

Correspondentie-adres:
Postbus 418 – 2260 AK Leidschendam
Telefoon: 070 - 444 06 90
Telefax: 070 - 444 06 91
E-mail: vnvi@nrk.nl

Bankrelatie:
ABN - AMRO Leidschendam
Rekeningnummer: 53 43 88 493



FACTSHEET

AFDICHTINGSKITTEN

3 april 2006

Inhoudsopgave

Inleiding en leeswijzer	3
1. De juiste afdichtingskit: keuzewijzer en een checklist van eisen.....	4
1.1. Vervormbaarheid – voegbreedte en voegdiepte.....	4
1.2. Hechting op de ondergrond.....	7
1.3. Duurzaamheid	8
1.4. Mechanische bestendigheid.....	8
1.5. Temperatuurbestendigheid.....	8
1.6. Chemicaliën bestendigheid	9
1.7. Verdraagzaamheid.....	9
1.8. Vuilaanhechting	11
1.9. Kleurvastheid	11
1.10. Schimmelwerendheid.....	12
1.11. Waterbestendigheid.....	12
1.12. Brandwerendheid	12
2. Afdichtingskitten – Soorten en productomschrijvingen.....	13
2.1. Verhardende kitten	13
2.1.1. Stopverven.....	13
2.1.2. Stopverf op basis van siliconenpolymeren.....	13
2.2. Plastische kitten.....	14
2.2.1. Butyleenkit	14
2.2.2. Bitumenkit.....	14
2.3. Plastisch/elastische kitten.....	14
2.3.1. Acrylaatkit (dispersie).....	14
2.4. Elastische kitten.....	15
2.4.1. Polysulfide kit	15
2.4.2. Polyurethaankit.....	15
2.4.3. MS-polymeerkit en SPUR-kitten	16
2.4.4. Siliconenkit.....	16
3. Algemene Informatie.....	17
3.1. Verpakking en opslag.....	17
3.2. Kleuren	17
3.3. Applicatie - aanbrengen van kitvoegen.....	17
3.4. Onderhoud en reparatie van kitvoegen.....	19
3.5. Verhardingsssystemen.....	19
3.6. Arbo- en milieu aspecten.....	20
3.7. Normering van kitten	20
4. Meer informatie en verantwoording.....	21
Tabel 1: Welke kit voor voegen binnenshuis ?	22
Tabel 2: Welke kit voor voegen buitenshuis ?	23
Tabel 3: Welke kit voor beglazing ?.....	24
Tabel 4: Overzicht van eisen aan diverse typen afdichtingskit	25

Inleiding en leeswijzer

Deze factsheet is een uitgave van de Vereniging Nederlandse Voegkit Industrie (VNVI) en is bedoeld als leidraad bij de keuze van het juiste type kit voor de meest voorkomende afdichtingen in de woning- en utiliteitsbouw. Het doel van een VNVI-factsheet is om praktische, objectieve en correcte informatie te verstrekken aan de VNVI-leden, gebruikers van kitten en andere geïnteresseerden.

Zowel in de bouw als industrie wordt voor het afdichten van naden, kieren en voegen veelvuldig gebruik gemaakt van afdichtingskitten. Er zijn echter vele soorten kit, elk met hun eigen specifieke eigenschappen en er zijn veel soorten voegen waaraan uiteenlopende eisen worden gesteld. Voor de gebruiker is het vaak niet eenvoudig om vast te stellen welk type kit voor een bepaalde afdichting gebruikt kan worden.

Vaak wordt de kit slechts gezien als een hulpmiddel om een naad of voeg op een simpele manier af te dichten en wordt er onvoldoende bij stil gestaan of de gekozen combinatie aan de verwachtingen kan voldoen. De kit moet als een bouw materiaal worden gezien, dat in combinatie met andere bouwmaterialen een duurzaam goed functionerende constructie oplevert. Een juiste keuze kan dan ook veel problemen voorkomen.

Hoofdstuk 1 van deze factsheet geeft de mogelijkheid om direct (met behulp van de tabellen achterin) een geschikte kit te kiezen. Dit hoofdstuk geeft ook een toelichting op de eisen die aan een kit gesteld kunnen worden.

Hoofdstuk 2 geeft een overzicht van de verschillende typen afdichtingskit. Deze typen en hun eigenschappen worden globaal besproken, uiteraard moet voor meer gedetailleerde gegevens de technische documentatie van de fabrikant/leverancier worden geraadpleegd.

Hoofdstuk 3 geeft algemene informatie over het gebruik van afdichtingskitten.

Tenslotte vind u in hoofdstuk 4 meer informatie over de Vereniging Nederlandse Voegkit Industrie (VNVI).

1. De juiste afdichtingskit: keuzewijzer en een checklist van eisen

De keuze voor de juiste kit is in principe een kwestie van vaststellen welk soort afdichting men wil gaan maken en welke eisen aan deze afdichting zullen worden gesteld. Daarna kan een keuze gemaakt worden uit de beschikbare kitsoorten, waarbij uiteraard de kit die het meeste aan de gestelde eisen voldoet de voorkeur zal verdienen.

Om tot een globale keuze te komen geeft deze factsheet (achter in) vier tabellen, aan de hand waarvan kan worden vastgesteld welke kit voor een bepaalde afdichting toepasbaar is. Tabel 1 en 2 geven de meest voorkomende soorten van voegafdichting (binnen- en buitenshuis), met de kittypen die voor een bepaalde afdichting geschikt worden geacht. Tabel 3 geeft beglazingstypen, eveneens met de kittypen die geschikt kunnen zijn.

Er zijn er meer eisen die aan een kit gesteld kunnen worden, omdat meer factoren dan alleen de voeg en de keuze van de kit bepalen of het eindresultaat succesvol zal zijn. Tabel 4 (eveneens achterin deze factsheet) geeft daarom aan hoe de meest gangbare kittypen zich ten aanzien van deze eisen gedragen. De hierna volgende paragrafen gaan uitgebreid in op die eisen. De opsomming is te gebruiken als een soort checklist.

Met behulp van deze vier tabellen kunnen de best bruikbare kittypen worden geselecteerd. Indien meerdere kittypen voor een bepaalde toepassing geschikt blijken, dan kan de uiteindelijke keuze door bijvoorbeeld de prijs of verwerkingseigenschappen van het product bepaald worden. Raadpleeg daarom altijd de technische informatie van de specifieke leverancier van uw keuze!

1.1. Vervormbaarheid – voegbreedte en voegdiepte

Naden en voegen ontstaan daar, waar twee dezelfde of verschillende bouwmaterialen bij elkaar komen. Ieder van deze bouwmaterialen zal door verschillen in temperatuur of vochtigheidsgraad kunnen uitzetten of krimpen, waardoor vervorming (werking) op de voeg ontstaat. De kit, waarmee deze naad wordt afgedicht heeft dan ook tot taak om deze vervormingen op te vangen en er voor te zorgen, dat de voeg water- en/of winddicht blijft. Het kitmateriaal moet daarom in zekere mate vervormbaar zijn.

In de documentatiebladen van katten wordt meestal de “Rek tot breuk” vermeld. Dit geeft aan hoeveel procent een kit kan worden uitgerekt tot deze breekt. Rekpercentages tot 600-700% zijn goed mogelijk. Deze rekpercentages geven een indicatie van de (maximale) elasticiteit van het product, maar dit zijn geen waarden waar in de praktijk mee gewerkt kan worden. De ervaring leert dat kitvoegen onder de gangbare Nederlandse weersomstandigheden duurzaam vervormd kunnen worden tot maximaal 25%.

Internationale keuringsnormen zoals ISO 11600 zijn daar dan ook op afgestemd en kennen 4 vervormingsgroepen: 7,5% - 12,5% - 20% en 25%. De groep 20 en 25% kent daarnaast nog een indeling in LM (Low Module) en HM (High Module).

Low Module geeft aan dat er relatief geringe krachten nodig zijn om de kit uit te rekken. Voor High Module katten is deze kracht groter, waardoor ook meer spanning op de hechtvlakken kan ontstaan en er hierdoor theoretisch een grotere kans op onthechting aanwezig is.

Technische documentatie van de katten vermeld meestal in welke groep de betreffende kit is ingedeeld.

In de praktijk is het van belang, dat de ontwerper van een constructie al op de tekenafel rekening houdt met eventuele toepassing van kitten in een gebouw. De afmetingen van de constructie en constructieonderdelen moeten daarbij zo berekend worden, dat geen overbelasting van de kitvoegen op zal treden. Uitgangspunt is hierbij, dat berekend wordt hoeveel werking op een voeg kan plaatsvinden door beweging van de aangrenzende constructiedelen. Deze beweging kan ontstaan door windbelasting, trillingen, vochtopname of temperatuurveranderingen van een constructiedeel. Over het algemeen is de meest bepalende factor de temperatuurverandering. Ieder bouw materiaal heeft een eigen specifieke uitzettingscoëfficiënt. Deze wordt bepaald door de uitzetting/krimp van 1 meter materiaal bij een temperatuurverschil van 100°C. Onderstaand overzicht geeft enige voorbeelden:

Uitzetting van 1 meter materiaal bij een temperatuurverschil van 100°C

<i>Beton / Gasbeton:</i>	<i>1,2 mm</i>	<i>Staal:</i>	<i>1,2 mm</i>
<i>Steen:</i>	<i>0,9 mm</i>	<i>Polyacrylaat:</i>	<i>8,0 mm</i>
<i>Natuursteen:</i>	<i>0,5 mm</i>	<i>Polycarbonaat:</i>	<i>8,0 mm</i>
<i>Glas:</i>	<i>0,8 mm</i>	<i>Polyvinylchloride (PVC):</i>	<i>6,0 mm</i>
<i>Aluminium:</i>	<i>2,4 mm</i>	<i>Kunststof kozijnen *</i>	<i>2,0 mm</i>

Uit het overzicht blijkt dat de invloed van de temperatuur verschillend is voor de meeste materialen. Zo hebben kunststoffen een veel sterkere uitzetting dan metaal of steen. Ook zal de dikte van een constructiedeel invloed hebben op de snelheid waarmee een materiaal in z'n geheel opwarmt en uitzet. Een dunne plaat aluminium aan de gevel zal door de zon in korte tijd worden opgewarmd, terwijl een betonplaat van 20 cm dikte, daar veel langer over zal doen. Ook de kleur van een materiaal kan mede bepalend zijn voor de uitzetting. Vooral donkere kleuren absorberen de warmte van het zonlicht, waardoor een sterkere werking van het materiaal plaatsvindt.

Met bovenstaande gegevens kunnen nu berekeningen worden gemaakt om de maximale lengte van een bouwonderdeel of de juiste voegafmeting te bepalen.

Een voorbeeld: Betonplaten van 5 meter lengte

Minimale temperatuur in de praktijk: --10 °C

Maximale temperatuur in de praktijk: + 30 °C

Totale temperatuurverschil: → 40 °C

*Uitzetting van beton: 1,2 mm per 1 meter per 100 °C
→ 6,0 mm per 5 meter per 100 °C
→ 2,4 mm per 5 meter per 40 °C*

Dus 5 meter beton geeft bij een temperatuurverschil een werking van 2,4 mm op de kitvoeg.

*Indien de toe te passen kit een vervormingspercentage heeft van 25%, dan is de minimale **voegbreedte** $100/25 \times 2,4 \text{ mm} = 9,6 \text{ mm}$.*

Stel dat de voegen maximaal 25 mm breed kunnen zijn, dan zou deze kitvoeg een werking van $25/100 \times 25 \text{ mm} = 6,25 \text{ mm}$ kunnen opvangen.

*Uitzetting van beton: 1,2 mm per 1 meter per 100°C
→ 0,48 mm per 1 meter per 40°C
→ 6,25 mm per 13,02 meter per 40°C*

Uit deze berekening kan men afleiden, dat bij een maximale voegbreedte van 25 mm de kitvoeg 6,25 mm aan vervorming kan opvangen en de betonplaten niet langer mogen zijn dan 13,02 meter.

Bovenstaande berekeningen zullen door de ontwerper/architect vooraf moeten worden uitgevoerd om tijdens de bouw de juiste maatvoering voor de kitvoegen te hanteren.

Naast de juiste voegbreedte is ook de juiste **voegdiepte** van belang.

Dit heeft vooral te maken met de uitrekking van de kitvoeg. Een hele diepe (dikke) voeg laat zich veel minder makkelijk uitrekken, dan een relatief dunne voeg. Voor een hele diepe voeg is meer kracht nodig om uit te rekken. Ook wordt de "insnoering" langs het oppervlak veel

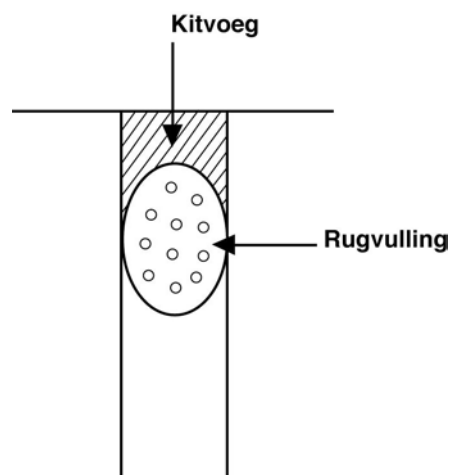
groter, waardoor onthechting van de hechtvlakken of inscheuren vanaf de bovenkant van de kitvoeg kan plaatsvinden. Voegdiepte en voegbreedte moeten in een bepaalde relatie tot elkaar staan om tot een optimaal resultaat te komen.

Deze relatie ziet er als volgt uit: Voegdiepte = (voegbreedte/3) + 6 mm

Dus voor een voeg van 18 mm breed is de juiste voegdiepte: $18/3 + 6 = 12$ mm

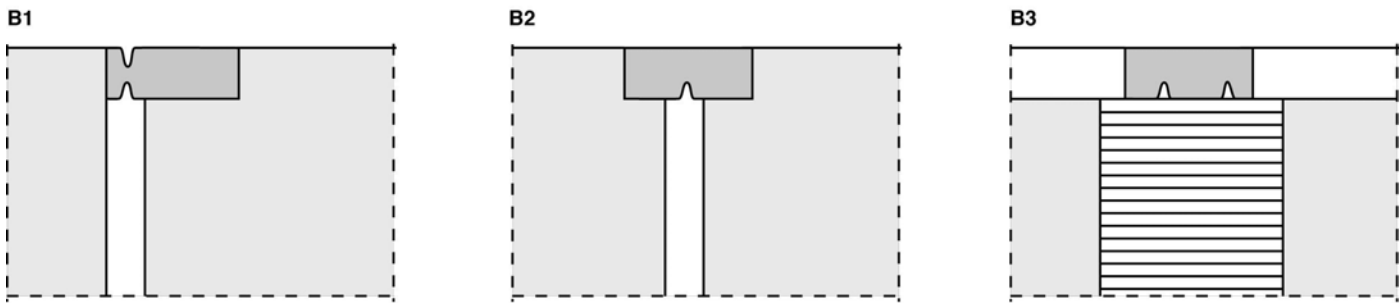
In de praktijk zijn de voegen vaak aanzienlijk dieper dan volgens de berekening nodig zou zijn. Om toch tot de juiste voegdiepte te komen passen moet daarom een **rugvulling** worden toegepast. Deze rugvulling is van open-cellig PU-rondschuim (meestal bij wanddilataties) of van gesloten-cellig PE-rondschuim (meestal bij vloerdilataties). Zie tekening A.

Tekening A

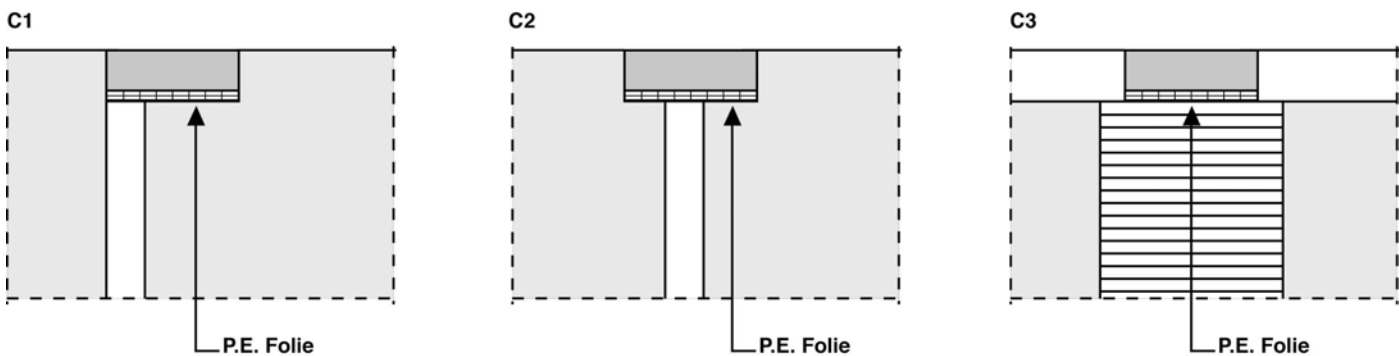


Als de diepte wel gelijk aan de berekening en er dus geen rugvulling nodig is, kan zich echter een ander probleem voordoen. Als deze voegen aan beweging onderhevig zijn kan de kit niet zo worden aangebracht dat deze zich aan drie zijden hecht (driepuntshechting). Zodra beweging op deze voegen wordt uitgeoefend, ontstaan grote krachten in de hoeken, waar de kit van niets naar iets wordt uitgerekt. Dit kan scheurvorming in de kit tot gevolg hebben. Om deze reden is het noodzakelijk in dergelijke voegen vooraf een dunne folie (bijvoorbeeld polyethyleenfolie) aan te brengen. Op deze folie hecht de kit niet waardoor driepuntshechting wordt voorkomen en de kitvoeg na uitharding probleemloos kan worden uitgetrokken of samengedrukt. (zie hiervoor ook tekening B 1-2-3 en C 1-2-3)

Tekening: Foutieve afdichting zonder folie



Tekening: Juiste afdichting met folie



1.2. Hechting op de ondergrond

Een van de belangrijkste onderdelen bij de afdichting van voegen is de hechting van de kit op de ondergrond. Als de kit niet hecht is eigenlijk al het afdichtingswerk voor niets geweest, voldoende zekerheid over de hechting van een kit op een ondergrond is daarom van belang. Over het algemeen hebben de kittens een goede aanhechting op de meest uiteenlopende ondergronden, maar dat wil nog niet zeggen, dat er altijd een perfecte hechting zal ontstaan.

Zo zijn er materialen waarop geen enkele kit hecht: bijvoorbeeld poly-ethyleen, polypropyleen en teflon. Deze materialen kan men dan ook niet afdichten of normaal verlijmen. Ook kan een laag verf of poedercoating stoffen bevatten (zoals “wassen”), waardoor geen hechting wordt verkregen. Kunststoffen die in een mal gefabriceerd worden, kunnen nog losmiddelen aan het oppervlak hebben, die een goede hechting onmogelijk maken. Soms worden materialen behandeld met een toplaag om afzetting van kalk tegen te gaan, of worden ze gereinigd met een schoonmaakmiddel, dat een zekere glans achterlaat. In al die gevallen kunnen stoffen aan het oppervlak aanwezig zijn die de hechting van de kit teniet kunnen doen. In de technische productinformatie van de leveranciers staat vaak aangegeven op welke ondergronden normaliter een goede aanhechting wordt bereikt. Het betreft hier dan de aanhechting op het schone, onbehandelde materiaal, maar houdt geen rekening met eventuele veranderingen die aan het oppervlak hebben plaatsgevonden door losmiddelen of andere toevoegingen.

De aanhechting van de kit kan dus een onzekere factor zijn. Voor voldoende zekerheid kan het dus noodzakelijk zijn om op de ondergrond die men in de praktijk aantreft vooraf een hechtingsproef uit te voeren. Vooral bij grotere projecten is dit aan te bevelen. een dergelijke proef kan eenvoudig worden gedaan, door de kit in een laagdikte van ca 3-4 mm op de

ondergrond te spuiten en na uitharding (ca. 5 dagen) dit monster van de ondergrond te verwijderen, waarbij gelet wordt op de hechtsterkte op de ondergrond.

In bepaalde gevallen zullen primers noodzakelijk zijn. Hiervoor kan de fabrikant/leverancier van de kit geraadpleegd worden. In z'n algemeenheid zijn primers noodzakelijk bij afdichting van dilatatievoegen als deze uit poreuze materialen (zoals steen, beton) bestaan en met water belast zullen worden. Op niet-poreuze ondergronden is het echter te prefereren om een kit te kiezen die zonder primer een goede aanhechting op de ondergrond heeft. Is deze niet voorhanden, dan kan een primer als "hechtings-promotor" worden toegepast. Kies een primer die geschikt is voor de betreffende ondergrond en de kit die men wil toepassen.

Voor een goede hechting is het noodzakelijk dat kit en ondergrond met elkaar verdraagzaam zijn. Als producten niet met elkaar verdraagzaam zijn vindt er meestal migratie van stoffen plaats van het ene product naar het andere, waardoor de hechting verloren kan gaan, een kleverig oppervlak ontstaat of er verkleuring plaatsvindt. Ook kan onverdraagzaamheid leiden tot barsten of craqueleren van een materiaal. Technische documentatie van leveranciers geeft hierover meestal wel enige indicatie. Paragraaf 1.7 gaat verder in op de verdraagzaamheid tussen kit en ondergrond.

Tenslotte is voor een goede aanhechting belangrijk, dat de kit op de juiste manier wordt aangebracht. Hierover geeft paragraaf 4.xxx (applicatie van kitten) meer informatie.

1.3. Duurzaamheid

De duurzaamheid van de kitten wordt grotendeels bepaald door de (chemische) basis waarop de kit is gemaakt: Tabel 4 geeft een indicatie in jaren, deze duurzaamheid is gebaseerd op blootstelling van het kitmateriaal aan normale buitenomstandigheden en weersinvloeden.

1.4. Mechanische bestendigheid

De mechanische bestendigheid komt meestal ter sprake bij afdichting van voegen in vloeren of galerijen waarover voetgangers of voertuigen zich voortbewegen. Uit tabel 4 valt af te leiden dat siliconenkitten ondanks hun hoge elasticiteit, weinig weerstand bezitten tegen beschadiging. Siliconenkitten scheuren namelijk makkelijk in, wanneer zij in aanraking komen met een scherp voorwerp. De overige kitten bezitten een hogere weerstand en zijn daardoor over het algemeen bruikbaar voor beloofbare of berijdbare voegen.

Chemisch verhardende (2 componentenkitten) verdienen dan vaak de voorkeur, omdat deze binnen 24 uur volledig zijn uitgehard. Een nadeel is echter wel, dat de beide componenten op de bouwlocatie met elkaar gemengd moeten worden, waardoor er meer kans is op mengfouten. Daarnaast is speciale apparatuur en stroomaansluiting vereist.

1- component kitten zijn uiteraard makkelijker aan te brengen, maar zijn vochtverhardend en harden veel trager door (1-3 mm per 24 uur) , waardoor het noodzakelijk kan zijn de kitvoegen na applicatie voor meerdere dagen af te dekken om vroegtijdige beschadiging te voorkomen.

1.5. Temperatuurbestendigheid

Voor de dagelijkse praktijk is een temperatuurbestendigheid van de kit tussen – 20°C en + 80°C voldoende. Alle kitten voldoen hieraan. Als temperaturen boven de 100° C kunnen komen blijft eigenlijk alleen siliconenkit over die tot 150-180°C bestand is. Hierbij gaat het om speciale toepassingen.

Naast de temperatuurbestendigheid speelt ook een rol hoe de **temperatuurgevoeligheid** (thermoplastischeit) van het product is. Dit wil zeggen: in welke mate de kit in hardheid en elasticiteit wordt beïnvloed door de omgevingstemperatuur. Bitumenkitten zijn bijvoorbeeld heel thermoplastisch en daardoor vrijwel vloeibaar bij hoge temperaturen en hard en bros bij lagere temperaturen. Ook acrylaatkitten zijn vrij temperatuurgevoelig en worden aanzienlijk harder bij lagere temperaturen. PU, MS polymeerkitten en polysulfide kitten zullen bij lagere temperaturen stugger zijn en bij hogere soepeler. Niet temperatuurgevoelig zijn de siliconenkitten die tussen -40°C en $+150^{\circ}\text{C}$ bijna geen verloop in hardheid laten zien.

De temperatuurgevoeligheid is vooral van belang bij de afdichting van sterk werkende voegen zoals dilatatievoegen in gevels. Vooral in de winterperiode zullen bouwmaterialen krimpen als gevolg van lagere temperaturen. De voegen tussen deze bouwmaterialen worden daardoor breder en de kit in die voeg wordt uitgerekt. Indien deze kit, bij die lage temperaturen, dan ook nog aanzienlijk harder is geworden dan kan onthechting of barstvorming van de kit het gevolg zijn.

1.6. Chemicaliën bestendigheid

Een goede bestendigheid tegen chemicaliën kan bijvoorbeeld vereist worden bij toepassing van kitten in industriële productieruimten. Ook op plaatsen waar veel reinigingsmiddelen worden gebruikt speelt deze eis een rol.

Het is van belang hoe hoog de concentratie van het chemisch product is, hoe lang de kitvoeg er aan blootgesteld wordt en bij welke temperatuur. Daarbij moet er rekening mee worden gehouden, dat de concentratie van een gemorst product hoger kan worden naarmate het langer op de kit aanwezig is, simpelweg doordat het aanwezige water (of oplosmiddel) verdamppt. Er zijn meerdere factoren die mede bepalen of een kit al dan niet bestand is tegen een bepaalde stof. Vaak werken meerdere chemicaliën tegelijkertijd in op de kitvoeg en is moeilijk te voorspellen hoe het gedrag van de kit onder deze omstandigheden zal zijn. In de tabel 4 staat aangegeven hoe bestendig de kitten in z'n algemeenheid zijn. Om de bestendigheid tegen specifieke chemicaliën te achterhalen, beschikt de kitleverancier veelal over meer gedetailleerde informatie. In veel gevallen zal het echter noodzakelijk zijn om vooraf testen uit te voeren met de te verwachten chemicaliën onder dezelfde omstandigheden als in de praktijk.

1.7. Verdraagzaamheid

Met verdraagzaamheid wordt bedoeld hoe de kit en de materialen waarmee het in aanraking komt op elkaar reageren. Ten eerste is van belang, dat op het grensvlak tussen kit en de ondergrond waarop het wordt aangebracht geen problemen ontstaan. Daarnaast kan het zijn, dat later op de kit een ander materiaal wordt aangebracht b.v. een verflaag.

Verdraagzaamheid met de ondergrond

Onderstaande tabel geeft een overzicht van ondergronden (materialen) waarop de kit zou kunnen worden aangebracht en hoe de verschillende kitten met deze materialen samengaan:

✘ = geschikt
 - = niet geschikt
 (cijfer verwijst naar de reden van ongeschiktheid)

	Butyleenkit	Acrylaatkit (disp.)	Polysulfidekit	Polyurethaankit	MS/SPUR kitting	Siliconenkit (azijnzuur)	Siliconenkit (neutraal)
glas	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
keramiek	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
porcelein	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
emaille	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
METALEN							
aluminium	✘	✘	✘	✘	✘	- ①	✘
koper	✘	✘	✘	✘	✘	- ①	✘
zink	✘	✘	✘	✘	✘	- ①	✘
lood	✘	✘	✘	✘	✘	- ①	✘
RVS	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
ijzer	✘	- ①	✘	✘	✘	- ①	✘
lood	✘	✘	✘	✘	✘	- ①	✘
POREUZE ONDERGRONDEN							
steen	✘	✘	✘	✘	✘	- ③ ④	✘ ④
beton	✘	✘	✘	✘	✘	- ③ ④	✘ ④
gasbeton	✘	✘	✘	✘	✘	- ③ ④	✘ ④
kalkzandsteen	✘	✘	✘	✘	✘	- ③ ④	✘ ④
hout	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘ ④
natuursteen	- ②	- ②	- ②	- ②	- ②	- ②	- ②
KUNSTSTOFFEN							
polyethyleen	- ⑤	- ⑤	- ⑤	- ⑤	- ⑤	- ⑤	- ⑤
polypropyleen	- ⑤	- ⑤	- ⑤	- ⑤	- ⑤	- ⑤	- ⑤
polyester	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
polystyreen	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
poly acrylaat (PMMA)	- ⑥	- ⑥	- ⑥	- ⑥	✘	- ⑥	✘
poly carbonaat	- ⑥	- ⑥	- ⑥	- ⑥	✘	- ⑥	✘
ABS	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
VERFSYSTEMEN							
alkydharsverf (opl. middel)	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
dispersieverf (watergedr.)	✘	✘	- ⑦	✘	✘	✘	✘
poedercoating	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
bitumen	- ⑧	- ⑧	- ⑧	- ⑧	- ⑧	- ⑧	- ⑧
neopreen rubber	- ⑧	- ⑧	- ⑧	- ⑧	- ⑧	- ⑧	- ⑧
EPDM rubber	- ⑧	- ⑧	- ⑧	- ⑧	- ⑧	- ⑧	- ⑧

- ① Corrosiemogelijkheid van de ondergrond.
- ② Migratie van weekmaker in de ondergrond (op natuursteen alleen speciaal daarvoor geschikte kitting gebruiken),
- ③ Reactie van alkaliën uit de ondergrond met de "zure" verharder van de kit.
- ④ Randzone vervuiling is mogelijk,
- ⑤ Op PE en PP kan geen aanhechting worden verkregen.
- ⑥ "Stress-cracking" van P.M.M.A. of P.C. kan plaatsvinden.
- ⑦ Weekmakermigratie kan optreden.
- ⑧ Migratie van stoffen door de kit kan plaatsvinden en veroorzaakt bruin/gele verkleuring.

Verdraagzaamheid met producten die later op de kit worden aangebracht.

Over het algemeen is het niet de bedoeling of noodzakelijk om op kitvoegen naderhand andere materialen aan te brengen. In bepaalde toepassingen komt het echter voor dat de kitvoeg bijvoorbeeld wordt overgeschilderd. Dit gebeurt regelmatig bij acrylaatvoegen binnenshuis, maar ook bij beglazing is het in Nederland (in tegenstelling tot de meeste andere landen) de gewoonte om de kitvoegen met het kozijn mee te schilderen. Gezien de functie van de kit en van de verf is het onlogisch om kitvoegen te overschilderen. De kit wordt gebruikt om bewegingen in een voeg op te vangen. De verf is echter meestal een harde laag die vrijwel niet vervormbaar is en daardoor de kit in haar functie belemmert, waarbij het zeer goed mogelijk is, dat de verf gaat barsten of inscheuren. De VNVI-factsheet “Overschilderbaarheid Beglazing” gaat hier uitgebreid op in.

1.8. Vuilaanhechting

Alle kunststoffen, dus ook kitten, zullen tijdens het functioneren in de praktijk in zekere mate vervuilen. Dit is mede afhankelijk van de plaats waar de kit wordt toegepast en de mate van vervuiling door stoffen uit de omringende lucht.

Bij buitentoepassing hebben over het algemeen de op siliconen gebaseerde producten, door hun statische karakter, een sterkere neiging om vuildeeltjes vast te houden dan andere kitsoorten. Soms is dit niet alleen op de kitvoeg zelf zichtbaar, ook enkele centimeters naast de voeg kan deze vervuiling dan zichtbaar zijn.

Vooraf bij bouwprojecten met lichte kleuren, waar het uiterlijk een grote rol speelt dient hiermee rekening gehouden te worden en kan het aan te bevelen zijn om de voegen af te dichtten met een MS-polymeerkit of een PU-kit. Door de voegen regelmatig schoon te maken met zeepwater of ander (geschikt!) reinigingsmiddel kan de vervuiling echter sterk gereduceerd worden. Vervuiling vindt niet alleen buiten plaats maar kan ook binnen een rol spelen. Zo kunnen voegen in sanitaire en andere vochtige ruimten vervuilen door achterblijvende zeep- of kalkresten.

1.9. Kleurvastheid

Kitten worden in diverse kleuren geleverd en vaak ook in transparant. Vooral bij transparant en de lichte kleuren worden vaak hoge eisen gesteld aan de kleurvastheid van de kit. (Bijvoorbeeld voegen in sanitaire ruimten rondom kunststofkozijnen).

Van de diverse kittypen kan azijnzuurverhardende siliconenkit worden gezien als het meest kleurstabiele product. Neutraal verhardende siliconenkitten, MS-polymeerkitten en PU-kitten hebben op den duur een lichte neiging tot vergelen, hetgeen met het ouder worden van de constructie en omgeving daarvan meestal niet als storend ervaren wordt. Problematischer kan wel de hogere gevoeligheid van deze producten voor andere chemicaliën zijn. Vooral tijdens de doorhardingsfase van deze kitten kan contact met zure- of basische chemicaliën in vloeibare- of gasvorm aanleiding zijn tot sterkere verkleuringen die esthetisch niet acceptabel zijn. Het is dan ook aan te bevelen om dit contact zoveel mogelijk te voorkomen. In ruimten waar veel gerookt wordt kunnen alle kitten geel tot bruin verkleuren door de opname van teer.

Verkleuringen kunnen ook ontstaan doordat zich in de voeg stoffen bevinden, die de kit doen verkleuren. Dit kan bijvoorbeeld voorkomen bij bitumenproducten en bij rubbers zoals neopreen en EPDM. Hierbij migreren stoffen uit deze producten door de kitlaag heen naar het oppervlak van de voeg en worden zichtbaar door een gele of bruine verkleuring. Dit kan bij alle kitten voorkomen.

1.10. Schimmelwerendheid

Schimmelwering is van belang bij voegafdichtingen in ruimten met hoge vochtigheid, zoals badkamers en fabrieksruimten waar met levensmiddelen wordt gewerkt. Over het algemeen wordt hier veel gebruik gemaakt van sanitair ingestelde siliconenkitten. Deze kitten hebben een hoge waterbestendigheid en kunnen in velerlei kleuren geleverd worden (hetgeen vaak een vereiste is).

De schimmelwerendheid is van diverse factoren afhankelijk, de VNVI-Fact-Sheet “Kitten en Schimmel” gaat hier uitgebreid op in.

1.11. Waterbestendigheid

Over het algemeen zijn de elastische kitten op zich goed waterbestendig. Wel kan waterinwerking op de kitvoeg na enige tijd een negatieve invloed op de hechting uitoefenen. Bij poreuze ondergronden kan dit meestal ondervangen worden door het gebruik van een primer. Op niet poreuze ondergronden zou langdurige waterinwerking onthechtingen kunnen veroorzaken. Siliconenkitten zijn hiervoor het minste gevoelig en daardoor geschikt voor bijvoorbeeld toepassing in aquaria.

1.12. Brandwerendheid

Alle kitten zijn in zekere mate van brandbaar. Acrylaten en polysulfiden zijn makkelijk brandbaar, Poly-urethanen, MS-Polymeerkitten en SPUR-kitten matig brandbaar en siliconenkitten moeilijk brandbaar. Als hoge eisen worden gesteld aan de brandwerendheid van een kit dan kan het beste gekozen worden voor een specifiek brandwerend samengesteld product, dat op brandwering is getest.

2. Afdichtingskitten – Soorten en productomschrijvingen

De ontwikkeling van afdichtingskitten heeft in de loop der jaren niet stilgestaan. In het verre verleden (1900 - 1960) waren er alleen lijnoliestopverven beschikbaar om in de bouw (hoofdzakelijk bij beglazing) af te dichten. Rond 1960 deed butyleenkit zijn intrede en is in de 20 jaren daarna veelvuldig gebruikt voor het plaatsen van glas. Momenteel vindt butyleenkit vrijwel geen toepassing meer. In 1960 deed ook 2-komponenten polysulfide (Thiokol) zijn intrede en kwamen acrylaatkitten en PU-kitten op de markt. Eind jaren '60 werd siliconenkit geïntroduceerd en begin jaren '80 verschenen de eerste MS-polymeerkitten.

De belangrijkste indeling wordt gemaakt naar het "rheologisch" gedrag van de kit en de vervormbaarheid die hiermee samengaat:

	<i>Vervormbaarheid (volgens ISO 11600)</i>
<i>Verhardende kitten (b.v. Stopverven)</i>	<i>geen</i>
<i>Plastische kitten (b.v. Butyleenkit, Bitumenkit)</i>	<i>tot 7,5 %</i>
<i>Plastisch/Elastische kitten (b.v. Acrylaatkit)</i>	<i>tot 12,5 %</i>
<i>Elastische kitten (b.v. Polysulfide kitten – Thiokol Poly-urethaankitten MS-polymeerkitten SPUR-kitten Siliconenkitten)</i>	<i>tot 25 %</i>

Afdichtingskitten zouden ook kunnen worden ingedeeld naar de verschillende verhardingssystemen, deze verhardingssystemen worden in paragraaf 3.5 toegelicht.

2.1. Verhardende kitten

2.1.1. Stopverven

Basis: Op basis van drogende oliën en kunstharsen.

Toepassing: Voor het aanstoppen van kleine glasoppervlakken van enkelglas in houten, metalen en betonnen sponningen.

De doorharding vindt in eerste instantie plaats door het thixotrope karakter van de stopverf, waardoor deze na aanbrengen in de sponning opstijft. Als echter beweging op de stopverfzoom plaatsvindt of druk op het oppervlak wordt uitgeoefend, kan de stopverf op deze plaats weer zacht worden. Aan het oppervlak wordt een huid gevormd door reactie van de drogende olie met zuurstof uit de lucht, hierdoor ontstaat een oppervlaktehuid, die overschilderbaar is en binnen enkele weken na aanbrengen ook overgeschilderd moet worden omdat anders barstvorming van de huid kan optreden. Door dit overschilderen wordt de reactie van de drogende olie in de stopverf aanzienlijk vertraagd en daardoor ook de doorharding. De totale doorharding van de kan hierdoor langer dan 1 jaar zijn. Dat is eerder een voordeel dan nadeel, omdat volledig uitgeharde stopverf zodanig bros is dat deze geen enkele werking meer op kan vangen en uit de sponning "barst".

Doordat stopverven grotendeels op basis van natuurproducten worden gemaakt en de omstandigheden tijdens aanbrengen en doorharden sterk kunnen variëren is het niet uit te sluiten dat barst- of rimpelvorming in de stopverfzoom ontstaan. Rimpelvorming kan ook het gevolg zijn van te snel overschilderen of overschilderen in een te dikke laagdikte.

2.1.2. Stopverf op basis van siliconenpolymeren

Basis: Vochtverhardend op basis van siliconenpolymeren.

Toepassing: Voor het aanstoppen van kleine glasoppervlakken van zowel enkelglas, gelaagd als dubbelglas. In de afgelopen jaren worden deze stopverven steeds

meer ingezet voor het plaatsen van speciaal ontwikkeld isolatieglas voor monumentenpanden. Hier wil men graag het “stopverf-uiteindelijk” behouden, maar is het ook van belang, dat het speciale glas goed wordt afgedicht in de sponning, hetgeen met de standaard stopverven niet haalbaar is.

De doorharding vindt plaats door inwerking van waterdamp uit de omringende lucht, waardoor het product met 1 - 1,5 mm per 24 uur doorhardt. Na 7-14 dagen is volledige doorharding bereikt en is de “stopverfzoom” voldoende stevig en mechanisch bestand. Rimpel- of barstvorming doet zich niet voor en de hechting van de kit in de sponning en aan het glas is aanzienlijk beter dan bij “lijnoliestopverf”. Het nadeel van dit type “stopverf” is, dat de verwerking anders is. Het wordt direct vanuit de verpakking (310 ml kokers of 600 ml worsten) aangebracht en het oppervlak wordt glad afgewerkt met een siliconenstrijker en eventueel zeepwater. Het afwerken verlangt enige gewenning omdat het product veel “kleveriger” is dan lijnoliestopverf.

2.2. Plastische kitten

2.2.1. Butyleenkit

Basis: Polybuteen + toevoeging van drogende oliën.

Toepassing: Afdichting van gering werkende voegen die niet mechanisch belast worden en beglazing van enkelglas (volbed).

Na aanbrengen vormt de butyleenkit aan het oppervlak, binnen ca. 48 uur een droge oppervlaktehuid, die goed overschilderbaar is. De daaronder liggende kit wordt door de huid “beschermd” tegen verdere doordroging en blijft dus plastisch (als in de verpakking). Op den duur zal zuurstof uit de lucht wel dieper in de kitlaag doordringen, waardoor de kitvoeg geheel zal verharden tot deze versteend is.

2.2.2. Bitumenkit

Basis: Bitumen.

Toepassing: Specifiek voor toepassing in dakapplicaties. (in combinatie met andere bitumenhoudende producten).

Bitumenkit hardt uit door verdamping van een geringe hoeveelheid oplosmiddel die in de kit aanwezig is. Door de aanwezigheid van bitumen is het product zwart van kleur en slecht te combineren met andere kitten, verven of lijmen. Bitumen heeft namelijk de eigenschap om in andere producten te migreren, waardoor verkleuring (geelbruin) optreedt en soms de eigenschappen van andere producten worden beïnvloed. Op daken wordt echter veel met bitumenbevattend materiaal gewerkt en is bitumenkit het meest aangewezen materiaal om afdichtingen en verlijmingen uit te voeren.

Bitumenproducten zijn sterk temperatuurgevoelig (soepel bij hogere temperatuur, maar harder en brosser bij lagere temperatuur). Dit maakt bitumenkitten ongeschikt voor sterk werkende voegen indien deze aan lage temperaturen worden blootgesteld.

2.3. Plastisch/elastische kitten

2.3.1. Acrylaatkit (dispersie)

Basis: In water gedispergeerde acrylaathars.

Toepassing: In de regel voor afdichting van diverse aansluitvoegen binnenshuis, zoals kozijn/muur, wand/wand, wand/muur, trap/wand, enzovoort.

Na aanbrengen is de kit nog gevoelig voor water en kan daar makkelijk in oplossen. Pas nadat een oppervlaktehuid gevormd is, doordat water uit de toplaag van de kit is verdampt, ontstaat een zekere watervastheid. Dit kan echter enige uren duren. Zolang de kit niet volledig is

uitgehard bestaat het risico, dat de kit door waterinwerking gaat oplossen en als vloeibare verf wegloopt. Dit beperkt de mogelijkheid voor buitentoepassingen. Er zijn echter speciaal samengestelde acrylaatkitten in de markt die direct na aanbrengen watervast zijn. Door de verdamping van het water zal iedere acrylaatkit ook een zekere krimp vertonen.

Het **doorhardingsmechanisme** van acrylaat-dispersiekitten berust zuiver op de verdamping van het in de kit aanwezige water. Er is dus geen “verhardingssysteem” aanwezig. Daardoor zal de droging/doorharding van de kit langzamer zijn bij lagere temperaturen en bij een hogere luchtvochtigheid, het water uit de kit kan dan moeilijker verdampen. Toepassing van de kit in afgesloten voegen (zoals onder strips en dergelijke) is niet mogelijk, omdat het water uit de kit niet kan verdampen waardoor geen “doorharding” plaats zal vinden.

Het grote voordeel van acrylaat-dispersiekitten is, dat de kitten na doorharding **overschilderbaar** zijn met de meeste gebruikelijke huisschilderverven, zowel met oplosmiddelhoudende- als watergedragen verfsystemen. Wordt te snel overgeschilderd, dan is het water uit de kit nog niet volledig verdampt en zal de kit nog verder krimpen na het schilderen. Dit kan barstvorming in de verflaag tot gevolg hebben. Ook is het mogelijk dat bij overschilderen met hooggevlude dispersieverven, tijdens de droging van de verflaag, een craquelé-effect in de verf ontstaat op de plastisch/elastische kitlaag.

Over het algemeen zijn acrylaatkitten in de afgesloten verpakking zeer lang **houdbaar**. Omdat het product water bevat kan het in de wintertijd bij temperaturen beneden het vriespunt gaan bevriezen. De kit wordt dan volledig hard in de verpakking en deze zou stuk kunnen vriezen.. Door de meeste fabrikanten worden echter toevoegingen aan de kit gedaan die het product vorststabiël maken tot ca. – 15 °C. De kit kan dan nog wel bevriezen maar is na ontdooien wel weer bruikbaar.

2.4. Elastische kitten

2.4.1. Polysulfide kit

- Basis: Polysulfide (ook Thiokol genaamd)
Was zowel als 1-componentig (vochtverhardend) als 2-componentig product (met verharder) verkrijgbaar. Tegenwoordig zijn er ook 1-componentige producten op basis van PU, MS-polymeër.
- Toepassing: De 1-componentige vochtverhardende versie werd lange tijd voor afdichting van beglazingssystemen toegepast, deze wordt vrijwel niet meer ingezet.
De 2-componentige versie wordt gebruikt voor:
- afdichting van beloopbare of berijdbare voegen in galerijen, parkeergarages, fabrieksvloeren enz.;
 - als vloeistof dichte afdichting voor de bestrating bij tankstations;
 - afdichting van aansluit- en dilatatievoegen in gevels.

Polysulfidekitten zijn herkenbaar aan hun zwavelhoudende geur. Dat de kit als 2-componentig materiaal wordt geleverd en op de bouw moet worden gemengd, beperkt de toepassing. De nieuwe 1-componentige producten op basis van PU, MS-polymeër of siliconen laten zich makkelijker verwerken en kunnen kwalitatief ook een goede afdichting verzorgen.

2.4.2. Polyurethaankit

- Basis: Poly-urethaan; wordt meestal als 1-componentig vochtverhardend product geleverd, maar is voor specifieke toepassingen ook als 2-componentig product verkrijgbaar.
- Toepassing: - afdichting van aansluit- en dilatatievoegen in gevels, vloeren;
- als elastische lijm in de bouw (b.v. verlijming van gevel- en wandplaten);
- voor elastische verlijmingen in de industrie (vliegtuigbouw, carrosseriebouw, automotive, scheepsbouw, machinebouw elektrotechnische industrie enz.).

- in het algemeen **niet** voor beglazingsystemen, omdat door UV-inwerking de hechting van de kit op het glas verloren gaat. Alleen specifiek voor beglazing ontwikkelde PU-kitten zijn voor beglazingssystemen toepasbaar.

Door de hoge vochtgevoeligheid (benodigd voor het hardingsmechanisme) worden de 1-componentige PU-kitten meestal verpakt in aluminium kokers van 310 ml of aluminiumfolie worsten van 310 of 600 ml. Poly-urethaankitten kenmerken zich door een goede elasticiteit, een hoge mechanische bestandheid en een goede bestandheid t.o.v. bepaalde groepen chemicaliën. PU-kitten zijn over het algemeen wel gevoeliger voor UV-belasting, waardoor na enige jaren een aantasting van het oppervlak zichtbaar is.

2.4.3. MS-polymeerkit en SPUR-kitten

Basis: Silaan-gemodificeerde polyether-polymeren..

(wordt normaliter als 1-componentige vochtverhardende kit geleverd).

Toepassing: - afdichting van aansluit- en dilatatievoegen in gevels, vloeren;
 - speciale versies als beglazingskit volgens ISO 11600 (G 20-25 LM HM);
 - als elastische lijm in de bouw (bijvoorbeeld gevel- en wandplaatverlijming);
 - voor elastische verlijmingen in de industrie (vliegtuigbouw, carrosseriebouw, automotieve, scheepsbouw, machinebouw, elektrotechnische industrie).

Deze groep van kitten heeft sinds ongeveer 1980 zijn intrede gedaan en vooral de laatste 10 jaar aan belangrijkheid gewonnen, onder meer doordat nieuwe ontwikkelingen aan de basisgrondstoffen het toepassingsgebied verruimd hebben.

2.4.4. Siliconenkit

Basis: Siliconenpolymeren (vochtverhardend).

Toepassing: - afdichting van aansluit- en dilatatievoegen in gevels, zoals voegen rondom kunststofkozijnen, voegen tussen glasplaten onderling;
 - afdichting van voegen in sanitaire ruimten;
 - afdichting van voegen in productieruimten voor levensmiddelen;
 - afdichting van beglazingsvoegen.

Siliconenkitten hebben als kenmerkende eigenschappen:

- zeer goed bestand en vrijwel ongevoelig voor temperaturen tussen -40°C en $+180^{\circ}\text{C}$; de kit wordt hoegenaamd niet zachter of harder in dit temperatuurtraject;
- niet overschilderbaar met verven, tenzij speciale overschilderbare siliconenkitten worden toegepast;
- naast kitvoegen van siliconenkit kan een randzone vervuiling ontstaan.
- geringe mechanische bestandheid; siliconen scheuren vrij makkelijk in bij puntbelasting.
- zeer goede UV- en weersbestendigheid.

Doordat Siliconenkitten uitermate goed bestand zijn tegen weersbelastingen en temperatuurschommelingen zijn zij zeer geschikt voor afdichting van aansluit- en dilatatievoegen in gevels. Door het statische karakter van siliconenkitten kan op bepaalde ondergronden echter een randzone vervuiling ontstaan. PS-, PU- en MS-kitten kennen deze randzonevervuiling niet.

3. Algemene Informatie

3.1. Verpakking en opslag

De meest gangbare verpakking is de kunststofkoker van 310 ml, waarin butyleenkit, bitumenkit, acrylaatkit, MS-polymeerkitten en siliconenkitten worden geleverd.

2-Componentige polysulfidekit wordt geleverd in kokers van 450 ml of blikken van 2,5 liter met een bijbehorende hoeveelheid verharder. PU-kitten worden verpakt in aluminium kokers van 310 ml vanwege de vochtgevoeligheid van het product. Ook worden PU-kitten, evenals acrylaat, MS-polymeerkitten en siliconenkitten geleverd in folie-worsten van 300 – 600 ml. Over het algemeen geldt voor alle producten een opslag temperatuur tussen + 5°C en + 25°C. Bij deze temperaturen zijn de producten houdbaar gedurende de termijn die door de leverancier/fabrikant wordt opgegeven. Als de producten bij hogere temperaturen (tot + 50°C) worden opgeslagen zal dit niet direct tot gevolg hebben dat de producten onbruikbaar worden, maar boven + 50°C is dit risico wel aanwezig. Hogere temperaturen verkorten de sowieso opslagtijd van de producten.

Bij lagere temperaturen (onder + 5°C) zal tot – 5°C niet direct schade aan producten ontstaan. Bij lagere temperaturen kunnen bijvoorbeeld acrylaatkitten wel bevroren, als zijn deze na ontdooien meestal wel weer bruikbaar. Verder worden de meeste kitten bij lagere temperaturen aanzienlijk stugger en moeilijker verwerkbaar. Het is daarom altijd aan te bevelen om de minimale opslag temperatuur van + 5°C aan te houden.

3.2. Kleuren

Over het algemeen worden kitten geleverd in de kleuren wit, grijs, bruin en zwart. Een aantal kitten zoals siliconenkitten en MS-polymeerkitten kunnen ook in transparant worden geleverd. Dit transparant kan dan of geheel waterblank zijn of “melkachtig transparant”. In geval van waterblank is de kit dan geheel doorzichtig hetgeen voor bepaalde toepassingen (b.v. glas/glas) esthetisch fraai is. Door een waterblanke kit zijn echter ook alle onvolkomenheden in de ondergrond zichtbaar en zal het bij applicatie van belang zijn, dat de kitvoeg zonder luchtinsluitingen wordt aangebracht, omdat deze insluitingen zichtbaar blijven. De melkachtig transparante kleuren hebben het voordeel dat zij in dunne lagen vrijwel doorzichtig zijn, maar in dikkere lagen eventuele onvolkomenheden in de ondergrond camoufleren. Ook transparant/grijze kleuren zijn leverbaar.

Voor toepassing in sanitaire ruimten worden sanitair ingestelde kitten ook geleverd in kleuren die passen bij de kleur van het tegel- of voegwerk. Speciale kleuren zijn op aanvraag leverbaar maar moeten dan meestal per hele charge (1000 – 2000 kokers van 310 ml) worden afgenomen. Er kunnen echter ook speciale kleuren geleverd worden in hoeveelheden vanaf 12 kokers. De technische informatiebladen van de leveranciers vermelden veelal welke kleur-mogelijkheden er voor een bepaald product bestaan.

3.3. Applicatie - aanbrengen van kitvoegen

Voor het aanbrengen van kitvoegen worden een aantal grondregels gehanteerd, zoals:

Ondergrond: De ondergrond moet ten tijde van applicatie schoon, droog, stof- en vetvrij zijn, tenzij in de technische documentatie van de kit anders vermeld staat.

Temperatuur: De temperatuur van de ondergrond moet minimaal + 5 °C bedragen, zodat geen ijsafzetting of condensvorming op de ondergrond aanwezig is. Bij hogere temperaturen is dit gevaar niet aanwezig. Meestal wordt als maximum temperatuur voor het verwerken van de kit ongeveer 40°C genoemd. Dit is een richttemperatuur omdat de temperatuur van de ondergrond eveneens van belang is. Donkergekleurde ondergronden in de volle zon kunnen

een veel hogere temperatuur bereiken (tot wel 80°C), dan licht gekleurde ondergronden. In extreme gevallen kan dit voor bepaalde kitten een te hoge temperatuur zijn, al doet zich dit in de praktijk maar weinig voor. Het grootste probleem kan ontstaan doordat de ondergrond door deze hoge temperaturen sterk uitgezet is en de af te dichten voeg eigenlijk op z'n smalst is. Als de temperatuur lager wordt, zullen de ondergronden krimpen en de kitvoeg breder worden, waardoor de voeg onder spanning komt te staan en eerder onthechtingsproblemen optreden. Het kan voorkomen, dat kitvoegen die in het directe zonlicht op warme ondergronden worden aangebracht bij het ondergaan van de zon onder spanning komen te staan (door krimp van de ondergrond bij afkoeling). De kit heeft dan nog maar een dunne oppervlaktehuid gevormd die door deze spanning makkelijk kan inscheuren.

Aanhechting: Een zeer belangrijk punt bij de afdichting van voegen is, de aanhechting van de kit op de ondergrond. Soms is dit van een bepaalde combinatie van kit en ondergrond voldoende bekend. Zo kan op keramiek en glas met een siliconenkit worden gewerkt met zekerheid dat de kit uitstekend zal hechten (mits deze ondergrond volledig schoon en droog is). De technische documentatie van de producten zal indicaties gegeven ten aanzien van ondergronden waar een bepaalde kit wel of geen aanhechting zal hebben. Het is echter niet mogelijk om van al de verschillende ondergronden vooraf aan te geven of de kit hierop zal hechten of niet. Er zijn ondergronden waarop geen enkele lijm of kit hecht, dat zijn bijvoorbeeld polyethyleen, polypropyleen en teflon. Er bestaat helaas geen kit die op iedere ondergrond een perfecte hechting te zien zal geven. Verder kunnen ondergronden aan het oppervlak stoffen bevatten die de hechting beïnvloeden. Kunststoffen, die in een mal worden gemaakt, kunnen aan het oppervlak nog resten van losmiddelen bevatten. Ook op beton zouden nog losmiddelen aanwezig kunnen zijn of een "slikheid". Poedercoatings kunnen wassen bevatten. Watergedragen- en oplosmiddelhoudende verfsystemen geven normaliter geen hechtingproblemen, maar ook hier kunnen grondstoffen gebruikt worden die de hechting van de kit zeer negatief kunnen beïnvloeden.

Reinigen van de ondergrond: Als een ondergrond met een reinigingsmiddel schoongemaakt/ontvet moeten worden, gebruik dan altijd een ontvettingsmiddel dat de ondergrond niet aantast, het vet goed oplost en in z'n geheel weer verdampt zonder resten achter te laten. Gebruik daarom geen op zeep gebaseerde reinigingsmiddelen. Het zal duidelijk zijn, dat het verkrijgen van hechting op een ondergrond van diverse factoren afhankelijk en niet voorspelbaar is. Om deze reden is uitvoering van een simpele **hechtingsproef** vooraf altijd aan te bevelen.

Applicatie: Tijdens het aanbrengen van de kit moet er op gelet te worden, dat de kit in de juiste dimensionering (zie de paragraaf over "voegafmetingen") wordt aangebracht en dat de voeg geheel met kit wordt gevuld. Hiertoe kan de tuit van de kitkoker het beste op een breedte, overeenkomstig de voegbreedte, onder een hoek van 45° worden afgesneden. Door tijdens het spuiten het kitpistool eveneens onder een hoek van 45° te houden loopt nu de tuit parallel met de voeg. Zorg ervoor dat de kit met lichte druk tegen de voegwanden wordt aangedrukt. Bij kleinere voegen kan dit worden bereikt, door pas het kitpistool te bewegen op het moment dat de kit langs de tuit omhoog dreigt te komen en bij grotere voegen, eerst de voegvlakken te voorzien van kit en dan pas het middengebied. Dit voorkomt, dat de kit los in de voeg komt te liggen wat leidt tot lekkages. Nadat de kit is aangebracht, zal het kitoppervlak nog glad moeten worden afgewerkt, voordat de kit een oppervlakte-huid heeft gevormd. (Meestal binnen 10 minuten na applicatie). Hierbij wordt gebruik gemaakt van zuiver zeepwater, door dit op de kitvoeg en de aangrenzende ondergrond te spuiten. Hierna kan de overtollige kit met een plamuurmes of PVC-pijpje verwijderd worden. Het gebruik van "afwasmiddelen" als zeepwater wordt ontraden, daar dit velerlei toevoegingen kan bevatten die negatief op de kit reageren.

Apparatuur: Voor applicatie van kitten wordt meestal gebruik gemaakt van een handkitpistool of een perslucht-pistool voor kokers van 310 ml of voor folieworsten van 310 of 600 ml. Uiteraard werkt een perslucht-pistool makkelijker doordat de kit door de druk van de

lucht gelijkmatig uit de verpakking in de voeg wordt geperst. Een luchtdrukspuit heeft echter ook weer een compressor en elektriciteit nodig. Indien met luchtdruk wordt gewerkt houdt dan de maximaal toelaatbare druk aan (6 atm. voor kunststofkokers en 9 atm. voor folieworsten). een te hoge druk kan luchtlekkages langs de zuiger van de koker of de spuit tot gevolg hebben, waardoor de kit met grote luchtinsluitingen, onregelmatig uit de verpakking komt.

3.4. Onderhoud en reparatie van kitvoegen.

In z'n algemeenheid kan gesteld worden, dat de kit welke voor afdichting van voegen gebruikt wordt een duurzaam karakter heeft, waardoor het materiaal een levensverwachting heeft van 10 tot 30 jaar. Het uitgangspunt is dan ook, dat de kitvoegen vele jaren naar behoren zullen functioneren. Toch is het nodig om in de praktijk vast te stellen of dit ook inderdaad gebeurt. Door meerdere oorzaken kunnen problemen met kitvoegen ontstaan, die afhankelijk van de plaats waar zij zijn aangebracht tot overlast (b.v. lekkages) aanleiding kunnen zijn. Het is daarom van belang dat deze problemen tijdig worden vastgesteld, waardoor reparatie kan plaatsvinden en verdere schade aan gebouwen of constructies wordt vermeden. Om eventuele problemen te kunnen opsporen is het noodzakelijk om inspecties aan de kitvoegen uit te voeren. Over het algemeen kan dit het beste worden uitgevoerd binnen 1 jaar na aanbrengen van de kitvoegen en daarna iedere 2-3 jaar. Bij de inspecties moet worden gelet op:

- Beschadigingen aan de kitvoeg; deze ontstaan doordat over de kitvoegen wordt gelopen of gereden of doordat dieren, als vogels en muizen, aan de kitvoegen "vreten";
- Aantasting door bijvoorbeeld schimmels of verwerking;
- Onthechting van de ondergrond of scheurvorming in de kitvoeg;
- Algehele staat van onderhoud van de omringende constructiedelen.

Daar waar de kitvoeg niet meer naar behoren functioneert zal al dan niet plaatselijk een reparatie moeten worden uitgevoerd. Ook kan het zijn dat de omringende constructie uit geschilderd hout bestaat, maar de kwaliteit van het verfwerk te wensen overlaat, waardoor het houtwerk snel vocht opneemt en afstaat. Hierdoor zal het hout sterker gaan werken en worden de kitvoegen ook sterker belast. Verbetering van de kwaliteit van het schilderwerk zal dan noodzakelijk zijn. Op veel objecten zal de inspectie van de kitvoegen gelijktijdig met inspectie van het schilderwerk kunnen worden uitgevoerd. Het is aan te bevelen om bij eventuele reparaties aan kitvoegen dit met een gelijksoortig materiaal uit te voeren of in ieder geval met een materiaal, dat met de eerder gebruikte kit goed verdraagzaam is.

3.5. Verhardingssystemen

Door verdamping van oplosmiddel: Na aanbrengen verdampt het oplosmiddel uit de kit waardoor deze stugger en harder wordt. Ondergronden moeten bestand zijn tegen de oplosmiddelen en voldoende poreus zijn om het oplosmiddel te laten ontwijken. Doordat het oplosmiddel verdampt zal de kit gaan krimpen. Goede ventilatie is vereist. Bij hogere temperaturen zal de verdamping/doorharding sneller verlopen. Bij lagere temperaturen langzamer. Verder is de aangebrachte laagdikte bepalend voor de doorhardingssnelheid van het aangebrachte product. Bij 20°C en een relatieve luchtvochtigheid van 65% bedraagt de doorhardingssnelheid ongeveer 0,5 - 1 mm per 24 uur.

Door verdamping van water: Hierbij "verhardt" de kit/lijm doordat het water verdampt. De ondergrond(en) moet voldoende poreus zijn om de waterdamp door te laten. Bij lagere temperaturen verloopt de verdamping langzamer evenals bij hogere luchtvochtigheid. In zeer vochtige ruimten, waar de luchtvochtigheid vrijwel 100% kan zijn zal de verdamping van water en daarmee de doorharding van het product geheel kunnen stoppen. Door verdamping van het water zal de kit gaan krimpen. Bij 20°C en een relatieve luchtvochtigheid van 65% bedraagt de doorhardingssnelheid ca. 0,5 - 1 mm per 24 uur.

Vochtverhardend: Deze systemen functioneren doordat de verharder die in de 1-componentige kit is verwerkt gaat reageren op het (in omringende lucht) aanwezige vocht. Een chemische reactie komt hierbij op gang, die de kit doet uitharden. Bij deze reactie treedt vrijwel geen krimp op. Wel is het van belang, dat het vocht in de lucht met de kit in contact kan komen, hetzij door direct contact hetzij doordat de ondergrond voldoende poreus is. Over het algemeen is de maximale laagdikte waarin deze vochtverharende producten kunnen worden aangebracht ca. 15 mm. Bij 20°C en een relatieve luchtvochtigheid van 65% bedraagt de doorhardingssnelheid ca. 1,0 - 3 mm per 24 uur

Chemisch verhardende systemen (2-componenten): Hierbij vindt doorharding plaats doordat een verharder aan de kit wordt toegevoegd en daardoor een chemische reactie plaatsvindt die het product onafhankelijk van de aangebrachte laagdikte en poreusiteit van de ondergrond binnen ca. 24 uur volledig laat uitharden

3.6. Arbo- en milieu aspecten

Alle kitten worden volgens de regels, welke in de Nederland en de Europese gemeenschap gelden, geëtiketteerd. Eventuele noodzakelijke voorzorgsmaatregelen worden op het etiket vermeld. Ook zijn van de kit-producten veiligheidsinformatiebladen verkrijgbaar, die een uitgebreidere informatie over de producten geven. Het is dan ook van belang, dat de verwerking plaats vindt met inachtneming van de geldende applicatie voorschriften en voorzorgsmaatregelen. Over het algemeen houden deze in, dat tijdens verwerking een adequate ventilatie is vereist en dat direct huidcontact zoveel mogelijk vermeden moet worden. Nadat de kitten zijn aangebracht en verhard komen er geen stoffen vrij, die het milieu nadelig beïnvloeden en mag men er van uit gaan, dat de kitvoeg gedurende een aanzienlijk aantal jaren zijn functie zal blijven vervullen.

3.7. Normering van kitten

In het verleden beschikte ieder land over eigen normen voor het vastleggen van de kwaliteit van kitten. Vaak werden er ook meerdere normen per land gebruikt en was het moeilijk om een juiste vergelijking tussen kitten te maken. Inmiddels is in de Europese gemeenschap een keuze gemaakt voor het hanteren van de internationale norm ISO 11600. Deze norm kent kwaliteitseisen voor zowel voegkitten (klasse F) als beglazingskitten (klasse G). Zie hiervoor ook de "VNVI-handleiding voor de ISO 11600 classificatie van kitten voor de bouw". Naast deze ISO 11600 die de kwaliteit van de kit bepaald, worden in Nederland ook normen gehanteerd voor de uitvoering van de beglazing: In NEN 3576 staat omschreven welke eisen aan een beglazing worden gesteld en in NPR 3577 staat omschreven op welke wijze aan deze eisen kan worden voldaan. Voor de uitvoering van voegafdichtingen zijn geen normen of specifieke kwaliteitseisen vastgelegd. Als bij de afdichting van voegen gebruik wordt gemaakt van de informatie uit deze factsheet en een kit wordt toegepast die voldoet aan de door ISO 11600 gestelde kwaliteitseisen zal een goed eindresultaat bereikt kunnen worden.

4. Meer informatie en verantwoording

De verstrekte informatie in deze factsheet is gebaseerd op algemene ervaring en is bedoeld om informatie aan te reiken voor een zo goed mogelijke toepassing van afdichtingskitten. Deze factsheet pretendeert geen volledigheid. Ook kunnen er geen rechten worden ontleend aan de gegeven informatie.

Vereniging Nederlandse Voegkit Industrie (VNVI)

Vlietweg 16
2266 KA Leidschendam
Postbus 418
2260 AK Leidschendam

Telefoon: 070 - 4440690

Telefax: 070 - 4440691

E-mail: vnvi@nrk.nl

Website: www.vnvi.nl (ook voor het downloaden van deze en andere factsheets)

De website geeft ook informatie over de **lidbedrijven** van de Vereniging Nederlandse Voegkit Industrie (VNVI); zij hebben allen meegewerkt aan de totstandkoming van deze factsheet:

- Bison International (Goes)
- Bostik B.V. ('S-Hertogenbosch)
- Den Braven Sealants B.V. (Oosterhout (NB))
- Illbruck Sealant Systems (Arkel)
- Saba B.V. (Dinxperlo)
- Sika Nederland B.V. (Utrecht)
- Soudal N.V. (Turnhout, België)

Overige VNVI-publicaties: (te downloaden via www.vnvi.nl)

- VNVI-handleiding voor de ISO 11600 classificatie van kitten voor de bouw
- VNVI-factsheet Kitten en Methyl Ethyl Ketoxime
- VNVI-factsheet Overschilderbaarheid Beglazing
- VNVI-Factsheet Kitten en schimmel

Tabel 1: Welke kit voor voegen binnenshuis ?



Voegen Binnenshuis

	Acrylaat-dispersie kit	Polysulfidekit 2 componenten	Polyurethaankit	MS Polymeerkit	SPUR Kitten	Siliconenkit Azijnzuur	Siliconenkit Neutraal	
aansluitvoeg tussen trap en wand	++	-	+	+	+	+ -	+ -	
aansluitvoeg tussen kozijn en muur	++	-	+	+	+	+ -	+ -	
aansluitvoeg tussen wand en wand	++	-	+	+	+	+ -	+ -	
aansluitvoeg tussen wand en plafond	++	-	+	+	+	+ -	+ -	
scheuren in muren	++	-	-	-	-	-	-	
dilatatatie	Dilatatievoegen in wanden	-	-	+	+	+	+	
	Dilatatievoegen in vloeren	-	++	+	+	+	-	
vochtige ruimten	op keramische tegels	-	-	-	+	+	++	++
	op kunststoffen	-	-	-	-	-	+ -	++
	op metalen	-	-	-	-	-	+ -	++
	op natuursteen	-	-	-	-	-	-	++ ⁽²⁾
	op glas	-	-	-	+ ⁽¹⁾	-	++	++
	op stucwerk	+	-	+	+	+	+ -	+ -

(1) Speciaal type voor op glas.

(2) Speciaal type voor op natuursteen.

- ++ Zeer geschikt
- + Geschikt
- + - Beperkt geschikt
- Niet geschikt



Tabel 2: Welke kit voor voegen buitenshuis ?



Voegen Buitenshuis


	Butyleenkit	Polysulfidekit 2 componenten	Polyurethaankit	MS Polymeerkit	SPUR Kitten	Siliconenkit Azijnzuur	Siliconenkit Neutraal	
<i>dilatatievoegen</i>	Dilatatievoegen in gevels tussen glas	-	-	-	+(1)	-	++	++
	Dilatatievoegen in gevels tussen steen/beton	-	++	++	++	+	-	++
	Dilatatievoegen in gevels tussen gasbeton	-	+	++	++	+	-	++
	Dilatatievoegen in gevels tussen natuursteen	-	-	++(2)	+-	-	-	++(2)
	Dilatatievoegen in vloeren	-	++	++	++	-	-	-
<i>aansluitvoegen</i>	Ondergrond Kunststof	-	-	+	+	+	-	+
	Ondergrond Geschilderd hout	+	-	+	+	+	+-	+
	Ondergrond Metalen	+-	-	++	++	+	+-	++
	Ondergrond Steenachtig	+	-	++	+	+	-	++
	Ondergrond Natuursteen	-	-	++(2)	+-	-	-	++(2)

(1) Speciaal type voor op glas.
(2) Speciaal type voor op natuursteen.

- ++ Zeer geschikt
- + Geschikt
- +- Beperkt geschikt
- Niet geschikt



Tabel 3: Welke kit voor beglazing ?

										
		Stopverf	Stopverf (silicone-basis)	Butyleenkit	Polyurethaankit ⁽¹⁾	MS Polymeerkit	SPUR kittens	Siliconenkit (azijnzuur)	Siliconenkit (neutraal)	Siliconenkit (overschilderbaar)
enkel glas	op zijkant	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	op kopse kant	+	+	+	+	+	+	+	+	+
dubbel glas	op zijkant	-	+	-	+	+	+	+	+	+
	op kopse kant (b.v. Hielafdichting)	-	+	-	+	+	+	-	+ ⁽²⁾	-
gelaagd glas	op zijkant	-	+	-	+	+	+	+	+	+
	op kopse kant	-	+	-	+	+	+	-	+ ⁽²⁾	-
	polyacrylaat glas	-	+/-	-	-	-	-	-	+	-
	polycarbonaat glas	-	+/-	-	-	-	-	-	+ ⁽²⁾	-
	self cleaning glas	-	-	-	-	+ ⁽²⁾	-	-	-	-
overschilderen met	Alkydharsverven	+	+	+	+	+ ⁽²⁾	+	-	-	+/-
	Acrylaat Dispersieverven	+/-	+	+	+	+	+	-	-	-
	Alkydhars + Dispersieverven	+/-	+	+	+	+ ⁽²⁾	+	-	-	-
	Niet overschilderen	-	+	+/-	+/-	+	+	+	+	+
	Volgens ISO 11600 G 20-25	-	-	-	+ ⁽²⁾	+ ⁽²⁾	+ ⁽²⁾	+ ⁽²⁾	+ ⁽²⁾	+ ⁽²⁾

⁽¹⁾ Alleen speciale beglazingskitten
⁽²⁾ Niet alle soorten (raadpleeg de documentatie)

+ Geschikt
 +/- Beperkt geschikt
 - Niet geschikt



Tabel 4: Overzicht van eisen aan diverse typen afdichtingskit



<i>Bestendigheds wijzer</i>	<i>Butyleenkit</i>	<i>Bitumenkit</i>	<i>Acrylaat Dispersiekit</i>	<i>Polysulfidekit 2 componenten</i>	<i>Polyurethaankit</i>	<i>MS Polymeerkit</i>	<i>SPUR - Polymeer Kitten</i>	<i>Siliconenkit Azijnzuur</i>	<i>Siliconenkit Neutraal</i>	<i>Siliconenkit Overschilderbaar</i>
Vervormingspercentage vlgs ISO 11600	7,5	7,5	12,5	25	25	25	25	25	25	25
Duurzaamheid in jaren	5-10	10	10	15-20	20	20	20	>20	>20	>20
Mechanische Bestandheid	-	+-	+-	++	++	++	++	+-	+-	+-
Temperatuur Bestandheid	+-	+-	+-	+	+	+	+	++	++	++
Chemicaliën Bestandheid ⁽¹⁾	-	+-	+-	++	++	++	++	++	++	++
Overschilderbaarheid	++	-	++	+	+	+	++	-	-	+
Tegen gaan van vervuiling	+	+	+	+	++	++	+	-	-	-
Kleurvastheid	+	+	+	+	+	+	+	++	+-	+-
Schimmelwerendheid	-	-	-	+	+-	+	+	++	++	+-
Waterbestendigheid	+	+	+-	+	+	+	+	++	++	++

(1) Sterk afhankelijk van het soort chemicalie.

++ *Zeer goed*
 + *Goed*
 +- *Matig*
 - *Slecht*



Zie hoofdstuk 1 voor een toelichting op de in deze tabel genoemde eisen