

Villa project 2

SCHOUW 1



Laura Heijmans

BOUWKUNDE B1B | 21-02-23

INHOUDSOPGAVE

Hoofdstuk 1 het bouwbesluit.....	2
Bouwbesluit tabel	5
Belangrijkste eisen bouwbesluit	5
Hoofdstuk 2 Omgevingsvergunning	6
2.1 Overzichtstekeningen.....	6
2.2 Overzicht berekeningen	7
2.3 Investeringskosten	7
Hoofdstuk 3 Bouwfysica.....	8
3.1 Daglichtberekening equivalent	8
3.2 Daglicht berekeningsfactor	9
3.2.1 Conclusie	10
Hoofdstuk 4 Zonnestudie.....	11
Hoofdstuk 5 Glas	12
5.1 Keuzes voor glas type.....	12
5.2 Vergelijking.....	14
HR++ glas	14
5.3 Installaties	15
Hoofdstuk 6 Gevelbekleding	16
6.1 gekozen bekleding.....	16
6.1.1 Eisen	16
6.2 Bezoek bouwbeurs	17
6.2.1 Vergelijken	18
6.3 detail	19
Hoofdstuk 7 Constructie	20
Bibliografie	22

HOOFDSTUK 1 HET BOUWBESLUIT

Er is een ontwerp gemaakt voor de woning van de opdrachtgever mevrouw De Vries. De opdrachtgever is akkoord gegaan met het voorlopig ontwerp, hierdoor kan het ontwerp uitgewerkt worden tot een definitief ontwerp, DO ontwerp. Want nadat het DO is uitgewerkt kan de omgevingsvergunning worden aangevraagd.

De villa zal hiervoor moet voldoen aan de wet- en regelgeving, hiernaar moet dus onderzoek naar gedaan worden. Hier valt het bouwbesluit ook onder. Het is namelijk nog niet geheel duidelijk of de woning wel voldoet aan de bouwbesluit eisen.

Het bouwbesluit bestaat uit een document met bouwtechnische voorschriften voor alle bouwwerken in Nederland en zorgt voor de veiligheid van de mens. Doordat de regels voor iedereen gelijk zijn, weet de bouwwereld precies waar hij aan toe is. Het bouwbesluit is bedoeld voor de veiligheid van het bouwwerk. Deze veiligheid kan je onderverdelen in constructieve veiligheid, gebruiksveiligheid, brandveiligheid, sociale veiligheid en gezondheid.

VEILIGHEID

Veiligheid valt onder het artikel 2.1. Hierin wordt beschreven dat een te bouwen bouwwerk voldoende bestand moet zijn tegen verschillende krachten. Zowel de permanente, de veranderlijke, stootbelasting en buitengewone belastingcombinaties.

Een te bouwen bouwwerk moet voorzieningen bevatten waardoor het vallen van een vloer, een trap en een hellingbaan zo veel mogelijk wordt voorkomen, en de hoogteverschillen veilig overbrugd kunnen worden. Een vaste vloerafdeling moet aanwezig zijn bij een minimale hoogte van 1 meter. Ook bij een hoogteverschil van meer dan 1 meter moet de trap een leuning bevatten. Om overklauteren te voorkomen mogen er geen opstapmogelijkheden bevinden tussen 0,2 en 0,7 meter boven de vloer.

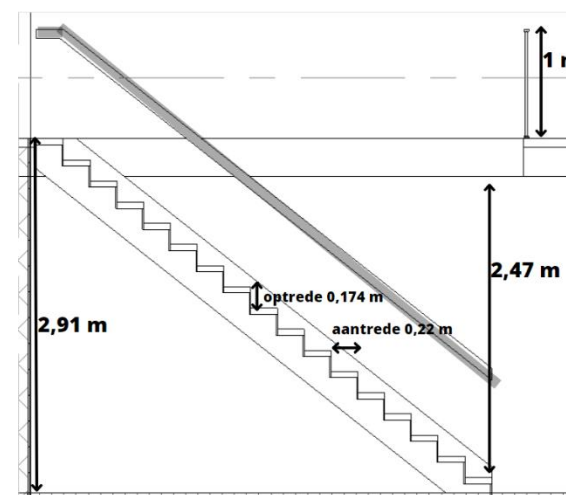
Wanneer het hoogteverschil meer dan 0,21 meter is tussen vloeren van verblijfsgebieden moet er gebruik gemaakt worden van een vaste trap of hellingbaan. Een trap mag niet meer dan 4 meter overbruggen, wanneer dit wel het geval is moet er gebruik gemaakt worden van bordes.

De woning moet altijd veilig zijn voor brand. Een te bouwen bouwwerk moet bij brand een gedurende redelijke rijdt kunnen worden doorzocht, zonder gevaar op instorting. Brandgevaarlijke situatie moeten zo voldoende mogelijk worden beperkt.

Een woning moet weerstand kunnen bieden tegen inbraak van deuren, ramen, kozijnen en bereikbare ruimtes voor inbrekers. Volgens NEN 5096 moeten woningen een bepaalde inbraakwerendheid hebben die voldoet aan de in die norm aangegeven weerstandsklasse 2.

De villa voldoet aan de boven genoemde eisen. De gekozen rechte trap is veilig te betreden en voldoet daarbij aan de minimale en maximale afmetingen net zoals de vloerafdelingen. Naast de trap bevindt zich namelijk een hekje, zo ook bij de verschillende vides. De woning is aanvullend goed bestemd tegen inbraken. Ramen en deuren kunnen op slot en zitten goed verwerkt in de kozijnen. Daarnaast bevatten de gewerkte materialen een brandwerendheidsduur van minimaal 60 minuten. Er wordt elektrische gekookt en niet gebruik gemaakt van een openhaard. Daarom zijn deze onderdelen niet van toepassing bij de villa.

	Trap
Minimum breedte van de trap	0,8 m
Minimum vrije hoogte boven de trap	2,3 m
Minimum aantrede ter plaatse van de klimlijn, gemeten loodrecht op de voorkant van de trede	0,22 m
Maximumhoogte van een optrede	0,188 m
Minimum breedte van het tredevlak, gemeten loodrecht op de voorkant van dat vlak	0,05 m
Minimum breedte van het tredevlak ter plaatse van de klimlijn, gemeten loodrecht op de voorkant van dat vlak	0,23 m
Minimumafstand van de klimlijn tot de zijanten van de trap	0,3 m
Minimale hoogte trap	4,0 m



GEZONDHEID

Waterwerendheid;

De woning heeft zodanige scheidingsconstructies die de vocht in verblijfsgebieden voldoende mogelijk beperkt, en in toiletruimten en badruimten waterdicht zijn. De uitwendige scheidingsconstructies van de woning moeten ook waterdicht zijn. Een scheidingsconstructie van een toiletruimte of een badruimte heeft aan een zijde die grenst aan die ruimte, tot 1,2 m hoogte boven de vloer van die ruimte een bepaalde wateropname niet groter is dan 0.01 kg/ (m².s1/2).

In het artikel 3.22 van Bouwbesluit 2012 is de factor van de temperatuur terug te vinden. Het doel van dit artikel is te voorkomen dat er in gebouwen vochtophoping als gevolg van condensatie optreedt door de koudebruggen. Zo wordt er voorkomen dat er schimmels en huisstofmijt kan ontstaan. Om dit te bereiken is er een eis gesteld aan deze factor. Voor ramen, deuren zijn uitzonderingen gemaakt.

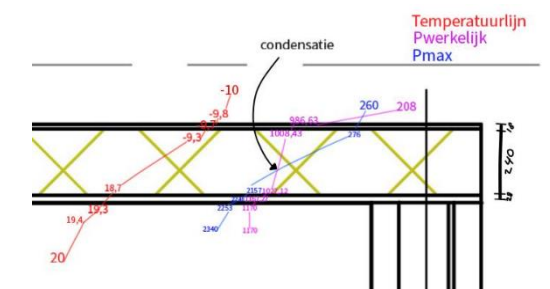
De binnen oppervlakte temperatuurfactor f op uitwendige scheidingsconstructies dient groter of gelijk te zijn dan:

- 0.65 voor woningfunctie, verblijfsruimte
- 0.50 voor overige relevante functies

$$: \mathcal{F} = \frac{(19,4 - -10)}{(20 - -10)} = 29,4/30 = 0,98$$

Voldoet; Deze uitkomst is van de F-berekening van de plattendakconstructie van de villa. 0,98 is groter dan de waarde 0,65 waardoor hij dus voldoet aan de eisen van het bouwbesluit.

In de constructie van het platte dak is een folie aangebracht. Deze folie heeft een belangrijke eigenschap, het zorgt er namelijk voor dat waterdamp wordt tegengehouden. Dit wordt ook wel het vermogen genoemd van het folie, het vermogen wordt uitgerukt in ud-waarde. Hoe hoger deze waarde, hoe beter de folie in staat is om damp tegen te houden. Zo ontstaat een goede waterkerende constructie.



Luchtverversing;

Een woning moet een voorziening voor luchtverversing bevatten om nadelige binnen luchtkwaliteit te voorkomen.

- Een verblijfsgebied heeft een voorziening voor luchtverversing met een bepaalde capaciteit van ten minste 0,9 dm³/s per m² vloeroppervlakte.
- Een toiletruimte heeft een voorziening voor luchtverversing met een capaciteit van ten minste 7 dm³/s.
- Een badruimte heeft een voorziening voor luchtverversing met een capaciteit van ten minste 14 dm³/s.
- Een verblijfsruimte met een opstelplaats voor een kooktoestel met een voorziening voor luchtverversing met een bepaalde capaciteit van ten minste 21 dm³/s.
- Een stallingruimte voor motorvoertuigen zoals een garage heeft een niet afsluitbare voorziening voor luchtverversing met een bepaalde capaciteit van ten minste 3 dm³/s per m² vloeroppervlakte van die ruimte.

De toevoer van verse lucht veroorzaakt in de leef zone van een verblijfsgebied een bepaalde luchtsnelheid die niet groter is dan 0,2 m/s. Er moet gebruik gemaakt worden van een mechanische voorziening. De mechanische toevoer van verse lucht heeft een dichtstand en is regelbaar in het gebied van 10% tot 100% van de capaciteit.

De toevoer van verse lucht naar een gemeenschappelijke verkeersruimte vindt rechtstreeks van buiten plaats. Afvoer van binnen lucht uit een dergelijke ruimte vindt rechtstreeks naar buiten plaats. De afvoer van binnen lucht uit een toiletruimte of een badruimte vindt rechtstreeks naar buiten plaats.

Voldoet; In het ontwerp van de villa gaat gebruik gemaakt worden van het ventilatiesysteem D. Met dit systeem wordt de mechanische toe- en afvoer geregeld door het WTW-systeem. Een WTW-systeem is een ventilatie apparaat. Dit apparaat zorgt dat vervuilde lucht in het huis wordt afgevoerd en het vervangen wordt met schone lucht van buiten. Voordat deze lucht van buiten naar binnen wordt vervoerd wordt het gefilterd en aangepast naar de gewenste temperatuur. Met dit systeem kun je ongeveer 350 kuub gas besparen en daardoor behoud je 80 tot 90 % van de warmte die anders de woning zou verlaten. Hierbij voldoet de villa op dit deel aan de eisen van het bouwbesluit.

Daglicht toetreden;

Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat daglicht in voldoende mate kan toetreden. Een verblijfsgebied heeft een bepaalde equivalente daglichtoppervlakte in m² waarvan de getalswaarde niet kleiner is dan 10 % van de volledige oppervlakte van het verblijfsgebied. Is de in rekening te brengen belemmeringshoek α voor elk te onderscheiden segment niet kleiner dan 20°.

Voldoet; De villa bevat aan beide zijanten een groot oppervlakte van glas, hierdoor komt veel daglicht naar binnen. In de gevels en het zadeldak bevinden zich ook in elke ruimte een raam. In het hoofdstuk bouwfysica wordt hier meer uitleg over gegeven met behulp van een zonnestudie en een daglichtberekening.

Bescherming invloeden, stoffen en gedierte;

Het huis moet beschermd worden tegen indringers, dit valt onder de sociale veiligheid. Daarnaast heb je ook de gezondheid. Met de gezondheid wordt bedoeld; het beschermen van de mens tegen schadelijke of hinderlijke invloeden, stoffen en gedierte.

- Onder het woord invloed ziet men overlast van vocht en geluid van binnen en buiten af. Hiervoor zijn de eisen gesteld voor een geluidswerende gevel, wateropname in "natte ruimtes" een beperkingen van galm en waterdichte gevels, daken en vloeren.
- Onder stoffen valt het afvalwater, hemelwater, of lucht die vrijkomt uit verbrandingstoestellen, denk hierbij aan cv-ketel. Hiervoor gelden de eisen een aangesloten rioleringsstelsel en een afzuiging of ventilatie.
- Onder gedierte vallen de ratten en muizen. Hierdoor is er een maximale opening van 0,01 m wat in de gevel en het dak mag zitten.

BRUIKBAARHEID

Verblijfsruimte;

Een te bouwen bouwwerk heeft een verblijfsgebied waarin de kenmerkende activiteiten in kunnen plaatsvinden. Ten minste 55% van de gebruiksoppervlakte van een gebruiksfunctie is verblijfsgebied. Hierbij moet er goed gekeken worden naar de plaatsing van het dak.

- Een verblijfsruimte heeft een breedte van ten minste 1,8 m.
- Een verblijfsruimte heeft een minimale hoogte van 2,6 m.
- Een verblijfsgebied heeft ten minste een vloeroppervlakte van 5 m².

Voldoet; Bij het ontwerp van de villa is er gekozen voor een zadeldak. De oppervlakte moet 55 % boven de hoogte 2,6 meter uitkomen, binnen de verblijfsoppervlakte. Hiervoor zijn er verschillende berekeningen voor gemaakt waar uiteindelijk is uitgekomen dat het verblijfsoppervlakte, op de verdiepingsvloer 58 % boven de 2,6 meter valt. Wat dus voldoet aan de 55%. Er wordt dus gewerkt met een zadeldak van 40 graden, en een plat dak met een afschot van 16mm per 1 strekkende meter.

Bijkomend zijn de oppervlaktes van de verschillende verblijfsruimtes boven de 11m² en voldoen ze verder aan de eisen van het bouwbesluit. Dit wordt verder besproken in de volgende hoofdstukken.

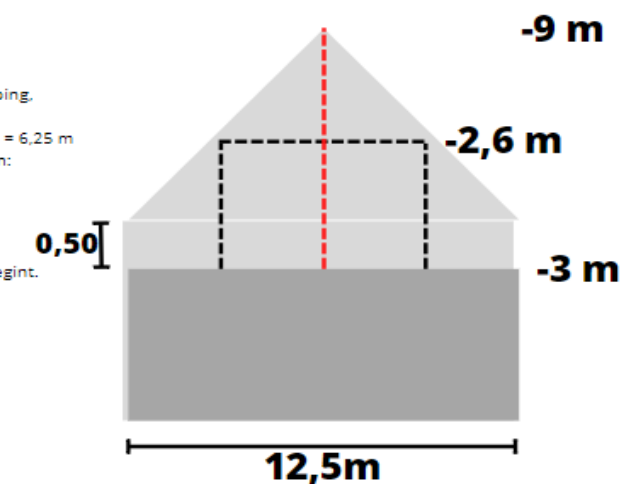
Berekening

Als eerst moet de helling van het dak berekend worden.
We gaan werken met een muurtje, op de tweede verdieping, van 50 cm. Hierdoor ontstaat er een driehoek van:
 $9-3=6$ & $6-0,50=5,50$ m hoogte en een lengte van $12,5/2 = 6,25$ m
Hiermee kan met een formule de hoek berekend worden:
 $\tan = O/A = 5,5 / 6,25$
 $\tan^{-1}(5,5/6,25) = 41,35$ graden

Nu kan er berekend worden hoeveel lengte er tussen de punt van het dak en waar de hoogte van 2,6 meter begint.
 $\tan = O/A = 2,6-0,5/?$
 $2,1 / \tan(41,35) = 2,39$ m

Opp: $12,5 - (2 \times 2,39) = 7,72$ m $\Rightarrow 7,27$
 $7,27 \text{ m} / 12,5 = 0,5816 \Rightarrow 0,5816 \times 100 \% = 58,16 \%$

de 58 % is meer dan 55 % waardoor het dus voldoet aan het bouwbesluit.



Toiletruimte;

Een woning moet voldoende toiletruimte bevatten. Een toiletruimte moet een vloeroppervlakte van ten minste 0,9 m x 1,2 m bevatten, met een hoogte van minimaal 2,3 m.

Badruimte;

Een te bouwen bouwwerk moet voldoende badruimten hebben. Een badruimte een vloeroppervlakte van ten minste 1,6 m² en een breedte van ten minste 0,8 m. Als een badkamer is samengevoegd met een toiletruimte moet het een minimale vloeroppervlakte bevatten van ten minste 2,2 m² en een breedte van ten minste 0,9 m met een hoogte van 2,3 m.

Toegankelijkheid;

De woning bevat voldoende bereikbare en toegankelijke ruimten. Een doorgang heeft een vrije breedte van ten minste 0,85 m en ten minste de hoogte 2,3 m.

Berging;

Een woning bevat een afsluitbare bergruimte om fietsen of mobielen te beschermen tegen weer en wind. De bergruimte moet minimaal een vloeroppervlakte van ten minste 5 m² bij een breedte van ten minste 1,8 m en een hoogte van ten minste 2,3 m bevatten. Deze oppervlakte mag niet meer zijn dan 50m². Een bergruimte is vanaf de openbare weg rechtstreeks bereikbaar via het aansluitende terrein of een gemeenschappelijke verkeersruimte.

Een woonfunctie heeft een niet-gemeenschappelijke buitenruimte met een vloeroppervlakte van ten minste 4 m² en een breedte van ten minste 1,5 m, die rechtstreeks bereikbaar is vanuit een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied van die woonfunctie.

Opstelplaats aanrecht, kooktoestel;

Een woonfunctie heeft een opstelplaats voor een aanrecht en een opstelplaats voor een kooktoestel. Een opstelplaats voor een aanrecht heeft een vloeroppervlakte van ten minste 1,5 m x 0,6 m. Een opstelplaats voor een kooktoestel heeft een vloeroppervlakte van ten minste 0,6 m x 0,6 m.

Voldoet: Tot conclusie de verschillende ruimtes voldoen aan de minimale afmetingen van het bouwbesluit. Er is ruim gewerkt met ruimtes en gangen waardoor het groter is dan de minimale eisen.

ENERGIEZUINIGHEID

Steeds vaker wordt er zo bijna energieneutraal mogelijk gebouwd.

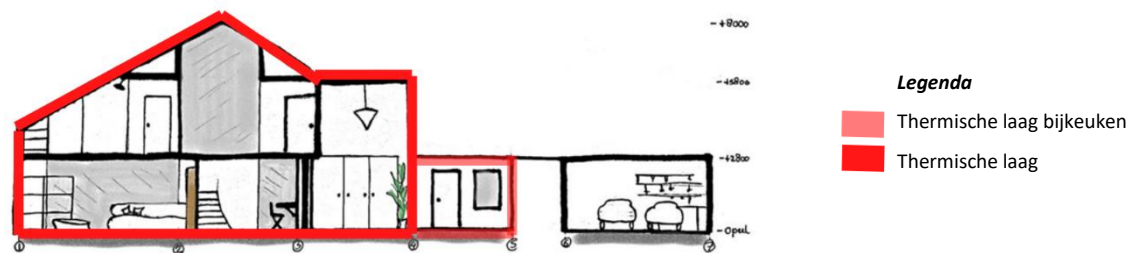
Daarnaast moeten de scheidingsconstructies voldoen aan bepaalde eisen. Een horizontale uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, heeft een bepaalde warmteweerstand van 3,7 m²K/W. Een verticale of schuine uitwendige scheidingsconstructie heeft een bepaalde warmteweerstand van 4,5 m²K/W. Ramen, deuren en kozijnen hebben een warmtedoorgangscoefficiënt van ten hoogste 2,2 W/m²K.

Voor de villa wordt er gewerkt met hogere minimale rc-waardes.

- Vloer: 3,7 m²K/W
- Wand: 4,7 m²K/W
- Dak: 6,3 m²K/W

U-waarde	Maximaal	Eigen berekening	Online berekening	Dikte
HR ++ glas	2,2 W/m ² K	X	1,2 W/m ² K	X
Rc-waarde				
Gevel- cellulose	4,7 m ² K/W	5,7 m ² K/W	5,0 m ² K/W	180 mm
Vloer- XPS	3,7 m ² K/W	4,0 m ² K/W	3,7 m ² K/W	120 mm
Vloer- cellulose	X	3,7 m ² K/W	3,2 m ² K/W	130 mm
Dak- hennep	6,3 m ² K/W	6,9 m ² K/W	6,9 m ² K/W	240 mm

Om een goed beeld te creëren van de thermische schil om de villa, is hiervoor een afbeelding gemaakt. De garage binnen het ontwerp valt niet onder deze thermische schil. Deze garage heeft namelijk een functie gekregen voor het stallen van de motorvoertuigen waardoor het een sterk geventileerde ruimte wordt. De berging, bijkeuken, valt nog wel onder de thermische schil. Dit komt doordat deze ruimte wel in combinatie staat met de keuken en daarbij dus wel geïsoleerd moet worden. Hierdoor voldoet de woning aan de eisen energiezuinigheid.



INSTALLATIES

De woning moet veilig kunnen gebruikt worden en verlaten worden met behulp van verlichting. Deze verlichting is daarbij goed aangesloten op een voorziening van elektriciteit. Deze elektriciteit moet goed aangesloten zijn met een hoge of lage spanning. Deze elektriciteitsvoorziening is aangesloten op het distributienet voor elektriciteit als de aansluitafstand niet groter is dan 100 m.

Een te installeren voorziening voor gas voldoet aan een nominale werkdruk hoger dan 0,5 bar en lager dan 40 bar. Hiervoor moet de voorziening een aansluiting op het distributienet hebben voor gas, voor die aansluiting, leidingdoorvoeren en een mantelbuis.

Een woning heeft een voorziening voor drinkwater of warmwater die de gezondheid niet nadelig beïnvloedt. De eisen waar de drinkwaterinstallatie aan moet voldoen zijn; de veiligheid en de doelmatigheid. De watervoorziening is aangesloten op het openbare distributienet voor drinkwater, als de aansluitafstand niet groter is dan 40 m. Een bouwwerk heeft een zodanige voorziening voor de afvoer van huishoudelijk afvalwater of hemelwater. Het water moet zonder nadelige gevolgen voor de gezondheid kunnen worden afgevoerd. Een ruimte met een toilet- of badruimte heeft voor die opstelplaats een afvoervoorziening voor huishoudelijk afvalwater.

Een dak van de woning heeft een voorziening voor de opvang en afvoer van hemelwater. Deze voorziening moet lucht- en waterdicht zijn. Bovendien moet een woning een bepaalde voorziening bevatten dat brand op tijd opmerkt en daarbij genoeg gelegenheid geeft om de woning zo veilig mogelijk te verlaten. Daarbij is het verplicht om op elke verdieping een rookmelder te plaatsen.

Voldoet; De villa wordt aangesloten op een elektriciteitsvoorziening en een riolering. In de villa gaat er gebruik gemaakt worden van een elektrisch kooktoestel en elektrische verwarmingsinstallaties, hierdoor gaat er geen gebruik gemaakt worden van gasvoorzieningen, en is deze niet van toepassing voor de villa.

Daarnaast wordt het hemelwaterafvoer via het dak opgenomen en afgevoerd via de gevels naar beneden. Op het platte dak wordt er gebruik gemaakt van een andere voorziening om het hemelwater zo goed mogelijk af te voeren naar bijvoorbeeld een goot.

BOUWBESLUIT TABEL

Onderzoek bouwbesluit	Artikel nummer	Belangrijkste eisen	Voldoet de woning?	Zo niet, benodigde veranderingen
Bepaling gebruiksfuncties	Woonfunctie			
VEILIGHEID:	2	Veiligheid eisen voor verschillende krachten	Ja	X
Afscheidingsvloeren	2.16	Bij een minimaal hoogte van 1 meter moet er een afscheiding geplaatst worden	Ja	X
Trappen	2.32 en 2.33	Er gelden minimale en maximale eisen voor de afmetingen van een trap, om de veiligheid te waarborgen, zie tabel 1 Daarnaast mag de trap niet hoger zijn dan 4 meter en een leuning bevatten bij een hoogte van meer dan 1 meter	Ja Ja en nee	Het traphekje had een hoogte van 0,9 meter, deze moet dus verhoogd worden naar 1 meter
Overbruggen van hoogteverschil met een trap	2.27 en 2.33	Bij een minimale hoogte van 0,21 meter moet er gebruik gemaakt worden van een vaste trap of hellingbaan	Ja	X
Brandcompartimentering	2.56	NVT.	NVT.	X
Inbraakwerendheid	2.129	Een woning moet bestand zijn tegen inbraak van deuren, ramen, kozijnen en andere ruimtes	Ja	X
GEZONDHEID:	3	Veiligheid voor de gezondheid		X
Waterwerendheid van scheidingswanden	3.20	De uitwendige scheidingsconstructies en scheidingsconstructies van natte ruimtes moeten waterdicht zijn. En zoveel mogelijk vocht beperken.	Ja	X
Luchtverversing	3.28	Er mag alleen gebruik gemaakt worden van mechanische toe- en afvoer.	Ja	X
Daglicht	3.74	Het daglicht mag niet minder dan 10 % van het volledige verblijfsoppervlakte zijn	Ja	X
BRUIKBAARHEID:	4	Voldoet aan de afmetingseisen		X
Verblijfsgebied en verblijfsruimte	4.1	Er gelden minimale eisen voor de afmetingen van deze ruimtes; minimale hoogte van 2,6m, minimale oppervlakte van 11m ² en een minimale breedte van 1,8m.	Ja	X
Sanitaire ruimten	4.17 tot 4.19	Een minimale oppervlakte van 0,9 m x 1,2m	Ja	X
Badruimte	4.17 tot 4.19	Een minimale oppervlakte van 1,6 m ²	Ja	X
Vrije doorgang	4.22	Minimaal 0,85 meter vrije doorgang voor woonfunctie	Ja	X
Toegankelijkheid	4.24	De woning toegankelijk voor rolstoelgebruikers	Ja	X
Bergruimte	4.30	Een minimale opp. van 5m ² en maximaal 50m ²	Ja	X
Opstelplaats aanrecht, kooktoestel	4.37	Oppervlakte aanrecht: 1,5 m x 0,6 m Oppervlakte kookstel: 0,6 m x 0,6 m	Ja	X
ENERGIEZUINIGHEID:	5	De woning voldoet aan de minimale Rc-waardes	Ja	X
Thermische isolatie	5.3	Voor de gevel: 4,7 m ² K/W & wand: 4,5 m ² K/W	Ja	X
INSTALLATIES:	6			X
Kunstverlichting	6.1	De woning moet veilig betreden kunnen worden	Ja	X
Elektriciteitsvoorziening	6.8	Een hoge of lage spanning moet goed aangesloten worden	Ja	X
Gasvoorziening	6.9	Voldoet aan de nominale werkdruk	NVT.	X
Watervoorziening	6.11	De voorziening voor drinkwater of warmwater die de gezondheid niet nadelig beïnvloedt	Ja	X
Riolering	6.15	Moet zonder nadelige gevolgen kunnen worden afgevoerd	Ja	X
Brandmelding	6.20	Op elke verdieping minimaal 1 rookmelder	Ja	X

BELANGRIJKSTE EISEN BOUWBESLUIT

<i>Minimale eisen Bouwbesluit</i>	Nieuwbouw
<i>Breedte trap</i>	0,8
<i>Aantrede trap</i>	0,22
<i>Optrede trap</i>	0,185
<i>Traphekje hoogte</i>	>0,7 m - >0,85 m
<i>Traphekje diameter tralies</i>	<0,2 m
<i>Opening in afscheiding</i>	200 mm
<i>Aanwezigheid verblijfsgebied</i>	18 m ² (55% GO = VG*)
<i>Oppervlakte van een verblijfsgebied of ruimte</i>	5 m ²
<i>Breedte van een verblijfsgebied</i>	1,8
<i>Breedte van verblijfsruimte</i>	1,8
<i>Afmeting van tenminste 1 verblijfsgebied</i>	11 m ² / breedte 3,0
<i>Hoogte verblijfsgebied</i>	2,6
<i>Installatie geluid</i>	30 dB
<i>Oppervlakte toiletruimte</i>	0,9 x 1,2
<i>Breedte toiletruimte</i>	N.v.t
<i>Hoogte toiletruimte</i>	2,3
<i>Oppervlakte badruimte</i>	1,6 m ²
<i>Breedte badruimte</i>	0,8
<i>Hoogte badruimte</i>	2,3
<i>Oppervlakte toilet- en badruimte gecombineerd</i>	2,2 m ²
<i>Breedte toilet- en badruimte gecombineerd</i>	0,9
<i>Rc-waarde buitenwand</i>	4,5 m ² K/W
<i>Rc-waarde vloer</i>	3,5 m ² K/W
<i>Rc-waarde dak</i>	6,0 m ² K/W

HOOFDSTUK 2 OMGEVINGSVERGUNNING

Bouwen in Nederland zonder de benodigde vergunningen is niet toegestaan. De wet- en regelgeving over het bouwen is ingewikkeld. Voor het verkrijgen van een Omgevingsvergunning dien je onder andere te voldoen aan de eisen die in het Bouwbesluit staan. Het Bouwbesluit waar men op dit moment aan moet houden betreft het Bouwbesluit 2012. Hierin staan voorschriften over het (ver)bouwen, gebruiken en slopen van gebouwen en andere bouwwerken.

Om echt te kunnen gaan (ver)bouwen heb je ook een omgevingsvergunning nodig. Dit is een vergunning waaronder alle vergunningen vallen op het terrein van bouwen, wonen, monumenten, ruimte, natuur en milieu. Deze omgevingsvergunning wordt geregeld door de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (WABO). Om deze Omgevingsvergunning te verkrijgen hoor je te voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit en het bestemmingsplan.

2.1 OVERZICHTSTEKENINGEN

OVR: oppervlakte verblijfsruimte:

- Op 1500 en 2600 mm doorsnede
- Badkamer minimaal 2300 mm hoogte

OVG: oppervlakte verblijfsgebieden

- Aan elkaar grenzende verblijfsruimtes
- Minimaal 1.8 meter breed en 2.6 meter hoog en oppervlakte minimaal 5 m²
- Moet minimaal 55% boven totale oppervlakte zijn

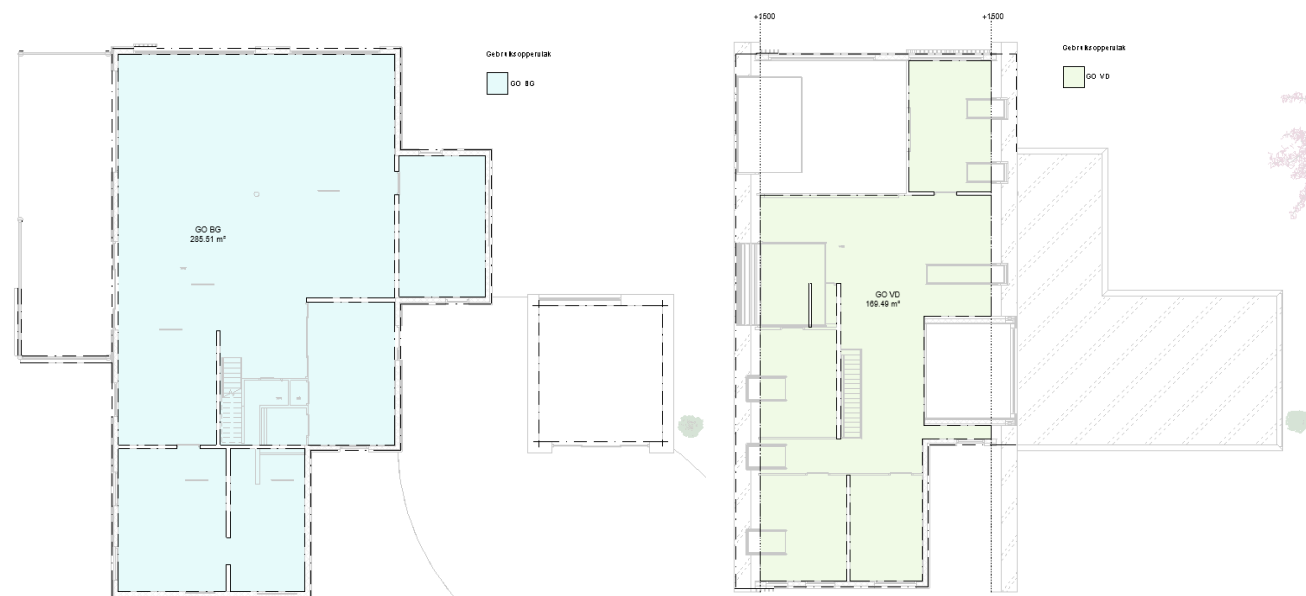
GO: gebruiksoppervlak op hoogte van 1,5 meter afgesneden;

- Trap wordt meegeteld
- Scheidingswanden die niet dragen zijn tellen mee.
- Dragende wanden mag je niet tellen met het opp.
- 4 vierkante meter en groter telt niet mee

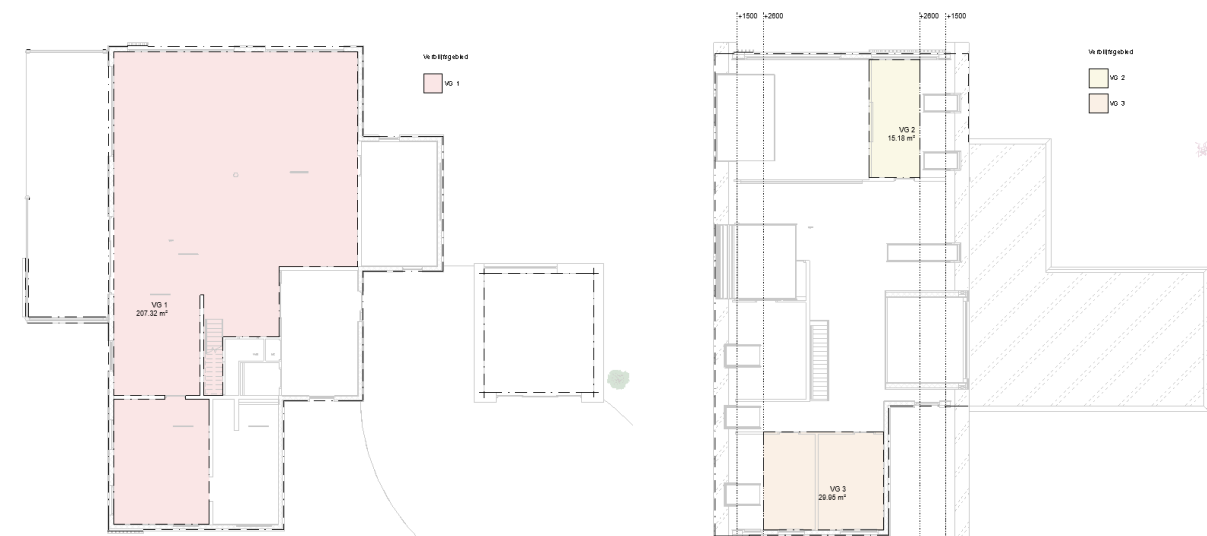
BVO: bruto vloeroppervlak (buitenkant gevels) Buitenkant van de woning

- Bij 2 onder 1 kap= precies in het midden van de scheidingswand
- Een dak wat meer dan een meter uitsteekt moet je meerekenen in BOV

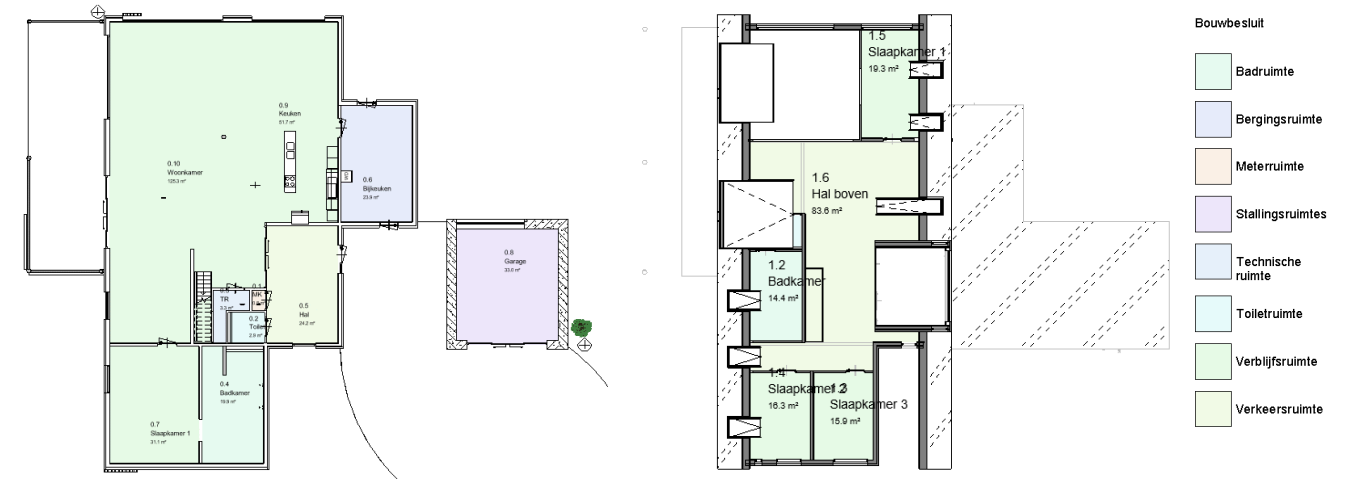
GEBUIKERSOPPERVLAKTE GO



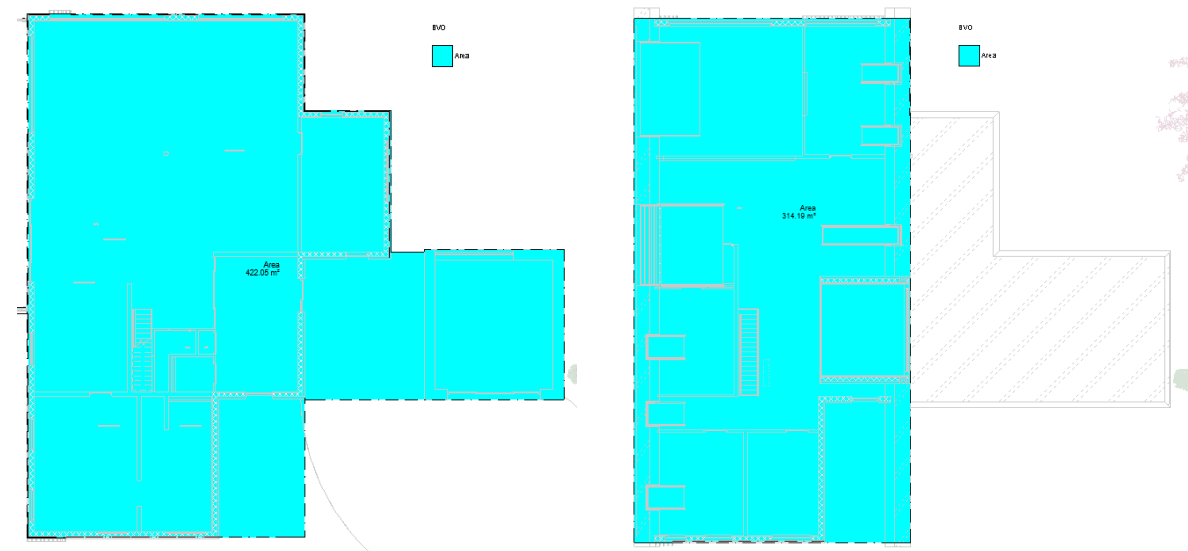
VERBLIJFSGEBIED VO



VERBLIJFSRUIMTES VR



BRUTO VLOER OPPERVLAKTE BVO



2.2 OVERZICHT BEREKENINGEN

Omschrijving	Nummer	Ruimte	GO boven 1,5 meter	VG boven 2,6 meter	Bouwbesluit minimaal eisen	Voldoet
Begane grond			Opp.	Opp.		
• MK	0.1	Meterruimte	1.0 m ²		0.23 m ²	Ja
• Toilet	0.2	Toiletruimte	3.0 m ²		0.9 x 1.2 x 2.3 m	Ja
• TR	0,3	Technische ruimte	3.5 m ²		Breedte 0.85 m	Ja
• Badkamer	0.4	Badruimte	20.0 m ²		2.2 m ²	Ja
• Hal	0.5	Verkeersruimte	24.0 m ²		Breedte 0.85 m	Ja
• Bijkeuken	0.6	Bergingsruimte	24.0 m ²		5 m ²	Ja
• Slaapkamer 1	0.7	Verblijfsruimte	31.0 m ²	31.0 m ²	5 m ²	Ja
• Garage	0.8	Stallingsruimte	33.0 m ²		5 m ² < en >50 m ²	Ja
• Keuken	0.9	Verblijfsruimte	51.5 m ²	51.5 m ²	5 m ²	Ja
• Woonkamer	0.10	Verblijfsruimte	125.5 m ²	125.5 m ²	5 m ²	Ja
Verdiepingsvloer						
• Toilet	1.1	Toiletruimte	2.0 m ²		0.9 x 1.2 x 2.3 m	Ja
• Badkamer	1.2	Badruimte	14.5 m ²		2.2 m ²	Ja
• Slaapkamer 3	1.3	Verblijfsruimte	16.0 m ²	16.0 m ²	5 m ²	Ja
• Slaapkamer 2	1.4	Verblijfsruimte	16.5 m ²	16.5 m ²	5 m ²	Ja
• Slaapkamer 1	1.5	Verblijfsruimte	19.5 m ²	19.5 m ²	5 m ²	Ja
• Hal boven	1.6	Verkeersruimte	83.5 m ²		Breedte 0,85 m	Ja
			455 m ²	252,45 m ²		
		Totaal:	100%	55,5 %		
Totale gebruiksoppervlak	= 455 m ²					
Totale verblijfsgebied	= 251.8 m ²					
Totale verblijfsruimte	= 260 m ²					
BVO	= 736,25 m ²					

Met de bovenstaande gegevens en berekeningen is er gecalculeerd of de verschillende ruimtes aan het eisen van het bouwbesluit 2012 voldoet. Er moet namelijk 55% van de volledige gebruikersruimte, verblijfsruimte zijn. Een gebruikersruimte wordt geteld wanneer het boven de 1,5 meter ligt. Een verblijfsruimte wordt pas meegerekend wanneer deze boven de 2.6 meter bevindt. Met deze informatie moet rekening gehouden worden wanneer de 55% wordt berekend. Uiteindelijk is het totale gebruikersgebied uitkomen op 455 m² en het totale verblijfsruimtes op 252,45 m². Dit komt uit op een percentage van 55,5 % en voldoet daarbij dus aan de eisen van het bouwbesluit.

2.3 INVESTERINGSKOSTEN

De investeringskosten moeten bepaald worden om uiteindelijk de omgevingsvergunning te kunnen indienen. Hierbij moet er gekeken worden naar de grondkosten en de bouwkosten.

Het is erg moeilijk om bouwkosten goed te kunnen uitdrukken. Hierdoor is er een tabel gemaakt waarin de gemiddelde prijzen per m³ en m² zijn weergegeven. Dit betreft puur en alleen de bouwkosten van de woning. Hierbij komen uiteindelijk nog extra kosten bovenop. Zoals de grondkosten, bodemonderzoeken, en aansluitkosten. Ook zijn de bouwmaterialen, en andere kosten daaromheen zijn tegenwoordig steeds duurder geworden. Daarom kan er het beste rekening gehouden worden met een afwijkingpercentage van 10 tot 15 procent.

Wat is het verschil tussen de prijs per m² of prijs m³. Bij de berekening van de prijs per vierkante meter wordt er uit gegaan van het bruto vloeroppervlak. Als er wordt gepraat over de prijs per kubieke meter, wordt er altijd uitgegaan van de buitenkant. Dit houdt in buitenkant muren en daken. Dus net zoals bij de m² het bruto vloer inhoud (Bouwkosten berekenen, sd).

Nr.	Omschrijving	Kosten per m ³	kosten per m ²
1	 rijtswoning 2 lagen + kap	€ 432,-	€ 1.610,-
2	 eindwoning 2 lagen + kap	€ 466,-	€ 1.720,-
3	 2-onder-1 kap 2 lagen + kap	€ 532,-	€ 2.136,-
4	 2-onder-1 kap 2 lagen + kap met platte garage	€ 514,-	€ 1.632,-
6	 2-onder-1 kap 2 lagen + kap met garage + kap	€ 519,-	€ 1.873,-
6	 geschakeld 1 laag + kap	€ 599,-	€ 2.190,-
7	 geschakeld 1 laag + met platte garage	€ 571,-	€ 1.877,-
8	 geschakeld 1 laag + kap met garage + kap	€ 569,-	€ 2.031,-
9	 vrijstaand 3 lagen	€ 665,-	€ 2.542,-
10	 vrijstaand 3 lagen met platte garage	€ 630,-	€ 1.831,-
11	 vrijstaand 3 lagen met garage + kap	€ 625,-	€ 2.190,-
12	 vrijstaand 2 lagen + zolder	€ 698,-	€ 2.486,-
13	 vrijstaand 2 lagen + zolder met platte garage	€ 659,-	€ 1.803,-
14	 vrijstaand 2 lagen + zolder met garage met kap	€ 653,-	€ 2.162,-
15	 vrijstaand 1 laag + kap	€ 718,-	€ 2.088,-
16	 vrijstaand 1 laag + kap met platte garage	€ 674,-	€ 1.604,-

De villa valt onder de omschrijving "vrijstaand 2 lagen + zolder met platte garage" (nummer 13). Dit houdt in dat de prijs per kubieke meter uitkomt op 659 euro, en de prijs per vierkante meter komt uit op 1803 euro.

Met deze informatie kan uiteindelijk de bouwkosten worden berekenend. Hiervoor zijn het gegeven van de inhoud en vierkante meter van de villa nodig. Zoals al eerder besproken wordt dit berekend met het bruto vloeroppervlak. Dit is in het vorige hoofdstuk gecalculeerd en kwam uit op een vierkant oppervlak van 736,24 m² en inhoud van 1878,88 m³.

Bouwkosten totaal:

- Kosten per m²: 1803 (per m²) x 736,24 m² = 1.327.440,72 euro
- Kosten per m³: 659 (per m³) x 1878,88 m³ = 1.238.181,92 euro
- Grondkosten: 475.000 euro

De kosten tussen m² en m³ verschillen niet in grote getallen van elkaar. De bouwkosten voor de woning zouden ongeveer 1,3 miljoen euro kosten. Met de grondkosten erbij van 457.000 euro komt er een totaal kostenplaatje uit van ongeveer 1.757.000 euro inclusief BTW en 1.453.000 exclusief BWT.

HOOFDSTUK 3 BOUWFYSICA

Het schetsontwerp is op hoofdlijnen goedgekeurd door de opdrachtgever. Voor de gezondheid van de bewoner is het van belang dat er in de verblijfsruimten van de woning voldoende daglichttoetreding is. In het bouwbesluit worden bepaalde voorwaarden gegeven aan de daglichttoetreding in een woning. De eis in het bouwbesluit is de minimale eis maar de opdrachtgever wil ook graag weten hoeveel daglicht er werkelijk in de woning komt.

In het vorige hoofdstuk is met behulp van Revit de GO, VG en BVO berekend en getekend. Hieruit kan er geleid worden hoe groot het totale gebruiksoppervlak, het totale verblijfsgebied, verblijfsruimte en BVO is. Daarnaast is de werkelijke afmetingen vergeleken met de eisen van het bouwbesluit, en daarbij voldoet elke ruimte aan het Bouwbesluit 2012.

Overzicht totale oppervlaktes;

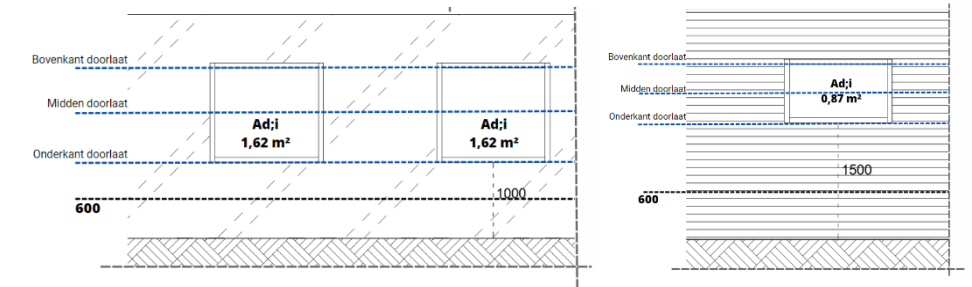
Totale gebruiksoppervlak	= 455 m ²
Totale verblijfsgebied	= 252,45 m ²
Totale verblijfsruimte	= 260 m ²
BVO	= 736,25 m ²

Daglicht is een belangrijk onderdeel binnen een woning. Het is een deel uitgestraalde energie vanaf de zon dat ontvangen wordt door het aardoppervlak. Daglicht zorgt voor lichamelijke en emotionele gezondheid, kleurweergave, sfeerbepaling en helderheidsweergave. Het is dus veelbetekenend om genoeg licht in een woning te creëren. Daarom zijn in het Bouwbesluit 2012 duidelijke eisen beschreven waar een woning aan moet voldoen. In het Bouwbesluit (Bouwbesluit 2012) is voorgeschreven in artikel 3.74 NEN 2057, met het oog op het kunnen toetreden van daglicht en het naar buiten kunnen kijken, dat een daglichtoppervlakte aanwezig moet zijn. Dit oppervlakte moet tenminste gelijk zijn aan 10% van de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied met een minimum van 0,5 m² per verblijfsruimte.

Gebruiksopp.	Opp.	Ruimte	Opp.	Min. daglicht
Begane grond	316,5 m ²	Woonkamer	125,5 m ²	0,5 m ²
Eerste verdieping	151 m ²	Keuken	51,5 m ²	0,5 m ²
Totaal GO	455 m²	Slaapkamer	31 m ²	0,5 m ²
		VG 1	208 m²	
		Slaapkamer 1	19,5 m ²	0,5 m ²
455 m ²	= 100%	VG 2	14,5 m²	
252,45 m²	= 55,5 %			
		Slaapkamer 2	16,5 m ²	0,5 m ²
		Slaapkamer 3	16 m ²	0,5 m ²
		VG 3	29,3 m²	
		Totale VG	252,45 m²	= 55,5 %

3.1 DAGLICHTBEREKENING EQUIVALENT

Voor de daglicht berekening is er gekozen om te gaan werken met de slaapkamer om de begane grond. Deze slaapkamer bevat in totaal 3 ramen. 2 ramen bevinden zich op het westen en het derde raam bevindt zich op het zuiden. In de aanzichten hiernaast is aangegeven waar de bovenkant, midden en onderkant doorlaat bevindt. De onderkant doorlaat mag namelijk niet lager zitten dan 600 mm boven de dekvloer. Wanneer het raam wel hieronder bevindt wordt het niet meegerekend.



Om uiteindelijk het equivalent daglichtoppervlak, van doorlaat i, te berekenen moet er gebruik gemaakt worden van de formule; $A_e; i = A_d; i \times C_b; i$

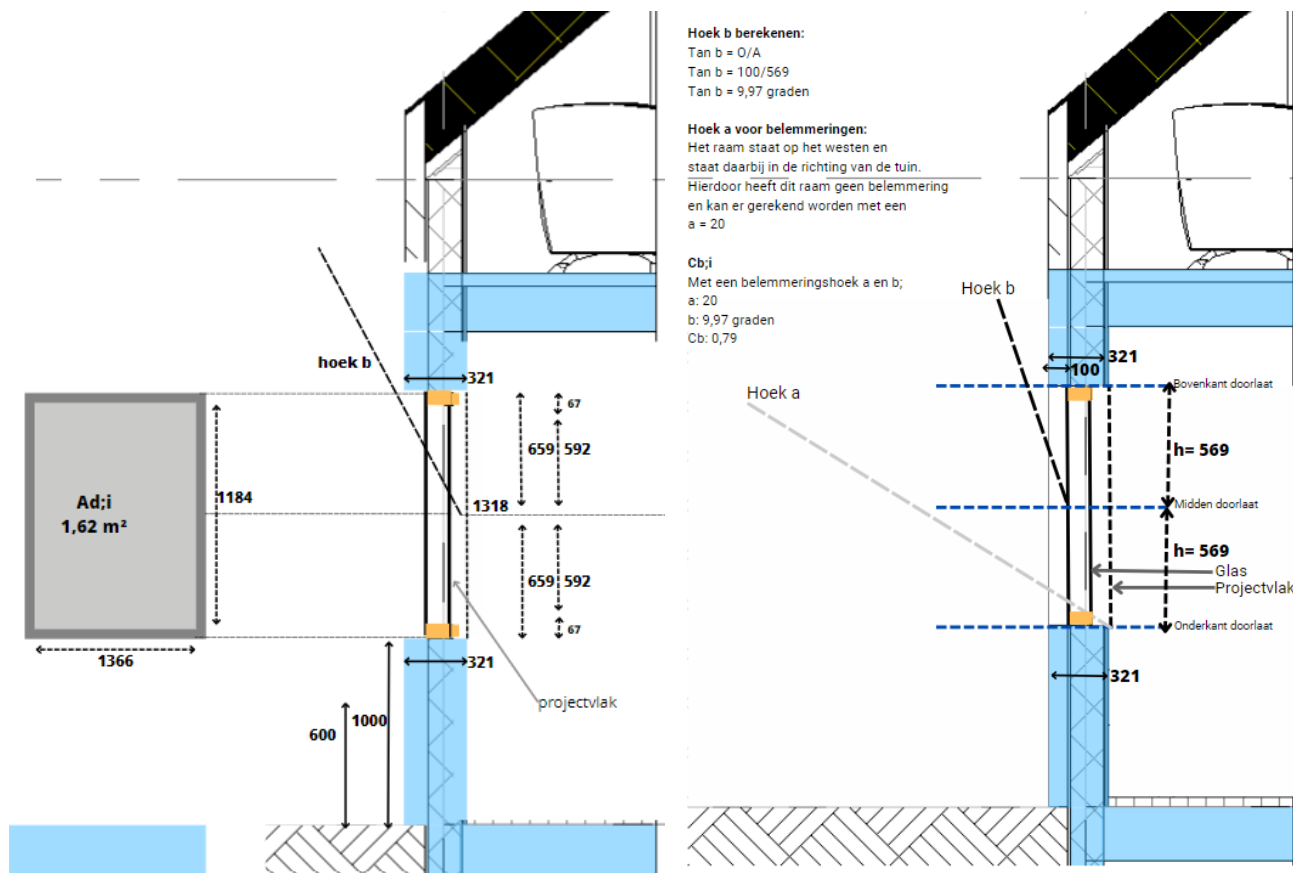
Met behulp van een overzichtstekening is er bepaald hoe groot het oppervlakte is en is de belemmeringsfactor bepaald. Zoals hieronder te zien is zijn de volgende resultaten eruit gekomen;

- $A_d; i =$ oppervlakte raam 1 + oppervlakte raam 2 + oppervlakte raam 3 $\Rightarrow 1,62 + 1,62 + 0,87 = 4,11 \text{ m}^2$
- $C_b; i =$ uit de tabel volgens NEN 2057, is gebleken $\Rightarrow 0,79$
- $A_e; i = A_d; i \times C_b; i \Rightarrow 4,11 \times 0,79 \Rightarrow 3,25 \text{ m}^2$

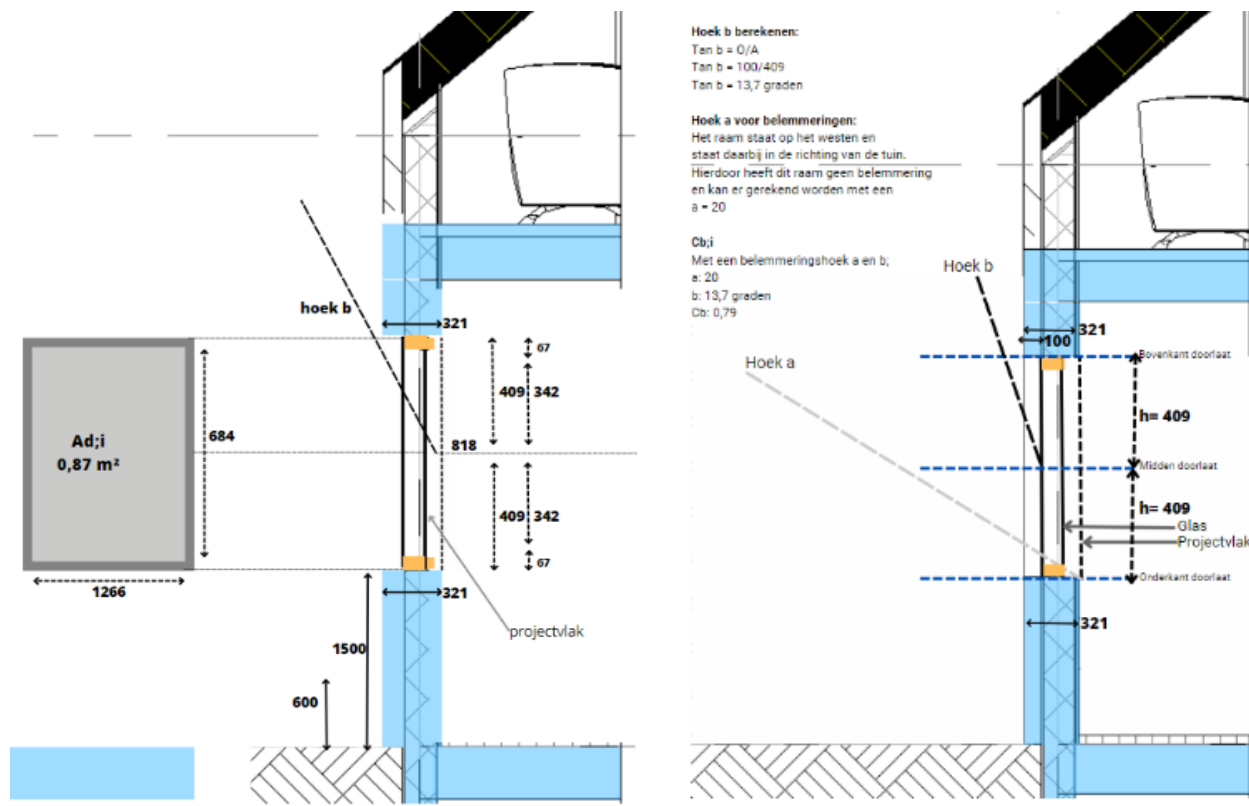
Volgens het bouwbesluit 2012 moet de daglichtoppervlakte tenminste 10% van het vloeroppervlakte van het verblijfsgebied zijn met een minimum van 0,5 m² per verblijfsruimte. De slaapkamer bevat een oppervlakte van 31 m². 10% van dit oppervlakte is 3,1 m². Het berekende daglicht oppervlakte komt uit op 3,25 m² en voldoet hierbij dus aan het bouwbesluit 2012.

β in °		α in °												
Van	t.m.	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
-	0	0,80	0,79	0,79	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72
0	1	0,80	0,79	0,79	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72
1	2	0,80	0,79	0,79	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72
2	3	0,80	0,79	0,79	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72
3	4	0,80	0,79	0,79	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72
4	5	0,80	0,79	0,79	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72
5	6	0,80	0,79	0,78	0,78	0,77	0,76	0,76	0,75	0,74	0,74	0,73	0,72	0,72
6	7	0,80	0,79	0,78	0,78	0,77	0,76	0,76	0,75	0,74	0,74	0,73	0,72	0,72
7	8	0,80	0,79	0,78	0,78	0,77	0,76	0,76	0,75	0,74	0,74	0,73	0,72	0,72
8	9	0,80	0,79	0,78	0,78	0,77	0,76	0,76	0,75	0,74	0,74	0,73	0,72	0,72
9	10	0,79	0,79	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72	0,71
10	11	0,79	0,79	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72	0,71
11	12	0,79	0,79	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,72	0,72	0,71
12	13	0,79	0,78	0,78	0,77	0,76	0,76	0,75	0,74	0,74	0,73	0,72	0,72	0,71
13	14	0,79	0,78	0,78	0,77	0,76	0,76	0,75	0,74	0,74	0,73	0,72	0,71	0,71
14	15	0,79	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72	0,71	0,71

BEREKENING WEST AANZICHT



BEREKENING ZUID AANZICHT

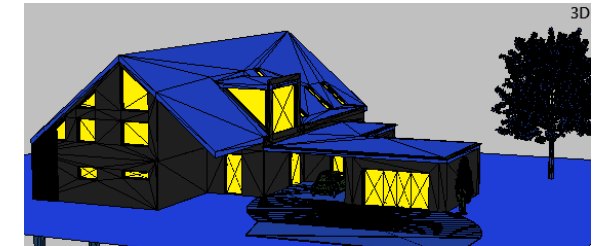


3.2 DAGLICHT BEREKENINGSFACTOR

In de komende jaren gaat de daglicht berekening waarschijnlijk vervangen worden door een daglichtfactor. Met behulp van het programma de Velux Daylight Visualizer wordt er een daglichtanalyse gemaakt voor de villa.

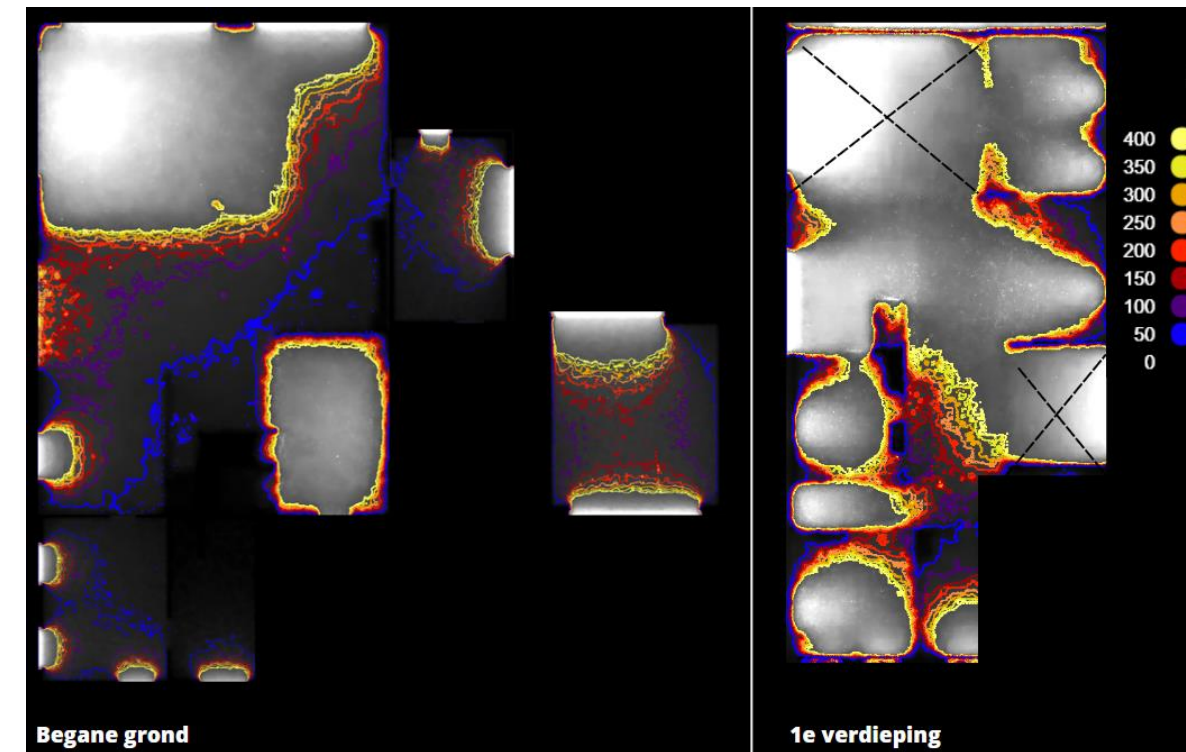
Daglichtfactor = verhouding tussen de verlichtingssterkte binnen en buiten, in het vrije veld, op hetzelfde moment. (%)

Zoals in de 3D afbeelding van de villa is te zien dat alle verschillende ramen een gele kleur hebben gekregen. In het programma is aangegeven dat de ramen deze kleur moeten geven. Door dit aangegeven te hebben weet het programma precies waar het daglicht de woning kan binnen vallen. Hierdoor kan er berekend worden hoeveel licht er binnen valt door een bepaald raam. Er is gerekend voor een zonstand op 21 juni om 14:00 uur. In juni staat de zon hoog aan de horizon en verloopt met een boog van oost naar west.

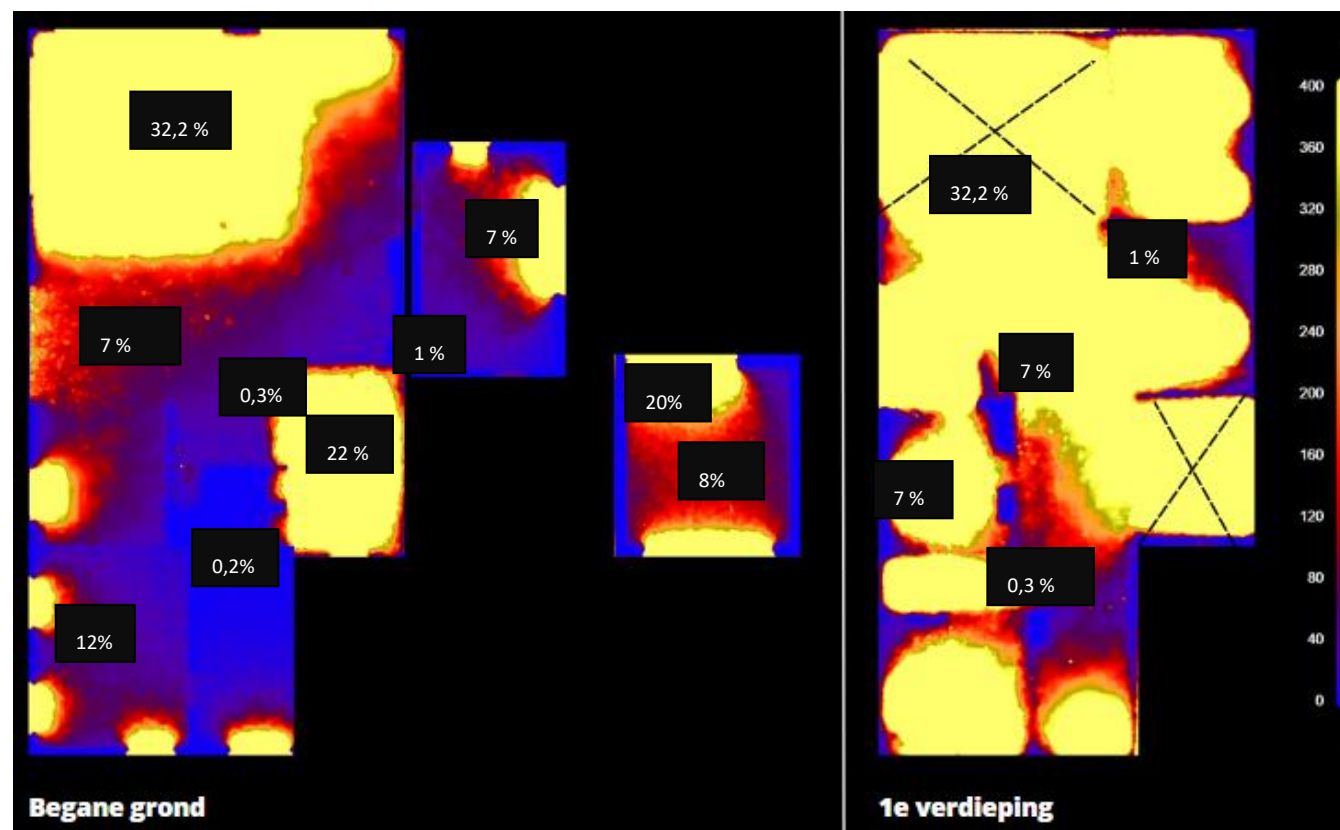


Om ook daadwerkelijk een beeld te krijgen van deze berekeningen zijn hiervoor twee verschillende plattegronden uit ontstaan en verschillende 3D beelden. De twee plattegronden bestaan uit een ISO-contour en kleuren contour.

ISO CONTOUR



KLEUREN CONTOUR



3.2.1 CONCLUSIE

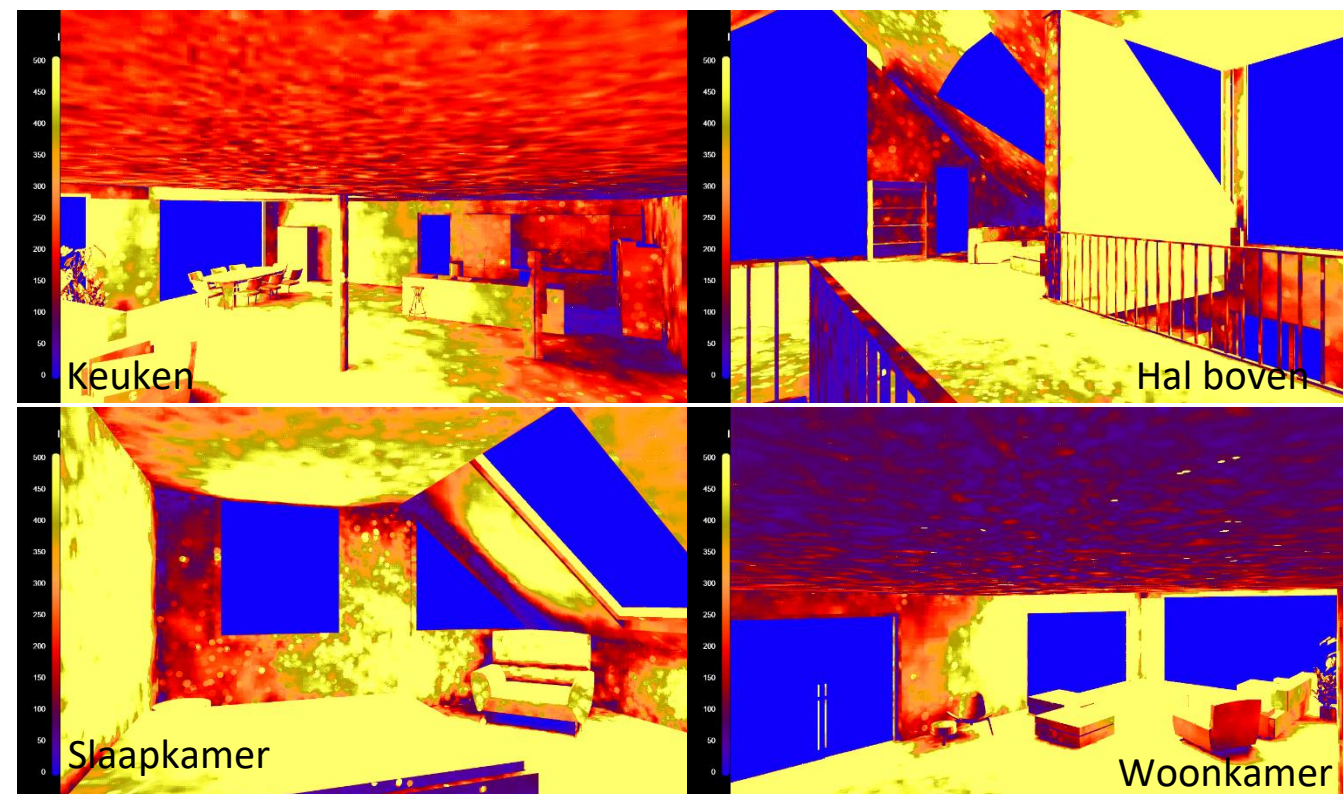
De daglichtfactor van een woning is een belangrijke indicatie voor de hoeveelheid daglicht die een woning ontvangt. Het wordt uitgedrukt als een percentage en geeft aan hoeveel van het totale licht dat een bepaalde ruimte binnenkomt, natuurlijk daglicht is. Een hoge daglichtfactor betekent dat er veel daglicht in de woning binnenkomt, wat bijdraagt aan een comfortabele en gezonde woonsfeer. Een daglichtfactor moet gemiddeld 0,8 % in een ruimte zijn.

Een woning kan een hoge daglichtfactor hebben door het gebruik van grote ramen en lichtstraten, het uitlijnen van ramen en lichtstraten met de zon, en het gebruik van reflecterende materialen om het licht beter te verdelen. Het is belangrijk om rekening te houden met de daglichtfactor bij het ontwerpen en bouwen van een woning, aangezien het bijdraagt aan het comfort, de gezondheid en energie-efficiëntie van de woning.

Als er terug gekeken wordt op de beelden hierboven is duidelijk te zien dat er gele vlekken en blauwe vlekken zijn ontstaan. De gele vlekken geven aan dat hier de meeste daglicht wordt opgevangen. Zo is in de woonkamer, de eethoek en slaapkamer 1 & 2 duidelijk veel zonlicht. Dit betekent ook dat hier de daglichtfactor er hoog ligt. Ook zijn er een aantal donkere delen in het ontwerp zoals slaapkamer 3, bij het trappgat en in de badkamer. Hier zal de daglichtfactor lager liggen. Maar doordat het maar een klein deel en hier door de dag heen alleen mensen doorheen lopen, heeft het geen groot effect op de gezondheid.

Op de plattegronden is ook terug te zien dat er grote delen geel ontstaat maar ook grote delen blauw. Deze lopen in elkaar over in paars/ rode gebieden. De gele gebieden geven aan dat hier veel daglicht is. In de gele gebieden bevindt dan ook een daglichtfactor van ongeveer 32%. In de blauwe gedeeltes kan de daglichtfactor wel af dalen naar bijvoorbeeld 0,1%. De 0,1 % valt onder de eis van het bouwbesluit, 0,8%. Maar doordat meer dan de helft van de ruimte een hoger percentage heeft dan 0,8% voldoet de ruimte dus aan de klasse A van de NEN 2057.

3D BEELDEN



HOOFDSTUK 4 ZONNESTUDIE

Een zonnestudie is een wetenschappelijk onderzoek naar de bewegingen, posities en effecten van de zon. Dit type onderzoek omvat verschillende aspecten, waaronder astronomie, meteorologie, klimatologie en fysica. Voor het onderdeel bouwfysica moet er een zonnestudie gedaan worden, en de effecten van de verschillende posities op de villa.

Om deze zonnestudie uit te voeren, worden de volgende stappen gevolgd:

- Definiëren van het onderzoeksdoel: bepaal het specifieke doel van uw zonnestudie, bijvoorbeeld de verschillen in zonplaats tijdens het jaar of de effecten van de zon op het klimaat. Het doel voor dit onderzoek ligt op het onderdeel positie. Welke posities heeft de zon door het jaar heen?
- Verzamelen van gegevens: verzamel gegevens over de bewegingen en posities van de zon. Deze observatie wordt gedaan met behulp van computermodellen in het programma Revit.
- Analyseren van gegevens: analyseer de verzamelde gegevens om trends en patronen te identificeren en bepaal of er significante verschillen zijn tussen verschillende perioden van het jaar.
- Interpreten van resultaten: interpreteer de resultaten van uw analyse en formuleer conclusies over de bewegingen en effecten van de zon.

Dag	Tijd	Stand zon	De zon	De schaduw
21 december	10:00	Laag; noordoost	Geen felle zon, schijnt op het noordoosten waardoor de west- en zuidkant geen zon krijgen	Achter het huis, in de tuin (zuid en west) weinig zon en dus lange schaduw vlakken
	13:00	Laag; recht op het noorden gericht	Zon komt meeste op de noordgevel, daarbij via de zijkanten ligt de zon de west en oost kan een beetje op	Lange schaduw vlakken bij de zuidgevel. Veel schaduw dus in de tuin
	18:00	Zon is onder aan het gaan	Klein beetje licht van de zon maar geen warmte meer	Overall om het huis heen bevindt schaduw
21 maart	10:00	Zon staat gemiddeld en is opkomend	De noord- en oostgevel zijn goed verlicht door de zon	De schaduw valt met gemiddelde grote vlakken op de westkant en bij de zuidgevel
	13:00	De zon staat op zijn hoogst	De zon staat recht op de noordgevel en geeft zon ook aan de oost- en westkant	De schaduw valt nu net zoals bij de andere seizoenen op de zuidgevel, de schaduw vlakken zijn alleen groter dan in de winter en kleiner dan in de zomer
	18:00	Zon is aan het ondergaan	De zon is aan het ondergaan en schijnt nu volledig op de westkant	Er ontstaan grote schaduw vlakken aan oost kan van de woning
21 juni	10:00	Zon hoogstaand opkomend	De oost en noordgevel staan volledig in de zon en vangen alle warmte op. Het is gelijk een felle zon	De schaduw is minimaal op de kant van de tuin. Doordat de zon hoog staat valt het over het huis heen. Meeste schaduw bevindt zich bij de overkapping
	13:00	Zon hoge stand	De zon staat pal op het huis, en schijnt hierbij naar de noord, oost en westgevel. Ook de overkapping vangt nu alle zon	De meeste schaduw is terug te vinden voor de zuidgevel. Dit is een korte schaduw vlak
	18:00	Zon hoge stand en gaat onder in het westen	De zon gaat onder in het westen en geeft nu een prachtige avondzon vol gericht op de tuin, en schijnend naar binnen bij de woonkamer en keuken	De schaduw bevindt zich nu aan de oostkant van de gevel. Dit zijn grotere schaduw vlakken dan in de ochtend. De garage staat hierbij ook in de schaduw

In deze zonne-studie gaat er onderzoek gedaan worden naar de bewegingen en posities van de zon. De zon beweegt zich door het zonnestelsel en verandert in de loop van het jaar haar positie ten opzichte van de aarde. Zo staat de zon in sommige periodes van het jaar hoger aan de horizon dan andere periodes. Deze informatie is nuttig bij het ontwerpen van een woning omdat het helpt bij het bepalen van de beste manier om gebruik te maken van het natuurlijke licht en de warmte van de zon. Hierdoor kunt u energie besparen, het comfort verhogen en de leefruimte verbeteren.

Een zonnestudie geeft inzicht in de manier waarop de zon door de dag en door het jaar beweegt, waardoor er beter bepaald kan worden waar ramen en deuren moet komen en hoe het interieur ingedeeld kan worden. Bijvoorbeeld, door ramen en deuren op een bepaalde manier te positioneren, kan er voor een optimale verwarming en verlichting worden gezorgd, wat resulteert in minder energieverbruik voor verwarming en verlichting. Daarnaast kan er bepaald worden of er specifieke verduistering nodig is in bepaalde ruimtes en op welke momenten van de dag. Een zonnestudie kan ook helpen bij het bepalen van de beste plaatsing voor zonne-energie-installaties, zoals zonnepanelen, om zo maximaal gebruik te maken van de zonnestraling.

Kortom, door een zonnestudie te doen bij het ontwerpen van een woning, kunt u zorgen voor een efficiënt, comfortabel en aangenaam woonklimaat. Het resulteert in een beter ontwerp, meer energie-efficiëntie en een verbetering van de kwaliteit van leven voor de bewoners.

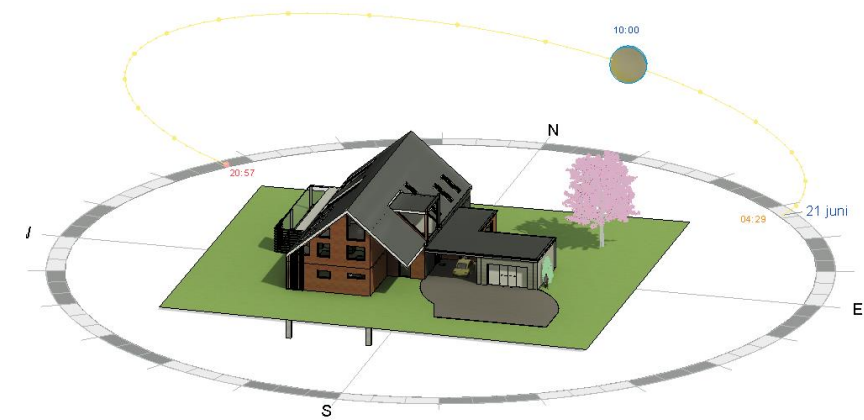
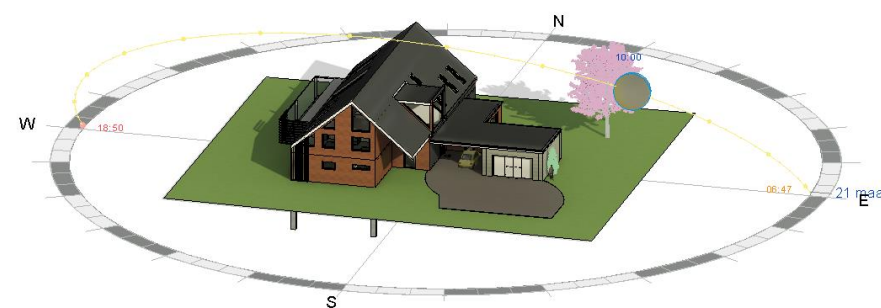
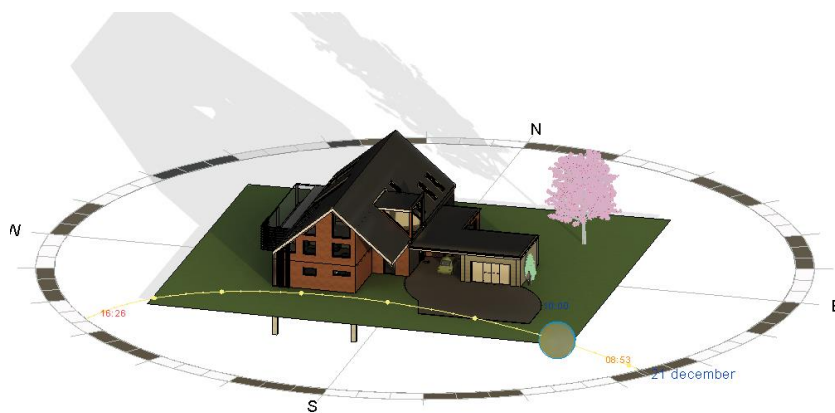
In de maand december, wanneer het winter is in het noordelijk halfrond, staat de zon laag aan de horizon en blijft maar weinig tijd boven de horizon. Dit resulteert in kortere daglichturen en langere nachten. De zon is meestal minder sterk en creëert meer schaduw op de tuin en het huis, hierdoor zullen bepaalde gebieden donkerder zijn dan op andere momenten van het jaar. Zoals te zien is bij de villa ligt de schaduw het meest op de west- en noordkant van de kavel. Doordat er dus meer schaduw ontstaat is er ook minder zonlicht in de woning, wat resulteert in minder natuurlijke verlichting en een lagere interne temperatuur.

In maart, wanneer de lente begint, is de zon hoger aan de hemel dan in december, maar nog steeds lager dan in de zomermaanden. Hierdoor is er een groter bereik van direct zonlicht in de tuin en de woning, de zon verlicht in de middag de oost, west- en zuidkant van de gevel. Er ontstaan kortere schaduwen waardoor bepaalde gebieden helderder zijn dan in de wintermaanden. Hierdoor komt er meer zonlicht binnen in de villa, waardoor er meer natuurlijke verlichting en een hoger interne temperatuur ontstaat

In juni staat de zon hoog aan de hemel, wat betekent dat er een groot bereik van direct zonlicht is in de volledige tuin en de woning. Dit resulteert in een hogere interne temperatuur en veel natuurlijke verlichting. De schaduwen zijn erg kort waardoor veel gebieden helderder zijn. Doordat de zon sterker en meer bereik heeft zal de woning sneller warmer worden dan andere maanden. Daardoor moet er goed gekeken worden naar raam plaatsing.

Om deze effecten te compenseren, is het mogelijk om specifieke maatregelen te nemen, zoals het toevoegen van extra verlichting in de woning tijdens de wintermaanden. Daarnaast kunt u ervoor kiezen om meer energie-efficiënte verwarming toe te passen om de interne temperatuur op peil te houden, hier kan er gedacht worden aan vloer & wand verwarming. In de lente kunnen schaduwcreaties in de tuin, zoals een overkapping of schutting, ervoor zorgen dat bepaalde gebieden blijven beschermd, of kunnen ramen en deuren opengezet worden om de villa extra te verwarmen.

Op de noord- en oostgevel van de villa zijn geen grote ramen geplaatst, deze bevinden zich op de zuid- en westgevel. Hierdoor zal de woning niet snel opwarmen wanneer de zon opkomt in het oosten. In de zomer zullen zonneschermen of verduisteringen handig zijn om te voorkomen dat het huis te heet wordt. Door ramen en deuren gesloten te houden wordt de kans op opwarming ook verminderd.



HOOFDSTUK 5 GLAS

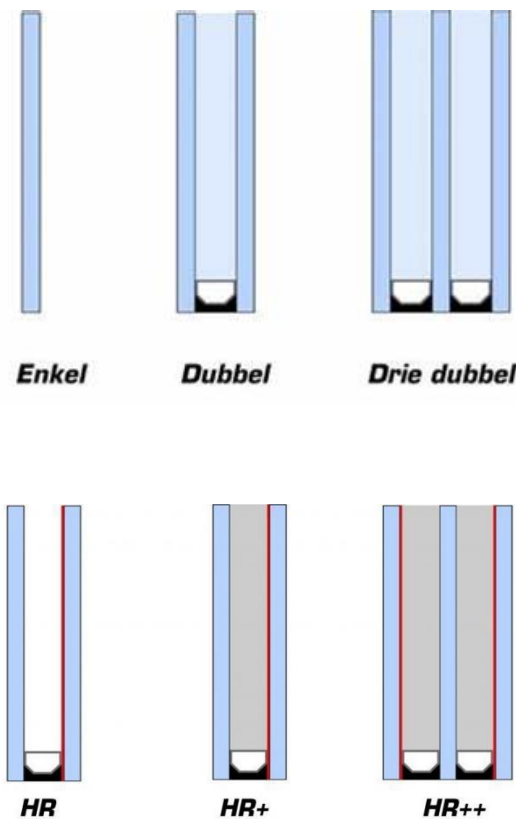
De plaats, het type en de hoeveelheid glas is van invloed op de hoeveelheid daglicht en opwarming van de woning. Maar ook andere factoren hebben invloed op de keuze van het type glas. Er zijn verschillende randvoorwaarden en eisen waaraan glas moet voldoen, afhankelijk van het doel en de locatie waar het wordt gebruikt.

- **Veiligheid:** Glas moet veilig zijn in gebruik en niet gemakkelijk kunnen breken. Bijvoorbeeld, voor ramen in een hoog gebouw of voor ramen op kindelhoogte moet het glas veiligheidsglas zijn.
- **Isolatie:** Voor ramen in een woning of gebouw moet het glas goed isoleren om energie te besparen en comfort te verhogen.
- **Geluidsisolatie:** Voor ramen in geluidsgevoelige omgevingen, zoals bij drukke wegen of luchthavens, moet het glas voldoende geluidsisolatie bieden.
- **Brandwerendheid:** Voor ramen in gebouwen met een hoog risico op brand, zoals ziekenhuizen of scholen, moet het glas brandwerend zijn.
- **UV-bescherming:** Voor ramen in woningen of gebouwen waar veel zonlicht is, moet het glas voldoende bescherming bieden tegen Uv-straling.
- **Energie-efficiëntie:** Voor ramen in nieuwe gebouwen moet het glas voldoen aan de energie-efficiëntie-eisen, zoals de eisen uit het Bouwbesluit.

Voor het glas in de woning mag de isolatiewaarde maximaal 1,65 W/mK zijn. Hoe lager de U-waarde (isolatiewaarde) van het glas, hoe beter dit je huis isoleert. De U-waarde geeft namelijk aan hoeveel warmte er verloren gaat.

5.1 KEUZES VOOR GLAS TYPE

Er zijn verschillende soorten glas die kunnen worden toegepast in woningen, elk met unieke eigenschappen en voordelen. Hieronder vindt u enkele veelvoorkomende glastypes:



Enkel glas: Dit is het meest traditionele type glas en wordt al jaren gebruikt voor ramen en deuren in woningen, maar wordt tegenwoordig steeds minder vaak toegepast vanwege de beperkte isolatiewaarde. Enkel glas bestaat uit één enkele laag.

Technische omschrijvingen van enkel glas omvatten de dikte van het glas, de samenstelling van het glas en de eigenschappen van het glas. Het kan worden samengesteld uit verschillende materialen, zoals floatglas, gehard glas, gelaagd glas en getint glas. Een belangrijk kenmerk van glas is de isolatiewaarde, uitgedrukt in de zogenaamde U-waarde. Enkel glas heeft een relatief hoge U-waarde, wat betekent dat het niet goed isoleert.

Andere technische eigenschappen van enkel glas zijn onder meer de optische eigenschappen, zoals de lichtdoorlatendheid, reflectie en breukbestendigheid. Dit wordt uitgedrukt in de LTA-waarde en de ZTA-waarde. De LTA (Light Transmission Ability) waarde van enkel glas geeft aan hoeveel licht er door het glas heen komt en wordt uitgedrukt in percentages. De ZTA (Solar Factor) waarde geeft aan hoeveel zonne-energie er door het glas wordt doorgelaten en wordt uitgedrukt in percentages. Het is eigenlijk bijna hetzelfde als de LTA-waarde. Het percentage geeft aan hoeveel zonnestraling er doorgelaten wordt ten opzichte van het totale zonlicht dat op het glas valt. Deze waarden kunnen worden beperkt door factoren zoals vuil, krassen en reflectie.

- De LTA-waarde varieert tussen de 80% en 90%. Dit is het percentage licht dat het glas dus doorlaat.
- De ZTA-waarde varieert tussen de 80% en 90%. Hoe hoger de ZTA-waarde, hoe meer zonnewarmte er wordt doorgelaten en hoe meer warmte er door het glas naar binnen kan komen.
- Dikte kan variëren tussen de diktes van 2 tot 12 mm.
- De U-waarde is ongeveer 5,8 W/m²K.
- Prijs gemiddeld tussen de 20 euro en 100 euro per m²

Enkel glas is niet erg energie-efficiënt en biedt beperkte bescherming tegen lawaai en Uv-straling. Het gebruik kan leiden tot hogere energiekosten. Ook heeft enkel glas een lage breukbestendigheid. Het kan gemakkelijk breken onder impact of druk. Daarom wordt in moderne bouwvoorschriften en renovaties enkel glas niet voorgeschreven, voor de veiligheid en om de energie-efficiëntie van gebouwen te verbeteren en de CO₂-uitstoot te verminderen.

Dubbel glas: Dit is glas bestaande uit twee glasplaten die op een bepaalde afstand van elkaar zijn geplaatst, waardoor er een isolerende lucht- of gas laag ontstaat tussen de glasplaten. Het biedt een verbeterde isolatie en geluidsisolatie in vergelijking met enkel glas. Dit isolerende effect zorgt voor een lagere U-waarde dan bij enkel glas, waardoor er minder warmte verloren gaat en het gebouw beter geïsoleerd is.

Dubbel glas kan worden samengesteld uit verschillende diktes van glasplaten. De afstand tussen de glasplaten wordt bepaald door de spouw, oftewel de ruimte tussen de glasplaten. De ruimte tussen de glasplaten die uiteindelijk ontstaat kan worden gevuld met lucht of een edelgas, zoals argon. Een edelgas isoleert beter dan lucht en vermindert warmteverlies nog verder. Net zoals bij het enkel glas zijn verschillende andere technische eigenschappen ook erg belangrijk, deze zijn op een rijtje gezet hieronder;

- De LTA-waarde geeft de lichttransmissie aan. Bij dubbel glas kan de waarde variëren van ongeveer 72% tot 82%.
- De zontoetredingsfactor, ZTA, zit tussen de 50% en 80%. Een deel van de zonnewarmte wordt doorgelaten en een deel wordt gereflecteerd.
- De meest voorkomende diktes voor de glasplaten zijn 4, 5, 6, 8, 10 en 12 mm.
- Bij dubbel glas kan de U-waarde variëren van 2,8 tot 1,2 W/m²K.
- Prijs gemiddeld tussen de 100 en 150 euro per m².
- Geluidswerendheid wordt aangegeven met de Rw-waarde in dB, waarbij een hogere waarde betere geluidsisolatie aangeeft. De Rw-waarde van standaard dubbel glas ligt meestal tussen de 28 en 32 dB.

Bij HR++: HR++ glas is een type dubbel glas met een extra isolerende coating aan de binnenzijde van de glasplaten. Dit kun je zien als een extra folie. Net zoals bij dubbelglas bevindt zich tussen de glasplaten een edelgas, meestal argon. Deze coating/folie en het edelgas versterken het isolerende effect, waardoor de U-waarde van HR++ glas nog lager is dan die van standaard dubbel glas. Dit zorgt voor nog betere isolatie en energie-efficiëntie. De technische specificaties van HR++ glas kunnen variëren, hieronder zijn ze net zoals de rest op een rijtje gezet.

- De LTA-waarde varieert tussen de 70% en 80%.
- De ZTA-waarde ligt lager door de extra coating dan dubbelglas, het kan variëren van 40% tot 70%.
- Dikte moet minimaal 4 mm zijn van de glasplaten.
- De U-waarde van HR++ glas ligt doorgaans tussen de 1,0 en 1,2 W/m²K, dus een hoge isolatiewaarde.
- Prijs gemiddeld van het HR++ glas is 120 tot 170 euro per m².
- De geluidsisolatiewaarde van het glas is over het algemeen een waarde van 32 tot 40 dB.

HR+++ glas: HR+++ glas, isoleert nog beter dan HR++ glas. Het bestaat uit drie glasplaten in plaats van twee en heeft daardoor een nog hogere isolatiewaarde. Tussen de glasplaten bevindt zich een spouw die is gevuld met edelgas, zoals argon, en de binnenzijde van het glas is voorzien van een warmt reflecterende coating die de warmte reflecteert en binnenhoudt.

De technische omschrijvingen van HR+++ glas zijn als volgt:

- De LTA- waarde van het glas kan variëren, maar ligt meestal tussen de 60% en 70%.
- Over het algemeen hebben HR+++ glastypen een ZTA-waarde van ongeveer 30-50%.
- De U-waarde van HR+++ glas ligt tussen de 0,5 en 0,9 W/m²K.
- HR+++ glas bestaat uit drie glasplaten van elk minimaal 4 millimeter dik. Tussen de glasplaten bevindt zich een spouw van minimaal 12 millimeter breed.
- Prijs ongeveer rond de 200 euro per m².
- De Rw-waarde van HR+++ glas ligt tussen de 40 en 50 dB, wat betekent dat het glas zeer goed geluidsisolerend is.

Veiligheidsglas: Dit is glas dat speciaal is ontworpen om te voorkomen dat het breekt en om mensen en eigendommen te beschermen tegen schade in geval van breuk. Het is verkrijgbaar in verschillende soorten, waaronder gehard en gelaagd glas. Normaal glas is van nature niet erg breukbestendig, maar het kan wel bewerkt worden waardoor het uiteindelijk veiligheidsglas bevat om de breukbestendigheid te vergroten. Veiligheidsglas is een type glas dat is ontworpen om te voorkomen dat het glas in scherpe scherven uiteenvalt als het breekt.

Er bestaan dus twee soorten veiligheidsglazen.

- Gehard glas: Gehard glas is met behulp van een speciale hitte behandeling ongeveer vijf keer sterker dan gewoon glas. Als het toch breekt, valt het uiteen in kleine, afgeronde stukjes die minder scherp zijn dan de scherven van gewoon glas.
- Gelaagd glas: Gelaagd glas bestaat uit twee of meer glasplaten die zijn samengevoegd met een laag van een plasticfolie ertussen. Als het glas breekt, blijven de stukken aan de folie plakken en blijft het glas in zijn frame zitten. Dit vermindert ook het risico op letsel.



De technische omschrijvingen van veiligheidsglas zijn als volgt:

- Voor gehard glas ligt de LTA-waarde ongeveer tussen 80% en 90%, Voor gelaagd glas kan de LTA-waarde variëren van ongeveer 70% tot 90%.
- Voor gehard glas kan de ZTA-waarde variëren van ongeveer 30% tot 70%, en voor gelaagd glas kan de ZTA-waarde variëren van ongeveer 20% tot 50%.
- Voor gelaagd veiligheidsglas kan de U-waarde tussen de 3,0 tot 3,7 W/m²K bevinden. Voor isolerend veiligheidsglas kan de U-waarde variëren van 1,0 tot 1,5 W/m²K.

- Veiligheidsglas is sterker dan gewoon glas en kan bestand zijn tegen extreme weersomstandigheden en impact.
- De dikte van gehard veiligheidsglas varieert in diktes van 4-19 mm, terwijl gelaagd glas vaak uit meerdere lagen van elk 2-3 mm dik bestaat.
- Veiligheidsglas is over het algemeen duurder dan gewoon glas vanwege de extra sterkte en veiligheidskenmerken. Gehard glas is over het algemeen goedkoper dan gelaagd glas. De prijs kan variëren van ongeveer € 80 tot € 100 per vierkante meter. Prijzen van gelaagd glas kunnen variëren van ongeveer € 100 tot € 200 per vierkante meter.
- De geluidsisolatiewaarde van veiligheidsglas kan variëren van ongeveer Rw 30 dB tot Rw 50 dB.

Gecoat glas: Gecoat glas is glas dat is behandeld met een dunne laag coating, om specifieke eigenschappen te verbeteren. Er zijn verschillende soorten gecoat glas, elk met hun eigen specifieke kenmerken en toepassingen.

Een van de meest voorkomende soorten gecoat glas is laag-e-missief glas, ook wel bekend als "low-e" glas, dat is bedekt met een dunne laag om de warmtewering te verbeteren. Deze coating reflecteert warmtestraling terug naar de bron, waardoor de warmte in de winter binnenshuis wordt gehouden en de hitte in de zomer wordt buitengehouden. Deze coating kan worden toegepast in elk soort glas. Hoogwaardig low-e-glas kan de U-waarde van een raam met bijna 50% verminderen in vergelijking met standaard dubbel glas.

Een ander type gecoat glas is reflecterend glas, dat is bedekt met een dunne metaal laag om de hoeveelheid zichtbaar licht en zonnewarmte die door het glas wordt doorgelaten te verminderen. Dit type glas wordt vaak gebruikt in commerciële gebouwen en kantoorgebouwen om de verblinding door fel zonlicht te verminderen en om de temperatuur binnen te regelen.

Glas met een speciale coating is over het algemeen duurder dan standaard glas, maar de besparingen die het kan opleveren op energierekeningen en de voordelen voor het comfort en de duurzaamheid van een gebouw maken het een populaire keuze.



5.2 VERGELIJKING

Voor de villa moet er een keuze gemaakt worden in welk glas er gebruikt gaat worden in de ramen en deuren van de woning. Om een goed overzicht te krijgen van de verschillende soorten zijn de belangrijkste gegevens van hierboven samengevat in een tabel. De U-waarde is namelijk het belangrijkste punt. De isolatiewaarde mag maar maximaal 1,65 W/m²K zijn, zoals beschreven in het bouwbesluit.

Ook is het verstandig om rekening te houden met de RW-waardes van het glas. En daarbij natuurlijk te kijken in welk gebied de woning zich bevindt en de daarbij horende geluidsoverlasten. Als laatst kan er gekeken worden naar de lichttoetredingsfactor (LTA-waarde) en de zontoetredingsfactor (ZTA-waarde).

- De lichttoetredingsfactor geeft aan hoeveel zichtbaar (zon)licht het glas doorlaat in de woning, uitgedrukt in percentages. Dit is het percentage licht dat het glas dus doorlaat.
- De zontoetredingsfactor geeft het totale aandeel zonnestraling dat binnendringt door het glas aan. Het percentage geeft aan hoeveel zonnestraling er doorgelaten wordt ten opzichte van het totale zonlicht dat op het glas valt.

	U-waarde W/m ² K	RW- waarde	LTA-waarde	ZTA-waarde	Prijs per m ²	Isolatie voor woning	Breekbaarheid	Nodig in woning?
Enkel glas	5,8	Laag	80-90 %	80- 90 %	20-100	Laag	Hoog	Nee
Dubbel glas	2,8 tot 1,2	28 tot 32	72% - 82%	50%- 80%	100 -150	Gemiddeld	Normaal	Ja
HR ++	1,0 en 1,2	32 tot 40	70% - 80%	40% - 60%	120 -170	Hoog	Normaal	Ja
HR +++	0,5 en 0,9	40 tot 50	60%- 70%	30- 50%	200	Hoogst	Normaal	Ja
Veiligheidsglas								
• Gehard	3,0 tot 3,7 1,0 tot 1,5	30 tot 50	80% -90%	30% - 70%	80 - 100	Afhankelijk	Laag	-
• Gelaagd	3,0 tot 3,7 1,0 tot 1,5	30 tot 50	70%- 90%	20% - 50%	100 - 200	Afhankelijk	Laagst	-

Om een goede keuze te maken voor het type glas, wordt er per onderdeel besproken waar de woning aan moet voldoen.

Als eerst wordt er gekeken naar de U-waardes van de type glazen. De eis voor de U-waarde ligt op een maximale waarde van 1,65 W/m²K. Enkel glas heeft zoals te zien is een hoge U-waarde. Hierdoor gaat er veel warmte verloren en is het niet energie-efficiënt. Ook voldoet de waarde niet aan de eisen van het bouwbesluit. Hierdoor valt enkel glas als eerst af. In sommige specifieke situaties kan enkel glas echter wel nog worden toegepast in nieuwbouw, bijvoorbeeld bij monumentale panden waarin het vervangen van de oorspronkelijke beglazing door modern isolatieglas niet is toegestaan vanwege monumentale eisen of waarde behoud. In dat geval kunnen er uitzonderingen worden gemaakt voor het toepassen van enkel glas. Maar dat is niet het geval bij de villa.

Ook dubbel glas heeft niet een extreem lage U-waarde. Deze varieert tussen de 2,8 en de 1,2 W/m²K. HR++ glas voldoet daarbij wel aan de isolatiewaarde, door de extra isolatie coating. Als het gaat om het kiezen tussen deze twee glas types, is HR++ glas de beste optie. Het heeft namelijk een betere isolatiewaarde, is milieuvriendelijker en kan zorgen voor meer comfort en geluidsisolatie. Het helpt namelijk ook bij het verminderen van de CO₂-uitstoot.

Veiligheidsglas en brandwerend glas is niet nodig in een woning, maar het kan wel een verstandige keuze zijn, afhankelijk van de situatie en het doel van het glas. Brandwerend glas is een speciaal type glas dat is ontworpen om te voorkomen dat vuur zich verspreidt van de ene ruimte naar de andere. Vaak worden deze toegepast in flatgebouwen en appartement complex, of op gebieden waar het risico op brand hoog ligt.

Daarom is er gekozen om alleen te werken met veiligheidsglas bij de afscheiding van de vide binnen in de villa, voor de veiligheid van de kinderen. En niet buiten toe te passen. Ook is het risico op brand erg laag en gaat er geen gebruik worden gemaakt van brandwerend glas.

Nu blijven alleen nog de glastypes HR++ en HR+++ glas over voor de buiten ramen en deuren. Als het gaat om het kiezen tussen HR++ glas en HR+++ glas, zijn er een paar factoren waarmee rekening moet worden gehouden. HR+++ glas heeft een nog hogere isolatiewaarde dan HR++ glas. Terwijl de isolatiewaarde van HR++ ook al hoog ligt. HR+++ glas is over het algemeen ook dikker en zwaarder dan HR++ glas. En door de dikte en extra glas laag ontstaat er een mindere lichtdoorlaatbaarheid. Terwijl de zontoetredingsfactor ongeveer hetzelfde blijft. Als laatst is HR+++ glas duurder dan HR++ glas. Het is meestal de duurste optie van de twee. Als laatst is er te zien dat de RW-waarde ook hoger ligt van HR+++ glas dan die van HR++ glas.

Om tussen deze types nu een keuze te maken is er eerst gekeken naar de geluidsbelasting in Nederland. Hierbij is ingezoomd op de wijk Blitsaerd. Bij de rode cirkel bevindt zich de kavel 4D waar de villa gebouwd gaat worden. Deze kavel staat precies op de grens van het witte en licht gele deel. Het licht gele deel geeft aan dat hier een geluidsbelasting bevindt van 46 tot 50 dB. In het witte deel bevindt zich een geluidsbelasting van onder de 45 dB. Aangezien de kavel op de grens staat, niet aan een weg grenst, en tegen een natuurgebied ligt kan er prima gewerkt worden met beglazing met een RW-waarde onder de 45 dB.



HR+++ glas klinkt als de beste optie vanwege de hoogste isolatiewaarde. Maar als er gekeken wordt naar het klimaat van Nederland, bevindt Nederland zich in een gematigd klimaat. De winters zijn namelijk niet extreem koud, en de zomers zijn niet extreem warm. Een glastype met de hoogste isolatie is hierdoor helemaal niet nodig, daarom zou de isolatiewaarde van het HR++ glas ook al prima geschikt zijn. En wanneer Nederland zich toch opeens bevindt in een hittegolf, zijn de meeste ramen geplaatst op de noord- en westkant van de kavel.

Wat ook naar voren kwam was dat de HR+++ glastype een lagere LTA-waarde bevat. Dit houdt in dat door de extra beglazing er minder daglichttoetreding in de woning komt. Daglichttoetreding is belangrijk zoals bijvoorbeeld in woonkamers en andere leefgebieden. Het zorgt voor een comfortabel en gezond binnen milieu. Dit maakt HR++ beter geschikt dan HR+++ glas.

Uit kosten overweging en gebaseerd op het klimaat en de daglichttoetreding is er gekozen om te werken met het type glas HR++. En heb je dus HR+++ glas niet nodig.

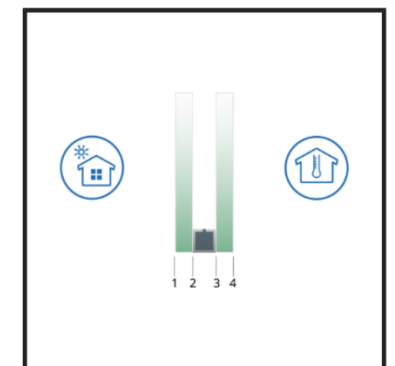
HR++ GLAS

Fabrikant GUARDIAN levert glas in verschillende types, zo ook het type HR++ glas. Deze wordt verkocht onder de naam ClimaGuard 1.0+ bestemd voor woningbouw. Het is een ideaal type om toe te passen voor ramen en deuren met dubbele beglazing in woningen. Het is een thermisch isolerend glas dat een combinatie heeft met het hoogste niveau van lichttransmissie, LTA-waarde, (76%) en thermische isolatie (U-waarde van 1,0 W/m²K). Een zeer lage U-waarde voorkomt warmteverlies, omdat het beschermt tegen condensatie en onaangename koudebruggen (Soorten glastypes, sd).

SPECIFICATIES

Product Information

Substrate Basisglas/dikte	Guardian ExtraClear/4-12 mm
Toepassingen	Ramen / Deuren / Daken
Productieopties	Getemperd / Warmtebehandeld voor T-versies / Gelamineerd
Aanbevolen coatingposities	Oppervlak 3 (dubbele IGU) Oppervlak 2 en 5 (drievoudige IGU)
Maximale grootte	< 3210 x 6000 mm
Randverwijdering	Ja
Glassoort	Enkelvoudig glas met zilvercoating
Functies van glas	Thermische isolatie
Vervaardigingsopties	Moet worden gebruikt in geïsoleerde glaseenheid
Uiterlijk	Neutraal



Dubbele beglazing

Zichtbaar licht				Ultraviolet		
Doorlaatbaarheid	Reflectie		Algemene kleurweergave-index (Ra)	Trans UV(tuv %)		
Zichtbaar (τ _v %)	pv % out	pv % in				
Dubbele beglazing: 4-16-4 ClimaGuard® on Guardian ExtraClear #2, ClimaGuard 1.0+ on Guardian Extr						
76	18	18	96	26		
Zonne-energie					Thermische eigenschappen	
Doorlaatbaarheid	Reflectie		Absorptie	Zontoetredingsfactor	Schaduwcoëfficiënt	U-waarde
Zonne-energie (τ _e %)	pe % out	pe % in	Zonne-energie (α _e %)	(g%)	(sc)	U _g W/m ² K
aClear #3, 90% argonvulling						
47	39	40	15	53	0.60	1.0

- **U-waarde:** 1,0 W/m²K
- **LTA-waarde:** 76 % daglicht komt binnen door het glas
- **ZTA-waarde:** 47 % zonnewarmte komt door het glas naar binnen

5.3 INSTALLATIES

Binnen de villa moet er een plek zijn waar alle installaties kunnen worden geplaatst. Er moet met veel verschillende installaties rekening gehouden worden. Denk bijvoorbeeld aan een meterkast, omvormer pv, riolering en hemelafvoer.

In het voorlopige ontwerp van de villa is hier al rekening mee gehouden. Er is namelijk een plek vrij gelaten voor een technische ruimte. De meterkast is hier apart uitgehouden. Zo bevindt de meterkast zich gedraaid naar de voordeur en ongeveer 5 meter van de voordeur af. Achter de meterkast, in de hal bevindt zich de technische ruimte van ongeveer 3,3m². In deze ruimte kom bijvoorbeeld de WTW-toestel te staan.

Een WTW-Systeem, ook wel warmteterugwinning-systeem genoemd. Dit systeem zorgt voor een gebalanceerd ventilatiesysteem. Doordat het een compacte uitvoering is kan hij gemakkelijk, ruimtebesparend gemonteerd worden aan het plafond of de vloer. Bij dit systeem wordt, voornamelijk door de wanden, lucht uit de keuken, de badkamer en het toilet afgevoerd naar buiten, terwijl verse buitenlucht naar de woon- en slaapkamers wordt aangevoerd. De verse lucht wordt met gebruik van de ingebouwde warmtewisselaar verwarmd, met de teruggewonnen warmte van de afgevoerde lucht. Hierdoor ontstaat er een gezonde luchtkwaliteit en een verlaging van de energiekosten. Voor in de zomerperiode is er een bypass-functie ingebouwd in het systeem. Deze zorgt voor een tegenovergestelde werking. De inkomende warme lucht wordt gefilterd en afgekoeld met behulp van koelere luchtstromen naar buiten.

Het systeem werkt samen met een NIBE water/warmtepomp. Deze waterpomp haalt warmte uit de aardbodem of via panelen op het dak of de gevel. Deze warmte wordt met behulp van een compressor omgezet in de benodigde temperatuur. Bijvoorbeeld 35 graden voor de centrale verwarming en 55 graden voor warmtapwater. Dit is hierdoor een energiezuinig en duurzaam comfortstelsel voor ventilatie, verwarming en de bereiding van warmtapwater. Dit is een complete binnen unit.

De afmetingen van de installaties zijn als volgt:

- Afmeting meterkast: 350 x 750 x 2400 mm
- Omvormer pv: 440 x 339 x 214 mm
- Ventilatiesysteem: 400 x 670 x 240 mm
- Warmte /water pomp: 600 x 610 x 1600 mm
- De buiten-unit van de ventilatie wordt geplaatst op het platte dak bijkeuken.

Als we het gaan hebben over de rest van de installaties komen we uit bij de binnen riolering. Deze loopt door de fundering van een woning naar buiten, hier sluit hij uiteindelijk aan op het gemeenteriool ter hoogte van de erfgrans. De hemelwaterafvoer vindt meestal plaatst via de regenpijpen. Deze bevinden zich aan de buitenkant van het gebouw. Door de rest van de leidingen wordt gas, water en elektriciteit vervoerd naar binnen. Deze leidingen zijn soms zichtbaar, maar meestal lopen ze achter of in de muur en onder of in de vloer. Ook in het plafond zijn meestal leidingen aanwezig. Als we het dan hebben over leidingen heeft de lengte een effect op de energieprestatie. Denk bijvoorbeeld aan warmtapwater, wanneer deze een lange leiding zou hebben, moet het water nu een lange afstand afleggen waardoor er meer energie nodig is om daadwerkelijk deze afstand af te leggen.

Voor deze leidingen moet er genoeg ruimte zijn gereserveerd in de woning. Daarom is het verstandig om schachten te plaatsen. Deze moeten zich bevinden in dicht bij het toilet, badkamer en keuken. Waar dus de leidingen heen en terug moeten kunnen lopen. Deze schacht moet 1200x250 mm zijn voor de standleiding, ontspanningsleiding en toe-en afvoer ventilatie.

HOOFDSTUK 6 GEVELBEKLEDING

Voor het ontwerp van de villa is er gekozen om te werken met een type gevelbekleding hout en keramische dakpannen. Deze twee bekledingen hebben allemaal specifieke eigenschappen, verwerkingsrichtlijnen en aandachtspunten. De gevelbekleding bepaalt het uiterlijk van je gevel, bijvoorbeeld met behulp van de textuur, kleur en detaillering. Het doel is om van een van de gevelbekledingen zoveel mogelijk informatie te verzamelen, waarbij de voor- en nadelen van het product worden onderzocht. Daarnaast is het belangrijk onderzoek te doen hoe de gevelbekleding wordt bevestigd.

6.1 GEKOZEN BEKLEDING

Als er gekozen wordt voor een houten gevelbekleding is er keuze uit horizontale en verticale latten. Deze latten worden uiteindelijk aan de gevel gemonteerd. Bovendien zorgen zij voor een extra isolerende waarde voor de woning. Over het algemeen kan hout worden onderverdeeld in tropische (harde) en traditionele (zachte) houtsoorten.

- Zachte houtsoorten zijn verschillende harsachtige zoals spar, witte den, rode den, lariks en ceder is geschikt. Zachte houtsoorten zijn gevoeliger dan harde houtsoorten.
- Harde houtsoorten zijn tropische of harde houtsoorten zoals iroko, afzelia, bankirai, padouk en merbau. Tropische houtsoorten zijn harder door hun grotere dichtheid.

De kleur van het hout is afhankelijk van de houtsoort. De kleuren kunnen gaan van bruin tot rood. Door de weersomstandigheden kan hout na verloop van tijd vergrijzen. Hoelang het duurt voordat het hout verkleurt is afhankelijk van deze weersomstandigheden en de oriëntatie van de gevel. Als de gevelbekleding veel in de richting van de zon staat zal deze sneller verkleuren. De vergrijzing hoeft geen ramp te zijn. Er kan een prachtige grijskleur ontstaan. De kleurverandering hebben geen invloed op de sterkte van het hout.

Voor de villa is er gekozen om te werken met de soort Thermo Wood. Deze hout soort is gemaakt uit vuren, grenen of essenhout. Dit is een harsachtige houtsoort die thermisch behandeld is. Hout wordt steeds gevoelig voor vocht en dit kan gaan leiden tot rotting. Tijdens de behandeling wordt het hout verwarmd, met behulp van stoom en hitte, tot een temperatuur van 200 graden. Hierdoor wordt het vochtgehalte gehalveerd waardoor de duurzaamheid verbetert. Bovendien beschermt deze thermische behandeling het hout tegen insecten en schimmels.



Thermisch behandeld hout wordt zowel binnenshuis als buitenshuis gebruikt.

Dit komt door de uitstekende vochtwerende eigenschappen van het hout. Daarnaast heeft het hout een mooie donkerbruine kleur met strakke nerven en kan het onbehandeld worden toegepast. Er kan gekozen worden voor een extra coating om de kleur van de houtsoort langer te kunnen behouden. Verder heeft de houtsoort weinig onderhoud nodig.

Uiteindelijk is er gekozen voor de Thermo Wood essenhout. Bij de productie wordt er voornamelijk gebruik gemaakt van snelgroeiende boomsoorten, afkomstig uit Amerikaanse en Europese beheerde bossen. Dit is goed voor het milieu omdat er geen tropisch hardhout gekapt hoeft te worden. De prijs per vierkante meter varieert tussen de 30 en 40 euro. De afmeting van het gekozen hout, van het bedrijf Windhout (WindHout, sd) is; profiel 4D, 20 x 132 mm.

Voordelen	Nadelen
Hoge duurzaamheid klasse I/II	Kleinere buigsterkte
Milieuvriendelijk	Er kan tijdelijk vlekvorming optreden in het hout, dit trekt uiteindelijk weg
Goedkoper dan bepaalde (tropische) houtsoorten	In een zeldzaam geval kan het hout gevoelig zijn voor UV straling van de zon
Goede dimensiestabiliteit	Laten vallen brengt beschadiging op
Minimale vochtopname	Goeie ventilatie toe te passen
Uitstraling van tropisch hout	
Behoud zijn vorm	
Beschermd tegen schimmels en insecten	
De hittebehandeling is een proces van hitte en stoom, er worden geen chemicaliën gebruikt, 100% natuurlijk	
35 jaar levensduur	

6.1.1 EISEN

Er zijn verschillende eisen en randvoorwaarden waaraan een gevelbekleding moet voldoen;

- Brandveiligheid: De gevelbekleding moet brandveilig zijn en moet voldoen aan de relevante brandveiligheidseisen.
- Weerbestendigheid: De gevelbekleding moet bestand zijn tegen weersinvloeden, zoals regen, wind en uv-straling.
- Waterdichtheid: De gevelbekleding moet waterdicht zijn om lekkage te voorkomen.
- Duurzaamheid: De gevelbekleding moet duurzaam zijn en moet in staat zijn om jarenlang zonder significante vervanging of onderhoud te presteren.
- Geluidsisolatie: Indien vereist, moet de gevelbekleding voldoende geluidsisolatie bieden.
- Energie-efficiëntie: De gevelbekleding moet bijdragen aan de energie-efficiëntie van het gebouw door bijvoorbeeld warmteverlies te voorkomen.
- Milieu-impact: De gevelbekleding moet milieuvriendelijk zijn en mag geen significant negatieve impact hebben op het milieu.
- Bouw- en vergunningseisen: De gevelbekleding moet voldoen aan de relevante bouw- en vergunningseisen, waaronder de eisen voor bouwmaterialen en constructie.

THERMO ESSEN WOOD

Technische specificaties

Thermo Wood	Essen
Hout	Amerikaan essen
Latijnse naam	Fraxinus americana
Groeigebied	Noord-Amerika, Europa
Duurzaamheid	Klasse 1
Gemiddelde dichtheid	Hoog; ~660
Beweging klasse	Heel laag
Milieu gecertificeerd	Ja
Proces	Hitte behandeld Thermo-D
Dekking vereist	Nee
Uiterlijk	Donkerbruine kleur, strakke nerven, heel weinig knoesten
Lengte	0.9-4.2 m

Esthetica en detaillering van Thermo essen Wood is erg opvallend. Het bevat een rijke donkere kleur en een aantrekkelijke korrel. Het uiterlijk en de duurzaamheid van thermo Wood essenplanken zijn vergelijkbaar met tropisch hardhout. Wanneer de gevel wordt afbekleed met deze houtsoort valt het direct op. Heeft een namelijk ook prachtige tekeningen die zelfs na behandeling, op hoge temperatuur, ook nog steeds zichtbaar is. Daarnaast is de levensduur van het hout 35 jaar.

De esthetica van thermo essen hout voor gevelbekleding hangt af van verschillende factoren, zoals de kleur, de textuur en de afwerking van het hout. De detaillering, zoals de manier waarop de stukken hout zijn samengevoegd, de plaatsing van sierlijsten of panelen, en de manier waarop het hout is bevestigd, kan ook bijdragen aan de esthetische uitstraling van de gevelbekleding. Thermo essen hout is bekend om zijn duurzaamheid en weerbestendigheid, dus het is een geschikte keuze voor gevelbekleding in een veranderend klimaat. De combinatie van esthetische en praktische voordelen maakt thermo essenhout een populaire keuze voor gevelbekleding.

De bescherming van het Thermo essen Wood hoeft niet veel te zijn, maar toch is het verstandig om er even bij stil te staan. Hout wordt opgedeeld in verschillende duurzaamheidsklassen. Deze gaan van I tot V, waar I staat voor zeer duurzaam. Het essenhout valt onder de duurzaamheidsklasse I en hoeft daarbij eigenlijk geen extra behandeling of onderhoud. Het hout is namelijk zo behandeld dat het beschermd is tegen invloeden van buitenaf. Uv-straling valt hierbuiten. Bij elke houtsoort zal uv-straling ervoor zorgen dat er vergrijzing op treedt. Om de vergrijzing toch tegen te gaan wordt er gewerkt met een extra coating. Hierna zou de gevelbekleding bijna geen onderhoud te hoeven krijgen.

Brand; Thermo Wood wordt steeds vaker ook wel het hout van toekomst genoemd. Het is namelijk een relatief goedkoop, duurzaam en ecologisch materiaal. Het is een goed alternatief voor tropisch hardhout. Maar net zoals bij vele andere houtsoorten ligt er een risico op het ontstaan van brand met Thermo Wood. Door gebruik te maken van brandvertragers wordt dit risico verkleind. Het brandvertragend behandelen van Thermo Wood is in veel gevallen een verplichting van de brandweer of uit voorschriften uit het Bouwbesluit 2012. Daarnaast is het ook verstandig om brandvertragers toe te voegen. Wanneer er brand is ontstaan breidt zich dit veel minder snel uit, grote rampen worden hiermee voorkomen.

Bevestiging tegen de gevel wordt een houten of metalen rasterwerk geplaatst waarop de houten planken gemonteerd worden. Er wordt steeds een ruimte opengelaten achter de houten planken. Dit dient voor een goede ventilatie en een snelle droging van de planken na regenweer. Achter de planken wordt er doorgaans ook isolatie geplaatst. Wanneer jouw buitengevel nog niet van isolatie voorzien is, is dit zeer aan te raden om dit tijdens de gevelwerken te laten uitvoeren.

De montage van de houtsoort moet op een bepaalde manier verwerkt worden. Van tevoren moeten er eerst in het thermische essen Wood geboord worden. Hierdoor worden scheuren voorkomen. Start aan de onderkant of zijkant met het waterpas leggen van de eerste plank. De profielen moeten nooit te strak in elkaar geschoven worden, er moet ruimte blijven voor enige werking. Deze houten planken worden aan een houten rasterwerk gemonteerd. Ook wordt er steeds een ruimte opengelaten achter de houten planken. Dit dient voor een goede ventilatie en een snelle droging van de planken na regenweer. Laat de groef zijde altijd naar onderen wijzen, zo blijft er geen water in staan. Zorg ervoor dat de onderste plank bij horizontale montage, minimaal 10 mm boven de grond zweeft en voorzie deze van een afdruiprand onder een hoek van 60 graden. Bij verticale montage moet er een verticale ventilatie aanwezig zijn.

6.2 BEZOEK BOUWBEURS

Op 8 februari zijn er verschillende gesprekken ontstaan op de nationale Bouwbeurs Nederland in Utrecht. Op deze beurs waren verschillende producenten te vinden voor elk onderdeel van een gebouw. Voor de villa gaat er gewerkt worden met het materiaal hout voor de gevelbekleding. Daardoor is er ook specifiek gekeken naar producenten die zich specialiseren in houten gevelbekledingen. Daarbij is er gesproken met drie verschillende producenten. Deze waren; NEOLIFE, Bouwcenter thermogevel en Royal Boogaardt Timber. Alle drie waren zij gespecialiseerd in verschillende hout soorten.

NEOLIFE

De producent NEOLIFE houdt zich bezig met houten gevelbekleding. Het hout is niet 100% eerlijk hout. Het wordt namelijk samengeperst met houtvezel en met een kleine hoeveelheid kunststof. Bij dit lopende proces worden houtvezel gestoomd. Hierbij wordt de hemicellulose er uitgehaald. Het is een duurzaam proces en er niet gewerkt met schadelijke stoffen, en ontstaat er ook geen schadelijke stoffen. Doordat er wordt gewerkt met houtvezels, mineralen en zouten zorgt het ervoor dat zij het hout in brandklasse B kunnen genereren.

Door het stoom proces, en combinatie met kunststof, ontstaat er een houtsoort dat beschermd is tegen rotting, schimmel, ongedierte en verkleuring. Het nadeel van elke houtsoort is dat er uiteindelijk verkleuring optreedt door de uv-straling. Dit is ook de grootste reden dat deze producent zich bezighoudt met dit proces. Door de kunststof is het hout kleurvast, de kleur die er in zit moet alleen eerst op de eindkleur komen. Maar eenmaal op eindkleur blijft het gegarandeerd deze kleur. Uv-straling heeft verder geen effect op de kleur. Hierdoor creëer je een onderhoudsvrije bekleding. Zo kan de gevel wel 3 keer 50 jaar mee.

Het enige problemen dat kan ontstaan is door een slechte ventilatie in de gevel. Door geen goede opening, dus ventilatie, kan de gevel niet ventileren en kan er condens ontstaan. Het vocht kan niet weg en zorgt er uiteindelijk voor dat er rotting ontstaat.



BOUWCENTER THERMOGEVEL

Bouwcenter thermogevel verdiept zich in het thermisch gemodificeerd hout, voor de gevelbekleding. Dit is een proces waarbij het hout wordt verhit, met behulp van stoom en geen chemische stoffen, tot 212 graden. Doordat er gebruik wordt gemaakt van stoom kan er gezegd worden dat het een duurzaam proces is. Door de verhitting veranderen de eigenschappen van het hout. Het hout is nu beschermd tegen schimmels en rotting, er ontstaat vormvast, is weerbestendig en bevat een lange levensduur. De duurzaamheidsklasse ligt hoog op I/II, met een brandklasse D.

Dit bedrijf specialiseert zich voornamelijk in vurenhout uit duurzaam beheerde bossen. Deze bossen zijn terug te vinden in Estland en Finland. In Den Haag zit een grote leverancier van hen waarbij ze zich soms ook focussen op essenhout en Amerikaans en Afrikaans hout. Helaas is niet elk hout geschikt voor thermische modificatie.

Het hout hoeft geen onderhoud te hebben. Als er wordt gezorgd dat het hout goed geventileerd wordt, aan de bovenkant, onderkant en tussen de planken door, blijft het hout jarenlang goed. Uiteindelijk zal het hout wel gaan verkleuren net zoals elk ander hout dit zal doen onder invloed van uv-straling en/of regen. Als je wel de kleur wilt behouden is onderhoud wel ter sprake. Er kan dan gewerkt worden met een coating zoals een beits, olie of verf.

Sommige houtsoorten vergrijzen en ongelijke vlekken. Wanneer je het hout wel geleidelijk wilt laten vergrijzen kan er een natuurlijke vergrijzing toegevoegd worden. Hierdoor ontstaat er een egale vergrijzing.



ROYAL BOOGAERDT TIMBER

Thermisch hout, ontstaat door een proces waarbij het hout op een duurzame methode wordt verhit tot ongeveer 200 graden. Deze duurzame methode wordt uitgevoerd met stoom. Wanneer je hout namelijk modificeert ontslaat er een hoge duurzaamheidsgraad. Ook kan je hout verduurzamen met behulp van azijnzuur. Dit wordt toegepast op een houtsoort uit Nieuw-Zeeland, Accoya. In Nederland wordt dit hout dus bewerkt met azijnzuur. Dit proces wordt ook wel acetylatie genoemd. Met een coating zou je het uiterlijk van het hout kunnen aanpassen.

Thermische essenhout, wordt met het thermische gemodificeerde proces verwerkt. Het is een Europese houtsoort, en ligt in de hoogste duurzaamheidsklasse.

Er wordt vaak gewerkt met een 26 cm ruige plank, dat terug geschaafd wordt naar een dikte van 18 mm. En daardoor kun je er eigenlijk alles mee doen, en in elke vorm en maat brengen wat je wilt. Daarnaast kan er gekozen worden voor het uiterlijk. Zo is het tegenwoordig erg in om een opengevelbekleding te plaatsen.

Het is allemaal ruig hout, hierdoor ben je dus niet zoals kunststof verbonden aan het formaat. Thermisch essen kan je in elk model krijgen en schaven wat je wilt. Het is wel verstandig om hem te houden in de dikte van 18 mm, maar de breedte kun je erg veel meespelen. De meest voorkomende breedte is 60 mm. Maar ook kun je verschillende breedtes door elkaar brengen, en in verschillende volgorders. Dit wordt ook wel het barcode profiel genoemd. Hierdoor creëer je erg veel diepte in de gevel.

Horizontaal en verticaal moet altijd goed geventileerd worden. Niet afkitten of profieltjes verzinnen, laat duidelijk maar zien dat de gevel ventileert. Ventileren is heel goed namelijk dit zorgt ervoor dat de gevel goed blijft. Als er niet goed geventileerd wordt kan er condens ontstaan. En door vocht/ condens ontstaan er andere problemen binnen de regel. Daarnaast moet er ook goed nagedacht worden hoe de aansluiting op het kozijn van je raam of deur is, ook hier moet namelijk genoeg ventilatie lopen.

De gevelbekleding planken worden bevestigd aan horizontale regelwerk, en dit regelwerk wordt weer vastgezet aan verticale regelwerken.

Hout wordt altijd grijs. Vergrijzing hangt af van de kant van de zon of schaduw en hoeveel regen erop valt. Wanneer je de kleur erg graag wilt behouden, is onderhoud nodig. Hierbij moet er gewerkt worden met een coating zoals een beits, olie of verf. Ook kan er via een andere kant gekeken worden naar vergrijzing, het is namelijk een natuurlijk proces. En wanneer je het gewoon laat gebeuren heb je ook geen onderhoud nodig voor je gevel. Vergrijzing kan wel optreden in kleine vlekken waardoor er een niet egaal proces ontstaat. Zoals wanneer er veel schaduwkanten zijn door een overstek bijvoorbeeld, kunnen er grote delen ontstaan die niet of juist wel vergrijzen. Wanneer je dit wilt voorkomen kan er gewerkt worden met een vergrijzing coating. Deze kleur gaat geleidelijk met de jaren naar de originele vergrijzde kleur. Zodat de gehele woning in dezelfde kleur is.



6.2.1 VERGELIJKEN

	NEOLIFE	Bouwcenter thermo gevel	Royal Boogaardt Timber
Voordelen	Een stoom proces, waardoor een duurzaam product	Duurzaam proces thermisch gemodificeerd	Proces thermisch gemodificeerd
	Geen schadelijke stoffen bij productie	Geen chemische stoffen	Geen chemische stoffen.
	Brandklasse B	Wordt gestoomd dus duurzaam proces	Wordt gestoomd dus duurzaam proces
	Beschermd tegen rotting schimmel en ongedierte	Beschermd tegen schimmels en rotting	Beschermd tegen schimmels en rotting
	Geen verkleuring treedt op	Is vormvast	Is vormvast
	Geen onderhoud nodig (kleurvast en goed beschermd)	Lange levensduur	Lange levensduur
	50 jaar goed	Verkrijgbaar in meerdere soorten hout (voornamelijk vurenhout)	100% eerlijk hout
	3 keer hergebruiken dus 150 jaar bruikbaar.	Duurzaamheidsklasse ligt hoog op II	Duurzaamheidsklasse ligt hoog op I
		Afkomstig uit duurzaam beheerde bossen	Afkomstig uit duurzaam beheerde bossen
		Geen onderhoud nodig	Gespecialiseerd is Essenhout
			Brandklasse B (brandvertragers)
Nadelen	Niet 100% eerlijk hout	Brandklasse D	Altijd verkleuring en vergrijzing
	Zit kunststof in.	Verkleuring treedt op Voor kleurbehoud -> onderhoud nodig	Voor kleurbehoud -> onderhoud nodig
		Invloed van uv-straling en weersinvloeden. Verkleuring treedt op	Invloed van uv-straling en weersinvloeden

Alle drie de bedrijven die hierboven zijn besproken zijn een goed alternatief van een houten gevelbekleding. Deze drie producenten zijn dan ook met elkaar vergeleken. NEOLIFE lijkt op het eerste gezicht de beste keuze. Het heeft namelijk weinig nadelen, en is daarbij erg goed beschermd tegen invloeden van buitenaf. Zelfs treedt er geen eens verkleuring op in de houtsoort, wat bij elke andere houtsoort wel zou gebeuren. Toch valt deze keuze als eerst af. In het programma van eisen kwam naar voren dat mevrouw De Vries graag een woning wil creëren met eerlijke materialen. Met eerlijke materialen wordt bedoeld dat wanneer er gewerkt wordt met bijvoorbeeld hout, dat de gevel niet alleen op hout lijkt maar ook daadwerkelijk 100% hout is. Doordat deze producent werkt met kunststof voldoet dit type niet aan de eisen.

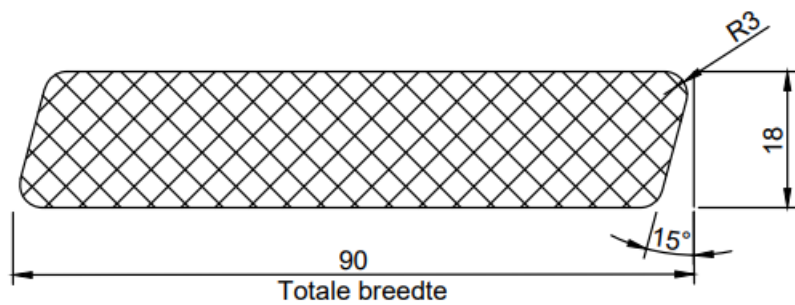
Hierdoor bleven er nog 2 keuzes over. Beide producenten kunnen een goede houten gevelbekleding leveren, en er zit bijna geen verschil tussen de voor- en nadelen. De keuze is uiteindelijk gegaan naar de Royal Boogaardt Timber. Dit omdat zij gespecialiseerd zijn in Essen hout, en de andere niet. Ook heeft deze producent een hogere brandklasse en hogere duurzaamheidsklasse, namelijk I. Voordat de bouwbeurs was bezocht is er al onderzoek gedaan naar een houtsoort. Dit was thermo essenhout. Hierdoor viel de keuze ook al snel op de soort Essen hout. Essenhout is een zeer duurzaam materiaal, wat na een thermische gemodificeerde proces alleen maar duurzamer.

6.3 DETAIL

Wanneer thermo essen Wood wordt toegepast als gevelbekleding kan er gekozen worden voor verschillende onderdelen. Er moet namelijk een keuze worden gemaakt in een open of gesloten gevelbekleding. Dit houdt in of de houtplanken tegen elkaar worden bevestigd of met ruimte ertussen. Ook moet er uiteindelijk een keuze worden gemaakt voor het profiel, de lengte, de dikte, de breedte, de aansluiting en de speelse opzet. Voor de villa is er gekozen om te werken met een open gevelbekleding. Dit omdat de ventilatie altijd goed kan doorlopen. Voor de Essenhout is er gekozen om te werken met het profiel Paris. Dit profiel is al jaren een populair profiel voor open gevelbekleding en is ook wel bekend als een Rhombus. Met open gevelbekleding bedoelt men een verticale of horizontale gevelbekleding met een tussenruimte tussen de profielen.

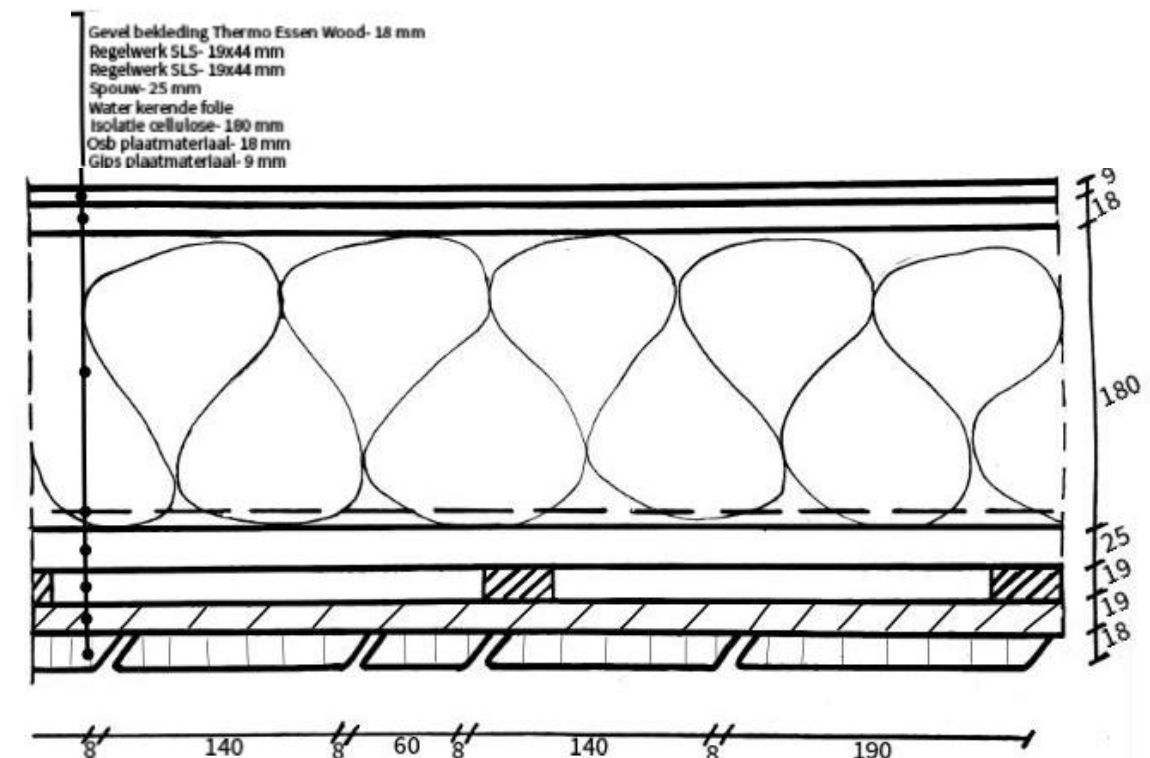
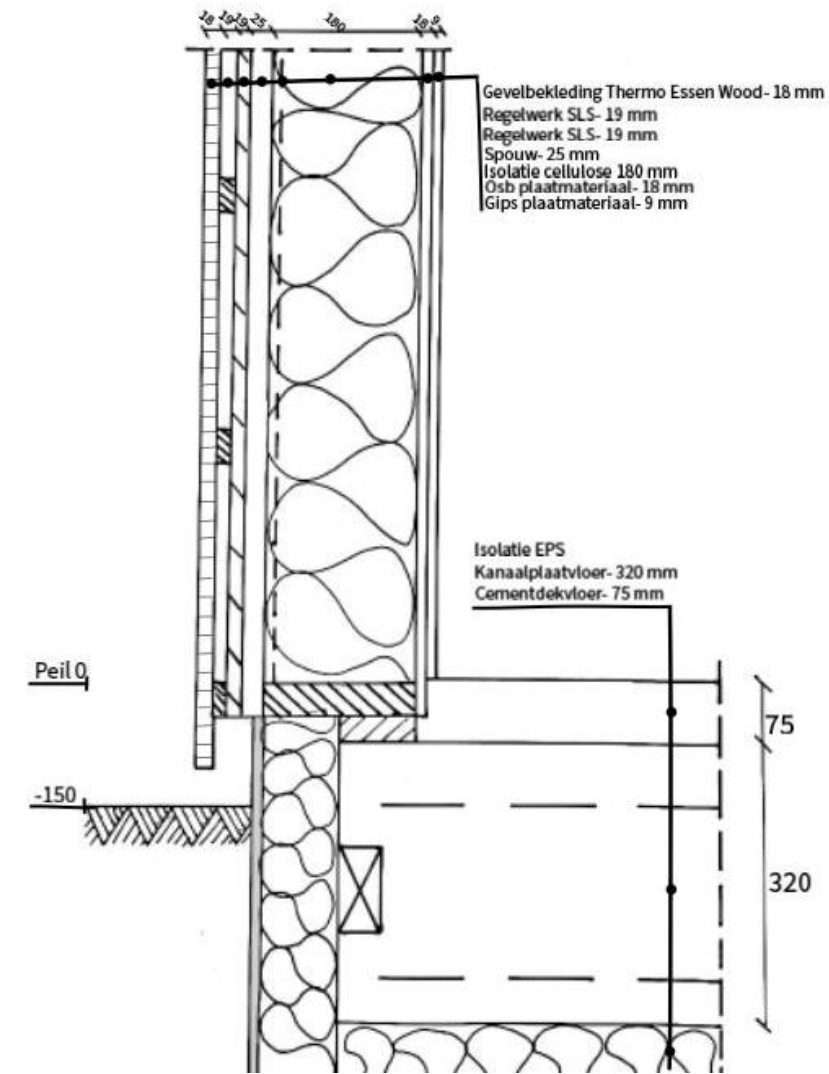
Dit profiel is er in verschillende breedtes en in één dikte. Deze dikte is 18 of 23 mm. Het is een model dat gemakkelijk te installeren is en een mooi ruimtelijk beeld geeft. Voordeel van deze profielen is dat het direct goed ventileert. De ruimtes moeten volgens het bouwbesluit tussen de 7 tot 10mm zijn vanwege ongedierte en de krimp en zwelling van het hout. Bij het Paris profiel is het van belang dat er rekening wordt gehouden met het juiste regelwerk en met een damp open vochtwerende folie. Die ook volledig uv-bestendig moet zijn, dit vanwege de tussenruimtes.

Met verticale gevelbekleding kan je kiezen om de lengtes te laten verspringen, zo kan er diepte worden gecreëerd in de gevel. De breedtes verschillen tussen de 60, 90, 140 en 190 mm, en de lengtes verschillen tussen de 215 tot 610 cm. Voor de villa is er gekozen voor verschillende breedtes. Hierdoor creëer je variatie in de gevel, wat een speels effect geeft. Hierdoor gaat er bijvoorbeeld 35% van de gevelbekleding worden gewerkt met de breedte van 60 mm, nog een 40% met een breedte van 140 mm, en het overige van de gevelbekleding bestaat uit de breedte van 190 mm.



De montage voor deze gevelbekleding is erg belangrijk. Het moet namelijk op de goede manier worden gemonteerd. Er moet voor gezorgd worden dat er voldoende ventilatie achter de gevelbekleding kan plaatsvinden. Dit geldt voor zowel aan de boven- en onderzijde van de gevel. Bij verticale gevelbekleding is dubbel regelwerk erachter noodzakelijk. De horizontaal bevestigde achter regels aan de bovenzijde dienen naar binnen toe afgeschuind te worden, zodat het vocht in de spouw valt. Het is aan te bevelen een hart-op-hart-afstand aan te houden van 30 of 40 cm. Met behulp van schroeven wordt uiteindelijk de bekleding tegen het regelwerk vastgezet. De koppen van de schroeven moeten op het oppervlak van het houten deel liggen. Deze mogen dus niet verzonken worden.

Voor dit profiel zijn er twee detail tekeningen gemaakt. De eerste detail die te zien is, is de doorsnede van de gevel. De tweede detail tekening is de boven aanzicht van de gevel.



HOOFDSTUK 7 CONSTRUCTIE

Veranderlijke en permanente belastingen spelen een grote rol bij het berekenen van de sterkte voor wanden en vloeren. Op basis van het ontwerp van de villa is er een constructie-opzet gemaakt. Er is te zien hoe de ombouw en de krachtafdracht van de vloeren, wanden en daken zijn. Van de verschillende dragende wanden is de belasting berekend en aangegeven op de onderliggende vloer. Met behulp van een constructie schema en twee doorsnedes van de villa is te zien hoe de belastingen worden afgedragen naar uiteindelijk via de fundering naar de draagkrachtige grond daaronder.

Zo is uiteindelijk een constructie schema en de daarbij horende berekeningen hieronder terug te vinden van de begane grond en de verdiepingvloer.

BEGANE GROND VLOER

berekening:

Hoeveel dragende wanden op de vloer? => 0 wanden
Alle dragende wanden bevinden zich direct boven een funderingsbalk, en hoeven daardoor niet door de vloer worden afgedragen.

- belasting x halve lengte (vloer)

Veiligheidsfactor:

Veranderlijke = x 1,5
Permanente = x 1,2

Vloer 1

- permanent: Vloer 1: $8,4376 \times 3,79 \times 1,2 = 38,37 \text{ KN/m}$
- veranderlijk: Vloer 1: $0,7 \times 3,79 \times 1,5 = 3,98 \text{ KN/m}$

Vloer 2:

- permanent: Vloer 2: $8,4376 \times 4,429 \times 1,2 = 44,84 \text{ KN/m}$
- veranderlijk: Vloer 2: $0,7 \times 4,429 \times 1,5 = 4,65 \text{ KN/m}$

Vloer 3:

- permanent: Vloer 3: $8,4376 \times 7,829 \times 1,2 = 79,27 \text{ KN/m}$
- veranderlijk: Vloer 3: $0,7 \times 7,829 \times 1,5 = 8,22 \text{ KN/m}$

Vloer 4:

- permanent: Vloer 3: $8,4376 \times 3,818 \times 1,2 = 38,67 \text{ KN/m}$
- veranderlijk: Vloer 3: $0,7 \times 3,818 \times 1,5 = 4,01 \text{ KN/m}$

Vloer 5:

- permanent: Vloer 3: $8,4376 \times 6,298 \times 1,2 = 63,77 \text{ KN/m}$
- veranderlijk: Vloer 3: $0,7 \times 6,298 \times 1,5 = 6,61 \text{ KN/m}$

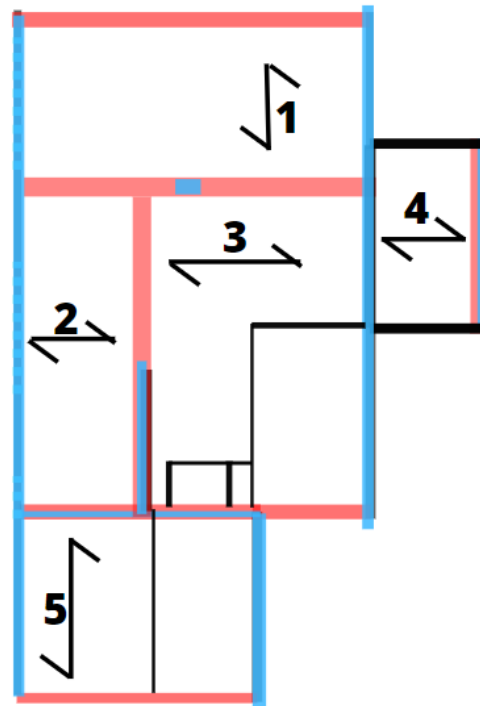
Vloer 6:

- permanent: Vloer 3: $8,4376 \times 3,000 \times 1,2 = 30,38 \text{ KN/m}$
- veranderlijk: Vloer 3: $0,7 \times 3,000 \times 1,5 = 3,15 \text{ KN/m}$

Begane grond

Gelijkmatige verdeelde belasting:

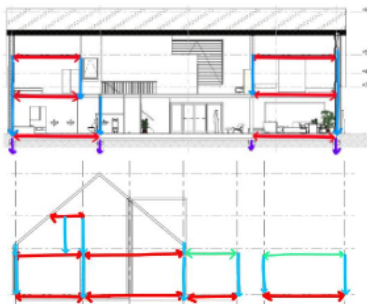
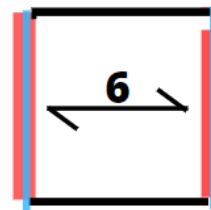
- Permanent: $8,4376 \text{ KN/m}^2$
- Veranderlijke: $1,75 \text{ KN/m}^2$
- Permanente binnenwand: $0,5 \text{ KN/m}^2$



Begane grond

Overspanning: Vloer kanaalplaat
1/35 x lengte + breedte: 1200 mm
Totale gewicht vloer: $8,4376 \text{ KN/m}^2$

- Lijnlast, dragende wanden (boven)
- Dragende wanden eronder



VERDIEPINGSVLOER

berekening:

Hoeveel dragende wanden op de vloer? => 4 wanden waarvan 2 wanden steunen op een daar ondergelegen wand. Deze hoeft dus niet berekend te worden, doordat de belasting goed wordt afgedragen.

- belasting x hoogte (wand)
- belasting x halve lengte (vloer)

Wand 1:

• permanent: $8,12 \text{ KN/m}$
Wand 1: $0,33 \times 2,911 = 0,961$
Vloer zolder 1: $2,9282 \times 2,445 = 7,159$
• veranderlijk: $1,71 \text{ KN/m}$
Vloer zolder 1: $0,7 \times 2,445 = 1,712$

Wand 2:

• permanent: $9,72 \text{ KN/m}$
Wand 2: $0,33 \times 2,911 = 0,961$
Vloer zolder 2: $2,9282 \times 2,989 = 8,752$
• veranderlijk: $2,10 \text{ KN/m}$
Vloer zolder 2: $0,7 \times 2,989 = 2,092$

Wand 3:

• permanent: $3,05 \text{ KN/m}$
Wand 3: $0,33 \times 2,911 = 0,961$
Vloer zolder 3: $2,9282 \times 0,715 = 2,093$
• veranderlijk: $0,50 \text{ KN/m}$
Vloer zolder 3: $0,7 \times 0,715 = 0,501$

Wand 4:

• permanent: $3,829 \text{ KN/m}$
Wand 4: $0,33 \times 2,911 = 0,961$
Vloer zolder 4: $2,9282 \times 0,9795 = 2,868$
• veranderlijk: $0,686 \text{ KN/m}$
Vloer zolder 4: $0,7 \times 0,9795 = 0,686$

Verdiepingvloer

Gelijkmatige verdeelde belasting:
• Permanent: $2,9282 \text{ KN/m}^2$
• Veranderlijke: $1,75 \text{ KN/m}^2$
• Permanente binnenwand: $0,5 \text{ KN/m}^2$

Veiligheidsfactor:

Veranderlijke = x 1,5
Permanente = x 1,2

berekening verdiepingvloer;

Gelijkmatige verdeelde belasting:
• Permanent: $2,9282 \text{ KN/m}^2$
• Veranderlijke: $1,75 \text{ KN/m}^2$
• Permanente binnenwand: $0,5 \text{ KN/m}^2$

Veiligheidsfactor:

Veranderlijke = x 1,5
Permanente = x 1,2

Vloer 1:

• permanent: $2,9282 \times 3,024 \times 1,2 = 10,6 \text{ KN/m}$
• veranderlijk: $1,75 \times 3,024 \times 1,5 = 7,94 \text{ KN/m}$

Vloer 2:

• permanent: $2,9282 \times 3,921 \times 1,2 = 13,78 \text{ KN/m}$
• veranderlijk: $1,75 \times 3,921 \times 1,5 = 10,29 \text{ KN/m}$

Vloer 3:

• permanent: $2,9282 \times 2,275 \times 1,2 = 7,99 \text{ KN/m}$
• veranderlijk: $1,75 \times 2,275 \times 1,5 = 5,97 \text{ KN/m}$
+ wand 3 steunt op het midden van de vloer => de helft van de belasting wordt via de linker kant afgedragen en de andere helft via de rechter kant.
• permanent: $3,05 / 2 = 1,525 \text{ KN/m}$
• veranderlijk: $0,50 / 2 = 0,25 \text{ KN/m}$

Vloer 4:

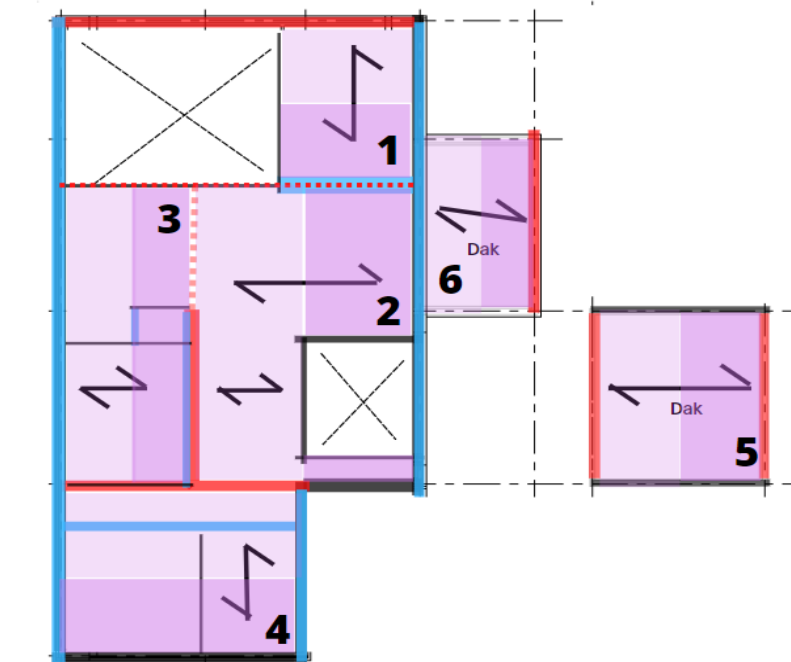
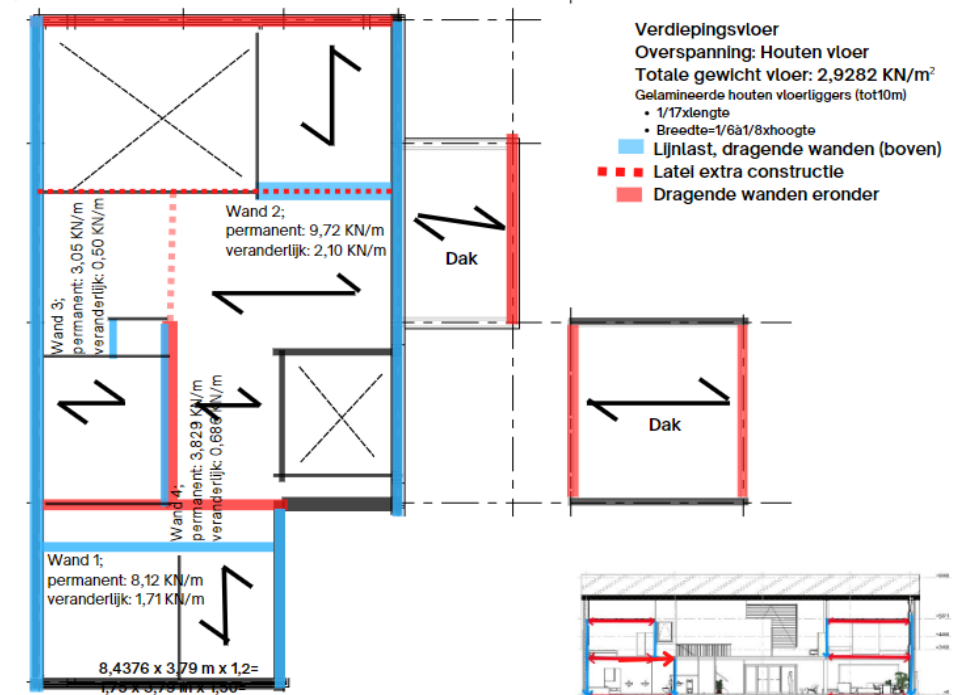
• permanent: $2,9282 \times 3,25 \times 1,2 = 11,42 \text{ KN/m}$
• veranderlijk: $1,75 \times 3,25 \times 1,5 = 8,53 \text{ KN/m}$
+ wand 1 steunt op ongeveer 1/4 deel van de vloer => een deel van de belasting wordt via de linker kant afgedragen en de rest via de rechter kant.
• permanent: $1,91 \text{ KN/m}$ (kleinste afstand)
• veranderlijk: $0,40 \text{ KN/m}$ (kleinste afstand)

Dak 5:

• permanent: $2,9282 \times 3,25 \times 1,2 = 11,42 \text{ KN/m}$
• veranderlijk: $1,75 \times 3,25 \times 1,5 = 8,53 \text{ KN/m}$

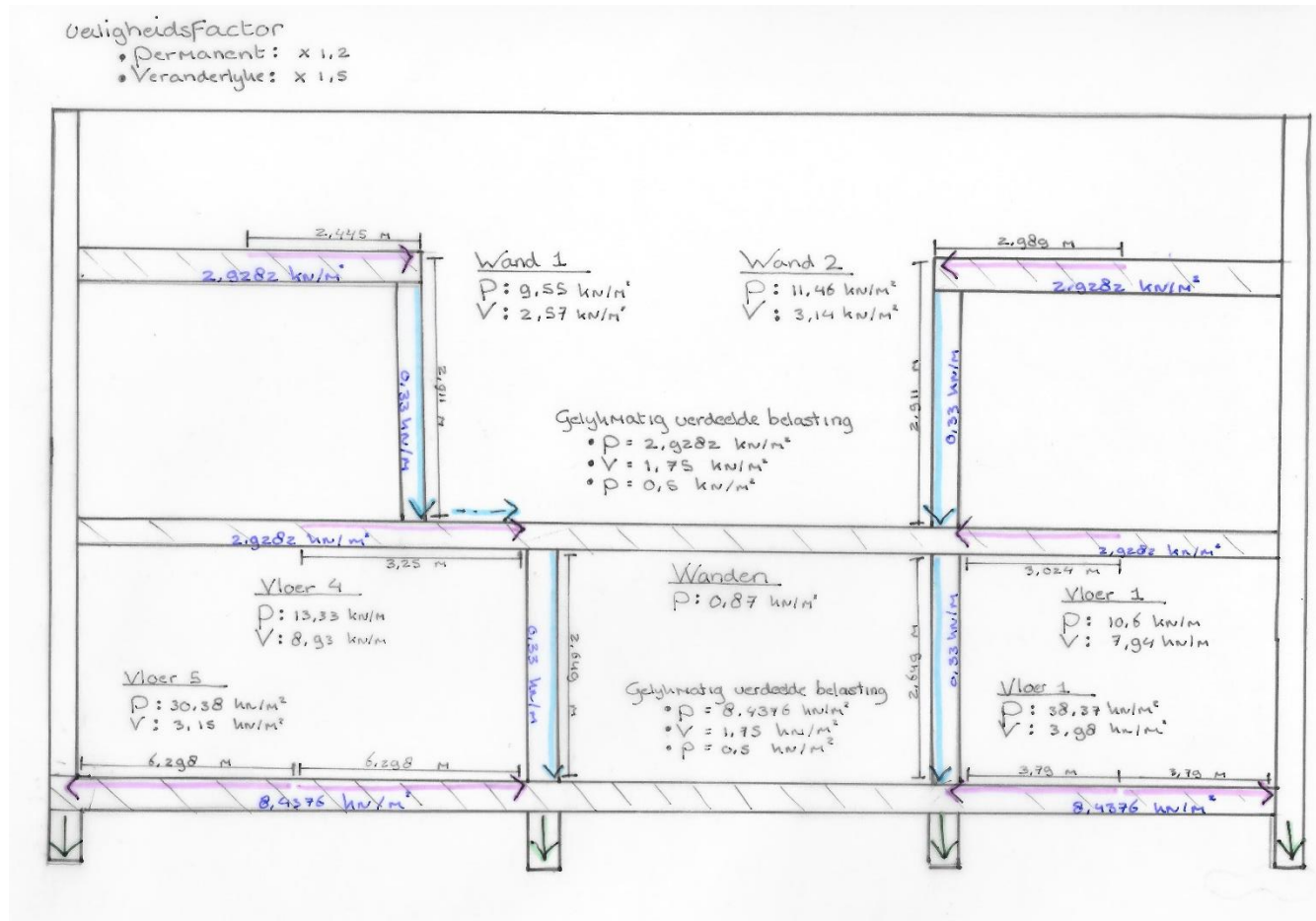
Dak 6:

• permanent: $2,9282 \times 2,10 \times 1,2 = 7,38 \text{ KN/m}$
• veranderlijk: $1,75 \times 2,10 \times 1,5 = 5,51 \text{ KN/m}$



DOORSNEDE

Om de berekeningen duidelijker in zicht te brengen is er gebruik gemaakt van een doorsnede. In de doorsnede geven de roze pijlen de vloer belasting aan, de blauwe pijlen de wand belasting en de donkergroene pijlen de uiteindelijke belasting die via de fundering uiteindelijk wordt afgedragen naar de draagkrachtige grond eronder.



BIBLIOGRAFIE

Bouwbesluit 2012. (sd). Opgeroepen op Februari 3, 2023, van Bouwbesluit 2012:

<https://rijksoverheid.bouwbesluit.com/Inhoud/docs/wet/bb2012/hfd4/afd4-2>

Bouwkosten berekenen. (sd). Opgeroepen op Februari 15, 2023, van Bouwkosten online: [https://www.itx-](https://www.itx-bouwconsult.nl/diensten-particulier/gemiddelde-bouwkosten-per-m2)

[bouwconsult.nl/diensten-particulier/gemiddelde-bouwkosten-per-m2](https://www.itx-bouwconsult.nl/diensten-particulier/gemiddelde-bouwkosten-per-m2)

Soorten glastypes. (sd). Opgeroepen op Februari 17, 2023, van Guardianglass: [https://www.guardianglass.com/eu/nl/our-](https://www.guardianglass.com/eu/nl/our-glass/climaguard/climaguard-1-0)

[glass/climaguard/climaguard-1-0](https://www.guardianglass.com/eu/nl/our-glass/climaguard/climaguard-1-0)

WindHout. (sd). *Thermo essen Wood*. Opgeroepen op Februari 2, 2023, van WindHout:

<https://www.windhout.nl/gevelbekleding/thermowood-gevelbekleding/>