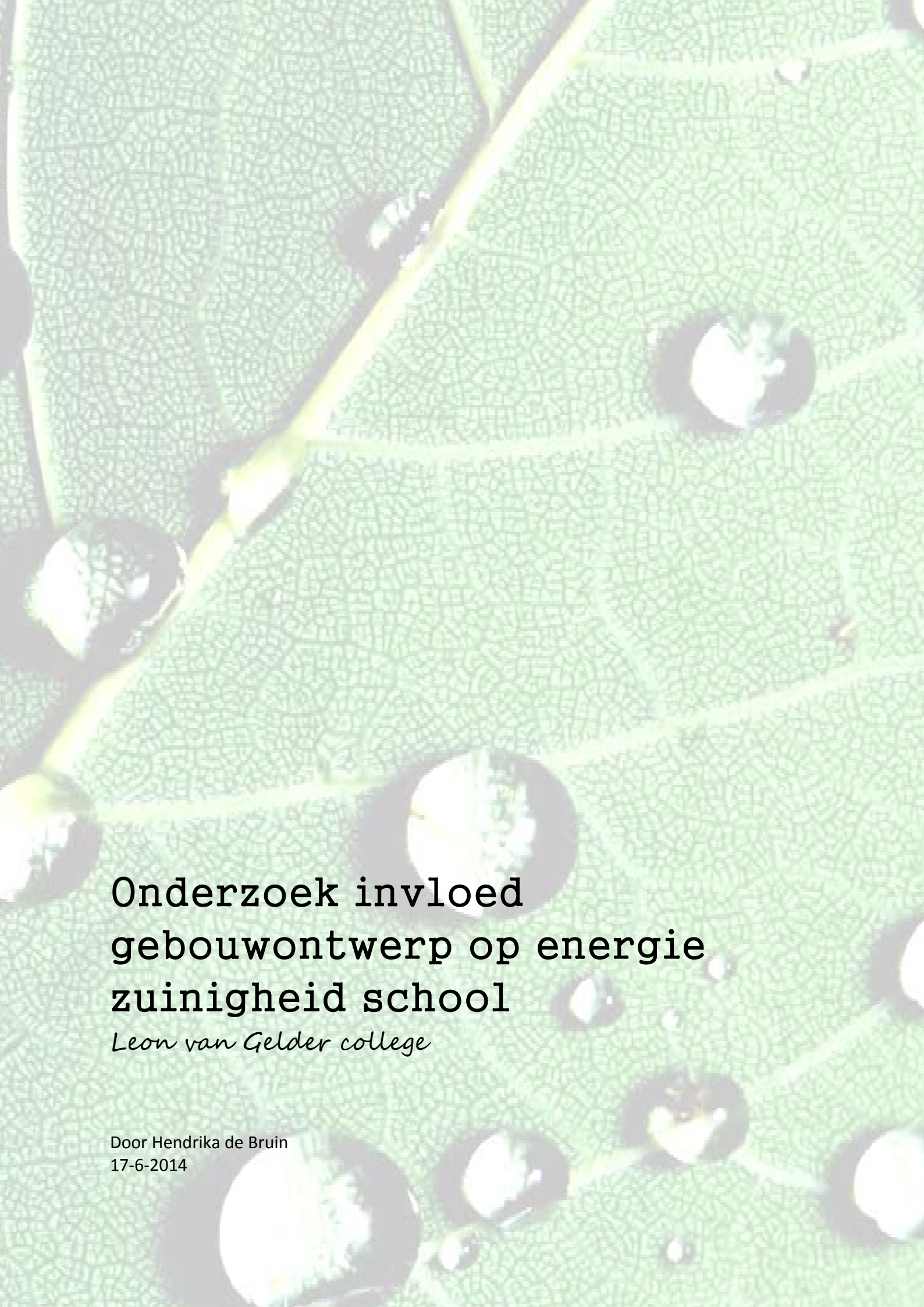


Onderzoek invloed gebouwontwerp op energie zuinigheid school

Leon van Gelder college

Door Hendrika de Bruin
17-6-2014

Onderzoek invloed gebouwontwerp op energie zuinigheid school

Leon van Gelder college

Door Hendrika de Bruin

Inhoudsopgave

1.0 Inleiding 4
2.0 Leon van Gelder college 5
3.0 Architect 6
3.1 De visie van de architect 7
4.0 Het ontwerp 8
5.0 Factoren 11
6.0 Energiezuinig gebouwontwerp 12
6.1 Gevel 12
6.1.1 Kalzip 12
6.1.2 Metselwerk 13
6.1.3 Beton 14
6.1.4 Raampartijen 15
6.2 Noord- zuid oriëntatie 16
6.3 Koudebruggen 17
7.0 Conclusie 19
8.0 Bronnenlijst 20
9.0 Bijlagen 21

1.0 Inleiding

Onderzoek invloed gebouwontwerp op energie zuinigheid school. Daarbij komt de vraag kijken: In welke mate is het gebouwontwerp van invloed op de energiezuinigheid van de school?

Voor dit onderzoek is er gezocht naar hoe de architect het ontwerp heeft bedoeld in de zin van energiezuinigheid. Hierbij wordt alleen gekeken naar het ontwerp en niet naar de installaties. Zijn er koude bruggen aanwezig? Hoe is de gevel precies opgebouwd? Wat is de visie van de architect? Wat is de oriëntatie en wat voor invloed heeft dit? Op deze vragen worden er antwoorden gegeven in dit rapport. Hierbij speelt het literatuuronderzoek een grote rol. De bevindingen van dat onderzoek worden in dit onderzoek getoetst.

Foto Leon van Gelder College, Hendrika de Bruin

2.0 Leon van Gelder college

- **Start ontwerp- bouw:** 2002
- **Oplevering pand:** 2005
- **Bruto vloer oppervlakte:** 5300 m2
- **Locatie:** Diamantlaan, Groningen
- **Functie:** School voor VMBO, HAVO en VWO
- **Performance:** Betonkern activering, temperatuurnivellering, noord- zuid oriëntatie, winddruk onafhankelijke ventilatieroosters i.c.m. plafondeilanden en gebruik van duurzame materialen

In de wijk Vinkhuizen is in 2005 een bijzonder pand opgeleverd. Het gebouw 'Leon van Gelder College' is een onderdeel van het Reitdiep College. Dit is een grote scholengemeenschap in Groningen die een speciale manier van onderwijs geeft. Naar deze school gaan leerlingen die het advies VMBO, HAVO of VWO hebben gekregen, ze krijgen hier een vast klas en begeleider die hun helpt bij het vervolg traject naar MBO, HAVO of VWO.
Het pand trekt al meteen de aandacht van ieder voorbijganger. Het pand heeft bijzondere niet traditionele vormen en de kleuren van het pand trekken ook al snel de aandacht. Verder herbergt het Leon van Gelder College ook een aantal bijzondere constructies die zeldzaam zijn voor ieder ander schoolgebouw.
Het pand is ontworpen door architect Thomas Rau, in 2004 is de bouw gestart en in 2005 is deze opgeleverd.
De constructie bestaat uit een stalen kolommenstructuur in combinatie met breedplaatvloeren. De schil bestaat uit een metalen felsdak, 100mm isolatie (steen- of glaswol) met daarachter een gevouwen staalplaat.
Het pand bevat een warmtepomp in combinatie met betonkern activering die het gebouw gelijkmatig verwarmt of juist koelt.

Foto deel gevel Reitdiep College Leon van Gelder, Hendrika de Bruin

Bron:
Die twee
http://www.dietweeoudewebsite.nl/dietwee/showcase/werk/websites/presentation/rau/index.html

3.0 Architect

Het pand van het Leon van Gelder college is een ontwerp van Thomas Rau Architecten. Thomas Rau volgde studies op het gebied van beeldende kunst en dans aan de Kunstacademie en studeerde erna architectuur aan de RWTH in Aken. Sinds 1990 werkt hij in Amsterdam als architect, waar hij in 1992 RAU oprichtte.
Thomas Rau staat bekend om zijn ecologisch verantwoorde architectuur. Aan zijn projecten te zien heeft zijn bureau meerdere energiezuinige projecten gemaakt waaronder ook andere scholen. Daarnaast is Thomas Rau oprichter van het circulaire economie- platform Turntoo.
De spil in Rau zijn visie is het hergebruiken van grondstoffen. Met zijn architectenbureau probeert hij een impuls te geven aan de economie. Hij is van mening dat we leven in een wegwerp economie, waar alles maar één leven heeft. Hij vindt dat niets verloren hoeft te gaan. "We maken een onderscheid tussen de grondstofwaarde van een gebouw en de gebruikswaarde. Als gebruiker betaal je alleen voor het gebruik gedurende een bepaalde periode. De materialen blijven eigendom van de producent. Aan het eind van de levensduur krijgt hij ze weer terug en dan moet hij er iets mee'', zei Rau in een interview met Trouw, februari 2013.
De ontwerpen van Rau worden gekenmerkt door creativiteit en oog voor duurzaamheid. “De manier waarop wij aan architectuur komen mag geen negatief effect hebben op de samenleving en de planeet. Dat is voor mij het referentiekader”, vertelde hij in een interview met MVO-Leiderschap, juli 2013.
Rau neemt veel deelname aan de internationale discussies over duurzaamheid, ontwikkeling van energiebesparing en grondstoffenschaarste. Daarom geeft Rau ook veel lezingen in binnen- en buitenland. Hij werd uitgeroepen tot Architect van het jaar 2013, stond op de 4e plaats van de lijst Jaarlijkse Duurzame 100 en ontving van vakblad De Architect de ARC13 Oeuvre Award.

Foto Thomas Rau, Bron: Rau Architecten

Bron:

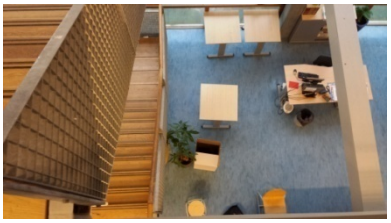
Artikel website RAU
http://www.rau.eu/rau/thomas-rau/

Artikel Trouw, Duurzame 100 (2013)
http://www.trouw.nl/tr/nl/8844/De-Duurzame-100/integration/nmc/frameset/duurzame-100-2013/ranglijst.dhtml?personID=4

3.1 De visie van de architect

Het Leon van Gelder college bestaat uit een vier jarig onderwijs voor leerlingen met het advies VMBO, HAVO of VWO. Deze bevindt zich in een ritmisch in- en uitrollend gebouw (zoals de architect het zelf omschrijft) voor een veilige leeromgeving.
Er is rekening gehouden met de omgeving. Het pand staat in de naoorlogse wijk Vinkhuizen die deel uitmaakt van de uitbreiding van de stad Groningen (1968-1972). Deze is gebouwd tussen de drukke Friesestraatweg en de weilanden richting het westen. Al sinds 1999 wordt er gewerkt aan een vernieuwingsprogramma zo dat de wijk als wijk intact blijft.
De leerlingen tussen 12 en 16 jaar worden begeleid in eigen vaste klassen naar leeftijd met een eigen mentor. Hierdoor kunnen ze aan het eind van het traject een betere keuze maken naar een vervolg zoals: MBO, HAVO of VWO.
Waar het sinds 2005 nieuwe pand is gevestigd stond eerder een door vandalisme onttakelde school, deze ontrolt zich nu in drieën de droom van de schooldirectie. Wat is: een spraakmakende natuurlijke school die afgesloten is voor het rumoer van de buitenwereld en ook de weg, maar wel open is naar de mensen en de wijk.
Via een hellingbaan is het pand bereikbaar, waar de leerlingen en ook het schoolplein wordt opgelift boven het alledaagse. Vloer, wand en plafond wisselen telkens dynamisch van plaats, en waar de leerlingen zich vrij kunnen ontpoppen.
Bij een ontwikkeling van een nieuw schoolgebouw moet er veel op zijn plaats vallen. Waarbij een onderwijssysteem zich vertaald in een ruimte en een abstracte ruimte tot een concreet gebouw wordt in een echte wijk. De leerlingen moeten zich in het gebouw en in die wijk thuis gaan voelen, zo dat het pand kan worden ervaren als een cultuurhuis waar zij in cruciale stappen hun leven een zelfstandig vorm geven.

Via de warm gele loper (de hellingbaan) worden de leerlingen naar binnen geleid waar ze in contact komen met elkaar. Via de ingang komen de leerlingen in de entree en aula met daarboven de theaterzaal. Buiten wordt naar binnen gebracht. Het rode volume biedt zwevend boven de fietsstalling een bescherm plein. Via het blauwe volume ontstaat in meerdere bewegingen contact tussen binnen en buiten, waarmee het leerplein en de diverse lokalen mee worden bedoeld.
Langs een drukke straat wendt zich de rug boven een rij bomen van het rumoer en snelheid af. Een lange hoge gesloten gevel die het gebouw aan de weg duidelijk markeert en binnen de leerlingen beschut. Op de begane grond, tussen de bomen en het gebouw, is er voor de individuele mens juist de gevel open en toegankelijk. Naar de wijk is het pand speels, kleurig, open en passend bedoeld.
In de cilindrische binnenruimtes hangen gedeeltelijk betonvloeren met betonkern activering. Zo ontstaan er meerdere vides die naast het voor- achter van wijk en weg en het links- rechts van de drie rolbewegingen zorgen voor een onder- boven contact binnen dezelfde groepsactiviteiten, zoals de zwevende tribune boven de theaterzaal.
De rechte puien en kozijnen bestaan uit FSC hout, de ronde aluminium huis heeft (met het oog op onderhoud) kunststof kozijnen.



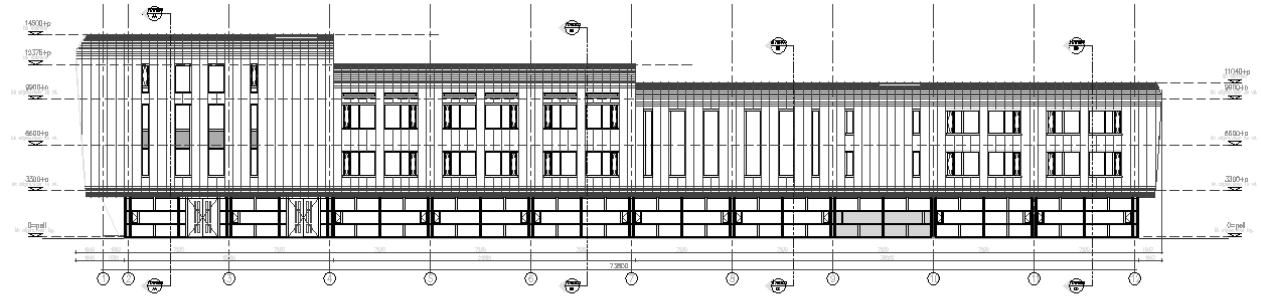
Foto's interieur en exterieur Leon van Gelder, Hendrika de Bruin

Bron: Artikel website Thomas Rau
http://www.rau.eu/2009/11/leon-van-gelderschool/

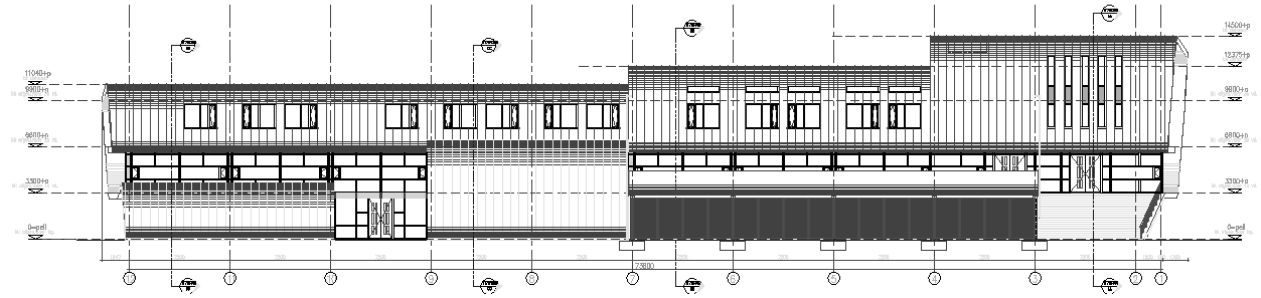
4.0 Het ontwerp

Hieronder bevinden zich de geveltekeningen van het pand. Deze tekeningen zijn op juiste grootte terug te vinden in de bijlagen. Helaas zijn er alleen foto's van de plattegronden gemaakt en is geen bestek te vinden van het ontwerp.
Bij de gevels is goed te zien dat het ontwerp vooral veel uit glas en aluminium bekleding bestaat. Er zijn vooral veel rondingen die doorlopen naar het dak. Het uiterlijk lijkt op een half uitgerolde loper en wekt niet meteen de gedachte van een school op.

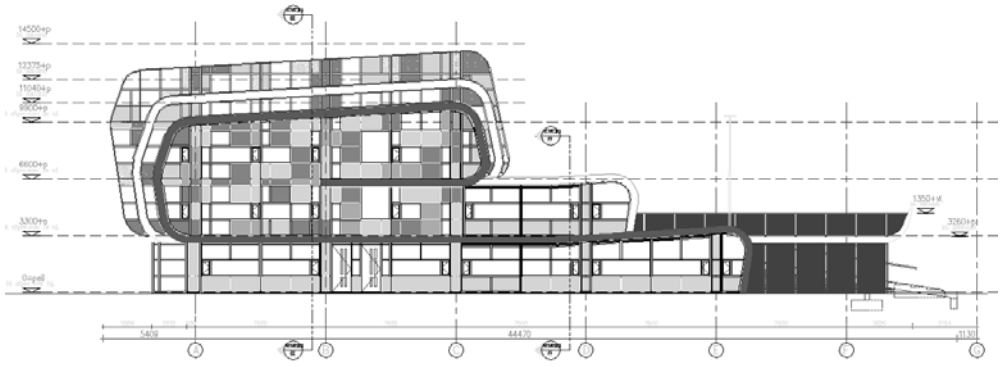
Gevels (tekeningen en ontwerp Rau Architecten):



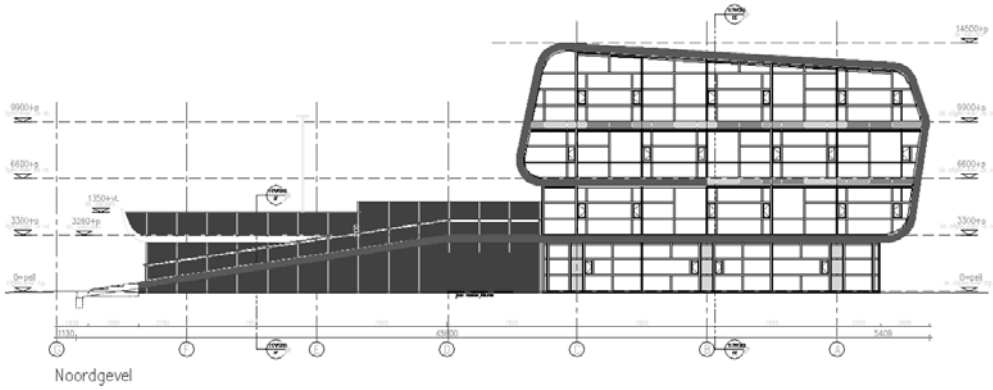
Westgevel



Oostgevel

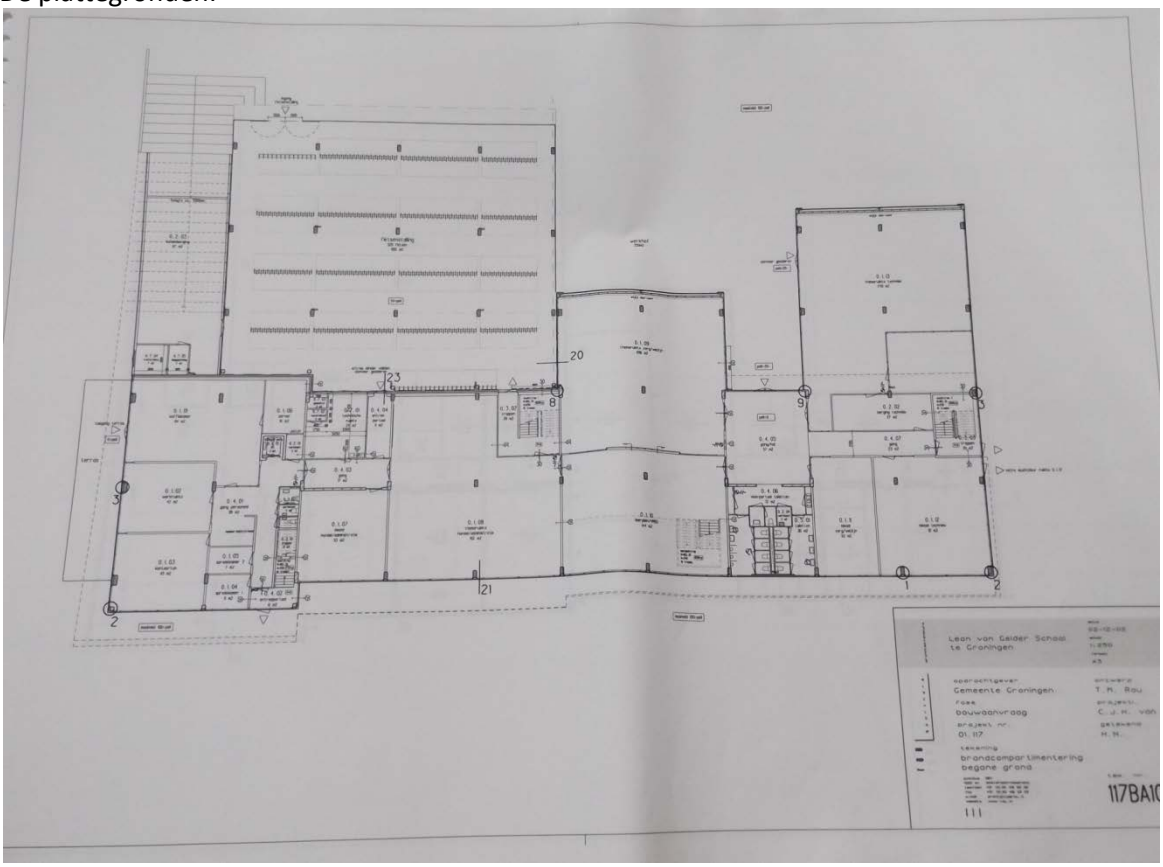


Zuidgevel

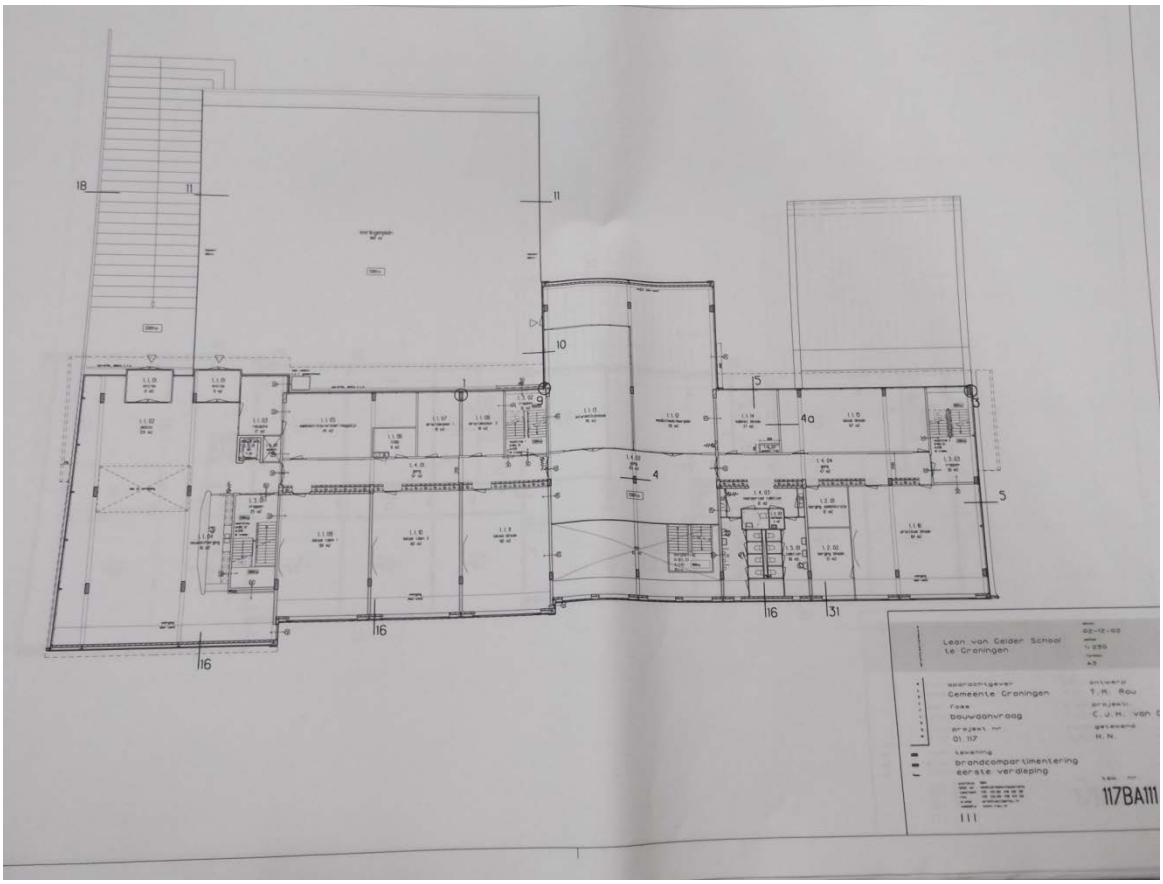


Noordgevel

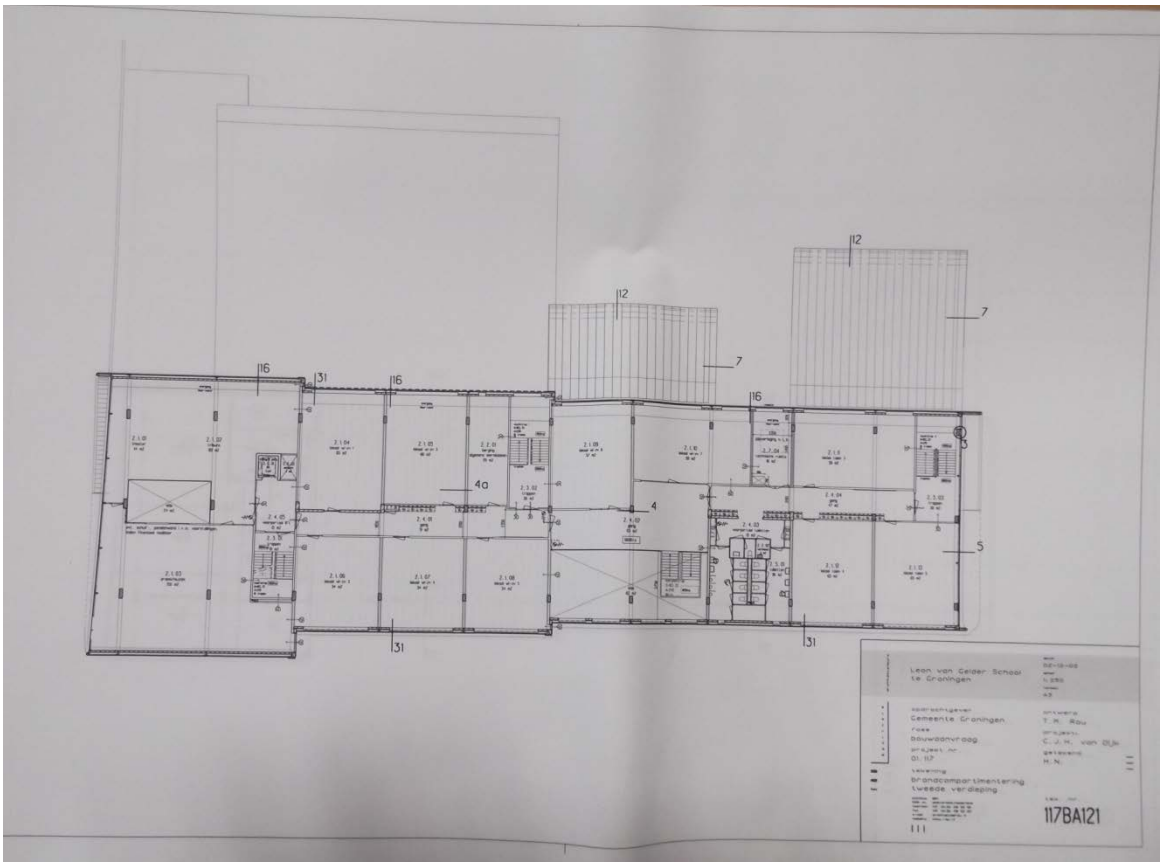
De plattegronden:



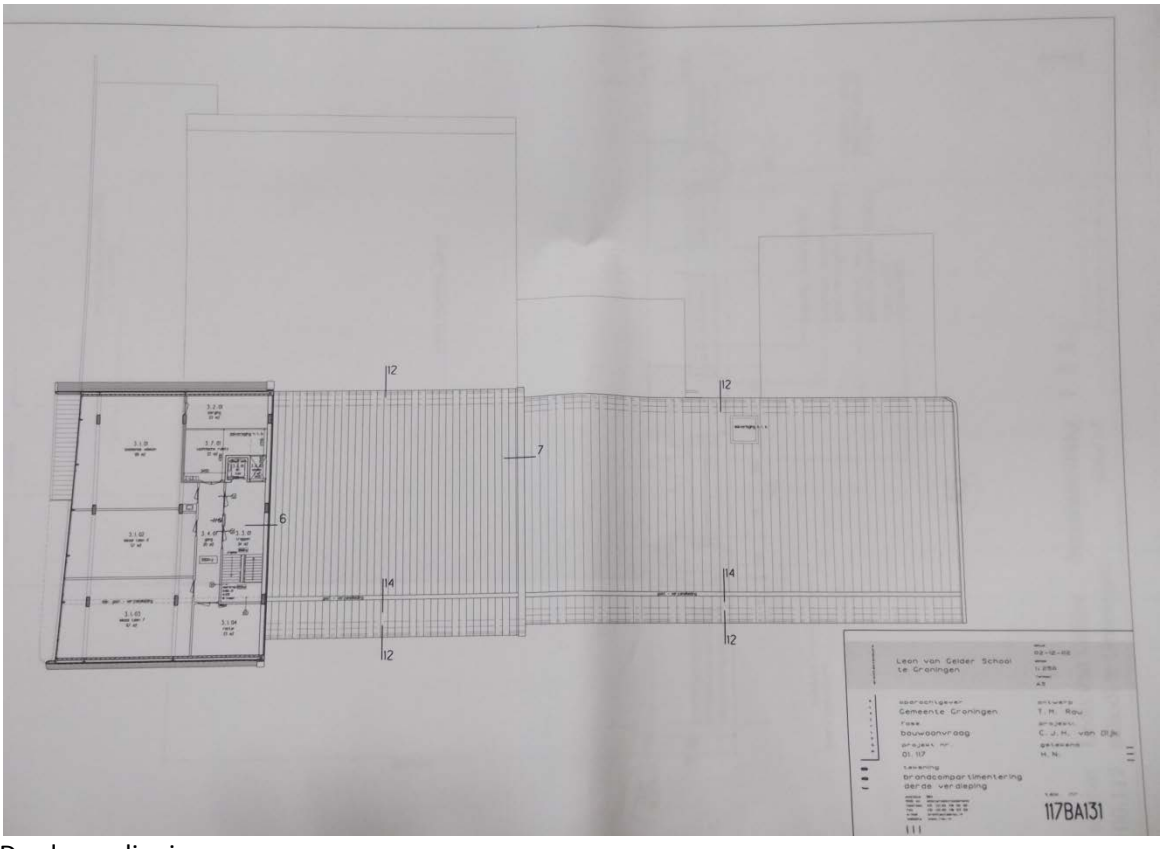
Begane grond



Eerste verdieping



Tweede verdieping



Derde verdieping

5.0 Factoren

Tijdens het literatuur onderzoek van Amparo Martinez is aan bod gekomen wat de factoren die mate van energie zuinigheid bepalen. De vraag die zij stelde was Welke factoren bepalen de mate van energiezuinigheid? Voor dit onderzoek wordt er alleen naar het deel van het ontwerp gekeken.
Dit zijn de factoren volgens het onderzoek:

- Thermische isolatie (muren, plafonds en ramen)
- Een goede oriëntatie van het gebouw
- Vermijden van schaduwen andere gebouwen
- Toepassen van zonneschermen
- Beglazing met lage thermische straling
- Voorkomen van koudebruggen

- **Thermische isolatie**

Het pand bevat glaswol in de gevels en daken. De binnenwanden bevatten ook thermische isolatie van glas- of steenwol. De kozijnen zijn voorzien van zonwerend HR ++ glas.

- **Een goede oriëntatie van het gebouw**

Het lijkt erop dat de architect rekening heeft gehouden met de oriëntatie van het gebouw. De voorkeur gaat meestal uit naar een zuid- oriëntatie vanwege de hoge zoninstraling in de winter zodat het pand naast het verwarmingssysteem ook geleidelijk opgewarmd kan worden door de zon. Helaas zaten de leerlingen jaren lang met de jassen aan in het lokaal. Dit jaar is er geen strenge winter geweest en is dit niet voor gekomen. Een paar jaar geleden is er daarom een alternatief systeem toegepast in een lokaal. Dit is een verwarmingssysteem van Klimaat Groep Holland.
Daarnaast is het pand deels gedraaid ten opzichte van het noorden en zuiden. Dit zorgt voor een betere gevel- en dak oriëntatie. In het volgende hoofdstuk van dit rapport wordt hier op in gegaan (6.2 Noord- zuid oriëntatie).

- **Vermijden van schaduwen andere gebouwen**

De omgeving van het pand is wel bebouwd maar het pand staat vrij van de schaduwen van de andere bouwwerken in de omgeving.

- **Toepassen van zonneschermen**

Helaas warmt het pand ook in de zomer op door de zon. Dit kan beperkt worden doormiddel van zonwering, het plaatsen van bomen voor de grote raampartijen (kies hierbij voor een bladverliezende soort zodat in de winter het pand wel weer opgewarmd wordt), etc. Er zijn dus geen zonneschermen of andere zonwerende opties toegepast op het Leon van Gelder College. Dit zou wel een uitkomst kunnen zijn.

- **Beglazing met lage thermische straling**

In het pand is zonwerend HR++ glas toegepast. Dit is een soort beglazing met een lage thermische straling. Doordat er een coating in aangebracht is, wordt stralingswarmte zoveel mogelijk voorkomen (hoofdstuk 6.1.4).

- **Voorkomen van koudebruggen**

Als men koudebruggen voorkomt worden er veel problemen voorkomen van (grote) warmteverlies, schimmelvorming, vervuiling en condensatie. Een koudebrug kan niet altijd worden voorkomen hier wordt verder op in gegaan in hoofdstuk 6.3 Koudebruggen.

6.0 Energiezuinig gebouwontwerp

Het pand is met verschillende energiezuinige technieken/ materialen ontworpen, zoals betonkern activering, Temperatuurnivellering, Noord- Zuid oriëntatie, ventilatieroosters in combinatie met plafondeilanden en duurzame materialen. Tijdens dit onderzoek wordt er juist gekeken naar de energiezuinigheid in combinatie met het ontwerp.

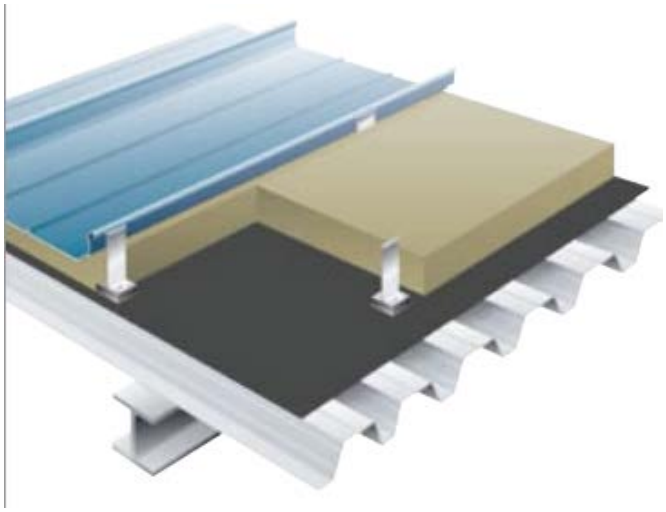
6.1 Gevel

De gevel van het Leon van Gelder college bestaat voor het grootste deel uit Kalzip, dit zijn aluminium felsbanen die van het dak naar de gevel lopen. Daarnaast is er veel glas toegepast in het pand, wat beton en een paar bakstenen.

Foto, het pand bestaat voor het grootste deel uit aluminium felsbanen. Door Hendrika de Bruin

6.1.1 Kalzip

De gevel en het dak zijn grotendeels bekleed met aluminium felsbanen. Deze felsbanen zijn van de leverancier Kalzip. Kalzip staat er om bekend dat het een licht gewicht gevelsysteem is met een hoge sterkte, lange levensduur, recyclebaar/ herbruikbaar, weerbestendig, gering onderhoud en wat voor dit onderzoek van belang is goede warmte- en geluidsisolerende mogelijkheden en koudebrug- vrije dakconstructies.
De felsbanen worden bevestigd op de dragende constructie met aluminium clips. Deze worden in de geprofileerde kraal gedrukt welke door de grote kraal van het volgende element wordt afgedekt. Hierdoor bevinden de bevestigingen onder de dakhuid waardoor deze koudebrug vrij en regendicht is. Bij het ontwerp zijn geen hemelwaterafvoer buizen toegepast door de ronde vormen van het pand loopt de regen bij de gevel langs en blijft niets op het dak liggen. De Kalzip felsbanen hebben een hoge weerstand tegen deze weersinvloeden en daarnaast is het ook UV-stralen bestendig.
Daarnaast heeft dit systeem ook uistekende bouwfysische waarden volgens de brochure het voldoet aan de hoge eisen op het gebied van warmte-isolatie, de dakconstructie kan worden aangepast aan de keuze van de isolatiedikte. Door constructieve maatregelen is ook hoogwaardige geluidsisolatie mogelijk volgens hun brochure.
De felsbanen worden bevestigd op de dragende constructie met aluminium clips. Deze worden in de geprofileerde kraal gedrukt welke door de grote kraal van het volgende element wordt afgedekt.



Afbeelding de constructie van de Kalzip felsbanen. Bron: http://kalzip.nl/

De felsbanen worden bevestigd op de dragende constructie met aluminium clips. Deze worden in de geprofileerde kraal gedrukt welke door de grote kraal van het volgende element wordt afgedekt. Hierdoor bevinden de bevestigingen onder de dakhuid waardoor deze koudebrug vrij en regendicht is. Bij het ontwerp zijn geen hemelwaterafvoer buizen toegepast door de ronde vormen van het pand loopt de regen bij de gevel langs en blijft niets op het dak liggen. De Kalzip felsbanen hebben een hoge weerstand tegen deze weersinvloeden en daarnaast is het ook UV-stralen bestendig. Daarnaast heeft dit systeem ook uistekende bouwfysische waarden volgens de brochure het voldoet aan de hoge eisen op het gebied van warmte-isolatie, de dakconstructie kan worden aangepast aan de keuze van de isolatiedikte. Door constructieve maatregelen is ook hoogwaardige geluidsisolatie mogelijk volgens hun brochure.

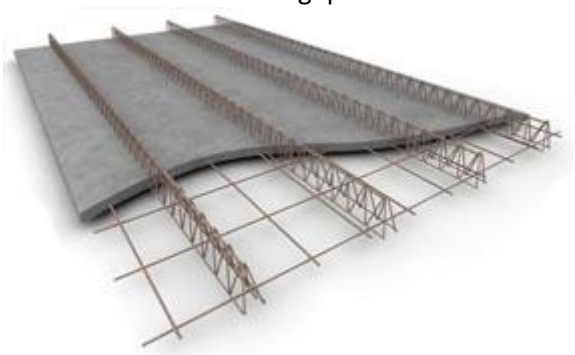
6.1.2 Metselwerk

Helaas is er nergens informatie te vinden over het type metselwerk wat er bij het Leon van Gelder College is toegepast. Er is maar één deel gemetseld zoals op de foto is te zien. In het detail bij het Groninger Archief staat het type metselwerk niet aangegeven maar wel de traditionele opbouw.

Afbeeldingen foto metselwerk door Hendrika, rechts detail RAU Architecten.

6.1.3 Beton

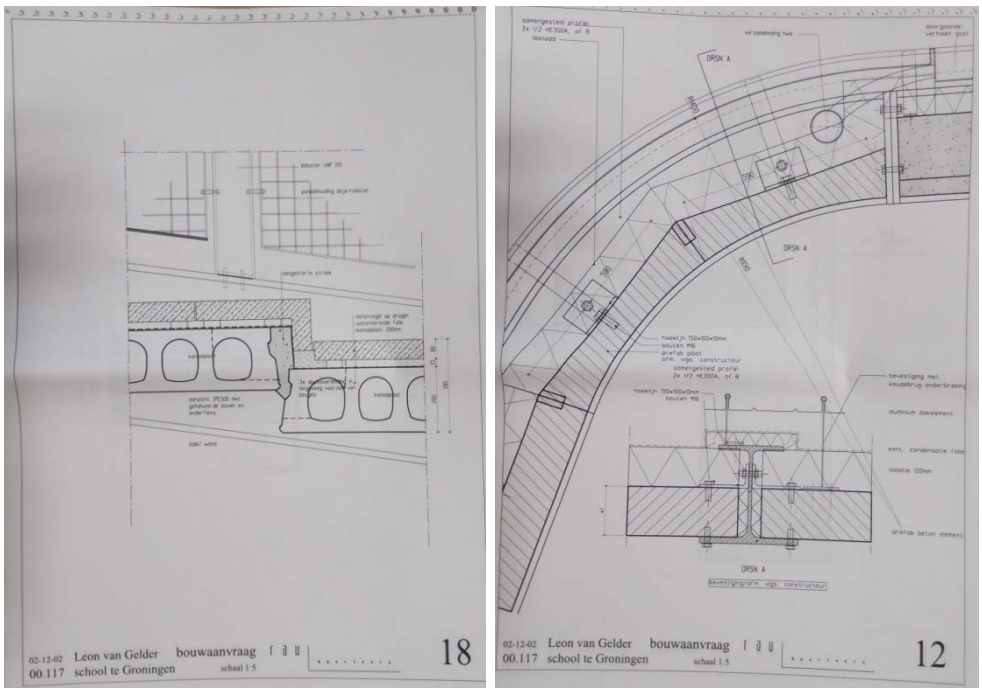
In het ontwerp zijn betonelementen toegepast. Deze komen terug in de trap, het opgetilde plein maar ook verdiepingsvloeren en de kolommen deze zijn gevuld met beton.
De vloeren van het pand is een combinatie van breedplaat- en kanaalplaatvloeren. De verdiepingsvloeren van het pand bestaan uit breedplaatvloeren en de begane grondvloeren (plus de trap) bestaan uit kanaalplaatvloeren.
Breedplaatvloeren zijn een prefab vloerelement met erboven tralieliggers waarbij het in het werkgestorte beton zorgt voor een constructief meewerkende, gewapende druklaag. Ideaal aan deze vloer is dat men zelf kan bepalen hoe hoog leidingen en dus de betonkern activering komt. Dit kan in de fabriek al toe worden gepast voor een snellere montage.



Afbeelding breedplaatvloer, bron betonson.

Kanaalplaatvloeren, bron NBD.

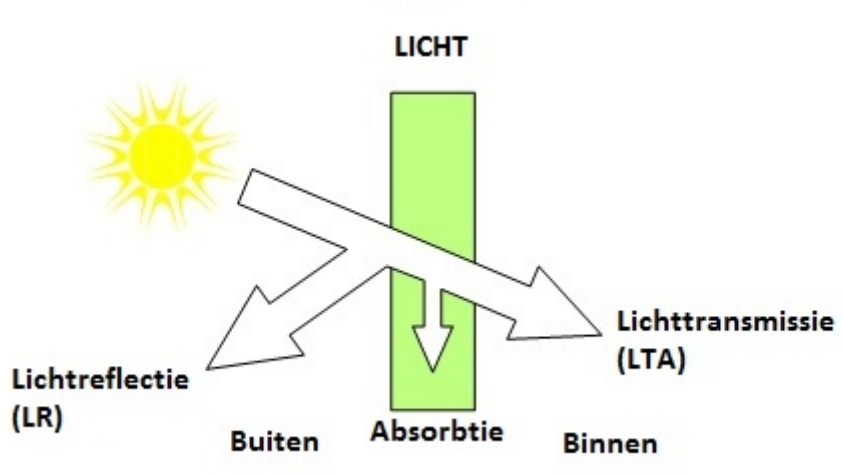
Op de begane grond en in de trappen van de entree zijn de vloeren voorzien van kanaalplaatvloeren. Dit zijn prefab voorgespannen elementen die in de fabriek op maat gemaakt kunnen worden. Een kanaalplaat heeft 50% minder materiaal nodig door ronde tunnels die in de platen zitten. Hierdoor is de vloer ook meteen een stuk lichter. Daarnaast staat de kanaalplaatvloer bekend om zijn goede geluidsisolatie. Op de begane grond vloer worden ze voorzien van isolatie aan de onderzijde.



Details van kanaalplaatvloeren in de trapelementen (detail 18). In het dak zijn breedplaatsegmenten toegepast die aansluiten op de breedplaatvloer (detail 12). Details van Rau architecten.

6.1.4 Raampartijen

Op de kopse kanten van het pand zijn grote raampartijen aangebracht in combinatie met gekleurde panelen. Ook aan de begane grond zijn veel raampartijen toegepast. In de aluminium schil zijn alleen op de verdiepingen gestructureerd ramen geplaatst.
De kozijnen van de kopse gevels en van de begane grond bestaan uit onbehandeld FSC hout zodat de school hier geen onderhoud aan heeft. De kozijnen in de aluminium schil zijn van kunststof, van Kumij die voldoen aan de hoogste eisen van duurzaamheid, sterkte, isolatie en veiligheid.
Het glas wat bij in het pand is toegepast is zonwerend HR ++ (hoog rendement).
HR ++ glas is een glassoort met spouw, edelgas en een coating. De U-waarde van het glas is 1,1W/m2.K. De vulling bestaat uit Argon.
Het glas wordt zonwerend gemaakt door metaaloxiden toe te voegen in de oven tijdens de productie. Hierdoor wordt het glas minder transparant waardoor het ook minder zonlicht doorlaat. Of kan zonwerend worden gemaakt door er een coating op te laten aanbrengen.
In onderstaande afbeelding wordt uitgebeeld hoe zonwerend HR ++ glas werkt. Een groot deel van het licht wordt gereflecteerd, een klein deel wordt geabsorbeerd en een deel van het zonlicht komt binnen door lichttransmissie.



Afbeelding werking zonwerend HR ++ glas, bron glasspecialisten
http://www.glasspecialisten.nl/over-glas/zonwerend-glas.html

De zuidgevel, hier zijn veel panelen in de grote raampartijen geplaatst tegen teveel zon. Foto Hendrika de Bruin.

6.2 Noord- zuid oriëntatie

Bij het ontwerp heeft de architect geprobeerd rekening te houden met de oriëntatie van het gebouw. Het is erg belangrijk om hier goed onderzoek naar te doen, want dit kan een grote impact hebben met betrekking tot comfort en verwarmingskosten.
Er is geen zonwering toegepast in het pand, alleen op de begane grond zijn bepaalde plekken die luxaflex voor de ramen hebben zoals de computer-/ werkruimten en bij de koffiekamer is dit toegepast. In het Noorden en Zuiden van het pand zijn grote raampartijen toegepast zonder zonwering. Het idee is dan ook dat het pand ook op deze manier opwarmt. Wel heeft de architect in de Zuidgevel meer panelen dan glas toegepast tegen verhitting.
In de omgeving van het pand is er wel veel bebouwing maar niet zo dat het pand veel schaduw opvangt. Bomen zijn er wel voor de oost- en westgevel maar niet zodanig dicht op het pand dat deze schaduw geven.

Afbeelding oriëntatie van het pand, deze is met een roze pijl aangegeven. Bron: Google Maps

In de bovenstaande afbeelding is duidelijk te zien dat de Noordgevel veel schaduw heeft en dat de Zuidgevel volop in de zon staat. Ook komt hier duidelijk naar voren dat de Noordgevel meer glas dan panelen bevat en de Zuidgevel duidelijk meer panelen dan glas.

Afbeeldingen zonnestand winter en zomer in combinatie met een overstek. Bron: Blavier

Uit onderzoek is gebleken dat een pand beter open kan zijn richting het Noorden en gesloten is richting het Zuiden. Al is het pand een beetje scheef gesitueerd zowel in het noorden en in het zuiden zijn hier grote raampartijen toegepast (zie bovenstaande afbeelding). Dit heeft positief invloed in de winter, omdat met de lage zonnestand het pand lekker opwarmt zonder dat de verwarmingsinstallatie volop aan moet. Maar in de zomer is het nadeliger al staat de zon hoog en is er rekening gehouden met de zon door een overstek toe te passen, het pand warmt alsnog erg op in de zomer. De betonkern activeringsinstallatie is een erg trage installatie systeem die nooit zo snel kan koelen. Daarom is het verstandig om toch zonwering toe te passen vooral in het Zuiden. Het wordt namelijk sterk afgeraden om grote raampartijen te plaatsen in het Zuiden om zo de oververhitting zoveel mogelijk te verkleinen in de zomer. Ook kan het een uitkomst zijn om grote bomen dichter bij de gevel te planten voor de grote raampartijen zodat de zon in de zomer zoveel mogelijk geblokkeerd wordt en in de winter de zon mooi zijn gang kan gaan.
Eén van de klachten in het pand is ook dat het er in de zomer niet uit te houden is. Ramen hebben een positief esthetische functie maar vormen op gebied van isolatie een altijd een zwakke schakel in een pand.

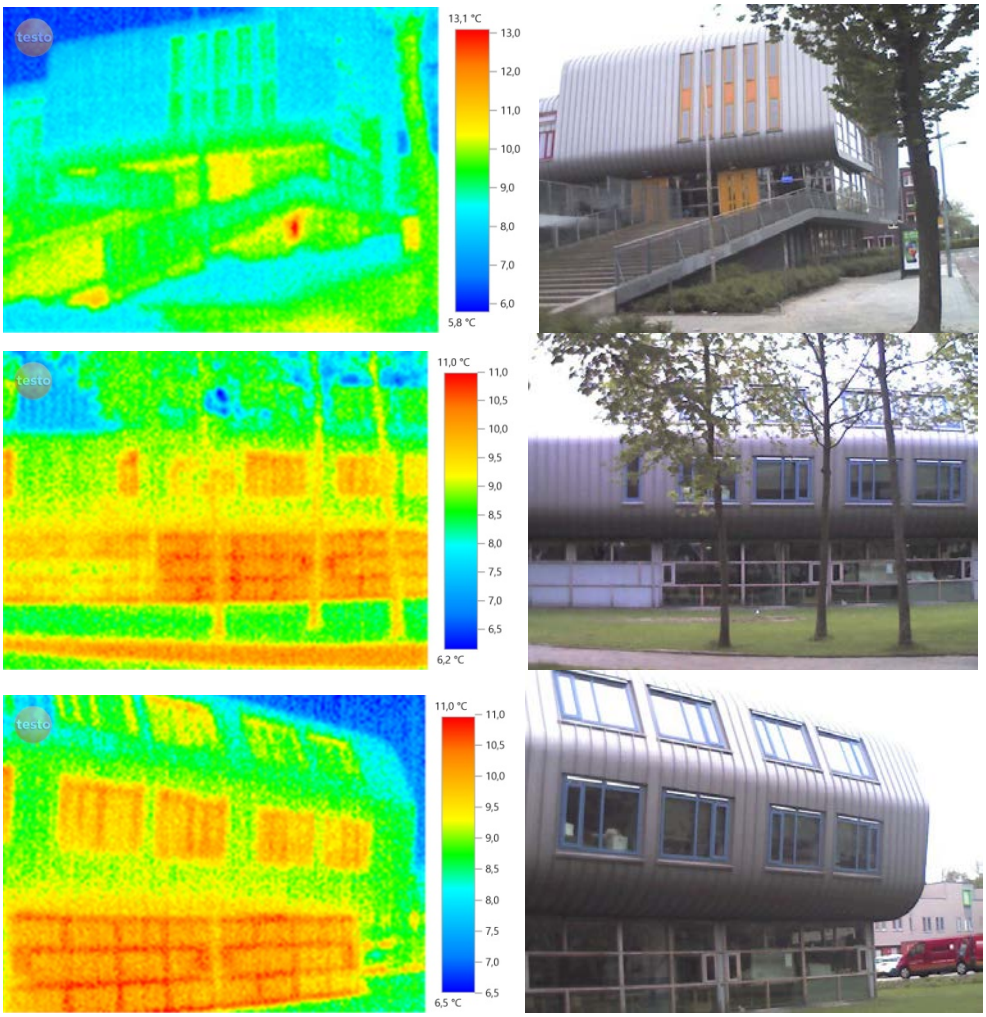
Bron:
Blavier
http://www.blavier.be/nl/woningbouw-blog/impact-van-de-orientatie-van-de-Woning

Gemeente Amsterdam
http://www.amsterdam.nl/gemeente/organisatie-diensten/dienst-ruimtelijke/les-leidraad/maatregelen/stap-1/orientatie/

6.3 Koudebruggen

Een koudebrug is een gedeelte uit de constructie waar een grotere warmtetransmissie van binnen naar buiten zal plaatsvinden dan in de rest van de constructie.
Om bijvoorbeeld balkons of dergelijke te dragen en raamopeningen te overspannen zijn constructieve dragende elementen nodig. Deze elementen dragen de krachten over aan de draagconstructie van het gebouw (vloeren, muren en het binnenspouwblad). Deze elementen zijn vaak van beton of staal gemaakt en vormen snel een kouderug als deze niet of onvoldoende zijn geïsoleerd.
Er zijn meerdere soorten koudebruggen te onderscheiden. Hierbij kan gekeken worden naar lijnvormige- en geconcentreerde koudebruggen. Onder lijnvormige koudebruggen wordt verstaan lateien, gevelbalken en dakranden. Voorbeelden van geconcentreerde koudebruggen zijn consoles, stalen ankers en dergelijke.
Het gevolg van een koudebrug kan leiden tot warmteverlies en een lagere oppervlaktetemperatuur aan de binnenzijde van de constructie. Naast dat de lagere oppervlakte temperatuur kan leiden tot comfortklachten kan deze ook leiden tot condensatie op het binnenoppervlak wat schimmel kan veroorzaken. Naast dat het in de winter de koude lucht naar binnen kan leiden, kan er in de zomer ook warme lucht naar binnenkomen.

Een koudebrug veroorzaakt niet allen vochttechnisch problemen maar kan ook energietechnisch problemen veroorzaken door warmte verlies.
Er is niet altijd wat aan koudebruggen te doen. Soms zitten ze in de hoeken van de ruimte, langs de vloer of het plafond, deze plekken zijn moeilijk te bereiken voor luchtstromen dus helpt ventileren ook niet altijd.
In het rapport “Onderzoek gevel” is uitgebreid onderzoek gedaan naar koudebruggen. Uit dit onderzoek is naar voren gekomen dat de gevel geen grote lekkages heeft en dus ook niet als een groot probleemgebied hoeft te worden bestempeld.



Afbeeldingen uit het rapport “onderzoek gevel” door Ype de Jong. Op deze afbeeldingen zijn de warmte beelden met daarnaast een foto van de gevel te zien. Hier zijn de thermische kwaliteiten goed te zien. Meer uitleg vindt u in het rapport “onderzoek gevel”.

Bron:
Rockwool artikel koudebruggen
http://www.rockwool.nl/services/bouwfysica/vocht/koudebruggen

Rapport “Onderzoek gevel”

7.0 Conclusie

Tijdens het onderzoek werd er antwoord gezocht op de vraag: In welke mate is het gebouwontwerp van invloed op de energiezuinigheid van de school?
Het gebouwontwerp heeft veel invloed op de energiezuinigheid van het pand. Als er veel lekken/ koudebruggen in het pand bevinden zal er veel warmteverlies zijn en zou het pand extra moeten stoken wat ten koste gaat van de energiezuinigheid.
Uit onderzoek is naar voren gekomen dat het grootste deel van de gevel bekleed is met Kalzip. Dit is een aluminium gevel die aan de hoogste bouwfysische eisen voldoet. Een plek waar altijd warmteverlies is zijn de ramen. Deze zijn voorzien van zonwerend HR ++ glas wat wel weer beter weert dan HR glas. Qua materialen in combinatie met het gebouwontwerp is er wel goed over nagedacht. Uit deze conclusies kan ik aannemen dat het energieprobleem niet aan het ontwerp ligt. Wel kan het zo zijn dat in de zomer het pand bij de grote raampartijen erg opwarmt. Daarom zijn in de zomer maar ook in de winter de meeste klachten. In de winter is het pand al snel te koud en in de zomer te warm. Vermoed wordt dat het pand opwarmt via de grote raampartijen. In de zomer is zonwering daarom een ideale oplossing. Een vermoeden is dat de installaties het probleem zijn van de kou in de winter. Zeven jaar lang zaten de leerlingen in de winter met hun jassen aan in het lokaal, sinds een paar jaar heeft Klimaatgroep Holland als test een alternatief systeem toegepast in één lokaal waardoor het in de winter niet meer zo koud is. Dus er is een vermoeden dat de kou in de winter aan het installatieconcept ligt, dit wordt onderzocht in het rapport “Onderzoek installaties binnenklimaat”. Want in de warmtebeelden zijn ook geen grote lekken te vinden en de gevelmaterialen geven ook niet aan dat er grote lekken zouden kunnen zijn.
Daarom is er een vermoeden dat de opwarming van het pand in de zomer aan het ontwerp zou kunnen liggen en de koeling in de winter mogelijk aan de installaties.

Afbeelding Leon van Gelder College, door Hendrika de Bruin

8.0 Bronnenlijst

Informatie

- Coachings van de heer Ribberink
- Lopers rollen uit voor leerlingen door Rau, *http://www.dietweeoudewebsite.nl/dietwee/showcase/werk/websites/presentation/rau/index.html*
- Artikel Thomas Rau, *http://www.rau.eu/rau/thomas-rau/*
- Artikel Trouw, Duurzame 100 (2013) *http://www.trouw.nl/tr/nl/8844/De-Duurzame-100/integration/nmc/frameset/duurzame-100-2013/ranglijst.dhtml?personID=4*
- Artikel website Thomas Rau *http://www.rau.eu/2009/11/leon-van-gelderschool/*
- BouwInfo *http://www.bouwinfonet.nl/project_detail.php?pid=76*
- Glasspecialisten http://www.glasspecialisten.nl/over-glas/zonwerend-glas.htmlGemeente Amsterdam http://www.amsterdam.nl/gemeente/organisatie-diensten/dienst-ruimtelijke/les-leidraad/maatregelen/stap-1/orientatie/
- Blavier http://www.blavier.be/nl/woningbouw-blog/impact-van-de-orientatie-van-de-Woning

Afbeeldingen

- Christian Richters, foto Leon van Gelder
- Rau architecten, foto Leon van Gelder
- Afbeelding dubbele dak, Phys.org
- Afbeeldingen, bron AB-FAB.
- Afbeelding onderkant van de vloer bevat de leidingen die worden verwarmd, SBR CUR http://www.sbrcurnet.nl/uploads/publication/572.07/1-1a.gif
- Afbeelding oriëntatie van het pand, Google Maps
- Afbeeldingen zonnestand winter en zomer in combinatie met een overstek, Blavier
- Afbeelding, Hans van der Woude http://www.panoramio.com/

Overig

- Oriëntatie *http://sustainabilityworkshop.autodesk.com/buildings/building-orientation* *http://www.blavier.be/nl/woningbouw-blog/impact-van-de-orientatie-van-de-woning* *http://www.amsterdam.nl/gemeente/organisatie-diensten/dienst-ruimtelijke/les-leidraad/maatregelen/stap-1/orientatie/*

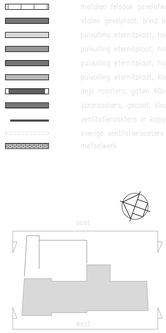
- Materialen *http://www.rau.eu/2009/11/leon-van-gelderschool/* *http://www.vdzprojecten.nl/kozijnen-website-tekst-2011.pdf* *http://www.rollecate.nl/rollecategroep/onze-merken/kumij/* *http://www.rollecate.nl/rollecategroep/onze-merken/kumij/profielsystemen*

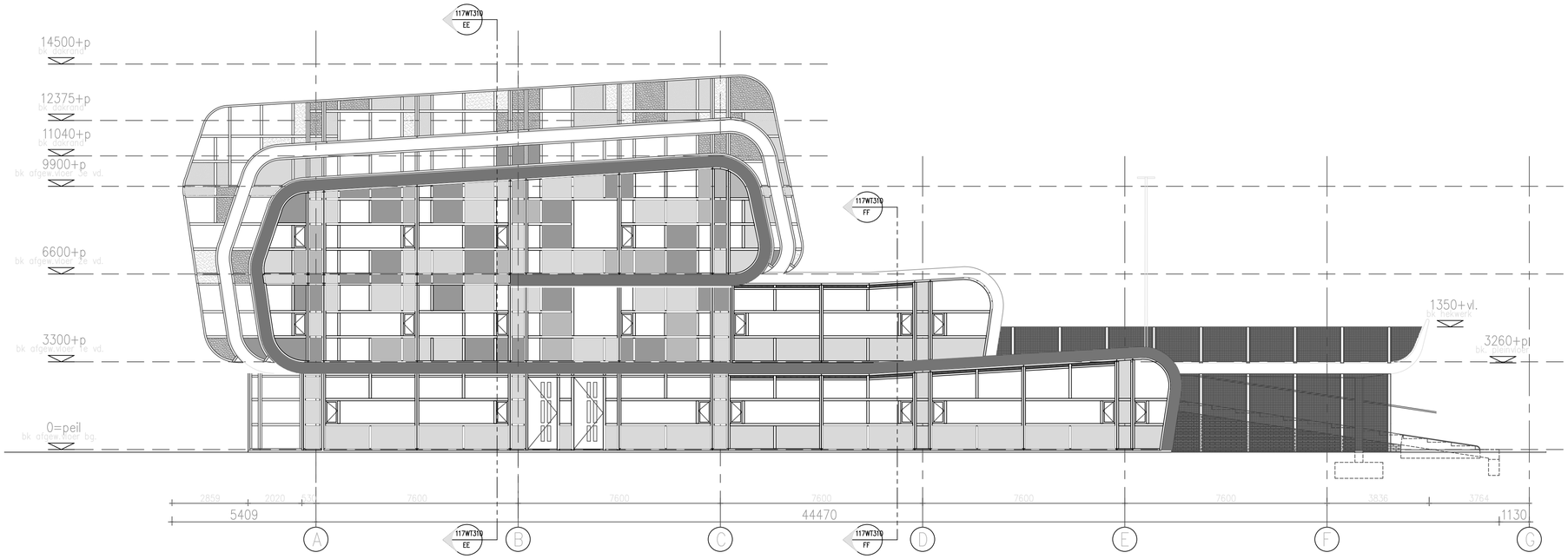
9.0 Bijlagen

1. Geveltekeningen
2. PLG foto’s vergroot naar A3
3. Inspiration Kalzip® Visies krijgen vorm - Aluminium Dak- en Gevelsystemen
4. Kalzip® - Producten en toepassingen, systeemonderdelen en accessoires
5. Productdatablad Kanaalplaatvloer 200 - VBI
6. Plus breedplaatvloer, Optimale flexibiliteit op basis van vraaggestuurde productie en just-in-time logistiek - Betonson

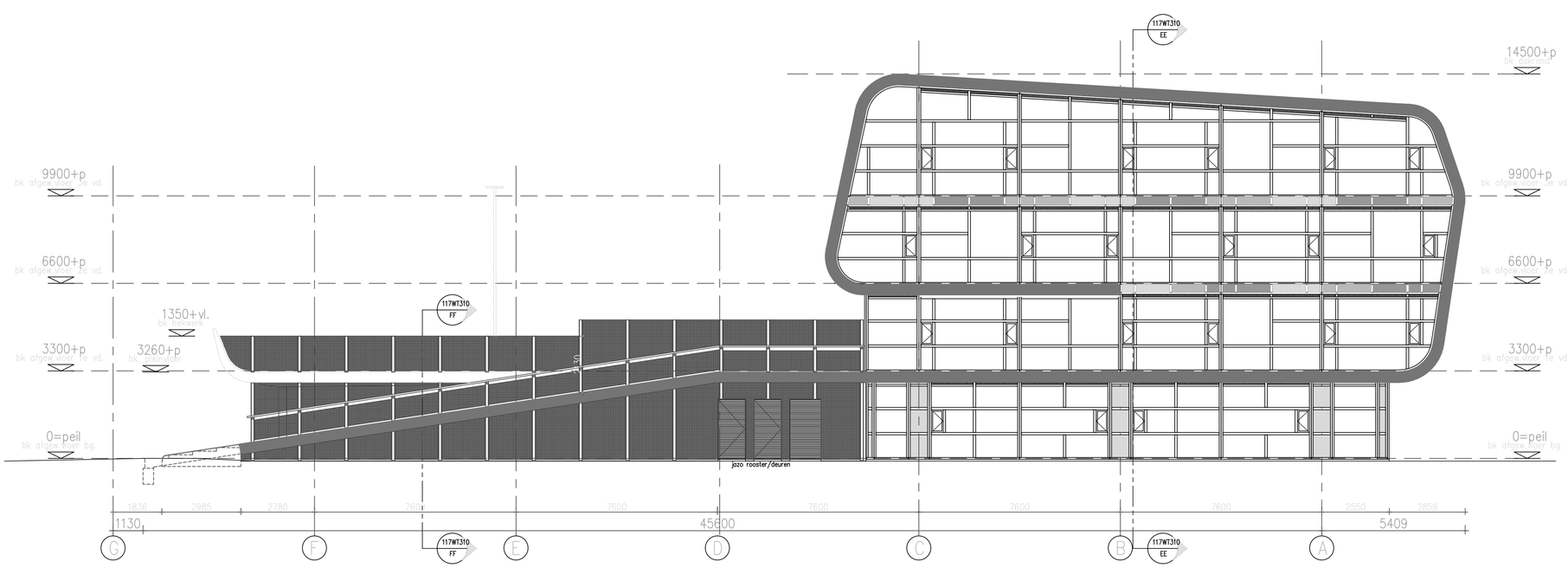
Westgevel

Oostgevel





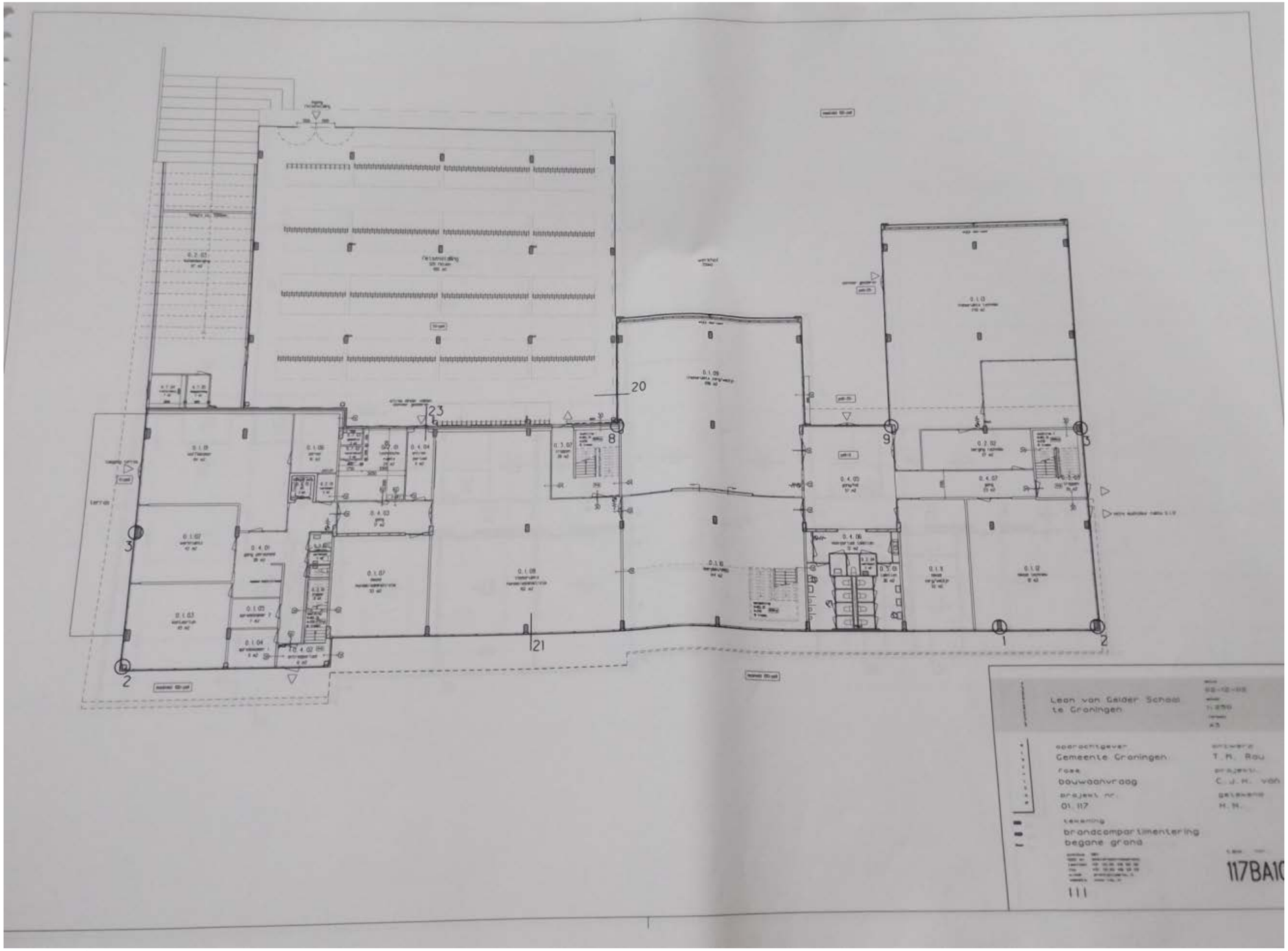
Zuidgevel



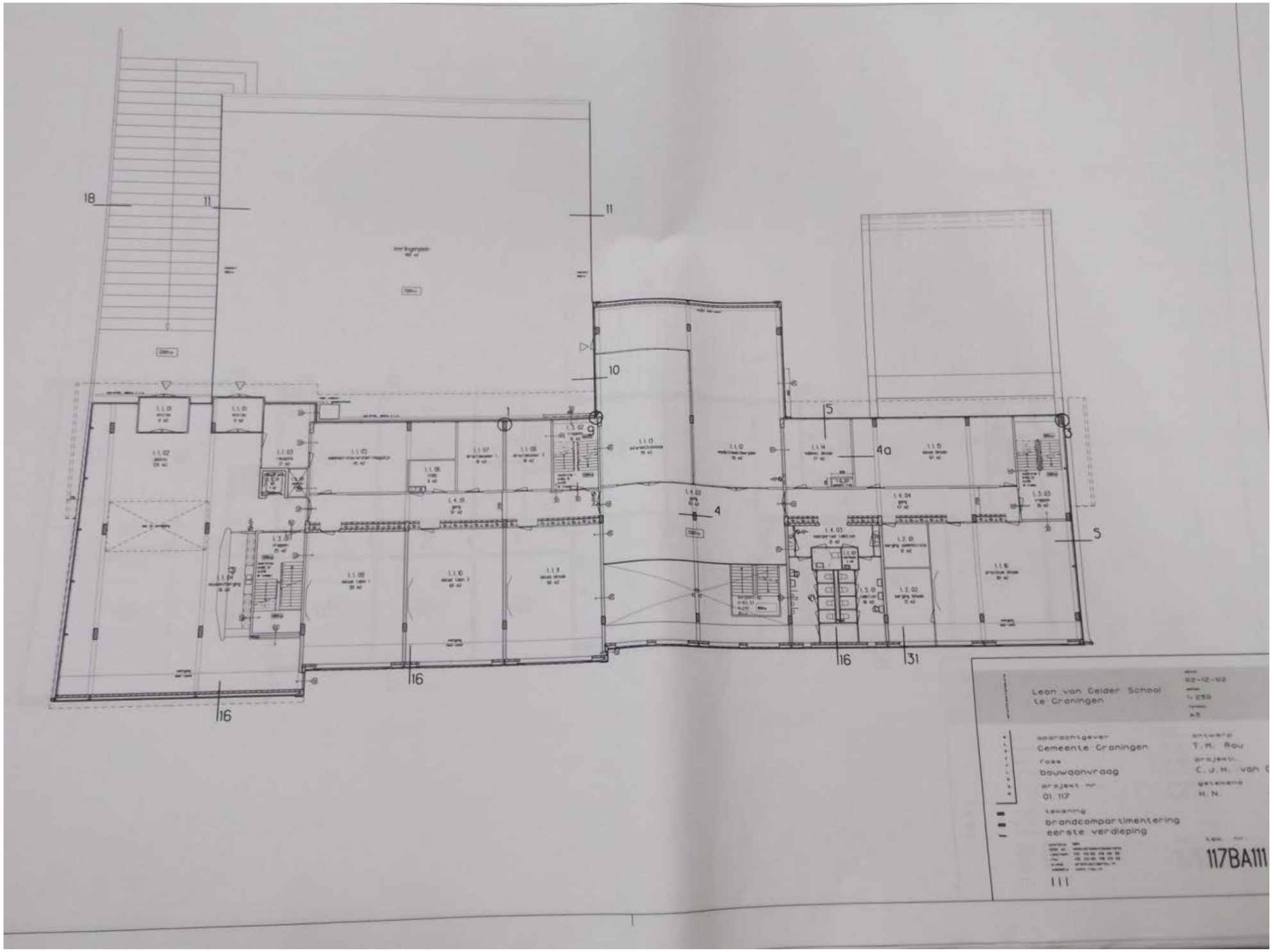
Noordgevel

RENVOOI

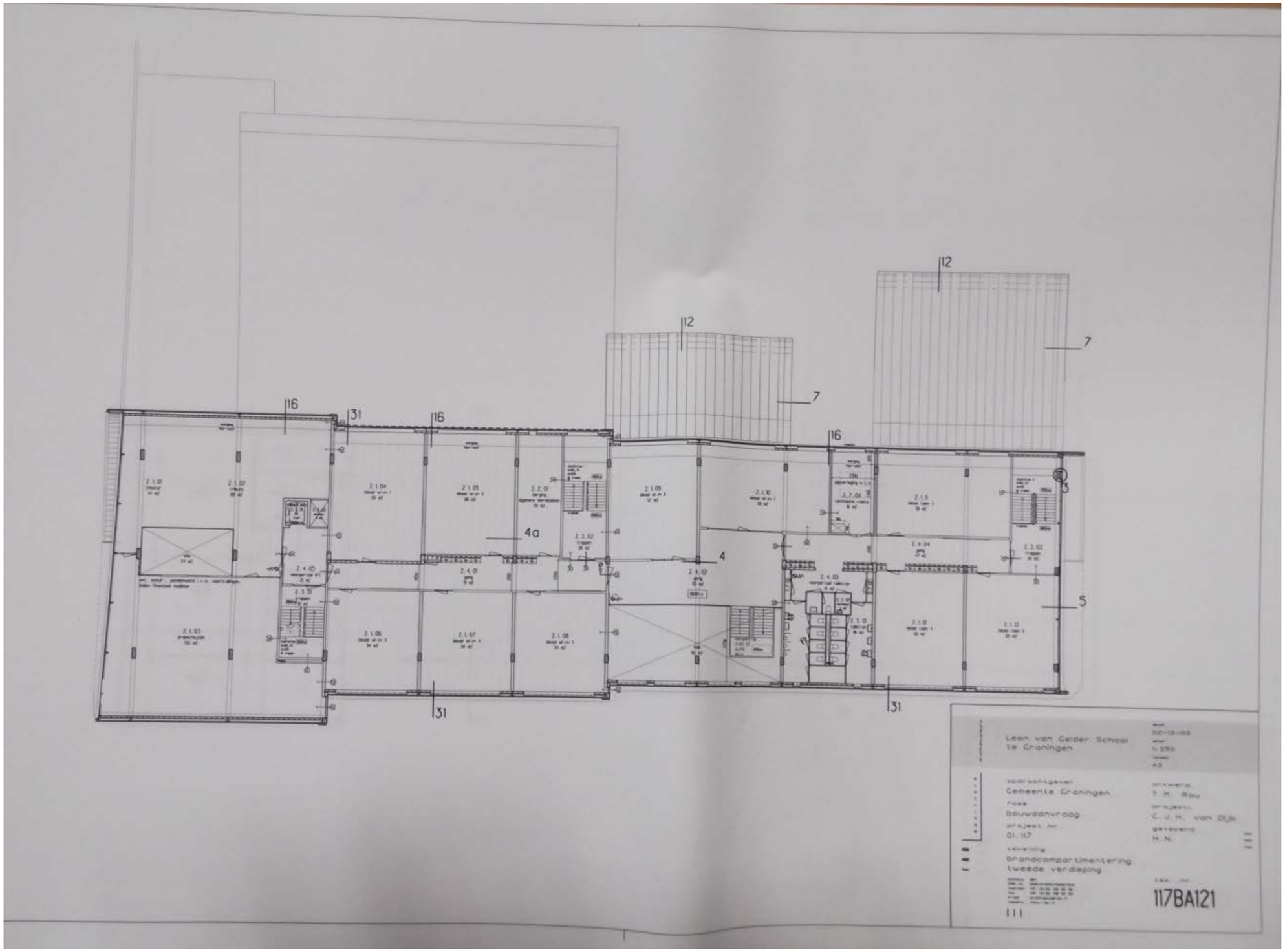
- metalen felsdak gevelafwerking, 3 kleuren metallic-grijs
- stalen gevelplaat, blind bevestigd
- puivulling eternitplaat, hoogglans gespoten, geel RAL1005, kopgevels
- puivulling eternitplaat, hoogglans gespoten, rood RAL3013, kopgevels
- puivulling eternitplaat, hoogglans gespoten, blauw RAL5007, kopgevels
- puivulling eternitplaat, kleur grijs RAL7042, t.p.v. bg.gr./1evd. assen 7/9
- dejo roosters, gaten 40x40mm., thermisch verzinkt, naturel
- jazoroosters, gecoat, kleur grijs RAL7042
- ventilatieroosters in kopgevels, aluminium, naturel.
- overige ventilatieroosters boven kozijnen, uit het zicht.
- metselwerk



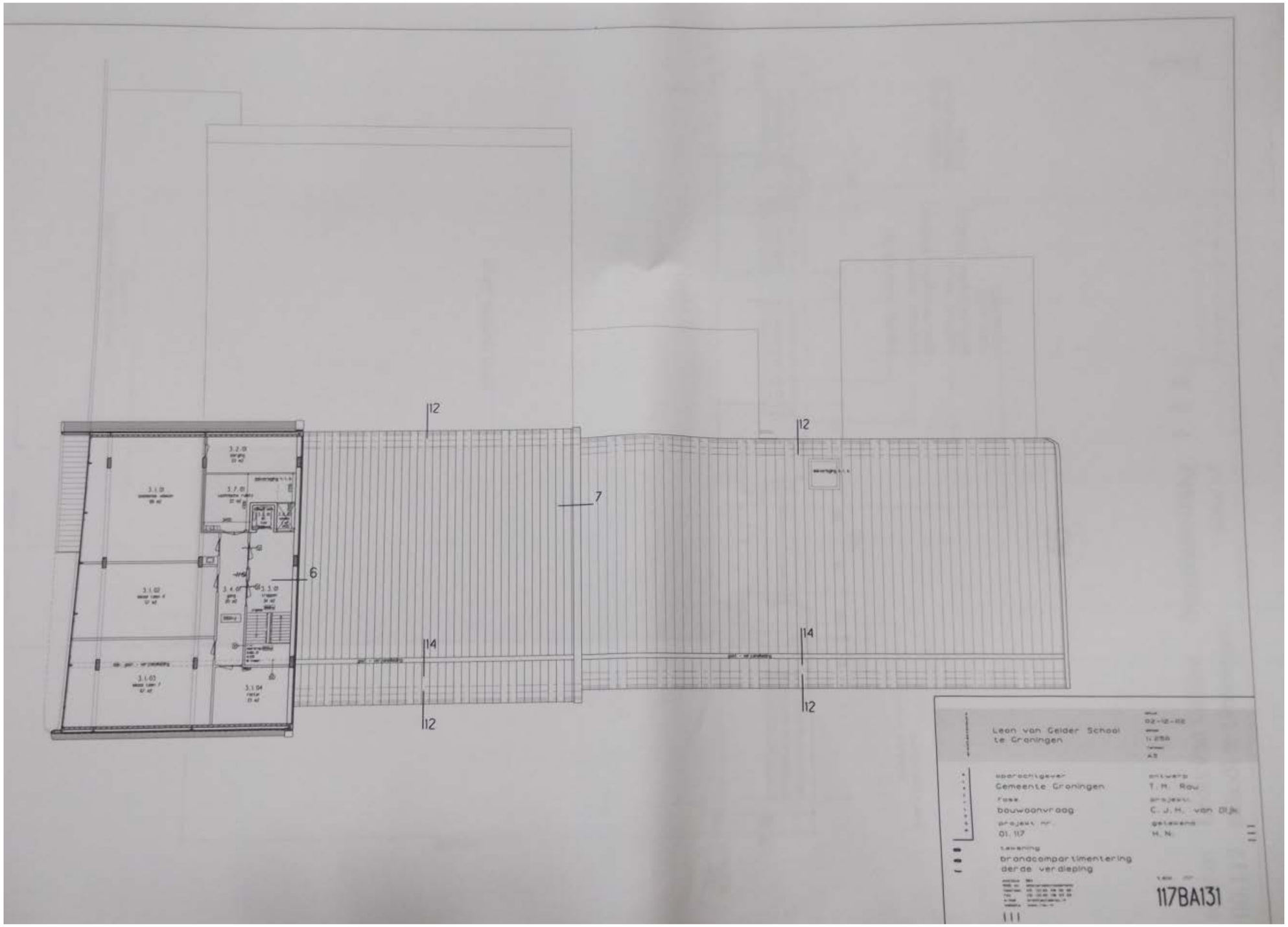
Begane grond



Eerste verdieping



Tweede verdieping



Derde verdieping

corus

Inspiration Kalzip®
Visies krijgen vorm

Aluminium Dak- en Gevelsystemen

Kalzip®

De architectuur van vandaag creëert vormen voor morgen

Nog niet eerder hebben technologie en innovatie de architectuur zo beïnvloedt als in onze tijdspanne omdat nieuwe materialen het toelaten zelfs de meest extravagante visioenen werkelijkheid te laten worden.

Aluminium is één van de drie meest voorkomende elementen op onze aardkorst. Het is niet alleen esthetisch maar ook elastisch; licht en tevens draagkrachtig.

Onder een elegant en edel uiterlijk schuilt een duurzaam product; aluminium is betrouwbaar, krachtig en heeft een hoge weerstand tegen agressieve milieu-invloeden.

Daarmee heeft aluminium de optimale basiseigenschappen voor een bouwproduct in zich verenigd. Een materiaal dat complexe vormen kan realiseren; een systeem dat een basispatroon volgt maar niettemin haast grenzeloos is aan te passen; dat artistieke vrijheden toelaat en individuele vormuitingen mogelijk maakt. Kalzip® het fabrieksmatig geproduceerde flexibele bouwsysteem voor excentrieke ontwerpen.

Voorpagina: Agora Theater **Lelystad (NL)**
Architect: Ben van Berkel, UNStudio Amsterdam

Boven: Arcam **Amsterdam (NL)**
Architect: René van Zuuk, René van Zuuk Architekten Almere

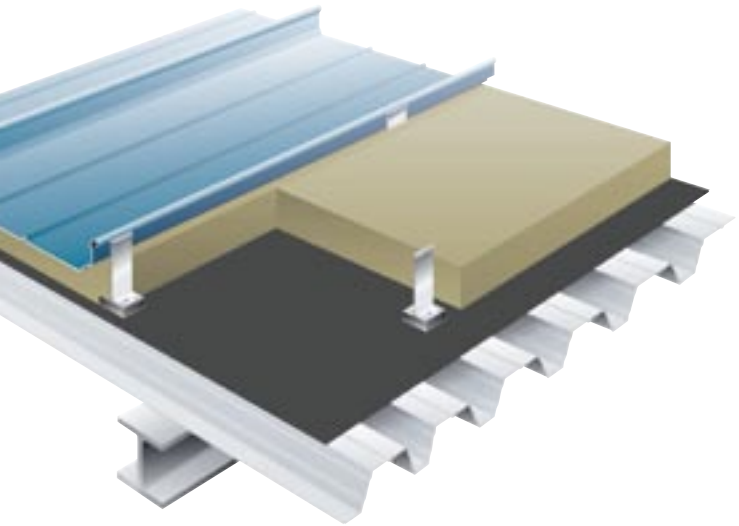
Wereldwijd zetten spectaculaire bouwwerken van toonaangevende architecten bekleedt met strak metaal maar ook gekleurde Kalzip® markante accenten in de toekomstgerichte architectuur. Ook de bouwcultuur in Nederland wordt in toenemende mate gevormd door gebruikmaking van aluminium Kalzip® dak- en gevelsystemen.

Talrijke referentieprojecten laten de creativiteit van moderne architecten en ontwerpers zien. Door de toepassing van Kalzip® creëerden zij vormen en afmetingen die tot voor kort onuitvoerbaar leken.

Architect Martin Kohlbauer uit Wenen over Kalzip®:

„Ich halte Kalzip® für ein ausgesprochen intelligentes Bauprodukt, das sowol hinischtlich seiner Art der Herstellung und Verarbeiterung, seiner Einsatzmöglichkeiten sowie seines Erscheinungsbildes für mich eine hohe Faszination ausstrahlt.“

Links: Leon van Gelder College **Groningen (NL)** Architect: RAU Amsterdam
Midden: Modecentrum **Almere (NL)** Architect: KOW Den Haag
Rechts: Scheper Ziekenhuis **Emmen (NL)** Architect: Jolanda van Meel, a/d Amstel Architecten Amsterdam



Het Kalzip® systeem – Perfectie in detail

Kalzip® is het montagevriendelijke aluminium felsdaksysteem met doorontwikkelde, perfect op elkaar afgestemde systeemonderdelen die voldoen aan de hoogste eisen.

Kalzip® overtuigt door zijn unieke voordelen:
- Laag eigengewicht in combinatie met hoge sterkte
- Hoge economische levensduur
- Goede warmte- en geluidsisolerende mogelijkheden
- Koudebrug-vrije dakconstructies
- Recyclebaar en herbruikbaar
- Weersbestendig
- Omvangrijk aanbod accessoires
- Gering onderhoud

Kalzip® de bewezen totaaloplossing
Voor het bevestigen van de Kalzip® banen op de dragende constructie, worden speciale aluminium clips gebruikt die in de geprofileerde kraal worden gedrukt welke door de grote kraal van het volgende element wordt afgedekt. Hierdoor liggen de bevestigingen onder de dakhuid, de dakhuid wordt dus niet doorboord waarmee een duurzame regendichtheid gegarandeerd is. Met het machinaal felsen van de banen wordt een bedrijfszekere verbinding verkregen die in staat is grote overspanningen te overbruggen.

De hoogst nauwkeurige fabricage van Kalzip® is zowel mogelijk in onze moderne fabrieken alswel wereldwijd door het inzetten van een mobiele rollformer.

Boven: Würth Nederland BV **Den Bosch (NL)** Architect: Architectenbureau De Twee Snoeken Den Bosch
Links: Dakopbouw Kalzip® op stalen onderdak

Veelzijdige vormmogelijkheden en hoge functionaliteit voor creatieve architectuur

De uitzonderlijke vervormbaarheid van de Kalzip® aluminium profielen maakt het mogelijk vorm en functie met technische perfectie te verenigen. Het scala aan mogelijkheden zoals convex, concaaf of elliptische en hyperbolisch rondgewalste vormen maken aansprekende varianten mogelijk voor een creatieve invulling van dak en gevel.

Het unieke voorkomen van een gebouw wordt in grote mate bepaalt door de gekozen gebouwomhulling. Het Kalzip® systeem biedt nieuwe mogelijkheden op het gebied van gevel- en dakbekleding.

Transparantie en lichtdoorlatendheid worden bereikt met Kalzip® banen in een geperforeerde uitvoering die afhankelijk van de lichtverhoudingen onbelemmerd uitzicht waarborgen en tegelijkertijd bescherming bieden tegen hinderlijke zoninval.

De markante profilering van het Kalzip® dak- en gevelsysteem draagt bij aan een aansprekend licht- en schaduwspel op de gevel en zorgt daarbij tegelijkertijd voor een uniform en rustig totaalbeeld. Kalzip® gevelsystemen zijn leverbaar in vele profiel- en oppervlakte mogelijkheden en garanderen een duurzame en kwalitatief hoogwaardige bekleding van uw gebouw.

Links: Theater De Spiegel **Zwolle (NL)** Architect: Greiner Van Goor Huijten Architecten bv Amsterdam
Rechts: Commercieel gebouw Steba **Ottnang (A)** Architect: Ivo KUX Oostenrijk

Ecologische meerwaarde door intelligente toegevoegde waarden

In het spanningsveld tussen creatieve architectuur en de wettelijke richtlijnen voldoen de energiebesparende, koudebrug-vrije Kalzip® daksystemen ruimschoots aan de eisen van de EnEV zonder daarbij het esthetische voorkomen uit het oog te verliezen. De Kalzip® profielbanen zijn uitstekend geschikt als drager voor solarsystemen of dakbegroeiing. Het Kalzip® AluPlusSolar systeem en het Kalzip Natuurdak® staan garant voor een ecologische en economische meerwaarde.

Renovatie met Kalzip®
Voor het economisch renoveren van bestaande gebouwen biedt het Kalzip® renovatie concept nieuwe perspectieven. Flexibel inzetbaar is de lichte Kalzip® staalframeconstructie de aan-gewezen oplossing voor veelvoorkomende typische `plat dak´ problemen; snel, economisch en esthetisch aansprekend.

Het Kalzip Natuurdak® creëert een groene oase
Dichtbevolkte en volgebouwde omgevingen leveren veel negatieve consequenties op voor het milieu. Als antwoord op deze verstedelijking biedt het Kalzip Natuurdak® een milieuverantwoorde oplossing met zijn wortelvaste ondergrond en duurzaamheid.

Zonne-energie met het Kalzip® AluPlusSolar
Duurzame energiebronnen worden in toenemende mate belangrijker. Zonne-energie is ecologisch zeer waardevol en wordt ook economisch gezien steeds aantrekkelijker. Kalzip® AluPlusSolar maakt energiewinning mogelijk door toepassing van in het dak geïntegreerde PV zonnepanelen, hiermee blijft een maximale ontwerpvrijheid gegarandeerd.

Kalzip® Plooibare Aluminium
Het ambachtelijke loodgieterwerk heeft een reeds lange traditie in de Europese bouwcultuur. Dit bewijzen de historische bouwwerken op indrukwekkende wijze.

Met de plooibare Aluminium Falzinc®, aluminium met een zinken patinalaag en de variant TitanSilver met een aluminium patinalaag zet Corus Bausysteme nieuwe maatstaven op het gebied van zekerheid en duurzaamheid. Of het nu een nieuwbouwproject betreft of een met respect naar de toegepaste materialen te renoveren historisch pand, de geoptimaliseerde grondstof-eigenschappen garanderen een precieze verwerking volgens de zich door de jaren heen bewezen technieken (felsen, plooien, zetten, solderen) ook onder minder gunstige bouwcondities.

Links: Woningen Sportdorp **Hoofddorp (NL)** Architect: Ronald Knappers, VVKH architecten Leiden
Midden: Verpleeghuis De Volckaert **Dongen (NL)** Architect: Oomen Architecten Breda
Rechts: Commercieel gebouw Publicis **Amstelveen (NL)** Architect: Van Maurik Vermeulen Architekten Den Haag

Boven: Kalzip® AluPlusSolar **Boven:** Kalzip Natuurdak®
Helemaal boven: Woonhuis **Detmold (D**)
Architect: Singer & Kroner

Architectuur uit zich door een samenspel van vormen, kleuren en oppervlakken

De hedendaagse verscheidenheid in de architectuur is de uitdrukking van een complexe, zich snel veranderende wereld. Tegelijkertijd ontwikkelt zich bij steeds meer mensen de wens naar individualiteit. Architectuur is het middel om excentrieke en visionaire ideeën in realiteit om te zetten. Dit vormgevende proces wordt door Kalzip® ondersteund vanwege zijn verscheidenheid aan toepassingsmogelijkheden en zijn aanpasbaarheid.

In de standaard uivoering wordt Kalzip® stucco-gedessineerd met een tweezijdig aangebrachte platteerlaag geleverd. Een uitgebreid kleurenspectrum in diverse RAL-kleuren en speciale kleuren zoals bijvoorbeeld TitaanColor zorgen ervoor dat een gebouw op harmonische wijze in zijn omgeving is in te passen.

Nieuwe oppervlaktevarianten ter bescherming van hoogwaardige gevels creëren een opvallende architectuur die leidt tot spectaculaire gebouwen met karakter die ook onder de meest extreme omstandigheden langdurig een imposante blikvanger blijven.

Onze service aan architecten
Onze ervaren adviseurs ondersteunen u al in de vroege ontwerpfase. U kunt bij ons terecht met al uw toepassingsvragen op het gebied van Kalzip®, specifiek gericht op uw unieke ontwerp.

Of het nu gaat om bouwfysica, technische details, statische berekeningen of budgetprijzen ons verkoopkantoor in IJmuiden helpt u graag en uiteraard geheel vrijblijvend.

Links: Spazio **Zoetermeer (NL)** Architect: Frits van Dongen, de Architecten Cie Amsterdam
Midden: Agora Theater **Lelystad (NL)** Architect: Ben van Berkel, UNStudio Amsterdam
Rechts: Woningen Europan **Haarlem (NL)** Architect: Higgs Young Architects (U.K.) in samenwerking met Thijs Asselbergs Architectuurcentrale Haarlem

www.kalzip.com

Kalzip® verkoopkantoor Nederland
SAB Profiel
Acting as an agent for Corus Bausysteme GmbH
Postbus 10000 · 1970 CA IJmuiden · 2H14-09-15C
T + 31 (0) 2 51 49 39 68
F + 31 (0) 2 51 47 17 29
M + 31 (0) 6 51 72 30 22
E kalzip.netherlands@corusgroup.com

adhoc media gmbh:106:NL:06/2007

Kalzip®

Producten en toepassingen, systeemonderdelen en accessoires

Kalzip®

Innovatieve producten en uitstekende systeem-oplossingen voor aansprekende architectuur

Inhoudsopgave

	Pagina
Inleiding	4
Kalzip® systeemvoordelen en profielvormen	6
Kalzip® AluPlusSolar Esthetische Solararchitectuur	10
Kalzip® SolarClad Licht en flexibel.	14
Kalzip® AluPlusPatina Onopvallende elegantie.	18
Kalzip AluPlusZinc® Tijdloze expressie in zink.	20
Kalzip® Foamglas Systeem Een betrouwbaar dakconcept.	24
Kalzip Duo® 100 en DuoPlus® 100 Het energiebesparende daksysteem.	32
Kalzip® ProDach Functionaliteit en design.	44
Kalzip Natuurdak® Ecologisch waardevolle en duurzame dakbegroening.	48
Dakrenovatie met Kalzip® Op een lichte staalframe constructie.	54

Inleiding systeemonderdelen en accessoires	60
Kalzip® dampremmende laag	61
Kalzip® dampremmende laag H	62
Kalzip® kunststof klip	64
Kalzip Aquasine®	66
Kalzip® trap- en looproosters	68
Kalzip® dakanker	70
Kalzip® valbeveiliging	71

Innovatie is onze sterkte.

Ons doel is u het best mogelijke systeem te bieden, daarvoor zijn wij voortdurend aan het experimenteren en ontwikkelen.

pagina 2: Albion Riverside **London (UK)**
Architect: Foster & Partner
onder: ARCAM **Amsterdam (NL)**
Architect: René van Zuuk Architecten, Almere

boven: Junghofstraße **Frankfurt (D)**
Architect: Schneider und Schumacher Architecten

Met Kalzip® worden ideeën en visies werkelijkheid – met een consequente kwaliteit en oog voor detail. Wereldwijd laten ontwerpers en architecten zich door Kalzip® inspireren. Daar hebben zij goede redenen voor: Kalzip® biedt uitstekende systeemoplossingen; onbegrensde vrijheid in vormgeving; moderne productietechnologie; hoge productkwaliteit; innovatieve materiaalsymbiose; en harmonie in vorm, kleur en afwerking.

Kalzip® aluminium felsprofielen vervullen de hoogste bouwkundige en decoratieve eisen, omdat ze daken en gevels realiseren die inspireren en fascineren. Van onopvallend tot sierlijk, van representatief tot exclusief.

Intelligente aanvullende functies zoals Kalzip® Solarsystemen of het Kalzip Natuurdak® maken de unieke systeemeigenschappen compleet. Ze zorgen voor een esthetische integratie in de bouwstructuur en het design van de moderne architectuur. Ze scheppen bovendien een ecologische en zuinige meerwaarde. Renovatie van bestaande gebouwen krijgt met het Kalzip® renovatieconcept nieuwe perspectieven.

Al 40 jaar zijn wij een creatief voorbeeld. Onze jarenlange ervaring gekoppeld aan onze hoge technologische kennis, verzekert u van perfectie en betrouwbaarheid tot in de details. Kalzip® is een bewezen bouwsysteem in het bouwen met licht materiaal, statisch exact aanpasbaar en flexibel in vormgeving. Zelfs grote overspanningen kunnen moeiteloos worden overbrugd. Kalzip® is eenvoudig te combineren met andere materialen waardoor de meest excentrieke gebouwen ontstaan.

Ongeacht welk Kalzip® systeem of product u kiest, u kiest voor perfecte kwaliteit en individuele veelzijdigheid qua vormgeving. Met deze brochure vormt u zich een beeld van de veelvuldige mogelijkheden en kwaliteitskenmerken die het Kalzip® systeem typeren.

Kalzip® – het bewezen bouwsysteem met lichte materialen: statisch exact aanpasbaar en uitermate flexibel.

Kalzip® aluminium felsbanen hebben in de standaarduitvoering een stucco-gedessineerd oppervlak dat invallend licht diffuus reflecteert. Het gebruikte materiaal behoort tot de zeewaterbestendige legeringen, en is door een beschermlaag aan beide zijden (zie afbeelding) duurzaam corrosiebestendig. Talrijke kleur- en oppervlaktevarianten bieden vrijwel onbegrensde mogelijkheden voor unieke expressie. Een breed spectrum aan RAL-kleuren brengen de gebouwen kleurharmonisch onder de aandacht. Nieuwe oppervlakte afwerkingen, zoals het edel matte AluPlusPatina of AluPlusZinc met zijn elegante, tijdloze aanblik, bieden typische aanzichten met karakter. Als bescherming van hoogwaardige gevels staat een AntiGraffiti-coating ter beschikking. Alle Kalzip® kleur- en oppervlaktevarianten zijn het resultaat van hoogwaardige veredelingstechnologieën. Gebouwen met Kalzip® dak- of gevelbekleding blijven ook onder extreme omstandigheden indrukwekkende blikvangers.

Onbegrensde gebruiksmogelijkheden

- Als koud- of warmdak-uitvoering geschikt voor alle dakvormen en dakhellingen vanaf 1,5°, voor alle onderconstructies en draagconstructies.
- Flexibel aan te passen aan elke plattegrond, gebouwgeometrie en grootte.
- Hoge weerstand en gering eigengewicht. Daarom zeer geschikt voor grote overspanningen en voor de renovatie van daken.
- Baanlengtes van 100 m (of langer) zonder dwarsnaden mogelijk bij productie op de bouwplaats.

Uitstekende bouwfysische waarden

- De hoge eisen op het gebied van warmteisolatie worden gemakkelijk vervuld. De dakconstructie kan door de keuze van isolatiedikte en materiaal exact aan de eisen van het gebouw aangepast worden.
- Hoogwaardige geluidsisolatie is mogelijk door constructieve maatregelen.

Grote zekerheid over de totale gebruiksduur

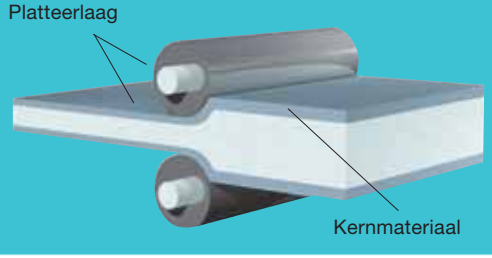
- Voor het bevestigen van de Kalzip® banen op de dragende constructie worden speciale aluminium klips gebruikt die in de geprofileerde kraal worden gedrukt. Vervolgens worden deze weer door de grote kraal van het volgende element afgedekt. Hierdoor liggen de bevestigingen onder de dakhuid. De dakhuid wordt dus niet doorboord waarmee een duurzame regendichtheid gegarandeerd is.
- Met het machinaal felsen van de banen wordt een bedrijfszekere verbinding verkregen die in staat is grote overspanningen te overbruggen.
- Druk- en trekkrachten worden veilig opgenomen.
- Het eventueel aanwezige bouwvocht kan door de felsnaad ontsnappen.
- Bewezen detailoplossingen voor dakdoorbrekingen en dakrandaansluitingen.
- Niet brandbaar. Bestand tegen vliegvuur en warmtestraling.
- Bliksemafleidende functie volgens DIN VDE V0185-3.

Duurzaamheid en rendabiliteit

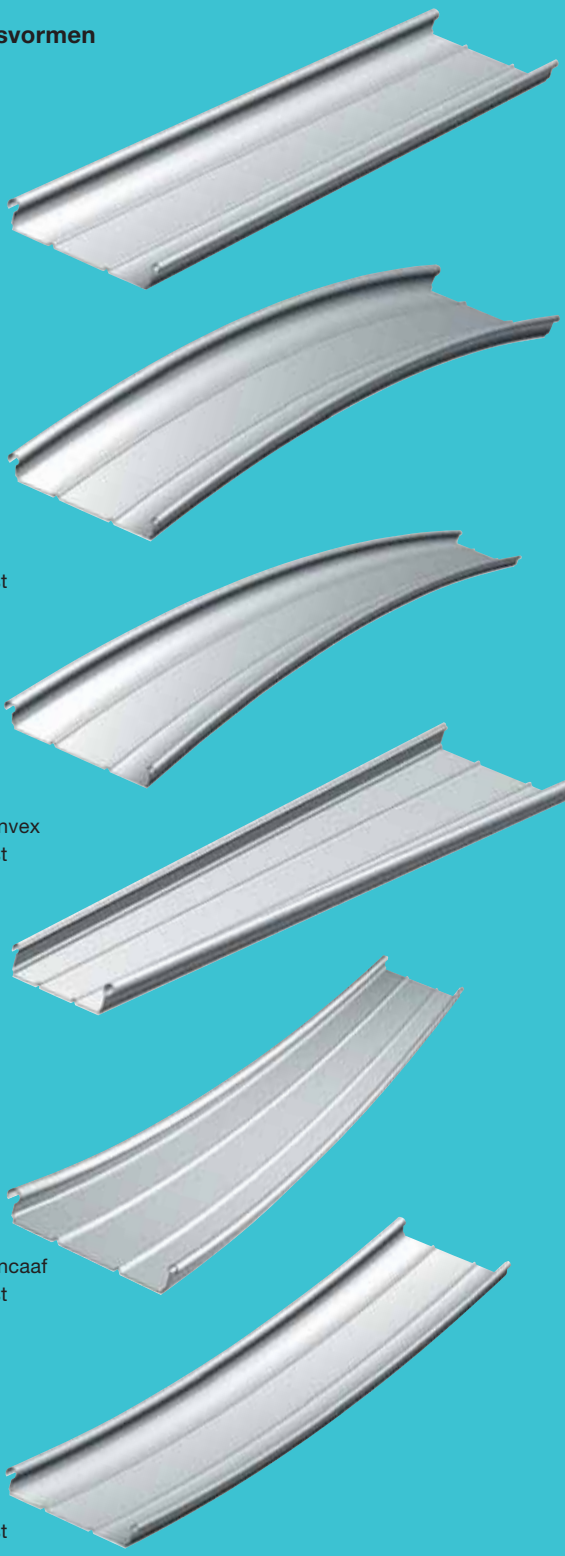
- Corrosie- en verweringsbestendige aluminiumlegering als basismateriaal.
- Resistent tegen UV-stralen en micro-organismen; verouderingbestendig.
- Bijzonder snelle, in ruime mate weersonafhankelijke montage. Kostenbesparend door geprefabriceerde bouwelementen.

Waardevolle ecologische eigenschappen

- Aluminium is in belangrijke mate beschikbaar op onze aardkorst en verbonden met andere elementen overal in de natuur aanwezig.
- Eenmaal geproduceerd, levert aluminium dankzij recycling producten op voor generaties
- Onbeperkt opnieuw te gebruiken.
- Tot 95 % van de voor het opwekken vereiste energie wordt bij het recyclen bespaard.
- Een warmtegeïsoleerde Kalzip® dakconstructie draagt wezenlijk bij aan de emissievermindering.



Leveringsvormen



recht

convex
rondgewalst

conisch-convex
rondgewalst

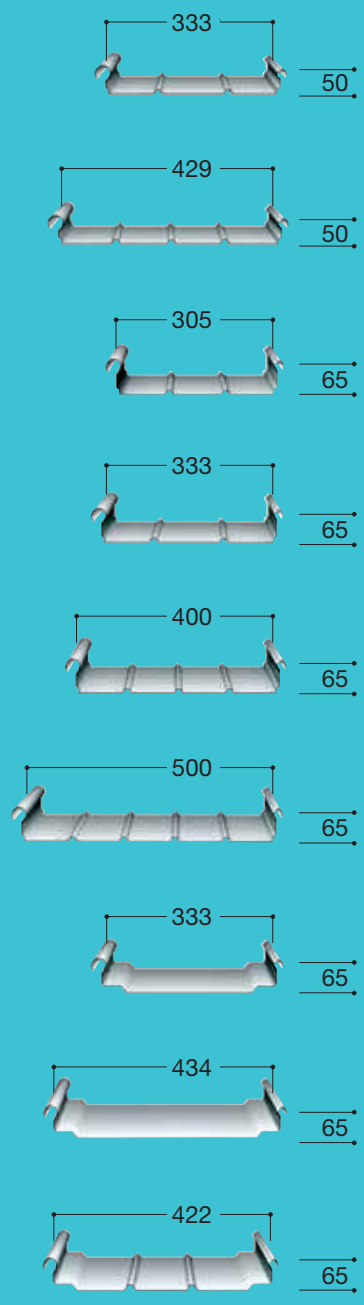
conisch

conisch-concaaf
rondgewalst

concaaf
rondgewalst

Bouwbreedte van de Kalzip® felsbanen

Kalzip® afmetingen:



* alleen in combinatie met dragende isolatie of rechtstreeks op dakbeschot

** aanbevolen als gevelbekleding (dikte > 0,9 mm)

links: Peek & Cloppenburg, **Lübeck (D)**
Architect: Ingenhoven Overdiek Architecten GmbH und Co. KG

Perfectie in rollform technologie
– Flexibiliteit in ongekende afmetingen

De unieke vervormbaarheid van de Kalzip® aluminium felsbanen, maakt het mogelijk de eisen ten opzichte van vorm en functie met technische perfectie te realiseren. Het spectrum convex, concaaf of elliptisch maar ook hyperbolisch geronde vormen maken interessante varianten voor creatieve architectuur mogelijk.

Productietechnische perfectie – waar ook ter wereld – just in time
De uitermate nauwkeurige productie van de Kalzip® elementen vindt plaats in de modernste fabrieken. Bovendien is het mogelijk wereldwijd een mobiele wals in te zetten zodat Kalzip® op de bouwplaats kan worden geproduceerd. Talrijke patenten en gebruiksmodellen staven de uniciteit en de technologische voorsprong van dit systeem. Bijzondere dakvormen zijn bij ons niet begrensd maar een uitdaging.

Een groot aantal wereldwijd inzetbare mobiele walsmachines garanderen een economische en zichzelf bewezen oplossing met minimale logistieke kosten. In het bijzonder bij de bedekking van grote dakoppervlakken, met zeer lange baanlengtes, worden de unieke voordelen van het produceren op de bouwplaats duidelijk.

Kalzip® XT profielen
– voor een nieuw tijdperk in de architectuur

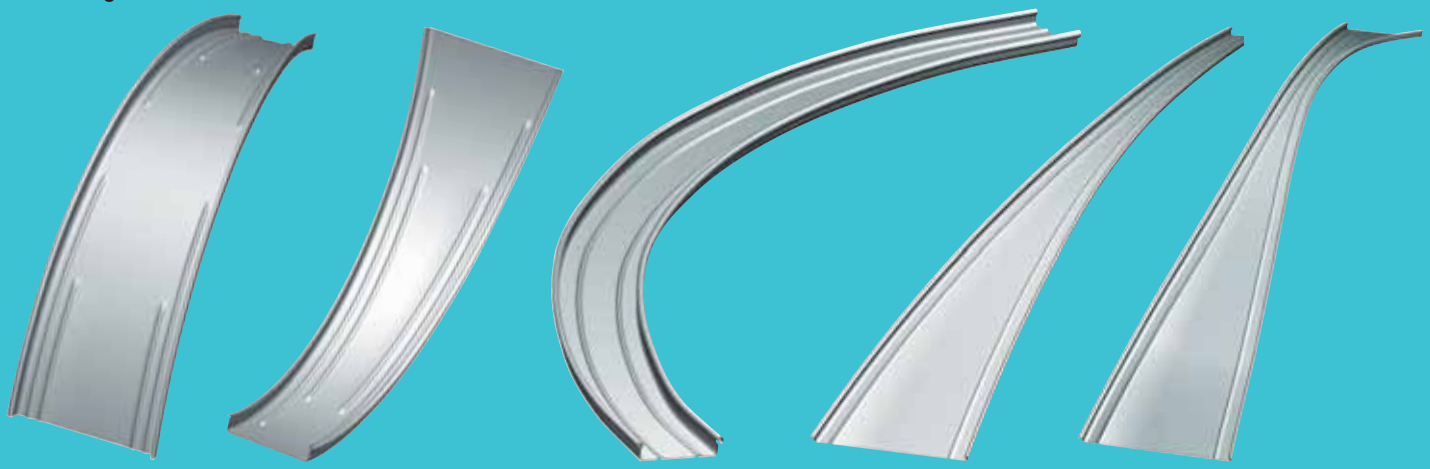
Kalzip® XT profielen maken de omzetting van computergegenereerde vormtalen en constructieprincipes mogelijk. Evolutionaire animaties, gevisualiseerd in 3D-objecten, scheppen nieuwe architectonische-organische vormen – de samensmelting van biologie en architectuur.

Een nieuwe generatie door Corus Bouwsystemen ontwikkelde walsmachines waarborgen de omzetting van technisch gevormde lichamen. De productie gebeurt computergestuurd zodat de vorm van de felsbanen aan zo min mogelijk technische beperkingen onderhevig is en als gevolg hiervan veelvuldige vormen mogelijk zijn. Extreem kleine buigstralen geven de mogelijkheid complexe vorm en geometrievarianten te bereiken zoals: ellipsoïde, kegel, bol, ton, prisma, piramiden evenals alle traditionele geometrische vormen – horizontaal en verticaal.

De voordelen

- Gepatenteerde, revolutionaire walstechnologie voor vrije aluminium profielvormen
- Geen machinetechnische lengtebeperking van de felsbanen dankzij een nieuw, computergestuurd productieproces
- Horizontale en verticale felsbanen in convexe en concave vormen mogelijk
- Nieuwe varianten in de geometrische vormgeving door XT felsbanen met een vrij te kiezen vorm
- Extreem kleine buigstralen garanderen de bedekking van gebouwen met bijzondere vormgeving

Leveringsvormen



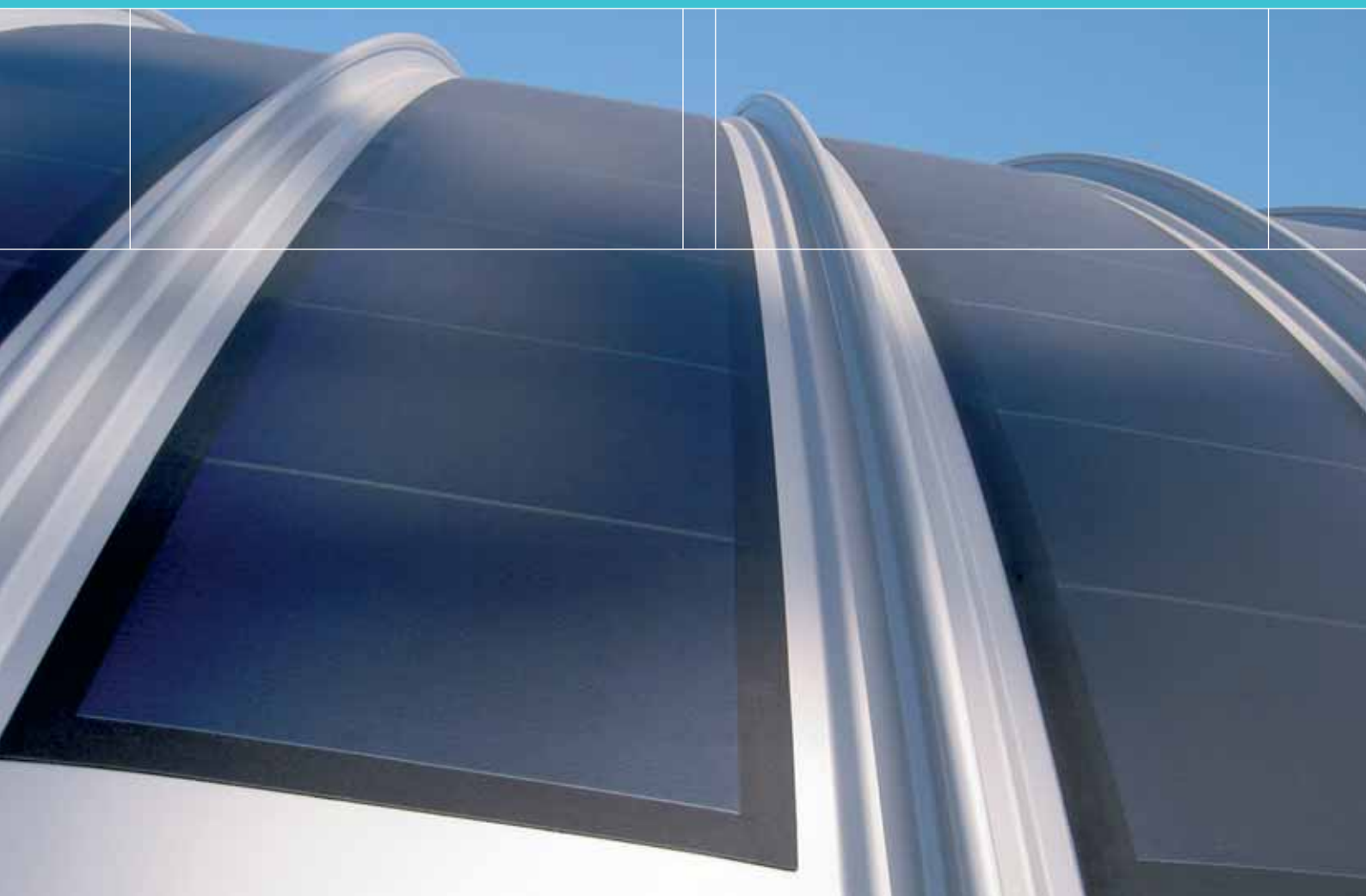
Ellipsoïde rondgewalst | Hyperbolisch rondgewalst | XT vrije vorm | XT vrije vorm | XT vrije vorm

links: Scheper ziekenhuis **Emmen (NL)**
Architect: a/d Amstel Architecten Amsterdam

rechts: BMW Hoofdgebouw **Leipzig (D)**
Onderscheiden met de Duitse Architectuurprijs 2005
Architect: Zaha Hadid samen met Patrik Schumacher

Kalzip® AluPlusSolar

Esthetische Solar architectuur



Voor een in het dak geïntegreerde duurzame energiewinning met Solarfolie modulen.
De nieuwe Kalzip® AluPlusSolar felsbanen maken een in het dak geïntegreerde duurzame energiewinning mogelijk, met maximale creatieve bewegingsvrijheid voor een verfijnd architectuurconcept. De flexible Solarfolie wordt afhankelijk van de vorm van het dak, duurzaam aangebracht op rechte, convexe of concave Kalzip® aluminium felsbanen. Hiermee zijn gangbare constructies als lessenaarsdaken of tondaken mogelijk maar ook individueel ontworpen dakvormen. De combinatie van een Solarfolie met de eigenschappen van Kalzip® felsbanen garandeert architecten en ontwerpers van fotovoltage constructies de grootste vrijheid in vormgeving terwijl tegelijkertijd zonne-energie efficiënt wordt gebruikt.

Kalzip® AluPlusSolar wordt als een totaalsysteem ingezet en derhalve geleverd inclusief omvormer, bekabeling en toebehoren. Kalzip® AluPlusSolar wordt in het speciaal voor dit doel ontwikkelde profieltype AF 65/537/1,0 mm geleverd, standaard in de kleur RAL 9006 (meerdere kleurtinten op aanvraag). De Solarfolie is leverbaar in twee types te weten PVL-68 en PVL-136 en wordt in de fabriek op de Kalzip® felsbanen gelamineerd. Het achteraf lamineren van de zonnefolie op reeds geïnstalleerde felsbanen is niet mogelijk, wel kunnen bestaande Kalzip® daken achteraf van Kalzip® SolarClad worden voorzien.

Naast een in het dak geïntegreerde duurzame energiewinning biedt het Kalzip® AluPlusSolar tevens de mogelijkheid energie te winnen in de gevel. Wij zenden u desgewenst graag meer gedetailleerde informatie toe.

De aangebrachte dunne laag silicium Solarcellen in de innovatieve Triple-Junction/drie-lagen technologie bereiken bij diffuse lichtverhoudingen een hoger energierendement dan kristallijne Solarcellen met een zelfde nominaal vermogen. Daardoor is Kalzip® AluPlusSolar uitermate geschikt om in (Noord) Europa in te zetten. Met de duurzame Kalzip® felsbanen en de prestatiezekerheid van de Solarfolie wordt het combineren van moderne gebouwvormen met ecologische waarden mogelijk.

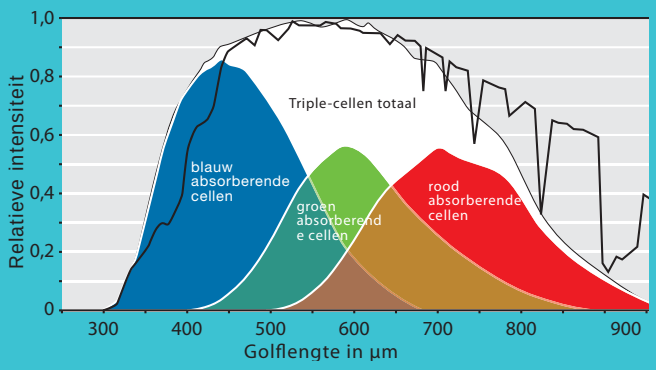
links: Detail Kalzip® AluPlusSolar
rechts: Gemeentehuis **Butzbach (D)**
Architect: Fischer Consult GmbH

De productvoordelen

- Esthetische, in het dak geïntegreerde Solarfolie zonder bijkomende bevestigingselementen
- Optimaal gebruik van de zonne-energie, ook bij diffuse lichtverhoudingen door de Triple-Junction technologie (drie-lagen technologie)
- Hoge opbrengst in kWh/jaar per geïnstalleerd Wattpiek vermogen
- Hogere schaduwtolerantie dan bij kristallijne modulen door het fijnmazige bypasssysteem
- Gegarandeerde prestatiezekerheid (20 jaar)
- Zelfreinigend oppervlak – daardoor minimaal onderhoud nodig
- Als koud- of warmdak-uitvoering geschikt
- Perfect voor verfijnde architectuur
- Wordt als totaalsysteem inclusief omvormer, bekabeling en toebehoren geleverd
- Advies, ontwerp en eventueel montagebegeleiding door Corus Bouwsystemen

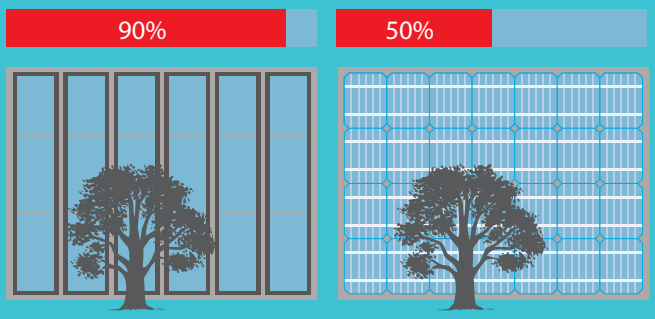
Triple-Junction technologie

Bij Solarfolie modulen vervaardigt uit amorf silicium bestaan de Solarcellen uit drie na elkaar aangebrachte siliciumlagen. Deze verschillende lagen worden zo geoptimaliseerd, dat iedere laag een specifiek frequentie-bereik van het licht optimaal kan omzetten in elektrische energie. Hierdoor ontstaat een hogere benutting van het zonlicht en een bijzonder voordeel bij diffuse lichtverhoudingen, die in Midden- en Noord-Europa overwegend voorkomen. De specifieke opbrengsten van een Kalzip® AluPlusSolar of Kalzip® SolarClad-installatie zijn, afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden, 10 – 20 % hoger dan de opbrengsten van een kristallijne constructie onder dezelfde omstandigheden.



Fijnmazige bypassschakeling

Aangezien zonnecellen alleen bij invallende zonnestralen stroom kunnen geleiden, kan het gedeeltelijk overschaduwen van een afzonderlijke module de stroomopwekking van veel grotere delen uitschakelen. De Unisolar solarfoliën zijn voor zulke gevallen uitgerust met een zeer fijnmazig, zo genoemd bypasssysteem. Hiermee is het resterende vermogen van de installatie bij het gedeeltelijk overschaduwen groter dan het vergelijkbare gedeeltelijke vermogen van een kristallijne constructie.



Amorfe module
(bijvoorbeeld Kalzip® AluPlusSolar)

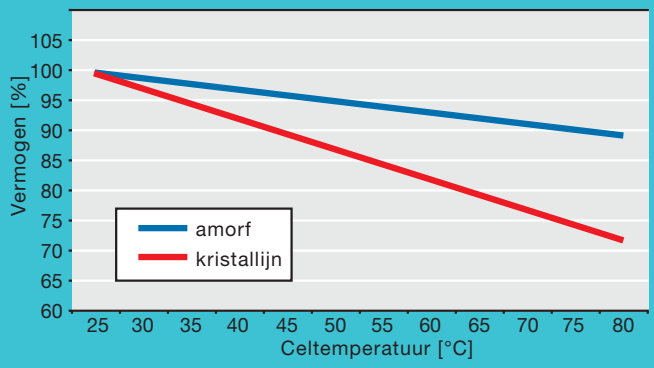
Kristallijnen module

Milieuvriendelijkheid

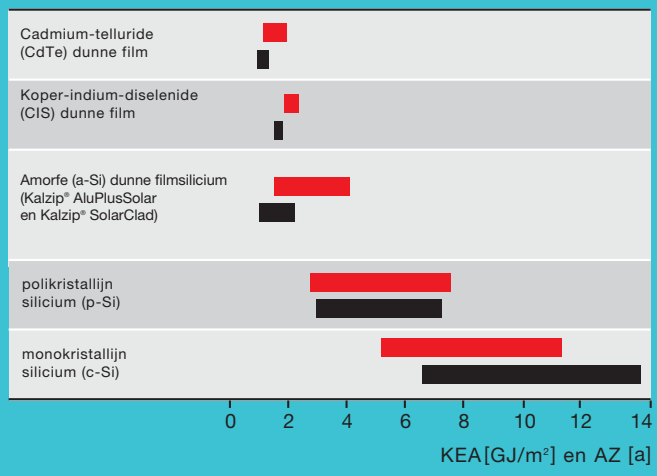
De geringe energiebehoefte bij de productie gecombineerd met de hoge opbrengst resulteert in een energetische terugverdientijd van ca. 2 jaar, dit komt overeen met een fractie van de benodigde tijd bij een kristallijne module.

Temperatuurgedrag

Bij opwarming neemt de efficiëntie van de PV-modulen af. Deze efficiënte vermindering ligt bij gewone mono- of polikristallijne modulen op ca. -0,5 %K, en voor de bij Kalzip® Solarsystemen gebruikte amorfe modulen slechts op -0,2 %K.



Gecumuleerd energieverbruik en energetische terugverdientijd van een fotovoltagemodule



Marges van verschillende studies bij de berekening:

Gecumuleerde energiekosten (KEA) in GigaJoule per m²
Terugverdientijd (TVT) in jaren

(Gegevensbron: Möller, Jochen. 1998.
Integrierte Betrachtung der Umweltauswirkungen
von Photovoltaik-Technologien.)

Toepassingsgebieden

Kalzip® AluPlusSolar is geschikt voor alle dakvormen tot een maximale helling van 60°. Voor vrij gekozen vormen, zoals felsbanen die van het dak in de gevel overgaan, geeft de internationaal vertegenwoordigde klantenservice van Corus Bouwsystemen u graag advies.

Kalzip® AluPlusSolar is leverbaar in twee in vermogen verschillende fotovoltagemodulen, te weten PVL-68 en PVL-136. Hiermee kan ieder dakvlak optimaal benut worden.

Technische gegevens	PVL-68	PVL-136
Benodigd oppervlak per kWp [m²]		vanaf 22
Modulelengte [m]	2,85	5,50
Nominaal vermogen [W]	68	136
Bedrijfsspanning V_{MPP} [V]	16,5	33,0
Bedrijfsstroom I_{MPP} [A]	4,13	4,13
Nullastspanning V_{OC} [V]	23,1	46,2
Nullastspanning V_{OC} bij -10 °C en 1250 W/m² [V]	26,3	52,7
Kortsluitstroom I_{SC} [A]	5,1	5,1
Kortsluitstroom I_{SC} bij 75 °C en 1250 W/m² [A]	6,7	6,7
Zekering in serie, nom./sperdiode, nom. [A]	8,0	8,0
Maximale DC-systeemspanning [V]	1000	1000

Opmerking: De genoemde waarden (± 5 %) geven de gestabiliseerde waarden weer. Tijdens de eerste 8 – 10 weken na ingebruikname kan een verhoogd vermogen (15 %), evenals een verhoogde bedrijfsspanning (11 %) en bedrijfsstroom (4 %) optreden.

rechts: Aldi-filiaal **Beilngries (D)**
Architect: Kehrbach Planwerk

Kalzip® Afmeting	AF 65/537 mm
Plaatdikte	1,0 mm
Oppervlakteafwerking	RAL 9006
	Andere kleuren op aanvraag
Gewicht	ca. 7,0 kg/m² (incl. Solarmodule)

Overige opties
Groot Solardisplay die het actuele vermogen, de energieopbrengst en de CO2-besparing weergeeft.

Ontwerpaanwijzingen
- Het achteraf lamineren van de Solarfolie modulen op Kalzip® felsbanen is niet mogelijk, hiervoor wordt het gebruik van Kalzip® SolarClad aanbevolen.
- Minimum straal in het bereik van de Solarfolie > 13 m.
- Aanbevolen dakhelling min. 5 % (3°).

Veiligheidsklasse II, constructiegeschiktheid en gecertificeerd volgens IEC 61646
TÜV, Rheinland Keulen

Meer informatie is te vinden op www.aluplussolar.com

UNI-SOLAR®
United Solar Ovonic

Kalzip® SolarClad Licht en flexibel

rechts: Dreifeldsporthalle **Frechen (D)**
Architect: Architekturbüro Reich

De oplossing voor het achteraf aanbrengen van Solar systemen op metalen daken
Kalzip® SolarClad is een voor de toepassing op metalen daksystemen geoptimaliseerd fotovoltage systeem dat vanwege zijn flexibiliteit en veelzijdigheid de integratie van Solarmodulen op praktisch ieder metalen daksysteem mogelijk maakt. Kalzip® SolarClad is een harmonisch te integreren zonne-energieoplossing, en is zeer geschikt voor zowel nieuwbouwprojecten als voor montage achteraf.

De modulen bestaan uit een verbinding van een uitermate stevige maar dunne laag modulen uit amorf silicium (a-Si) met aluminium systeemdragers, die zonder doorboringen op vrijwel ieder metalen daksysteem kunnen worden gemonteerd. Deze zeer lichte module-eenheden zijn geschikt voor alle dakvormen en garanderen ontwerpers en architecten van fotovoltage constructies de grootste vrijheid in vormgeving.

Kalzip® SolarClad wordt als totaalsysteem, inclusief omvormer voor verschillende dakvarianten aangeboden. De Solarfolie is leverbaar in twee lengtes en wordt in de fabriek aansluitingklaar op de Kalzip® systeemdragers gelamineerd.

Productvoordelen

Amorfe Solarfolie modulen van de nieuwste generatie maken het duurzame efficiënte gebruik van zonne-energie mogelijk en zetten deze om in Solarstroom. De voordelen van de moderne Solarfolie technologie zijn:

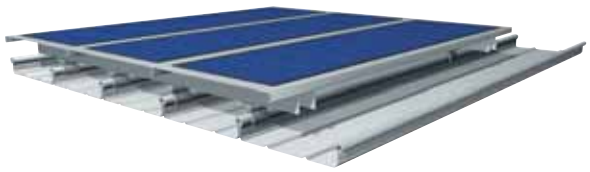
- Tot 20 % meer energieopbrengsten (per Wp) dan de kristallijne modulen door Triple-Junction technologie (drie-lagen technologie)
- Hoge schaduwtolerantie door een fijnmazig bypasssysteem
- Gering eigengewicht tussen 4 en 8 kg/m² inclusief bevestigingselementen
- Geschikt voor vrijwel ieder metalen daksysteem door een individueel aanpasbaar bevestigingssysteem
- Voor een maximale concentratie en optimale opbrengst kan SolarClad verticaal, horizontaal, parallel aan het dak of onder een hellingshoek gemonteerd worden
- Grote zuinigheid door snelle eenvoudige montage zonder doorboringen
- Milieuvriendelijk door geringe terugverdientijd van de energie < 3 jaar
- Bijkomende statische belasting op Kalzip® daken eenvoudig door te rekenen
- Verbeterde isolatie door schaduwwerking op de onderliggende dakhuid

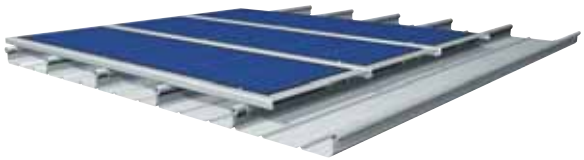
Toepassingsgebieden

Kalzip® SolarClad is geschikt voor alle dakvormen met een maximale helling tot 60°. Door het geringe eigengewicht zijn er in de regel geen bijkomende statische eisen aan het dak, zodat Kalzip® SolarClad op vrijwel alle dakstructuren en Kalzip® bouwbreedtes ingezet kan worden.

Verdere toepassingen:

- Montage achteraf op bestaande Kalzip® daken
- Geschikt voor alle felsdaksystemen en materialen waaronder ook titaanzink en koper
- Voordelige fotovoltage oplossing bij nieuwbouwplannen met standaard Kalzip® bouwbreedtes
- Perfect voor alle dakvormen, bij tondaken wordt de omtrek gevolgd tot een straal van 10 m.

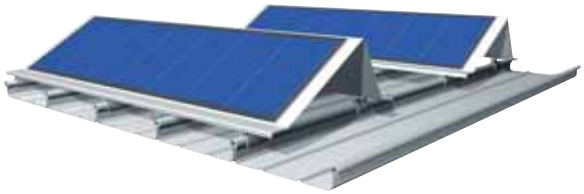




Kalzip® SolarClad is gelamineerd op systeemdragers en aansluitingsklaar in twee lengtes leverbaar. Zo kunnen alle dakvlakken optimaal benut worden.

Technische gegevens	**PVL-68**	**PVL-136**
Benodigde oppervlakte per kWp (montage parallel aan het dak) [m²]	> 18,50	> 18,50
Lengte module [m]	2,85	5,50
Nominaal vermogen [W]	68,00	136,00
Bedrijfsspanning V_{MPP} [V]	16,50	33,00
Bedrijfsstroom I_{MPP} [A]	4,13	4,13
Nullastspanning V_{OC} [V]	23,10	46,20
Nullastspanning V_{OC} bij -10 °C en 1250 W/m² [V]	26,30	52,70
Kortsluitstroom I_{SC} [A]	5,10	5,10
Kortsluitstroom I_{SC} bij 75 °C en 1250 W/m² [A]	6,70	6,70
Zekering in serie, nom./sperdiode, nom. [A]	8,00	8,00
Maximale DC-systeemspanning [V]	1000,00	1000,00

Aanwijzing: De genoemde waarden beelden gestabiliseerde waarden af. Tijdens de eerste 8 – 10 weken na ingebruikname kan een verhoogd vermogen (15 %), evenals een verhoogde bedrijfsspanning (11 %) en bedrijfsstroom (4 %) optreden.



Montagemogelijkheden
bovenaan links: Kalzip® SolarClad parallel aan de Kalzip® richting
bovenaan midden: Kalzip® SolarClad haaks op de Kalzip® richting
bovenaan rechts: Kalzip® SolarClad onder gunstige hellingshoek t.o.v. de zoninval gemonteerd

Ontwerpaanwijzingen
- Voor nieuw te bouwen Kalzip® daken is het in het dak geïntegreerde fotovoltage systeem Kalzip® AluPlusSolar zeer geschikt
- Aanbevolen dakhelling min. 5 % (3°)
- Uitvoering (elektrische aansluiting en montage) conform de montagehandleiding van Kalzip® Solarsystemen

Veiligheidsklasse II, constructiegeschiktheid en gecertificeerd volgens IEC 61646
Technische keuringsdienst, Rheinland Keulen

UNI-SOLAR®
United Solar Ovonic

rechts en links: Schillerschule **Bretten (D)**

Kalzip® AluPlusPatina

Onopvallend elegant

links: Kalzip® felsbaan met
Kalzip® AluPlusPatina oppervlakteafwerking
rechts: Kalzip® felsbaan met
standaardoppervlak, onbehandeld

Kalzip® aluminium felsbanen bieden architecten en ontwerpers, dankzij een breed leveringsprogramma van verschillende oppervlaktevarianten en kleuren, een bijna onbegrensde vrijheid in de vormgeving van daken en gevels.

Naast het typische aluminium en robuuste stucco-gedessineerde oppervlak, biedt Corus Bouwsystemen met Kalzip® AluPlusPatina de mogelijkheid tot een aantrekkelijk metalen aspect met een kwaliteitsvolle impressie.

Kalzip® AluPlusPatina bestaat uit een door middel van een aanvullende oppervlaktebehandeling geprepatineerd aluminium, met naar keuze een resistent stucco-gedessineerd of glad oppervlak.

Door deze oppervlaktebehandeling verliest het aluminium haar natuurlijke glans, en krijgt het product een mattere uitstraling. Naargelang de invalshoek, vermindert de glansgraad tot maar liefst 20 %. De karakteristiek van dit oppervlak is vergelijkbaar met een aluminium felsbaan welke reeds jaren werd blootgesteld aan de weersomstandigheden.

Het natuurlijke verouderingsproces wordt hiermee niet belemmerd en verloopt op de normale natuurlijke manier.

De productvoordelen van Kalzip® AluPlusPatina

- Uitermate weersbestendig en robuust oppervlak
- Duidelijk minder lichtreflecties
- Edel en gematteerd uiterlijk door geprepatineerd oppervlak
- Bij uitstek geschikt voor de bekleding van bouwwerken waarvan het dak in de gevel overgaat
- Door de hoge materiaalsterkte geschikt voor grote overspanningen
- In de praktijk bewezen detailoplossingen en systeemonderdelen

Toepassingsgebied

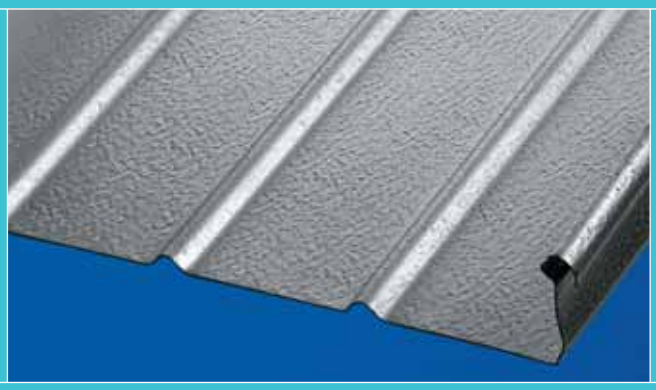
Kalzip® AluPlusPatina is uitermate geschikt voor ontwerpen waarbij architecten en ontwerpers met gebruikmaking van aluminium daken en gevels een bijzondere uitstraling willen creëren, maar de dikwijls typische lichtreflecties van blank aluminium willen vermijden.

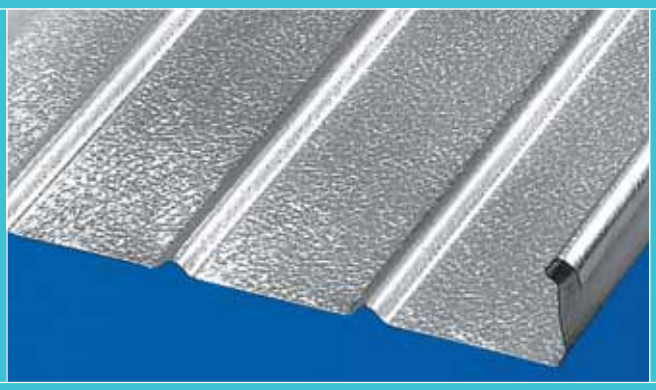
Technische gegevens

Kalzip® afmetingen:

Kalzip® 50/333	Kalzip® 65/305	Kalzip® AF 65/333
Kalzip® 50/429	Kalzip® 65/333	Kalzip® AF 65/434
	Kalzip® 65/400	Kalzip® AS 65/422

Plaatdikte: 1,00 mm





Kalzip AluPlusZinc®

Tijdloos voor-komen door zinken uiterlijk

links: Museum Stile Bertone **Caprie (I)**
Architect: Flavio Pacchioni
rechts: Arcam **Amsterdam (NL)**
Architect: René van Zuuk Architecten Almere

Een overtuigend product door unieke voordelen. Kalzip AluPlusZinc® is ontwikkeld voor ontwerpers en architecten die exclusiviteit zoeken, en niets minder dan het beste eisen bij het realiseren van unieke daken en gevels.

De volgens strenge kwaliteitsmaatstaven gepatenteerde methode biedt een hoogwaardig product met een gepatineerd zinken oppervlak.

De tijdloze, esthetische uitstraling van het voorbehandelde zinkpatina heeft een breed toepassingsgebied.

In het bijzonder toepasbaar bij representatieve gebouwen waar integratie in de omgeving, een hoogwaardige uitstraling en een creatieve harmonie met de overige materialen, de basis van het totale concept zijn.

De patinalaag ontwikkelt zich door de weersinvloeden op natuurlijke ‘levendige’ wijze verder, en blijft een duurzame indruk maken.

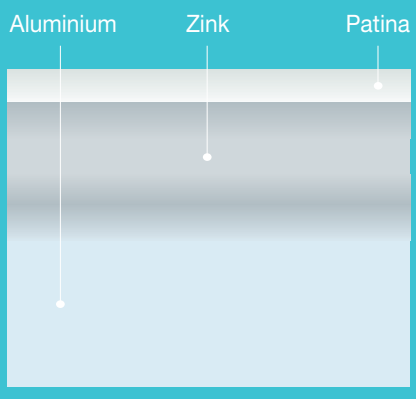
De productvoordelen van Kalzip AluPlusZinc®

- Uitstekende corrosiebestendigheid door de met de PEGAL-methode aangebrachte zinkpatinalaag. Het zeewaterbestendige aluminium behoudt ook na de verbinding met zink haar uitstekende eigenschappen.
- De aantasting als gevolg van de invloed van het weer is veel geringer dan bij traditioneel zink (zie grafiek HCT-test). Nagenoeg geen uitloging (zie grafiek HCT-test), derhalve grote duurzaamheid.
- Vlak oppervlak.
- Door de hoge materiaalsterkte zeer geschikt voor grote overspanningen.
- Rustig uiterlijk en gelijke tint over het gehele oppervlak.
- Economisch en kostenbesparend mede door het geringe eigengewicht: 3,5 – 4,5 kg/m^2.
- Door het geringe eigengewicht kan bespaard worden op de dimensionering van de dragende constructiedelen.
- Baanlengtes van meer dan 100 m zonder overlappen zijn mogelijk.
- Bijzonder snelle, en grotendeels weersonafhankelijke montage mogelijk door geprefabriceerde bouwdelen.
- Functionele accessoires voor aansluitingen met de overige bouwdelen.

bovenaan:
Museum Stile Bertone **Caprie (I)**
Architect: Flavio Pacchioni

Samenstelling:

Kalzip AluPlusZinc® (PEGAL)



De toepassingsgebieden

Kalzip AluPlusZinc® is geschikt voor zowel de realisatie van hoogwaardige daken en gevels bij nieuwbouwprojecten, als voor de renovatie van bestaande gebouwen. Vooral in de binnenstad, waar integratie met bestaande, oudere gebouwen vereist is, is AluPlusZinc een duurzame en esthetische oplossing.

Kalzip AluPlusZinc® onderscheidt zich door de corrosie- en weersbestendige patinalaag

Bij de productie met de gepatenteerde PEGAL-methode ontstaat een duurzame verbinding tussen aluminium en zink. Door een aanvullende oppervlaktebehandeling wordt een stabiele patinalaag gevormd die corrosie- en weersbestendig is.

De symbiose van aluminium en zink

Zinkuitloging

De onderstaande grafiek laat het percentage zinkuitloging zien van geprepatineerd Titaanzink in vergelijking met Kalzip® AluPlusZinc op basis van de door Corus uitgevoerde HCT-test.

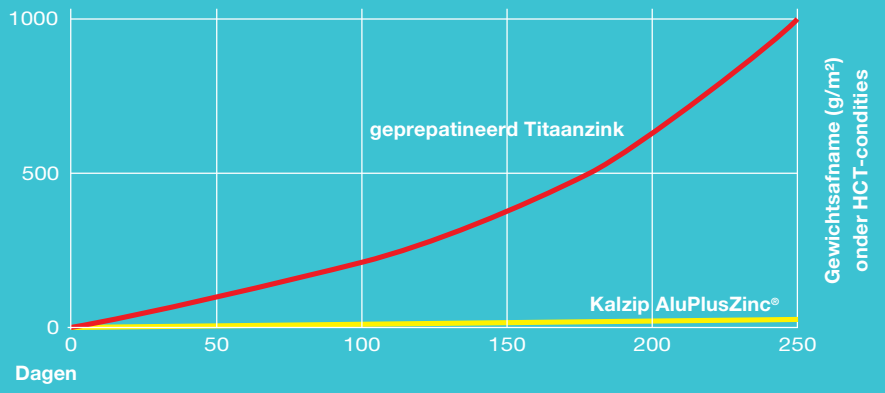
Bij de HCT-test gaat het om een zout sproeitest met een hoge ionenconcentratie, waardoor een versnelde veroudering gesimuleerd wordt.

Onder deze omstandigheden is het percentage zinkuitloging van geprepatineerd Titaanzink substantieel hoger dan die van AluPlusZinc.

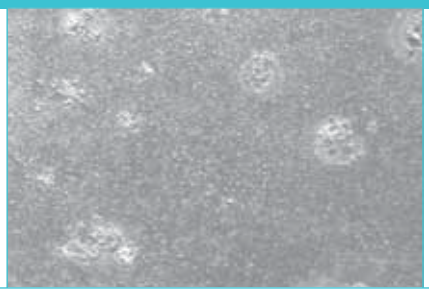
Proefopstellingen in een stadsatmosfeer en in en agressieve industriële omgeving dicht aan zee, tonen de bovengemiddelde weersbestendigheid van AluPlusZinc aan.

Leverbaar in de volgende Kalzip® profieltypes

dikte 1 mm
Kalzip® 50/333
Kalzip® 50/429
Kalzip® 65/305
Kalzip® 65/400
Kalzip® AF 65/333
Kalzip® AF 65/434
Kalzip® AS 65/422

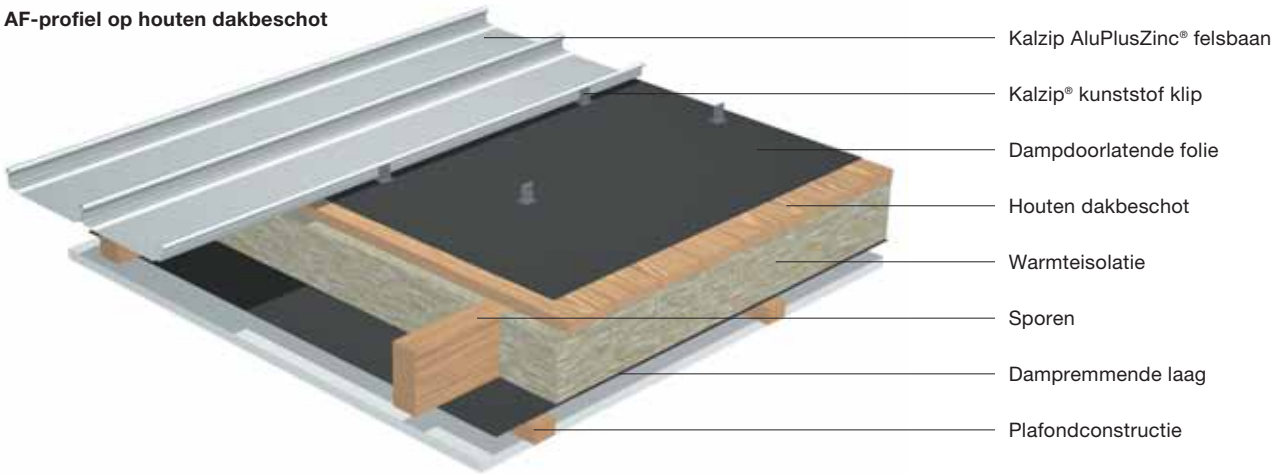


HCT-Test, gewichtsverlies door corrosie. Vergelijking tussen geprepatineerd Titaanzink en Kalzip AluPlusZinc®.



uiterst links: **geprepatineerd Titaanzink** (Macro-opname HCT-Test, 250 dagen)
links: **Kalzip AluPlusZinc®, geproduceerd volgens de PEGAL-methode** (Macro-opname HCT-Test, 250 dagen)

Voorbeeld: Kalzip® AluPlusZinc® AF-profiel op houten dakbeschot

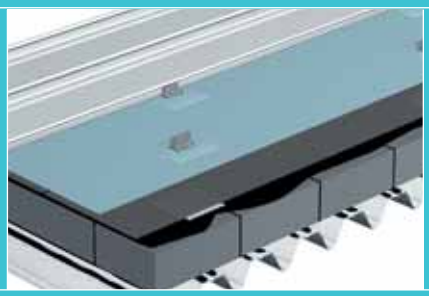


Kalzip® Foam-glas Systeem

Levert de perfecte dakoplossing

Onze partner:

FOAMGLAS®
DER SICHERHEITS DAMMSTOFF



onder: luchthaven terminal
Hamburg-Fuhlsbüttel (D)
Architecten: von Gerkan, Marg & Partner

links: schematische dakopbouw van het Kalzip® Foamglas systeem

rechts: het plaatsen van de Foamglas platen

Het perfecte daksysteem dat voldoet aan de hoogste bouwfysische eisen

Aluminium is het ideale bouwmateriaal voor esthetische ontwerpen en eigentijdse architectuur. Architecten en ontwerpers worden geïnspireerd door de vrijwel ongelimiteerde wijze waarmee zij met Kalzip® aluminium banen kunnen ontwerpen. Bouwbedrijven waarderen de functionaliteit van dit geavanceerde dak- en gevelsysteem.

Ons doel is het Kalzip® systeem voortdurend te blijven verbeteren en perfectioneren. Vele jaren van onderzoek, voortdurende kwaliteitsverbetering en oriëntering naar de wensen van architecten en ontwerpers stellen ons in staat dit doel te bereiken.

Kalzip® levert innovaties en leidende technologie welke medebepalend is voor de vorming van het toekomstige architectonische landschap. Het Kalzip® Foamglas Systeem staat voor de ontwikkeling van een veelzijdig inzetbaar daksysteem door de samenvoeging van Kalzip® met een zeer duurzaam isolatiemateriaal. Het eindresultaat is een volkomen veilige, duurzame en onderhoudsarme dakafwerking.

Bijzonder geschikt voor gebouwen die aan hoge eisen moeten voldoen

- Zoals zwembaden en ijsbanen
- Productiehallen voor kwalitatief hoogwaardige goederen en industriële gebouwen met strenge hygiënische eisen
- Kantoorgebouwen en scholen

waarvoor dit dakconcept uitermate geschikt is, daar het een veilige en duurzame dakbedekking betreft.

Kalzip® Foamglas is:

- Compleet waterdicht en ongevoelig voor waterdamp (tevens geschikt als nooddakbedekking)
- Geen capillaire werking
- Onbrandbaar (materiaal klasse A1/ Euro klasse A)
- Koudebrug-vrij
- Windbestendig en luchtdicht
- Resistent tegen ongedierte
- Resistent tegen rotting
- Bestand tegen uitzetten, krimp en krombuigen
- Geschikt als secundaire isolatie
- Extreem temperatuursbestendig en biedt optimale geluidsisolatie

Toepassingsgebieden
Het Kalzip® Foamglas Systeem is zeer geschikt voor bouwprojecten waar de hygrothermische condities bijzondere eisen stellen aan het daksysteem. Bijvoorbeeld bij projecten waar het daksysteem te allen tijde condensatievrij dient te zijn, terwijl deze zich in een omgeving met verhoogd condensatie risico bevindt. Het systeem is ook ideaal voor gevoelige productieruimtes zoals ruimtes waar elektronische onderdelen worden geproduceerd of opgeslagen. Kortom voor alle gebouwen waar een perfect gesloten en afgedichte gebouwomhulling essentieel is.

De combinatie tussen Kalzip® en Foamglas betekent een dubbele zekerheid omdat de isolatie ook een afdichtend effect heeft. De hoge drukvastheid van de isolatie verzekert dat dakranden en aansluitingen duurzaam en koudebrug-vrij zijn. Praktisch iedere dakvorm kan worden gerealiseerd met Foamglas aangezien de Foamglas platen eenvoudig te installeren en aan te passen zijn.

Productvoordelen
- Hoog niveau van energiebesparing aangezien de thermische isolatie luchtdicht is, ongevoelig voor waterdamp en koudebrug-vrij
- Extra zekerheid door waterdichte structuur van de opbouw (geen mogelijkheid tot vochtdoordringing)
- Geen aanvullende dampremmende laag nodig
- De dakopbouw heeft slechts enkele functionele lagen
- Geen mechanische bevestiging in de dragende constructie
- Extra versteviging door de isolerende laag
- Geschikt voor de verstijving van de onderliggende stalen trapezium dakplaten
- Economisch daksysteem dat een grote variëteit aan dakbedekking-mogelijkheden biedt
- Geschikt voor het Kalzip® aluminium felsdaksysteem uitgevoerd door ervaren montagebedrijven
- Zeer geschikt voor dakrenovatie, ook voor daken met een lage dakhelling

Beschrijving van het Kalzip® Foamglas systeem

Foamglas is gemaakt van 100 % puur glas en daardoor niet-organisch. Het wordt vervaardigd van gerecyclede glasproducten, gecombineerd met de natuurlijke minerale materialen zand en kalk in het zogenaamde thermal foaming proces. Foamglas is CFK-vrij, vlamvertragend, stoot geen schadelijke stoffen uit en verliest geen vezels.

Brandveiligheid

Foamglas is niet brandbaar en levert in combinatie met Kalzip® aluminium felsbanen een uitstekende bijdrage aan de brandveiligheid. Het vuur kan zich door de Foamglas isolatie niet verspreiden. De Foamglas isolatie, de L-vormige kramplaten en de Kalzip® felsbanen zijn onbrandbaar en als zogenaamd 'hard dak' bestand tegen rondvliegende vonken en hittestraling (vuur van buitenaf).

Een dak uitgevoerd in het Kalzip® Foamglas systeem voldoet aan de DIN 18234-1 eisen en kan daarom worden toegepast in overeenstemming met de geldende bouweisen voor industriële gebouwen.

Geluidsisolatie

De gemeten geluidsisolerende waarde R'w voor de hieronder geschetste dakopbouw is ongeveer 36 dB.

- Stalen trapeziumvormige dakplaten profieltype 106/750-1,0 niet-geperforeerd
- Koude kleefstof
- 100 mm Foamglas, met bovenop gemonteerde L-vormige kramplaten
- 3 mm hete bitumen toplaag
- 5 mm bitumen dakbedekking
- 20 mm luchtspouw
- E-klips
- Kalzip® > 0.9 mm

Afhankelijk van de gekozen dakopbouw kan een geluidsreductie R'w tot 56 dB worden bereikt.

Onder: in het lijf geperforeerde stalen dakplaten voorzien van cannelurevulling op het dak van een sporthal. De Foamglas isolatie is met behulp van koude kleefstof verlijmd aan het staaldak; de naden zijn verlijmd met hete bitumen waarna het gehele oppervlak wordt gecoat met hete bitumen.

Links: Luchthaven Terminal **Hamburg-Fuhlsbüttel (D)**
Architect: von Gerkan, Marg & Partner

Ronde dakvormen

Alle dakvormen zijn mogelijk. In geval van een grote straal worden de isolatieplaten verbonden op een veelhoekige manier. In geval van een kleinere straal en bij vrij-gevormde ontwerpen worden ze op maat aangeleverd of op maat gezaagd op de bouwplaats. De fabrikant heeft een team van technisch adviseurs die u graag adviseren over deze dakvormen. Wij raden u aan om in een zo vroeg mogelijk stadium contact met hen op te nemen voor advies.

De referentiewaarden voor de stralen zijn:

r ≥ 12 m: de isolatieplaten worden op een veelhoekige manier geïnstalleerd (met indien nodig geslepen randen)

r ≥ 6 m: halve isolatieplaten geïnstalleerd op een veelhoekige manier

r < 6 m: speciale dakvorm met fabrieksmatig voorgevormde isolatieplaten

Veilige en snelle montage

Kalzip® Foamglas platen zijn beschikbaar in diverse formaten en zijn zeer geschikt voor de volgende onderconstructies:

- Stalen, trapeziumvormige dakplaten
- Houten dakbeschot
- Betonplaten

De isolatieplaten worden aan de onderconstructie verbonden door middel van koude kleefstof of door toepassing van hete bitumen. Het bindingsproces kan plaatsvinden bij een buitentemperatuur van +5 °C. Bij lagere temperaturen moet de onderconstructie worden voorverwarmd. Bij toepassing van trapeziumvormige profielplaten vindt de verbinding plaats op de bovenzijde van de cannelures. Als de onderconstructie gesloten is wordt het gehele Foamglas oppervlak en alle verbindingen gedicht met hete bitumen. De verbindingsvoegen/voegnaden van de platen worden volledig gedicht met hete bitumen.

De isolatieplaten worden met koude kleefstof verbonden aan de onderconstructie

De isolatieplaten worden volledig afgestreken met hete bitumen

Een toplaag van hete bitumen dicht het oppervlak af en vormt een uitstekende basis voor de daaropvolgende constructiewerkzaamheden.

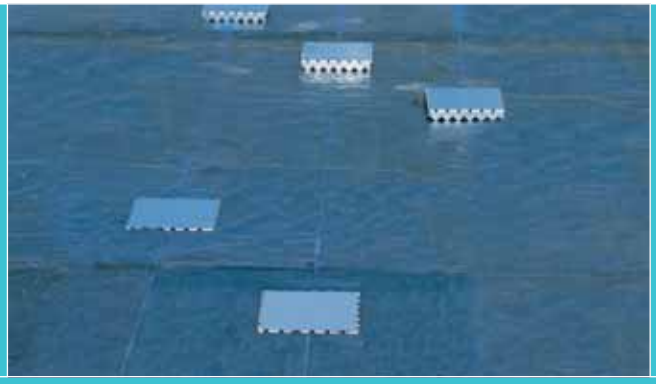
Koudebrug-vrije bevestiging van L-vormige kramplaten
Om de kunststof Kalzip® E-klips te kunnen plaatsen, worden de nieuw ontworpen gegalvaniseerde L-vormige stalen kramplaten onder hitte in een vast patroon geplaatst, waarbij rekening wordt gehouden met de dakgeometrie en windbelasting.

Er ontstaat hiermee een koudebrug-vrije verbinding met de isolatielaag (in overeenstemming met Certificering Z-14.4-475 uitgegeven door het Duits Instituut voor Bouwtechnologie).

Aanvullend hierop wordt een laag bitumen met polyestervlies aangebracht op de isolatielaag en kramplaten. De Kalzip® kunststof klips worden gemonteerd op de kramplaten met de aanbevolen bevestigingsmiddelen. Een duurzame PE-folie scheidingslaag verzekert de vrije beweging van de Kalzip® banen ten gevolge van uitzetting en krimp. De Kalzip® felsbanen worden op de gebruikelijke manier gemonteerd.

Wanneer Kalzip® felsbare producten producten met de daarvoor bestemde roestvast stalen klips worden geïnstalleerd, adviseren wij u de daarvoor bestemde gebruiksvoorschriften en regels te raadplegen.

Het lassen van Kalzip® op een bitumen laag/PE folie
Wanneer Kalzip® AF wordt toegepast moet tijdens het lassen gebruik worden gemaakt van de Kalzip® lasonderlaag.

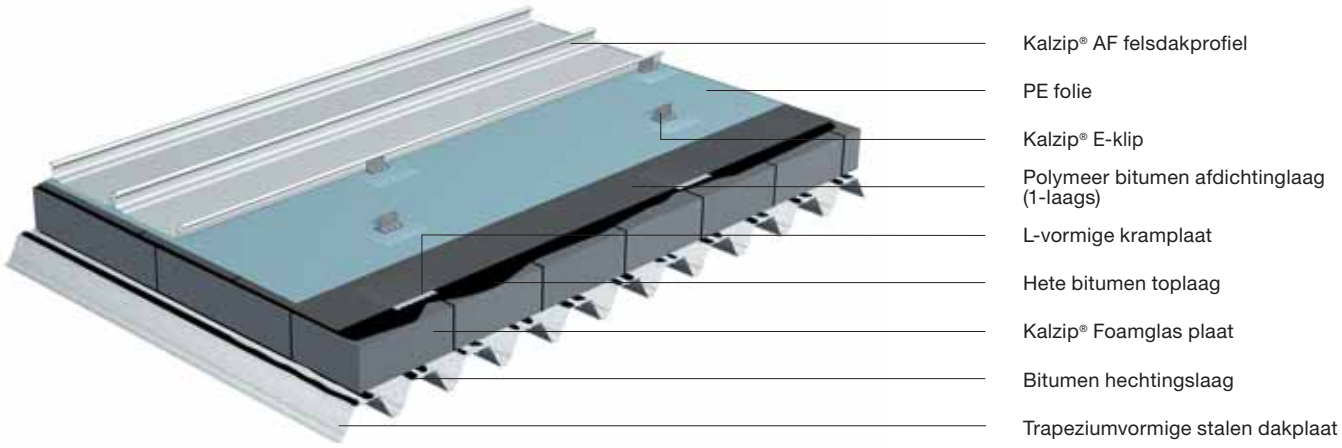


Het installeren van de L-vormige kramplaten

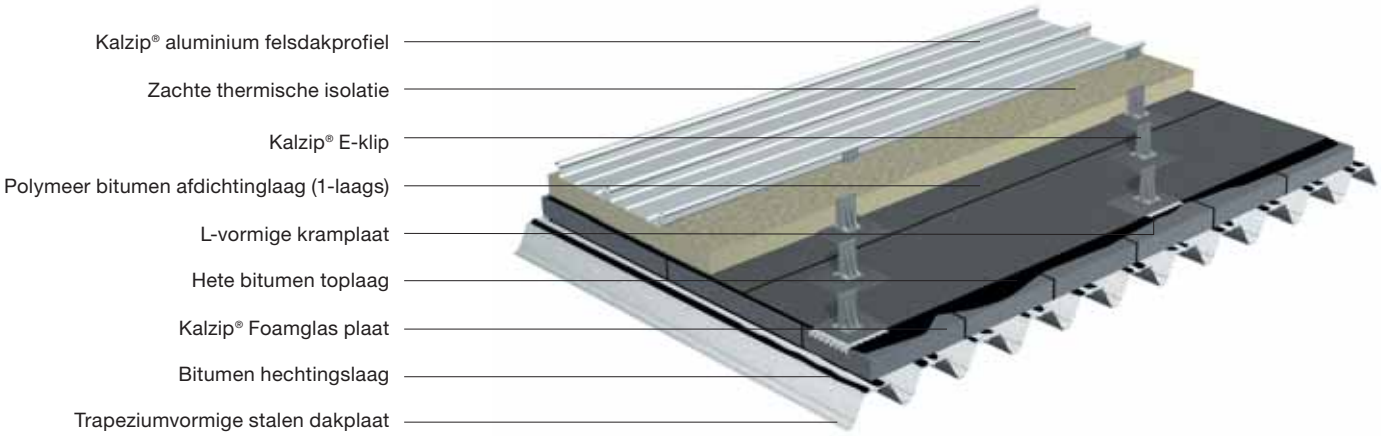
Kalzip® E-klips gemonteerd op de L-vormige kramplaten en scheidingslaag

Dakopbouwen met het Kalzip® Foamglas Systeem

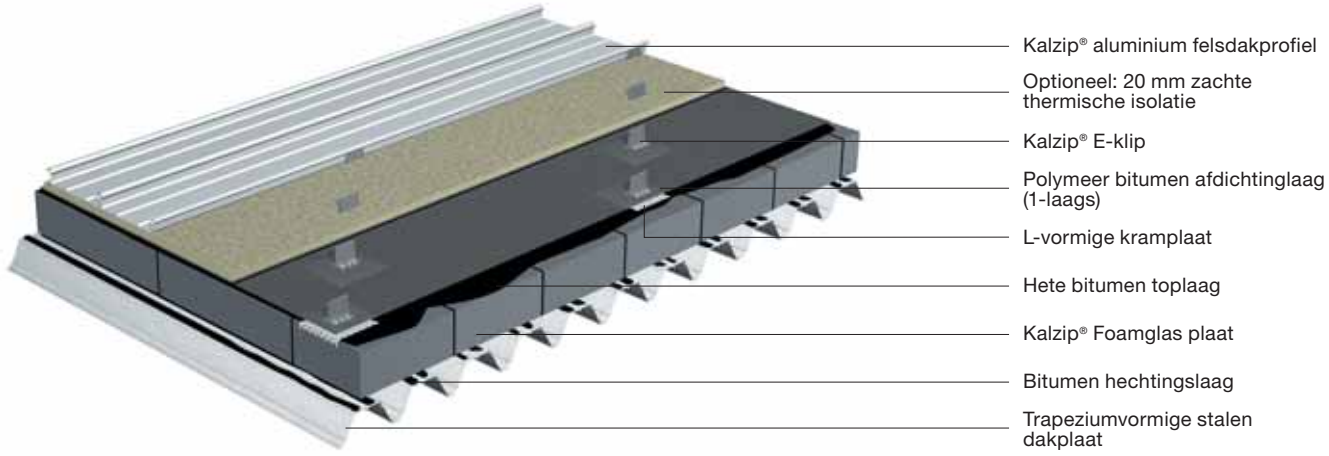
Het Kalzip® Foamglas Systeem met Kalzip® AF profiel



Het Kalzip® Foamglas Systeem – gecombineerd



Het Kalzip® Foamglas Systeem als standaard dakontwerp



Relevante waarden wanneer Foamglas wordt toegepast als isolatie bij een Kalzip® dak:

Technische gegevens Foamglas isolatieplaat T4 WDS

Dichtheid	ρ = 110 kg/m³
Thermisch vermogen	λ = 0,04 W/(m·K)
Brandveiligheid	Klasse A1/Euroklasse A (niet brandbaar)
Drukvastheid	toegestaan σ = 0,23 N/mm²
Thermische uitzettingscoëfficiënt	α_{th} = 8.5·10^{-6} 1/K
Weerstand tegen waterdamp transport	∞ = dampdicht
Waterdichtheid	permanent waterdicht
Montage/verwerkingstemperatuur	minimum van +5° C
Temperatuursweerstand	-260° C tot +430° C

Afmetingen en leveringsformaten:

Afmetingen: 600 x 450 mm
300 x 450 mm
600 x 600 mm
600 x 300 mm

Plaatdikte: 80–180 mm

Gecertificeerd volgens Z-23.34-1311

L-vormige kramplaat

Aangebracht op de bovenzijde van de Foamglas isolatielaag. Toegestane trekkracht 1,8 kN per bevestigingspunt.

Materialen en afmetingen

S235 gegalvaniseerd staal in overeenstemming met DIN 10025-2

Dikte: t = 1,5 mm

Afmeting: l x b = 200 x 200 mm

Gecertificeerd volgens Z-14.4-475

Bevestiging van de L-vormige kramplaten in de Foamglas celstructuur

- Aangebracht met ongevulde oxide bitumen in overeenstemming met EN 18195-2 (hete bitumen type 100/25).
- De afdichtinglaag moet bestaan uit een gemodificeerde bitumen laag met een minimum dikte van 5 mm voorzien van een 200 g/m² polyestervlies inlage in overeenstemming met DIN 52133 of EN 13707.
- Wanneer Kalzip® AF rechtstreeks op de Foamglas wordt aangebracht dient een PE- folie te worden aangebracht als scheidingslaag tussen de Kalzip® en de 1-laagse bitumen dakbaan. Deze folie moet weers- en temperatuurbestendig zijn. De naden behoeven niet te worden afgeplakt.
- De gegalvaniseerde kramplaten worden aanvullend afgedekt met een 1-laagse bitumen dakbaan waarmee een secondaire waterdichte laag wordt gevormd.

Kalzip Duo® 100 en DuoPlus® 100

De energie-besparende daksystemen

De nieuwe standaard voor hoogwaardige warmte- en geluidsisolatie.

Kalzip Duo® 100 en Kalzip DuoPlus® 100 maken het eenvoudig om aan eventueel geldende energie-besparingsrichtlijnen te voldoen. Beide varianten bieden een dakopbouw die nagenoeg vrij is van koudebuggen.

Alle Kalzip Duo® 100 Kalzip DuoPlus® 100 systeemelementen zijn volledig op elkaar afgestemd. Het variabele montagesysteem is volledig toegerust op een snelle en veilige montage, en is daardoor tijd- en kostenbesparend.

In het spanningsveld tussen creatieve architectuur en wettelijke richtlijnen brengt Kalzip Duo® 100 en Kalzip DuoPlus® 100 daken en gevels op een functioneel en optisch hoog niveau.

De toepassingsgebieden van Kalzip Duo® 100 en Kalzip DuoPlus® 100

- Openbare gebouwen
- Transport- en verkeersgebouwen
- Commerciële gebouwen
- Stadions en andere recreatieve voorzieningen, beurshallen
- Verzorgingstehuizen
- Industriële gebouwen
- Particuliere gebouwen
- Gebouwen voor de detailhandel

De perfecte oplossing om aan de hoogste warmteweerstand-eisen te kunnen voldoen

Voor een kosteneffectief maatregelpakket vormt goede isolatie dé basis. Beter isoleren levert een significante daling van de EPC op, die vanuit economisch oogpunt één van de beste investeringen in energiebesparing is. Met goede isolatie als basis zijn eenvoudig uitvoerbare maatregelpakketten mogelijk, zonder dat bijzondere of complexe oplossingen moeten worden gezocht. Het aanbrengen vereist geen inzet van dure specialisten. Niet voor niets is het voorkómen van energiegebruik de eerste stap in Trias Energetica. Een goede bouwkundige basis is een investering voor de toekomst.

De productvoordelen van Kalzip Duo® 100 en Kalzip DuoPlus® 100

- Op alle gangbare onderconstructies zoals beton, gasbeton, hout en stalen dakplaten toepasbaar.
- Nagenoeg vrij van koudebruggen – hierdoor wordt een lagere warmtedoorgang bereikt.
- Hoge warmteaccumulatie, waardoor opwarming van het dak wordt tegengegaan. De temperatuur van een gebouw loopt minder snel op in de zomer en neemt minder snel af in de winter (faseverschuiving).
- Goede geluidsisolerende eigenschappen tot R'w = 43 dB (A) (afhankelijk van de dakopbouw).
- Gering eigengewicht – geschikt voor grote overspanningen.
- Totaalsysteem bij één fabrikant.
- Functioneel en op elkaar afgestemde systeemonderdelen.
- Variabel bevestigingssysteem.
- Verschillende isolatiedikten en densiteiten.
- Snelle, weersonafhankelijke montage.
- Hoge efficiency graad en korte montagetijden door prefab vervaardigde systeemonderdelen.

Kalzip Duo® 100 en Kalzip DuoPlus® 100
Constructie – systeemopbouw – onderdelen.

De opbouw van Kalzip Duo® 100 en Kalzip DuoPlus® 100 is gebaseerd op een conventioneel dak met een stalen trapeziumvormige draagconstructie, waarbij de draagconstructie voor de Kalzip® felsbanen op de eerste isolatielaag wordt geplaatst.

De stalen trapeziumvormige dakplaten overspannen van spant naar spant of gording naar gording en brengen de draagkrachten van het dak over naar de draagconstructie van het gebouw. Daarbij wordt uiteraard rekening gehouden met de voor de dakopbouw benodigde bijkomende belasting. De Kalzip® dampremmende laag draagt bij tot de vereiste luchtdichtheid van de dakopbouw.

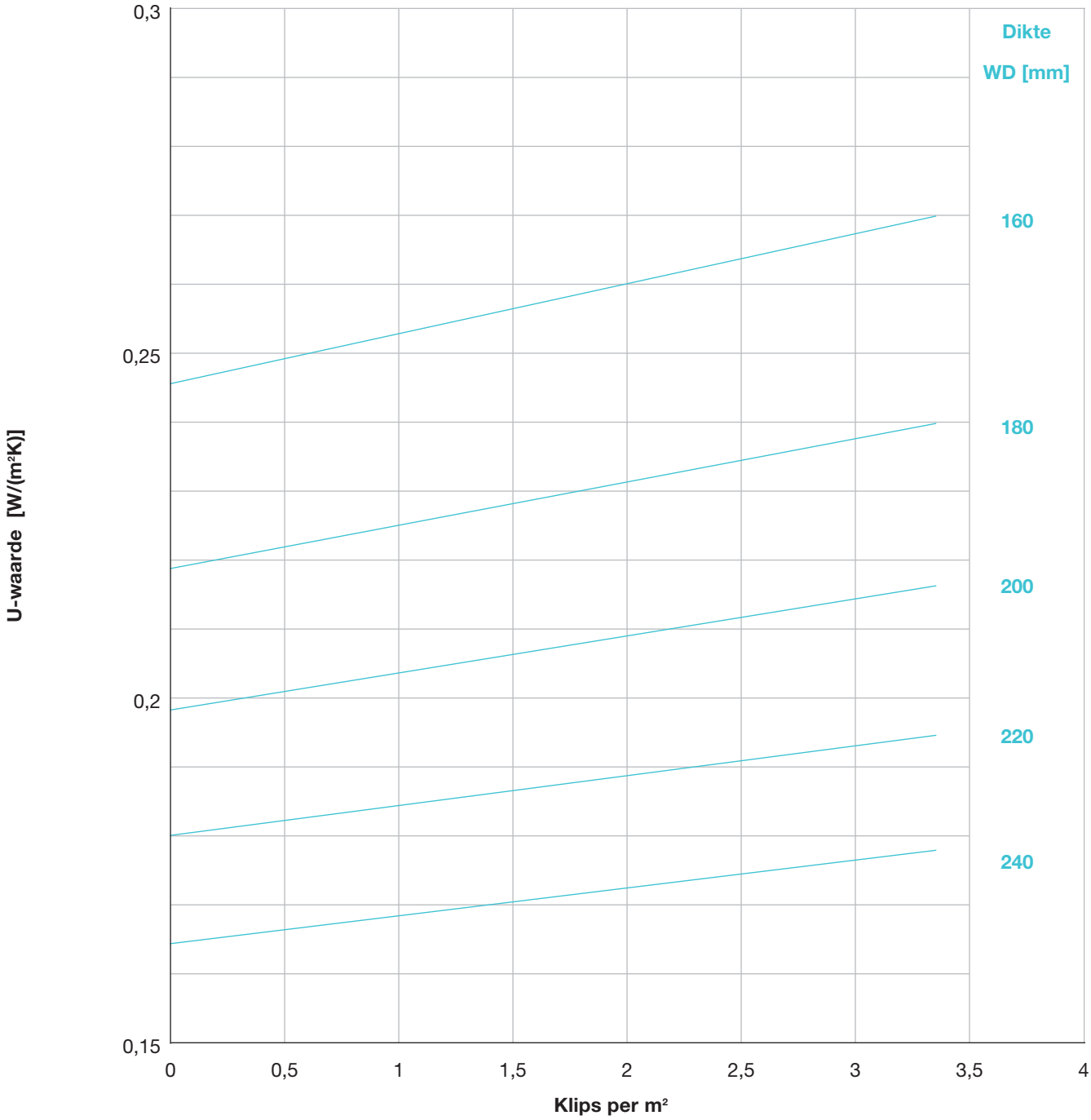
Kalzip DuoPlus® 100
De 100 mm dikke, harde warmteisolatie die over de volledige oppervlakte wordt aangebracht voorkomt koudebruggen door individuele metalen onderdelen. Op deze warmteisolatie worden de speciaal ontwikkelde DuoPlus rails met de daarvoor toegestane bevestigingsmiddelen in de onderliggende stalen dakplaten vastgeschroefd. De rail verdeelt de dakbelasting op de onderliggende harde isolatielaag die op haar beurt de belasting overbrengt naar de onderliggende draagconstructie. De dikte van de warmteisolatie is afhankelijk van de benodigde Rc waarde (U-waarde) en is tevens afhankelijk van het aantal klips (zie diagram). Het aantal klips is afhankelijk van de dakbelasting en de draagkracht van het gekozen Kalzip® type, en wordt individueel voor het project bepaalt. Dit geldt ook voor de te realiseren overspanningen van de stalen trapeziumvormige dakplaten. De ruimte boven de harde isolatie wordt met een zachte isolatie gevuld met een overmaat van 20 mm welke met de montage van de Kalzip® felsbanen wordt gecomprimeerd. Met deze dakopbouw worden koudebruggen tot een minimum beperkt.

Kalzip Duo® 100
De economische variant op dit systeem is Kalzip Duo® 100. Bij deze voordeligere uitvoering wordt in plaats van het volledig isoleren met een harde warmte-isolatie, 240 mm brede harde isolatiestroken gecombineerd met zachte warmte-isolatie. De Kalzip DuoPlus® rails worden bevestigd op de harde isolatiestroken. Hierover komt de gebruikelijke 20 mm gecomprimeerde zachte isolatielaag. Deze economische oplossing is bij alle Kalzip® typen mogelijk.

In vergelijking met het conventionele DuoPlus® 100-dak is het deel harde warmteisolatie geminimaliseerd tot een statisch noodzakelijke hoeveelheid, en wordt het op plaatsen waar geen afdracht van sneeuwbelasting noodzakelijk is, door een economische zachte isolatielaag vervangen. Deze dakopbouw is aan te raden, wanneer er geen bijzondere vereisten inzake geluidsisolatie zijn. De warmtedoorgang en de draagzekerheid worden hierdoor niet beinvloed.

Kalzip Duo® 100 heeft montage technisch nog het voordeel dat de contouren van de trapeziumvormige dakplaten door de dampremmende laag waarneembaar zijn, hetgeen de montage vergemakkelijkt. De zachte isolatie dient dan wel na de montage van de Kalzip DuoPlus® rails te worden aangebracht.

Warmtedoorgangscoëfficiënten voor
Kalzip Duo® 100 en Kalzip DuoPlus® 100 dak (WLG 040)



Het geheel is meer dan de som der delen.
Uitstekend montagecomfort tot in de details.

Aangezien de richtlijnen voor gebouwen zoals de luchtdichtheid of luchtondoorlatendheid en isolatie conform de voorschriften vervuld worden, moet voornamelijk op de zorgvuldige uitvoering bij de montage van Kalzip Duo® 100 en Kalzip DuoPlus® 100 dakconstructies gelet worden. Met de DuoPlus® rail en de DuoPlus® klip werd een oplossing voor een veilige installatie van de bevestigingselementen van de Kalzip® felsbanen ontwikkeld waardoor het montagecomfort duidelijk verbeterd.

De Kalzip DuoPlus® rails worden in overeenstemming met de statische berekeningen geplaatst op de harde steenwol-isolatie bij toepassing van Kalzip DuoPlus® 100, en op de 240 mm brede harde steenwol-isolatie stroken bij toepassing van Kalzip Duo® 100.

De DuoPlus rails worden met SFS intec SD2-S16-6,0 x L in de onderliggende stalen trapeziumvormige dakplaten geschroefd. Vervolgens worden de DuoPlus klips manueel ingedraaid. Daar de DuoPlus klips na indraaien verstelbaar blijven, kunnen deze naargelang de profielafmeting en/of de tolerantie aangepast worden. Zo is altijd een vlotte en variabele montage gewaarborgd.

Bij toepassing van een Kalzip Duo® 100 systeem worden de ruimtes tussen de harde steenwol stroken met zachte isolatie opgevuld. Hierna wordt bij beide systemen een laag zachte isolatie met een overmaat van 20 mm aangebracht over het volledige oppervlak. Tenslotte worden de Kalzip® felsbanen aangebracht, deze worden op de voor Kalzip® gebruikelijke wijze met de DuoPlus klips verbonden en aangefelst.

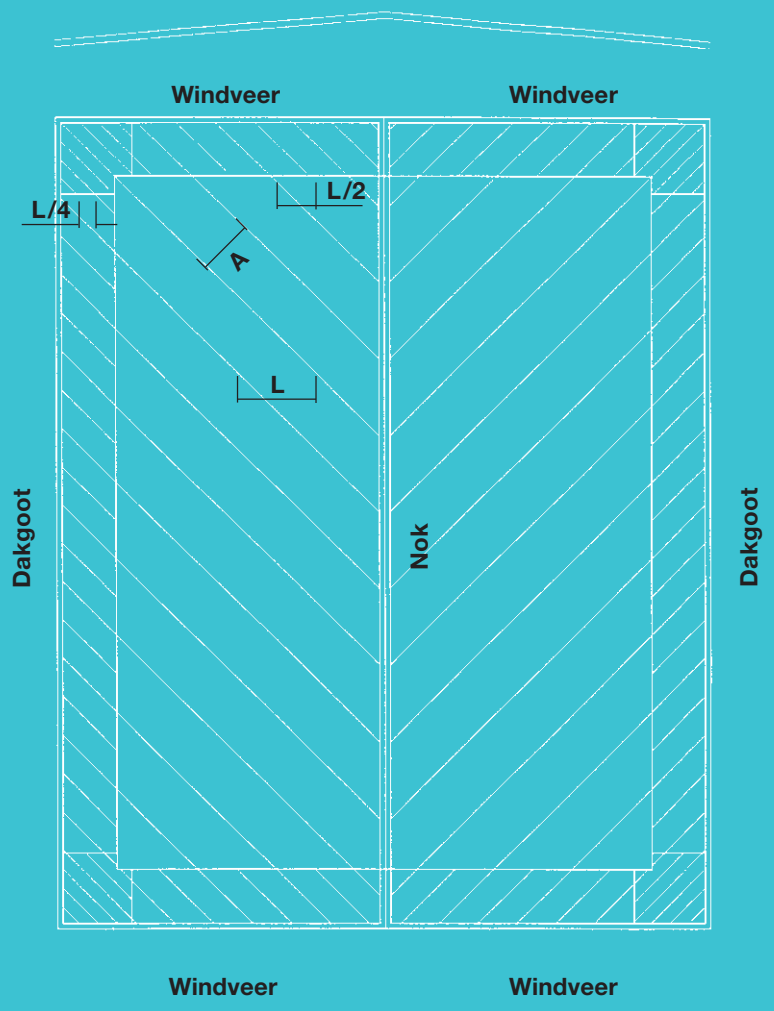
Plaatsingschema Kalzip Duo® 100

Schematische uitlijning van de DuoPlus rails:

L = H.o.h. afstand van de DuoPlus klips

A = H.o.h. afstand van de DuoPlus rails = L x 0,71

Afmeting en vorm van de rand en hoekzone's volgens DIN 1055 T4 voorschriften.



Plaatsingschema Kalzip DuoPlus® 100

Perfect op elkaar afgestemde elementen en systeem-onderdelen verschaffen een optimale warmte-isolatie.

Kalzip Duo® 100 of Kalzip DuoPlus® 100 op stalen trapeziumvormige dakplaten

- **Onderconstructie**

  SAB-stalen trapeziumvormige dakplaten
  Plaatdiktes d = 0,88 mm
  1,00 mm
  1,25 mm
  1,50 mm

  Profieltypen: FI 90/305
  FI 100/275
  FI 135/310
  FI 144/287
  FI 150/280
  FI 165/250

  Optioneel: SAB-stalen trapeziumvormige dakplaten geperforeerd i.v.m. akoustiek:
  AK 100/275
  AK 135/310
  AK 150/280
  AK 165/250

- **Kalzip® dampremmende laag koudzelfklevend**

- **Drukvaste warmteisolatie volgens DIN EN 13162**
  Euroklasse A1 – niet brandbaar
  WLG 040 volgens DIN 18165
  Warmtegeleidingscoëfficiënt λ_d= 0,043 W/m.K
  volgens NEN-EN 13162
  Drukvastheid: $\sigma_{10} \geq 70$ kN/m²
  Dikte: 100 mm
  Kalzip Duo® 100 – in 240 mm brede stroken
  Kalzip DuoPlus® 100 – over de volledige oppervlakte

- **DuoPlus rail**
  Voorzien van voorgestanste gaten t.b.v. bevestiging
  ∅ 6,8 mm

- **DuoPlus klip**
  Klip conform de eisen van de EnEV

- **Bevestigingen voor DuoPlus rail**
  SFS intec SD2-S16-6,0 x L

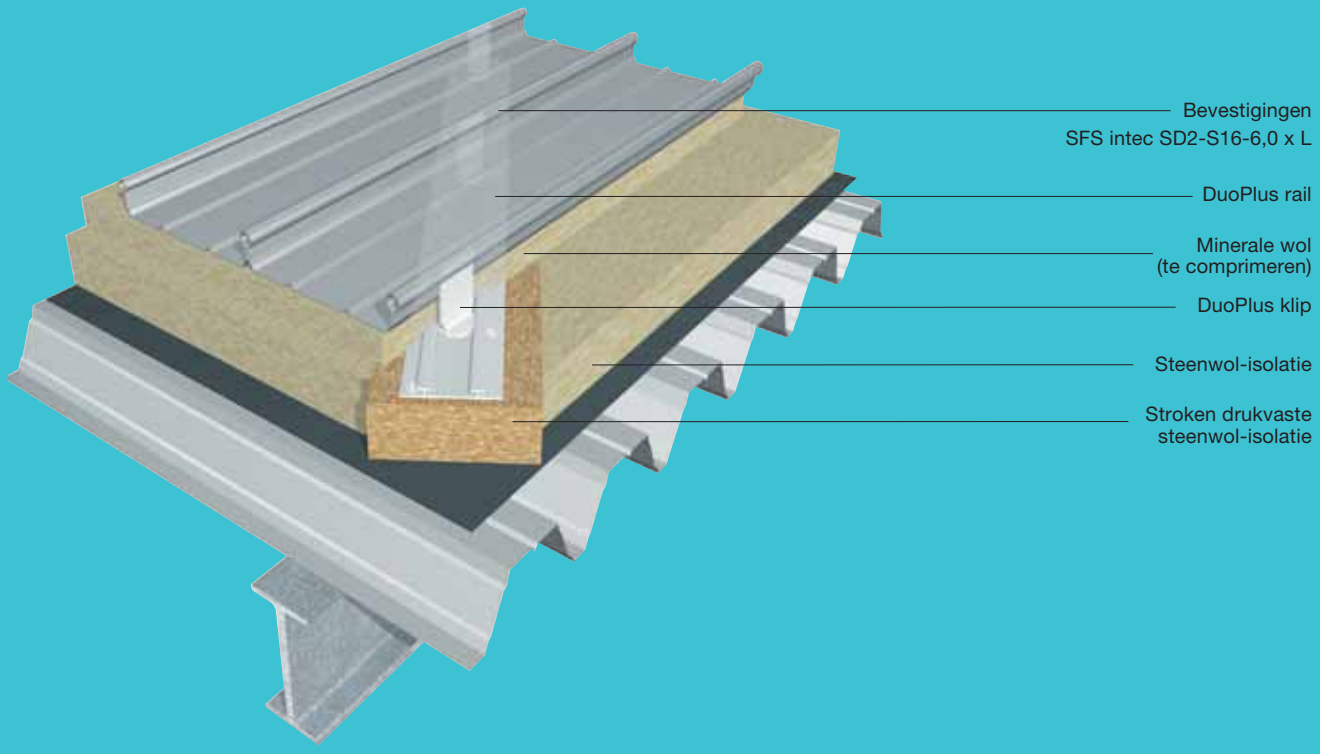
  (Bij Kalzip Duo® 100 opbouwen dienen de ruimtes tussen de 240 mm brede stroken met steenwoldekens te worden opgevuld.)

- **Minerale wol volgens DIN EN 13162**
  Euroklasse A1 – niet brandbaar
  WLG 040 volgens DIN 18165
  Warmtegeleidingscoëfficiënt λ_d= 0,040 W/m.K,
  volgens NEN-EN 13162
  Dikte afhankelijk van de vereiste Rc. waarde

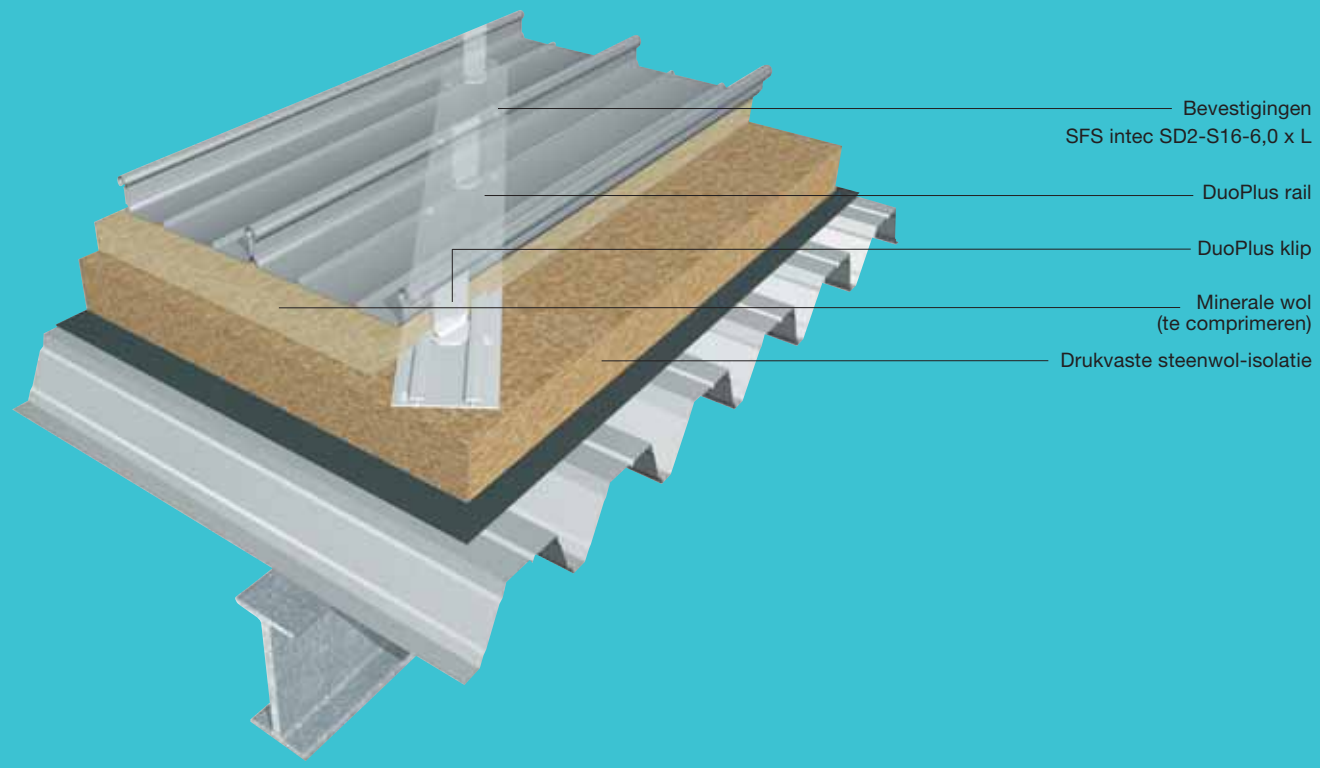
- **Kalzip® aluminium felsbanen**

links: DuoPlus rail met warmte-isolatie

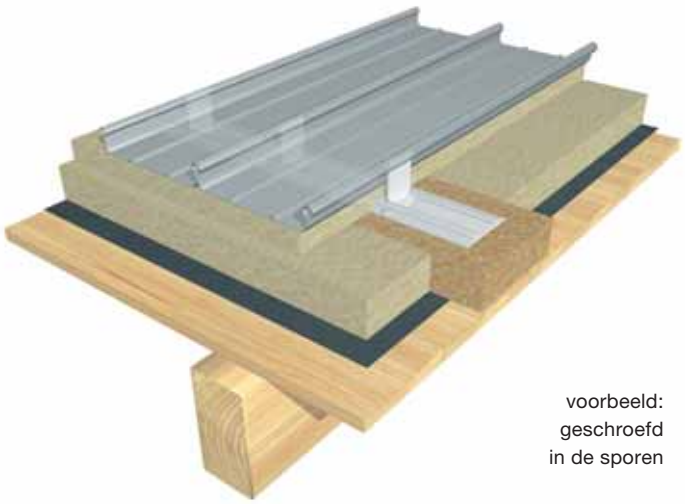
Kalzip Duo® 100 op stalen trapeziumvormige dakplaten



Kalzip DuoPlus® 100 op stalen trapeziumvormige dakplaten



Kalzip Duo® 100 of Kalzip DuoPlus® 100 op houten onderdak



voorbeeld:
geschroefd
in de sporen

- **Onderconstructie**
  Naaldhout, klasse S-10

- **Kalzip® dampremmende laag H**

- **Drukvaste warmteisolatie volgens DIN EN 13162**
  Euroklasse A1 – niet brandbaar
  WLG 040 volgens DIN 18165
  Warmtegeleidingscoëfficiënt λ_d= 0,043 W/m.K,
  volgens NEN-EN 13162
  Drukvastheid: $\sigma_{10} \geq 70$ kN/m²
  Dikte: 100 mm
  Kalzip Duo® 100 – in 240 mm brede stroken
  Kalzip DuoPlus® 100 – over de volledige oppervlakte

- **DuoPlus rail**
  Voorzien van voorgestanste gaten t.b.v. bevestiging
  ∅ 6,8 mm

- **DuoPlus klip**
  Klip conform de eisen van de EnEV

- **Bevestigingen voor DuoPlus rail**
  SFS intec SD2-S16-6,0 x 165
  Of houtschroeven volgens DIN 1052
  of voor hout geschikte draadschroeven
  volgens DIN 18807
  Volgringdiameter minimaal 16 mm
  Inschroefdiepte minimaal 26 mm
  E.e.a. conform gecertificeerde certificering Z-14.1-4

- **Verwerking**
  De maximale schroefafstand bedraagt 500 mm. De schroeven worden verspringend of tweezijdig in de voorgestanste gaten aangebracht. Indien de DuoPlus rails in het dakbeschot wordt bevestigd, wordt deze onder een hoek van 45° met de Kalzip® legrichting gemonteerd. Indien de DuoPlus rails door het dakbeschot in de onderliggende gordingen wordt gemonteerd, dan kan deze haaks op de Kalzip® legrichting gemonteerd worden (zie afbeelding). De schroeflengte is afhankelijk van de in de statische berekening gevonden waarde. De h.o.h. afstand van de DuoPlus rails is afhankelijk van de maximaal, met het gekozen Kalzip® profiel, te realiseren overspanning. Ter plaatse van rand- en hoekzones dienen minimaal twee schroeven per bevestigingspunt te worden aangebracht.

Wanneer de DuoPlus rail als 1-velds drager wordt toegepast (bijvoorbeeld als passtuk aan de uiteinden), bedraagt de maximale lengte 400 mm.

(Bij Kalzip Duo® 100 opbouwen dienen de ruimtes tussen de 240 mm brede stroken met steenwoldekens te worden opgevuld.)

- **Minerale wol volgens DIN EN 13162**
  Euroklasse A1 – niet brandbaar
  WLG 040 volgens DIN 18165
  Warmtegeleidingscoëfficiënt λ_d= 0,040 W/m.K,
  volgens NEN-EN 13162
  Dikte afhankelijk van de vereiste Rc. waarde

- **Kalzip® aluminium felsbanen**

Kalzip Duo® 100 of Kalzip DuoPlus® 100 op betonnen onderdak

- **Aangebracht op 100 mm drukvaste warmteisolatie of rechtstreeks op het beton ≥ B 15**

- **Dampremmende laag**

- **Drukvaste warmteisolatie volgens DIN EN 13162**
  Euroklasse A1 – niet brandbaar
  WLG 040 volgens DIN 18165
  Warmtegeleidingscoëfficiënt λ_d= 0,043 W/m.K,
  volgens NEN-EN 13162
  Drukvastheid: $\sigma_{10} \geq 70$ kN/m²
  Dikte: 100 mm
  Kalzip Duo® 100 – in 240 mm brede stroken
  Kalzip DuoPlus® 100 – over de volledige oppervlakte
  Pas op voor contact-corrosie bij directe bevestiging op het beton.
  Vanwege de ruwe oppervlakte van beton adviseren wij minimaal 20 mm drukvaste isolatie.

- **DuoPlus rail**
  Voorzien van voorgestanste gaten t.b.v. bevestiging
  ∅ 10,5 mm

- **DuoPlus klip**
  Klip conform de eisen van de EnEV

- **Bevestigingen voor DuoPlus rail**
  SFS MBRK-X-S4-H18-10x80 en
  SFS MBR-X-S4-HX-10x160
  Diameter voorboren ∅ 10 mm
  De kortere lengte is bedoeld voor de situatie met 20 mm isolatie (of gelijkwaardige pluggen met $F_z > 1{,}2$ kN, volgens certificering RVS schroeven)

- **Verwerking**
  De maximale schroefafstand bedraagt 500 mm.
  De schroeven worden verspringend in de voorgestanste gaten aangebracht.
  De DuoPlus rails wordt haaks op de Kalzip® legrichting gemonteerd.
  De railafstand is afhankelijk van de statische berekeningen.

  Voor afwijkende uitvoeringen adviseren wij een projectspecifiek advies bij ons op te vragen.

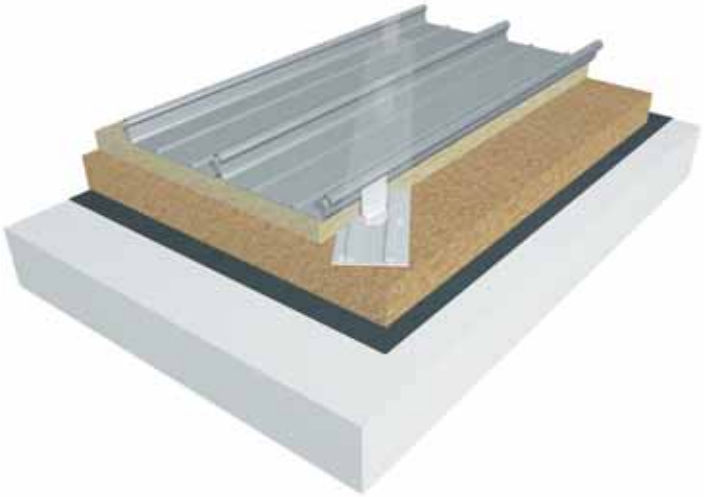
  Wanneer de DuoPlus rail als 1-velds drager wordt toegepast (bijvoorbeeld als passtuk aan de uiteinden), bedraagt de maximale lengte 400 mm.

  (Bij Kalzip Duo® 100 opbouwen dienen de ruimtes tussen de 240 mm brede stroken met steenwoldekens te worden opgevuld.)

- **Minerale wol volgens DIN EN 13162**
  Euroklasse A1 – niet brandbaar
  WLG 040 volgens DIN 18165
  Warmtegeleidingscoëfficiënt λ_d= 0,040 W/m.K,
  volgens NEN-EN 13162
  Dikte afhankelijk van de vereiste Rc. waarde

- **Kalzip® aluminium felsbanen**

Kalzip Duo® 100 of Kalzip DuoPlus® 100 op gasbetonnen onderdak



- **Aangebracht op 100 mm drukvaste warmte isolatie of rechtstreeks op de gasbeton ≥ B 15**

- **Dampremmende laag**

- **Drukvaste warmteisolatie volgens DIN EN 13162**
  Euroklasse A1 – niet brandbaar
  WLG 040 volgens DIN 18165
  Warmtegeleidingscoëfficiënt λ_d= 0,043 W/m.K, volgens NEN-EN 13162
  Drukvastheid: $\sigma_{10} \geq 70$ kN/m²
  Dikte: 100 mm
  Kalzip Duo® 100 – in 240 mm brede stroken
  Kalzip DuoPlus® 100 – over de volledige oppervlakte
  Pas op voor contact-corrosie bij directe bevestiging op het beton.

- **DuoPlus rail**
  Voorzien van voorgestanste gaten t.b.v. bevestiging
  ∅ 10,5 mm

- **DuoPlus klip**
  Klip conform de eisen van de EnEV

- **Bevestigingen voor DuoPlus rail**
  SFS MB-S4-HX-10x120 en
  SFS MB-S4-HX-10x200
  Diameter voorboren ∅ 9 mm
  De kortere lengte is bedoeld voor de situatie met 20 mm isolatie (of gelijkwaardige pluggen met $F_z \geq 0{,}5$ kN, toegelaten volgens certificering, RVS schroeven)

- **Verwerking**
  De maximale schroefafstand bedraagt 500 mm. De schroeven worden verspringend of tweezijdig in de voorgestanste gaten aangebracht. De DuoPlus rails wordt onder een hoek van 45° met gasbeton platen en de Kalzip® legrichting gemonteerd. De h.o.h. afstand van de DuoPlus rails is afhankelijk van de statische berekening. Maatgevend is hierbij over het algemeen de in de gasbeton te realiseren uittrekwaarde. Wanneer de DuoPlus rail als 1-velds drager wordt toegepast (bijvoorbeeld als passtuk aan de uiteinden), bedraagt de maximale lengte 400 mm.

- **Bijzonderheden**
  De plug heeft vier vleuges die ca. 1 mm uitsteken ter voorkomnig van uitdraaien. Aangezien de diameter van het in de DuoPlus rail voorgestanste gat maar 0,5 mm groter mag zijn dan de boordiameter, wordt de plug met de schroef ingeslagen, de beveiliging tegen verdraaiing wordt hierdoor gedeeltelijk afgeschraapt (gangbare praktijkoplossing, werkt ook bij DuoPlus rail).

  (Bij Kalzip Duo® 100 opbouwen dienen de ruimtes tussen de 240 mm brede stroken met steenwoldekens te worden opgevuld.)

- **Minerale wol volgens DIN EN 13162**
  Euroklasse A1 – niet brandbaar
  WLG 040 volgens DIN 18165
  Warmtegeleidingscoëfficiënt λ_d= 0,040 W/m.K, volgens NEN-EN 13162
  Dikte afhankelijk van de vereiste Rc. Waarde

- **Kalzip® aluminium felsbanen**

Detaillering Nok, Goot, Windveer

Om de schuifkrachten van het dak naar de draagconstructie te leiden, moeten tussen de vaste-punt klips en de draag-constructie (hier in de afbeelding stalen trapeziumvormige dakplaten en vast punt in de nok) houten liggers of stalen omega profielen gemonteerd worden. Bij het gebruik van houten liggers tot een dikte van 60 mm, adviseren wij voor de bevestiging in een staalplaat tot een dikte van 1,25 als bevestigingsmiddel SFS intec SD2/60-S-6,0 x 84 toe te passen. Voor de overige uitvoeringen gelden de technische bepalingen zoals omschreven in het Kalzip® handboek voor techniek, ontwerp en constructie.

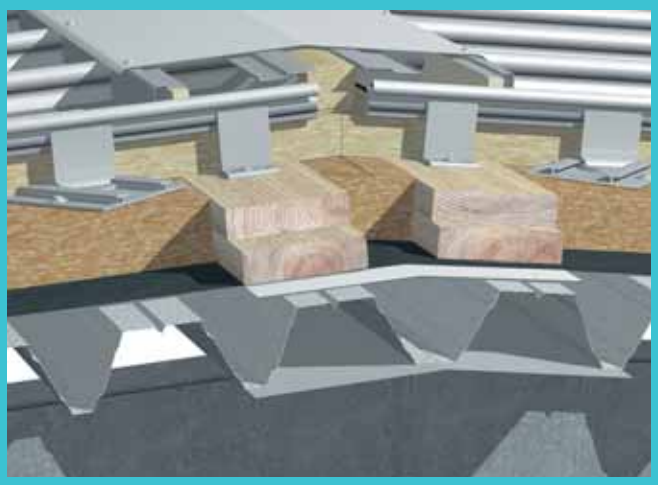
Detaillering vast punt nok

Het vaste punt is statisch vereist in iedere afzonderlijke Kalzip® baan, en dient de horizontale kracht ten gevolge van de thermische lengteverandering van de Kalzip® af te dragen aan de draagconstructie. Iedere Kalzip® baan mag maximaal één vast punt hebben (zie Kalzip® handboek voor techniek, ontwerp en constructie).

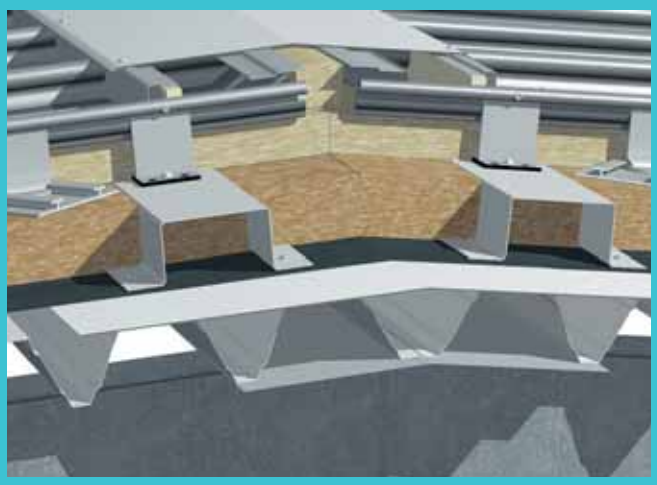
Statica en montage

De statische berekening, evenals het noodzakelijke montageplan worden afhankelijk van het project door het KIN-NL montagebedrijf (Kalzip® Installer Network Nederland) en/of de afdeling Kalzip® Techniek opgemaakt.

Nok/houten liggers



Nok/omega profielen



Windveer

Goot

Kalzip® ProDach

Functionaliteit en design

rechts onderaan: Leichtathletikhalle Bayer Leverkusen **Leverkusen (D)**
Architect: D. Moors

Het resultaat van een innovatieve prestatie van twee grote merken

Het gebruik van Kalzip® AF-profielplaten samen met een lastoverbrengende isolatielaag vereenvoudigt de montage aanzienlijk.

Daarnaast biedt Rockwool onder het begrip ProDach-isolatiesysteem een harde, drukvaste, waterafstotende steenwol-isolatieplaat met een speciale bevestigingsmethode.

De isolatieplaat is zeer geschikt als ondergrond voor de Kalzip® AF-profielplaten. Ze is niet brandbaar, goed warmte- en geluidsisolerend, vormvast en dampdoorlatend. De tweelagige Prorock-isolatielaag biedt in de bovenste laag een goede draagkracht en resistentie tegen mechanische belasting.

ProDach levert met zijn omvangrijke lastafwendende werking een waardevolle bijdrage aan de statische functie van de dakbedekking.

Kalzip® AF-profielplaten zonder verstijvingsrillen werden speciaal voor harde ondergronden ontwikkeld. De doorgaans vlakke vormgeving maakt een onopvallende, elegante ruimtewerking in een vlak mogelijk.

Ook kleinere gebouwen krijgen zo een proportioneel evenwichtige, goed gevormde Kalzip® AF aluminium dakbedekking. Kalzip® ProDach is een totaaloplossing voor de kwalitatief hoogwaardige, optisch aansprekende en rationele dakbedekking.

De productvoordelen

- Door gering eigengewicht zeer geschikt voor de renovatie van bestaande daken.
- Isolerend damp-open systeem. Dampdiffusieweerstand μ 1,4.
- De dakopbouw is door isolatiediktes tot 220 mm exact aan te passen aan de project-specifieke eisen. Warmtegeleidingcoëfficiënt λ_d = 0,040 W/(mK).
- Hoogwaardige geluidsisolatie door poreuze open structuur van het isolatiemateriaal. Met deze dakconstructie kunnen moeiteloos geluidsisolatiewaarden van 38 tot 42 dB gerealiseerd worden.

De toepassingsgebieden van Kalzip® ProDach

Kalzip® ProDach is geschikt voor alle gebruikelijke draagconstructies zoals staal, beton en hout, voor alle toepassingsgebieden van hoogbouw maar bijvoorbeeld ook voor de renovatie van bestaande daken.

De statische vereisten kunnen door het aantal en de verdeling van de bevestigingspunten exact gerealiseerd worden.

Treklasten worden via de Kalzip® bevestigingsklips veilig op de draagconstructie overgedragen. Voor alle soorten ondergrond worden speciale systeembevestigingen aangeboden.

De Prorock-isolatieplaat is goed beloopbaar tijdens de montage en bij inspectiewerkzaamheden.

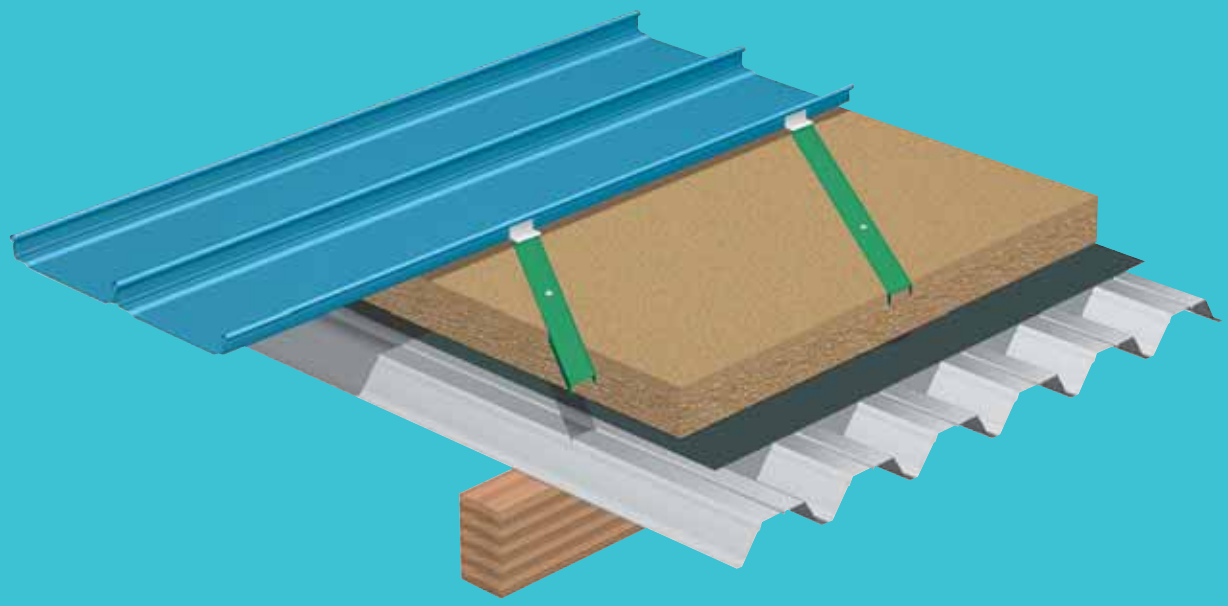
Overtuigend in warmte- en geluidsisolatie

De montage
De corrosievaste en weersbestendige aluminium felsdakplaten worden volgens de Kalzip® montagemethode met klips bevestigd, niet direct op de draagconstructie maar op een in de isolatielaag geplaatste corrosiebestendige stalen U-profiel. De bevestigingen die de U-profiel rail met de draagconstructie verbinden doordringen het isolatiemateriaal slechts puntsgewijs. Hierdoor ontstaan de voordelen voor de warmte- en geluidsisolatie.

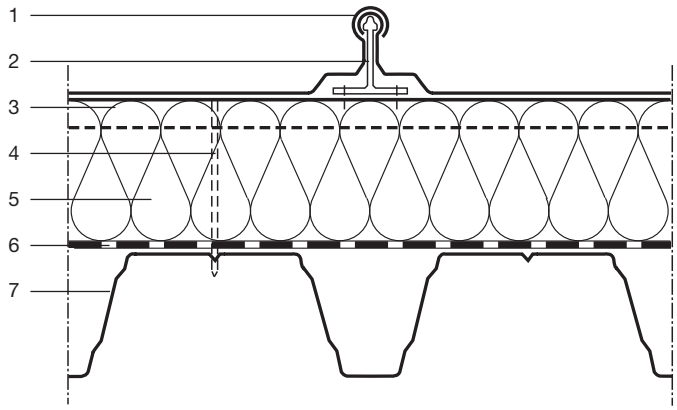
De service
Bij het servicepakket van het ProDach-isolatiesysteem behoren computerondersteunde montageplannen, statische berekeningen en de hoeveelhedenstaten voor het geplande gebouw. Calculatie en offerteberekening worden hierdoor wezenlijk vereenvoudigd. De hoge kwaliteit van het gebouw en het ten volle benutten van alle economische en efficiency voordelen blijven hierdoor gewaarborgd. Wij hebben kennis, ervaring en uitvoerige ontwerphulp ter beschikking. Neem contact met ons op en wij bieden u ondersteuning vanaf de vroege ontwerpfase.

links: gemonteerde klips op bevestigingsrails
rechts: bevestigen van de rail met bulbtides

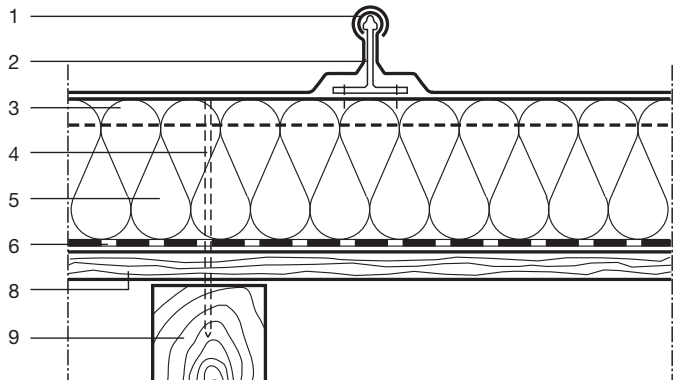
Kalzip® ProDach
Op stalen trapeziumvormige dakplaten



Kalzip® ProDach op stalen trapeziumvormige dakplaten

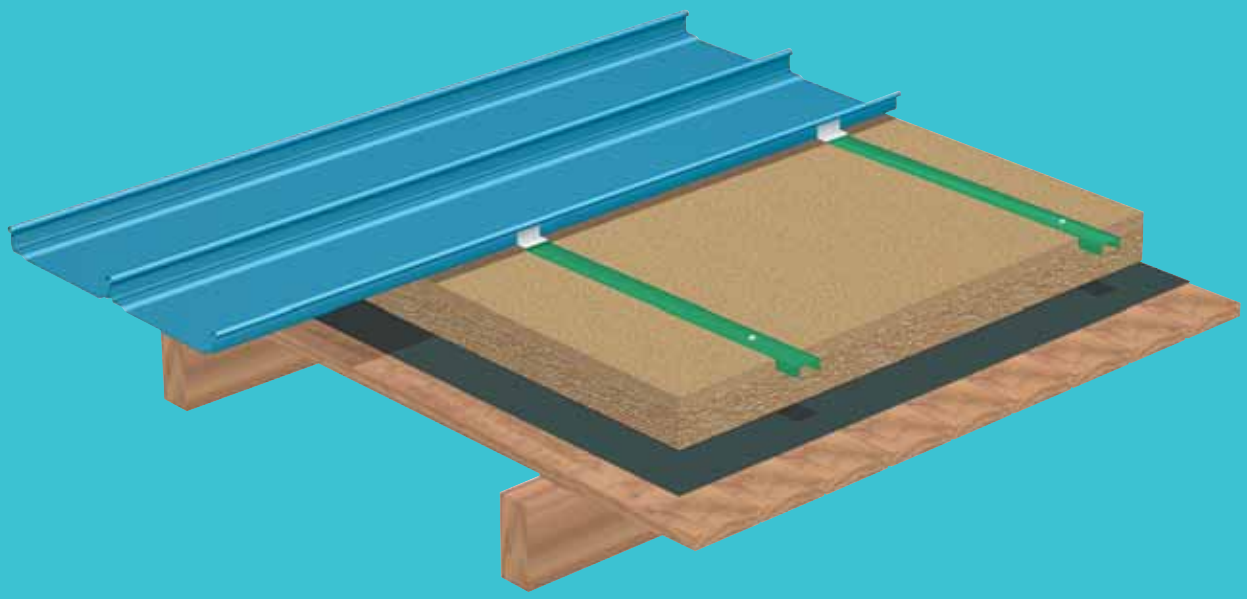


Kalzip® ProDach op houten dakbeschot



1 Kalzip® AF felsdakplaat
2 Kalzip® klip L10
3 aluminium bevestigingsrails
4 systeembevestigingen overeenkomstig de onderconstructie
5 Prorock-isolatieplaten (drukvast)
6 lucht- en dampremmende laag
7 dragende onderconstuctie
8 houten dakbeschot
9 balklaag

Kalzip® ProDach
Houten dakbeschot



Kalzip Natuurdak®

Ecologisch waardevolle en duurzame dakbegroening

rechts: Appartementencomplex Panoramique **Almere (NL)**
Architect: Architecten Cie Amsterdam

Ecologisch bouwen is een ontwikkeling die we steeds vaker tegenkomen.

De mens heeft bescherming en veiligheid nodig. Basisbehoeften die kunnen worden vervuld zonder concessies te doen aan de natuurlijke kringloop en de natuurlijke wetmatigheden. Een milieuvriendelijk dak uitgevoerd met het sterk warmte-isolerende en grondstof- besparende Kalzip® systeem, is op zich al een belangrijke bijdrage aan het in stand houden van onze leefomgeving. Een vooruitstrevende, zeer effectieve mogelijkheid om het milieu te ontzien is dakbegroeiing met het Kalzip Natuurdaksysteem®. In de juiste verhoudingen voor de bebouwde oppervlakte zorgt het systeem voor een natuurlijk evenwicht. Er ontstaat een dakoppervlak dat neerslagwater accumuleert en nadien weer doet verdampen.

Het Kalzip Natuurdak® is een lichtgewicht daksysteem met dichte begroeiing en behoeft weinig onderhoud. Onderdeel van het systeem zijn de sedumplanten. Een laaggroeiende, zichzelf in stand houdende en droogtebestendige plant. Sedumplanten stellen weinig eisen aan onderhoud en zijn bestand tegen rook en uitlaatgassen, ook zijn zij vorst- en windbestendig. De dunne laag sedumbeplanting vult door het lage gewicht op uitstekende wijze het lichte Kalzip® daksysteem aan. De totale belasting van het gehele daksysteem bedraagt ongeveer 0,9 kN/m². Een Kalzip Natuurdak® is dus ondanks de begroeiing een bouwsysteem met weinig gewicht. Dakconstructies met grote overspanningen en kolomvrije binnenruimten kunnen zonder dure en gecompliceerde maatregelen gerealiseerd worden.

Een begroeid dak getuigt van een milieubewust bouwontwerp. Met het Kalzip Natuurdak® wordt aan ecologische en esthetische eisen voldaan, terwijl tegelijkertijd een grote technische zekerheid wordt verkregen. Er ontstaat een fraaie vegetatiebegroeiing – een natuurtapijt waarvan de kleur wisselt met de seizoenen. Kalzip® biedt met toebehoren voor vele dakvormen een veilige en betrouwbare ondergrond.

De productvoordelen van een Kalzip Natuurdak®

Het Kalzip Natuurdak® voldoet aan de hoge eisen die zowel het milieu, de constructie en het ontwerp stellen

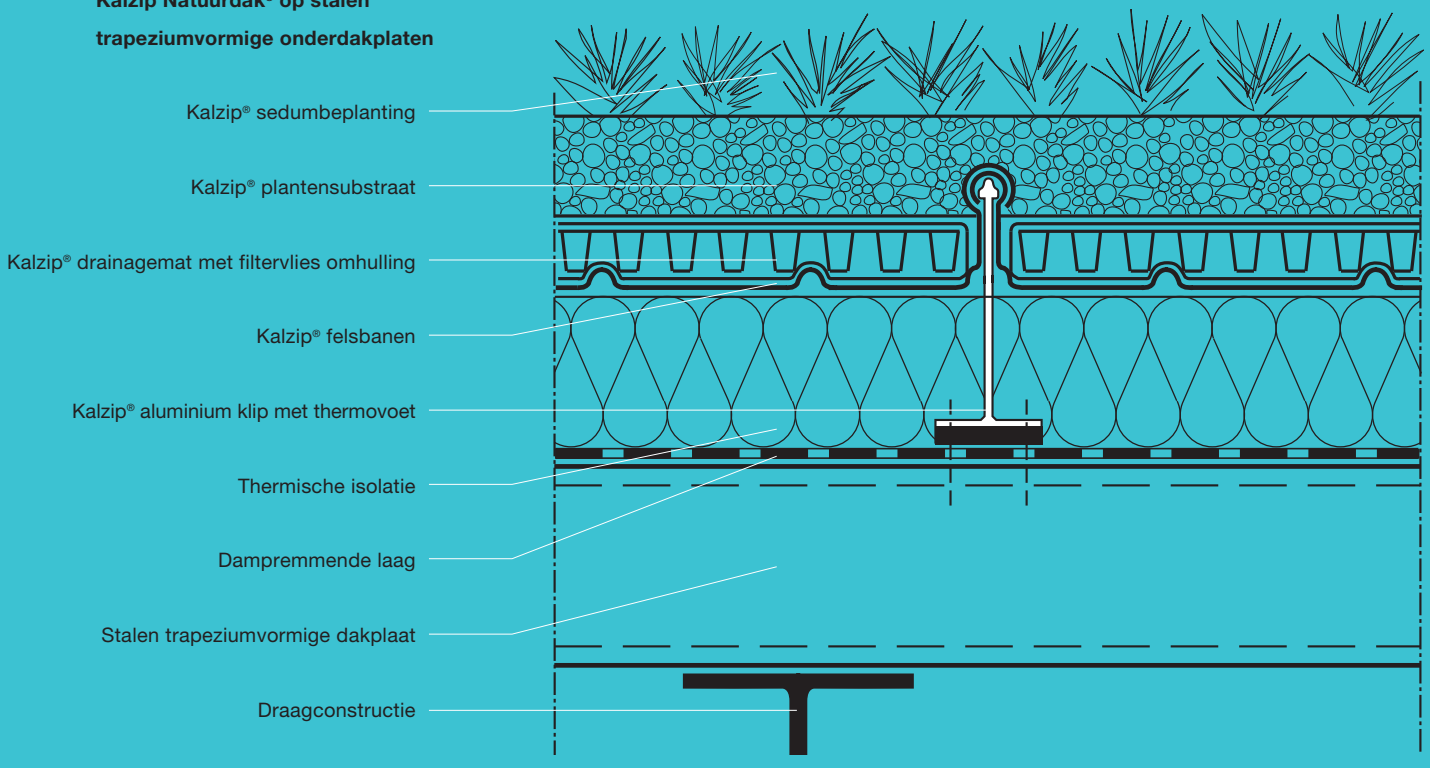
- Het natuurdak wordt direct op het Kalzip® aangebracht, aanvullende voorzieningen voor de waterdichtheid zijn niet noodzakelijk.
- De betrouwbaarheid waar het gaat om planning, monteren en functioneren zijn zoals u dat van Kalzip® gewend bent.
- Het aluminiumoppervlak is duurzaam bestand tegen doorgroei van de wortels.
- Kalzip® is volledig bestand tegen continu contact met vocht.
- Het totaalpakket garandeert naast hoge efficiëntie een probleemloze en vlotte montage.
- Voorzieningen om schuiven tegen te gaan maken begroeiing ook mogelijk bij hellende en gebogen dakvormen.
- Alle onderdelen zijn milieuvriendelijk en recyclebaar.
- Het is ook mogelijk een daktuin op slechts een gedeelte van het dak aan te brengen.
- Een bestaand Kalzip® dak kan, als de extra belasting geen probleem is, eenvoudig worden veranderd in een natuurdak.
- Met het verwijderen van de daktuin blijft het Kalzip® een volwaardige dakbedekking.
- Kalzip® biedt een hoge bescherming tegen mechanische beschadigingen die kunnen optreden bij het aanbrengen en onderhouden van een natuurdak.
- Bij de toepassing van een Kalzip Natuurdak® is het advies, de complete levering en de montage in één hand.

Kalzip Natuurdak®:
uniek in samenstelling en eigenschappen.

Waarom een Kalzip Natuurdak®?

- Aanzienlijke reductie van regenafvoer in zowel de riolering van het gebouw als de gemeentelijke riolering.
- Ca. 50 % van het neerslagwater wordt in het dak opgenomen, waarvan weer 33 % verdampt, dus een natuurlijke kringloop.
- Verbetering van het zuurstofgehalte, het microklimaat en de luchtvochtigheid in de omgeving van het gebouw.
- Binding van stof en andere vervuiling zoals bijvoorbeeld koolstof.
- Goede bescherming tegen temperatuurs-, stralings- en weersinvloeden.
- Betere geluidsisolatie.
- Het hele jaar door verbetering van het binnenklimaat.
- Pieken in de temperatuur en grote temperatuursverschillen worden verminderd.
- Waardestijging van het gebouw.
- Er ontstaat een ecologisch oppervlak dat het percentage ‘hard oppervlak’ door bestrating of asfaltering compenseert.
- Door het geringe eigengewicht ook geschikt voor renovatie van bestaande daken en voor daken met grote overspanningen.
- Vele dakvormen mogelijk.
- Corrosiebestendige aluminium legering.
- Verhoogde weerstand tegen zure regen en industriële emissie door de extra beschermende platteerlaag aan beide zijden.
- De bevestiging van de Kalzip® banen op de onderconstructie vindt plaats door speciale klips, zonder de dakhuid te doorboren, met als resultaat: blijvend regendicht, terwijl thermische bewegingen ongehinderd kunnen plaatsvinden.

Kalzip Natuurdak® op stalen trapeziumvormige onderdakplaten



Groendaken betalen zich uit – economisch en ecologisch.

Met dakbegroeiing als natuurbeschermende maatregel wordt toenemend in bebouwingsplannen rekening gehouden. In de bedrijfsbouw wordt het meer en meer een voorwaarde. In sommige landen wordt zelfs subsidie gegeven op deze ecologische daken. Daken van bijvoorbeeld fabrieken en sporthallen lenen zich uitstekend voor het Kalzip Natuurdak®. Bij vlakke daken is het effect van waterreserve zeer groot. Alles samenvattend komt het er op neer dat een natuurdak een duurzaam gebied voor planten, dieren en mensen schept. Dakbegroeiing is een groeimarkt.

De wateraccumulatie op het dak bedraagt 50 %. Ongeveer 33 % hiervan verdampt en komt op deze wijze via een natuurlijke kringloop terug in het milieu.

Het Kalzip Natuurdak® geeft een waardevolle bijdrage aan het watermanagement en draagt bij aan de verbetering van de luchtkwaliteit. Bij een Kalzip Natuurdak® met een afvoerfactor van Ψ = 0,5 (tot 5 % dakhelling) wordt 50 % van het neerslagwater geaccumuleerd. Onderzoeken van de school voor techniek en architectuur in Bonn bevestigen dat bij een Kalzip Natuurdak® 33 % van het regenwater weer in de natuurlijke kringloop terugkomt. Op een warme zomerdag verdampt circa 0,5 l vocht per m² begroeid vlak. Lagere neerslaghoeveelheden worden volledig opgevangen en weer aan de natuurlijke kringloop teruggegeven.

Een Kalzip Natuurdak® is een compensatie voor asfalt en verstedelijking en draagt aanzienlijk bij tot het in stand houden van ons leefmilieu en de verbetering van onze levensomstandigheden. Het typische stadsklimaat gekenmerkt door geringe luchtvochtigheid, veel stof, vervuiling en stank wordt merkbaar verbeterd.

Kalzip Natuurdak® reduceert de zware metalen in de neerslag

Cd	Zn	Cu	Pb	N
96 %	16 %	99 %	99 %	97 %

Vervuilende stoffen in de lucht die leiden tot bijvoorbeeld zure regen en roetneerslag worden gedurende het doorsijpelen naar de wortels van het natuurdak in belangrijke mate gereduceerd.

Kalzip® Sedumbeplanting – blijft laag, houdt zichzelf in stand en is bestand tegen droogte en vorst.

Kalzip® plantensubstraat natuurproduct met keurmerk.

Kalzip® drainagemat omhuld met filtervlies, op de rol geleverd.

Kalzip® type 65/333 vormt een goede waterkerende en wortelvaste basis voor de Natuurdakopbouw.

Thermische isolatie - dikte kan worden aangepast aan de eisen.

Dampremmende laag beschermt tegen vochtdoordringing van onder- of bovenaf.

De stalen dakplaat – een lichte en eenvoudig aan te brengen draagvloer op spanten of gordingen. Als draagvloer kan ook multiplex dakbeschot of betonplaten worden toegepast.

Kalzip Natuurdak®:
Dakbegroeiing met minimale aanleg- en onderhoudskosten.

De onderdelen van het Kalzip Natuurdak® worden separaat aangeleverd. De verschillende lagen zijn op elkaar aangepast en vormen een eenheid die voldoet aan de DIN 4095 eisen. De dunne laag begroeiing met sedumplanten is vanwege het geringe gewicht en de minimale aanleg- en onderhoudskosten voor vele dakvormen en afmetingen geschikt.

De Kalzip® drainagemat wordt met een filtervliesomhulling op de rol geleverd. De breedte is aangepast aan het Kalzip® profiel 65/333. Het drainagesysteem voldoet aan de DIN 4095 eisen. Het systeem heeft naast de drainageopeningen wateraccumulatieve mogelijkheden. Het is geheel vervaardigd uit gerecyclede materialen, biologisch neutraal, bestand tegen verwering en opnieuw te gebruiken.

De Kalzip® drainagemat neemt water op, voert te grote hoeveelheden neerslag af, en zorgt voor een aanvullende beluchting van het plantensubstraat. De wateraccumulatie ruimte kan tot 3,2l/m² van de hoeveelheid neerslag vasthouden. Dit dient voor de beplanting als voeding en voor de natuurlijke kringloop als waardevol verdampingsreservoir. Het filtervlies verhindert dat fijne bodem- en substraatdeeltjes uit de vegetatielaag in de drainagelaag terechtkomen. De Kalzip® drainagemat met filtervlies wordt tussen de felsnaden van de Kalzip® baan gelegd.

De Kalzip® plantensubstraat wordt al naar gelang geleverd in gebakken kleischilfers, lava of bimskorrels en zijn met hun PH-waarde goed afgestemd op het onderliggende aluminium. Het substraat wordt in een laagdikte van 70 mm op de drainagemat aangebracht. In ingeklonken toestand bedraagt de laagdikte nog 60 mm (10-15 % inklinking). Het substraat accumuleert water en voedingsstoffen en regelt de dosering aan de planten. Het is kalkarm zodat afvoerpijpen niet verstopt raken, relatief licht en heeft een goede stabiliteit zowel tijdens opslag als na het aanbrengen.

De Kalzip® sedumbeplanting is een combinatie van laaggroeiende mossen, vetplanten en kruiden. Sedumplanten worden met de hand in het substraat gepoot. Aanplanten en verzorging vinden plaats door hierin gespecialiseerde bedrijven. De beste tijd om te zaaien is van april tot juni en september en oktober. Belangrijk is dat de beplanting na het aanbrengen en gedurende de groeifase intensief natgehouden wordt.

Het Kalzip Natuurdak® totaalpakket.

Kalzip® baan 65/333
Dikte: 1,0 mm
Gewicht: ca. 4,0 kg/m²

Kalzip Natuurdak® opbouw
Belasting: indien met water verzadigd ca. 90 kg/m²
Afvoerfactor tot 5 % dakhelling: Ψ = 0,5
Afvoercapaciteit bij neerslag 0,03 l/sec/m²
en bij een dakhelling van 3 %: 2,41 l/sec/m²

Kalzip® KD 33
lineair drainagesysteem
Breedte: 300 mm
Dikte: ca. 25 mm
Belasting: 4,5 kg/m²

Drainagemat
Polystyrol, drukvastheid 383 kN/m²
Afvoercapaciteit: 4 l/sec/m²
Wateraccumulatie: 3,2 l/m²

Filtervlies
Polypropyleen stapelvezelvlies
Ponssterkte (CBR-test): 1400 N
Grootte poriën (Dw): 0,14 mm

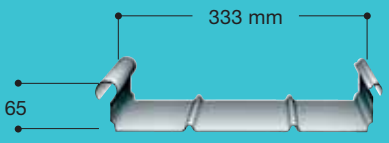
Kalzip® NDS 60
Natuurdak -substraat, pH = 5-7
Lava en bimskorrels
Laagdikte: 60 mm
Belasting: ca. 75 kg/m²

Leverbaar in silowagen voor ca. 380 m²,
in 'Big-Bag' (1000 l inhoud) voor ca. 14 m²

Kalzip® Sedumplanten
9 gangbare plantensoorten al naar gelang het jaargetijde, per 50 stuks

Kalzip® Sedumzaad
5-7 gangbare plantensoorten al naar gelang het jaargetijde, in zakken van 2-10 kg inhoud

Kalzip® Nerotec 60
Erosiebeschermlaag
(bij gebruik van sedumzaad)
in zakken van 60 liter inhoud
1 zak volstaat voor 25 m² (behoefte 0,4 kg/m²)



Kalzip® aluminium baan 65/333

Kalzip® KD 33 lineair drainagesysteem

Kalzip® NDS 60 Natuurdak-substraat

Sedum acre
"Scherpe muurpeper"
Hoogte 5 cm, bloeitijd juni-augustus

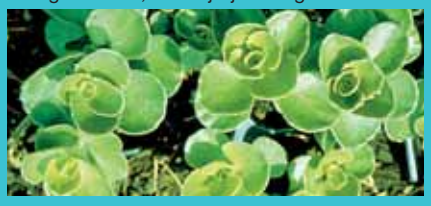
Sedum album "Coral Carpet"
rode mossedum
Hoogte 5 cm, bloeitijd juni-augustus

Sedum floriferum "Weihenstephaner Gold"
goudkleurige sedum
Hoogte 15 cm, bloeitijd juli-augustus

Sedum hybridum
"Immergrünchen"
Hoogte 10 cm, bloeitijd juni-augustus

Sedum reflexum
Tripmadam
Hoogte 15 cm, bloeitijd juni-augustus

Sedum reflexum ssp. rupestre
Felsen-Fetthenne
Hoogte 10 cm, bloeitijd juni-augustus


Sedum spurium "Album Superbum"
Kaukasus-Fetthenne
Hoogte 10 cm, bloeitijd juli-augustus

Sedum spurium
"Fuldaglut"
Hoogte 10 cm, bloeitijd juli-augustus

Sedum sexangulare
Milde muurpeper
Hoogte 5 cm, bloeitijd juni-augustus

Dakrenovatie met Kalzip® een lichte staalframe constructie

boven: School **Grünstadt (D)**
na renovatie
Architect: Römer Planungsgesellschaft mbH

onder: MDR Productielocatie **Leipzig (D)**
Architect: Harms & Partner

Daktechniek voor innovatieve dakrenovaties.

De economisch en waardeverhogende renovatie van de bestaande bouwvoorraad krijgt met Kalzip® volkomen nieuwe perspectieven. Innovatief en creatief is Kalzip® als renovatie concept inzetbaar voor vele dakvormen en de meest uiteenlopende onderconstructies.

Er zijn vele redenen om een dak te renoveren, zoals:
- functionele gebreken (lekkages)
- bouwfysische gebreken (inwendige condensatie, te weinig warmteweerstand of geluidsisolatie)
- een noodzakelijke verbetering van het esthetische aanzien van het dak

Daarnaast wordt vaak de vorm van de gebouwen veranderd: risicovolle, platte daken worden gewijzigd in hellende of gebogen daken en zo aangepast aan de hedendaagse architectuur en omgeving.

Zo veelzijdig als de mogelijkheden, zijn ook de eisen die worden gesteld aan de constructie en de uitvoering van de te renoveren daken of de te wijzigen dakvormen.

De kunst is de wensen van vorm en uiterlijk, de aanwezige constructieve en statische eigenschappen van het bestaande dak en het gebouw, evenals de bouwkundige eisen onder een noemer te brengen.

Kalzip® geprofileerde aluminium banen hebben een zeer breed toepassingsgebied en ideale eigenschappen voor een economische en duurzame dakrenovatie, door:
- het geringe eigengewicht gepaard gaande met een hoge sterkte en duurzaamheid
- de vele mogelijkheden voor verschillende dakvormen
- het eenvoudig combineren met een aanvullende warmte- en/of geluidsisolatie

In het bijzonder voor noodzakelijke renovatie van dakbedekkingen bestaande uit bitumen of kunststoffolies biedt Kalzip® interessante oplossingen.

uiterst links: typische schade aan platte daken

rechts en links: Gesamtschule **Vallendar (D)**
voor en na de renovatie
Architect: Guido Fries Architecten

De voordelen op een rij:

- de aanwezige dakbedekking hoeft niet te worden gesloopt
- geen kosten voor vuilafvoer en vuilopslag
- geen toekomstige kosten doordat het systeem vrijwel onderhoudsvrij is
- het gebouw kan ononderbroken in bedrijf blijven
- aanpasbaar aan de huidige eisen van warmteweerstand
- verbetering van de geluidsisolatie;
- door het geringe eigengewicht vrijwel op ieder dak toepasbaar
- verbetering van de reflectie van het dak waardoor lagere binnentemperaturen in de zomer en dus minder belasting van de airconditioning
- tijdens de uitvoering komt geen open vuur te pas
- vele dakvormen zijn mogelijk
- vele individuele variatie mogelijkheden door kleuren en verschillende profieltypen
- de gehele renovatie vanaf het advies tot en met de oplevering in één hand
- economische en snelle montage
- alle toegepaste materialen zijn onbrandbaar en bestand tegen vliegvuur

Toepassingsgebieden

Kalzip® is als renovatieconcept geschikt voor alle soorten bedekkingen, draagconstructies en dakvormen.

Het renovatieconcept voor alle soorten bedekking, draagconstructies en dakvormen.

Met Kalzip® kunnen probleemdaken snel, veilig en voordelig gerenoveerd worden.

De veelzijdigheid van het systeem geeft architecten, ontwerpers en bouwkundigen bijvoorbeeld de mogelijkheid om zonnepanelen of dakbegroening op de bestaande bouwstructuur te integreren.
De lange levensduur van Kalzip® aluminium felsbanen garanderen een onderhoudsarm functioneren. Zo ontstaan gunstige voorwaarden voor de renovatie van waardevolle gebouwen.

Het Kalzip® systeem op een lichte staalframeconstructie

Een plat dak dat gerenoveerd moet worden kan met een speciale door Corus Bouwsystemen ontwikkelde draagconstructie omgebouwd worden tot een nagenoeg onderhoudsarm en duurzaam dak.

De lichte staalframe draagconstructie voor koude daken is zo gebouwd, dat de dakgeometrie op eenvoudige wijze kan worden aangepast aan de huidige eisen. Vooral de warmte- en geluids-isolerende eisen zijn eenvoudig te realiseren.

Het lichte staalframe systeem van Kalzip®
De stalen afschotconstructie bestaat uit verzinkte steunen en liggers die met de juiste bevestigingsmiddelen onderling en op de aanwezige dakvloer worden bevestigd. De bepaling van de afmetingen van de steunen en de liggers vindt per geval plaats aan de hand van o.a. de NEN 6702 richtlijnen. Het geringe eigengewicht van de constructie maakt het mogelijk deze vorm van renovatie ook op weinig draagkrachtige ondergronden uit te voeren.

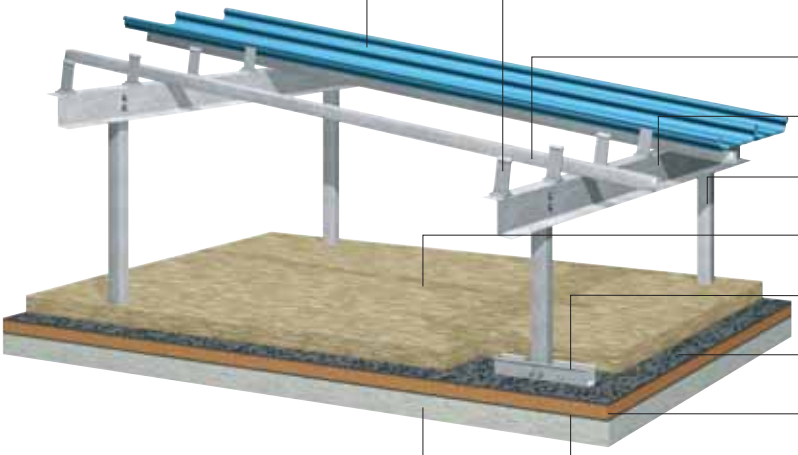
Door de grote flexibiliteit van het systeem is het mogelijk zowel qua dakvorm als details te voldoen aan de wensen van bouwkundigen, architecten en opdrachtgevers.

De montage
Allereerst wordt voor zover noodzakelijk, het op het dak aanwezige vuil en dakgrind verwijderd. Daarna volgt een zorgvuldige inspectie van de bestaande dakbedekking: blazen, scheuren en beschadigingen worden gerepareerd, en eventuele gevolgen van krimp worden hersteld. Vervolgens wordt de stalen afschotconstructie gemonteerd. Om aan de huidige eisen van warmteweerstand te voldoen wordt op de bestaande dakbedekking gewoonlijk een laag warmteisolatie aangebracht, bestaande uit minerale wol.

De Kalzip® banen worden met klips bevestigd op de verzinkte stalen liggers, zodat door de bevestigingspunten de dakhuid niet wordt doorboord. De banen worden aan elkaar gefelst waardoor een duurzame, sterke en regendichte naadverbinding ontstaat.

De gehele dakrenovatie kan zodanig worden uitgevoerd dat tijdens de montage vrijwel geen regen in de constructie komt. De onder het dak gelegen ruimtes kunnen daardoor gewoon in gebruik blijven tijdens de renovatiewerkzaamheden.

Schematische weergave van de lichte staalframe constructie



Mogelijke uitvoeringsvariant

Kalzip® felsdakplaat

Klip

Omega profiel* t.b.v. klipstabiliteit

Stalen Z-liggers*

Stalen steun*

Isolatie

Verankeringsprofiel*

Bestaande dakbedekking

Isolatie

Dampremmende laag

Bestaande dakconstructie
(controleren op voldoende draagkracht)

* corrosiebeschermingsklasse III

links: School **Vallendar (D)**
na renovatie
Architect: Guido Fries Architecten

Systeem onderdelen en accessoires

Doordacht en technisch geperfectioneerd
Perfect passende systeemonderdelen en nuttige accessoires maken het Kalzip® systeem compleet. Daarbij zijn de technische eisen zoals lange levensduur, gemakkelijke hantering, veilige montage en mogelijkheid tot hergebruik van de materialen als uitgangspunten genomen.

De spreekwoordelijke Kalzip® kwaliteit wordt consequent doorgevoerd – perfect en betrouwbaar tot in de details. Vanzelfsprekend wordt aan de actuele eisen met betrekking tot warmteweerstand, dampdichtheid, de vereiste brandveiligheidklassen en de geldende Europese normen voldaan.

Kalzip® dampremmende laag

De Kalzip® dampremmende laag is een koude zelfklevende elastomeerbitumen met een alkaliresistente aluminium inlage. De fabricagemethode en de productiecontrole zijn door de fabrikant volgens EN ISO 9001 gecertificeerd. De certificering conform DIN EN 13707 en DIN EN 13969 bedrijfseigene productcontroles zijn in oktober 2005 en februari 2006 uitgevoerd. De volgens de DIN EN 13970 benodigde conformiteitverklaring en noodzakelijke controleverslagen zijn aanwezig.

De productvoordelen

- Dampdicht (S_d waarde > 1.500 m)
- Zelfklevend vanaf +5 °C
- Bij stalen dakplaten voorzien van een coating is aan de te beplakken zijde geen voorstrijkmiddel nodig
- Zelfklevende overlappen door verwijderbare foliestrook
- Schoon en snel te verwerken
- Beloopbaar
- Brandvertragend

Verwerking

De Kalzip® dampremmende laag wordt met een langs- en dwarsoverlap van 80 mm door middel van het verwijderen van de onderliggende beschermingsfolie koud verkleefd op de ondergrond. De naadoverlapping dient op de cannelures van het trapeziumprofiel onder druk koud te worden verkleefd.

Verwerkingvoorschriften

Om een goede hechting te realiseren dient het te hechten oppervlak droog, stofvrij en schoon te zijn. De stalen dakplaten dienen aan de te beplakken zijde voorzien te zijn van een kunststof coating of behandeld te worden met een voorstrijkmiddel. De Kalzip® dampremmende laag dient onder de volgende temperatuurvoorwaarden verwerkt te worden:

- Luchttemperatuur: min. 5 °C
- Temperatuur van de onderconstructie: min. 5 °C
- Materiaaltemperatuur van de Kalzip® dampremmende laag: min. 5 °C
- De verwerking bij temperaturen < 5 °C is mogelijk door de onderconstructie en de dampremmende laag voor te verwarmen

Opslag

De Kalzip® dampremmende laag dient beschermd tegen hitte en vocht staand opgeslagen te worden. In koude seizoenen dienen de rollen kort voor de verwerking uit de vorstbestendige opslagruimte aangeleverd te worden naar de bouwplaats. De Kalzip® dampremmende laag kan tot maximaal 1 jaar na productie worden verwerkt.

Technische gegevens

Dikte	[mm]	ca. 1,2
Gewicht	[kg/m²]	ca. 1,2
Afmetingen	[m]	ca. 1,0 x 25,0
Gewicht per rol	[kg]	ca. 29
Onderzijde	koude zelfklevende elastomeerbitumen met verwijderbare beschermfolie	
Bovenzijde	alkaliresistente aluminium inlage	
Brandbaarheidsklasse	-	Klasse E
Hittebestendigheid	[°C]	tot +100
Buigzaamheid bij kou	[°C]	tot -30
s_d Waarde Weerstand tegen dampdoorlatendheid $s_d = \mu \times s$	[m]	> 1500
Treksterkte	[N/5 cm]	400 / 400
Rek bij breuk	[%]	2 / 2
	bepaald conform DIN 52123	

De numerieke waarden, voor zover niet anders vermeld, zijn nominale waarden welke overeenkomen met de gemiddelde waarden van de statische kwaliteitscontrole. Alle informatie is naar beste weten en kunnen opgesteld. Aansprakelijkheid kan hieruit echter niet worden afgeleid. Wijzigingen ten gevolge van voortschrijdend inzicht cq. productietechnisch benodigd zijn voorbehouden. Opgesteld: januari 2008

Kalzip® dampremmende laag H

De Kalzip® dampremmende laag H (hout) is een te nagelen elastomeer-bitumen, met een dampdichte laag met koudklevende naden. De fabricage-methode en de productiecontrole zijn door de fabrikant volgens EN ISO 9001 gecertificeerd.

De productvoordelen

- Dampdicht (S_d waarde > 1.500 m)
- Nagelscheur vast
- Schoon en snel te verwerken
- Zelfklevende overlappen door verwijderbare foliestrook
- Perfect afgestemd op Kalzip®

Verwerking

De Kalzip® dampremmende laag H wordt op een houten dakbeschot in de 80 mm brede overlappen genageld. Door de onderliggende beschermfolie weg te trekken langs de perforatielijn in de langsnaad, en deze stevig aan te drukken op de voorgaande baan wordt de overlap koud verkleefd. De dwars-overlap wordt na het terugslaan van de onderliggende beschermfolie eveneens onder druk stevig koud verkleefd. De resterende beschermfolie blijft als scheidingslaag tussen de banen en het houten dakbeschot aanwezig.

Verwerkingvoorschriften

De Kalzip® dampremmende laag dient onder de volgende temperatuurvoorwaarden verwerkt te worden:

- Luchttemperatuur: min. 5 °C
- Temperatuur van de onderconstructie: min. 5 °C
- Materiaaltemperatuur van de Kalzip® dampremmende laag: min. 5 °C
- De verwerking bij temperaturen < 5 °C is mogelijk door de onderconstructie en de dampremmende laag voor te verwarmen

Bevestiging

De Kalzip® dampremmende laag H bevestigen met nietjes of nagels met een platte kop. E.e.a. volgens de richtlijnen van het VDD industrieverband Bitumen- dak en dichtingsbanen.

Opslag

De Kalzip® dampremmende laag dient beschermd tegen hitte en vocht staand opgeslagen te worden. In koude seizoenen dienen de rollen kort voor de verwerking uit de vorstbestendige opslagruimte aangeleverd te worden naar de bouwplaats. De Kalzip® dampremmende laag kan tot maximaal 1 jaar na productie worden verwerkt.

Technische gegevens conform DIN EN 13970

Dikte	DIN EN 1849-1	[mm]	1,2
Gewicht	-	[kg/m²]	ca. 1,2
Afmetingen	DIN EN 1848-1	[m]	1,00 x 25,00
Onderzijde	koude zelfklevende elastomeerbitumen met verwijderbare beschermfolie en langsnaadperforatie		
Bovenzijde	alkaliresistente aluminium inlage		
Zichtbare gebreken	DIN EN 1850-1	-	geen gebreken
Lengteafwijkingen	DIN EN 1848-1	[mm/10m]	≤ 20 behaald
Waterdichtheid	DIN EN 1928	[kPa]	≤ 200 (24 uur)
Weerstand tegen stootbelasting	DIN EN 12691	[mm ø]	20 bij h = 300 mm
Kunstmatige veroudering bij langdurig hoge temperatuur en waterdampbelasting	DIN EN 1296 -> DIN EN 1931	[°C]	12 weken $s_d = \mu \times s \leq 1.500$ m
Bestandheid 12 weken tegen chemicaliën	DIN EN 1847 -> DIN EN 1931	-	12 weken KLF*
Temperatuurbestendigheid	DIN EN 1109	[°C]	≤ - 30
Afpelweerstand langs/dwars	DIN EN 12310-1	[N]	80/100
Belasting naden	DIN EN 12317-1	[N/50 mm]	340
S_d Waarde	DIN EN 1931	-	$s_d = \mu \times s \geq 1.500$ m
Treksterkte: langs/dwars	DIN EN 12311-1	[N/50 mm]	400/400
Rek bij breuk: langs/dwars	DIN EN 12311-1	[%]	2/2
Brandbaarheidsklasse	EN ISO 11925-2 EN 13501-1	-	Klasse E

* geen waarde vastgesteld

De numerieke waarden, voor zover niet anders vermeld, zijn nominale waarden welke overeenkomen met de gemiddelde waarden van de statische kwaliteitscontrole. Alle informatie is naar beste weten en kunnen opgesteld. Aansprakelijkheid kan hieruit echter niet worden afgeleid. Wijzigingen ten gevolge van voortschrijdend inzicht cq. productietechnisch benodigd zijn voorbehouden. Opgesteld: januari 2008

Kalzip® kunststof E-klip
De energiebesparende klip voor de bevestiging van Kalzip® felsbanen

De Europese regelgeving betreffende verhoogde isolatienormen maakt al in veel Europese landen integraal deel uit van de bouw regelgeving. Het is hierbij van groot belang eventuele koudebruggen in het ontwerp uit te sluiten.

De nieuwe Kalzip® kunststof E-klip voor de bevestiging van Kalzip® aluminium felsbanen voldoet volledig aan deze eis, de E-klip vermijdt koudebruggen (zie diagram pagina 65) en maakt een dakopbouw mogelijk waarbij de warmtedoorgang uitsluitend door de warmteisolatie wordt bepaald.

Aan alle statische vereisten ten aanzien van draagkracht en bevestigingsmogelijkheden aan de onderconstructie wordt volgens de gecertificeerde Zulassung Z-14.1-181 voldaan. De E-klip bestaat uit kunststof en is met een stalen kern verstevigd.

De productvoordelen

- Minimale warmtedoorgang maakt een koudebrugvrije dakopbouw mogelijk
- Voldoet aan de eisen van de Duitse EnEV
- Lagere glijweerstand van de Kalzip® felsbanen, wij adviseren vanaf 20 m Kalzip® lengte E-klips toe te passen
- Lange levensduur door gecontroleerde kwaliteit
- Gegarandeerde bestendigheid tegen bijvoorbeeld UV-straling, langdurige belastingen, temperatuurschommelingen etc.
- Eenvoudige en snelle montage met betrouwbare SFS SDK bevestigingen
- Veilige belastingoverdracht van de Kalzip® felsbanen naar de onderconstructie

Toepassing

De Kalzip® kunststof E-klip is geschikt voor de bevestiging van alle Kalzip® dak- en geveluitvoeringen en kan overal worden toegepast waar aan zware isolatie eisen moet worden voldaan.

Technische gegevens

Kalzip® E 10:	Kliphoogte 66 mm
Kalzip® E 25:	Kliphoogte 86 mm
Kalzip® E 140:	Kliphoogte 201 mm
Kalzip® E 150: (= E 140 + E-afstandskap 10)	Kliphoogte 211 mm
Kalzip® E 160:	Kliphoogte 221 mm
Kalzip® E 140 B x:	Kliphoogte 201 mm
Kalzip® E 160 B x:	Kliphoogte 221 mm
Kalzip® E 170: (= E 160 + E-afstandskap 10)	Kliphoogte 231 mm

x = voor bevestiging met bulbtides

Materiaal

Kunststofstructuur:	polyamide 6
Kern:	staal, corrosiebeschermd

Montage

De Kalzip® kunststof klip wordt conform de Kalzip® richtlijnen met de betrouwbare SFS- bevestigingen op de onderconstructie bevestigd.

Getest op belastbaarheid

Onderzoek naar het resistentievermogen tegen mechanische en chemische korte- en lange termijn belasting is uitgevoerd door SKZ Süddeutsches Kunststoff-Zentrum (Zuid-Duits kunststof centrum) Würzburg.
Certificaat Nr. 51246/02

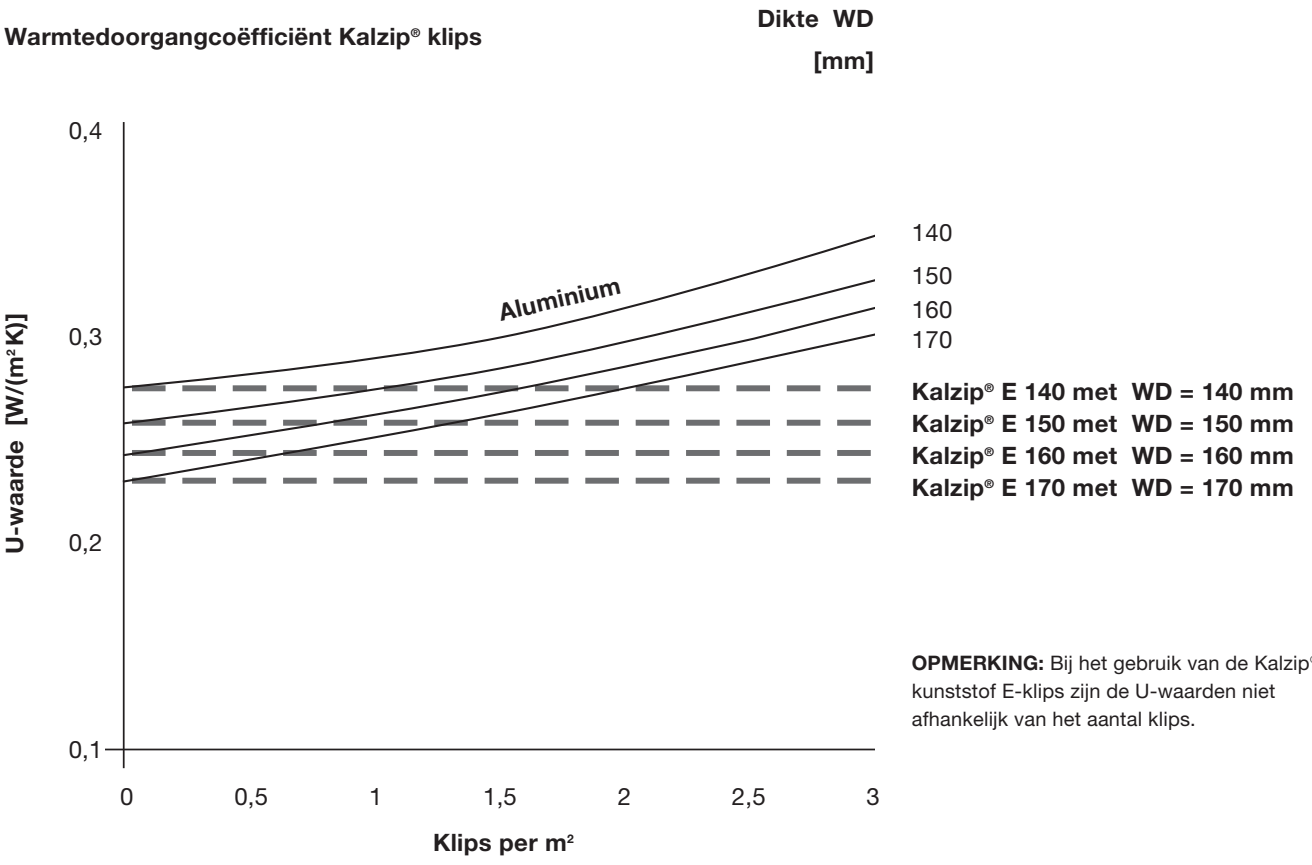
Certificering

Aanvullend op de Kalzip® certificering nr. Z-14.1-181.

Patent

Geregistreerd onder nr. EP-1 236 840

Warmtedoorgangcoëfficiënt Kalzip® klips



Kalzip® E 140 met WD = 140 mm
Kalzip® E 150 met WD = 150 mm
Kalzip® E 160 met WD = 160 mm
Kalzip® E 170 met WD = 170 mm

OPMERKING: Bij het gebruik van de Kalzip® kunststof E-klips zijn de U-waarden niet afhankelijk van het aantal klips.

Kalzip Aquasine®
Anti-condens laag voor aluminium profielen

Kalzip Aquasine® is een moeilijk ontvlambaar, chemicaliënvrij anti-condensvlies bestaande uit polyestervezels, die voornamelijk bij kouddakconstructies condenswater, dat aan de onderzijde van de Kalzip® banen kan ontstaan, opneemt en gecontroleerd laat verdampen wanneer de omstandigheden daarvoor gunstig zijn. Hiermee wordt het doordruppelen op de onderconstructie voorkomen.

Het anti-condensvlies wordt projectmatig in de fabriek op de achterzijde van de felsbanen aangebracht.

Kalzip® Aquasine is conform DIN EN 14119:2003-12 getest op het zich nestelen van schimmels met als resultaat waarde nul: geen groei zichtbaar.

De productvoordelen

- Kalzip Aquasine® neemt het condenswater op en voorkomt hiermee het doordruppelen op de onderliggende constructie.
- Kalzip Aquasine® werkt als anti-dreunlaag hetgeen een geluidsreductie inhoudt bij regen en hagel.

Toepassing

Bij alle metalen dakconstructies met een verhoogd condensatie risico.

Montageadvies

Aan de uiteinden van de Kalzip® dient de capillaire werking van de anti-condenslaag gedeactiveerd te worden, bij voorkeur voor plaatsing van de lekdorpels. Wij adviseren hiervoor Duplicolor Prisma 7001 te gebruiken, een heldere acryllak verkrijgbaar bij de bouwmaterialenhandel. Droogtijd ca. 15 min.

Technische gegevens

Dikte	ca. 1,0 mm
Gewicht	110 g/m²
Kleur	lichtbeige (andere kleuren op aanvraag)
Wateropname vermogen	700 – 900 g/m²
Temperatuurbestendigheid	tussen -30 °C en +90 °C
Bouwmateriaalklasse volgens DIN 4102	B1
Ondergrond	stucco, millfinish glad, coating, meeloopcoating
Te leveren op de volgende typen bij een plaatdikte tot 1 mm	Kalzip®: 50/333, 50/429, 65/305, 65/333, 65/400, AF 65/333, AF 65/434, AS 65/422 Kalzip® trapezium- en sinusprofielen: W 18/76, 30/167, 35/200, 40/185, 50/167 (vlies aan de binnenzijde)

Condensatie, condenswater

De lucht kan afhankelijk van de temperatuur slechts een bepaalde hoeveelheid waterdamp opnemen. Hoe hoger de temperatuur, des te hoger het maximaal mogelijke watergehalte in de lucht.

Als voorbeeld houdt de lucht bij 20 °C maximum 17,3 g/m³ water vast en bij 10 °C maar 9,4 g/m³.

Meestal houdt de lucht een kleinere hoeveelheid waterdamp vast dan het maximaal mogelijke. Als aanduiding voor het aanwezige watergehalte in de lucht wordt het begrip “relatieve luchtvochtigheid” φ (phi) gebruikt, aangegeven in %. De relatieve luchtvochtigheid φ is de hoeveelheid waterdamp W [g/m³] die op dat ogenblik in de lucht zit, gedeeld door de maximaal mogelijke hoeveelheid waterdamp, de “verzadigingshoeveelheid” W_s [g/m³].

$$\varphi = \frac{W}{W_s} \times 100.$$

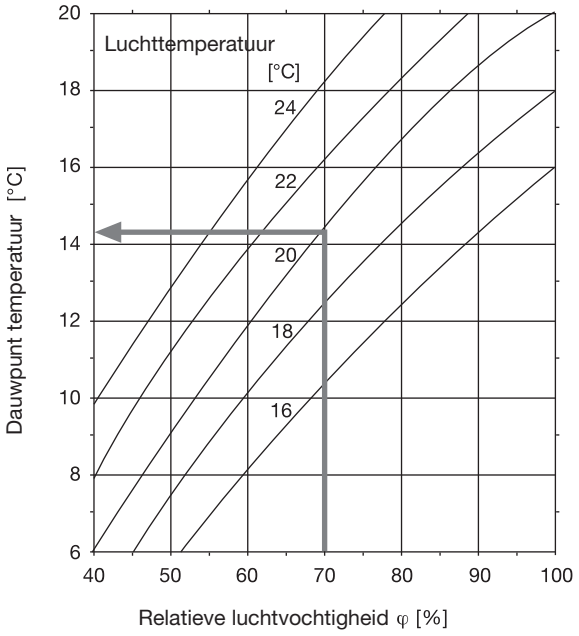
De met waterdamp verzadigde lucht heeft bijgevolg een relatieve luchtvochtigheid van 100 %.

Bij het opwarmen van vochtige lucht daalt de luchtvochtigheid onder de voorwaarde dat het waterdampgehalte in g/m³ gelijk blijft, aangezien de verzadigingshoeveelheid Ws stijgt. In het omgekeerde geval, dus bij het afkoelen van vochtige lucht, stijgt de relatieve vochtigheid en wordt de omgevingslucht zodanig afgekoeld, dat de relatieve vochtigheid 100 % bereikt, dan kan de lucht de waterhoeveelheid niet meer in dampvorm vasthouden en slaat de vochtigheid door condensatie neer als condenswater op de oppervlakken met de laagste temperatuur.

De temperatuur, waarbij waterdamp in condenswater verandert, noemt men de dauwpunt temperatuur of het dauwpunt. De dauwpunt temperatuur berekent men uit de omgevingstemperatuur op dat ogenblik en de relatieve luchtvochtigheid (zie diagram).

De dauwpunt temperatuur is afhankelijk van de relatieve luchtvochtigheid en de luchttemperatuur

Voorbeeld: Relatieve luchtvochtigheid van 70 % bij 20 °C luchttemperatuur geeft een dauwpunt temperatuur van ca. 14,2 °C. Dat betekent dat er zich aan de onderkant van de profielplaat bij een temperatuur van ≤ 14,2 °C condenswater vormt.



Kalzip® looproosters voor hellende daken

Het product

De Kalzip® aluminium looproosters zijn speciaal ontwikkeld voor het veilig en regelmatig belopen van hellende Kalzip® daken. Ze kunnen worden ingezet op daken waar regelmatig onderhoudswerkzaamheden moeten worden verricht. Dat kan bijvoorbeeld zijn aan technische voorzieningen als schoorstenen, lichtstraten, airco- en zonne-energiesystemen.

Het systeem omvat een looprooster steun een korte trap, een staande trap en looproosters. Deze vast te installeren roosters kunnen door middel van halve cirkelvormige geperforeerde platen traploos worden aangepast aan iedere dakhelling tot max. 45°. De looproosters worden aan de Kalzip® gemonteerd met massieve steunen uit gegoten aluminium, die met roestvast stalen klemschroeven aan de Kalzip® felsnaden worden bevestigd. De Kalzip® dakbekleding wordt hierbij niet doorboord.

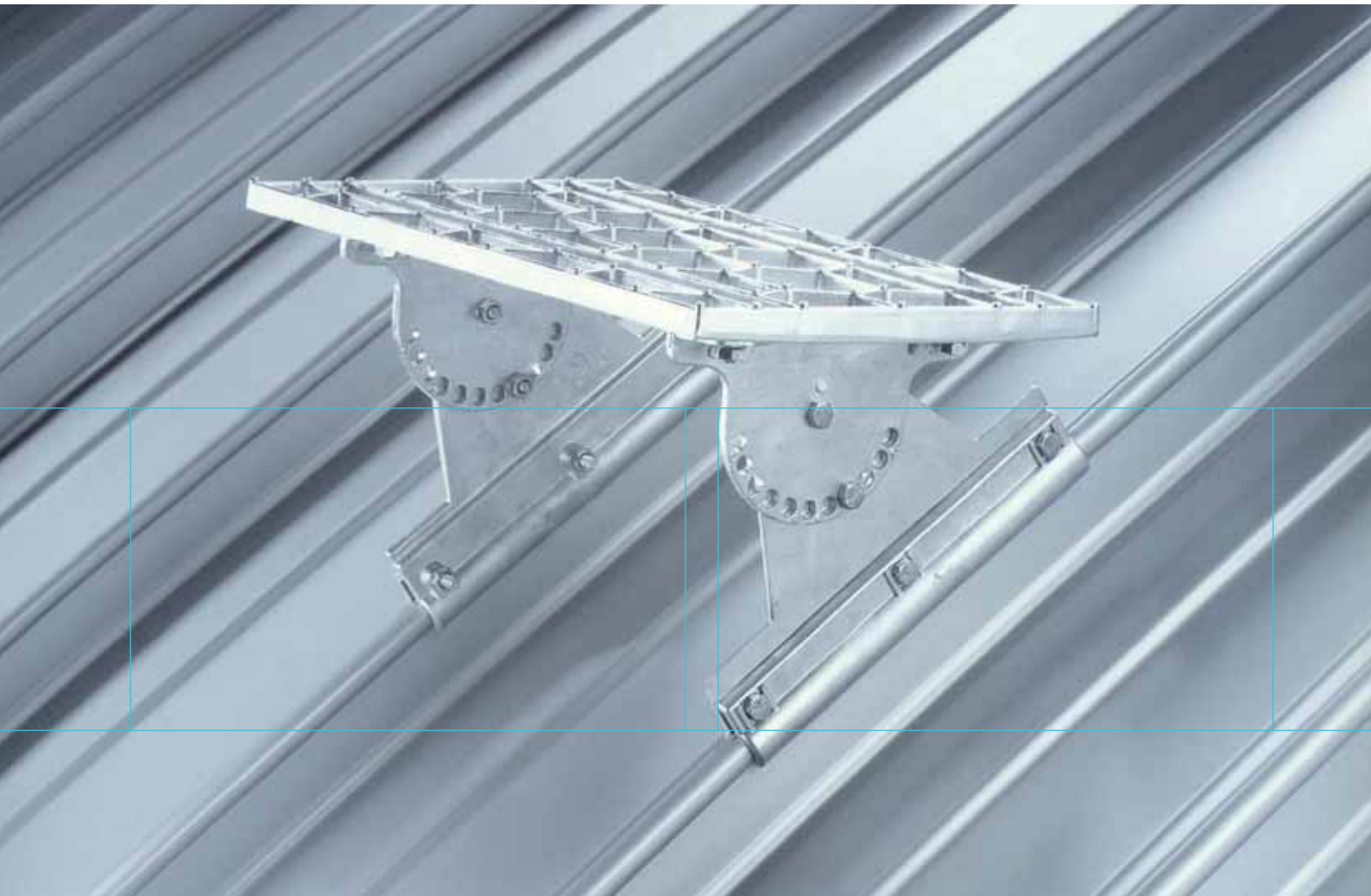
De Kalzip® looproosters zijn door de MPA-NRW volgens DIN EN 516 voor dakhellingen tot 45° getest en gecertificeerd. Er kan gekozen worden uit aluminium of in kleur gepoedercoate uitvoeringen.

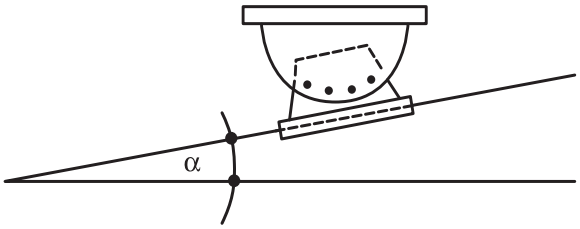
Productvoordelen

- Veilige toetreding van hellende Kalzip® daken
- Traploos verstelbaar van 0° tot 45°
- Naar keuze leverbaar in blank aluminium of gecoat in een standaard RAL-kleur
- Geen doorboringen van de Kalzip® dakhuid door klembevestiging op de felsnaden
- Getest en gecertificeerd volgens DIN EN 516

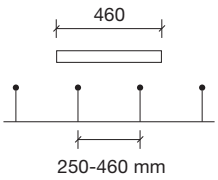
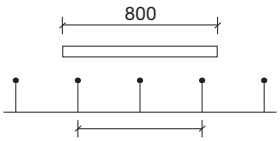
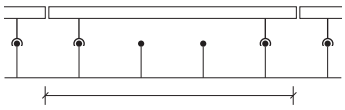
Toepassing

Kalzip® dakbedekkingen met een dakhelling tot 45°





Dakhelling 0°-45° traploos instelbaar

Inbouw	**kort rooster 460 x 250 mm**	**starooster 800 x 250 mm**	**looprooster 1500 x 250 mm**
			Bevestiging door middel van looproostersteunen aan de 1e Kalzip® felsnaad naast de stuiknaad
			
			- max. steunafstand 1.200 mm - min. 2 steunen per looprooster
			Aantal steunen per looprooster: Kalzip® 65/305: 3 steunen Kalzip® .../333/429/434: 2,5 steunen Kalzip® .../400: 2 steunen

Afwerking Gegoten blank aluminium. Op aanvraag voorzien van poedercoating in RAL kleur.

Materiaal roosters en steunen aluminium, schroeven roestvast staal.

Controle Volgens DIN EN 516 De looproosters zijn getest en gecertificeerd conform DIN EN 516 door de Duitse arbeidsinspectie (Certificaat Nr. 2000 20262-01) en het MPA-NRW (certificaat Nr. 120640 496-02).

Montageadvies voor looproosters Om uitzetting en krimp van de aluminium looproosters te waarborgen de stuiknaden alleen in elkaar klikken en niet fixeren met mechanische bevestigingen.

Kalzip® dakanker

De Kalzip® dakankers voor rechte en conische Kalzip® banen zijn speciaal als enkelvoudig aanslagpunt volgens EN 795 klasse A ontwikkeld om in combinatie met de persoonlijke veiligheidsuitrusting ingezet te worden als valbeveiliging. Kalzip® dakankers kunnen ook gebruikt worden als eind- en tussenankers voor valbeveiligingssystemen klasse C, waarvan het prototype getest is volgens EN 795. Ze worden om veiligheidstechnische redenen bij alle werkzaamheden aan gebouwen aanbevolen, voornamelijk bij terugkerende werkzaamheden als het onderhoud van technische voorzieningen. Kalzip® dakankers mogen uitsluitend op Kalzip® felsbanen bevestigd worden.

Toepassing

Kalzip® dakankers zijn uitsluitend toegelaten als veiligheidssysteem voor personen – ze zijn niet geschikt om lasten aan te hangen – en zijn naargelang de uitvoering voor rechte of conische Kalzip® felsprofielen inzetbaar.

- bij rechte Kalzip® felsbanen: voor alle toegelaten bouwbreedtes tussen 305 en 434 mm
- bij conische Kalzip® felsbanen met een werkende breedte tot max. 600 mm
- Plaatdikte 0,8 mm
- Klipafstand max. 2,5 m

De maximale belasting bij het gebruik als enkelvoudig aanslagpunt mag de 6,5 kN niet overschrijden.

Technische gegevens

Dakhelling:	0°-45°
Materiaal:	roestvast staal/aluminium

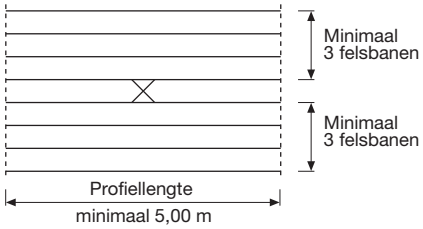
Montage Kalzip® dakanker en Kalzip® dakanker conisch

Het Kalzip® dakanker wordt met geëxtrudeerde profielen op de felsnaden van het Kalzip® dak bevestigd (aandraaimoment 20 Nm).

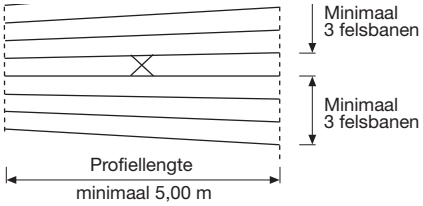
De productvoordelen

- gecontroleerd volgens EN 795 EXAM (voorheen DMT)
- Hoge zekerheid door grote draagkracht
- Grote veiligheidsreserve
- Flexibel inzetbaar, afhankelijk van de uitvoering voor rechte en conische felsbanen
- Eenvoudige en snelle montage
- Bevestiging zonder doorboring van de Kalzip® dakhuid

Minimale afstanden Kalzip® dakankers



Minimale afstanden Kalzip® dakankers conisch



Keuring

Kalzip® dakankers zijn door EXAM (voorheen DMT) volgens DIN EN 795 getest:
keuringsrapport-nr.: 01/052/SIG
(voor rechte Kalzip® felsbanen)
keuringsrapport-nr.: 02/024/SIG
(voor conische Kalzip® felsbanen)

Het keuringsrapport kan indien gewenst opgevraagd worden.

rechts: Kalzip® dakanker
uiterst rechts: Kalzip® dakanker conisch

Kalzip® valbeveiligingssysteem

Kalzip® dakconstructies zetten de standaard, zowel qua vorm en functie als qua veiligheid. Speciaal voor het veilig toegankelijk maken van Kalzip® daken biedt Corus Bouwsystemen een valbeveiligingssysteem dat de gebruiker een hoge mate van bewegingsvrijheid en veiligheid garandeert. Afhankelijk van het gebouw en de diverse eisen staan twee uitvoeringen ter beschikking.

Dakbegrenzingsysteem
Het dakbegrenzingsysteem bestaat uit een persoonlijke veiligheidsuitrusting en aanvullende mechanische elementen die gezamenlijk een systeem vormen. De gebruiker stelt zelf onder eigen verantwoordelijkheid de lengte van de vanglijn zo in dat vallen over de dakrand uitgesloten is, omdat de lijn eenvoudig voorkomt dat de dakrand te bereiken is. Een dakbegrenzingsysteem kan met één of meerdere Kalzip® dakankers worden uitgevoerd en wordt aanbevolen bij gebouwen met een valhoogte < 6 m.

Kabel valbeveiligingssysteem
Het kabel valbeveiligingssysteem bestaat uit een persoonlijke veiligheidsuitrusting en aanvullende mechanische elementen die gezamenlijk een kabelsysteem vormen om een mogelijke val van het dak op te vangen. Net als bij het dakbegrenzingsysteem wordt bij het kabel valbeveiligingssysteem de lengte van de vanglijn onder eigen verantwoordelijkheid van de gebruiker dusdanig ingesteld dat een mogelijke val door de gebruiker zonder letsel wordt doorstaan.

Wanneer op de juiste wijze toegepast, draagt het harnas van de persoonlijke veiligheidsuitrusting (PVU) de bij de val vrijkomende krachten over op de daarvoor geschikte lichaamsdelen, en houdt het lichaam in een rechtopstaande positie. Een valdemper in het valbeveiligingssysteem reduceert de bij de val vrijkomende krachten welke worden overgebracht op de gebruiker, het harnas en het aanslagpunt.

Het Kalzip® valbeveiligingssysteem is geschikt voor een Kalzip® dikte vanaf 0,8 mm en een maximale klipafstand van 2,5 m.

- Bij rechte Kalzip® felsbanen: voor alle toegelaten bouwbreedtes tussen 305 en 434 mm.
- Bij conische Kalzip® felsbanen met een werkende breedte tot max. 600 mm.

Toepassing
Het Kalzip® valbeveiligingssysteem wordt ingezet voor beveiliging bij werken op hoogte. Er dient in valbeveiliging te worden voorzien indien de werkplek zich op een hoogte bevindt > 2,5 m (beleidsregel 3.16 Arbobesluit). Bij daken valt hierbij te denken aan inspectiewerkzaamheden aan installaties, inspecteren en reinigen van de dakgoten, het schoonhouden van daklichten etc.

Ontwerp en montage
Het gebruik van een valbeveiligingssysteem moet reeds in de ontwerpfase worden meegenomen. Kalzip® dakankers verzorgen de verbinding tussen het valbeveiligingssysteem en de Kalzip® dakconstructie. Het systeem is ontworpen voor het valgewicht van maximaal twee personen. De lasten die op de Kalzip® dakankers worden overgebracht dienen voor iedere individuele toepassing apart berekend te worden. De maximaal op een Kalzip® dakanker toe te laten belasting, is altijd begrensd door de zwakste schakel in de totale constructie. Het is om deze reden dat de bevestiging van de onderliggende constructie (inclusief de klipafstanden) een belangrijke factor is die meegenomen dient te worden bij het ontwerp van een valbeveiligingssysteem. Corus Bouwsystemen kan het ontwerp van het valbeveiligingssysteem inclusief de statische onderbouwing voor u verzorgen.

Systeemvarianten van dakbegrenzing en valbeveiligingssystemen

A) Uitgevoerd als enkelvoudig aanslagpunt volgens EN 795 klasse A2

Bij dit systeem bevestigt de gebruiker zijn persoonlijke veiligheidsuitrusting aan een enkelvoudig Kalzip® dakanker. De gebruiker kan zich in een cirkel rondom het aanslagpunt vrij bewegen begrensd door de lengte van de vanglijn. Enkelvoudige aanslagpunten worden conform EN 795 ontworpen en gemonteerd.

B) Uitgevoerd als kabelsysteem voor valbeveiligingssystemen volgens EN 795 klasse C

Bij een kabelsysteem wordt een staalkabel door meerdere dakankers geleid en bevestigd. De gebruiker bevestigt zijn persoonlijke veiligheidsuitrusting (PVU) met de valbeveiligingsrunner aan de opgespannen staalkabel. De gebruiker kan zich vrij langs de staalkabel bewegen waarbij de afstand tot de staalkabel begrensd wordt door de lengte verstelling van de vanglijn. Optredende belastingen worden via de staalkabel over meerdere dakankers verdeeld, wat doorgaans betekent dat dit systeem lagere eisen aan de onderconstructie stelt dan enkelvoudige aanslagpunten.

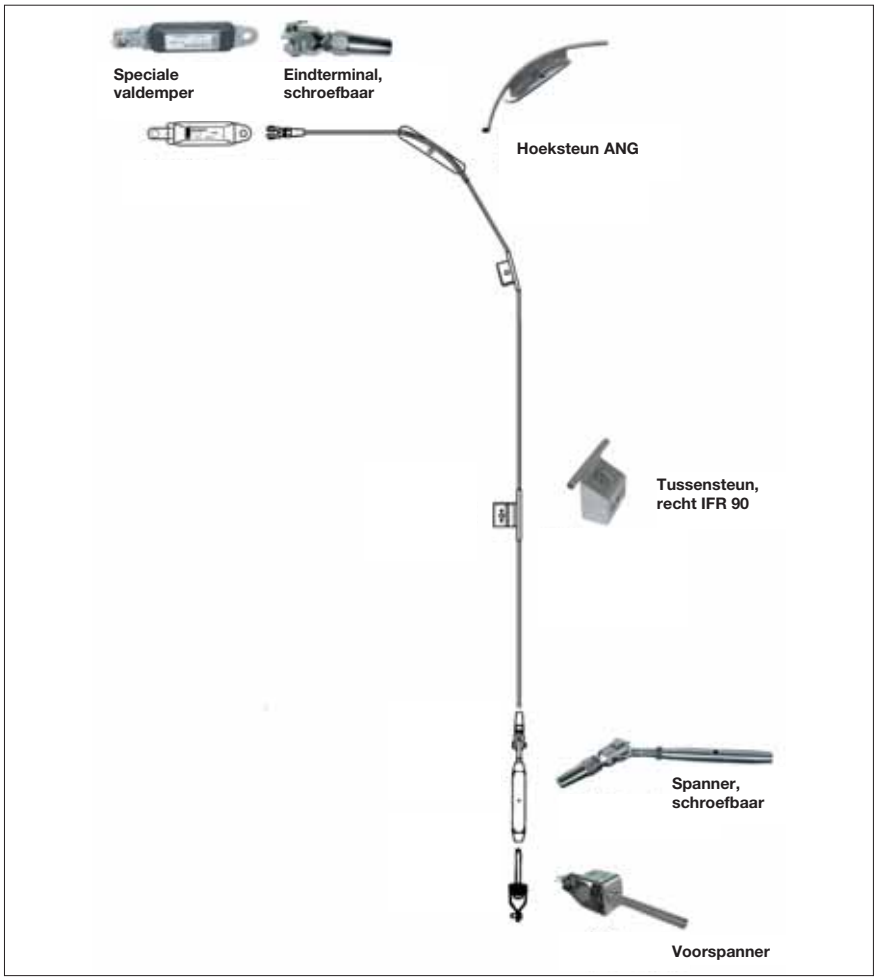
De keuze voor een enkelvoudig aanslagpunt of een valbeveiligingssysteem is afhankelijk van het beoogde gebruik van het systeem, en zal reeds in een vroegtijdig stadium moeten worden besloten. Hat achteraf monteren van een Kalzip® valbeveiligingssysteem vraagt een gedetailleerde opname van de bestaande daksituatie, gevolgd door een gedetailleerde statische berekening met de daaraan verbonden kosten.

Veiligheidsaanwijzingen en garantie
De montage van het Kalzip® valbeveiligingssysteem mag alleen worden uitgevoerd door geauthoriseerde en getrainde montagebedrijven en dient te geschieden conform de richtlijnen gesteld in de EN795 met in acht name van de installatie instructies van de leverancier.

Kalzip® systeemonderdelen en accessoires
Alle onderdelen van het Kalzip® valbeveiligingssysteem, inclusief de persoonlijke beschermingsmiddelen dienen jaarlijks te worden gekeurd op veiligheid en goed functioneren.

Deze keuring dient te worden uitgevoerd door experts. Er dient een schriftelijke verklaring aanwezig te zijn van de gedane keuring. Het is aan te bevelen een inspectiecontract af te sluiten tussen de leverancier van het valbeveiligingssyteem en de gebouweigenaar om het valbeveiligingssysteem jaarlijks te inspecteren. Corus Bouwsystemen accepteert geen enkele verantwoordelijkheid voor het gebruik van systemen en onderdelen welke niet door haar zijn goedgekeurd.

In samenwerking met de leverancier biedt Corus Bouwsystemen de mogelijkheid om deel te nemen aan een installatietraining van het Kalzip® valbeveiligingssysteem. Verdere informatie kan op verzoek worden verkregen.

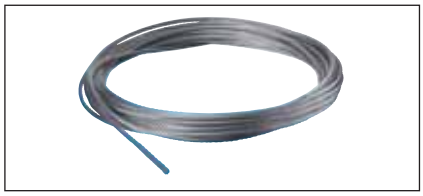


Systeemonderdelen

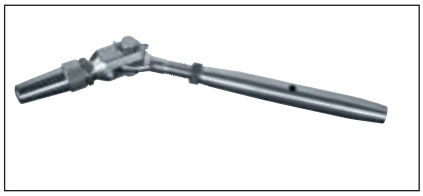
Kalzip® dakanker
Kalzip® dakanker, conisch
(zie pagina 70)

Speciale valdemper
valdemper voor het reduceren van de belasting bij de ankers met max. 6.0 kN

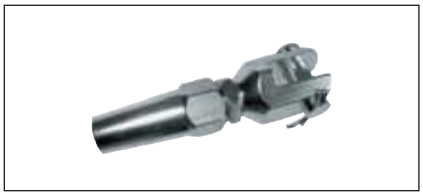
Voorspanner
Controleert de voorspanning van de staalkabel, RVS AISI 316L
Min. Breekbelasting > 40 kN



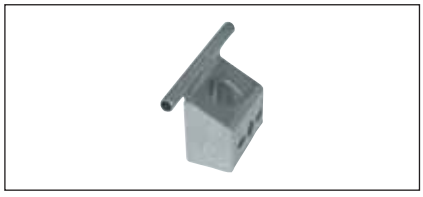
Staalkabel
8 mm, lengte als benodigd



Spanner
RVS AISI 316L
Min. Breekbelasting > 40 kN



Eindterminal, schroefbaar
RVS AISI 316L
Min. Breekbelasting > 40 kN



Tussensteun recht IFR 90
RVS

Hoeksteun, inwendige hoek 120°
RVS
Min. Breekbelasting > 40 kN

Valbeveiligingsrunner
Conform EN 795 klasse C, RVS
Min. Breekbelasting > 20 kN

PVU- persoonlijke veiligheidsuitrusting
Bestaande uit verstelbare vanglijn, zelfsluitende karabijnhaak, valbeveiligingsrunner, veiligheidstas

Maak gebruik van onze jarenlange ervaring en de omvangrijke Kalzip® service

Door perfectie, kwaliteit, voortdurende ontwikkeling en meer dan 80 miljoen vierkante meter gemonteerde Kalzip® felsbanen is Corus Bouwsystemen marktleider in het segment industrieel geproduceerde aluminium felssystemen. Spectaculaire gebouwen van internationaal bekende architecten en ontwerpers getuigen wereldwijd van de bijna onbeperkte gebruiksmogelijkheden van het Kalzip® systeem.

Certificering volgens DIN ISO 14001 en DIN ISO 9001:2000 evenals het internationaal erkende DNV-veiligheidcertificaat ISRL-level 8 biedt vertrouwen.

Corus Bouwsystemen is met zelfstandige ondernemingen in Duitsland, Groot-Brittannië, de Benelux, Frankrijk, Italië, Spanje, Portugal, Dubai, Singapore, China en Australië vertegenwoordigd. Bovendien zorgen wereldwijd meer dan 25 verkoopbureaus en agenten voor uitgebreide adviesmogelijkheden. Ervaren ingenieurs helpen u reeds in de vroege ontwerpfase. Wij werken speciaal op uw bouw- en renovatieplan afgestemde bestekken cq. lastenboeken uit en verzorgen desgewenst gegevens voor calculatie, statische berekeningen etc.

Onze technische serviceafdeling biedt u:
- Besteksomschrijvingen afgestemd op uw bouwplannen
- Technische ondersteuning bij het oplossen van gedetailleerde vragen
- Advies en hulp bij alle vragen met betrekking tot het Kalzip® systeem

In ons eigen seminarcentrum organiseren wij:
- Praktijkgeoriënteerde seminars voor architecten
- Montageopleidingen
- Aluminium las cursussen

Voor een persoonlijk advies over uw bouwplannen kunt u contact opnemen met een van onze verkoopbureaus of belt u naar onze hotline. Meer informatie over Kalzip® systemen vindt u op het internet.

Hotline +49 (0) 1805-32 95 64
www.kalzip.com

www.kalzip.com

Kalzip® Benelux

Vestiging België Luxemburg
Corus International Services N.V.
Representing Corus Bausysteme GmbH
Coremansstraat 34 · Royal House
2600 Berchem
T +32 (0) 32 80 80 10
F +32 (0) 32 80 80 19
cbsbe@corusgroup.com

Vestiging Nederland
SAB-Profiel
Acting as an agent for Corus Bausysteme GmbH
Postbus 10000
1970 CA IJmuiden
T +31 (0) 251 493 968
F +31 (0) 251 471 729
kalzip.netherlands@corusgroup.com

De informatie in deze brochure is naar beste weten en kunnen opgesteld. Ze hebben geen betrekking op concrete toepassingen. Aansprakelijkheid kan hieruit niet worden afgeleid. Technisch zinvolle constructie- en programmawijzigingen ten voordele van onze hoge eisen inzake kwaliteit en vooruitgang worden voorbehouden.

Copyright 2008

Dutch

Corus Bausysteme GmbH · Part of Corus Group Limited

adhoc media gmbh:650:NL:07/2008

Productdatablad

Kanaalplaatvloer 200

Flexibel comfort

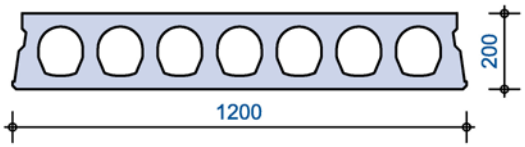
VBI

vbi.nl A COMPANY OF CONSOLIS

Kanaalplaatvloeren zijn vrijdragende voorgespannen systeemvloeren voor toepassing in de woning- en utiliteitsbouw. In vergelijking met een traditionele vloer kan vaak met een geringere vloerdikte worden volstaan of kan met dezelfde vloerdikte een veel grotere overspanning worden gerealiseerd.
Het assortiment kanaalplaatvloeren van VBI is opgebouwd uit vloertypen die aansluiten op de (Bouwbesluit) vereisten van de diverse gebouwfuncties. Daar is niet alleen materiaalbesparing maatgevend (Duurzaam Bouwen), maar ook de kwaliteit van de vloeroplossing.

Product omschrijving

De systeemvloeren zijn samengesteld uit geprefabriceerde voorgespannen kanaalplaten. In de betonnen plaat bevinden zich in de lengterichting 7 kanalen en voorspanwapening. Sparingen kunnen fabrieksmatig in de plaat worden opgenomen. De vloerplaten kunnen ook met ingestorte centraaldozen worden geleverd, die via leidingen in de afwerklaag met elkaar worden verbonden.

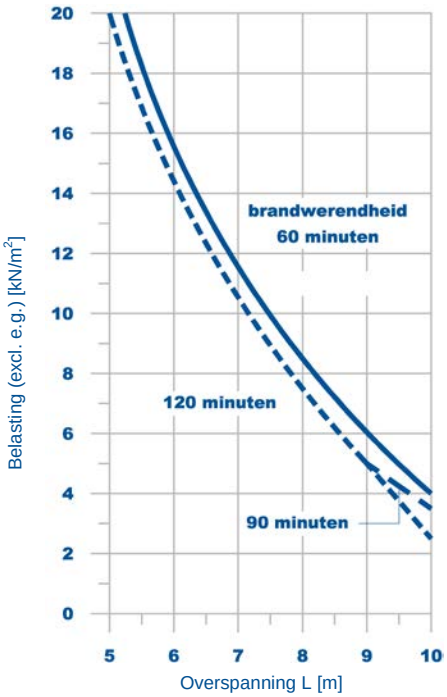


Doorsnede

Toepassing

De kanaalplaatvloer 200 is geschikt als vrijdragende verdiepings- of dakvloer in de woning- en utiliteitsbouw.

Constructieve eigenschappen



Draagvermogen grafiek

In de bovenstaande grafiek zijn de uitgangspunten:

- Berekening volgens NEN-EN 1992-1-1 en NEN-EN 1992-1-2
- Afwerking 1,2 kN/m^2
- Milieuklasse XC1
- Geen sparingen, geconcentreerde belastingen en constructieve druklaag gerekend

Vrije indeelbaarheid

Ten aanzien van vrije indeelbaarheid kunnen lichte scheidingswanden in rekening worden gebracht als een gelijkmatig verdeelde belasting van maximaal 1,2 kN/m^1. Zwaardere wanden worden apart in rekening gebracht.

Bouwsnelheid in het ontwerp

Kanaalplaatvloeren maken een zeer hoge bouwsnelheid mogelijk, behoeven geen onderstempeling en zijn na verwerking direct volledig belastbaar.
Loodrecht op de overspanningrichting van de kanaalplaatvloeren kan het beste worden gekozen voor stramienlijnen op een n x 1200 mm raster. Hierdoor blijft het aantal pasplaten beperkt, waardoor de sparingmogelijkheden het grootst zijn en er geen montagetijd verloren gaat door het hijsen van een onnodig aantal pasplaten.

Samenstelling

Voorgespannen kanaalplaat: beton met voorspanstaal FeP 1770 en/of FeP1860.
Voegvulling: zandcementmortel of spramex, kwaliteit C12/15.

Toebehoren

- Raveelijzers, thermisch verzinkt
- Elastomeer oplegstrip 40 x 3 mm
- Kanaaldeksels

Afwerking

Standaard wordt een glad plafond geleverd welke direct geschikt is voor verdere afwerking zoals spuitwerk.
De bovenzijde kan normaal of opgeruwd worden geleverd.

Bouwfysische eigenschappen

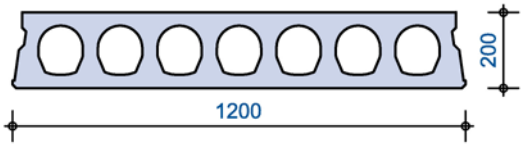
Brandbaarheid

Het materiaal is onbrandbaar volgens NEN 6064

Luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie

Toepassing volgens de details uit het KOMO-attest-met-productcertificaat VBI Plaatvloer en af te stemmen op het Bouwbesluit 2012, Afdeling 3.4. Geluidwering tussen ruimten van verschillende gebruiksfuncties voor nieuwbouw.

Specificaties



Doorsnede

In de onderstaande tabel staan de technische specificaties.

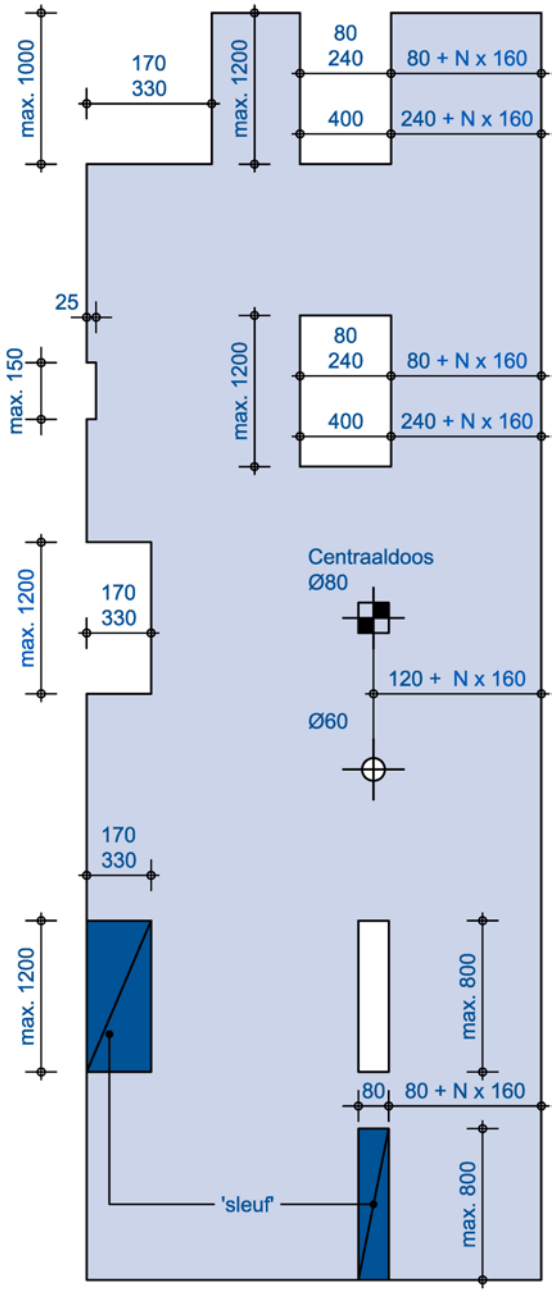
Technische specificaties	
Gewicht inclusief voegvulling	302 kg/m^2
Milieuklasse	XC1 en XC3 (1)
Brandwerendheid	maximaal 120 minuten
Maximum plaatlengte - woningbouw, verdieping - woningbouw, dakvloer - utiliteitsbouw	 7,6 meter 9,0 meter 10,0 meter
Plaatbreedte	1,20 meter
Pasplaatbreedte - woningbouw - utiliteitsbouw	 300 + n x 100 mm (2) 300 + n x 150 mm
Voegvulling	8,1 liter/m^1
Sterkteklasse	C45/55
Betondoorsnede	143823 mm^2
Zwaartepunt van de doorsnede	99,4 mm
Kwadratisch oppervlaktemoment	677,4 x 10^6 mm^4
Bovenzijde van het element	normaal of ruw
Oppervlakte beoordelingsklasse	A (NEN 6722; op elementbasis)

(1) Vloeren die aan de buitenlucht zijn blootgesteld, moeten voldoen aan de eisen volgens milieuklasse XC3.

(2) Pasplaten worden uitgevoerd in het vloertype Leidingvloer 200.

Sparingen

Sparingen kunnen volgens onderstaande richtlijnen fabrieksmatig worden aangebracht. Grotere sparingen kunnen worden gemaakt met behulp van een raveelijzer.
Kleine sparingen tot 25 mm kunnen zonder meer in het hart van het kanaal worden geboord. Ter plaatse van de dammen is dit niet mogelijk vanwege de aanwezigheid van de voorspanwapening.



Sparingmogelijkheden

Eventuele extra voorzieningen die getroffen dienen te worden bij de aansluiting van kolommen met het vloerveld zijn afhankelijk van de te maken sparingen en de belasting. De Technisch Adviseur van VBI kan behulpzaam zijn bij het maken van het optimale ontwerp.

Certificering

VBI is gecertificeerd volgens het kwaliteitsmanagementsysteem ISO 9001 en het milieumanagementsysteem ISO 14001. De vloeren worden geleverd onder KOMO-attest-met-productcertificaat.

Verwerkingskenmerken

Transport

Door VBI, per vrachtauto, op stapelhouten.

Levering

Levering in Nederland door VBI in volle vrachten van ongeveer 31,5 ton. Franco werk gelost naast de wagen, tenzij anders overeengekomen, of vanwege transporttechnische redenen franco op de wagen. Platen langer dan 9,6 m worden in verband met lengte en gewicht just-in-time geleverd.

Losplaats

Bij aanvang van het lossen van de platen is het product voor risico van de afnemer. De losplaatsen dienen door de afnemer te worden aangegeven, van voldoende grootte te zijn en er dienen voldoende onderslagen aanwezig te zijn. Deze dienen over de verharde weg of goede rijplaatbaan bereikbaar te zijn voor een 50-tons truck plus oplegger met een draaicirkel van 24 meter.

Opslag

Opslag op stabiele, vlakke ondergrond, zodanig dat de platen niet scheef kunnen zakken, met de stapelhouten boven elkaar.

Voorbereiding

Oplegvlakken vlak en schoon afwerken.

Verwerking

Bij onvoldoende vlakheid van de oplegging (vooral bij 3 oplegpunten)
de platen onderstoppen. Hijsen, laten zakken en neerleggen dient zonder schokken of stoten plaats te vinden. Bij het leggen tekening aanhouden. Eventuele plaatwisselingen corrigeren, zodat onderzijden zoveel mogelijk op gelijke hoogte komen.

Voor het vullen van de voegen:

- Controleren of elementen volgens tekening zijn gelegd
- Voegen en opleggingen goed met water nat maken
- Voegen vullen met zandcementmortel of spramex (min. C12/15)
- De elementen niet belasten zolang voegvullingen niet zijn verhard

Uitgebreid verwerkingsadvies is apart beschikbaar

Hulpstukken

- Vloerenklem (te huur of te koop bij fabrikant of kraanbedrijf)
- Hijssleutels voor pasplaten (te koop bij fabrikant)

Afwerking

Zodra na het vullen van de voegen de specie is aangetrokken, met een bezem de onderzijde van de elementen bij de V-naden goed schoonmaken en mogelijke lekspecie verwijderen.

Duurzaam bouwen

Materiaal en transport besparen

Door de toepassing van kanalen wordt ongeveer 40% beton bespaard, in vergelijking met een traditionele vloer. Voorgespannen wapening resulteert in ongeveer 50% minder staalgebruik.
Deze gewichtsbesparing per vierkante meter beperkt het aantal transportbewegingen en leidt tot een lichtere draagconstructie. Een dunnere vloerconstructie beperkt het materiaalgebruik in de gevel.

Afval voorkomen

VBI produceert de vloeren in een gesloten cyclus. Mogelijk procesafval wordt opnieuw aan het proces toegevoegd. Alleen knipverlies van het voorspanstaal gaat naar de Hoogovens.
Met prefab bouwen kan een product op maat worden aangeboden, mogelijk zaag- en restafval wordt tot een minimum beperkt.

Watergebruik en energie op de bouw besparen

Prefab bouwen betekent zo droog mogelijk bouwen, wat het watergebruik en de gerelateerde energie voor droogstoken beperkt.

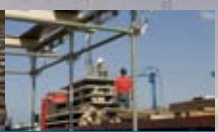
Recycleerbaarheid en hergebruik

Aan het einde van de levensduur kan VBI de vloer afnemen en als granulaat toevoegen tot 20% van het betonmengsel.
Met de Cradle-to-Cradle concepten van VBI kan de vloer zelfs in zijn geheel opnieuw worden toegepast zonder ingrijpende maatregelen.

BREEAM-NL

VBI is founding partner van het Dutch Green Building Council en ondersteunt projecten met duurzaamheidambities volgens BREEAM.

Meer weten?
Wilt u meer informatie? Bel dan met (026) 379 79 79
of stuur een e-mail naar vbi@vbi.nl



PLUS breedplaatvloer

Optimale flexibiliteit op basis van vraaggestuurde productie en just-in-time logistiek

betonson

De plussen van de breedplaatvloer

Brede toepassingsmogelijkheden
De PLUS breedplaatvloer kan worden toegepast als verdieping- en dakvloer in zowel de woning- als utiliteitsbouw. Een breedplaatvloer bestaat uit prefab vloerelementen die door middel van ingestorte tralieliggers wordt verbonden met een in het werk te storten constructief meewerkende, gewapende druklaag. Na afstorten van de druklaag ontstaat een monoliet betonvloer.

Maatvast en vlak
De PLUS breedplaatvloer is een maatvaste, vlakke vloer.

Vraaggestuurde productie
Door de toepassing van de LEAN filosofie en vraaggestuurde productie worden de doorlooptijden sterk verkort. Uw order wordt direct vanuit de productie op transport naar de bouwplaats gezet.

Ontwerpvrijheid
De PLUS breedplaatvloer kenmerkt zich door de hoge mate van vrijheid in ontwerp en de mogelijkheid om tal van voorzieningen in de gewapende druklaag te verwerken. Diverse soorten sparingen zijn mogelijk evenals het instorten van centraaldozen.

Compleet ontzorgen
Het berekenen en tekenen van de breedplaatvloeren wordt door Betonson verzorgd, alsmede het berekenen en tekenen van de druklaagwapening. Indien in een vroegtijdig stadium het constructief ontwerp wordt afgestemd op PLUS breedplaatvloer kan een aanzienlijke materiaalbesparing van zowel beton als staal worden gerealiseerd. Desgewenst kan Betonson ook de leverantie van de druklaagwapening verzorgen. Bovendien kunnen wij, naast het leveren, ook het monteren van de vloeren en het storten van de druklaag verzorgen.

Kenmerken PLUS breedplaatvloer

- Met de PLUS breedplaatvloer zijn vrijwel onbeperkte vormen en afmetingen mogelijk. Minimale breedte van de pasplaat is 550 mm.
- Breedplaatvloeren worden geleverd in de diktes 50, 60, 65, 70 en 80 mm. De standaard werkende breedte is 3.000 mm, de maximale lengte is 10 m.
- De PLUS breedplaatvloer kan zowel in statisch onbepaalde (ongedilateerd) als statisch bepaalde (gedilateerd) constructies worden toegepast.
- In de PLUS breedplaatvloer worden traditionele wapening en doorlopende tralieliggers toegepast. Indien constructief noodzakelijk worden extra staven, netten, tralieliggers en beugels opgenomen.
- In de breedplaatvloer zijn bijna alle soorten sparingen mogelijk. Standaard worden sparingen fabrieksmatig aangebracht uitgevoerd in cellenbeton of EPS in de afmetingen: 50*100, 100*100, 150*150, 200*200 en 250*250 mm.
- Elektradozen worden fabrieksmatig in de vloerplaat aangebracht. Het betreffen ronde dozen van 80 en 100 mm hoog met 8 zijaansluitingen (Ø 16 of 19 mm). Voor mechanische ventilatie kunnen ronde in EPS uitgevoerde sparingen 125 of 150 mm worden aangebracht, al dan niet voorzien van metalen buis. Er kunnen speciale dozen van diverse types ingestort worden (IBtronic, K4, Lumbox).

De plus voor de bouw

Betonson levert elk vloersysteem in prefab beton voor begane grond, verdieping en dak. Het assortiment is breed: van de goed isolerende ribcassette- tot breedplaat- en lichte kanaalplaatvloer. De slimme PLUS installatievloer biedt plaats aan leidingen voor klimaatbeheersing, riolering en elektra en geeft ruimte aan de installateur in elke bouwfase.
Wij adviseren een efficiënte, duurzame en kostenbewuste oplossing voor kleine en grote projecten in woning-, industrie- of utiliteitsbouw. En natuurlijk kunnen wij ook de gehele montage voor onze rekening nemen. Leveren en direct monteren!
Onze andere PLUS producten zijn:

- Groen beton: duurzaam beton met gerecyclede grondstoffen en CO_2-arm cement.
- Nul-CO_2 beton: de CO_2-restuitstoot van Groen beton compenseren door emissierechten te kopen.
- Gietvloermortel: snel, arbo-vriendelijk en al snel beloopbaar.
- Nadenvulmortel: een compleet concept voor het vullen van voegen.
- Fixatiemortel: voor het krimparm fixeren en ondersabelen.
- Bouwgrondstoffen; alle soorten, los gestort en in bigbag.
- Prefab beton vloeren: ribcassette, kanaalplaat-, breedplaat-, klimaat- en installatievloer.
- Prefab beton funderingen: standaard heipalen en energiepalen.
- EPS platen en parels voor funderen en isoleren.

Beton Son B.V.
Postbus 5, 5690 AA Son
Tel.: +31 (0)499 - 486 486
Fax: +31 (0)499 - 486 666
E-mail: verkoopvloeren@betonson.com
www.betonson.com

BETONSON IS ONDERDEEL VAN DE VAN NIEUWPOORT GROEP

betonson

Onderzoek gebruik installaties

Leon van Gelder college

Door Hendrika de Bruin
17-6-2014

Onderzoek gebruik installaties

Leon van Gelder college

Door Hendrika de Bruin

Inhoudsopgave

1.0 Inleiding 4
2.0 Onderzoek 5
2.1 Behaaglijk binnenklimaat 6
2.1.1 Thermisch comfort 6
2.1.2 Akoestisch comfort 6
2.1.3 Lichtcomfort 7
2.1.4 factoren 8
2.2 Installaties 9
2.2.1 Nieuwsbericht dure installaties geen garantie frisse school 9
2.2.2 Nieuwsbericht Klimaatgroep Holland 10
2.2.3 Verwarming 13
2.2.4 Gebruik installaties 15
2.2.5 Ventilatie 17
3.0 Conclusie 18
4.0 Bronnenlijst 19
5.0 Bijlagen 20

1.0 Inleiding

Voor u ligt het onderzoeksrapport dat onderzoek doet naar het gebruik van de installaties in combinatie met de behaaglijkheid van het binnenklimaat.
De docenten en leerlingen van het Leon van Gelder College klagen over het behaaglijk binnenklimaat van het pand. Zomers is het hier te warm en winters is het hier te koud. Ze kampen met verschillende klachten zoals hoofdpijn, vermoeidheid, duizeligheid etc.
Het pand wordt verwarmd door betonkernactivering in combinatie met een waterpomp. Hiervoor is een automatisch programma ingesteld. In dit rapport wordt er onderzoek gedaan naar de invloed van het gebruik van de installaties op het binnenklimaat. Daarom luidt de onderzoeksvraag als volgt: In welke mate is het gebruik van de installaties van invloed op de mate van behaaglijkheid van het binnenklimaat?

Foto Leon van Gelder College vanaf de drukke weg, door Hendrika de Bruin

2.0 Onderzoek

Voor het onderzoeken van de vraag: “In welke mate is het gebruik van de installaties van invloed op de mate van behaaglijkheid van het binnenklimaat?” wordt er vooral gekeken naar hoe men zich voelt in het pand. Verwarming, ventilatie en straling hebben een grote rol bij dit onderzoek. Maar niet alleen dat het er is, maar ook hoe wordt het gebruikt?

Het Leon van Gelder College kampt met het probleem dat leerlingen en zelfs docenten klachten hebben na het verblijf in het pand. Het is er vaak te koud, er zijn veel klachten met hoofdpijn en droge ogen, ook worden docenten snel moe.

De kwaliteit van de binnenlucht in scholen hangt af van meerdere factoren (volgens GGD-RICHTLIJN):

- Bronnen van verontreiniging in de klas:
  - Aanwezige personen (leerkrachten en leerlingen):
    - Productie van kooldioxide (CO2) en waterdamp bij ademhaling
    - Productie van zweet- en geurstoffen
    - Verspreiding van vocht en geurstoffen uit natte kleding e.d.
    - Verspreiding van micro-organismen (virussen en bacteriën) en allergenen1
    - Verspreiding en opwerveling van fijn stof
  - In de school aanwezige bronnen van vervuiling:
    - Verspreiding van (semi-)vluchtige stoffen door bouw-, afwerking-, inrichting- en lesmaterialen
    - Verspreiding van allergenen door bepaalde planten of bloemen
    - Verspreiding van micro-organismen (schimmels en bacteriën) of delen daarvan o.a. door vochtproblemen
- Afvoer van verontreinigingen. Deze is vooral afhankelijk van bouwtechnische kenmerken en gebruik van het gebouw:
  - Aanwezigheid van voldoende en bruikbare ventilatievoorzieningen en het gebruik daarvan
  - Reinigbaarheid van materialen en voldoende schoonmaak
- De kwaliteit van de buitenlucht:
  - Locatie van de school met eventuele bronnen van verontreiniging in de directe omgeving van de school, zoals bedrijven en verkeer

Foto akoestische blokken die in de school hangen, Door Hendrika de Bruin.

2.1 Behaaglijk binnenklimaat

In het literatuuronderzoek is er naar voren gekomen dat er zijn drie typen comfort een rol spelen binnen het binnenklimaat. Dit zijn thermisch-, akoestisch- en lichtcomfort.

2.1.1 Thermisch comfort

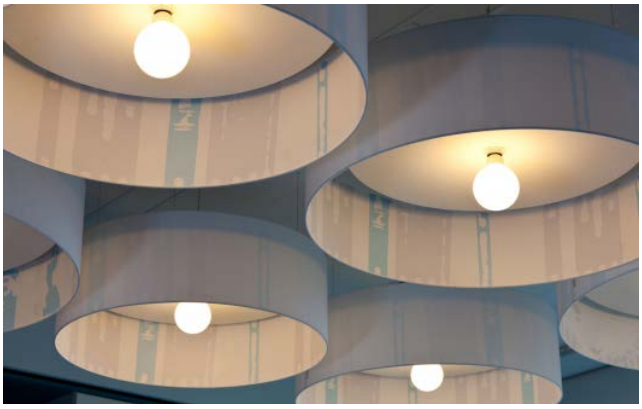
Onder thermisch comfort wordt verstaan de mate waarin men tevreden is over het thermisch binnenklimaat van een gebouw. Het is er niet te warm en niet te koud en er is geen hinder van tocht, straling of koude vloeren.
Er zijn diverse factoren die het thermisch binnenklimaat beïnvloeden, waaronder ook het buitenklimaat (wind, zon en temperatuur), isolatie van het pand, oriëntatie en de hoeveelheid van beglazing en de kwaliteit en capaciteit van verwarmings-, koel en ventilatiesysteem.
Langdurige blootstelling aan hoge temperaturen kunnen leiden tot uitdroging en gezondheidsklachten zoals vermoeidheid, hoofdpijn, duizeligheid en zelfs hartproblemen. Dit geld vooral als mensen te weinig vocht binnenkrijgen. Het wordt ook altijd aangeraden met warme zomerdagen veel (water) te drinken. Daarnaast zijn hoge temperaturen vooral gevaarlijk voor ouderen. Doordat hun thermoregulatiesysteem minder effectief is dan bij jongere mensen kunnen zij ongemerkt uitdrogen.
Een lage binnentemperatuur kan in hele extreme situaties leiden tot onderkoeling en bevriezing. Dit is Nederland een zeer uitzonderlijke situatie. Wel kan er bij lage temperaturen en weinig bewegen bij mensen met een lage weerstand, ook zonder dat ze het zelf merken, onderkoeling optreden.
Een langdurige blootstelling aan lage temperaturen kan resulteren in een toename van hart- en luchtwegaandoeningen.
Veel mensen hebben de neiging om bij tocht de ventilatie openingen af te sluiten, waardoor er voor de gezondheid een nog nadeligere situatie kan ontstaan. Om dit te voorkomen heeft bouwbesluit hier een eis voor gesteld met betrekking tot een maximum aan de snelheid van verse koude lucht, zodat er bij ventilatie geen tochthinder wordt ervaren.
Bij het Leon van Gelder College klagen de docenten en leerlingen over het thermisch comfort.
In de zomer is het heel erg warm in het pand. De docenten klagen over vermoeidheid, duizeligheid en hoofdpijn. En winters zaten de kinderen zelfs met hun jassen aan in de lokalen. Dit is sinds een jaar niet meer van toepassing omdat er als proef in een lokaal een ander verwarmingssysteem is toegepast. Dit is een verwarmingssysteem van Klimaatgroep Holland. Zij hebben een speciaal klimaatsysteem voor scholen waarbij verwarming, koeling en ventilatie in één klimaatsysteem zit. Door dit systeem kan elk lokaal apart worden verwarmd, gekoeld of geventileerd. Ook kan het systeem gekoppeld worden aan de verlichting en zonwering. In het Leon van Gelder College is één lokaal waarbij dit systeem is toegepast. De leerlingen en docenten zijn zeer tevreden over de thermische behaaglijkheid in dit lokaal.

2.1.2 Akoestisch comfort

Door het toenemen van het verkeerslawaai en ook in de woningen, kantoren, scholen wordt steeds meer geluid geproduceerd wordt de samenleving steeds rumoeriger. Uit diverse onderzoeken is bewezen dat steeds meer mensen ernstig gehinderd worden door geluid.
Er kunnen diverse maatregelen genomen worden om het geluid van buiten te weren (geluidsisolatie) of om juist de nagalmtijd in een ruimte te beperken (geluidsabsorptie).
Op een school is het erg belangrijk dat er een goede akoestiek wordt gehandhaafd. Het is een plek waar veel mensen bijeen komen en waar spraakverstaanbaarheid noodzakelijk is. In het algemeen is het geluidsniveau van kinderen hoger dan van volwassen. De decibels waar docenten en kinderen per dag mee in aanraking komen is dan ook veel hoger dan in andere sectoren. Dit kan oorpijn en oorsuizingen als gevolg hebben. Daarnaast is het erg vermoeiend om steeds je stem te moeten

verheffen en steeds in het geluid te moeten werken. Ook voor kinderen is dit erg vermoeiend, ze raken snel afgeleid en voelen zich opgejaagd.
Akoestiek kan verbeterd worden door:

- Keerschot (Baffle)
- Behang (voorzien van een foamrug)
- Elementen (plafond en muren)
- Lampen (gevuld met akoestisch materiaal)
- Paneel (achter foto's, onder tafels etc.)
- Schilderij (een canvas met zelf te bepalen afbeelding)
- Speciaal spuitwerk
- Speciaal stucwerk
- Akoestisch plafond
- Textiel (vloerkleden, stoffering meubelen etc.)



Afbeeldingen, links de Baffles en rechts akoestischee lampen. Bron: Akma en de Blick

Op het Leon van Gelder College zijn er niet veel problemen met de akoestiek. Afgelopen zomer is er een verbouwing geweest met de koffiekamer en nabijgelegen spreekruimtes. Hierbij hebben zij het tapijt vervangen door Linoleum. Een zacht materiaal voor een hardere. Daarnaast mochten de docenten zelf meubelen meenemen van huis. Dit zijn vooral harde materialen. Hierdoor galmt het heel erg na in de koffieruimte. Hier wordt in het verslag "Onderzoek akoestiek en ontwerp koffiekamer" dieper op in gegaan.

2.1.3 Lichtcomfort

Bij verschillende werkzaamheden worden verschillende lichtsterktes gebruikt. Bij het solderen van een bedieningspaneel is er meer licht nodig dan bijvoorbeeld wandelen door een gang. Echter zijn er nog wel meer factoren waar rekening mee gehouden moet worden dan alleen de lichtsterkte, zo kan men ook denken aan de kleur, contrast enzovoort. Verlichting voor een omgeving kiezen is vaak een complexe taak omdat dit tijdens de ontwerpfase aan bod komt.
Uit onderzoek is bewezen dat werknemers behoefte hebben aan voldoende licht, dit voorkomt stress en uiteindelijk ziekte op het werk.
Plotselinge contrasten in lichtniveaus kan erg vervelend zijn. Het kost de ogen enkele seconden aan te passen aan een ruimte die plotseling verlicht wordt of juist het omgekeerde.
Docenten en leerlingen hebben het juiste lichtniveau nodig om goed te kunnen presteren. Een lage lichtsterkte kan een negatieve invloed hebben op het welzijn. Dit kan vermoeidheid beïnvloeden en later ook op de productiviteit. Teveel licht kan verblinding veroorzaken, bijvoorbeeld het weerspiegelen in een computerscherm. Dit kan worden voorkomen met behulp van zonwering, filters, verplaatsen of blokkeren van de bron.

2.1.4 factoren

Factoren die van invloed kunnen zijn voor een behaaglijk binnenklimaat zijn:

- **Vochtigheid**

De relatieve luchtvochtigheid wordt uitgedrukt in procenten. De hoeveelheid waterdamp zich in de lucht bevind is afhankelijk van de temperatuur. Hoe kouder het is, hoe minder waterdamp in de lucht. De docenten op het Leon van Gelder College klagen vooral veel over droge branderige ogen, gebarsten lippen, droge schilferige huid, geïrriteerde luchtwegen enzovoort. Dit betekend dat de luchtvochtigheid in de lucht relatief laag is.
Het klimaat wordt dus bepaald door de luchttemperatuur, maar wat comfortabel is, is per persoon verschillend. Wel kan er globaal gezegd worden dat een temperatuur van 18 - 20°C en een relatieve luchtvochtigheid tussen 30 en 70% comfortabel is.
Een te lage luchtvochtigheid kan de volgende klachten met zich meebrengen:

- Koudegevoel bij een normale warmte
- Uitgedroogde of geïrriteerde slijmvliezen in de neus- en keelholte
- Prikkelende keel
- Droge hoest
- Droge, schilferige huid
- Gebarsten lippen
- Droge, branderige ogen
- Irriterende contactlenzen
- Geïrriteerde luchtwegen
- Verhoogde kans op infecties
- Verminderde weerstand
- Hoofdpijn
- Vermoeidheid
- Concentratieproblemen

Dezelfde klachten die de docenten op het Leon van Gelder College ook hebben.

- **Temperatuur**

Over temperatuur is al veel verteld onder het kopje thermisch comfort en in het vorige stukje over luchtvochtigheid. Als een ruimte te koud of te warm is kan er niet productief gewerkt worden. De meest ideale temperatuur licht tussen de 18 - 20°C. Dit is per persoon weer verschillend.

- **Ventilatie**

De kwaliteit van de binnenlucht in een klaslokaal afhankelijk van de volgende factoren:

- Aantal aanwezige personen
- Mate activiteit (hoge inspanning?)
- Volume van de ruimte
- De ventilatievoorziening
- Aanwezigheid van voldoende ventilatie
- Bruikbaarheid ventilatievoorziening
- Gebruik van de ventilatievoorziening
- de efficiëntie van de ventilatievoorziening

Verse lucht is goed om afleiding te voorkomen en de productiviteit te vergroten. Het meest behaaglijke systeem is als de verse lucht opgewarmd het lokaal binnen treed.

- **Filtratie en luchtreiniging**

Met een luchtreiniger kan de lucht gefilterd worden waardoor de viezigheid achterblijft en plaats maakt voor een schone lucht. Dit is niet toegepast bij het Leon van Gelder College.

- **Gevoelstemperatuur**

Gevoelstemperatuur is de factor dat de temperatuur kouder of juist warmer aanvoelt dan gemeten. Bijvoorbeeld hoe harder het waait hoe kouder het aanvoelt. Met de JAG/TI- methode kan de gevoelstemperatuur worden berekend.

- **Luchtsnelheid**

De analyse van de luchtsnelheid is niet alleen relevant voor het toe- en afvoer van volumestromen aan klimaatinstallaties en ventilatiesystemen, maar deze heeft ook meteen invloed op het binnenklimaat. Hoe hoger de luchtsnelheid hoe hoger de gewenste temperatuur.
In de winter leiden hoge luchtsnelheden vaak tot tocht. Terwijl in de zomer dit gecreëerd wordt om de lucht te koelen. Maar als men deze luchtsnelheid te hoog maakt is deze ook niet comfortabel in de zomer.

2.2 Installaties

Het Leon van Gelder College heeft energieheipalen (betonkernactivering) in combinatie met een warmtepomp. In deze palen zitten waterslangen die voor koeling of juist verwarming zorgen. Ventilatie gebeurd door middel van een combinatie van mechanische afzuiging en natuurlijke toevoer. Tijdens een bijeenkomst met Gert Wage (projectcoördinator bij Team 4 Architecten en hij maakt deel uit van O2G2 waarbij het Leon van Gelder College is aangesloten). Hij vertelde dat de twee sensoren die de temperatuur van het pand berekenen zich in de koekoek (roosters) bevinden waar de warme afgevoerde lucht door gaat. Hierdoor “denkt” het pand dat het continu 20 graden Celsius is. Dit is terug te lezen in de notulen die zich in de bijlage bevind.

2.2.1 Nieuwsbericht dure installaties geen garantie frisse school

Het onderstaande nieuwsbericht laat zien dat dure installaties niet altijd een comfortabel binnenklimaat hebben. Het gaat over een artikel van BNA die “Luisteren naar schoolgebouwen” heet. Dit artikel is ook in de bijlage te vinden.
In dit onderzoek is een team van deskundigen aan de slag gegaan om tien verschillende scholen (voorgezet onderwijs) te analyseren die gemiddeld drie tot vijf jaar in gebruik zijn. Ze hebben hier gekeken naar de kwaliteit van het binnenmilieu zoals temperatuur, binnenlucht kwaliteit, akoestiek en visueel comfort.

NIEUWSBERICHT

Donderdag, 30 juni 2011

Dure installaties geen garantie voor frisse school

Meer en duurdere installaties zijn geen garantie voor een goed binnenmilieu van schoolgebouwen. Dat en meer blijkt uit de studie ‘Luisteren naar schoolgebouwen’ van BNA Onderzoek. Hierin zijn de prestaties van onderwijsgebouwen in de praktijk gemeten.

De belangrijkste vragen die daarbij werden gesteld: hoe functioneert een schoolgebouw een aantal jaren na de oplevering? Strookt het gebruik met de verwachtingen die ooit geformuleerd zijn in het programma van eisen? Zijn de beheerkosten volgens verwachting? En voelen docenten en leerlingen zich op hun plek?

Om hier achter te komen is integraal naar het functioneren van tien schoolgebouwen gekeken. Een onderzoeksteam bestaande uit BBA Binnenmilieu, ICS adviseurs en twee interviewers werkte samen met de architecten van de scholen aan een breed opgezet onderzoek naar binnenklimaat, licht, akoestiek, beheerkosten, gebruik, flexibiliteit en zintuiglijke ervaring. Hiervoor zijn duurmetingen uitgevoerd in de scholen, hebben de docenten enquêtes ingevuld en zijn door participerende observatie de 'verhalen achter de cijfers' achterhaald.

Conclusies

- Ideaal en werkelijkheid van grote open ruimten verschillen. De grote atria bijvoorbeeld die de scholen willen hebben en architecten graag ontwerpen, zijn voor de gebruikers niet altijd even aantrekkelijk. Er zijn grenzen aan meervoudig gebruik als bijvoorbeeld de akoestische beperkingen de overhand krijgen.
- 'Luisteren naar schoolgebouwen' toont aan dat enkele jaren na oplevering het binnenmilieu in een deel van de onderzochte gebouwen nog te wensen overlaat. Interessant zijn de details van de bevindingen van de gebruikers. Zo scoorde het merendeel van de scholen wat betreft de CO2-concentratie gemiddeld 'goed' tot 'zeer goed'. Het klimaat wordt echter door de gebruikers als slechter ervaren dan uit de metingen naar voren komt. Dit kan er aan liggen dat CO2 maar één aspect van binnenklimaat is. In scholen waar de gebruikers invloed hebben op het binnenklimaat – door bijvoorbeeld simpelweg een raam te kunnen openen – wordt het klimaat als beter ervaren.

Betrokken bij dit project zijn: Gert Grosfeld (GSG Architecten), Atze Boerstra, Froukje van Dijken en Sarah Juricic (BBA Binnenmilieu), Rop Krist (ICS Adviseurs), Ton Verstegen en Dolf Broekhuizen.

Bron:
Artikel van het BNA
http://www.bna.nl/Nieuws/Nieuwsoverzicht/Nieuwsdetail/939/Dure-installaties-geen-garantie-voor-frisse-school

2.2.2 Nieuwsbericht Klimaatgroep Holland

Pers: Een goed binnenklimaat op scholen, een lastig vak.

Sector

Een goed binnenklimaat op scholen: een lastig vak

Slechte ventilatie en te hoge energierekeningen. Helaas is deze combinatie al jaren kenmerkend voor onderwijzend Nederland. Daar waar wij als land vaak voorop lopen op het gebied van onderwijsvernieuwing en technische innovaties laten we op het gebied van luchtkwaliteit en binnenklimaat nog vele steken vallen. De gevolgen voor de leerlingen en leerkrachten zijn inmiddels bekend, maar daardoor niet minder zorgwekkend. Zo is gebleken dat slechte ventilatie o.a. kan leiden tot hoofdpijn, vermoeidheid, een verhoogd ziekteverzuim en een

vermindering van de leerprestaties. Het is dus de hoogste tijd dit probleem grondig aan te pakken. De door de markt geboden oplossingen zijn echter zeer divers. Het maken van de juiste keuze is lastig. Vooral als men naast de luchtkwaliteit ook het energieverbruik wil optimaliseren. Het schoolklimaat: van radiator tot totaaloplossing.

Veel ontwerpende partijen lijken moeite te hebben met het vinden van de juiste combinatie tussen een optimale luchtkwaliteit en een zo laag mogelijk energieverbruik. Dit komt vooral doordat er vaak te weinig onderzoek is gedaan naar de eigenschappen van en de gedragingen binnen een school. Door menig adviseur wordt een succesformule uit de utiliteitssector één-op-één toegepast in een schoolgebouw. Het gebruik en de bezetting per vierkante meter in een schoolgebouw verschilt echter enorm t.o.v. een kantoorgebouw. Zo ligt de interne warmtebelasting vele malen hoger en is er sprake van een grotere fluctuatie in de ventilatiebehoefte.

Betonkernactivering en vloerverwarming

Nieuwe techniek zoals het verwarmen en koelen met betonkernactivering wordt tegenwoordig met regelmaat toegepast op zowel grote als kleine onderwijsinstellingen. Voor onderwijsinstellingen met een bruto vloeroppervlak van minder dan 4000 m² blijkt deze vorm van verwarmen en koelen echter minder geschikt dan gedacht. Door het trage gedrag van betonkernactivering moet aanvullend een vlotte na-regeling op basis van lucht worden ingebouwd. Dit omdat bij binnenkomst van leerlingen in een lokaal de binnentemperatuur binnen een uur maar liefst 3 tot 5 graden stijgt. Op momenten dat de zoninstraling vrij spel heeft op een lokaal, wordt het stijgende effect van de binnentemperatuur nog verder versterkt en als zeer onprettig ervaren. Het trage klimaatsysteem is niet in staat om vlot te anticiperen op de situatie. Daarnaast worden er bij toepassing van dit systeem vaak ontwerpfouten gemaakt op het gebied van zonering en regeltechniek.

Het toepassen van vloerverwarming is momenteel erg populair bij ontwerpers van (middel)grote basisscholen. Hier doet zich echter hetzelfde probleem voor als bij de toepassing van betonkernactivering. Ook het vloerverwarmingssysteem is namelijk veelal te traag om snel te kunnen anticiperen op de situatie. Om dit op te vangen wordt er vaak nageregeld met lucht. Dit zorgt echter voor een behoorlijke toename van het energieverbruik.

Daarnaast hebben scholen die beschikken over betonkernactivering en/of vloerverwarming vaak problemen met de centrale regeling. Meestal ligt de verdeling van het systeem in een te klein aantal secties hieraan ten grondslag. Hierdoor kan het voorkomen dat de binnentemperatuur van zowel de oostgevel als de westgevel via één leidingsectie geregeld wordt. Een optimalisatie per gevelzijde is in dit geval uitgesloten, waardoor er voor beide zijden een gemiddelde binnentemperatuur gekozen wordt. Wanneer de zon vrij spel heeft op het gebouw is het de gehele dag een klaagzang van koude en warmte klachten.

Hoeklokalen komen er in dit geval helemaal slecht vanaf. Doordat er vaak meerdere lokalen worden gekoppeld op één sectie en de naregeling zich bevindt in een tussenlokaal, blijft het hoeklokaal bij invallende kou namelijk zeker een paar graden achter t.o.v. de tussenlokalen.

Radiatoren
Verwarmen met de oude vertrouwde radiatoren lijkt in eerste instantie een betere oplossing dan verwarmen via de vloer. Uit onderzoek blijkt namelijk dat de tevredenheid onder gebruikers van radiatoren hoger ligt dan onder gebruikers van vloerverwarmingssystemen. Maar ook aan het gebruik van radiatoren kleven de nodige nadelen. Denk hierbij aan ongewenst warme oppervlakten, stof ophoping en de kans op letsel bij vallen. Daarnaast gaat er door het plaatsen van radiatoren natuurlijk de nodige ruimte verloren. En met het oog op de door bezuinigingen steeds groter wordende klassen is dat een behoorlijk nadeel.

Ander nadeel van de toepassing van radiatoren is dat de regeling meestal plaatsvindt via zogeheten thermostaatknoppen, in combinatie met een centrale weersafhankelijke aansturing vanuit de ketel. Als deze aansturing al voorzien is van een dag- of weekklok wordt het gebruik ervan als moeilijk en lastig ervaren. Hierdoor blijft op 80 tot 90% van de scholen de verwarming gewoon aan staan op de momenten dat het niet nodig is.

Hoe staat het met de ventilatie in de Nederlandse scholen?
Op de meeste scholen wordt nog steeds geventileerd door het openen van ramen of door het opendraaien van raamroosters. Om tot voldoende luchtcirculatie te komen wordt er vervolgens een lucht-afzuigingssysteem geplaatst. Dit resulteert echter in zeer ongewenste verschijnselen, zoals tocht en enorm hoge stookkosten. Om de tocht te voorkomen worden ramen niet of nauwelijks geopend, waardoor de CO2 concentratie oploopt tot ongewenste en onhygiënische waarden.

Ook het gebruik van raamroosters heeft zo zijn nadelen. Zo kunnen de fijne roosters verstopt raken door pollen uit de buitenlucht. Hierdoor wordt goed ventileren praktisch onmogelijk. Bovendien moet men enorm grote roosters plaatsen om te kunnen voldoen aan de huidige ventilatienormen.

Raamroosters zorgen daarnaast vaak voor geluidsoverlast in het lokaal. Om dit tot een minimum te beperken moet men gebruik maken van geluidsdemping. Dit brengt natuurlijk de nodige meerkosten met zich mee. Bovendien zijn de roosters erg gevoelig voor vervuiling van buitenaf. Deze combinatie zorgt ervoor dat het gebruik van raamroosters met name in stedelijke bebouwing of langs autowegen sterk af te raden is.

Oplossing
Om een school goed te kunnen klimatiseren is decentralisering van het klimaatsysteem een eerste vereiste. Dit houdt in dat er per lokaal één systeem geplaatst moet worden. Op deze manier is het systeem per lokaal te bedienen en af te regelen. Dit is nodig om het energieverbruik zo laag mogelijk te houden en elk lokaal het juiste klimaatcomfort te bieden. Dit zorgt naast verbetering van de luchtkwaliteit voor een hogere tevredenheid onder de gebruikers. Daarnaast is het voor ontwerpers en adviseurs raadzaam gebruik te maken van een totaaloplossing die de gehele klimaathuishouding kan regelen door middel van verwarmen, vrije koeling, koeling en proportioneel ventileren.
Hiervoor biedt de markt tegenwoordig fluisterstille systemen die zijn ingebouwd in een unit

die geplaatst worden in het verlaagd plafond van een lokaal. Deze systemen zijn radiator vrij. Voorwaarde is echter wel dat de gevel en de vensterpartij goed geïsoleerd zijn.
Het mooie van dit systeem is dat het zorgt voor volledige ontzorging van de leerkracht. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk de kunstverlichting door dit systeem te laten bedienen. Dit zorgt ervoor dat het klimaatcomfort tegen minimale energiekosten gewaarborgd blijft. Verder kan dit systeem moeiteloos aangesloten worden op de bestaande CV installatie. Als de school op een later moment besluit de CV ketel in te ruilen voor een warmtepomp installatie vormt ook dit geen probleem. De klimaatinstallatie kan hier namelijk zonder problemen op worden aangesloten. Sterker nog, in dit geval beschikt de school ineens over een volledige airconditioning! Middels slimme meet- en regeltechniek wordt het hele systeem op eenvoudige wijze gemonitord. Zelfs een vakantieplanning is standaard ingebouwd. Deze systemen zijn de afgelopen jaren door klimaatspecialisten in samenspraak met mensen uit het onderwijs ontwikkeld. Het resultaat is verbluffend.

Toekomstgericht
Dergelijke systemen beschikken over een groot ventilatiedebiet en zijn erg toekomstgericht. Volumes van 1200 tot 1500 m³ per lokaal zijn gangbaar en standaard. Er is voor deze grote luchthoeveelheden gekozen omdat veel schoollokalen te kampen hebben met oververhitting als gevolg van betere isolatie en meer techniek in het lokaal. Om dit tegen te gaan is het bij dit systeem heel gewoon dat nieuwbouw scholen bij een buitentemperatuur van -2 graden reeds staan te koelen in plaats van te verwarmen. Uiteraard is het zeer energiebewust om te kunnen koelen met buitenlucht; het kost geen extra energie en levert een hoop voordelen op.
In de zomer zorgt het systeem voor zomernachtkoeling. Dit houdt in dat het lokaal tijdens een zomernacht automatisch voor-gekoeld wordt met koele buitenlucht. Hierdoor kunnen zowel de leerlingen als de leerkrachten de volgende dag beginnen in een fris en koel lokaal. Het is eventueel zelfs mogelijk de zonwering door het systeem te laten bedienen. In dat geval zorgt het systeem voor een complete ontzorging van de leerkracht. Hierdoor heeft hij of zij meer tijd over voor de écht belangrijke dingen in het onderwijs.

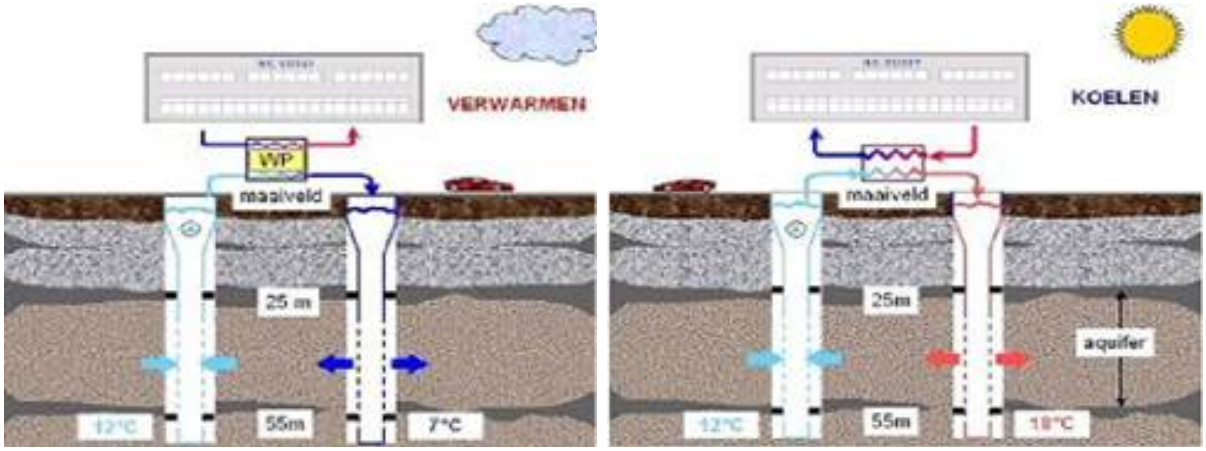
De Nederlandse regering heeft er het afgelopen jaar veel aan gedaan het binnenklimaat op scholen te verbeteren. Zo werd er een groot bedrag aan subsidie beschikbaar gesteld. Dit resulteerde in een wildgroei aan oplossingen. Veel scholen hebben echter besloten alleen te investeren in ventilatie. Een gemiste kans. Een totaaloplossing biedt namelijk niet alleen een veel beter luchtcomfort, het bespaart ook nog eens zo'n 30 tot 50% op de energie! Op deze manier is het comfort niet alleen voelbaar in de klas, maar ook in de portemonnee...

Bron:
Artikel van Klimaatgroep Holland
http://www.klimaatgroepholland.nl/2/1/contentitem/pers/pers:-een-goed-binnenklimaat-op-scholen,-een-lastig-vak..html

2.2.3 Verwarming

Het pand wordt verwarmd door middel van betonkernactivering in combinatie met een warmtepomp.
Betonkernactivering (BKA) is een populaire verwarmingsinstallatie onder ontwerpers. Naast dat dit systeem verwarmd kan dit systeem ook gelijkmatig koelen. Daarnaast worden er zoals bij een traditionele installatie geen radiatoren toegepast, de installatie van een BKA zit namelijk in de vloeren verwerkt.
Door het geringe temperatuurverschil tussen de vloer en de ruimte ontstaat er een natuurlijke luchtbeweging met lage snelheid en turbulentiegraad. Dit zijn twee eigenschappen die het thermisch comfort garanderen en die tochtklachten voorkomen.

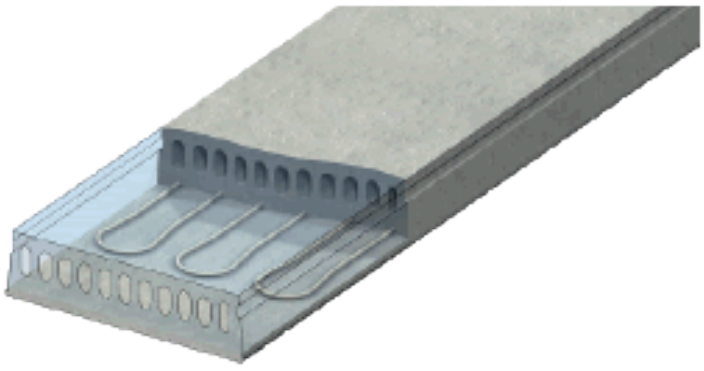
Het werkt als volgt: In de betonnen vloeren worden leidingen aangebracht waardoor wat kan stromen. Deze leidingen zijn gekoppeld aan een waterpomp, die koude of juiste warmte onttrekt aan de bodem. Er zijn systemen waarbij deze leidingen fabrieksmatig al zijn aangebracht, maar ook zijn er systemen die er tijdens de ruwbouw in gestort moeten worden. De betonnen vloer vervult zo de functie van zowel koeling als verwarmingselement.



Afbeeldingen, bron AB-FAB.

De basis van de BKA is het watervoerend leidingsysteem. In de beginfase worden deze dus ingestort in massieve, in het werk gestorte vloeren, waarbij deze leidingen tussen de boven- en onderwapening zijn bevestigd. Zo doende worden deze leidingen dus uit het zicht gevestigd. De verwarming en de koeling van een BKA heeft als nadeel dat het erg traag is met koelen of verwarmen. Dit komt doordat het een vrij groot massief element is die gelijkmatig verwarmt en een langere weg moet afleggen.

Een BKA werkt pas goed als alle factoren goed op elkaar zijn afgestemd. Zoals onder andere het ventilatie systeem, op tijd beginnen met koelen- verwarmen en het voorkomen van belemmeringen (plafonds of bijvoorbeeld meubelen).
Een (groot) nadeel van deze installatie is dat hij erg traag is, dus als er gekoeld moet worden het wel even kan duren voordat de ruimte afgekoeld is. Daarnaast is het erg belangrijk dat alle betrokken partijen goed weten wat ze doen, voor een optimaal gebruik van de installatie.



Afbeelding onderkant van de vloer bevat de leidingen die worden verwarmd. Bron: SBR CUR via http://www.sbrcurnet.nl/uploads/publication/572.07/1-1a.gif

2.2.4 Gebruik installaties

Rank a school 22 februari 2012

Rank a school is opgezet om leerlingen maar ook docenten te betrekken bij duurzaamheid van hun school. Maar ook om dit mee te geven in de opvoeding.
De leerlingen kunnen hun school opgeven en deze zo te laten testen op energiezuinigheid. De complete vragenlijst is in de bijlage te vinden. Hier zijn de belangrijkste punten.

Zijn de lichten uit in lokalen en gangen die niet gebruikt worden?		Dit gaat automatisch
Hebben lokalen dubbel glas?		Ja, de lokalen hebben dubbel glas
Zijn gloeilampen al helemaal uitgebannen?		Voornamelijk TL-buizen, maar ook spaarlampen
Staan apparaten die niet gebruikt worden uit, of op stand-by?		Het kopieerapparaat, computers en printers gaan gedurende de dag op stand-by
Schakelen de monitoren van computers automatisch uit of op stand-by als ze een tijdje niet gebruikt worden?		Ze schakelen op screensaver
Hebben de wc's spaar- of stopknoppen om door te spoelen?		Ja, de wc's hebben een spaar- of stopknop
Hebben de kranen en douches knoppen die ervoor zorgen dat de kraan of douche automatisch weer uitgaat?		Ja, de kranen gaan automatisch uit
Gebruikt de school printpapier met een FSC of PEFC keurmerk?		Het papier heeft het EU Ecolabel
Staan de printers automatisch op dubbelzijdig printen?		Nee, de printer staat op enkelzijdig
Staat de verwarming in het gebouw op maximaal 20 graden?		Ja, de verwarming staat op maximaal 20 graden
Gaat de verwarming in het gebouw 's nachts omlaag, naar maximaal 15 graden?		Ja, 's nachts gaat de verwarming omlaag
Zitten er zogenaamde schuimstraalmondstukken of doorstroombegrenzers op de kranen?		Ja, deze zijn aanwezig
Gebruikt de school groene stroom?		Nee, de school heeft geen groene stroom

Gebruikt de school ‘groen gas’ of doet de school aan klimaatcompensatie?	✗	Nee, de school heeft geen groen gas
Werkt er op school iemand die zich bezighoudt met het ‘verduurzamen’ van de school?	✗	Nee, het is niet bekend of er iemand zich bezig houdt met verduurzaming

Bron:
Artikel Rank a School
http://www.rankaschool.nl/Leon+van+Gelder(Reitdiep)

Interview stookgedrag
Donderdag 12 juni 14:31

Telefonisch interview met de heer Martijn Starens, beheerder van bedrijf Kropman

Sinds 1 april 2014 is het verwarmingssysteem overgenomen van Wolter en Dros door Kropman. Veel gedetailleerde informatie is er niet, omdat het nog niet zo lang geleden is dat dit is overgenomen. Het systeem wat is toegepast bij het Leon van Gelder College is een betonkernactivering in combinatie met een waterpomp. De temperatuur van het pand wordt berekenend op de buitentemperatuur door middel van sensoren die in het Noorden van het pand zijn geplaatst. Dit betekend dat er geen thermostaat is toegepast. Het systeem verwarmt wel via een automatisch programma. Een uur voordat de school open gaat begint deze met verwarmen, school gaat om 08.00uur open dus het systeem begint om 07.00uur met verwarmen. De temperatuur staat bij de meeste scholen met een soort gelijk systeem om 21°C dit wordt zo aangepast op de temperatuur van buiten. Het systeem wordt berekend door middel van een fictief klaslokaal. 21°C is de basis temperatuur die dus berekend wordt op de buitentemperatuur. Dit wordt berekend door middel van een grafiek die bij -10°C buiten de CV 90°C stookt en bij een temperatuur van +20°C buiten de CV 20°C stookt. Tussen deze twee waardes wordt een lijn getrokken waarin afgelezen kan worden hoeveel graden het dan bij een andere temperatuur moet worden gestook.
In de loop van de dag ontwikkelt de temperatuur niet heel erg, het berekend wel steeds op de buitentemperatuur. Dit is een vrij constante waarde en is vrijwel niet merkbaar.
Plus minus een half uur voordat school sluit wordt het systeem automatisch zachter gezet. Dit is niet merkbaar omdat de betonnen vloeren dan nog steeds opgewarmd zijn door de betonkernactivering. Het aantal graden waar dit naar toe gaat is niet bekend bij Kropman.

Afbeelding, de installatie bij het Leon van Gelder College, door Hendrika de Bruin

2.2.5 Ventilatie

De toegepaste ventilatie methode is door middel van ventilatieroosters (Heycop Climadecor) in combinatie met mechanische afzuiging. Hierbij wordt warme lucht vervangen door koude lucht. Deze veroorzaakt een koude luchtstroom en dus tocht. Koude lucht is zwaarder dan warme lucht en wil meteen naar beneden vallen. Daarom zijn de ventilatie roosters in de diverse lokalen voorzien van een stuk plexiglas. Tijdens de realisering van het ontwerp is dit idee aan bod gekomen. De roosters zouden zonder deze 'vleugels' aangebracht worden. Maar als deze vleugels er niet in zouden zitten zou de koude verse lucht dus meteen naar beneden vallen, hierdoor zal tocht ontstaan en dus een oncomfortabele situatie. De architect wilde dit zo onopvallend mogelijk en heeft voor plexiglas gekozen. Het systeem werkt als volgt: de koude lucht wordt door het plexiglas de ruimte ingeblazen die door de plafondeilanden iets langer boven blijven zodat deze lucht kan worden opgewarmd. Een groot nadeel van dit systeem is dat er stof blijft liggen op de beplating en omdat deze ruimtes erg hoog zijn kan de schoonmaker er niet bij.

Foto ventilatieroosters met de transparante wings. Door Hendrika de Bruin.

3.0 Conclusie

De vraag voor dit onderzoek luid: In welke mate is het gebruik van de installaties van invloed op de mate van behaaglijkheid van het binnenklimaat?
De docenten en leerlingen van het pand kampen met klachten zoals hoofdpijn, duizeligheid, vermoeidheid etc. Het is momenteel erg warm, drukkend in het pand en de lucht is erg droog. Het pand wordt verwarmd en gekoeld door betonkernactivering in combinatie met een warmte pomp. Hiervoor is een speciaal programma voor ingesteld die de temperatuur berekend op het buitenklimaat. Dit wordt geregeld door sensoren die op de Noordzijde van het pand zitten. 28 februari was er een afspraak met de heer Gert Wage die bij de scholengemeenschap O2G2 zit. Hij had verteld dat deze twee sensoren zich in de koekoek (roosters) bevinden waar de warme afgevoerde lucht door gaat. Hierdoor “denkt” het pand dat het continu 20 graden Celsius is. Dus het zou kunnen helpen om de sensoren te verplaatsen naar een betere plek.
Ik heb aanwijzingen gevonden dat het zou kunnen zijn dat de school te warm stookt. Als de leerlingen een lokaal inlopen warmt het meteen al een aantal graden extra op. Een betonkernactivering is een traag systeem dus dit zou nooit snel koelen. Ook is er op het Leon van Gelder een automatisch programma ingesteld nu is het niet heel duidelijk hoe warm deze ingesteld staat en hoe laat het begint met opwarmen, maar naar aanwijzingen zou het systeem in de zomer wel een aantal graden lager ingesteld kunnen worden en in de winter een paar graden warmer vroeger beginnen met opwarmen. Hier zou men een onderzoek naar kunnen doen.
Klimaatgroep Holland heeft in één lokaal een alternatief systeem, in dit lokaal zijn geen klachten meer. Er is een systeem toegepast waarbij de verse lucht uit de ventilatieroosters opgewarmd wordt hierdoor is er geen tocht en is het binnenklimaat . Eigenlijk komt het erop neer als elk lokaal afgezonderd opgewarmd zou moeten worden om het beste uit het behaaglijk binnenklimaat te halen. Zo kan het systeem per lokaal geregeld worden en is het energieverbruik lager.
Daarnaast is het opgevallen dat een ruimte via de boven liggende vloer verwarmd. Warme lucht gaat naar boven en koude lucht naar beneden. Daarom hebben ze bij het ontwerp de zogenaamde wings toegepast zodat de koude verse lucht het lokaal ingeblazen wordt en niet meteen naar beneden valt. Het pand had beter opgewarmd kunnen worden via de onderliggende vloeren. Omdat nu de combinatie van de warme lucht en koude lucht tocht veroorzaken en het warme lucht nu snel het pand kan verlaten omdat er bovenin een ruimte geventileerd wordt. Over dit gedeelte kunt u meer vinden in het onderzoek “Invloed installatieconcept op behaaglijk binnenklimaat”.
De roosters en de wings (stuk plexiglas) zijn erg smerig hier komt geen schoonmaker bij omdat deze te hoog zitten. Wat niet alleen nadelig is voor het aanzicht maar ook voor de gezondheid van de leerlingen en docenten.
Uit deze conclusies maak ik op dat het gebruik niet meteen de grootste lastenpost is maar wel zijn steentje bijdraagt aan het probleem.

4.0 Bronnenlijst

- Artikel thermisch comfort - Bouwbesluit
http://www.bouwbesluitonline.nl/Inhoud/docs/wet/bb2012_nvt/artikelsgewijs/hfd3/afd3-6/par3-6-1/art3-30
- Artikel R.I.V.M.
http://www.rivm.nl/Onderwerpen/B/Binnenmilieu/Thermisch_comfort

- Onderzoek Klimaatgroep Holland
http://www.klimaatgroepholland.nl/1/64/uitleg-klimaatsysteem-scholen.html

- Artikelen geluidsisolatie en absorptie voor akoestisch behaaglijkheid
http://www.isover.nl/waarom-isover-isolatie/geluidsisolatie-en-geluidsabsorptie-voor-akoestisc/
http://www.akoesta.com/toepassingen/scholen

- Engelstalig artikel over verlichting - HES
http://www.hse.gov.uk/humanfactors/topics/lighting.htm#lighting
- Engelstalig brochure - Phillips
Where sound meets light, comfort is built

- Artikel luchtkwaliteit - Infotalia
http://www.infotalia.com/nld/wonen/huishouden/woonkamer/woonkamer_detail.asp?id=119
- Artikel klimaat en vocht - Rockwool
http://www.rockwool.nl/services/bouwfysica/vocht/klimaat+en+comfort

- Artikel gevoelstemperatuur - Buienradar
http://www.buienradar.nl/gevoelstemperatuur
- Artikel Ik wil een behaaglijk binnenklimaat!
http://www.businessissues.nl/bouwportal/index.asp?ContentID=BiIsolVl05

5.0 Bijlagen

1. Onderzoek luisteren naar schoolgebouwen – Hoe presteren schoolgebouwen

2. Onderzoek Rank a School – Leon van Gelder

3. Notulen 28-02-2014

4. Where sounds meets light, comfort is built - Phillips

Luisteren naar schoolgebouwen -

Hoe presteren schoolgebouwen?

‘Luisteren naar schoolgebouwen’

Onderzoeksdoel:
Analyseer gebruikerservaringen bij tien scholen die enkele jaren in gebruik zijn. Kun je met die kennis scholenbouw verbeteren?

Opzet:
Multidisciplinair onderzoek naar het presteren van vijf scholen voor primair onderwijs en vijf scholen voor voortgezet onderwijs die drie tot vijf jaar in gebruik zijn.

Methode:
Analyse van binnenmilieu, gebruikerservaringen en kosten

Periode:
Juni 2010 - april 2011

Locatie:
Onderwijsgebouwen door heel Nederland, in grote en kleine gemeenten

Conclusies uit ‘Luisteren naar schoolgebouwen’

Gemeenschappelijk gebruik van collectieve ruimte: ‘Ideaal en werkelijkheid van grote open ruimten verschillen. Er zijn grenzen aan meervoudig gebruik.’

Werkplekken: ‘Voor adequate benutting van individuele werkplekken moet de ruimtelijke vorm worden afgestemd op de onderwijsmethode.’

Binnenmilieu: ‘De beleving van het binnenmilieu is in circa de helft van de scholen onvoldoende. Ook de meetresultaten laten zien dat het niet in alle scholen in orde is.’

Prestatie van technische installaties: ‘Meer en duurdere installaties zijn geen garantie voor een goed binnenmilieu.’

Kosten van technische installaties: ‘Er is geen aantoonbare relatie tussen de hoogte van de investeringen in installaties en een lagere energieprestatiecoëfficient (EPC)’.

Normkosten: ‘De investeringskosten in de tien onderzochte scholen verschillen sterk.’

Vormfactoren: ‘De vormfactoren hebben geen duidelijke relatie met de bouwkosten. Hooguit de dakfactor, met andere woorden de gelaagdheid van het gebouw, lijkt van invloed te zijn.’

HOE FUNCTIONEREN SCHOOLGEBOUWEN?

Als gebruiker wil je dat het schoolgebouw goed aansluit bij je behoeften, nu en in de toekomst. Maar hoe functioneren recent opgeleverde voorzieningen in de praktijk? Voldoet het gebouw aan de eisen die de gebruiker eraan stelt? Een multidisciplinair onderzoeksteam onderzocht in opdracht van BNA Onderzoek die vraag. In dit verslag van het onderzoek vindt u enkele opmerkelijke conclusies.

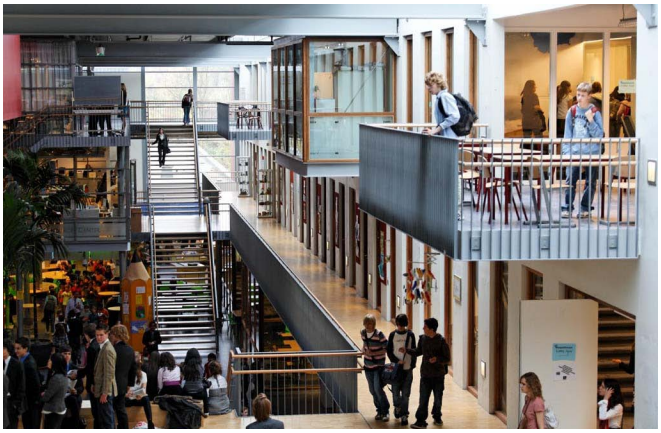
Opzet van het onderzoek

Onderwijs en gebruik van gebouwen

De aanleiding voor het onderzoek zijn de recente ontwikkelingen in het primair en voortgezet onderwijs. Het onderwijs is constant in beweging en de architectuur moet daarbij aansluiten. Zo is het bekostigingsstelsel sinds halverwege de jaren negentig grotendeels gedecentraliseerd. Gemeenten hebben nu meer zeggenschap over de financiering van de onderwijsgebouwen. Daarnaast zijn de eisen die aan de groepsruimtes gesteld worden veranderd. Als gevolg van vernieuwing van onderwijsvormen hebben docenten meer behoefte aan plekken waar leerlingen aan gedifferentieerde werkvormen kunnen deelnemen. Voor het voortgezet onderwijs ontwerpen architecten daartoe bijvoorbeeld leerdomeinen en studiebalkons. In het primair onderwijs zien we steeds meer werkzones buiten het lokaal ontstaan. De scheiding tussen de groepen wordt losser en ruimtes staan meer in open verbinding met elkaar. Maar zijn die werkplekken op gangen bijvoorbeeld, wel geschikt als verblijfsruimte en als werkgebied?[1] Als de docent geen zicht heeft op de kinderen buiten het lokaal, dreigt al snel een situatie waarbij leerlingen hun tijd verdoen, zeker als de onderwijsmethode niet ten volle aansluit bij de werkplek.

Evidence-based design

In het basisonderwijs ontstaan bovendien steeds vaker brede scholen en scholen als onderdeel van multifunctionele accommodaties. De verwachting is dat clustering van voorzieningen meerwaarde oplevert. Zo kan een hal ruim worden indien meerdere organisaties hun hal combineren. Maar hoe bruikbaar is zo'n collectieve zone? Stelt een brede school extra eisen aan het schoolgebouw?[2] En wat is de invloed op de gezondheid van de kinderen en leerkrachten in de nieuwe gebouwen met steeds complexer technische installaties? Tot op heden bestaat nauwelijks onderzoek



Afb. 1: Balkons met werkplekken, doorgangsruimtes en vides als onderdeel van een centrale ruimte in een recent onderwijsgebouw voor primair en voortgezet onderwijs. Ruimtes voor multifunctioneel gebruik maken integraal onderdeel uit van het onderwijsproces

dat de meerwaarde ook daadwerkelijk aantoont.[3] Er is behoefte aan meer inzicht in de samenhang tussen budgetten, tevredenheid van opdrachtgevers en gebruikers en ruimtelijke kenmerken.[4] Terwijl *evidence-based design* bij gebouwen in de zorg meer aan aandacht wint, blijven onderwijsgebouwen daar nog bij achter. Het is niet duidelijk met welke ruimtelijke kwaliteiten het beste onderwijsrendement wordt gehaald. Niet alleen in Nederland staat het onderzoek naar evidence-based ontwerpen van onderwijswijsvoorzieningen nog in de kinderschoenen, ook internationaal. Het blijkt ontzettend ingewikkeld om in dat complexe krachtenveld dat gezamenlijk een onderwijsomgeving vormt (pedagogisch/didactisch, ruimtelijk, sociaal, economisch), aantoonbaar te maken wat wel goed functioneert, en wat niet rendeert of minder goed. In hoeverre bevordert dit gebouw de leerprestaties, de sociale vorming, de gezondheid en de veiligheid van kinderen? Het ontbreekt sterk aan ervaringsgegevens van de meest recente gebouwen.[5] Toch groeit zowel bij architecten als bij schoolbesturen en gemeenten de laatste tijd de behoefte om meetbare gegevens over het functioneren van scholen in de afwegingen te betrekken.

Pilot BNA Onderzoek

De onderzoeksafdeling van de Bond van Nederlandse Architecten, BNA Onderzoek, heeft in 2010 het initiatief genomen te onderzoeken hoe enkele recent opgeleverde schoolgebouwen in de praktijk functioneren. Achterliggend doel is te onderzoeken of de

1 Het is niet bekend of het 'nieuwe leren' de leeropbrengst vergroot. Dat die vraag moeilijk te beantwoorden is, constateert bijvoorbeeld de KPC groep in: W. van Dam, R. Timmermans en C. de Wit, Bouwen met visie. De fysieke leeromgeving als stimulerende factor voor leren, Den Bosch KPC 2010, p. 4

2 Zie voor een van de eerste kritische studies naar de effectiviteit van de brede school op de onderwijsprestaties: A.L. van der Vegt, F. Studulski (red.), Kijken door het venster. Onderzoek naar acht jaar vensterscholen in Groningen, Amsterdam SWP 2004

3 In 2009 formuleerde het Stimuleringsfonds voor Architectuur in een publicatie over scholenbouw onderzoeksvragen, die de kennis van de samenhang tussen omgeving, schoolgebouw en onderwijs kunnen vergroten. J. Rodermond, G. Wallagh, A. van der Leun, Geen meter teveel. Agenda scholenbouw, Rotterdam 2009, p. 97

4 Het tijdschrift Schooldomein publiceerde in 2010 een kritische artikelreeks over gebruikerservaringen op scholen die eerder de scholenbouwprijs hebben gewonnen.

5 De OECD, een toonaangevend internationaal kenniscentrum dat onderzoek doet naar effectieve leeromgevingen, stelt: 'The planning and design of educational facilities – schools, colleges and universities – has an impact on educational outcomes, which is significant but hard to quantify.' geciteerd in: A. den Heijer, Managing the university campus. Information to support real estate decisions, Delft Eburon 2011, p. 377

gebruikerservaring meer in het ontwerp van onderwijsvoorzieningen kan worden betrokken. Een multidisciplinair team van deskundigen analyseerde tien gebouwen die gemiddeld drie tot vijf jaar in gebruik waren; vijf gebouwen in het basisonderwijs en vijf gebouwen voor voortgezet onderwijs, verspreid over heel Nederland. BBA Binnenmilieu, een toonaangevend bureau op het gebied van het klimaat in gebouwen, analyseerde de kwaliteit van het binnenmilieu, zoals temperatuur, binnenluchtkwaliteit, akoestiek en visueel comfort. Een onderzoeker van ICS adviseurs analyseerde de financiële gegevens van de scholen, die door de deelnemende onderwijsinstellingen en architecten werden verzameld. En twee in scholenbouw gespecialiseerde auteurs interviewden gebruikers van de onderzochte scholen en keken naar daadwerkelijk gebruik. Vooraf was afgesproken dat de scholen en architectenbureaus medewerking aan het onderzoek zouden verlenen indien ze anoniem konden blijven. In de presentatie van de resultaten zijn de gegevens daarom veralgemeniseerd.[6]

Meten en ervaringsverhalen

Een van de kenmerken van deze pilot is dat de vragen en metingen waren gericht op het achterhalen van zowel meetbare criteria als ervaringsgegevens. Architect Gert Grosfeld, de initiatiefnemer van het onderzoek, stelt in een interview over het onderzoek dat het bij het functioneren van een schoolgebouw niet alleen gaat om de hoeveelheid vierkante meters, of de hoogte van de CO2-concentratie in een lokaal, maar ook om lastig kwantificeerbare aspecten zoals de sfeer, de tactiele beleving en onverwacht gebruik. Grosfeld: 'Voor het onderzoek zijn aan de hand van de in 2008 verschenen publicatie 'Een nieuwe school' evaluatiecriteria opgesteld.[7] Het gaat om meetbare aspecten zoals visie, programma, flexibiliteit, binnenklimaat, kosten en opbrengsten. Dit zou je de "harde" kant van het schoolgebouw kunnen noemen. Tegelijk is ook de "zachte" kant onderzocht die in de publicatie als voelbare criteria worden gedefinieerd. Die betreffen de beleving van ruimte (zoals maat, oriëntatie, textuur, kleur, geur), de identiteit en expressie en de omgeving van het gebouw. Bij de "harde" kant van het onderzoek vormen de in de praktijk gemeten waarden het uitgangspunt. Naast de metingen zijn de "verhalen achter de cijfers" een belangrijk onderdeel geweest en zijn de bevindingen van de gebruikers opgetekend en de manier waarop zij zich spontaan het gebouw toe-eigenen.'

Verbanden leggen

In de conclusies worden dwarsverbanden gesignaleerd die uit deze combinatie van drie onderzoekslijnen naar boven komen: de meting van het binnenmilieu, de analyse van kosten en de ervaringsverhalen

Afb. 2 en 3: Sommige gebruikers eigenen zich het gebouw toe door middel van tijdelijke inrichtingselementen. Zitjes, werkstukken, jassen en tassen verlevendigen de gang van een basisschool

van de gebruikers. Het bijzondere van dit BNA-onderzoek is volgens Gert Grosfeld dat de scholen op drie niveaus tegelijk worden geanalyseerd. Ook wordt gekeken naar de mogelijke relaties daartussen: '"Luisteren naar schoolgebouwen" houdt in dat we na ontwerp en bouw een ruime periode van gebruik afgewacht hebben. Na zo'n drie tot vijf jaar hebben kinderen en leerkrachten het gebouw leren kennen en heeft de verwondering over het nieuwe gebouw plaatsgemaakt voor vertrouwdheid en bekendheid. Eventuele kinderziektes zijn overwonnen, maar het gebouw is nog jong en fris. Dit is het moment om terug te keren als ontwerper en te luisteren naar de ervaringen. Wordt bij de opening van het nieuwe gebouw een foto gemaakt waarin het beeld wordt vastgelegd, dan zou je kunnen stellen dat we in dit onderzoek een film hebben gemaakt van het schoolgebouw in zijn eerste levensjaren. Iedere architect zal zo'n bezoek na enkele jaren ongetwijfeld altijd al doen. Wat we hebben toegevoegd is structuur en meer expertise.' Het onderzoeksteam heeft gekeken waar tot op zekere hoogte verbanden kunnen worden gelegd. Door bijvoorbeeld de investeringskosten te betrekken op de binnenmilieuprestaties kunnen veronderstellingen worden getoetst. De aanname 'Meer

6 Uitgebreid, niet gepubliceerd rapport: BNA Onderzoek, Luisteren naar schoolgebouwen. Concept-eindrapport onderzoek naar prestaties van onderwijsgebouwen, Amsterdam, BNA Onderzoek februari 2011. Het rapport is uitsluitend intern verstrekt aan de deelnemende scholen en architectenbureaus. Enkele citaten in het verslag zijn afkomstig uit interviews met de genoemde personen.
7 K. de Graaf (red.), Een nieuwe school. Van onderwijsvisie naar schoolgebouw, Amsterdam Staro/BNA 2008

budget voor technische installaties levert een beter binnenklimaat op', blijkt bijvoorbeeld onjuist te zijn, zo laat het onderzoek zien. Ook kunnen discrepanties tussen de harde gegevens en de verhalen meer inzicht geven in de beleving van de gebouwen. Daarnaast kunnen de discrepanties attenderen op de relatief kleine schaal van het onderzoek; vanwege praktische uitvoerbaarheid is gekozen voor het beperkte aantal van tien scholen. In een mogelijk vervolgonderzoek kan het aantal scholen worden uitgebreid of de onderzoeksvraag worden toegespitst, zodat de uitkomsten beter inzetbaar zijn bij de toekomstige scholenbouw in Nederland.

Uitkomsten gebruikerservaringen

Meergebruik collectieve ruimte

Hoewel in deze tekst voor het gemak gesproken wordt over 'schoolgebouwen', is het de vraag of die term nog wel voldoende de lading dekt. Schoolorganisaties maken steeds vaker onderdeel uit van wijkcentra. In deze 'openbare' gebouwen vinden naast onderwijs ook bijvoorbeeld welzijnsorganisaties of zorginstellingen een plek. De vormgeving van een goed-functionerende 'openbare ruimte' kan dan ingewikkeld zijn. In meerdere van de onderzochte gebouwen komen grote, collectieve ruimtes voor, vooral in de brede basisscholen en mfa's. Door clustering van voorzieningen kan zo'n collectieve entree gedeeld gebruikt worden. Deze kan dan ruimer zijn dan normaal en er komt budget beschikbaar voor andere onderdelen. Een win-win situatie lijkt dat. Maar uit het onderzoek valt op te maken dat 'grote open ruimten niet altijd aangenaam zijn'. Grosfeld: 'Ideaal en werkelijkheid van grote open ruimten verschillen. Er zijn grenzen aan meervoudig gebruik.' Tijdens de interviews met de gebruikers van de onderzochte gebouwen constateren Dolf Broekhuizen en Ton Verstegen dat de 'openbare ruimte' in de school een knelpunt kan zijn: 'De uitkomsten laten zien dat er voor gemeenschappelijke ruimten een goed programma moet worden ontwikkeld, anders valt het gebruik tegen. Ook moeten vooraf al beheersafspraken worden gemaakt. Het gevaar dreigt dat zo'n ruimte zwaar gaat drukken op het exploitatiebudget van de grootste gebruiker, vaak de basisschool, terwijl de ruimte voor alle gebruikers als hoofdentree functioneert. En als alle gebruikers weigeren bij te dragen moet de gemeente voor de kosten opdraaien en ontstaat een ruimte die van niemand is.' Niet alleen exploitatie, beheer en kosten spelen mee. De onderzoekers benadrukken het belang van de ruimtelijke compositie: 'De architect moet de functies rond de hal zo groeperen dat er voldoende gebruik van kan worden gemaakt, bijvoorbeeld als extra BSO-ruimte of als overblijfruimte tussen de middag. Ook kunnen de drukke functies (onderbouw, peuterspeelzaal) worden gescheiden van de rustige functies. De midden- en bovenbouw wil zo nu en dan ongestoord buiten het lokaal werken aan computers of werktaken. Het vergt veel overleg en begrip van opdrachtgever, gebruiker en de architect om het maximale te halen uit gedeeld gebruik van ruimten.'

Individueel en collectief leren

De wisselwerking tussen collectief en individueel leren stelt eveneens bijzondere voorwaarden. Scholen worstelen hier mee. Vanwege de differentiatie in het leren is steeds vaker behoefte aan meerdere werkplekken, waar architecten oplossingen voor moeten ontwerpen. In de praktijk variëren de oplossingen voor eigentijds onderwijs van werkplekken in het lokaal, met ruimtescheidingen als kasten of een schuifdeur tussen lokaal en gang, tot aan werktafels met computers in een ander deel van het gebouw.

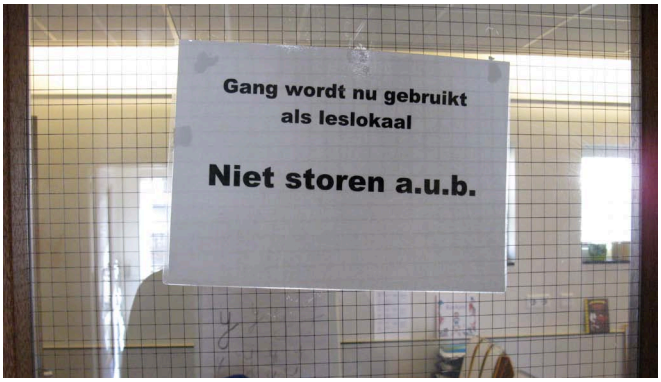
Afb. 3: Collectief leren in een klaslokaal

Afb. 4: Uit de mediatheek rijst een 'lichttoren' op waar individuele werkplekken voor de leerlingen zijn gerealiseerd

Afb. 5: Werkplekken op de gang in een school voor voortgezet onderwijs

Afb. 5: Werkplek op de gang

Uit het onderzoek naar de benutting van individuele leerplekken blijkt dat de ruimtelijke vorm goed moet worden afgestemd op de onderwijsmethode. In een gesprek over hun onderzoek stellen Broekhuizen en Verstegen dat niet zozeer de ruimtevorm op zich van belang is, maar veel meer hoe de ruimtevorm aansluit op de gekozen didactisch-pedagogische structuur: 'Wij kwamen in een school waar entresols in het lokaal ontworpen waren als studieplekken. Een zeer compacte oplossing. Maar die functioneerden nauwelijks omdat het onderwijsprogramma er niet op was afgestemd. Het extra lokaaloppervlak was nu in gebruik als bergruimte. Terwijl op Jenaplanscholen leerlingen wel gewend zijn aan zelfwerkzaamheid, wisten de leerlingen hier niet de verantwoordelijkheid te dragen. Bij navraag bij de leerkracht bleek zelfs dat ouders direct gingen klagen als hun kind een middag



Afb. 6: Op veel basisscholen zijn buiten het lokaal op de gang werkzones. Aanwijzingen voor het gebruik van de gang waar werkplekken zijn gemaakt en een plek voor een begeleider

op de entresol had gewerkt. Op een andere school functioneerde de verhoogde werkvloer in het lokaal wel goed omdat het in gebruik was als speelzolder voor de onderbouwkinderen.'

Afb. 7: Klassikaal versus individueel

Onverwacht gebruik

De gekozen onderzoeksmethode leidde tot een interessant en nog onderbelicht thema in de studie van scholenbouw: onverwacht gebruik in scholen. De twee onderzoekers werkten volgens de zogeheten participerende observatie, waarbij ze gedurende een dag de school in gebruik observeerden: vanaf het begin dat de school open gaat en langzaam tot leven komt, tot aan het eind van de dag, als enkele BSO-kinderen nog wat spelen in de gymzaal en een leerkracht in een hoek van het lege lokaal voorwerk uitvoert voor de volgende dag. Op die wijze kwam bijvoorbeeld naar voren dat plekken die op scholen hetzelfde

Afb. 8: Een rustige wachtplek voor een ziek kind op een basisschool

Afb. 9: Vitrine met werkstukken

heten, toch heel anders gebruikt kunnen worden. Een werkplek op de gang wordt op de ene school intensief benut voor zelfstudie, terwijl deze op de andere school vooral bedoeld is als een strafplek. En een studiebalkon dat bedoeld is als werkruimte voor taakonderwijs in het voortgezet onderwijs, gebruiken oudere leerlingen vooral voor hun sociale agenda. Door de ligging aan de centrale hal is zo'n balkon een uitgelezen plek om te 'zien en gezien worden'. Onverwacht gebruik ontstaat ook als een gebouw een zekere overruimte heeft. Op een basisschool was een zone binnen en buiten de directeurskamer in gebruik als verblijfsruimte voor zieke kinderen. Door een klein matras, dekbed en kussen neer te leggen kon het zieke kind hier prima wachten tot het werd opgehaald door de ouders om thuis verder uit te zieken.

Nieuwe wensen

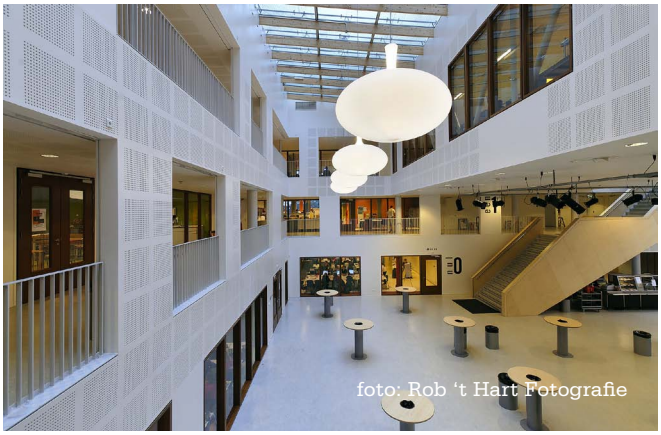
Om nieuwe gebruiksfuncties toe te laten is het wenselijk dat een schoolgebouw functioneel en tegelijkertijd flexibel is. Overmaat in ruimte kan het gebouw een zekere robuustheid verlenen waardoor het ook aan eventuele nieuwe wensen tegemoet kan komen. Op bestaande scholen zoeken gebruikers al werkenderwijs hoe ze de ruimte het beste kunnen benutten en of deze aan nieuwe wensen kan beantwoorden. De participerende observatie bracht aan het licht dat een organisatie ook veel profijt kan hebben van een ruimte die niet specifiek voor een functie is ontworpen. Op een van de crèches was behoefte aan een openluchtplek voor de rusturen van baby's. Terwijl de groepsruimte binnen in het gebouw op zich voldoende maat had, lagen enkele kinderen op het buitenterrein te slapen, vanuit het idee dat buitenlucht goed is voor de gezondheid. Het schoolplein was voldoende ruim, rustig en veilig, maar op zich waren er geen gebouwde voorzieningen voor het buitenslapen aanwezig. Daarom stond een van de buggy's onder het afdakje van een speelhuisje, in afwachting van een opstelplaats als volwaardig geïntegreerd onderdeel van het gebouw.

Expressie

Ofschoon schoolgebouwen in hun architectonische verschijning niet altijd direct herkenbaar zijn, kunnen ze, al of niet in combinatie met wijkfuncties, een baken of landmark zijn in een wijk. Dit kan door het gebruik van een opvallende kleur of een bijzondere vorm, maar ook door niet direct architectonische middelen, zoals speelplaatsinrichtingen, een rij fietsen en driewielers, of kunstwerken. Maar het zijn vooral de leerlingen die het dagelijks ritme en de sfeer in en om de school bepalen. In de school dragen de werkstukken van de leerlingen in de gangen en de lokalen of op de ramen bij aan een levendige sfeer. Het geeft ritme aan het schoolseizoen en vergroot de eigenwaarde van kinderen en de vertrouwdheid met de plek. Scholen maken daar zonder uitzondering dankbaar gebruik van, soms zelfs om de onderwijsmethodiek voor de leerlingen en buitenstaanders zichtbaar te maken. Architecten kunnen daar op inspelen met speciale

Afb. 10, 11 en 12: Kleur in een school kan bijdragen aan de oriëntatie in het gebouw, en kan verschillende functies benadrukken

voorzieningen zoals vitrines tussen gangen en lokalen. Met gerichte ingrepen kan tevens voorkomen worden dat letterlijk alles wordt behangen. Soms lijkt dit laatste echter wel degelijk een doel te dienen, namelijk het tegengaan van al te royale openheid en transparantie. ‘Openheid wordt over het algemeen door gebruikers wel gewaardeerd, maar een eigen

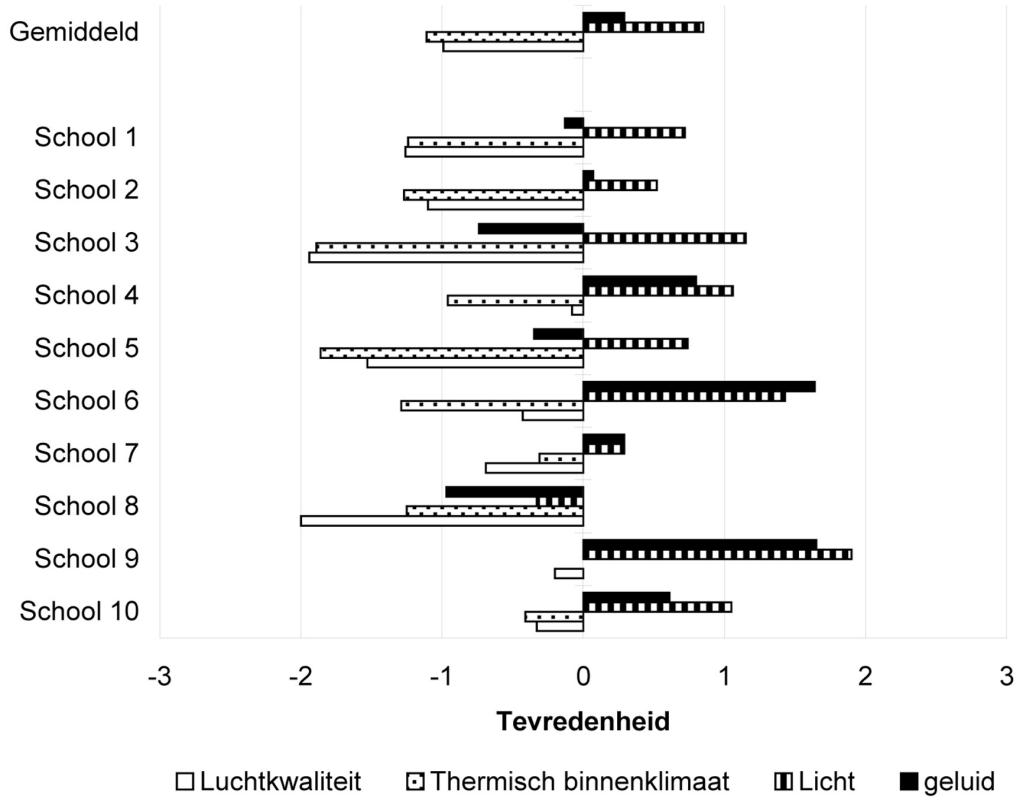


Afb 13: Terughoudend kleurgebruik in een school voor VO

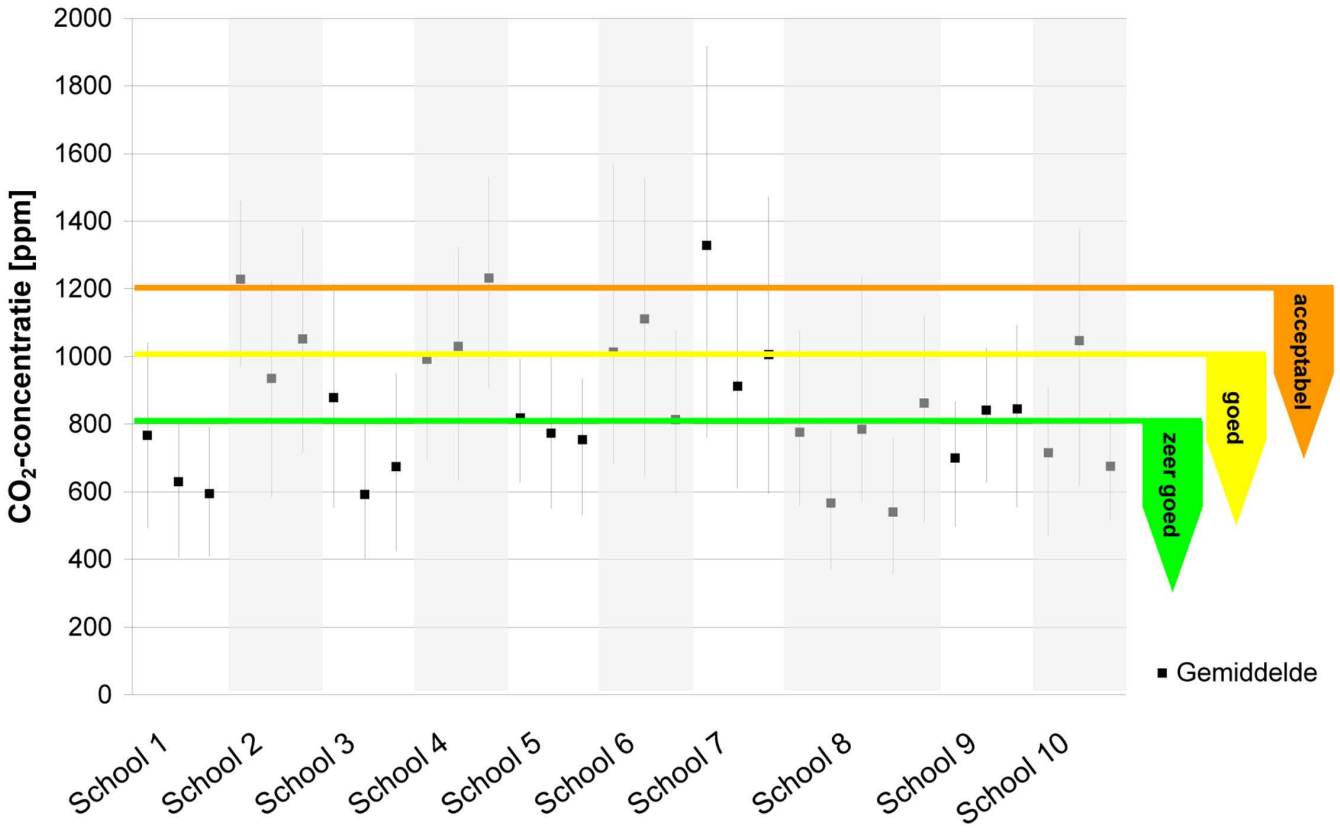
domein is eveneens een waardevol goed. Glas houdt geluid tegen en maakt tegelijk mogelijk vanuit het lokaal toezicht te houden op werkplekken buiten het lokaal. Maar soms leidt het glas tot visuele hinder – bijvoorbeeld tussen lokalen en drukke verkeersruimten – en dan zien we dat het wordt afgeplakt, met folie, of met werkstukken. Het gebruik kan aangeven hoe maximale transparantie kan overgaan in optimale transparantie.’ stellen de onderzoekers.

Leerlingen, leerkrachten en ouders geven ‘kleur’ aan het schoolleven. Maar kleur speelt ook letterlijk een belangrijke rol in het schoolgebouw. Variatie in kleur kan de herkenbaarheid in het gebouw bevorderen, bijvoorbeeld ter aanduiding van verschillende verdiepingen, afdelingen of functies.

Het gebruik van kleur lijkt echter onderhevig aan tegenstrijdige verwachtingen. Een veelgehoorde mening is dat in het interieur (vooral van lesruimtes) het kleurgebruik terughoudend moet zijn, anders wordt het al gauw te druk. Maar van kleur wordt ook een bijdrage verwacht aan de levendigheid. Architecten worden hierdoor gestimuleerd te zoeken naar een compromis, bijvoorbeeld met terughoudend kleurgebruik in lokalen en meer kleurintensiteit en -variatie in de verkeersruimten. Maar vaste regels ontbreken. Het is een belangrijke opgave voor de architect bij te dragen aan de moeilijk grijpbare en tegelijk onmiskenbare ‘sfeer’ in het gebouw. Daarin komen expressie, gedrag, beleving en objectieve gegevens samen, zonder dat een ervan nadrukkelijk op de voorgrond treedt. In dit begrip sfeer komen ook de drie onderzoekslijnen van deze pilotstudy samen. Om daar echter verdergaande uitspraken over te doen is nader onderzoek nodig.



Figuur 1: Gemiddelde tevredenheid per binnenmilieu-aspect per school (- 3 is zeer ontevreden, 0 neutraal en +3 zeer tevreden). Scholen met een gemiddelde tevredenheid tussen -3 en -1 zijn beoordeeld met ‘onvoldoende’, tussen -1 en +1 met ‘acceptabel’, tussen +1 en +2 met ‘goed’ en tussen +2 en +3 met ‘zeer goed’



Figuur 2: Resultaten van de duurmetingen (ca. 1 week) van de CO2-concentratie per lokaal per school. Lokalen met een concentratie die meer dan 90% van de lestijd beneden 1200 ppm blijft worden beoordeeld met 'acceptabel' (Klasse C Frisse Scholen), beneden 1000 ppm met 'goed' (Klasse B) en beneden 800 ppm met 'zeer goed' (Klasse A)

Uitkomsten binnenmilieu

Beleving en fysische metingen

Het is al langer bekend dat het binnenmilieu op veel scholen onder de maat is, en niet voldoet aan normen zoals die door het Rijk en GGD worden opgesteld. In 2009 bijvoorbeeld bracht Rijksbouwmeester Liesbeth van der Pol advies uit aan het kabinet, om de bouw van betere scholen te bevorderen.[8] Om enkele problemen te noemen: leerlingen krijgen hoofdpijn en worden verblind tijdens het turen naar hun laptops, omdat er geen zonwering is; de afzuiginstallatie maakt zoveel stoorgeluid dat de leerkracht niet goed verstaanbaar is. Ook uit het onderzoek van BBA Binnenmilieu komt de gemiddeld matige kwaliteit van het binnenmilieu naar voren. 'De beleving van deze aspecten is in circa de helft van de scholen onvoldoende. Ook de meetresultaten laten zien dat het binnenklimaat niet in alle scholen in orde is.' In plaats van 'goed' of 'voldoende', functioneerden de onderwijsvoorzieningen frequent 'onvoldoende' of 'slecht'. De onderzoekers analyseerden zowel de beleving van de luchtkwaliteit, temperatuur, geluid en licht, als de daadwerkelijke prestaties die gemeten kunnen worden. Die methode levert een vrij nauwkeurig beeld op. Het onderzoek, dat gebruik maakt van een enquête die is opgezet volgens een format van de Universiteit van Californië in Berkeley (CBE Survey), is gebaseerd op metingen van prestaties ter plekke, visuele inspectie van de aanwezigheid én toepassing van voorzieningen door deskundigen ter plekke, en een internetenquête naar belevingsaspecten.[9]

Dilemma's

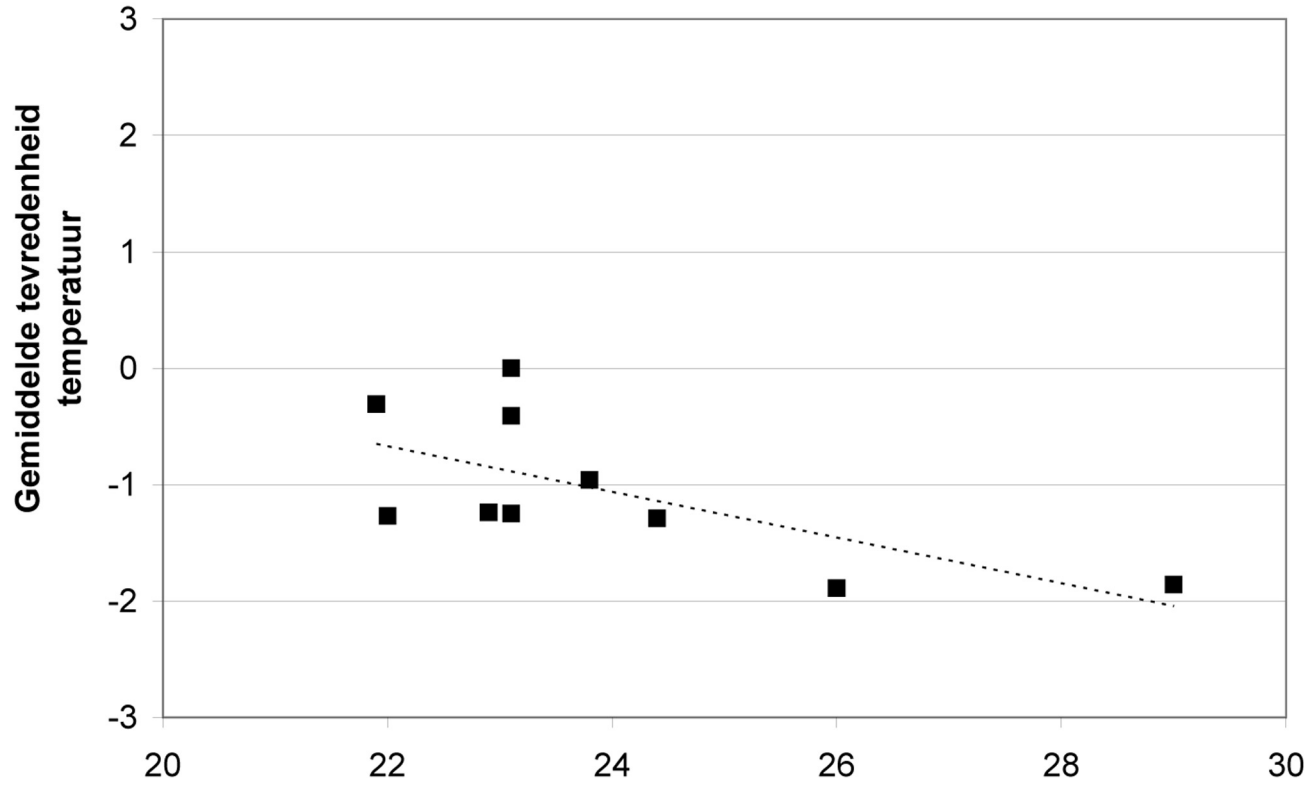
'Luisteren naar schoolgebouwen' toont aan dat enkele jaren na oplevering het binnenmilieu in een deel van de onderzochte gebouwen nog te wensen overlaat. Alhoewel bij in ieder geval twee scholen sprake was van aanloopproblemen, komt uit het totaalbeeld naar voren dat ook na drie tot vijf jaar na de bouw tekortkomingen zijn die niet meer kunnen worden toegeschreven aan kinderziekten of ondeskundig inregelen. De mogelijkheden voor verbeteren zijn er doorgaans wel en ze zijn ook bekend, maar worden om tal van redenen onvoldoende benut. De onderzoekers constateerden bijvoorbeeld dat bij een op de drie scholen uit dit onderzoek het ventilatiesysteem niet goed schoon is. Enerzijds moet onderhoud deskundig en op tijd worden uitgevoerd, anderzijds moet in het ontwerp ook rekening worden gehouden met onderhoudbaarheid. Bouwfysisch kan het gebouw grenzen stellen. Bij zes op de tien gebouwen uit dit onderzoek was

8 Atelier Rijksbouwmeester, Gezond en goed. Scholenbouw in topconditie, Den Haag juli 2009
9 Een demonstratieversie van de vragenlijst is te vinden op de website: www.cbesurvey.org/survey/demo_dutch/schools

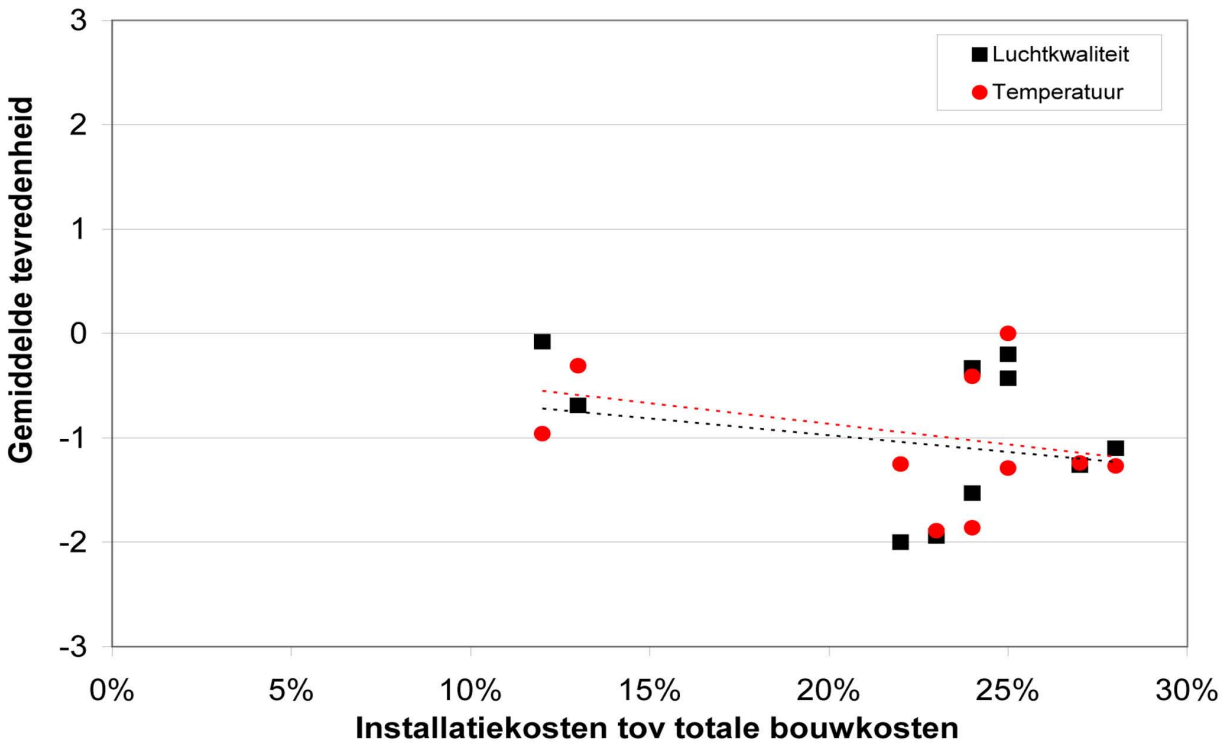
geen raam hoog in het lokaal aanwezig, zodat de mogelijkheid tot spuiventilatie niet optimaal is. Een laag raam openen geeft snel tocht zodat deze een groot deel van het jaar niet kan worden gebruikt. Maar ook gebruikersactiviteiten leiden tot dilemma's. Een deur open zetten kan de toevoer van verse lucht bevorderen. En als het onderwijssysteem ervan uitgaat dat de lokaaldeur open staat, dan geeft dat een vrij gevoel in de klas, en kan de leerkracht toezicht houden op de gangactiviteiten. Ongelukkigerwijs ontstaan stoorgeluiden als een andere groep, die ook de deur heeft open staan, gaat zingen omdat een leerling jarig is. Het dilemma is compleet wanneer tegelijk het ventilatiesysteem standaard is afgesteld op de gesloten deur.

Veel klachten

Gedrag van gebruikers en nieuwe werkvormen hebben vanzelfsprekend veel invloed op de kwaliteit van het binnenmilieu. Het lijkt vanzelfsprekend dat de eisen op het gebruik worden afgestemd. Maar het binnenmilieu kan volgens de BBA-onderzoekers Atze Boerstra en Froukje van Dijken op relatief veel scholen worden verbeterd: 'Op het gebied van binnenluchtkwaliteit en thermisch comfort blijken de onderzochte nieuwbouwscholen nog niet allemaal op voldoende niveau te functioneren.' Interessant zijn de details van de bevindingen. Zo scoorde het merendeel van de scholen wat betreft de CO2-concentratie gemiddeld 'goed' tot 'zeer goed'. Maar dat is slechts één aspect van de luchtkwaliteit. Het klimaat wordt slechter ervaren dan uit de metingen naar voren komt. Wat daarvan de achterliggende oorzaken zijn zou nader onderzocht moeten worden. Alhoewel de meeste problemen betrekking hebben op temperatuur en luchtkwaliteit, doen zich ook bij geluid en licht knelpunten voor. Het toegenomen gebruik van PC-plekken en smartboards stelt nieuwe eisen aan de verlichtingssterkte en de regelbaarheid ervan. Als een deel van de klas gebruik maakt van het digitale schoolbord en het lokaal verduisterd wordt, kan een ander deel van de leerlingen in dezelfde ruimte moeilijk zelfstandig met een lees- of rekenboek gaan werken. Boerstra en Van Dijken geven aan dat nieuwe onderwijsmiddelen en didactische werkvormen goed in nieuwe schoolgebouwen moet worden geïntegreerd. Zij concluderen in hun rapport: 'Het aspect licht krijgt in alle scholen de beoordeling "acceptabel" tot "goed". Het geluid wordt meestal als "acceptabel" ervaren. Metingen laten echter zien dat licht en geluid nog niet overal optimaal zijn. De verlichtingssterkte is niet op alle werkplekken toereikend. Bovendien is in veel lokalen verblinding als gevolg van daglicht een aandachtspunt, zeker in relatie tot gebruik van digitale schoolborden.' Bij het geluid blijken de me-tingen overigens negatiever uit te vallen dan uit de interviews met de gebruikers naar voren komt. Dit is dus precies andersom dan in geval van het klimaat. Ook dit vraagt nader onderzoek en geeft aanleiding tot het kritisch bezien van de normstelling. De tendens om meer techniek in scholen toe te passen, zoals meer installaties die lucht mechanisch verversen, heeft als



Figuur 3: Relatie tussen de gemiddelde luchttemperatuur in de lokalen tijdens lestijd (gemeten gedurende ca. 1 week in het voorjaar en de zomer van 2010) en de tevredenheid van medewerkers over de temperatuur op hun werkplek



Figuur 4: Relatie tussen kosten van klimaatinstallaties in scholen als percentage van de totale bouwkosten en tevredenheid van medewerkers over het binnenmilieu

gevaar dat stoorgeluiden in het lokaal optreden. Ook het werken op de gang kan onderwijs in de groepsruimte verstoren. Dat kan niet altijd eenvoudig worden opgelost. 'Op akoestisch gebied blijkt installatiegeluid een punt van zorg en wordt ook "geluid van de gang" veel genoemd als oorzaak van hinder.'

Beschikbaar budget

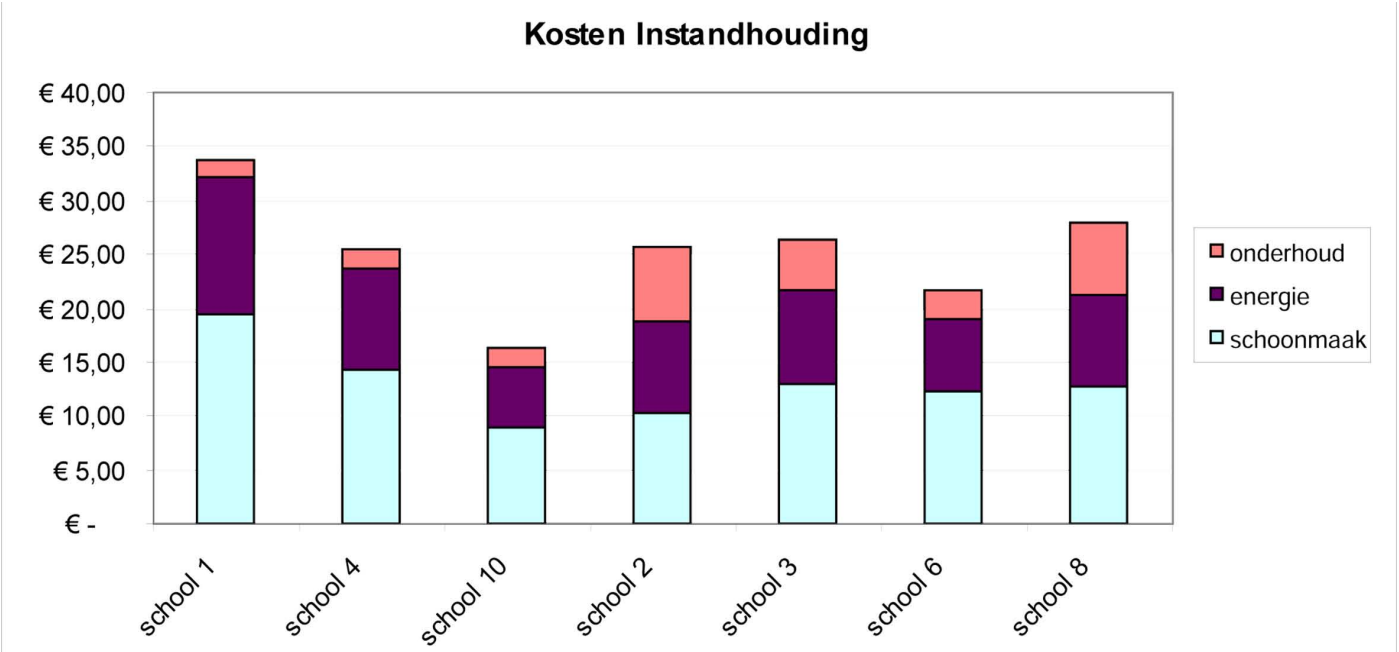
Een opmerkelijke uitkomst van het binnenmilieuonderzoek is dat op relatief veel scholen het onderwijzend en ondersteunend personeel aangeeft aan het gebouw gerelateerde gezondheidsklachten te hebben. Op vijf van de tien scholen heeft meer dan 75% van de respondenten gezondheidsklachten. Daarbij gaat het om moeite met concentratie, hoofdpijn, irritatie van ogen of luchtwegen. Ondanks het beperkte aantal van tien scholen, is dat beeld verontrustend.

Een andere opmerkelijke uitkomst is dat de prestaties niet beter worden als er meer geld is besteed aan de technische installaties. Anders gesteld: een beter ontwerp hoeft niet duurder te zijn. Die constatering kan gemaakt worden als de deelonderzoeken op elkaar betrokken worden. Onderzoekers Boerstra en Van Dijken: 'In twee onderzochte scholen liggen de installatiekosten met 10-15% van de totale bouwkosten aanmerkelijk lager dan in de andere acht scholen (20-30%). De medewerkers in de scholen met de relatief goedkope installaties zijn gemiddeld echter meer tevreden met het binnenmilieu dan in de scholen waar meer is geïnvesteerd in klimaatinstallaties.' In de praktijk blijkt techniek ook problemen op te leveren. Installaties kunnen verslechtering van het binnenklimaat veroorzaken door bijvoorbeeld vervuiling van een installatie en verkeerde montage. Het is aanleiding voor de onderzoekers om het geloof in techniek wat te temperen: 'Klaarblijkelijk zijn soms simpele en goedkope oplossingen voor het binnenmilieu het beste. **Meer en duurdere installaties zijn dus geen garantie voor een goed binnenmilieu**.' Zij pleiten voor een integrale ontwerpbenadering in combinatie met regelbaarheid van voorzieningen voor het klimaat (te openen ramen, thermostaat in lokalen) door de gebruikers: 'Het is juist van belang dat het binnenmilieu van een gebouw een integraal onderdeel uitmaakt van het ontwerp, waarbij bouwkundige en installatietechnische aspecten op elkaar zijn afgestemd en voldoende beïnvloedingsmogelijkheden zijn voor alle gebruikers.'

Kostenonderzoek

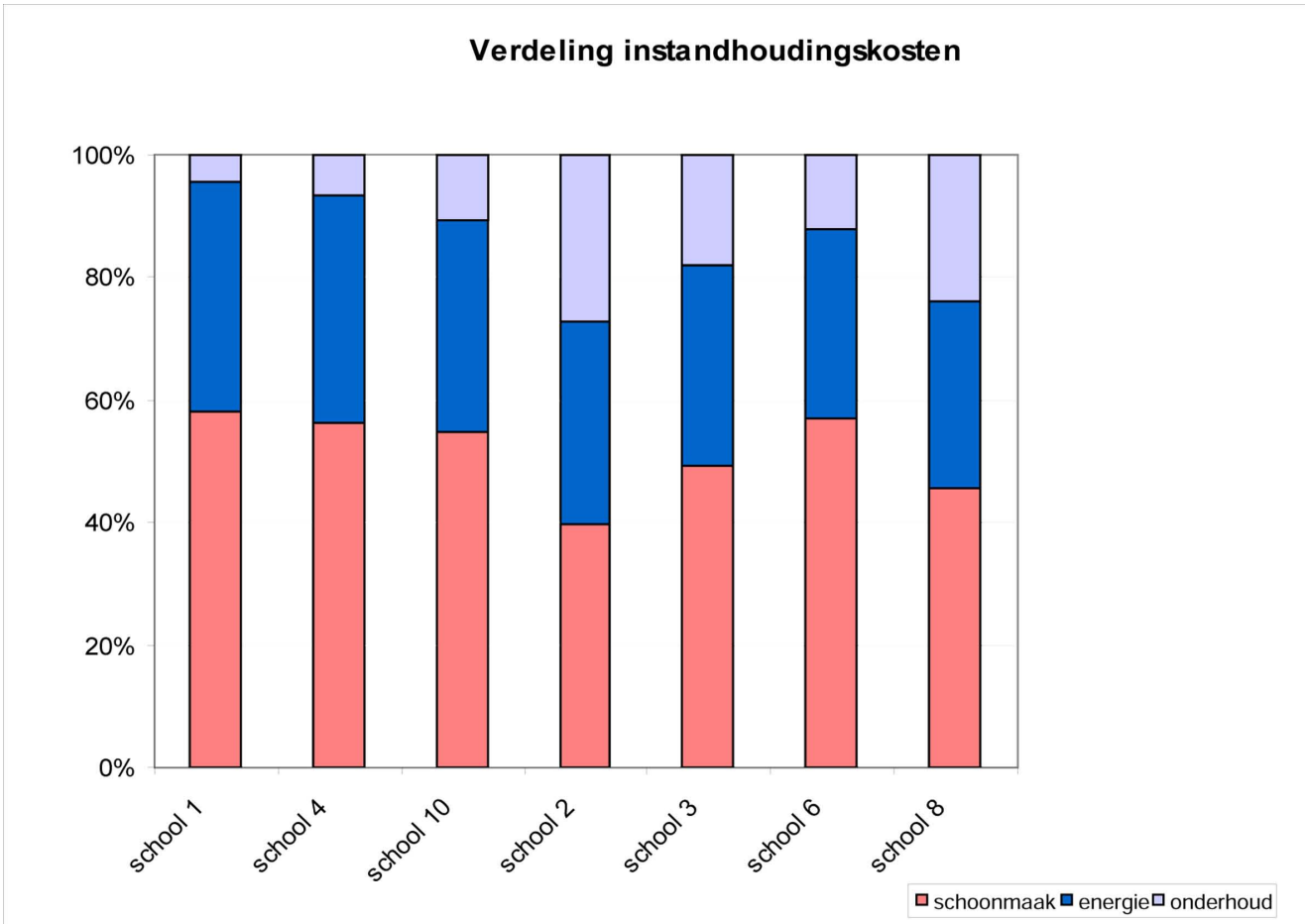
Kanttekeningen bij energieprestatiecoëfficient

Het gebruikersgedrag blijkt van grote invloed op het energiegebruik van scholen. Mogelijk kan dit onderzoek eraan bijdragen dat gebruikers beter beseffen hoe groot de impact van hun gedrag is. Veel scholen hebben bij een ontwerptraject duurzaamheid bovenaan op het verlanglijstje staan. Maar de werkelijke prestaties (hoeveel energie wordt in de praktijk

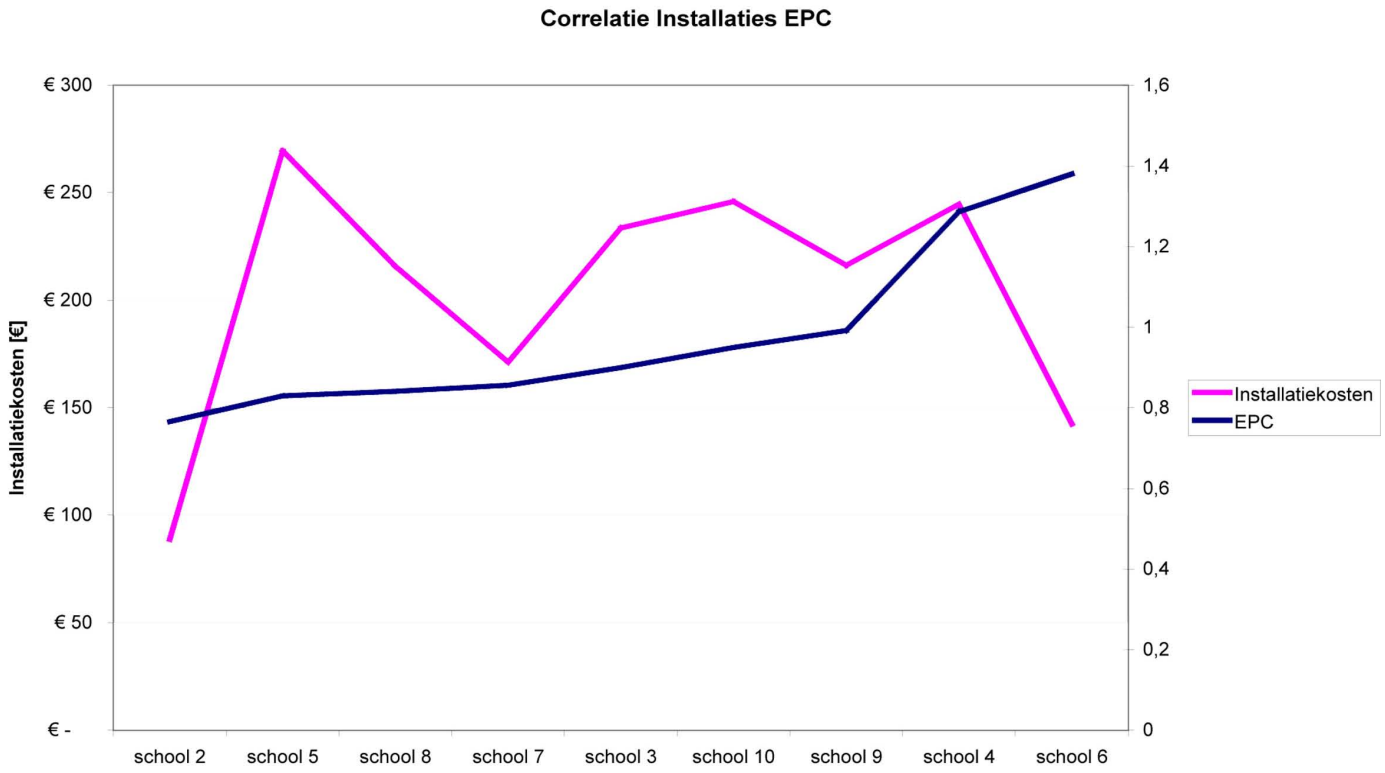


Figuur 4: De vergelijking van kosten van instandhouding per school (per jaar, per m2) met de verhouding onderhoud, energie en schoonmaak

gebruikt) na de oplevering zijn vaak niet bekend bij scholen. Het onderzoek naar de kosten door ICS adviseurs toont bijvoorbeeld aan dat het bijzonder moeilijk is de cijfers van het energieverbruik te achterhalen en dat meerdere scholen exploitatiegegevens niet structureel bijhouden. De uitkomsten laten daarnaast zien dat de gedachte 'een lagere EPC (energieprestatiecoëfficient) betekent een lagere energierekening' niet op gaat. Dit sluit aan bij de bevindingen van Boerstra en Van Dijken. Na de analyse van de kostengegevens constateren zij: 'Een lagere EPC betekent in theorie wel een betere energieprestatie,



Figuur 5: De verdeling van de instandhoudingskosten per school



Figuur 6: Correlatie tussen installatiekosten en de EPC

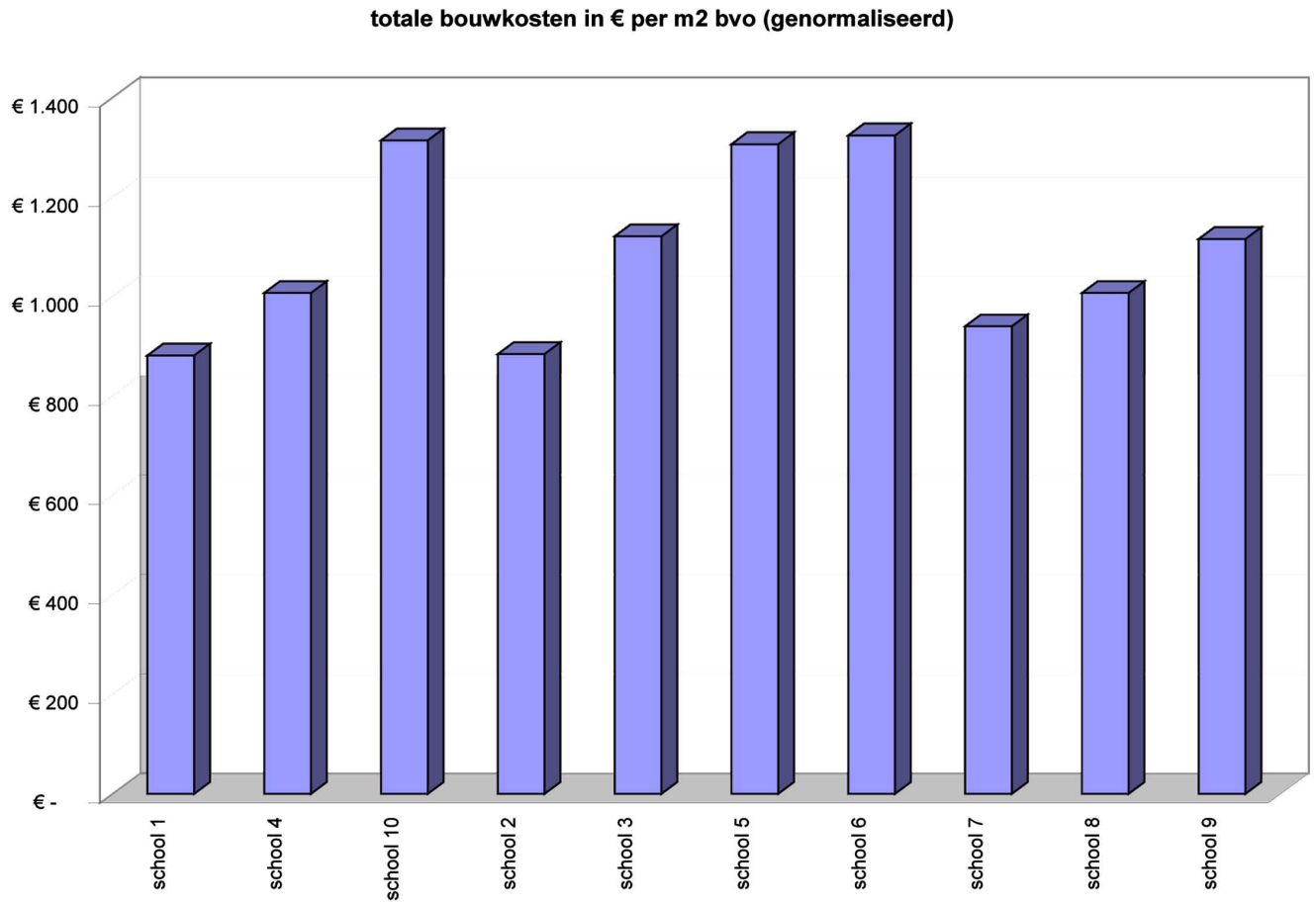
maar de praktijk lijkt echter anders uit te pakken. In deze pilotstudy heeft de school met het laagste elektriciteitsverbruik bijvoorbeeld de hoogste EPC. En de school met het hoogste gasverbruik heeft een benedengemiddelde EPC.'

Voor de onderzoekers zijn deze verschillen niet onverwacht. De EPC gaat uit van een gestandaardiseerd verbruik, terwijl het werkelijke energieverbruik uiteindelijk sterk afhankelijk is van de activiteiten die in de school plaats vinden en het gedrag van docenten en leerlingen. Het elektriciteitsgebruik wordt door toepassing van elektrische apparatuur in de scholen steeds belangrijker: 'Binnen de EPC wordt geen rekening gehouden met het gebruik van bijvoorbeeld digitale schoolborden, computers en overige apparatuur.' De focus op energieprestaties kan overigens gebruikers ook op het verkeerde been zetten. Een onmiskenbare trend in de kosten van de instandhouding is het grote aandeel van de schoonmaakkosten. Verreweg het grootste deel van het instandhoudingsbudget besteden de scholen aan schoonmaak. Van de totale instandhoudingkosten gaat het kleinste deel naar onderhoud. Energie neemt ongeveer een derde in (energieverbruik, watergebruik).
Uit het onderzoek blijkt ook dat de hypothese dat grotere investeringen in installaties tot een lagere EPC leiden, niet bevestigd kan worden. Alles afwegende, schrijft Rop Krist van ICS adviseurs: **'Er is geen aantoonbare relatie tussen de hoogte van de investeringen in installaties en een lagere EPC'.**

Normkosten

Uit de kostenanalyse komt naar voren dat in scholenbouw de financiering maatwerk is. De veronderstelling dat de normvergoedingen van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten richtinggevend zijn, blijkt niet op te gaan. Er wordt op allerlei manieren bijgeplust, dat wil zeggen dat uit andere bronnen dan het reguliere onderwijsbudget uit het gemeentefonds extra financiering wordt gevonden. De investeringskosten in de tien onderzochte scholen verschillen sterk. Alhoewel investeringskosten normatief zijn, en dus per schoolsoort ongeveer gelijk zijn, zijn er grote verschillen in totale bouwkosten. Bij het primair onderwijs variëren de totale bouwkosten van ongeveer 850 tot 1300 euro per vierkante meter BVO (Bruto Vloer Oppervlak).

Uit dit onderzoek blijkt verder dat vormfactoren zoals de openheid van de gevel, of de afwisseling tussen open en dicht in het interieur, geen duidelijke relatie hebben met bouwkosten. Er lijkt wel een verband te zijn met wat genoemd wordt de 'dakfactor'. Dat betekent dat een compact meerlaags gebouw goedkoper is dan een lager gebouw met een relatief brede *footprint*. Rop Krist: **'De vormfactoren hebben geen duidelijke relatie met de bouwkosten. Hooguit de dakfactor, met andere woorden de gelaagdheid van het gebouw, lijkt van invloed te zijn.'** Eveneens van invloed op de bouwkosten zijn externe invloeden zoals stedenbouwkundige randvoorwaarden en



Figuur 7: Totale bouwkosten in euro per m2 BVO (genormaliseerd)

locatiekenmerken. Dezelfde verschillen in normatieve investeringskosten constateerde de onderzoeker ook bij het voortgezet onderwijs. Daarbij wordt wel een kanttekening geplaatst. De uitkomsten uit dit kostenonderzoek dienen met voorzichtigheid te worden gewogen omdat de tien scholen een groot deel van de cijfers niet kon leveren.[10]

Vervolg

Tot slot blijkt uit dit onderzoek dat naar de mening van de gebruikers onderwijsvoorzieningen heel goed kunnen presteren- op kostenvergelijking, beleving en qua binnenmilieuprestaties – ook als niet meer dan een standaardbudget beschikbaar is. Een goed functionerend schoolgebouw hoeft niet duur te zijn. Daarbij doet renovatie niet onder voor nieuwbouw.

In deze tijden van bezuinigen door de overheid is die uitkomst wellicht een steun in de rug voor toekomstige opdrachtgevers. Voorwaarde is wel een goed integraal ontwerp. Dat kan nog worden verbeterd indien meer lering wordt getrokken uit gebruikersonderzoeken en praktijkervaringen. Architect Grosfeld heeft diverse ideeën om met de uitkomsten van het BNA Onderzoek de methode verder te werken. 'Je zou deze methode een "lerende architectuur" kunnen noemen. Een architectuur die groeit tijdens het gebruik en in interactie tussen onderzoek, ontwerp en gebruik.' Voor nader onderzoek ziet hij drie prioriteiten. Het onderzoek toespitsen op knelpunten. De opscha-ling van het onderzoek zodat de uitkomsten breder inzetbaar zijn. En de methode beschikbaar stellen aan architectenbureaus zodat de evaluatie van gebouwen meer onderdeel gaat uitmaken van de ontwerppraktijk.

Afb. 14: Een gerenoveerde school voor voortgezet onderwijs

10 Bij de weergave van de resultaten van het onderzoek naar de kosten is er rekening mee gehouden dat 41 procent van de getalsmatige vragen niet is ingevuld.

COLOFON

DIT ARTIKEL IS TOT STAND GEKOMEN MET DE MEDEWERKING VAN:

Initiatiefnemer onderzoek:
Gert Grosfeld, BNA Onderzoek (Amsterdam), GSG architecten (Apeldoorn)

Coördinatie:
Jutta Hinterleitner, BNA Onderzoek (Amsterdam)

Onderzoekers:
Sarah Juricic, Froukje van Dijken, Atze Boerstra, BBA Binnenmilieu (Rotterdam)

Auteurs, onderzoek kosten en exploitatie:
Rop Krist, ICS adviseurs (Zwolle)

Onderzoek en gebruikerservaringen:
Dolf Broekhuizen (Rotterdam) en Ton Verstegen (Arnhem)

Fotografie:
Peter van Aarsen, Johan Aarssen (Foto Kroeze), Dolf Broekhuizen, Jeanne Dekkers architectuur, Studio Dusseldorp, Rob 't Hart Fotografie, Jannes Linders, Architectuurbureau Van Manen BV, Harry Noback, Raoel Suermondt

Deelnemende architectenbureaus:
Spring architecten, GSG architecten, Peter van Aarsen architect, Studio Leon Thier, De Jong Gortemaker Algra, Topos architecten, Jeanne Dekkers Architecture, Architectenbureau Van Manen, architectenbureau BroekBakema, Luijten Smeulders architecten

Bij het samenstellen van deze publicatie is getracht alle rechthebbenden van beeldmateriaal te achterhalen. Rechthebbenden van beeldmateriaal die desondanks niet zijn genoemd in deze publicatie, worden verzocht contact op te nemen met BNA Onderzoek.

Juni 2011

BNAonderzoek

Jollemanhof 14 Amsterdam
Postbus 19606 1000 GP Amsterdam
T 020 555 36 41
F 020 555 36 99
E bna-onderzoek@bna.nl
W www.bna-onderzoek.nl

Leon van Gelder(Reitdiep) Score Rapport

Bron: Rank a school
http://www.rankaschool.nl/Leon+van+Gelder%28Reitdiep%29

Directeur: Hans van der Molen
Hoofdkantoor: Diamantlaan 27, Groningen
Sector: Scholen

Ronde door de school.. wat valt je op?

12 uit 17

1. Zijn de lichten uit in lokalen en gangen die niet gebruikt worden?		Dit gaat automatisch	**Bron**
2. Hebben lokalen dubbel glas?		Ja, de lokalen hebben dubbel glas	**Bron**
3. Zijn gloeilampen al helemaal uitgebannen?		Voornamelijk TL-buizen, maar ook spaarlampen	**Bron**
4. Staan apparaten die niet gebruikt worden uit, of op stand-by?		Het kopieerapparaat, computers en printers gaan gedurende de dag op stand-by	**Bron**
5. Schakelen de monitoren van computers automatisch uit of op stand-by als ze een tijdje niet gebruikt worden?		Ze schakelen op screensaver	**Bron**
6. Hebben de wc’s spaar- of stopknoppen om door te spoelen?		Ja, de wc's hebben een spaar- of stopknop	**Bron**
7. Hebben de kranen en douches knoppen die ervoor zorgen dat de kraan of douche automatisch weer uitgaat?		Ja, de kranen gaan automatisch uit	**Bron**
8. Is op de computers het lettertype ‘Ecofont’ geïnstalleerd?		Ja, deze school is bekend met het lettertype Ecofont	**Bron**
9. Gebruikt de school printpapier met een FSC of PEFC keurmerk?		Het papier heeft het EU Ecolabel	**Bron**
10. Staan de printers automatisch op dubbelzijdig printen?		Nee, de printer staat op enkelzijdig	**Bron**
11. Heeft de school nog andere manieren om zo min mogelijk papier te gebruiken?		Werkstukken inleveren via it's learning	**Bron**

12. Wordt in lokalen oud papier apart ingezameld?	✓	Ja, oud papier kan apart verzameld worden	**Bron**
13. Wordt kapot of gebruikt glas apart ingezameld?	✗	Nee, hier is geen mogelijkheid voor	**Bron**
14. Wordt groente- en fruitafval apart ingezameld?	✗	Nee, er is geen aparte bak voor	**Bron**
15. Wordt plastic afval apart ingezameld?	✗	Nee, geen aparte bak voor plastic	**Bron**
16. Wordt chemisch afval (bijvoorbeeld batterijen of vloeistoffen van scheikunde) apart ingezameld?	✓	Ja, de docent zorgt hiervoor	**Bron**
17. Als leraren koffie of thee gaan halen, nemen ze dan een eigen mok mee om het in te doen?	✓	Ja, docenten nemen hun eigen mok mee	**Bron**

Eerlijke handel in de kantine

0 uit 2

1. Kun je in de kantine producten krijgen die biologisch of milieuvriendelijk gemaakt zijn?	✗	Nee, de kantine verkoopt geen biologische producten	**Bron**
2. Kun je in de kantine fair trade producten krijgen?	✗	Nee, dat is niet mogelijk	**Bron**

Vragen aan de congierge en schoolleiding

3 uit 11

1. Staat de verwarming in het gebouw op maximaal 20 graden?	✓	Ja, de verwarming staat op maximaal 20 graden	**Bron**
2. Gaat de verwarming in het gebouw ’s nachts omlaag, naar maximaal 15 graden?	✓	Ja, 's nachts gaat de verwarming omlaag	**Bron**
3. Zitten er zogenaamde schuimstraalmondstukken of doorstroombegrenzers op de kranen?	✓	Ja, deze zijn aanwezig	**Bron**
4. Hebben de douches (bij de gymzaal) een waterbesparende douchekop?	?	Het is niet bekend of de docuhes een waterbesparende douchekop hebben	**Bron**

5. Gebruikt de school groene stroom?		Nee, de school heeft geen groene stroom	**Bron**
6. Gebruikt de school ‘groen gas’ of doet de school aan klimaatcompensatie?		Nee, de school heeft geen groen gas	**Bron**
7. Gebruikt de school ecologische schoonmaakmiddelen?		Nee, de school maakt geen gebruik van ecologische schoonmaakmiddelen	**Bron**
8. Heeft de school een bankrekening bij ASN Bank of Triodos Bank?		Nee, de school heeft een rekening bij een andere bank	**Bron**
9. Is de website van de school ‘groen’ gehost?		Nee, de webiste is niet groen gehost	**Bron**
10. Werkt er op school iemand die zich bezighoudt met het ‘verduurzamen’ van de school?		Nee, het is niet bekend of er iemand zich bezig houdt met verduurzaming	**Bron**
11. Heeft de school haar plannen (beleid) voor ‘duurzame bedrijfsvoering’ op de website beschreven?		Nee, hier is niets over te vinden	**Bron**

NOTES/ NOTULEN

SECRETARY/ NOTULIST: Hendrika de Bruin
DATE/ DATUM, TIME/ TIJD: 24-02-2014, 15:00uur
LOCATION/ LOCATIE: Team 4, Helperpark 300 te Groningen
PRESENT/ AANWEZIG: Gert Wage, Ype de Jong & Hendrika de Bruin
ABSENT/ AFWEZIG: Amparo Martinez

AGENDA/ AGENDAPUNT:

- Gert Wage wil graag inzicht hebben in ons werk aan het einde van ons afstuderen.

- Een vergelijkbaar gebouw met het Leon van Gelder College bevindt zich bij het UMCG Anthonie van Deuslinglaan.
  Het is een bronskleurig gebouw met dezelfde problemen (en details).
  Een voorbeeld van wat er allemaal fout kan gaan.

- In het Leon van Gelder College hadden de leerlingen 7 jaar lang de jassen aan in de winter.
- De installateur die het onderhoud pleegde is aangesproken en nu is alternatieve verwarming in diverse lokalen
- De ingang van het pand is nu de tweede deur met erboven een verwarmingsunit zodat de verwarmde lucht zoveel mogelijk in het pand blijft.

- Betonkern activering is een mooi concept maar erg traag. Het pand warmt niet snel op en koelt ook niet snel af.
- Hoofdvraag waar wij naar moeten kijken: Wat moet je vooral niet doen bij betonkern activering?

- Verstandig om de EPC te gaan berekenen voor ons onderzoek.
- Onderzoeken hoe het pand is gemaakt.

- Er spelen zich diverse vragen af over de realisering en voorbereiding van het pand.
- Of de aannemer het pand zo goedkoop mogelijk wilde realiseren zodat zij er veel winst op konden maken?
- Was de architect te vasthoudend over zijn ontwerp?
- Of spelen er meerdere factoren? Wie is er verantwoordelijk? Zijn er meerdere partijen bij betrokken?

- Het pand bevat houten en kunststof kozijnen (thermopane), waarvan de kunststof kozijnen afgelopen zomer nog van vervangen zijn. Het water blijft hier namelijk in liggen.

- Belangrijk is om een onderzoek te doen naar het gebouw, zowel bouwkundig en bouwfysisch.
- Er is een onafhankelijk bureau met een onderzoek naar de installaties bezig geweest.
- Sommige stukken zijn niet boven water te krijgen, dus men weet hierdoor niet wie wat heeft bepaald. Bijvoorbeeld plexiglas boven de ramen was dat een eis van Rau? Of de aannemer?
- Wie is er juridisch aansprakelijk?

- De verwarming wordt geregeld door buitenvoelers deze twee bevinden zich in de koekoek (roosters) waar de warme afgevoerde lucht door gaat. Hierdoor “denkt” het pand dat het continu 20 graden Celsius is.

- Navragen bij school tot hoever mogen we gaan met opvragen informatie? Met betrekking tot dat er al heel veel bekend is en of wij dat niet zelf moeten uitzoeken.

- Onderzoek doen naar de ideale situatie voor het bekijken van het pand met een warmtecamera.

- Voor Hendrika misschien een goed idee te kijken naar de esthetiek van de details die bijvoorbeeld door Amparo en Ype zijn gemaakt.

Where sound meets light, comfort is built

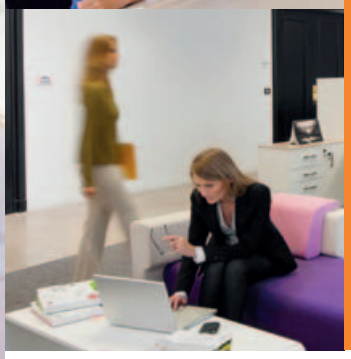
The acoustics & light solution for energy efficient architecture

Soundlight Comfort

PHILIPS | Ecophon SAINT-GOBAIN

The challenge for energy efficient buildings

With concerns about climate change, stringent legislation and political pressure to meet sustainability targets, it has never been more important to design buildings that make the most efficient use of our precious resources. However, in some applications the energy efficiency of an environmentally responsible building, also further referred to as "green building" doesn't necessarily make it attractive or comfortable for the people who live or work in it. Sound, light and temperature all play a part in whether spaces have a positive, or negative, effect on happiness and well-being.



TABS and sound propagation

One way that architects can design a green building is to apply a Thermally Activated Buildings System (TABS). It helps to create an effective cooling system using the thermal mass of the building. The concrete then keeps the heat out during the day, maintaining a cool interior. But whilst TABS is a proven way to meet energy-efficiency regulations, it creates problems of its own in terms of sound propagation and acoustic comfort. The concrete needed for cooling reflects sound instead of absorbing it, acting as a sound mirror. Echoes, amplified sounds and even normal speech travel further, concentration is affected and it can be difficult to communicate without disturbing others. Constant exposure to amplified sounds also causes fatigue. Together they have a detrimental effect on employee well-being.

Lighting comfort

Energy efficient office environments also present a challenge in terms of lighting. With more emphasis on communications technology, workers need the right levels of light to meet their needs. Sacrificing light levels to save energy has a negative effect on well-being, causes fatigue and ultimately affects productivity. Glare caused by lighting reflected in computer screens also causes high levels of discomfort. To minimise the stresses and strains of office life, TABS environments must successfully address both acoustic and lighting comfort.

Practical problems

The common solution would be to install an overall, high performing acoustic ceiling. However, with thermally active surfaces the ceiling would shield the beneficial cooling effect of the concrete and would also be impractical for sprinkler systems. The water pipes within active surfaces also means that any connection points must be kept to a minimum.

Succesfully design spaces

Now there's a way to build comfort within TABS architecture that enhance well-being. An innovative solution that combines the ultimate in acoustic comfort with office compliant, energy-efficient lighting.

Enhancing office life with Soundlight Comfort

Philips and Ecophon have worked closely together to help improve the interior environment in TABS buildings. Our shared aims and industry expertise have enabled us to perfect the balance between acoustics and light with an integrated solution that creates acoustical comfort with designed-in lighting.

All-in-one solution
Soundlight Comfort enhances office life by providing appropriate lighting at the same time as improving speech clarity and reducing sound propagation. It is an 'all-in-one' solution that supports concentration and communication, thereby improving performance and well-being. What's more, the beneficial effects are far greater than addressing visual and acoustical problems individually. Soundlight Comfort is easy to install and creates instant visual and acoustic comfort in one, stylish solution.

Attractive spaces
Designed to be used as free-hanging acoustic lighting islands, Soundlight Comfort creates attractive environments that are easy on the ear and the eye. The slim, lightweight panels are made from high density glass wool. With no profiles around the edge, the panels have a clean, minimalist look that will not detract from the interior design scheme. In addition they provide good quality lighting that complies with office norms.

Designed to be green
Soundlight Comfort is also easy on the environment. The sound absorbing panels are made from 70% recycled household glass and recycled glass wool. They are also fully recyclable at end of life. Philips integrated LEDs set new standards in watts consumed per square metre. And because they last up to three times longer than alternative light sources, they're also light on maintenance.

Building acoustic comfort

In modern buildings with open plan spaces and active surfaces, the challenge is to design an environment where concentration and communication can take place at the same time. Soundlight Comfort creates the sound absorption needed to support speech clarity over short distances, whilst reducing the total distance over which sound travels. By shortening the sound propagation in this way, different working groups are less likely to be disturbed by each other. Less vocal effort is needed, directional hearing increases and it's far easier to concentrate.

Thermal performance

Soundlight Comfort free-hanging units are a flexible and efficient way to create a good acoustic environment without affecting thermal performance or cooling. Simple to assemble and install, the panels allow for natural convection and radiation and are suitable for active or passive systems.

Room acoustic design

The benefits of Soundlight Comfort are further enhanced by employing good sound design principles like placing people in the right working groups to avoid unnecessary disruptions, whilst still allowing constructive eavesdropping for knowledge transfer and sharing ideas and having a clear code of acoustical etiquette with adequate provision of silent rooms.

Support communication and concentration

A good working environment should support people in both communication and concentration. Studies show that in good acoustic environments, people make more attempts at solving difficult tasks, they make more ergonomic postural changes, and increase their accuracy.

Building visual comfort

Lighting also has a profound effect on how we feel and plays a vital role in creating a healthy workplace. Inadequate lighting affects well-being and can also result in eye strain, visual discomfort, fatigue and poor staff performance - particularly in roles involving problem solving and concentration. It can also have a negative effect on employee mood and the relationships they have with work colleagues, thereby influencing job satisfaction.

Feel better, work better
Soundlight Comfort units are designed to light spaces that are a pleasure to work in. State-of the-art LEDs are integrated into the sound absorption panels to enhance the atmosphere and productivity of workspace. With fixed colour temperatures of 4000K*, they provide high quality, fresh white light to keep staff energised and engaged. The optic design complies with all office norms and produces impressive visual comfort, glare control and colour consistency to create the most pleasing office ambience. A space where people feel better – and work better.

Maximum style, minimum clutter
Soundlight Comfort makes it easy to create stylish environments that contribute to the identity of a room. By integrating acoustics and lighting design into one solution it simplifies the fixtures and fittings that are needed to optimise room comfort.
A solution that maximises ambience and minimises ceiling clutter.

Save energy
With low energy consumption, high efficiency and a long lifetime, SoundLight Comfort is a green building solution that saves on energy bills without compromising on lighting performance. As the LEDs are DALI-driven Soundlight Comfort also works beautifully with intelligent controls for tailored light settings, daylight linking and presence detection. A great way to save even more energy and show the credentials of your green building in the best possible light.

* 3000K available by the end of 2011

Together we can make a difference

Soundlight Comfort is the result of a close collaboration and partnership between Philips and Ecophon; two companies that put the environment and well-being at the heart of everything they do.

Enhancing lives with light

Philips has always set the pace in green building initiatives with lighting solutions that are innovative and energy efficient. Philips' solutions help companies to meet their own corporate sustainability goals as well as internationally recognised assessment methods and certifications, such as BRE Environmental Assessment Method (BREEAM) and Leadership in Energy & Environmental Design (LEED).

Philips' meaningful solutions enhance lives with light by creating people-centric spaces that uplift and inspire, engage and surprise. Spaces that are pleasant to work in, that stimulate productivity and promote a sense of well-being.

A sound effect on people

Ecophon has a proud history of creating innovative solutions that improve the working environment. In 1958 Ecophon produced the first sound absorbers from glass wool. Today Ecophon is a global supplier of acoustic systems that contribute to good room acoustics and healthy indoor spaces. Ecophon also helps to formulate national standards in room acoustics to promote the benefits of a better working environment.

Ecophon's promise of 'a sound effect on people' is reinforced by a passion for reducing the environmental impact and developing sustainable products. Ecophon is committed to decreasing energy use, waste and CO_2 and is careful to select products with low environmental impact.

To find out more about Soundlight Comfort and discover how it can make your green building more comfortable contact your local Philips or Ecophon representative. Alternatively, go to ecophon.co.uk or lighting.philips.co.uk

SoundLight Comfort
Technical data

System specifications

Soundlight Comfort

Soundlight Comfort is a range of free-hanging units with integrated LED luminaires. The system consists of a panel made of glass wool provided by Ecophon and LED luminaires provided by Philips. The system is suspended with adjustable wire-hangers. The panels are manufactured from high density glass wool with Ecophon Akutex FT surface on the back and front of the panel. The edges are straight cut and painted. The luminaires are designed for general office lighting. The LED luminaires deliver high-quality functional lighting with an energy efficiency that matches or even outperforms traditional fluorescent systems.

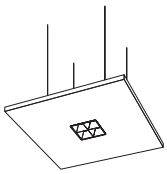
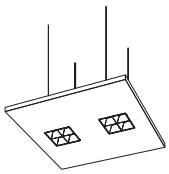
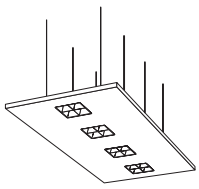
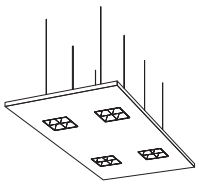
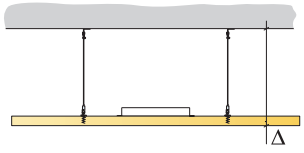
System range	SLCOMF UNIT S1C/LED9S	SLCOMF UNIT S2L/LED9S	SLCOMF UNIT R4L/LED9S	SLCOMF UNIT R4R/LED9S
Configuration	S1C = Square panel, 1 luminaire centred	S2L = Square panel, 2 luminaires in line	R4L = Rectangular panel, 4 luminaires in line	R4R = Rectangular panel, 4 luminaires in rectangle
				
System size	1200x1200 mm	1200x1200 mm	2400x1200 mm	2400x1200 mm
System thickness	80 mm	80 mm	80 mm	80 mm
System weight	7 kg	≈ 7.5 kg	≈ 15 kg	≈ 15 kg
Min. overall depth of system *illustrated in figure 1*	≥ 150 mm	≥ 150 mm	≥ 150 mm	≥ 150 mm
# luminaires Duo (2 luminaires pre-connected)	–	1	2	2
# luminaires Single	1	–	–	–

Figure 1



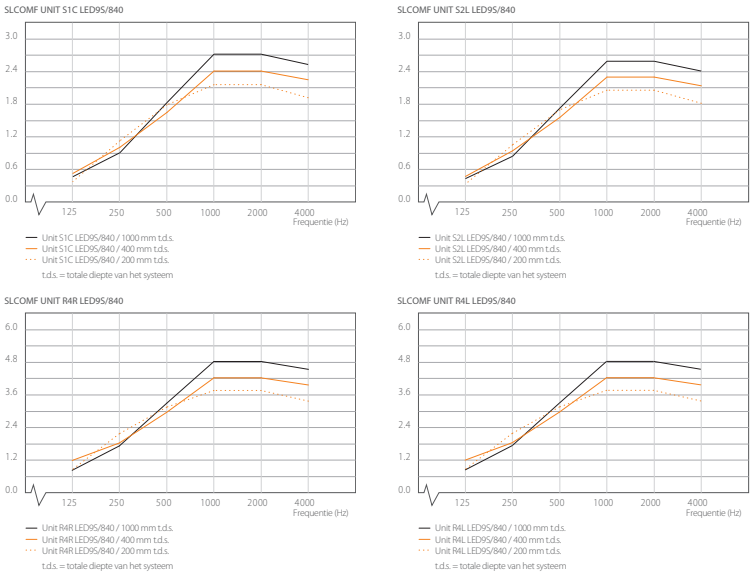
Min. overall depth of system ≥ 150mm

Acoustic specifications

Ceiling	No ceiling, exposed structure	Soundlight Comfort covering 30% of ceiling 41 panels 1200 x 1200 or 20 panels 1200 x 2400	Soundlight Comfort covering 60% ceiling 83 panels 1200 x 1200 or 41 panels 1200 x 2400
Reverberation time	3.0 seconds	0.9 seconds	0.6 seconds
Speech clarity	21%	54%	68%
Noise reduction in room	Ref	-5 dB	-6 dB

NB: The values in the table refer to an average of the mid frequencies 500 Hz and 1000 Hz. The volume of the room is height x width x length = 4m x 10m x 20m. Depending on room type and the activity taking place in the room, some parameters will be more important than others.

Acoustic Sound Absorption based on test results according to EN ISO 354.



Sound Insulation Not applicable

Sound Privacy Not applicable

Accessibility The tiles are demountable.

Cleanability Daily dusting and vacuum cleaning. Weekly wet wiping.

Visual appearance White Frost, nearest NCS colour sample S 0500-N, 85% light reflectance (of which more than 99% is diffuse reflection). Retro reflection coefficient 63 mcd*m-2lx-1. Gloss < 1.

Influence of climate The tiles withstand a permanent ambient RH up to 95% at 30°C without sagging, warping or delaminating (ISO 4611). The units should however not be installed in areas/premises where the ambient relative humidity (RH) and the temperature exceed 70% and 30°C respectively.

Indoor Climate Certified by the Indoor Climate Labelling, recommended by the Swedish Asthma and Allergy Association, and can be used in rooms classified as ISO class 6 according to ISO 14644-1.

Environmental influence Granted the Nordic Swan eco-label. Fully recyclable.

Fire safety The glass wool core of the tiles is tested and classified as non-combustible according to EN ISO 1182. See Functional demands, Fire safety.

Country	Standard	Class
Europe	EN 13501-1	A2-s1,d0

Mechanical properties No additional loads should be placed on the unit.

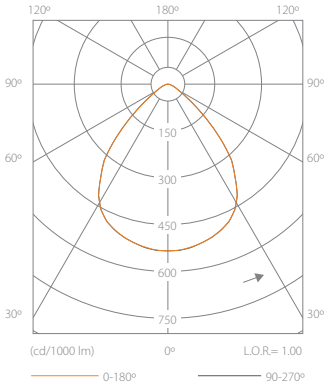
Installation According to Installation guide available on web page.

Lighting specifications

Product benefits

- Operational cost savings
- Energy-efficient
- Compliant to office norms

Polar intensity diagram



Luminaire specification	Duo (2 luminaires pre-connected)	Single
Light source	Non-replaceable LED module	
Performance		
Power	4000K: 24W 3000K: 29W	4000K: 12W 3000K: 15W
Beam angle	85 °	
Luminous flux	2x900 = 1800 lm	900 lm
Correlated Colour Temperature	3000 / 4000 K	
Colour Rendering Index	80 Ra	
Maintenance of lumen output - L90	30,000 hours at 25°C	
Maintenance of lumen output - L70	50,000 hours at 25°C	
Operating temperature range	+10 < Ta < 40°C	
Electrical		
Driver	Built-in	
Mains voltage	230 or 240 V / 50 Hz	
Dimming	Compatible with DALI controllers	
Controls system input	DALI	
Physical		
Material	Housing: Alu / Optics: plastic	
Colour	White (WH)	
Connection	Cable with wieland connector GST 18, 5 poles	
Maintenance	Optical module sealed for life; no internal cleaning required	
Installation	In lay, no brackets needed	

Philips Lighting B.V.
lighting.philips.co.uk

Saint-Gobain Ecophon B.V.
www.ecophon.co.uk

3222 635 66592

Onderzoek akoestiek en ontwerp koffiekamer

Leon van Gelder college

Door Hendrika de Bruin
17-6-2014

Onderzoek akoestiek en ontwerp koffiekamer

Leon van Gelder college

Door Hendrika de Bruin

Inhoudsopgave

1.0 Inleiding 4
2.0 Onderzoek 5
2.1Programma van eisen 8
2.2 Sfeerbeelden en oplossingen 9
2.3 Akoestiek 18
2.4 Advies ontwerpen 19
2.4.1 Garderobe 19
2.4.2 Model 1 20
2.4.3 Model 2 24
2.4.5. Reflectie 32
3.0 Conclusie 33
4.0 Bronnenlijst 34
5.0 Bijlagen 35

1.0 Inleiding

De koffiekamer is nog niet helemaal naar wens, er wordt veel geklaagd over het licht, interieur en de akoestiek. De docenten willen graag een ontspannen ruimte waar ze tot rust kunnen komen na het lesgeven. Het galmt hier erg na en er is vraag voor sfeerverlichting.
De onderzoeksvraag voor dit onderdeel is: Welke mogelijkheden zijn er om de behaaglijkheid van de lerarenkamer en de ruimtes rondom de vide te verbeteren? Deze vraag is in tweeën gesplitst omdat de vide en docentenkamer afgezonderd van elkaar zijn. Daarom luid de nieuwe vraag voor dit rapport: Welke mogelijkheden zijn er om de behaaglijkheid van de lerarenkamer te verbeteren?
Er is vraag voor een nieuw ontwerp van de docentenkamer waarbij op gelet wordt dat de akoestiek in deze ruimte verbeterd. Deze zal als advies aangeleverd worden.

2.0 Onderzoek

De koffiekamer van het Leon van Gelder College is na de verbouwing van de vorige zomer ingericht met allemaal oude meubelen van de docenten. Dit zijn allemaal harde materialen. De vloerbedekking hebben ze vervangen door marmoleum wat ook een harde materiaal is. Vandaar dat deze ruimte behoorlijk nagalmt.

De docenten klagen dat ze niet kunnen ontspannen en het is te rommelig in de koffiekamer. Ze willen graag tot rust kunnen komen in een eenheid, maar deze is ver van een eenheid met de verschillende meubelen die er nu staan.

In de ruimte staan twee grote tafels, twee banken met bijpassende fauteuils, klein bijzettafeltje, twee verschillende uitvoering van houten stoelen in drie kleuren, vier kleine ronde tafels zonder stoelen(worden als een soort opslag gebruikt), grote ronde tafel vol met boeken, klein bureautje met aquarium, meerdere (uitgedroogde) planten.

Verzameling van oude meubelen, vooral ‘harde’ materialen.
De vloer is afgelopen zomer gekozen, dit was eerst een tapijt waar veel koffie en thee vlekken inzaten. Deze vloer willen de docenten graag behouden.

Het is niet één geheel, verschillende stoelen bij de grote tafels. De bureaustoelen vallen langzaam uiteen.

Postvakjes erg rommelig en te klein. De Eggchair wordt gebruikt als plek waar docenten de ouders van de leerlingen bellen. De houten stoel die erbij staat wordt gebruikt als bijzettafel waar de telefoon op ligt.

De stoelen zijn toe aan vervanging. Het plantje is uitgedroogd. Voor deze ruimte is er alleen vraag voor nieuwe stoelen.

De kasten zijn vol, docenten gooien hier van alles in en daarna wordt er niet meer naar gekeken. Als de deuren van de kasten dicht worden gelaten, oogt dit meteen ook rustiger.

2.1 Programma van eisen

- Het Grand Café gevoel
- Lichte kleuren
- Zakelijk met nadruk op ontspannen
- Akoestiek verbeteren
- Nakijk plekken
- Belhoek
- Grote tafels behouden
- Hoek met banken
- Vloerbedekking behouden, toepassen van vloerkleden
- Garderobe uit het zicht
- Nieuw meubel voor postvakjes (met en/of zonder slot)
- Gezelliger verlichting, geen tl- verlichting
- Een rek voor tassen, tassen staan verspreid in de ruimte
- Paar kleine tafels
- Schrijfbord voor mededelingen
- Planten met Hydro korrels
- Wall of Holiday
- Eenheid
- Werkruimte voor mensen met laptop

2.2 Sfeerbeelden en mogelijke oplossingen

- **Het Grand Café gevoel**
- **Lichte kleuren**

De docenten wilden graag het Grand café gevoel krijgen waar vooral lichte kleuren zijn toegepast. Het moet geen Bruincafé worden.

Bron:

- Hotel Prinsenhof *http://www.dekkoverlichting.nl/projects/hotel-prinsenhof-groningen/*
- Stroming eten & drinken *http://www.vvvhartvannoordholland.nl/nl/eten-en-drinken/restaurants/heerhugowaard/stroming-eten--drinken/detail=1065_000023_000000_006090*

Donker en licht zijn hier gecombineerd.

Bron:
Beide foto's van Grand café van Buuren Leiden
http://30smagazine.wordpress.com/2013/11/13/city-guide-leiden-grand-cafe-van-buuren/

- **Echte planten voorzien van Hydrokorrels**
- **Grote planten**

Plaatsen van grote echte planten. De planten die nu in de koffiekamer staan zien er droog uit. De docenten wilden absoluut geen nepplanten. Daarom worden de volgende planten voorzien van Hydrokorrels zodat uitdroging kan worden voorkomen.

Bron:
- Artikel Feel Good plant *http:// bergeijkonline.nl/2014/01/een-stressverlagende-feel-good-plant/*
- Artikel Groen in huis *http://www.showhome.nl/blog/groen-in-huis/*

- **Wall of Holiday**
- **Persoonlijk door eigen foto's**

De docenten wilden graag een plekje voor vakantie foto's en hadden het over een Wall of Holiday. Hierbij ontstond de gedachte om meerdere lijsten bij elkaar te hangen of te kiezen voor één grote lijst met meerdere foto's.

Bron:

Welke *http://www.welke.nl/lookbook/ster_re/Interieurideeen/kikifonseca/wand-met-fotolijsten-en-zwart-wit-foto-s.1364512622*

Welke *http://www.welke.nl/lookbook/Manonie/Inspirerend/Ietje/http-www-moredesignplease-com-storage-photodisplay-jpg-SQUARESPACE-CACHEVERSION-*

- **Garderobe uit het zicht**
- **Vakkenkast voor de tassen**

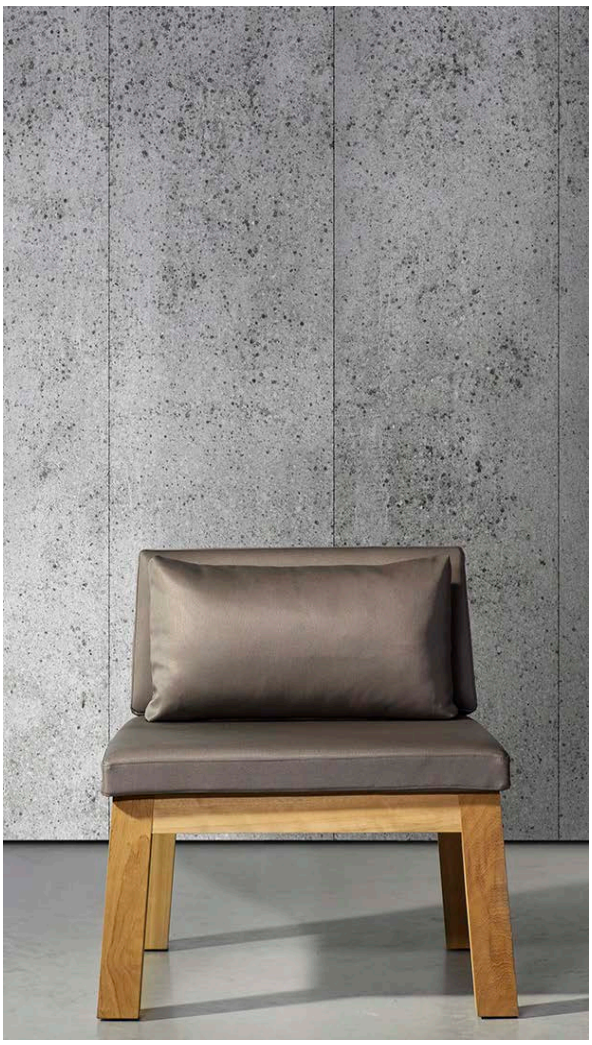
De koffiekamer is één grote ruimte met garderobe vol in het zicht. Overal liggen tassen omdat niet alle docenten een eigen kamer hebben.

Bron:
Vakkenkast *http://www.dezaakdesign.nl/qube-vakkenkast.html*
Organizing tassen *http://eenigwonen.nl/organizing-tassen/*

- **Whiteboard**
- **Speelse vormen**
- **Niet zakelijk**

Graag wilden een aantal docenten mededelingen kunnen noteren, bijvoorbeeld als er iemand jarig is. Een krijtbord of Whiteboard was in hun ogen te zakelijk, maar deze zijn ook te krijgen in speelse vormen.

Bron:
Magneetborden met designallure
http://roomed.nl/belgiums-finest-magneetborden-met-designallure/



- **Gezelligheid**
- **Bijzondere materialen**
- **Tot rust komen**
- **Niet zakelijk**

Harde en zachte materialen gecombineerd. Spelen met concrete materialen zoals een beton uitstraling of een houten uitstraling. Dit kan door middel van behang maar er kunnen bijvoorbeeld ook echte planken toegepast worden.

Bron:

VT Wonen Piet Hein *http://www.vtwonen.nl/blog/behang-blog/nieuw-scrapwood-behang-piet-hein-eek.html*

Piet boon behang *http://www.natuurlijkwonen.nl/Webwinkel-Product-25956849/Piet-Boon-behang-CON-05.html*

- **Computerruimte frisse look**
- **Vrij te kiezen kleuren**
- **Comfortabele maar ook ergonomische zithouding**

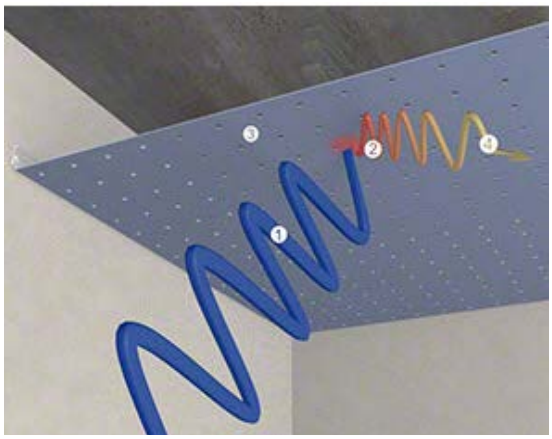
De computerruimte bevat oude bureaustoelen die uit elkaar vallen. In de ruimte is veel wit toegepast en om dit te breken kunnen er stoelen in diverse kleuren worden toegepast, maar wel zo dat er enigszins een eenheid ontstaat.

Bron:
Brunner *http://www.brunner-group.com/en/products/products-alphabetically/finasoft/gallery.html*
Brunner *http://www.brunner-group.com/nl/producten/producten-alfabetisch/torino/afbeeldingen.html*

Akoestisch spanplafond

Op dit moment is het plafond voorzien van plafondeilanden met tl- verlichting. Voor dit plafond is het idee gekomen om er een spanplafond te plaatsen. De docenten willen graag sfeerverlichting dit wil ik graag combineren met spotjes en uiteindelijk hanglampen.

- **Plafond met spotjes en hanglampen**
- **Vrij te kiezen kleuren**
- **Een strak afgewerkt plafond**



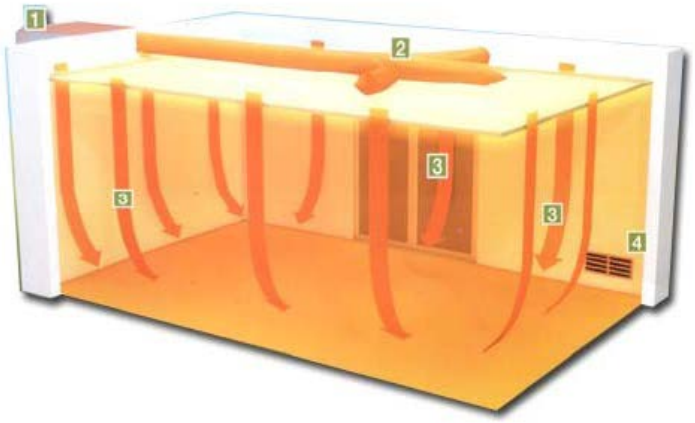
Op de linker afbeelding wordt de werking van een akoestisch spanplafond uitgebeeld.

1. Initieel geluid
2. Omzetting van geluid in thermische energie
3. Akoestische folie
4. Gereduceerd geluid

Door de akoestische absorptie wordt de weerkaatsing van geluiden in de ruimte verminderd. De geluidsgolf van de geluidsbron wordt voor een gedeelte opgevangen door absorptie en vermindert hierdoor de nagalmtijd.
De rechter afbeelding is een voorbeeld van een akoestisch plafond te zien.

Naast de akoestiek moet er ook rekening worden gehouden met dat de ruimte via het plafond wordt verwarmd. Gelukkig kan een spanplafond wel worden toegepast in combinatie met

Klimaatplafond in combinatie met spanplafond

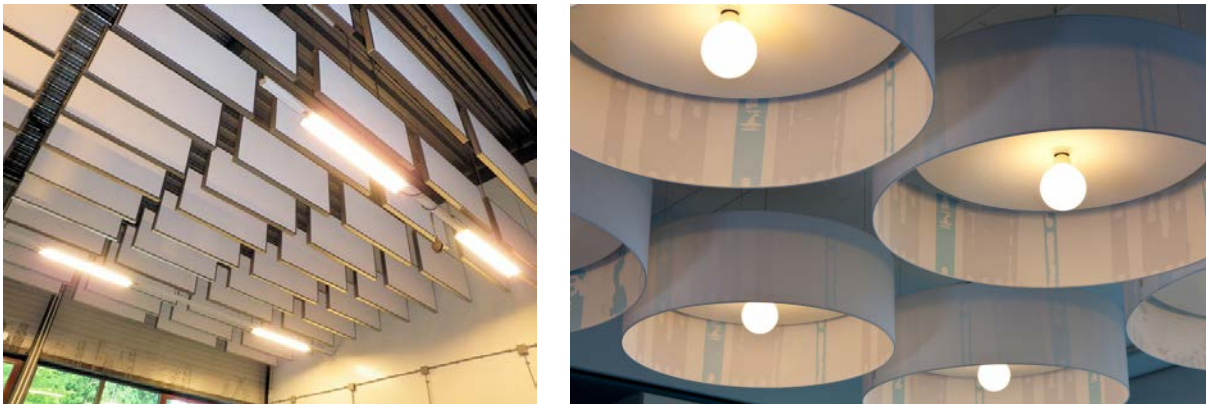


1. **Verwarming**
2. **Opwarmen vloer**
3. **Warmte door sleuven**
4. **Afvoer lucht**

2.3 Akoestiek

Door het toenemen van het verkeerslawaai en ook in de woningen, kantoren, scholen wordt steeds meer geluid geproduceerd wordt de samenleving steeds rumoeriger. Uit diverse onderzoeken is bewezen dat steeds meer mensen ernstig gehinderd worden door geluid.
Er kunnen diverse maatregelen genomen worden om het geluid van buiten te weren (geluidsisolatie) of om juist de nagalmtijd in een ruimte te beperken (geluidsabsorptie).
Op een school is het erg belangrijk dat er een goede akoestiek wordt gehandhaafd. Het is een plek waar veel mensen bijeen komen en waar spraakverstaanbaarheid noodzakelijk is. In het algemeen is het geluidsniveau van kinderen hoger dan van volwassen. De decibels waar docenten en kinderen per dag mee in aanraking komen is dan ook veel hoger dan in andere sectoren. Dit kan oorpijn en oorsuizingen als gevolg hebben. Daarnaast is het erg vermoeiend om steeds je stem te moeten verheffen en steeds in het geluid te moeten werken. Ook voor kinderen is dit erg vermoeiend, ze raken snel afgeleid en voelen zich opgejaagd.
Akoestiek kan verbeterd worden door:

- Keerschot (Baffle)
- Behang (voorzien van een foamrug)
- Elementen (plafond en muren)
- Lampen (gevuld met akoestisch materiaal)
- Paneel (achter foto's, onder tafels etc.)
- Schilderij (een canvas met zelf te bepalen afbeelding)
- Speciaal spuitwerk
- Speciaal stucwerk
- Akoestisch plafond
- Textiel (vloerkleden, stoffering meubelen etc.)



Afbeeldingen, links de Baffles en rechts akoestische lampen. Bron: Akma en de Blick

Op het Leon van Gelder College zijn er niet veel problemen met de akoestiek. Afgelopen zomer is er een verbouwing geweest met de koffiekamer en nabijgelegen spreekruimtes. Hierbij hebben zij het tapijt vervangen door Linoleum. Een zacht materiaal voor een hardere. Daarnaast mochten de docenten zelf meubelen meenemen van huis. Dit zijn vooral harde materialen. Hierdoor galmt het heel erg na in de koffieruimte. Hier wordt in het verslag "Onderzoek akoestiek en ontwerp koffiekamer" dieper op in gegaan.

2.4 Advies ontwerpen

2.4.1 Garderobe

Het advies is hier om de garderobe in een aparte ruimte te plaatsen zodat deze van het zicht wordt ontnomen wat meteen meer rust geeft. Daarnaast zijn er vakkenkasten toegepast voor de tassen. De locatie is gekozen omdat de docenten als eerste in deze ruimte komen waardoor ze eerst hun spullen kunnen opruimen en daarna naar de koffiekamer kunnen lopen.

Reactie docenten: Tijdens de presentatie kwam aan bod dat er een aantal docenten ook graag een kluisje willen hebben. Dus deze vakkenkast kan eventueel gecombineerd worden met kluisjes. Daarnaast waren ze erg enthousiast dat de garderobe nu eindelijk uit het zicht is.

2.4.2 Model 1

Bij alle drie de modellen is de indeling gelijk gebleven. Ik had opgevangen dat dit volgens de docenten toch wel goed werkt. Rechts onderin is er een garderobe toegepast die ook bij elk model gelijk is gebleven.

Advies: Vooral veel lichte kleuren toegepast in combinatie met aan de rechterzijde een houten wand. Dit kan toegepast worden doormiddel van echt hout of doormiddel van akoestisch behang. Bij het belhoekje zijn twee ronde tafels geplaatst en twee stoffen stoelen. De twee grote tafels zijn behouden en hier staan in dezelfde kleur wit, verschillende modellen stoelen omheen. Verschillende stoelen maar toch een eenheid. Ik kwam op dit idee doordat de docenten allemaal verschillende meubelen in de ruimte hadden staan.
In de zithoek is een grijzige vloerkleed geplaatst met twee moderne banken waar de docenten tot rust kunnen komen.
Links boven in zijn drie losse tafeltjes geplaatst waar de docenten hun nakijkwerk kunnen doen of een één op één gesprek kunnen hebben met hun collega's.

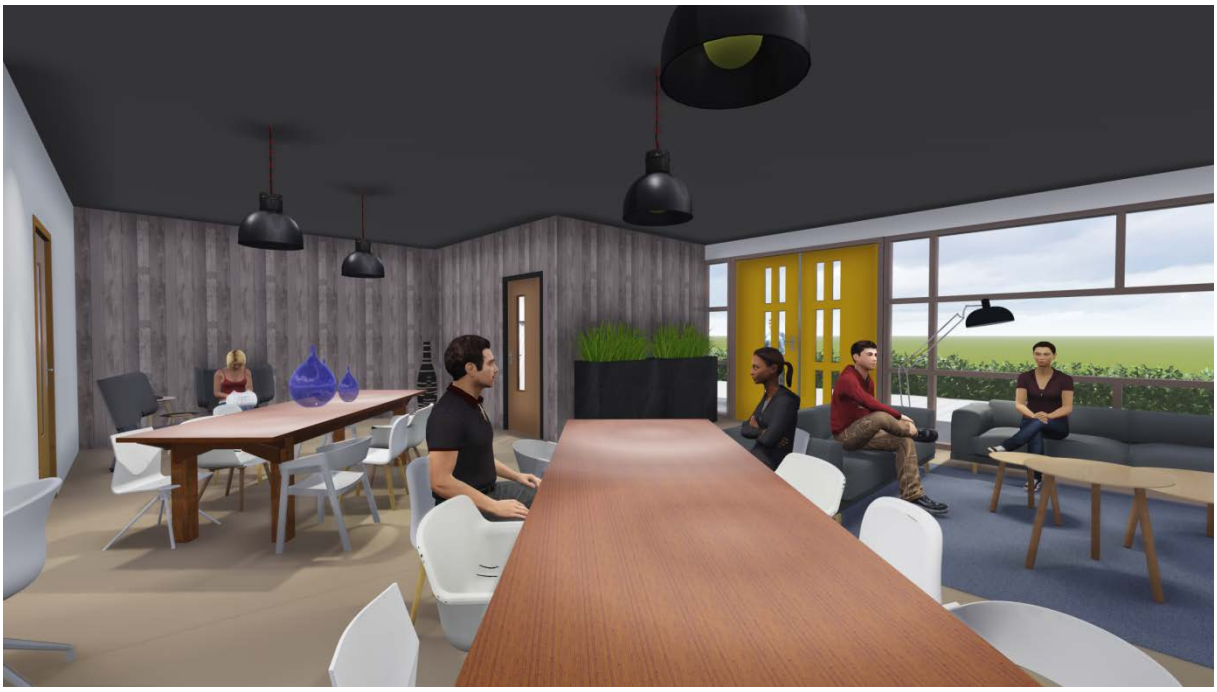
Reactie docenten: De docenten waren erg onder de indruk van de verschillende stoelen in dezelfde kleur, dit geeft rust terwijl er toch verschillende stoelen staan. De docenten hebben toch verschillende smaken dus is er voor ieder wat wils. Het belhoekje was nog niet helemaal wat ze

zochten dit wilden ze toch wel afgezonderd hebben, maar aan de andere kant ook niet omdat als je extra muren toepast de koffieruimte meteen kleiner wordt. Daarnaast gaf het hout een warme sfeer. Wel misten de docenten wat meer aankleding van fotolijsten, planten etc. maar dit wilde ik meer aan hen overlaten.

Sfeerbeelden:

Boven: Het zicht vanuit e zithoek met de banken.

Onder: Het zicht vanuit de kopse kant van één van de grote tafels.



Boven: Het zicht als men uit de garderobe de koffiekamer in loopt.

Onder: Het zicht als men uit de keuken komt.

Het zicht vanaf buiten.

2.4.3 Model 2

Advies: Opstelling zoveel mogelijk gelijk gelaten aan het vorige model. Het enige verschil aan de indeling zijn de drie tafeltjes die eerst linksboven stonden nu naar rechts verschoven zijn.
Bij dit model is kleur gecombineerd met zwart. De tafels hebben dit keer zwarte kuipstoelen gekregen.
Het vloerkleedje is zwart en de banken zijn nu blauw. Daarnaast zijn er ook muren in dezelfde kleurtint blauw toegepast. Deze blauwe kleur komt terug in de school zelf en kan ook worden vervangen door de rode of gele kleur van de school.

Reactie docenten: De docenten waren hier minder enthousiast. De stoelen waren wel naar smaak maar het vorige model vonden ze beter. Ze wilden liever minder kleur omdat het gebouw vol kleur is en ze wilden hier graag in een rustige (ook qua kleur) omgeving kunnen ontspannen.

Boven: Het zicht vanuit e zithoek met de banken.

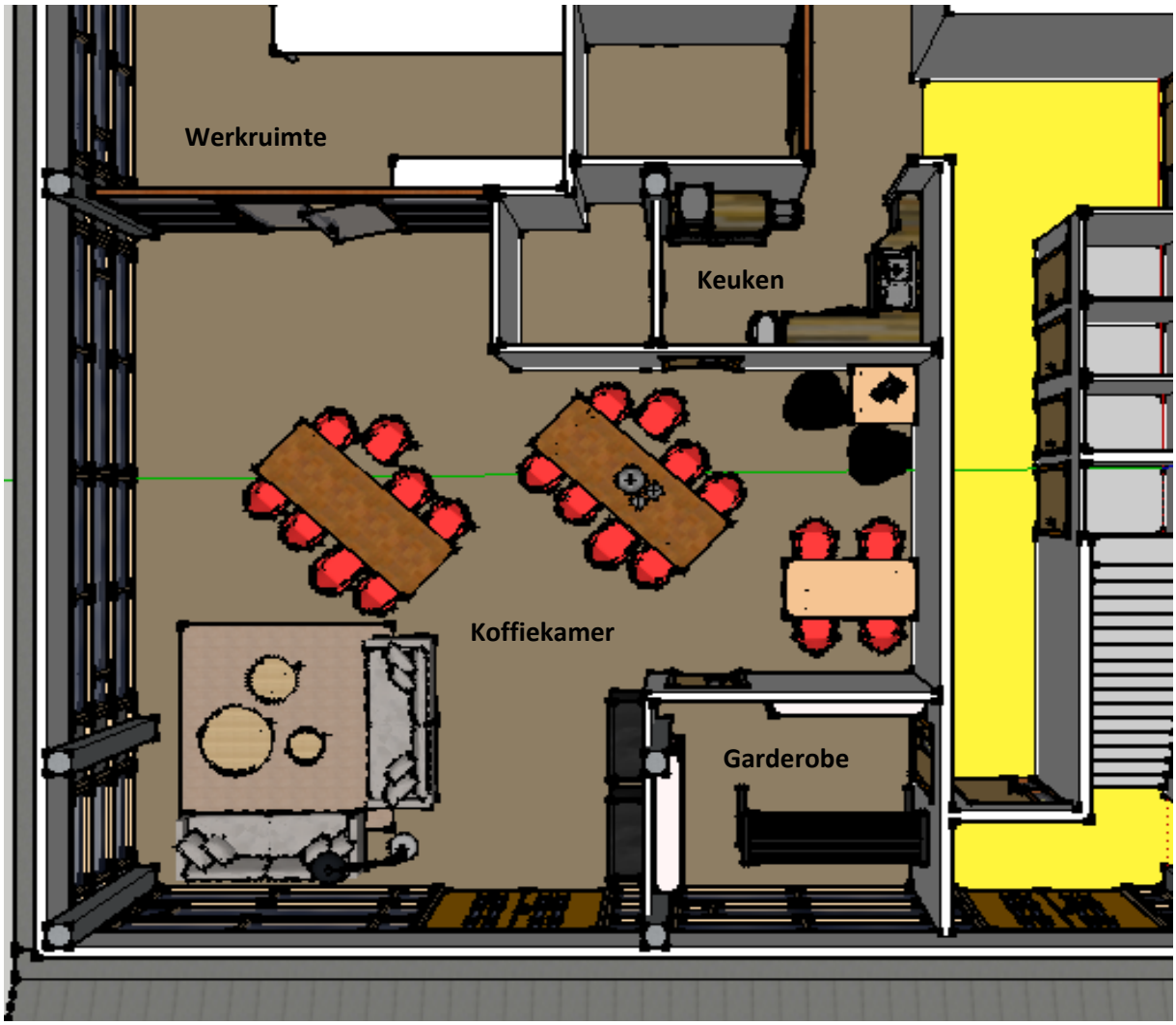
Onder: Het zicht vanuit de kopse kant van één van de grote tafels.

Boven: Het zicht als men uit de garderobe de koffiekamer in loopt.

Onder: Het zicht als men uit de keuken komt.

Het zicht vanaf buiten.

2.4.4 Model 3



Advies: Opstelling zoveel mogelijk gelijk gelaten aan het vorige model.
Er is meer diversiteit qua kleur toegepast maar wel zo dat het niet te druk oogt. Het belhoekje heeft weer stoffen stoelen gekregen. Verder zijn er rode kuipstoelen toegepast die de neutrale/ saaie kleuren breken.
Er is een natuurtint vloerkleed toegepast en er is gekozen voor landelijke banken, om wat meer huiskamer gevoel te creëren omdat er vooral veel moderne meubels steeds zijn toegepast.
Op de muren en plafonds zijn houten latten toegepast die de akoestiek verbeteren. In de bijlage is hier een brochure toegevoegd. Er is voor gekozen om de houten latten van de muur door te laten lopen in het plafond. Zodat er een beter akoestiek wordt verkregen en beter in de ruimte past zonder dat het meteen te druk wordt.

Reactie docenten: De houten latten trokken meteen de aandacht. Dit model was ook wel naar wens maar ze hebben liever een combinatie van de latjes van dit model en de inrichting van het allereerste model.

Boven: Het zicht vanuit e zithoek met de banken.

Onder: Het zicht vanuit de kopse kant van één van de grote tafels.

Boven: Het zicht als men aan één van de kleinere tafels zit.

Onder: Het zicht als men uit de keuken komt.

Het zicht vanaf buiten.

2.4.5. Reflectie

Niet alle docenten die gaan over de koffieruimte waren erg enthousiast er was een docente die het allemaal nog te zakelijk vond. Dat vond ik erg jammer, maar dat is wel haar mening. De andere docenten waren het niet helemaal met haar eens. Ik begreep haar wel omdat ik veel moderne meubelen heb toegepast en de ruimten verder niet heb ingericht met planten, foto's etc. en dan lijkt het meteen heel anders.
De docenten wilden graag een vervolg zien van de modellen, maar het was de bedoeling dat ik een advies aanleverde en het hier bij liet, zo dat de docenten zelf kunnen bepalen wat ze met de modellen doen. Ik wilde er wel verder mee gaan, maar kreeg advies van mijn coach de heer Ribberink om hier niet verder mee te gaan omdat dit niet de opdracht was. Daarnaast had ik al te veel tijd in het ontwerpen gestopt en zouden de andere opdrachten nooit afkomen. De opdracht was namelijk een advies aan te leveren waarbij de docenten zelf kunnen kiezen met wat ze hier mee doen. En dat begrijp ik dan ook wel weer.
De opdrachtgever zelf was erg blij met de beelden en vertelde me dat ze zeker het een en ander gaan toepassen. Ze begreep dat ik niet veel tijd had om hier een vervolg van te maken.
Daarnaast hadden de docenten nog teveel twijfels met betrekking tot waar de nieuwe postvakjes komen te staan. Ik had voorgesteld om deze bij de spreekkamers te plaatsen. Hier wordt nog naar gekeken. Daarnaast wilden ze ook gaan uittesten om de indeling aan te passen terwijl ze dit eerst zo wilden laten. Ook was er vraag voor buitenmeubelen maar of dit vaste meubelen moest worden of verplaatsbare was nog niet duidelijk.
Ik wilde graag een goed ontwerp aanleveren wat helaas niet lukte. Ik heb de presentatie doorgestuurd naar de docenten en zij gaan nu verder met mijn ontwerp. Ik ben erg benieuwd waar zij mee komen.
Waar ik veel rekening mee heb proberen te houden is de akoestiek. Op dit moment staan er allemaal harde materialen in de koffiekamer ik heb gekeken om er veel stoffen meubelen in toe te passen, kleden en bekleding. Dit heb ik ook aangegeven bij de presentatie. Mocht dit dan nog niet helpen dan kunnen ze kijken naar de lijst die ik heb opgesteld met akoestische maatregelen.
Daarnaast was er ook vraag naar sfeerverlichting, ik heb wel het een voorbeeld gegeven in mijn sfeerbeelden maar wil dit meer aan de docenten overlaten. Het systeemplafond is vervangen in mijn ontwerp door een spanplafond. Hier kunnen spotjes in toegepast worden in combinatie met bijvoorbeeld hanglampen. In het systeemplafond is alleen tl- verlichting toegepast. Dit plafond is wel in de garderobe toegepast.

3.0 Conclusie

Welke mogelijkheden zijn er om de behaaglijkheid van de lerarenkamer te verbeteren?
De docenten klagen vooral om de akoestiek en de inrichting van de koffiekamer.
Deze kamer staat vol met meubelen die niet bij elkaar passen. Zoals verschillende kleuren en modellen stoelen, verschillende kleuren in de ruimte zelf, geen eenheid, alleen harde materialen, te kleine postvakje, tassen op de grond en garderobe in het zicht.
Wat ze zouden kunnen doen om deze punten te verbeter is vooral zachte, geluidsabsorberende materialen toepassen en dan vooral in het interieur.
Het kan al helpen om de garderobe uit het zicht te halen en hier ook vakkenkasten aan toe te voegen zodat de tassen die her en der verspreid liggen ook van het zicht ontnomen worden. Daarnaast zouden de postvakjes een groter meubel kunnen krijgen met deurtjes zodat de losse papieren, verslagen etc. niet in het zicht liggen. Het kan ook helpen om dit meubel op de gang te plaatsen. Hierdoor komen de leerlingen niet meer in de koffiekamer en is deze alleen nog maar toegankelijk voor docenten. Dit zou een oplossing kunnen zijn om nog beter tot rust te komen.
Er zijn drie modellen ontworpen die als advies dienen voor de docenten. Zij gaan het een en ander van deze ontwerpen verwerken in hun koffiekamer. Waarbij model 1 en model 3 het meest naar hun wens zijn.

4.0 Bronnenlijst

- Coachings van de heer Ribberink
- Docenten Leon van Gelder
- Catalogus uitnodigend onderwijs

- Barrisol akoestiek: akoestisch spanplafond
http://nl.barrisol.com/producten-akoestik-details.htm

- Akoestische spanplafonds Delade vergaderruimte
http://www.tendu.eu/referenties/referenties-spanplafonds/delade-vergaderruimte

- Hotel Prinsenhof
http://www.dekkoverlichting.nl/projects/hotel-prinsenhof-groningen/

- Stroming eten & drinken
http://www.vvvhartvannoordholland.nl/nl/eten-en-drinken/restaurants/heerhugowaard/stroming-eten--drinken/detail=1065_000023_000000_006090

- Grand café van Buuren Leiden
http://30smagazine.wordpress.com/2013/11/13/city-guide-leiden-grand-cafe-van-buuren/

- Artikel Feel Good plant
http:// bergeijkonline.nl/2014/01/een-stressverlagende-feel-good-plant/

- Artikel
Groen in huis http://www.showhome.nl/blog/groen-in-huis/

- Welke
http://www.welke.nl/lookbook/ster_re/Interieurideeen/kikifonseca/wand-met-fotolijsten-en-zwart-wit-foto-s.1364512622
http://www.welke.nl/lookbook/Manonie/Inspirerend/Ietje/http-www-moredesignplease-com-storage-photodisplay-jpg-SQUARESPACE-CACHEVERSION-

- Vakkenkast
http://www.dezaakdesign.nl/qube-vakkenkast.html

- Organizing tassen
http://eenigwonen.nl/organizing-tassen/

- Magneetborden met designallure
http://roomed.nl/belgiums-finest-magneetborden-met-designallure/

- VT Wonen Piet Hein
http://www.vtwonen.nl/blog/behang-blog/nieuw-scrapwood-behang-piet-hein-eek.html

- Piet boon behang
http://www.natuurlijkwonen.nl/Webwinkel-Product-25956849/Piet-Boon-behang-CON-05.html

- Brunner
http://www.brunner-group.com/en/products/products-alphabetically/finasoft/gallery.html
http://www.brunner-group.com/nl/producten/producten-alfabetisch/torino/afbeeldingen.html

5.0 Bijlagen

1. PowerPoint presentatie, het nieuwe ontspannen
2. Klimaatregeling via spanplafond
3. Plafond, wand en gevelsystemen
4. Light and emotion it all starts here…

Sfeer beelden koffiekamer

Leon van Gelder

Missie

- Ontspannen
- Tot rust komen
- Eenheid
- Niet te zakelijk/ saai

Grand Café

- Het Grand Café gevoel
- Lichte kleuren

Grand Café

My fake plants died because I did not pretend to water them

- Echte planten voorzien van hydrokorrels
- Grote planten

A picture is worth a thousand words

- Wall of holiday
- Persoonlijk door eigen foto’s

Opbergen

- Garderobe uit het zicht
- Vakkenkast voor de tassen

Mededelingen

- Whiteboard
- Speelse vormen
- Niet zakelijk

Ontspanning

- Gezelligheid
- Bijzondere materialen
- Tot rust komen
- Niet zakelijk

Achter het bureau

- Computerruimte frisse look
- Vrij te kiezen kleuren
- Comfortabele maar ook ergonomische zithouding

Postvakjes

- Met deurtje
- Keuze op slot of los
- In kleuren van kluisjes (school)
- Locatie naar gang

Garderobe

Model 1

Model 1

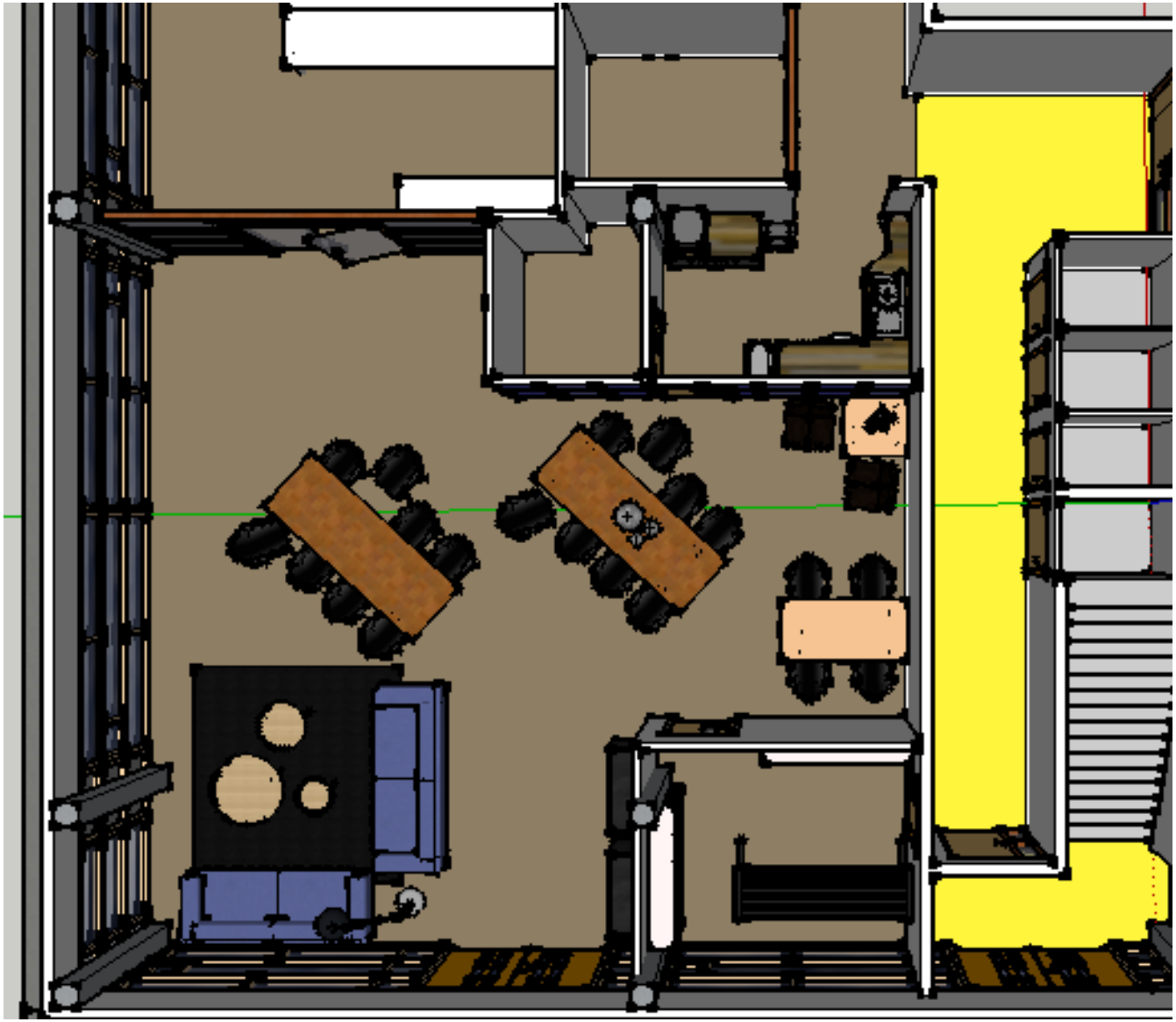
Model 1

Model 1

Model 1

Model 1

Model 2



Model 2

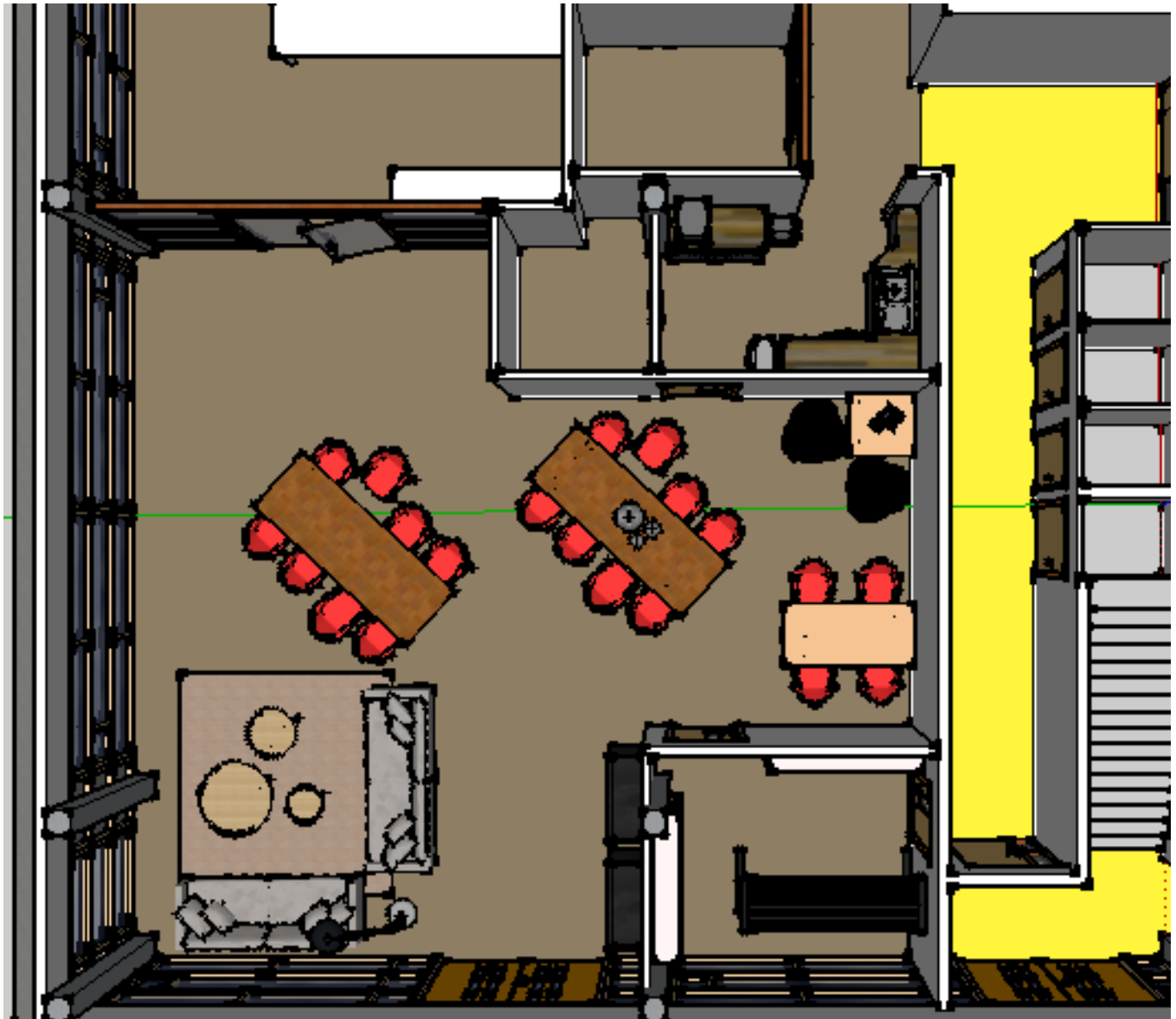
Model 2

Model 2

Model 2

Model 2

Model 3



Model 3

Model 3

Model 3

Model 3

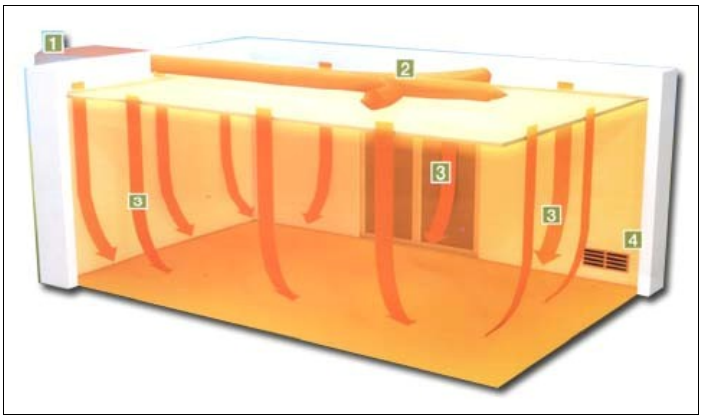
Model 3

TechnologyWatch innovaties

Klimaatregeling via spanplafond

15/06/2012

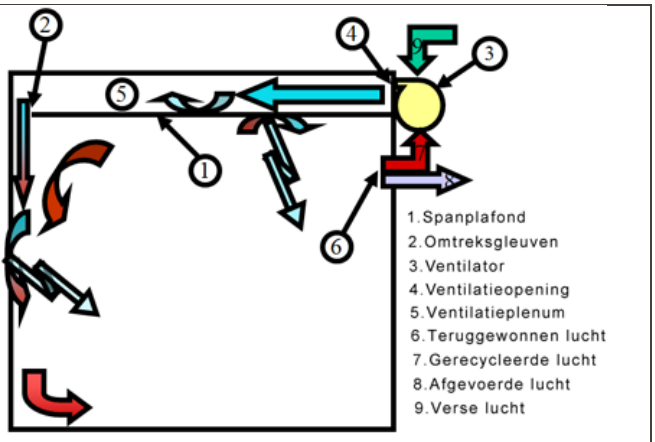
Klimaatregeling via spanplafonds laat toe om een ruimte te koelen of te verwarmen via het inblazen van gekoelde of verwarmde lucht boven het spanplafond en het vervolgens verspreiden van deze lucht in de ruimte eronder via openingen langsheen de muren.



Een nieuwe evolutie in klimatisatie bestaat uit klimaatregeling via spanplafonds. Het basisprincipe hiervan bestaat uit het inblazen van warme of koude lucht in de ruimte boven het spanplafond en het vervolgens verspreiden van deze lucht in de ruimte eronder via openingen langsheen de muren.

De bedoeling is dat de warme of koude lucht, die in de ruimte boven het spanplafond ingeblazen wordt en daar op lage snelheid stroomt, zijn warmte of koude afgeeft aan het spanplafond, dat deze energie op zijn beurt afstraalt naar de lucht in de ruimte eronder. Daarnaast is over de gehele omtrek van het plafond een gleuf voorzien, waardoor de ingeblazen lucht verticaal langs de wanden gevoerd wordt. Deze lucht moet vervolgens zorgen voor afkoeling of opwarming van de muren, die op hun beurt hun warmte of koude naar de ruimte afstralen en op die manier bijdragen aan de klimatisatie ervan, alsook voor opwarming of koeling van de aanwezige lucht in de ruimte. De breedte van de gleuf is aanpasbaar aan de lokale noden. Na circulatie van de lucht door de hele ruimte, wordt hij uiteindelijk weer onttrokken via speciale afvoerkanalen.

De lage snelheid van de ingeblazen lucht, waardoor deze praktisch op kamertemperatuur onder aan de muren aankomt, en de praktisch gelijke stromingssnelheid, die rondom het hele vertrek verkregen wordt, sluiten volgens de producent tocht en grote luchtverplaatsingen uit en zorgen voor homogenere en stabielere temperaturen over de volledige oppervlakte van de ruimte.



Overzicht van het principe van klimaatregeling via spanplafonds (bron: Extenzo)

Biblio

1. Extenzo Belgium, www.climaclick.be

Contact

An Janssen

An Janssen
T +32 (0)2 655 77 11
F +32 (0)2 655 07 29

DISCLAIMER : WTCB biedt de "Technology Watch" aan als een innovatieondersteunende dienst, waarbij innovatieve ideeën en producten gepubliceerd worden als inspiratiebron in een eerste stap in het innovatieproces van bouwbedrijven.

De "Technology Watch" is geen oplijsting van producten of methodes die hun nut of kwaliteit bewezen hebben, en een publicatie in de "Technology Watch" kan geenszins gezien worden als een kwaliteitsoordeel van WTCB over het desbetreffende product of methode, noch voor producten of methodes in ontwikkelingsfase noch voor deze die reeds op de markt aangeboden worden.

Plafond, wand en gevelsystemen

DERAKO®
Solid Wood Systems

Natural Material Creates Green Buildings

Sinds duizenden jaren is hout al een inspiratiebron voor kunst en architectuur. Het is één van de oudste en meest veelzijdige materialen die voor de mensheid beschikbaar is. Hout is een hernieuwbare en daarmee oneindige grondstof. Met zijn authentieke eigenschappen zorgt hout voor een natuurlijke, karakteristieke en warme uitstraling in zowel interieur als exterieur toepassingen. Hout is een natuurproduct wat leeft, een zeer aangename atmosfeer creëert en mensen aantrekt. Tevens is het zeer duurzaam en gaat het tientallen jaren mee. De industriële verwerkingskolom kent een zeer beperkte milieubelasting en hout op zichzelf slaat CO_2 op. Maar buiten dit alles is het als verwerkte grondstof gewoon erg mooi.

Plafond

Massief houten lineair open, lineair gesloten,

lineair multi-paneel en grill systeem.

15

Wand

Massief houten lineair en grill systeem.

23

Gevel

Massief houten gevelsysteem.

31

Al meer dan 30 jaar ervaring met de verwerking en toepassing van massief hout

DERAKO

DERAKO International BV is, als industrieel producent en leverancier van massief houten systemen, continu actief met het vergroten van de toepassingsmogelijkheden van duurzame materialen in de bouw. Door innovatie en jarenlange ervaring zowel nationaal als internationaal, levert en biedt DERAKO praktisch toepasbare maar vooral mooie oplossingen voor de bekleding van plafonds, wanden en gevels.

Bijna alle DERAKO systemen zijn verkrijgbaar in recht en gebogen uitvoeringen en kunnen zowel binnen- als buiten toegepast worden. Elk project verdient zijn eigen uitstraling. Daarom zijn alle systemen tailor made architectuuroplossingen met een budgettaire flexibiliteit waarbij de productkwaliteit voorop staat. Meer informatie over de massief houten systemen vindt u op de DERAKO website of in de betreffende productbrochures.

Met al meer dan 30 jaar ervaring met de verwerking en toepassing van massief hout, biedt DERAKO kwalitatief hoogwaardige systemen, die eenvoudig te installeren en duurzaam zijn.

Oplossingen aansluitend bij het budget

DERAKO systemen zijn voor elk budget te leveren zonder afbreuk te doen aan de uitstraling van het product. Door te kijken naar hout in verschillende prijscategorieën zijn de DERAKO systemen financieel goed in te passen in vrijwel iedere begroting.

Projectmatig denken

Bij DERAKO wordt uitsluitend projectmatig gewerkt waarbij het ontwerpidee van de architect altijd het uitgangspunt is. Door jarenlange samenwerking met architecten zowel nationaal als internationaal en de aanwezige kennis van toepassing in combinatie met de houtsoorten, kunnen wij gedegen adviezen en oplossingen aandragen. Dat kan gaan om de technische uitvoering, maar ook om ideeën voor bepaalde houtsoorten of de wijze van afwerking.

Toepassingen

De systemen van DERAKO zijn al door vele architecten in binnen- en buitenland toegepast. Vaak voor prestigieuze projecten maar ook in de reguliere utiliteitsbouw. De systemen worden vooral in publieke gebouwen toegepast. Voorbeelden zijn: universiteiten en scholen, zwembaden, theaters, winkelcentra, kantoorgebouwen, parkeergarages en ziekenhuizen. Bovendien is hout goed te combineren met andere materialen zoals beton, glas en metaal. Op de DERAKO website treft u een overzicht van projecten aan die mogelijk ter inspiratie kunnen dienen.

Massief houten systemen
FSC en PEFC certificering

Duurzaam

FSC en PEFC

DERAKO is FSC en PEFC gecertificeerd. Op verzoek kunnen voor de systemen duurzaam FSC en/of PEFC gecertificeerde houtsoorten toegepast worden mits deze beschikbaar zijn. De adviseurs van DERAKO informeren u graag over de mogelijkheden.

FSC
www.fsc.org
FSC® C095185
The mark of responsible forestry

PEFC
PEFC/30-31-518
Promoting Sustainable Forest Management
www.pefc.org

DERAKO kwaliteit

DERAKO werkt uitsluitend met hoge kwaliteit massief hout en afwerkingssystemen. Van ruw hout tot het uiteindelijke eindproduct, wordt het gehele productieproces en de kwaliteit streng gecontroleerd.

REGISTERED COMPANY ISO 9001: 2008

CE

Minimale milieubelasting

Hout is een natuurproduct, zeer duurzaam en gaat tientallen jaren mee. De industriële verwerkingskolom kent een zeer beperkte milieubelasting en hout op zichzelf slaat CO_2 op. Maar buiten dit alles is het als verwerkte grondstof gewoon erg mooi.

Garantie

DERAKO biedt u een integrale garantie op draagsystemen, hout, afwerking en brandvertraging.

De adviseurs van DERAKO informeren
u graag over de mogelijkheden

Houtsoorten

Voor de DERAKO systemen is een grote selectie aan houtsoorten beschikbaar. Standaard zijn o.a. onderstaande soorten leverbaar maar op verzoek kunnen andere mogelijkheden bekeken worden.

De toepassing en omgeving kunnen van invloed zijn op de toe te passen houtsoort. Op basis van de aanvraag kan in overleg met de adviseurs van DERAKO de juiste houtsoort worden bepaald.

Plafond & Wand

Yellow pine

Europees eiken

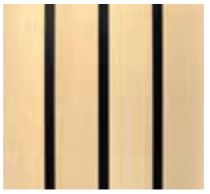
Essen

Mahonie

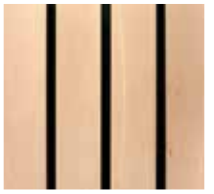
Yellow poplar

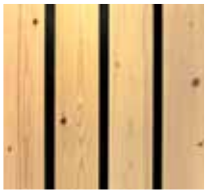
Wenge

Noten


Ayous

Wit eiken


Gestoomd beuken


Grenen

Siberische Lariks

Western Red Cedar

Oregon pine

Merbau

Kersen

Cambara

Rood eiken

Gevel

Siberische Lariks

Western Red Cedar

Thermowood

Oregon pine

De afwerking is mede bepalend voor de duurzaamheid en uitstraling

Afwerking

De houten lamellen kunnen in diverse uitvoeringen afgewerkt worden zoals geschaafd, fijnbezaagd en grofbezaagd. Op basis van aanvraag kan in overleg met adviseurs van DERAKO de juiste afwerking worden bepaald.

Brandvertraging

Brandveiligheid is een belangrijk element voor elke toepassing van hout. Om aan de brandveiligheidsvoorschriften te kunnen voldoen, worden de DERAKO systemen, indien noodzakelijk, brandvertragend behandeld. Dit gebeurt door middel van de vacuüm en druk methode waarbij een brandvertragend middel in het hout geïmpregneerd wordt. In uitzonderlijke gevallen kan het hout worden afgewerkt met een professionele brandvertragende coating.

Met deze behandelingen zorgt DERAKO er voor dat de lamellen en panelen, toegepast als bekledings-/ afwerkingsmaterialen, voldoen aan de Europese norm EN13964. Het behandelingsproces wordt uitgevoerd volgens de KOMO-richtlijnen en wordt periodiek gecontroleerd door de SKH waarmee de noodzakelijke CE markering kan worden gehanteerd.

Coating

De DERAKO systemen worden standaard afgewerkt met kwalitatief hoogwaardige lakken om het hout te beschermen tegen vocht, stof en vuil. Het betreft een niet film-vormende lak die diep in het hout dringt. Naast een standaard transparante lak is er ook een groot palet aan kleuren beschikbaar. De afwerking geeft een mooi accent aan het hout waarbij de natuurlijke tinten en structuren in het hout behouden blijven. Per toepassing wordt de juiste systeemopbouw bepaald die noodzakelijk is om het hout goed te beschermen.

CE EN13964

Plafond

Het DERAKO plafondsysteem is uniek in zijn soort door de vele voordelen die het biedt. Het is verkrijgbaar in diverse uitvoeringen:

- Lineair systeem
    - Open lineair systeem
    - Gesloten lineair systeem
    - Multi-paneel lineair systeem
- Grill systeem

Naast de standaard systemen heeft DERAKO ook een aantal speciaal ontwikkelde uitvoeringen beschikbaar.

Binnen- en buitenplafonds

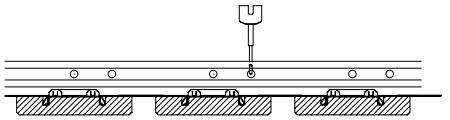
Alle uitvoeringen zijn geschikt voor zowel binnen- als buiten-plafondtoepassing en leent het zich bij uitstek om in gebogen of gewelfde vorm toe te passen.

Creativiteit is de leidraad

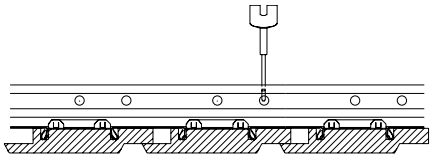
Door een ruime keuze aan houtsoorten, systeemtypes, maat-voeringen en afwerkingen zijn er tal van mogelijkheden voor de uitstraling van het plafond. Het systeem heeft een goede akoestische waarde en wordt daarom veel toegepast in publieke gebouwen. De medewerkers van DERAKO denken graag met u mee over bijzondere toepassingen en technische uitwerking.

Uitvoeringen

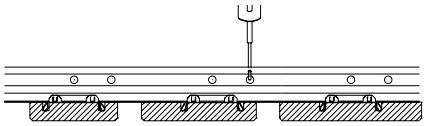
Het **LINEAIR** plafondsysteem bestaat uit massief houten lamellen die volgens een vast stramien op een speciaal daarvoor ontwikkelde metalen draagsysteem van rails en clips blind worden bevestigd. De lamellen worden standaard in vallende lengten uitgeleverd maar zijn op verzoek in vaste lengte verkrijgbaar. De uiteinden van de lamellen zijn door een uitgefreesde kopse mes en groefverbinding met elkaar verbonden. Binnen het lineair systeem zijn er 3 types te onderscheiden namelijk open lineair, gesloten lineair en multi-paneel lineair. Bij het open en multi-paneel lineair systeem wordt de voeg fabrieksmatig afgedekt door akoestisch vezelvlies. Voor de kantafwerking heeft DERAKO een kantlat ontwikkeld. Het gehele lineair systeem waarborgt een strakke evenwijdige uitlijning van het plafond.



Open lineair

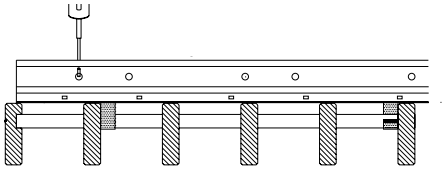


Gesloten lineair



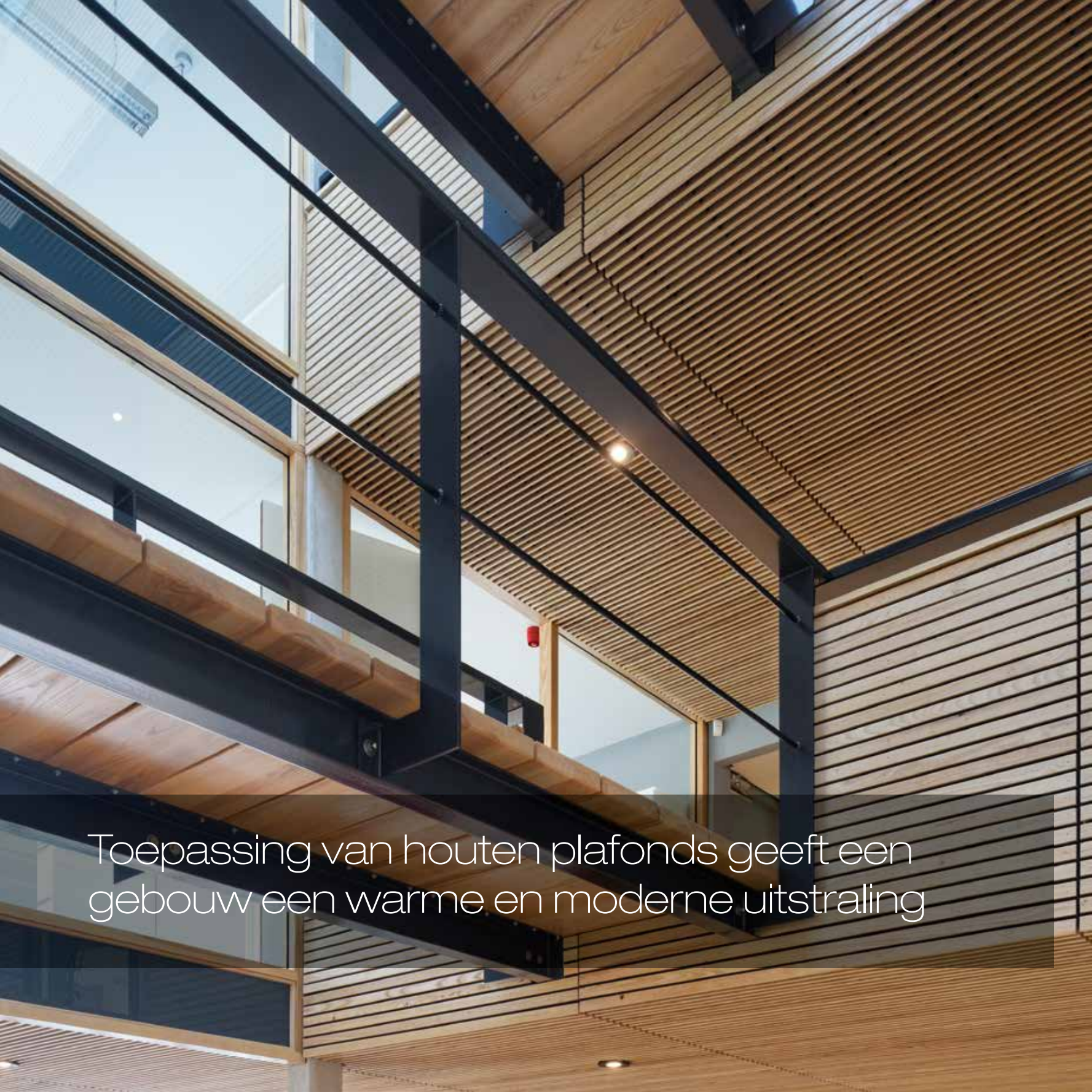
Multi-paneel lineair

Het **GRILL** plafondsysteem bestaat uit massief houten latten die onderling gefixeerd worden door aluminium of kunststof flexibele deuvels. Deze samengestelde latten vormen samen het grill paneel welke in diverse lengte maatvoeringen geproduceerd kan worden. Dit wordt bepaald door de bouwkundige gegevens en in onderling overleg definitief bepaald. De grill panelen worden door middel van halfhoutse deuvelverbinding in elkaar geschoven waardoor er visueel één oppervlak ontstaat zonder onderbrekingen. De tussenmaat van de kopse kant aansluiting van de grill panelen moet 10 mm zijn. De exact op maat geleverde panelen worden aan een zwarte T-rails afgehangen met speciaal ontwikkelde deuvelclips. Voor de kant en tussenafwerking heeft DERAKO profielen ontwikkeld. Het grill plafondsysteem biedt een grote mate van vrijheid voor de ontwerper.



Grill systeem

Plafond



Toepassing van houten plafonds geeft een gebouw een warme en moderne uitstraling

Maatvoeringen

Voor het **LINEAIR** plafondsysteem kunnen de lamellen in een maatvoering van minimaal 63 mm tot maximaal 185 mm breed geproduceerd worden. De lamel dikte is minimaal 15 mm. Afhankelijk van de stramienkeuze van het draagsysteem en de gewenste lamel breedte zal de voegmaat worden bepaald. Voor het demontabele systeem is de minimale voegmaat 12 mm. Standaard heeft DERAKO negen railstramienmaten beschikbaar. Bij het multi-paneel systeem kan men gebruik maken van verschillende breedtemaatvoeringen die in een repeterend stramien gemonteerd worden.

Voor het **GRILL** plafondsysteem kan men naar eigen inzicht de maatvoeringen van de latten en de onderlinge afstand tussen de latten bepalen.
De minimale latafmeting is 15 mm dik x 31 mm hoog. De minimale afstand tussen de latten is 17 mm bij een maximale lathoogte van 35 mm. Indien de lat hoger is moet de onderlinge afstand minimaal 20 - 23 mm zijn. Afhankelijk per houtsoort en beschikbaarheid van grondstof kan een grill paneel een maximale lengte hebben van 3300 mm. De afstand tussen de deuvels is een constante van 300 mm. De deuvel heeft standaard een diameter van 12 mm. Op verzoek en bij bepaalde latafmeting is het ook mogelijk om een deuvel van 20 mm toe te passen.

Constructie en Montage

Wat betreft montage voldoen de DERAKO plafondsystemen aan alle eisen van ontwerpers en installateurs. De speciale gecoate draagsystemen lenen zich bij uitstek om in gebogen of gewelfde vorm toe te passen. De rail wordt prefab in de gewenste radius gebogen en gefixeerd. Het draagsysteem moet door middel van snelhangers of noniushangers worden afgehangen. Armaturen kunnen eenvoudig worden ingebouwd. Deze dienen te allen tijde aan de bouwkundige constructie bevestigd te worden.

Voor het lineaire draagsysteem worden de clips in de fabriek op de rails gemonteerd en levert DERAKO een speciale montagetang mee om de lamellen eenvoudig aan de clips te monteren. Met de speciaal ontwikkelde bevestigingswijze kan het hout haar natuurlijke gedrag behouden zonder afbreuk te doen aan de lijnenstructuur van het plafond. De exact op maat geleverde grill panelen worden door middel van een deuvelclip aan het draagsysteem bevestigd.

De medewerkers van DERAKO helpen graag met de engineering van uw project.

Demontage

De DERAKO plafondsystemen zijn beschikbaar in zowel vaste als demontabele uitvoeringen. Door het draagsysteem met rail en clip kunnen de lamellen bij het lineair systeem 50% demontabel geleverd worden. In de juiste verhouding wordt de rails afwisselend voorzien van een deel vaste clips en een deel demontabele clips. Het grill systeem is door de halfhoutse deuvelverbinding volledig demontabel. Door het toepassen van een demontabel systeem kunnen incidentele reparaties en onderhoudswerkzaamheden aan bovenliggende technische installaties uitgevoerd worden. In de DERAKO montagehandleiding vindt u alle informatie betreffende demonteren.

Plafond

Wand

Het DERAKO wandsysteem is uniek in zijn soort door de vele voordelen die het biedt. Het is verkrijgbaar in diverse uitvoeringen:

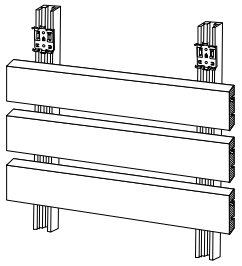
- Lineair systeem
- Grill systeem

Overzichtelijk ontwerp

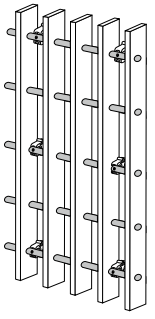
Een complex ontwerp eenvoudig en overzichtelijk maken. Met het nieuwe DERAKO massief houten wandsysteem is dit mogelijk. Creativiteit is de leidraad. Naast de zeer duurzame en karakteristieke eigenschappen van het hout is vooral de SLR achterconstructie belangrijk. Deze biedt diverse technische en maatvoeringsmogelijkheden en ligt aan de achterzijde van de lamel. Het systeem heeft een goede akoestische waarde en wordt daarom veel toegepast in publieke gebouwen. De medewerkers van DERAKO denken graag met u mee over bijzondere toepassingen en de technische uitwerking.

Uitvoeringen

Het **LINEAIR** wandsysteem bestaat uit massief houten lamellen op een speciaal ontwikkelde achterconstructie. Deze constructie bestaat uit een geanodiseerd aluminium SLR profiel die project specifiek voorzien wordt van uitfrezingen voor de bevestiging van een gepatenteerde RVS clip.
De lamellen worden standaard in vallende lengten uitgeleverd maar zijn op verzoek in vaste lengte verkrijgbaar. De uiteinden van de lamellen zijn door een uitgefreesde kopse mes en groefverbinding met elkaar verbonden. Het lineair wandsysteem biedt een grote mate van vrijheid voor de ontwerper. Diverse maatvoeringen en houtsoorten kunnen met elkaar gecombineerd worden.



Het **GRILL** wandsysteem bestaat uit massief houten latten die onderling gefixeerd worden door aluminium of kunststof flexibele deuvels. Deze samengestelde latten vormen samen het grill paneel wat in diverse lengte maatvoeringen geproduceerd kan worden. Dit wordt bepaald door de bouwkundige gegevens en in onderling overleg definitief bepaald. De grill panelen worden door middel van halfhoutse deuvelverbinding in elkaar geschoven waardoor er visueel één oppervlak ontstaat zonder onderbrekingen. De tussenmaat van de kopse kant aansluiting van de grill panelen moet 10 mm zijn.



Wand

Met DERAKO wandsystemen worden complexe projecten overzichtelijk

Maatvoeringen

Met het **LINEAIR** wandsysteem uitgevoerd in volledig demontabel, kunnen de lamellen in een maatvoering van minimaal 63 mm tot maximaal 140 mm breed geproduceerd worden. De minimale voegmaat is dan 12 mm. Voor een wandsysteem in vaste uitvoering kan de maximale breedte van de lamel naar 185 mm. De lamel dikte is minimaal 15 mm. Door de ingenieuze bevestigingsstructuur is de maatvoering geheel vrij naar wens en kunnen diverse lamel- en voeg- maatvoeringen in één systeem gebruikt worden. Dit systeem is zeer geschikt voor complexe ontwerpen en het combineren van houtsoorten en maatvoeringen.

Met het **GRILL** wandsysteem kan men naar eigen inzicht de maatvoeringen van de latten en de onderlinge afstand tussen de latten bepalen. De minimale latafmeting is 15 mm dik x 31 mm hoog. De minimale afstand tussen de latten is 17 mm bij een maximale lathoogte van 35 mm. Indien de lat hoger is moet de onderlinge afstand minimaal 20 - 23 mm zijn. Afhankelijk per houtsoort en beschikbaarheid van grondstof kan een grill paneel een maximale lengte hebben van 3300 mm. De afstand tussen de deuvels is een constante van 300 mm. De deuvel heeft standaard een diameter van 12 mm. Op verzoek en bij bepaalde latafmeting is het ook mogelijk om een deuvel van 20 mm toe te passen.

Constructie en Montage

Wat betreft montage voldoen de DERAKO wandsystemen aan alle eisen van ontwerpers en installateurs. Voor het lineaire wandsysteem zijn de lichtgewicht aluminium SLR profielen gemakkelijk uit te lijnen en wordt de montagetijd op de bouw sterk gereduceerd. Bij complexe projecten kunnen de profielen tevens gemarkeerd worden om de correcte positie in het werk aan te geven. Hierdoor kan op de bouwlocatie een eenduidige en snelle montage procedure worden gevolgd. De RVS clips worden in de productiefase al op de profielen bevestigd, wat de montagetijd verkort en een goede bevestiging waarborgt. De profielen dienen op een stevige achtergrond bevestigd te worden. Het plaatsen van de lamellen gebeurt door deze handmatig op de clips te drukken waarna deze permanent geborgd zijn in de groef van de lamel.

De exact op maat geleverde grill panelen worden door middel van een speciale wandclip aan de achterwand bevestigd.

De medewerkers van DERAKO helpen graag met de engineering van uw project.

Demontage

De DERAKO wandsystemen zijn beschikbaar in volledig demontabel. Door de ingenieuze bevestigingsstructuur van aluminium SLR profiel en RVS clip kunnen bij het lineair wandsysteem alle lamellen gedemonteerd worden. In de DERAKO montagehandleiding staat eenvoudig omschreven hoe dit in zijn werk gaat. Het grill systeem is door de halfhoutse deuvelverbinding volledig demontabel. Door het toepassen van een demontabel wandsysteem kunnen incidentele reparaties en onderhoudswerkzaamheden uitgevoerd worden en is bij eventuele schade een lamel makkelijk te vervangen.

BALKON
RABOBANKZAAL
BALKON

Gevel

Duurzame gevelbekleding met een unieke uitstraling. Toepassing van hout als gevelbekleding geeft een gebouw een warme en moderne uitstraling.
Het DERAKO massief houten gevelsysteem is een innovatieve geventileerde voorzetgevel die snel te monteren is door de ingenieuze bevestigingsstructuur. Het kan horizontaal of verticaal toegepast worden en voorzien van een membraamdoek om de gevel te beschermen of de gewenste kleurstelling te realiseren.

Bevestiging uit het zicht

De gehele bevestiging bevindt zich aan de achterzijde van de lamellen. Hierdoor blijft het uiterlijk lang intact omdat er geen schroeven of nagels in de lamellen zitten. Dit voorkomt beschadigingen aan het hout en corrosiestrepen. De onderdelen van het gevelsysteem zijn recyclebaar of gecontroleerd herwinbaar. Ontwerp uw gevel naar vrijheid door een ruime keuze aan verschillende houtsoorten, maatvoeringen, afwerkingen en profielrichtingen. De medewerkers van DERAKO denken graag met u mee over toepassingen en de technische uitwerking.

Maatvoeringen

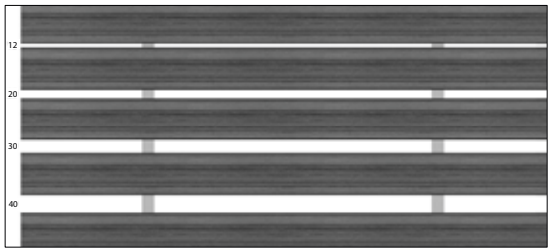
Voor het gevelsysteem kunnen lamellen in de maatvoering van 65 tot 140 mm worden toegepast. Voor een lamel inclusief rhombus is de minimale breedte 70 mm. De standaard lamel lengte is van 0,9 tot circa 3 m[1]. (De exacte lengte is altijd afhankelijk van houtsoort en beschikbaarheid). Voor de aansluiting tussen twee lamellen op dezelfde rij moet men een afstand van minimaal 7 mm aanhouden om de capillaire werking van neerslag tegen te gaan.

	Breedte (W)	Dikte (T)
Minimum	70 mm	18 mm
Maximum	140 mm *	40 mm

* Het is mogelijk om een breder paneel tot +/- 200 mm toe te passen. Dit is afhankelijk van de houtsoort en de beschikbaarheid. Let wel: bredere panelen worden vastgezet met 2 clips. Deze panelen zijn niet meer demonteerbaar.

Standaard heeft DERAKO twee profielen beschikbaar waarbij het hout fijnbezaagd is afgewerkt: Een rechthoekig profiel en een rhombus / ruit profiel. Deze laatste moet bij horizontale montage altijd toegepast worden om een correcte afwatering te waarborgen. De minimale voegbreedte tussen twee lamellen is 12 mm in verband met de demontabelheid. Als richtlijn heeft DERAKO dat de voegbreedte maximaal 40% mag zijn van de toegepaste lamel breedte.

De UV-stabiliteit van een eventueel toe te passen façademembraam kan invloed hebben op de maximale lamel voegbreedte. Indien men geen gebruik maakt van een façademembraam is er geen sprake van een maximale voegbreedte.



Duurzame gevelbekleding met een unieke uitstraling

Constructie

Het DERAKO gevelsysteem bestaat uit geanodiseerde aluminium SLR profielen (h.o.h. maximaal 600 mm), die project specifiek voorzien worden van uitfrezingen voor de bevestiging van een gepatenteerde RVS clip. De volledige bevestigingsstructuur zit aan de achterzijde van de houten lamel en is hierdoor niet zichtbaar. De RVS clip wordt al in de productiefase op het profiel aangebracht waardoor de montage van de lamellen snel en eenvoudig is. Om een goede corrosie bescherming van het systeem te garanderen zijn de RVS clips van stainless steel AISI 301 en is het aluminium SLR profiel geanodiseerd. Voor een sterk corrosief milieu is er een stalen clip beschikbaar die voorzien kan worden van een extra coating. Tevens kan het SLR profiel in verschillende kleuren geanodiseerd worden.

Gevel

Wind- en weerbestendig

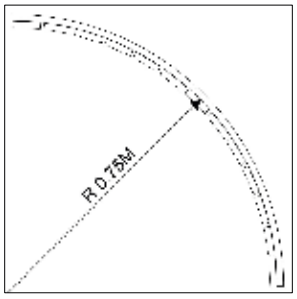
De gehele constructie is goed bestand tegen extreme weersomstandigheden. De bevestiging van de massief houten lamellen aan de clips is uitvoerig getest en kent een hoge uitbreekkracht. Aan de hand van de gekozen houtsoort, windgebied, terreincategorie en gebouwhoogte wordt de onderlinge afstand van de SLR profielen bepaald. Deze bedraagt maximaal 600 mm. Tevens wordt aan de hand van deze gegevens de benodigde bevestiging sterkte en wijze van de SLR profielen op een voldoende stijve ondergrond vastgesteld.

Toepassing membraamdoek

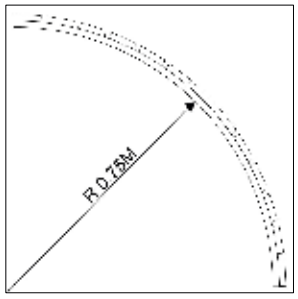
Achter het DERAKO gevelsysteem kan een membraamdoek aangebracht worden om de gevel te beschermen of de gewenste kleurstelling te realiseren. De UV stabiliteit van het toe te passen membraam bepaalt tevens de maximale toelaatbare voegbreedte. Een membraam tussen de lamellen onderling wordt bij het gevelsysteem niet toegepast.

Gebogen gevelsysteem

Het is ook mogelijk om het gevelsysteem in gebogen vorm toe te passen. De aluminium SLR profielen worden hierbij gevormd met een straal vanaf 0,75 m[1], zowel intern als extern uit te voeren.
Bij het bepalen van de straal dient rekening gehouden te worden met de lamel afmeting, hoe kleiner de straal hoe kleiner de mogelijk toepasbare houtafmeting.



Intern



Extern

Gevel

Het DERAKO gevelsysteem biedt integrale garantie

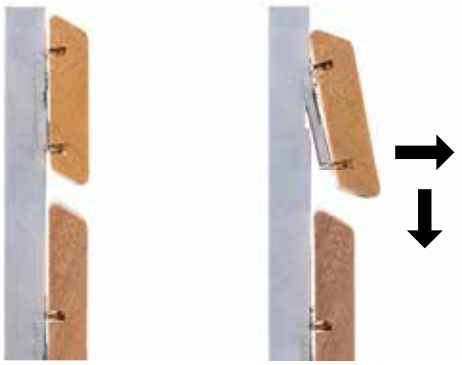
Montage

Met een maximale lengte van 5,8 m[1] zijn de aluminium SLR profielen eenvoudig uit te lijnen en wordt de montage tijd van de gevelbekleding op de bouw sterk gereduceerd. Bij complexe projecten kunnen de profielen tevens gemarkeerd worden om de correcte positie in het werk aan te geven. Hierdoor kan op de bouwlocatie een eenduidige en snelle montage procedure worden gevolgd.

De montage van de lamellen wordt gerealiseerd doordat de RVS clips zich permanent vastzetten in de groef aan de achterzijde van de lamel. Er zijn geen nagels of schroeven nodig die voor mogelijke beschadigingen en corrosie strepen kunnen zorgen. Dit alles levert niet alleen een fraaiere afwerking op maar ook een aanzienlijke tijd- en kostenbesparing bij de montage.

Demontage

Alhoewel de RVS clips zich bij de montage permanent in de groef aan de achterzijde van de lamel borgen, zijn de clips wel verwijderbaar uit het SLR profiel. Hiermee wordt een 100% demontabel systeem gerealiseerd en kunnen specifieke lamellen verwijderd worden voor eventuele onderhoudswerkzaamheden aan de achterliggende gevel of wand.



De voordelen van de DERAKO systemen

- Duurzaam
- Milieuvriendelijk
- Hoogwaardige kwaliteit
- Natuurproduct met eigentijdse uitstraling
- Eenvoudige montage
- Budget flexibel
- Brandvertragend en FSC leverbaar
- Demontabel
- Hoge akoestische waarde
- In diverse houtsoorten leverbaar
- Binnen- en buitentoepassing
- Vele design- en uitvoeringsmogelijkheden

DERAKO®
Solid Wood Systems

DERAKO INTERNATIONAL BV
Kanaalkade 66, 1756 AD ‘t Zand
Postbus 32, 1756 ZG ‘t Zand
Nederland

T +31 224 59 23 40
E info@derako.com
I www.derako.com

Design: www.emogy.nl 201402V9

©2014, Derako International BV. De getoonde afbeeldingen en tekeningen geven slechts een impressie van de producten.
Er kunnen geen rechten aan worden ontleend. Technische wijzigingen voorbehouden.

BIGLIGHT

light and emotion
it **all** starts here…

catalogue

2014

BIGLIGHT Nederland

omdat licht een emotie is…

Direct na de overnames in 2011 van Dutch Light Company B.V. en Aldenkamp Verlichting B.V. zijn beide ondernemingen in Apeldoorn samengevoegd en opereren vandaag de dag onder de nieuwe naam **BIG**LIGHT Nederland B.V. Hiermee is het fundament gelegd voor een sterke en onafhankelijke onderneming met meer dan 125 jaar aan verlichtingservaring.

BIGLIGHT Nederland B.V. is één van de snelst groeiende aanbieders van verlichting voor de projectmarkt. In eigen beheer worden innovatieve handgemaakte lampenkappen vervaardigd. Onze bedrijfsvisie en missie: een bijdrage leveren aan een beter milieu door de productie van sfeervolle en duurzame verlichting.

Deze unieke lampenkappen worden geproduceerd in onze eigen productiefaciliteit. Hier beschikken we over de modernste productiemiddelen en hebben wij de mogelijkheid de unieke lampenkappen op maat te voorzien van de allernieuwste LED technologie. Door deze combinatie ontstaat een duurzaam geproduceerde lampenkap op maat van hoge kwaliteit. Tevens beschikken wij over de nieuwste trendstoffen die door onze eigen stylisten zijn samengesteld. Ook bieden wij brandwerende en vuilafstotende stoffen aan die uitermate geschikt zijn voor toepassing in openbare ruimtes zoals horecagelegenheden, kantoorruimtes, zorginstellingen e.a.

In onze showroom in Apeldoorn met een oppervlakte van 1200m², in de vorm van een belevingswereld in licht, nemen wij u graag mee door de grenzeloze mogelijkheden die **BIG**LIGHT Nederland u te bieden heeft. Hier presenteren wij de collecties van de markt leidende verlichtingsproducenten uit Europa en geven wij u de mogelijkheid licht op een nieuwe en innovatieve wijze te beleven. Onze ervaren lichtadviseurs helpen u graag met het realiseren van een lichtplan op maat. Deze samenwerking geeft u de mogelijkheid tot onderscheiding. Tevens presenteren wij twee maal per jaar, tijdens de lichtdagen, in onze belevingswereld de nieuwste stoffencollectie in combinatie met nieuwe ontwikkelingen in de LED technologie. Daarnaast kunt u de allernieuwste verlichtingsproducten van markt leidende verlichtingsproducenten ervaren.

Naast de levering kunnen wij u een TurnKey service aanbieden waarin uw lichtplannen op locatie door onze eigen erkende installateurs zorgvuldig en correct worden gerealiseerd.

Wij zijn ervan overtuigd door onze jarenlange ervaring en eigen productiemogelijkheden u te kunnen ondersteunen en adviseren in de realisatie van innovatieve verlichtingsconcepten. Wij helpen u graag bij het beleven van de emotie van licht.

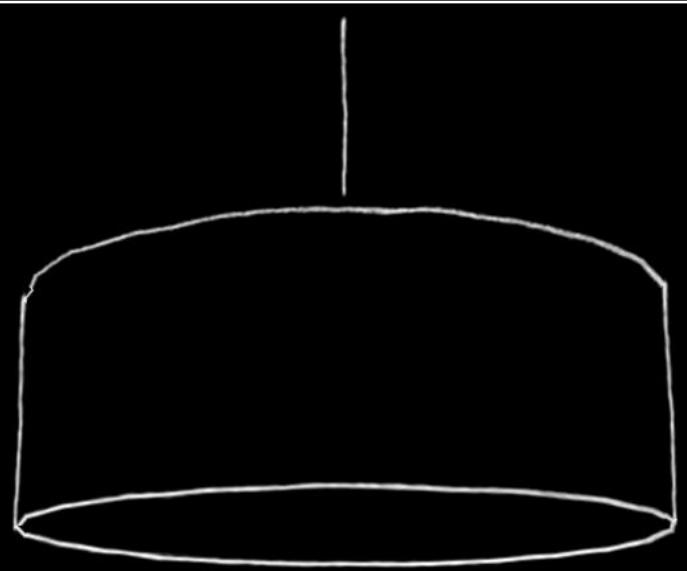
BIGLIGHT Nederland B.V.

◄ 1947, Barend Aldenkamp vervaardigd een lampenkap die meer moet zijn dan de afscherming van een lichtbron.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Projectverlichting
ervaring in sfeer

Bij **BIG**LIGHT Nederland weten wij uit ervaring van welk essentieel belang verlichting in de beleving van een ruimte is. Waarneming en emotie gaan hand in hand en de juiste verlichting kan deze versterken. Bovendien kunnen we door verlichting op bijvoorbeeld wanden, vloeren en plafonds uw ruimte optisch veranderen en verbeteren. Iedere ruimte kent een eigen functie en beleving, verlichting kan hierbij zorgen dat de emotie wordt versterkt.



Verlichtingsplan
Dit doen wij door samen met u te werken middels een deskundig verlichtingsplan. Daarin adviseren wij u en houden daarbij rekening met uw wensen, de juiste sfeer, de geldende wet- en regelgeving, optimale lichtopbrengsten, besparingen van energieverbruik en de nieuwste trends en bewerkingen. Wij zijn ervan overtuigd dat de adviezen van onze ervaren stylisten en verlichtingsadviseurs zullen bijdragen aan de realisatie van een uniek verlichtingsplan. Dit verlichtingsplan wordt volledig op maat en voor elke ruimte voor u uitgewerkt.

Ervaring in verschillende branches
Door onze professionele werkwijze bij de samenstelling van een verlichtingsplan hebben wij een groot portfolio opgebouwd van succesvolle projectopdrachten met wereldwijde partners in vrijwel alle branches. Wij zijn werkzaam in de zorg, cultuur, sport, recreatie, horeca, hotels, kantoren, utiliteitsgebouwen, autobranches en uiteraard woningbouw. We hebben ervaring, en spreken uw taal.

Groothandel en producent van een sterk verlichtingsmerk
BIGLIGHT Nederland is marktleider wat betreft duurzaam geproduceerde lampenkappen op maat en voorziet deze van de allernieuwste LED technologie.

Voor de ondersteuning en realisatie van nieuwe verlichtingsprojecten kunt u contact met ons opnemen voor het maken van een afspraak in onze belevingswereld te Apeldoorn. Wij heten u graag van harte welkom!

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Lampenkap op maat
innovatief en duurzaam

Verlichting is een belangrijk aspect in een ruimte. Het hangt af van de activiteiten die plaatsvinden in die ruimte, de gewenste sfeer en de kleurstelling die er heerst. Lampenkappen zijn binnen de projectverlichting de meest flexibele verlichtingsvorm die toegepast kan worden. De esthetische invloed van een lampenkap op maat is dan ook onbeperkt.

Met onze eigen productiefaciliteit in Apeldoorn, die beschikt over de modernste productiemiddelen, hebben wij de mogelijkheid unieke lampenkappen op maat te produceren en bovendien te voorzien van de allernieuwste LED technologieën. De mogelijkheden voor het samenstellen van een lampenkap op maat zijn grenzeloos en daarom altijd precies naar uw wens te vormen. Onze lampenkappen worden handgemaakt en zijn daarom altijd van hoge kwaliteit.

Bovendien zijn onze lampenkappen op maat zodanig te behandelen dat ze stofafstotend en brandvertragend worden, en dus geschikt zijn voor toepassing in de horeca en zorg. In combinatie met de nieuwste LED technologie leveren deze behandelingen een financieel voordeel in onderhoud en verbruik van energie.

Dankzij alle mogelijkheden die **BIG**LIGHT u biedt garanderen wij een lampenkap op maat die volledig voldoet aan uw wensen en volledig aansluit binnen uw visie op de sfeer en esthetische eigenschappen van uw ruimte. Uw wensen staan uiteraard centraal en de mogelijkheden zijn grenzeloos, innovatief en duurzaam.

BIGLIGHT Nederland: een duurzame onderneming !

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Grenzeloze toepassingen

kies voor lampenkappen op maat

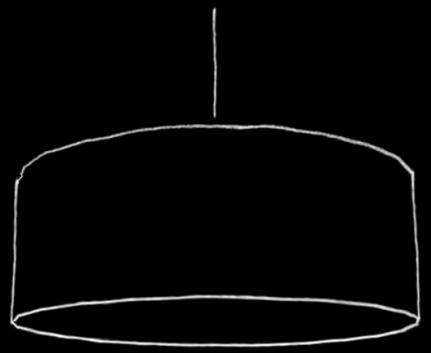
Merkbeleving
Door uw logo's te printen aan de binnen- of buitenkant van uw lampenkap op maat, ontstaan er verlichtingsobjecten die een sterke merkbeleving opwekken.

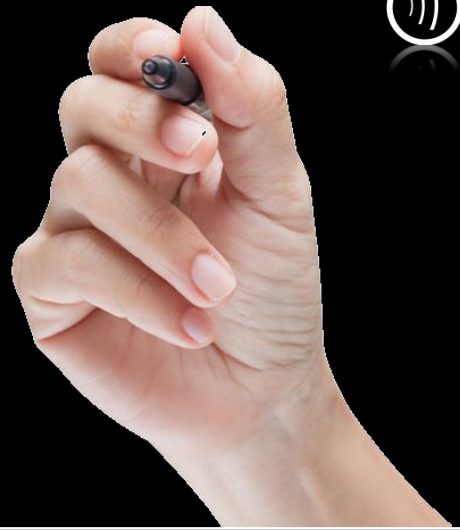
Huisstijl benadrukken
Door de kleuren die gebruikt zijn in uw huisstijl toe te passen in uw unieke lampenkap op maat, passen deze nog beter in de ruimte die verlicht moet worden, en maken zij onderdeel uit van de totale huisstijl beleving.

Commerciële boodschappen
Door het printen van uw commerciële boodschap aan de binnen- of buitenkant van een lampenkap, heeft u de mogelijkheid op vernieuwende wijze uw boodschap over te brengen aan de consument.

Interactieve commerciële boodschappen
Door de toepassing van hoogwaardige beamers kunnen reclameboodschappen worden geprojecteerd op uw lampenkap op maat, waardoor deze niet alleen zorgt voor verlichting van de ruimte maar ook toegepast kan worden als drager van de boodschap.

Navigatie
Onze lampenkappen op maat zijn uitermate geschikt om uw consument op spannende wijze te navigeren door grote ruimtes.





Huiselijke sfeer
Lampenkappen op maat zijn uitermate geschikt voor bij u thuis. Eindeloze toepassingsmogelijkheden in vorm, afmeting en kleur.

Brandvertraging
Voor o.a. de horeca hebben wij speciaal door ons ontwikkelde brandvertragende stoffen, die voldoen aan de strengste Europese regel- en wetgeving wat betreft brandvertraging.

Stofafstotend
Voor o.a. hotels en recreatieparken hebben wij speciale stoffen ontwikkeld die stofafstotend zijn en aanzienlijk minder onderhoud behoeven.

Geluidsabsorptie
Door de omvang en materiaalkeuze van een innovatieve lampenkap op maat zijn zij uitstekend geschikt als milieuvriendelijk geluid absorptiemiddel voor uw ruimte.

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl
All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Baanbrekend...

keuze uit meer dan 2800 stoffen

Onze stoffencollectie

De stof van de lampenkap is uiteraard een belangrijk aspect in de uiteindelijke esthetische uitstraling. Om uw keuze hierin zo optimaal mogelijk te bedienen is het collectieaanbod van **BIG**LIGHT Nederland gegroeid tot meer dan 2800 stoffen.

Een milieuvriendelijke insteek

Onder andere vindt u in onze collectie een assortiment gerecyclede stoffen. Dit geeft ons de mogelijkheid om uw lampenkap, indien gewenst, te produceren met duurzaam materiaalgebruik.

Brandvertragende behandeling

BIGLIGHT Nederland is in staat om de stof van uw lampenkap op maat brandvertragend te behandelen. Dit is een uitermate nauwkeurig proces dat aan de strengste Europese regelgeving voldoet. Klik hier voor meer informatie.

Stofafstotende behandeling

Tevens kunnen wij uw lampenkappen stof afstotend behandelen. Het oppervlak van de stof krijgt een zo genaamde Lotus behandeling. Dit scheelt aanzienlijk in de onderhoudskosten van uw lampenkappen op maat. Uiteraard hebben deze behandelingen geen enkele esthetische invloed op uw gekozen stoffen. Klik hier voor meer informatie.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Onze kleurenwaaiers

een beleving op zichzelf

De stof die u voor uw lampenkap op maat kiest is essentieel voor de uiteindelijke esthetiek van uw verlichting. Omdat we bij **BIG**LIGHT Nederland dat belang inzien geven wij u op verschillende wijze de mogelijkheid om ons stoffenaanbod te ervaren. Zo maakt u kennis met de verschillende uitstralingen, texturen en kleuren.

Vraag onze kleurenwaaiers aan

U kunt via onze internetsite en e-mail onze kleurenwaaiers bestellen. Deze kleurenwaaiers leveren wij u per stofsoort. De waaier bevat dan alle kleuren uit deze collectie. Het is vanwege de omvang van ons stoffenaanbod helaas niet mogelijk om onze uitgebreide stofstalen gratis te leveren. De kosten voor deze kleurenwaaiers verschillen per stofcategorie. Wij kunnen u hier op aanvraag over informeren. Klik hier om stoffenwaaiers aan te vragen.

Bezoek onze website

Onze stoffencollectie is in volledig overzicht te vinden op onze website. Hier vindt u een duidelijke onderverdeling per stofsoort. Voor onze website klikt u hier.

Bezoek onze showroom

In onze showroom, in de vorm van een belevingswereld in licht, presenteren we alle stoffen uit onze collectie als een daadwerkelijke kap. Meer informatie over onze showroom vindt u hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Fabrics, plastics of papers

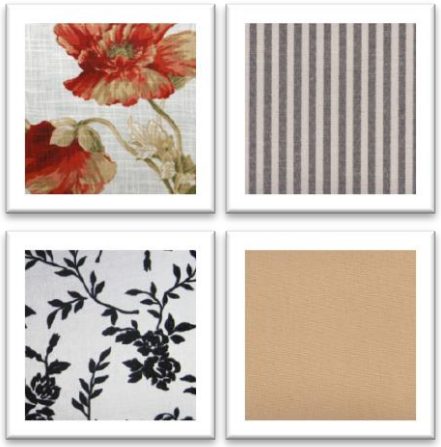
De keuze is aan u

Fabrics

Hoogwaardige stoffen in verschillende kleuren, patronen en opdrukken. U vindt hier een breed assortiment van de meest delicaat geweven stoffen tot de echte grove en robuuste textielen. Onze fabrics zijn van hoge kwaliteit en creëren een unieke sfeer en uitstraling.

Geschikt voor brandvertragende behandelingen

Geschikt voor stof afwerende behandelingen



Plastics

De plastics in onze stoffencollectie hebben een glad oppervlak. Er is een groot aanbod aan verschillende glanzende plastics. Bovendien kunnen deze plastics ook als binnen afwerking van de lampenkap op maat fungeren. Zo krijgt uw lampenkap op maat van binnen en van buiten een compleet verschillende uitstraling.

Geschikt voor brandvertragende behandelingen

Geschikt voor stof afwerende behandelingen

Papers

Dit materiaal onderscheid zich voornamelijk ten opzichte van de andere stoffencollecties door hun oppervlaktestructuur. Een teder maar sierlijk oppervlak dat zal resulteren in een unieke lampenkap op maat. Sommigen ogen zelfs als perkament en brengen een unieke sfeer en lichtval.

Geschikt voor brandvertragende behandelingen

Geschikt voor stof afwerende behandelingen

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Stofgroepen...

Onderverdeling stofgroepen.

Stofgroepen per categorie:
Op deze pagina van de **BIG**LIGHT collectie zijn alleen de meest actuele en belangrijkste stofgroepen genoemd. Meer informatie en specificaties staat in onze prijslijst vermeld.

Stofgroep A : Chintz
: Polycotton

Stofgroep B : Camelot
: Pongee

Stofgroep C : Stockholm
: Brillant

Stofgroep D : Sami & Finno
: Linen

Stofgroep E : Luxury Linen
: Imitatie leer Leguaan

Stofgroep F : Security Premium
: Manhattan

Stofgroep G : Sparkle
: Livigno

Stofgroep H : Metallic
: Linen Genova

Stofgroep I : Monaco op zilver folie
: Cancan

Stofgroep J : Polycotton op Ciscel
: Polycotton op metallic

Stofgroep K : Monaco op Duero
: Imitatie leer Caviar op metallic

Vraag onze kleurenwaaiers aan

U kunt via internet en e-mail onze kleurenwaaiers bestellen. Deze kleurenwaaiers leveren wij u per stofsoort. De waaier bevat dan elke stof uit deze collectie. Het is vanwege de omvang van ons stoffenaanbod helaas niet mogelijk om onze uitgebreide stofstalen gratis te leveren. De kosten voor deze kleurenwaaiers verschillen per stofcategorie. Wij kunnen u hier op aanvraag over informeren. Klik hier om stoffenwaaiers aan te vragen.

Bezoek onze website voor alle kleuren per categorie

Onze stoffencollectie is in volledig overzicht te vinden op onze website. Hier vindt u een duidelijke onderverdeling per stofsoort. Voor onze website klikt u hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Brandvertraging

omdat veiligheid belangrijk is…

Brandveiligheid is een uitermate serieus onderwerp dat terecht binnen Europa steeds meer aandacht krijgt. Er zijn de laatste jaren op dit gebied veel initiatieven genomen in de ontwikkeling van normen, wetten en regelgeving. Dit heeft de brandpreventie reglementering veranderd waardoor **BIG**LIGHT Nederland zich verder heeft kunnen onderscheiden op de Europese verlichtingsmarkt.

Binnen ons productieproces hebben wij een brandvertragende stofbehandeling ontwikkeld. Afhankelijk van de stofmassa die behandeld wordt, brengen wij op een gespecialiseerde en doorontwikkelde wijze een zoutsubstantie aan. Door ons enkel te richten op de strengste Europese brandveiligheidsnormen (de zogenaamde DIN4102 norm) voldoen onze brandvertragende lampenkappen aan alle Europese normen op het gebied van brandveiligheid. Wij zijn dan ook verheugd u te kunnen mededelen dat wij voldoen aan deze normen en dat onze stoffen daarom over een DIN4102- B1 certificering beschikken. Voor uw beeld, dit betekend dat de stof 10 minuten bestand is tegen vlammen van 960°C met bovendien een constante luchtstroom vanuit de onderzijde. Dat zijn voor vuur de ideale omstandigheden om zich voort te ontwikkelen.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Akoestische lampenkappen

Slimme oplossing voor grote ruimten

BIGLIGHT heeft de oplossing voor akoestische problemen in grote ruimten, werkomgevingen en kantoortuinen. Door het toepassen van een lampenkap op maat met akoestische vulling reduceert u hinderlijke geluidsoverlast aanzienlijk.

In deze akoestische lampenkap zijn drie functies verenigd: verlichting, uitstraling en akoestiek. De lampenkappen zijn leverbaar in diverse vormen, maten en kleuren. Deze akoestische lampenkap wordt uitgevoerd met de nieuwste LED technologie.
Het armatuur wordt voorzien van een geluidsdoorlatende blender met akoestisch materiaal aan de binnenzijde.

Ideaal om bijvoorbeeld toe te passen in grote kantoortuinen en daar waar het nieuwe werken centraal staat. Toepassingsmogelijkheden die denkbaar zijn; ontvangstruimten, boven werkplekken in open ruimte, vergaderplekken, verkeers- en circulatiezones, lunch- en ontspanningsruimten.
Uw akoestisch probleem kunt u voorleggen aan ons, wij willen graag uw gesprekspartner zijn .

Een slimme en esthetische oplossing om geluidsreductie te lijf te gaan, alweer een overtuigende, innovatieve, slimme oplossing van **BIG**LIGHT !

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Stofafstotendheid...

het optimum in comfort

Net als andere objecten in een ruimte trekt een lampenkap stof aan. **BIG**LIGHT lampenkappen kunnen schoongemaakt worden met een droge doek of een duster. In het geval van vlekken is het belangrijk dat een vlekkenverwijderaar wordt gebruikt die geen bleek bevat en dat het licht uitgeschakeld is tijdens de schoonmaak.

Bij **BIG**LIGHT staat het comfort en het gebruik van onze innovatieve lampenkappen hoog in het vaandel. Daarom hebben wij een stofbehandeling ontwikkeld die u deze regelmatig vereiste schoonmaak bespaard. Deze lampenkappen zijn op een innovatieve wijze verduurzaamd in het gebruik.

De doorontwikkelde stofbehandeling maakt de stof van uw lampenkap stofafstotend. Dat doen we door een berekende hoeveelheid waterwerende substantie op de stof aan te brengen. Dit resulteert in een uitermate glad oppervlak waardoor stof zich niet meer aan het oppervlak van de lampenkap kan hechten. Uw lampenkap wordt dus niet meer vuil. Dit effect noemen we het lotuseffect en is afgeleid van het bekende watereffect van het lotusblad. De grote hoeveelheid kleine bultjes die zich op nanoschaal op het blad bevinden voorkomen dat het water dat over het blad stroomt grip kan krijgen op dat blad.

Dit zijn ver doorontwikkelde technologieën waarmee **BIG**LIGHT Nederland voorop loopt. De laag die ontstaat op uw lampenkap is visueel niet aanwezig en heeft dus geen enkele effect op de uitstraling en esthetica van uw lampenkap op maat. Uw lampenkap blijft uniek en volledig voldoen aan uw wensen.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Wij bedrukken uw lampenkap

u onderscheid uzelf ermee

Wij zijn instaat uw lampenkap te bedrukken. Zo kunnen wij op innovatieve wijze perfect op uw wensen inspelen. Drukwerk kan u op verschillende wijze helpen. Gebruik onze vernieuwende druktechnieken om uw merkbeleving te versterken, commercieel te boodschappen, uw huisstijl te versterken of een navigerend systeem te creëren. Bovendien kunt u uw lampenkappen op maat bedrukken met één of meerdere foto's naar wens.

Doordat we gespecialiseerd zijn in verschillende bedrukkingswijze en de ontwikkelingen in printtechnieken op de voet volgen, zijn we altijd in staat u te voorzien van hoge kwaliteit prints op verschillende soorten stoffen. Voor het bedrukken van uw lampenkap krijgt u een aantal mogelijkheden. Zo zijn we in staat uw lampenkap aan de buitenzijde te bedrukken. Ook kunnen we uw blender bedrukken. Dit geeft u de mogelijkheid uw lampenkap op maat echt uniek te maken.

Photo-fab©
Deze stof is voorzien van een zelfklevend geruwd PVC met een stofstructuur en wordt daarom gebruikt voor een warme en sfeervolle uitstraling.

Photo-Pix©
Er wordt een glad PVC gebruikt voor een strakke uitstraling en een optimaal resultaat van pixels voor een uiterst nauwkeurige print. Bovendien is er binnen deze bedrukbare stoffenrange een tal van verschillende soorten afwerking, zoals een mat, zijde en hoogglans afwerking.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Perforeren van uw lampenkap

dimensioneren van uw verlichting

BIGLIGHT Nederland is bekend met het dimensioneren en vormgeven van licht. Dat kunnen wij op innovatieve wijze bewerkstelligen door bijvoorbeeld de mogelijkheid tot perforeren.

BIGLIGHT Nederland beschikt over de modernste snijtafels waar we met een laser elke gewenste vorm en patroon kunnen realiseren. Zo kunnen wij uw lampenkap voorzien van perforaties die perfect en zuiver op maat zijn. Bovendien hebben wij de beste ambachtelijke vakmensen in dienst die uw perforaties naar wens volledig met de hand kunnen bewerken. Zo garanderen wij u een unieke innovatieve lampenkap die perfect voldoet aan het beeld dat u voor ogen heeft. Wij garanderen dat wij u perfect kunnen helpen bij het versterken van uw huisstijl, overbrengen van uw merkbeleving, commercieel boodschappen en creëren van navigerende aanwijzingen.

Ook is er de mogelijkheid om de blender in uw lampenkap te perforeren. Zo kunnen wij exact bepalen waar het licht moet vallen en kunnen wij bovendien vormen projecteren op de ruimte onder of boven uw lampenkappen. Ook deze werkwijze kan u helpen bij het versterken van uw huisstijl, overbrengen van uw merkbeleving, commercieel te boodschappen en navigerende aanwijzingen creëren.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

go Green
met lampenkappen op maat

De bedrijfsvisie van **BIG**LIGHT Nederland is een bijdrage te leveren aan een beter milieu. Daarbij streven we naar het leveren van een product dat gedurende de hele levenscyclus duurzaam is en bovendien ook geproduceerd is binnen een duurzame onderneming.

Duurzame productiefase
De productie van onze lampenkappen op maat is geoptimaliseerd tot een duurzaam proces, gebruik makend van onder andere gerecyclede stoffen, energiezuinige productiemiddelen en gestructureerde afvalreductie en scheiding.

Duurzame gebruiksfase
Een goede gebruiksfase is een duurzame gebruiksfase. Daarom kunnen we uw lampenkappen stofwerend en brandvertragend leveren. Bovendien werken we met de beste energiebesparende lichtbronnen.

Duurzame recyclefase
In de productiefase worden enkel duurzame materialen gebruikt die recyclebaar zijn aan het einde van de productlevenscyclus. Denkt u daarbij bijvoorbeeld aan het frame en de stof van de lampenkap. Bovendien werkt **BIG**LIGHT aan het duurzaam recyclen van lichtbronnen.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Het is tijd voor ons milieu

het is tijd voor LED…

Kleine keuzes heben grote gevolgen. Door te kiezen voor de toepassing van LED verlichting kan een klein land als Nederland een grote bijdrage leveren aan het milieu. Bovendien levert de keuze voor LED ook direct voordelen voor uzelf op.

- **Tot wel 50x langere levensduur**
- **Tot wel 82% energiebesparend**
- **Aanzienlijk hoger rendement**
- **RoHC compliant: geproduceerd zonder toepassing van schadelijke stoffen**
- **Financiele besparing door het lage energieverbruik**
- **Lagere temperatuur ontwikkeling**
- **Volledig dimbaar**

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Services

om het u makkelijk te maken

Voor **BIG**LIGHT staat u, als opdrachtgever centraal. Daarin is het van groot belang dat wij u met onze kennis, expertise en ervaring de juiste adviezen en tips geven, en zo tot het gewenste eindresultaat komen. **BIG**LIGHT gaat echter een innovatieve stap verder door u de mogelijkheid te bieden tot een aantal extra services.

TurnKey

Deze services samen zijn bekend als het TurnKey principe. Indien u wenst, verzorgen onze professionele medewerkers niet alleen productie, maar ook levering en installatie. Wij garanderen u een snelle, efficiënte en professionele werkwijze waarin wij u alle zorgen uit handen nemen. Bovendien kunt u ervoor kiezen slechts een deel van onze services te gebruiken. Wanneer u alleen een levering of alleen een installatie wenst is dat uiteraard mogelijk. Graag bespreken wij samen met u onze menukaart en mogelijkheden.

Reparaties

BIGLIGHT beschikt over de beste en meest innovatieve productiemethodes. Zo zijn wij in staat elk deel van uw lampenkap zelf te fabriceren. Wij zijn dus uitermate goed in staat u te helpen bij het repareren of restylen van uw lampenkap.

Uw wensen hiervoor zijn bij onze specialisten in goede handen. U kunt hiervoor contact met ons opnemen, of onze belevingswereld te Apeldoorn bezoeken. Wij zullen u informeren en adviseren over de mogelijkheden en garanderen u een resultaat naar wens.

Styling services

BIGLIGHT houdt zich bezig met de allernieuwste en professionele ontwikkelingen op gebied van styling. Daarvoor zijn onze stylisten dagelijks bezig met de nieuwste stoffen, modellen, bewerkingen en technologieën.

Wij zijn altijd bereid om een vrijblijvend advies te geven. U kunt ons bellen of een bezoek brengen aan onze belevingswereld te Apeldoorn.

CAD services

BIGLIGHT beschikt over de mogelijkheid om voor interieurarchitecten, architecten, kantoor- en projectinrichters, stylisten en lichtadviesbureaus, alle **BIG**LIGHT armaturen in een digitaal bestand te sturen. Mogelijkheid aan te leveren bestanden zijn: DWG, DXF en 3DS. Geschikt om in te lezen voor onder andere: SketchUp, AutoCad, pCon en VectorWorks programma's.

Tevens kunnen wij u ondersteunen met specificatiebladen van al onze **BIG**LIGHT armaturen bij het het maken van aanbestedingen en tenders.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

collectie

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

vormen

BIG drum rond recht
> naar pagina BIG drum

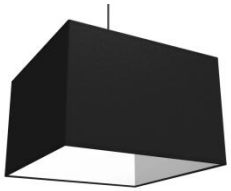
BIG drum rond recht
> naar pagina BIG drum

BIG tube rond recht
> naar pagina BIG tube

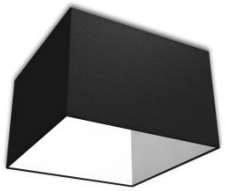
BIG tube rond recht
> naar pagina BIG tube

BIG drum rond taps
> naar pagina BIG drum taps

BIG tube rond taps
> naar pagina BIG tube taps

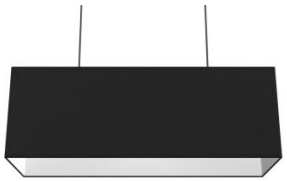


BIG square vierkant recht
> naar pagina BIG square



BIG square vierkant recht
> naar pagina BIG square recht

BIG square vierkant taps
> naar pagina BIG square taps



BIG beam rechthoek recht
> naar pagina BIG beam

BIG beam rechthoek taps
> naar pagina BIG beam taps

BIG oval recht
> naar pagina BIG oval

BIG oval taps
> naar pagina BIG oval taps

BIG duo rond recht
> naar pagina BIG duo rond

BIG trio rond recht
> naar pagina BIG trio rond

BIG duo vierkant recht
> naar pagina BIG duo vierkant

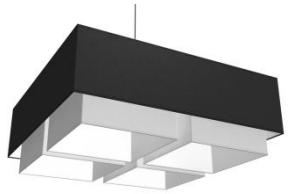
BIG trio vierkant recht
> naar pagina BIG trio vierkant

BIG show-up rond recht
> naar pagina BIG show-up

BIG show-down rond recht
> naar pagina BIG show down

BIG factory rond taps
> naar pagina BIG factory rond taps

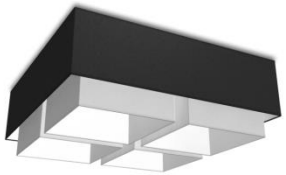
BIG jail rond recht
> naar pagina BIG jail rond



BIG quatro vierkant recht
> naar pagina BIG quatro vierkant

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht



BIG quatro vierkant recht
> naar pagina BIG quatro vierkant

BIG donut rond recht
> naar pagina BIG donut

BIG column rond taps
> naar pagina BIG column

BIG column rond recht
> naar pagina BIG column

BIG CUS TO MIZE

BIGLIGHT maatwerk customize
> naar pagina maatwerk

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

Gesloten blender met opening

Open blender

Open blender met opening

Open blender verdiept

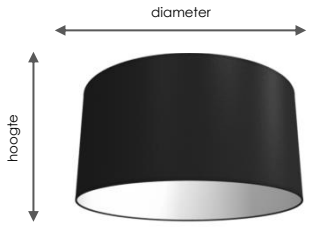
Open blender verdiept met opening

BIG drum

rond recht (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 15cm	Max. 120cm
Diameter	Min. 50cm	Max. 120cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

Gesloten blender met opening

Open blender

Open blender met opening

Open blender verdiept

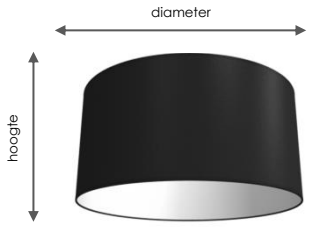
Open blender verdiept met opening

BIG drum

rond recht (geschikt voor plafondbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 15cm	Max. 120cm
Diameter	Min. 50cm	Max. 120cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

Gesloten blender met opening

Open blender

Open blender met opening

Open blender verdiept

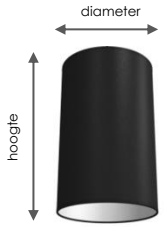
Open blender verdiept met opening

BIG tube

rond recht (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 15cm	Max. 120cm
Diameter	Min. 50cm	Max. 120cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

Gesloten blender met opening

Open blender

Open blender met opening

Open blender verdiept

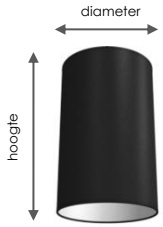
Open blender verdiept met opening

BIG tube

rond recht (geschikt voor plafondbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 15cm	Max. 120cm
Diameter	Min. 50cm	Max. 120cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

Gesloten blender met opening

Open blender

Open blender met opening

Open blender verdiept

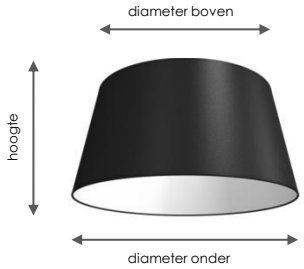
Open blender verdiept met opening

BIG drum

rond taps (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 15cm	Max. 120cm
Diameter boven	Min. 40cm	Max. 110cm
Diameter onder	Min. 50cm	Max. 120cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

Gesloten blender met opening

Open blender

Open blender met opening

Open blender verdiept

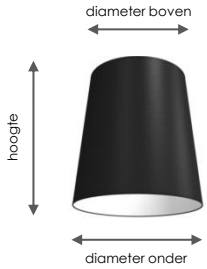
Open blender verdiept met opening

BIG tube

rond taps (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 15cm	Max. 120cm
Diameter boven	Min. 40cm	Max. 110cm
Diameter onder	Min. 50cm	Max. 120cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

Gesloten blender met opening

Open blender

Open blender met opening

Open blender verdiept

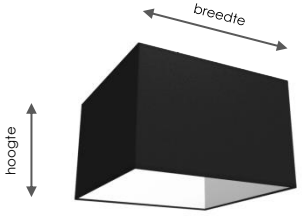
Open blender verdiept met opening

BIG square

vierkant recht (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 15cm	Max. 120cm
Breedte	Min. 50cm	Max. 100cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

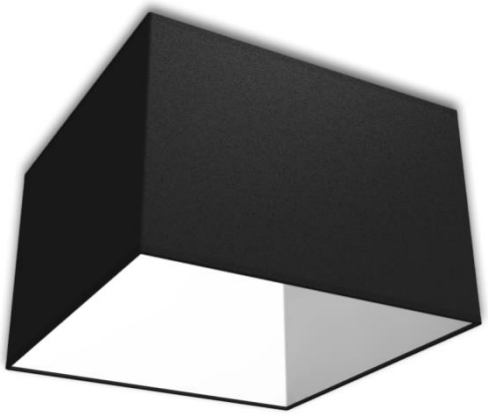
Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht



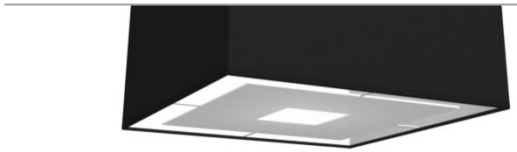
Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

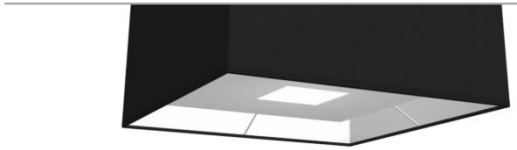
Gesloten blender met opening

Open blender



Open blender met opening

Open blender verdiept



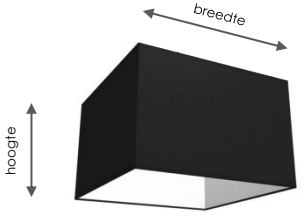
Open blender verdiept met opening

BIG square

vierkant recht (geschikt voor plafondbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 15cm	Max. 120cm
Breedte	Min. 50cm	Max. 100cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

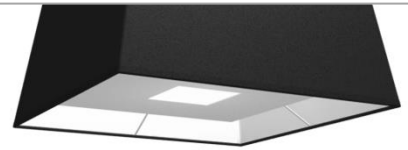
Gesloten blender

Gesloten blender met opening

Open blender

Open blender met opening

Open blender verdiept



Open blender verdiept met opening

BIG square

vierkant taps (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

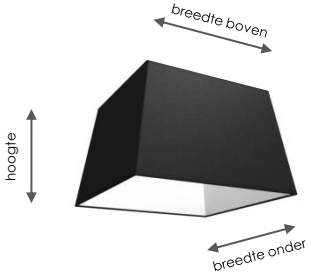
Hoogte	Min. 15cm	Max. 120cm
Breedte boven	Min. 40cm	Max. 90cm
Breedte onder	Min. 50cm	Max. 100cm
Fitting	E27 max. 60W	

Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.



Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

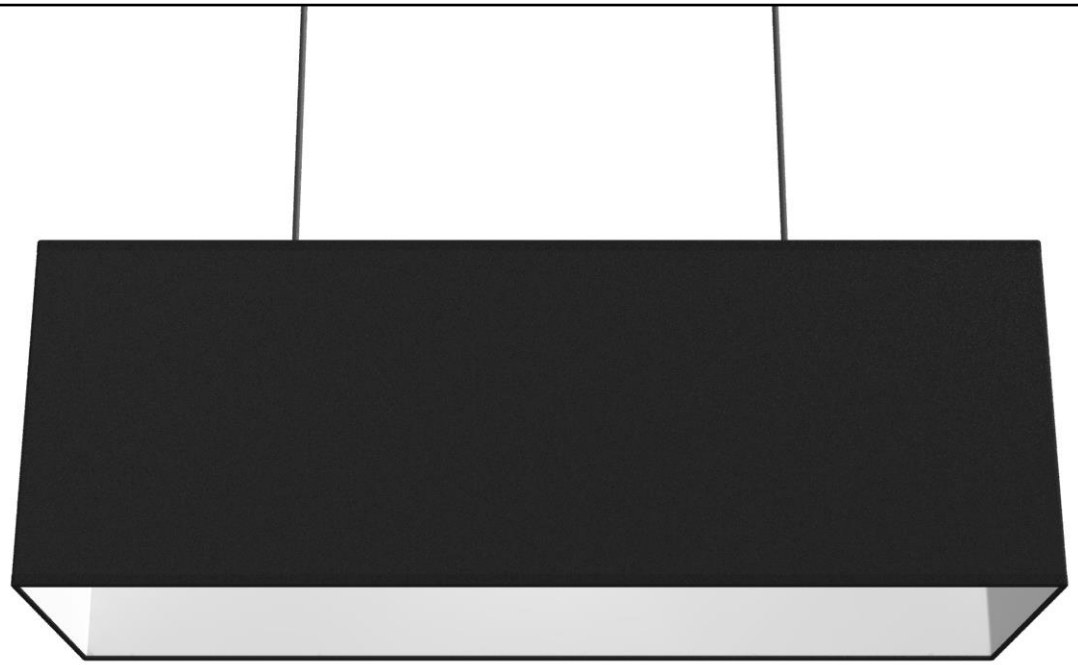
Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images



Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

Open blender

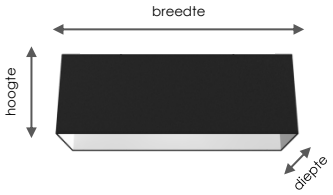
Open blender verdiept

BIG beam

rechthoek recht (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 15cm	Max. 60cm
Breedte	Min. 60cm	Max. 140cm
Diepte	Min. 20cm	Max. 40cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

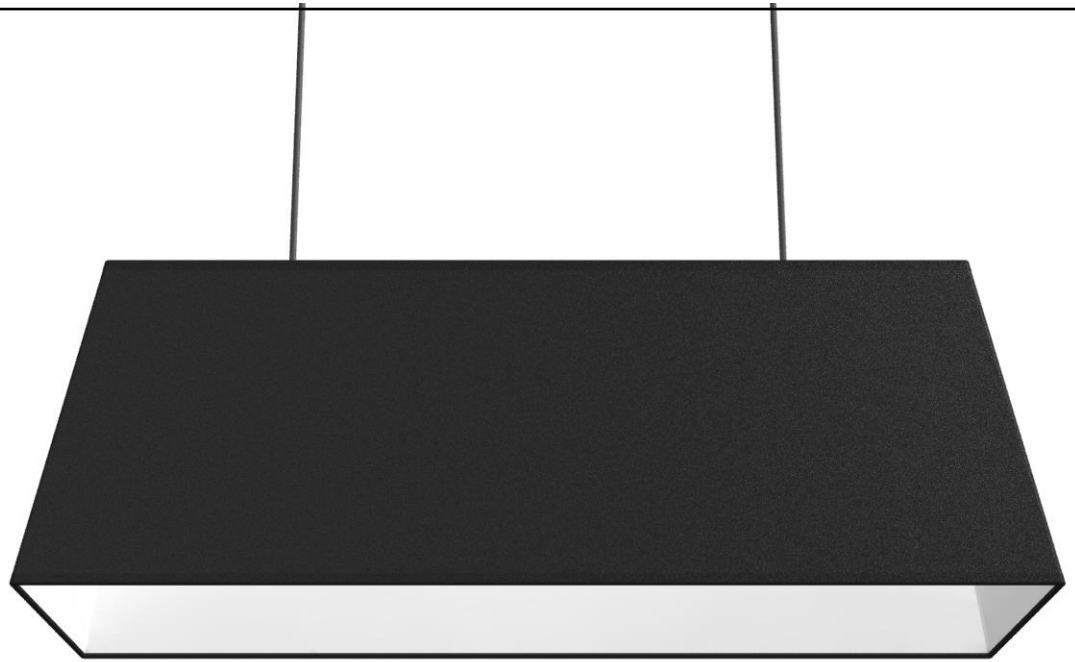
Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images



Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

Open blender

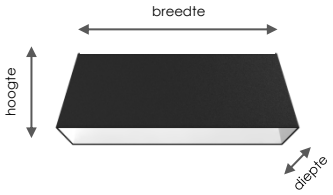
Open blender verdiept

BIG beam

rechthoek taps (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 20cm	Max. 60cm
Breedte onder	Min. 60cm	Max. 140cm
Breedte boven	Min. 50cm	Max. 130cm
Diepte onder	Min. 20cm	Max. 40cm
Diepte boven	Min. 15cm	Max. 35cm



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

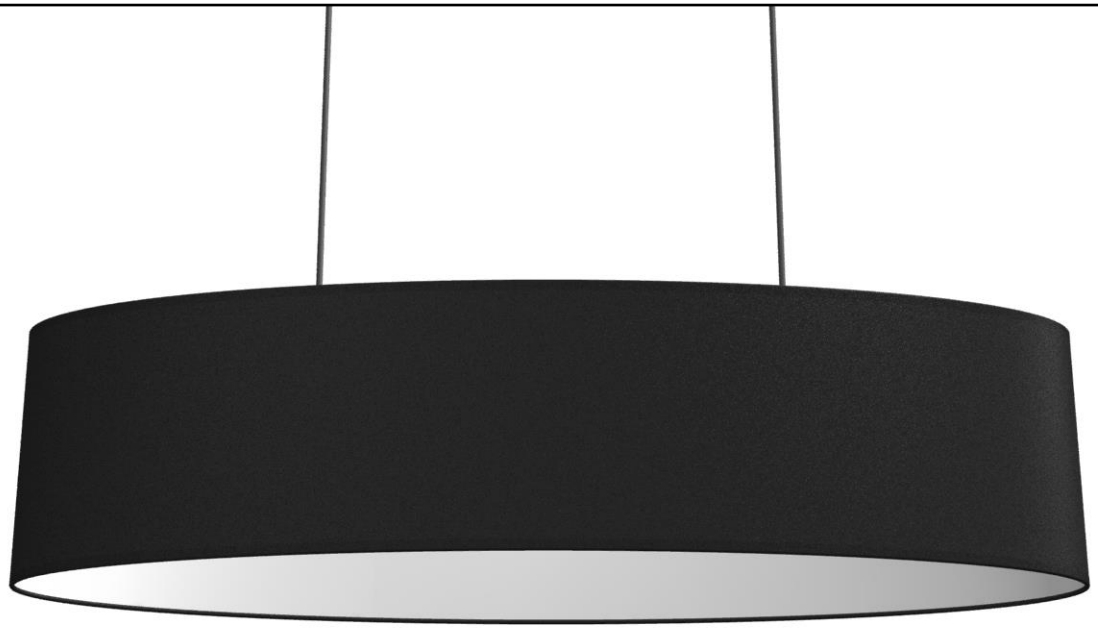
Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images



Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

Open blender

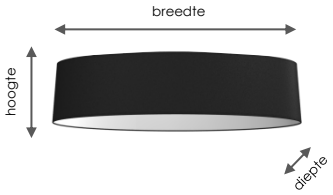
Open blender verdiept

BIG oval

ovaal recht (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 15cm	Max. 60cm
Breedte	Min. 60cm	Max. 140cm
Diepte	Min. 20cm	Max. 40cm
	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

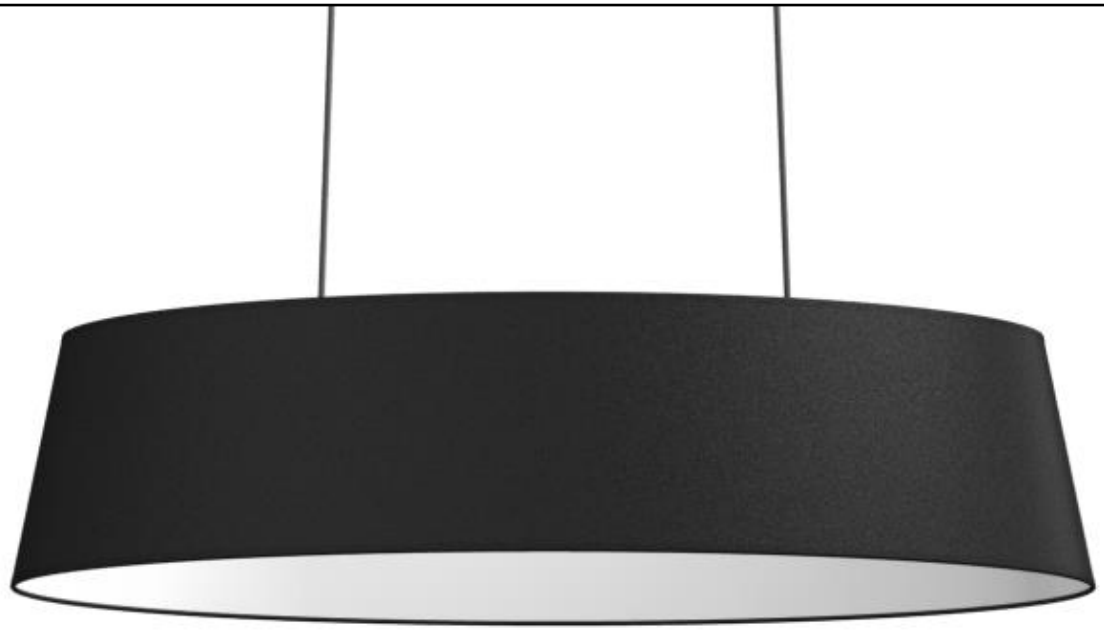
Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images



Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

Open blender

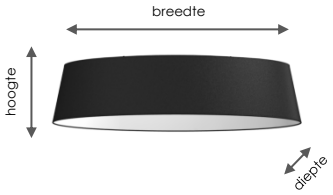
Open blender verdiept

BIG oval

ovaal taps (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 20cm	Max. 60cm
Breedte onder	Min. 60cm	Max. 140cm
Breedte boven	Min. 50cm	Max. 130cm
Diepte onder	Min. 20cm	Max. 40cm
Diepte boven	Min. 15cm	Max. 35cm



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

Gesloten blender met opening

Open blender

Open blender met opening

Open blender verdiept

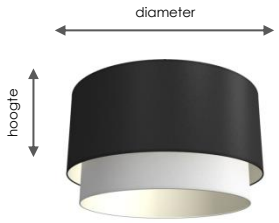
Open blender verdiept met opening

BIG duo

rond recht (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 25cm	Max. 110cm
Diameter	Min. 50cm	Max. 120cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

Gesloten blender met opening

Open blender

Open blender met opening

Open blender verdiept

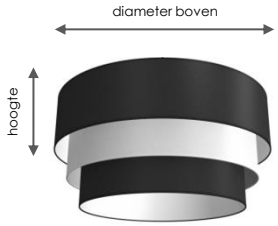
Open blender verdiept met opening

BIG trio

rond recht (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 35cm	Max. 110cm
Diameter boven	Min. 50cm	Max. 120cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

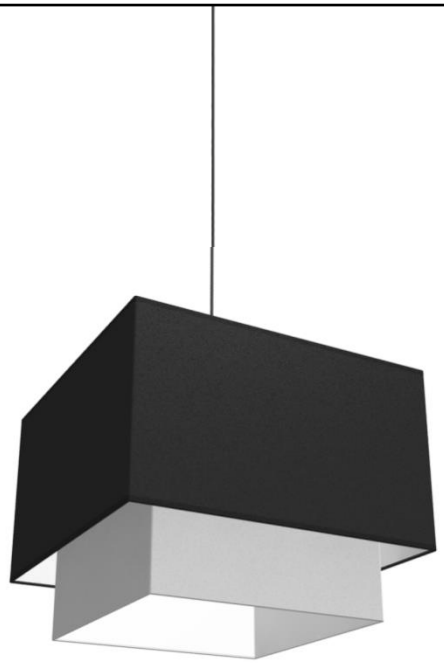
Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

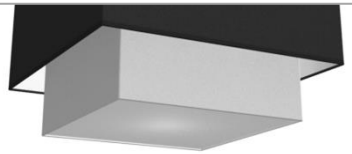
All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

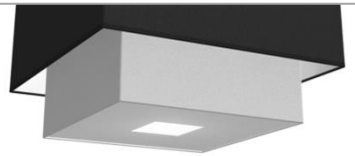


Combinatie mogelijkheden

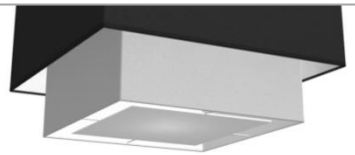
Combineer uw lampenkap met een van deze blenders



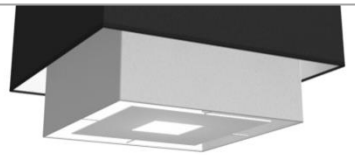
Gesloten blender



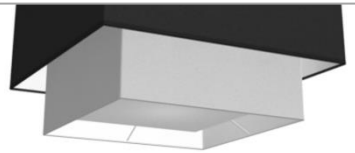
Gesloten blender met opening



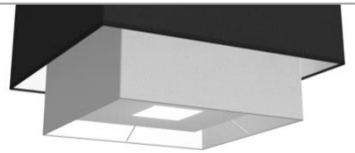
Open blender



Open blender met opening



Open blender verdiept



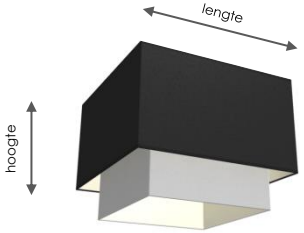
Open blender verdiept met opening

BIG duo

vierkant recht (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 25cm	Max. 60cm
Lengte	Min. 50cm	Max. 100cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

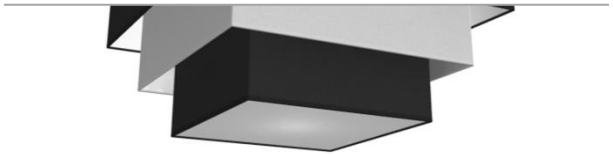
Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

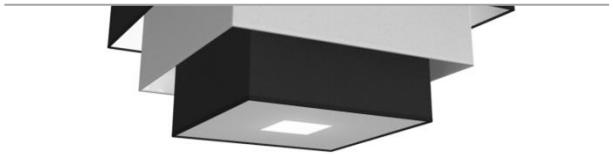
Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

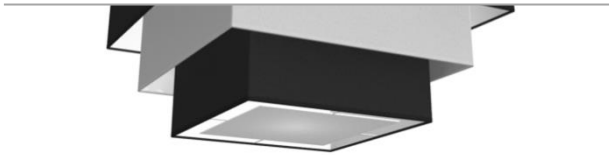
Combineer uw lampenkap met een van deze blenders



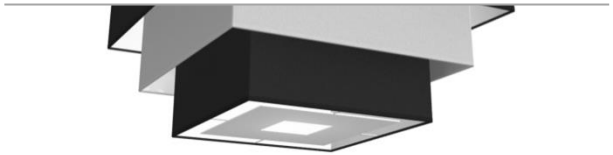
Gesloten blender



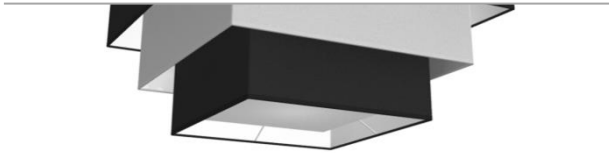
Gesloten blender met opening



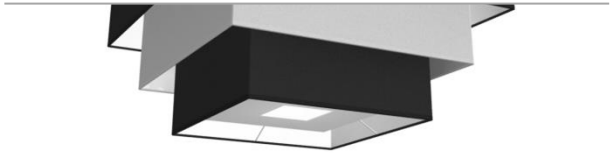
Open blender



Open blender met opening



Open blender verdiept



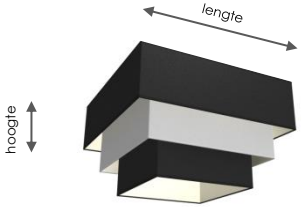
Open blender verdiept met opening

BIG trio

vierkant recht (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 35cm	Max. 60cm
Lengte	Min. 50cm	Max. 100cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

Gesloten blender met opening

Open blender

Open blender met opening

Open blender verdiept

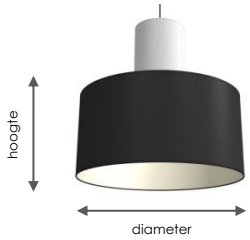
Open blender verdiept met opening

BIG show-up

rond recht (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 30cm	Max. 120cm
Diameter	Min. 50cm	Max. 120cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

Gesloten blender met opening

Open blender

Open blender met opening

Open blender verdiept

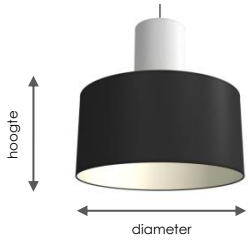
Open blender verdiept met opening

BIG show-down

rond recht (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 30cm	Max. 120cm
Diameter	Min. 50cm	Max. 120cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

Gesloten blender met opening

Open blender

Open blender met opening

Open blender verdiept

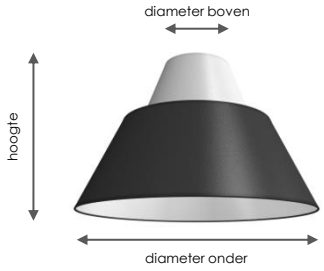
Open blender verdiept met opening

BIG factory

rond taps (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 45cm	Max. 90cm
Diameter	Min. 50cm	Max. 45cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

Gesloten blender

Gesloten blender met opening

Open blender

Open blender met opening

Open blender verdiept

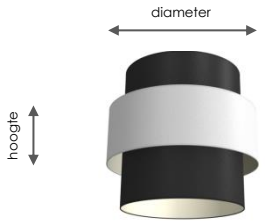
Open blender verdiept met opening

BIG jail

rond recht (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 45cm	Max. 120cm
Diameter	Min. 50cm	Max. 120cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

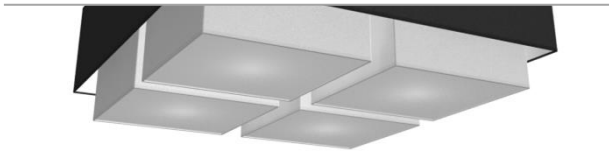
BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

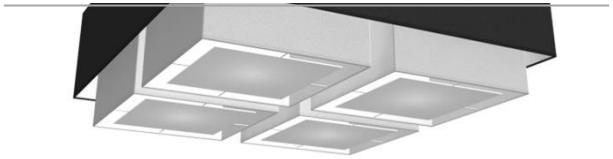
Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

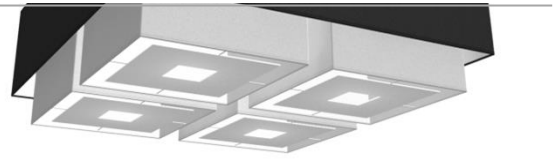


Gesloten blender

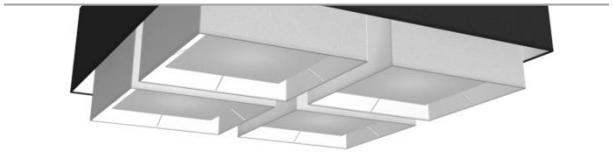
Gesloten blender met opening



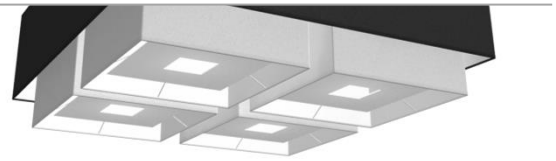
Open blender



Open blender met opening



Open blender verdiept



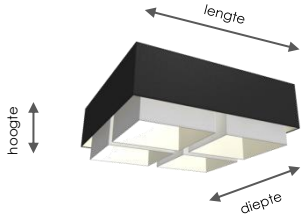
Open blender verdiept met opening

BIG quatro

vierkant recht (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 15cm	Max. 60cm
Lengte	Min. 45cm	Max. 100cm
Diepte	Min. 45cm	Max. 100cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

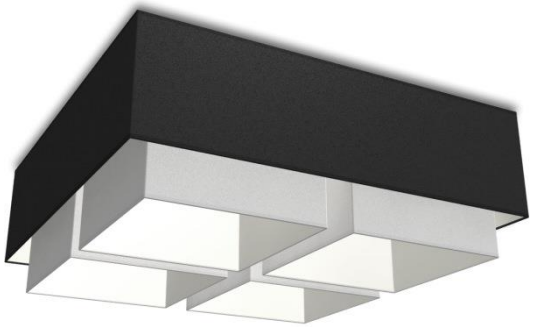
Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

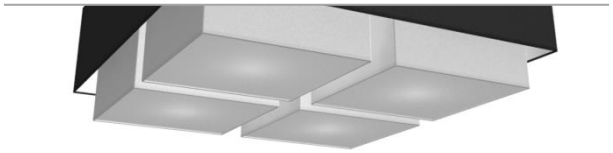
All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht



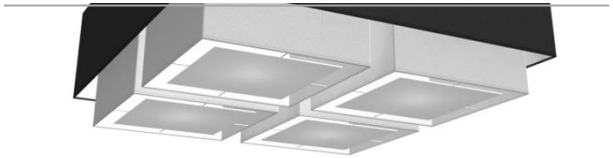
Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

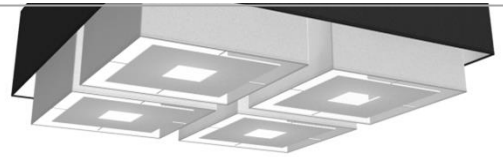


Gesloten blender

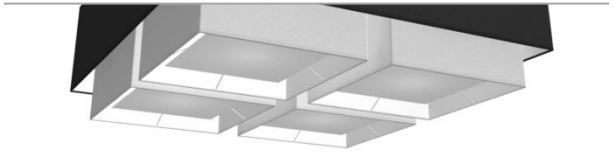
Gesloten blender met opening



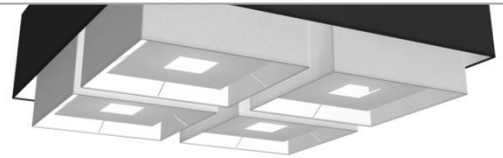
Open blender



Open blender met opening



Open blender verdiept



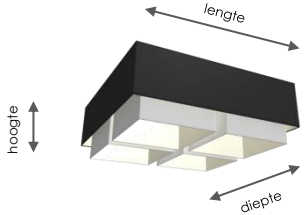
Open blender verdiept met opening

BIG quatro

vierkant recht (geschikt voor plafondbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 25cm	Max. 60cm
Lengte	Min. 60cm	Max. 100cm
Diepte	Min. 60cm	Max. 100cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

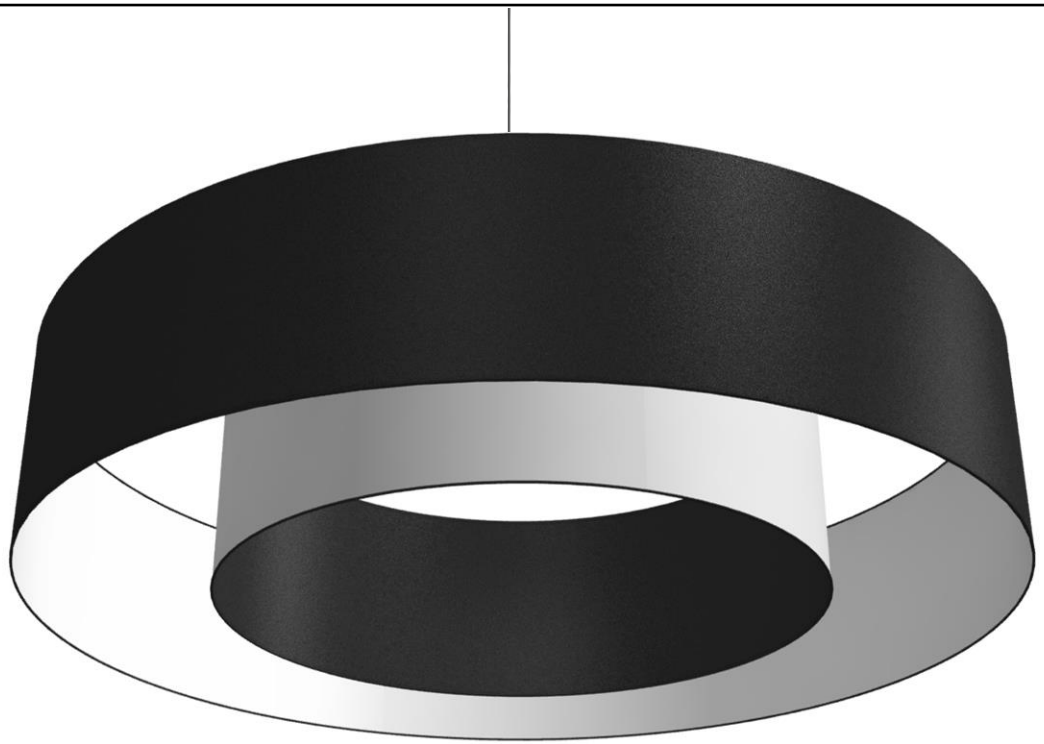
Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images



Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Combinatie mogelijkheden

Combineer uw lampenkap met een van deze blenders

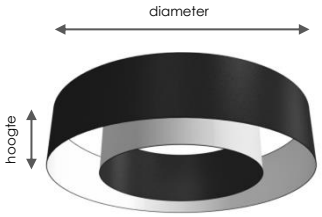
Gesloten blender

BIG donut

rond recht (geschikt voor pendelbevestiging)

Technische informatie

Hoogte	Min. 15cm	Max. 120cm
Diameter	Min. 50cm	Max. 120cm
Fitting	E27 max. 60W	



Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

BIG column

rond taps (geschikt voor kolombevestiging)

Technische informatie

Maten in overleg te bepalen

Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

BIG column

rond recht (geschikt voor kolombevestiging)

Technische informatie

Maten in overleg te bepalen

Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Wandarmatuur BIG.01

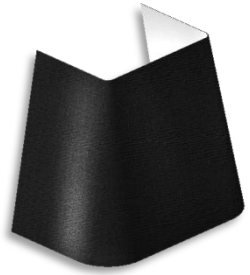
Wattage	Max. 60W
Fittingmaat	E27
Afmeting	↔ 12,5cm ↕25cm Diepte 14cm

Wandarmatuur BIG.02

Wattage	Max. 60W
Fittingmaat	E27
Afmeting	↔ 20cm ↕25cm Diepte 10cm

Wandarmatuur BIG.03

Wattage	Max. 60W
Fittingmaat	E27
Afmeting	↔ 30cm ↕20cm Diepte 15cm



Wandarmatuur BIG.04

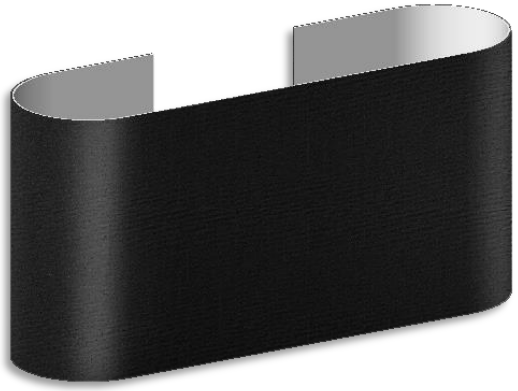
Wattage	Max. 60W
Fittingmaat	E27
Afmeting	↔ 20cm ↕20cm Diepte 10cm

Wandarmatuur BIG.05

Wattage	Max. 60W
Fittingmaat	E27
Afmeting	↔ 25cm ↕20cm Diepte 12,5cm

BIG CUS TO MIZE

BIGLIGHT®
customize | ontwerp zelf uw armatuur



Wandarmatuur BIG.06XL

Wattage	Max. 60W
Fittingmaat	E27
Afmeting	↔ 60cm ↕40cm Diepte 17cm

BIG wandlampen

diverse vormen, kleuren en afmetingen (geschikt voor wandmontage)

Meer informatie:

Wattage – Dit is het reële elektrische verbruik van de lamp. Vaak wordt gedacht dat dit de lichtintensiteit van de lamp aangeeft. Hoewel het wattage een indicatie van de lichtopbrengst kan geven is dit nooit de reële opbrengst.

Fittingmaat – De fittingmaat geeft aan of de lamp past in de door u gewenste fitting. Hierin wordt E27 aangehouden als de beter bekende grote fitting en E14 als de kleine fitting.

Kap op maat

Is dit niet uw gewenste vorm of maat? Klik hier.

Schoonmaak instructies

Voor schoonmaak instructies klik hier.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

pendels

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

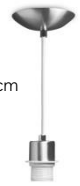
BIG pendels
1 lichts

Transparent basic

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	Ø 11cm ↕100cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	max. 100cm
Art. code	F258350-09

Black fabric

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	Ø 11cm ↕100cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max. 100cm
Art. code	F258360-21



White fabric

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	Ø 11cm ↕100cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max. 100cm
Art. code	F258360-20

Basic deluxe steel wire

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	Ø 11cm ↕100cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max. 100cm
Art. code	F258355-09

Tube Deluxe

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	Ø 11cm ↕100cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	max. 100cm
Art. code	F258399-09

Red fabric

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	Ø 11cm ↕100cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max. 100cm
Art. code	F258360-25

Orange fabric

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	Ø 11cm ↕100cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max. 100cm
Art. code	F258360-30

Fix

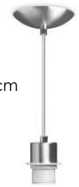
Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	Ø 12,5cm ↕50-75cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max. 100cm
Art. code	F258397-09

Black/white fabric

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	Ø 11cm ↕100cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max.100cm
Art. code	F258360-01

Silver fabric

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	Ø 11cm ↕100cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max.100cm
Art. code	F258360-06



Basic XL

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	Ø 11cm ↕250cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max.100cm
Art. code	F258351-09

Hover

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	Ø 12,5cm ↕100cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max.100cm
Art. code	F258380-09

Meer informatie:

Wattage – Dit is het reële elektrische verbruik van de lamp. Vaak wordt gedacht dat dit de lichtintensiteit van de lamp aangeeft. Hoewel het wattage een indicatie van de lichtopbrengst kan geven is dit nooit de reële opbrengst.

Fittingmaat – De fittingmaat geeft aan of de lamp past in de door u gewenste fitting. Hierin wordt E27 aangehouden als de beter bekende grote fitting en E14 als de kleine fitting.

In hoogte verstelbaar – Deze pendel is middels het snoer eenvoudig naar wens in hoogte verstelbaar.

Snoer op maat – Indien de lengte van het elektriciteitssnoer niet toereikend is kunnen wij u van een pendel op maat voorzien.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Lampenkappen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lampenkappen klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

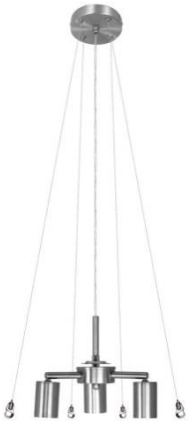
All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Cluster

Wattage	3x 60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	Ø 11cm ↕130cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	max. 120cm
Art. code	F258398-09

Cluster deluxe

Wattage	3x 60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	Ø 12,5cm ↕100cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max. 120cm
Art. code	F258348-09



Triple

Wattage	3x 60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	Ø 12,5cm ↕100cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	20 tot 60cm
Art. code	F258370-09

Triple white

Wattage	3x 60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	Ø 12,5cm ↕100cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	20 tot 60cm
Art. code	F258370-20

BIG pendels

3 lichts

Meer informatie:

Wattage – Dit is het reële elektrische verbruik van de lamp. Vaak wordt gedacht dat dit de lichtintensiteit van de lamp aangeeft. Hoewel het wattage een indicatie van de lichtopbrengst kan geven is dit nooit de reële opbrengst.

Fittingmaat – De fittingmaat geeft aan of de lamp past in de door u gewenste fitting. Hierin wordt E27 aangehouden als de beter bekende grote fitting en E14 als de kleine fitting.

In hoogte verstelbaar – Deze pendel is middels het snoer eenvoudig naar wens in hoogte verstelbaar.

Snoer op maat – Indien de lengte van het elektriciteitssnoer niet toereikend is kunnen wij u van een pendel op maat voorzien.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Lampenkappen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lampenkappen klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

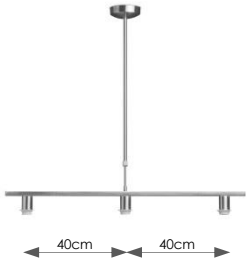
Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

BIG pendels

2 of 3 lichts

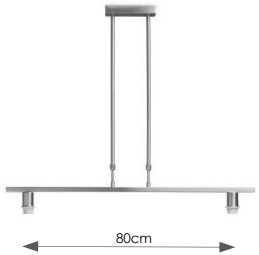


Ark

Wattage	3x 40W
Fittingmaat	3x E27
Afmetingen	↕ 78-112cm ↔ 97cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	30cm
Art. code	F258365-90

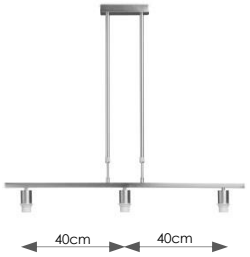
Oya

Wattage	1x 60W + 2x GU10 50W
Fittingmaat	1x E27
Afmetingen	↕ 30-100cm ↔ 32cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	60cm
Art. code	F258330-40



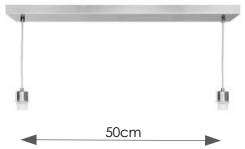
Bridge 2

Wattage	2x 60W
Fittingmaat	2x E27
Afmetingen	↕ 76-112cm ↔ 97cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	60cm
Art. code	F258365-50



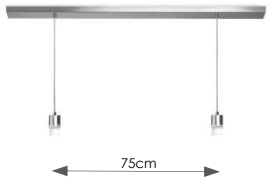
Bridge 3

Wattage	3x 60W
Fittingmaat	3x E27
Afmetingen	↕ 78-112cm ↔ 97cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	30cm
Art. code	F258365-90



Beam 2s

Wattage	2x 60W
Fittingmaat	2x E27
Afmetingen	↕ 100cm ↔ 60cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	40cm
Art. code	F268385-30

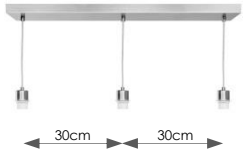


Beam 2

Wattage	2x 60W
Fittingmaat	2x E27
Afmetingen	↕ 100cm ↔ 98cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	60cm
Art. code	F268385-50

Beam 3

Wattage	3x 60W
Fittingmaat	3x E27
Afmetingen	↕ 100cm ↔ 98cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	50cm
Art. code	F268385-60



Beam 3s

Wattage	3x 60W
Fittingmaat	3x E27
Afmetingen	↕ 100cm ↔ 70cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	25cm
Art. code	F268385-40

Meer informatie:

Wattage – Dit is het reële elektrische verbruik van de lamp. Vaak wordt gedacht dat dit de lichtintensiteit van de lamp aangeeft. Hoewel het wattage een indicatie van de lichtopbrengst kan geven is dit nooit de reële opbrengst.

Fittingmaat – De fittingmaat geeft aan of de lamp past in de door u gewenste fitting. Hierin wordt E27 aangehouden als de beter bekende grote fitting en E14 als de kleine fitting.

In hoogte verstelbaar – Deze pendel is middels het snoer eenvoudig naar wens in hoogte verstelbaar.

Snoer op maat – Indien de lengte van het elektriciteitssnoer niet toereikend is kunnen wij u van een pendel op maat voorzien.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Lampenkappen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lampenkappen klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

plafondsets

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Dot

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	Ø11cm ↕10cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	max. 80cm
Art. code	F258375-09

Dot 3

Wattage	3x 60W
Fittingmaat	3x E27
Afmetingen	Ø11cm ↕10cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	max. 120cm
Art. code	F258374-09

Dot 4

Wattage	4x 60W
Fittingmaat	4x E27
Afmetingen	Ø11cm ↕10cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	max. 120cm
Art. code	F258373-09

BIG plafondsets

1, 3 of 4 lichts

Meer informatie:

Wattage – Dit is het reële elektrische verbruik van de lamp. Vaak wordt gedacht dat dit de lichtintensiteit van de lamp aangeeft. Hoewel het wattage een indicatie van de lichtopbrengst kan geven is dit nooit de reële opbrengst.

Fittingmaat – De fittingmaat geeft aan of de lamp past in de door u gewenste fitting. Hierin wordt E27 aangehouden als de beter bekende grote fitting en E14 als de kleine fitting.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Lampenkappen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lampenkappen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

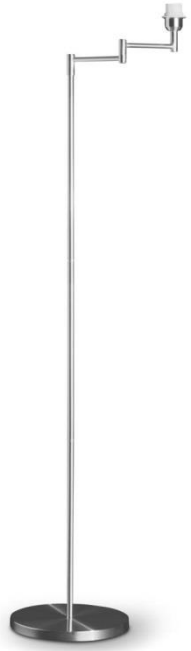
Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

vloerlampen

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht



BIG vloerlampen
in verschillende vormen en maten

Lift

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 138cm Ø 25cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	Max. 40cm
Art. code	D554194-09

Bobo

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 123-157cm □ 25cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max. 45cm
Art. code	D554183-07

Zozo

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 123-157cm Ø 24cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max. 45cm
Art. code	D554184-07

Mauro

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 149cm Ø 30cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	Max. 50cm
Art. code	D554296-09

Block

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 155cm □ 28cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	Max. 30cm
Art. code	D554125-09

Swing

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 148cm Ø 28cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max. 45cm
Art. code	D556175-09

Meer informatie:

Wattage – Dit is het reële elektrische verbruik van de lamp. Vaak wordt gedacht dat dit de lichtintensiteit van de lamp aangeeft. Hoewel het wattage een indicatie van de lichtopbrengst kan geven is dit nooit de reële opbrengst.

Fittingmaat – De fittingmaat geeft aan of de lamp past in de door u gewenste fitting. Hierin wordt E27 aangehouden als de beter bekende grote fitting en E14 als de kleine fitting.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Lampenkappen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lampenkappen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT® **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

BIG vloerlampen

in verschillende vormen en maten

Legs

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 149cm Ø 48cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	Max. 50cm
Art. code	D554180-09

Karma

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 133cm ↔ 47cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	Max. 45cm
Art. code	D554199-09

Tong

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 190cm Ø 30cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	Max. 45cm
Art. code	D60419509

Read

Wattage	60W + 3W LED
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 140cm Ø 25cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	Max. 50cm
Art. code	D554130-09

Pull

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 147cm □ 25cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	Max. 50cm
Art. code	D554135-09

Uplight

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 148cm Ø 28cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max. 45cm
Art. code	D556175-09

Meer informatie:

Wattage – Dit is het reële elektrische verbruik van de lamp. Vaak wordt gedacht dat dit de lichtintensiteit van de lamp aangeeft. Hoewel het wattage een indicatie van de lichtopbrengst kan geven is dit nooit de reële opbrengst.

Fittingmaat – De fittingmaat geeft aan of de lamp past in de door u gewenste fitting. Hierin wordt E27 aangehouden als de beter bekende grote fitting en E14 als de kleine fitting.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Lampenkappen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lampenkappen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT® **Nederland B.V.** For all text, layout and images

tafellampen

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Read

Wattage	60W + 3W LED
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 27cm Ø 20cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	Max. 35cm
Art. code	D552230-09

Lift

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 38cm Ø 20cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	Max. 35cm
Art. code	D552294-09

Bobo

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 41-56cm ↔ 17cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max. 35cm
Art. code	D552183-07

Zozo

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 41-56cm Ø 17cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max. 35cm
Art. code	D552184-07

Mauro

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 36cm Ø 24cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	Max. 40cm
Art. code	D552295-09

Block

Wattage	40W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 44cm ↔ 20cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	Max. 20cm
Art. code	D602225-09

Swing

Wattage	40W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 43cm Ø 15cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	Max. 35cm
Art. code	D556170-09

Karma

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 46cm ↔ 27cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	Max. 35cm
Art. code	D552299-09

Pull

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 47cm ↔ 18cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	Max. 35cm
Art. code	D552235-09

BIG tafellampen

in verschillende vormen en maten

Meer informatie:

Wattage – Dit is het reële elektrische verbruik van de lamp. Vaak wordt gedacht dat dit de lichtintensiteit van de lamp aangeeft. Hoewel het wattage een indicatie van de lichtopbrengst kan geven is dit nooit de reële opbrengst.

Fittingmaat – De fittingmaat geeft aan of de lamp past in de door u gewenste fitting. Hierin wordt E27 aangehouden als de beter bekende grote fitting en E14 als de kleine fitting.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Lampenkappen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lampenkappen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

wandlampen

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

Mati

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 18cm ↔ 12cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	20cm
Art. code	F268390-09

Read

Wattage	40W + 3W LED
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 15cm ↔ 11cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	20cm
Art. code	F268395-09

Drift

Wattage	40W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 12cm ↔ 13cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	20cm
Art. code	F513120-20

Swing

Wattage	40W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 10cm ↔ 27cm
Verstelbaar	ja
Geschikt voor kappen tot:	20cm
Art. code	F268399-06

Baroc

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 21cm ↔16cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	20cm
Art. code	F513103-06

Beach

Wattage	40W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 12cm ↔ 13cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	20cm
Art. code	F513130-40

Lilly

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 18cm ↔15cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	20cm
Art. code	F513110-06

Baroc

Wattage	60W
Fittingmaat	E27
Afmetingen	↕ 21cm ↔16cm
Verstelbaar	nee
Geschikt voor kappen tot:	20cm
Art. code	F513103-49

BIG wandlampen

in verschillende vormen en maten

Meer informatie:

Wattage – Dit is het reële elektrische verbruik van de lamp. Vaak wordt gedacht dat dit de lichtintensiteit van de lamp aangeeft. Hoewel het wattage een indicatie van de lichtopbrengst kan geven is dit nooit de reële opbrengst.

Fittingmaat – De fittingmaat geeft aan of de lamp past in de door u gewenste fitting. Hierin wordt E27 aangehouden als de beter bekende grote fitting en E14 als de kleine fitting.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Lampenkappen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lampenkappen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

Lichtbronnen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lichtbronnen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

lichtbronnen

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Klik hier om terug te keren naar assortiment overzicht

LED lampen

Bulb model

LED B35 3.6 W

Wattage	3,6W
Fittingmaat	E14 220-240V 50Hz
Kleurtemp.	2700K (Warm Wit)
Lichtstroom	250 lm
Dimbaar	Nee
Branduren	15.000
Energiebesparing	-82%
Art. code	L103010-20

LED P45 3.6 W

Wattage	3,6W
Fittingmaat	E14 220-240V 50Hz
Kleurtemp.	2700K
Lichtstroom	250 lm
Dimbaar	Nee
Branduren	15.000
Energiebesparing	-82%
Art. code	L104010-20

LED P45 3.6 W

Wattage	3,6W
Fittingmaat	E27 220-240V 50Hz
Kleurtemp.	2700K
Lichtstroom	250 lm
Dimbaar	Nee
Branduren	15.000
Energiebesparing	-82%
Art. code	L104020-20

LED A60 6.8 W

Wattage	6,8W
Fittingmaat	E27 220-240V 50Hz
Kleurtemp.	2700K
Lichtstroom	470 lm
Dimbaar	Nee
Branduren	15.000
Energiebesparing	-82%
Art. code	L101010-20

LED A60 10.8 W

Wattage	10,8W
Fittingmaat	E27 220-240V 50Hz
Kleurtemp.	2700K
Lichtstroom	806 lm
Dimbaar	Nee
Branduren	15.000
Energiebesparing	-82%
Art. code	L102010-20

LED A60 DIM 10.8 W

Wattage	10,8W
Fittingmaat	E27 220-240V 50Hz
Kleurtemp.	2700K
Lichtstroom	806 lm
Dimbaar	Ja
Branduren	15.000
Energiebesparing	-80%
Art. code	L102020-20

go Green

Meer informatie:

Wattage – Dit is het reële elektrische verbruik van de lamp. Vaak wordt gedacht dat dit de lichtintensiteit van de lamp aangeeft. Hoewel het wattage een indicatie van de lichtopbrengst kan geven is dit nooit de reële opbrengst.

Fittingmaat – De fittingmaat geeft aan of de lamp past in de door u gewenste fitting. Hierin wordt E27 aangehouden als de beter bekende grote fitting en E14 als de kleine fitting.

Kleurtemperatuur – Dit is de lichtkleur van de lamp. Deze wordt aangegeven in Kelvin. De volgende richtlijnen kunt u aanhouden: lager dan 2900K = extra warmwit, circa 3000K = warmwit, circa 4000K = neutraalwit en hoger dan 5000K = koelwit.

Lichtstroom – Deze waarde geeft de werkelijke lichtintensiteit aan. Hoe hoger de lichtstroom des te meer lichtopbrengst.

Stoffen

Stoffenoverzicht
Voor een actueel collectie-overzicht van alle stoffen klikt u hier.

Lampenkappen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze lampenkappen klikt u hier.

Verlichtingspendels

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze verlichtingspendels klikt u hier.

Plafondsets

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze plafondsets klikt u hier.

Vloerlampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze vloerlampen klikt u hier.

Tafellampvoeten

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze tafellampen klikt u hier.

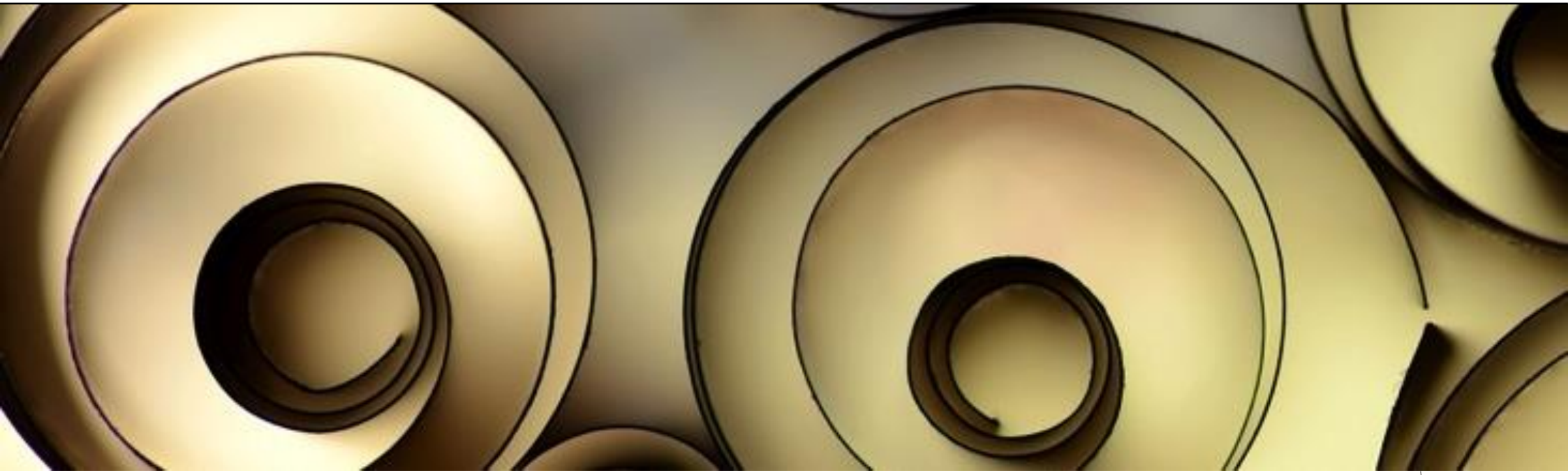
Wandlampen

Combineer met
Voor een collectieoverzicht van onze wandlampen klikt u hier.

Verlichtingsadvies

Heeft u interesse in verlichtingsadvies op maat? Neem dan contact met ons op of bezoek onze belevingswereld. Klik hier.

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images



Afwijkende wensen...

zijn geen probleem

Mocht het **BIG**LIGHT aanbod in deze catalogus niet voldoen aan de wensen die u heeft voor uw lampenkap op maat of verlichtingsarmaturen, dan kunnen we uiteraard de maten speciaal voor uw situatie vervaardigen. U kunt uiteraard ook dan gebruik maken van de grenzeloze bewerkingsmogelijkheden die **BIG**LIGHT u te bieden heeft. Wij kunnen dan ook speciale vormen realiseren zodat u bijvoorbeeld een lampenkap dezelfde vorm en maat kunt geven als uw balie, bureau of een ander meubelstuk dat u wilt benadrukken.

Voor maatwerk lampenkappen of verlengde verlichtingspendels vragen wij u contact met ons op te nemen. Dat kan uiteraard telefonisch maar ook via een bezoek aan onze showroom. Onze verlichtingsdeskundigen kunnen samen met u het optimale resultaat bepalen.

BIG CUS TO MIZE

BIGLIGHT®
customize | ontwerp zelf uw armatuur

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Een belevingswereld
in de vorm van licht…

BIGLIGHT Nederland nodigt u graag uit voor een bezoek aan onze showroom in de vorm van een belevingswereld in licht. Onze verlichtingsadviseurs staan zes dagen per week voor u klaar om u te adviseren in uw verlichtingsmogelijkheden betreffende lampenkappen op maat en projectverlichting. Wij zien uw bezoek tegemoet.

BIGLIGHT **Nederland B.V.**
Curaçao 16, 7332 BM
Apeldoorn, Nederland

T: +31 (0) 55 533 34 43
F: +31 (0) 55 542 80 31
E: info@biglight.nl
W: www.biglight.nl

Openingstijden:

Maandag t/m. vrijdag	8:00	-	17:30
Zaterdag	10:00	-	16:00

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

Interesse in de **BIG**LIGHT collectie ?

neem contact met ons op

Heeft u vragen naar aanleiding van deze informatie? Dan kunt u uiteraard altijd contact met ons opnemen via onderstaande contactgegevens. Wij nemen graag contact met u op. **BIG**LIGHT Nederland nodigt u tevens graag uit voor een bezoek aan onze showroom in de vorm van een belevingswereld in licht. Onze verlichtingsadviseurs staan zes dagen per week voor u klaar. Heeft u meer interesse in onze verschillende disciplines? Vraag dan onze overige brochures aan door contact met ons op te nemen.

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

All rights reserved. **Copyright © BIG**LIGHT **Nederland B.V.** For all text, layout and images

BIGLIGHT

All rights reserved
Copyright © BIGLIGHT **Nederland B.V.**
For all text, layout and images

No text, layout or pictures may be used or reproduced for commercial purposes by third parties, including dealers, retailers, internet shops and other, without the prior written approval by **BIG**LIGHT Nederland B.V. The use of text, layout and images or its reproduction of such in press publications -both written and digital- is permitted, under the condition that **BIG**LIGHT Nederland is credited.

All our quotations and to conclude agreements are subject to our terms of sale, registered at the Kamer van Koophandel No. 09076272 in Arnhem. On request you will be sent a copy of these terms.

BIGLIGHT **Nederland B.V.** | Curaçao 16 | 7332 BM Apeldoorn | Nederland | **T:** +31 (0) 55 53 334 43 | **F:** +31 (0) 55 54 280 31 | **E:** info@biglight.nl | **W:** www.biglight.nl

Meer informatie ?

Academie voor Architectuur, Bouwkunde en Civiele Techniek

Opleiding : Bouwkunde/Civiele Techniek (svp omcirkelen)

Uitstroomrichting : Architectuur

Naam student : Hendrika de Bruin

Studentnummer : 361042

Naam afstudeerproject : Reitdiepcollege / Leon van Gelder

Datum peiling : .....

Naam	handtekening
(afstudeerbegeleider)	Gerrit Ribberink
(lezer)	Robert Oubiagbonhia
Opmerkingen	

Peiling **go / no go**

	paraaf	datum	opmerking
Gezien afstudeercoördinator namens examencommissie			

Datum verdediging : .....

Naam	handtekening
(afstudeerbegeleider)	Gerrit Ribberink
(lezer)	Robert Oubiagbonhia
Opdrachtgever / professional: advies	Leon van Gelder, Anita v/d Veen Team 4 Geert Wage
Opmerkingen	

Eindcijfer afstuderen

paraaf

Toetsings- en beoordelingsmatrix afstuderen[1]

Beroepsspecifieke competenties:

Projectgerelateerde activiteiten + producten	**Prestatie indicatoren**	**Competenties**	**Aangetoond in:** Verslag .... (pagina aanduiding) Bijlage .... (aanduiding)	**Behaald resultaat[2]**
Ontwerp lerarenkamer	1.3.a. de wensen van de opdrachtgever, de belangen van derden, maatschappelijke belangen en aspecten als (economische) haalbaarheid en uitvoerbaarheid zijn vertaald tot een set van uitgangspunten en randvoorwaarden 1.3.b. de relevante randvoorwaarden en uitgangspunten worden in een logische set van eisen (PVE) omgezet 1.3.c. alle voorschriften en normen die voor de definitie-, productie- en gebruiksfase relevant zijn worden genoemd.	BWK 01 Ontwikkelen Projectdefinitie		
Ontwerp lerarenkamer	2.3.a. de varianten/ alternatieven passen binnen de kaders van het programma van eisen 2.3.b. er is rekening gehouden met de belangrijkste consequenties voor de realisatiefase en de gebruiksfase	BWK 02 Alternatieve en Varianten opstellen en beoordelen in de ontwerpfasen VO		

[1] Voor de prestatie-indicatoren en beoogde eindresultaten van de competenties zie de competentieset Bouwkunde/Civiele Techniek, beroepscompetenties, algemene hbo competenties, 2010

[2] Kwalificatie onvoldoende, voldoende of goed.

paraaf

Projectgerelateerde activiteiten + producten	**Prestatie indicatoren**	**Competenties**	**Aangetoond in:** Verslag .... (pagina aanduiding) Bijlage .... (aanduiding)	**Behaald resultaat**[2]
	2.3.c. de verschillen tussen de varianten/ alternatieven zijn significant 2.3.d. de varianten/ alternatieven zijn volledig toetsbaar aan de toetsingscriteria. 2.3.e. de alternatieven en varianten bieden alle informatie die nodig is voor de verdere uitwerking 2.3.f. Het VO is volledig uitgewerkt en de daartoe gemaakt keuzes zijn deugdelijk gemotiveerd.			
Gehele project	7.3.a. Documenten vormen een volledige weergave van alle juridische, administratieve en technische relevante zaken.	BWK 07 Evalueren en terugkoppelen van de projectgegevens.		
Gehele project	9..3.a. aan de oplossing ligt een heldere probleem definiëring ten grondslag 9..3.b. de aanpak van vraag naar oplossing is systematisch: 9..3.c. het onderscheiden van functionele deelstappen die in het totale traject herkenbaar zijn 9..3.d. vooronderstellingen en randvoorwaarden zijn geëxpliciteerd en	BWK 09 Denken in modellen, systemen en processen		

paraaf

Projectgerelateerde activiteiten + producten	**Prestatie indicatoren**	**Competenties**	**Aangetoond in:** Verslag .... (pagina aanduiding) Bijlage .... (aanduiding)	**Behaald resultaat**[2]
	getoetst 9..3.e. oplossingen zijn (getoetst op de aspecten) werkbaar / bruikbaar 9..3.f. oplossingen zijn beargumenteerd o.b.v.: - relevante (wetenschappelijk) inzichten. theorieën, concepten en onderzoeksresultaten			
Gehele project Vergaderingen/ bijeenkomsten	1. Notulen: 12.3.a. aanwezigen, datum, plaats, tijd vergadering 12.3.b. Informatie is gestructureerd per agendapunt uitgewerkt 12.3.c. actielijst is toegevoegd. 12.3.d. notulen zijn op tijd verspreid. 2. Presentatie in het Nederlands en het Engels: Zie handelingsindicatoren 3. Teksten in het Nederlands en Engels: 12.3.e. tekst bevat structuur. 12.3.f. bevat geen spel en taalfouten	BWK 12		

paraaf

Algemene HBO competenties:

Algemene HBO competenties	**Prestatie indicatoren**	**Aangetoond in:** Verslag .... (pagina aanduiding) Bijlage .... (aanduiding)	**resultaat**
BWK09/CIT13: denken in modellen, systemen en processen	• Aan de oplossing ligt een heldere probleemdefiniëring en analyse ten grondslag • Oplossingen zijn beargumenteerd o.b.v. relevante (wetenschappelijke) inzichten, theoriën, concepten en onderzoeksresultaten (incl. correcte bronverwijzing) • Het advies/onderzoek is vertaald naar concrete aanbevelingen voor verdere ontwikkeling		
BWK10/CIT14: proces beheersen en projectmatig werken	• De tijdsplanning van het Plan van Aanpak is realistisch. • Werkt onder tijdsdruk alle activiteiten tijdig en correct af. • Kan efficiënt inspelen op wijzigende omstandigheden • Activiteiten worden volgens plan uitgevoerd of gemotiveerd bijgesteld • Geeft prioriteiten in het werk aan		
BWK11/CIT15: Veilig-, duurzaam- en kwaliteitsbewust handelen	• Er is rekening gehouden met milieuregels en geldende normen voor duurzaam bouwen. • Kan aangeven op welke wijze het werken optimaal veilig, duurzaam en kwalitatief is. Benoemt risico's en (beheers)maatregelen.		
BWK12/CIT16: communiceren (mondeling en schriftelijk)	• De verslaglegging is gestructureerd opgebouwd conform gebruikelijke richtlijnen binnen SABC. • De verslaglegging bevat weinig spel- en taalfouten • Toetst of de presentatie bij beoordelaars is overgekomen en gaat vakinhoudelijke discussie aan.		
BWK13/CIT17: leiding geven	• Formuleert zelfstandig heldere (onderzoeks)doelstellingen en een helder plan van aanpak • Bewaakt en stelt taken en (prestatie)afspraken tijdig bij. • Ondersteunt het werk- en leerproces van leden van het projectteam		

paraaf

Algemene HBO competenties	**Prestatie indicatoren**	**Aangetoond in:** Verslag .... (pagina aanduiding) Bijlage .... (aanduiding)	**resultaat**
BWK14/CIT18: (Multidisciplinair) Samenwerken	• Herkent eigen rol, inbreng en kwaliteiten in de (multidisciplinaire) groep en kan de rol/inbreng/kwaliteiten van andere teamleden benoemen • Denkt vanuit de gebruikers/opdrachtgever. • Laat zien dat hij verantwoordelijkheid neemt (bv. door het doen van voorstellen), zowel voor het groepsproces als –resultaat.		
BWK 15/CIT19: zelfstandig werken en leren	• Kijkt kritisch terug op aanpak en uitvoering van het afstuderen aan de hand van een reflectiemodel naar keuze. Kan alternatieven aangeven. • Kan de effectiviteit van (eigen) oplossingstrategieën beoordelen • Kan zelfstandig eigen werkzaamheden organiseren en vraagt om ondersteuning indien nodig • Professionele werkhouding: integer, efficiënt, doelmatig, past zich (snel) aan en toont doorzettingsvermogen		

paraaf

Reflectie Hendrika de Bruin

Inleiding

Dit is de reflectie over het Leon van Gelder College, dit is een speciale voorgezet onderwijs voor VMBO, HAVO en VWO, waarbij leerlingen door een begeleider hun hele studie worden begeleid. Deze school heeft sinds 2005 een nieuw pand die energiezuinig ontworpen is, maar dit uiteindelijk niet is. Samen met Amparo (Spaanse studente uit Valencia) en Ype zoeken wij uit waar dit aan ligt. Daarnaast is er ook een vraag voor het dichtzetten van een vide en een interieur ontwerp voor de koffiekamer.

Voor dit project wilde ik graag gaan ontwerpen, het hoofdverslag opmaken en beheren en daarnaast de rapportopzet opmaken. Ik heb daarom ook de opzet van het projectplan gemaakt en de presentatie van het projectplan opgesteld.

Onze afstudeerperiode is van begin februari 2014 tot en met eind juni. We hebben een uitstel gekregen doordat Ype in eerste instantie niet door mocht gaan met afstuderen wat later wel mocht. Tijdens het afstuderen hebben we heel veel op de locatie van het Leon van Gelder College gewerkt, de laatste weken hebben we op de Hanze gewerkt.

De opbouw van het verslag is vrij traditioneel het begint met een voorblad, gevolgd door een titelpagina, voorwoord, inhoud, inleiding, onderzoek, conclusie, discussie, reflecties, literatuur, bronnen en als laatste de bijlagen. Het onderzoek bestaat als eerste uit het projectplan, daarna literatuur onderzoek, gevolgd door het empirisch onderzoek. Daarnaast heb ik het verslag in Nederlands en Engels opgezet zodat dit ook voor Amparo duidelijk is.

Kern

Voor het afstuderen hebben we een hoofdvraag opgesteld die na de presentatie van het Projectplan is gewijzigd naar een betere versie (met dank aan onze lezer de heer Ovbiagbonhia). Deze vraag gaat als volgt: Wat zijn de factoren die verantwoordelijk zijn voor het hoge energieverbruik en ongemak van het Leon van Gelder College?

Voordat we deze hoofdvraag kunnen beantwoorden hebben we (met hulp van de heer Ribberink) subvragen opgesteld. Waaronder een deel literatuur onderzoek en een deel Empirische onderzoek. In het begin van ons project zijn we alle drie naar de bibliotheek gegaan en hebben we veel boeken doorgelezen om te kijken welke we kunnen gebruiken voor ons onderzoek en hebben we belangrijke informatie genoteerd. Daarbij kwam ik veel boeken tegen waarbij verschillende websites in omschreven stonden. Deze heb ik allemaal nagekeken en in een lijst opgesteld zodat deze gebruikt konden worden voor het literatuuronderzoek. Wat er in het begin fout ging was dat we alle drie met dezelfde dingen bezig gingen. Daarom was het goed dat de eerste coaching kwam. We hadden niet goed door wie wat deed en waren daarom alle drie met het literatuur onderzoek bezig. Amparo had al een groot rapport opgesteld waar bijna alle punten in beschreven werden. Ik was naast het literatuuronderzoek al volop aan de slag met het ontwerpen van een nieuw interieur voor de koffiekamer. Wat ik hier fout deed was dat ik de opdracht zo uitvoerde als een bedrijf die een ontwerp maakt en deze na een aantal aanpassingen weer opnieuw aanlevert. Gelukkig greep de Coach op tijd in en vertelde dat ik dit moest aanleveren als een advies en dat de docenten zelf kijken wat ze ermee gaan doen. Ik had toen al drie ontwerpen gemaakt.

Naast het ontwerp heb ik al snel twee onderzoeken erbij gepakt. Ik was bang dat ik te weinig deed, omdat ik bij Amparo zag dat ze al vrij veel had gedaan voor het literatuuronderzoek en ik mijn tijd teveel in het ontwerpen heb gestopt. De onderzoeksvragen die ik erbij heb gekregen zijn: Het onderzoek de mate van invloed van het gebouwontwerp op energiezuinigheid en het onderzoek in welke mate het gebruik van de installaties invloed

heeft op de mate van het behaaglijk binnenklimaat. Dit ging ook niet meteen goed ik vergat dat het literatuuronderzoek bij deze onderzoeken teruggekoppeld werd. Daarbij moest ik de bevindingen van Amparo onderzoeken in combinatie met het Leon van Gelder College. Waarbij het eerste onderzoek niet helemaal goed ging, zij had ook de installaties hierbij genoteerd en het ging bij het eerste onderzoek alleen om het gebouwontwerp. Ik had de installaties ook meegenomen in het onderzoek wat dus niet bij het ontwerp van het gebouw zelf hoort. Tijdens de coaching kreeg ik dit advies.
Als tip voor het onderzoek in welke mate het gebruik van de installaties invloed heeft op de mate van het behaaglijk binnenklimaat, vertelde de heer Ribberink dat het een goed idee was om de beheerde te gaan interviewen. Dus ben ik naar het Leon van Gelder College gegaan en heb ik gevraagd wie de verwarming regelt. Toen vertelde ze me dat zij net van beheerder zijn geswitcht. Toen ik met beide bedrijven contact heb gehad kon niet zoveel informatie van ze krijgen. Het nieuwe bedrijf kon me wel veel vertellen over het systeem maar niet de details zoals temperatuur. Het oude bedrijf wilde graag samen met een monteur naar de school gaan waarbij ik achteraf gezien het geen goed idee vond.
Er heeft veel tijd gezeten in al deze onderzoeken. Ik heb helaas ook nachtwerk moeten verrichten, maar ben nu wel veel wijzer geworden qua onderzoek. Ik zie ook in wat ik fout deed en vind het achteraf heel logisch. We werkten wel als team waren veel samen aan het werk, maar gebruikten elkaars gevonden informatie niet. Wat wel erg zonde is omdat je dan dubbel werk gaat doen. De laatste tijd zijn we veel meer betrokken bij elkaars werk, waardoor we ook sneller conclusies van ons eigen onderzoek kunnen trekken. Daarnaast geven we elkaar ook aanvullingen als we wat hebben gevonden. En als iemand iets niet kan vinden dan helpen we elkaar hier bij.
Naast het onderzoek heb ik veel tijd gestoken in het opstellen van het hoofdverslag en ik heb een opstel gemaakt die we aanhouden voor onze onderzoeksrapporten. Hier zat veel meer tijd in dan ik had verwacht.

Conclusie
Ik heb geleerd om in groepsverband beter te gaan samenwerken ik werkte teveel als individueel. Terwijl als je elkaars ondervingen erbij haalt je niet twee keer hetzelfde onderzoekt. Wel moet niet één persoon alles doen dus is de taakverdeling erg belangrijk.
Wat ik ook heb geleerd is dat ik veel eerder al had moeten beginnen met de andere opdrachten. Na de laatste coaching kwam al snel naar voren dat het een paar keer nachtwerk zou gaan worden. En na persoonlijke omstandigheden heb ik de laatste dagen heel veel moeite moeten doen om toch nog mijn afstuderen te kunnen af te ronden. Als ik eerder al was begonnen had ik deze dagen niet zoveel meer hoeven doen en had ik wat meer rust kunnen nemen.
Dus in het vervolg wil ik beter gaan plannen, met meerdere dingen rekening houden, meer kijken naar elkaars werk, goed samenwerken en een betere taakverdeling maken.