



CONTROLEPLAN 30.51

vliesgevels

www.controleplannen.nl

Inhoud

A | Organisatie P2

B | Techniek P6

C | Inspectielijst P8

Over dit controleplan...

De mogelijkheden die vliesgevels bieden aan de architectuur zijn zeer groot. Niet alleen vierkante of rechthoekige vlakken zijn mogelijk, ook ruit- en trapeziumvormige vlakken kunnen probleemloos worden toegepast. Er zijn nauwelijks problemen met betrekking tot wind- en waterdichtheid. Goede mogelijkheden tot vooraf testen geeft de gelegenheid om problemen al in de uitwerkingsfase te onderkennen. Aangezien er aan de buitenzijde weinig aluminium of kunststof zit, is het onderhoud aan deze materialen ook beheersbaar. Het grootste oppervlak wordt in beslag genomen door het glas. In de vorm van doorzichtglas en in de vorm van panelen, geïsoleerd, geëtsd of geëmailleerd. Aan het glas dient dan ook de nodige aandacht te worden geschonken. Niet in de laatste plaats aan de mogelijkheid tot bewassing, zowel binnen als buiten. Dit controleplan voorziet in alle aandachtspunten.

A | Organisatie

Inhoudsopgave

I. ONTWERP	II. FINANCIËN	III. REGELGEVING	IV. ORGANISATIE	V. PLANNING
1. Afmetingen 2. Doorkoppeling in de hoogte 3. Passage verdiepingsvloer 4. Passage bouwmuur 5. Aansluiting binnenwanden 6. Draaiende delen 7. Kleur 8. Bestek- en bestektekening 9. Prestatie-eisen 10. V&G-plan ontwerpfase	1. Beoordeling alternatief 2. Glas 3. Afwerking	1. NEN 2608 2. Bouwbesluit 3. Gelaagd glas 4. V&G-plan 5. Garantie	1. Tekeningenprocedure 2. Bemonstering 3. Horizontale vliesgevels 4. Planning en routing 5. Indiening berekeningen 6. Revisie en garantie 7. Onderhoud	- Indicatieplanning

I. Ontwerp

INLEIDING – Het ontwerpen van een vliesgevel kan op een aantal plaatsen knelpunten geven. Met name op de plaatsen waar een vloer- of wandconstructie wordt gepasseerd,. Dit zijn de plaatsen waar tijdens het ontwerpstadium al over nagedacht moet worden, zelfs al in een VO-fase. De eisen met betrekking tot geluidsweerstand en weerstand tegen brand en rook zijn soms moeilijk oplosbaar met doorlopende gevels. Vliesgevels imponeren met name als grote vlakken kunnen worden gerealiseerd. Als hierachter een even grote ruimte aanwezig is, dan is de beleving van binnenuit minstens zo groot. Er komt daarbij ook een constructief element om de hoek kijken. De zwaarte van de profielen moet berekend worden voor wat betreft stijfheid, windbelasting en andere zaken.

- Afmetingen:** er zijn gebouwen waar de gehele gevel bestaat uit een vliesgevel. Er komt geen ander materiaal meer aan te pas. De gehele gevel kan dan worden ontwikkeld met de bepalende gedachte: 'hoe kan ik de gevel onderhouden'. Soms zijn er echter andere factoren, zoals buitenzonwering, die een prominente plaats krijgen in het ontwerp. Bijvoorbeeld in de vorm van horizontaal beweegbare lamellen, die het wassen van de ramen tot een crime maken. Opdrachtgevers zouden zich in het ontwerpstadium moeten laten bijstaan door onderhoudsdeskundigen, om te voorkomen dat een architectonisch hoogstandje leidt tot hoge kosten in het onderhoud. Het spreekt voor zich dat het ontwerp constructief verantwoord dient te zijn.
- Doorkoppeling in de hoogte:** bij vliesgevels die hoger gaan dan 5-6 meter, moet voorkomen worden dat het gewicht zich opstapelt op de onderste elementen. Men kan er voor kiezen om per verdiepingshoogte de staanders te bevestigen aan de verdiepingsvloer en daarmee het gewicht per gevelvlak af te dragen aan de verdiepingsvloeren. Zo ontstaat een horizontale dilatatie, waarbij elk gevelvlak zelfstandig kan uitzetten en krimpen. De afmeting van de profielen kan hiermee ook worden beperkt.
- Passage verdiepingsvloer:** als de vliesgevel verdiepingsvloeren passeert, dan dient de vliesgevel te voldoen aan de eisen van brand- en geluidwering, alsmede brandoverslag. Er zijn weinig standaard oplossingen beschikbaar. Een architect zal een gedetailleerde oplossing dan ook overlaten aan de vliesgevelfabrikant. Voor hem is belangrijk dat hij aangeeft met welk paneel hij de verdiepingsvloer uit het zicht wil halen.
- Passage bouwmuur:** in principe geldt hetzelfde voor een vliesgevel die over bouwmuren wordt ontworpen.

Daarbij komt nog eens, dat rekening moet worden gehouden met de uitzettingscoëfficiënt van aluminium. Net zoals een gevel in de hoogte moet worden gedilateerd, dient deze ook in de breedte vrij te kunnen werken.

5. *Aansluiting binnenwanden:* bij de kantorenbouw wordt wel rekening gehouden met een indeelbaarheid om de 1,80 meter. Dat houdt in dat op elke 1,80 meter stramien een mogelijkheid aanwezig is om een binnenwand te plaatsen. De vliesgevelstijl moet het echter wel mogelijk maken om daar een binnenwand op aan te sluiten. Vaak worden de binnenwanden verjongd ter plaatse van de aansluiting op een vliesgevelprofiel
6. *Draaiende delen:* de strakheid van de profielen maakt het niet logisch om draaiende delen toe te passen. Het is echter wel mogelijk om dit te realiseren. De fabrikanten van vliesgevel hebben soms fraaie oplossingen in huis om te kunnen voldoen aan deze optie. Bedenk dat een te openen raam wenselijk/noodzakelijk is indien zich achter de vliesgevel kantoorruimten bevinden.
7. *Kleur:* het beeld van een vliesgevel wordt hoofdzakelijk bepaald door de indeling en de kleur van het glas. Aan de kleur van het glas dient dus veel zorg en aandacht te worden geschonken, zeker als er sprake is van meerdere eisen waaraan het glas moet voldoen (brandwerend, doorvalbeveiliging, inbraakwerend, zonwerend, helderheid). Als daarnaast ook nog panelen worden toegepast, dan luistert de kleurafstemming erg nauw.
8. *Bestek- en bestektekening:* een vliesgevel is specifiek. De architect kan ervoor kiezen om reeds in het ontwerpstadium in contact te treden met een fabrikant en vervolgens producten van deze fabrikant op te nemen in bestek en bestektekeningen. De aannemer heeft altijd de vrijheid om binnen de uitgangspunten een alternatief aan te bieden. De architect kan er ook voor kiezen om zich te beperken tot de indeling en het omschrijven van prestatie eisen. De aannemer zal dan met voorstellen moeten komen die voldoen aan deze uitgangspunten.
9. *Prestatie-eisen:* niet alleen eisen die bepalend zijn voor de wind- en waterdichtheid zijn van belang. De vliesgevel kan een dermate groot deel van een gebouw beslaan, dat de energieprestatienorm (EPN) beïnvloed wordt. Er dient een nauwkeurige afweging te worden gemaakt naar effecten van verschillende oplossingen zoals een klimaatgevel of een 'second skin facade'.
10. *V&G-plan ontwerpfase:* tijdens het ontwerpen en uitwerken van de vliesgevel dienen aan de risico's met betrekking tot het realiseren, het onderhoud (bewassing) en vervanging aandacht te worden geschonken. Deze risico's dienen voor zover mogelijk in het bestek en de tekeningen te worden verwerkt, c.q. opgelost. De overblijvende risico's dienen in het V&G-plan ontwerpfase te worden omschreven.



Fig. 1 | Het beeld van een vliesgevel wordt hoofdzakelijk bepaald door de indeling en de kleur van het glas

II. Financiën

INLEIDING – Indien het bestek en de bestektekeningen een fabrikaat aangeven, kan de aannemer een alternatief voorstellen. Een technische beoordeling is dan aan de architect. Deze heeft zich tijdens het ontwerpproces reeds verdiept in de problematiek en wordt geacht alternatieven te kunnen beoordelen. Daarnaast dient zeker aandacht te worden geschonken aan het financiële aspect. De aannemer heeft altijd een reden om met een alternatief te komen. Bij een complete gevel dienen de kosten op z'n minst bespreekbaar te worden gemaakt.

1. *Beoordeling alternatief:* een alternatief moet vooral beoordeeld worden op compleetheit en kwaliteit.

Waterslagen, lekdorpelprofielen, hang- en sluitwerk bij deuren en ramen, kortom, er mogen geen onderdelen buiten de boot vallen. De praktijk wijst uit dat als tijdens de uitvoeringfase blijkt dat er onderdelen incompleet zijn, de 'vergeten' zaken veel extra geld kosten en een lange levertijd hebben.

2. *Glas*: de bouwbegeleider dient er op toe te zien dat het glas in de besteksfase compleet is omschreven. De eventuele eisen met betrekking tot brandwerendheid, inbraakwerendheid, enz. dienen zo helder mogelijk op de bestektekeningen te staan aangegeven. Bij brandwerende beglazing moet worden gecontroleerd of de afmetingen van het glas overeenstemmen met geteste afmetingen. Als dit niet het geval is, kan dit soms leiden tot extra dorpels en/of stijlen. Tevens dient te worden aangegeven aan welke zijde het brandwerende glas moet worden geplaatst. Soms kan het verstandig zijn om te gaan 'shoppen' voor wat betreft brandwerende beglazing. Een 60 minuten brandwerende ruit van de ene fabrikant kan goedkoper uitvallen dan een 30 minuten brandwerende ruit van de andere fabrikant.
3. *Afwerking*: het grootste deel van de constructie van een vliesgevel staat binnen en is niet onderhevig aan buitencondities. Een minder zware kwaliteit behandeling kan dus worden overwogen. Bij aluminium vliesgevels zijn alleen de kliklijsten aan de buitenzijde bevestigd. Paneelvullingen in de vorm van metalen platen daarentegen zijn wel weer aan de buitenlucht blootgesteld en verdienen daardoor een stevige afwerklaag.

III. Regelgeving

INLEIDING – Zowel de metalen als de kunststof vliesgevels kennen een eigen branchevereniging die veel regelgeving heeft vastgelegd. Voor de metalen vliesgevels kan men terecht bij de VMRG, de vereniging voor metalen ramen en gevels. Voor kunststof kan men bij de VKG (vereniging van kunststof gevelelementen) te rade gaan. Daarnaast krijgt men te maken met de NEN 2608, Vlakglas voor gebouwen. De huidige norm wordt deel 1 van een serie van 5.

1. *NEN 2608*: de delen 2 t/m 5 gaan in op 'Niet verticaal geplaatst glas, Vloerafscheidingen en Glasconstructies'. De norm heeft vooral invloed tijdens de ontwerpfase.
2. *Bouwbesluit*: in het Bouwbesluit wordt gesproken over een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten, WBDBO. De NEN 6068 is aangewezen en dus van toepassing voor alle bouwwerken, voor de bepaling van deze weerstand. Hierin wordt gesproken over een maximale stralingsbelasting van 15 kW/m². Wat betekent dit? Indien aan een vliesgevel de eis wordt gesteld dat deze 30 minuten brandwerend moet zijn, dan dient het glas minimaal 30 minuten de straling tegen te houden, naast het feit dat het glas heel moet blijven. Hiervoor is de eenheid EW geïntroduceerd. Voor zeer hoge en/of uitzonderlijke gebouwen krijgt men te maken met dit begrip.
3. *Gelaagd glas*: voor definities en begripsbepalingen zie het controleplan 34.00 Beglazing Algemeen.
4. *V&G-plan*: de bij het ontwerpen van het project niet opgeloste risico's dienen te zijn verwoord in het V&G-plan ontwerpfase. Iedere aannemer heeft vooraf kennis van de risico's voor veiligheid, gezondheid en milieu. De aannemer dient op zijn beurt een V&G-plan uitvoeringsfase op te stellen, voor de start van de uitvoering. Indien de vliesgevel door een onderaannemer wordt gefabriceerd en aangebracht, of zelfs een nevenaannemer, dan dient voor dit onderdeel een aanvulling te worden geschreven door die onderaannemer of door de nevenaannemer. Zaken die helder dienen te zijn verwoord, naast veilig werken, zijn onder andere de mogelijkheden tot vervanging van glas en het bewassen, zowel binnen als buiten.
5. *Garantie*: met name wordt hier aandacht gevraagd voor de garantiezaken. Als het bestek een 10 jarige garantie eist, dan geeft dit een conflict met de eisen vanuit de branchevereniging. Deze zijn standaard 5 jaar, afbouwend en kennen veel uitsluitingen. Voor de start van de uitvoering dient een concept-garantie verklaring te worden overhandigd.

IV. Organisatie

INLEIDING – Bij vliesgevels krijgt men al gauw te maken met een constructieve berekening. De afmeting van de profielen wordt bepaald door een constructeur. Dit kan de constructeur van de fabrikant zijn, maar ook de

hoofdconstructeur van het project. In het eerste geval wordt de berekening gecontroleerd alvorens deze wordt ingediend ter goedkeuring bij Bouw- en Woningtoezicht. Nadat bestek en de bestektekeningen definitief gereed zijn en de contracten met de aannemer(s) zijn afgehandeld, kan de werktekeningenfase worden opgestart (soms al eerder).

1. *Tekeningenprocedure:* het kan zijn dat vanuit de bestekstekeningen een fabrikant rechtstreeks werktekeningen gaat produceren. Naast maatvoering dienen ook alle glassoorten te worden aangegeven. De architect is een belangrijk controlestation. De werktekeningen dienen vaak ook door anderen te worden gecontroleerd, zeker als er bijvoorbeeld roosters zijn opgenomen.
2. *Bemonstering:* voor de juiste beoordeling van glas kan het verstandig zijn dit te laten bemonsteren of bij referenties te gaan bekijken. Ruiten met verschillende functies kunnen van kleur verschillen. Soms is dit op te lossen of te verkleinen door de functionele glasbladen aan de binnenzijde te plaatsen. Ook nadere onderdelen komen voor bemonstering in aanmerking. Denk hierbij aan hang- en sluitwerk, kliklijsten (verschillende vormen mogelijk) en waterslagen, voorzien van antidreun folie.
3. *Horizontale vliesgevels:* denk hierbij aan de veiligheid en vervuiling. Glas dient al of niet beloopbaar te zijn. Voor kliklijsten zijn afgeschuinde modellen beschikbaar voor een betere afvoer van regenwater.
4. *Planning en routing:* met aannemer en onder- of nevenaannemer wordt een bespreking belegd waarin onder andere de routing en de planning worden besproken. De aannemer zal de gevel zo snel mogelijk dicht willen hebben, zodat hij het afbouwproces sneller kan opstarten. De bouwbegeleider zal dit in een zo laat mogelijk stadium willen hebben om de kans op beschadigingen zo klein mogelijk te houden. Hoewel het risico bij de aannemer blijft tot de oplevering, kan het verstandig zijn om hierover afspraken te maken. Tevens zal het desbetreffende bedrijf maatvoering dienen te controleren, dan wel in het werk opmetingen dienen te doen.
5. *Indiening berekeningen:* eventuele berekeningen dienen tijdig te worden ingediend. Voor de start van de uitvoering dienen deze stukken weer op de bouw te zijn geretourneerd. De hoofdconstructeur blijft verantwoordelijk voor de ingediende stukken.
6. *Revisie en garantie:* met de aannemer dienen afspraken gemaakt te worden over revisietekeningen en de garantieverklaring.
7. *Onderhoud:* bij oplevering van het project dient een reinigings-en onderhoudsadvies aanwezig te zijn.

V. Indicatieplanning

Het bijgevoegde planningsformulier geeft inzicht in de belangrijkste zaken met betrekking tot de vliesgevels. De bouwbegeleider zal voor zijn project een eigen planning kunnen opstellen op basis van deze gegevens.

Nr.	Activiteit (in aantal weken)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.	Bestek en bestektekeningen gereed	■																		
2.	Werktekeningen door architect of:		■	■	■	■	■	■												
3.	Werktekeningen door fabrikant		■	■	■	■	■	■												
4.	Opstellen berekeningen en indiening						■	■												
5.	Levertijd materialen (o.a. glas)								■	■										
6.	Aanbrengen dakbedekking inclusief HWA										■	■	■	■						
7.	Start aanbrengen vliesgevel													■	■	■	■			
8.	Montage vliesgevel gereed															■	■			
9.	Opname vliesgevel																■	■		
10.	Opleveren project																		■	■

B | Techniek

Inhoudsopgave

AANDACHTSPUNTEN

1. Startdatum
2. Doorstapeling
3. Krimp- en uitzetting
4. Glasprofielen
5. Contactcorrosie

Aandachtspunten

INLEIDING – Tijdens de uitvoering zien we een vliesgevel snel groeien. Bij een goede voorbereiding is het ook een kwestie van profielen stapelen en glas plaatsen. Het is daarom belangrijk de planning van hoofd- en onderaannemer goed op elkaar af te stemmen. De vliesgevel kan worden gebruikt om het gebouw wind- en waterdicht te maken zodat afbouw eerder kan starten. Als er nog een besmetting mogelijk is vanwege het feit dat er aan de gevel nog gemetseld wordt, dan zijn beschermende maatregelen nodig.

1. *Startdatum:* cement van de metsel- en voegspecie tast het glas en het aluminium aan. Als de planning al aangeeft dat deze bewerkingen nog aan de orde zijn tijdens de montage van de vliesgevel, dan moet vooraf worden overlegd welke maatregelen worden getroffen om glas en aluminium te beschermen. Ook regenwater dat via de vloeren langs de puilen kan vallen is een bron van vervuiling. Vaak is reiniging niet voldoende, vervuiling moet worden voorkomen.

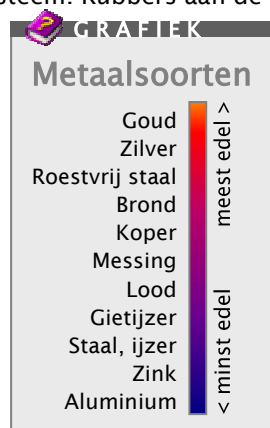


Fig. 2 | De vliesgevel kan worden gebruikt om het gebouw wind- en waterdicht te maken zodat afbouw eerder kan starten


2. *Doorstapeling:* er dient nauwlettend op te worden toegezien dat profielen niet te hoog worden doorgestapeld. Feitelijk dient elke verdieping een zelfstandige bevestiging te krijgen aan de verdiepingsvloeren. Als deze vloeren ontbreken, bijvoorbeeld bij een hoog atrium, kan een separate staalconstructie nodig zijn. Tekeningen én berekening geven hier uitsluitsel.
3. *Krimp- en uitzetting:* aluminium en kunststof kennen beiden een grote uitzettingscoëfficiënt. Per element dient

de mogelijkheid voor uitzetting aanwezig te zijn. Bij beide materialen dient 1 mm per m1 uitzettingsmogelijkheid aanwezig te zijn. De uitzettingsmogelijkheid dient ook aan de binnenzijde aanwezig te zijn.

4. *Glasprofielen:* houd bij het plaatsen van glas rekening met de mogelijkheid van drukvereffening en het afvoeren van water. In de meeste gevallen worden rubbers gebruikt voor een droog beglazingssysteem. Rubbers aan de buitenzijde hebben vaak een kleine onderbreking om drukverschillen, die ontstaan door temperatuurverschillen en door het 'pompen' van de ruiten door winddruk, op te heffen. Het eventuele water dat door deze pompende beweging binnen de profielen kan komen, dient per gevelvlak een vrije doorgang naar buiten te hebben.
5. *Contactcorrosie:* elk metaal kan worden aangetast door een edeler metaal, terwijl het op zijn beurt de minder edele metalen kan aantasten. Dat heet contactcorrosie. Hoe groter het verschil van metalen op de zogeheten spanningsreeks (de reeks waarin metalen van edel naar onedel geschikt zijn) hoe sneller de aantasting. In de hieronder afgebeelde spanningsreeks kunt u zien dat onbehandeld aluminium het minst edel is en dus door alle andere metalen kan worden aangetast. Het is dus geen goed idee om een roestvaste beugel toe te passen voor de bevestiging van onbehandelde aluminium profielen.



Handige internetsites:

-  **www.vmr.nl:** website van de Vereniging Metalen Ramen en Gevelbranche (VMRG), een zelfstandige brancheorganisatie, die de metalen gevelbouw vertegenwoordigt.



C | Inspectielijst



Project:	
Locatie:	
Opzichter:	
Inspectiedatum:	

Nr.	Activiteit	Akkoord	Niet akkoord	N.v.t.
A.	Administratief			
	1. Nagaan wie berekeningen opstelt, controleert en indient bij Bouw- en Woningtoezicht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.	Vorbereiding			
	2. Opvragen V&G-plan ontwerp en uitvoeringsfase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Doorspreken uitzetmogelijkheden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. Controle tekenwerk door architect	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. Bemonstering profielen en glas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6. Controle toe te passen glassoorten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7. Zijn de tekeningen definitief	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8. Is een gegarandeerde waterafvoer aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.	Uitvoering			
	9. Is de maatvoering in het werk gecontroleerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10. Keuring aangevoerde materialen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	11. Controle opslag glas, vandaalbestendig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	12. Controle juiste glassoort op de juiste plaats en juiste ruit binnenzijde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	13. Controle maatregelen tegen brandoverslag, bijv. achter panelen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	14. Controle op beschadigingen aluminium en glas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	15. Wordt de juiste kitsoort toegepast	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.	Nacontrole			
	16. Revisie tekeningen aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	17. Garantieverklaring aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	18. Reinigings- en onderhoudsadvies aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Eventuele opmerkingen:	
-------------------------------	--