

Werkboek villa

Jelmer Huizenga 5481961

Periode 3

Schouw 1: 6-3-2025

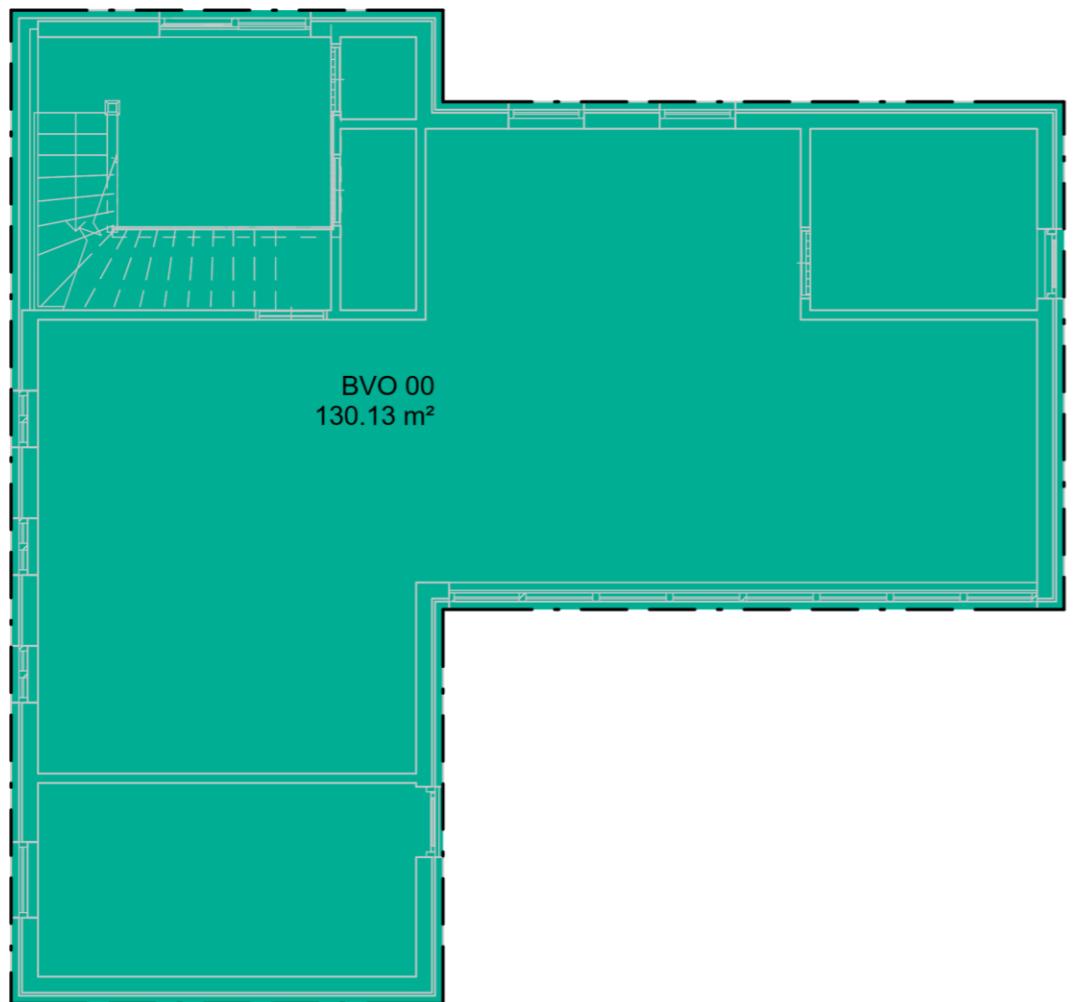
(Villa schouw 3)



Contents

Oppervlaktes (BVO, GO, VG)	3
Bruto Vloeroppervlak	4
Gebruiksoppervlak	6
Verblijfgebied.....	9
Definitief ontwerp (Revit).....	12
Omgevingsvergunning	14
BBL	15
Vrije doorgang.....	15
Afscheiding	15
Bouwkosten	16
Globale investeringskosten.....	16
Vergunningscheck.....	16
Bouwfysica.....	17
Daglichttoetreding.....	18
Daglichtfactor.....	18
Zonnestudie.....	20
21 juni.....	20
21 december.....	21
21 maart	22
Glas bepaling.....	23
Caluwin	23
Installaties.....	23
Constructies	24
Balklaag berekening.....	25
Op doorbuiging	25
Op sterkte.....	26
Gewicht berekening	26
Aanbesteding	28
Feedback.....	30
Bronnen.....	33

Oppervlaktes (BVO, GO, VG)



~ 3 ~

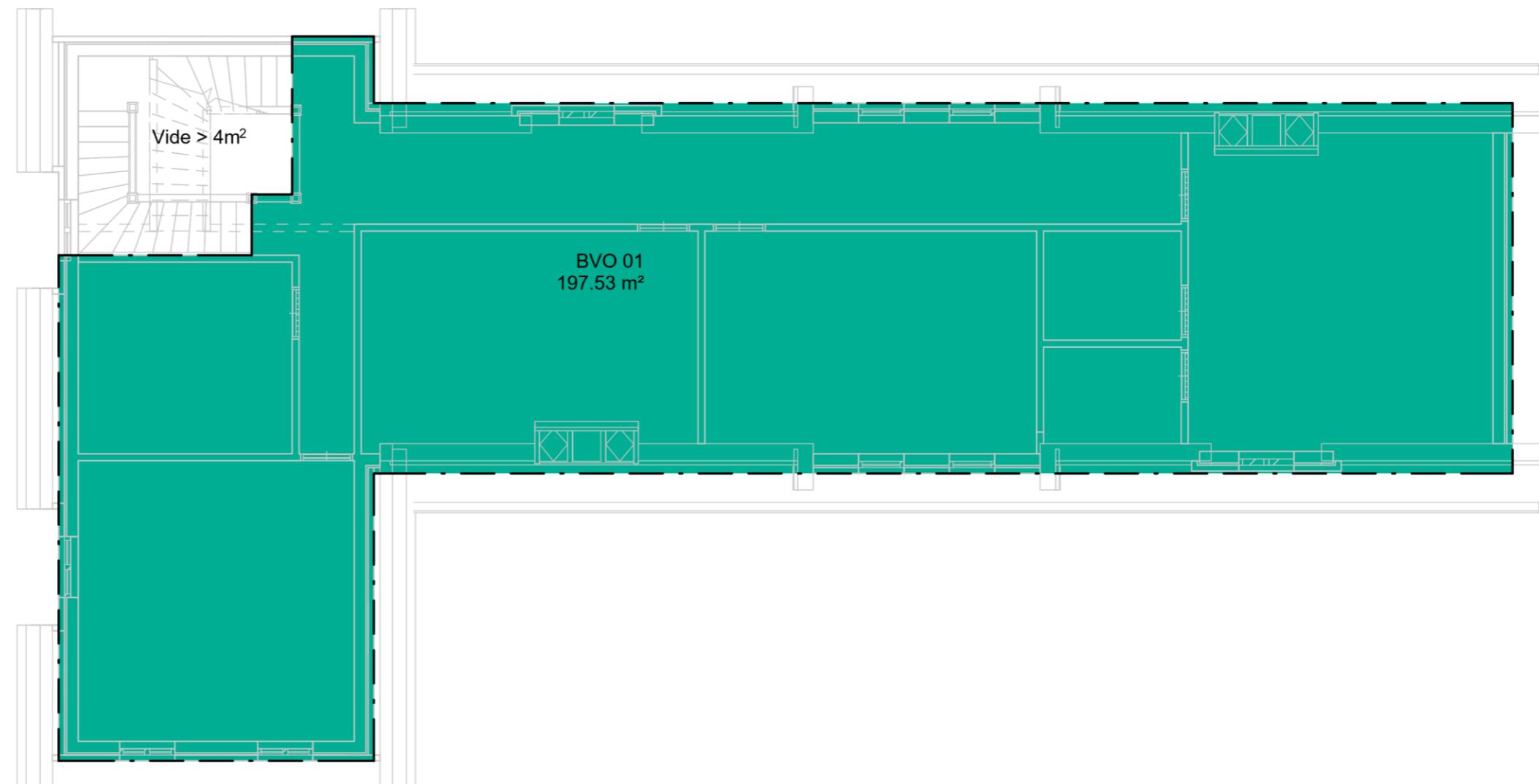
De oppervlakte van een gebouw is erg belangrijk voor verschillende dingen, bijvoorbeeld het BBL, deze wetten en regels worden voor een groot deel bepaald aan de hand van een versie van het oppervlak van het huis.

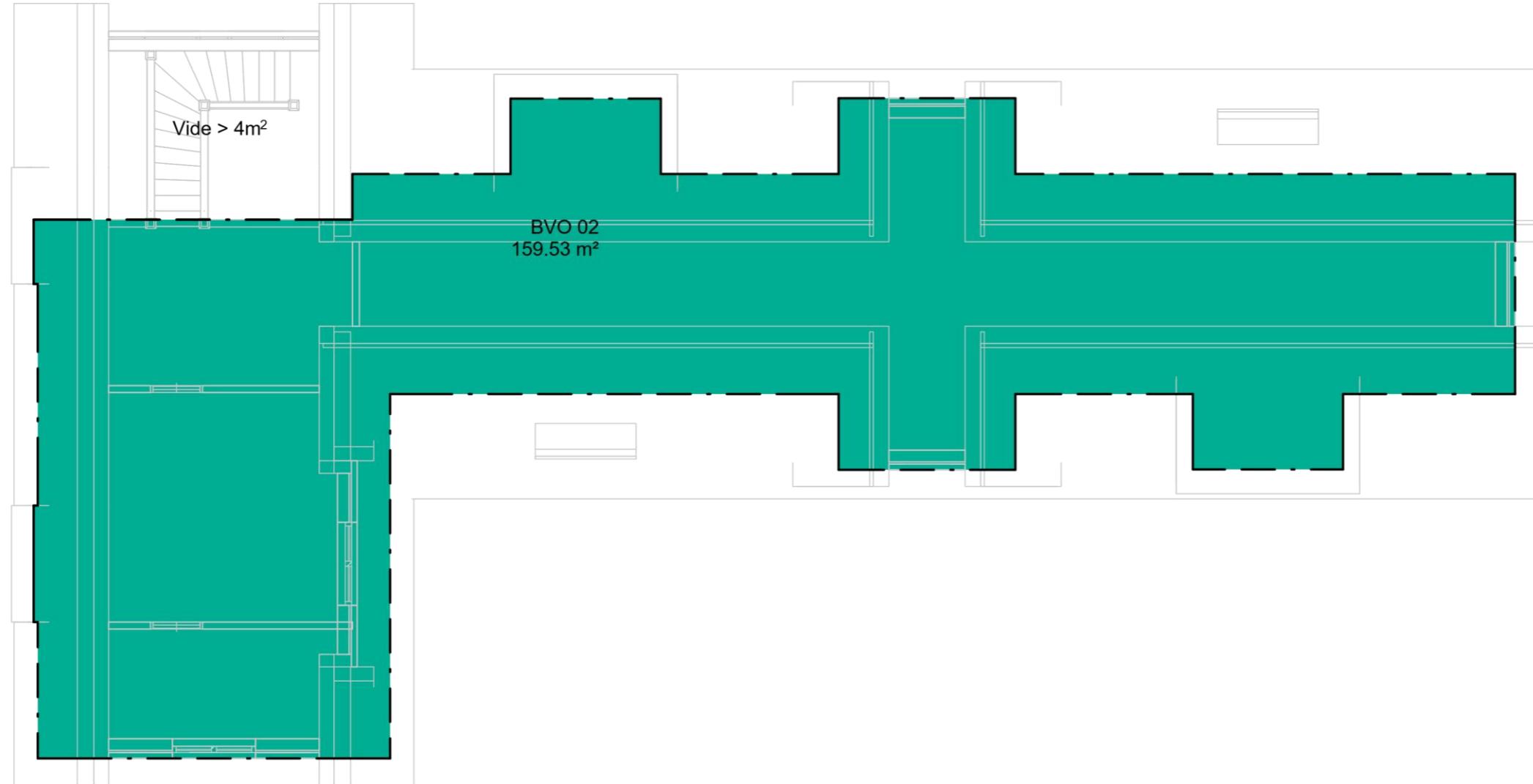
Ik heb aan het begin van de schouw periode de oppervlaktes berekend, deze heb ik gebruikt voor de andere werkbladen, maar uiteindelijk heb ik mijn villa aangepast voor het DO, daarna zijn er deze oppervlaktes uit gekomen (het kan dus een beetje verschillen).

Bruto Vloeroppervlak

Het bruto vloeroppervlak is de meest globale manier van oppervlakte berekenen die er bestaat, het is letterlijk: de buitenkant van alles op het betreffende vloer niveau.

De plattegrond van de begane grond staat een pagina eerder en die van de tweede verdieping een beetje verder, totaal is er $518,82\text{m}^2$ uitgekomen ($519,21\text{m}^2$ voor DO).





~ 5 ~

Bruto Vloer Oppervlak Tweede Verdieping

NHL
STENDEN
hogeschool

Datum: 03/03/25 Schaal: 1 : 100
Getekend door: Jelmer Huizenga

Project nummer - Villa

Gebruiksoppervlak

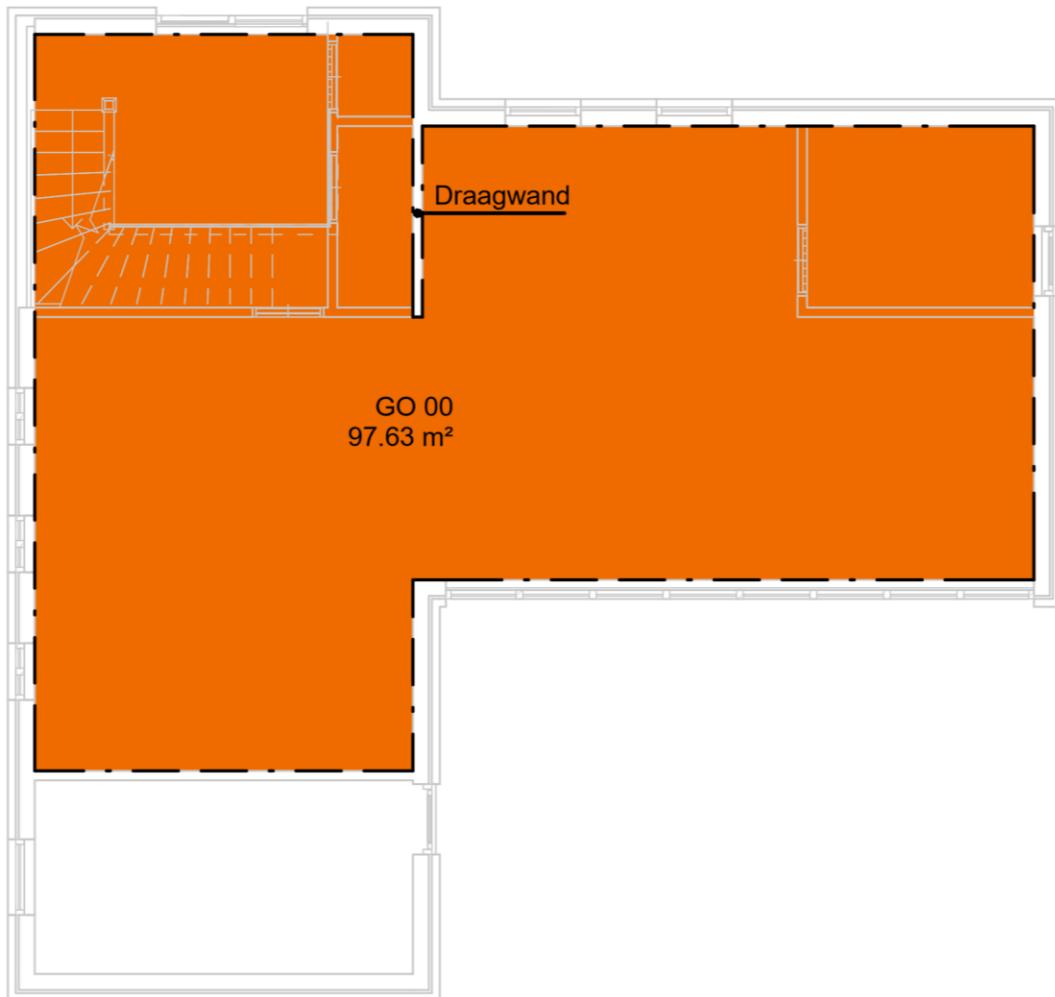
Het gebruiksoppervlak is simpel gezegd het vloeroppervlak wat gebruikt kan worden, hier tellen verschillende dingen wel/niet mee, bijvoorbeeld:

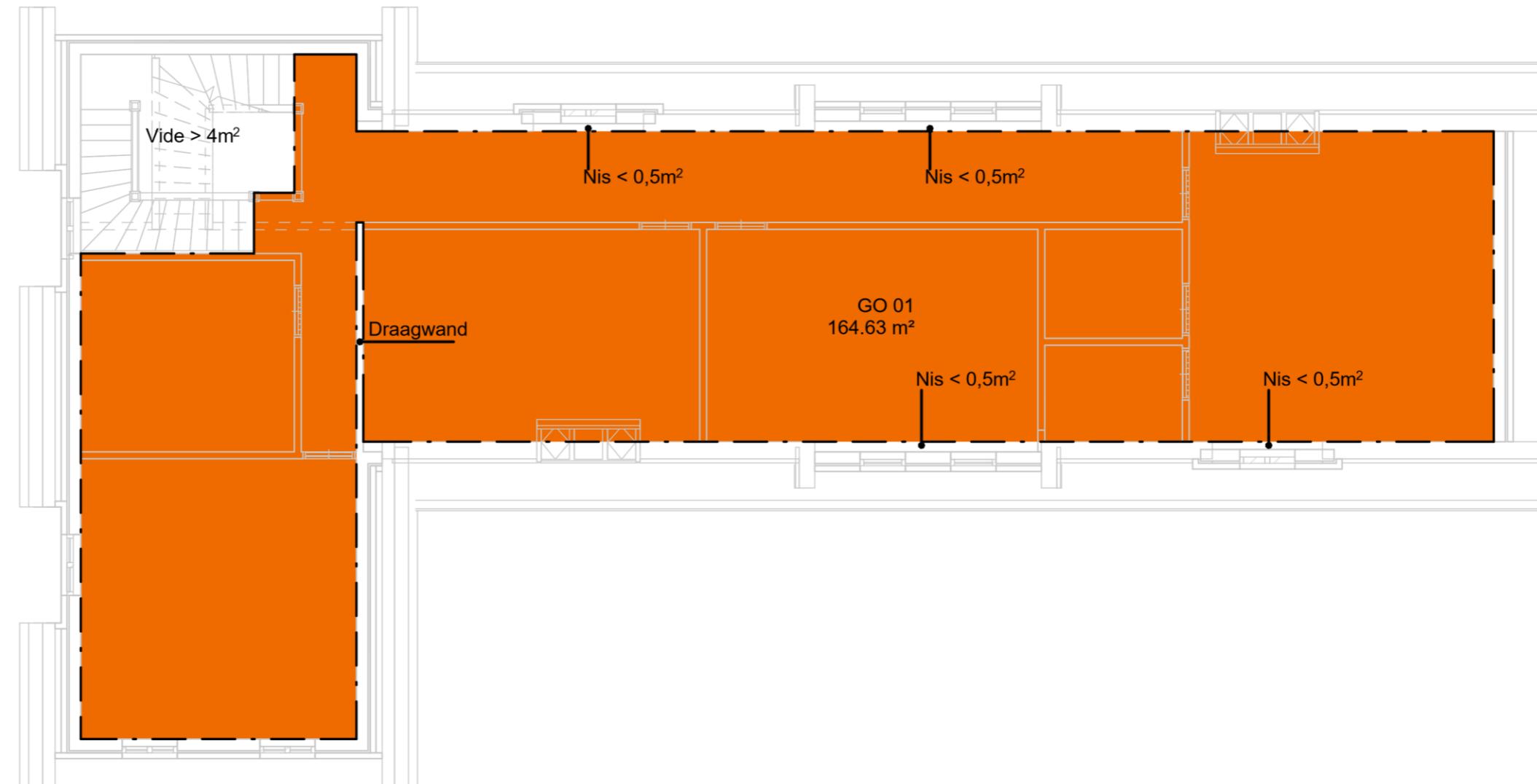
Een draagwand (niet),

Een vide die groter is dan 4m² (niet),

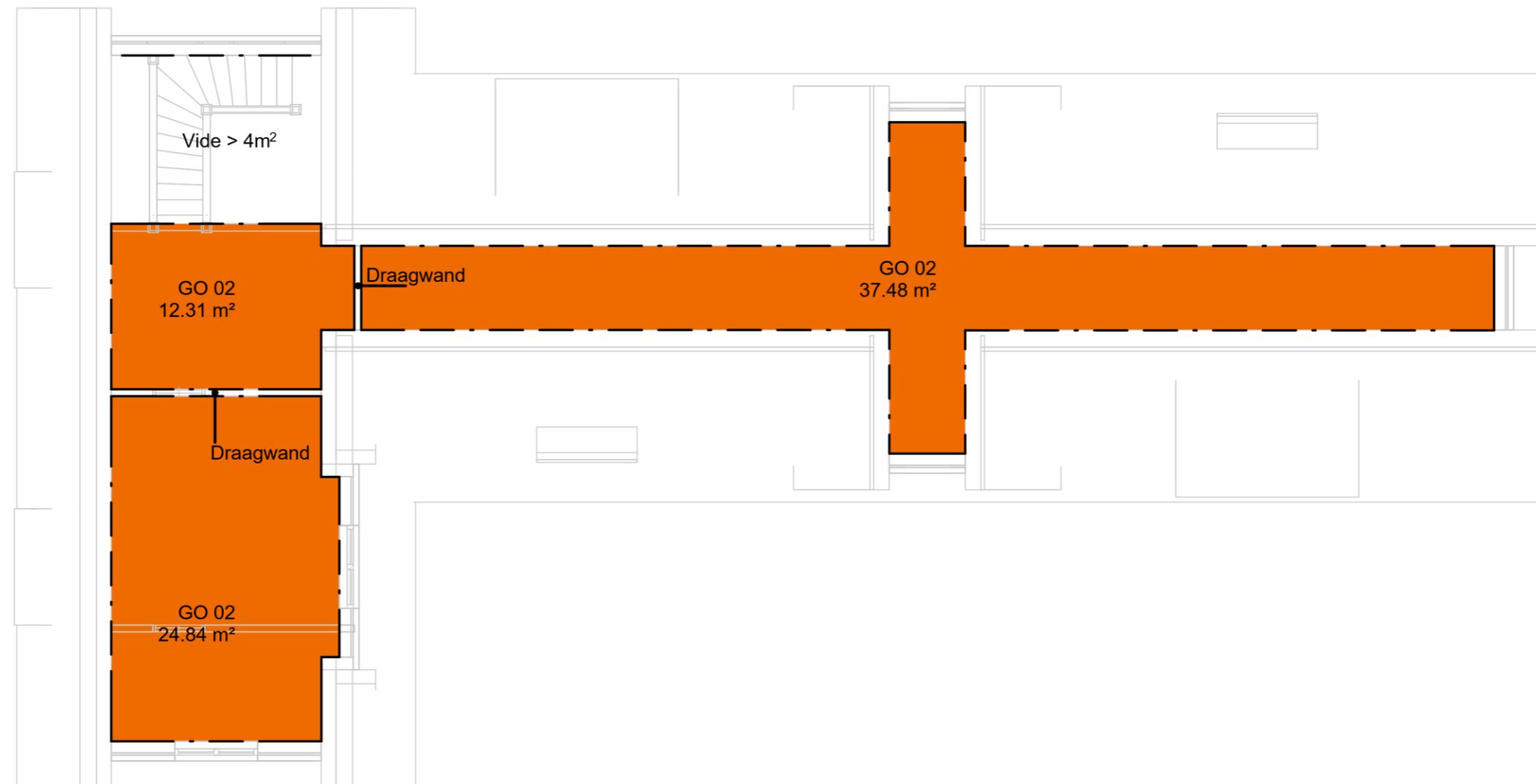
Een nis die kleiner is dan 0,5m² (niet).

De andere plattegronden staan op de pagina's verder en er is in totaal 360,89m² uit gekomen (342,46 voor DO).





~ 7 ~



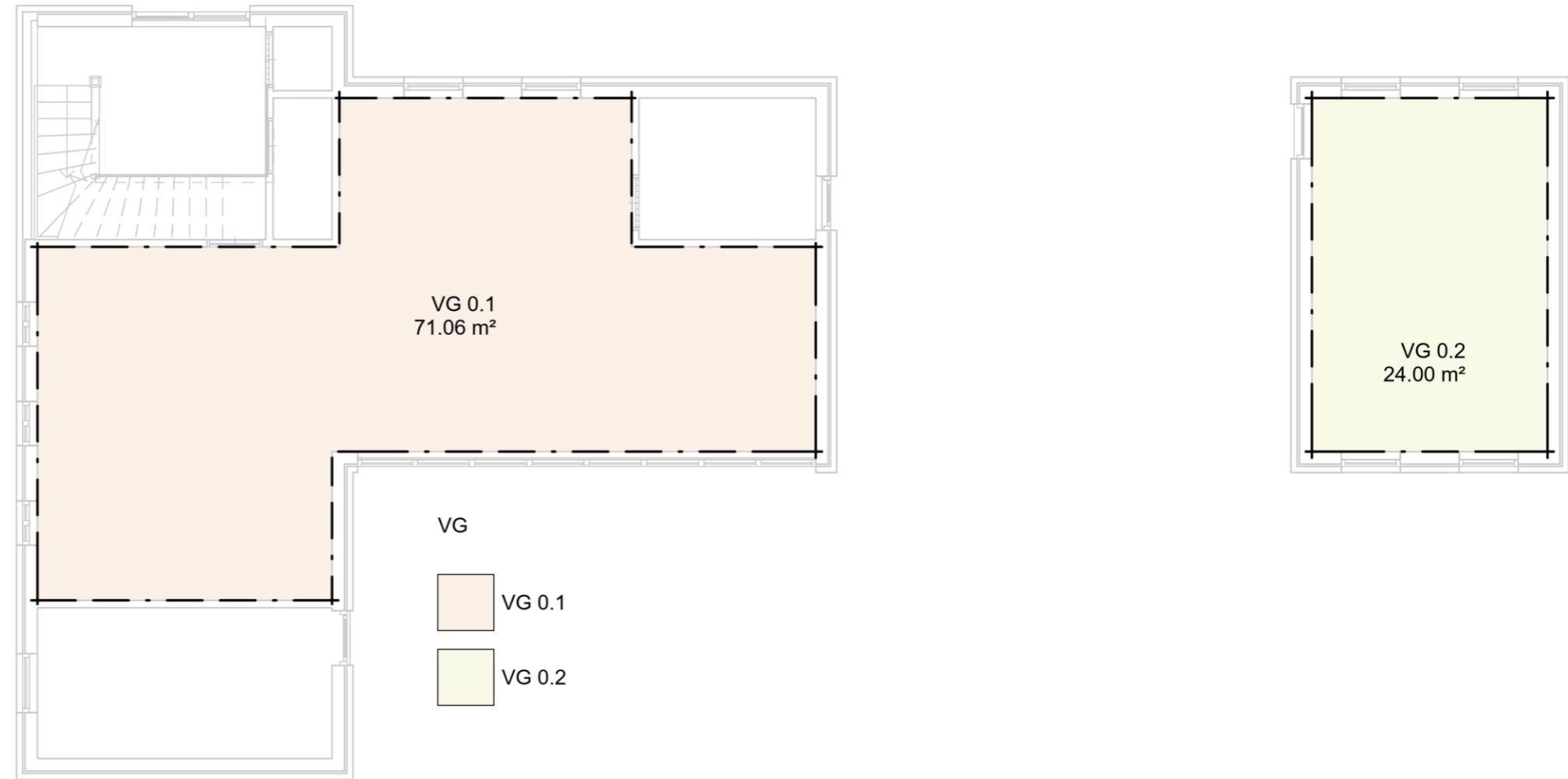
~ 8 ~

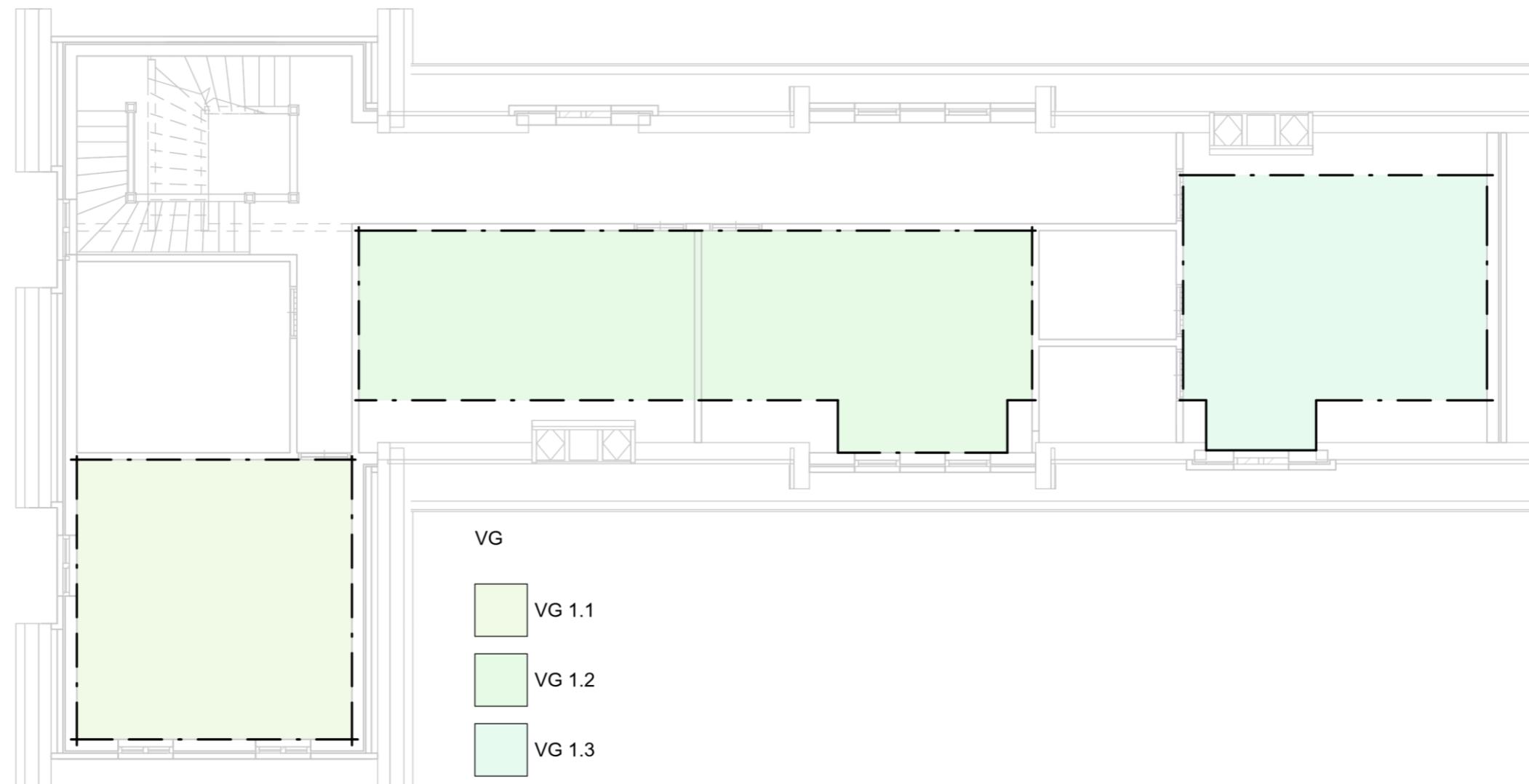
Verblijfgebied

Een verblijfgebied is bestaat uit verblijfruimtes, maar als twee verblijfsruimtes elkaar raken wordt dit één verblijfgebied. Een verblijfsgebied heeft dus dezelfde eisen als een verblijfsruimte, de meest simpele is dat het plafond op 2,6m boven de vloer moet zitten, alles wat dus lager is dan 2,6m wordt niet meegeteld.

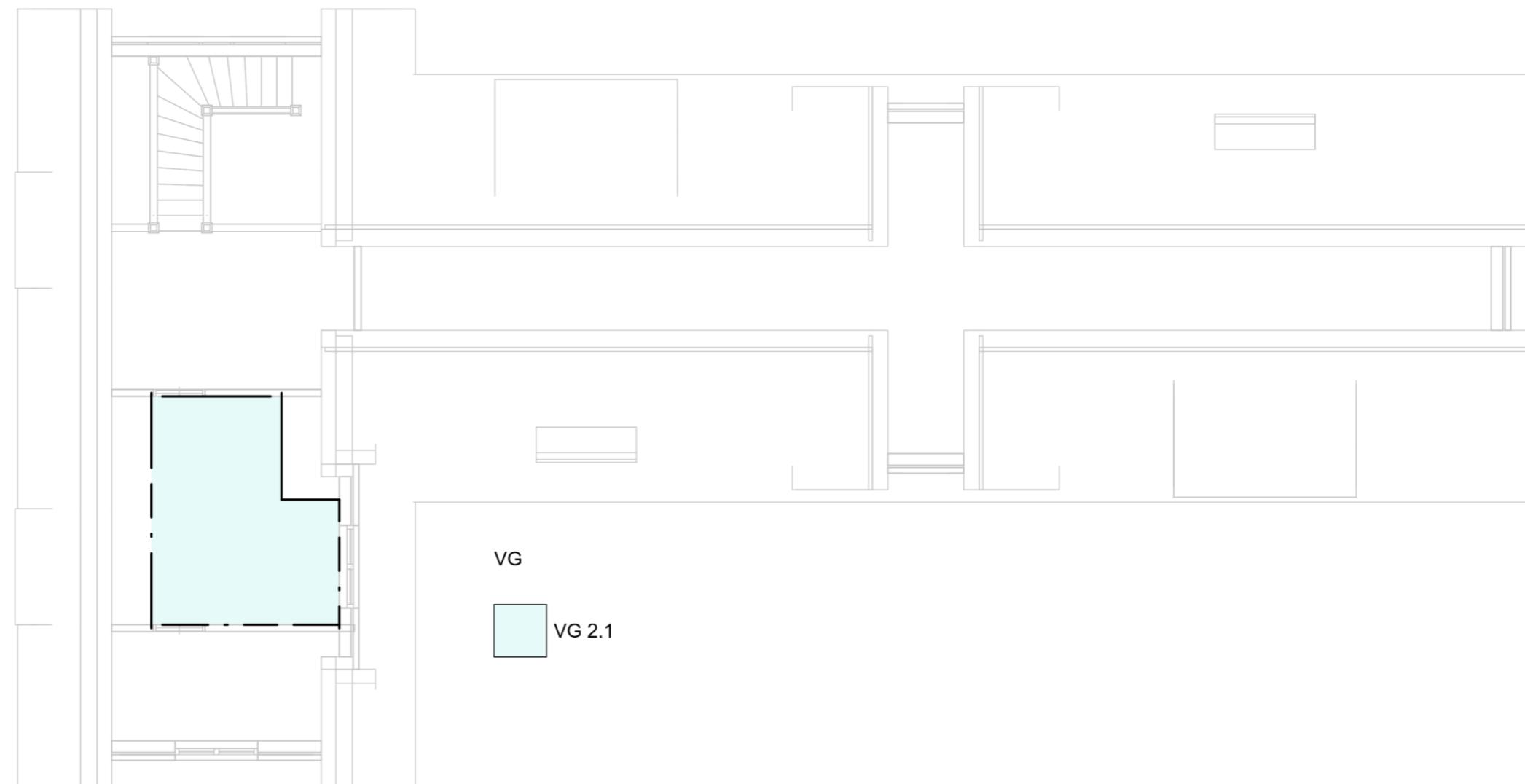
Alles verblijfsruimtes van mijn villa hebben een oppervlak van 197,78m² (189,17 voor DO).

Nog een eis die het verblijfgebied heeft is dat minimaal 55% van het gebruiksoppervlak, verblijfgebied moet zijn. Voor mijn villa was dit percentage voor het DO 55,23%, maar na het DO werd dit 54,80% en dat is ERG frustrerend.





~ 10 ~



~11~

Datum: 03/03/25 Schaal: 1 : 100
Getekend door: Jelmer Huijzenge

NHL
STENDEN
hogeschool

Project nummer - Villa

Verblijfsgebied Tweede Verdieping

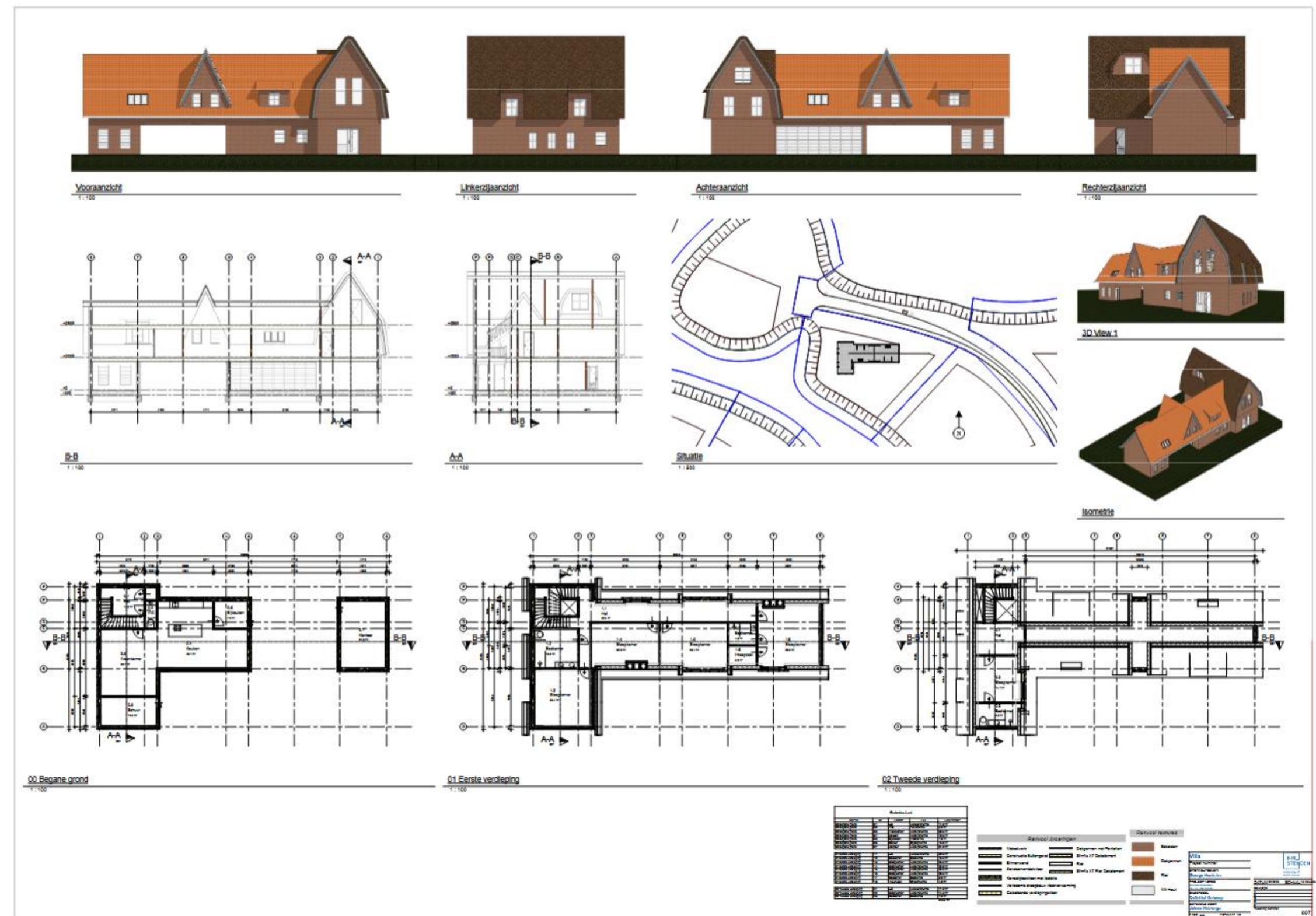
Definitief ontwerp (Revit)



Om het VO te veranderen naar een correct DO heb ik een paar aanpassingen moeten doen aan mijn villa. Allereerst heb ik het hele dak 30cm ophoog gezet zodat de villa overal voldoet aan het BBL (als het gaat om doorgang en vrije hoogte), dit heeft mij ook de mogelijkheid te geven om een dakgoot toe te voegen aan he model, deze ontbrak namelijk nog in het VO.

Verder moest de dakkapel van de 2^e verdieping groter zodat er een groter raam in past, het raam voldeed namelijk niet aan het BBL (zoals bij bouwfysica te zien is). Het raam wet er nu in zit voldoet ruim aan de eisen, maar of dit er mooier uit ziet op het huis ben ik nog niet over uit.

Als laatste heb ik nog een railing toegevoegd die beter aan het BBL voldoet dan de vorige. Ook heb ik een buitendeur toegevoegd aan de bijkeuken, deze was ik namelijk vergeten in het VO.



Omgevingsvergunning

Formulierversie
2015.01

Bouwen
Woning bouwen

1 Type bouwwerk
② Wat gaat u bouwen?
Woning bouwen

2 Zorgwoning
② Gaat het om de bouw van één of
meerder zorgwoning(en)?

Zorgwoning(en)
 Geen zorgwoning(en)

Verdeeld vervangen

The form is a yellow and white document with a large green 'GOEDGEKEURD' stamp at the top. It asks about building a house ('Woning bouwen') and whether it's a care home ('Zorgwoning'). There are two checkboxes for 'Zorgwoning(en)' and 'Geen zorgwoning(en)'. A note at the bottom right says 'Verdeeld vervangen'.

BBL

Om een huis te mogen bouwen moet er een omgevingsvergunning aangevraagd worden, met zo'n omgevingsvergunning geeft de (lokale) overheid toestemming om (in dit geval) een gebouw te bouwen. Maar de overheid geeft deze vergunningen niet zomaar weg, het gebouw moet aan allemaal regels voldoen voordat de vergunning uitgegeven kan worden, daarom heb ik mijn ontwerp getoetst op verschillende punten uit het BBL.

Onderzoek Besluit Bebouwde Leefomgeving:	art.nummer	voldoet woning aan eis, toon in DO	zo niet, welke aanpassing benodigd
Bepaling per gebruiksfuncties			
VEILIGHEID:			
afscheiding langs vloeren en trappen	(4.19), 4.20, 4.21, 4.22, 4.23	niet met de huidige balustrades	andere balustrades toevoegen
overbruggen van en hoogteverschil middels een trap	(4.24), 4.25, 4.26 4.27 4.28, 4.29	Ja	-
inbraakwerendheid	4.99, 4.100	Ja	-
GEZONDHEID			
waterwerendheid van scheidingswanden	(4.117), 4.118, 4.119, 4.120	ja	-
luchtverversing	(4.121), 4.122, 4.123, 4.124 4.125, 4.126, 4.127, 4.128, 4.129	ja	-
daglicht	(4.146), 4.147	nee	een dakapel moet groter
BRUIKBAARHEID			
vrije doorgang	(4.179), 4.180, 4.181	overall behalve 1 stukje	het dak moet ongeveer 25 cm onhoog
toegankelijkheid	(4.183), 4.184, 4.188, 4.189, 4.190	Ja	-
bergruimte	(4.171), 4.172, 4.173	Ja	-
opstelplaats aanrecht, kooktoestel	(4.176), 4.177, 4.178	Ja	-
ENERGIEZUINIGHEID			
thermische isolatie	(4.148), 4.152, 4.153	Ja	-
INSTALLATIES			
kunstverlichting	(4.193), 4.194, 4.196		
electriciteitsvoorzieningen	(4.198), 4.199		
watervoorziening	(4.201), 4.202, 4.203		
riolering	(4.204), 4.205, 4.206		
brand-/ rookmelding	(4.207), 4.211	ja	-

Deze wetten en regels zijn niet in de makkelijkste taal vermeld, daarom ga ik een paar punten uitleggen:

Vrije doorgang

Voor de vrije doorgang zijn 2 artikelen van toepassing: 4.180 en 4.181. Hierin staat dat een vrije doorgang (bijvoorbeeld een deur) minimaal 0,85 meter breed moet zijn en minimaal 2,3 meter hoog. Verder staat er dat een ruimte waar een verkeersroute doorheen loopt minimaal dezelfde afmetingen moet hebben als de vrije doorgang (0,85 bij 2,3 meter), behalve als de verkeersroute over een trap loopt. Als een eerdergenoemde ruimte gemeenschappelijk is (dus meerdere gebruiksfuncties heeft) moet de vrije doorgang minimaal 2,1 meter breed zijn.

Afscheiding

Voor dit punt zijn 4 artikelen van toepassing: 4.20, 4.21, 4.22 en 4.23, verder wordt er met 'afscheiding' bijvoorbeeld een balustrade of hek bedoeld. Er staat in dat een vloer, trap, of hellingbaan een niet beweegbare afscheiding hebben als het vlak hoger dan 1 meter ligt dan het aansluitende vlak (vloer, terrein, water), dit geldt niet voor bijvoorbeeld een podium of een perron. Ook staat erin hoe hoog deze afscheiding moet zijn, dit is 1 meter als het vlak minder dan 13 meter hoger ligt en 1,2 meter als het vlak 13 meter of hoger ligt, op een trap of hellingbaan is de hoogte van de afscheiding minimaal 0,85 meter. Verder staat erin dat er geen bol met een doorsnede van 0,2 meter tussen de stijlen door mag passen en dat er geen opstapmogelijkheden mogen zijn tussen 0,2 en 0,7 meter van de vloer.

Bouwkosten

Om een beetje een beeld te krijgen van de kosten van de villa, word er meestal een kostenraming gemaakt. Een onderdeel van deze kostenraming zijn de bouwkosten, deze bouwkosten zijn onderdeel van de globale investeringskosten, hierbij horen ook de kosten van de grond en de aansluitkosten.

Om deze kosten te bepalen hebben we een paar bronnen nodig:

<https://www.bouwtotaal.nl/2024/04/bouwkosten-voor-2024-praktische-inzichten-voor-de-bouwsector/>

Deze bron zet de bouwkosten van residentiële gebouwen op €1500-2000 per m², ik gebruik voor mijn berekening €1700 per m², hiervan kan ik niet vinden of het met of zonder BTW is.

Met deze bron kom ik uit op €889.657,-.

519,21m² (BVO)

519,21 × 1700 = €889.657

<https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR622908>

Dit zijn de kengetallen van de gemeente Groningen, ik heb geen kengetallen kunnen vinden van Leeuwarden zonder te moeten betalen, dus hier moeten we het mee doen. Ik heb het getal van ‘Landelijke villa (schuin dak/groot)’ gepakt en dat is €1001 per m², dit is zonder BTW.

Met deze bron kom ik uit op €519.729,-.

519,21m² (BVO)

519,21 × 1001 = €519.729

<https://panarchitects.nl/index.php/kosten-vrijstaande-woning-bouwen/>

Deze bron geeft een schatting van de globale investeringskosten voor een vrijstaand huis van 650m³ (inclusief BTW), hier heb ik de bouwkosten uit gehaald en dit heb ik omgerekend naar het aantal m³ van mijn villa.

Voor deze bron moet eerst de bruto inhoud van mijn villa berekend worden.

(130,13 + 31,63) × 3 = 485,28m³ Begane grond

75,02 × 3 + 122,9 × 3,5 = 655,21m³ 1^e verdieping

75,02 × 3 = 225,06 2^e verdieping

485,28 + 655,21 + 225,06 = 1365,55m³

De bruto inhoud van mijn villa is dus ongeveer 1365,55m³

Dan geeft de bron een prijs van €843.909,90.

402.000m³ ÷ 650 = €618 per m³

Dus: 618 × 1365,55 = €843.909,90

Dit wijkt redelijk af van de kosten die met de bron van het werkblad berekend kunnen worden.

519,21 × 2848 = €1.478.710,08 op m²

1365,55 × 745 = €1.017.334,75 op m³

Globale investeringskosten

Voor de globale investeringskosten heb je verschillende dingen nodig:

Bouwkosten, hiervoor gebruik ik de bouwkosten per m³ van de bron uit het werkblad.

€1.017.334,75

Grondkosten, hiervoor gebruik ik de kavelprijs van kavel C2 omdat mijn eigen kavel niet in de lijst staat (C4).

€299.000,-

Aansluitkosten, dit zijn de kosten die je aan de gemeente moet betalen om aan te kunnen sluiten op het gas en elektriciteitsnet, dit is te vinden bij de netbeheerder (Liander).

€2370,39 elektriciteit

€3547,72 gas

Door dit bij elkaar op te tellen krijgen we de globale investeringskosten.

1.017.334,75 + 299.000 + 2.370,39 + 3.547,72 = €1.321.252,86

Vergunningscheck

Om een beeld te krijgen wat er allemaal geregeld moet worden kan je een vergunningscheck doen, op basis van een vragenlijst komt hier een PDF uit waarin staat welke vergunningen je aan moet vragen en welke andere dingen je moet regelen voordat je begint met de werkzaamheden.

Uit mijn check is gekomen dat ik een vergunning aan moet vragen voor het bouwen van de villa en voor het aanleggen van de oprit, verder moesten er nog dingen geregeld worden met de gemeente en het waterschap.



Resultaat

Vergunningcheck 251

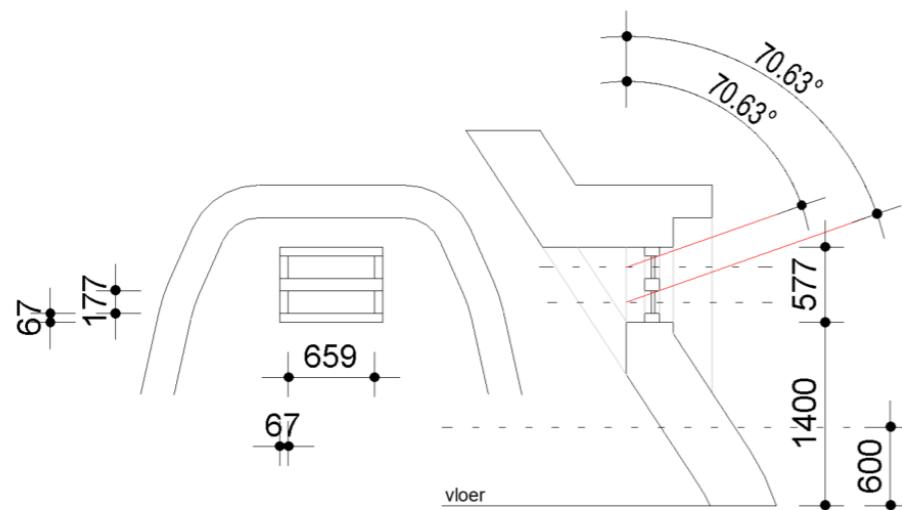


Daglichttoetreding

Daglicht toetreding is in een woning erg belangrijk, daarom moet een huis voldoende ramen hebben zodat er genoeg daglicht binnen kan komen. Volgens de wet moet een verblijfsruimte en een verblijfsgebied een specifiek equivalent daglichtoppervlak hebben, dit wordt berekend met de oppervlakte van het betreffende raam waar dan verschillende waarden afgetrokken worden op basis van belemmeringshoeken en hoogte vanaf de vloer. Ik heb zo'n berekening gedaan op basis van de slaapkamer op de tweede verdieping omdat dit waarschijnlijk de slechtst scorende ruimte is.

De slaapkamer is zijn eigen verblijfgebied en heeft een oppervlakte van $8.14m^2$.

Een verblijfsruimte moet volgens het BBL (artikel 4.147) minimaal $0.5m^2$ aan equivalent daglichtoppervlak hebben, maar een verblijfsgebied moet minimaal 10% van zijn oppervlakte hebben, daarom moet deze ruimte minimaal $0.8m^2$ aan equivalent daglichtoppervlak hebben.



Het raam bestaat uit 2 delen van 659mm bij 177mm en bevindt zich geheeld boven de 600mm dat niet mee mag tellen, er hoeft dus alleen nog maar een belemmeringsfactor meegerekend te worden. De belemmerings hoek wordt bij beide delen veroorzaakt door het boven liggende kozijn en is 70.63 graden, hier hoort een belemmeringsfactor bij van 0.27.

Met deze gegevens kan het equivalent daglichtoppervlak berekend worden.

$$0.177m \times 0.659m \times 0.27 \times 2 = 0.062m^2$$

Dit voldoet zeker niet aan de eisen van het BBL en hier moet in het DO nog iets aan veranderen.

Daglichtfactor

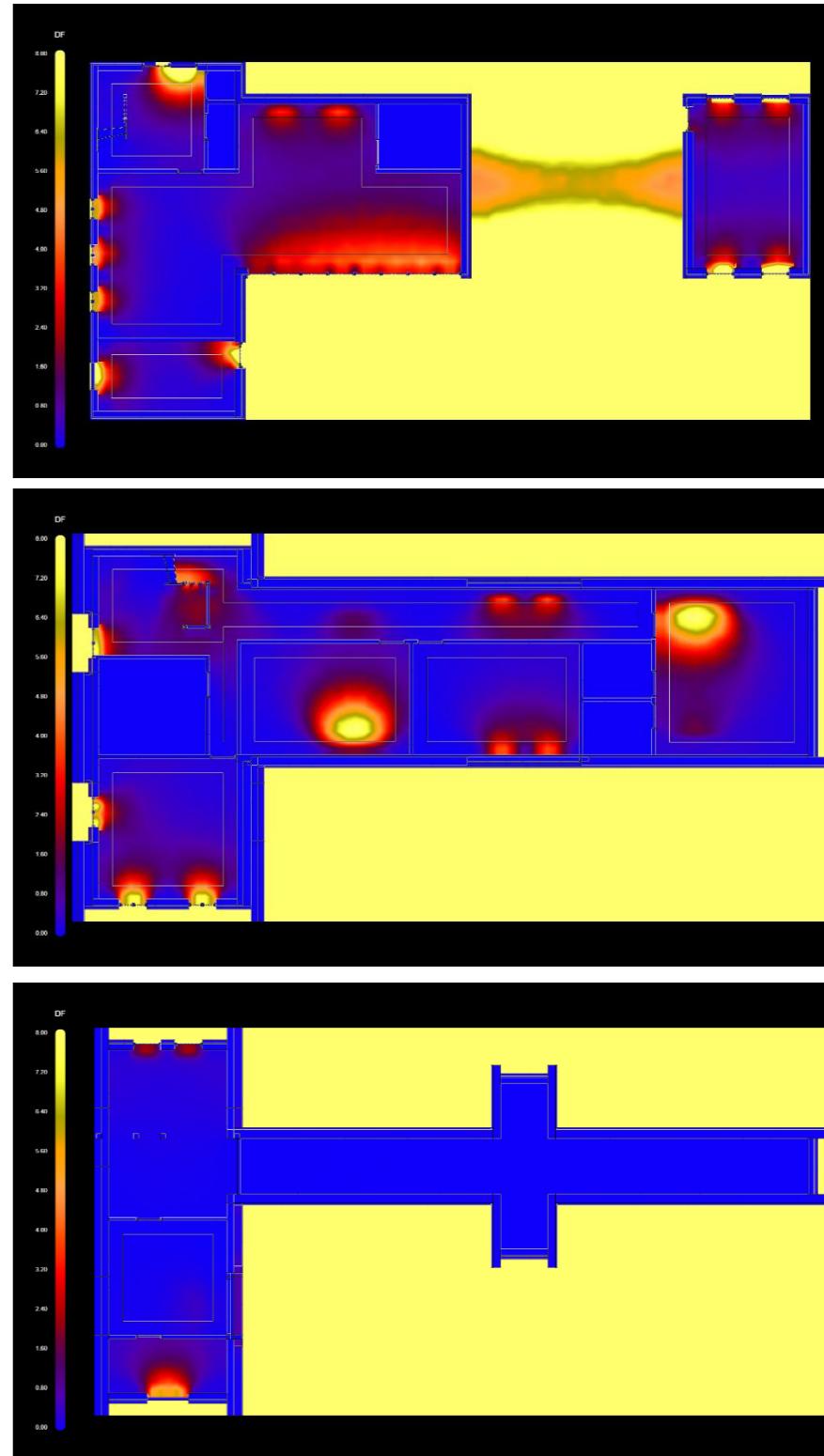
Het equivalent daglichtoppervlak gaat ergens in de komende jaren waarschijnlijk vervangen worden door de daglichtfactor, dit is: "een verhoudingsgetal dat voor een bepaald punt in een gebouw aangeeft hoe de daglichtverlichtingssterkte zich daar verhoudt tot de verlichtingssterkte in het vrije veld onder een bewolkte hemel".

Ik heb voor mijn hele villa een daglichtfactor berekend met behulp van de Velux daylight visualizer en daar zijn deze plattegronden uit gekomen:

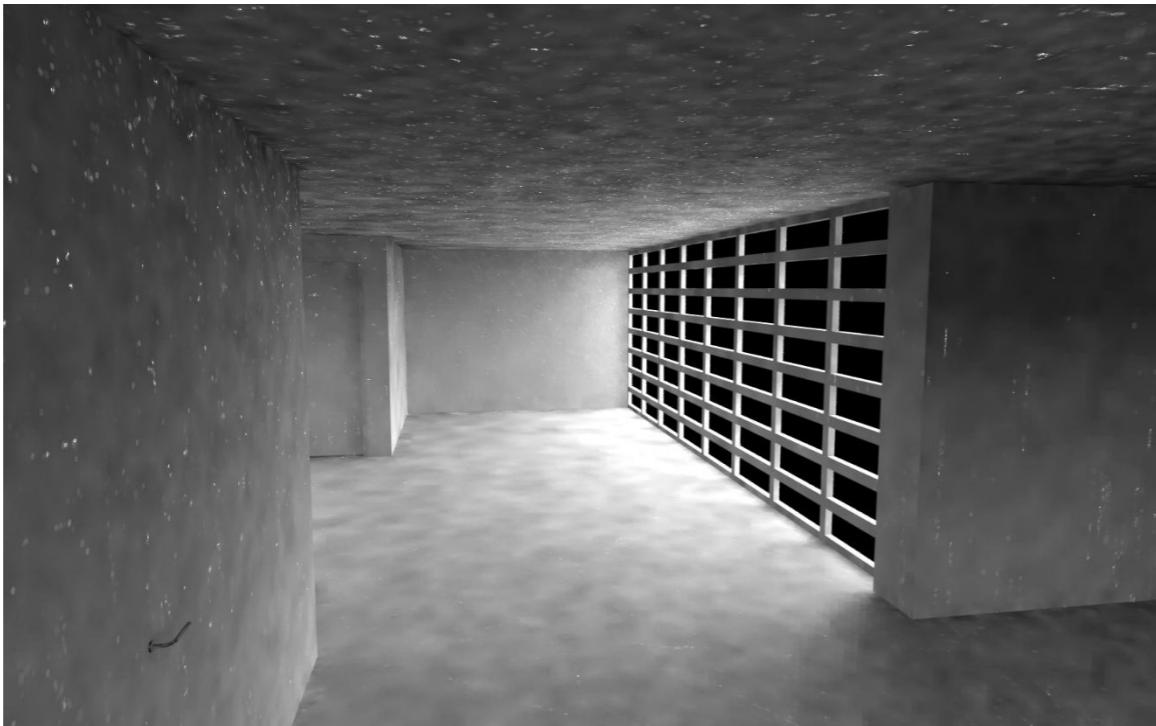
De minimale daglichtfactor die waarschijnlijk in het BBL komt ligt rond de 0.9%, deze houd ik daarom aan.

De laagste daglicht factor die mijn huis heeft gekregen is 0.08 en de hoogste is 1.40, niet alle ruimtes voldoen dus aan de waarschijnlijke eis.

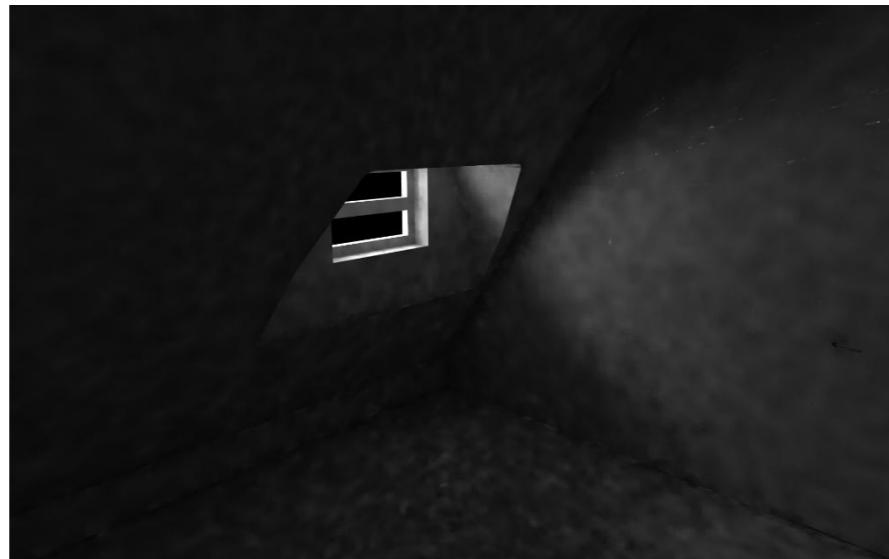
De laagste waarde van 0.08 is de waarde van de slaapkamer waar is ook het equivalent daglichtoppervlak van heb berekend, deze dramatische daglichtfactor legt alleen maar nadruk dat hier iets moet veranderen.



Ik heb van verschillende ruimtes ook een 3D view gemaakt met de illuminatie van de ruimte.



Deze laatste (kleinere) afbeelding is van de slaapkamer op de 2^e verdieping, hierin is te zien dat de kamer erg donker is vergeleken met de andere ruimtes die er 'gewoon goed' uitzien.

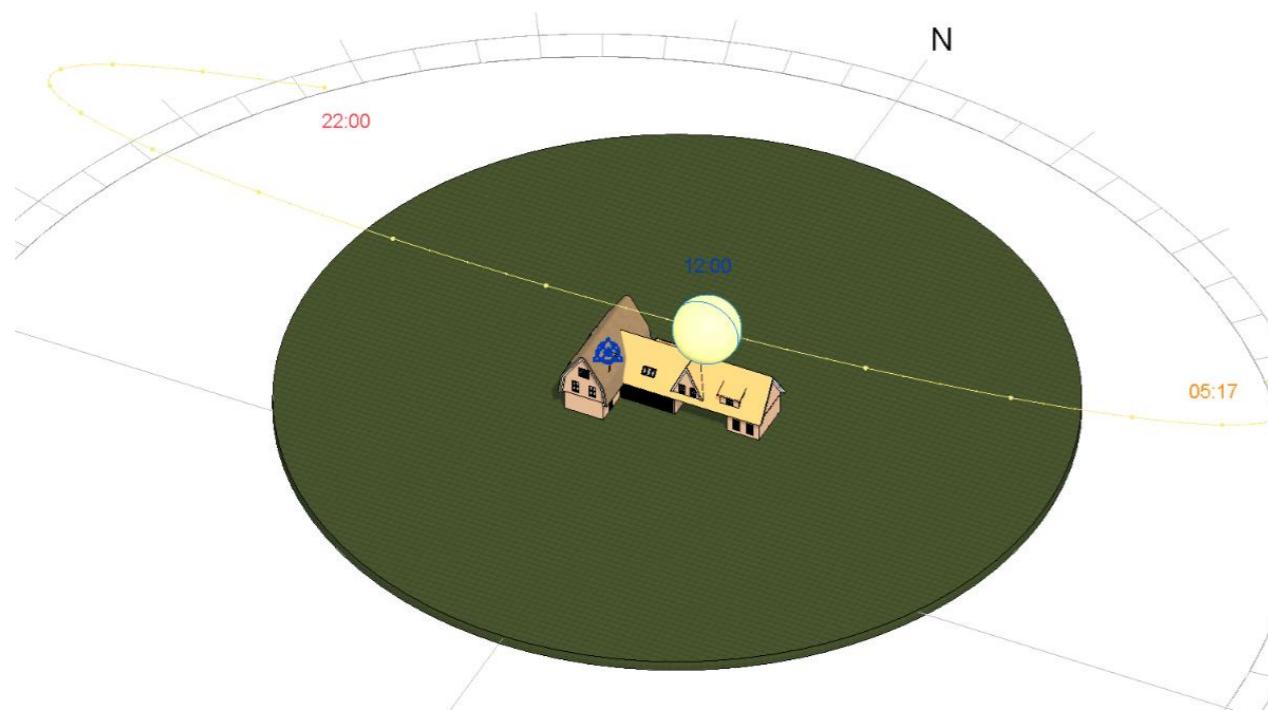
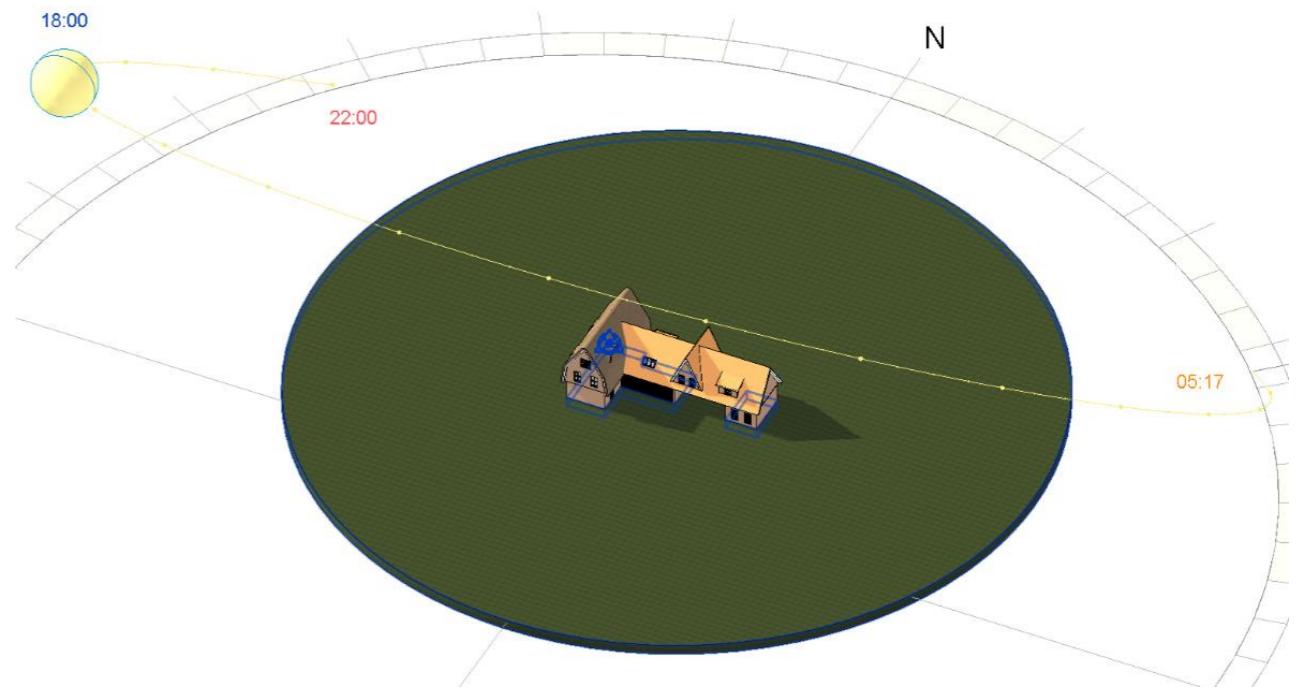
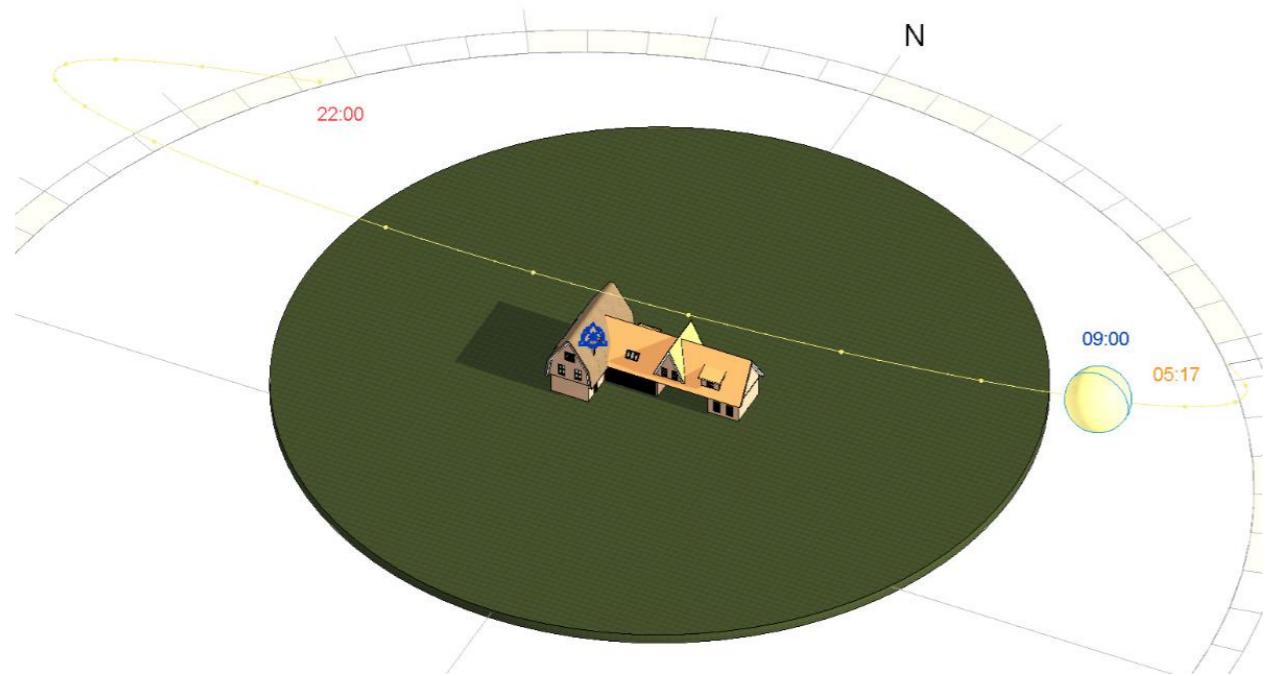


Zonnestudie

De zon is er belangrijk voor een goed klimaat in en rond een gebouw, deze wil je namelijk in de zomer niet te veel naar binnen hebben schijnen en in de winter juist wel. Daarom heb ik naar de stand van de zon gekeken op verschillende dagen: 21 juni, 21 december en 21 maart.

21 juni

Als eerste de langste dag van het jaar en hartje zomer.



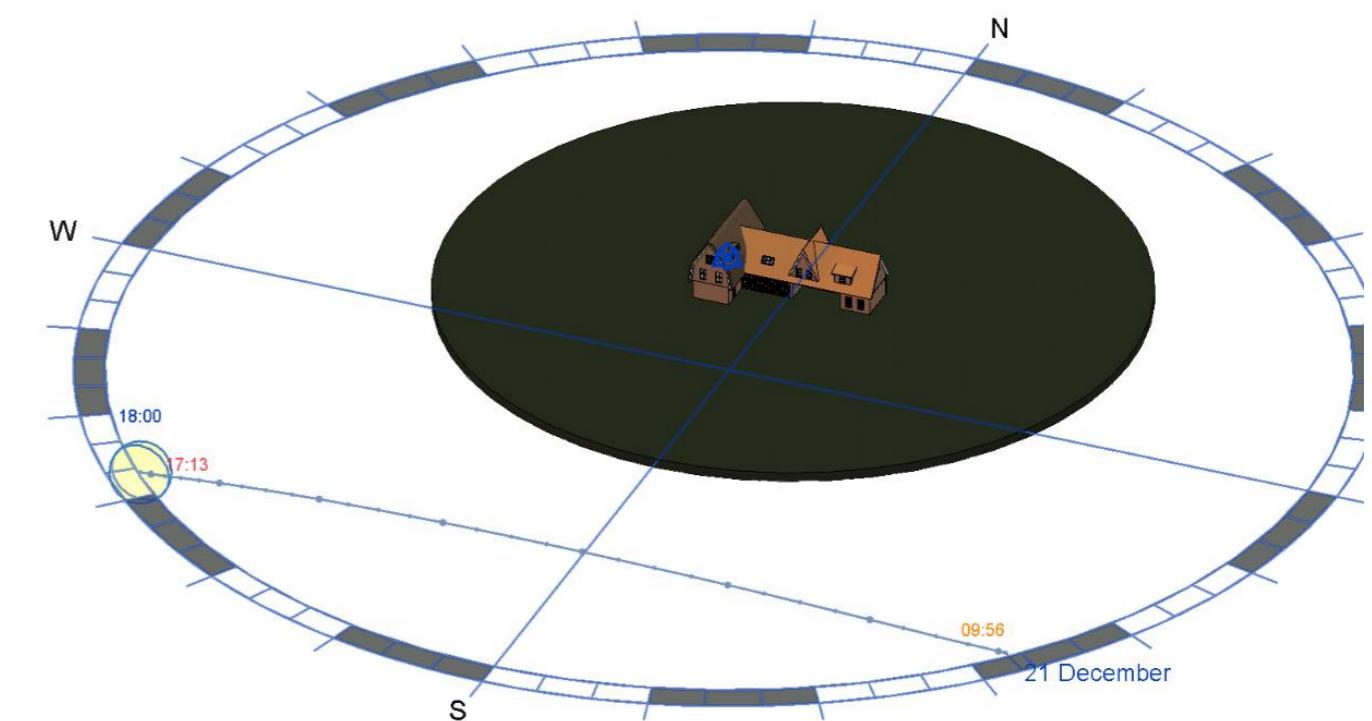
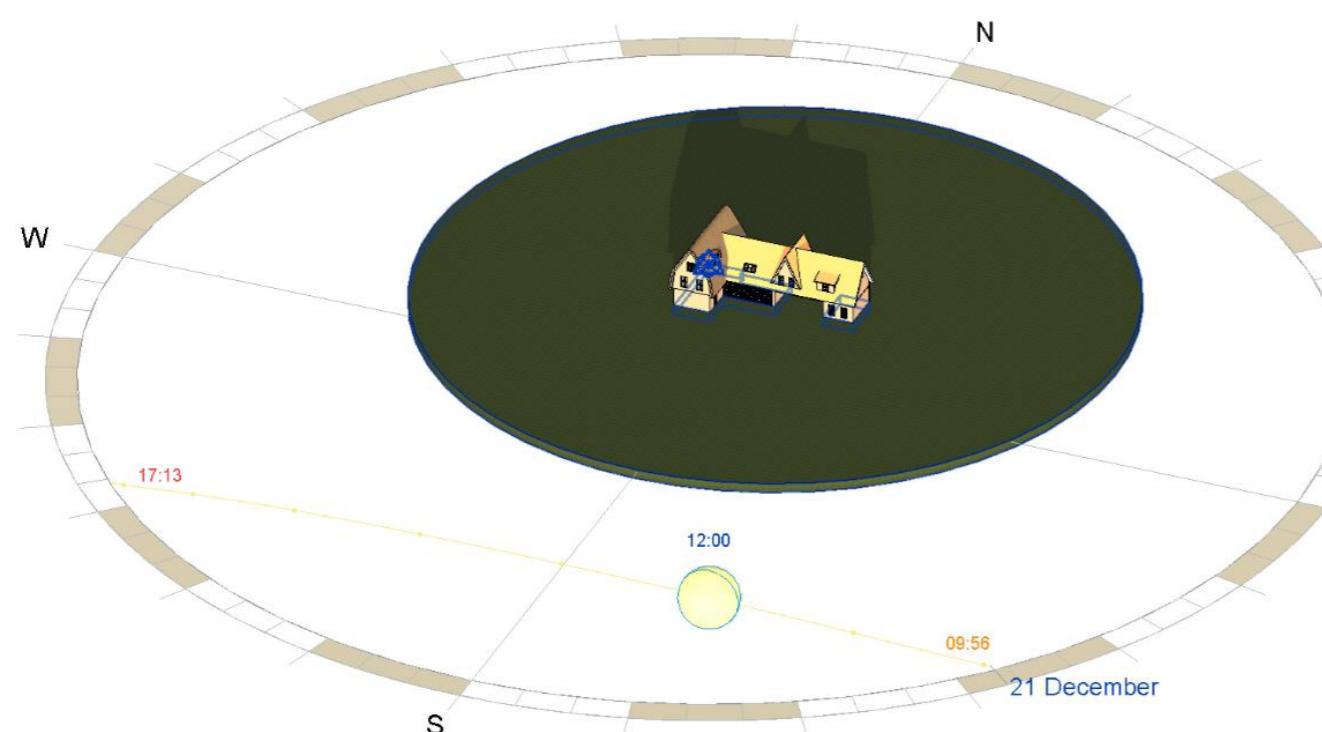
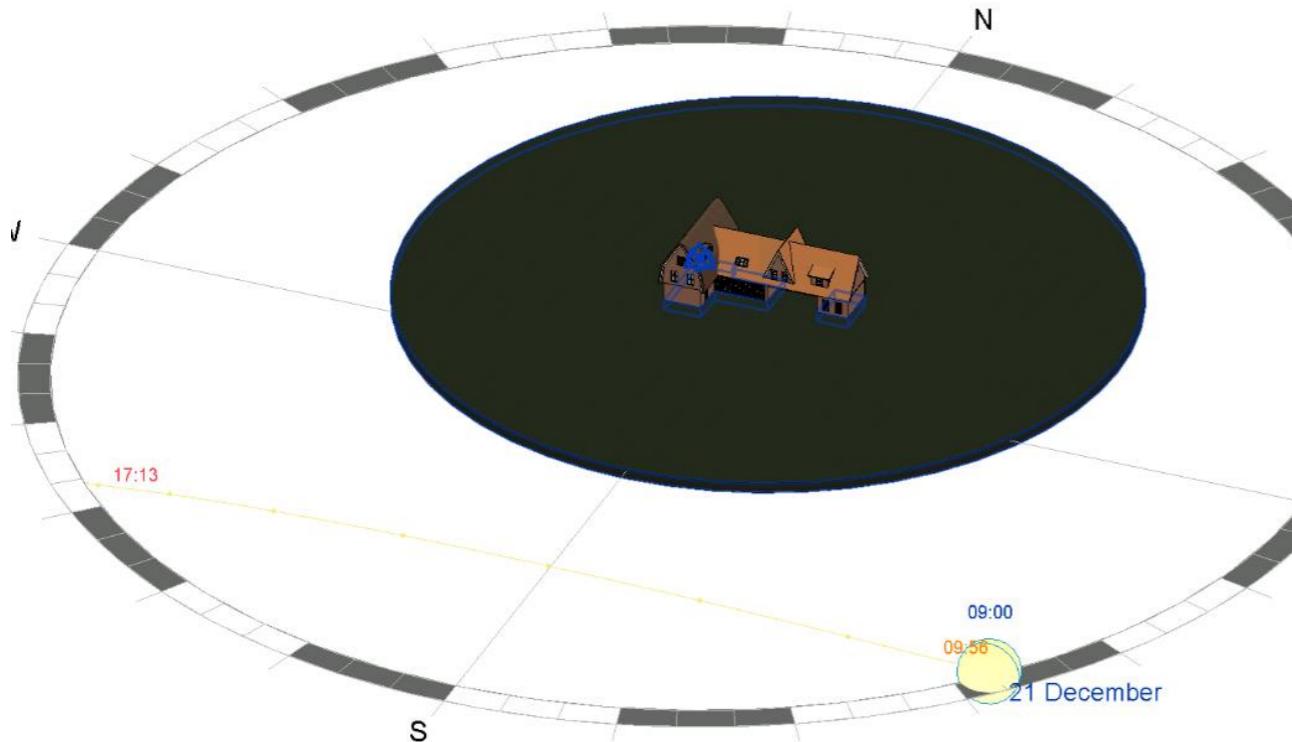
Ik heb voor deze dag gekeken op 9, 12 en 18 uur zodat er goed te zien is hoe de zon zich rond het huis beweegt.

Zoals je kan zien staat de zon erg hoog dit komt voor het huis redelijk goed uit, er komt namelijk niet al te veel zonlicht binnen door het grote raam bij de keuken en de verdere inval is nog te overzien. Ook is het gunstig dat het deel met het rieten dak de rest van het huis in de avond schaduw biedt, hierdoor kunnen de slaapkamers nog wat afkoelen voordat het bedtijd is.

Het stukje wat ik ongunstig zou noemen is het dakraam wat aan deze kant van de villa zit deze zit namelijk een groot deel van de dag erg in de zon en dat kan de kamer goed opwarmen, dit raam zou dan als een van de meest nodige shutters kunnen krijgen aan de buitenkant. Het is overigens een slaapkamer, het is dus niet een gigantisch probleem als deze dicht zitten.

21 december

Nu de kortste dag midden in de winter.



Voor deze dag heb ik weer om 9, 12 en 18 uur gekeken naar de stand van de zon.

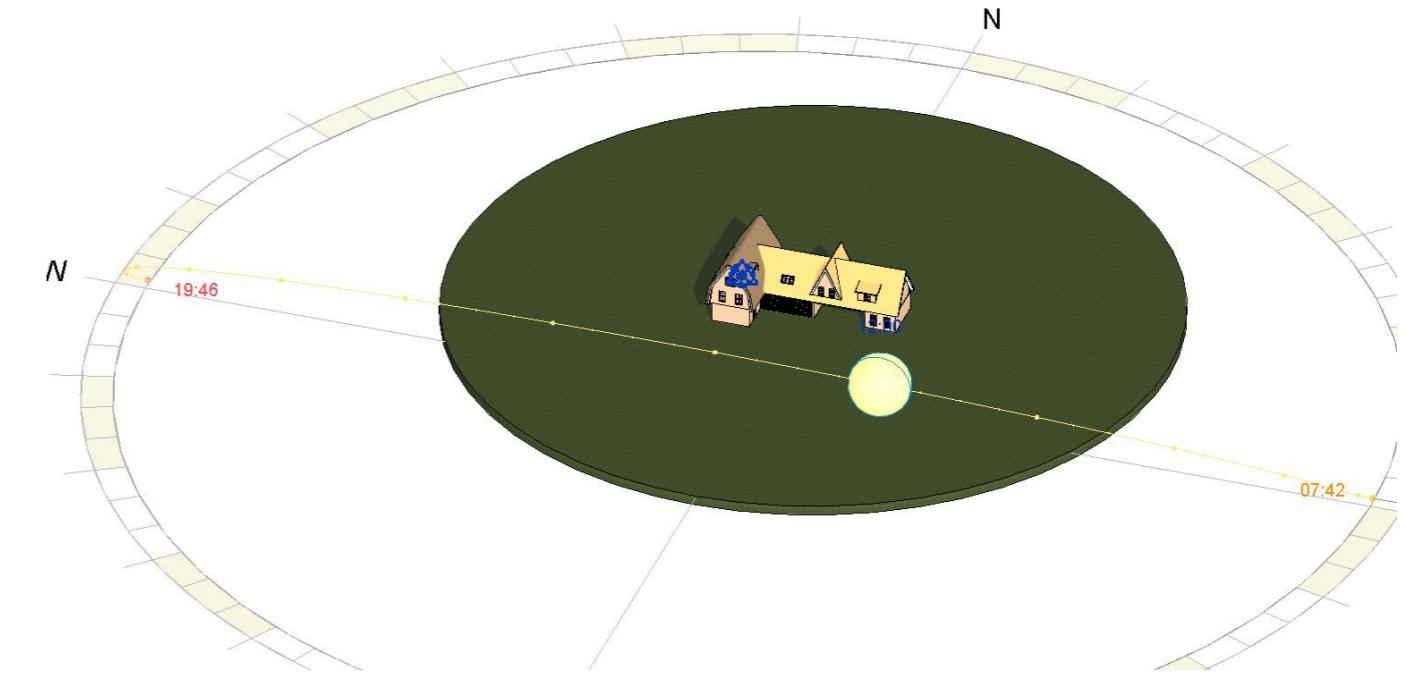
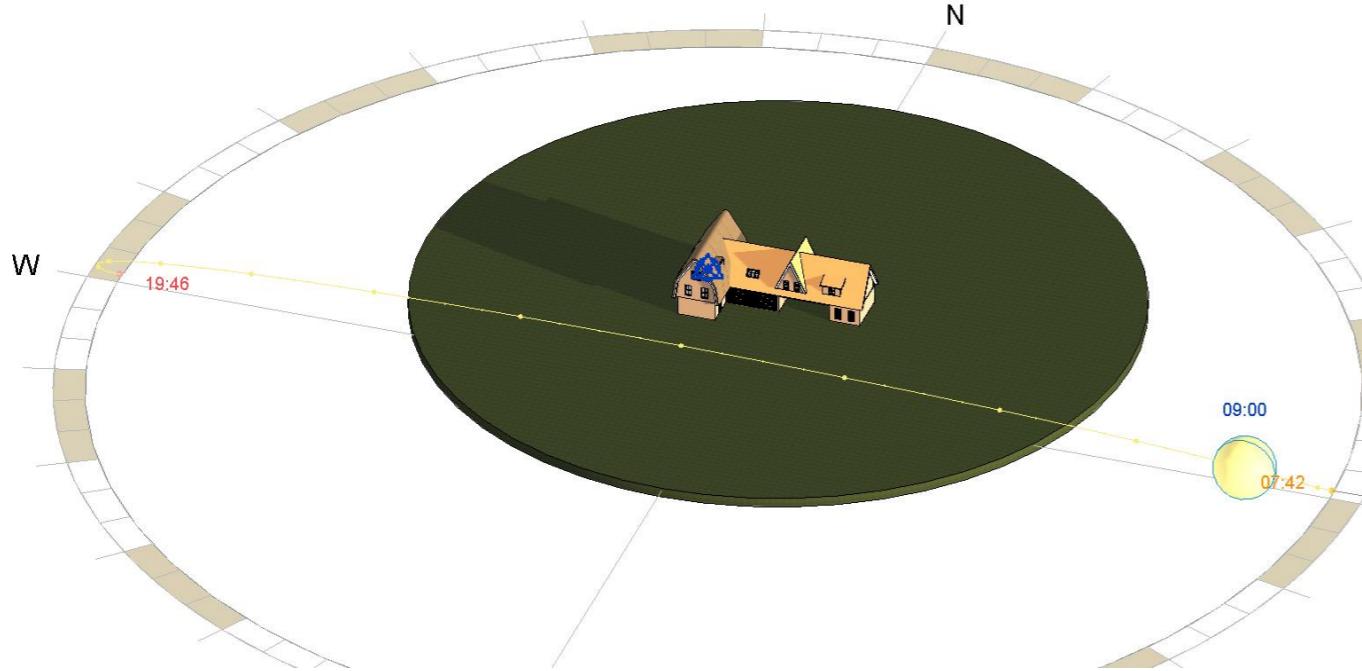
Hier zie ik dat de zon om 9 uur nog onder is ik kan dus niet perfect zien waar hij naar binnen valt, ik kan wel een beetje schatten. Dus, ik denk dat als de zon opkomt hij vooral bij het grote keukenraam naar binnen schijnt, dit lijkt mij persoonlijk erg prettig omdat het dan redelijk snel redelijk licht is tijdens het ontbijt.

Verder zie ik dat de zon een groot stuk lager staat dan in de zomer, wat zorgt voor veel licht in de keuken en slaapkamers hierdoor kunnen de slaapkamers een goede sfeer krijgen door het vele licht wat binnentreedt zonder dat het er een sauna wordt.

In de avond lijkt de zon vooral op het deel met het rieten dak de schijnen, dit geeft vooral licht in de slaapkamer die daar zit en in de woonkamer.

21 maart

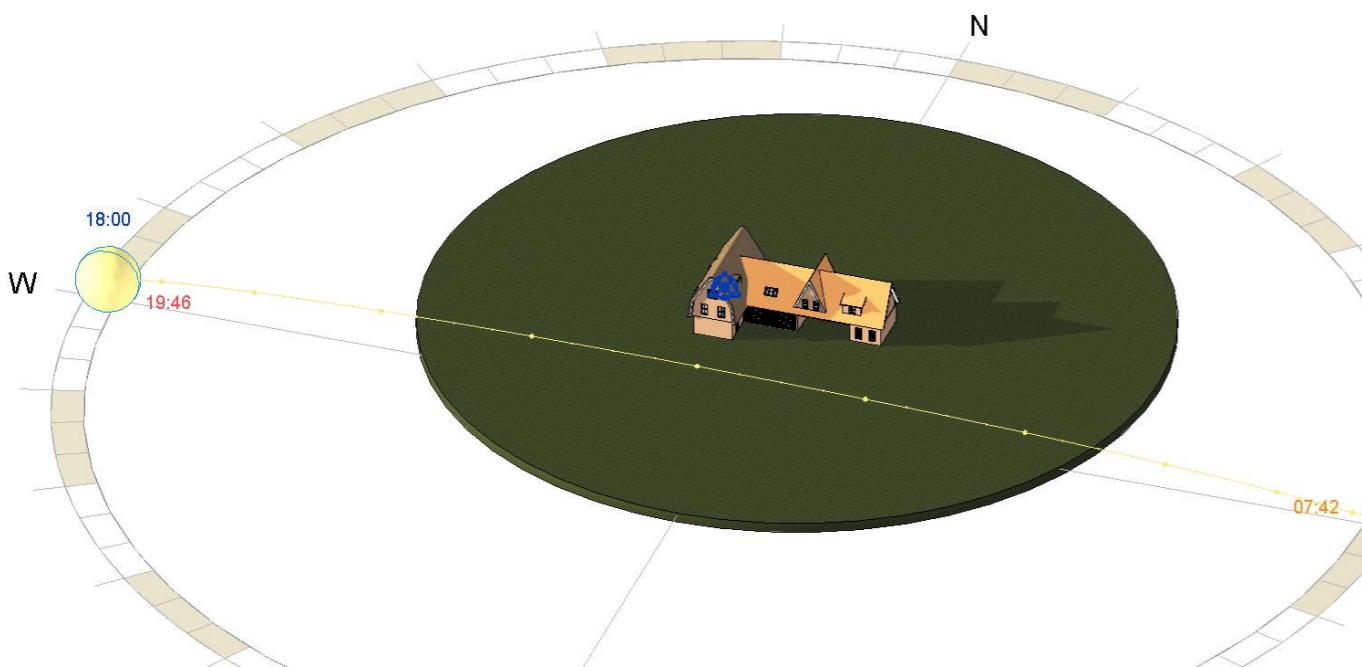
En als laatste 21 maart, een gemiddelde dag.



Op een gemiddelde dag vind ik dat de zon een gemiddelde prestatie levert op de villa, het krijgt vooral de goede punten van de winter en zomer waardoor ik denk dat het klimaat in en rond het huis erg aangenaam zal worden.

Zoals misschien is opgevallen zit de hal en voordeur aan de andere kant van het huis, dit is vooral toeval maar komt naar mijn mening goed uit. Ik heb namelijk in de hal 2 redelijk grote open ramen geplaatst die zorgen voor een lichte hal, omdat deze ramen naar het noorden gericht zijn komt hier alsnog veel licht binnen maar kan de zon niet vervelend zijn rond de trappen.

Verder zorgt deze oriëntatie voor veel zonlicht in de (achter) tuin, wat naar mijn mening een goed ding is, ook al kan het in de zomer erg warm worden.



Glas bepaling

Er zijn veel soorten glas die toegepast kunnen worden in een gebouw, bijvoorbeeld enkel, dubbel en trippel glas, maar ook veiligheidsglas en brandwerend glas kunnen nodig zijn. Om een goede keuze te maken heb ik een paar glassoorten op een rijtje gezet.

	Punten	W/m ² K	Daglicht	Zonne factor
Soort glas				
Guardian Climaguard 1.0+ (dubbel)		1,0	76%	0,53
Guardian Climaguard 1.0+ (tripel)		0,5	64%	0,39
Saint-gobain Eclaz one (dubbel)		1,0	80%	0,53
Saint-gobain Eclaz one (tripel)		0,5	74%	0,49

Ik heb voor deze glastypen een concrete prijs kunnen vinden, ik heb wel de gemiddelde prijs van dubbel en tripel glas kunnen vinden:

Dubbel: €75-110/m²

Tripel: €85-150/m²

Met deze punten ga ik kiezen voor tripel glas en dan specifiek de versie van Saint-Gobain die in de tabel staat. Ik kies voor tripel glas omdat ik het prijsverschil helemaal niet zo groot vind en dat voor glas wat een gehalveerde U waarde heeft, ik kies dan specifiek voor die van Saint-Gobain omdat die net wat meer daglicht doorlaat dan de versie van guardianglas dit zorgt voor lichtere ruimte en dus voor een betere sfeer.

Caluwin

Voor de caluwin berekening ga ik één van de ramen bij de trap pakken omdat deze lekker groot en aanwezig zijn. Uit deze berekening komt een U_w van 0,883W/m²K dat vind ik een goede prestatie.

Installaties

Om volgende schouw er niet al te veel over na te hoeven denken kijk ik nu alvast waar de installaties moeten komen en hoe deze aangesloten moeten worden.

Gelukkig heb ik hier al deels over nagedacht, ik heb namelijk al een meterkast en ik heb ook meer dan genoeg ruimte voor bijvoorbeeld een cv-ketel of warmtepomp. De aansluitingen heb ik nog niet helemaal over nagedacht, er moet bijvoorbeeld nog een schacht komen voor buizen en kabels, maar hier heb ik wel wat ideeën voor.



Ik heb in deze plattegronden de meterkast en vliering aangegeven met geel, de vliering is aangegeven omdat dit een goede plek is voor de installaties die niet in de meterkast passen,

Met oranje zijn de schachten aangegeven, ik heb er 2 getekend omdat ik denk dat dit door horizontale afstanden en de plekken waar ik badkamers heb nodig zal zijn.

Constructies

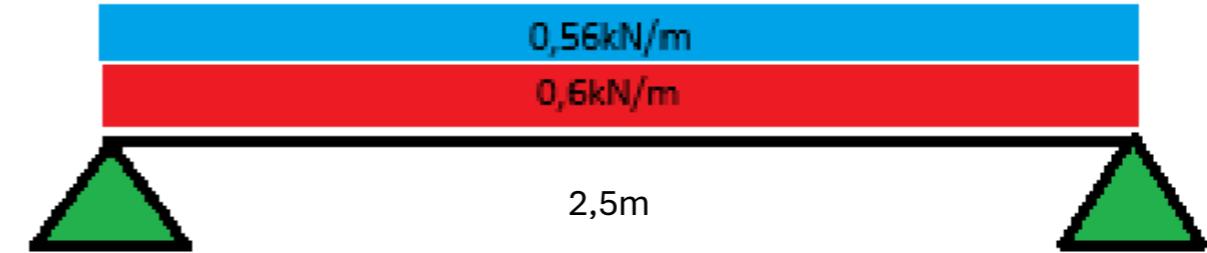
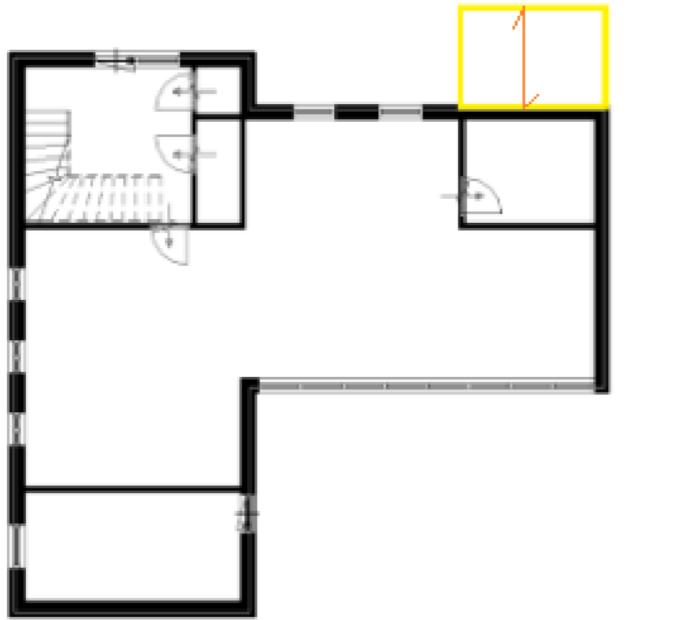


Balklaag berekening

Voor de berekening van de balklaag voor een plat dak gebruik ik de fictieve uitbouw van de vorige schouw, de afbeeldingen komen dus ook uit het vorige werkboek.

De uitbouw is een verdubbeling van de bijkeuken en is 3m breed, 2,5m diep en 2,3m hoog. Ik laat de balklaag van het dak over de kortste overspanning lopen, omdat dit praktisch het makkelijkst is.

Om de balklaag te kunnen berekenen zijn er 1 krachten nodig:
de permanente belasting, 0,6kN/m,
en de variabele belasting (sneeuw), 0,56kN/m.



Op doorbuiging

Ik begin met de berekening op doorbuiging, hiervoor hoeven geen veiligheidsfactoren meegerekend te worden, dus de belasting is $0,6 + 0,56 = 1,16\text{kN/m}$. De overspanning is 2,5m en omdat er alleen een Q-last is kunnen we het maximale moment zo berekenen:

$$M = \frac{1}{8} \times 1,16 \times 2,5^2 = 0,906\text{kNm}$$

Met dit maximale moment kan de I berekend worden:

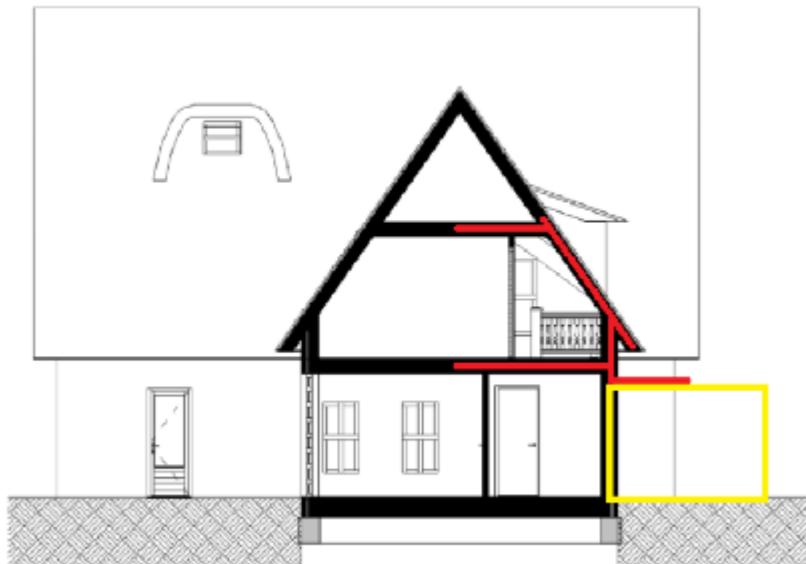
(Ik gebruik een D van 0,002)

$$I = \frac{5 \times 0,906 \times 10^6 \times 2500^2}{48 \times 2,1 \times 10^5 \times 0,002 \times 2500} = 56,191 \times 10^4\text{mm}^4$$

Dit I kan teruggerekend worden naar de hoogte van een SLS-balk:

$$h = \sqrt[3]{\frac{56,191 \times 10^4}{\frac{1}{12} \times 38}} = 56\text{mm}$$

Een SLS-balk in de balklaag moet op doorbuiging dus een hoogte hebben van minimaal 56mm



Op sterkte

Dan op sterkte, hiervoor moeten wel veiligheidsfactoren meegerekend worden:

$$0,6 \times 1,2 + 0,56 \times 1,5 = 1,56 \text{ kN/m}$$

Hier kan ook zo het maximale moment van berekend worden:

$$M = \frac{1}{8} \times 1,56 \times 2,5^2 = 1,219 \text{ kNm}$$

En dan de W:

$$W = \frac{1,219 \times 10^6}{235} = 0,519 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

Deze W kan ook weer omgerekend worden naar de hoogte van een SLS-balk:

$$h = \sqrt{\frac{0,519 \times 10^3}{\frac{1}{6} \times 38}} = 57 \text{ mm}$$

Een SLS-balk moet op sterkte dus een hoogte hebben van minimaal 57mm.

De balken in de balklaag van het dak van de uitbouw moeten op doorbuiging minimaal 56mm hoog zijn en op sterkte 57mm.

De balk die hier het dichtstbij komt is 38X89mm, dus de balklaag in de (fictieve) aanbouw van mijn villa bestaat uit SLS 38X89 balken.

Gewicht berekening

Om erachter te komen hoeveel heipalen er onder de villa moeten komen is het totale gewicht van de villa nodig, om dit te berekenen heb ik een tabel gemaakt.

Gewicht Villa	Volume (m³)	Oppervlakte (m²)	Gewicht (Eenheid)	Gewicht (kN)
Permanente belasting				
Variocomp droogbouw vloerverwarming	-	212,220	0,245 kN/m²	51,994
Balklaag verdiepingsvloer	-	323,190	0,100 kN/m² (HoH 60)	32,319
Zandcement dekvloer	-	113,110	1,177 kN/m²	133,130
Beton	48,550	-	24,000 kN/m³	1165,200
Metselwerk	36,890	-	12,000 kN/m³	442,680
Gips	29,910	-	10,791 kN/m³	322,759
Isolatie	189,480	-	0,491 kN/m³	93,035
Houten stijlen	-	547,350	0,063 kN/m² (HoH 60)	34,483
OSB	13,010	-	5,886 kN/m³	76,577
Kozijnhout (meranti)	2,770	-	6,278 kN/m³	17,390
Glas	0,600	-	25,000 kN/m³	15,000
Riet	52,260	-	1,275 kN/m³	66,632
Dakpannen	-	314,990	0,500 kN/m²	157,495
Slimfix-XT	-	316,680	0,180 kN/m²	57,002
Slimfix-XT riet	-	203,490	0,176 kN/m²	35,814
Totaal (kN)	Zonder veiligheidsfactor: 2701,510		Met veiligheidsfactor: 3241,812	
Variabele belasting				
Sneeuw (dak 56.7°)	-	194,730	0,061 kN/m²	11,87853
Sneeuw (dak 0°)	-	8,760	0,560 kN/m²	4,9056
Sneeuw (dak 55°)	-	242,340	0,093 kN/m²	22,53762
Sneeuw (dak 20°)	-	8,100	0,560 kN/m²	4,536
Sneeuw (dak 20°)	-	8,100	0,560 kN/m²	4,536
Vloer	-	345,330	1,750 kN/m²	604,3275
Totaal (kN)	Zonder veiligheidsfactor: 652,721		Met veiligheidsfactor: 979,082	
Subtotaal (kN)	Zonder veiligheidsfactor: 3354,231		Met veiligheidsfactor: 4220,894	

Ik heb op de website van betonhuis een tabelletje gevonden van de draagkracht van verschillende heipalen, Omdat in het vorige detail een heipaal van 200X200 getekend ik kies ik hier de heipaal dit daar het dichtst in de buurt komt, dat wordt die van 220X220 met een draagkracht van 1448kN.

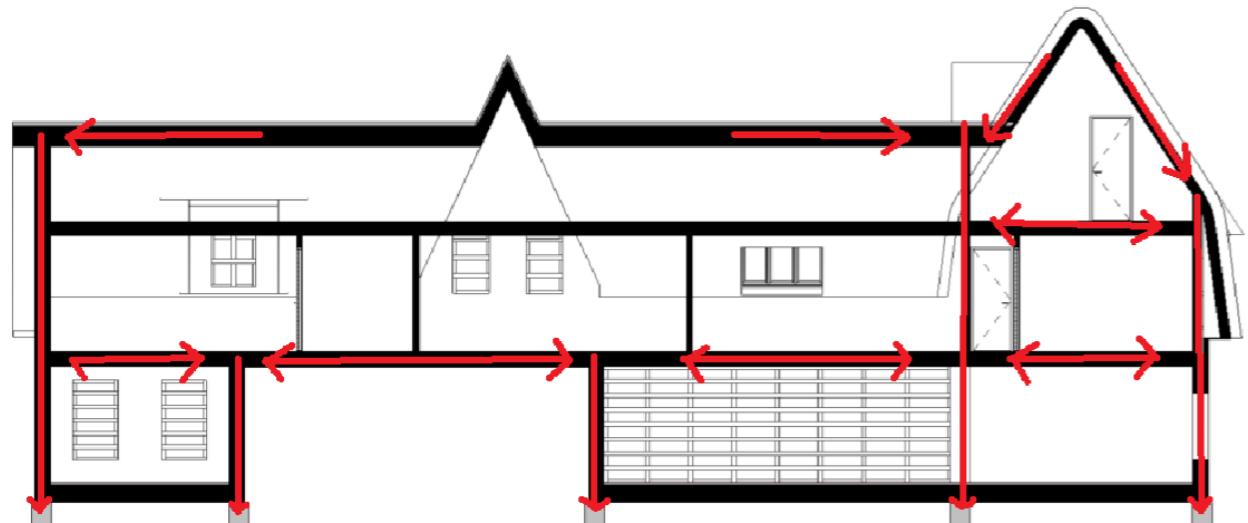
Schachtmaat (mm)	Max. Lengte (mm)	Max. draagvermogen (kN)
180 x 180	16000	972
220 x 220	20000	1448
250 x 250	22000	1850
290 x 290	25000	2447
320 x 320	29000	2850
350 x 350	31500	3430
400 x 400	36000	4480
450 x 450	36000	5670

Om dan te berekenen hoeveel heipalen mijn villa nodig heeft deel ik het totale gewicht door de draagkracht van de heipaal.

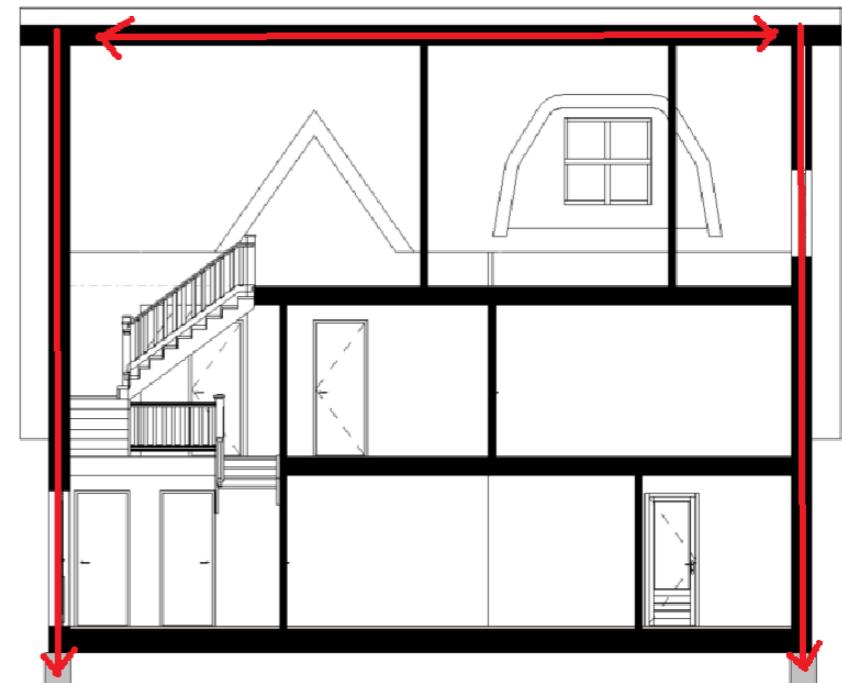
$$4220,894 \div 1448 = 2,9$$

Met deze berekeningen zou het huis dus kunnen blijven staan met 3 heipalen. Hoewel dit kwa krachten mogelijk blijkt te zijn is dit praktisch niet het geval, je kan namelijk erg moeilijk een heel huis stabiel op 3 palen zetten. Om een huis wel een beetje stabiel te laten staan zou je op zijn minst in elke hoek een paal neer moeten zetten, verder kunnen er dan nog palen toegevoegd worden om overspanningen kleiner te maken.

Om te zien waar de heipalen voor het gewicht het meeste nodig zij heb ik wat pijltjes getekend in 2 doorsneden, deze pijltjes laten zien hoe de krachten ongeveer naar de fundering lopen.

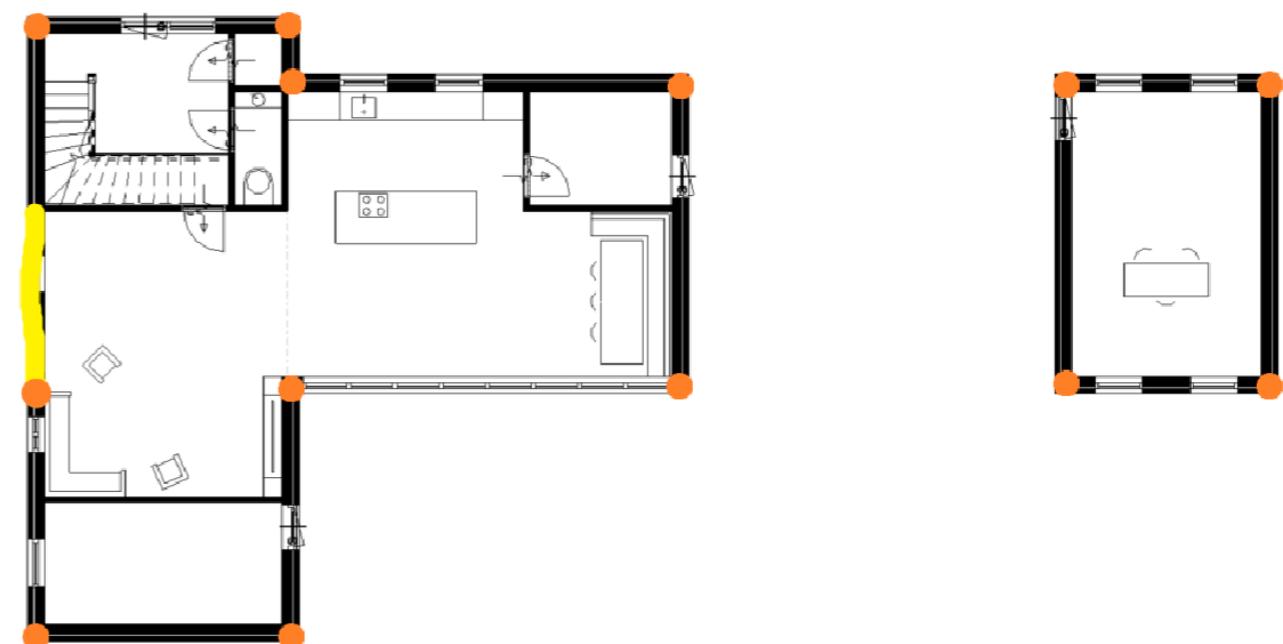


Op de doorsnede hiernaast zijn maar 3 pijltjes te zien, dit is omdat de vloeren een overspanningsrichting hebben die de andere kant op loopt, hier is er dus alleen het dak en de muren die krachten uitoefenen.



Met deze doorsneden en het berekende aantal heipalen, heb ik een inschatting gemaakt van waar de heipalen het beste kunnen komen.

De heipalen zijn aangeduid met oranje stippen, ik heb ze op deze plekken geplaatst omdat dit het minimale is om de villa stevig te laten staan. Verder heb ik besloten om ergens langs de gele lijn nog een heipaal te doen omdat dit een redelijk zwaar beladen overspanning is van 12 meter, deze paal heb ik op het uiteinde geplaatst zodat hij dan mooi uitgelijnd is met de andere 4 op die lijn.



Aanbesteding



Om een huis te kunnen bouwen heb je een aannemer nodig, om een aannemer te krijgen moet je een aanbesteding doen, maar welke aanbestedingsvormen zijn er en welke past het beste bij dit project?

Er zijn vier aannemelijke manieren om een aanbesteding te doen, dit zijn:

Openbare aanbesteding, dit is zoals gezegd openbaar, je zet je bestek op een paar websites, adverteert je project een beetje en iedereen die wil kan zich inschrijven. Een voordeel hiervan is dat je veel inschrijvingen kan krijgen, hierdoor kan je veel keus krijgen voor een aannemer. Een nadeel is dat er ook flut inschrijvingen tussen kunnen zitten, deze zou je er dan allemaal zelf uit moeten halen en dat kan veel werk kosten.

Openbare aanbesteding met voorselectie, bij deze aanbestedingsvorm maak je je bestek ook openbaar, maar je zet er nog een paar voorwaarden bij, nu kan een aannemer zich alleen inschrijven als hij aan de voorwaarden voldoet. Deze voorwaarden kunnen bijvoorbeeld zijn: je moet binnen zoveel kilometer van het terrein zitten, je moet minimaal zoveel euro omzet hebben of je moet ervaring hebben met de bouwstijl. Hierdoor kan je nog steeds veel inschrijvingen krijgen omdat het openbaar is maar verklein je de kans dat je flut inschrijvingen krijgt.

Onderhandse aanbesteding, deze werkt wat anders, je maakt je bestek namelijk niet openbaar, maar je gaat naar een paar aannemers toe en geeft alleen hun het bestek, hierdoor kunnen alleen hun zich inschrijven om het project te doen, hierdoor maak je zelf al een keuze van aannemers die je graag zou willen en je bent veel minder tijd kwijt omdat je een stuk minder inschrijvingen krijgt waar je uit moet kiezen.

Onderhandse aanbesteding met selectie, dit is eigenlijk hetzelfde als de onderhandse aanbesteding, maar je vraagt de aannemers waar je naar toe gaat eerst nog even of ze aan je voorwaarden voldoen, dit zouden dezelfde voorwaarden kunnen zijn als bij een openbare met selectie maar dit kunnen ook wat ingewikkeldere voorwaarden zijn. Hierdoor word je inschrijf pot best wel klein omdat je zelf een paar aannemers uitkiest maar waarschijnlijk niet iedereen voldoet aan de voorwaarden.

Het lijkt mij een goed idee om een openbare aanbesteding met voorselectie te doen omdat je hiervoor niet kennis hoeft te hebben over de verschillende aannemers in de buurt om ertussen te kunnen kiezen voor een onderhandse aanbesteding. Ik kies dan wel voor een voorselectie om de flutinschrijvingen eruit te halen en over het algemeen een kleinere pot te krijgen. De voorwaarden die ik eraan zou hangen is dat de aannemer in of vlakbij Fryslân moet zitten en dat de aannemer redelijke ervaring moet hebben met vrijstaande woningen.

Feedback

 Initiëren & Sturen - Tiny House			
Student Jelmer Huizenga Student Nummer 5481961 Klas B1B			
Leeruitkomst beschrijving: Je signaleert en inventariseert een voor de maatschappij relevant bouwkundig vraagstuk. Je analyseert het vraagstuk op een gestructureerde manier en formuleert een projectdefinitie met doelstellingen, randvoorwaarden, eisen en wensen waarmee het vraagstuk verder kan worden uitgewerkt.	Poging 1	Herkansing	Extra Herkansing
Datum:	26-9-2024		
Beoordelaars:	Witteveen en Visser		
Ontvankelijkheid			
Producten zijn aanwezig en herleidbaar	V		
Student is (op tijd) aanwezig	V		
	V		
Beoordeling (Zie criteria niveau 1)			
Initiëren & Sturen		<i>Maximaal één onvoldoende</i>	
De student toont de aanleiding en relevante van het project aan, context is beschreven en relevante aspecten benoemd.	G		
De student heeft het vraagstuk geanalyseerd (incl. wet-/regelgeving) en verbanden gelegd.	V		
De student formuleert bovenstaande in een projectdefinitie en maakt daarin onderbouwde keuzes.	G		
De student past vooronderzoek toe (kennis, informatiebronnen) in vervolgproducten	G		
Toont iteraties aan en reflecteert kritisch op resultaten / proces eigen werk van deze fase.	G		
Onderbouwing: Je poster is mooi en duidelijk. Je legt je gedachten goed uit. Wat vind jij mooi? De schets is helder, maar maatvoering ontbreekt. De referentiefoto's komen niet helemaal overeen met jouw ontwerp; hier kun je creatiever mee omgaan. Vergeet niet de datum op de poster te zetten. Er is veel referentiemateriaal op je poster; overweeg om dit te rulen voor het werk dat je hebt gemaakt. Klopt de inhoud van jouw ontwerp met de eisen? Voeg geen foto's van je werk meer toe aan het werkboek.		G	
Onderbouwing:			#####
Onderbouwing:			#####



Ontwerpen - Tiny House

Student Jelmer Huizenga
Student Nummer 5481961

Klas B1B

Leeruitkomst beschrijving: Je maakt via een navolgbare aanpak een onderbouwd plan/ advies/ ruimtelijk of technisch ontwerp dat voldoet aan de vraag van de opdrachtgever en aan randvoorwaarden door oplossingsvarianten te ontwerpen en te toetsen.		Poging 1	Herkansing	Extra Herkansing
Ontvankelijkheid	Datum:	24-10-2024		
	Beoordelaars:	JB/HdV		
Producten zijn aanwezig en herleidbaar		V		
Student is (op tijd) aanwezig		V		
		V		
Beoordeling (Zie criteria niveau 1)				
		Ontwerpen	Maximaal één onvoldoende	
De student inventariseert, verzamelt en berekent volgens de praktijkrichtlijnen benodigde informatie om ontwerpen kunnen te maken en / of toetsen		V		
Komt op gestructureerde en navolgbare wijze tot een visie, alternatieve ontwerpen en een passend definitief ontwerp. Toetst ontwerpen op haalbaarheid vereisden		V		
De student onderbouwt zijn keuzes met actuele vakkennis . Verkent alternatieven, toont iteraties aan die tot een (wijziging van het) definitief ontwerp hebben geleid en reflecteert kritisch op resultaten / proces eigen werk van deze fase.		V		
Onderbouwing: Je legt goed je verhaal uit maar hebt soms haast. Maak scans en geen fotos. Vraag feedback aan de docenten en niet aan Sander of Emiel!! Wil je het beoordelingsformulier opnemen in je werkboek en daar ook op reflecteren? Je detailis heel vaag. Bijna niet te lezen. Waar is de Rc berekening? Hier en daar lijkt je iets te weinig de diepte in te gaan.		V		
Onderbouwing:			#DIV/0!	
Onderbouwing:			#DIV/0!	



Initiëren & Sturen - Villa Project

Student Jelmer Huizenga
Student Nummer 5481961

Klas B1B

Leeruitkomst beschrijving:	Poging 1	Herkansing	Extra Herkansing
Je signaleert en inventariseert een voor de maatschappij relevant bouwkundig vraagstuk. Je analyseert het vraagstuk op een gestructureerde manier en formuleert een projectdefinitie met doelstellingen, randvoorwaarden, eisen en wensen waarmee het vraagstuk verder kan worden uitgewerkt.	Datum: Beoordelaars:	4/12/2024 GH/TvdS	
Ontvankelijkheid			
Producten zijn aanwezig en herleidbaar	V		
Student is (op tijd) aanwezig	V		
	V		
Beoordeling (Zie criteria niveau 1)	<i>Initiëren & Sturen</i> Maximaal één onvoldoende		
De student toont de aanleiding en relevantie van het project aan, context is beschreven en relevante aspecten benoemd.	G		
De student heeft het vraagstuk geanalyseerd (incl. wet-/regelgeving) en verbanden gelegd.	G		
De student formuleert bovenstaande in een projectdefinitie en maakt daarin onderbouwde keuzes.	G		
De student past vooronderzoek toe (kennis, informatiebronnen) in vervolgproducten	G		
Toont iteraties aan en reflecteert kritisch op resultaten / proces eigen werk van deze fase.	G		
Onderbouwing: Doorsnede op 1e en 2e verdieping heeft een hellend dak met daarbij onderbrekingen, laat de daken dan ook zien in de plattegronden. Je legt goed de keuzes uit en betrek de opdrachtgever in het verhaal. Amsterdamse stijl valt goed terug te zien in je ontwerp. Werkboek is netjes. Poster verdient meer structuur. Vrije hoogte op letten in de gang ivm helling. Vanuit een estetisch kijkpunt is het zadeldak boven de carport minder passend bij de bouwstijl. Het zou beter naast de carport passen.	G		
Onderbouwing:		#####	
Onderbouwing:		#####	

Voor Villa schouw 2 heb ik nooit zo'n tabel gekregen, ook staat er in teams geen stukje tekst wat als feedback gebruikt kan worden, dus dan moet het maar even met wat ik herinner (dat is niet zo veel).

Ik kreeg te horen dat ik een goed verhaal had maar dat de poster niet er mooi was, ook zeiden de beoordelende docenten dat sommige onderdelen een beetje achterwegen gelaten waren.

Het feit dat sommige dingen achterwegen zijn gelaten is naar mijn gevoel nu beter, ik heb voor de meeste dingen redelijk de tijd kunnen nemen en die ook genomen. De posters ga ik voor deze schouw op een redelijk andere manier opzetten, of dit beter word of niet gaan we achter komen

Bronnen

daglichtfactor. (z.d.). <https://www.joostdevree.nl/shtmls/daglichtfactor.shtml>

Grote draagkracht. (z.d.). Betonhuis. <https://handboek-prefab-beton.betonhuis.nl/sitemap-/algemeen-prefab/handboek-prefab-beton/heipalen/de-voordelen-van-geprefabriceerde-betonnen-heipalen/grote-draagkracht>

ClimaGuard® Residential Glass for every climate. (z.d.). Guardian Glass.

<https://www.guardianglass.com/eu/en/our-glass/climaguard>

ECLAZ ONE | Isolatieglas | Maximaal genieten van zonlicht. (z.d.). <https://nl.saint-gobain-building-glass.com/nl/eclaz-one>

BouwTotaal, & BouwTotaal. (2024, 3 mei). *Bouwkosten voor 2024: praktische inzichten.*

BouwTotaal | Platform Voor Heel Bouwend Nederland.

<https://www.bouwtotaal.nl/2024/04/bouwkosten-voor-2024-praktische-inzichten-voor-de-bouwsector/>

kosten vrijstaande woning bouwen – architectuur en bouwadvies. (z.d.).

<https://panarchitects.nl/index.php/kosten-vrijstaande-woning-bouwen/>

overheid.nl <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR622908>

BBL <https://wetten.overheid.nl/BWBR0041297/2025-01-01>