

CAPATECT DarkSide

Donkere kleuren op gevelisolatie





Grenzeloze vrijheid

Zwart? Zwart !

p 04 – 05

Probleem & Oplossing

Revolutie in zwart : Het Carbon-pakket

p 06 – 07

Helderheidswaarde & norm

Kleureflecties & thermische gevelisolatie

p 08 – 09

Metingen, keuringen en samenvatting

Donkere gevels bij extreme temperaturen

p 10 – 11

Opwarming

Andere effecten

p 12 – 13

Reflectie, absorptie, emissie

Verlichting van de wereld van verf en pleister

p 14 – 15

De “dark-side” van kleur

Laat uw fantasie de vrije loop !

p 16 – 17

Wij zijn niet bang van de “dark-side”

p 18 – 19

Beperkingen in kleurontwerp?

Grenzeloze vrijheid

Zwart? Zwart !



Geniet van de nieuwe vrijheid !

Gaat niet, bestaat niet. Voor alles bestaat een oplossing – meestal zelfs verrassend eenvoudig ! De begrenzing van de helderheidswaarde was een lange tijd een noodzakelijk pijn, een ergernis.

Werf-gebonden situaties tot helderheidswaarde 20 en in sommige gevallen lagere waarden zijn verbonden met een niet te verwaarlozen risico voor alle partijen. Elke op die manier uitgevoerde gevel kan in principe als een “prototype” aanzien worden. Het was duidelijk dat dit een onbevredigende situatie was. Daarom waren we in het verleden terughoudend om dergelijke situaties toe te laten, we speelden liever op safe.

Grenzeloos

Absolute vrijheid qua kleuren en een optimale bescherming worden met Capatect DarkSide bereikt. Deze revolutie wordt mogelijk gemaakt dankzij de meerlagige Carbon-Technologie. Door de extreem belastbare vezel is het mogelijk de verhoogde belasting op de gevel die door donkere tinten ontstaat, op te vangen.

Kort en bondig Met Capatect DarkSide zijn donkere vlakken op gevelisolatie haalbaar. Meer informatie, zoals over de opbouw, de normen en de technische achtergrond van de ontwikkeling van DarkSide vindt u op de volgende pagina's.

Probleem & oplossing

Revolutie in zwart : Het Carbon-pakket

Bij donkere tinten op een gevelisolatie zijn er twee problemen op te lossen. Lage helderheidswaarden veroorzaken hogere temperaturen en temperatuurschommelingen op de gevel.



Temperatuur- schommelingen

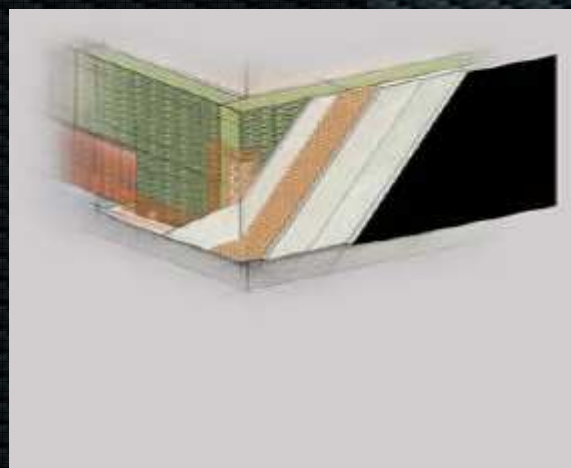
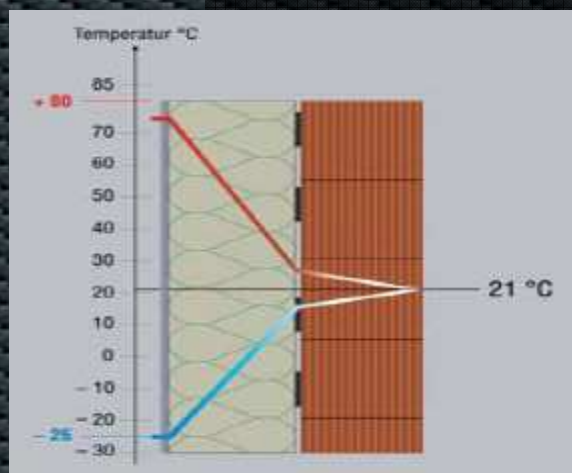
De wapeningslaag moet in staat zijn, de verhoogde krachten op te nemen en te neutraliseren. Dit wordt gedaan via de carbon-vezels en de samenwerking tussen de bewapening, de pleister en de verf.

De netstructuur van de carbon-vezels bouwt de optredende spanningen af. De gevel is zo goed beschermd tegen thermische belasting.

Temperatuur

Het gebruikte materiaal moet de temperatuurpieken en de constante belastingen opvangen. Standaard EPS is bij donkere kleuren, zoals proefprojecten hebben aangetoond, niet geschikt. Capatect DarkSide gebruikt de Dalmatinerplaten als thermisch stabiele isolatie.

Opbouw en werking



Carbon pakket Vooral tijdens de winter ontstaan op donkere gevels, binnen enkele minuten, temperatuursverschillen tot 50°C, wat resulteert in enorme krachten. Het beste materiaal is goed genoeg.

Het pakket, dat bestaat uit CarboNit, CarboPor Putz, alsook CarboSol, met hun fijne vezel-structuur, zorgt voor een gedeeltelijke vermindering van de spanning op de bovenste laag van het thermisch stabiele isolatiemateriaal. Om het gekozen kleur te laten schitteren en om een vroegtijdige vergrijzing te beletten, moet de vorming van zeer fijne micro-scheurtjes worden vermeden. Hierdoor wordt een langdurige kleurvastheid verzekerd in kleuren die vroeger technisch niet konden worden uitgevoerd.

Met een verhoogd percentage grove carbonvezels zorgt CarboNit voor een schadevrije opname van de spanning. Door het steeds fijner wordende netwerk van carbonvezels bij CarboPor en CarboSol worden optredende krachten gedeeltelijk naar de oppervlakte verdeeld en afgebouwd.

Werking & Effect Helderheidswaarde Op gevelisolatie

Reflectie van kleuren en gevelisolatie.

De helderheidswaarde is een waarde die in procenten weergeeft hoeveel licht gereflecteerd wordt. De hoogste reflectiewaarden hebben gepolijste glanzende zilveren oppervlakken, gevolgd door witte oppervlakken.

Wit & Zwart Een helderheidswaarde van 85 tot 100 wordt aanzien als wit, een helderheidswaarde tussen 0 en 5 als zwart. Afhankelijk van de kleurintensiteit volgt natuurlijk een corresponderende opwarming van de muur.

Voor bouwdelen met een grote thermische massa (beton/steen), is de helderheidswaarde irrelevant, omdat meestal een goede warmte-geleidende ondergrond aanwezig is, die door de opslagcapaciteit van de massa, temperatuurs- en spanningspieken vermindert.

Werking Lichte kleuren reflecteren een groot deel van het zonlicht. Vanzelfsprekend is de opgenomen energie en daarmee de verwarming van een dergelijk afgewerkt vlak laag. Dit effect wordt ondervonden bij het zonnebaden op een gletsjer. Terwijl de sneeuw de zonnestralen goed vasthoudt, is het in de ligstoel nabij de donkere muur van de hut reeds aangenaam warm.

Grenswaarde Omdat de kleur van een gevel de opwarming van die gevel aanzienlijk beïnvloedt, **bepert de ÖNORM 6400 de grenswaarden van de bruikbare kleuren.**

Hoe zinvol deze grenswaarde is, toont structurele schade aan traditionele, in donkere kleuren uitgevoerde, gevelisolatie aan. Ondanks alles werden toch donkere kleuren gevraagd en in sommige gevallen ook uitgevoerd.

In een lange-termijnproject op verschillende eigen gebouwen en proefwanden hebben wij de grenswaarden op hun haalbaarheid onderzocht.

De problematiek rond de helderheidswaarde kan met DarkSide opgelost worden.

Norm

Wij zijn niet bang van de “dark-side”

De meest effectieve manier om koude-brug-vrij te isoleren is het gebruiken van een gevelisolatiesysteem. Bij het vormgeven zijn er weinig beperkingen.

In tegenstelling tot een beperking op de kleuren in een gevelisolatiesysteem – de standaard voorziet in België een minimum helderheidswaarde van 20, wat in Oostenrijk 25 is en in Zwitserland 30. Donkere kleuren hebben naar deze norm niets op een gevelisolatie te zoeken. Eén blik op een kleurkaart maakt reeds duidelijk dat een helderheidswaarde van 20 een grote beperking is. Architecten en ontwikkelaars wensten steeds zwaardere en donkerder kleuren. In uitzonderlijke gevallen kon deze waarde, afhankelijk van de werf, ook iets lager.

Deze standaard is goed en nuttig, maar het is een norm die niet inspeelt op nieuwe technologische ontwikkelingen.

Samenvatting De norm is gegrond, maar met het gebruik van de speciale vooruitstrevende materialen, bestaat er zelfs bij de donkerste tinten voldoende veiligheidsmarge. Zelfs zwart is mogelijk op gevelisolatie

Helderheidswaarde

Normen voor gevelisolatie

België	: H > 20
Oostenrijk	: H > 25
Zwitserland	: H > 30

Norm

Een norm/standaard vertegenwoordigt en aanvaarde stand van de techniek in is een regel die in de praktijk algemeen geaccepteerd wordt. Het zorgt voor de naleving van de minimumnormen door alle spelers op de markt. Normen/standaarden hebben een karakter van aanbeveling, zijn juridisch bindend en werden opgenomen in verdragen.



Metingen, keuringen en samenvatting

Donkere gevels bij extreme temperaturen.

Temperatuurschommelingen

De hoogste temperatuurschommeling treedt op tijdens zonnige winterdagen, vooral in februari en maart. In de nog steeds koude luchttemperaturen is de zon al heel intens.

De ondiepe invalshoek draagt ook bij aan een sterke opwarming van de wanden.

Bij donkere vlakken werden regelmatig temperaturen boven de 60°C gemeten. Problematisch hier is het wisselen van de schaduw door de wolken, wat binnen 10 à 15 minuten een temperatuurverschil van 50°C kan veroorzaken.

Dit scheidt enorme spanningen die moet worden verwerkt door de pleister.

Maximumtemperatuur

Tijdens de zomer doet zich dit voor rond het middaguur op zuidwest-gevels.

De extreme temperaturen op donkere vlakken kunnen tot 80°C bereiken gedurende enkele uren en laten een goede wapeningsmassa en pleister tamelijk onbewogen tegenover de onderliggende isolatie.

Als het gaat om gevels met standaard EPS, zijn deze temperaturen duidelijk te hoog. De standaard EPS ondergaat onomkeerbare veranderingen.

Scheuren en een verminderd isolerend vermogen zijn voor de hand liggende gevolgen, alsook een falen van de beschermende eindlaag van het gevelisolatiesysteem.

Worden onder de hoogwaardige Carbon-materialen, isolatieplaten zoals dalmatinerplaten gebruikt, kunnen de temperatuurschommelingen veilig opgevangen worden.

“Wie nadenkt, overwint grenzen”



Door de thermische oppervlaktespanning van het donkere gevelvlak, krimpen de standaard EPS-platen sterk. Er ontstaat aftekening van de pluggen en scheurvorming langs de nu niet meer tegen mekaar staande plaatranden. De kant die met Carbon-technologie en Minerale wol uitgevoerd werd is volledig intact en onbeschadigd.

Opwarming

Andere effecten

Naast de helderheidswaarde en de opslagmassa als variabele factoren voor de opwarming zijn er daarboven nog parameters die deze opwarming beïnvloeden.

Seizoen en orientatie Deze twee punten zijn met elkaar verbonden omdat ze elkaar onderling beïnvloeden.

De invalshoek en de duur van de blootstelling zijn belangrijk. Het gebouw kan worden gecontroleerd in functie van het maximale zonlicht en het aantal venstervlakken.

Naast de gemeten maximumtemperaturen en temperatuurschommelingen heeft ook de oriëntatie en het seizoen een aanzienlijke invloed. De geringe stralingssterkte in de winter wordt op de gevelvlakken grotendeels gecompenseerd door de extreem oppervlakkige invalshoek. De maximale temperatuurschommelingen zijn in februari-maart op de zuid- en westgevel vaststelbaar.

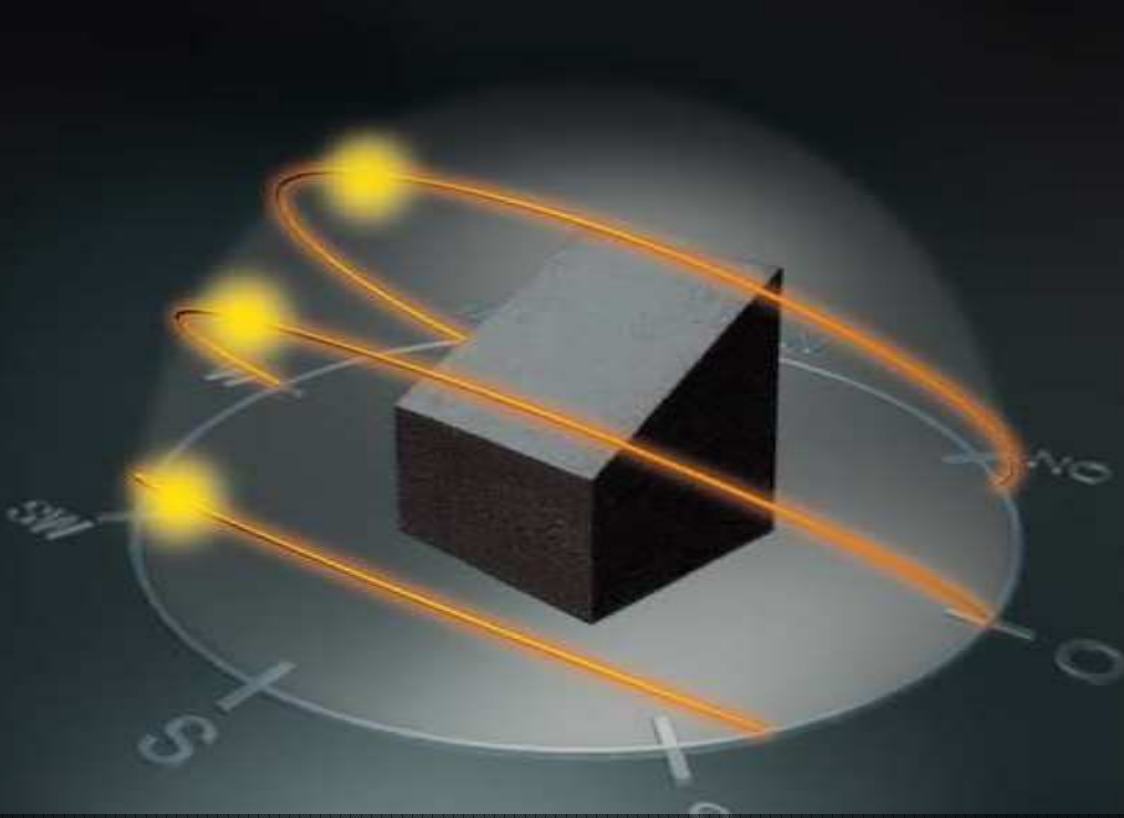
De temperatuurmaxima komen aan de westergevel tijdens de hoogzomer voor, zoals verwacht. Verrassend is echter dat in april west-georiënteerde gevels hogere temperaturen hebben dan zuidergevels.

De snelste gemeten veranderingen in temperatuur is het afkoelen door wind, sneeuw en regen. Het maximum temperatuurverloop in de winter bedraagt ongeveer 50°C binnen 10 minuten, wat hoger is dan in de zomer. Vooral de westelijke gevels kunnen tijdens de zomer binnen enkele minuten 20°C afkoelen. De oplossing voor een langere levensduur van het hele systeem is een hoogwaardige, dunne carbon-bewapening, of in een dikkere, traditionele bewapening.

Hellingshoek

Uit esthetisch opzicht worden steeds meer wanden hellend gebouwd. Terwijl een helling naar de grond gericht probleemloos en in relatie tot het zonlicht weer nuttig is, zorgen aan de hemel hellende wanden voor een aanzienlijke extra hygrothermische belasting.

Pleistervlakken zijn niet geschikt voor herhaalde blootstelling aan stilstaand water, en daarom kan naar de ÖNORM B6405 geen afwijking op een verticale wand worden toegestaan.



Hoogte

Klimaten op grotere hoogten zijn steeds ruwer. De gemiddelde temperaturen, vooral 's nachts, dalen aanzienlijk tegenover die in het lage land, terwijl de stralingsintensiteit, en dus ook de verwarming van donkere oppervlakken toeneemt. Dit gaat op zijn beurt weer hand in hand met de vraag naar een hogere ontlasting van de wapeningslaag.

De wapeningslaag is meestal slechts 3 mm dik, en kan naast snelle temperatuurswisselingen ook blootgesteld worden aan zware hagel.

Carbonversterkte systemen bieden ook slagvastheid!

Neveneffecten

Naast de kleurafhankelijke factoren kunnen in de praktijk extra thermische spanningen optreden die niet direct verband houden met de helderheidswaarde.

Straling : Reflecterende metalen onderdelen of reflecterende vensters kunnen de thermische straling op gevelisolatie-vlakken bijna verdubbelen, met een overeenkomstige verhoging van de maximale temperatuur en de temperatuurschommelingen als gevolg.

Warmte-geleiding : Een direct contact van standaard EPS isolatie met donkere gecoate platen, of verzinkte lampen kunnen tot beschadiging van het isolatiemateriaal leiden.

Convectie : de ontwikkeling van warme lucht over donkere, beschutte luifels kan ook leiden tot overschrijding van de limiet. De luifel met grind bedekken biedt hier een oplossing.

Met Dark-Side zijn de meeste van deze buitengewone belastingen eenvoudig beheersbaar.

Reflectie, Absorptie, Emissie

Verhelderend voor de wereld van kleuren en pleisters

Warmtestraling

Tijdens de reflectie, en daarmee de absorptiegraad van het gekozen kleur van een gevelisolatiesysteem, speelt de emissie (alsook de warmtestraling) geen rol.

Deze schijnbare tegenspraak tegenover de wet van Kirchoff (emissie + reflectie = 1) wordt verklaard door de verschillende golflengtes die worden uitgestoten of gereflecteerd.

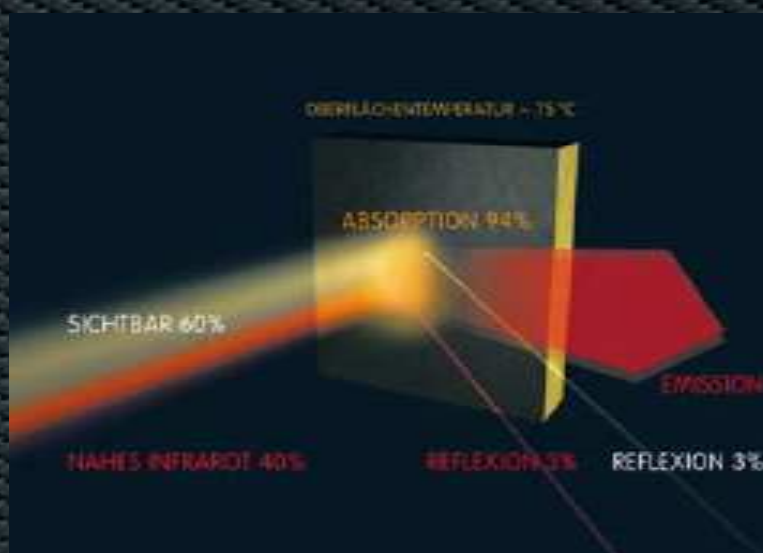
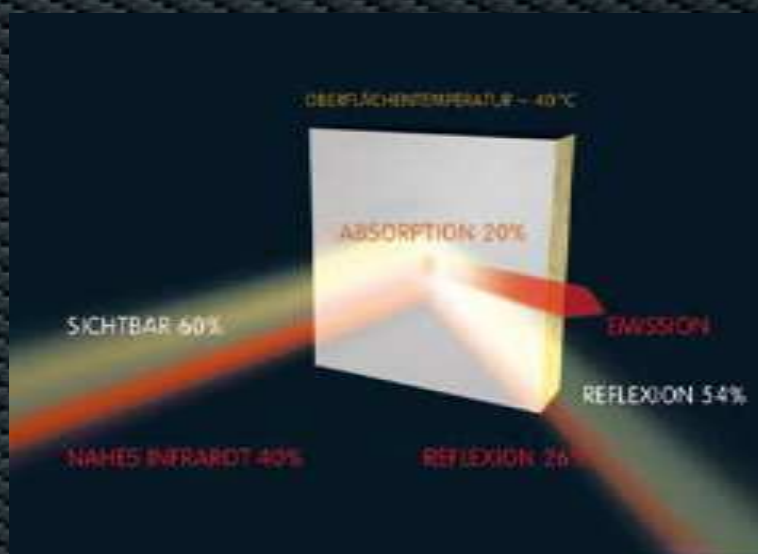
Kadertje

Moesten we infrarood kijken, en enkel en alleen dit spectrum waarnemen, zouden alle pleisters, ook witte kleuren, donkergrijs tot zwart worden weergegeven.

Kadertje

De zon valt ongeveer 60 % in het zichtbare gebied, de rest in warmtestraling. Het geabsorbeerde gedeelte van het zichtbare en van het infrarode bereik is na de nodige opwarming, in het infrarode bereik bij een golflengte van 10 micron uitgestoten.





Reflectie, absorptie en emissie van een witte tegenover een zwarte gevel.

Door zonnestraling (licht + infrarood) en de verschillende absorptie van de zichtbare bestanddelen van het zonnespectrum neemt de zwarte gevel aanzienlijk meer energie op. De emissiegraad is het zelfde voor de beide oppervlakken. Aan de donkere gevel stelt men een hogere temperatuur vast om de verhoogde energietoevoer te kunnen verwerken.

“Men ziet kleuren, geen golflengtes”



De “dark side”

Wij beperken u



w fantasie niet !

DarkSide



Wij zijn niet bang v



an de “dark-side” !



**Vandeweege nv
Begoniastraat 7
B-9810 Eke-Nazareth**

**T 09/385 57 11
F 09/385 57 92**

www.dark-side.be