

Onderzoek in welke mate is het installatieconcept van invloed op de behaaglijkheid van het binnenklimaat

Leon van Gelder college

Door Ype de Jong
11-6-2014

Onderzoek in welke mate is het installatieconcept van invloed op de behaaglijkheid van het binnenklimaat

Leon van Gelder college

Door Ype de Jong





Inhoudsopgave

1.0 Inleiding	4
2.0 hoe is de verwarming en het ventilatiesysteem samengesteld?.....	5
3.0 Betonkern activering een goede keuze?	6
4.0 Is het toegepaste ventilatiesysteem een rendabele oplossing?.....	6
5.0 energiebesparing door middel van energiepalen.....	8
6.0 wat voor effect heeft het installatieconcept zoals nu aanwezig op de behaaglijkheid	9
7.0 Waar licht na onderzoek het probleem na alle waarschijnlijkheid?	9
8.0 Wat moet er met de installaties gebeuren?.....	10
9.0 Conclusie subvraag installatieonderzoek,	10
10.0 bronnen	11
11.0 bijlagen	12



1.0 Inleiding

Onderzoek invloed gebouwontwerp op energie zuinigheid school

Voor dit onderzoek ben ik op onderzoek gegaan naar de toegepaste installaties en hoe deze werken en wat de knelpunten kunnen zijn bij deze installaties. Ook heb ik getracht om eventuele problemen op zowel technisch als menselijk vlak in kaart te brengen om een zo compleet mogelijk beeld te kunnen vormen van de oorzaken van de hoge stookkosten te kunnen achterhalen. Daarnaast zal ik een advies uitbrengen op basis van de door mij gedane onderzoek.

2.0 hoe is de verwarming en het ventilatiesysteem samengesteld?

Het installatie concept is samengesteld uit een aantal zaken welke samen een goede balans in de temperatuur en luchtkwaliteit zouden moeten bieden. Het systeem bestaat uit verwarming middels betonkernactivering waar een warmtepomp aan gekoppeld is, en de ventilatie word geregeld door natuurlijke aanvoer doormiddel van roosters boven de kozijnen en mechanische afvoer hierbij is het de bedoeling dat de verse lucht word verwarmt door de warmte die de betonkernactivering uitstraalt. De straling van het beton zou volgens het ontwerp naar beneden moeten uitstralen omdat er in de plafonds de betonkernactivering is geplaatst. Het idee is hiervan dat de warmte uit het beton de lucht tussen het systeemplafond en de betonplafond verwarmt welke vervolgens door de ruimte verspreid en de ruimte in zijn geheel verwarmd. Het verspreiden van de lucht zou volgens ons door middel van de verse lucht moeten geschieden omdat er op dit gebied geen aanvullende voorzieningen zijn getroffen om de luchtverplaatsing te vermeerderen ten behoeve van de verwarming.



Afb, 1 betonkernactivering in aanleg



afb, 2 werking betonkernactivering



3.0 Betonkernactivering een goede keuze?

In de theorie is betonkernactivering een keuze welke door veel instanties zou worden toegejuicht, echter is het wel van belang dat het systeem gebruikt word boven een vloeroppervlak van 4000m² omdat dit anders een te duur systeem zou zijn welke niet uitkan voor de gebruiker.

Ook is het van belang dat het systeem opgedeeld word in secties welke niet te groot in oppervlak zijn omdat er anders bij de uithoeken van een sectie een lagere temperatuur kan heersen door gebrek aan vermogen en een te grote afstand die de warmte moet afleggen.

Als er aan al deze factoren word gedacht is betonkernactivering een goede keuze welke in combinatie met een juist ventilatiesysteem een grote energiebesparing voor de gebruiker kan opleveren en tegelijkertijd een uiterst comfortabel binnenklimaat mogelijk maakt.

De gebruiker van het gebouw bepaald uiteindelijk het succes van het verwarmingsysteem omdat dit systeem sterk afhankelijk is van het stookgedrag van de gebruiker, door de langzame werking van het systeem is het belangrijk om dit systeem constant te stoken en zo ook energie te besparen.

Hiermee doelen we op het s nachts niet extreem verlagen van de temperatuur in de installatie omdat dit een sterk verlaat effect heeft op de temperatuur in het gebouw. Ook zal dan het materiaal als wanden elke ochtend opnieuw op temperatuur moeten worden gebracht omdat deze ook bijdrage aan het comfortgevoel van het gebouw door de warmtestraling welke zij afgeven.

4.0 Is het toegepaste ventilatiesysteem een rendabele oplossing?



6

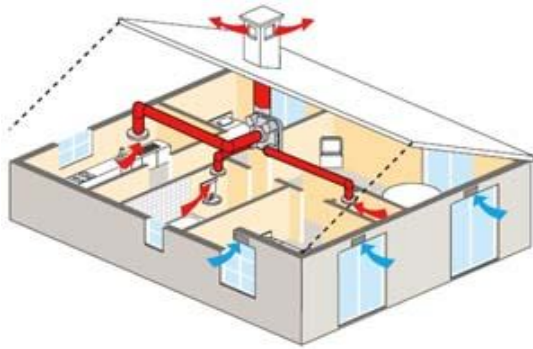
Het ventilatiesysteem zoals toegepast in de Leon van Gelder school kan een oplossing zijn met veel voordelen, namelijk verse luchtaanvoer, afzuiging van de Co₂ rijke lucht, uiterst bevorderlijk binnenklimaat en weinig ophoping van ongewenste stoffen binnen de school.

Echter is het dan wel van belang dat het ventilatiesysteem beheersbaar is en onafhankelijk per ruimte in te schakelen is. Ook moet er goed gekeken worden naar de luchtsnelheid per ruimte en hoe de aanvoer goed gestuurd en verwarmd of gekoeld gaat worden.

Echter zijn er nog wel enkele zaken waar binnen de Leon van Gelder school een oplossing voor bedacht en gemaakt moet worden, zo is het ventilatiesysteem niet per ruimte regelbaar wat er voor zorgt dat alle lokalen tegelijkertijd wel of juist niet geventileerd worden. Dit kan leiden tot een gebrek aan ventilatie of juist over capaciteit in het ventilatiesysteem waardoor een gevoel van tocht of geluidsoverlast kan ontstaan.

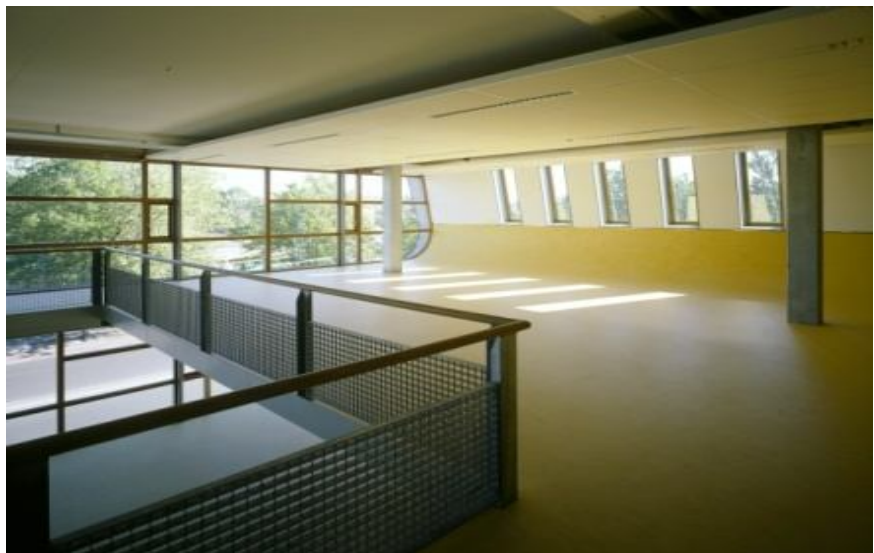
Daarnaast moet er gekeken worden hoe er binnen de diverse ruimten de ventilatie beter gestuurd kan worden zodat de verse lucht meer tijd heeft om in de winter op te warmen en in de zomer te koelen om een onbehagelijk binnenklimaat te voorkomen. Een gevolg waar de meeste school besturen na enige tijd over vallen buiten de gezondheid en behaaglijkheid klachten is de hoge energienota welke een gevolg is van verkeerde uitvoering van ventilatie, en daarbij ook een groot energie verlies omdat de warme lucht uit het gebouw na alle waarschijnlijkheid direct naar buiten word geblazen door het ventilatiesysteem.





afb, 3 werking ventilatiesysteem

Een punt van aandacht voor de beheerders van het gebouw is ook de manier waarop de luchtaanvoer het systeemplafond en de afzuiging van de lucht samen werken aan het probleem. Het is op dit moment aan te nemen dat een overgroot deel van de verse opgewarmde of afgekoelde lucht direct weer door het ventilatiesysteem word afgezogen omdat het geen tijd en goede mogelijkheid heeft om zich over de ruimte te verspreiden en de ruimte op te warmen. Daarnaast is het ook een mogelijkheid dat opgehoopt stof boven op het systeemplafond zich door de luchtstroming door het lokaal gaat verplaatsen waardoor de luchtkwaliteit verslechtert.

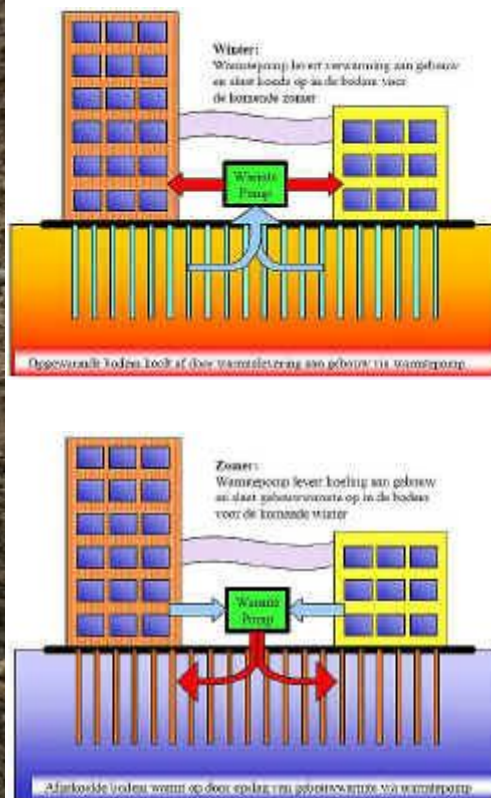


afb 4 plafondeiland zoals door het hele gebouw toegepast

de ventilatieroosters voor de afvoer zijn direct boven de deuren geplaatst en bij een groot deel van de lokalen betekend dit dat het rooster direct onder of deels gelijk met het plafondeiland loopt en dus zoals al eerder genoemd er een reële kans bestaat dat een groot deel van de warme lucht direct weer word afgezogen omdat zoals bij veel mensen bekend de warme lucht opstijgt boven de koude lucht.

5.0 energiebesparing door middel van energiepalen

"De energiepaa is een geprefabriceerde betonnen heipaal met een kunststof element, waardoor een vloeistof wordt gepompt. Met behulp van een warmtepomp wordt in de winter warmte aan de circulatievloeistof in de energiepalen onttrokken en hoger op temperatuur gebracht, warm genoeg om het gebouw te verwarmen. Het onttrekken van warmte uit de paal en via de paal *warmte uit de bodem* betekent dat er afkoeling van de bodem plaatsvindt. De zo kouder geworden grond kan in de zomerperiode voor koeling zorgen. De positieve eigenschappen van de twee tegenovergestelde seizoenen vullen elkaar op die manier uitstekend aan en overschotten worden toch volledig benut.



Afb 5 voorbeeld van een energiepaa, Afb 5 en 6 de werking van warmte en kou afgifte van de grond

Zoals we kunnen afleiden uit de afbeelding geeft de grond onder het pand in de winter de warmte af aan het warmtepompsysteem en zal dit in de zomer zorgen voor koeling van het systeem waardoor er gekoeld kan worden in het pand zonder behulp van een airco unit.

Deze manier van voorverwarmen van de verwarmingsvloeistof welke door het leidingstelsel van de verwarming stroomt bestaat al enige tijd echter worden er dan veelal bronnen geboord in plaatst van het in storten van de leidingen in de betonnen heipalen.

Toch is dit vaak genoeg omdat de grond enkele meters onder het maaiveld al het gehele jaar een constante temperatuur behoud.



6.0 wat voor effect heeft het installatieconcept zoals nu aanwezig op de behaaglijkheid

Door de aanwezigheid van de betonkernactivering in de plafonds en het ventilatiesysteem met natuurlijke aanvoer en mechanische afvoer samen met de plafondeilanden bestaat het vermoeden dat de mix van deze zaken niet goed in verhouding tot elkaar licht en dus vele problemen veroorzaakt.

Ook kan er door het niet voldoende verwarmen van de lucht die niet over het systeemplafond gaat een luchtstroom van koude lucht ontstaan welke zorgt voor een te lage temperatuur en het gevoel van tocht kan veroorzaken.

Het installatieconcept zou als het goed zou werken een behaaglijk en gezond binnenklimaat genereren welke prettig is om te werken en voor de studenten om in te leren.

Door het oncomfortabele effect van de waarschijnlijk niet goed functionerende installatie concept is het op dit moment niet een ideale situatie voor zowel de studenten als docenten welke alle in hun werk en studie gehinderd worden hierdoor. Verhalen over het tijdens winterse perioden in jassen in de lesruimten zitten omdat het te koud is geven een duidelijk beeld van het grootste probleem welke al deels is opgelost door een verkeerd geplaatste buitentemperatuursensor te verplaatsen naar een betere locatie. Helaas heeft dit nog niet alle problemen opgelost omdat er nog steeds in de winterse periode een te lage temperatuur heerst in het gebouw.

In het kort kunnen we samenvatten dat het gebouw de juiste installaties bevat maar wellicht de installaties nog wel aanpassingen nodig hebben op het geleverde rendement en resultaat te kunnen leveren.

9

7.0 Waar licht na onderzoek het probleem na alle waarschijnlijkheid?

Bij het verder research doen na de eventuele problemen met een dergelijk verwarming en ventilatie systeem hebben wij gezocht op het internet naar rapporten, verslagen en andere artikelen die ons konden helpen bij het vinden van de oorzaak van het niet goed opwarmen en koelen van het gebouw. Tijdens dit onderzoek kwamen we een artikel tegen van Klimaatgroep Holland, in dit document word er vanuit de klimaatgroep Holland gesproken over de voor en nadelen van een systeem met betonkern activering en ventilatie in nieuwe scholen.


Tot onze grote verbazing kwamen we letterlijk de problemen tegen welke zich ook voordoen in het pand van de Leon van Gelder College.

In dit verslag word gesproken over het niet goed kunnen opwarmen of koelen van het gebouw, het gevoel van tochten, en de hoge energienota die hier het gevolg van is.

Ook word er een oorzaak en een oplossing geboden in dit rapport namelijk,

De oorzaak van het niet goed werkende systeem is dat er niet per ruimte geregeld kan worden hoe groot de ventilatie stroom zal zijn en hoe lang dit duurt, ook wordt er gesproken over te grote secties in het verwarmingssysteem waardoor de temperatuur in het gebouw niet goed geregeld kan worden.





Als oplossing word als eerste een regelbaar klimaatsysteem gegeven in de vorm van regelbare ventilatie per lokaal zodat er op het aantal leerlingen in een lokaal en de intensiteit van het gebruik van het lokaal kan worden ingespeeld.

Dit resulteert dan ook weer in lagere stookkosten omdat de lokalen beter stuurbaar zijn op de temperatuur doormiddel van ventilatie.

Een ander probleem is de illusie die de meeste architecten en ontwerpers hebben dat ze de zonwering bij scholen kunnen vervangen door zonwerend glas. Helaas is uit ons onderzoek naar voren gekomen dat door diverse experts op dit gebied dit is onderzocht en word ontkracht. Zonwerend glas is wel beter tegen de zon dan regulier glas maar zal in verhouding met zonwering maar tot maximaal 30% van het licht en de warmte tegen houden dan zonwering. In de zomer is dit dan ook in combinatie met de foutieve ventilatie systeem en de betonkern activering de grootste oorzaak dat de temperaturen in het gebouw snel en erg hoog kunnen oplopen.

8.0 Wat moet er met de installaties gebeuren?

Om de installaties goed werkend te krijgen en om de tocht en koude problemen te verhelpen is het van belang dat het huidige systeem wordt aangepast zodat er per ruimte de ventilatie geregeld kan worden. Daarnaast is het van belang dat de binnenkomende natuurlijk aangevoerde lucht beter gestuurd gaat worden om ook de kans op tocht te verminderen en de verse lucht beter te verwarmen of te koelen.

Ook moet er naar het stookgedrag van de gebruiker gekeken worden of deze het systeem op de juiste wijze bedient. Het kan namelijk zijn dat de gebruiker door onwetendheid of het gebrek aan kennis de installaties verkeerd bedient en niet het maximale rendement uit de installaties haalt. Het kan de gebruiker ook niet kwalijk genomen worden dat deze misschien de installaties verkeerd bediend vaak worden dergelijke installaties niet met een goed en heldere gebruiksaanwijzing geleverd door de installateur.

10

9.0 Conclusie subvraag installatieonderzoek,

Na aanleiding van de verzamelde informatie en de verkregen gegevens kunnen we concluderen dat er bij het aanbrengen van het verwarmingssysteem fouten zijn gemaakt op zowel bouwtechnisch als installatietechnisch vlak. Door het onderzoek door klimaatgroep Holland (bijlage 3) wijst uit dat de problemen genoemd in dat onderzoek exact overeen komen met de problemen welke er binnen de Leon van Gelder school spelen, echter is er nog wel het probleem van de tocht deze kan wellicht opgelost worden door de inkomende ventilatie stroom beter te sturen zodat deze beter verwarmd word en beter verdeeld over de ruimte verdeeld wordt. Ook is het van belang dat er door de sturing van de inkomende verse lucht meer tijd is voor de lucht om op te warmen en dus zo een aangener binnenklimaat ontstaat. Door de diverse berekeningen die we hebben gedaan blijkt dat de bouwkundige schil niet het probleem vormt en dus niet hier voor verantwoordelijk is, echter hoe de gebruiker met de installatie omgaat hebben we niet onderzocht omdat we ons op de technische zaken wilden focussen omdat na onze indruk hier de oorzaak van het probleem ligt.





10.0 bronnen


omschrijving	bron
Afbeelding 1	www.bouwkosten.nl
Afbeelding 2	www.bouwproducten.nl
Afbeelding 3	www.infofrankrijk.com
Informatie energiepalen	www.joostdevree.nl
Informatie betonkern activering icm energiepalen	www.tookit.nl
Een goed binnenklimaat op scholen een lastig vak	www.klimaatgroepholland.nl
Info over gebrek aan kennis bij ontwerpers	www.schoolfacilities.nl
Rank a school	www.rankaschool.nl



11.0 bijlagen

1. Betonkern activering en energiepalen.
2. Binnenklimaatproblemen in nieuwbouwscholen door ondeskundige ontwerpteams.
3. een goed binnenklimaat op scholen een lastig vak.
4. Rank a school rapport Leon van Gelder College





Welke mogelijkheden zijn er om de behaaglijkheid van de ruimten rondom de Vide te verbeteren

Leon van Gelder college

Door Ype de Jong
12-6-2014

Welke mogelijkheden zijn er om de behaaglijkheid van de ruimten rondom de vide te verbeteren

Leon van Gelder college

Door Ype de Jong





Inhoudsopgave

1.0 Inleiding	4
2.0 Waarom Wil de School de vide sluiten,	5
3.0 Wat heeft dit voor invloed op het Comfort,	5
4.0 Op welke manier kunnen we dit gaan doen,	6
5.0 Wat wordt geadviseerd,	6
6.0 Voorbeelden van glazen vloeren,	7
7.0 berekening gewicht en lichtdoorlatend oppervlak,	8
8.0 Ons advies aan de school,	9
9.0 alternatieve varianten op de voorkeur van school,	9
10.0 Advies voor een eventueel alternatief,	11
11.0 Slotconclusie verbeteren ruimtes rondom de vide,	11
11.0 bronnen	12
12.0 bijlagen	13



1.0 Inleiding

Onderzoek verbeteren ruimtes rondom de vide

De school wil de vide in de kantine nabij de ingang van het gebouw sluiten omdat ze de ruimte welke boven de ingang licht beter willen kunnen benutten tijdens voorstellingen op het theater wat daar gesitueerd is. Ook willen ze de vide sluiten om gevaarlijke situaties met studenten te voorkomen nabij de vide. De schoolleiding is erg bang voor ongelukken waarbij iets of iemand door de vide naar beneden valt en er schade ontstaat of misschien wel gewonden vallen.

Om deze reden is er onderzoek gedaan naar de diverse wijzen waarop de vide zou kunnen worden gesloten, omdat de school het nieuwe vloeroppervlak welke in de vide moet ontstaan door het dicht zetten hiervan wil gaan gebruiken als vloeroppervlak moet er ook naar de constructieve veiligheid gelet worden. De resultaten van het onderzoek vind u in onderstaande rapport.

2.0 Waarom Wil de School de vide sluiten,

De schoolleiding en haar medewerkers zijn van mening dat de Vide erg mooi lijkt maar met de Leerlingen ook een gevaar kan vormen. De gevaren zitten volgens de schoolleiding in het feit dat er spullen naar beneden kunnen vallen als de leerlingen gaan stoeien nabij de vide maar dat er ook leerlingen naar beneden kunnen vallen in het ergste geval. Ook vanwege de functionaliteit van de ruimte waar de vide in zit is het wenselijk dat deze dicht gezet gaat worden. Het is zo dat de ruimte waar de vide in de vloer zit dit ook tot een theater ruimte kan worden omgevormd en tevens als tweede kantine dienst doet. Dus om de veiligheid te vergroten en de functionaliteit te verbeteren van de ruimte zou de school graag een voorstel willen hebben om deze dicht te zetten.

Het dicht te zetten deel kan dan ook gebruikt worden om stoelen op te plaatsen in het geval van een voorstelling in het theater gedeelte en dan zouden er theoretisch meer mensen in kunnen en deze hebben dan ook een beter zicht op het podium.



Afb 1 de vide in de huidige staat

5

3.0 Wat heeft dit voor invloed op het Comfort,

Het comfort in de twee ruimten zal naar alle waarschijnlijkheid vergroten omdat de ondergelegen ruimte direct aan de entree voor de leerlingen licht en hier dus veel koude lucht naar binnen zal kunnen. Ook zal de bovengelegen ruimte aangenamer in het comfort worden omdat deze niet meer heeft te maken met de koelere lucht welke door de ingang naar binnen komt omdat dit nu in de ondergelegen ruimte blijft. Tevens zal de warme lucht uit het onderste verblijf niet meer naar de bovengelegen verdieping opstijgen omdat deze wordt tegengehouden door de nieuw aan te brengen vloer.

Daarnaast zal het geluid uit de ondergelegen kantine niet meer de bovenverdieping bereiken of in sterk verminderde mate daar te horen zijn zodat er in de twee ruimten afzonderlijke activiteiten kunnen worden georganiseerd welke geen overlast van elkaar ondervinden.

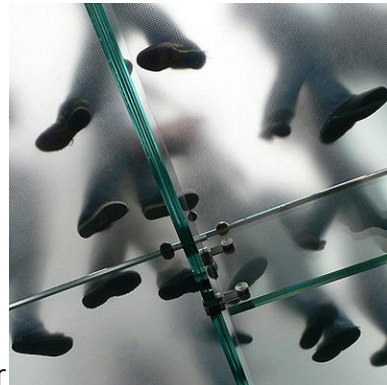
4.0 Op welke manier kunnen we dit gaan doen,

Als eerste kunnen we de vide gewoon met een balkenlaag van hout of met een betonnen vloer dicht gaan zetten welke een snelle simpele en standaard oplossing zou zijn. Echter de school wil het daglicht dat er in het gebouw komt optimaal gaan gebruiken dit levert dus een extra uitdaging op. Om dit te kunnen realiseren is er onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om een glazen vloer toe te passen, hier zal dan ook goed over nagedacht moeten worden om een aantal redenen. Als eerste willen we de veiligheid van de mensen die op het glas aanwezig zijn kunnen garanderen, als tweede moeten men er niet doorheen kunnen kijken vanwege rokjes dragende dames is de zomer, en als derde moeten mensen er wel op durven een helder glas geeft mensen vaak een onveilig gevoel.

5.0 Wat wordt geadviseerd,

Wij zouden de school willen adviseren om een deels glazen vloer te laten plaatsen in de vide dit om de licht doorval te behouden en de comfort niveaus te verhogen op het gebied van de tocht en temperatuur.

Maar om het veiligheidsgevoel van de gebruikers te behouden en het gebruik van de vloer te optimaliseren is het na onze mening erg verstandig om het glas in mat of melkglas uit te voeren met hieromheen een gesloten vloer om het gewicht te beperken.



Afbeelding 2 matglazen vloer

Ook kan er gekozen worden voor deels een rooster toe te passen om de ventilatie niet te beïnvloeden, echter heeft dit wel weer als nadeel dat er ook weer materiaal doorheen kan vallen en de kans bestaat dat er een te hoge lichtsnelheid ontstaat ter plaatse van de roosters waardoor het als tocht kan gaan aanvoelen. Ook is er dan geen beperking van de geluidsoverdracht en kan er op het rooster deel geen stoelen geplaatst worden.



Afb 3 glazen vloer met rooster

6.0 Voorbeelden van glazen vloeren,

Als voorbeeld hebben we op internet gezocht naar de mogelijkheden welke er op dit gebied beschikbaar zijn. Zo zijn er verschillende leveranciers welke verschillende methodes aanbieden om dit idee mogelijk te maken. Zo is er de mogelijkheid om de constructie (dus ook de draagconstructie) van glas te maken dit heeft echter als nadeel dat de prijs hiervoor vaak hoger is en de draagkracht lager is. Er is ook een model glazen vloer dat veelal toegepast wordt bij loopbruggen dit zou een ideaal systeem zijn omdat de vide aan de korte zijden een stalen ligger heeft waar de constructie wellicht op bevestigd kan worden, omdat het wel de korte zijden zijn waar de liggers zitten zijn wij wel van mening dat dit de beste oplossing is. Hieronder (Afb 3,4 en 5) ziet u een voorbeeld van hoe dit uitgevoerd kan worden.




afb 4 bovenaanzicht glazen loopbrug



Afb 5 onderzijde glazen loopbrug



Afb 6 glazen vloer samen met een houten vloer



Zoals hierboven in de afbeelding is aangegeven is het systeem een samenstelling van diverse liggers en kleine glazen vloerpanelen.

In de school is de totale overspanning die dan gerealiseerd moet worden volgens tekening 6900 mm. Volgens deze foto die afkomstig is van balinkglas.nl kunnen we aannemen dat de overspanning die we hier willen realiseren mogelijk is.

Echter moeten we nog wel goed naar een aantal aspecten gaan kijken voordat we een correct en volledig advies kunnen uitbrengen. Zo gaan we de uitvoerbaarheid onderzoeken met betrekking tot het interne transport van materiaal en materieel. Ook het gewicht van de gehele constructie zal een groot aandeel spelen in de keuze voor een specifieke vloer.

7.0 berekening gewicht en lichtdoorlatend oppervlak,

7.1 Gewichten vloeren,

Om een duidelijk advies uit te kunnen brengen aan de school hebben is er ook gekeken naar de waarschijnlijke gewichten voor de diverse vloeren in de vide.

Zo is er om de gewichten te bepalen gebruik gemaakt van de zogenoemde soortelijke gewichten van de diverse materialen.

Zo komen we bij de diverse vloeren op de volgende gewichten welke aan een soort vloer gekoppeld.


Totaal gewichten geschat met soortelijk gewicht per vloer		
Vloer	materialen	Totaal gewicht
Volledig hout gesloten	Houten balklaag met plankenvloer	1730 KG
Houten vloer met deels beloopbaar glas	Houten balklaag met plankenvloer en beloopbaar glas	2126 KG
Volledig betonnen vloer	Massief betonnen vloer	16412 KG
Volledige glazen vloer	Volledig beloopbare glazen vloer	3719 KG

Tabel 1 gewichten diverse type vloeren (Volledige berekening is te vinden in de bijlage 1)

Aan de hand van bovenstaande tabel kunnen we concluderen dat de vloer van massief beton en de vloer van geheel glas opties zijn die constructief niet mogelijk zijn vanwege het hoge gewicht dat deze vloeren met zich mee brengt en er hangen aan deze vloeren te veel constructieve risico's.

7.2 lichtdoorlatendheid van de vloeren

Om ook een goed beeld van de lichtdoorlatendheid van de vloeren te krijgen hebben we deze in een tabel samengevoegd met daarin het percentage van de vloer wat licht doorlaat en welk deel geen licht door laat. Zo kunnen we in onderstaande tabel aflezen dat er voor de lichtdoorlatendheid twee opties overblijven omdat de massief betonnen en de volledig houten vloer allebei geen licht door laten. De lichtdoorlatendheid was voor de school wel een belangrijk punt om toch in beide ruimten extra daglicht te verkrijgen.



soort vloer	totaal oppervlak	oppervlak lichtdoorlatend	percentage licht doorlatend	percentage niet licht door latend
volledig hout	25,185	0 m2	0%	100%
hout met beloopbaar glas	25,185	5,02 m2	20%	80%
massief beton	25,185	0 m2	0%	100%
volledig beloopbaar glas	25,185	25,185 m2	100%	0%

Tabel 2 lichtdoorlatendheid van de constructies

8.0 Ons advies aan de school,

Na aanleiding van het zoeken op internet, het zorgvuldig bestuderen van foto's en een telefonisch gesprek met een medewerker van Balink Glas (de heer K, Ruiter) zijn wij tot de conclusie gekomen dat het plaatsen van een vloer met enkele glazen vakken een goede optie is welke ook goed binnen het beeld van het gebouw past. Hiermee bedoelen we dat er in het gebouw veel glas aanwezig is en dus dat het gebouw een open structuur heeft en dat we dit met een deels glazen vloer de vide wel dicht gaan zetten en de veiligheid van de leerlingen gaan vergroten maar op hetzelfde moment de lichtinval van het gebouw op een minimaal niveau gaan beïnvloeden.

Onze keuze willen we verduidelijken met enkele tekeningen welke in 2D getekend zijn (bijlage 2) om een idee te geven van een mogelijkheid om hier invulling aan te geven.

Uit deze tabel kunnen we opmaken dat de vloer met deels glas en deels hout de beste keuze is voor de school in diverse oogpunten. Er is voor deze vijf criteria gekozen omdat deze na onze mening het beste beeld geven van de juiste keuze voor de school om uit te voeren.

9

waardering per vloer met puntensysteem						
vloer	gewicht	Lichtdoorlatendheid	uitvoerbaar	constructief haalbaar	volgens wensen school	totaal
volledig hout gesloten	5	1	5	5	2	3,6
hout met beloopbaar glas	4	4	4	4	3	3,8
massief beton	1	1	2	1	1	1,2
volledig beloopbaar glas	2	5	3	3	5	3,6


punten van 1 tot 5 worden gegeven en bij totaal word een gemiddelde gegeven 1 is slecht en 5 is zeer goed

Tabel 3 met een punten systeem bepalen van de beste keuze

9.0 alternatieve varianten op de voorkeur van school,

Een alternatief zou kunnen zijn dat de school er bijvoorbeeld om kostenooipunt of om andere redenen voor kiest om de vide niet met glas dicht te zetten heeft dit enkele voor en nadelen, met betrekking tot de belastingen welke er op plaats kunnen vinden, de brandveiligheid van de constructie, met betrekking tot de lichtval in de twee aangesloten ruimten of het ventilatiegedrag van de ruimte. Een tweede alternatief zou kunnen zijn om de vide te omsluiten met een glazen wand waardoor de gevaarzetting waar de directie bang voor is opgeheven zal worden. Echter zal de





bruikbaarheid van de ruimte niet verbeterd worden door deze oplossing en is dit dus geen passende oplossing voor het vraagstuk van de school

Er zou in een alternatief voor gekozen kunnen worden voor een houten vloer of een in het werk gestorte betonnen vloer, echter heeft dit elk ook zijn nadelen ten opzichte van de glazen vloer zoals hierboven al genoemd in het kort.

Nadelen van een houten vloer;

- Brandwerendheid erg lastig om hier de eisen voor de gebruikersfunctie te behalen.
- Belastingen zullen lager moeten zijn ten opzichte van een betonnen vloer of een glazen vloer met een stalen constructie onderliggend, of de draagconstructie van de vloer moet dikker worden gedimensioneerd.
- Voor de geluidsoverdracht tussen de ruimten zal het extra tijd en geld kosten om dit goed op te lossen
- Vermindering van de licht inval tussen de twee ruimten

Voordelen houten vloer;

- Sneller te plaatsen dan een betonnen vloer of glazen vloer.
- Wellicht stukken goedkoper dan de glazen vloer optie.
- Vele afwerking mogelijkheden ten opzichte van glas of beton.
- Minder specialistisch werk dan de glazen vloer dus kan er een aannemer uit de omgeving het uitvoeren.

Nadelen betonnen vloer;

- Erg zware constructie wellicht zal er versteviging in de bestaande draagconstructie nodig zijn.
- Brengt erg veel vocht naar binnen in het bestaande gebouw.
- Arbeidsintensief omdat alles in het werk moet worden aangelegd.
- Ten opzichte van de bestaande vloer zal hier geen betonkern activering in geplaatst kunnen worden.

Voordelen betonnen vloer;

- Kan door een lokale aannemer uitgevoerd worden om dat dit minder specialistisch is dan de glazen vloer.
- Hoge sterkte mogelijk waardoor het niet zal onderdoen voor de sterkte van de overige vloeren.
- Het is een erg flexibel materiaal om mee te werken wanneer het in het werk gestort wordt zal de vloer altijd passen.
- Erg brandveilig materiaal welke bijna onbrandbaar is dus de brandveiligheid bevordert.



10.0 Advies voor een eventueel alternatief,

Als wij als groep een alternatief op de voorkeur van de school van een glazen vloer moeten uitspreken dan zullen wij er bewust voor kiezen om de school aan te raden de mogelijkheden voor een houten vloer constructief te laten onderzoeken. Dit heeft als reden dat er met een houten vloer een lichte en duurzamere constructie ontstaat.

Daarnaast ga je de ruimten dan ook voor de tocht van elkaar scheiden op het gebied van de vloeren de kans op de verspreiding van de kou welke door de entree in het gebouw komt ga je zo weer beperken.

11.0 Slotconclusie verbeteren ruimtes rondom de vide,

Om de ruimtes rondom de vide echt positief te kunnen verbeteren op zowel het gebied van comfort als bruikbaarheid en veiligheid is het verstandig om een houten vloer toe te passen met enkele glazen vlakken welke in mat glas zijn uitgevoerd. Om zeker te zijn van de constructieve haalbaarheid is het verstandig dit verder te laten onderzoeken door een constructeur of deze constructie in zijn vorm haalbaar is en of de bestaande constructie de extra belasting aankan aan zowel de draagconstructie als de fundatie.

Verder zal de sluiting van de vide na onze mening een groot voordeel opleveren met betrekking tot de warmte behoefte van deze ruimten. Ook zal de stook behoefte dalen en dit levert dus na alle waarschijnlijkheid een besparing op in de stookkosten omdat de ruimten niet meer met elkaar in verbinding staan en dus makkelijker te verwarmen zijn.

Als laatste zal de aanpassing ook de bruikbaarheid van de kantine ruimte op de 2e verdieping positief beïnvloeden omdat er hier door de aanpassing bijna 30 m² extra bruikbaar vloeroppervlak ontstaat.



11.0 bronnen

omschrijving	bron
telefonisch contact over beloopbaar glas	Balink glas de heer K, Ruiter
Afbeelding 2	www.joostdevree.nl
Afbeelding 3	www.vetrotech.com
Afbeelding 4	www.mettaling.be
Afbeelding 5	www.mettaling.be
Afbeelding 6	www.glasblockdesigns.com
Soortelijk gewicht diverse materialen	Tabellenboek voor bouwkunde 2007
Voorbeeld opbouw glazen vloer	www.bouwonderwijs.net



12.0 bijlagen

1. berekening gewichten diverse vloersoorten.
2. Voorlopig ontwerp houten vloer met glazen delen.
3. voorbeeld opbouw glazen vloer.

