

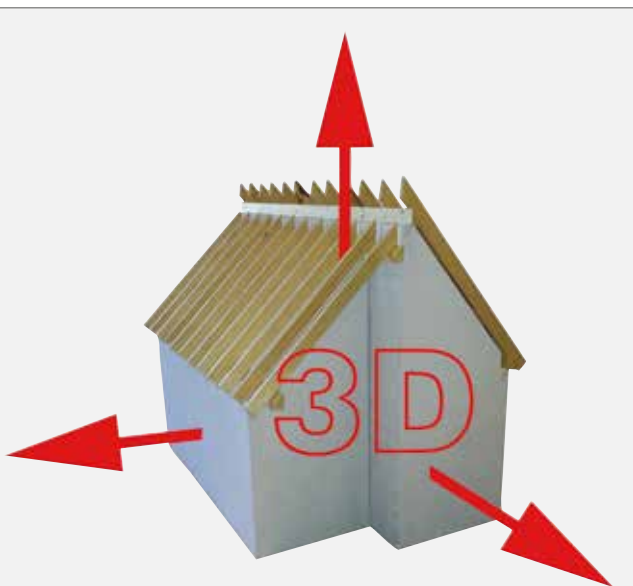


PORIT kan dit.

# Metselwerk



|   |           |
|---|-----------|
| <b>PORIT-wanden</b>                           | <b>3</b>  |
| <b>Toepassing</b>                             | <b>6</b>  |
| <b>Verwerking</b>                             | <b>7</b>  |
| <b>Afdichting</b>                             | <b>9</b>  |
| <b>Warmte-isolatie - EnEV</b>                 | <b>11</b> |
| <b>Geluidsisolatie</b>                        | <b>12</b> |
| <b>Brandveiligheid</b>                        | <b>14</b> |
| <b>Dimensionering en constructie</b>          | <b>16</b> |
| <b>Niet-dragende interne scheidingswanden</b> | <b>19</b> |
| <b>Vlakke PORIT-lateien (bovendorpels)</b>    | <b>21</b> |
| <b>PORIT-latei - dragend</b>                  | <b>22</b> |
| <b>PORIT-latei - niet-dragend</b>             | <b>22</b> |
| <b>Stuc en oppervlakteafwerking</b>           | <b>23</b> |
| <b>Bevestigingen in PORIT-wanden</b>          | <b>24</b> |
| <b>PORIT uitvoeringsdetails</b>               | <b>25</b> |



Het poriënbeton van PORIT wordt van natuurlijke grondstoffen gemaakt op een manier die onze natuurlijke hulpbronnen ontziet, en is vrij van stoffen of emissies die schadelijk zijn voor de gezondheid.

- een massieve, veilige en duurzame bouwwijze,
- een hoge energie-efficiëntie door uitstekende driedimensionale warmte-isolatie,
- uitstekende brandveiligheid,
- een gezond binnenruimteklimaat,
- een goede geluidswering,
- een hoge gebruiksbestendigheid,
- waardevastheid en een grote vormgevingsvrijheid,
- een genormeerde en bewaakte productkwaliteit,
- een eenvoudige verwerking van de materialen,
- recyclebare wandmaterialen.

## PORIT-wanden

### De juiste keuze van het bouw materiaal

Kiest u voor PORIT-poriënbeton, dan heeft u een goede keuze gemaakt. Vanwege het geringe eigen gewicht, de hoge maatvastheid en de eenvoudige verwerking kan de bouw tijd met PORIT-poriënbeton aanzienlijk worden verkort. De effectieve warmte-isolatie en het goede warmte-opslagvermogen van de muur zorgen voor een behaaglijk woonklimaat. PORIT poriënbetonwanden beschikken over een hoog draagvermogen en bieden een optimale brandveiligheid.

De keuze van het bouw materiaal voor de wanden is een van de fundamentele beslissingen van een opdrachtgever en architect bij elk bouwproject. Alle andere bouwmaterialen moet in de regel daarop afgestemd worden. Door de ontwikkelingen in de wet- en regelgeving voor energiebesparing moeten muren en metselwerk aan steeds hogere eisen voldoen. PORIT kan het. Heeft u vragen voor uw bouwproject? Wij adviseren u graag.

### Productie

PORIT-poriënbeton is een massief bouw materiaal dat gemaakt wordt van de natuurlijke grondstoffen kalk, cement en fijn gemalen kwartszand. Bij de productie worden geringe hoeveelheden aluminium toegevoegd als poriënvormend middel. Tijdens de vorming van de poriën blijven er geen resten aluminium over. Na behandeling in de autoclaaf bedraagt het luchtporiënaandeel 80% van het steenvolume. Het ruwe soortelijke gewicht en de stevigheid van de steen wordt beïnvloed via verschillende recepturen. Na het eerste verstijven van de ruwe masse worden de stenen gesneden met gespannen draden en worden zij voorzien van het groef en veer profiel. Het uitharden van de stenen vindt onder stroomdruk plaats in speciale drukketels (autoclaaf).

De hoge kwaliteit wordt doorlopend bewaakt door midden van productiecontroles. Het productieproces is milieuvriendelijk en energiebesparend door toepassing van de modernste installatietechniek. Basis voor de productie en toepassing zijn de norm DIN EN 771-4 in combinatie met DIN V 20000-404 en DIN V 4165-100 alsmede de toelatingsbeslissingen van de DIBt.

### Recycling en afvoer als afval

Voor de recycling van poriënbeton wordt steeds belangrijker. Op de fabriek worden niet uitgeharde resten van poriënbeton meteen teruggevoerd naar de productie. Ook reeds gehard materiaal kan op die wijze worden hergebruikt. Bovendien worden deze resten o.a. verder verwerkt voor het storten van plafonds en vloeren, grondverluchters, oliebinders of strooisel voor huisdieren.

Op de bouwplaats blijven bij een economische verwerking van PORIT poriënbeton relatief weinig snijresten over, slechts ca. 1% van het materiaal. Voor zover deze vrij van verontreinigingen zijn, kunnen die tegen geringe kosten bij de leverende fabriek ingeleverd worden. Informatie over de lokale regelingen voor de inlevering daarvan is bij de betreffende fabriek te krijgen. Materiaal dat niet meer recyclebaar is, kan als huisvuil (TA1) worden afgevoerd en gestort.

## PORIT-producten

### Vlakke PORIT-bouwplaten (PPpl)

Met de vlakke PORIT-bouwplaten kunnen lichten, massieve binnenwanden worden gebouwd die geen dragende functie vervullen. Ze zijn geschikt voor gebruik in nieuwbouw en bij renovaties en verbouwingen. De eenvoudige hanteerbaarheid maakt deze tot een aantrekkelijk product, vooral bij kleinere metselwerkzaamheden. Moet bijvoorbeeld een open haard worden ingebouwd, een wand in een sanitaire ruimte worden aangebracht of nieuwe leidingen worden ingemetseld, dan kunnen de vlakke PORIT-bouwplaten worden gebruikt.

### Platte PORIT-stenen (PP)

Platte PORIT-stenen zijn klein, licht en handzaam, zodat zij snel en eenvoudig door één enkele persoon kunnen worden verwerkt. Zij zijn massief en bieden een effectieve warmte-isolatie. Dit kleine formaat dient bij voorkeur te worden toegepast bij kleinere objecten of gebouwen waarbij kleinere wanden geplaatst moeten worden. Tilhulpen aan de kopse zijden vereenvoudigen de snelle verwerking. De stootvoeg kan door aanwezigheid van het groef & veersysteem zonder mortel worden uitgevoerd. Voor de horizontale voeg wordt dunbedmortel gebruikt, zodat de uiteindelijke wand een gering voegaandeel heeft. Dit zorgt voor een optimale warmte-isolatie en stevigheid. De platte, lichte PORIT-stenen zijn ideaal voor de ophoging van gebouwen, getrapte verdiepingen en skeletbouw. Oude of nieuwe houten vakwerkconstructies kunnen goed opgevuld worden met de kleine, handzame PORIT-steen.

### Vlakke PORIT XL-elementen (PPE)

De vlakke PORIT XL-elementen beschikken over dezelfde bouwfysische en statische eigenschappen als de platte PORIT-stenen. Zij zijn echter groter en worden met een mechanisch hulpmiddel (minikraan) geplaatst. Zij zijn een zinvol alternatief, wanneer muren uit één stuk en grotere gebouwen met lange muren moeten worden gebouwd.

De vlakke PORIT XL-elementen zijn verkrijgbaar in diverse formaten. Het kleinste formaat heeft afmetingen van 499 x 499 mm, het grootste formaat van PORIT XL heeft afmetingen van 624 x 624 mm. Houdt rekening met verschillen in de regionale leveringsprogramma's.

### PORIT hoogtecompensatiestenen

Komt de gewenste verdiepingshoogte niet overeen met een veelvoud van de hoogte van de gebruikte PORIT-stenen of PORIT XL-elementen, dan moet een kimlaag van hoogtecompensatiestenen worden aangebracht. Deze stenen worden in normale mortel (MG III) gelegd die voldoende stevig moet zijn, voordat de verdere steenlagen worden geplaatst. Het is zinvol om de compensatielaag in de voet van de wand te voorzien. Deze laag kan echter ook als bovenste, laatste laag worden ingemetseld.

### PORIT plafondrandstenen

Verdiepingsplafonds worden met PORIT plafondrandstenen afgewerkt. Deze bestaan uit PORIT-poriënbeton en een extra isolatielaag. Zij gaan constructieve warmtebruggen tegen

ter hoogte van opliggende plafondplaten van staalbeton en zorgen voor een gelijkmatige ondergrond voor stucwerklagen. Schadelijke invloeden door eventuele vervormingen van de plafondplaten worden geminimaliseerd.

### PORIT-lateien

PORIT-lateien niet-dragend (H = 249 mm) dienen ter overbrugging van openingen van een vrije breedte van maximaal 1,00 m in niet dragende scheidingswanden van poriënbeton.

PORIT-lateien dragend (H = 249 mm) dienen ter overbrugging van openingen van een vrije breedte van maximaal 1,75 m en worden gebruikt in gebouwen met overwegend rustende lasten.

Op vlakke PORIT-lateien (H = 125 mm) worden vlakken PORIT-stenen of PORIT XL-elementen aangebracht. De stootvoegen moeten daarbij over het volledige oppervlak met mortel worden afgewerkt. De hoogte van de muur boven de latei is maatgevend voor het draagvermogen van de lateiconstructie (zie algemene bouwtechnische toelating). Bij gebruik van PORIT-lateien en vlakke lateien vervallen arbeidsintensieve bekistings- en wapeningswerkzaamheden. Er ontstaat een gelijkmatig oppervlak om het stucwerk op aan te brengen. Het ontstaan van warmtebruggen wordt geminimaliseerd.

### PORIT U-schalen

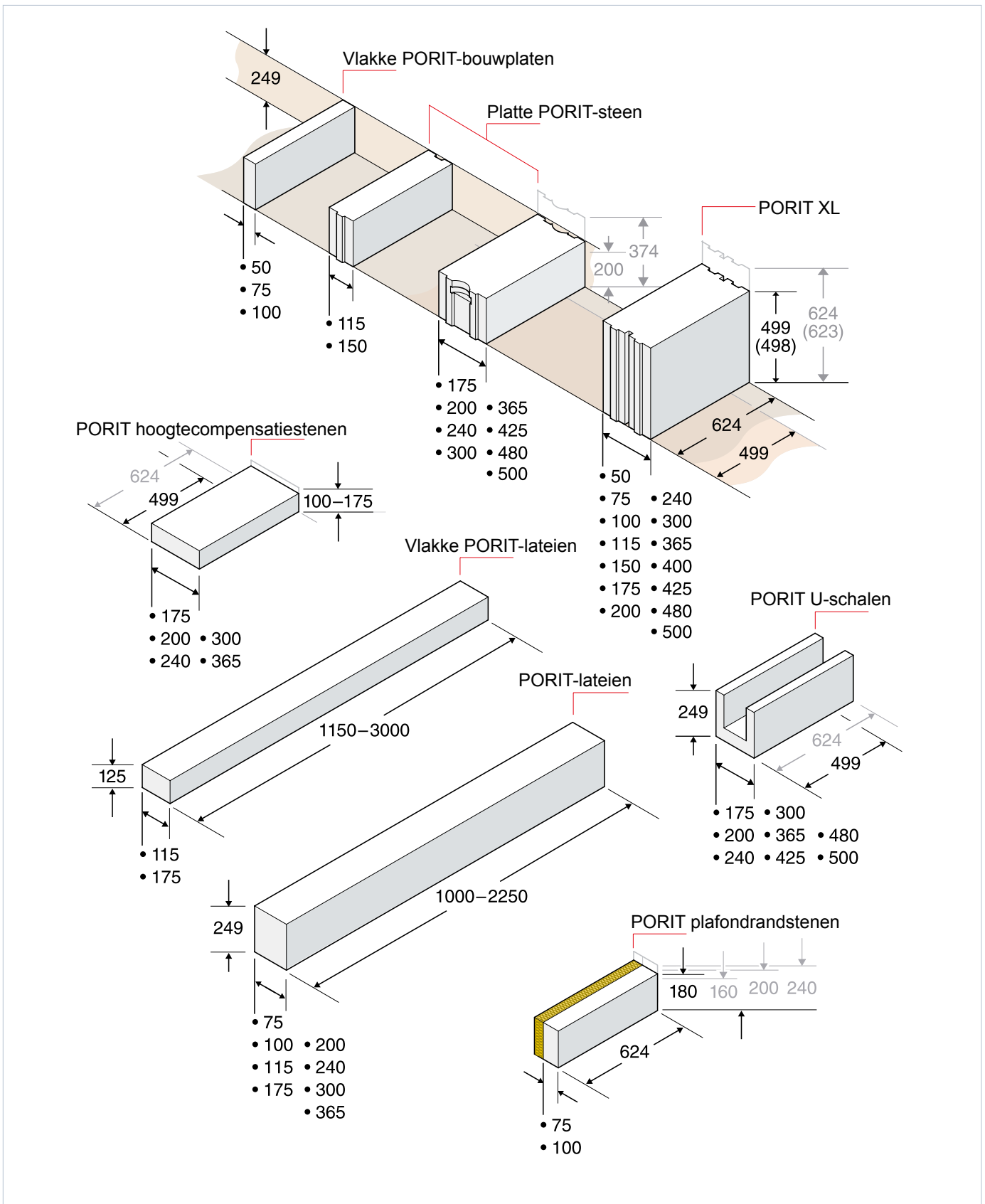
Warmtegeïsoleerde deuren- en vensterlateien, ringankers, ringbalken en andere dragen bouwelementen worden uitgevoerd met PORIT U-schalen. Daardoor ontstaat een uniforme, vlakke ondergrond om stucwerk op aan te brengen. Zij zijn bovendien geschikt om verticale sleuven en verstijvingskolommen in metselwerk aan te brengen. Bij buitenwanden zou in overeenstemming met de vereisten een extra isolatieplaat ten opzichte van de buitenzijde van het gebouw moeten worden aangebracht.

Het aanbrengen van de wapening en het vullen met beton vindt plaats op de bouwplaats. De dimensionering vindt plaats volgens DIN EN 1992. Lig een plafondplaat boven een PORIT U-schaal, dan is het belangrijk dat deze op de betonkern van de U-schaal ligt.

### PORIT-snelbouwelementen (SBE)

PORIT-snelbouwelementen zijn fabrieksmatig gemaakte, van wapening voorziene wandbouwelementen van stoomgehard poriënbeton volgens DIN 4223. De verdiepingshoge elementen maken een snelle en economische plaatsing van slanke, lichte en niet-dragen binnenmuren mogelijk. Zij zijn zowel geschikt voor gebruik in nieuwbouw alsook voor renovaties of bij de verbouwing van bestaande objecten in de woningbouw, kantoren, bedrijfspanden, scholen en kinderdagverblijven en voor de bouw van hotels, ziekenhuizen en sanatoria. (Zie ook de brochure "PORIT snelbouwelementen")

## Productenoverzicht



Alle maatgegevens in mm.

Houdt rekening met de verschillen in de regionale leveringsprogramma's.

## Buitenwand

### Enkellaags

Vanwege de geringe warmtegeleiding van poriënbeton kunnen vlakke PORIT-stenen en PORIT XL-elementen ook zonder extra warmte-isolatie worden toegepast voor het optrekken van buitenmuren.

Het warmtedoorgangscoefficiënt (U-waarde) van een 36,5 cm wand van PORIT poriënbeton ( $\lambda_R = 0,09 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ) bedraagt  $0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ . Bij de keuze van de noodzakelijke wanddikte spelen naast het vereiste warmtedoorgangscoefficiënt ook de eisen aan de geluidwerendheid en de statische eigenschappen een rol.

Terwijl dragende wanden plaatachtige componenten zijn die verticale lasten moeten dragen, bijv. plafonds, en bestand moeten zijn tegen horizontale lasten, bijv. windlasten, hoeven niet-dragende wanden hoofdzakelijk alleen hun eigen gewicht te dragen resp. de op hun oppervlakken inwerkende lasten op te nemen en over te dragen aan andere gebouwelementen zoals wanden, plafonds en kolommen. Niet-dragende wanden die als verstijving voor dragende wanden fungeren, gelden echter eveneens als dragende wanden en moeten zonder verzwakkingen en verspringingen op de fundamente rusten. Dragende binnen- en buitenmuren moeten volgens DIN EN 1996-1-1/NA met een dikte van minimaal 11,5 cm worden uitgevoerd.

### Enkelsteens met warmte-isolatiesysteem

Wanneer bij de buitenmuur hogere eisen aan het warmtedoorgangscoefficiënt worden gesteld, kan daaraan worden voldaan door een extra warmte-isolatiesysteem aan te brengen. Deze isolatie wordt dan met de gangbare isolatiepluggen in het PORIT-poriënbeton bevestigd en/of verlijmd.

### Spouwmuur

Dubbele wandconstructies bestaan uit een binnenliggende draagmuur en een buitenste niet-belaste wand met een daartussen gelegen luchtruimte en/of isolatielaag. Bij de buitenste wand kan het om bekledingsmetselwerk, een gestucte voorwand of een systeemgevel gaan.

### Skeletbouw

Grote industriehallen en andere bedrijfsgebouwen worden vaak uitgevoerd in skeletbouw. De eenvoudig bewerkbare PORIT-stenen zijn ideaal voor de opvulling van de ruimte tussen het dragende skelet van staalbeton, staal of hout.

## Binnenwand

### Lichte scheidingswand

Het geringe vochtgehalte van een met dunbedmortel opgebouwde wand maakt PORIT-bouwplaten tot een aantrekkelijk product voor het optrekken van binnenwanden. De hoge maatvastheid van deze vlakke bouwplaten vereist bovendien slechts een dunne laag stucwerk die het vochtgehalte in het gebouw verder verlaagt in vergelijking met normaal stucwerk op binnenmuren.

Bij renovaties is vooral het lage eigen gewicht een sterk argument voor gebruik van de vlakke PORIT-bouwplaten.

### Ommuringen

Achteraf aangebrachte ommuringen zijn met PORIT snel en eenvoudig uitvoerbaar. Moeten bij renovaties installatieschachten worden ommuurd, dan zijn PORIT-bouwplaten en PORIT U-schalen daarvoor bij uitstek geschikt. Zij laten zich eenvoudig bewerken en kunnen optimaal worden aangepast aan de concrete omstandigheden. Door hun lage eigen gewicht zijn zij perfect geschikt voor een dergelijke achteraf plaatsvindende inbouw. Op het volledig vlakke oppervlak van de maatvast poriënbetonmuur kan de betegeling rechtstreeks worden aangebracht met een dunbedmethode.

### Vakwerk

PORIT-stenen zijn bijzonder goed geschikt om de houten constructie van vakwerkhuizen mee op te vullen. Het metselwerk binnen de houtconstructie wordt eveneens met dunbedmortel uitgevoerd. Men dient erop te letten dat de voor de mortelvoeg tussen de houten draagconstructie en de opvulling een lichte metselwerkmortel wordt gebruikt. Deze 1 tot 2 cm dikke aansluitvoeg maakt een vereffening van de in de houten constructie aanwezige oneffenheden mogelijk en neemt spanningen door mogelijke vervormingen van de draagconstructie beter op dan een voeg van dunbedmortel.

Om de opvullende wandgedeelten zijdelings op te sluiten, is het aan te raden om een rondom lopende driekantlijst in te bouwen. Aan de buitenzijde moet het metselwerk zover naar achteren worden geplaatst dat de navolgende stuclaag gelijk komt te liggen met het niveau van de houten vakwerkconstructie. Alleen zo kan worden gegarandeerd dat deze niet door vochtinwerking beschadigd wordt. Bij alle constructieve maatregelen dient men er rekening mee te houden dat een houten vakwerkconstructies continu blootgesteld is aan krimp- en uitzettingsprocessen en aan de daaruit resulterende spanningen.

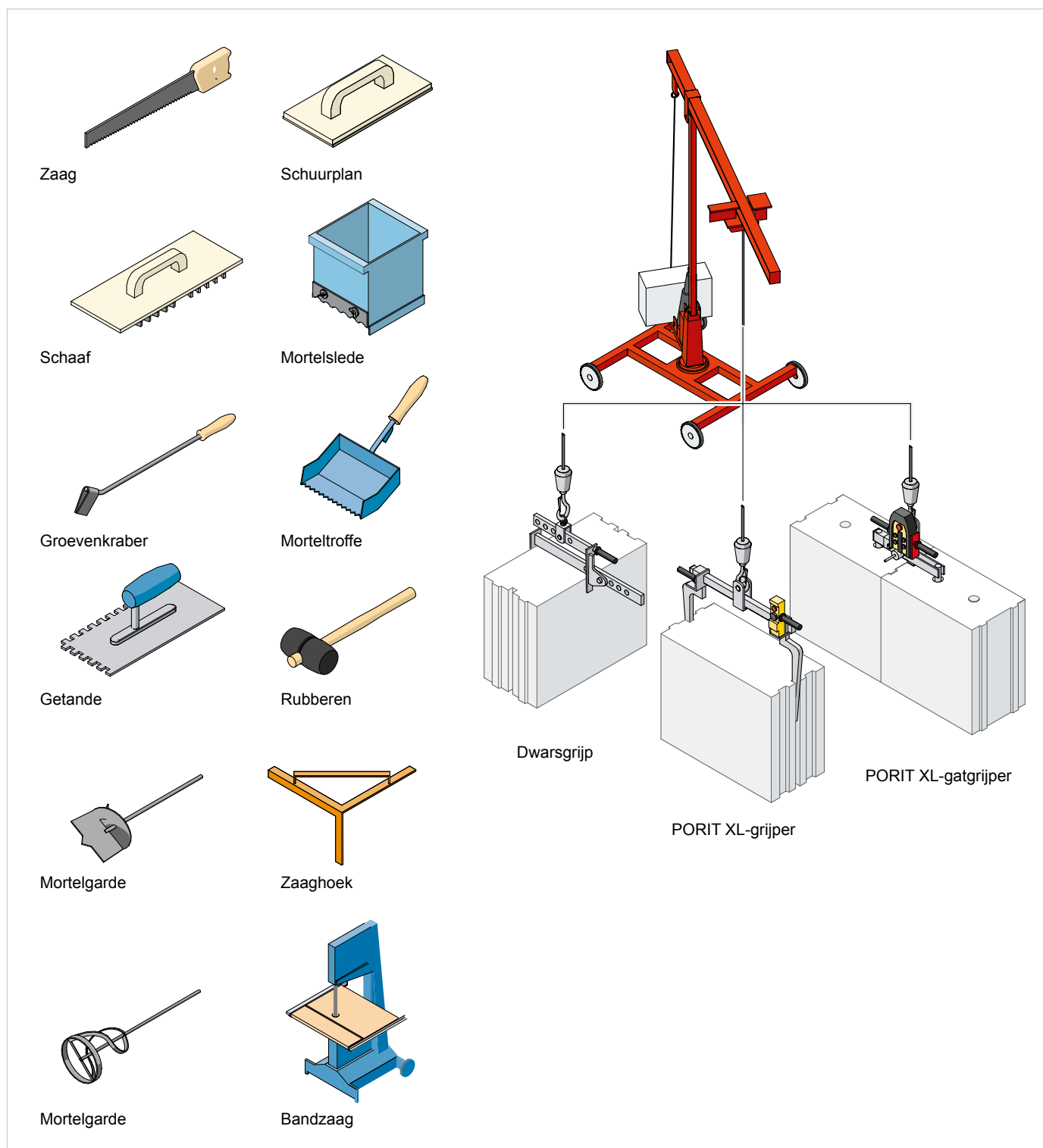
## Verwerking

### Vlakke stenen / vlakke bouwplaten (handmatige verwerking)

Voor een eenvoudige, snelle bewerking van PORIT poriënbeton zijn diverse gereedschappen beschikbaar. Een speciale zaag, een elektrische vossenstaartzaag of een elektrische bandzaag kunnen worden gebruikt om passtukken op maat te maken. Met de poriënbeton-schuurplank en de muurschaaf kunnen oneffenheden van de horizontale voegen of het wandoppervlak worden bijgewerkt. De dunbedmortel wordt met een roergarde gemengd. Daarbij moeten de noodzakelijke hoeveelheid water en de verwerkingstijden

absoluut in acht worden genomen in overeenstemming met de instructies op de zak.

Het dunbedmortelbord en/of de getande poriënbetontroffel helpen bij een gelijkmatige verdeling van de mortel. Bij gebruik van deze hulpmiddelen wordt altijd de juiste mortellaagdikte bereikt. De PORIT poriënbetonstenen worden met de rubberen hamer uitgelijnd. Met behulp van een zaaghoek kunnen zaagsnedes onder een rechte hoek worden afgetekend en geleid worden. Gaten voor stopcontacten laten zich eenvoudig aanbrengen met de schakelaar- en contactdozenboor. Kabelsleuven laten zich snel aanbrengen met de groevenkrabber.



### Wandaansluitingen en verankeringen

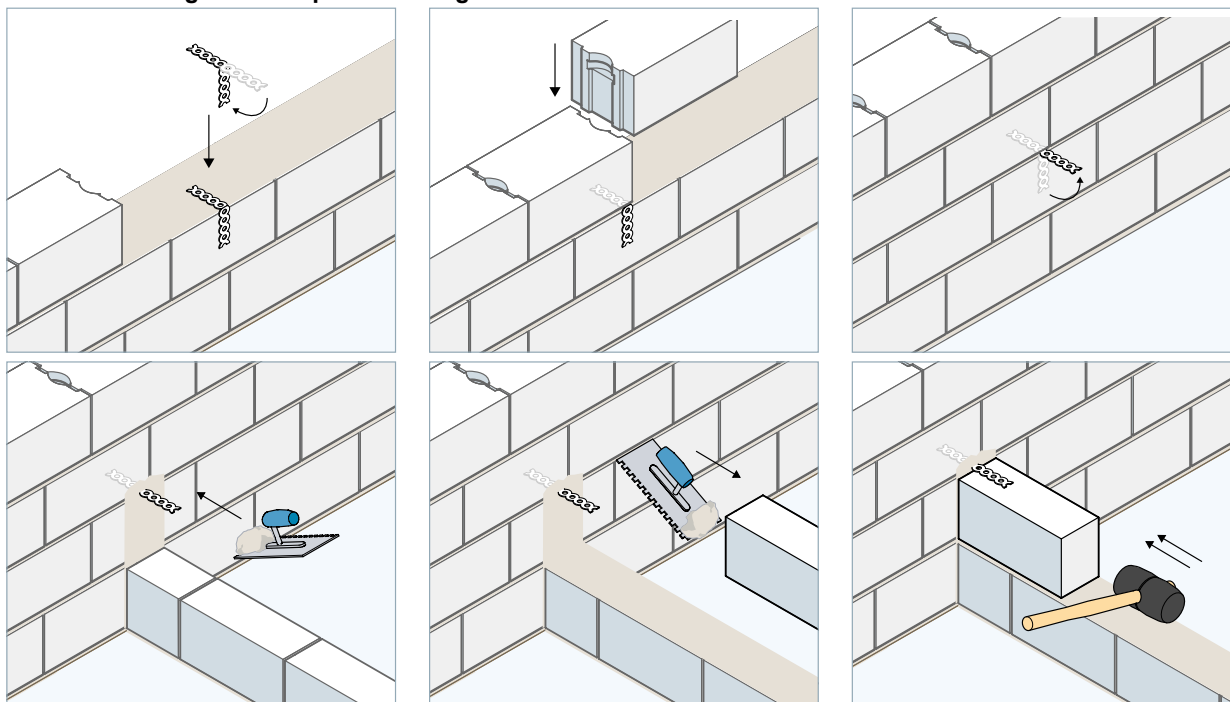
Uitstijvende binnenwanden en te verstijven buitenwanden worden verbonden in stompe verbindingstechniek. Muurankers worden voor de helft in de horizontale dunbedmortelvoeg van de buitenwand ingelegd. Het aantal ankers is afhankelijk van de statische specificaties. Na gereedkomen van alle uit te stijven buitenwanden worden de binnenmuren gemetseld en die worden met de muurankers met de buitenwand verbonden. De stootvoegen tussen buiten- en binnenwand dienen, vooral ter vermindering van akoestische problemen, over het volle oppervlak met mortel afgewerkt te worden.

Bij dubbellaagse buitenmuren van poriënbetonmetselwerk met een bekledingschaal en een daartussen gelegen lucht- en isolatielaag worden luchtlaagankers gebruikt. Deze worden horizontaal ingebouwd zoals ook het geval is bij de muurankers. Liggen de horizontale voegen van het poriënbetonmetselwerk niet op dezelfde hoogte als de voegen van de bekledingswand, dan worden bouwtechnisch toegelaten ankers op de hoogte van de horizontale voegen in de bekledingswand (voorzetwand) met pluggen in de binnenwand van poriënbeton bevestigd.

10 cm buiten de wand moeten uitstekend om een aansluiting op andere afdichtingsmaatregelen mogelijk te maken. De constructie- en verwerkingsregels voor afdichtingen zijn in DIN 18195 (in de toekomst in DIN 18533) geregeld. Een in alle opzichten rechte wand begint met de exacte plaatsing van de eerste rij stenen met normale mortel (NM III) op de afdichtingslaag.

Bij elke hoek van het gebouw wordt eerst een steen geplaatst en in hoogte en rij uitgelijnd met de waterpas of het niveleerapparaat. Het loodkoord en een waterpas helpen bij de uitlijning van de volgende stenen met de rubberen hamer. Eventuele oneffenheden worden bijgewerkt met de schuurplank of de muurschaaf. Het oppervlak van de steen wordt met een handveger gereinigd, voordat de dunbedmortel wordt aangebracht. De dunbedmortel wordt volgens de instructies op de verpakking gemengd met water en met een troffel voor vlakke stenen of een mortelplank gelijkmatig en over het volledige oppervlak aangebracht. Voor een latere voeg van 1-2 mm is een 3 mm dikke laag mortel nodig.

#### Wandaansluiting met stompe verbindingstechniek



### Verwerkingsrichtlijnen

Tussen de bodemplaat en de eerste laag stenen wordt een horizontale afdichting tegen opstijgend vocht aangebracht. De dwarsafdichting en de positie daarvan moeten conform zijn aan DIN 18195-4. In die zin zijn dakafdichtingsbanen volgens DIN 52128, bitumineuze dakafdichtingsbanen volgens DIN 52130 of kunststof dakafdichtingsbanen volgens tab. 5 van DIN 18195-2 toegelaten, welke in het mortelbed moeten worden aangebracht.

Ook minerale afdichtingsmassa's zijn inmiddels geregeld in DIN 18195 en dienen volgens de specificaties en aanwijzingen van de producent verwerkt te worden - hun gebruik dient echter vooraf contractueel te worden overeengekomen. Deze afdichtingsmassa's worden handmatig aangebracht in twee gelijkmatige lagen. De betreffende afdichtingslaag zou min.

Volgens DIN EN 1996-1-1/NA moet de steenoffset tussen lagen  $l_{oi} \geq 0,4 \cdot h_u$ , maar minimaal 45 mm bedragen. Deze offset mag bij elementwanden tot  $0,2 \cdot h_u$  (minimaal echter 125 mm) gereduceerd, wanneer daar in de statische berekeningen rekening mee gehouden wordt en dit vermeld wordt in de uitvoeringsdocumentatie (offsetoverzicht of positieoverzicht). Bij hoeken worden poriënbetonwanden in elkaar vertand. De eerste twee stootvoegen van elke laag zouden over het volle oppervlak van mortel voorzien moeten worden. Alle andere verbindingen worden in stompe verbindingstechniek uitgevoerd.



### **PORIT XL-elementen (plaatsing met minikraan)**

Door het gebruik van PORIT XL-elementen laten zich de benodigde arbeidstijden optimaliseren. Wanden kunnen tegen lagere kosten opgetrokken worden en door gebruik van een minikraan wordt de gezondheid van de verwerker ontzien. PORIT XL-elementen worden met dezelfde gereedschappen bewerkt en op dezelfde wijze ingebouwd als PORIT-stenen. Alleen de minikraan is een noodzakelijk extra hulpmiddel. Door in teams van twee personen te werken, kunnen de arbeidsprestaties nog verder worden verbeterd. De eerste persoon positioneert de individuele elementen, brengt openingen aan, bouwt ankers voor stompe verbindingen in en plaatst indien nodig luchtlaagankers in geval van dubbellaagse wandconstructies. De tweede persoon bedient de minikraan en zet de PORIT XL-elementen klaar. Bovendien kan hij vooraf passtenen op maat snijden, bij behoefte nieuwe dunbedmortel mixen en de werkplek opgeruimd houden.

### **Verwerkingsrichtlijnen**

PORIT XL-elementen dienen zowel verticaal als horizontaal uitgelijnd te worden met een waterpas. In verticale richting zou met de waterpas over minimaal twee horizontale voegen moeten worden gecontroleerd. Men zou ervan af moeten zien om achteraf uit te lijnen met de rubberen hamer of wiggen te plaatsen, omdat daardoor het verband en de hechting van steen en mortel nadelig beïnvloed wordt.

Een offsetoverzicht vereenvoudigt de uitvoering. Het aantal paselementen wordt daardoor tot een minimum beperkt, de materiaalkosten worden verlaagd en de verwerkingstijd wordt korter. Door een doelmatige keuze voor de verdiepingshoogte kan reeds in de ontwerpfase rekening worden gehouden met mogelijkheden voor een beperking van de inspanningen en kosten voor hoogtecompensaties.

Om het bouwproces rationeel te laten verlopen, wordt begonnen met de hoeken van het gebouw en daarna worden de tussenliggende wandgedeelten opgetrokken. Paselementen worden met de bandzaag op maat gezaagd uit PORIT XL-elementen of PORIT-stenen.

Naar behoefte dient een horizontale dwarsafdichting aangebracht te worden. Afhankelijk van de gewenste wandhoogte moet eventueel een laag PORIT hoogtecompensatiestenen worden ingebouwd.

### **Bouwen bij vorst**

Lage temperaturen met vorst zijn kritieke omstandigheden voor het optrekken van muren, omdat zij het afbinden van de mortel verhinderen of vertragen. De hechting tussen steen en mortel wordt erdoor verstoord. Volgens DIN 18330 vereist metselwerk bij vorst principieel de toestemming van de opdrachtgever en volgens DIN EN 1996-2 moeten bij het werk bepaalde beschermende maatregelen worden genomen.

Vers metselwerk moet worden afgedekt om het tegen regen en vorst te beschermen. Bevroren vlakke stenen en elementen mogen niet worden gebruikt. Op bevroren wandgedeelten mag niet verder worden gebouwd. Antivriesmiddelen of zouten mogen niet worden gebruikt om wandgedeelten te ontdooien. Mochten wandgedeelten door vorst beschadigd zijn, dan moeten deze worden verwijderd, voordat er verder kan worden gebouwd. PORIT-dunbedmortel is verwerkbaar bij temperaturen vanaf minimaal 5°C.

## **Afdichting**

### **Afdichting van wandgedeelten, die met de aarde in aanraking komen (vochtbescherming)**

In de zin van DIN 1996-2 geldt metselwerk uit poriënbeton als niet vorstbestendig en moet dit worden voorzien van een adequate bescherming tegen externe weersinvloeden. De in het binnenste van wanden door temperatuur- en vochtigheidsverschillen tussen binnen- en buitenlucht optredende condenswaterhoeveelheden zijn bij gangbare PORIT buitenwandconstructies volgens DIN EN 1996-1-2/NA onschadelijk. Het optreden van condenswater hoeft daarom niet conform DIN 4108-3 aangetoond te worden door midden van berekeningen.

Bouwelementen die met de aarde in aanraking komen moeten volgens DIN 18195 (in de toekomst DIN 18533) tegen vocht worden beschermd, wanneer uitsluitend door de afdichting het beoogde gebruik van de ruimtes in het gebouw mogelijk wordt gemaakt of de bouwelementen zelf door de afdichting tegen schade moeten worden beschermd.

Voor dergelijke afdichtingen worden al tientallen jaren minerale afdichtingsmass's gebruikt (MDS). Sinds 2009 zijn deze materialen in DIN 18195-2 genormeerd en de uitvoeringsregels voor bekkens en bakken zijn in DIN 18195-11 geregeld. Er kan dus vanuit gegaan worden dat deze zich in de praktijk hebben bewezen, maar om geschillen te vermijden, is het aan te bevelen het gebruik ervan contractueel overeen te komen. Verdere details voor de verwerking zijn te vinden in richtlijnen.

Vocht komt op diverse manieren in de elementen van een gebouw terecht:

- bij de productie van het bouw materiaal
- bij het optrekken van het gebouw casco
- bij het aanbrengen van stucwerk
- bij het leggen van cementvloeren
- door weersinvloeden
- door vocht en grondwater uit de bodem
- door het gebruik

**Wanden met bodemcontact boven het nominale waterpeil**

|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
| Aard van het water:                   | capillair water, adsorptiewater, kwelwater   |   |
| Inbouwsituatie:                       | sterk doorlatende bodem $k > 10^{-4}$ m/s, bijv. zand / kiezel (zie DIN 181301-1)  | weinig doorlatende bodem $k < 10^{-4}$ m/s, bijv. klei / leem (zie DIN 18130-1) |
|                                       | zonder drainage <sup>1)</sup>  | Drainage volgens DIN 4095   |
| Aard van de waterinwerking:           | vocht in de bodem en niet opstuwend kwelwater  | opstuwend kwelwater   |
| Aard van de noodzakelijke afdichting: | volgens DIN 18195-4  | volgens DIN 18195-6; paragraaf 9  |
| Aanbevolen afdichting op poriënbeton: | <p>Verticale afdichting: Kunststof-gemodificeerde, dikke bitumencoating<sup>2)</sup> of bitumenbaan op rollen</p> <p>Sokkelbereik: voldoende waterafstotende buitenstuc met vooraf aangebrachte flexibele afdichtingsmassa<sup>3)</sup></p> <p>Horizontale doorsnedeafdichting: Bitumenbaan (rollen) of flexibele afdichtingsmassa's</p> <p>Uitvoeringen buiten DIN 18195 moeten separaat overeengekomen worden.</p> |   |

<sup>1)</sup> Tot 3 meter bouwdiepte onder het grondoppervlak

<sup>2)</sup> Richtlijn voor de planning en uitvoering van afdichtingen voor met de bodem in aanraking zijnde gebouwelementen met behulp van met kunststof gemodificeerde, dikke bitumencoatings

<sup>3)</sup> Richtlijn voor de planning en uitvoering van afdichtingen voor met de bodem in aanraking zijnde gebouwelementen met behulp van flexibele afdichtingsmassa's

**Wanden met bodemcontact onder het nominale waterpeil**

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Aard van het water:                   | grondwater, hoogwater   |
| Inbouwsituatie:                       | elke bodemsoort, elk bouwtype en elke bouwwijze   |
| Aard van de waterinwerking:           | van buitenaf drukkend water   |
| Aard van de noodzakelijke afdichting: | volgens DIN 18195-6; paragraaf 8  |
| Aanbevolen afdichting op poriënbeton: | <p>Bij poriënbeton principieel mogelijk ("zwarte kuip"). De uitvoering van de wanden in beton in combinatie met de afwerking als "zwarte kuip" of in WU-beton als "witte kuip" wordt echter aanbevolen.</p> <p>Uitvoeringen buiten DIN 18195 moeten separaat overeengekomen worden.</p> |

## Warmte-isolatie

### Algemeen

Wie tegenwoordig bouwt, moet niet alleen voldoen aan de regels voor de statische en constructieve aspecten van het bouwwerk. Ook verordeningen over energiebesparing, de sinds 2009 geldende wetgeving over hernieuwbare energiebronnen, brandveiligheidsvoorschriften en voorschriften voor de vocht- en geluidswering moeten in acht worden genomen. Alleen zo kunnen gebouwen gebouwd en verbouwd worden die aan de eisen voor de komende decennia zullen voldoen.

Gebouwen zouden compact moeten zijn en daardoor een goede verhouding moeten vertonen tussen het volume en de warmte doorlatende externe oppervlakken. Het is altijd oneconomisch om een slecht geïsoleerde buitenzijde van een gebouw te compenseren met innovatieve installatietechniek. Daarom zou reeds bij ontwerp en planning op goed isolerende wanden, ramen en deuren met gunstige U-waarden moeten worden gelet. PORIT-poriënbeton biedt op basis van zijn hoge luchtvolume van ca. 80% uitstekende isolerende waarden zonder extra isolatiemaatregelen.

### Eisen volgens EnEv

Om de energie-efficiëntie van gebouwen te verhogen, implementeert de Duitse regering al vele jaren een aantal strategieën. Niet alleen worden er na te leven wettelijke voorschriften voor de energiezuinigheid van gebouwen uitgevaardigd, maar wordt het energiebesparende bouwen ook gestimuleerd met diverse subsidiemaatregelen.

De in 2002 ingevoerde energiebesparingsverordening maakt deel uit van het klimaatbeschermingsprogramma van de Duitse bondsregering ter vermindering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot en wordt sindsdien continu verder ontwikkeld naar aanleiding van technische innovaties en ambitieuze doelstellingen op klimaatgebied. In de nieuwe regelgeving 2009 werden de primaire energie-vereisten gemiddeld niet alleen 30% strenger, maar werd met DIN 18599 ook een nieuwe norm voor de grenswaardenbepaling geïntroduceerd in de vorm van de zogenaamde referentiegebouwprocedure. Bij dit referentiehuis gaat het om een fictief gebouw met dezelfde geometrie en indeling als het geplande huis.

Referentiegebouwen onderscheiden zich echter niet in hun energetische uitvoering op het gebied van gebouwisolatie en bij de vast gespecificeerde bouwtechniek.

Bij de nieuwe EnEv 2014 werden de specificaties voor het referentiegebouw niet gewijzigd. De onder deze voorwaarden berekende primaire energiekenmerken blijven de maatstaf voor het te bouwen gebouw. Bij nieuw te bouwen huizen kunnen op individuele basis keuzes worden gemaakt voor concepten voor warmte-isolatie en bouwtechniek om daarmee te voldoen aan de primaire energetische eisen van de wetgever. De met EnEv 2014 ingevoerde verscherping van de jaarlijkse primaire energiebehoefte voor nieuwbouwprojecten met 25% treedt pas op 1.1.2016 in werking. Op deze peildatum wordt eveneens de vastlegging van het maximaal toegelaten transmissiewarmteverlies van de aangegeven tabelwaarden afhankelijk van het gebouwtype omgezet naar individuele grenswaarden. Hierbij wordt vanaf 2016 de zogenaamde ankerwaardemethode toegepast, zoals die bij de KfW-subsidie al enkele jaren in praktijk wordt gebracht. Daarmee geldt in de toekomst in de regel het specifieke transmissiewarmteverlies van het referentiegebouw als maximaal toegelaten warmte-isolatie.

Zoals ook al op 1.5.2014 gebeurde vindt vanwege de te verwachten toename van het gebruik van hernieuwbare energiebronnen bij de stroomopwekking ook op 1.1.2016 een aanpassing van de primaire energiefactor voor het niet-hernieuwbare aandeel van de elektriciteitsmix plaats. De waarde ligt dan bij 1,8, waardoor op stroom werkende verwarmingssystemen primair-energetisch in principe 25 procent beter uitkomen.

Een verscherping van de eisen voor renovatieprojecten vindt niet plaats.

Uitvoerige informatie over het thema EnEv vindt u in de PORIT-brochure "EnEv 2014" (stand 2016).



### Warmte-isolatie DIN 4108

|                           |                          | U-waarden [W/(m <sup>2</sup> ·K)]                  |      |      |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------|--------------------------|--|------|------|------|------|------|------|--|------|------|------|------|------|------|
| Soortelijk-gewicht-klasse | $\lambda_R$<br>[W/(m·K)] | Gipsstucwerk 10 mm aan beide zijden (binnenwanden) |      |      |      |      |      |      | Binnen gipsstuc 10 mm, buiten lichte vezelstuc 15 mm |      |      |      |      |      |      |
|                           |                          | Wanddikte poriënbeton [mm]                         |      |      |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |      |
|                           |                          | 75   | 100  | 115  | 150  | 175  | 200  | 240  | 300  | 365  | 400  | 425  | 480  | 500  |      |
| 0,35                      | 0,08                     | -  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -  | -    | 0,21 | 0,19 | 0,18 | 0,16 | 0,15 |
| 0,35                      | 0,09                     | -  | -    | -    | -    | 0,45 | 0,40 | 0,34 | 0,28   | 0,23 | 0,21 | 0,20 | 0,18 | -    | -    |
| 0,40                      | 0,10                     | 0,95   | 0,77 | 0,69 | 0,56 | 0,49 | 0,43 | 0,38 | 0,31   | 0,26 | 0,24 | 0,22 | 0,20 | -    | -    |
| 0,50                      | 0,12                     | 1,08   | 0,88 | 0,80 | 0,65 | 0,57 | 0,51 | 0,44 | 0,36   | 0,30 | 0,28 | 0,26 | 0,24 | -    | -    |
| 0,50/0,55                 | 0,13                     | 1,14   | 0,94 | 0,84 | 0,69 | 0,61 | 0,54 | 0,48 | 0,39   | 0,33 | 0,30 | 0,28 | 0,25 | -    | -    |
| 0,50                      | 0,14                     | 1,20   | 0,99 | 0,89 | 0,73 | 0,65 | 0,58 | 0,51 | 0,42   | 0,35 | 0,32 | 0,30 | 0,27 | -    | -    |
| 0,60                      | 0,16                     | 1,30   | 1,08 | 0,98 | 0,81 | 0,72 | 0,65 | 0,57 | 0,47   | 0,40 | 0,36 | 0,34 | 0,31 | -    | -    |
| 0,65                      | 0,18                     | 1,40   | 1,17 | 1,07 | 0,88 | 0,79 | 0,71 | 0,63 | 0,52   | 0,44 | 0,40 | 0,38 | 0,34 | -    | -    |

Houdt rekening met de verschillen in de regionale leveringsprogramma's.

### Methodes om conformiteit aan te tonen

Om een energiebalans voor woongebouwen volgens de EnEV op te stellen, staan twee normen ter beschikking. In de verordening wordt als hoofdprocedure naar DIN V 18599 verwezen en bij niet-gekoelde woongebouwen wordt als alternatief de al jaren bekende normcombinatie DIN V 4108-6/DIN V 4701-10 aangeboden. De berekeningsresultaten van beide procedures zijn ondanks de maandelijkse beschouwingswijze niet rechtstreeks vergelijkbaar, omdat er op verschillende manieren wordt omgegaan met individuele basis-aannames en de methodes om de balans samen te stellen. In de regel resulteren uit DIN V 18599 altijd hogere jaarkarakteristieken voor de primaire energie.

### Subsidiëring door de staat

Met de EnEV 2009 heeft de KfW nieuwe subsidiënormen in het leven geroepen. De zo genoemde KfW-efficiëntiehuizen zijn inmiddels in de markt geaccepteerd als benchmark voor energie-efficiëntie. De stimuleringsregeling is gebaseerd op het principe "Hoe hoger de energie-efficiëntie, des te aantrekkelijker de subsidie" en zij omvat niet alleen een lening tot max. 50.000 Euro per wooneenheid met lage rente, maar ook een aflossingstegemoetkoming van 5 of 10% - afhankelijk van de efficiëntiehuus-niveau. De KfW biedt de stimuleringsregeling op drie niveaus aan: het efficiëntiehuus 70, 55 en 40. Het vermelde getal beschrijft de relatieve verhouding van de primaire energie-vereiste ten opzichte van een gewone EnEV-nieuwbouw. Een KfW-efficiëntiehuus 40 heeft dus slechts 40 procent van de primaire energie van een gebouw nodig dat slechts aan de EnEV-specificaties voldoet.

## Geluidsisolatie

### Algemeen

Wat als een hard geluid wordt ervaren, is voor iedere mens anders. De meeste mensen verlangen in hun woonomgeving een zekere mate van rust. Ook in scholen, bejaardentehuizen of ziekenhuizen moet aandacht worden besteed aan geluidwerendheid. DIN 4109 (1989) "Geluidswering in hoogbouw" stelt minimale eisen aan de bescherming tegen niet te tolereren overlast tussen vreemde woon- en werkomgevingen. Het Bijblad 1 bij DIN 4109 (1989) bevat uitvoeringsvoorbeelden en berekeningsmethodes. De waarden voor de "luchtgeluidsisolatie" en de "contactgeluidsisolatie" dienen in overeenstemming hiermee bepaald te worden om de geluidstechnische eigenschappen van wanden en plafonds vast te leggen. Bijblad 2 van de DIN-norm bevat adviezen voor een verbeterde geluidwerendheid. De meting en waardering van geluidsemissies bevindt zich momenteel op een kruispunt. De actueel geldige norm voldoet niet meer in alle opzichten aan de erkende regels van de techniek. De tot nu toe gehanteerde werkwijze volgens Bijblad 1 bij DIN 4109 (1989) met haar zeer algemene aannames zal binnen afzienbare tijd worden vervangen door de geharmoniseerde Europese procedure volgens DIN EN 12354-1 die op systematische wijze rekening houdt met de doorgifte van luchtgeluid.

### Eisen aan de geluidwerendheid van poriënbeton-buitenwanden

De eisen aan de geluidwerendheid van de buitenmuur worden bepaald aan de hand van het aanwezige geluidsniveau. Afhankelijk van het geluidsniveau, het aandeel van de ramen in de totale geveleppervlakte en de geluidsisolerende waarde van de ramen worden voor buitenmuren geluidsisolatiewaarden tussen 30 en 50 dB geëist.

Wanden van PORIT krijgen volgens DIN 4109 (1989) een bonus van 2 dB ten opzichte van even zware wanden uit andere bouwmaterialen en bereiken daarmee afhankelijk van het aandeel van de raamoppervlakken en de geluidstechnische eigenschappen van de ramen geluidsisolerende waarden van 40 tot 48 dB. Daarmee kan aan alle gangbare geluidwerende eisen aan buitenmuren in de woningbouw worden voldaan.

### Geluidswering bij ankerloze spouwmuren

Scheidingswanden tussen woningen moeten aan de hoogste eisen voor geluidwerendheid voldoen. De minimumeis van 57 dB volgens DIN 4109 (1989) wordt privaatrechtelijk als ontoereikend beschouwd. Moet een ankerloze spouwmuur tussen twee woningen met deze geluidwerende waarden worden gerealiseerd, dan dient men de opdrachtgever er aantoonbaar over te informeren dat niet wordt voldaan aan de actuele erkende regels van de techniek.

Het belangrijkste kenmerk voor een hoge geluidwerendheid is een perfecte scheiding van de naast elkaar gelegen huizen in een rij of 2-onder-1-kap woningen. Vanaf de bovenzijde van het kelderfundament zouden beide gedeelten van het bouwwerk over de volledige hoogte en breedte gescheiden moeten zijn. Zijn de kelderbuitenwanden niet gescheiden, omdat een witte kuip gerealiseerd is, of is het huis niet onderkelderd, dan moet worden uitgegaan van lagere geluidwerende waarden in deze onderste verdieping.

Bij een volledige scheiding in het keldergedeelte kan een gewogen geluidwerende waarde van  $\geq 62$  dB worden bereikt. Bij niet onderkelderde gebouwen of gebouwen met een witte kuip kunnen geluidwerende waarde van  $\geq 60$  dB worden bereikt. Een scheiding van de vloerplaat van niet-onderkelderde gebouwen kan een verbetering van de geluidwerende waarde van 1 tot 2 dB op de onderste verdieping bewerkstelligen.

De volgende constructie uit poriënbeton bereikt de hierboven beschreven waarden:

- 1 cm stuclaag
- 17,5 cm poriënbeton soortelijk-gewichtklasse  $\geq 0,60$
- 5 cm tussenruimte, gevuld met steenwolisolatie type WTH volgens DIN 4108-10
- 17,5 cm poriënbeton soortelijk-gewichtklasse  $\geq 0,60$
- 1 cm stuclaag

Onder de voorwaarde dat genormeerde en toegelaten bouwmaterialen vakkundig in overeenstemming met de testopstelling worden ingebouwd, de scheidingswand zonder geluidsbruggen wordt uitgevoerd en op alle verdiepingen een vlottende natte cementvloer wordt gelegd, kunnen met deze constructie de in de navolgende tabel weergegeven geluidsisolatiewaarden op de betreffende verdiepingen worden bereikt.

### Geluidsisolatiewaarden ankerloze spouwmuren tussen woningen

| Verdieping       | onvolledige scheiding | Volledige scheiding    |
|------------------|-----------------------|------------------------|
| Kelderverdieping | 60 dB                 | 60 dB                  |
| Begane grond     | 60 dB <sup>1)</sup>   | 64 dB                  |
| Bovenverdieping  | 62 dB                 | 67 dB <sup>2) 3)</sup> |

<sup>1)</sup> Testrapport nr. 2031/99. Taubert und Ruhe GmbH van 9.3.1999

<sup>2)</sup> Verhoogde geluidwerendheid volgens Bijblad 2, DIN 4109 (1989)

<sup>3)</sup> Testrapporten 2037/6334 van 10.06.2004 en 2217/843 van 15.07.1994 van de MPA van TU Braunschweig

### Geluidsisolatie volgens DIN 4109 (1989)

| Gemeten geluidwerende waarde $R'_{w,R}$ [dB] <sup>1)2)</sup> |        |  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
|--|--------|--|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|--|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
| Soortelijk-gewicht-klasse                                    |        | Gipsstucwerk 10 mm aan beide zijden (binnenwanden) |        |     |        |     |        |     |        |     |        | Binnen gipsstuc 10 mm, buiten lichte vezelstuc 15 mm |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
|  |        | Wanddikte poriënbeton [mm]                         |        |     |        |     |        |     |        |     |        |  |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
|  |        | 100  |        | 115 |        | 150 |        | 175 |        | 200 |        | 240  |        | 300 |        | 365 |        | 425 |        | 480 |        | 500 |
| m'   | $R'_w$ | m'   | $R'_w$ | m'  | $R'_w$ | m'  | $R'_w$ | m'  | $R'_w$ | m'  | $R'_w$ | m'   | $R'_w$ | m'  | $R'_w$ | m'  | $R'_w$ | m'  | $R'_w$ | m'  | $R'_w$ |     |
| 0,35   | -      | -  | -      | -   | -      | -   | -      | -   | 85     | 36  | 103    | 39   | 123    | 41  | 144    | 43  | 163    | 44  | 181    | 45  | 187    | 46  |
| 0,40   | 58     | 31   | 63     | 32  | 76     | 34  | 86     | 36  | 95     | 38  | 115    | 40   | 138    | 42  | 162    | 44  | 184    | 46  | 205    | 47  | -      | -   |
| 0,45   | 63     | 32   | 69     | 33  | 84     | 36  | 94     | 38  | 105    | 39  | 127    | 41   | 153    | 43  | 180    | 45  | 206    | 47  | 229    | 48  | -      | -   |
| 0,50   | 68     | 33   | 75     | 34  | 91     | 37  | 103    | 39  | 115    | 40  | 139    | 42   | 168    | 45  | 198    | 46  | 227    | 48  | 253    | 48  | -      | -   |
| 0,55   | 73     | 34   | 80     | 35  | 99     | 38  | 112    | 40  | 125    | 41  | 151    | 43   | 183    | 46  | 217    | 47  | 248    | 49  | 277    | 48  | -      | -   |
| 0,60   | 78     | 35   | 86     | 36  | 106    | 39  | 121    | 41  | 135    | 42  | 163    | 44   | 198    | 46  | 235    | 48  | 269    | 48  | 301    | 49  | -      | -   |
| 0,65   | 83     | 36   | 92     | 37  | 114    | 40  | 129    | 41  | 145    | 43  | 175    | 45   | 213    | 47  | 253    | 48  | 291    | 49  | 325    | 50  | -      | -   |

Houdt rekening met de verschillen in de regionale leveringsprogramma's.

<sup>1)</sup> Oppervlaktegerelateerde massa  $m'$  volgens DIN EN 12354.

Voor gipsstucwerk 10 mm werd een toeslag van 10 kg/m<sup>2</sup> en voor lichte vezelstuc een toeslag van 15 kg/m<sup>2</sup> ingerekend.

<sup>2)</sup> Waarden  $R'_{w,R}$  met inachtneming van de "poriënbeton-bonus" (+2 dB) voor wanden met een oppervlaktegerelateerde massa < 250 kg/m<sup>2</sup> en soortelijke gewichten van de steen van  $\leq 0,8$  kg/dm<sup>3</sup>

#### Aanwijzing:

het bewijs voor de geluidwerendheid volgens DIN 4109 (1989) voldoet niet meer aan de algemeen erkende regels van de techniek. Vooral de invloeden van flankerende gebouwelementen worden slechts ontoereikend afgebeeld. In principe is het gebruik van een geluidsisolatiecalculator volgens de Europese norm DIN EN 12354 als planningshulpmiddel aan te bevelen. De berekeningsprocedure volgens DIN EN 12354 zal deel uitmaken van de toekomstige DIN 4109 die op dit moment als ontwerp voorligt.

## Brandveiligheid

### Algemeen / vereisten

Brandveiligheidsmaatregelen dienen branden te voorkomen, de verspreiding van brand en rook te verhinderen, de redding van mensen en dieren in noodgevallen mogelijk te maken en ruimte veilig te stellen voor effectieve bluswerkzaamheden.

De bouwverordeningen van de diverse deelstaten definiëren de minimale eisen aan de brandwerendheid van gebouwen. Speciale bouwverordeningen, richtlijnen en voorschriften van overheidswege completeren deze eisen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen bouwmaterialenklassen die de individuele bouwmaterialen belichten en brandweerstandsklassen die betrekking hebben op een compleet bouwelement.

Bouwmaterialen worden (nationaal) volgens DIN 4102-1 geclassificeerd als A (niet-brandbaar) en B (brandbaar). Deze individuele klassen worden brandveiligheidstechnisch nog verder onderverdeeld, bijv. in A1 en A2. De bouwmaterialenklasse A1 definieert de klassieke bouwmaterialen die niet branden, bijv. poriënbeton.

Voor de Europese classificatie worden nieuwe testprocedures ontwikkeld en afgekondigd. Poriënbeton met mortels worden opgenomen in een register van bouwproducten van de categorie A1, d.w.z. in de Europese brandwerendheidsklasse A1 volgens DIN EN 13501-1.

Als bouwelementen in de zin van deze norm gelden bijv. wanden (metselwerk) en plafonds. Als speciale bouwelementen worden bijv. brandwerende wanden aangeduid. Bouwelementen en speciale bouwelementen worden volgens DIN 4102-2 ingedeeld in brandwerendheidsklassen die worden gedefinieerd in relatie tot de tijd (30 tot 180 minuten) waarin het betreffende bouwelement aan de eisen aan de brandwerendheid voldoet (draagvermogen, ruimteafsluiting, temperatuurcriterium). Er vindt een classificatie in de brandwerendheidsklassen F30 tot F180 plaats.

Voor de toetsing van het brandgedrag worden in Europa bovendien nieuwe testprocedures ontwikkeld. DIN EN 1364-1 regelt de speciale eisen voor de testuitvoering van niet-dragende wanden en DIN EN 1365-1 voor dragende wanden. De beknopte aanduidingen voor de classificatie van bouwelementen volgens DIN EN 13501-2 zijn veranderd in vergelijking met de nationale aanduidingen. Voor elk testcriterium wordt nu een eigen letter gebruikt. De Europese aanduiding bestaat dus uit meerdere letters - afgeleid uit het Frans en Engels - en uit de testduur.

De dimensionering van wanden voor het brandgeval DIN EN 1996-1-2 is beschikbaar in de nationale bijlage en is van toepassing. De dimensionering van dragende wandconstructies voor het geval van een brand (hete waarden) is daarom volgens drie procedures mogelijk:

- Tabellen met geclassificeerde bouwelementen (vergelijkbaar met DIN 4102-4)
- Een vereenvoudigde calculatieprocedure
- Een uitvoerige calculatieprocedure

In Duitsland dient de dimensionering van dragende constructies in geval van brand uitsluitend plaats te vinden volgens de bekende en in de praktijk bewezen tabellenprocedures. DIN 4102-4 (bouwelementencatalogus) bevat voor de bouw van wanden in de toekomst alleen nog informatie over de aansluitingsdetails en over prefab wandelementen.

Brandveiligheid maakt onderscheid tussen preventieve en afwerende maatregelen. Als preventieve maatregelen gelden daarvoor bestemde installaties, operationele organisatorische mogelijkheden, de keuze van bouwmaterialen en de vorming van brandcompartimenten. Reddings-, vlucht- en toegangsroutes moeten worden ingepland, rook en vuur moeten kunnen wegstromen en de overslag van brand naar naastgelegen gebouwen moet door bouwtechnische maatregelen worden verhinderd.

### Brandwerende wanden

Brandwerende wanden dienen de overslag van brand naar andere gebouwen of gedeelten te verhinderen en mogen daarom uitsluitend uit niet-brandbare bouwmaterialen van de Europese bouwmaterialenklasse A1 bestaan. Bij gecentreerde of excentrische belasting moeten zij minimaal aan de eisen van de brandwerendheidsklasse F90 volgens DIN 4102-2 voldoen en bestand zijn tegen een driemaalige schokbelasting (pendelinslagen met een 200 kg zware zak loodschroot). Bij deze schokbelasting gaat om een puur testcriterium. Verdere statische bewijzen zijn in dit opzicht niet noodzakelijk. Aan de eisen moet zonder bekleding worden voldaan. Er zijn echter uitzonderingen bij metselwerkwanden die vanwege hun materialen en oppervlaktestructuur moeten worden bepleisterd. Bij brandwerende wanden moeten ook verstijvende dwarswanden, plafonds, balken, kolommen of frames aan de brandwerendheidsklasse F90 voldoen. Kolommen en balken van staal die aan een brandwerende wand grenzen, moeten aan de in DIN 4102-4 vermelde randvoorwaarden voldoen.

**Brandveiligheid volgens DIN EN 1996-1-2/NA:2013-06 bij gebruik van dunbedmortel (stand 10/2014)**

| Wanden van poriënbetonstenen volgens DIN EN 771-4 in combinatie met DIN V 20000-404 en DIN V 4165-100   | Minimale wanddikte [mm] $t_F$ voor indeling in de brandwerendheidsklasse   |   |                                     |                                     |                                     |                                     |
|---|--|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|   | De waarden tussen haakjes gelden voor wanden met stucwerk aan beide zijden volgens DIN EN 1996-1-2:2011-04 paragraaf 4.2 (1) |   |                                     |                                     |                                     |                                     |
| <b>niet-dragende ruimte-afsluitende wanden</b><br>(1-zijdige brandbelasting)<br><b>volgens DIN 4102-4</b>   |  | <b>EI 30</b>  | <b>EI 60</b>                        | <b>EI 90</b>                        | <b>EI 120</b>                       | <b>EI 180</b>                       |
|   |  | 50<br>(50)  | 75<br>(75)                          | 75<br>(75)                          | 115<br>(75)                         | 150<br>(115)                        |
| <b>dragende ruimte-afsluitende wanden</b><br>(1-zijdige brandbelasting)   |  | <b>REI 30</b>   | <b>REI 60</b>                       | <b>REI 90</b>                       | <b>REI 120</b>                      | <b>REI 180</b>                      |
| Soortelijk-gewicht-klasse $\geq 0,40$<br>Gebruiksfactor $\alpha_{6,fi} \leq 0,15$<br>Gebruiksfactor $\alpha_{6,fi} \leq 0,42$<br>Gebruiksfactor $\alpha_{6,fi} \leq 0,70$ |  | 115 (115)<br>115 (115)<br>115 (115)   | 115 (115)<br>115 (115)<br>150 (115) | 115 (115)<br>150 (115)<br>175 (150) | 115 (115)<br>150 (150)<br>175 (175) | 150 (115)<br>175 (175)<br>200 (200) |
| <b>dragende niet-ruimte-afsluitende wanden</b><br>(meerzijdige brandbelasting)  |  | <b>R 30</b>   | <b>R 60</b>                         | <b>R 90</b>                         | <b>R 120</b>                        | <b>R 180</b>                        |
| Soortelijk-gewicht-klasse $\geq 0,40$<br>Gebruiksfactor $\alpha_{6,fi} \leq 0,15$<br>Gebruiksfactor $\alpha_{6,fi} \leq 0,42$<br>Gebruiksfactor $\alpha_{6,fi} \leq 0,70$ |  | 115 (115)<br>150 (115)<br>175 (150)   | 150 (115)<br>175 (150)<br>175 (150) | 150 (115)<br>175 (150)<br>240 (175) | 150 (115)<br>175 (150)<br>300 (240) | 175 (115)<br>240 (175)<br>300 (240) |
| <b>dragende niet-ruimte-afsluitende kolommen en enkellaags wanden, lengte &lt;1,0m</b><br>(meerzijdige brandbelasting)  | <b>Wanddikte</b>   | <b>Minimale wandlengte [mm] <math>l_F</math> voor indeling in de brandwerendheidsklasse</b> |                                     |                                     |                                     |                                     |
|   | [mm]   | <b>R 30</b>   | <b>R 60</b>                         | <b>R 90</b>                         | <b>R 120</b>                        | <b>R 180</b>                        |
| RDK $\geq 0,40$ onder toepassing van de gebruiksfactor $\alpha_{6,fi} \leq 0,42$  | 175  | 365   | 365                                 | 490                                 | 490                                 | 615                                 |
|   | 200  | 240   | 365                                 | 365                                 | 490                                 | 615                                 |
|   | 240  | 240   | 240                                 | 300                                 | 365                                 | 615                                 |
|   | 300  | 240   | 240                                 | 240                                 | 300                                 | 490                                 |
|   | 365  | 175   | 175                                 | 240                                 | 240                                 | 365                                 |
| Gebruiksfactor $\alpha_{6,fi} \leq 0,70$  | 175  | 490   | 490                                 | - <sup>1)</sup>                     | - <sup>1)</sup>                     | - <sup>1)</sup>                     |
|   | 200  | 365   | 490                                 | - <sup>1)</sup>                     | - <sup>1)</sup>                     | - <sup>1)</sup>                     |
|   | 240  | 300   | 365                                 | 615                                 | 730                                 | 730                                 |
|   | 300  | 240   | 300                                 | 490                                 | 490                                 | 615                                 |
|   | 365  | 240   | 240                                 | 365                                 | 490                                 | 615                                 |

Bij "koude" dimensionering volgens de vereenvoudigde procedure van DIN EN 1996-3/NA of de exactere procedure van DIN EN 1996-1-1/NA in combinatie met een brandwerende dimensionering volgens DIN EN 1996-1-2/NA dienen de zogenaamde gebruiksfactoren  $\alpha_{6,fi}$  te worden bepaald, omdat in geval van brand de toegelaten bovenbelastingen niet de waarde mogen overschrijden die vroeger volgens DIN 1053-1 (vereenvoudigde procedure) toegelaten was. Hierbij komt  $\alpha_{6,fi} = 0,7$  overeen met de bekende gebruiksfactor  $\alpha_2 = 1,0$  volgens DIN 4102-4.

**Brandwerende wanden volgens DIN EN 1996-1-2/NA:2013-06 bij gebruik van dunbedmortel**

| Minimale dikte $t_F$ voor dragende en niet-dragende ruimte-afsluitende brandwerende wanden voor indeling in de brandwerendheidsklassen REI-M 30/60/90 en EI-M 30/60/90 |  | Minimale dikte [mm] $t_F$ bij |                          |
|--|--|-------------------------------|--------------------------|
|  |  | 1-schalige uitvoering         | 2-schalige uitvoering    |
| Wanden van poriënbetonstenen volgens DIN EN 771-4 in combinatie met DIN V 20000-404 en DIN V 4165-100  |  |                               |                          |
| Vlakke poriënbetonstenen   | Soortelijk-gewicht-klasse $\geq 0,55$ <sup>2)</sup>    | 240                           | 2 x 175                  |
|  | Soortelijk-gewicht-klasse $\geq 0,40$                  | 300                           | 2 x 240                  |
|  | Soortelijk-gewicht-klasse $\geq 0,40$ <sup>3) 4)</sup> | 240                           | 2 x 175                  |
| Vlakke poriënbetonelementen  | Soortelijk-gewicht-klasse $\geq 0,55$                  | 240 <sup>4) 5)</sup>          | 2 x 175 <sup>4) 5)</sup> |
|  | Soortelijk-gewicht-klasse $\geq 0,40$                  | 300                           | 2 x 240                  |

<sup>1)</sup> De minimale breedte is  $b > 1,0$  m; dimensionering bij buitenwanden daarom als ruimteafsluitende wand, anders als niet-ruimteafsluitende wand

<sup>2)</sup> Stootvoegen afgewerkt met mortel, als alternatief aan beide zijden 20 mm pleisterwerk volgens DIN EN 1996-1-2, 4.2(1)

<sup>3)</sup> Vlakke poriënbetonstenen met gladde kopse kanten en mortelopvulling van de stootvoegen

<sup>4)</sup> Met opliggend plafond, min. met F90-classificatie als constructieve bovenste aansluiting

<sup>5)</sup> Vlakke elementen afgewerkt met mortel, als alternatief aan beide zijden 20 mm pleisterwerk volgens DIN EN 1996-1-2, 4.2 (1)

## Dimensionering en constructie

### Principes

PORIT-poriënbeton beschikt over uitstekende bouwfysische eigenschappen. De kwaliteit van de wand en de rentabiliteit van het gebruikte bouw materiaal worden echter beïnvloed door de uitvoering op de bouwplaats. Alleen een vakkundige uitvoering garandeert uitstekende isolerende eigenschappen, een hoge drukvastheid, veilige brandwerendheid en een goede geluidswering.

De verwerking van PORIT-poriënbeton wordt in DIN EN 1996 "Dimensionering en constructie van metselwerk", vooral in deel 2 "Planning, keuze van de bouwmaterialen en uitvoering van het metselwerk" beschreven. Bovendien zijn de volgende normen van belang:

|             |   |
|-------------|---|
| DIN EN 1991 | Inwerkingen op dragende elementen               |
| DIN 4102    | Brandgedrag van bouwmaterialen en bouwelementen |
| DIN 4103    | Niet-dragende interne scheidingswanden          |
| DIN 4108    | Warmte-isolatie in hoogbouw                     |
| DIN 4109    | Geluidsisolatie in hoogbouw                     |
| DIN 4149    | Bouwwerken in Duitse aardbevingsgebieden        |
| DIN 18195   | Bouwwerkafdichtingen                            |
| DIN V 18550 | Pleisters en pleistersystemen                   |

Niet-dragende buitenwanden zijn bijv. gevelwanden of opvulwanden in vakwerkhuisen en skelet- of schottensystemen. Bij voornamelijk door wind belaste, niet-dragende opvullingswanden mag volgens DIN EN 1996-3/NA Bijlage V worden afgezien van een statische bewijsvoering, indien

- de wanden aan vier zijden aansluiten, bijv. door vertanding, offset of anders
- aan de voorwaarden van tabel 1 is voldaan
- Dunbedmortel wordt gebruikt

In tabel 1 is  $\varepsilon$  de verhouding van de grotere tot de kleine zijde van het opvullingsvlak.

Niet-dragende interne scheidingswanden dienen volgens DIN 4103-1 als ruimtescheiding. Zij hoeven slechts bestand te zijn tegen horizontale, statische en stootachtige belastingen. Zij leveren dus geen bijdrage aan de standvastigheid van de constructie als geheel en aan de verstijving van het gebouw. De Deutsche Gesellschaft für Mauerwerksbau e.V. geeft een informatieblad uit, waarin de constructieve richtlijnen en de toegelaten wandlengtes te vinden zijn. Zij zijn afhankelijk van het inbouw bereik, de aansluitingen en de wandhoogte. De opvullingen van houten vakwerkconstructies tellen niet mee als dragende wanden. De PORIT-stenen worden zoals gebruikelijk met dunbedmortel verwerkt.

### Opvullingsvlakken van niet-dragende buitenwanden zonder op berekening gebaseerd bewijs volgens DIN EN 1996-3/NA 2012-01

| Wanddikte $t$<br>[mm] | Hoogste toegelaten waarde <sup>1)2)</sup> [m <sup>2</sup> ] bij een hoogte boven het terrein van |  |                            |  |
|-----------------------|--|--|----------------------------|--|
|                       | 0 m tot 8 m  |  | 8 m tot 20 <sup>3)</sup> m |  |
|                       | $h_i/l_i = 1,0$  | $h_i/l_i \geq 2,0$<br>ou<br>$h_i/l_i \leq 0,5$ | $h_i/l_i = 1,0$            | $h_i/l_i \geq 2,0$<br>ou<br>$h_i/l_i \leq 0,5$ |
| 115 <sup>3)</sup>     | 12   | 8  | -                          | -  |
| 150                   | 12   | 8  | 8                          | 5  |
| 175                   | 20   | 14   | 13                         | 9  |
| 240                   | 36   | 25   | 23                         | 16   |
| $\geq 300$            | 50   | 33   | 35                         | 23   |

<sup>1)</sup> Bij zijdeverhoudingen  $0,5 < h/l < 1,0$  en  $1,0 < h/l < 2,0$  mogen de hoogste toegelaten waarden van de opvullingsvlakken lineair geïnterpoleerd worden.

<sup>2)</sup> De aangegeven waarden gelden voor wanden met een minimale drukvastheidsklasse 4 van de wanden bij gebruik van dunbedmortel.

<sup>3)</sup> In windlastzone 4 alleen in het binnenland toegelaten.

### Dragende/niet dragen muren

Terwijl dragende wanden plaatachtige componenten zijn die verticale lasten moeten dragen, bijv. plafonds, en bestand moeten zijn tegen horizontale lasten, bijv. windlasten, hoeven niet-dragende wanden hoofdzakelijk alleen hun eigen gewicht te dragen. Niet-dragende wanden die uitsluitend als verstijving voor dragende wanden fungeren, gelden echter eveneens als dragende wanden en moeten zonder verzwakkingen en verspruingen op de fundamente rusten. Is dit niet mogelijk dan moet op een adequate stijfheid van de opvangconstructie worden gelet.

Dragende binnen- en buitenmuren moeten met een dikte van minimaal 11,5 cm worden uitgevoerd. De statisch noodzakelijke wanddikte van draagmuren moet worden aangetoond.

Bijzondere aandacht moet worden besteed aan de mortelvoeg tussen het houten raamwerk en de vlakke stenen. Deze voeg wordt gesloten met lichte mortel. Deze is in staat om oneffenheden te compenseren. Lichte mortel neemt spanningen bovendien beter op dan dunbedmortel. De voeg zou 1 tot 2 cm dik moeten zijn. Voor een vertanding van de opvulling en het houten raamwerk zorgt een op het hout aangebrachte driekantlijst. Het metselwerk moet iets naar achteren worden ingebouwd om ruimte te laten voor de pleisterlaag. Op die manier sluit de pleisterlaag vlak op het houten vakwerk aan en wordt vochtschade vermeden. Het hout van het vakwerk zet uit en krimpt in een doorlopend proces. Daarbij kunnen vervormingen optreden.



### Vervormingskarakteristieken volgens DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 Tabel NA.13

| Type wandsteen    | Eindkruipgetal <sup>1)</sup><br>$\phi_{\infty}$ |               | Eindwaarde van de<br>vochtuitzetting <sup>2)</sup> [mm/m] |                             | Warmte-uitzettingscoëfficiënt<br>$\alpha_t$<br>[10 <sup>-6</sup> / K] |               |
|-------------------|---|---------------|---|-----------------------------|---|---------------|
|                   | Rekenwaarde                                     | Waardenbereik | Rekenwaarde   | Waardenbereik               | Rekenwaarde   | Waardenbereik |
| Metselstenen      | 1,0   | 0,5 bis 1,5   | 0   | -0,1 <sup>3)</sup> bis +0,3 | 6   | 5 bis 7       |
| Kalkzandstenen    | 1,5   | 1,0 bis 2,0   | -0,2  | -0,3 bis -0,1               | 8   | 7 bis 9       |
| Betonstenen       | 1,0   | -             | -0,2  | -0,3 bis -0,1               | 10  | 8 bis 12      |
| Lichtbetonstenen  | 2,0   | 1,5 bis 2,5   | -0,4  | -0,6 bis -0,2               | 10; 8 <sup>4)</sup>   | 8 bis 12      |
| Poriënbetonstenen | 0,5   | 0,2 bis 0,7   | -0,1  | -0,2 bis +0,1               | 8   | 7 bis 9       |

<sup>1)</sup> Eindkruipwaarde  $\phi_{\infty} = \epsilon_{\infty} / \epsilon_{el}$  en  $\epsilon_{\infty}$  als eindkruipwaarde en  $\epsilon_{el} = \sigma/E$ .

<sup>2)</sup> De eindwaarde van de vochtuitzetting is negatief aangegeven bij stuiken en positief bij uitzetting.

<sup>3)</sup> Voor wandstenen van < 2 DF geldt de grenswaarde -0,2 mm/m.

<sup>4)</sup> Voor lichtbeton met voornamelijk geëxpandeerde klei als toeslag.

### DIN EN 1996 (Eurocode 6)

De Eurocode 6 "Dimensionering en constructie van metselwerkbouwwerken" is als volgt ingedeeld:

- Deel 1-1 Algemene regels voor gewapend en ongewapend Metselwerk  
DIN EN 1996-1-1:2010-12 met  
DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 en  
DIN EN 1996-1-1/NA/A1:2014-03 alsmede  
DIN EN 1996-1-1/NA/A2:2015-01
- Deel 1-2 Draagconstructie-dimensionering voor brandgeval  
DIN EN 1996-1-2:2011-04 met  
DIN EN 1996-1-2/NA:2013-06
- Deel 2 Planning, keuze van de bouwmaterialen en uitvoering van het metselwerk  
DIN EN 1996-2:2010-12 met  
DIN EN 1996-2/NA:2012-01
- Deel 3 Vereenvoudigde berekeningsmethoden voor niet gewapende Metselwerkbouwwerken  
DIN EN 1996-3:2010-12 met  
DIN EN 1996-3/NA:2012-01 en  
DIN EN 1996-3/NA/A1:2014-03 alsmede  
DIN EN 1996-3/NA/A2:2015-01

Deel 1-1 bevat informatie over de bouwmaterialen, duurzaamheid, de bepaling van de formaten, het aantonen van het draagvermogen in de grenstoestand (exactere procedure), aanwijzingen voor de bruikbaarheid en dimensioneringsrelevante informatie voor de bouwtechnische planning en uitvoering. Vereenvoudigde berekenings- en bewijsprocedures zijn samengevat in Deel 3. Daardoor kunnen ook bij toepassing van de Eurocode de statische bewijzen voor het merendeel van alle in metselwerk optredende probleemstellingen zonder grote inspanningen worden geleverd.

De bewijsvoering vindt plaats op basis van een semi-probabilistisch veiligheidsconcept (deelveiligheidscoëfficiënten) in aansluiting op DIN 1053-100. Het bewijs wordt geleverd op basis van opneembare formaten op het niveau van de dimensioneringswaarden.

Nieuw is de mogelijkheid om ook in de vereenvoudigde berekeningsprocedure rekening te kunnen houden met de gedeeltelijke last van het plafond op de wand ( $a < t$ ).

Bij horizontaal belaste verstijvingsplaten kunnen naast het klassieke kraagarmmodel ook modellen voor de formaatbepaling worden gebruikt die rekening houden met de gunstige werking van een inspanning van de wand in de verdieplingsplafons.

De toepassingslimieten van de bewijsformules voor door aarddruk belaste kelderbuitenwanden werden zodanig aangepast dat een aanstorthoogte tot aan de bovenzijde van het klederplafond mogelijk is.

### Aantoning van de stabiliteit

In DIN EN 1996-1-1 resp. DIN EN 1996-3 zijn de volgende bewijsvoeringen geregeld in de grenstoestand van het draagvermogen:

- Bewijs bij centrische en excentrische drukbelasting incl. aantoning van de knikvastheid
- Aantoning van individuele lasten en deelvlaklasten
- Aantoning bij trek- en buigtrekbelastingen
- Aantoning bij schuifbelastingen

Afhankelijk van de belastingen kunnen de in de norm opgenomen bewijzen aan bepaalde bouwelementen worden toegewezen. Zo kan bijvoorbeeld de schuifbelasting afhankelijk van de belasting voor plaat- of schijfbelasting worden aangetoond. Plaatschuifkrachten bij horizontale belasting in een rechte hoek ten opzichte van het wandvlak treden in de regel bij alle buitenwanden op als gevolg van windlasten en bij kelderwanden als gevolg van de druk door de aarde. Schijfschuifkrachten bij horizontale belasting in de lenterichting van de wand treden vooral op bij wanden die voor de verstijving van een gebouw worden gebruikt (windschijven). De bewijzen moeten daarom altijd voor de maatgevende bouwelementen worden geleverd.

### Dimensionering volgens DIN EN 1996 (Eurocode 6)

De basis voor het aantonen van de stabiliteit is de dimensionering volgens het deelveiligheidsconcept volgens DIN EN 1996 met behulp van de bijbehorende nationale bijlage.

Navolgend wordt een voorbeeldberekening volgens DIN EN 1996 incl. de bijbehorende nationale bijlage (NA) voor individuele bouwelementen uit poriënbeton-metselwerk gepresenteerd. De berekening is overzichtelijk opgebouwd en is door de bijbehorende toelichtingen en dwarsverwijzingen ook eenvoudig te doorgronden.

| Kengetallen ter bepaling van de elasticiteitsmodule van wanden volgens DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 Tabel NA.12 |                          |                            |
|---|--------------------------|----------------------------|
| Type wandsteen  | Kengetal $K_E$           |                            |
|   | Rekenwaarde <sup>1</sup> | Waardenbereik <sup>2</sup> |
| Metselstenen  | 1100                     | 950 bis 1250               |
| Kalkzandstenen  | 950                      | 800 bis 1250               |
| Betonstenen   | 950                      | 800 bis 1100               |
| Lichtbetonstenen  | 2400                     | 2050 bis 2700              |
| Poriënbetonstenen   | 550                      | 500 bis 650                |

<sup>1</sup>) Om de verticale belasting in de grenstoestand van het draagvermogen aan te tonen (knikveiligheidsbewijs) dient in afwijking daarvan een elasticiteitsmodule van  $E_0 = 700 \cdot f_k$  te worden gebruikt.

<sup>2</sup>) Het spreidingsbereik is als waardenbereik aangegeven. Dit kan in uitzonderingsgevallen nog groter zijn.

De bij de bewijsvoeringen aangenomen inwerkingen (wandbelastingen, nuttige last op de vloer etc.) en de afmetingen zijn ontleend aan de statische berekeningen en de uitvoeringstekeningen van het voorbeeldgebouw, zij werden aan de nu gangbare lastaannames aangepast en omgerekend naar dimensioneringswaarden volgens het deelveiligheidsconcept.

| Karakteristieke drukvastheid $f_k$ in N/mm <sup>2</sup> van enkelsteens muren uit poriënbeton met dunbedmortel volgens DIN EN 1996-3/NA:2012-01 |   |                             |  |
|---|---|-----------------------------|--|
| Stevigheidsklassen van de stenen  | Karakteristieke drukvastheid $f_k$ [N/mm <sup>2</sup> ] | Soortelijk-gewicht-klassen- | Rekenwaarde van de eigen last [kN/m <sup>3</sup> ] |
| 2   | <b>1,8</b>  | 0,35                        | 4,5  |
|   |   | 0,40                        | 5,0  |
|   |   | 0,45                        | 5,5  |
|   |   | 0,50                        | 6,0  |
| 4   | <b>2,6</b>  | 0,50                        | 6,0  |
|   |   |                             |  |
| 4   | <b>3,0</b>  | 0,55                        | 6,5  |
|   |   | 0,60                        | 7,0  |
|   |   | 0,65                        | 7,5  |
|   |   | 0,70                        | 8,0  |
|   |   | 0,80                        | 9,0  |
| 6   | <b>4,1</b>  | 0,65                        | 7,5  |
|   |   | 0,70                        | 8,0  |
|   |   | 0,80                        | 9,0  |

<sup>1</sup>) Waarden gelden voor dunbedmortel en bij een horizontale voegdikte van 1 - 3 mm

## Niet-dragende interne scheidingswanden

### Algemeen

Niet-dragende interne scheidingswanden van PORIT-poriënbeton hebben zich al tientallen jaren in de praktijk bewezen. Bij een correct gebruik voldoen zij aan hoge eisen met betrekking tot geluidsisolatie, warmte-isolatie en brandveiligheid. Scheidingswanden van PORIT kunnen zonder veel inspanningen worden opgebouwd nadat de ruwbouw is opgetrokken. Ook bij verbouwingen en renovaties van oude gebouwen kunnen zij eenvoudig en economisch worden ingezet. Door gebruik te maken van dunbedmortel dring achteraf minder vocht in het bouwwerk binnen dan bij conventionele wanden met dikbedvoegen.

### Eisen

Niet-dragende scheidingswanden mogen in het kader van de planning van de dragende constructies niet worden gebruikt voor de verstijving van het gebouw. Zij dienen slechts voor de indeling en de scheiding van ruimtes. De stabiliteit van de scheidingswanden wordt tot stand gebracht door de verbinding met aangrenzende bouwelementen (draagmuren, vloerplaten enz.). Daarbij dient men rekening te houden met de grensmaten van de wandoppervlakken.

Aansluitingen op aangrenzende bouwelementen moeten zo worden uitgevoerd dat zij aan de volgende eisen van DIN 4103-1 voldoen:

- Opname van hun eigen gewicht incl. pleister of evt. andere bekledingen (eigen gewichten volgens DIN 1055-1)
- Opname van op hun oppervlak inwerkende horizontale lasten en overdracht daarvan aan aangrenzende bouwelementen zoals wanden, plafonds en kolommen
- Voldoende weerstand tegen statische - voornamelijk rustende - en stootachtige belastingen zoals deze in de gebruikstoestand kunnen optreden.

### Lastaannames

Lasten van niet-dragende interne scheidingswanden (wandlast  $\leq 5$  kN/m wandlengte) mogen volgens DIN 1055-3 vereenvoudigd worden ingerekend als gelijkmatig verdeelde toeslag bij de nuttige last. Deze vereenvoudiging geldt niet voor wanden met een last van meer dan 3 kN/m wandlengte die parallel staan aan de balken van plafonds zonder toereikende dwarsverdeling.

Als scheidingswandtoeslag wordt uitgegaan van de volgende waarden:

| Scheidingswandlast per m wandlengte<br>kN                                  | Scheidingswandtoeslag<br>kN/m <sup>2</sup> |
|--|--|
| $\leq 3$   | 0,8  |
| $> 3 \leq 5$   | 1,2  |
| Bij nuttige laste van $\geq 5$ kN/m <sup>2</sup> kan de toeslag vervallen. |  |

### Inbouwzone volgens DIN 4103-1

In overeenstemming met het gebruiksdoel van de ruimtes waartussen de scheidingswanden opgetrokken worden, dienen bij aantoning van het buiggrensdragvermogen verschillend grote horizontale lineaire lasten ingerekend te worden, afhankelijk van het inbouwgebied.

De beide inbouwzones worden als volgt gedefinieerd:

#### Inbouwgebied 1

Omgevingen waar geringe aantallen mensen bij elkaar komen, bijv. woningen, hotelkamers, kantoorruimtes, ziekenzalen en vergelijkbare ruimtes incl. de gangen.

#### Inbouwgebied 2

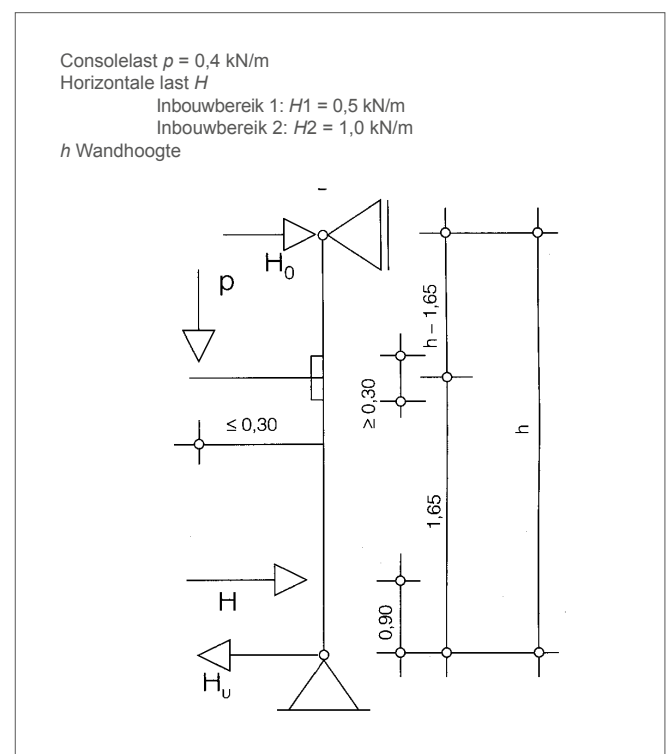
Omgevingen waar grotere aantallen mensen bij elkaar komen, bijv. grotere vergaderruimtes, schoolruimtes, collegezalen, tentoonstellings- en verkoopruimtes en vergelijkbare ruimtes. Hiertoe behoren ook scheidingswanden tussen ruimtes met een hoogteverschil van de vloeren van  $\geq 1,00$  m.

In principe moet het bewijs worden geleverd voor een toereikend buiggrensdragvermogen tegenover een 0,9 m boven het voetpunt van de wand aangrijpende lijnlast  $H$ . Deze gebruikslast werkt hoofdzakelijk rustend en heeft de volgende waarden:

Inbouwgebied 1:  $H_1 = 0,5$  kN/m

Inbouwgebied 2:  $H_2 = 1,0$  kN/m.

De in de afbeelding ingetekende consolelast  $p = 0,4$  kN/m genereert met een hefboom van  $\leq 0,3$  m een buigmoment dat door een tegengesteld krachtenpaar (horizontale krachten aan het kop- en voerpunt) moet worden opgenomen. Met deze horizontaal werkende krachten (ongunstigste waarde) moet rekening worden gehouden bij het aantonen van de conformiteit van de aansluitingen.



## Toegelaten wandlengtes van niet-dragende interne scheidingswanden

| Toegelaten wandlengtes [m] van niet-dragende interne scheidingswanden volgens het informatieblad van de DGfM met en zonder opzittende last bij vierzijdige aansluiting <sup>1)</sup> resp. driezijdige aansluiting <sup>1)2)</sup> met een vrije, verticale rand |                |                              |     |      |      |      |      |
|--|----------------|------------------------------|-----|------|------|------|------|
| Inbouwbereik   | Wandhoogte [m] | Wanddikte <sup>3)</sup> [mm] |     |      |      |      |      |
|  |                | 50                           | 70  | 100  | 115  | 175  | 240  |
| <b>zonder bovenbelasting<sup>2)</sup></b>  |                |                              |     |      |      |      |      |
| 1  | 2,50           | 3,0                          | 5,0 | 7,0  | 10,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | 3,00           | 3,5                          | 5,5 | 7,5  | 10,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | 3,50           | 4,0                          | 6,0 | 8,0  | 10,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | 4,00           | -                            | 6,5 | 8,5  | 10,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | 4,50           | -                            | 7,0 | 9,0  | 10,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | > 4,50 - 6,00  | -                            | -   | -    | -    | 12,0 | 12,0 |
| 2  | 2,50           | 1,5                          | 3,0 | 5,0  | 6,0  | 12,0 | 12,0 |
|  | 3,00           | 2,0                          | 3,5 | 5,5  | 6,5  | 12,0 | 12,0 |
|  | 3,50           | 2,5                          | 4,0 | 6,0  | 7,0  | 12,0 | 12,0 |
|  | 4,00           | -                            | 4,5 | 6,5  | 7,5  | 12,0 | 12,0 |
|  | 4,50           | -                            | 5,0 | 7,0  | 8,0  | 12,0 | 12,0 |
|  | > 4,50 - 6,00  | -                            | -   | -    | -    | 12,0 | 12,0 |
| <b>met bovenbelasting<sup>2)</sup></b>   |                |                              |     |      |      |      |      |
| 1  | 2,50           | 5,5                          | 8,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | 3,00           | 6,0                          | 8,5 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | 3,50           | 6,5                          | 9,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | 4,00           | -                            | 9,5 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | 4,50           | -                            | -   | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | > 4,50 - 6,00  | -                            | -   | -    | -    | 12,0 | 12,0 |
| 2  | 2,50           | 2,5                          | 5,5 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | 3,00           | 3,0                          | 6,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | 3,50           | 3,5                          | 6,5 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | 4,00           | -                            | 7,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | 4,50           | -                            | 7,5 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | > 4,50 - 6,00  | -                            | -   | -    | -    | 12,0 | 12,0 |

<sup>1)</sup> De stootvoegen moeten met mortel worden afgewerkt.

<sup>2)</sup> Bij driezijdige aansluiting (een vrije verticale rand) gelden de halve tabelwaarden.

<sup>3)</sup> Bij wanddiktes van 75, 150 en 200 mm gelden de betreffende waarden voor de eerstvolgende lagere wanddikte (70, 115 of 175 mm).

| Toegelaten wandlengtes [m] van niet-dragende interne scheidingswanden volgens het informatieblad van de DGfM zonder bovenbelasting bij driezijdige aansluiting <sup>1)</sup> met een vrije bovenrand |                |                              |      |      |      |      |      |
|--|----------------|------------------------------|------|------|------|------|------|
| Inbouwbereik   | Wandhoogte [m] | Wanddikte <sup>3)</sup> [mm] |      |      |      |      |      |
|  |                | 50                           | 70   | 100  | 115  | 175  | 240  |
| 1  | 2,00           | 3,0                          | 7,0  | 8,0  | 8,0  | 12,0 | 12,0 |
|  | 2,25           | 3,5                          | 7,5  | 9,0  | 9,0  | 12,0 | 12,0 |
|  | 2,50           | 4,0                          | 8,0  | 10,0 | 10,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | 3,00           | 5,0                          | 9,0  | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | 3,50           | 6,0                          | 10,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | 4,00           | -                            | 10,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | 4,50           | -                            | 10,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | > 4,50 - 6,00  | -                            | -    | -    | -    | 12,0 | 12,0 |
| 2  | 2,00           | 1,5                          | 3,5  | 5,0  | 6,0  | 8,0  | 8,0  |
|  | 2,25           | 2,0                          | 3,5  | 5,0  | 6,0  | 9,0  | 9,0  |
|  | 2,50           | 2,5                          | 4,0  | 6,0  | 7,0  | 12,0 | 12,0 |
|  | 3,00           | -                            | 4,5  | 7,0  | 8,0  | 12,0 | 12,0 |
|  | 3,50           | -                            | 5,0  | 8,0  | 9,0  | 12,0 | 12,0 |
|  | 4,00           | -                            | 6,0  | 9,0  | 10,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | 4,50           | -                            | 7,0  | 10,0 | 10,0 | 12,0 | 12,0 |
|  | > 4,50 - 6,00  | -                            | -    | -    | -    | 12,0 | 12,0 |

<sup>1)</sup> De stootvoegen moeten met mortel worden afgewerkt.

<sup>2)</sup> Bij wanddiktes van 75, 150 en 200 mm gelden de betreffende waarden voor de eerstvolgende lagere wanddikte (70, 115 of 175 mm).

## Richtwaarden voor de dimensionering van vlakke PORIT-lateien (toelating Z-17.1-634) volgens statische typetest

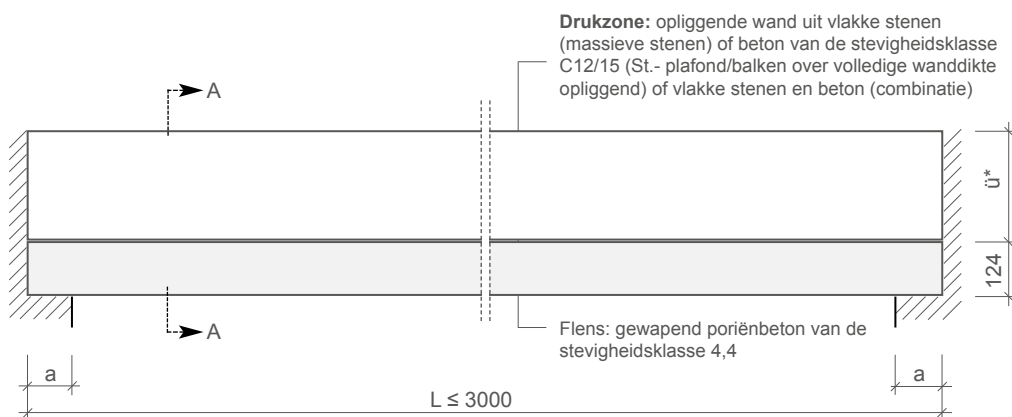
| (Classificatie brandveiligheid: F90-A bij lateibreedte 175 mm, driezijdig gestuct) |                 |                |                               |                                |                     |   |       |       |       |       |       |
|--|-----------------|----------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Afmetingen   |                 |                | maximale steunbreedte<br>[mm] | maximale vrije opening<br>[mm] | Oplegdiepte<br>[mm] | maatgevende maximale belasting maatg. $q_k$ [KN/m] <sup>1)</sup><br>(Waarbij reeds rekening is gehouden met het eigen gewicht van de vlakke latei incl. het daarop rustende wandgedeelte) |       |       |       |       |       |
| Lengte<br>[mm]   | breedte<br>[mm] | Hoogte<br>[mm] |                               |                                |                     | Hoogte van de wand op de latei [mm] <sup>2)</sup>   |       |       |       |       |       |
|  |                 |                |                               |                                |                     | 125   | 250   | 375   | 500   | 625   | 750   |
| 1150 <sup>3)</sup>   | 115             | 125            | 950                           | 900                            | 125                 | 7,38  | 16,53 | 18,73 | 18,53 | 18,44 | 18,33 |
| 1250   | 115             | 125            | 1005                          | 760                            | 245                 | 6,68  | 15,23 | 17,68 | 17,59 | 17,50 | 17,40 |
| 1250   | 115             | 125            | 1058                          | 885                            | 183                 | 5,89  | 13,75 | 16,49 | 16,52 | 16,43 | 16,34 |
| 1250   | 115             | 125            | 1130                          | 1010                           | 120                 | 5,24  | 12,25 | 15,16 | 15,59 | 15,50 | 15,41 |
| 1275 <sup>3)</sup>   | 115             | 125            | 1075                          | 1025                           | 125                 | 5,64  | 13,16 | 16,07 | 16,26 | 16,14 | 16,05 |
| 1400 <sup>3)</sup>   | 115             | 125            | 1275                          | 1150                           | 125                 | 4,19  | 9,84  | 12,77 | 13,83 | 13,81 | 13,71 |
| 1500   | 115             | 125            | 1375                          | 1250                           | 125                 | 3,46  | 8,18  | 11,12 | 12,62 | 12,64 | 12,54 |
| 1625   | 115             | 125            | 1500                          | 1375                           | 125                 | 2,95  | 6,98  | 9,73  | 11,18 | 11,63 | 11,53 |
| 1750   | 115             | 125            | 1625                          | 1500                           | 125                 | 2,44  | 5,78  | 8,33  | 9,74  | 10,61 | 10,51 |
| 2000   | 115             | 125            | 1875                          | 1750                           | 125                 | 1,79  | 4,27  | 6,36  | 7,66  | 8,56  | 9,03  |
| 2250   | 115             | 125            | 2125                          | 2000                           | 125                 | 1,47  | 3,29  | 4,92  | 6,11  | 6,96  | 7,56  |
| 2500   | 115             | 125            | 2375                          | 2250                           | 125                 | 1,14  | 2,43  | 3,84  | 4,92  | 5,71  | 6,29  |
| 2750   | 115             | 125            | 2625                          | 2500                           | 125                 | 0,90  | 1,80  | 3,03  | 3,99  | 4,72  | 5,27  |
| 3000   | 115             | 125            | 2875                          | 2750                           | 125                 | 0,72  | 1,33  | 2,39  | 3,25  | 3,92  | 4,44  |
| 1150 <sup>3)</sup>   | 175             | 125            | 950                           | 900                            | 125                 | 10,18   | 24,57 | 28,51 | 28,20 | 28,05 | 27,91 |
| 1250   | 175             | 125            | 1005                          | 760                            | 245                 | 9,22  | 22,28 | 26,91 | 26,77 | 26,62 | 26,48 |
| 1250   | 175             | 125            | 1058                          | 885                            | 183                 | 8,13  | 19,68 | 25,09 | 25,15 | 25,00 | 24,86 |
| 1250   | 175             | 125            | 1130                          | 1010                           | 120                 | 7,24  | 17,54 | 23,07 | 23,73 | 23,59 | 23,44 |
| 1275 <sup>3)</sup>   | 175             | 125            | 1075                          | 1025                           | 125                 | 7,79  | 18,85 | 24,45 | 24,74 | 24,57 | 24,42 |
| 1400 <sup>3)</sup>   | 175             | 125            | 1275                          | 1150                           | 125                 | 5,80  | 14,09 | 19,44 | 21,05 | 21,01 | 20,87 |
| 1500   | 175             | 125            | 1375                          | 1250                           | 125                 | 4,80  | 11,71 | 16,93 | 19,21 | 19,23 | 19,09 |
| 1625   | 175             | 125            | 1500                          | 1375                           | 125                 | 4,08  | 9,99  | 14,81 | 17,02 | 17,69 | 17,55 |
| 1750   | 175             | 125            | 1625                          | 1500                           | 125                 | 3,35  | 8,26  | 12,68 | 14,83 | 16,14 | 16,00 |
| 2000   | 175             | 125            | 1875                          | 1750                           | 125                 | 2,45  | 6,10  | 9,67  | 11,66 | 13,03 | 13,73 |
| 2250   | 175             | 125            | 2125                          | 2000                           | 125                 | 2,08  | 5,00  | 7,49  | 9,29  | 10,59 | 11,51 |
| 2500   | 175             | 125            | 2375                          | 2250                           | 125                 | 1,61  | 3,70  | 5,85  | 7,48  | 8,69  | 9,57  |
| 2750   | 175             | 125            | 2625                          | 2500                           | 125                 | 1,27  | 2,74  | 4,60  | 6,07  | 7,18  | 8,02  |
| 3000   | 175             | 125            | 2875                          | 2750                           | 125                 | 1,01  | 2,02  | 3,64  | 4,95  | 5,97  | 6,76  |

<sup>1)</sup> Voor afwijkende lateilengtes kunnen de waarden voor de maatg.  $q_k$  aan de hand van de steunwijdte worden geïnterpoleerd.

<sup>2)</sup> Het wandgedeelte op de latei moet worden uitgevoerd met volledig met mortel verbonden stootvoegen (ook bij stenen met groef-veer-profielen).

<sup>3)</sup> Geïnterpoleerde waarden.

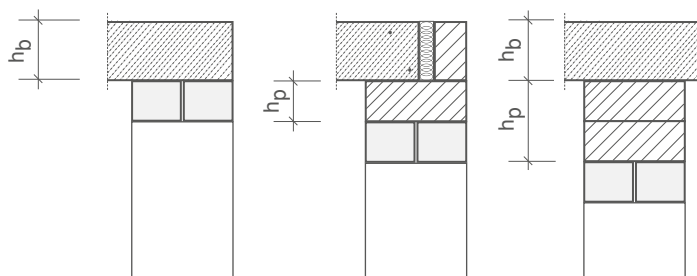
Aanzicht



Min. oplegdiepte is  $a \geq 115$  mm

\*) Voor de drukzone uit vlakke stenen geldt:  
drukzonehoogte  $125 \text{ mm} \geq \hat{u} \geq 750 \text{ mm}$   
steenlengtes  $\geq 240$  mm bij kalkzandsteen  
Steenlengtes  $\geq 332$  mm bij poriën beton

Coupe A-A (variantes de zones de compression)



\*) Voor de drukzone van beton geldt:  
drukzonehoogte  $\hat{u} \geq 140$  mm

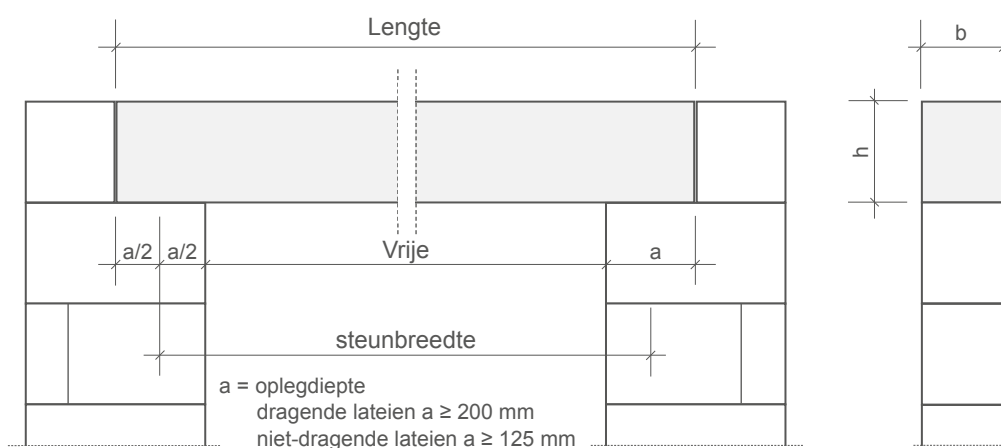
$h_p$  = hoogte van de poriën betondrukzone  
 $h_b$  = hoogte van de betondrukzone

**Karakteristieken voor gewapende prefab poriënbetonlatei dragend volgens DIN 4223**

| Afmetingen     |                 |                | Toegelaten<br>belasting<br>$q_k$<br>[kN/m] | Max.<br>steunbreedte<br>[mm] | Max. vrije<br>opening<br>[mm] | Oplegging per<br>zijde<br>[mm] | Palletinhoud<br>[st.] | Lading-<br>gewicht<br>[kg/ st.] |
|----------------|-----------------|----------------|--|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Lengte<br>[mm] | breedte<br>[mm] | Hoogte<br>[mm] |  |                              |                               |                                |                       |                                 |
| 1300           | <b>175</b>      | 249            | 18   | 1100                         | 900                           | 200                            | 18                    | 57                              |
| 1500           | <b>175</b>      | 249            | 18   | 1300                         | 1100                          | 200                            | 18                    | 66                              |
| 1750           | <b>175</b>      | 249            | 13   | 1550                         | 1350                          | 200                            | 18                    | 77                              |
| 2000           | <b>175</b>      | 249            | 14   | 1750                         | 1500                          | 250                            | 18                    | 88                              |
| 1300           | <b>200</b>      | 249            | 18   | 1100                         | 900                           | 200                            | 15                    | 65                              |
| 1500           | <b>200</b>      | 249            | 18   | 1300                         | 1100                          | 200                            | 15                    | 75                              |
| 1750           | <b>200</b>      | 249            | 13   | 1550                         | 1350                          | 200                            | 15                    | 88                              |
| 2000           | <b>200</b>      | 249            | 14   | 1750                         | 1500                          | 250                            | 15                    | 100                             |
| 1300           | <b>240</b>      | 249            | 18   | 1100                         | 900                           | 200                            | 12                    | 81                              |
| 1500           | <b>240</b>      | 249            | 18   | 1300                         | 1100                          | 200                            | 12                    | 94                              |
| 1750           | <b>240</b>      | 249            | 14   | 1550                         | 1350                          | 200                            | 12                    | 109                             |
| 2000           | <b>240</b>      | 249            | 15   | 1750                         | 1500                          | 250                            | 12                    | 125                             |
| 2250           | <b>240</b>      | 249            | 13   | 2000                         | 1750                          | 250                            | 12                    | 141                             |
| 1300           | <b>300</b>      | 249            | 18   | 1100                         | 900                           | 200                            | 12                    | 98                              |
| 1500           | <b>300</b>      | 249            | 18   | 1300                         | 1100                          | 200                            | 12                    | 113                             |
| 1750           | <b>300</b>      | 249            | 18   | 1550                         | 1350                          | 200                            | 12                    | 131                             |
| 2000           | <b>300</b>      | 249            | 16   | 1750                         | 1500                          | 250                            | 12                    | 150                             |
| 2250           | <b>300</b>      | 249            | 15   | 2000                         | 1750                          | 250                            | 12                    | 169                             |
| 1300           | <b>365</b>      | 249            | 18   | 1100                         | 900                           | 200                            | 9                     | 119                             |
| 1500           | <b>365</b>      | 249            | 18   | 1300                         | 1100                          | 200                            | 9                     | 137                             |
| 1750           | <b>365</b>      | 249            | 18   | 1550                         | 1350                          | 200                            | 9                     | 160                             |
| 2000           | <b>365</b>      | 249            | 16   | 1750                         | 1500                          | 250                            | 9                     | 182                             |
| 2250           | <b>365</b>      | 249            | 15   | 2000                         | 1750                          | 250                            | 9                     | 205                             |

**Karakteristieken voor gewapende prefab poriënbetonlatei niet-dragend volgens opgave door de fabrikant**

| Afmetingen     |                 |                | Toegelaten<br>belasting<br>$q_k$<br>[kN/m] | Max.<br>steunbreedte<br>[mm] | Max. vrije<br>opening<br>[mm] | Oplegging per<br>zijde<br>[mm] | Palletinhoud<br>[st.] | Lading-<br>gewicht<br>[kg/ st.] |
|----------------|-----------------|----------------|--|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Lengte<br>[mm] | breedte<br>[mm] | Hoogte<br>[mm] |  |                              |                               |                                |                       |                                 |
| 1250           | <b>75</b>       | 249            | -  | 1125                         | 1000                          | 125                            | 48                    | 24                              |
| 1250           | <b>100</b>      | 249            | -  | 1125                         | 1000                          | 125                            | 36                    | 32                              |
| 1250           | <b>115</b>      | 249            | -  | 1125                         | 1000                          | 125                            | 30                    | 37                              |



## Pleisters

### Algemeen

Minerale droge fabriekspeisters zijn net als PORIT diffusie-open en zijn onderworpen aan fabrieksinterne en onafhankelijke controles. Zij zijn daarom bijzonder aan te bevelen als stucwerkmortel op wanden van poriënbeton. De maatvastheid van PORIT-poriënbeton zorgt voor een ideale stucwerkondergrond en daarom zijn ook geringe pleisterlaagdiktes mogelijk.

### Buitenpleister

Bij buitenwanden van niet-vorstbestendige stenen dient vlg. DIN EN 1996-1-1/NA een buitenpleister te worden gebruikt die aan de eisen van DIN EN 998-1 en DIN EN 13914-1 in combinatie met DIN V 18550 voldoet of moet een andere vorm van weersbescherming (bijv. gevelstenen) worden voorzien. De buitenpleister biedt niet alleen bescherming tegen vorst en vocht, maar verhoogt ook het mechanische weerstandsvermogen en zorgt voor een fraai aanzicht. Door thermische invloeden kunnen spanningen in de buitenpleister ontstaan. Juist donkere stucwerkoppervlakken worden daarbij thermisch duidelijk sterker belast dan lichte pleisters. De op poriënbeton te verwerken pleisters moeten daar in hun eigenschappen op afgestemd zijn. De betreffende buitenpleister moet uit kunnen zetten en diffusie-open, goed hechtend, waterafstotend en weerbestendig zijn. Onderzoeken en praktische ervaringen laten zien dat buitenpleisters die aan deze eisen moeten voldoen, de volgende eigenschappen moeten hebben:

Wateropnamecoëfficiënt:

$$w \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \text{h}^{0,5})$$

Diffusie-equivalente luchtlaagdikte:

$$S_d\text{-waarde} \leq 2,00 \text{ m}$$

Aan deze eisen kan bijzonder goed worden voldaan met lichte pleisters en lichte vezelpleisters.

Voordat het stucwerk wordt aangebracht moet de ondergrond worden gereinigd van stof, vuil en losse deeltjes. De gemiddelde dikte van de buitenpleister moet volgens DIN V 18550 20 mm bedragen (toegelaten minimale dikte 15 mm). Enkellaagse pleisters uit fabrieksmortel zouden een gemiddelde dikte van 15 mm moeten hebben (toegelaten minimale dikte 10 mm). Voor de verwerking van buitenpleisters zijn rustige, niet te hete weersomstandigheden aan te bevelen. Er moet bovendien veiliggesteld zijn dat de lucht- en bouwelementtemperatuur niet onder +5 °C ligt resp. niet tot onder +5 °C daalt tot aan de toereikende uitharding van de stucplaag.

Het aanbrengen van warmte-isolerende pleistersystemen op PORIT-poriënbeton is over het algemeen niet noodzakelijk, maar het beïnvloedt de warmte-isolerende werking van de muur wel in positieve zin.

### Binnenpleister

Binnenpleister dient de muur een effen en goed aansluitend oppervlak te verlenen en fungeert als drager van verflagen, behang enz. Bovendien dient met een dekkende en

naadloze laag de voor de warmte- en geluidsisolatie vereiste luchtdichtheid van de wand te worden gerealiseerd. Belangrijk zijn bovendien ook de klimaatregulerende eigenschappen. Door het vermogen om vocht uit de ruimtelucht op te nemen en weer af te geven, kan het ruimteklimaat in beslissende mate positief worden beïnvloed.

In DIN V 18550 is vastgelegd dat de dikte van de gemiddelde binnenpleisterlaag bij traditionele uitvoering 15 mm bedraagt (toegelaten minimale dikte 10 mm). Bij enkellaagse pleisters uit droge fabrieksmortel zijn 10 mm over het algemeen toereikend (toegelaten minimale dikte 5 mm).

Tegenwoordig worden in toenemende mate enkellaags binnenpleisters gebruikt, die zich goed op het vlakke PORIT-poriënbeton laten aanbrengen.

In DIN V 18550 wordt het volgende onderscheid gemaakt:

- Binnenpleisters voor ruimtes met een gangbare luchtvochtigheid incl. keukens en badkamers; meestal worden hiervoor gips- of anhydrietgebonden pleisters of pleistersystemen volgens DIN V 18550 tabel 3 gebruikt.
- Binnenpleisters voor natte ruimtes; deze moeten langdurig bestand zijn tegen inwerkend vocht. Daarom mogen gipshoudende pleisters niet in natte ruimtes worden gebruikt. Gips is niet geschikt als bindmiddel in toepassing met een doorlopende inwerking van vocht.
- Hechtpleister; de met kunststof gemodificeerde pleisters zijn op de fabriek voorgemengde binnenhechtpleisters van de stucmortelgroep P IV c volgens DIN V 18550. Over het algemeen is een primerlaag op de ondergrond niet noodzakelijk, een spuitbehandeling is niet nodig. Deze pleisters hebben een hoog wateropnamevermogen, zij werken vochtregulerend en beïnvloeden daardoor in positieve zin het ruimteklimaat in gebouwen. De gangbare laagdikte op PORIT-poriënbeton bedragen ca. 4 tot 5 mm.

## Tegels en keramische platen

Op binnenwanden van PORIT-poriënbeton kunnen keramische tegels en platen zowel in een normaal mortelbed alsook in dunbedmortels worden gezet. Daarbij dient bij een dikbeduitvoering DIN 18352 en bij plaatsing in een dunbed DIN 18157 in acht genomen te worden. Bij het tegelzetten met de dunbedmethode op vlakke wandoppervlakken van PORIT (zonder extra pleisterlaag) moet een geschikte tegellijm worden gebruikt.

Het aanbrengen van keramische tegels en platen als externe wandbekleding is om bouwfysische redenen niet aan te raden. Omdat een tegellaag niet zo diffusie-open als PORIT-muurwerk is, kan zich tijdens het stookseizoen vocht in de grenslaag verzamelen waardoor de platen loskomen.

## Bevestigingen

### Overzicht

PORIT-poriënbeton is een homogeen bouw materiaal met draagvermogen waarin eenvoudig bevestigingen en verankeringen kunnen worden aangebracht. De keuze van het bevestigingsmiddel is afhankelijk van de te verwachten belasting.

Nagels, spiraalnagels en schroeven worden rechtstreeks in de poriënbetonwand bevestigd. Voor grotere belastingen zijn pluggen van kunststof, als injectiesysteem en van metaal verkrijgbaar. Buiten en in natte ruimtes zouden corrosiebeschermde of niet-corrosieve bevestigingsmiddelen moeten worden gekozen. Onafhankelijk van de binnen- of buitentoepassing zou het bevestigingsmiddel bestand moeten zijn tegen grote temperatuurfluctuaties, brand en corrosie. DIN 18516 moet in acht worden genomen voor bevestigingen in buitenwandbekledingen en DIN 18168 bij plafondbekledingen en onderplafonds.

### Nagels, spiraalnagels en schroeven

Met nagels en schroeven die geschikt zijn voor poriënbetonwanden kunnen gemakkelijk bevestigingen worden verricht voor afwerkelementen. Denk bijvoorbeeld aan de draagconstructie voor een houten betimmering. De aanbevolen gebruikslast is afhankelijk van de stevigheid van het poriënbeton. Hetzelfde geldt voor de belastbaarheid van stalen nagels met houderplaat. Speciale poriënbetonschroeven kunnen direct in de wand worden geschroefd.

### Pluggen

Welke plug is geschikt voor een bepaalde bevestiging? Dat hangt vooral af van de verankeringsondergrond en van de grootte en aard van de belasting. Maar ook met de aard van de montage, bijv. voorsteek-, doorsteek of afstandsmontage, moet rekening worden gehouden. Hoe groter de buitendiameter van de plug en hoe dieper die in de wand zit, des te groter zijn de belastingen die kunnen worden opgenomen.

De krachtoverbrenging naar het muurwerk verloopt via de frictie van de gespreide plug, door vormsluiting als gevolg van de geometrie in ingebouwde toestand of door de hechting die wordt gerealiseerd door injectiesystemen. Een combinatie van deze draagmechanismen is mogelijk.

De volgende kunststof pluggen, injectiesystemen en metalen pluggen worden toegepast bij PORIT-poriënbeton:

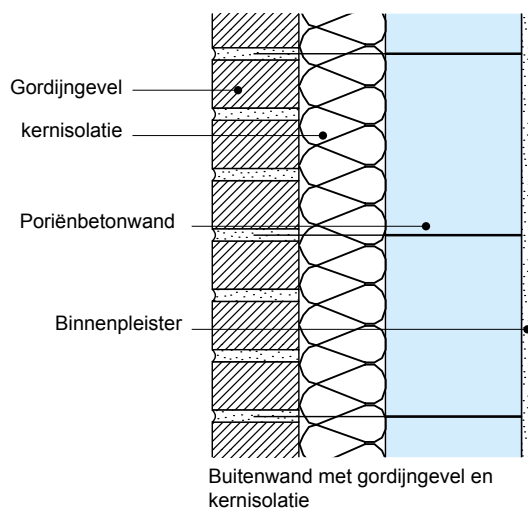
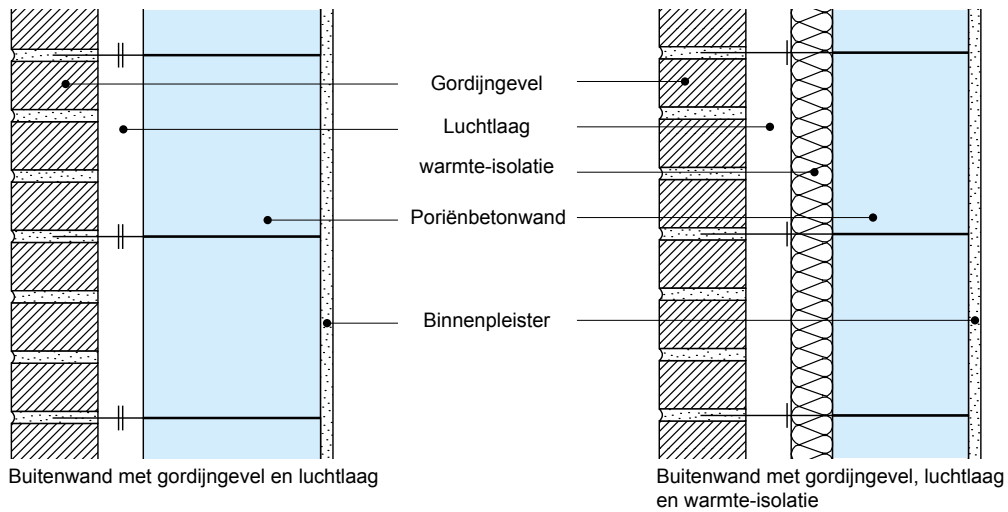
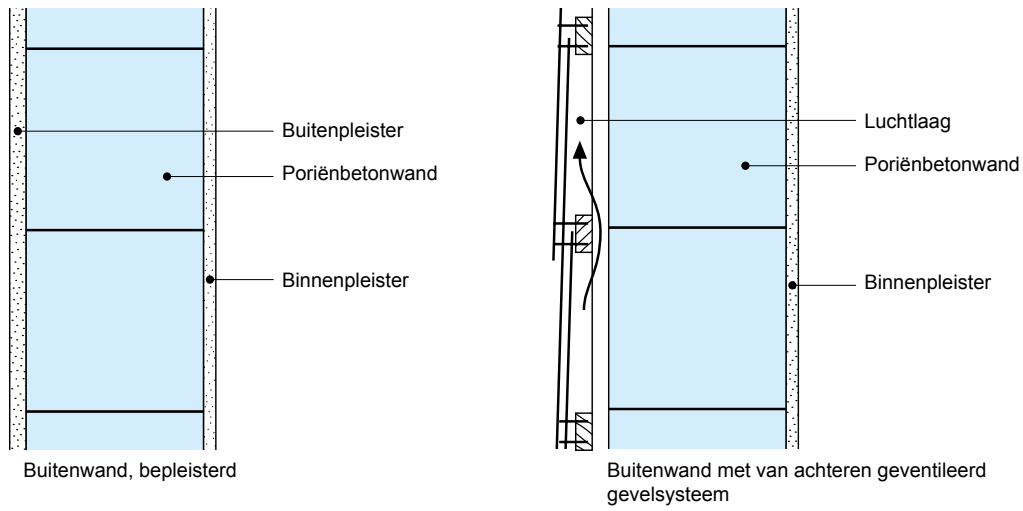
- Standaard kunststof-pluggen
- Kunststof framepluggen
- Metalen inslagpluggen
- Plug met achterinsnijding
- Injectiesystemen zonder achterinsnijding
- Injectiesystemen met achterinsnijding
- Pluggen voor de bevestiging van warmte-isulerende compoundsystemen

Dragende constructies mogen alleen worden gerealiseerd met pluggen die bouwtechnisch toegelaten zijn. Bij het aanbrengen van de pluggen moeten de in de bouwtechnische toelating vermelde minimumafstanden in acht worden genomen.

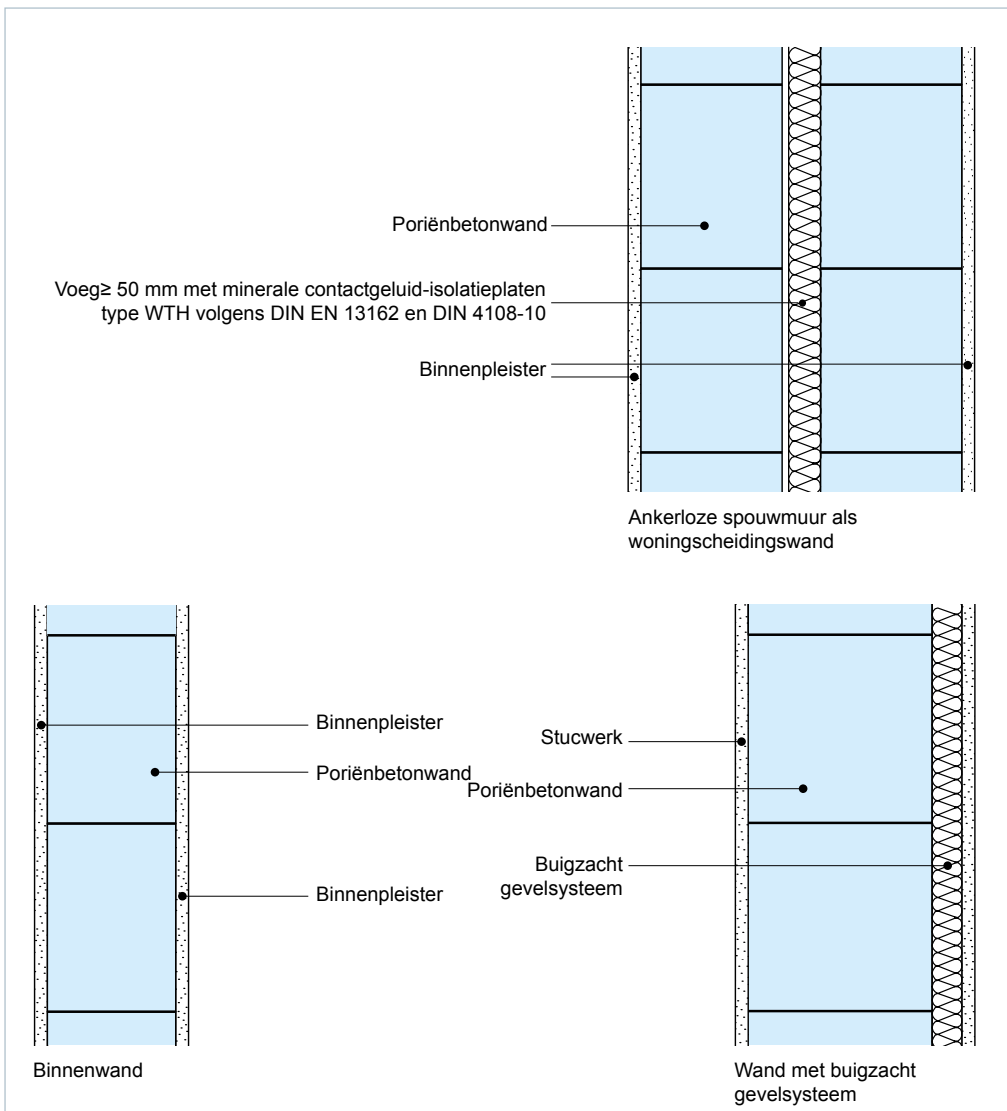
### Bouten

Zware lasten, zoals bijv. wastafels, kunnen via doorsteekmontage worden bevestigd. Hetzelfde geldt voor dynamische lasten. In de wand wordt daarvoor een gat met de diameter van de boutdiameter geboord. Aan de tegenoverliggende zijde wordt een verdieping aangebracht die in haar omvang overeenkomt met de ankerplaat in de vorm van een plat ijzer of een onderlegging. De tapbout wordt nu door de muur gestoken en aan de ankerplaat geschroefd.

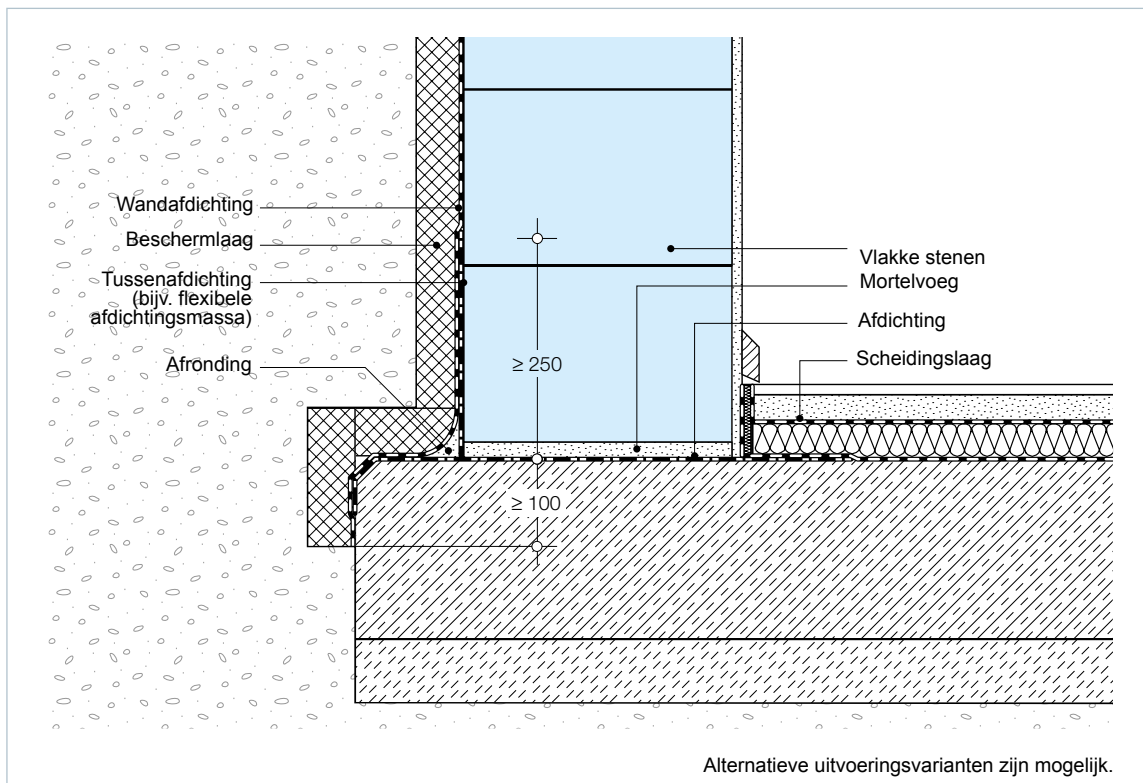




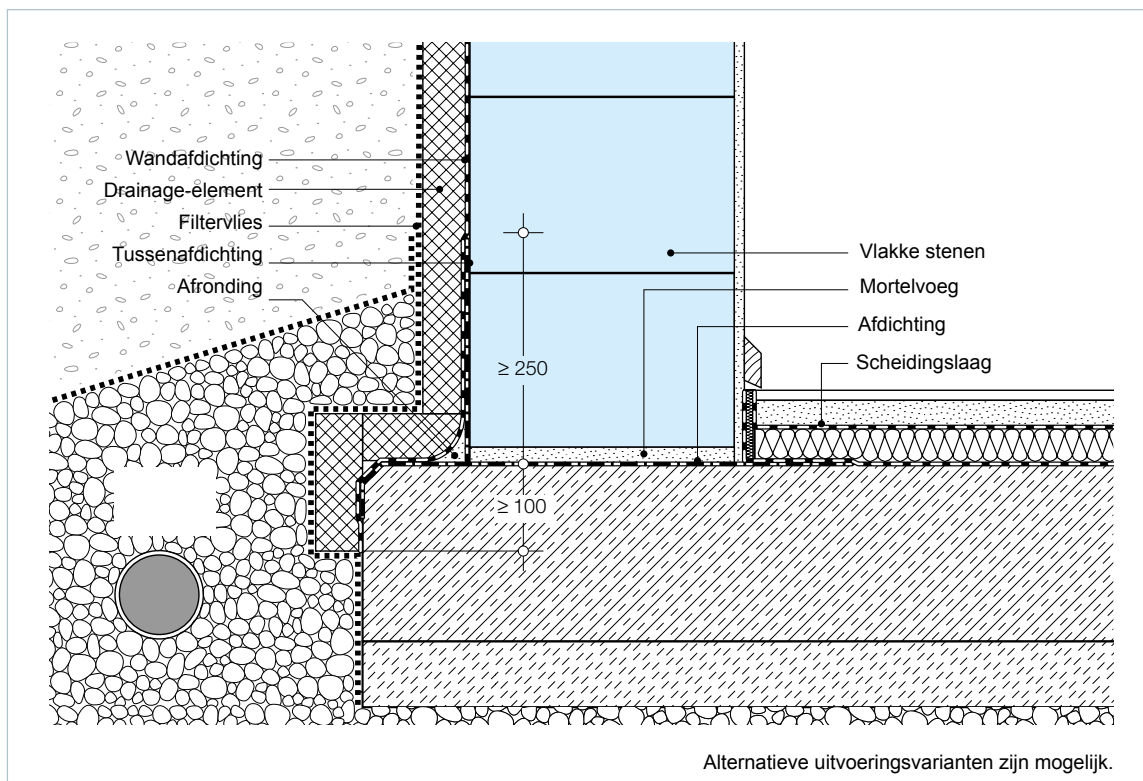
Buitewandopbouwelementen van poriënbeton



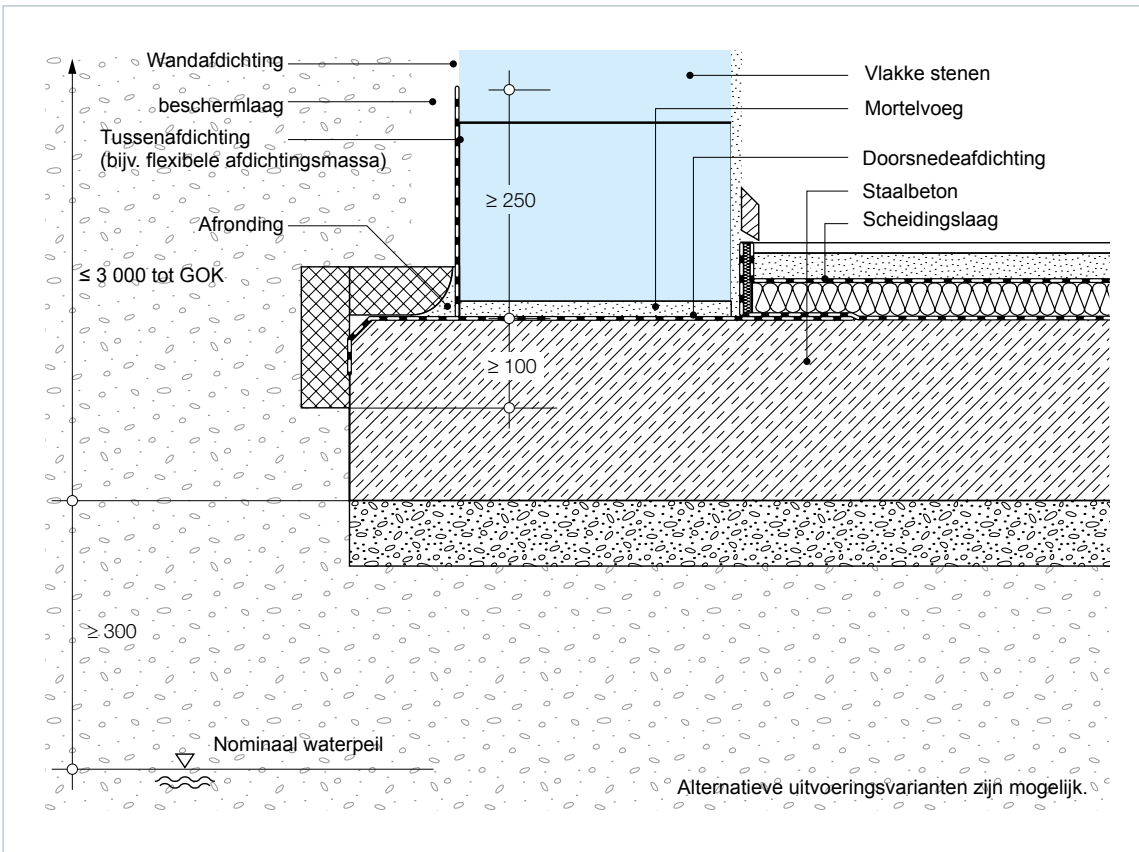
Verdere wandopbouwelementen van poriënbetonmetselwerk



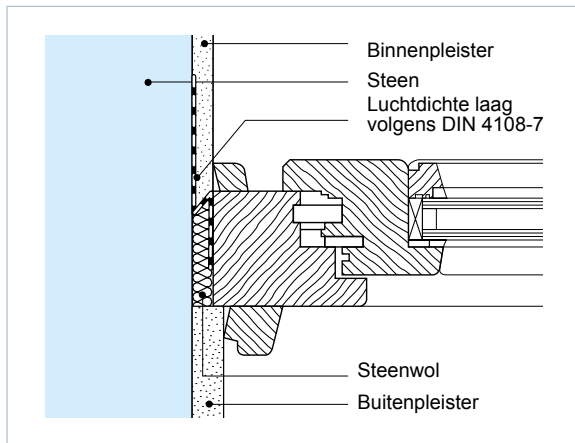
Afdichting bij de bodem-wandaansluiting tegen bodemvocht bij sterk doorlatend bodem



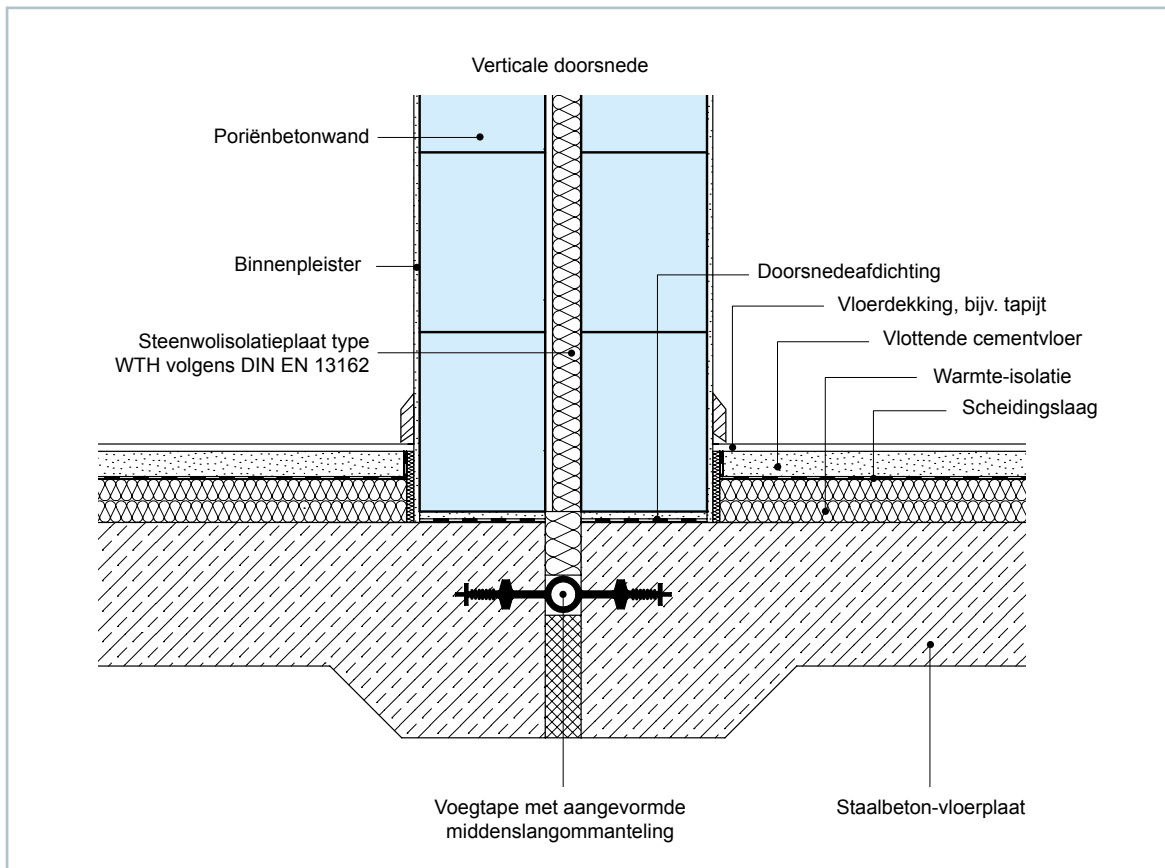
Afdichting bij de bodem-wandaansluiting tegen bodemvocht bij weinig doorlatende bodem met drainage



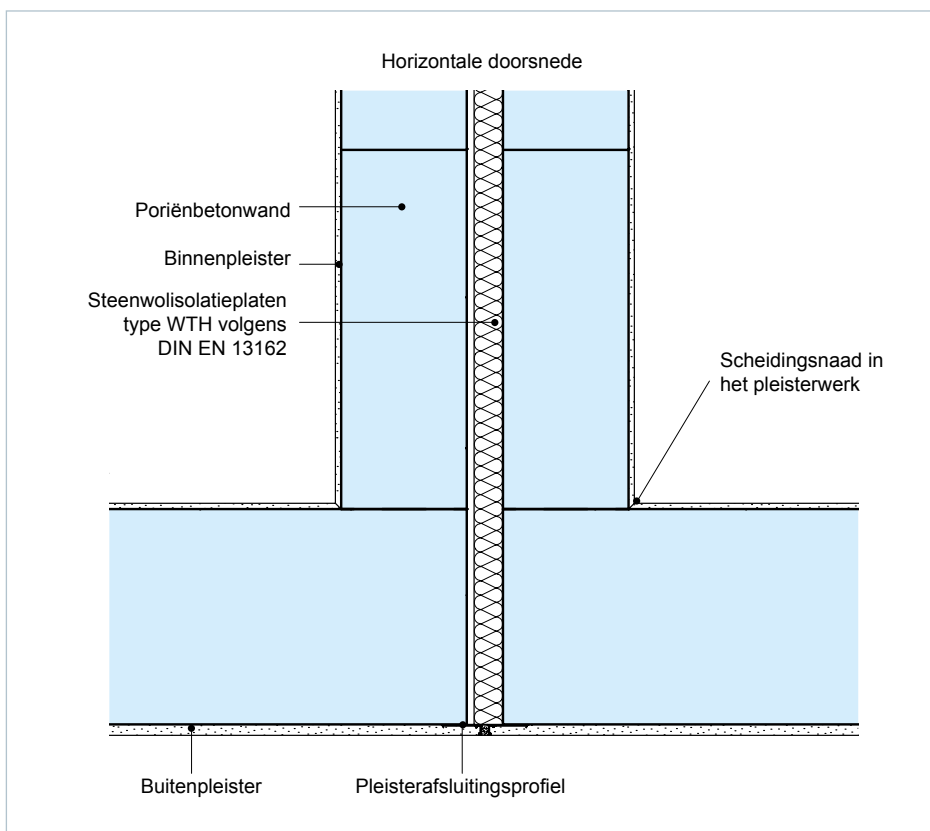
Afdichting bij de vloer-wand-aansluiting tegen opstuwend kwelwater



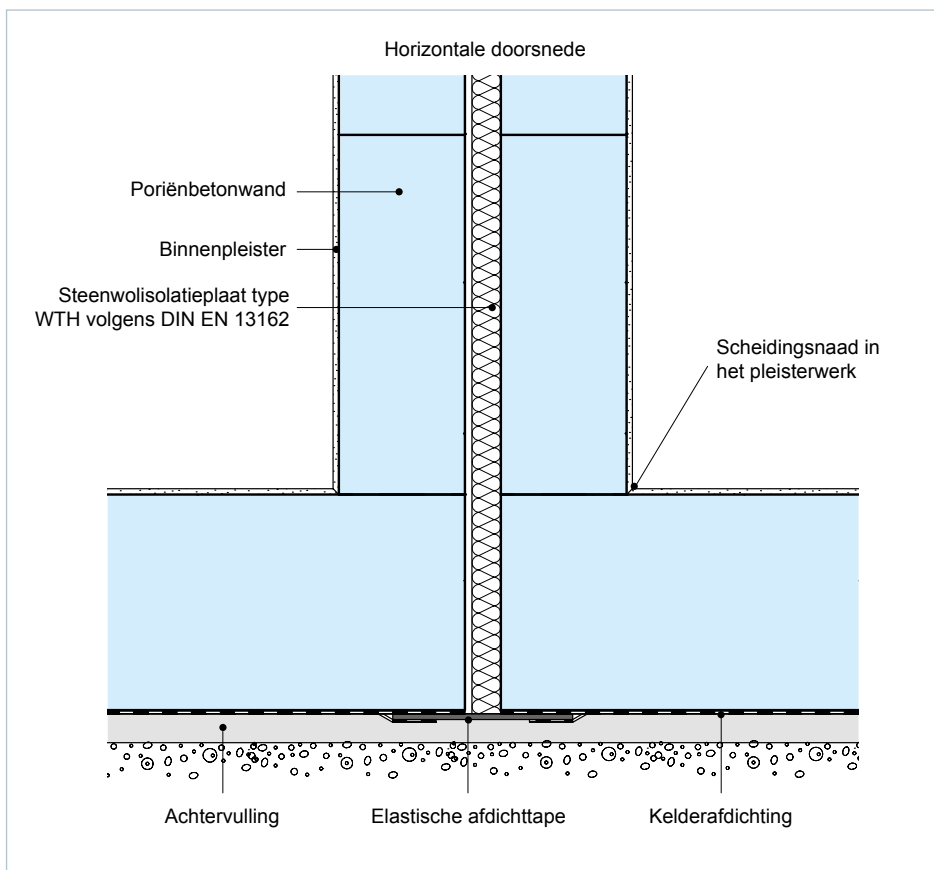
Enkelsteens buitenwand van poriënbetonmetselwerk, vensterdorpel zonder aanslag



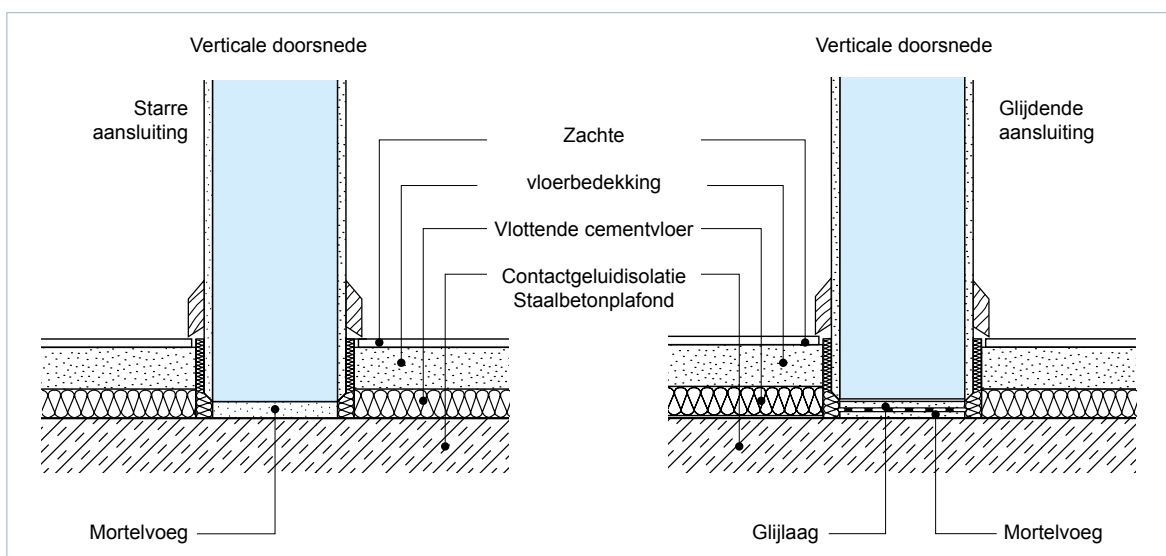
Vloer-wand-aansluiting bij ankerloze spouwmuur (gescheiden vloerplaat)



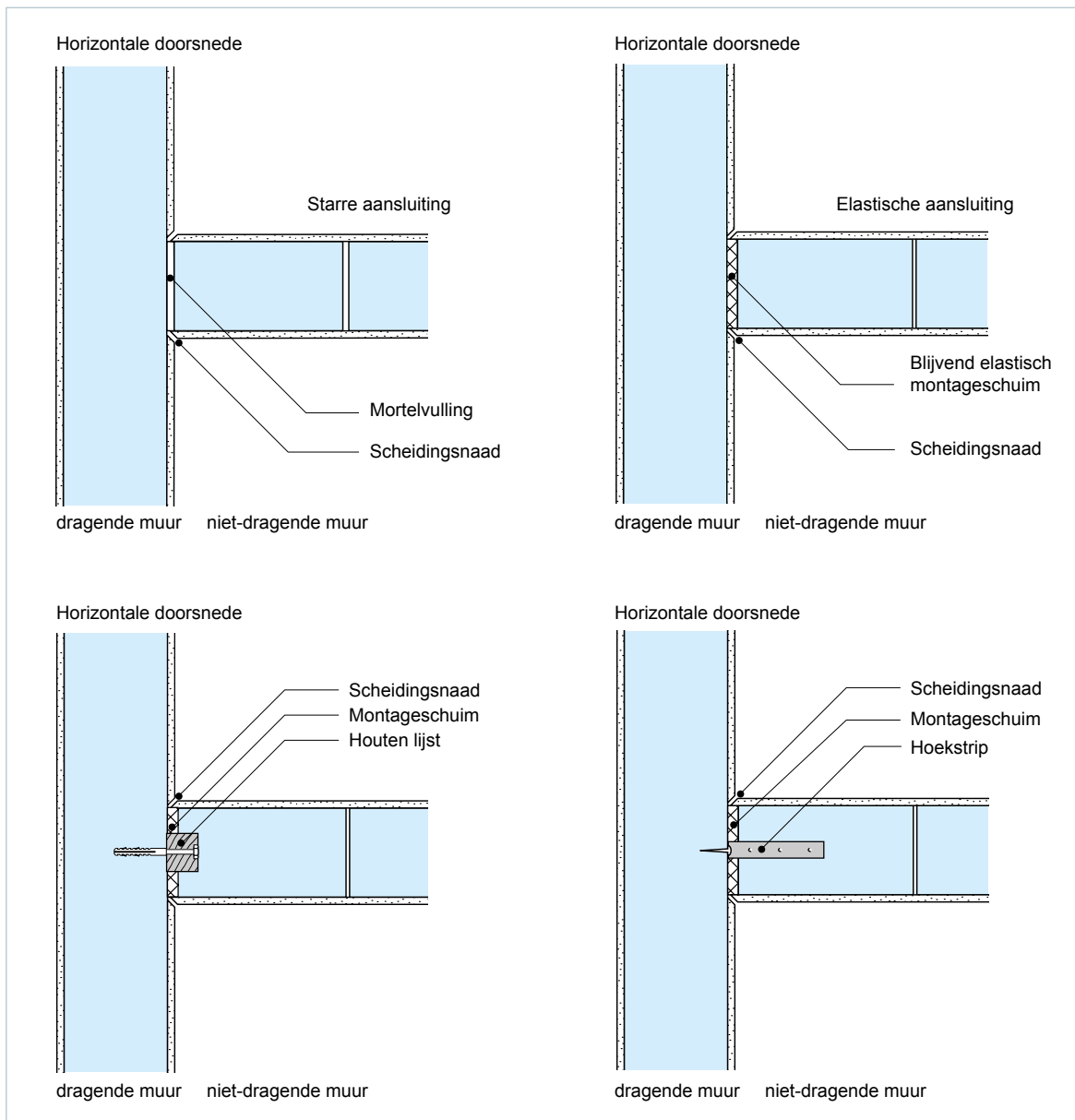
Zijdelingse aansluiting van een ankerloze spouwmuur aan een buitenmuur (met pleisterafsluitingsprofiel)



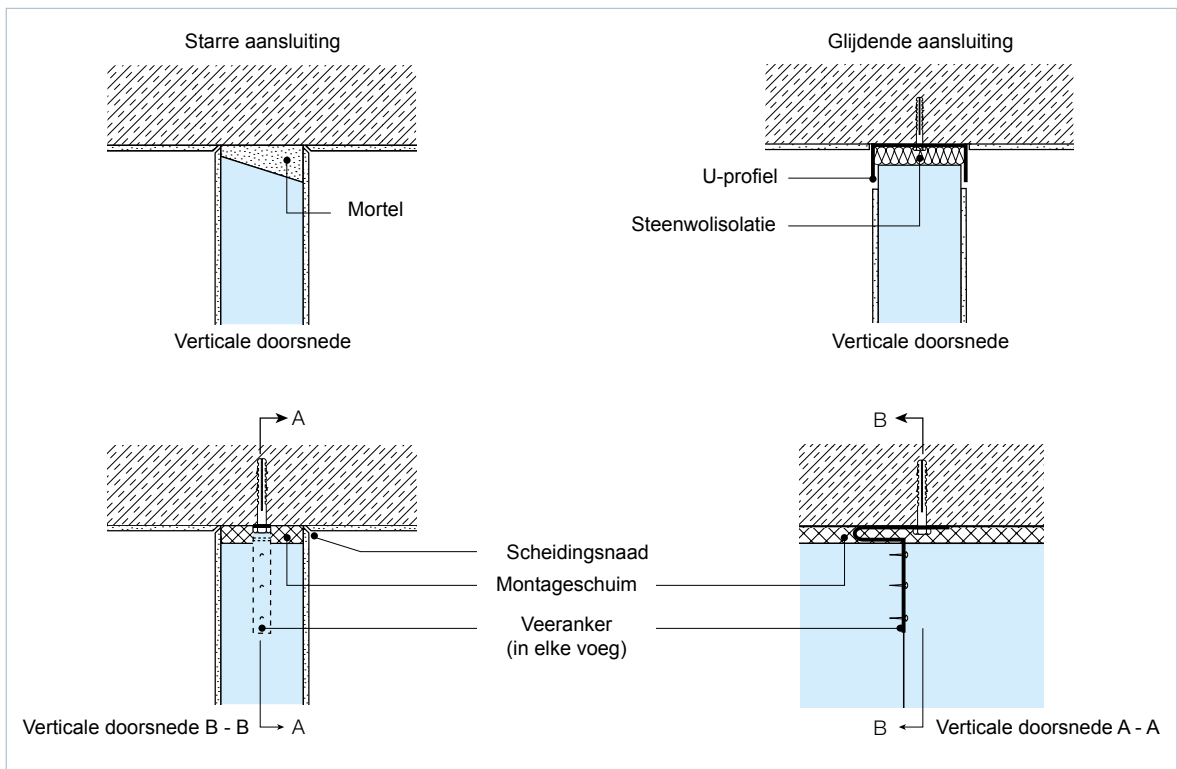
Zijdelingse aansluiting van een ankerloze spouwmuur aan een buitenwand (verticale afdichting)



Onderste aansluiting niet-dragende binnenwand van poriënbetonmetselwerk

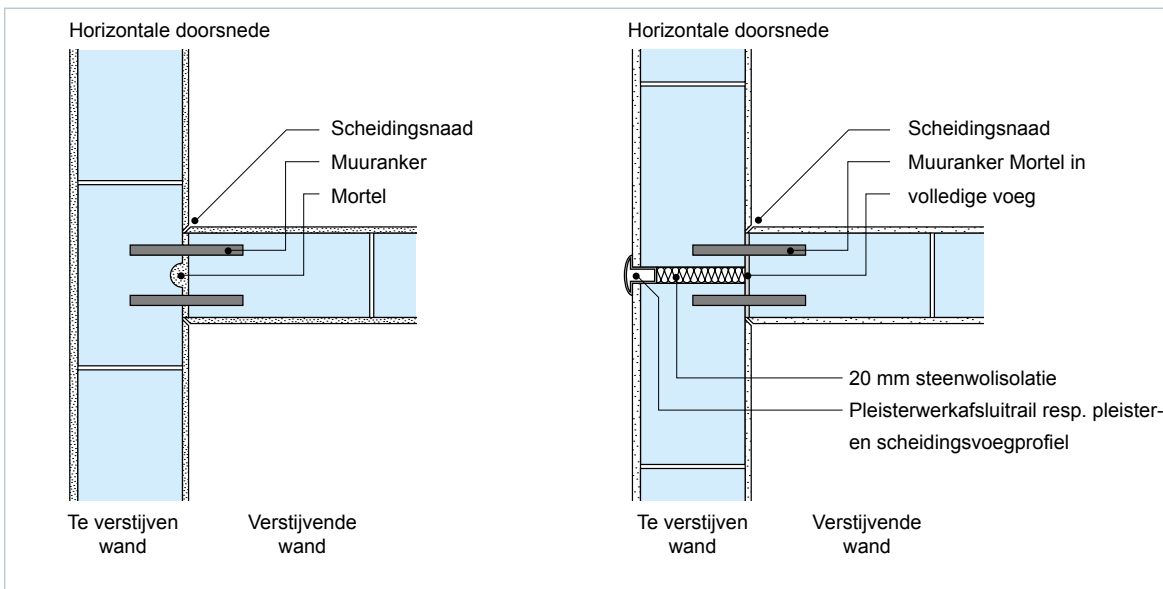
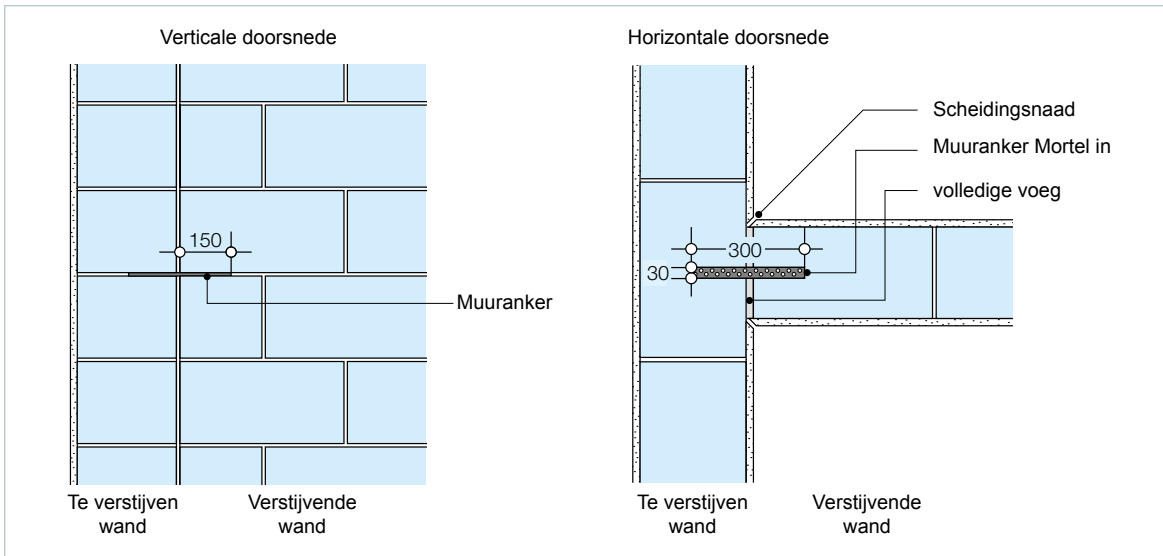


Zijdelingse aansluiting van niet-dragende binnenwanden van poriënbetonmetselwerk

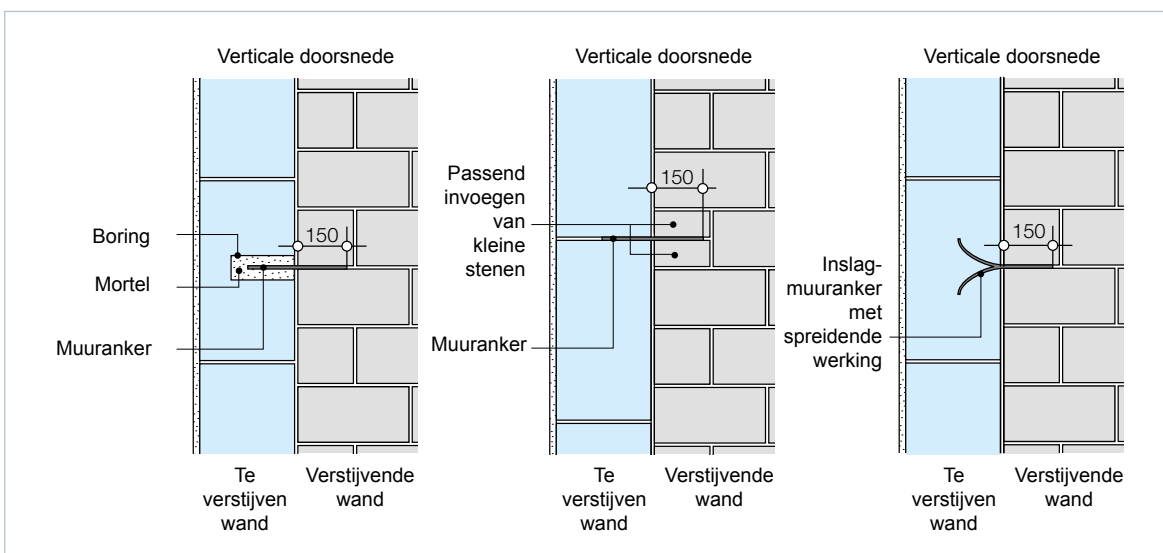


Bovenste aansluiting van niet-dragende binnenwanden van poriënbetonmetselwerk

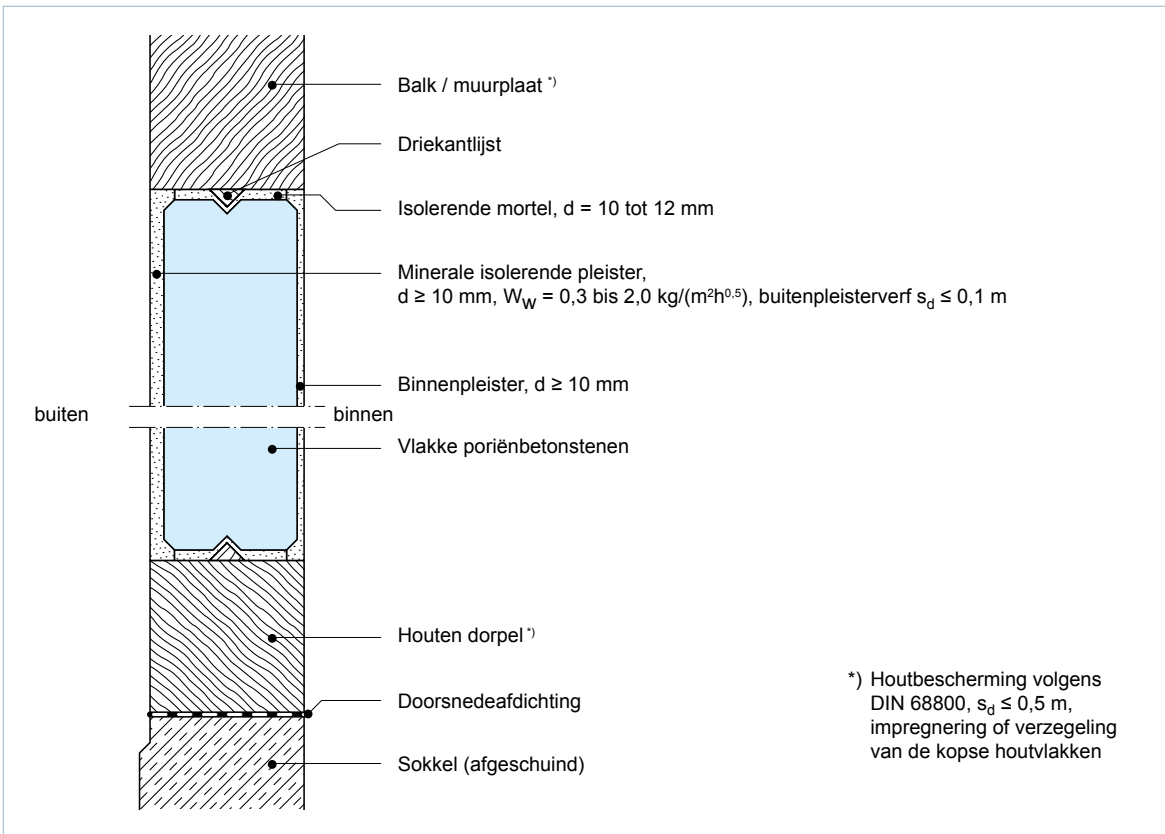




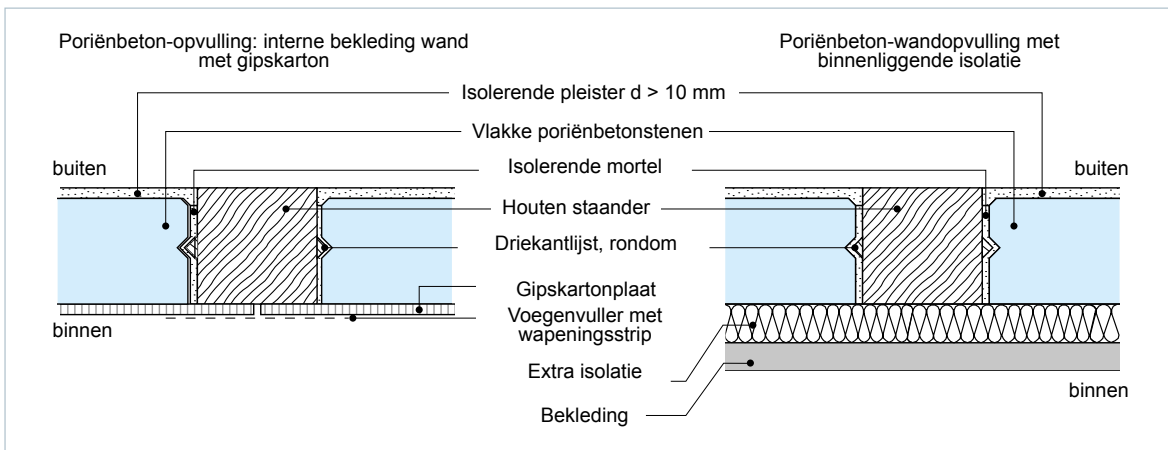
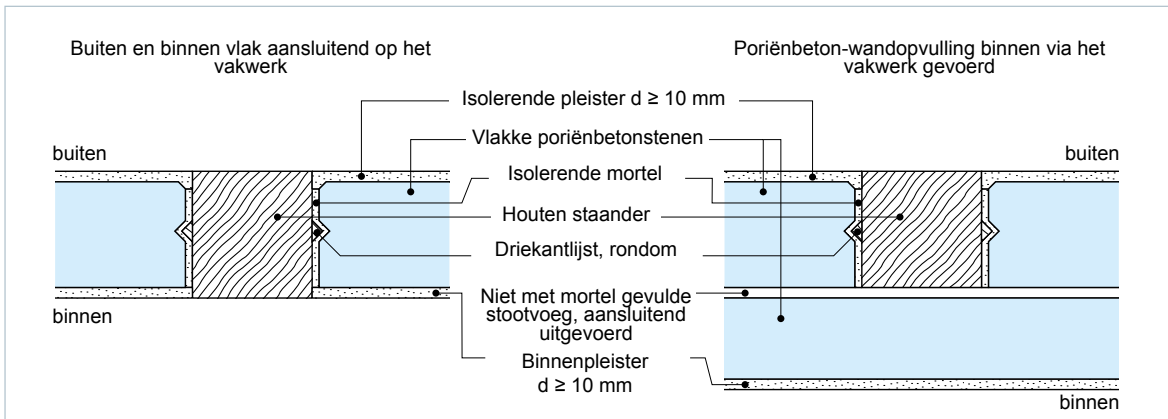
Stompe aansluiting bij gelijke laagdiktes van verstijvende en te verstijven wand



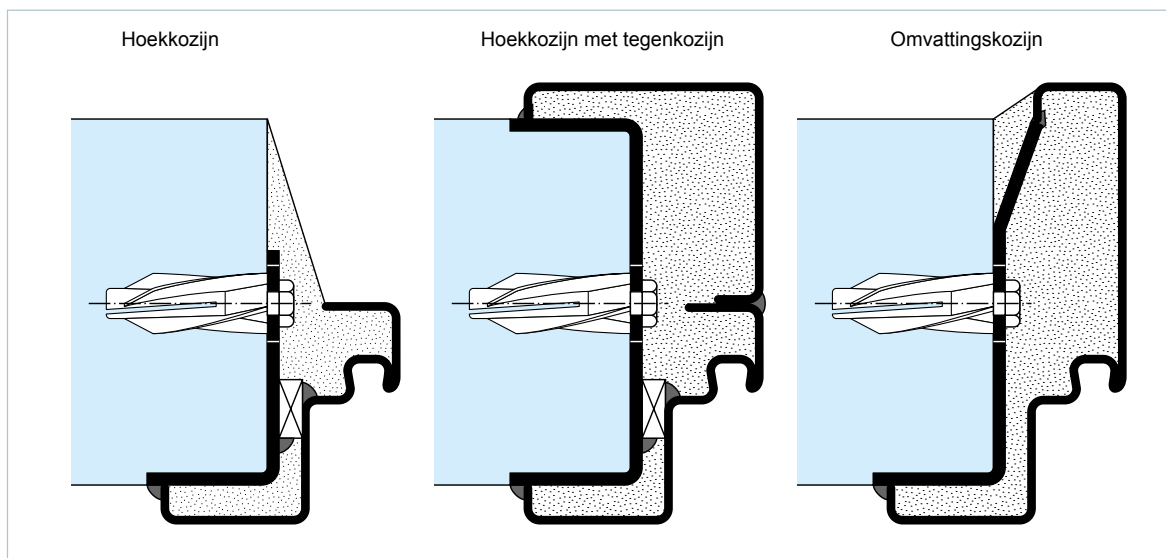
Stompe aansluiting bij verschillende laaghoogtes van verstijvende en te verstijven wand



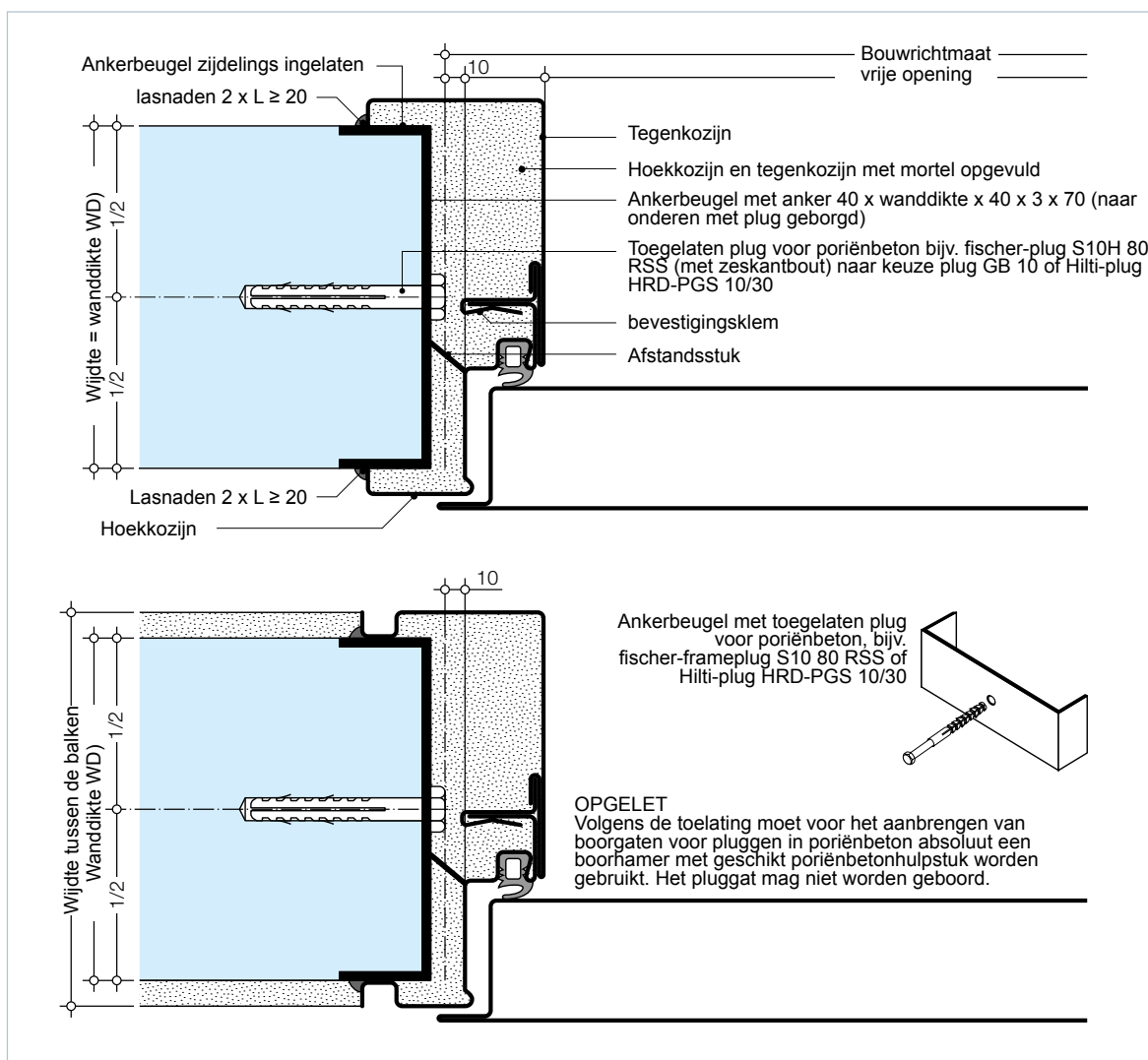
Opvulling van houten vakwerkconstructie met poriënbeton, verticale doorsnede



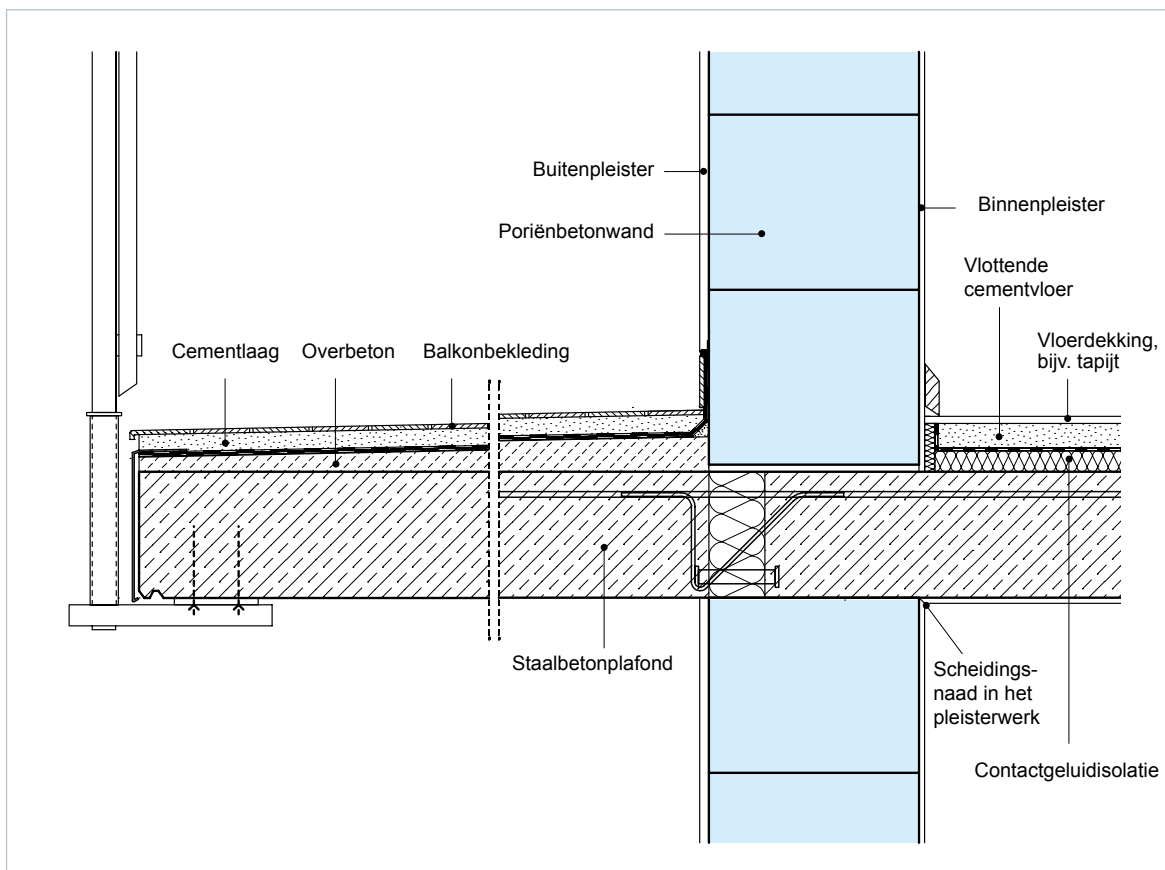
Opvulling van houten vakwerkconstructie met poriënbeton, horizontale doorsnede



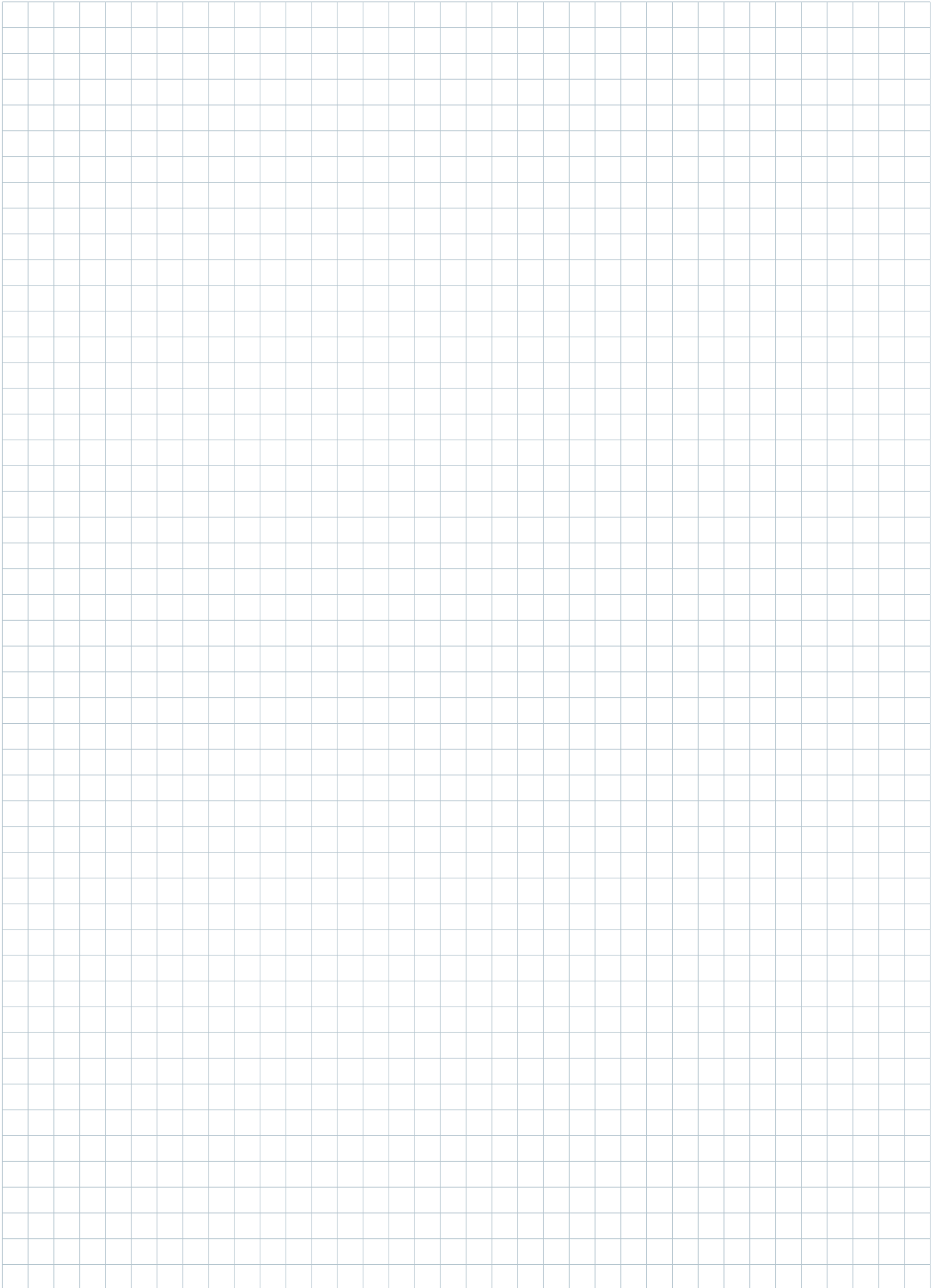
Voorbeelden van kozijnuitvoeringen bij brandwerende deuren (T30/T90) voor inbouw in poriënbetonwanden

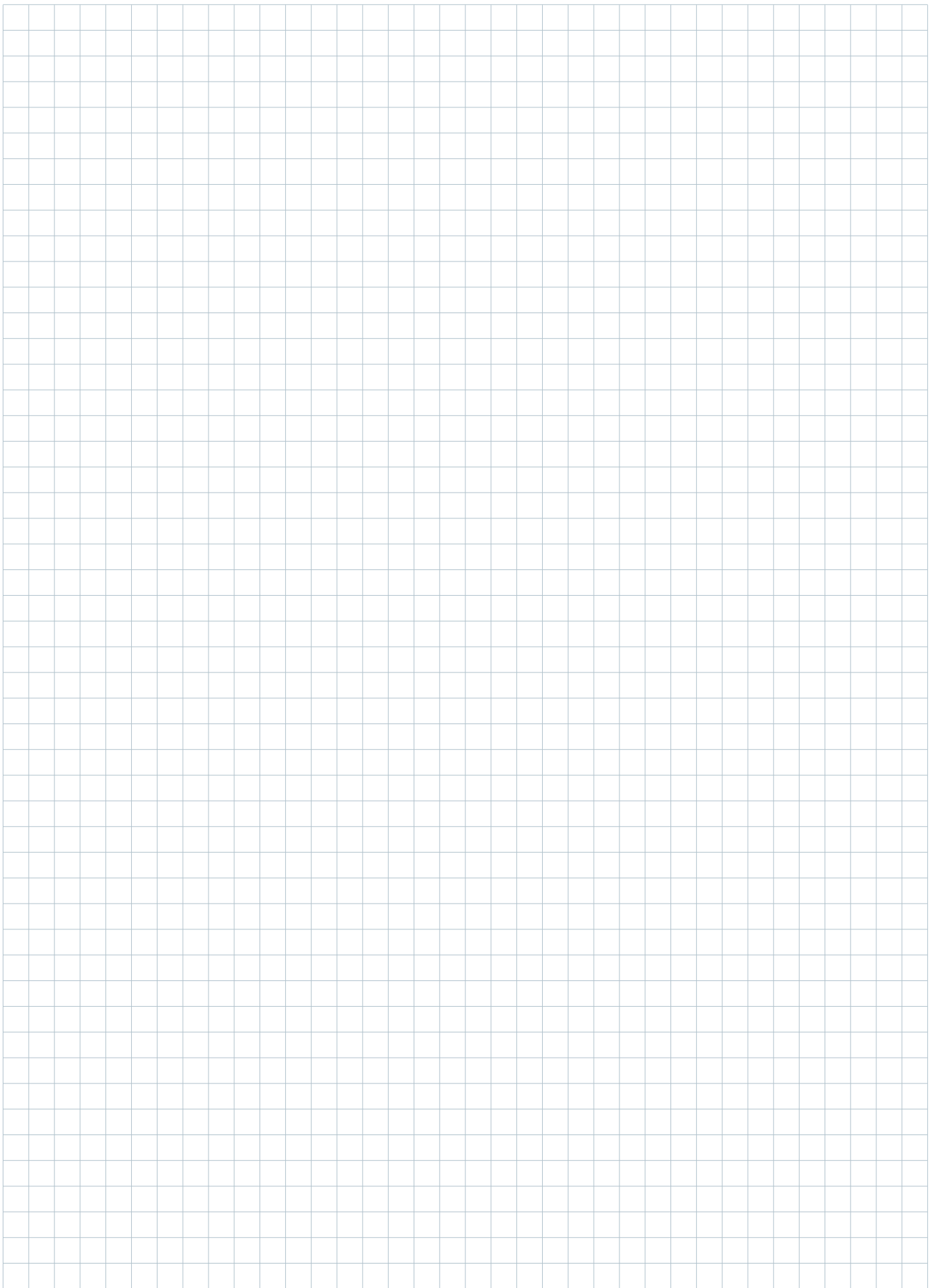


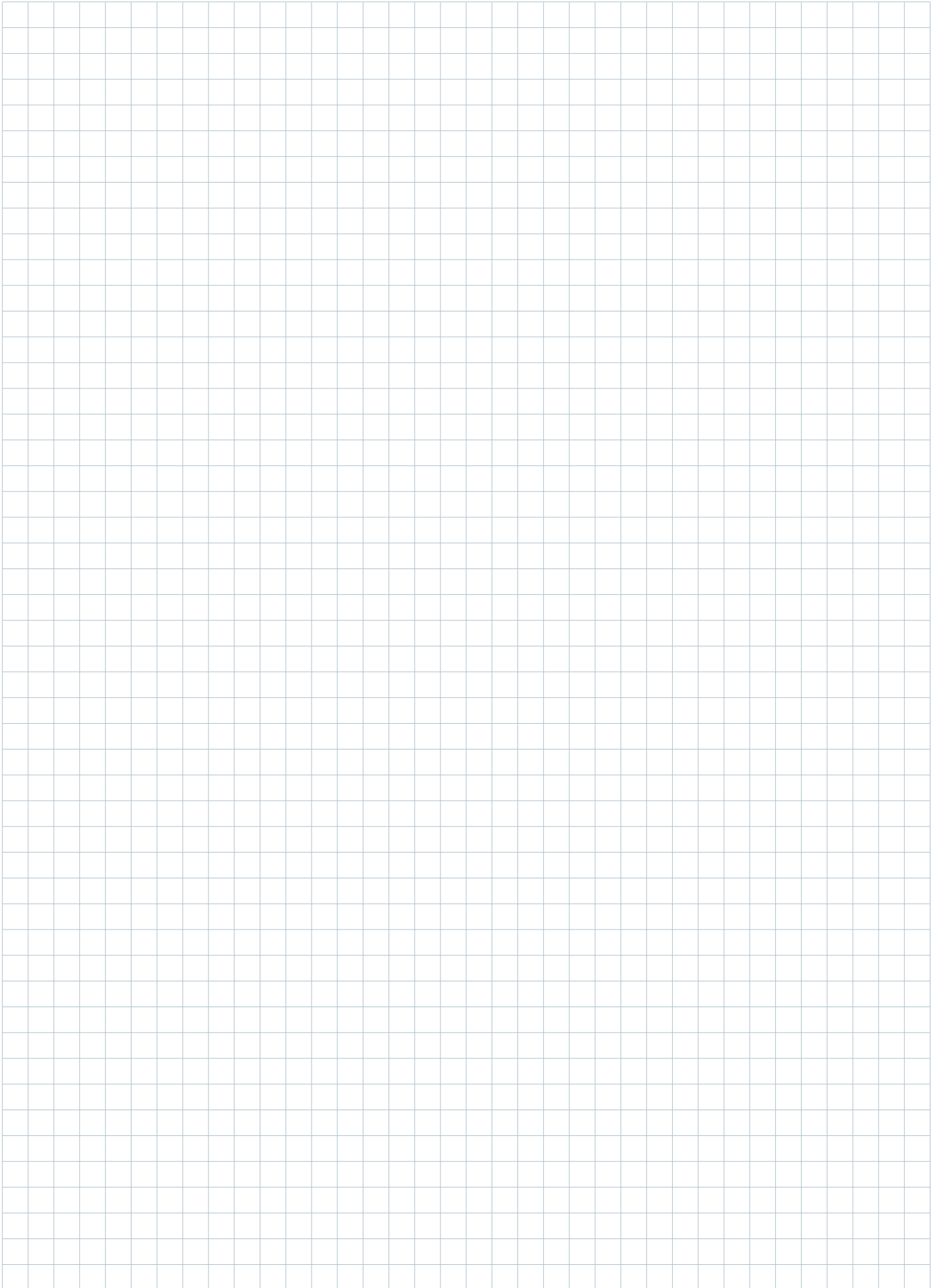
Voorbeelden voor plugmontage voor de bevestiging van kozijnen van een- en tweevleugelige brandwerende deuren (T30/T90) in poriënbetonwanden. De kozijnuitvoering is afhankelijk van de toelatingsbeschikking



Voorbeelden voor pluggenafstanden bij de bevestiging van kozijnen van een- en tweevleugelige brandwerende deuren (T30/T90) in poriënbetonwanden. De kozijnuitvoering is afhankelijk van de toelatingsbeschikking en van de toelichtingen in DIN 18093 [88]









**PORIT kan dit.**

[www.porit.be](http://www.porit.be)

**Cirkel GmbH & Co. KG**  
Flaesheimer Straße 605  
45721 Haltern am See  
Tel.: +49 2364 9381-0  
Fax: +49 2364 9381-99  
[info@cirkel.de](mailto:info@cirkel.de)  
[www.cirkel.de](http://www.cirkel.de) · [www.porit.be](http://www.porit.be)