog op te slaan. Aangebroken verpakkingen behoren goed gesloten en tegen vochtinwerking te worden beschermd.

14.1.3 Vloeibare of pastavormige materialen

Vloeibare of pastavormige materialen behoren in waterdichte corrosievrije verpakking vorstvrij te worden opgeslagen. Aangebroken verpakkingen behoren adequaat te worden afgedekt.

14.1.4 Isolatieplaten

Isolatiemateriaal behoort vochtvrij en beschermd tegen zonbestraling te worden opgeslagen. Uit de verpakking genomen zal het isolatiemateriaal op een schone, droge ondergrond moeten worden geplaatst. Nog te verwerken isolatieplaten uit bulkverpakkingen moeten weer zorgvuldig worden afgedekt. Voor PS-platen geldt bovendien dat, naast wat hierover in NEN-EN 163 is geregeld, op het label in de verpakking de productiedatum behoort te zijn aangegeven

OPMERKING PS-platen mogen niet te jong zijn voordat deze kunnen worden gebruikt.

14.1.5 Wapeningsweefsel en profielen

Wapening en profielen behoren te worden beschermd tegen de inwerking van vocht. Profielen behoren zodanig te worden opgeslagen dat zij niet worden gedeformeerd, bijvoorbeeld als gevolg van ruw hanteren. Gedeformeerde profielen behoren niet in het pleistersysteem te worden verwerkt.

14.2 Steigers

Aanbevolen wordt vrijstaande steigers te gebruiken en dus niet steigers die worden bevestigd aan de te stukadoren ondergrond. In dat geval is het niet noodzakelijk om de steigergaten en andere onderbrekingen achteraf te herstellen.

Steigers behoren stabiel en veilig te zijn en te voldoen aan de geldende veiligheidsvoorschriften.

De steiger behoort over de volle hoogte van de gevel te worden geplaatst. De breedte behoort minimaal 1 m breed te zijn en de steigerslagen behoren om de 2 m te zijn aangebracht.

De steiger behoort aan de bovenzijde waterdicht te zijn afgedekt met witte, lichtdoorlatende of transparante zeilen die ten minste doorlopen tot en met de bovenste steigerslag.

De steiger behoort te zijn voorzien van regenwerend gaas tot aan straatniveau. Netten behoren verticaal aan de buitenkant van de steiger te worden geplaatst. De netten behoren in de winterperiode regen en wind 90% te reduceren. In de zomerperiode 60%.

De steiger behoort te zijn voorzien van trappenhuisen, met maximale tussenafstanden van 40 m. Opgangen behoren buiten de steiger te zijn geplaatst en behoren te zijn afgeschermd.

De steiger mag door de plaatsing en/of bevestiging de uitvoering niet bemoeilijken of verhinderen. Dat betekent dat ten tijde van het aanbrengen van isolatieplaten en/of het pleistersysteem de afstand van de steiger tot het af te werken gevelvlak 0,15 m behoort te bedragen. Sterk aanbevolen wordt de steiger pas te verwijderen als de laatste laag van het pleister- of afwerksysteem voldoende is uitgehard.

Als de steigers aan de muur moeten worden bevestigd, behoort te worden geaccepteerd dat er geringe kleur- en structuurverschillen zullen optreden bij de bevestigingspunten of dat er pluggen achterblijven in het uiteindelijke gestukadoorde oppervlak.

Steigers behoren te voldoen aan de geldende normen, bijvoorbeeld NEN-EN 1004 voor rolsteigers opgebouwd uit geprefabriceerde onderdelen en NEN-EN 12810 voor gevelsteigers vervaardigd van geprefabriceerde onderdelen.

14.3 Bescherming van aangrenzende oppervlakken

Aangrenzende oppervlakken en bevestigingen die kunnen worden bevuild of beschadigd tijdens het aanbrengen van het stukadoorswerk behoren te worden gemaskeerd en/of beschermd.

14.4 Voorbereiding van de ondergrond

In 7.4.1 van NEN-EN 13914-1 staan eisen en aanbevelingen omtrent de voorbereiding van de ondergrond.

Ondergronden waarop een pleister- of gevelisolatiesysteem wordt aangebracht behoren vlak, droog, schoon en draagkrachtig te zijn. Ze behoren te worden onderzocht op vervuiling, degradatie, oppervlakstructuur (ruwheid), vochtopnemend vermogen, zuiging en op de eigen (inwendige) sterkte.

De afwijking van de vlakheid en het te lood staan van de ondergrond behoort te worden beoordeeld om te bepalen of het stukadoorswerk kan worden toegepast zonder vooraf de ondergrond uit te vlakken. Grote afwijkingen in vlakheid en te lood stand behoren voor aanvang van de werkzaamheden te worden gemeld (zie oppervlakbeoordelingscriteria voor metsel- en lijmwerk).

Het oppervlak van de ondergrond behoort over zuiging (vochtopnemend vermogen) te beschikken (zie 9.3) en vorstvrij te zijn (zie 9.13.). Bij toepassing van fabriekpleisters behoren de richtlijnen van de fabrikant/leverancier te worden opgevolgd.

Het is belangrijk dat tijdens de voorbereiding maatregelen worden genomen om het stukadoorswerk tijdens het verwerken en tijdens de verhardingsperiode tegen weersinvloeden te beschermen (zie 14.2). Een ondergrond die te nat is of recentelijk is blootgesteld aan zware regen behoort de tijd te krijgen om voldoende te drogen voordat het stukadoorswerk wordt aangebracht.

Als de zuiging van de ondergrond erg sterk, zwak of ongelijkmatig is, behoort een voorbehandeling plaats te vinden of een speciale fabriekpleister te worden voorgeschreven (zie 9.12, 14.5.2, 14.5.3 en 14.5.4). In 9.13 en in tabel 6 wordt advies gegeven over welke soorten ondergrond een speciale voorbehandelingen vereisen.

Voordat met het aanbrengen van een pleister- of gevelisolatiesysteem op een gevel kan worden begonnen behoren de noodzakelijke voorbereidende werkzaamheden te zijn voltooid.

De voorbereidende werkzaamheden verschillen per project. In elk geval behoren aan de gevel bevestigde voorwerpen eerst te worden gedemonteerd. Na het verwijderen van de hemelwaterafvoeren behoren ook

passende maatregelen te worden getroffen voor de tijdelijke afvoer van hemelwater, waarbij behoort te worden voorkomen dat regenwater in of achter het pleister- of isolatiesysteem kan komen.

Van eventueel aanwezige, elektrische bedrading moet, voor zover het in de bedoeling ligt dat zij na voltooiing van het werk haar functie weer behoort te vervullen, de stroomtoevoer gedurende de uitvoering van het stukadoorswerk worden afgesloten. Eventuele overige op de gevel bevestigde bedrading (bijvoorbeeld tv-, internet- en/of telefoonkabels) kan (echter slechts na overleg met de desbetreffende instanties) in een gevelisolatiesysteem worden opgenomen.

De bedrading behoort niet te leiden tot een (significante) verzwakking van de thermische of mechanische eigenschappen van het gevelisolatie- of pleistersysteem.

Bij langere werkonderbreking (weekend, vakantie) is het nodig het onvoltooide werk af te dekken om de mogelijkheid van het indringen van regenwater te voorkomen.

14.5 Voorbehandelingen

14.5.1 Algemeen

In 7.4.2 van NEN-EN 13914-1 staan eisen en aanbevelingen omtrent de voorbehandelingen. Onderstaand is dit nader uitgelegd dan wel verder uitgewerkt.

Om van een goede en blijvende hechting te zijn verzekerd, behoren gladde, niet of onvoldoende en ongelijkmatig zuigende ondergronden te worden voorbehandeld. Voordat het pleistersysteem wordt aangebracht, behoort de voorbehandeling volledig droog en hard te zijn. De richtlijnen van de fabrikant/leverancier behoren te worden opgevolgd.

14.5.2 Sprits- en vertinlaag

Gladde en dichte oppervlakken behoren te worden voorzien van een effectief hechtende sprits- of vertinlaag met een grove oppervlaktestructuur. Zuiging van de ondergrond is nodig om een vertinlaag te laten hechten, terwijl een spritslaag ook bij een geringe zuiging van de ondergrond kan worden toegepast.

Dezelfde voorbehandelingen kunnen worden gebruikt op sterk zuigende ondergronden om de waterabsorptie te verminderen. Als fabriekspleisters worden gebruikt, is het afhankelijk van de raaplaag die behoort te worden aangebracht niet altijd noodzakelijk om een voorbehandeling toe te passen op ruwe, sterk zuigende ondergronden. Over het algemeen wordt een spritslaag aangebracht om de hechting van de daarop volgende lagen te verbeteren. Een vertinlaag wordt aangebracht om een egale, gelijkmatige zuiging te bewerkstelligen.

Bij toepassing van fabrieksmatige vertin- en spritslagen behoren de (aanvullende) aanwijzingen van de fabrikant/leverancier te worden opgevolgd.

14.5.3 Spritslaag

Een ter plaatse gemaakt mengsel voor een spritslaag behoort te bestaan uit 1 deel cement en 2 tot 3 delen schoon, grof zand per volume-eenheid. (P III b.2, zie tabel 9).

Het behoort bij voorkeur met leidingwater te worden gemengd tot een dikke, romige substantie. Het mengsel kan een kunstharsdispersie als bindmiddel bevatten (P III b) om de verwerkbaarheid en de hechting van het pleister op de ondergrond te verbeteren. Aan de spritslaag mag geen kalk worden toegevoegd als de volgende pleisterlaag geen kalk bevat. Het mengsel behoort in een grove structuur bij voorkeur mechanisch te worden aangebracht. Het kan nodig zijn om het oppervlak periodiek te bevochtigen totdat de spritslaag hard is en vervolgens te laten drogen.

OPMERKING De verhardingstijd is afhankelijk van ondergrond, de weersomstandigheden e.d.

De verharding behoort te worden gecontroleerd zodat men van een goede hechting met de ondergrond is verzekerd.

Een spritslaag vervaardigd van een fabriekspleister kan voor een optimale hechting gespoten worden aangebracht (oppervlak deels, wratvormig, bedekt).

Een en ander is afhankelijk van het beoogde doel. De spritslaag moet voldoende verhard en droog zijn voordat de volgende laag wordt aangebracht. Op momenten dat een spritslaag deels of wratvormig wordt aangebracht behoren maatregelen te worden genomen die het 'verbranden' van het aandeel cement in de spritslaag voorkomen.

14.5.4 Vertinlaag

Een ter plaatse gemaakt mengsel voor een vertinlaag moet dezelfde samenstelling hebben als de spritslaag. De vertinlaag moet het gehele oppervlak bedekken en in een gelijkmatige dikte worden aangebracht. In de nog plastische fase moet de vertinlaag horizontaal worden ruwgehaald. Als een vertinlaag wordt aangebracht, behoren maatregelen te worden genomen die het 'verbranden' van het aandeel cement in de vertinlaag voorkomen.

OPMERKING De droog- en verhardingstijd is afhankelijk van de ondergrond en de weersomstandigheden (zie 14.9.2).

14.6 Voorzorgsmaatregelen met pleisterdragers en wapeningsgaas

14.6.1 Pleisterdragers - algemeen

Bij de keuze van het soort en de kwaliteit van de te gebruiken pleisterdrager behoort rekening te worden gehouden met de toepassing. Bij zware omgevingsfactoren behoren alleen materialen te worden gebruikt die voldoende bestand zijn tegen corrosie (zie tabel 2). Pleisterdragers en bevestigingsmiddelen behoren te voldoen aan de aanbevelingen van 7.8.

Bij de keuze van de pleisterdragerconstructie- en bevestigingsmiddelen behoort rekening te worden gehouden met het soort en de kwaliteit van de pleisterdrager en het gewicht van het totale pleistersysteem. De pleisterdrager behoort tegen de constructie (hout of metaal) te worden bevestigd en vrij te kunnen bewegen van de aangrenzende bouwdelen. Strekmetaal moet worden bevestigd met de lange kant van het gaas in een haakse hoek op de pleisterdragerconstructie. Als de bevestigingspunten meer dan 350 mm uit elkaar liggen, moet de stijfheid van de pleisterdrager worden verhoogd of verbeterd door verstevigingsdraden toe te passen.

Aanbevolen wordt dat een pleisterdrager minimaal 20 mm vrij van de ondergrond wordt aangebracht. Dit is gewenst, omdat de vertinspecie door de openingen van de pleisterdrager kan worden gedrukt zonder dat deze in contact komt met de ondergrond.

Op een afstand van maximaal 5 bij 5 strekkende meter behoren dilataties in de pleisterdrager en pleisterdragerconstructie te worden aangebracht. Bouwkundige dilataties behoren in de constructie en in het pleisterwerk te worden doorgezet om de bewegingen te kunnen opvangen (zie 9.8 en 9.10).

Het pleistersysteem dat in minimaal twee lagen op de pleisterdrager wordt aangebracht behoort op de aansluiting met de gevels of andere bouwdelen volledig te worden ingesneden.

14.6.2 Pleisterdrager op een houten draagconstructie

Voordat de pleisterdrager op een houten draagconstructie wordt bevestigd, behoort de (houten) ondergrond te worden voorzien van een waterbestendige, dampdoorlatende folie of van een geschikt verfsysteem.

14.6.3 Wapening

Een wapeningsweefsel (soms een metaalgaas) dat in een pleister wordt gebruikt behoort alkalibestendig te zijn.

De minimale scheurvastheid van de trek en inslag van wapeningsweefsel behoort niet minder te zijn dan 1,500 N/5 cm.

OPMERKING Deze aanbeveling komt uit ETAG 004.

Wapeningsweefsel dat aangebracht wordt op ondergronden die kunnen scheuren of bewegen, behoort de aangrenzende ondergrond met ten minste 200 mm te overlappen. Wapeningsweefsel behoort niet te worden doorgezet ter plaatse van inwendige hoeken.

Wapeningsweefsel kan op verschillende plaatsen in het pleistersysteem worden aangebracht. Dit is afhankelijk van de plaats waar de spanning ontstaat.

14.7 Doseren van bouwplaatspleisters

14.7.1 Doseren van voorgeschreven mengsels

Voorgeschreven bouwplaatsmortels (tabel 9) worden in volumedelen gedoseerd waarbij de aanbevelingen van 13.4.1 en 13.4.2 behoren te worden opgevolgd.

14.7.2 Doseren van zelf samengestelde pleisters

Zelf samengestelde pleisters, niet behorend tot tabel 9, behoren te worden gedoseerd op volume of op gewicht. Voor het doseren op de bouwplaats behoren daar waar van toepassing de aanbevelingen van 13.4 te worden gevolgd.

14.7.3 Doseren op volume

Materiaalcomponenten en hulpstoffen behoren nauwkeurig te worden afgemeten.

14.7.4 Doseren op gewicht

Bij halffabriekaat pleisters behoort het mengsel volgens specificatie van de fabrikant op gewicht te worden gedoseerd. Afhankelijk van het vochtgehalte van het zand kan het nodig zijn om het gedoseerde gewicht te corrigeren.

14.8 Mengen op de bouwplaats

14.8.1 Algemeen

Conform 7.6.1 van NEN-EN 13914-1 mogen materialen waarvan het bindmiddel al (gedeeltelijk) reageert niet worden gebruikt. Alle bindmiddelen, hulp-, vul- en toeslagstoffen behoren vrij van verontreinigingen en vorstvrij te zijn.

Aanbevolen wordt pleistermengsels machinaal te mengen. Bij sommige fabrikanten is dit verplicht. Daarbij de verschillende bestanddelen in de juiste volgorde en hoeveelheden toevoegen. Conform 7.6.1 van NEN-EN 13914-1 behoort het mengen te worden voortgezet tot het mengsel verwerkbaar, homogeen van samenstelling en egaal van kleur is.

Als handmatig moet worden gemengd, behoort het mengen plaats te vinden op een droge, schone en waterdichte ondergrond, verder als hiervoor beschreven.

De pleisters behoren te worden verwerkt voordat de bindmiddelen beginnen af te binden. De verwerkingstijd is afhankelijk van de toegepaste componenten en de omgevingsomstandigheden.

Bij vooraf samengestelde pleisters, die behoren te worden gemengd volgens de aanbevelingen van de fabrikant, wordt aanbevolen alleen leidingwater toe te voegen. Bij voorgemengde kalk-zand-pleisters behoort naast leidingwater cement te worden toegevoegd; dit volgens voorschriften van de fabrikant of volgens de specificaties van tabel 9.

14.8.2 Het mengen van vezelbevattende pleisters

Als vezels worden toegepast in het pleister behoren deze vezels conform 7.6.2 van NEN-EN 13914-1 goed te worden verdeeld in het al voorgemengde kalk-zandmengsel, voordat cement aan het mengsel wordt toegevoegd.

14.9 Aandachtspunten bij het aanbrengen van de verschillende (pleister)lagen en gevelisolatiecomponenten

14.9.1 Algemeen

Het is wenselijk dat voor aanvang van de werkzaamheden alle voorbereidende werkzaamheden zijn uitgevoerd. In 7.8 van NEN-EN 13914-1 staan enkele aanbevelingen voor het aanbrengen van de verschillende lagen.

Als de ondergrond te nat of bevroren is kan niet met de werkzaamheden worden begonnen. Daartoe behoort de ondergrond voldoende te worden beschermd tegen weersinvloeden.

Als er tijdens de uitvoering van de werkzaamheden onvoldoende bescherming is tegen regen, vorst, zon of wind behoren de werkzaamheden te worden onderbroken.

OPMERKING 1 Dergelijke weersomstandigheden worden onwerkbaar weer genoemd.

Het is niet wenselijk om een pleister- of gevelisolatiesysteem aan te brengen bij weersomstandigheden die een goed eindresultaat dubieus maken. Daarom wordt aanbevolen dat de leverancier van het pleister- of gevelisolatiesysteem informatie verstrekt met betrekking tot de weersomstandigheden waarbij het pleister- of gevelisolatiesysteem kan worden verwerkt respectievelijk waarbij de componenten uitharden of drogen.

OPMERKING 2 Bedoeld worden de hoogst en laagst toelaatbare luchttemperatuur en ondergrondtemperatuur (graden C), beide in relatie tot de toegestane maximale relatieve luchtvochtigheid welke voor het desbetreffende systeem in het daarbij behorende technisch werkblad of attest is genoemd.

14.9.2 Droogtijd tussen de onderlinge lagen

Voordat een overlaging kan plaatsvinden, behoort de te overlagen pleisterlaag voldoende te verharderen en te drogen. Bij cement- of kalk/cementgebondenpleisters wordt aanbevolen rekening te houden met 1 dag droogtijd per mm laagdikte. Bij hydraulische kalkpleisters kan overlaging plaatsvinden als de te overlagen pleisterlaag voldoende vormvast is.

Voor droogtijden tussen de onderlinge lagen van een gevelisolatiesysteem zie 14.9.4.

14.9.3 Sinterhuid bij cementhoudende fabriekspleister

Bij cementhoudende fabriekspleister kan tijdens de hydratatie van cement een sinterhuid ontstaan. Voordat de volgende laag wordt aangebracht, behoort deze sinterhuid te worden verwijderd.

14.9.4 Uitharding

Het is belangrijk er voor te zorgen dat een pas gestukadoord oppervlak niet te snel uitdroogt. Bescherming tegen zon en wind is noodzakelijk. Bij cementhoudende pleisters kan benevelen met water nodig zijn bij warme en droge weersomstandigheden of bij harde wind. Elke laag behoort voldoende tijd te krijgen om uit te harden en te drogen voordat de volgende laag wordt aangebracht.

14.9.5 Het aanbrengen en lijmen van isolatieplaten

Om mogelijke problemen als gevolg van koudebruggen te voorkomen behoort het gevelisolatiesysteem tenminste op 30 cm beneden de onderkant van de begane grondvloer te beginnen. Bij flats – op een onderbouw – zal veelal vanaf de eerste woonlaag worden geïsoleerd. In die gevallen wordt aanbevolen om tenminste 30 cm onder de onderkant van de vloer van de eerste woonlaag te beginnen.

De isolatieplaten behoren in 'verband' op het gevelvlak te worden aangebracht, waarbij de plaatnaden ten minste 15 cm verspringen. Ook op uitwendige hoeken (uitgezonderd neggekanten kleiner dan 25 cm) behoren zij in verband te worden gemonteerd.

In geval van uitzonderingen of afwijkingen behoort advies te worden opgevraagd bij de systeemleverancier.

De isolatieplaten behoren volgens voorschrift van de systeemleverancier van lijm te worden voorzien, zodanig dat een voldoende hechtoppervlak ontstaat. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van de kamspaan voor het 'volvlak' verlijmen van de plaat. Dit kan in de meeste gevallen bij gevelvlakken die voldoende vlak zijn (weinig oneffenheden).

Wanneer niet voor de volvlak lijm methode gekozen wordt behoren de randen van het plaatoppervlak zorgvuldig van lijm te worden voorzien en het midden van de plaat meerdere rillen of moppen te worden aangebracht, zodat een evenwichtig verdeeld hechtvlak wordt verkregen. Daarom wordt ook aanbevolen dat ten minste 60% van het oppervlak van de isolatieplaat wordt verlijmd en dat dit gelijkmatig over het plaatoppervlak is verdeeld.

OPMERKING Een en ander is te controleren door direct na plaatsing de isolatieplaat los te trekken van de ondergrond om de lijmverdeling te inspecteren.

De isolatieplaten behoren goed stuikend aan te sluiten zodat er geen lijm tussen de platen kan komen.

Oneffenheden in de ondergrond tot ca. 4 mm kunnen worden ondervangen door de isolatieplaten te verlijmen volgens het 'kamsysteem'. Bij oneffenheden tussen 4 mm en 10 mm kan de isolatieplaat worden voorzien van moppen en een randverlijming. Bij nog grotere oneffenheden moet de ondergrond eerst worden afgehaakt en/of te worden uitgevlakt met een daartoe geëigende mortel.

14.9.6 Het maken van passtukken

Isolatieplaten behoren zoveel mogelijk in het geheel te worden verwerkt, behalve daar waar zij als gevolg van bouwkundige details van de gevel tot passtukken moeten worden gezaagd of gesneden. In die gevallen behoort de zaag- of snijlijn strak te zijn. Verder behoren er geen kleinere passtukken dan stroken van 15 cm te worden toegepast. De passtukken behoren ook niet structureel over de gevel verdeeld te worden toegepast.

Bovenstaande betekent ook dat sterk afgebrokkelde of anderszins ernstig beschadigde platen niet verwerkt behoren te worden.

Voor een goed resultaat behoren de isolatieplaten strak tegen elkaar aan te sluiten. Verder behoren de naden van de isolatieplaten vrij te zijn van lijmresten. Voor het aandrukken van de isolatieplaten wordt het gebruik van een schoon schuurbord aanbevolen. Verder wordt aanbevolen om te controleren of de platen in één vlak liggen, dit kan met een rei.

Met behulp van een rei kan de vlakheid van de isolatieplaten worden gecontroleerd en waar nodig met een rasp worden gecorrigeerd.

14.9.7 De plaats van plaatnaden

Ter plaatse van scheuren, naden en materiaalovergangen in de ondergrond behoren geen plaatnaden te komen, dat wil zeggen: scheur en plaatnaad behoren dus niet samen te vallen.

De platen behoren een niet bewegende scheur ten minste 10 cm te overlappen.

OPMERKING Constructieve scheuren behoren te worden hersteld voordat isolatieplaten worden aangebracht (zie 12.4).

Plaatnaden behoren ook niet samen te vallen met de overgang van ongelijksoortige bouwmaterialen in de ondergrond. Ook hier wordt een overlap van ten minste 10 cm aanbevolen.

Echter, constructieve dilataties in de gevel behoren niet te worden bedekt met het isolatiesysteem. De platen behoren daar zodanig te worden aangebracht dat dilataties altijd in het isolatiesysteem kunnen worden doorgezet. In die gevallen behoort ook het sokkelprofiel te worden onderbroken.

Plaatnaden mogen bij voorkeur niet samenvallen met hoeken van gevelopeningen zoals ramen en deuren. Dit kan per merk en systeem verschillen. Raadpleeg eerst de voorschriften van de systeemleverancier.

Bij raamopeningen behoren in de neggekanten passtroken te worden geplaatst in een dikte zoals voorgeschreven is in het bestek of advies. Het verdient aanbeveling om dezelfde dikte van de isolatieplaten aan te houden als die ter plaatse van de gevelvlakken. Indien in het bestek of advies hierover niets wordt vermeld dan worden passtroken van ten minste 20 mm dikte aanbevolen.

14.9.8 Beschadigde platen

In het geval dat al aangebrachte isolatieplaten zijn beschadigd (deuken, gaten) zou het beschadigde deel zorgvuldig met een scherp mes tot aan de ondergrond moeten worden uitgesneden, waarna de ontstane opening met een passtuk van hetzelfde isolatiemateriaal, dat op de ondergrond moet worden gelijmd, moet worden opgevuld. Kleine naden en openingen, bijvoorbeeld bij aansluitingen, behoren met isolatieschuim te worden gedicht. Het opvullen van gaten en deuken met lijm is ongewenst. Eventuele ongelijkheden in de plaatoppervlakken en bijvoorbeeld op hoeken kunnen met een schuurbord worden geëgaliseerd.

14.9.9 Additionele bevestiging met pluggen

Bij gelijmde isolatiesystemen is het in bepaalde gevallen noodzakelijk dat de platen naast verlijming als extra zekerheid met pluggen worden gefixeerd.

Als zodanig zijn te noemen gevels die zijn voorzien van (loszittende) pleisterlagen of geverfde gevels (zie 9.4), ook wanneer het verfsysteem nog intact is. Voor het aanbrengen van de isolatieplaten behoren de losse delen verf of pleisterlaag te worden verwijderd.

Bij gekromde gevelvlakken behoren, conform de richtlijnen van de leverancier, pluggen te worden toegepast. De toegepaste pluggen (boorpluggen of schietpluggen) hebben een zodanige lengte dat zij voldoende verankerd kunnen worden in de draagkrachtige ondergrond; raadpleeg daarvoor de leverancier van de toegepaste pluggen.

Het is niet gewenst dat de pluggen buiten het vlak van de isolatieplaten uitsteken. Dit kan worden voorkomen door de pluggen voldoende ver in te slaan. Echter, ze mogen ook niet te diep in de plaat worden geslagen waardoor daar ter plaatse een te dikke mortellaag zal ontstaan. De voorkant van de plug behoort gelijk te liggen aan het vlak van de isolatieplaat.

Ten aanzien van het tijdstip van het aanbrengen van pluggen behoren de verwerkingsvoorschriften van de systeemleverancier te worden aangehouden.

14.9.10 Het plaatsen van hoekbeschermers op een gevelisolatiesysteem

Op de aangebrachte isolatieplaten behoren volgens bestek of advies op alle uitwendige hoeken, dus ook rondom raam- en deuropeningen, hoekbeschermers te worden aangebracht.

De hoekbeschermers behoren over de gehele lengte volledig in de mortel te worden ingebed.

Gedeformeerde hoekbeschermers behoren niet te worden verwerkt (zie 14.1.5).

In plaats van hoekbeschermers kan in sommige gevallen ook gebruik worden gemaakt van 'pantserhoeken'. Dit zijn speciale, voorgevormde, verstevigde weefsels voor uitwendige hoeken.

Bij isolatiesystemen die worden afgewerkt met een dikke minerale sierpleisterlaag is het ook mogelijk dat de profielen over de wapeningslaag worden aangebracht. Bij dit systeem behoort dan gebruik te worden gemaakt van kunststof hoekbeschermers of hoekbeschermers die zijn voorzien van een kunststof neus.

14.9.11 Het aanbrengen van de wapeningslaag

Aanbevolen wordt na ten minste 48 h en voor ten hoogste zes weken na het aanbrengen van de isolatieplaten en profielen, op de platen een gelijkmatig dikke laag wapeningsmortel aan te brengen, dit volgens de specificatie van de leverancier. Een goede laagdikte kan worden gerealiseerd door gebruik te maken van een getande kamspaan met de juiste tandhoogte.

Als – bijvoorbeeld als gevolg van onwerkbaar weer – de tijd tussen het aanbrengen van de platen en het aanbrengen van de wapeningslaag langer duurt dan 6 weken, behoort het oppervlak van de platen volgens voorschrift van de leverancier te worden behandeld alvorens de wapeningslaag wordt aangebracht.

In de nog natte specielaag behoort de wapening zodanig te worden ingebed dat het overal en zonder plooiën geheel in de specie is opgenomen. De afzonderlijke banen behoren elkaar ten minste 100 mm te overlappen.

Voor de totale dikte van de wapeningslaag behoren de voorschriften van de leverancier van het isolatiesysteem te worden aangehouden.

In tabel 15 zijn de toepasbare diktes voor de verschillende systemen opgenomen.

Tabel 15 — Laagdikte van de wapeningslaag

Laagdikte van de wapeningslaag bij dunne afwerkklagen		
Wapeningsweefsel	Cementhoudende systemen (min. – max.)	Cementvrije systemen (min. – max.)
1 laag	3 – 5 mm	2 – 4 mm
2 lagen	6 – 8 mm	4 – 6 mm
Laagdikte van de wapeningslaag bij dikke afwerkklagen (krabpleisters)		
1 laag normaal weefsel	5 – 8 mm	n.v.t.

Het wapeningsweefsel behoort volledig in de wapeningsmortel te zijn ingebed en mag geen contact maken met de isolatieplaten. Wapeningsnetten van glasvezels behoren ook nergens buiten de wapeningslaag uit te steken.

OPMERKING 1 Uitstekende glasvezels kunnen vocht in de mortel geleiden.

Ter voorkoming van scheuren, behoren op alle hoeken van geveldoorbrekingen (ramen, deuren, e.d.) extra voorzieningen (diagonaal weefselstroken afmeting 300 mm x 300 mm) te worden aangebracht; dit volgens aanwijzingen van de leverancier van het gevelisolatiesysteem, zie detail 15.2.4.

Op plaatsen waar extra spanningen kunnen ontstaan, behoort voor het aanbrengen van de wapeningslaag, een extra spanningsverdelende strook te worden aangebracht met een overlap van ten minste 100 mm. Dit is bijvoorbeeld het geval bij in het isolatiesysteem ingewerkte zaken zoals kabelgoten, brandstroken, bevestigingsklossen, leidingen, enz.

OPMERKING 2 Dit geldt ook voor het aanbrengen van een pleistersysteem op een gemetselde gevel waarin bijvoorbeeld een betonlatei is opgenomen.(zie 15.1.2)

Ter verhoging van de slagvastheid van het systeem kan een 'stijvere' weefsellaag worden aangebracht. Deze kan bestaan uit twee lagen 'normaal' weefsel of uit twee lagen wapeningsweefsel waarvan één 'normaal' wapeningsweefsel en één pantserweefsel. In het laatste geval behoort de laag met pantserweefsel als eerste niet overlappend, maar aaneensluitend te worden aangebracht.

De tweede laag behoort na verharding van de eerste laag (niet 'nat in nat') te worden aangebracht.

Als een minerale krabpleister als eindafwerking wordt aangebracht, behoort de wapeningslaag horizontaal te worden opgeruwd door middel van een getande kamspaan met de juiste tandhoogte.

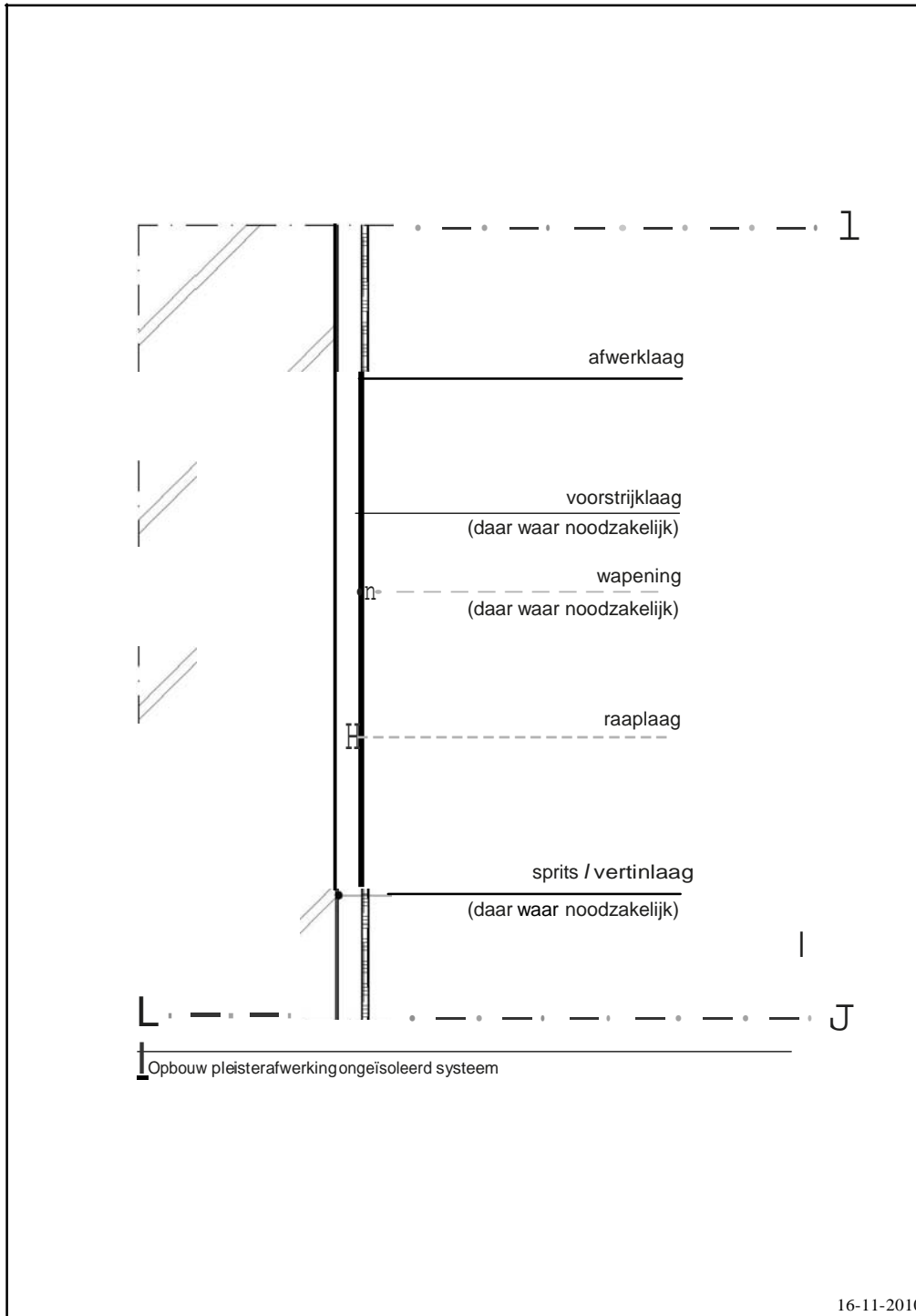
Wanneer de onderste twee meter van het isolatiesysteem bloot staat aan een zwaardere, mechanische belasting, bijvoorbeeld langs rijdende palletwagens, voertuigen of zelfs door vandalisme dan behoort dat bij de keuze van het systeem te worden meegenomen of behoren aanvullende maatregelen te worden genomen.

Er kan bijvoorbeeld gebruik gemaakt worden van een dubbele weefsellaag (tweemaal normaal wapeningsweefsel of éénmaal pantserweefsel en éénmaal normaal wapeningsweefsel). Als alternatief kan ook worden gedacht aan een stootvaste afwerking bijvoorbeeld: tegels of een vergelijkbaar materiaal.

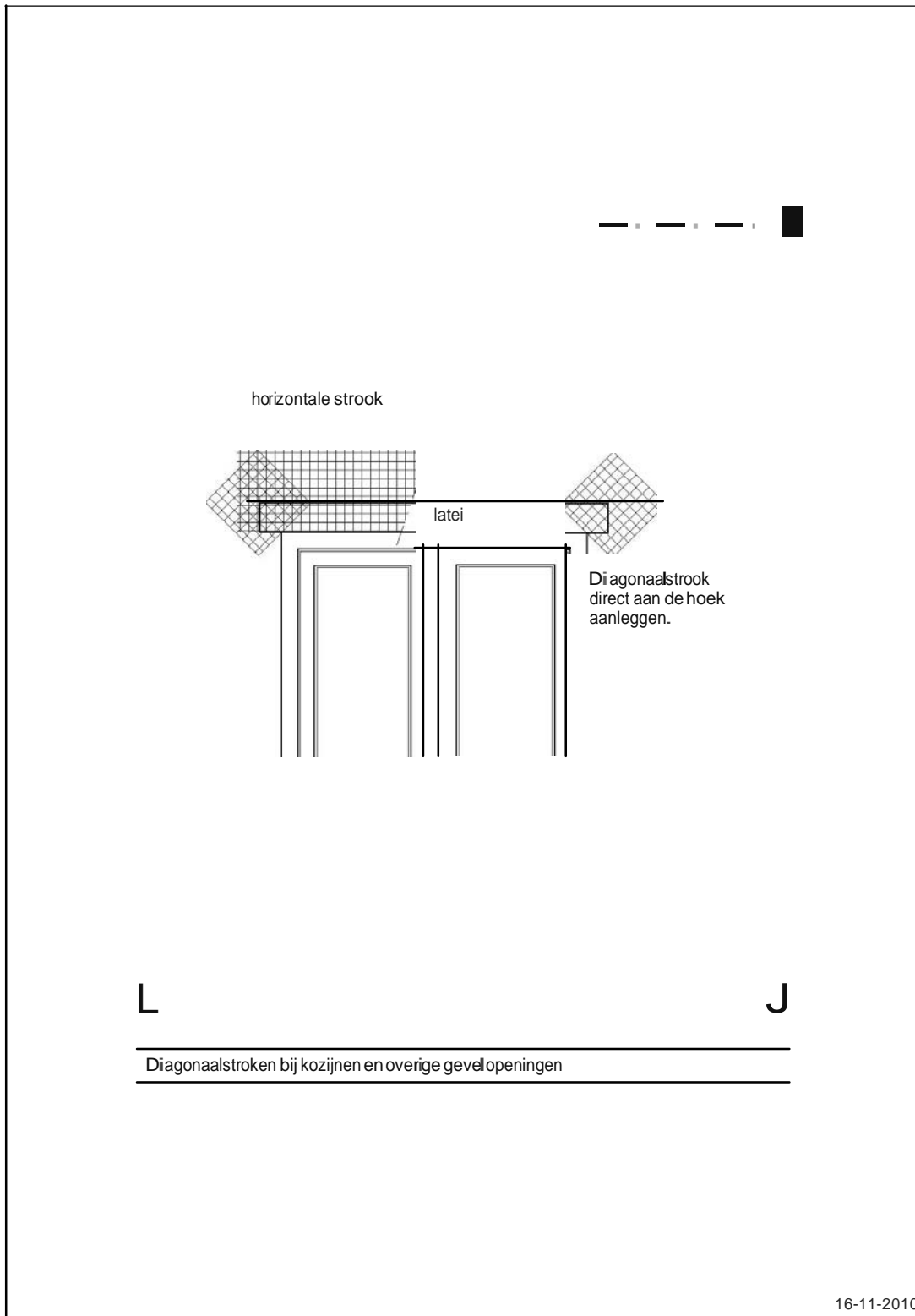
OPMERKING 3 Het isolatiesysteem zou dan moeten voldoen aan gebruikscategorie 1, zoals omschreven in hoofdstuk 5.1.2. van BRL 1328.

15 Details

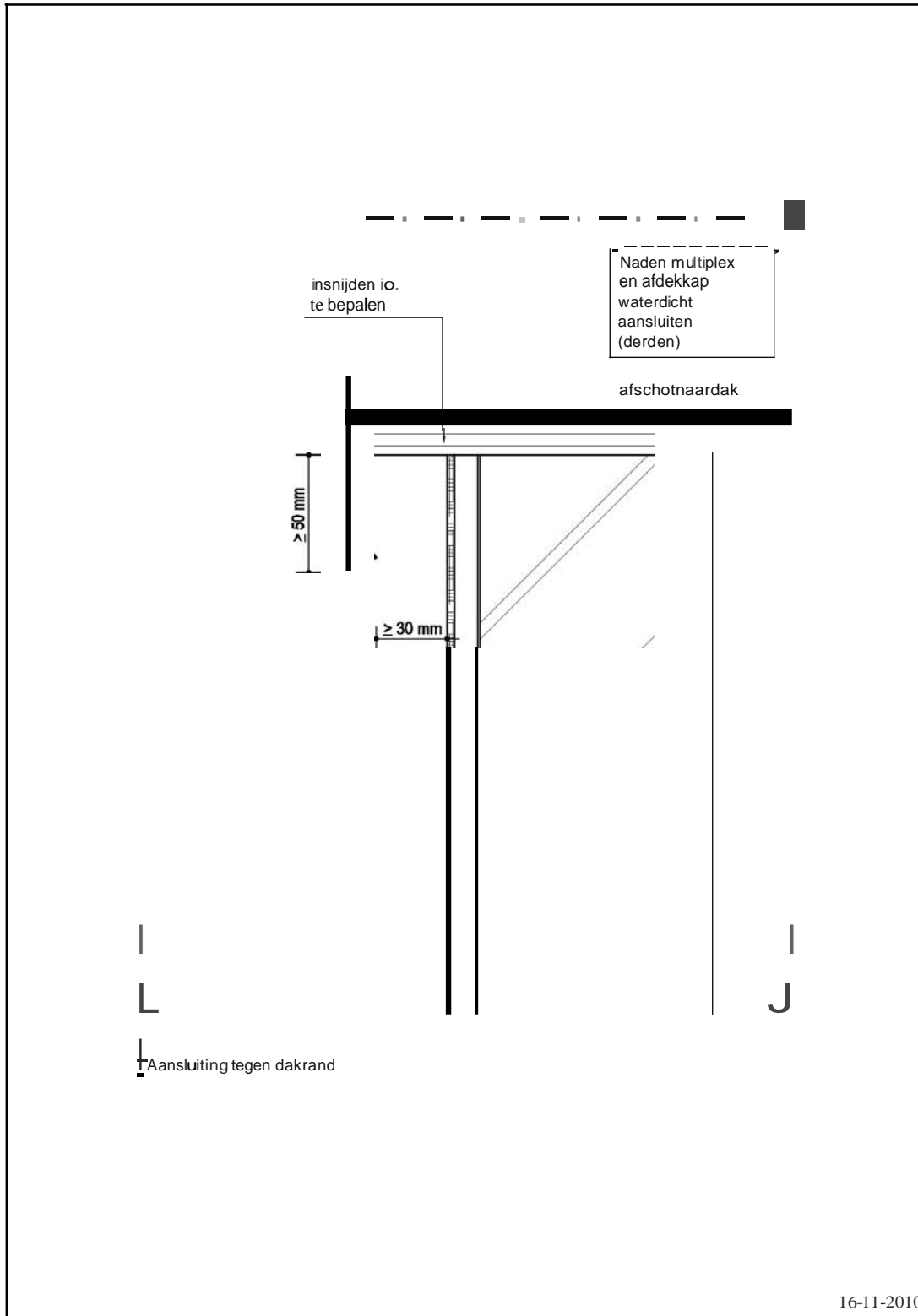
15.1 Details ongeïsoleerd stukadoorswerk



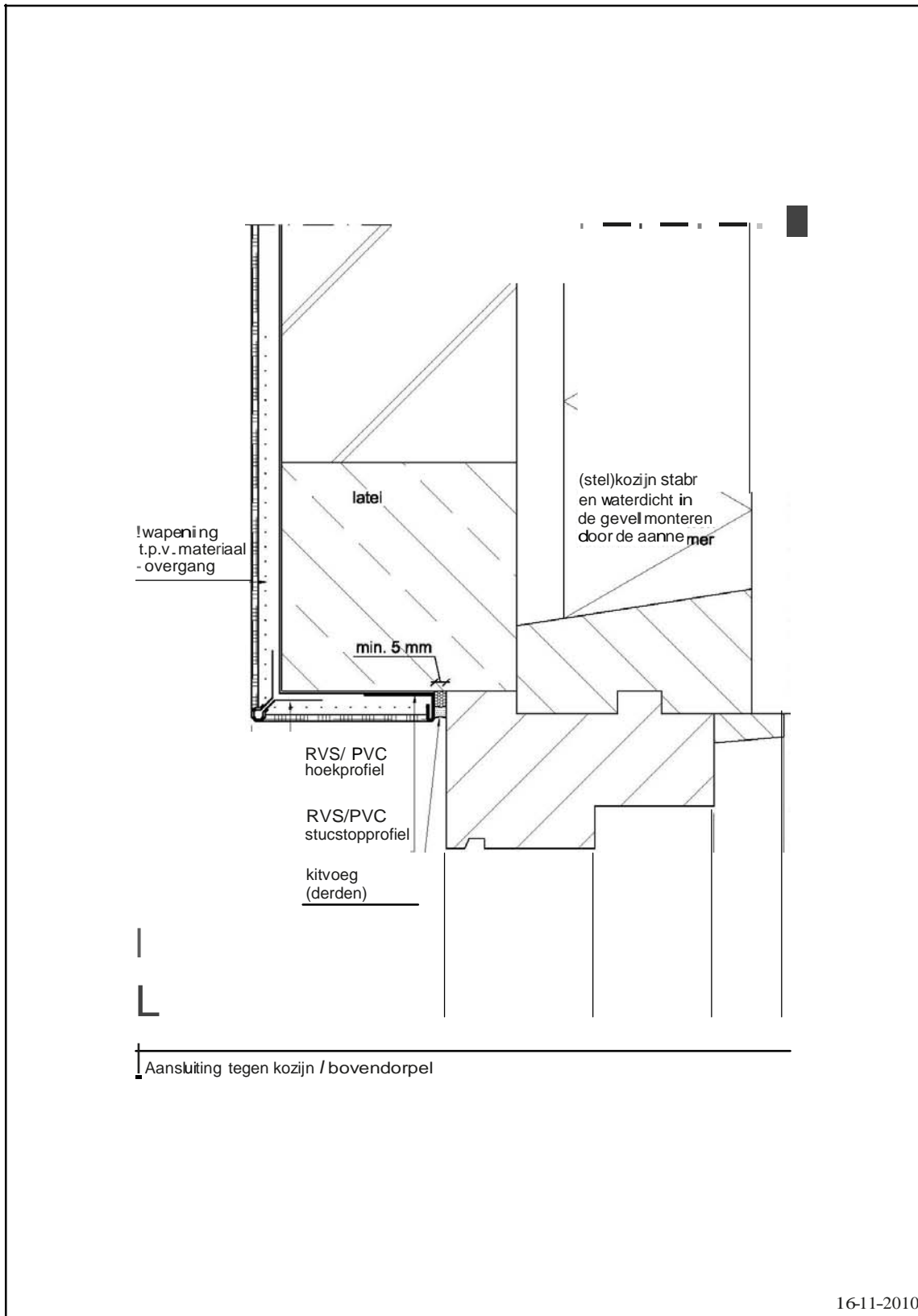
Detail 15.1.1 — Opbouw pleisterafwerking ongeïsoleerd systeem; spouwmuurventilatie overnemen in stukadoorswerk



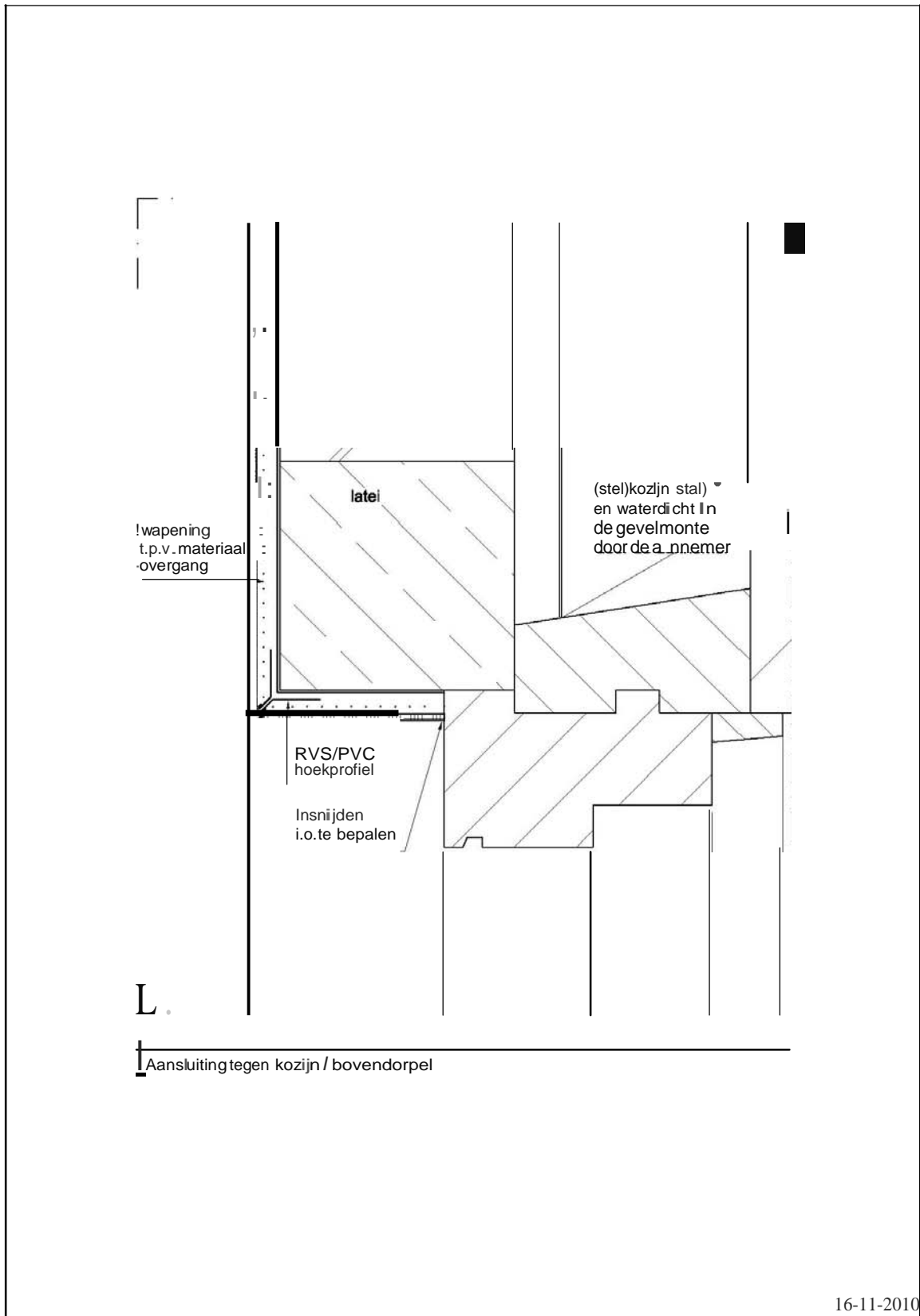
Detail15.1.2-Diagonaalstroken bij kozijnen en overige gevelopeningen



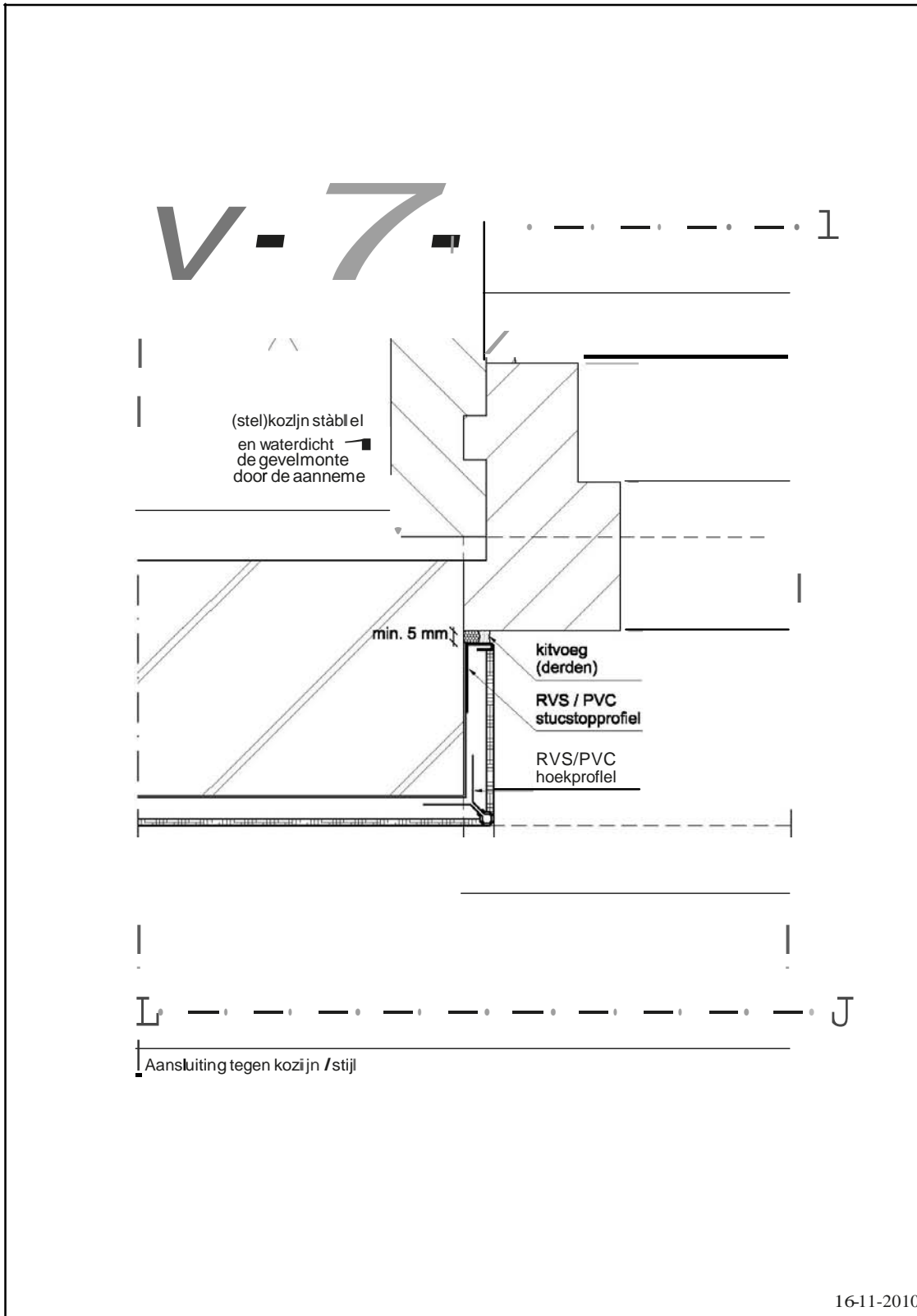
Detail 15.1.3- Aansluiting tegen de dakrand



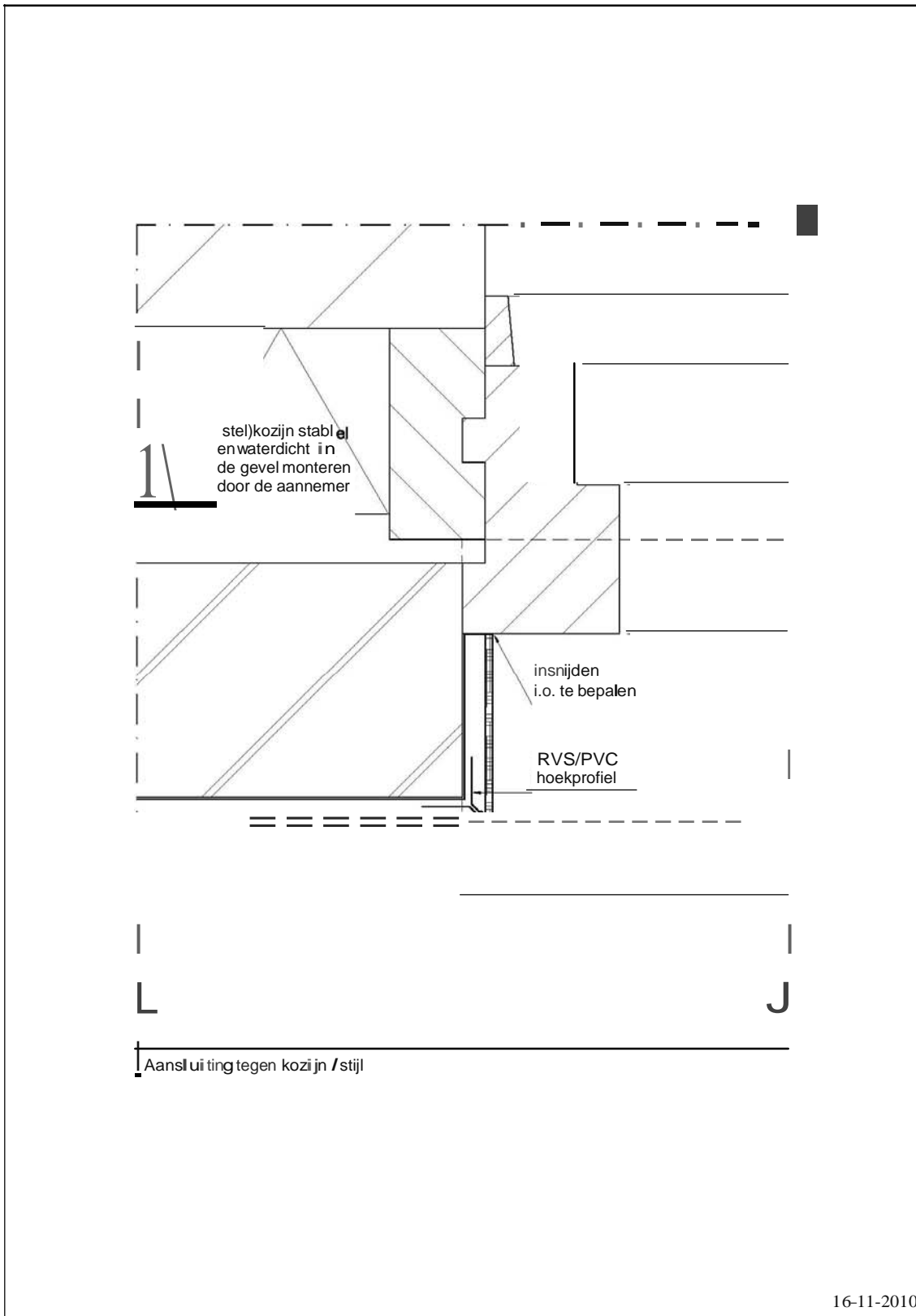
Detail 15.1.4 -Aansluiting tegen een kozijn-bovendorpel



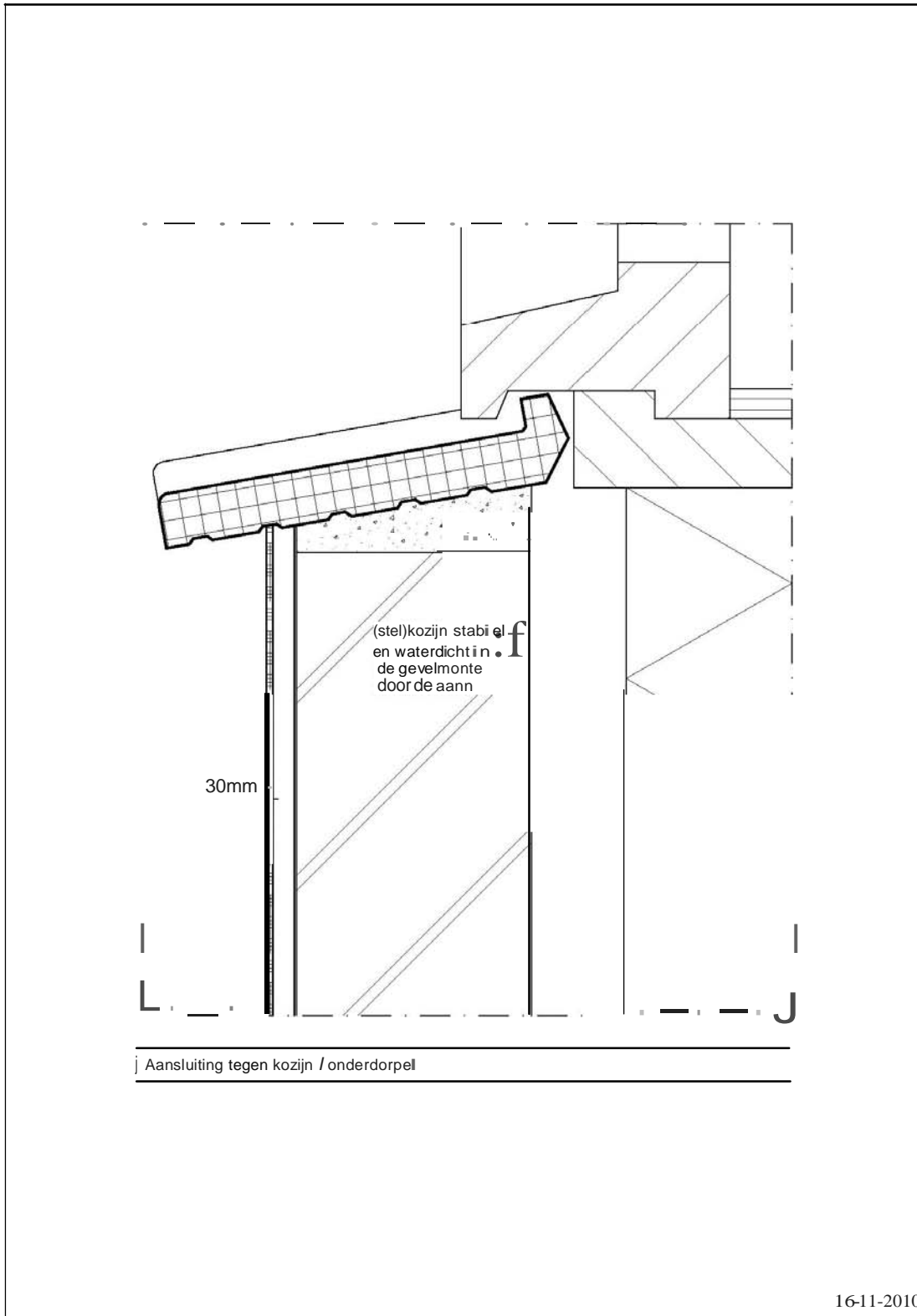
Detail 15.1.5 -Aansluiting tegen een kozijn-bovendorpel



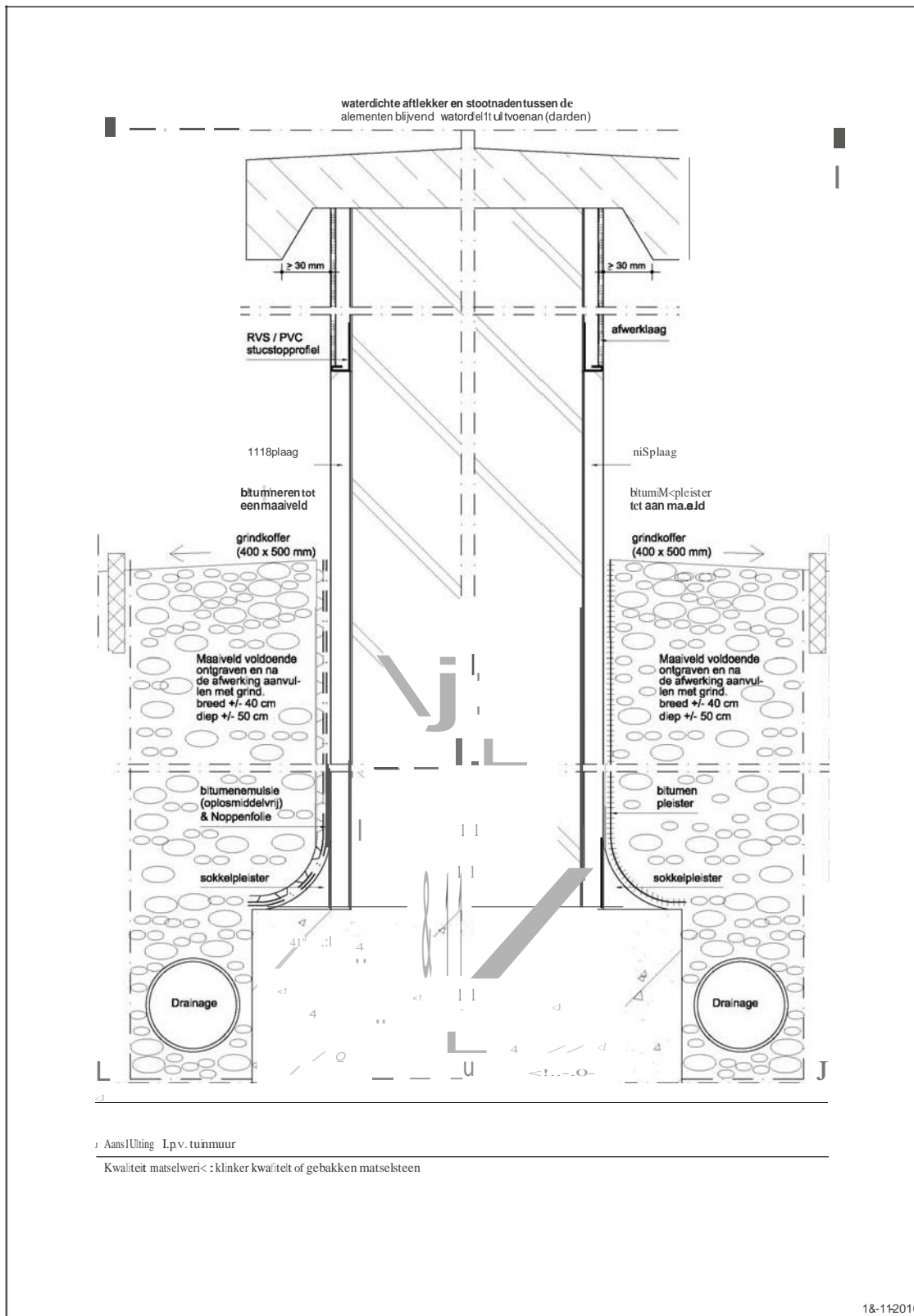
Detail 15.1.6- Aansluiting tegen een kozijn- stijl



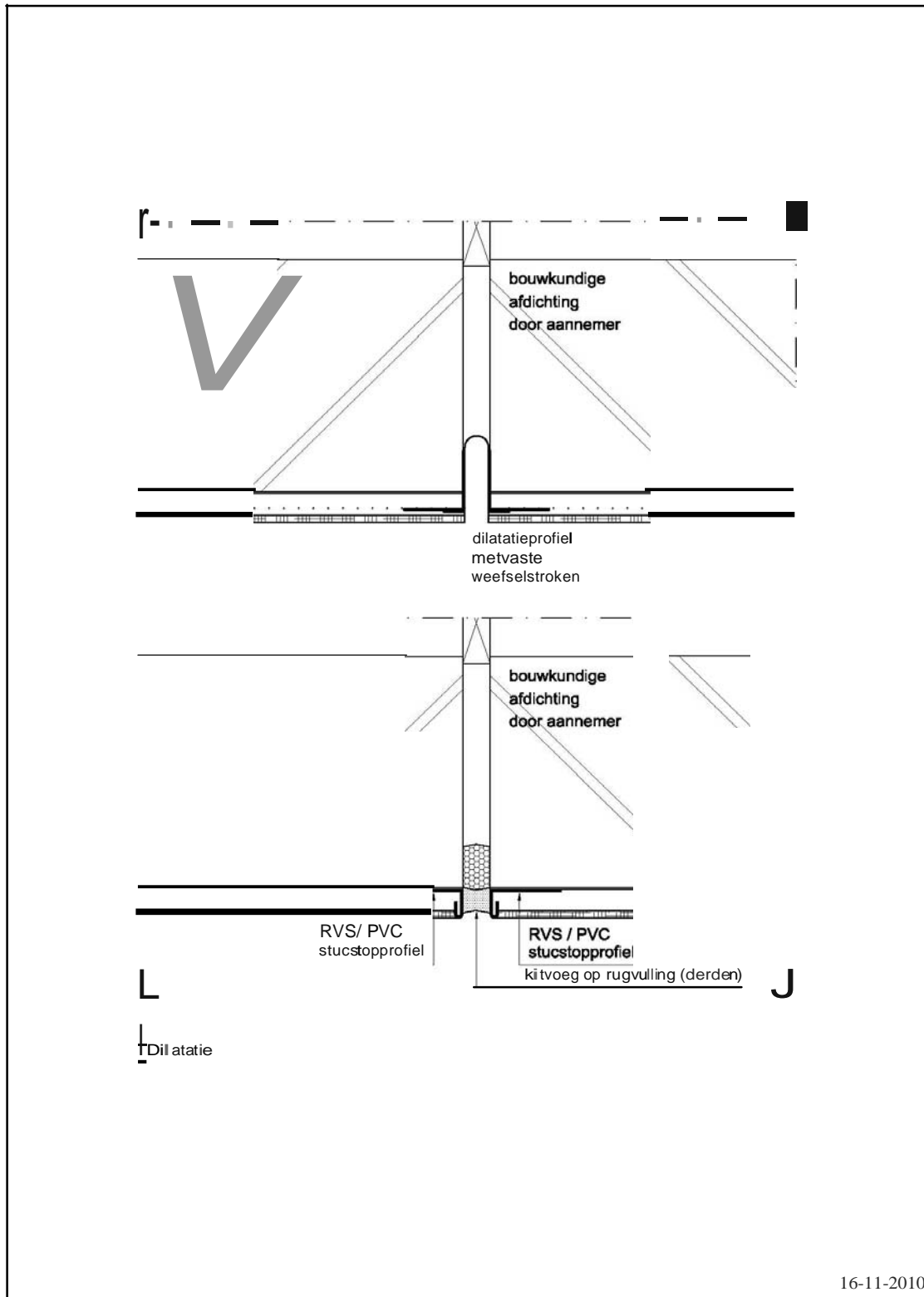
Detail 15.1.7- Aansluiting tegen een kozijn- stijl



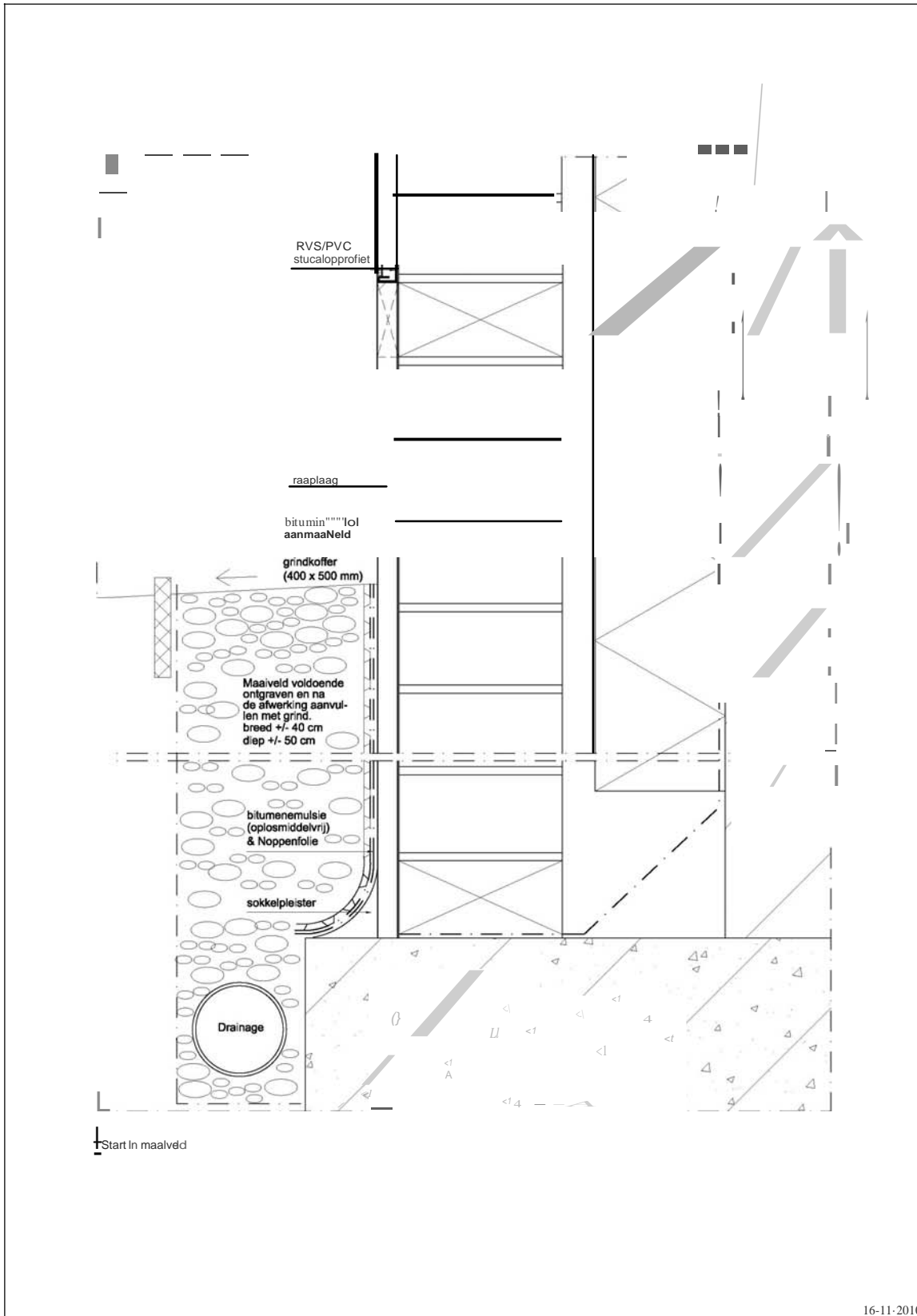
Detail15.1.8-Aansluiting tegen een kozijn- onderdorpel



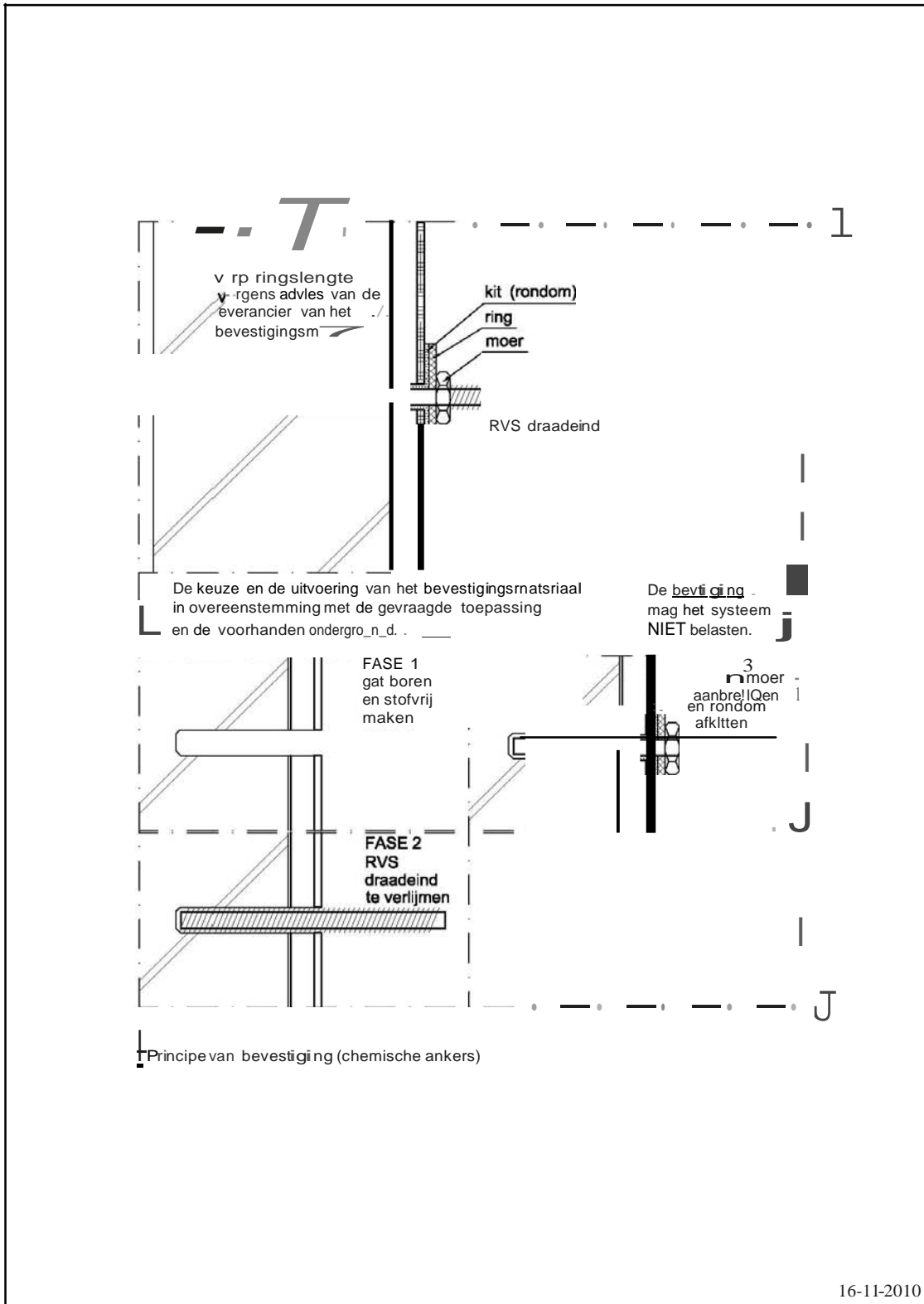
Detail 15.1.9-Aansluiting ter plaatse van tuinmuur; kwaliteit metselwerk (klinkerkwaliteit of gebakken metselsteen)



Detail 15.1.10 - Ter plaatse van de bouwkundige dilatatie

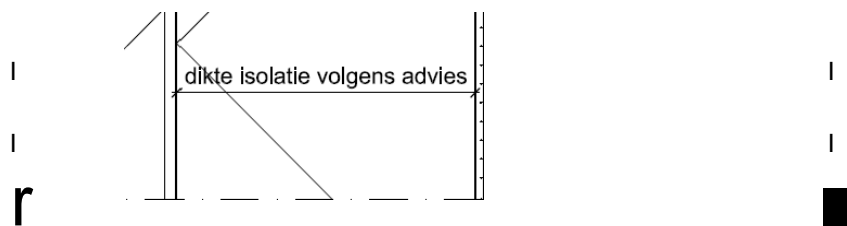
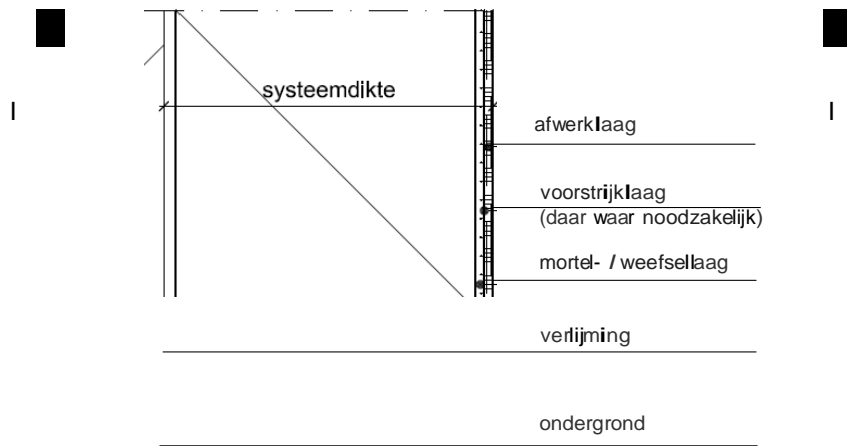


Detail 15.1.11-Start onder het maaiveld



Detail15.1.12-Principedetail van bevestigingen (chemische anker)

15.2 Details geïsoleerd stukadoorswerk



Principe opbouw

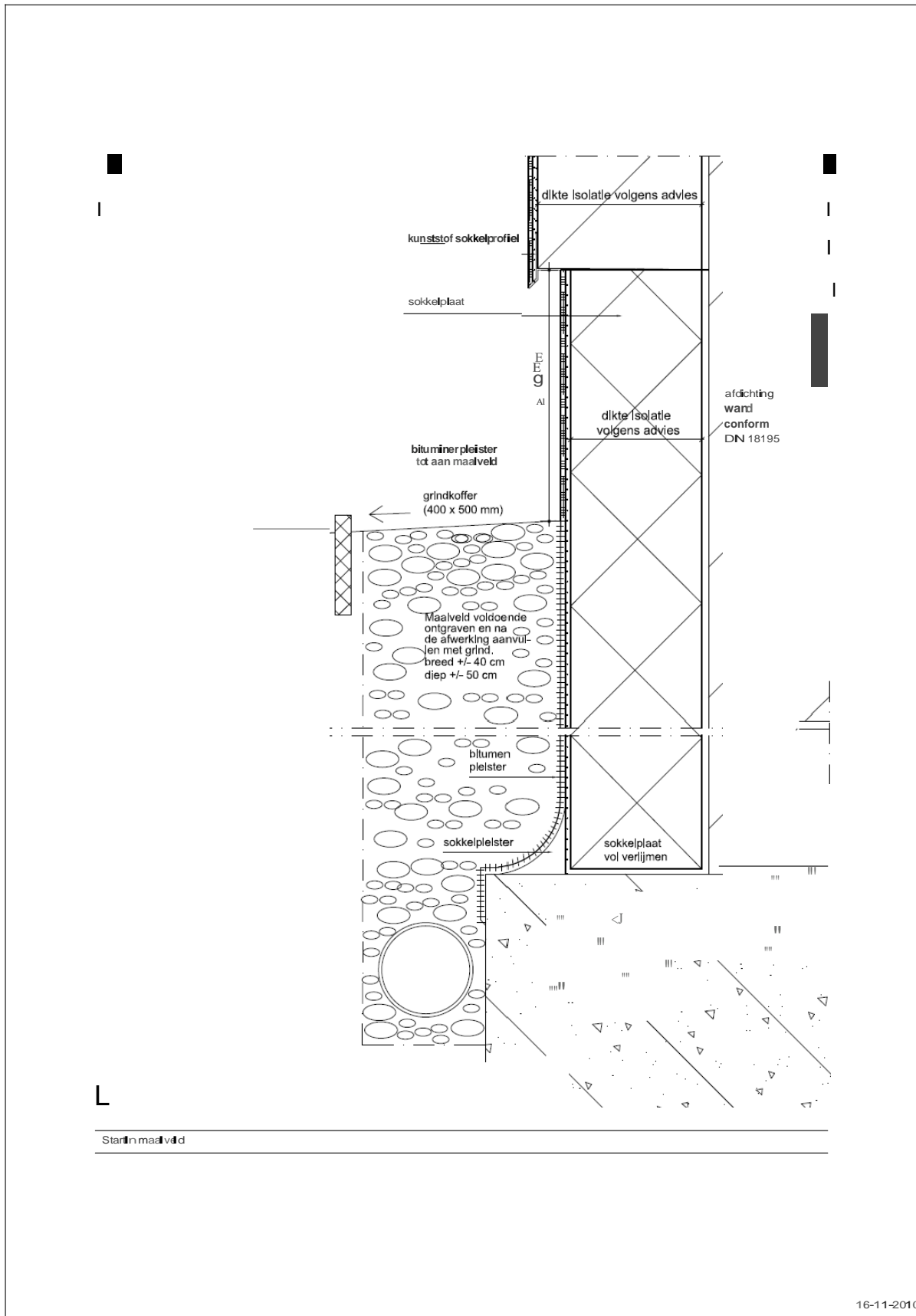
- I Aanbrengen isolatieplaten in (halfsteens) verband, zonder naden en verspringend op de hoeken.
- I Systeemdikte = dikte isolatieplaat + ca. 10 mm / 20 mm

L J

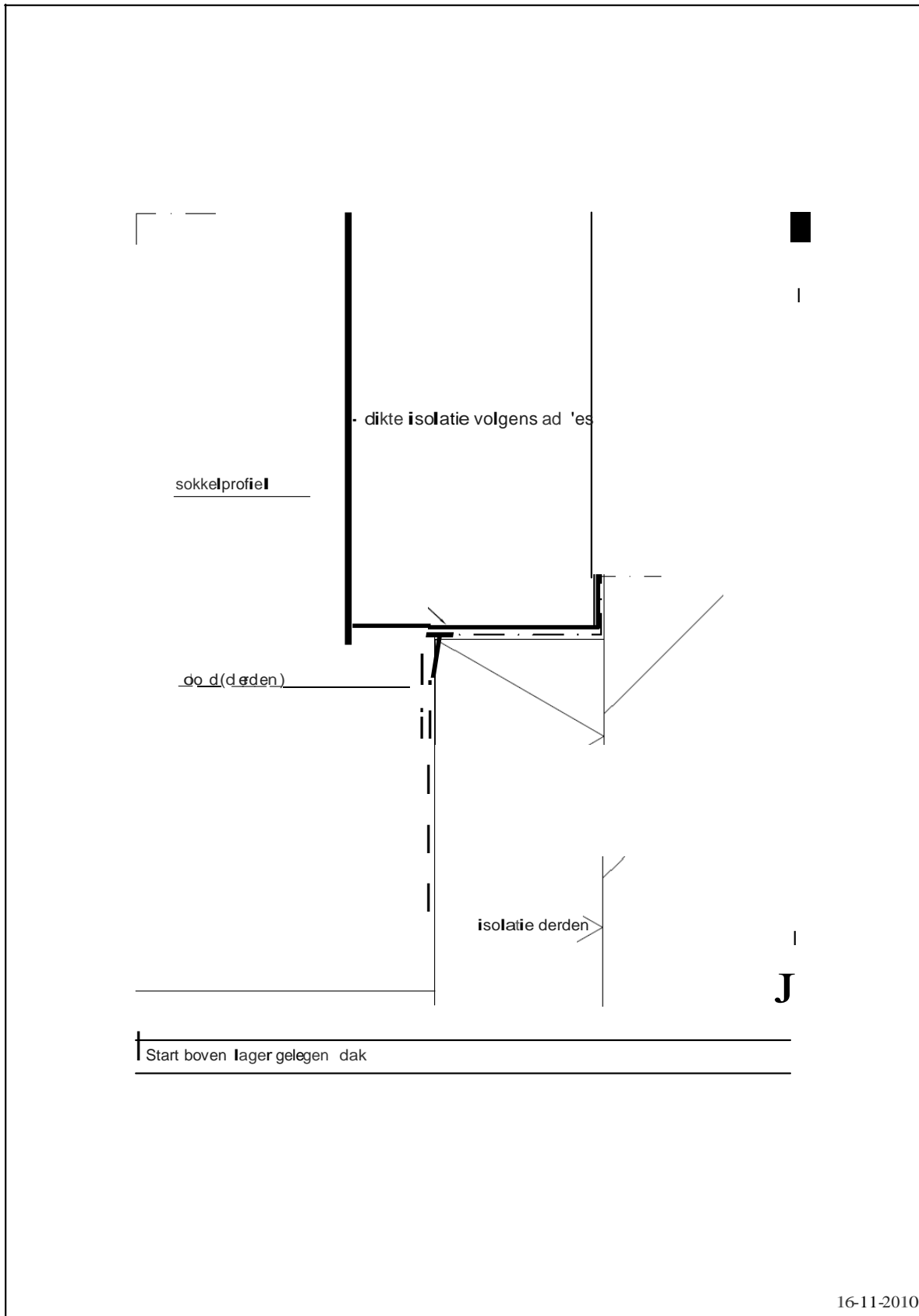
Opbouw gevelisolatie systeem

16-11-2010

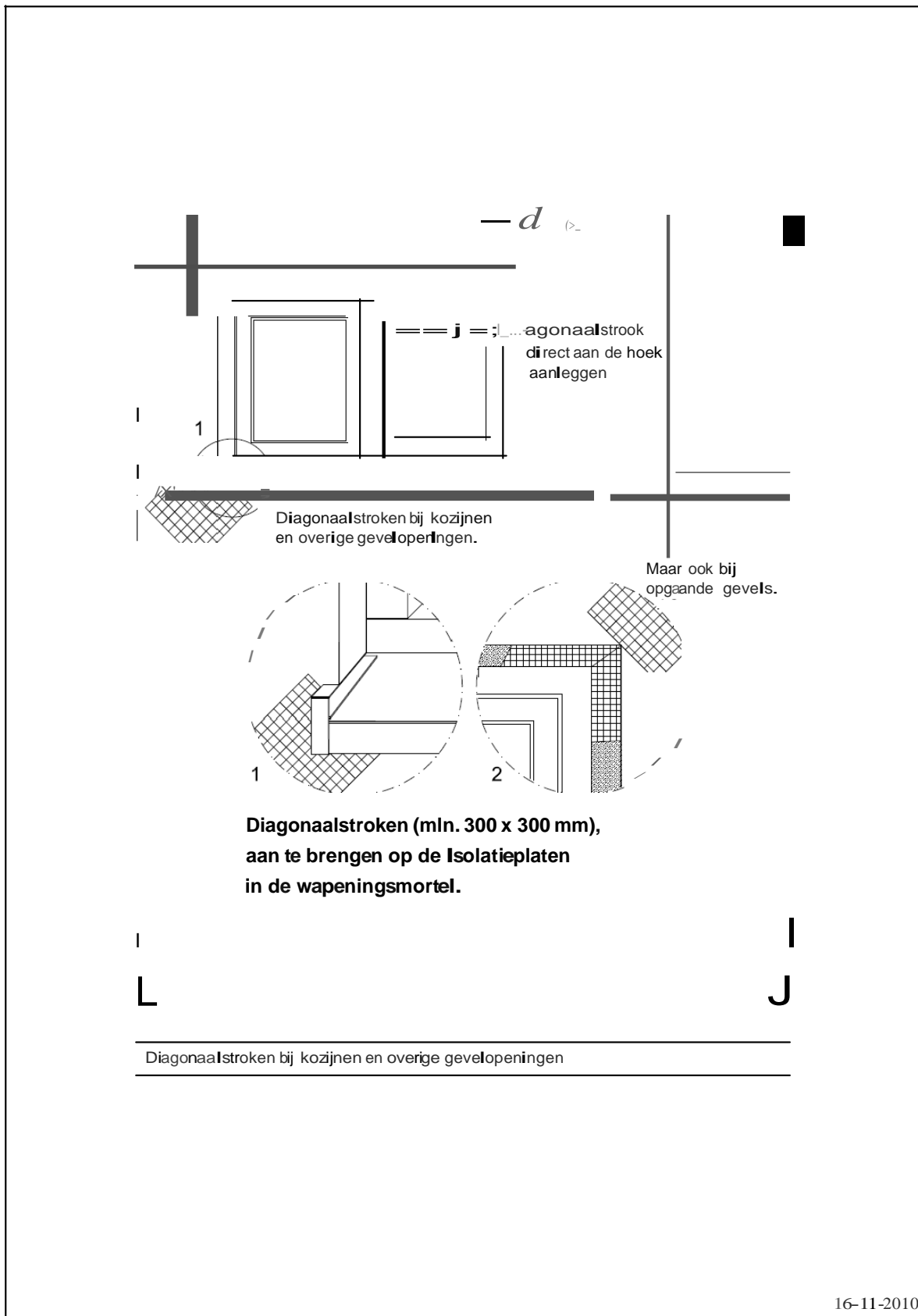
Detail 15.21 -Opbouw gevelisolatiesysteem



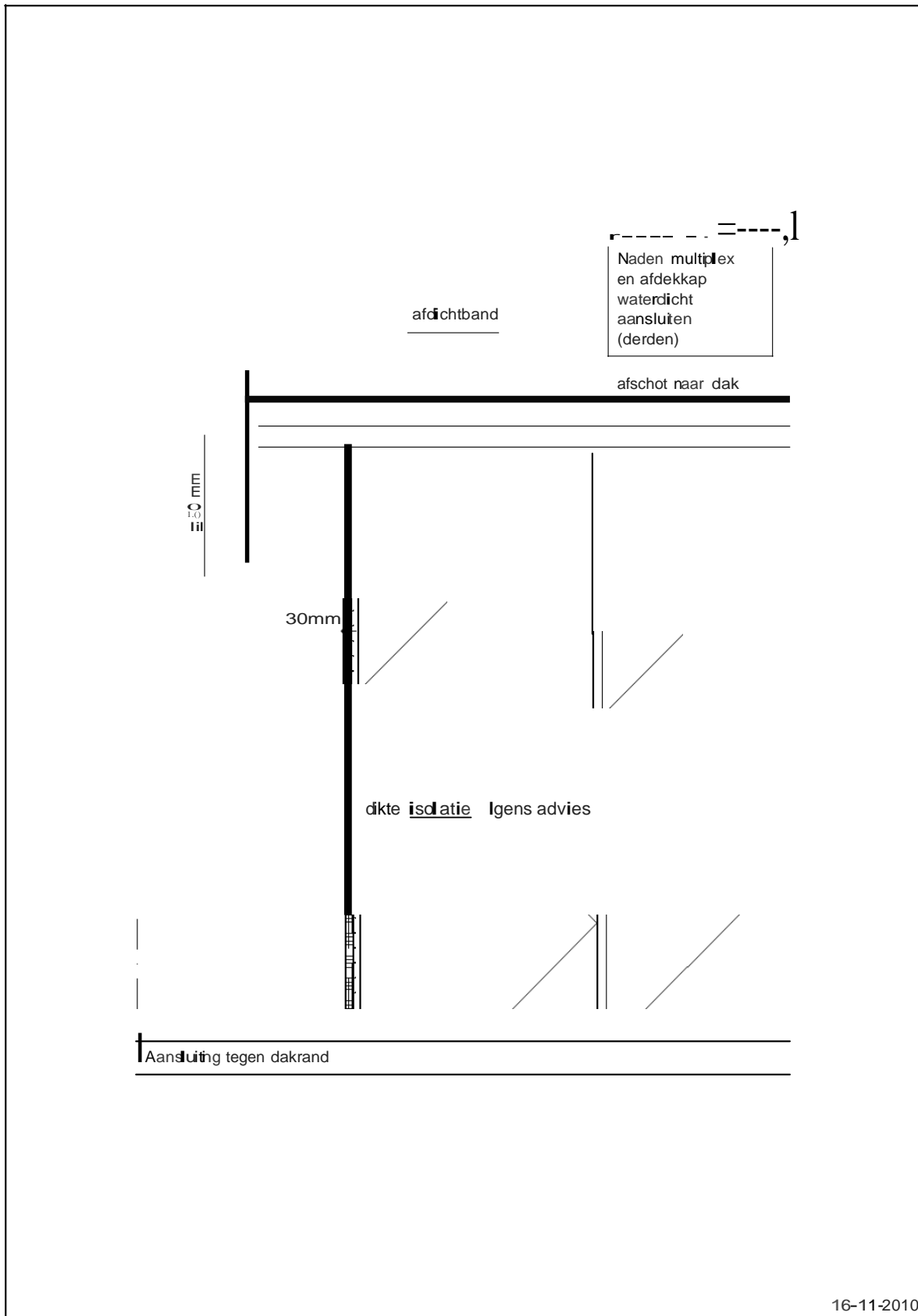
Detail 15.2.2-Start onder het maaiweld



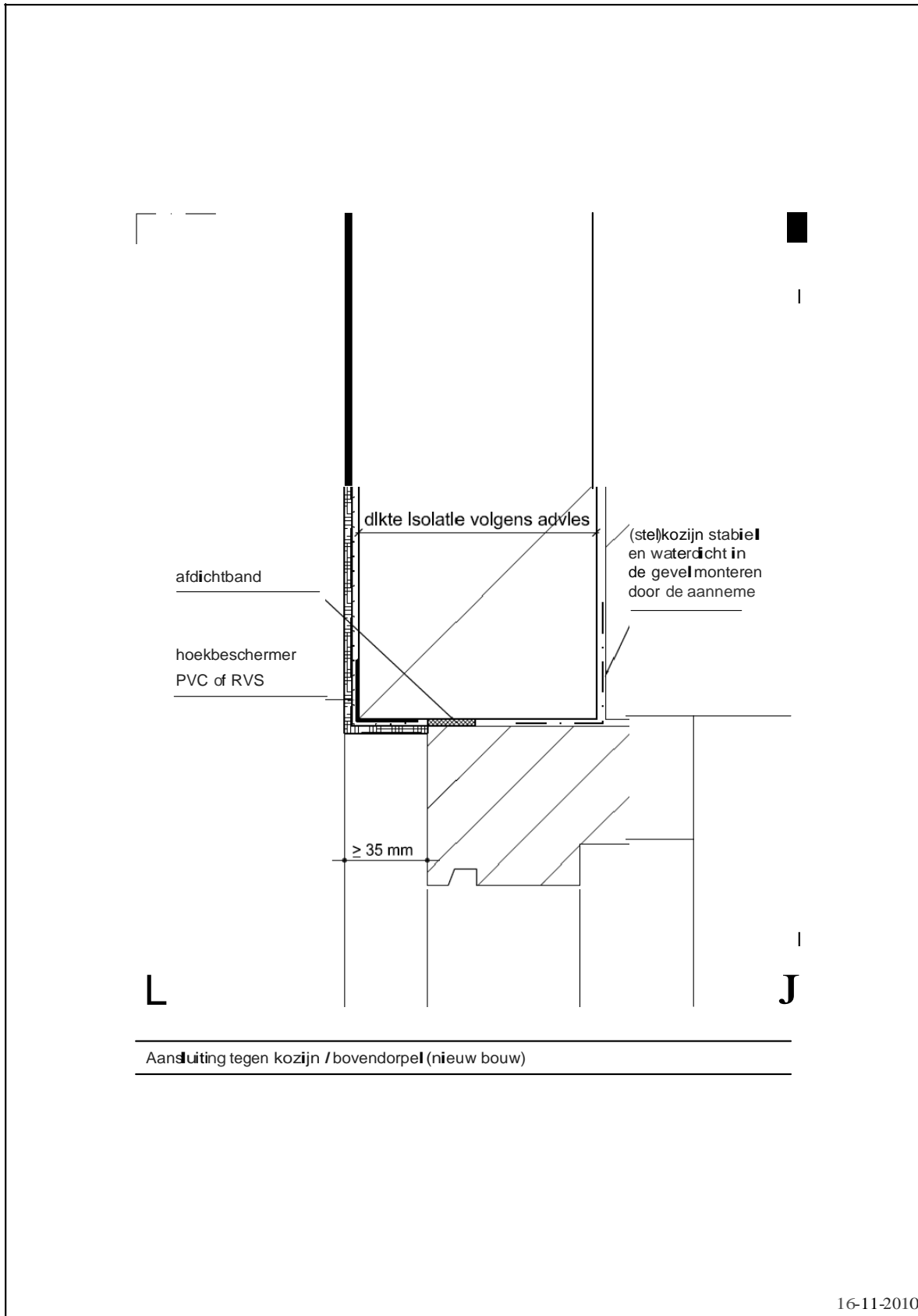
Detail15.2.3-Start boven lager gelegen dak



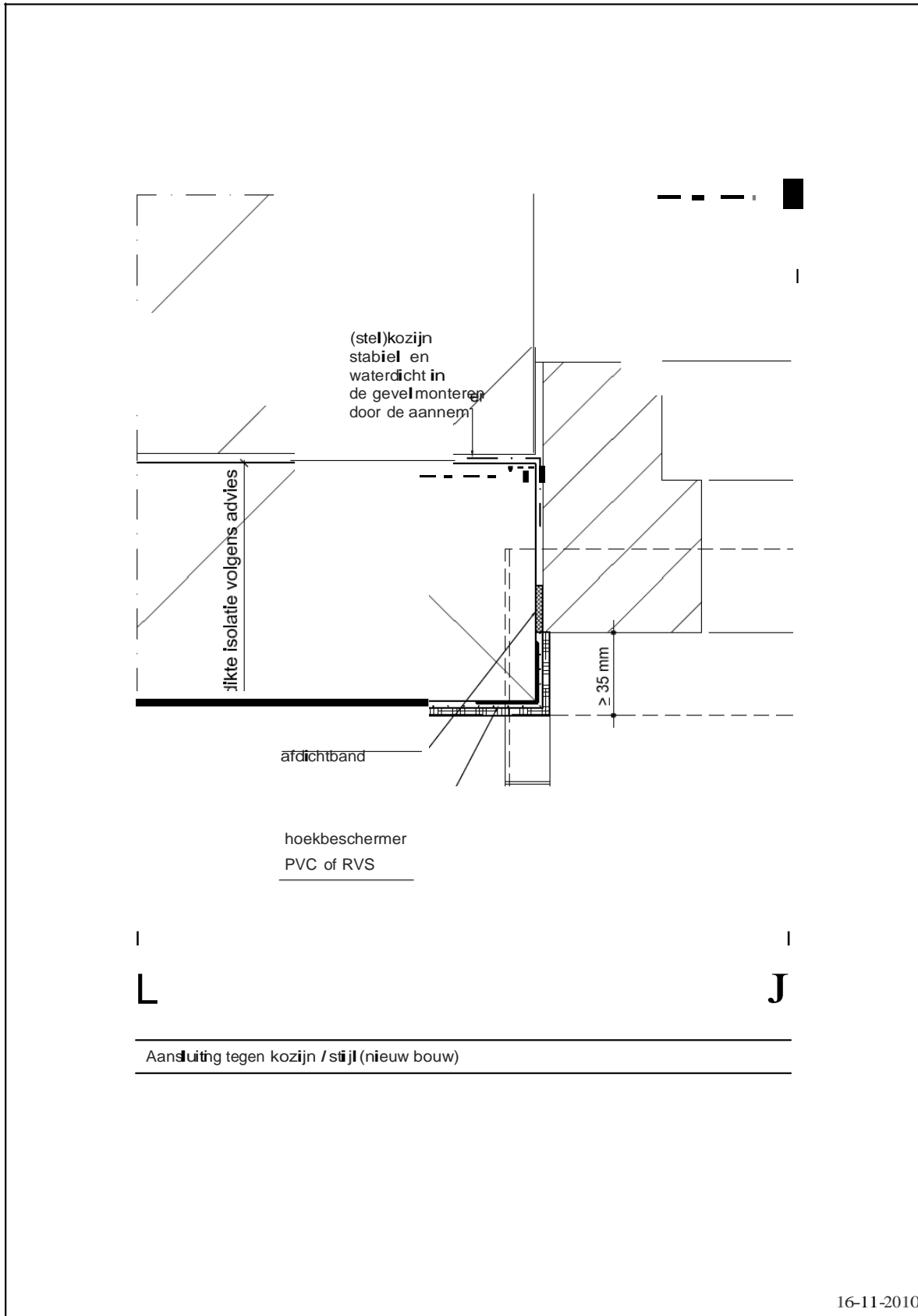
Detail 15.2.4-Diagonaalstroken bij kozijnen en overige gevelopeningen



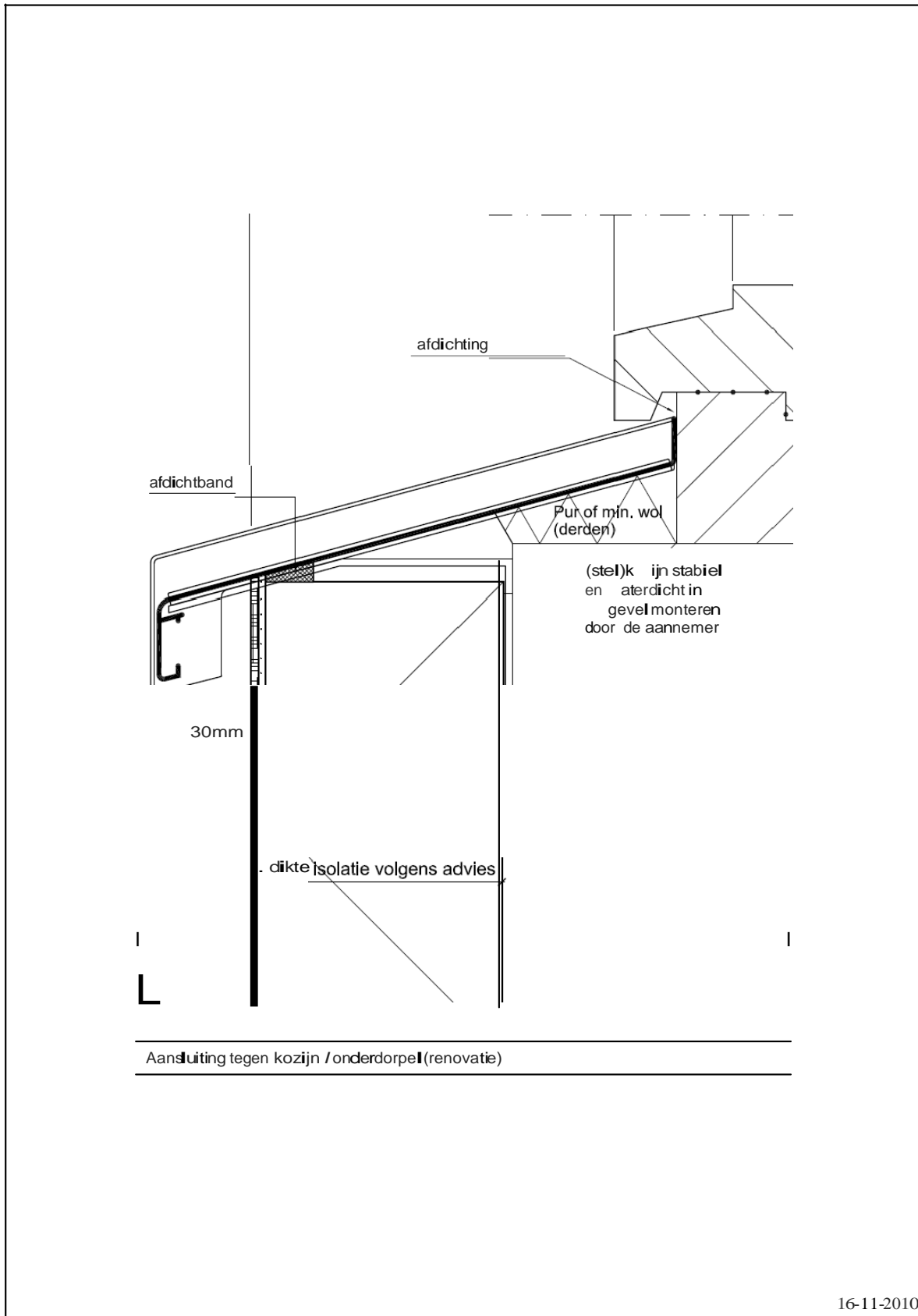
Detail15.2.5-Aansluiting tegen de dakrand



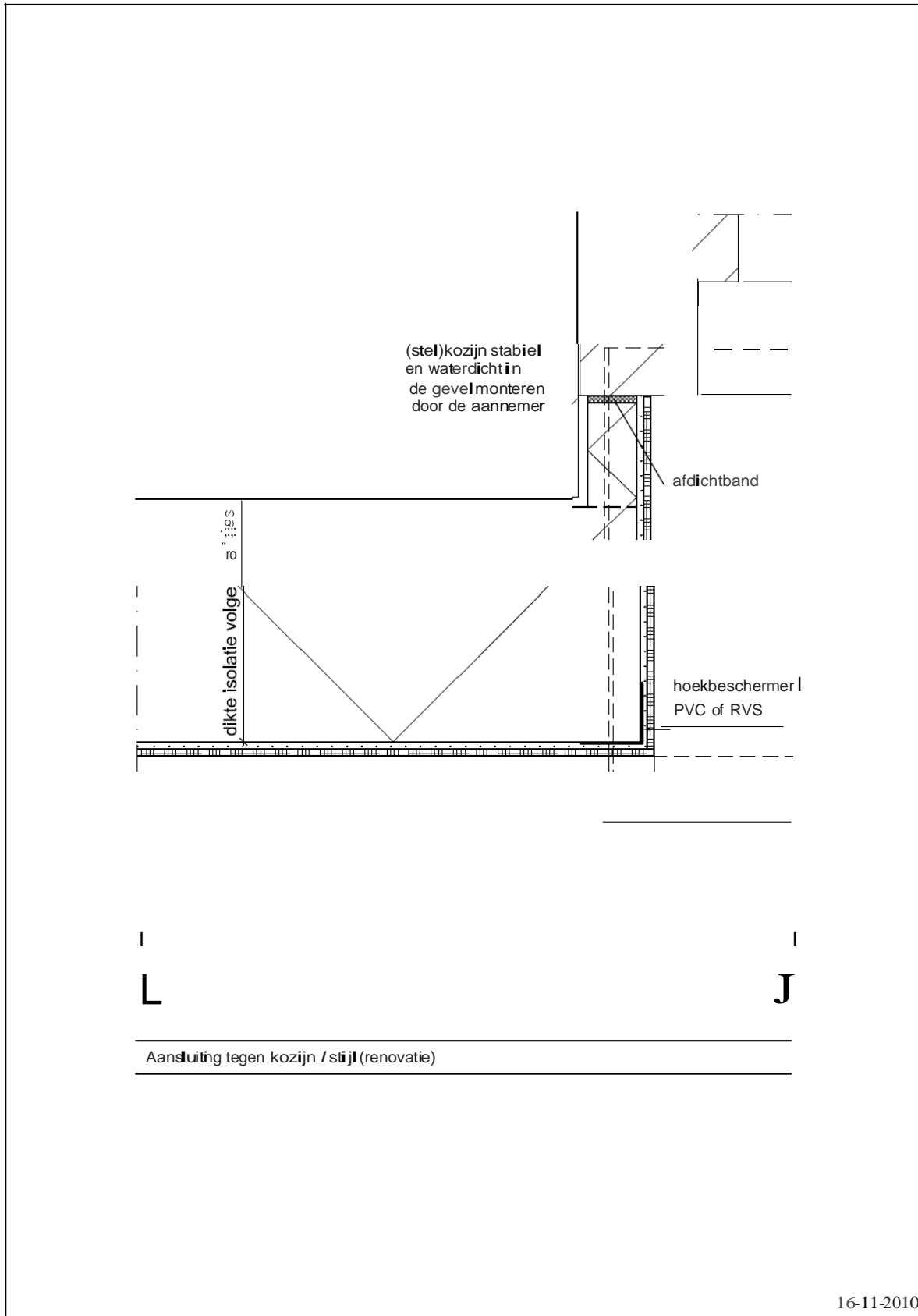
Detail 15.2.6-Aansluiting tegen een kozijn- bovendorpel (nieuwbouw)



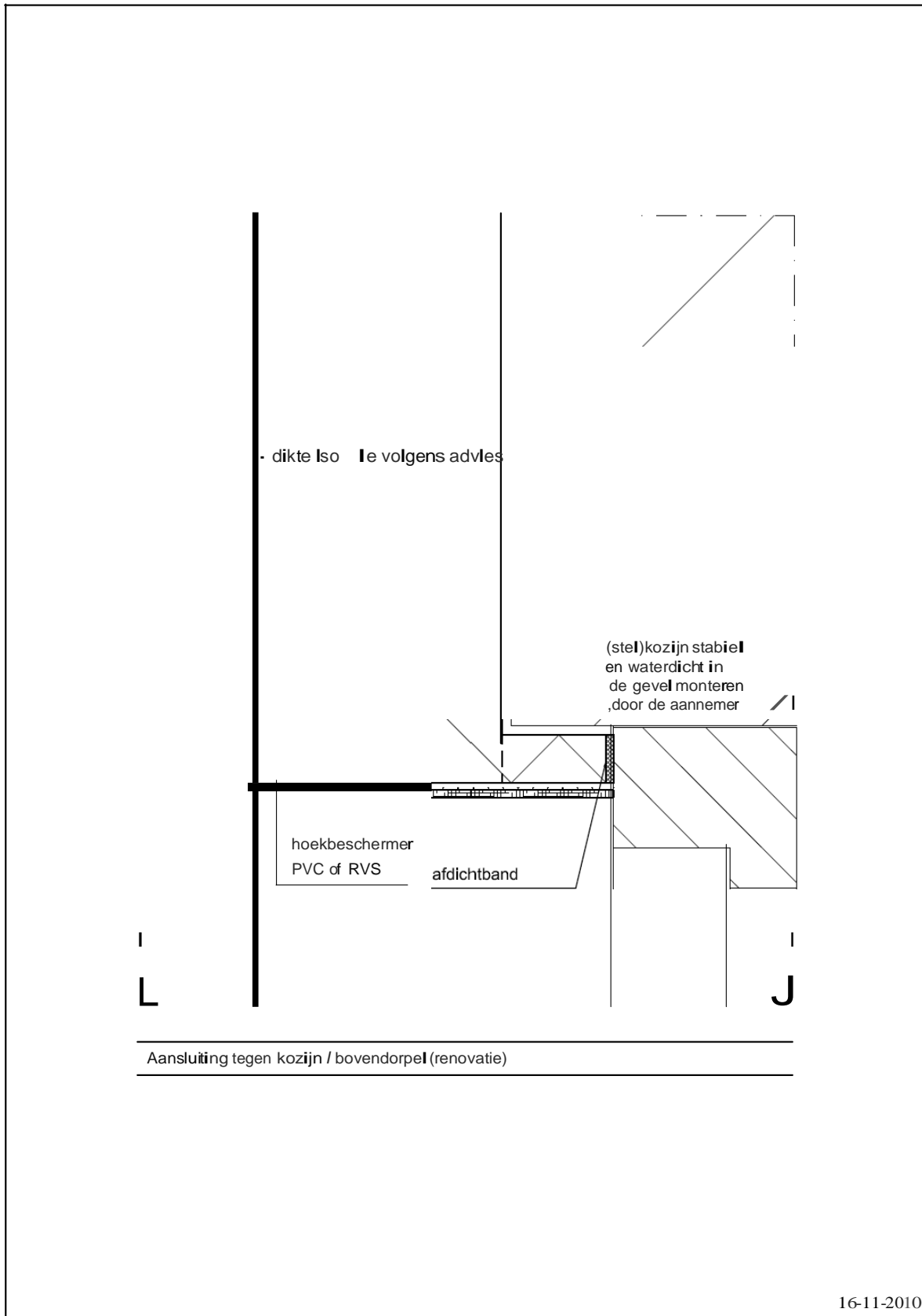
Detail 15.2.7-Aansluiting tegen een kozijn / stijl (nieuwbouw)



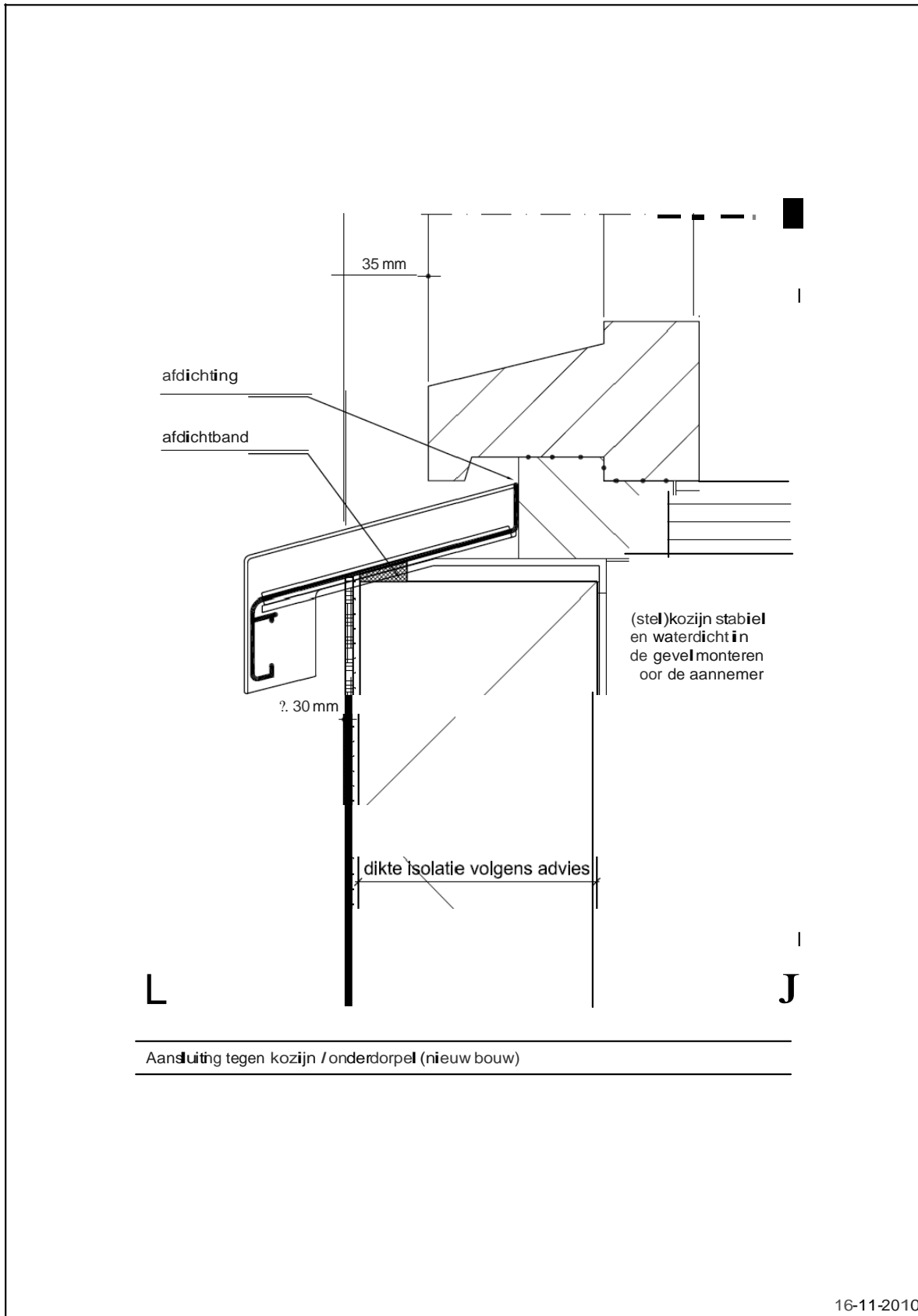
Detail 15.2.8- Aansluiting tegen een kozijn- onderdorpel (renovatie)



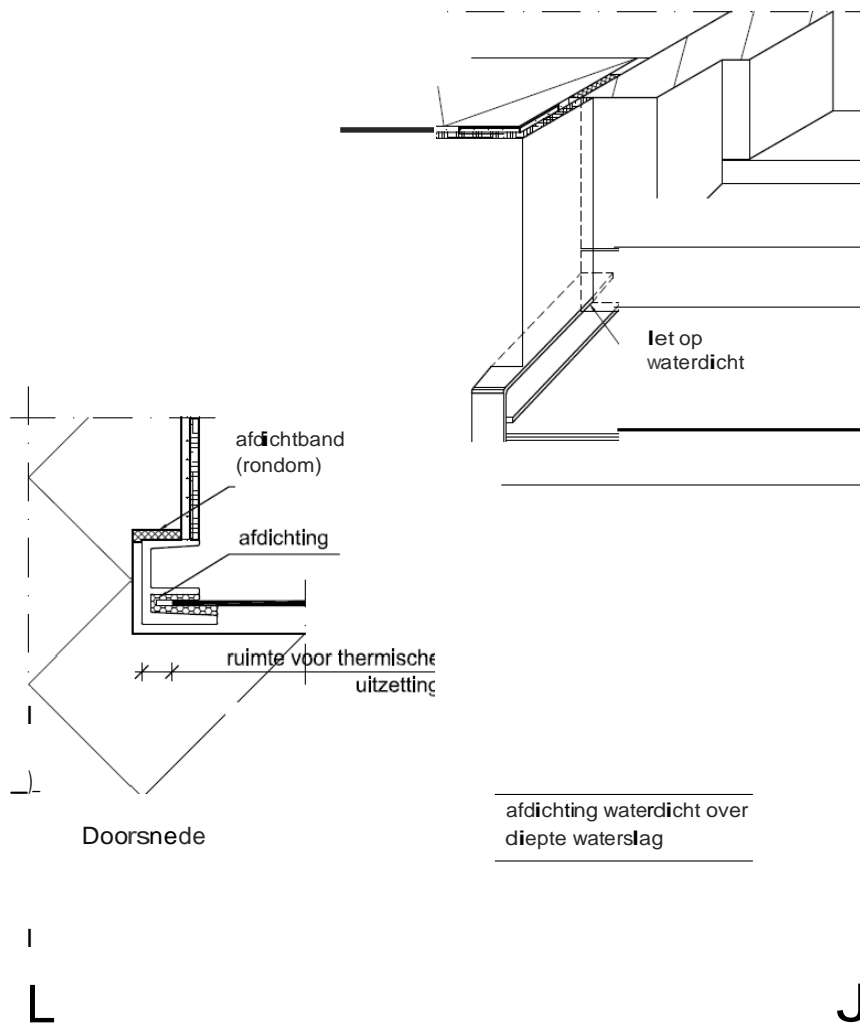
Detail 15.2.9- Aansluiting tegen een kozijn- stijl (renovatie)



Detail 15.2.1 **○** – Aansluiting tegen een kozijn- bovendorpel (renovatie)



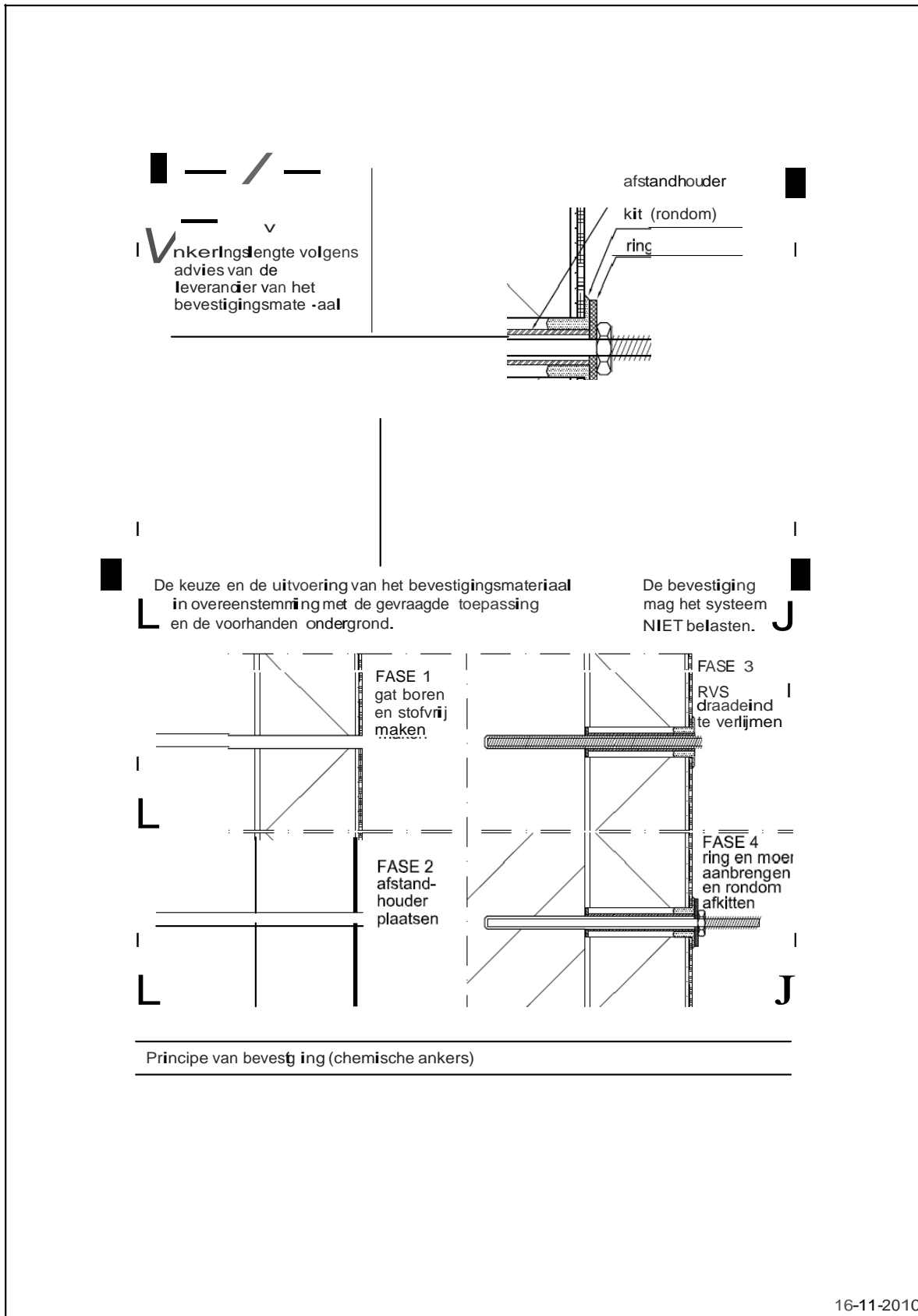
Detail 15.2.11 - Aansluiting tegen een kozijn- onderdorpel (nieuwbouw)



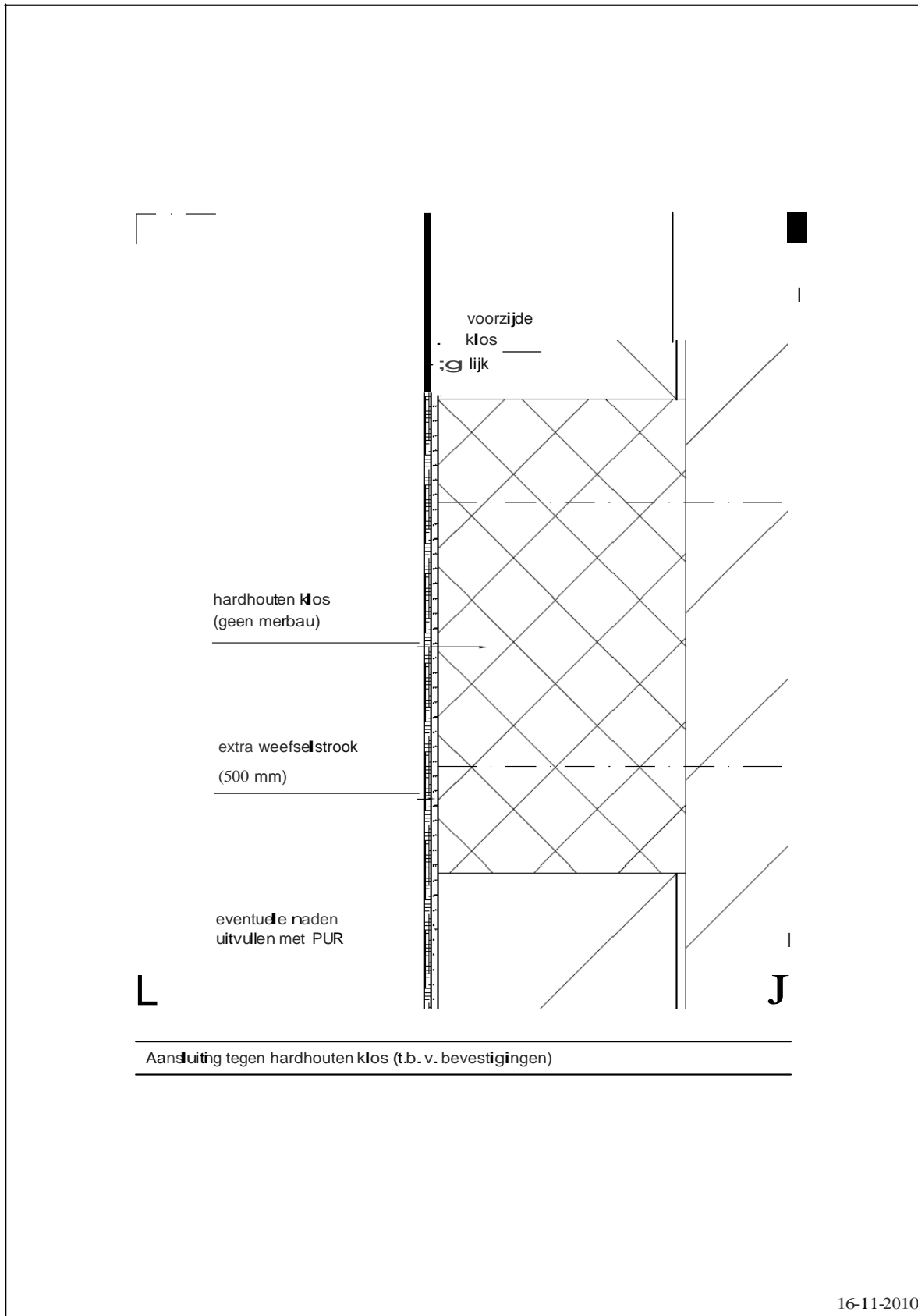
Principe kopschotje - neggekant (afhankelijk van gekozen leverancier)

16-11-2010

Detail15.2.12-Principedetail van een kopschotje-neggekant (afhankelijk van desbetreffende leverancier)



Detail15.2.13-Principedetail van bevestigingen (chemische ankers)



Detail15.2.14-Aansluiting tegen een hardhouten klos (ten behoeve van bevestigingen)

16 Aanbevelingen voor onderhoud en reparatie aan gebouwen (uitgezonderd restauratie van oude en historische gebouwen)

16.1 Algemeen

In hoofdstuk 8 van NEN-EN 13914-1 staan aanbevelingen ten aanzien van onderhoud en reparatie (uitgezonderd restauratie van oude en historische gebouwen). In dit hoofdstuk zijn enkele aanbevelingen nader uitgewerkt en aanvullende aanbevelingen opgenomen.

Gepleisterde gevels vervuilen en kunnen – door het niet goed functioneren van bouwkundige elementen of door oneigenlijk gebruik – beschadigd raken. Gepleisterde gevels hebben daarom periodiek onderhoud nodig. De aard en intensiteit van dit onderhoud varieert en is afhankelijk van het type afwerking van de gevel, omgevingscondities, geveldetails en de omvang van defecten of bouwkundige gebreken die in het gebruik kunnen optreden. Voor een goede applicatie van stukadoorswerk gelden in het algemeen de beginselen en aanbevelingen van de vorige hoofdstukken van dit document, tenzij anders aangegeven in dit hoofdstuk.

16.1.1 Bouwkundige details

De aansluitingen van het stukadoorswerk op overige bouwkundige delen wordt uitgevoerd conform de tekeningen en aanwijzingen van de architect, ontwerper, aannemer of leverancier. De kwaliteit van bouwkundige details is mede bepalend voor de duurzaamheid en het functioneren van gepleisterde gevels en het tijdens de gebruiksfase benodigde onderhoud. Voor een goed eindresultaat zijn in hoofdstuk 15 principedetails gegeven.

16.1.2 Oud en/of monumentaal stucwerk

Voor restauratie en/of behoud van ouder en/of monumentaal stucwerk staan diverse aanbevelingen in bijlage B van NEN-EN 13914-1. Voor dit werk is bijzondere kennis noodzakelijk en zijn specifieke vaardigheden gewenst over verschillende soorten materialen en technieken.

OPMERKING Het Bedrijfschap Afbouw heeft voorbeelden voor restauratiebestekken uitgegeven.

16.2 Inspectie

Om vast te stellen in hoeverre onderhoud aan gepleisterde gevels nodig of gewenst is, wordt geadviseerd de gevels periodiek te inspecteren. Aandachtspunt daarbij is het vaststellen van de conditie (technisch en esthetisch) van de afwerklaag en het vaststellen van mogelijk aanwezige defecten.

In 8.2 van NEN-EN 13914-1 staan aanbevelingen ten aanzien van inspectie. De tekst is voor de volledigheid in de opmerking opgenomen.

OPMERKING 8.2 uit NEN-EN 13914-1.

De aard en omvang van de defecten worden bij voorkeur vastgesteld door iemand met kennis van zaken en ervaring op dit gebied.

Het is belangrijk om de hoofdoorzaak van defecten vast te stellen, vooral als deze het gevolg zijn van ongeschikt ontwerp of gebreken aan de ondergrond.

16.3 Reparatie van scheuren

16.3.1 Algemeen

Scheuren (< 0,2 mm), die vanuit technisch oogpunt gezien niet tot vervolgschade kunnen leiden, hoeven niet te worden gerepareerd.

OPMERKING Hoe zorgvuldig het afkappen en repareren (plaatselijk) ook gebeurt, het gerepareerde gedeelte zal er altijd iets anders uit komen te zien. De plaats waar het pleister wordt afgehakt, behoort te worden gerepareerd overeenkomstig de technische en/of esthetische aard van de ondergrond en het soort afwerking, zoals in dit document is beschreven voor nieuw werk. Voor scheuren in combinatie met holtes (gedeeltelijk onthecht stukadoorswerk) zie 16.3.4.

16.3.2 Scheuren in het stukadoorswerk

Hele kleine scheurtjes, veroorzaakt door materiaalkrimp, kunnen worden weggewerkt door:

- de hele gestukadoorde afwerking te bedekken met een minerale of scheuroverbruggende verf;
- een nieuwe afwerklaag of andere decoratieve behandeling (zie 16.5);
- een nieuwe pleisterlaag verstevigd met een wapeningsweefsel.

Grote scheuren in het stukadoorswerk die niet doorlopen in de ondergrond en niet samengaan met een gebrek aan hechting op de ondergrond kunnen worden gerepareerd door de scheuren, daar waar mogelijk wigvormig en anders V-vormig uit te krabben. Hierdoor ontstaat voldoende ruimte om te kunnen vullen met een geschikt reparatiemateriaal.



Figuur 2 — Vormen van uitkrabben ter plaatse van een scheur

16.3.3 Scheuren in zowel het stukadoorswerk als ook in de ondergrond

In 8.3.3 van NEN-EN 13914-1 staan aanbevelingen ten aanzien van reparatie van scheuren die doorlopen in de ondergrond. De tekst is voor de volledigheid in de opmerking opgenomen.

OPMERKING 1 8.3.3 uit NEN-EN 13914-1.

Als scheuren doorlopen in de ondergrond behoort de oorzaak van het scheuren te worden vastgesteld en aangepakt voordat de scheuren worden gerepareerd (hoofdstuk 12). De ondergrond behoort eerst te worden gerepareerd (bijv. injecteren of metselwerk vertand aanhelen). Als het niet mogelijk is om de ondergrond volledig te repareren, behoort het pleister aan beide zijden van de scheur te worden weggehakt. De nieuwe pleisterlaag behoort vervolgens te worden geïsoleerd van de ondergrond (toepassen van een pleisterdrager) en/of te worden gewapend. Deze methode zal verder scheuren mogelijk niet volledig voorkomen, maar behoort de ernst ervan te verminderen.

Scheuren in het pleisterwerk kunnen worden veroorzaakt door uitzetting van mortelvoegen in de ondergrond onder invloed van vorst of oplosbare zouten. Indien zo'n ondergrond niet opnieuw wordt opgebouwd, behoort elk nieuw pleistersysteem apart te worden aangebracht op een metalen pleisterdrager met daaronder een dampdoorlatende folie.

Scheuren die ontstaan bij de aansluiting van ongelijksoortige materialen, dat wil zeggen gemengde ondergronden, behoren te worden behandeld zoals beschreven in 6.13.4.3 van NEN-EN 13914-1.

Scheuren in het stukadoorswerk kunnen ook worden veroorzaakt door beweging in de ondergrond (zie 12.2) onder invloed van temperatuur- en vochtwisselingen al dan niet in combinatie met oplosbare zouten.

Als een dergelijke ondergrond niet opnieuw vertand wordt aangeheeld of constructief wordt hersteld, behoort elke nieuwe pleisterlaag te worden aangebracht op een pleisterdrager waaronder - tussen ondergrond en pleisterdrager - een dampdoorlatende folie is aangebracht.

16.4 Reparatie van holklinkende of onthechte gedeelten stukadoorswerk

16.4.1 Algemeen

Verlies van hechting kan diverse oorzaken hebben en het is van essentieel belang dat de oorzaak behoort te worden behandeld voordat er wordt gerepareerd.

16.4.2 Alleen bepleisterde afwerking

Als de bouwkundige oorzaken van het onthechtingsprobleem zijn opgelost, behoort het beschadigde stukadoorswerk tot op de schone ondergrond te worden weggekapt. De zichtbare randen van het pleister behoren enigszins van onderen te worden weggekapt. Het schone oppervlak van de ondergrond behoort te worden voorbehandeld zoals aanbevolen in 14.4 en het pleister behoort te worden vervangen zoals aanbevolen in 14.5 en 14.9.

De speciesamenstelling, kleur en structuur van het stukadoorswerk behoren zoveel mogelijk overeen te komen met het bestaande werk. Voor pleisters die ter plaatse worden gemaakt, behoort het zand voor het mengsel zorgvuldig te worden geselecteerd. Het wordt aanbevolen om kleine proefpanelen te bepleisteren en deze goed te laten drogen voordat vergelijkingen worden gemaakt en een mengsel wordt gekozen.

OPMERKING Reparaties van stukadoorswerk kunnen nagenoeg niet onzichtbaar worden uitgevoerd.

16.4.3 Geschilderde ondergronden van metselwerk

Loszittend en geschilderd materiaal van metselwerk behoort te worden afgehakt tot er een schone en stabiele ondergrond ontstaat. Het verwijderde materiaal behoort te worden vervangen door nieuwe bakstenen, metselblokken of, afhankelijk van de aard van de ondergrond, lijmblokken die vertand behoren te worden aangeheeld. Elke aan te brengen pleisterlaag behoort voldoende te hechten, met een geschikte laagdikte zodat het niet wegzakt (voorkom zakscheurtjes), en de tijd te krijgen om te verharden en te drogen voordat een volgende laag wordt aangebracht. Als de reparatieplek is opgevuld tot het oppervlak van de ondergrond behoort de eindafwerklaag te worden gerepareerd zoals in 16.4.2.

16.5 Esthetische kwaliteit

16.5.1 Algemeen

In 8.5.1 van NEN-EN 13914-1 staan aanbevelingen ten aanzien van verfraaien van een onbevredigend aanzicht. De tekst is voor de volledigheid in de opmerking opgenomen.

OPMERKING 1 8.5.1 uit NEN-EN 13914-1.

Het kan wenselijk zijn om de esthetische kwaliteit van het stukadoorswerk te verfraaien vanwege verkleuring, teveel reparaties, vuilafzetting of om andere esthetische redenen. Dit vindt doorgaans plaats door middel van reiniging, verven of het aanbrengen van extra pleisterlagen. Alvorens een nieuwe laag aan te brengen behoren alle scheuren en defecten te worden gerepareerd zoals beschreven in 8.3 en 8.4 uit NEN-EN 13914-1 en het oppervlak behoort correct te worden voorbereid.

OPMERKING 2 Met verfraaien wordt ook bedoeld het technisch verbeteren.

OPMERKING 3 In dit document zijn de reparatie van scheuren en defecten beschreven in 16.3 en 16.4.

16.5.2 Reiniging

Vervuild stukadoorswerk behoort te worden gereinigd. Sporen van organische aangroei van schimmels en algen worden met een daartoe geschikt preparaat (algendodend middel) verwijderd. Aanbevolen wordt om een gevelvlak eerst te reinigen (verwijderen grof vuil) en daarna de resterende sporen van organische aangroei etc. één of meer malen met algdodend middel te behandelen. Zoutuitbloei op oudere bepleisteringen behoort enerzijds met droge methoden (afborstelen) te worden verwijderd. Anderzijds kan het nodig zijn deze bepleisteringen door middel van afhakken volledig te verwijderen tot op het oppervlak van de ondergrond. Het verdient aanbeveling om zout kwalitatief en kwantitatief te (laten) bepalen.

16.5.3 Verfbehandeling

Pleisterwerk buiten behoort te worden geverfd met dampdoorlatende verfsoorten op basis van silicaat, dispersiesilicaat of siliconengemodificeerde dispersie, zie NEN-EN 1062.

16.5.4 Opeenvolgende pleisterlagen

Voordat opeenvolgende pleisterlagen kunnen worden aangebracht behoort aandacht te worden besteed aan het beoordelen van de technische conditie van het bestaande, al gepleisterde oppervlak. Het bestaande pleisterwerk behoort voldoende hechting te bieden over het hele oppervlak dat opnieuw moet worden gestukadoord. De hechting van gewone (beraapte) of geschuurde afwerkingen behoort mechanisch te worden opgeruwd of door het toepassen van een voorbehandelingsmethode (zie 14.5.2) te worden verbeterd. Alvorens te beginnen behoort het bestaande pleisterwerk te worden gereinigd.

Als het pleisterwerk is behandeld met een waterafstotend middel of is geverfd, kan het moeilijk zijn om hechting te verkrijgen. Veelal behoren deze lagen eerst door middel van boucharderen of slijpen of stralen te worden verwijderd. In dit geval kunnen ook speciale kunstharsgemodificeerde pleisters met betere hechteigenschappen worden gebruikt. Hiertoe behoort eerst een proefvlak te worden opgezet waarvan de hechting wordt beproefd.

16.6 Doorslaand vocht verhelpen

16.6.1 Algemeen

Als doorslaand vocht in een gevel (zie 11.3) het gevolg is van de aanwezigheid van scheuren, behoren deze te worden behandeld zoals aanbevolen in 16.3.2.

Als doorslaand vocht het gevolg is van onvolkomenheden in het ontwerp of van bouwkundige gebreken, zie bijvoorbeeld hoofdstuk 16, behoren deze door bouwkundige aanpassingen te worden hersteld.

Als het doorslaand vocht aan geen van deze oorzaken kan worden toegeschreven, behoort bouwkundig onderzoek plaats te vinden naar de oorzaak en moet deze worden verholpen alvorens het oppervlak wordt behandeld.

16.6.2 Kleurloze, waterafstotende middelen en microporeuze behandelingen

Een kleurloos, waterafstotend middel kan worden aangebracht als het stukadoorswerk volledig droog en scheurvrij is. Met regelmaat behoort de effectiviteit van de hydrofobering te worden vastgesteld. Bovendien behoort deze, indien noodzakelijk, te worden herhaald. Hiervoor behoren de richtlijnen van de fabrikant/leverancier te worden opgevolgd.

OPMERKING Gezien de risico's behoort het gebruik van waterafstotende middelen goed te worden overwogen.

Bijlage A

(informatief)

Algemene richtlijnen voor de keuze van voorgeschreven bouwplaatspleisters

A.1 Algemeen

In bijlage A van NEN-EN 13914-1 staan informatief de algemene richtlijnen voor de samenstelling van universele voorgeschreven mengsels, zie tabel 9. Het is niet praktisch uitvoerbaar om alle verschillende mengsels te categoriseren om de juiste samenstelling te relateren aan de desbetreffende ondergrond, omgevingsfactoren en eindafwerking.

OPMERKING Adviezen voor de toepassing van geschikte bouwplaatspleisters zijn te verkrijgen bij het Bedrijfschap Afbouw

A.2 Sterke speciesamenstelling

Deze mengsels, bijvoorbeeld 1 cement, ¼ kalk, 4 zand (verhoudingen per volume op basis van het gebruik van vochtig zand), produceren sterke, relatief ondoorlatende mortels met een hoge mate van droog- en verhardingskrimp, waardoor het zeer gevoelig is voor scheuren. Het gebruik van deze pleisters behoort te worden beperkt tot sterke minerale ondergronden en speciale slijtvaste toepassingen zoals gestukadoorde plinten.

OPMERKING Dit is een deel zand meer dan in bijlage A van NEN-EN 13914-1.

A.3 Matig sterke speciesamenstelling

Deze mengsels zullen naar verwachting – onder normale omstandigheden – bevredigende resultaten opleveren. Ze zijn meer doorlatend dan de sterke mortels en vertonen minder droging- en verhardingskrimp. De sterkte van deze mortels is toereikend voor normale omstandigheden. Zwakke (minder sterke) mortels zijn minder geneigd tot scheuren en het vormen van craquelé. De mortels met een laag cement- en/of een hoog kalkgehalte zijn niet hard genoeg voor pleisterwerk als buitentoepassing of als toepassing in stallen of dierenverblijven.

A.4 Zwakke speciesamenstelling

Deze mengsels zijn geschikt voor zachte ondergronden op beschutte locaties en voor herstelwerk van zwakke, kalkhoudende pleisters.

Bijlage B

(informatief)

Restauratie van stukadoorswerk aan oude en historische gebouwen

B.1 Algemeen

In bijlage B van NEN-EN 13914-1 staan informatief aanbevelingen voor de restauratie en reparatie van beschadigde pleisters aan oude of historische gebouwen waar het soort materiaal en de toegepaste technieken vaak verschillen van de momenteel gangbare materialen en technieken. In het algemeen gelden de beginselen en aanbevelingen van de vorige hoofdstukken van NEN-EN 13914-1 en van deze praktijkrichtlijn, tenzij anderszins aangegeven in dit hoofdstuk.

OPMERKING Het is verstandig om bij restauratie van stukadoorswerk de restauratiebestekken voor stukadoorswerk te raadplegen, uitgegeven door het Bedrijfschap Afbouw en opgenomen in de Stabu-besteksystematiek.

Er behoort altijd advies te worden gevraagd aan deskundigen. Voordat wordt gerestaureerd, behoren de oorzaken van het verval te worden vastgesteld en de bestaande materialen en ondergronden te worden geïdentificeerd, zodat materialen met vergelijkbare eigenschappen voor de reparatie- en restauratiewerkzaamheden kunnen worden gebruikt.

B.2 Onderzoek

B.2.1 Algemeen

Er behoort onderzoek te worden gedaan om de oorzaak van het verval vast te stellen, evenals de omvang van de vereiste reparaties.

B.2.2 Diagnose van de schade

Voordat wordt begonnen met herstelwerk behoort een goede schadediagnose te worden gemaakt. Oorzaken van schade kunnen vaak betrekking hebben op aanwezigheid van vocht en/of oplosbare zouten in het stukadoorswerk of in de ondergrond. In bijlage B van NEN-EN 13914-1 staan de verschillende mogelijke bronnen van vocht genoemd als ook aanwijzingen om tot een goede diagnose te komen.

B.2.3 Historisch onderzoek

Bij gebouwen met historische waarde behoort informatie te worden verzameld over de typische materialen die werden gebruikt in de desbetreffende bouwperiode. Metingen, foto's en mogelijke afdrucken van specifieke kenmerken kunnen nodig zijn om het oorspronkelijke uiterlijk zo getrouw mogelijk na te maken.

B.3 Voorbereidend werk

Voordat met de restauratie van het stukadoorswerk wordt begonnen, behoort het voorbereidende werk zoals genoemd in bijlage B van NEN-EN 13914-1 te zijn uitgevoerd.

B.4 Plan van aanpak

Bij het plan van aanpak voor het uit te voeren restauratiewerk behoort rekening te worden gehouden met de verschillende relevante factoren die naar voren zijn gekomen uit voorbereidende onderzoeken en de te verwachten omgevingsfactoren (zie hoofdstuk 11). Dit plan behoort te bestaan uit:

— specificaties van het vereiste voorbereidingswerk;

- de keuze van een pleistersysteem, rekening houdend met chemische, fysische en mechanische interacties;
- een lijst van materialen die voor de reparatie/restauratie gebruikt gaan worden.

Het wordt sterk aanbevolen proefpanelen/proefvlakken te maken ter goedkeuring van de vlakheid, kleur, en structuur van het stukadoorswerk, van de renovatie- of restauratiewerkzaamheden.

B.5 Toepassing

De conditie van het metselwerk en de pleisterlagen wordt vaak pas volledig duidelijk als het gebouw in de steigers staat en duidelijk beschadigd materiaal is verwijderd. Hierdoor kan het noodzakelijk zijn om bepaalde aspecten van het werk tussentijds te heroverwegen.

Loszittend materiaal behoort eerst te worden verwijderd, bijvoorbeeld door droog af te borstelen. Als verdere behandeling nodig is, behoort deskundig advies te worden gevraagd.

OPMERKING De afdeling Techniek van het Bedrijfschap Afbouw kan hierbij adviseren.

Bijlage C

(informatief)

Oppervlaktebeoordelingscriteria metselwerk

Tabel C.1 — Oppervlaktebeoordelingscriteria metselwerk

Criteria		Groep 1	Groep 2	Groep 3	Groep 4	Groep 5	Groep 6	Groep 7
Toepassing		Metselwerk met mortel, schoon metselwerk, waaraan hoge visuele eisen worden gesteld	Metselwerk met mortel, naderhand afgewerkt metselwerk, waaraan hoge eisen worden gesteld in verband met latere afwerkingen, zoals stukadoorswerk	Metselwerk met mortel, schoon metselwerk, waaraan normale visuele eisen worden gesteld	Metselwerk met mortel, vuil metselwerk, waaraan geen visuele eisen worden gesteld	Gelijmd metselwerk van blokken/elementen dat naderhand wordt afgewerkt met pleistersysteem tot maximaal 3 mm	Gelijmd metselwerk van blokken/elementen dat naderhand wordt afgewerkt met pleistersysteem vanaf 3 mm	Gelijmd metselwerk van vellingblokken, die niet worden afgewerkt (schoon werk)
Stootvoegen (t.o.v. de voorgeschreven voegbreedte)		Toegestane afwijking ten hoogste +/- 2 mm	Geen eisen	Toegestane afwijking ten hoogste +/- 3 mm	Geen eisen	Geen eisen	Geen eisen	Toegestane afwijking ten hoogste +/- 1 mm
Lintvoegen (t.o.v. de voorgeschreven voegbreedte)		Toegestane afwijking ten hoogste +/- 2 mm/m	Geen eisen	Toegestane afwijking ten hoogste +/- 3 mm/m	Geen eisen	Geen eisen	Geen eisen	Toegestane afwijking ten hoogste +/- 1 mm/m
Lintvoegen (lengterichting; gemeten over de bovenkant steen/blok/element)		Over een lengte van 2 m is de toegestane afwijking t.o.v. een rechte lijn 2 mm/m met een maximum van 8 mm	Geen eisen	Over een lengte van 2 m is de toegestane afwijking t.o.v. een rechte lijn 3 mm/m met een maximum van 9 mm	Geen eisen	Geen eisen	Geen eisen	Toegestane afwijking +/- 2 mm/m
Vlakheid; maximaal toelaatbare maatafwijking in mm. bij een onderlinge afstand tussen de meetpunten van:	1m	3	3	3	4	2	4	2
	2m	8	9	9	10	–	–	–
	4m	12	12	15	15	–	–	–
	10m	13	15	20	20	–	–	–

OPMERKING Deze criteria zijn overgenomen uit Oppervlaktebeoordelingscriteria metselwerk opgesteld door het Bedrijfschap Afbouw, uitgave maart 2008.

Bibliografie

WTA 2-9-04/D, *Renovation mortar systems*

WTA 2-10-06/D, *Sacrificial plaster*

ETAG 004, *European Technical Agreement: Guideline for Technical Approval of External Thermal Insulation composite systems with rendering*

BRL 1328/9600, *Beoordelingsrichtlijn buitengevelisolatie met gepleisterde afwerking*

URL 0735-04, *Uitvoeringsrichtlijn vervaardiging buitengevelisolatie met gepleisterde afwerking*

BA-richtlijn 1.9, versie november 2010, *Richtlijn voor stukadoorswerk onder en ter plaatse van het maaiveld*