

Onderzoeksrapport

Ferry Barendse

Datum : 14-3-2014

Project: Romijn ijzerwaren

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave

Onderzoeksrapport	0
Inhoudsopgave	1
Inleiding.....	3
Definitieve probleemstelling	3
Definitieve doelstelling	3
Pakket van eisen.....	3
Hoofd-eis:	3
Besparen op gas rekening	0
Onderzoeksresultaten	0
Dakisolatie.....	0
.....	0
Spouwmuur isolatie	0
Glaswol	0
Isolatie korrels.....	1
Pur schuim	1
Steenwol	1
Geïsoleerd glas	3
Wat is geïsoleerd glas?.....	3
Soorten isolatieglas en besparing	3
Meer voordelen van isolerend glas en optionele opties	4
Afvoer luchtverversingssysteem hergebruiken	4
Leiding isolatie.....	5
Verschillende verwarmingssystemen	6
Open Haard	6
Elektrische kachel	6
Speksteen kachel.....	6
Pelletkachel.....	6
Gaskachel	6
HR-ketel	6
Zonneboiler.....	7
HRE ketel	7
Warmtepomp.....	7
Vloerverwarming	8
Wandverwarming	8
Radiatoren	9

Convectoren.....	9
Mogelijke oplossingen.....	10
Dakisolatie.....	10
Verwarming	11
Huidige situatie:	11
Andere opties:.....	11
Energie opwekkers.....	12
Zonne-energie.....	12
Windenergie	12
Warmtepomp	13
Ventilatie	14
Welke Ventilatiesystemen zijn er?	14
Schetsen	16

Inleiding

voor dit rapport is er door onze groep onderzoek gedaan naar verschillende manieren om energie te besparen in het winkelpand van Romijn ijzerwaren er worden verschillende onderwerpen behandeld zoals een aanpassing in het ventilatie systeem en isolatie van de muren het dak en de vloer hierbij is er een begrip wat handig is om van te voren te weten dat is de letter U

- U= de warmte doorlating coëfficiënt

Verder vind u in dit rapport ook nog een keer het pakket van eisen en de definitieve probleem en doelstelling ook vindt u alvast wat schetsen over eventuele aanpassingen

Definitieve probleemstelling

Wanneer de deuren open staan komt er koude lucht in de winkel. Dit beïnvloed de tempratuur in de winkel. Door de tempratuur gunstig te houden word er gas verbrand om de radiatoren warm te krijgen. Het probleem is dat er te veel warmte verloren gaat en er dus te veel gas gestookt word.

Definitieve doelstelling

Door alle mogelijkheden te bekijken en te berekenen welke oplossing het handigste is kan worden gekeken wat het meest efficiënt is. Door de gasrekening zo laag mogelijk te houden word het doel bereikt. Dit kan door betere isolatie, warmte afgifte of warmte opwekking. De warmte moet zo goed mogelijk gebruikt en herbruikt worden om het efficiëntie niveau hoog te houden.

Pakket van eisen,

Hoofd-eis:

De gasrekening moet lager worden, zodanig dat het geld dat erin geïnvesteerd wordt binnen 10 jaar weer terugverdient wordt.

Eisen om te voldoen aan de hoofd-eis,

- De gasrekening moet lager worden, zodanig dat het geld dat erin geïnvesteerd wordt binnen 10 jaar weer terugverdient word.
- De energie opwekkers en nieuwe apparaten moeten duurzaam zijn
- Het oude deel van het gebouw moet geïsoleerd worden.
- De ventilatie die de lucht ververst, zorgt voor te veel warme lucht afvoer. Dit moeten we zodanig aanpassen dat deze warmte gebruikt kan worden of dat we in plaats van de warme lucht juist koude lucht afvoeren.
- Er mag weinig tot geen warmte/koelte de winkel verlaten bij het open gaan van de deur.
- Er moet aan de wettelijke eisen voldaan worden volgens het Bouwbesluit.
- Nieuwe installaties mogen niet meer lawaai maken dan de huidige apparatuur.

Besparen op gas rekening

-	1	2	3	4	5	6
Informatie	Huidige verbruikssituatie van de winkel	Mogelijke energie systemen/verwarming				
	Ruimte indeling					
	Eisen van de werkgever					
	Mogelijke veranderingen					
Nieuw systeem	Oplossingen bedenken	Beste oplossingen kiezen	Schetsen maken van de nieuwe installatie	Energieverbruik berekenen per schets	Definitief concept van de installatie kiezen	Definitief schema van de installatie maken
				3D lay-out		

Onderzoeksresultaten

Dakisolatie

Het stuk dat dakisolatie moet krijgen bedraagt het stuk waar geen hoogbouw bovenop zit en in 1968 is gebouwd. Op dit moment heeft dit stuk dak helemaal geen isolatie en bestaat uit houtenbalken met gipsplaten erop. Dit is niet het stevigste deel van het dak dus moeten we ook rekening houden met gewicht dat we erop willen plaatsen om het te isoleren.

Rhinoxx Rockwool,

Dit is een isolerend materiaal van het welkbekende merk “rockwool”. Hoe dikker het materiaal hoe beter het isoleert natuurlijk, bij een dikte van 60 mm heeft het een U-waarde van $0,58 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ en bij 160 mm is de U-waarde $0,24 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Hieronder een tabel met alle U-waarde. (De R_c -waarde is berekend door $1/U$)

Dikte	60	80	90	100	110	120
$R_c \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$	1,60	2,07	2,31	2,55	2,79	3,03
$U \text{ (W/m}^2\cdot\text{K)}$	0,58	0,45	0,41	0,37	0,34	0,32
Dikte	130	140	150	160	170*	180*
$R_c \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$	3,26	3,50	3,74	3,98	4,22	4,46
$U \text{ (W/m}^2\cdot\text{K)}$	0,29	0,27	0,26	0,24	0,23	0,22

* Uitvoering in twee lagen.

Spouwmuur isolatie

Er zijn verschillende soorten spouwmuur isolatie

1. Glaswol
2. Isolatiekorrels (zwart en wit)
3. Pur schuim
4. Steenwol

Deze verschillende soorten worden hieronder besproken en daarna in een vergelijkingstabel naast elkaar gezet

Glaswol

Glaswol word als inblaas-wol in de spouwmuur ingeblazen hiervoor hoeft een bedrijf maar op een paar plaatsen een steen uit de muur te halen het materiaal bestaat uit heel veel glasvezels die in de spouw aan elkaar hechten om een goede isolatie waard te waarborgen

Isolatie korrels

Isolatiekorrels worden veel gebruikt om gevels te isoleren. Isolatiekorrels worden ook 'isolatieparels' genoemd. Isolatiekorrels zijn gemaakt van piepschuim oftewel polystyreen.

Wat zijn isolatiekorrels?

Van polystyreen (piepschuim) worden isolatieplaten en isolatiekorrels gemaakt.

Isolatiekorrels kunnen goed tegen druk en hebben een hoge isolatiewaarde. De isolatiewaarde (tot HR++) is zo hoog omdat isolatiekorrels stilstaande lucht bevatten.

Voor spouwmuurisolatie worden isolatiekorrels in de spouw geblazen. Met lijm plakken de isolatiekorrels aan elkaar. Zo kunnen ze niet wegzakken of wegstromen.

Pur schuim

Pur schuim is een synthetisch isolatiemateriaal dat u misschien kent als middel om naden en kieren te dichten. Ook in het groot wordt pur schuim veel gebruikt:

voor spouwmuurisolatie en voor het herstellen van de isolatielaag in de spouw.

Pur isolatie schuim heeft een hoge isolatiewaarde. Pur schuim wordt voor spouwmuurisolatie direct in de spouw gespoten.

Pur schuim wordt gemaakt door twee vloeistoffen (polyool en isocyaan) samen te voegen.

In een chemische reactie blazen gasbellen het pur schuim op. Het pur schuim wordt onder druk goed verdeeld in de spouwmuur. De open structuur van pur schuim zorgt ervoor dat de muren blijven 'ademen'.

Steenwol

Steenwol bestaat uit vezels, gemaakt van gesteente. Deze vezels hebben een hoge isolatiewaarde. Steenwol is een minerale wol voor spouwmuurisolatie, net als glaswol.

Steenwol is er in één kwaliteit, met de isolatiewaarde HR+ en is een natuurproduct. Het is een minerale wol, gemaakt door vervoeging van steen.

Steenwol (of rotswol) bestaat uit vezels van vulkanisch gesteente waarvan isolatiemateriaal is gemaakt. Het is goed geschikt voor spouwmuurisolatie.

Hieronder zijn alle besproken soorten spouwmuur isolatie ook nog een keer in een tabel weergegeven met isolatie waardes en hoe ze met bijvoorbeeld vocht en schimmels omgaan

Isolatiemateriaal	Glaswol inblaaswol	Isolatiekorrels zwart	Isolatiekorrels wit	Pur schuim	Steenwol vlokken
HR label	HR++	HR++	HR+	HR++	HR+
Prestatie score					
Isolatiewaarde	•••	•••	••	•••	••
Geluidsisolatie	••	•	•	•	•••
Kierafdichting	••	•	•	•••	••
Brandwerend	•••	••	•	•	•••
Verouderd niet	••	••	••	••	••
Prijs/ prestatie	•••	•••	•	•••	•
Eigenschappen					
Stoot water af	✓	✓	✓	✓	✓
Laat damp door	✓	✓	✓	✓	✓
Zet niet uit/ krimpt niet	✓	✓	✓	✓	✓
Ongevoelig voor schimmels/ rot	✓	✓	✓	✓	✓
Geurloos	✓	✓	✓	x	✓
Toepassing					
Normale spouwmuur	✓	✓	✓	✓	✓
Afwijkende gevel/ spouw	x	✓	✓	✓	x
Herstel spouwmuurisolatie	x	✓	✓	✓	✓

Geïsoleerd glas

Wat is geïsoleerd glas?

Isolatieglas bestaat meestal uit twee glasplaten die op afstand van elkaar luchtdicht met elkaar zijn verbonden. Hierdoor ontstaat een isolerende ruimte tussen de glasplaten of spouw.

Isolerend glas wordt vaak toegepast vanwege goede eigenschappen zoals warmte-isolatie en geluidsisolatie.

Dubbel glas houdt veel geluid tegen. Voor geluidsisolatie werkt een bredere spouw tussen het glas beter. Vijf of zelfs tien centimeter werkt veel beter dan 8-16 mm. De warmte-isolatie wordt daardoor wel iets minder. Wie zowel warmte als geluid heel goed wil isoleren, kan het beste dubbel glas plaatsen, met diverse millimeters daarvoor nog een enkele of dubbele ruit. Twee verschillende diktes glas per dubbel glas helpt ook tegen geluid. Het dikkere glas hoort dan aan de buitenkant. Iedere glasplaat heeft namelijk een bepaalde resonantie, waarbij het meetrilt met het geluid. Bij gelijke dikte van het glas zouden ze dezelfde resonantie kunnen hebben, en die frequentie zou dan te veel doorgelaten worden.

Soorten isolatieglas en besparing

HR- glas
HR+- glas
HR++glas
HR++-glas

Al deze soorten hebben verschillende isolatiewaarden. De isolerende waarde is afhankelijk van de soort coating, de spouwvulling en de dikte van de spouw. Het jaarlijkse gasverbruik van een gemiddeld huishouden kan bij HR+-glas 15m³ per m² glas worden gereduceerd. Bij H++- glas wordt de droge lucht tussen het dubbelglas vervangen door een edelgas dat beter isoleert dan lucht. Hierdoor kan nog meer op de energiekosten worden bespaard; de besparing bedraagt jaarlijks circa 20m³ per m² glas ten opzichte van enkel glas. Hieronder word een overzicht gegeven. De U waarden van de verschillende HR-glassoorten worden hierbij ook genoteerd, hoe lager het getal dat de warmte doorgang coëfficiënt aangeeft, des te groter de besparing.

Besparing per m² geplaatst glas in vergelijking met enkel glas:

Aanduiding	Warmtedoorgangcoëfficiënt	Besparing per jaar
HR-glas	$1,6 < U < 2,0 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	10m ³ gas
HR+-glas	$1,2 < U < 1,6 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	15m ³ gas
HR++-glas	$U < 1,2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	20m ³ gas

Bron: Basisboek bouwkunde

Meer voordelen van isolerend glas en optionele opties

- Inbraakveiliger
- Zonwerend

Wanneer zonnestralen (de gevel is zuid gericht) op de glasplaat invallen, wordt een deel van de straling naar buiten teruggekaatst, een deel doorgelaten en een deel door de massa van de ruit geabsorbeerd en als infraroodstraling langs de beide zijden van de glasplaat weer afgegeven.

- Brandwerend
- Veiligheidsglas
- Beter Geluidsisolerend
- Zelfreinigend glas (speciale coating aan de buitenkant, optionele optie)

Conclusie

Vanwege het grote raamoppervlak in de winkel zal dit enorm veel besparen op de gasrekening van de opdrachtgever. Bovendien staat er standaard 10 jaar garantie op geïsoleerd glas bij de fabrikant. Deze investering haalt men er dus snel uit.

Afvoer luchtverversingssysteem hergebruiken

Een mogelijke oplossing om de kou buiten de deur te houden is om de uitlaat van de luchtverversing systeem in de winkel boven de ingang uit te laten komen.

Uit de uitlaat komt nog zeer warme lucht die kan worden hergebruikt om boven de deur buiten te laten neervallen. Het idee richt zich op die van een luchtgordijn, enkel zal dit buiten de winkel gebeuren.

De warme lucht is “gebruikte” lucht en moet zich vermengen met frisse lucht van buiten.

Daarom kan deze lucht niet in de winkel gebruikt worden.

Het aanzuigpunt van de luchtververs systeem zal ergens in het midden van de winkel komen.

Het mag niet in een straal van ongeveer 5 meter van de ingang komen te hangen, omdat die dan teveel verse lucht weer zal aanzuigen.

Door de winkel zal er vanaf de ingang naar het midden van de winkel een luchtschacht lopen. De opening van de schacht in de winkel zal worden voorzien van een luchtventilator die lucht zal gaan aanzuigen. De andere opening die zich buiten bevindt, zal worden voorzien van een ventilator die de lucht recht naar beneden zal blazen en hierbij een “lucht gordijn” zal maken. De kosten van een ventilator kunnen best prijzig zijn, het systeem kan misschien ook voorzien zijn van één ventilator die dan bij de ingang zal komen.

We hopen met dit systeem meer kou buiten de deur te houden d.m.v. het luchtgordijn effect.

Leiding isolatie

Leiding isolatie is een verpakking materiaal om de warmte beter vast te houden. Maar dit kan ook gebruikt worden voor het verminderen van geluid of het tegen gaan van elektrische schokken of zelfs brandwering. Hierdoor kan je efficiëntie voor een verwarming of airco verbeteren. Ook is het iets wat de veiligheid kan vergoten.

Isolatie materiaal

Er zijn vele keuzes voor materiaal uitlopend in kunststoffen, metalen die een lucht laag tussen de leidingen houden en natuurlijke stoffen zoals wol, cellulose en rubber.

Om hierin de keuze te kunnen maken van welke stoffen je gebruikt voor de isolatie, kijk je vooral naar waarvoor je het gebruikt en hoe groot je budget is.

Besparing

De hoeveelheid die je bespaard is niet groot maar is beter naar mate je beter materiaal kiest. Bijvoorbeeld zou je voor warmte isolatie een plastic mantel buis gebruiken om warmte verlies te verminderen, maar de betere optie voor warmte isolatie is polystyreen leiding isolatie. Dit omdat het polystyreen de warmte beter vasthoudt dan de lucht in de mantel buis.

Conclusie

De conclusie is dat de meer bruikbare oplossingen voor warmte isolatie zeer goedkoop zijn en zeer toepassend voor de leidingen en ook te combineren met geluidsisolatie zodat we sterke ventilatie systemen zouden kunnen impliceren. Dus de lage kosten met de besparing zorgt ervoor dat de winst er snel eruit valt te halen.

Verschillende verwarmingssystemen



Open Haard

Een open haard geeft warmte en gezelligheid. Helaas is het vanuit milieuoogpunt niet de beste methode om je huis te verwarmen. Het stoken van een open haard heeft een bijzonder laag rendement.



Elektrische kachel

Een elektrische Kachel verbruikt enorm veel energie . Daarmee is verwarmen via elektriciteit eigenlijk niet geschikt als hoofdverwarming. Als bijverwarming kan het in sommige gevallen een duurzame oplossing bieden.



Speksteen kachel

Speksteen is een natuursteen die de eigenschap heeft om in korte tijd veel warmte te absorberen. De steen slaat de warmte van een het vuur op en geeft deze opgeslagen warmte vervolgens af gedurende de rest van de dag.



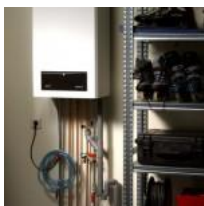
Pelletkachel

Een pelletkachel verbrandt kleine stukjes gerecycleerd en samengeperst zaagsel en houtsnippers. Deze kachels zijn bijzonder efficiënt en bieden een bijzonder duurzame én goedkope manier om je huis te verwarmen.



Gaskachel

Gas is een relatief schone, milieubewuste brandstof maar niet hernieuwbaar. Bij een volledige verbranding levert aardgas nauwelijks schadelijke stoffen op. Verwarmen met een gaskachel is in sommige gevallen dan ook een goede keuze.



HR-ketel

De nieuwste generatie ketels zijn de HR ketels. Deze ketel benut de warmte uit de waterdamp die vrijkomt bij de verbranding. Hierdoor verbruikt een HR ketel bijna een kwart minder energie stoot minder CO₂ en stikstofdioxide uit.



Zonneboiler

Een zonneboiler zet via een collector op het dak zonne-energie om in warm water wat vervolgens gebruikt kan worden om je huis te verwarmen of als tapwater. Een zonneboiler is in ons land het meest interessante systeem om zonne-energie te benutten



HRE ketel

De HRe-ketel, ook wel Micro-WKK genoemd, produceert naast warmte en warm water ook elektriciteit. Door zeer efficiënt gebruik van aardgas ligt het rendement van deze ketel zeer hoog.



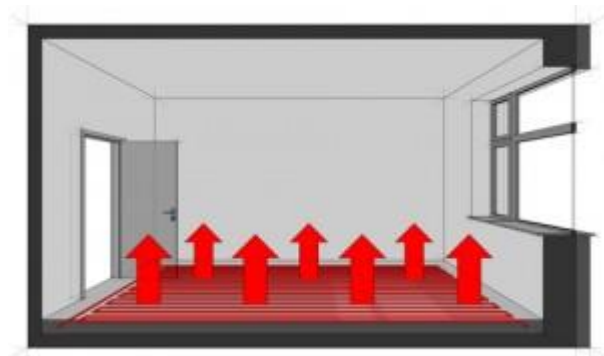
Warmtepomp

Een warmtepomp haalt de warmte van buiten via het water, de lucht of uit de grond. Bij een juiste installatie kan het rendement enorm hoog liggen tot 600 %.

Verwarmingsbron	Rendement
Open haard	20 %
Elektrische kachel	40 %
Gaskachel	65 %
Houtkachel	75 %
Speksteen/ Tegelkachel	90 %
CV/ VR ketel	92 %
Pelletkachel	94 %
HR-ketel	107 %
HRE ketel (Micro WKK)	130 %
Warmtepomp	600 %

Bron: www.duurzaamthuis.nl

Vloerverwarming



Vloerverwarming zorgt voor een gelijkmatige verwarming van de ruimte door stralingswarmte af te geven via de vloer. Doordat de hele dekvloer dienst doet als verwarmingslichaam, kan er verwarmd worden met lage watertemperaturen. Dit maakt een combinatie mogelijk met warmtepomp en/of zonneboiler. Vloerverwarming is het meest energiezuinige warmteafgiftesysteem.

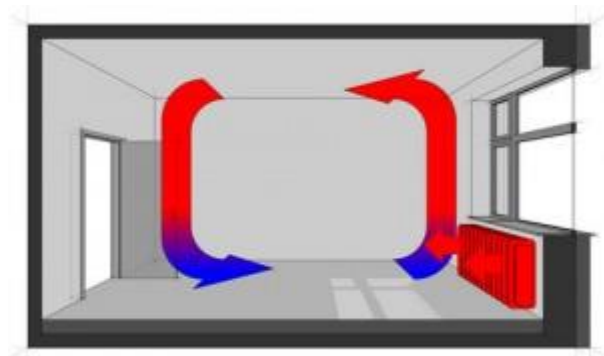
Doordat vloerverwarming 100% stralingswarmte geeft, blijft de relatieve luchtvochtigheid in de verwarmde ruimte op peil, wat resulteert in een gezonder binnenklimaat. Vloerverwarming vergt nagenoeg geen onderhoud en doet geen stof opwaaien, maar heeft echter een lage reactiesnelheid en is niet geschikt voor een snelle opwarming van een ruimte.

Wandverwarming

Wandverwarming is vergelijkbaar met vloerverwarming. De leidingen zitten in dit geval in de wand. Een wand heeft doorgaans minder massa dan een vloer. En dat heeft verschillende voordelen: de warmte is sneller te regelen en de temperatuur van het water kan lager zijn.

Wandverwarming is dan ook goed toepasbaar in combinatie met een systeem voor lagetemperatuurverwarming.

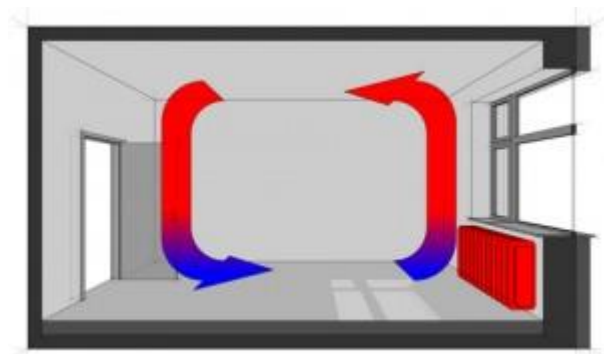
Radiatoren



Radiatoren geven warmte door convectie en door directe straling en bieden zo een comfortabel gevoel. Radiatoren zijn geschikt om een ruimte snel te verwarmen en worden vaak geïnstalleerd op plaatsen waar je echt kan genieten van de stralingswarmte, zoals in de badkamer of in de lees hoek.

Radiatoren zijn er in alle maten, types en uitvoeringen. Hoog rendement of over gedimensioneerde radiatoren maken het mogelijk om op lagere temperaturen te verwarmen, waardoor energie wordt bespaard. Wij moedigen eveneens het gebruik aan van thermostatische radiatorkranen, wat resulteert in een hoger comfort en extra energiebesparing.

Convectoren



Convectoren geven uitsluitend warmte door convectie en maken het eveneens mogelijk om een ruimte snel te verwarmen. Convectoren zijn doorgaans kleiner dan radiatoren met dezelfde warmteafgifte, wat een plaats besparing kan betekenen. Ze kunnen bevestigd worden aan de wand, maar ook ingebouwd worden in de vloer.

Naast de klassieke convector kunnen wij ook de ventiloconvector met ingebouwde ventilatoren aanbieden. Hierbij wordt de natuurlijke luchtcirculatie vervangen door een gedwongen circulatie, voor een snellere en meer efficiënte opwarming. De nieuwe generatie convectoren kan gecombineerd worden met lage keteltemperaturen, waardoor energie wordt bespaard. Convectoren vragen wel meer onderhoud en moeten regelmatig stofvrij gemaakt worden.

Mogelijke oplossingen

Dakisolatie

Voor het isoleren van een niet geïsoleerd plat dak zijn er ook meerdere mogelijkheden. De beste isolatie ontstaat als u bovenop het platte dak isolatie laat aanbrengen, afgewerkt met waterdicht materiaal.

Een tweede optie is het plaatsen van waterdichte isolatieplaten bovenop de dakbedekking. Om te voorkomen dat dit wegwaait, komt er dan een laag grind of tegels bovenop. Dit levert minder goede isolatie, en is alleen mogelijk als de bestaande dakbedekking in goede staat is.

Een derde alternatief is isolatie aan de binnenzijde, door isolatiemateriaal te plaatsen tussen de balklaag. Het risico op vocht in de dakconstructie is echter zeer groot, daarom raad Milieu Central deze optie af.

Hardschuimplaten: Dit zijn platen [isolatiemateriaal](#) die een brandvertragende werking kennen en weinig of geen vocht opname. Ze zijn vrij milieuvriendelijk en lenen zich zowel voor toepassingen bij een plat als hellend dak. Het grootste voordeel van de hardschuimplaten is het gebruiksgemak. Je vindt ze in verschillende maten en diktes en je kan ze zelf op maat snijden zonder al te veel kennis of moeite.

Glaswol: Glaswol kan je verkrijgen in dekens of platen en is eveneens onbrandbaar. Daarnaast is glaswol waterafstotend en ook een prima materiaal voor [geluidsisolatie](#). Meestal zit er aan één kant van de plaat of het deken een aluminiumfolie die als damp remmende laag fungeert. Glaswol is een prima isolatiemateriaal voor het dak, maar moeilijker te hanteren dan hardschuimplaten. Omdat glaswol irritatie veroorzaakt heb je beschermende kledij en een stofkapje nodig bij het plaatsen.

Steenwol: Steenwol is vergelijkbaar met glaswol op gebied van eigenschappen en verwerking. Het is gemaakt van vulkanisch gesteente en eveneens een goed isolatiemateriaal.

Aluminium noppensfolie: Een materiaal dat makkelijk werkbaar is en dus ideaal wanneer je zelf je isolatie wilt plaatsen. De folie is dampdicht en kaatst de warmte terug zodat ze niet verloren gaat.

Binnen- of buiten dakisolatie

Bij een plat dak is het altijd aangeraden om langs de buitenkant te kiezen voor dakisolatie.

Dit is niet zo eenvoudig en laat je het beste door een professional doen. Wanneer je een plat dak langs de binnenkant zou isoleren, word je al snel met vochtproblemen geconfronteerd.

Bij een plat dak zit er namelijk een dampwerende laag langs de buitenzijde en als je dit ook aan de binnenzijde aanbrengt, hou je daartussen een ruimte over waar vocht en condens rustig kunnen tieren.

<http://www.isobouw.nl/brochure/platdak/platdak.html#2>

Verwarming

Huidige situatie:

De huidige oplossingen voor het verwarmen van het gebouw is een cv stelsel verwarmd door een 45kW HR ketel. De HR ketel verbruikt per jaar ongeveer 3600m³ aan gas. gezien het een HR ketel is, is de efficiëntie minimaal 90% dus dat betekend dat 3240 m³ effectief gebruikt wat gezien de omstandigheden niet verkeerd is. De radiatoren werken op warmwatersysteem en gezien de hele winkel ongeveer de zelfde temperatuur moet zijn is dit ook het effectiefst.

Andere opties:

Een manier om de radiatoren van warm water te voorzien is een zonneboiler. Dit houdt in het plaatsen van een boiler en zonnecollectoren op het nieuwe gedeelte van de winkel. De zonnecollectoren verwarmen water dat bewaard word in de boiler en op ongeveer 200 graden Celsius gebracht worden. De kosten hiervoor kunnen zo'n 700 a 800 euro zijn. De besparing die dit zou kunnen opleveren is 150m³ per 2,5m³ zonnecollector wat dus zo ongeveer 97,5 euro per jaar bespaard. Maar dit is geen goede optie gezien het dak van het nieuwe gedeelte geen zuidelijke richting heeft om de meeste zon op te vangen. Ook is de nabijheid van een flat gebouw hiervoor nadelig.

Ook zou je in plaats van cv vloerverwarming kunnen kiezen. Op deze manier verwarm je gelijkmatig de winkel en maak je het meeste gebruik van de warmte. het nadeel hiervan is dat dit niet perse iets bespaard maar een kwestie van comfort is. Ook moet alles onder de vloerverwarming moet goed geïsoleerd worden. Anders verliest je nog meer warmte.

Energie opwekkers

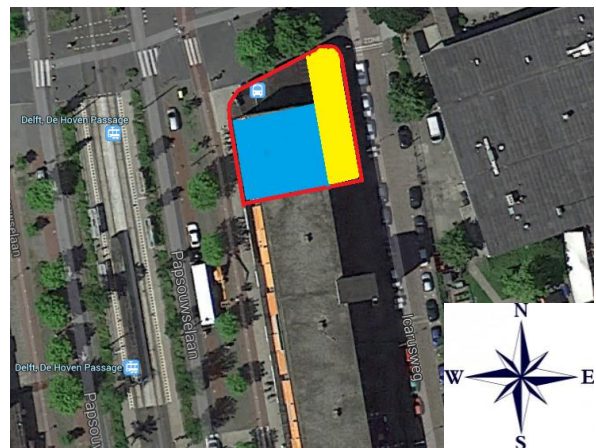
Er zijn verschillende manieren om energie op te wekken, zoals door middel van stromend water, zon, wind, etc. In dit hoofdstuk gaan we kijken welke mogelijk zijn voor Romijn IJzerwaren. De enige twee redelijke opties zijn zonne- en/of windenergie

Zonne-energie

Er zijn twee manieren om energie van de zon te gebruiken, één is het welbekende zonnepaneel en de andere is een zonnecollector. Eerst zullen we gaan kijken naar het zonnepaneel.

Om optimaal gebruik te kunnen maken van je zonnepaneel moet deze op het zuiden gericht staan, dit is mogelijk aan de oostelijke kant van het gebouw. Hier stuiten we alleen wel direct op een probleem, zoals hiernaast op het plaatje te zien is kan de zon alleen 's ochtends, aangezien de zon in het oosten opkomt, zijn energie afgeven aan de panelen. Deze manier van energie opwekken is dus rendabel genoeg.

Met deze conclusie hoeven we in principe nog niet gelijk ook de zonnecollectoren weg te strepen, alleen zei het zo dat de winkel in de zomer niet verwarmd wordt. En zonnecollectoren werken het best bij een zon die dichtbij de aarde staat en dus meer warmte afgeeft. Dus ook de zonnecollectoren kunnen we wegstrepen.



- Hoogbouw
- Laagbouw met open kant op het zuiden
- Romijn IJzerwaren

Windenergie

Deze vorm van energie is erg afhankelijk, een zonnepaneel wekt energie op met alleen daglicht maar een windmolen wekt geen energie op als het windstil is. Maar in Nederland waait het eigenlijk altijd wel dus dit is niet echt een punt om rekening mee te houden. Waar we wel zeker rekening mee moeten houden is dat een windmolen niet erg fraai is om tegen aan te moeten kijken. Stel we zetten windmolens op de laagbouw dan zullen we altijd een probleem hebben als de wind uit het noord-westen of zuid-westen komt, en in Nederland waait het voornamelijk uit het westen. Dus hieruit kunnen we concluderen dat het geen goede oplossing kan zijn door de hoogbouw en door het uiterlijk van windmolens.

Al met al moeten we helaas concluderen dat we geen alternatieve energiebron kunnen gebruiken door voornamelijk de hoogbouw en de positionering van het gebouw. Als we de hoogbouw ook kunnen gebruiken voor het plaatsen van energie-opwekkers zou dit vraagstuk een stuk interessanter worden, maar voor zover wij weten is deze mogelijkheid niet aanwezig.

Warmtepomp,

Het idee van een warmtepomp is dat deze warmte uit de (buiten)lucht haalt. Onze opdrachtgever heeft aan ons vermeld dat de lucht die naar buiten wordt gevoerd door de ventilatie redelijk warm is. Dus hierbij zou een warmtepomp een goede oplossing zijn om de warmte uit deze lucht te gebruiken. Ook kan de warmtepomp bij wat voor een temperatuur het buiten ook is hier warmte uit halen, dit zou dan weer een oplossing kunnen zijn voor de lucht aanvoer bij de deur, aangezien die lucht nu niet verwarmd wordt. De luchtaanvoer bij de deur bestaat nu uit een aantal ventilatie schachten die lucht van buiten naar binnen blazen om zo een gunstige atmosfeer binnen de winkel te behouden. Alleen deze lucht is in vergelijking met de temperatuur binnen de winkel vaak laag dus moet de verwarming constant branden om de temperatuur omhoog te halen. Dus een warmtepomp zou op twee plaatsen in de winkel zeker een goede toevoeging aan een lagere energierekening kunnen zijn.

Nog een manier om de lucht die de winkel uit wordt geblazen te gebruiken is om een warmtewisselaar in de luchtschacht te plaatsen. Dit is een meer voor de hand liggende optie dan een warmtepomp maar het resultaat is hetzelfde, alleen dat een warmte pomp meer gebruikt wordt voor koude lucht. En Romijn heeft geen behoefte aan airconditioning in de winkel, dus is een warmtewisselaar een betere oplossing naar ons inzien.

Investeren in groene energie,

Aangezien het voor Romijn niet mogelijk is om op of bij het pand zonne-energie en windenergie te gebruiken, is het investeren in groene energie opwekkers een voor de hand liggende keuze. Dit houdt in dat je een x bedrag overmaakt aan het bedrijf dat verantwoordelijk is voor de bouw van een groen energiecentrum en u als investeerder daar een y procent rendement op heeft. Een voorbeeld van een bedrijf dat hiermee werkt is meewind, hier heeft u de mogelijkheid om te investeren in een project genaamd Regionaal Duurzaam 1. Bij dit project wordt geïnvesteerd in duurzaam gas, geproduceerd uit groen afval en in warmte-koudeopslag. Warmte-koudeopslag houdt in dat er energie in de vorm warmte en koude wordt opgeslagen in de bodem en dit wordt dan weer gebruikt om huizen mee te verwarmen in de winter en af te koelen in de zomer. Bij dit project ligt het beleggersrendement tussen de 4 en 6 %. Ook is het natuurlijk mogelijk om te investeren in een windpark, hierbij ligt het rendement is hoger namelijk tussen de 5 en 7%, maar het risico is lichtelijk groter.

Ventilatie

Ventilatie en luchtbehandeling systemen zorgen voor een goede luchtkwaliteit in de winkel. Vochtige en vervuilde lucht wordt afgevoerd en schone lucht toegevoerd. In moderne gebouwen is een ventilatiesysteem vereist om grote problemen met het binnenmilieu te voorkomen. Een goede ventilatie is de basis voor een gezond binnenmilieu. Er wordt onderscheid gemaakt tussen natuurlijke en mechanische ventilatie.

Eisen

Het Bouwbesluit stelt eisen aan bestaande bouw. Gebruikers van gebouwen moeten het vereiste luchtverversingsniveau kunnen realiseren.

Wettelijke Eisen

Klasse	Bezettingsgraad
B1	1,3 of minder
B2	Meer dan 1,3 maximum van 3,3
B3	Meer dan 3,3 maximum van 8
B4	Meer dan 8, maximum van 20
B5	Meer dan 20

Bezettingsgraad houdt in, aantal m² vloeroppervlak per persoon.

Bij voorzieningen voor natuurlijke ventilatie wordt vaak in de eerste plaats gedacht aan voorzieningen in de gevels, zoals roosters en klepramen. Natuurlijke ventilatie kan ook gedeeltelijk plaatsvinden via verticale ventilatiekanalen. De onderzijde van een ventilatievoorziening moet minimaal 1,8m boven de vloer worden aangebracht (zie NPR 1088:1999/C1:200) om tochtproblemen te vermijden. Dit geeft echter geen garantie dat tochtproblemen worden voorkomen, bouwkundige maatregelen zijn:

- Ventilatievoorzieningen zo hoog mogelijk plaatsen.
- Ventilatievoorzieningen alleen boven verwarmingslichamen plaatsen.
- Horizontaal paneel onder ventilatievoorziening plaatsen, met het doel de menging van ventilatielucht met ruimtelucht zoveel mogelijk te bevorderen.

Welke Ventilatiesystemen zijn er?

Dakventilatoren

Toepassing voor zowel lucht toe en afvoer en kan oplopen tot 15 m³/m

Ventilatoren met warmte terugwinning:

Twin Coil

Platenwisselaar

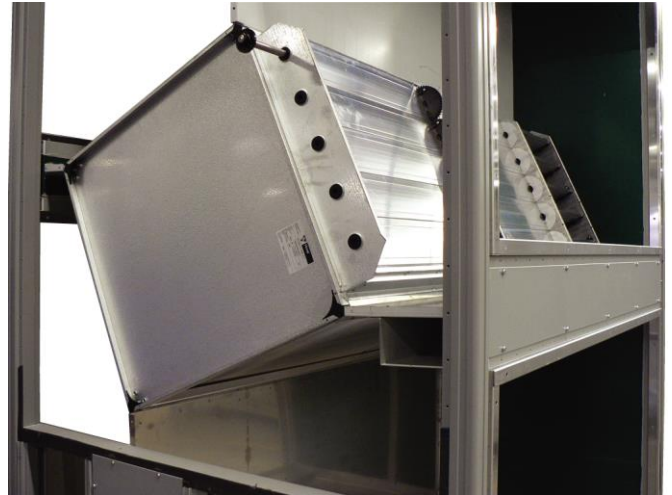
Warmtewiel

	Rendement	
Twin Coil	50%	
Platenwisselaar	70-80%	
Warmtewiel	80-90%	5000-15000 m ³ /h

Warmtewiel



Platenwisselaar



Ventilatieroosters

Er kan aan de gevel ook ventilatieroosters toegevoegd worden ter behoeve van natuurlijke ventilatie.

Bij Ventilatierooster moet men denken aan renovatiekokers en stootvoegroosters.

Centrale luchtbehandeling

Centrale luchtbehandelingsapparatuur kan de luchtbehandeling van een aantal ruimten verzorgen. Hiervoor wordt een kanalenstelsel gebruikt waarbij de lucht door roosters de ruimte in wordt geblazen. De luchtroosters zijn van grote invloed op de luchtbewegingen in een ruimte. Er zijn twee typen plafondroosters: ronde of vierkante anemostaatsroosters en lijnroosters. Lijnroosters worden meestal ingebouwd in combinatie met tl-verlichtingsarmaturen.

Met een luchtbehandelingsinstallatie (airconditioning) kunnen de luchtcondities worden geregeld. Hiervoor is een aantal technieken ontwikkeld, waarbij de lucht wordt:

- Verwarmd in de winter en gekoeld in de zomer
- Bevochtigd of juist ontvochtigd
- Gefilterd

Nadeel is dus dat dit veel energie kost, maar wel het gewenste resultaat geeft, als men investeert in isoleren zal de energiekosten wel aanzienlijk dalen.

Schetsen

