

Calduran Kalkzandsteen Dilatatierichtlijnen

Versie december 2004

Calduran Kalkzandsteen
Bouwtechniek en Voorlichting
Postbus 97
3840 AB Harderwijk
(0341) 464 004

Dilatatierichtlijnen	3
<i>Inleiding – Waarom worden dilatatievoegen toegepast?.....</i>	<i>3</i>
<i>Wandsoorten.....</i>	<i>3</i>
1. Niet-dragende wand op een doorbuigende ondergrond.....	3
2a. Dragende wanden	4
2b. Niet-dragende wanden	4
<i>De dilatatievoegen.....</i>	<i>4</i>
Koude dilatatievoegen	5
Gevulde dilatatievoegen	5
De flexibele aansluiting.....	5
<i>Maximaal toegestane wandlengten</i>	<i>6</i>
De lengte-/hoogte-verhouding van de wand.....	6
De dikte van de wand	6
Aanwezige belemmeringen.....	6
<i>Criteria & procedure</i>	<i>7</i>
Criteria	7
Procedure	7
Verzwakkingen door sparingen.....	8
<i>Varianten.....</i>	<i>9</i>
Variant 1	9
Variant 2	9
Variant 3	9
Variant 4	10
<i>Voorbeelden.....</i>	<i>10</i>
Voorbeeld 1: woningscheidende wand.....	10
Voorbeeld 2: dragend, gefundeerd binnenspouwblad met sparingen.....	11
Voorbeeld 3: niet-dragende, gefundeerde wand met deuropening	12
Voorbeeld 4: niet-dragende binnenwand met sparingen op doorbuigende ondergrond...	13
<i>Uitvoering.....</i>	<i>14</i>
Aansluiting nieuwe wanden op een bestaande constructie	14
Dilateren boven steunpunten	14
Doorbuigende ondergrond: wanden op folie.....	14
Doorbuigende ondergrond: wanden met plafond-veerankers.....	14
Droging van constructie (natuurlijk/mechanisch)	15
Gevulde dilatatievoeg	15
Koude dilatatievoeg	15
Kwaliteit verlijming	15
Lateien glijdend opleggen bij dilatatie	15
Veerankers	15
Vellingkant: dilatatie door vertanding met folie.	15
Gebouwdilatatie	15
Wanden van verschillende dikte.....	15
<i>Tabellen</i>	<i>16</i>
Tabel 1 – Dragende, gefundeerde wanden	16
Tabel 2 – Niet-dragende, gefundeerde wanden	17
Tabel 3 – Niet-dragende, niet-gefundeerde wanden	18
<i>Bijlagen detailblad uitvoering dilatatievoegen, detailblad flexibele aansluitingen, detailblad starre aansluitingen</i>	

Dilatatierichtlijnen

Inleiding – Waarom worden dilatatievoegen toegepast?


Door uittreding van vocht (drogingskrimp) zijn bouwmaterialen aan vormveranderingen onderhevig. Als deze vervormingen worden verhinderd, zullen trekspanningen ontstaan in de bouwconstructie. Steenachtige materialen, zoals beton, baksteen en kalkzandsteen kunnen wel trekkrachten opnemen, maar die bedragen slechts een klein deel van de drukkrachten die zij kunnen opnemen.

Naast vervorming door krimp kan een wand ook vervormen doordat de wand op een doorbuigende vloer staat. Ook deze doorbuiging leidt tot trekspanningen in de wand. De betonconstructies zullen door het optreden van kruip (het 'zetten' van de constructie) in de loop van de tijd verder doorbuigen, waardoor de trekspanningen in de wand nog verder worden vergroot.

De genoemde trekspanningen kunnen bij voldoende grootte leiden tot scheuren. Om deze scheurvorming in wanden te voorkomen, zijn dilatatievoegen nodig, omdat dilatatievoegen een constructie 'de ruimte geven' om te vervormen.

Er zijn dus twee typen dilatatievoegen:

1. **bouwfysische dilataties:** deze zijn nodig om **scheurvorming als gevolg van belemmerde vervorming** te voorkomen;
2. **bouwtechnische dilataties** zijn nodig vanuit **constructief en ontwerptechnisch** oogpunt.

 *Bij het dimensioneren van wanden wordt er over het algemeen van uitgegaan dat de wand minimaal tweezijdig wordt gesteund. Dit betekent dat de wand dus aan de onder- en de bovenzijde gesteund is. Voor het dilatatieplan wordt hier dan ook van uitgegaan.*

Wandsorten

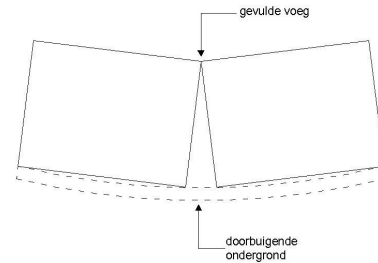
Wat betreft het dilateren, worden de wanden in drie soorten onderverdeeld:

1. niet-dragende wanden op een doorbuigende ondergrond;
- 2a. dragende (gefundeerde) wanden;
- 2b. niet-dragende, gefundeerde wanden.

1. Niet-dragende wand op een doorbuigende ondergrond

Als een niet-dragende wand op een stalen balk of midden op een vloerveld staat, zal de constructie doorbuigen. Een betonvloer heeft een toelaatbare doorbuiging van $0,003 \times$ de overspanning. Bij een overspanning van bijvoorbeeld 6 meter betekent dat een doorbuiging van $0,003 \times 6000 \text{ mm} = 18 \text{ mm}^1$. De wand is dus niet volledig ondersteund. Het gevolg is, dat hierdoor, naast krimpspanningen extra trekspanningen kunnen ontstaan. Dit kan tot scheuren leiden.

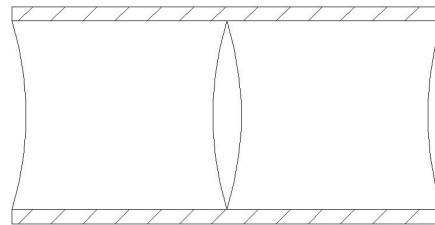
Door de wand te dilateren worden deze spanningen verminderd. (Dit is een bouwtechnisch dilatatie). De dilataties in dit soort wanden zijn nodig voor het verminderen van krimpspanningen en/of het voorkomen van spanning als gevolg van het bouwen op een doorbuigende ondergrond.



figuur 1

2a. Dragende wanden

Dragende wanden zijn aan de boven- en onderzijde aangesloten op de betonvloeren. Beton en kalkzandsteen hebben verschillende materiaaleigenschappen en willen op hun eigen manier vervormen. Een wand van kalkzandsteen zal in horizontale richting enigszins willen krimpen. Door de opsluiting tussen de vloeren wordt dit krimpen in horizontale richting tegengehouden (zie figuur 1). Hierdoor zullen in de wand spanningen optreden. Om scheurvorming te voorkomen zullen vanaf een bepaalde wandlengte dilatatievoegen noodzakelijk zijn.



figuur 2

! *Wanden die stalen balken of lichte houtconstructies dragen, worden vanuit dilatatieoogpunt niet als dragend gezien. Het gaat hier dus meer om de horizontale belemmering bij het krimpen van de wand (door de betonvloer), dan om de vraag of de wand al dan niet dragend is.*

2b. Niet-dragende wanden

In vergelijking met een dragende wand heeft een niet-dragende wand aan de bovenzijde geen belemmering door een betonvloer. De maximaal ongedilateerde wandlengte kan dan ook groter zijn dan bij een vergelijkbare dragende wand.

De dilatatievoegen

Voor alle binnenwanden, dragend en niet-dragend, geldt dat op bepaalde afstanden gedilateerd moet worden om scheurvorming te voorkomen. De voor een project verantwoordelijke hoofdconstructeur zal moeten beoordelen in hoeverre de dilatatievoegen de constructieve veiligheid beïnvloeden.

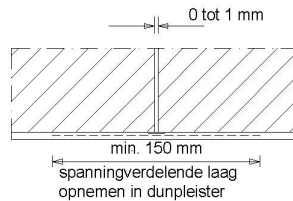
Er zijn drie verschillende soorten dilatatievoegen, namelijk 'koude' en 'gevulde' dilatatievoegen en 'flexibele aansluitingen'.

Koude dilatatievoegen

(symbol: —○)

Wanden op een niet-doorbuigende ondergrond worden 'koud' gedilateerd. Koude dilatatievoegen kunnen alleen krimpvervormingen opvangen. De voegen hebben een breedte van 0-1 mm en worden als volgt uitgevoerd:

figuur 3

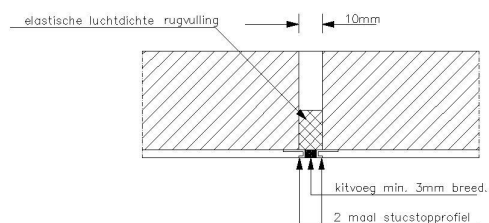


Gevulde dilatatievoegen

(symbol: —∩)

Een voeg in een wand op een doorbuigende ondergrond moet flexibel zijn en enige vervorming van de wandvlakken toelaten. Hiervoor worden gevulde dilatatievoegen toegepast. Deze hebben een breedte van +/- 10 mm en een elastische rugvulling.

figuur 4

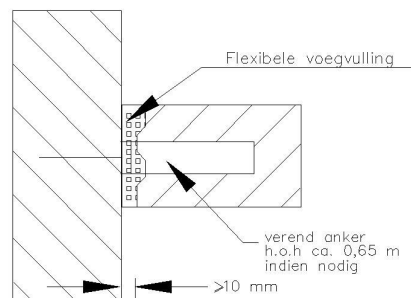


De flexibele aansluiting

(symbol: —∩)

Flexibele aansluitingen worden toegepast bij de aansluiting van een wand op doorbuigende ondergrond met een wand op niet-doorbuigende ondergrond (zie figuur 4). Verder moet de aansluiting van kalkzandsteenwanden met constructies van ander materiaal (betonwanden, staalconstructie et cetera) ook altijd flexibel worden uitgevoerd (vanwege de afwijkende uitzettingscoëfficiënten).

figuur 5



Het verschil tussen een gevulde dilatatievoeg en een flexibele aansluiting is, dat de flexibele aansluiting in principe altijd een hoek- of eindaansluiting is en een gevulde voeg zich in het midden van een wand bevindt. In een flexibele aansluiting kunnen in bepaalde gevallen veerankers worden aangebracht. Hierdoor worden de wanden onderling gekoppeld, terwijl

het mogelijk blijft om onafhankelijk van elkaar te vervormen en bewegen. Dit is van belang bij windbelaste gevels en wanden die aan de bovenzijde niet gesteund worden.

Maximaal toegestane wandlengten

Elk van de drie genoemde wandsoorten heeft een bepaalde maximale ongedilateerde lengte. De formule voor deze maximaal ongedilateerde lengte luidt: $L_{\max} = n \times h_{\text{wand}}$. In deze formule is n een (gegeven, variabele) factor. De lengtes en formules staan in de Tabellen 1 t/m 3 (vanaf pagina 16). Deze tabellen gelden in principe alleen voor blinde wanddelen. Oeningen zoals deuren, ramen en dergelijke worden daarnaast apart beoordeeld.

Als de maximale lengte wordt overschreden, moet een dilatatievoeg worden toegepast. Deze maximale ongedilateerde lengte is afhankelijk van een aantal factoren:

- de lengte-/hoogte-verhouding van de wand;
- de dikte van de wand;
- aanwezige belemmeringen.

De lengte-/hoogte-verhouding van de wand

In het algemeen geldt: hoe hoger de wand, des te groter de maximaal ongedilateerde lengte (zie de Tabellen 1 t/m 3). Er is een rekenmaximum voor de hoogte, namelijk 3,00 m.

De dikte van de wand

Er wordt onderscheid gemaakt tussen ≤ 200 mm dik en > 200 mm dik (zie de Tabellen 1 t/m 3). Bij de wanden dikker dan 200 mm is de maximaal ongedilateerde lengte groter dan bij de dunnere wanden.

Aanwezige belemmeringen

Een wand kan op de volgende manieren worden belemmerd om te vervormen:

- aan de onderzijde (eenzijdige belemmering): alleen aan de onderzijde een betonvloer. Dit zijn niet-dragende wanden of wanden met een houten dak of vloer;
- aan de boven- en onderzijde: (tweezijdige belemmering): boven- en onderzijde opgesloten door een betonvloer (dragende wand);
- aan de uiteinden: de wand is aan één of twee uiteinden verbonden aan een andere wand door middel van een vertanding of een loodvoeg. Hierbij wordt nog onderscheid gemaakt tussen:
 - buigslap: de te beoordelen wand is aan het uiteinde verbonden met een dwarswand met een dikte \leq de dikte van de te beoordelen wand;
 - buigstijf: de te beoordelen wand is aan het uiteinde verbonden met een dwarswand met een dikte $>$ de dikte van de te beoordelen wand;
 - onbelemmerd: links en/of rechts een vrij uiteinde.

Criteria & procedure

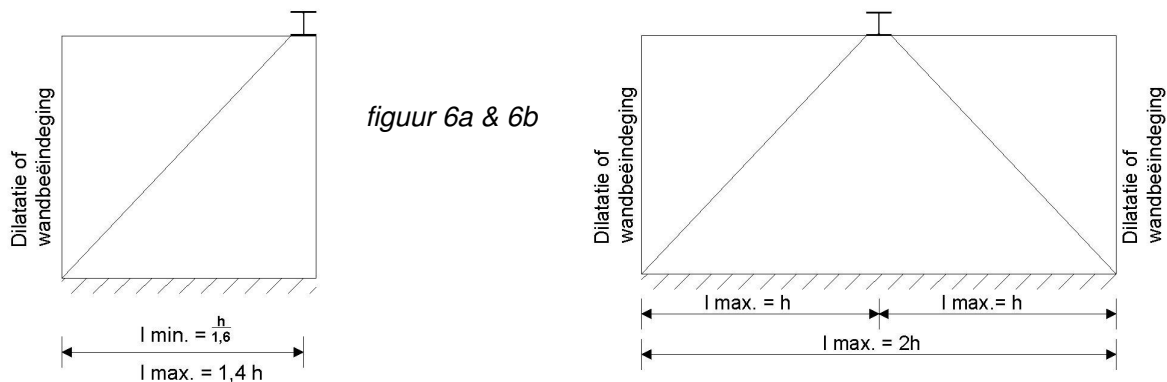
De plaats van een dilatatievoeg in een wand moet vastgesteld worden in samenhang met de constructie van het gebouw en in het algemeen moeten de dilatatievoegen op iedere verdieping op boven elkaar worden aangebracht. De invloed van bovengelegen constructies moet ook bekeken worden. **Bij een gebouwdilatatie moet altijd gedilateerd worden!**

Criteria

Voor het bepalen van de plaats van de dilatatievoegen moeten de volgende gegevens bekend zijn:

- wat is de wandlengte?
- wat is de wandhoogte?
- wat is de wanddikte?
- wat is de wandvorm?
- wat zijn er belemmeringen?
- bevat de wand openingen?
- is de wand gefundeerd of geplaatst op doorbuigende ondergrond?
- wordt gebruik gemaakt van lateien of balken boven de openingen?
- wat is de overspanningsrichting van de vloeren?
- welke wanden hebben een stabiliteitsfunctie voor het gebouw?
- zijn er niveauverschillen?
- zijn er belastingverschillen?

⚠ Als een stalen balk afsteunt op de kalkzandsteenwand, wordt een puntlast veroorzaakt. In de wand is dan sprake van ongelijkmatige belasting. Het deel dat onder invloed staat van de puntlast, moet gescheiden worden van de rest van de wand. Ook hier wordt dus gedilateerd.



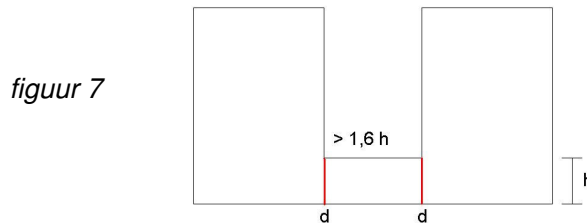
Procedure

Na de eerste inventarisatie wordt gewerkt met een soort stappenplan:

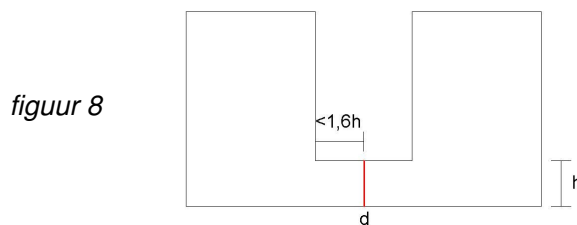
- zoek de juiste tabel bij de wandsoort;
- in het geval van sparingsen in beginsel aan één zijde van ieder kozijn dilateren;
- de afzonderlijk gedilateerde wandvlakken controleren volgens de Tabellen;
- de borstwering en het eventuele muurdeel op de latei controleren volgens de Modellen 1 t/m 4 (volgende hoofdstuk).

Verzwakkingen door sparingen

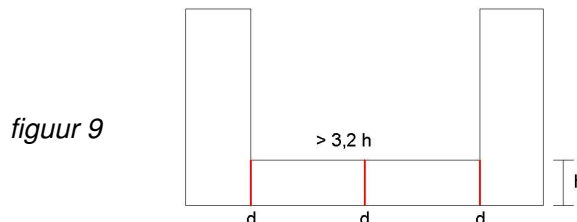
Wanden met sparingen voor deuren of ramen en dergelijke moeten in het algemeen minimaal aan één zijde gedilateerd worden. Deze dilatatie moet in principe over de hele wandhoogte worden doorgezet. Borstweringen of wandgedeeltes boven sparingen met een lengte van meer dan $1,6 \times h$ ($h_{\text{borstwering}}$ of h_{muurdeel}) moeten aan beide zijden gedilateerd worden. De hoogte van de borstwering of het muurdeel boven het kozijn hoeft niet lager te worden aangehouden dan 600 mm.



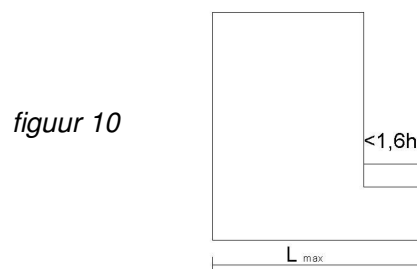
Hier kan ook als alternatief worden gekozen om de dilatatievoeg in het midden onder (of boven) de opening te plaatsen, waardoor twee L-vormige wanddelen ontstaan.



Als de borstwering langer is dan $3,2 \times h$ ($h_{\text{borstwering}}$), dan is in het midden van de borstwering een extra dilatatie nodig.



Een sparing aan het uiteinde van een wand hoeft niet gedilateerd te worden als de lengte van de borstwering niet groter is dan $1,6 \times h$ ($= h_{\text{borstwering}}$) en als de wand in totaal de maximaal ongedilateerde lengte niet overschrijdt.



Varianten

Afhankelijk van de grootte en de plaats van de sparingen zijn er vier mogelijke wandvarianten. In deze modellen geldt de hoogte van de latei mee in h_2 ($= h_{\text{muurdeel}}$). Deze h_{muurdeel} mag altijd als minimaal 600 mm worden gerekend.

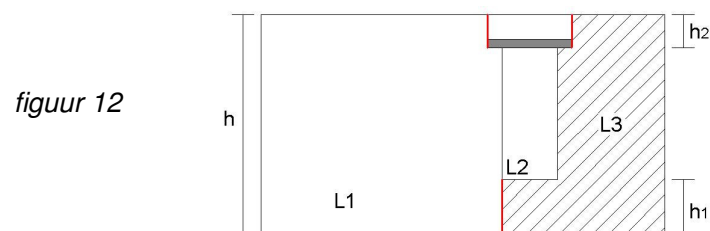
Variant 1



Berekeningen:

- als $L_2 > 1,6 \times h_1$ ($= h_{\text{borstwering}}$) → ook een tweede dilatatievoeg langs de borstwering toepassen;
- als $L_2 > 1,6 \times h_2$ ($= h_{\text{muurdeel}}$) → ook een tweede dilatatie langs het muurdeel toepassen;
- controleren of zowel L_1 als $L_3 < L_{\text{max}}$.

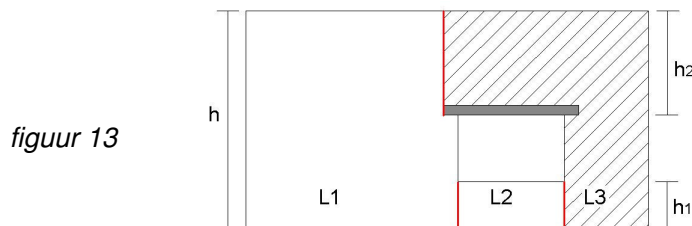
Variant 2



Berekeningen:

- als $L_2 < 1,6 \times h_1$ ($= h_{\text{borstwering}}$) → één dilatatie langs de borstwering is voldoende;
- als $L_2 > 1,6 \times h_2$ ($= h_{\text{muurdeel}}$) → een tweede dilatatie langs het muurdeel toepassen;
- controleren of zowel L_1 als $(L_2 + L_3) < L_{\text{max}}$.

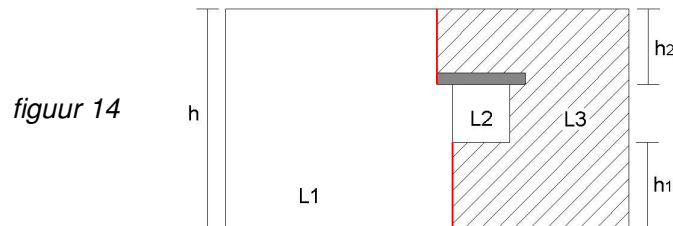
Variant 3



Berekeningen:

- als $L_2 > 1,6 \times h_1$ ($= h_{\text{borstwering}}$) → ook een tweede dilatatie langs de borstwering toepassen;
- als $L_2 < 1,6 \times h_2$ ($= h_{\text{muurdeel}}$) → één dilatatie langs het muurdeel is voldoende;
- controleren of zowel L_1 als $(L_2 + L_3) < L_{\text{max}}$.

Variant 4



Berekeningen:

- als $L_2 < 1,6 \times h_1$ ($= h_{\text{borstwering}}$) → één dilatatie langs de borstwering is voldoende;
- als $L_2 < 1,6 \times h_2$ ($= h_{\text{muurdeel}}$) → één dilatatie langs het muurdeel is voldoende;
- controleren of zowel L_1 als $(L_2 + L_3) < L_{\text{max}}$.

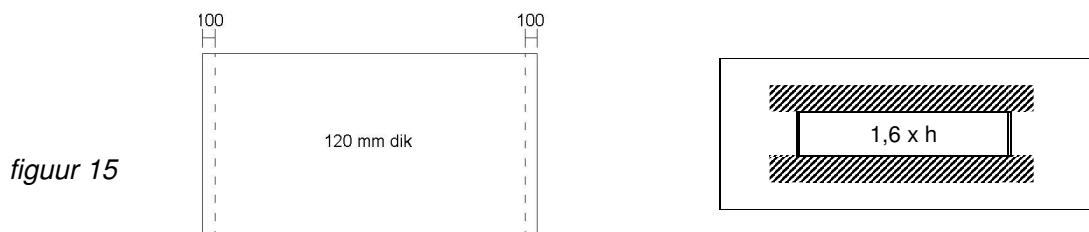
Voorbeelden

Van een viertal wandsituaties wordt een voorbeeld gegeven:

- woningscheidende wand: dit is een *dragende (gefundeerde)* wand;
- dragend, gefundeerd* binnenspouwblad met sparingen;
- niet-dragende, gefundeerde* wand met deuropening;
- niet-dragende* binnenwand met sparingen *op doorbuigende ondergrond*.

Voorbeeld 1: woningscheidende wand

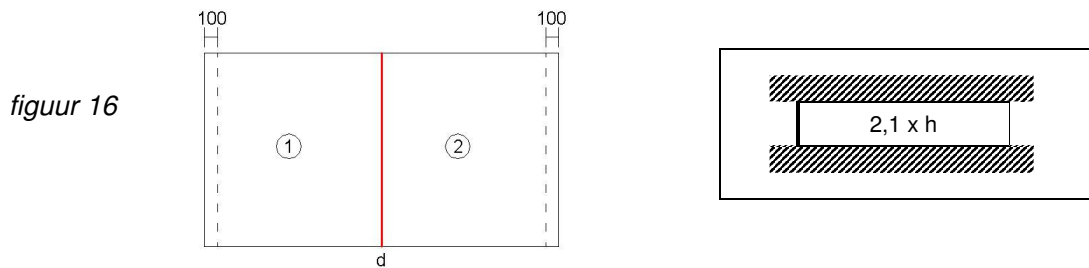
Deze wand is (altijd) gefundeerd en dragend (Tabel 1 – pagina 16) en dus tweezijdig belemmerd. Aan de uiteinden zijn de voor- en achtergevelbinnenspouwbladen gekoppeld. Deze zijn in het voorbeeld 100 mm dik en dus is de te beoordelen wand '2 x buigslap'. De wand is 9000 mm lang en 2700 mm hoog. Dit levert het volgende plaatje op:



$$L_{\text{max}} = n \times h_{\text{wand}}$$

$$L_{\text{max}} = 1,6 \times 2700 = 4320 \text{ mm} \rightarrow \text{dilateren.}$$

De lengte van 9000 mm is langer dan twee keer 4320 mm. Toch hoeft niet twee keer gedilateerd te worden, omdat na de eerste dilatatie twee nieuwe wand situaties ontstaan, namelijk '1 x buigslap + 1 x onbelemmerd':

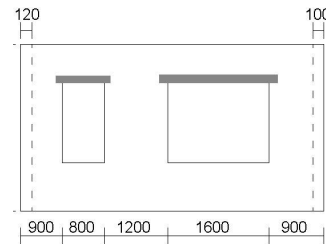


$$L_{\max} = n \times h_{\text{wand}}: L_{\max} = 2,1 \times 2700 = 5670 \text{ mm} > 4500 \text{ mm} \rightarrow \text{voldoet.}$$

Voorbeeld 2: dragend, gefundeerd binnenspouwblad met springen

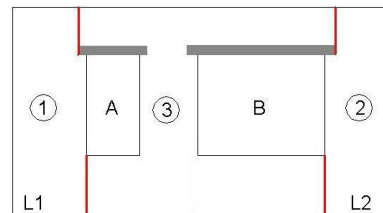
De wand is 100 mm dik. Opnieuw kan Tabel 1 gebruikt worden. De wand is '1 x buigstijf + 1 x buigslap':

figuur 17



In principe geldt dat elke opening een dilatatievoeg krijgt. Omdat het een dragende wand is, worden hier alleen koude dilatatievoegen toegepast. Dit vormt dus de beginsituatie:

figuur 18



Door de dilataties ontstaan drie wanddelen. Deze drie wanddelen hebben ieder een eigen formule:

Wanddeel 1	Wanddeel 2	Wanddeel 3
1 x buigstijf + 1 x onbelemmerd	1 x buigslap + 1 x onbelemmerd	2 x onbelemmerd

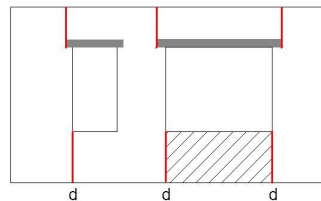
Als de lengte van één van de wanddelen L_{max} overschrijdt, dan moet extra gedilateerd worden. Dit kan soms ook gedaan worden door de aansluiting met de eindwanden flexibel te maken (met veerankers). Uiteraard moet daarbij bekeken worden of dit uit constructief oogpunt toelaatbaar is.

De borstwering en het muurdeel op de latei van wanddeel 3 moeten dan gecontroleerd worden:

	Sparing A	Sparing B
Borstwering	$L_{borstwering A} < 1,6 \times h_{borstwering A} \rightarrow$ geen dilatatie	$L_{borstwering B} > 1,6 \times h_{borstwering B} \rightarrow$ dilateren
Muurdeel op latei	$L_{muurdeel A} < 1,6 \times h_{muurdeel A} \rightarrow$ geen dilatatie	$L_{muurdeel B} > 1,6 \times h_{muurdeel B} \rightarrow$ dilateren

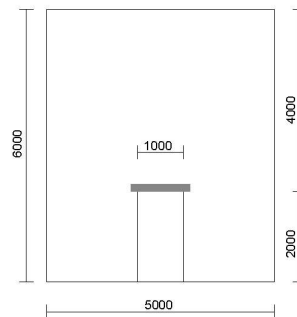
Het resultaat ziet er dan als volgt uit:

figuur 19

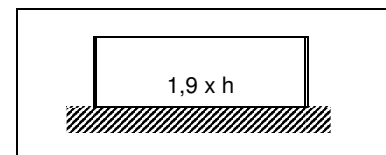


Voorbeeld 3: niet-dragende, gefundeerde wand met deuropening

figuur 20



De wand is niet-dragend, maar wel gefundeerd. Hier moet dus Tabel 2 worden toegepast. De wand is '2 x buigslap'.



De maximum in te voeren hoogte bedraagt 3,00 m. Hieruit volgt, dat L_{max} niet groter mag zijn dan 5,70 m, want $L_{max} = n \times h_{wand}$: $L_{max} = 1,9 \times 3,0 = 5700 \text{ mm} > 5000 \text{ mm} \rightarrow$ de wand voldoet.

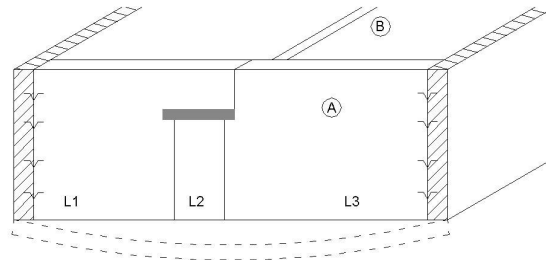
Omdat de L_{max} niet wordt overschreden, hoeft niet gedilateerd te worden en dus hoeft het muurdeel boven de latei ook niet meer beoordeeld te worden.

Opmerking: hoewel in het algemeen wordt gesteld, dat bij een opening in de wand minstens één dilatatievoeg benodigd is, geldt dat in bepaalde gevallen, zoals in Voorbeeld 3, dus niet. Dit betreft wanden waarin de opening slechts een klein deel van het hele wandoppervlak bestrijkt en waarbij de borstwering en/of het muurdeel boven de latei een grotere hoogte dan breedte hebben.

Voorbeeld 4: niet-dragende binnenwand met sprongen op doorbuigende ondergrond

Opmerkingen bij figuur 21:

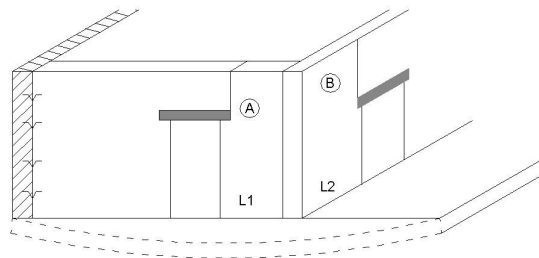
- Bij de spraving wordt een dilatatievoeg toegepast. Deze dilatatie moet op een doorbuigende ondergrond altijd een gevulde dilatatievoeg zijn; zeker in wanden evenwijdig aan de overspanningsrichting van de vloer;



figuur 21

Wanden die evenwijdig lopen aan een ondergelegen bouwmuur (haaks op de overspanningsrichting van de vloer) vormen een eventuele uitzondering. Hier kunnen de dilatatievoegen worden uitgevoerd als koude dilatatievoeg. Ook kan de maximaal ongedilateerde lengte verlengd worden.

- Vervolgens worden de wanddelen L_1 , L_2 en L_3 getoetst aan Tabel 3 (pagina 18);
- Met behulp van de Modellen 1 t/m 4 worden de borstweringen en muurdelen boven de lateien beoordeeld;
- De aansluiting van wand A met wand B moet meestal ook of flexibel aangesloten worden. Dit moet bepaald worden in samenhang met de overige aansluitende wanden. Penanten of korte wanddelen kunnen soms star worden aangesloten.



figuur 22

Opmerkingen bij figuur 22:

- Wand A wordt flexibel aangesloten op de bouwmuur (in figuur 19: x)
- De aansluiting van wand A en wand B kan vertand of als loodvoeg worden uitgevoerd, tenzij L_1 of $L_2 > L_{max}$ → dilateren. L_1 en L_2 kunnen afzonderlijk beoordeeld worden (als een wand met éézijdige belemmering);
- De dilatatievoeg in wanddeel B kan ook 'koud' worden uitgevoerd, vanwege de buigingsrichting.

Uitvoering

‘Het toepassen van dilatatievoegen vormt een belangrijke maatregel om ongewenste scheurvorming te voorkomen.’

(CUR-aanbeveling 82 ‘Beheersing van scheurvorming in steenconstructies’, augustus 2001, stichting CUR, Gouda)

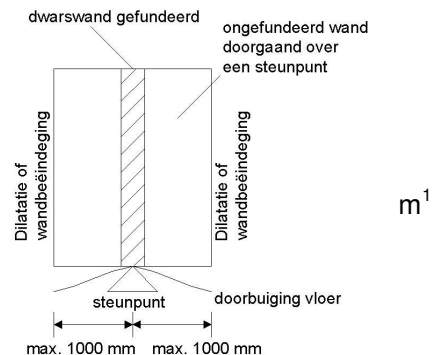
Maar, om een optimaal resultaat te bereiken in de preventie van scheurvorming, is alleen de theoriebepaling en plaatsing van dilatatievoegen niet afdoende. De uitvoering en naleving van het dilatatieplan spelen hierin ook een grote rol. Een aantal aandachtspunten (die gedeeltelijk ook te vinden zijn in het Calduran Handboek Uitvoering) staat hieronder uitgewerkt.

Aansluiting nieuwe wanden op een bestaande constructie

Als nieuwe wanden aansluit op een bestaande constructie, moet hier in principe gevuld gedilateerd worden. Redenen hiervoor zijn mogelijke zettings- en doorbuigverschillen (in het bestaande werk is de constructie al ‘gezet’ en heeft haar uiteindelijke doorbuiging al goeddeels bereikt) en verschil in krimp (bij het bestaande deel heeft al krimp opgetreden). Uitzonderingen kunnen zijn kozijnen die ‘dichtgezet’ worden. Hier kan doorgaans star aangesloten worden. Hierbij wordt aangeraden om over de aansluitingen een spanningsverdelend materiaal toe te passen onder de stuclaag.

Dilateren boven steunpunten

Boven steunpunten (zoals kolommen of in de dwarsrichting over balken) moeten ‘ongefundeerde’ wanden ook (gevuld) gedilateerd worden, omdat de wand twee kanten zal opbuigen. Deze buiging leidt in het algemeen tot te grote trekkrachten en heeft dan scheuren tot gevolg. De dilatatievoeg kan tot circa 1,0 vanaf het steunpunt worden aangebracht.



figuur 23

Doorbuigende ondergrond: wanden op folie

Wanden die op een doorbuigende ondergrond staan, moeten op kunststof folie worden geplaatst, om te voorkomen dat de doorbuigende vloer als het ware gaat hangen aan de wand (en daardoor extra belastend wordt voor de wand). Deze folie kan op het middendeel van de wand tot circa 40 cm uit de uiteinden geplaatst worden (in de eerste 40 cm is de doorbuiging nog minimaal). Wand tot circa 1,0 m lang, kunnen eventueel zonder folie. Het plaatsen op folie geldt ook voor gevels die op een doorbuigende ondergrond staan.

Doorbuigende ondergrond: wanden met plafond-veerankers

Een niet-dragende wand op doorbuigende ondergrond moet met plafond-veerankers aan de bovenliggende vloer gekoppeld worden uit oogpunt van stabiliteit.

Droging van constructie (natuurlijk/mechanisch)

Het verdient de voorkeur om droging van de bouwconstructie zoveel mogelijk natuurlijk te laten verlopen (ventileren door ramen en deuren open te zetten). Met droogstoken bestaat namelijk een groter risico op scheurvorming, omdat hierdoor de spanningen sneller oplopen.

Gevulde dilatatievoeg

In de Bijlage is een blad 'Uitvoering dilatatievoegen' opgenomen.

Koude dilatatievoeg

In de Bijlage is een blad 'Uitvoering dilatatievoegen' opgenomen.

Kwaliteit verlijming

De kwaliteit van de verlijming van de kalkzandsteen is belangrijk voor het eindresultaat. Het materiaal moet niet te droog en ook niet te vochtig zijn. Dit is van invloed op de kwaliteit van de voegen. Te droge stenen 'verbranden' de lijm en door de verminderde aanhechting gaan stenen 'tekenen' in de wand. Bij te vochtige verwerkingen van de stenen, ontstaat verhoogde krimp en dus verhoogd risico op scheurvorming.

Lateien glijdend opleggen bij dilatatie

Eén of beide uiteinden van een latei bevinden zich doorgaans in de lijn van een dilatatievoeg. De latei moet bij het betreffende uiteinde glijdend worden opgelegd en de dilatatie moet vanaf de kop van de latei worden doorgezet. Dit staat uitgewerkt in het Handboek Uitvoering, pagina 24.

Veerankers

In de Bijlage is een detailblad 'flexibele aansluitingen' opgenomen.

Vellingkant: dilatatie door vertanding met folie.

Dilataties in niet-dragende wanden met vellingproducten op niet-doorbuigende ondergrond kunnen 'blind' worden uitgevoerd. Zie hiervoor het Handboek Uitvoering, pagina 24.

Gebouwdilatatie







Bij een gebouwdilatatie moet, zoals eerder aangegeven, altijd gedilateerd worden. Dit zijn doorgaans dilataties met grote afmetingen. De architect is verantwoordelijk voor de uitwerking hiervan.

Wanden van verschillende dikte

Bij wanden van verschillende dikten, die in elkaars verlengde liggen, wordt ook altijd gedilateerd ter plaatse van de aansluiting.

Tabellen








Tabel 1 – Dragende, gefundeerde wanden

Belemmering (horizontaal)		wanddikte in mm	maximale wandlengte bij muurhoogte h (h is max. 3,00 m*)
2x onbelemmerd		≤ 200 mm	2,5 x h
		> 200 mm	2,9 x h
1 x buigslap + 1 x onbelemmerd		≤ 200 mm	2,1 x h
		> 200 mm	2,3 x h
2 x buigslap		≤ 200 mm	1,6 x h
		> 200 mm	1,8 x h
1 x buigstijf + 1 x onbelemmerd		≤ 200 mm	1,3 x h
		> 200 mm	1,4 x h
1 x buigstijf + 1 x buigslap		≤ 200 mm	1,0 x h
		> 200 mm	1,1 x h
2 x buigstijf		≤ 200 mm	max. 2,50 m
		> 200 mm	max. 2,50 m

*bij de formule 'lengte = n x h' geldt een rekenmaximum van h= 3,00

Belemmering (horizontaal)	Wanddikte (mm)	maximale wandlengte bij een muurhoogte h (m)				
		h > 3,00	h = 2,50	h = 2,00	h = 1,50	h = 1,00
2 x onbelemmerd	≤ 200 mm	7,50	6,30	5,00	3,80	2,50
	> 200 mm	8,70	7,30	5,80	4,40	2,90
1 x buigslap + 1 x onbelemmerd	≤ 200 mm	6,30	5,30	4,20	3,20	2,10
	> 200 mm	6,90	5,80	4,60	3,50	2,30
2 x buigslap	≤ 200 mm	4,80	4,00	3,20	2,40	1,60
	> 200 mm	5,40	4,50	3,60	2,70	1,80
1 x buigstijf + 1 x onbelemmerd	≤ 200 mm	3,90	3,30	2,60	2,00	1,30
	> 200 mm	4,20	3,50	2,80	2,10	1,40
1 x buigstijf + 1 x buigslap	≤ 200 mm	3,00	2,50	2,00	1,50	1,00
	> 200 mm	3,30	2,80	2,20	1,70	1,10
2 x buigstijf	≤ 200 mm	max. 2,50 m				
	> 200 mm	max. 2,50 m				

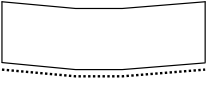
Tabel 2 – Niet-dragende, gefundeerde wanden

Belemmering (horizontaal)		wanddikte in mm	maximale wandlengte bij muurhoogte h (h is max. 3,00 m*)
2x onbelemmerd		≤ 200 mm	3,2 x h
		> 200 mm	3,6 x h
1 x buigslap + 1 x onbelemmerd		≤ 200 mm	2,7 x h
		> 200 mm	3,0 x h
2 x buigslap		≤ 200 mm	1,9 x h
		> 200 mm	2,1 x h
1 x buigstijf + 1 x onbelemmerd		≤ 200 mm	1,6 x h
		> 200 mm	1,8 x h
1 x buigstijf + 1 x buigslap		≤ 200 mm	1,3 x h
		> 200 mm	1,4 x h
2 x buigstijf		≤ 200 mm	max. 2,50 m
		> 200 mm	max. 2,50 m

*bij de formule 'lengte = n x h' geldt een rekenmaximum van h= 3,00

Belemmering (horizontaal)	wanddikte (mm)	maximale wandlengte bij een muurhoogte h (m)				
		h > 3,00	h = 2,50	h = 2,00	h = 1,50	h = 1,00
2 x onbelemmerd	≤ 200 mm	9,60	8,00	6,40	4,80	3,20
	> 200 mm	10,80	9,00	7,20	5,40	3,60
1 x buigslap + 1 x onbelemmerd	≤ 200 mm	8,10	6,80	5,40	4,10	2,70
	> 200 mm	9,00	7,50	6,00	4,50	3,00
2 x buigslap	≤ 200 mm	5,70	4,80	3,80	2,90	1,90
	> 200 mm	6,30	5,30	4,20	3,20	2,10
1 x buigstijf + 1 x onbelemmerd	≤ 200 mm	4,80	4,00	3,20	2,40	1,60
	> 200 mm	5,40	4,50	3,60	2,70	1,80
1 x buigstijf + 1 x buigslap	≤ 200 mm	3,90	3,30	2,60	2,00	1,30
	> 200 mm	4,20	3,50	2,80	2,10	1,40
2 x buigstijf	≤ 200 mm	max. 2,50 m				
	> 200 mm	max. 2,50 m				

Tabel 3 – Niet-dragende, niet-gefundeerde wanden

Belemmering (horizontaal)		wanddikte in mm	maximale wandlengte bij muurhoogte h (h is max. 3,00 m*)
2x onbelemmerd		≤ 200 mm	1,6 x h
		> 200 mm	1,8 x h

*bij de formule 'lengte = n x h' geldt een rekenmaximum van h= 3,00

Belemmering (horizontaal)	wanddikte (mm)	maximale wandlengte bij een muurhoogte h (m)				
		h > 3,00	h = 2,50	h = 2,00	h = 1,50	h = 1,00
2 x onbelemmerd	≤ 200 mm	4,80	4,00	3,20	2,40	1,60
	> 200 mm	5,40	4,50	3,60	2,70	1,80