

III

Gebrand gips en Stukadoorsgips

1 Soorten van gebrand gips en hun toepassingsgebieden

Gebrand gips is genormeerd in de Duitse Industrienorm, DIN 1168, waarin de verschillende materialen beschreven worden. Daarnaast zijn de gestelde eisen aan de soorten gebrand gips, zonder en met fabrieksmatige toevoegingen, en de bepalende beproevingsmethoden genoemd. De navolgende soorten gebrand gips kunnen worden onderscheiden.

1.1 Gebrand gips zonder fabrieksmatige toevoegingen

Stucgips ($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$) is een bij lage temperaturen gebrand gips. Het bestaat voornamelijk uit β -halfhydraat (afhankelijk van de vindplaats en de brandtemperatuur kan het anhydriet II bevatten).

Het stucgips is het basismateriaal voor de industriële vervaardiging van: gipskartonplaten, gipsvezelplaten, gipsblokken, andere voorwerpen van gips en stukadoorsgipsen (zoals gipsmortel, gipskalkmortel en kalkgipsmortel).

Pleistergips ($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$) is evenals het stucgips een gebrand gips, echter dit pleistergips is zowel bij lage als bij hoge temperaturen gebrand. Het bestaat voornamelijk uit anhydriet II en β -halfhydraat.

Het pleistergips is het basismateriaal voor de industriële vervaardiging van: stukadoorsgipsen (zoals gipsmortel, gipskalkmortel en kalkgipsmortel).

Het grote verschil van pleistergips ten opzichte van stucgips is het gegeven dat een pleistergips sneller begint met afbinden, maar toch langer te verwerken is dan het stucgips.

1.2 Gebrand gips met fabrieksmatige toevoegingen (= Stukadoorsgips)

Stukadoorsgipssoorten (gebrand gips met fabrieksmatig gedoseerde toevoegingen) bestaan hoofdzakelijk uit stucgips en/of pleistergips waaraan fabrieksmatig hulpstoffen (zoals cellulosederivaten en vertragers) zijn toegevoegd teneinde bepaalde wenselijke eigenschappen te bereiken. Al naar gelang de soort stukadoorsgips die verkregen dient te worden, kunnen in de fabriek ook vulstoffen worden bijgemengd. Als vulstoffen worden met name perliet, kwartszand, kalksteenmeel en kalkzand gebruikt.

Onder de hierna genoemde soorten stukadoorsgips wordt machinepleistergips altijd machinaal verwerkt. De andere genoemde stukadoorsgipsen met toevoegingen worden handmatig verwerkt.

Machinepleistergips wordt gebruikt voor het maken van binnenstucwerk tegen de wand of aan het plafond. Afhankelijk van de gewenste dikte wordt de pleister in één of meerdere lagen aangebracht waarbij gebruikgemaakt wordt van (gips)sputmachines. Dankzij de toegevoegde hulpstoffen kan dit machinepleistergips continu met de machine worden verwerkt.

Hechtpleistergips is een gipspleister voor handmatige verwerking tegen de wand of aan het plafond. Het hechtpleistergips wordt gebruikt voor pleisterwerk dat in één laag wordt aangebracht op een moeilijke ondergrond (b.v. beton). Aan het hechtpleistergips zijn specifieke hulp- en vulstoffen toegevoegd, zoals hechtmiddelen.

Kant-en-klaar pleistergips wordt eveneens met de hand verwerkt. Dit pleistergips wordt toegepast voor binnenpleisterwerk op wand of plafond, in één laag op verschillende soorten metselwerk en pleisterdragers. Ook aan dit product zijn hulp- en vulstoffen toegevoegd.

Gipslijm voor gipskarton- en gipsvezelplaten wordt gebruikt voor het aanbrengen/lijmen van gipskarton- en gipsvezelplaten tegen bestaande steenachtige wanden. Ook deze gipslijm is voorzien van specifieke hulpstoffen, o.a. om een snelle en hoge hechting te verkrijgen.

Gipslijm voor gipsblokken wordt toegepast voor het onderling verlijmen van gipsblokken. Ook aan dit product zijn specifieke hulp- en vulstoffen toegevoegd voor een versnelde en hoge hechting.

Voegengips wordt gebruikt voor het afvoegen van de naden van gipskarton- en gipsvezelplaten. Deze producten bevatten specifieke hulpstoffen, zoals voor een hoge hechting.

Dunpleistergips dient in het bijzonder voor het in een dunne laag, glad afwerken van steenachtige ondergronden (bijvoorbeeld beton, cellenbeton) en gipskartonplaten. Aan deze dunpleisters zijn hulpstoffen toegevoegd, o.a. cellulose.

Hechtschuurgips is voor handmatige verwerking tegen de wand of aan het plafond. Dit hechtschuurgips wordt, vanwege de korreleigenschappen, gebruikt voor schuurwerk dat in één laag wordt aangebracht op een moeilijke ondergrond (bijv. beton). Aan het hechtschuurgips zijn specifieke hulp- en vulstoffen toegevoegd, zoals hechtmiddelen.

Kant-en-klaar schuurgips wordt met de hand verwerkt op alle steenachtige ondergronden, waarmee dankzij de korreleigenschappen van de toeslagmaterialen de bijzondere schuurtextuur wordt verkregen. Ook aan dit product zijn hulpstoffen toegevoegd.

1.3 Indeling van de soorten bouwgips volgens Stabu Standaardbepalingen 1995

Voor de samenstelling van pleistermortel met het gebrande gips die op de bouwplaats gemengd worden en het gebrande gips met fabrieksmatige toevoegingen, wordt verwezen naar de tabel Stukadoorswerk, bijlage B Speciegroepen (www.stabu.nl). Deze tabel geeft de stukadoorspecie volgens Stabu Standaardbepalingen 1995. In de Mortelgroepen IV, V en VI

in deze tabel staan de diverse soorten mortels. Deze zijn gedeeltelijk omschreven met een receptuur, voor het op de bouwplaats te mengen, gebrande gips.

2 Gegevens van gebrande gipssoorten

2.1 Stortgewicht

Tabel 1 toont de verschillende stortgewichten van enkele soorten gebrand gips.

Tabel 1. Stortgewicht

soorten gebrand gips	stortgewicht in kg/dm ³	
	gemiddeld	minimaal - maximaal *
Stucgips	0,8	0,7 - 1,0
Pleistergips	0,9	0,8 - 1,1
Machinepleistergips	1,0	0,7 - 1,2
Hechtpleistergips	0,7	0,6 - 0,9
Kant-en-klaar pleistergips	0,7	0,6 - 0,9
Hechtschuurgips	0,9	0,8 - 1,0
Kant-en-klaar schuurgips	0,9	0,8 - 1,0
Voegengips	1,0	0,8 - 1,2

* afhankelijk van grondstof en productie

2.2 Korrelverdeling

Tabel 2 bevat informatie over de korrelverdeling van stucgips en pleistergips. Over de andere materialen met fabrieksmatig toegevoegde hulp- en vulstoffen kunnen door de vele verschillen daarin geen algemene uitspraak over de korrelverdeling worden gedaan.

Tabel 2. Korrelverdeling

gebrand gips	zeefrest		
	> 0,2 mm	> 1,25 mm	> 3,15 mm
Stucgips	≤ 10%	0%	0%
Pleistergips	≤ 40%	≤ 10%	0%

2.3 Chemische hoofdbestanddelen

Gipsgrondstoffen verschillen door hun herkomst in chemische hoofdbestanddelen. Gemiddelde kenmerken van calciumsulfaat-dihydraat zijn:

CaSO ₄ ·2 H ₂ O	81,2%	(71,7 - 100,0%)
kristalwater	17,0%	(15,0 - 20,9%)
CaO	26,5%	(23,4 - 32,5%)
SO ₃	37,8%	(33,3 - 46,4%)

De volgende begeleidende mineralen kunnen aanwezig zijn:

Anhydriet	CaSO ₄
Calciumcarbonaat	CaCO ₃
Dolomiet	CaCO ₃ ·MgCO ₃
Klei-mineralen (bijvoorbeeld muscoviet)	

Als deze gipsgrondstoffen tot stucgips en pleistergips worden verwerkt, zijn de gipsfasen halfhydraat, anhydriet II en anhydriet III.

Gebrand gips zoals machinepleistergips, hechtpleistergips, kant-en-klaar pleistergips, hechtschuurgips en kant-en-klaar schuurgips kunnen vulstoffen (kalksteenmeel, perliet, zilverzand e.d.) en hulpstoffen (vertragers, cellulosederivaten e.d.) bevatten.

2.4 Transport en opslag

Soorten gebrand gips dienen tijdens het transport en de opslag te worden beschermd tegen vochtinwerking.

De in silo's en containers geleverde materialen moeten zo spoedig mogelijk worden verwerkt. De in zakken geleverde materialen moeten in gesloten ruimten worden opgeslagen, indien mogelijk op pallets. Bij een juiste opslag zijn de gebrande gipssoorten drie tot zes maanden houdbaar.

3 Kenmerken van de specie

Specie is de verwerkbare en met water aangemaakte gipsbouwstof.

Mortel is een samenstelling van verschillende droge grondstoffen, in poedervorm, in een zak, silo of big bag.

De term mortel wordt echter ook gebruikt voor verharde (afgebonden) specie die van de mortel gemaakt wordt.

3.1 Water/gips-factor

De water/gips-factor van het gebrande gips zonder de in de fabriek bijgemengde hulpstoffen, is de verhouding $w=100/E$, waarbij E de hoeveelheid gebrand gips in gram is, die bij het instrooien in 100 ml water bevochtigd wordt.

Bij gebrand gips met fabrieksmatige toevoegingen is de water/gips-factor de verhouding $w = A/G$. Hierbij is A de hoeveelheid aanmaakwater in gram en G is de hoeveelheid gebrand gips in gram, die men nodig heeft voor het maken van een water/gips-mengsel met een vloeimaat van 165 ± 5 mm (maat voor de normale consistentie).

De verhouding tussen het aanmaakwater en het gebrande gips is bepalend voor de verwerkbaarheid en verwerkingstijden van de specie en de mechanische eigenschappen van de mortel. Om deze reden moeten de verwerkingsvoorschriften van de fabrikant over de te gebruiken hoeveelheden water opgevolgd worden.

3.2 Verhardings- en verwerkingstijden

De aanvang afbinding geeft het begin van de verharding aan. Bij de keuring van stucgips moet deze, bij de beproeving volgens DIN 1168 deel 1, tussen 8 en 25 min. liggen. Bij pleistergipsen moet de aanvang afbinding minimaal 3 min. zijn. Bij machinepleistergips, hechtpleistergips en kant-en-klaar pleistergips moet de aanvang afbinding minimaal 25 min. zijn. In de genoemde norm worden geen eisen gesteld aan het einde van de afbinding.

Onder de juiste praktijkcondities kunnen machinepleistergipsen circa twee tot vier uur verwerkt worden, hechtpleisters/schuurgipsen en kant-en-klaar pleisters/schuurgipsen circa één tot twee uur. Door de omstandigheden op de bouwplaats kunnen de verwerkingstijden beïnvloed worden, daarom moet rekening worden gehouden met o.a.:

- teveel aanmaakwater...
- te oud gips...
- te lage temperatuur...
- te hoge vochtigheid...
- ...deze verlengen de afbindtijden.

- Verhoogde temperatuur (b.v. van ondergrond, aanmaakwater, lucht) ...
- oplopend capillair zuigvermogen van de ondergrond ...
- resten van gips aan gereedschappen en in het aanmaakwater ...
- ...verkorten de afbindtijden.

3.3 Materiaalverbruik, opbrengst en natte volumieke massa

In de volgende tabel zijn richtgetallen voor de benodigde hoeveelheden materiaal, de opbrengst en de natte volumieke massa van de verschillende soorten gebrand gips weergegeven. Deze getallen zijn gebaseerd op een 10 mm dikke stuclaag op een ondergrond met een normaal capillair zuigvermogen en een oppervlak waarvan de voegen volledig zijn gevuld.

Tabel 3. Materiaalverbruik, opbrengst en natte volumieke massa

Soort	Verbruik kg/m ²	Opbrengst m ² /1000 kg	Vol. massa nat kg/dm ³
Machinepleistergips	< 15	> 60	1,50 - 1,6
Hechtpleistergips	< 7,5	> 120	1,20 - 1,3
Kant-en-klaar pleistergips	< 8,0	> 110	1,30 - 1,4
Hechtschuurgips	< 11,0	> 75	0,80 - 0,9
Kant-en-klaar schuurgips	< 12,0	> 70	0,75 - 0,85

3.4 Droogproces

Afhankelijk van de samenstelling van de specie bindt deze af binnen enkele uren of hooguit dagen. De afgebonden (verharde) mortel is een door en door samenhangende en draagkrachtige stuclaag. Het overtollige water is bij gunstige omstandigheden na enkele dagen verdampt waarna de pleister droog is en de volledige gebruikseigenschappen aanwezig zijn. Op het oppervlak van de gedroogde stuclaag kan de eindafwerking, zoals behang, verf, sierpleister, worden aangebracht.

Voor een goede en snelle droging is het belangrijk dat de binnenruimten geventileerd worden.

3.5 Het zuigvermogen van de ondergrond voor de stuclaag

Door het zuigvermogen van de ondergrond voor de stuclaag worden de verwerkings- en verhardingstijden en de mechanische eigenschappen beïnvloed; de hechting van de stuclaag aan de ondergrond wordt zelfs sterk beïnvloed. Een sterk zuigende ondergrond zoals wanden van cellenbeton, kalkzandsteen, sterk poreuze baksteen of metselwerk bestaande uit verschillende materialen moet voorafgaand aan het aanbrengen van de stuclaag worden voorbehandeld met een grondeermiddel om het zuigvermogen te reguleren dan wel te nivelleren. Ondergronden met een zwak zuigvermogen of geen zuigvermogen, bijvoorbeeld gladde betonoppervlakken, moeten worden voorbehandeld met hechtmiddelen (primer, hechtbrug). In het algemeen geldt dat een te natte ondergrond negatief werkt op de hechting van de stuclaag.

3.6 De invloed van vorst

Op een bevroren ondergrond en/of bij een temperatuur van de omgeving $\leq 0^{\circ}\text{C}$ mag geen stuclaag worden aangebracht. Ruimten met wanden met een verse stuclaag moeten worden beschermd tegen vorst.

In de praktijk wordt een minimale waarde van $+ 5^{\circ}\text{C}$ aangehouden voor de omgevings- en ondergrondtemperatuur.

3.7 Stucagen

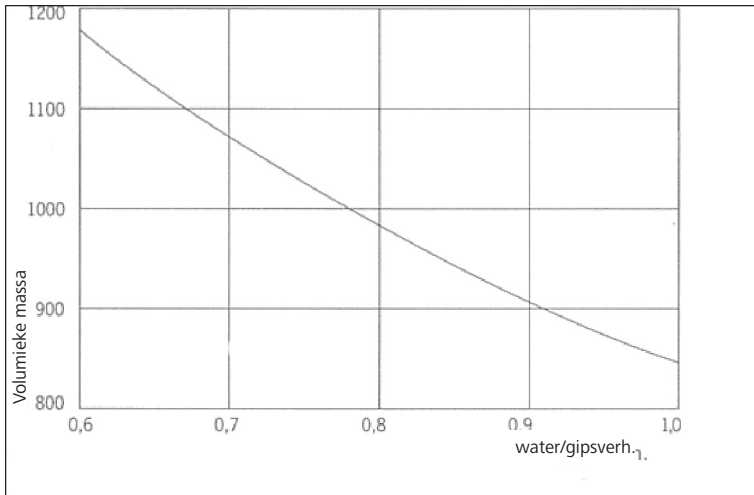
Gipsmortels worden normaal in één laag aangebracht met een laagdikte van minimaal 1 cm. Bij grotere laagdikten wordt de mortel vers in vers aangebracht. D.w.z. dat de volgende laag wordt aangebracht voordat de eerste laag is afgebonden.

Indien de mortel in meerdere lagen moet worden aangebracht, moet de nog zachte onderlaag in de vorm van zwaluwstaarten, horizontaal worden opgeruwd. De volgende laag wordt in de richting van de gevormde groeven aangebracht nadat de onderlaag verhard en droog is.

4 Kenmerken van de verharde stuclaag

4.1 Volumieke massa

De uitgeharde stuclaag van elk bouwgips bestaat uit calciumsulfaat-dihydraat. Door het verdampen van het overtollige aanmaakwater ontstaan poriën in de uitgeharde stuclaag. Afhankelijk van de gebruikte hoeveelheid aanmaakwater verschilt de volumieke massa. Om deze reden kan de volumieke massa, afhankelijk van de soort bouwgips en de samenstelling ervan en de voorgeschreven hoeveelheid aanmaakwater variëren van 800 tot 1200 kg/m³.



Figuur 1: Volumieke massa van afgebonden stucgips afhankelijk van de water/gips-factor.

4.2 Sterkte

De eisen aan de buigtreksterkte, druksterkte of hardheid van bouwgipsen die in de Duitse norm DIN 1168 deel 2 worden gesteld, zijn in tabel 4 genoemd.

Tabel 4. Eisen volgens DIN 1168 deel 2

Bouwgipssoorten	Buigtreksterkte N/mm ²	Druksterkte N/mm ²	“Vastheid” N/mm ²
Stucgips	≥ 2,5	-	≥ 10
Pleistergips	≥ 2,5	-	≥ 10
Machinepleistergips	≥ 1,0	≥ 2,5	-
Hechtpleistergips	≥ 1,0	≥ 2,5	-
Kant-en-klaar pleistergips	≥ 1,0	≥ 2,5	-
Gipslijm voor gipskarton- en gipsvezelplaten	≥ 2,5	≥ 6,0	-
Voegengips	≥ 1,5	≥ 3,0	-
Dunpleistergips	≥ 1,0	≥ 2,5	-

4.3 Gebruikseigenschappen

Voorbeelden van de gebruikseigenschappen van machinepleistergips, hechtpleistergips, kant-en-klaar pleistergips, hechtschuurgips en kant-en-klaar schuurgips zijn in tabel 5 weergegeven.

Tabel 5. Gebruikseigenschappen van bouwgipssoorten met toevoegingen in fabriek

Bouwgipssoorten	Water/gips-factor	Begin binding	Einde binding	Vol. massa droog kg/m ³	Buigtreksterkte*	Druksterkte*
		Min	Min		N/mm ²	N/mm ²
Machinepleistergips	0,45 - 0,65	60 - 120	120 - 240	1000 - 1200	1 - 2	2,5 - 5
Hechtpleistergips	0,60 - 0,80	40 - 90	60 - 120	850 - 1000	1 - 2	2,5 - 4
Kant-en-klaar pleistergips	0,55 - 0,75	40 - 90	60 - 120	900 - 1100	1 - 2	2,5 - 4
Hechtschuurgips	0,25 - 0,45	40 - 90	60 - 120	900 - 1100	1 - 2	2,5 - 4
Kant-en-klaar schuurgips	0,30 - 0,50	40 - 90	60 - 120	900 - 1100	1 - 2	2,5 - 4

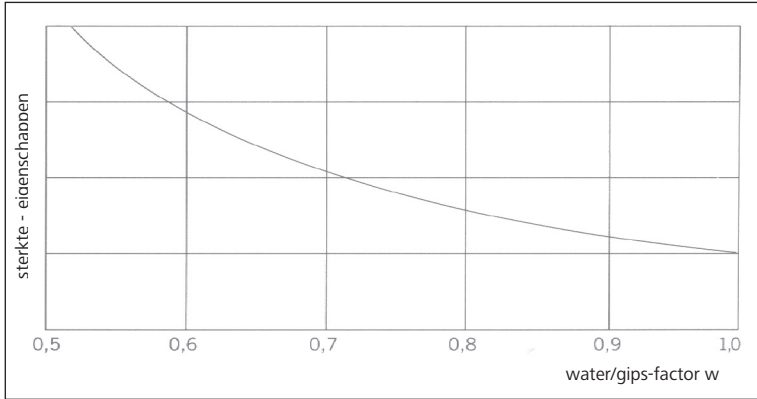
* afhankelijk van water/gips-factor

Naast de genoemde eigenschappen in tabel 5 is de hechttreksterkte van het bouwgips op de ondergrond van belang. De hechttreksterkte van bouwgips bedraagt gemiddeld 0,5 N/mm² (50 t/m²).

De oppervlakken van metselwerk zijn in het algemeen ruw waardoor alle bouwgipsen duurzaam op deze ondergronden hechten.

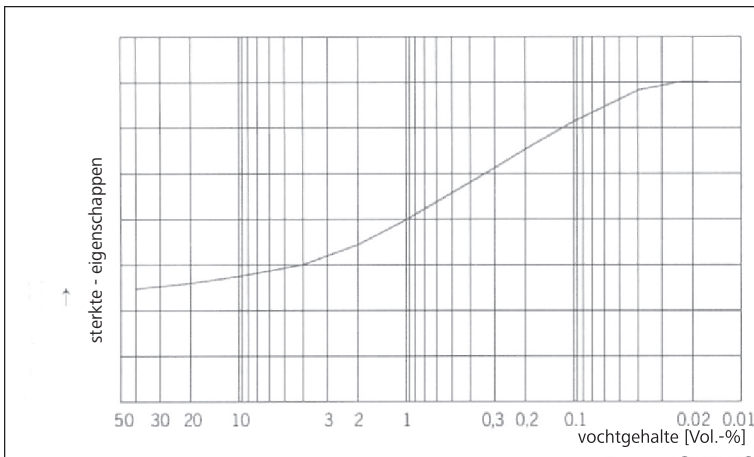
Glade tot ruwe betonoppervlakken worden voorzien van speciaal vervaardigd machinepleistergips, hechtpleistergips of hechtschuurgips dat, zoals altijd, overeenkomstig

de verwerkingsvoorschriften aangebracht moet worden. In bepaalde gevallen is een speciale voorbehandeling van de ondergrond met hechtingsmiddelen noodzakelijk.



Figuur 2. Samenhang tussen de sterkte-eigenschappen en de water/gips-factor

De buigtreksterkte en de druksterkte nemen met het drogen (zie figuur 2) toe. Indien de stuclaag in een later stadium tijdelijk nat wordt, nemen deze sterkten af, maar nadat de stuclaag gedroogd is, bereiken de sterkte-eigenschappen weer hun oorspronkelijke waarden. (zie figuur 3). Indien de stuclaag te lang vochtig blijft, leidt dit tot het ontstaan van schimmelplekken, schade in de stuclagen en kan de stuclaag en/of de afwerking los komen (zie ook par. 4.16).



Figuur 3. Verhouding tussen de sterkte-eigenschappen en het vochtgehalte van bouwgijs

4.4 Elasticiteitsmodulus

De kengetallen van de E-modulus van enkele bouwgijssoorten zijn in tabel 6 weergegeven.

Tabel 6. Elasticiteitsmoduli

Monster bestand uit:	E-modulus N/mm²
Stucgips	ca. 4800
Pleistergips	ca. 5200
Machinepleistergips	ca. 2800

4.5 Eigenschappen van het oppervlak

Uit onderzoek is bekend dat het tegenwoordig vervaardigde machinepleistergips, hechtpleistergips, kant-en-klaar pleistergips, hechtschuurgips, kant-en-klaar schuurgips en dunpleistergips een hoge sterkte hebben. Bij de juiste verwerking en het drogen van de stuclagen is de draagkracht voor alle gangbare afwerkingen, zoals verfsystemen, behang en tegelwerk, voldoende.

Het onthechten van afwerkklagen op de stuclaag wordt in de meeste gevallen veroorzaakt

- door een onjuiste verwerking (zoals een te grote hoeveelheid aanmaakwater, te laat begonnen of te lang doorgaan met doorschuren of pleisteren),
- door invloeden vanuit de ondergrond,
- of door bijvoorbeeld een te hoge luchtvochtigheid tijdens het uithardingsproces.

Een onvoldoende draagkrachtig pleisteroppervlak, met een dicht en relatief weinig zuigend oppervlak (de zogenaamde sinterhuid of korst) kan daarvan het gevolg zijn.

Door het plakken en trekken van tapes (bijv. Tesaband 651) kan men zich ervan overtuigen of het oppervlak van de stuclaag vrij is van lagen die gemakkelijk tot onthechting kunnen worden gebracht.

De eisen voor de vlakheid van het pleisteroppervlak worden in de tabel Oppervlakbeoordeling stukadoorwerk binnen weergegeven (zie tabel 12 op pagina 32 en 33). Deze tabel is opgesteld door het Hoofdbedrijfschap Afbouw en Onderhoud, hierin worden de advieswaarden voor de vlakheid aangegeven. Stuclagen kunnen aan zeer hoge oppervlakte-eisen met spiegelgladde oppervlakken voldoen (Marmerstuc, Scagliola).

4.6 Porositeit

Het volume van de poriën van stuclagen is in het algemeen tussen 50 en 65 vol.%. Stuclagen hebben een open poriestructuur met relatief grote capillaire poriën.

Door deze poriën wordt het water zeer snel getransporteerd. Daardoor kunnen stuclagen snel drogen tot het evenwichtsvochtgehalte bereikt is. Een stuclaag is daarom bij gewone omgevingscondities droog.

In tabel 7 zijn de meetwaarden van de porositeit van stuclagen weergegeven.

Tabel 7. Het porievolume van gipspleisters

Gipspleister bestaande uit	Water/gips-factor	Volumieke massa droog kg/m ³	Porievolume % V/V
Stucgips	ca. 0,75	ca. 1000	57
Pleistergips	ca. 0,80	ca. 1050	54
Machinepleistergips	ca. 0,48	ca. 1110	52
Hechtpleistergips	ca. 0,62	ca. 900	61
Kant-en-klaar pleistergips	ca. 0,62	ca. 950	58

4.7 Wateropnamecapaciteit

Een karakteristiek voor de wateropnamecapaciteit is het waterindringingsgetal. Deze getallen zijn in tabel 8 weergegeven.

Tabel 8. Waterindringingsgetal van gipspleisters

Gipspleister bestaande uit	Volumieke massa droog kg/m ³	Waterindringingsgetal kg/m ² · h ^{0,5}
Pleistergips	ca. 1050	ca. 46 - 53
Machinepleistergips	ca. 1110	ca. 5 - 12
Hechtpleistergips	ca. 900	ca. 18
Kant-en-klaar pleistergips	ca. 950	ca. 15

4.8 Evenwichtsvochtgehalte

De relatie tussen het evenwichtsvochtgehalte en de omgevingscondities valt af te leiden uit tabel 9.

Tabel 9. Evenwichtsvochtgehalte van gipspleisters bij verschillende condities

Gipspleister bestaande uit	Omgevingscondities		
	20°C / 45% RV Vol.-%	20°C / 70% RV Vol.-%	20°C / 95% RV Vol.-%
Pleistergips	0,1	0,1	0,4
Machinepleistergips	0,1	0,2	1,0
Hechtpleistergips	0,1	0,2	0,6
Kant-en-klaar pleistergips	0,1	0,2	0,7
Hechtschuurgips	0,1	0,2	0,5
Kant-en-klaar schuurgips	0,1	0,2	0,5

4.9 Dampdiffusieweerstand (μ)

Tabel 10 geeft de waarde van de dampdiffusieweerstand (μ) en de dikte van een luchtlaag met gelijke dampdiffusieweerstand.

Tabel 10. Dampdiffusieweerstand en de diffusie-equivalente luchtpouwdikte

Rekenwaarde voor de dampdiffusieweerstand μ van een gips-, gipskalk- en kalkmortel	10
Gemiddelde meetwaarde van de dampdiffusieweerstand μ van een machinepleistergips	25
Diffusie-equivalente luchtpouwdikte s_d van machinepleistergips in m	0,25

4.10 Warmtegeleidingscoëfficiënt (λ)

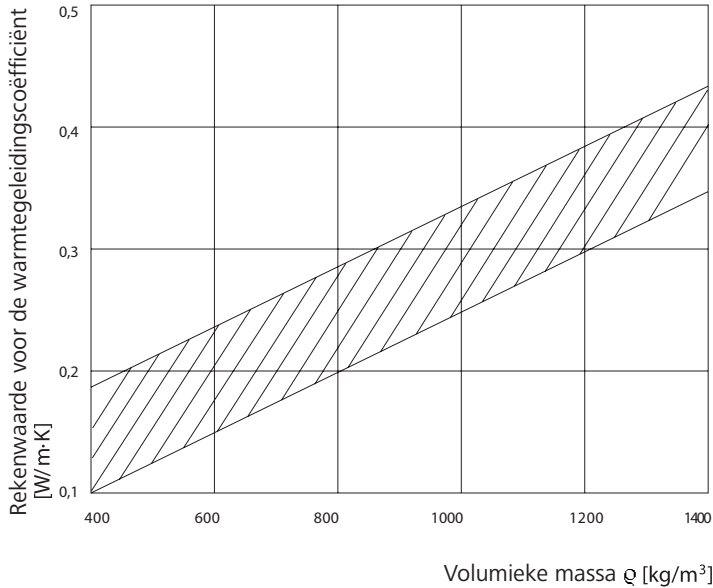
De warmtegeleidingscoëfficiënt (λ) van bouwmaterialen is vooral afhankelijk van de volumieke massa en van het vochtgehalte en wordt uitgedrukt in de eenheid van $W/(m \cdot K)$.

Bij de berekening van warmteweerstand van een constructie, worden voor de warmtegeleidingscoëfficiënt (λ_R) de volgende rekenwaarden voor stuclagen bestaande uit gips gehanteerd:

Gipsmortel zonder toeslagmateriaal	$\lambda_R = 0,35 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
Kalkgipsmortel	$\lambda_R = 0,70 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$

4.11 Specifieke warmtecapaciteit

Bij een evenwichtsvochtgehalte tot circa 1 vol.-% en bij een volumieke massa van 900 kg/m³ heeft gipsmortel een specifieke warmtecapaciteit (c) van circa 900 J/(kg·K).



Figuur 6. Rekenwaarden voor de warmtegeleidingscoëfficiënt in afhankelijkheid van de volumieke massa

4.12 Warmte-indringingscoëfficiënt (b)

De warmte-indringingscoëfficiënt (b) wordt als volgt berekend:

$$b = \lambda \cdot c \cdot \rho \quad [J / (s^{0.5} \cdot m^2 \cdot K)]$$

waarin:

λ ...	warmtegeleidingscoëfficiënt	[W/(m·K)]
c ...	specifieke warmtecapaciteit	[J/(kg·K)]
ρ...	volumieke massa	[kg/m ³]

Voor een machinepleistergips zijn de waarden berekend zoals weergegeven in tabel 11.

Tabel 11. Equivalente warmte-indringingscoëfficiënt van machinepleistergips

Gemeten tijd [h]	Equivalente warmte-indringingscoëfficiënt (b) [J / (s ^{0.5} ·m ² ·K)]
0,5	1.200
2	1.400

4.13 Thermische uitzetting

Temperatuurwisselingen hebben een volumeverandering van alle bouwmaterialen tot gevolg. Deze is afhankelijk van de grootte van de temperatuurwisseling en van het materiaal. Voor gipsmortels kan met een warmte-uitzettingcoëfficiënt van gemiddeld $20 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$ worden gerekend. Ter vergelijking de warmte-uitzettingcoëfficiënt van beton, varieert van $5 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$ tot $14 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$. Gerekend wordt in het algemeen met $10 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$. De praktijk heeft bewezen dat ondanks de tweemaal zo grote uitzetting van gipsmortels t.o.v. beton er geen risico voor de hechting bestaat. Wel moeten temperatuurschokken worden voorkomen.

4.14 Hoogst toelaatbare temperatuur van gipspleister

Indien gips langdurig aan hoge temperaturen wordt blootgesteld, wordt de sterkte van het gips negatief beïnvloed. Om deze reden moet worden voorkomen om gips langdurig aan temperaturen van hoger dan 50°C bloot te stellen.

4.15 Brandgedrag, brandwerende eigenschappen

Gipsmortels hebben goede brandwerende eigenschappen. De oorzaak hiervan is het gebonden kristalwater van het dihydraat dat tijdens de brand verdampt. Door de verdamping wordt op de brandbelaste zijde een beschermende damp huid gecreëerd waardoor de temperatuur van de gipslaag aan de van de brand afgekeerde zijde slechts langzaam stijgt. Met betrekking tot het brandgedrag zijn de brandklassen in de Europese norm EN 13501 - deel 1 vastgelegd. Gipspleisters vallen in de brandklasse (materiaalklasse) A1 - niet brandbaar. Afhankelijk van de constructie kan een brandwerendheid van 30/60/90/120 minuten of hoger worden gehaald.

4.16 Gedrag bij langdurig inwerkend vocht of herhaalde vochtinwerking, condensvorming

Een langdurig hoog vochtgehalte van stuclagen moet worden voorkomen, omdat gips in water enigszins oplosbaar is. Door het oplossen van het gips verandert de kristalstructuur en vindt een rekristallisatie plaats. Nadat het gips weer gedroogd is, worden in het algemeen de oorspronkelijke mechanische eigenschappen weer hersteld (indien het gips niet weggespoeld werd). Kortdurende en soms ook herhaalde belastingen door waterdamp zijn niet schadelijk als het gips zijn evenwichtsvochtgehalte weer kan bereiken.

4.17 Volumeveranderingen van stuclagen

Gipsmortel vertoont vanaf het begin van het aanmaken een aantal volume-veranderingen, zoals krimp, uitzetting en kruip.

Krimp - Afgezien van de voor de praktijk niet van belang zijnde krimp tijdens de oplossings- en de bindingsperiode van de vers aangemaakte gipsmortel - dus in de beginfase van het verharden van de stuclaag - moet men met krimp rekening houden tijdens het droogproces. De verdamping van het overtollige aanmaakwater na de hydratatie tot het evenwichtsvochtgehalte bereikt is, gaat gepaard met een krimp van ca. 0,3 mm/m en is voor de praktijk niet van belang.

Uitzetting - De krimp in de allereerste fase tijdens het afbinden (dihydraat- vorming) van de stuclaag wordt kort daarna overheerst door de niet geringe uitzetting ten gevolge van de daarna beginnende kristalgroei. Door de overlapping van de twee gelijktijdig verlopende processen is het moeilijk de twee volumeveranderingen precies te kwantificeren. Afhankelijk van de gebruikte gipssoort en onder bepaalde omstandigheden kan bij een onbelemmerde uitzetting een lengtetoeename van circa 1 mm/m optreden. De uitzetting ten gevolge van de kristallisatie heeft, evenals de primaire krimp, voor het zich vormende gips geen nadelige invloed, omdat deze in de plastische fase plaatsvindt en na de relatief snelle verharding afgelopen is.

Kruip - Is het verschijnsel waarbij een (bouw)materiaal blijvend vervormt onder invloed van een aanhoudende spanning. Gewoonlijk neemt een materiaal na het wegnemen van een spanning de oorspronkelijke vorm weer aan. In dat geval spreekt men van elastische vervorming en van elastisch gedrag. In het geval van kruipvervorming is deze er nog als de spanning wordt weggenomen. Kruip heeft ook tot gevolg, dat wanneer een spanning wordt aangebracht, deze wordt afgebroken.

Gips heeft de eigenschap een aanzienlijk kruipgedrag te vertonen. Daarbij spelen kleine hoeveelheden water een grote rol. In absoluut droge toestand, die alleen in het laboratorium kan worden gecreëerd, vertoont gips geen kruip, maar onder invloed van kleine hoeveelheden vocht die altijd in de omgevingslucht aanwezig zijn, vertoont gips kruip. In natte toestand is bij gips zelfs sprake van een aanzienlijke kruip. Dit is de reden, waarom gipsplaten in niet-gemonteerde toestand deugdelijk dienen te worden ondersteund. Een gipsplaat, gedurende een nacht te schuin tegen een wand geplaatst, is krom tengevolge van de kruip. Een anhydrietvloer, die ten gevolge van de krimp van de draagconstructie aanvankelijk onder spanning komt te staan, zal na verloop van tijd alle spanningen hebben afgebouwd. Een wand van gipsblokken zal de spanningen ten gevolge van het doorbuigen van de draagvloer, voor een groot deel omzetten in vervorming. Behalve kleine hoeveelheden vocht is kruip ook verbonden met tijd. Treden de vervormingen relatief langzaam op dan zal gips niet bezwijken, wordt plotseling een (te) grote kracht uitgeoefend dan kan ook de kruip het niet bijhouden en zal het gips bezwijken. Een gipsmortel wordt aangebracht op een ondergrond en wordt, normaal gesproken, niet belast. Door de afwezigheid van belasting speelt kruip in het geval van gipsmortels geen rol.

Tabel 12. Oppervlaktebeoordeling stukadoorwerk

Oppervlaktebeoordelingscriteria binnen			
Criteria		Groep 1	Groep 2
Toepassing:		Glad oppervlak waaraan hoge visuele en functionele eisen worden gesteld en dat naderhand kan worden voorzien van een verflaag.	Glad oppervlak dat naderhand wordt voorzien van een afwerklaag zoals dikker behang, sierpleister en dergelijke.
Plaatselijke onregelmatigheden: ⁽¹⁾		Toegestaan volgens proefvlak.	Tot max. 1mm toegestaan. ⁽²⁾
Kleurverschillen:		Toegestaan.	Toegestaan.
Vlakheidstolerantie in mm bij een onderlinge afstand tussen de meetpunten van: ⁽³⁾	0,4 m	1	1,5
	1 m	2	3
	2 m	5	5
	4 m	8	8
	10 m	12	12
	15 m	15	15
	Toelichting	<p>(1) Ter voorkoming van conflictsituaties over welke esthetische eisen de opdrachtgever aan het werk kan stellen, is het raadzaam een proefvlak te benoemen als referentie voor de overeengekomen werkzaamheden.</p> <p>(2) Oneffenheden in de vorm van gaatjes, bultjes en/of spaanslagen kleiner dan of gelijk aan 1mm zijn toegestaan.</p> <p>(3) Deze tabel dient ook ter bepaling van de vlakheid van profielen.</p>	

Groep 3	Groep 4	Groep 5
Glad oppervlak, uitgevoerd als plaatselijk reparatie- of filmwerk en afgewerkt met dikker behang, sierpleister en dergelijke.	Gelijkmatig gestructureerd of geschuurd oppervlak met een maximale korreldikte van 3 mm.	Grof gestructureerd of geschuurd oppervlak met een korreldikte groter dan 3 mm.
Tot max. 1mm toegestaan. ⁽²⁾	Toegestaan volgens proefvlak.	Toegestaan volgens proefvlak.
Toegestaan.	Niet toegestaan.	Niet toegestaan.
Geen eisen, volgt oppervlak ondergrond	1,5	2
	3	3
	5	5
	9	10
	15	15
	20	20
Meetapparatuur Een vlakheidsmeting dient te worden uitgevoerd met een precisie van waarvan de lengte overeenkomt met de gekozen afstand tussen de meetpunten. Bij een afstand tussen de meetpunten groter dan vier meter, dient een vlakheidsmeting niet te worden uitgevoerd met behulp van een rei, maar met behulp van lasermeetapparatuur waarvan de nauwkeurigheid bekend is.	Visuele beoordeling Tijdens een beoordeling mag er geen strijklicht op het te beoordelen oppervlak vallen.	