



Villa Blitsaerd

WERKBOEK

Ellen Post - 4834461
NHL STENDEN | LEEUWARDEN

Inhoudsopgave

PERIODE 2.....3

ARCHITECTUURSTIJLEN PRESSURE-COOKER3

 STAP 1; EMPATHIZE.....3

 STAP 3; EINDPRESENTATIE4

PROJECTDEFINITIE5

 PLAN VAN AANPAK.....5

 STAP 1; ORIENTATIE ONDERZOEK6

 STAP 2; PROGRAMMA VAN EISEN.....10

 STAP 3; KEUZE KAVEL11

 STAP 4; ORIENTATIESCHETS12

 STAP 5; CONTROLEER PVE MET RANDVOORWAARDEN EN KAVELPASPOORT12

SCHETSONTWERP13

 VOORBEELDPROJECTEN13

BOUWTECHNIEK.....20

 PLAN VAN AANPAK.....20

 STAP 1;.....21

 STAP 2;.....21

 STAP 3;.....22

 STAP 4;.....23

 STAP 5;.....23

 TOETSEN24

BOUWFYSICA.....24

 PLAN VAN AANPAK.....24

 STAP 1; RANDVOORWAARDEN BOUWBESLUIT25

 STAP 2; THERMISCHE SCHIL25

 STAP 3; ISOLATIEMATERIALEN26

 STAP 4; MINIMALE ISOLATIEDIKTE.....27

 STAP 5; VERLOOP TEMPERATUUR IN CONSTRUCTIE30

 STAP 6; BEREKENING F-FACTOR30

 STAP 7; BEREKENING DAMPSPANNINGSVERLOOP31

 STAP 8; PLATDAKCONSTRUCTIE IN U-WERT31

CONSTRUCTIES33

 PLAN VAN AANPAK.....33

 STAP 1; CONSTRUCTIE-OPZET34

 STAP 2; STABILITEIT WAARBORGEN.....35

 STAP 3; GEWICHT PER BOUWDEEL 36

 STAP 4; DOORBRAAK IN DRAGENDE GEVEL..... 36

 STAP 5; KARAKTERISTIEKE WINDBELASTING 37

 STAP 6; THEORETISCHE OVERSPANNING ONDERSLAG..... 37

 STAP 7; MAXIMAAL MOMENT EN MAXIMALE DWARSKRACHT ONDERSLAG 37

 STAP 8; WEERSTANDSMOMENT ONDERSLAG 38

DETAILS 39

VO REVIT 40

PERIODE 3 41

ONDERZOEK BOUWBESLUIT 41

 PLAN VAN AANPAK 41

BOUWFYSICA 43

 PLAN VAN AANPAK 43

 STAP 1; DAGLICHT 43

 STAP 2; ZONNESTUDIE 50

 STAP 3; GLAS 51

OMGEVINGSVERGUNNING 53

DO REVIT 65

INSTALLATIES 66

 STAP 1; INSTALLATIES 66

 PLAN VAN AANPAK INSTALLATIES 71

KOPPENMAAT 71

 PLAN VAN AANPAK 71

 STAP 1; BEPAAL GEVELLENGTE 72

 STAP 2; MUUROPENINGEN- DAMMEN..... 72

 STAP 3; KOPPENMAAT IN MAATLIJNEN..... 72

CONSTRUCTIES..... 73

 PLAN VAN AANPAK 73

 STAP 1; BEREKENEN HOUTEN BALKLAAG 73

 STAP 2; CONSTRUCTIEVE KEUZES 76

 STAP 3; INSCHATTING PALEN..... 78

AANBESTEDING 79

 STAP 1; AANBESTEDINGSVORMEN 79

 STAP 2; VOOR- EN NADELEN AANBESTEDINGSVORMEN 79

 STAP 3; ONDERBOUW KEUZE 79

 STAP 4; CONCLUSIE 79

TERREININRICHTING.....80

 STAP 1; BEZOEK TWEE BOUWPLAATSEN80

 STAP 2; OVERZICHT ONDERDELEN80

 STAP 3; TERREINPLAN VILLA.....81

KOZIJNSTAAT82

BOUWTECHNIEK.....83

 TOETSEN83

WERKTEKENING.....84

PERIODE 2

ARCHITECTUURSTIJLEN PRESSURE-COOKER

STAP 1; EMPATHIZE

Wat gaan wij onderzoeken en waarom?

Wij gaan onderzoeken wat organisch bouwen inhoudt. Hierbij gaan wij opzoek naar de kenmerken van organisch bouwen en de materialen die daarbij worden gebruikt. Ook gaan wij onderzoeken welke bekende architecten er zijn die met deze architectuurstijl werken, welke stromingen er zijn binnen deze architectuurstijl en wanneer deze stijl werd/wordt toegepast (in welke tijd).

Welke kenmerken heeft organisch bouwen?

De kenmerken van organisch bouwen zijn vooral de natuurlijke krommingen, de gebogen lijnen, ronde vormen, de vijfhoek en de zeshoek. Doosvormige volumes en rechte hoeken worden zo veel mogelijk vermeden.



Hoofdkantoor Nederlandse Gasunie (Groningen)



Isala ziekenhuis (Zwolle)



Elisakerk en klooster (Almelo)

BRONVERMELDING

- <https://www.architectuur.org/alberts.php>
- https://www.joostdevree.nl/shtmls/organisch_bouwen.shtml#:~:text=Kenmerken%20zijn%20vooral%20de%20organische,als%20een%20bijna%20oneindig%20proces

Welke materialen worden bij organisch bouwen gebruikt?

De meest voorkomende materialen zijn natuurlijke materialen zoals baksteen. Het architectenbureau Alberts & Van Huut gebruikt voornamelijk baksteen in lichte kleur, hout, dakpannen en koper. De architecten gebruiken de kleuren van de regenboog, maar wel in pasteltinten.

Welke architecten gebruiken de organische architectuur?

Alberts & Van Huut zijn de meest bekendste architecten die in Nederland veel gebouwen hebben ontworpen met deze stijl. Andere bekenden zijn Henk Hupkes, Jens Peters en Bruce Goff.



Hupkes: Immanuelkerk (Rotterdam)
Plastisch-organisch



Bruce Goff



Deze wijk met 43 wooneenheden en een gemeenschapsruimte ligt in het dal van de rivier de Birs op zichtafstand van het Goetheanum. Aan de oostzijde wordt het gebied door een doorgaande weg begrensd, aan de westzijde door een spoorlijn. Beide worden niet intensief gebruikt. Desondanks zijn de vier woonblokken zodanig om een binnenplein gegroepeerd dat geluidsoverlast zo veel mogelijk is vermeden. De woningen worden in 'huureigendom' gegeven, dat wil zeggen dat zij zowel door inbreng van eigen vermogen onder aftrek van de rente op de huur, alsook als gewone huurwoningen voor onbepaalde duur met identieke rechten worden verhuurd. Deze met eigendom vergelijkbare verhoudingen zijn zichtbaar in het ontwerp doordat iedere woning – net als bij eengezinswoningen – direct toegang heeft tot de openbare ruimte. Er zijn in de gebouwen geen interne, afgesloten trappenhuizen. Dit wordt mogelijk gemaakt door galerijen en maisonnettes en atelierwoningen die intern ontsloten worden. Gregor Hafner

Initiatief: Stiftung Edith Maryon zur Förderung sozialer Wohn- und Arbeitsstätten.
Bazel. Soort opdracht: woonwijk met 43 woningen. Bruto vloeroppervlakte: ca. 6000 m². Aanvang ontwerpproces: 1990. Oplevering: 1996-1999. Projectarchitecten: John C. Ermet, Jens Peters, Elke Schmitt, Gregor Hafner. Kleurconcept: Gregor Hafner.

Jens Peters

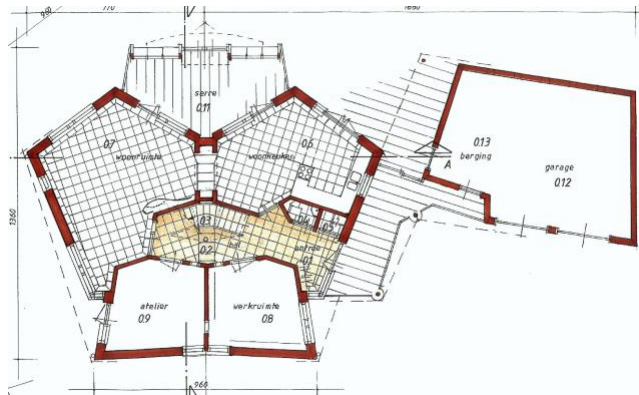
Wie en wanneer begon men met organisch bouwen?

De belangrijke grondlegger van organisch bouwen is Rudolf Steiner. Hij dacht: "om een overgang te maken van symmetrie en herhaling naar dat wat ademt in de vormen van organisch leven". Ook Antoni Gaudí, Friedensreich Hundertwasser, Frank Lloyd Wright, Imre Makovecz en Louis Sullivan ontworpen verschillende gebouwen in de organische bouwstijl. Deze stijl van architectuur begon vooral eind 1900.

BRONVERMELDING.

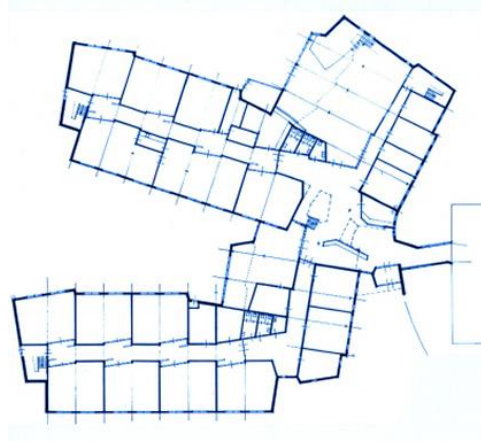
- http://www.architectuur.org/stroming_organisch_bouwen.php
- <https://www.architectuurguide.nl/architect/architectenbureau-alberts-van-huut-bv/>
- <http://www.ortanova.nl/index.htm>

Plattegronden.



Woonhuis, Bilthoven (2003)

AAAAAAAAAAAAAAAA



ROC Verpleegkunde, Utrecht (1997)



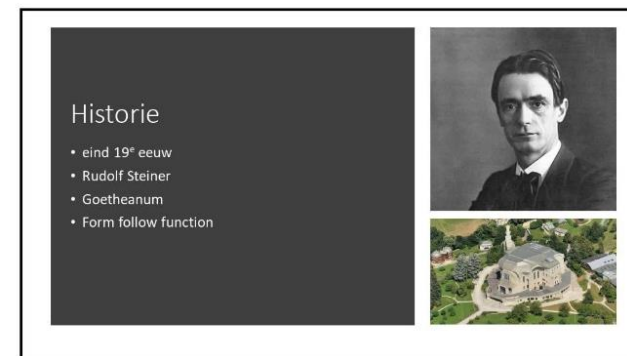
STAP 3; EINDPRESENTATIE



1



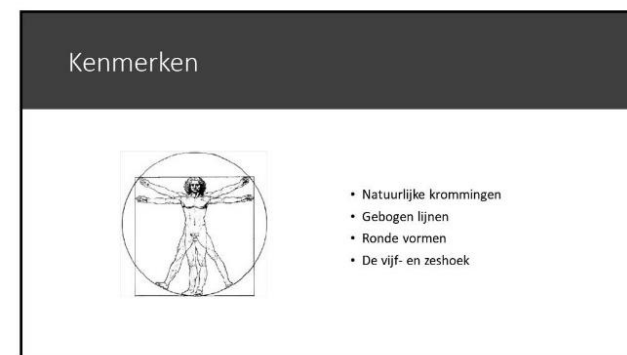
2



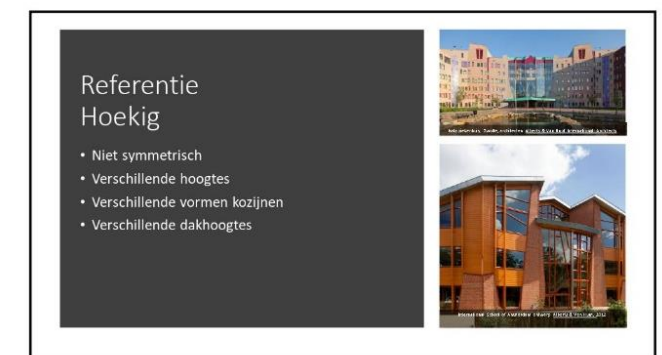
3



4



5



6

Referenties
Rond

- Niet symmetrisch
- Ronde vormen



7

Materialen

- Natuurlijke materialen
- Baksteen
- Duurzaamheid



8

Plattegrond
Kerk voor De Christengemeenschap, Alkmaar



9

PROJECTDEFINITIE

PLAN VAN AANPAK.

WAT MOET IK DOEN?

Bij deze Plan van Aanpak ga ik de projectdefinitie uitleggen, hierbij hoort het volgende. Een samenvatting maken van het gastcollege over Blitsaerd, die gegeven is door Sjoerd Betten. De welstandsrichtlijnen opzoeken van elk deelgebied binnen Blitsaerd, het Programma van Eisen opstellen van de opdrachtgever. Nadat dit allemaal uitgezocht/gedaan is, moet ik een kavel zoeken die het beste bij de opdrachtgever past. Hierbij hoort ook een oriëntatieschets van de kavel.

WAAROM DOE IK DIT?

Ik ga dit doen omdat ik hiermee inzicht krijg over het beroep van een architect. Waar moet ik allemaal rekening mee houden tijdens het ontwerpen van een villa.

HOE GA IK HET AANPAKKEN?

Ik ga dit stap voor stap uitwerken. Als ik niet uit een stap kom, ga ik overleggen met mijn klasgenoten en begin ik alvast met de volgende stap. Tijdens het maken van het werkblad projectdefinitie, ga ik tijdig overleggen met mijn klasgenoten en om feedback vragen.

WANNEER GA IK HET DOEN?

Dit ga ik doen in week 2 en 3 van deze periode. In de derde week begin ik ook met het schetsontwerp.

REFLECTIE.

WAT GING GOED?

Het ging goed om achter de eisen van de opdrachtgever te komen, dit hebben wij gedaan met een vragenuurtje in Microsoft Teams.

WAT IS VOOR VERBETERING VATBAAR?

Voor mij is de planning nog een ding. Ik ben best een beetje chaotisch met plannen en plan veel door elkaar.

WAT GA IK VOORTAAN ANDERS DOEN?

Voortaan ga ik eerst schriftelijk een planning maken. Per onderdeel ga ik noteren welke punten ik moet maken. Hierdoor wordt het overzichtelijker voor mij en weet ik hoe veel tijd ik per onderdeel nodig heb.

STAP 1; ORIENTATIE ONDERZOEK

SAMENVATTING GASTCOLLEGE BLITSAERD.

Het college over Blitsaerd is een gastcollege gegeven door Sjoerd Betten. Blitsaerd is een woonwijk geworden met zo'n 330 woningen. Dit was de eerste fase. Hier komen nog zo'n 111 woningen bij in de tweede fase. De eerste fase is al gerealiseerd tussen 2005 – 2011. De tweede fase wordt nu langzamerhand gereed gemaakt, dit wordt gerealiseerd tussen 2020 – 2025. Blitsaerd is eigenlijk tegelijk ontwikkeld met het projectgebied in Techum, de uitbereiding aan de zuidwestzijde van Leeuwarden. De doelstelling van de gemeente was om in Blitsaerd voor een andere doelgroep te bouwen dan in Techum.

Blitsaerd is ontwikkeld voor mensen die hun eigen droomhuis willen gaan bouwen, op een mooie vrije kavel. De belangrijkste uitgangspunten voor Blitsaerd zijn wonen aan het water, ruime kavels, veel vrijheid voor eigen ontwikkeling en vooral aandacht voor duurzaamheid.

STEDENBOUWKUNDIG PLAN, FASE 1.

Er is een grote wijk ontstaan in Blitsaerd die bestaat uit allerlei deelgebieden die omringt zijn door vaarwater. Vanaf de Bonkevaart zou je in de haven terecht kunnen komen, en vanaf de haven kun je naar elke kavel varen en hierbij aanleggen. In deze fase zijn er ook rijtjeswoningen en appartementen gebouwd. Ook is er een gedeelte waar dichter op elkaar is gebouwd en dit ligt het niet aan het water. Per deelgebied is het verschillend hoe groot de kavels zijn. Omdat elk deelgebied een eigen karakter heeft, geeft dit ook verschillende eisen aan de kavels.

Voor heel Blitsaerd is er een zonnepanelen park aangelegd. Dit is een aparte ontwikkeling binnen Blitsaerd, maar dit is wel ontwikkeld door Wind Groep. Dit zonnepanelen park voorziet nagenoeg de hele wijk van de energiebehoeftes.

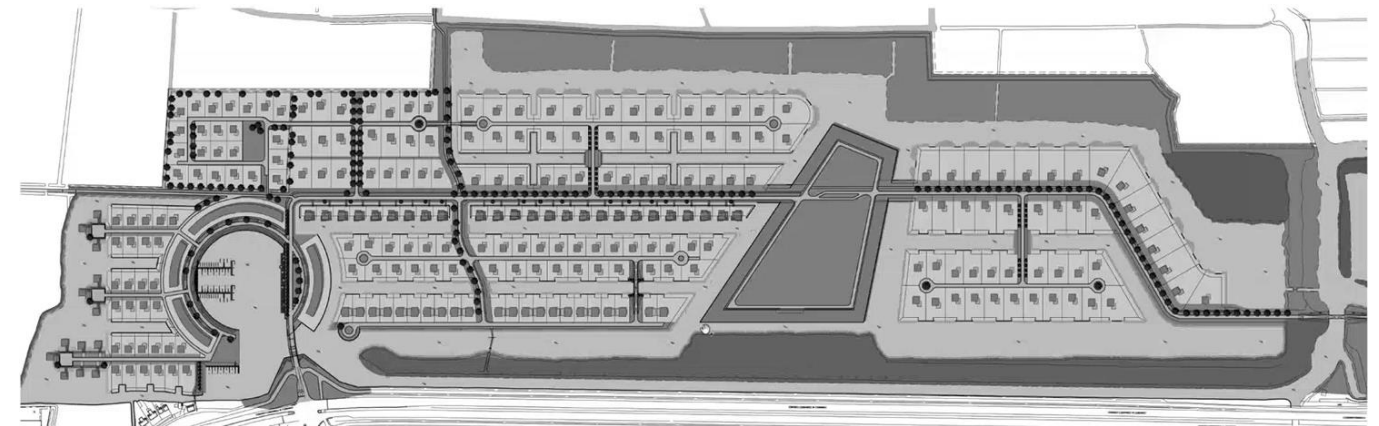


De eerste schets van Blitsaerd.

Op deze schets is te zien dat de centrale weg wordt verlengd bij fase 2. Bij deze schets konden zo'n 200 woningen worden gerealiseerd. Fase 2 is eigenlijk hetzelfde als fase 1, ze vroegen zich af of dit de goede ontwikkeling was binnen Blitsaerd. Door een archeologisch onderzoek werd al gauw bekend dat er een oude terp lag. Hierdoor mocht er geen water worden gegraven bij het grootste eilandje van fase 2. De keuze was ook om een tweede aansluiting te maken om de wijk uit te kunnen komen. Hiervoor moest er een brug worden geplaatst over de Bonkevaart. Hier kwam veel discussie over.

Omdat de Bonkevaart de finish is van de Elfstedentocht, is een vrij uitzicht voor de schaatsers belangrijk zodat ze de finish vanaf een afstand al kunnen zien en een eindsprint kunnen maken.

Om van akker naar bouwkaal te kunnen gaan, zitten er allerlei onderzoeken aan vast. Zoals een onderzoek naar het waterschap, het geluid van de snelwegen, de archeologie, de flora en fauna en de Elfstedencommissie. Door deze onderzoeken kost het hele procedure om te bouwen een hoop tijd en energie.



De tweede schets van Blitsaerd.

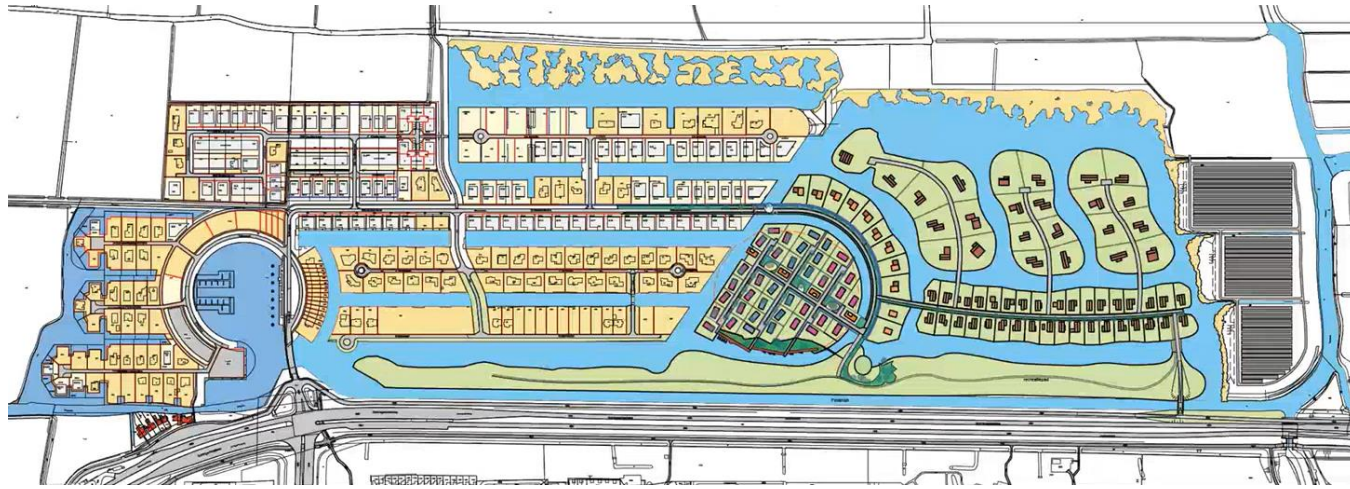
Op deze schets wordt op de plek van de archeologische opgraving een groot eiland geplaatst, waar eigenlijk helemaal niks mee gebeurt. Achter dit eiland komen pas de kavels, dit zijn veel minder kavels dan bij de eerste schets. In deze schets is de brug die eerst over de Bonkevaart zat, verplaatst naar voor de bocht bij de Bonkevaart. Dit vanwege het vrije uitzicht. Op veel aspecten was dit plan positief, alleen het was financieel niet haalbaar.



De derde schets van Blitsaerd.

Bij deze schets gebeurt weer iets heel anders dan bij de vorige schetsen. Hier hebben ze bedacht dat het minder strak met de verkaveling moet, maar wel meer ruimte en natuurlijke vormen. Waarbij wonen aan het water nog steeds een belangrijk aspect is. Waar vloeiende lijnen en wat kleinere deelgebieden ontstaan. Bij deze schets hebben ze nog steeds de zichtlijnen van de molen aangehouden. Net zoals bij de eerste schets. Hier hebben ze

de brug weer terug verplaatst over de Bonkevaart, maar dan net voorbij de finish. Ze hebben de brug net na de finish gezet zodat de schaatsers de finish op afstand kunnen zien en het eindsprintje kunnen doen, zonder afgeleid te zijn. Het nadeel van de brug daar plaatsen is dat de hele wijk via dat deelgebied de wijk uit moet, hierdoor ontstaan er veel ingewikkelde afslagen om dit te verkavelen.



De vierde schets van Blitsaerd.

Het plan is nog weer verder uitgewerkt in een vierde schets. Waar ze op de archeologische vindplaats een terp willen bouwen. Dit wordt dan een heel ander deelgebied, zodat dit een rustig gebied wordt. Dit plan heeft een beter ontsluitingsmanier, aangezien er niet door een hele woongebied hoeft worden gereden. Op het deelgebied op de archeologische vindplaats worden voornamelijk levensloopbestendige woningen gebouwd. Deze woningen worden projectmatig gebouwd, de rest worden allemaal vrije kavels. Bij deze schets is de brug weer verplaatst. Dit is gebeurd omdat de Elfstedencommissie zei dat bij de finish veel ruimte vrij moet zijn om de schaatsers op te vangen etc.

Er is afgesproken dat de brug naar de kop van de Bonkevaart wordt verplaatst, zodat als je om de bocht komt meteen onder de brug door komt en daarna kan sprinten naar de finish. Dit was wel een gedoe om de brug daar te plaatsen aangezien er bij de Groningerstraatweg het talud op loopt. Ze hebben veel studies gedaan voor waar de brug nu precies geplaatst kan worden, wat de beste oplossing is. Uiteindelijk is deze optie gekozen om de brug te plaatsen.

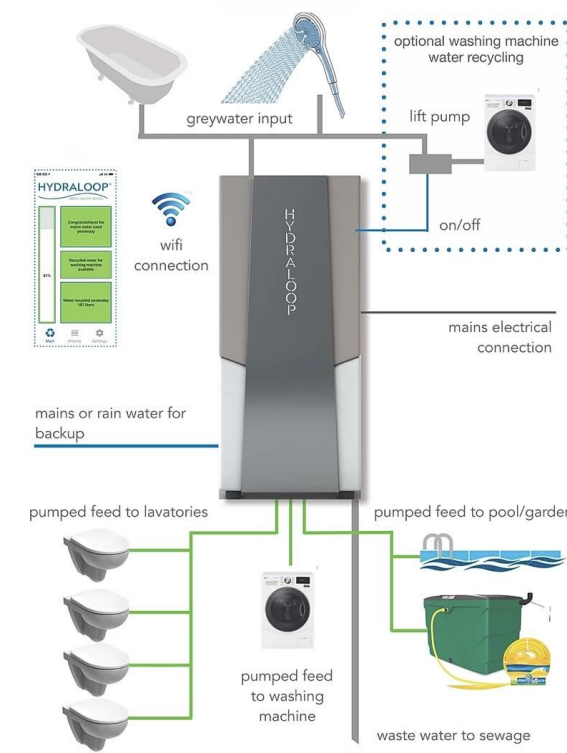
In deze schets zit meer een landschappelijkere setting, het zijn minder strakke lijnen, de oevers zijn natuurlijk en in de wijk is er ruimte voor senioren in een levensloopbestendig huis.



Het uitgewerkte plan in Blitsaerd.

Het gedeelte met de levensloopbestendige woningen is al verkocht door een projectontwikkelaar. Deze woningen worden projectmatig gebouwd. Bij de kavels wordt er aandacht gegeven aan de natuurlijke oevers, zo wordt er geen beschoeiing geplaatst, maar wordt dit opgelost met een mooie rietkraag.

De projectontwikkelaar heeft bedacht om de levensloopbestendige woningen uit te voeren met een hydraalooop. Dit houdt in dat het regenwater en het grijswater (douche/badwater) wordt gezuiverd in de hydraalooop en dat wordt weer opgevangen in een boiler of tank. Dit kan daarna weer worden gebruikt om het toilet mee door te spoelen, een wasje te draaien, om de tuin mee water te geven of zelfs voor het zwembad in de tuin. Met de hydraalooop wordt ongeveer 60% water bespaard per dag.



WELSTANDSRICHTLIJNEN EN BESTEMMINGSPLAN.

De welstandsrichtlijnen van het deelgebied 'De Finish' past in principe bij mijn architectuurstijl. Mijn architectuurstijl is Super Modernisme. Maar aangezien bij dit deelgebied projectmatig wordt gebouwd, en een relatief groot deel van het programma op de begane grond is gesitueerd, zou ik hier de woning niet kunnen bouwen. Toch zet ik de welstandsrichtlijnen van dit deelgebied hieronder.

WELSTANDSRICHTLIJNEN 'DE FINISH'

Bebouwing	
Positie	Bouwen binnen het bouwvlak
Rooilijn	Verplicht bouwen in de rooilijn (3,5 - 5,0 m vanaf de erfgrans)
Vorm	
Hoofdvorm	Eén bouwlaag dan wel één bouwlaag met ondergeschikte opbouw/verdieping
Compositie	Oppervlak verdieping = maximaal 75% van oppervlak begane grond
Kapvorm	Vrij maar ondergeschikt
Nok richting	Vrij. Voor kavels A18 t/m A25 (m.u.v. A20) geldt: Indien opbouw wordt voorzien van een hellende kap is deze niet oplopend richting het noordwesten
Dakhelling	Maximaal 50 graden of plat
Oriëntatie	Straat of tuingericht
Kleurstelling en materialen	
Materialisering	Natuurlijke materialen zoals hout, baksteen, pleisterwerk, zink, etc.
Kleurstelling	Gedekte kleuren. Kleuraccenten toegestaan, maar ondergeschikt
Detailering	Zorgvuldige detailering
Erfscheidings	Groene haag wenselijk. Erfafscheidings zijn integraal onderdeel van het ontwerp. Bij kavel A18 t/m A25 is aan de westzijde sprake van een rietoevoer conform aanduiding op de toetsingskaart

Overige vergunningplichtige bouwwerken (aan- uit- en bijgebouwen) zijn integraal onderdeel van het ontwerp.

Bij het deelgebied van 'Bonkevaart Noord' zou mijn architectuurstijl ook passen, alleen dan bij de hoekkavels. Dus hiervoor voeg ik voor dit deelgebied ook even de welstandsrichtlijnen in.

WELSTANDSRICHTLIJNEN 'BONKEVAART NOORD'

Bebouwing	
Rooilijn	Verplicht bouwen in de rooilijn (5,5 m of 7,5 m vanaf de erfgrans)
Vorm	
Hoofdvorm	Eén of twee bouwlagen met kap
Hoofdvorm hoekkavels* zijwegen	2 of drie bouwlagen met plat dak
Compositie	Geschakeerd, platte daken ondergeschikt
Compositie Hoekkavels* zijwegen	Kubistisch, 3e bouwlaag maximaal 50% van onderliggende verdiepingen
Kapvorm	Dwars en langskappen
Oriëntatie	Straatgericht
Kleurstelling en materialen	
Materialisering	Vrij
Kleurstelling	Licht tot donker, samenhangend zonder opvallende felle kleuren
Detailering	Zorgvuldige detailering
Erfscheidings	Groene haag wenselijk

Als laatst hebben we deelgebied 'De Parels' nog. Dit deelgebied past bij elk architectuurstijl, dus ook bij die van mij. Hieronder de welstandsrichtlijnen voor het deelgebied 'De Parels'.

WELSTANDSRICHTLIJNEN 'DE PARELS'

Bebouwing	
Positie	Bouwen binnen het bouwvlak
Rooilijn	Vrije rooilijn binnen bouwvlak
Vorm	
	Vrij
Kleurstelling en materialen	
	Vrij
Erfseiding	
	Groen (wenselijk)

De beeldkwaliteit heeft in zijn algemeenheid betrekking op:

- De ruimtelijke karakteristiek van de omgeving
- De onderdelen van het huidige karakter moet worden veranderd, gehandhaafd of versterkt
- De nieuwe onderdelen die moeten worden toegevoegd
- De wijze waarop een gebouw in de omgeving moet worden geplaatst
- De kenmerken die een gebouw moet bezitten

Deze nota waarin de beeldkwaliteit wordt beschreven is bedoeld voor:

- De gemeente. In de nota wordt het architectuurbeleid ten aanzien van de uitwerking van het plan gegeven
- De welstandscommissie. De commissie kan de toetsing van bouwplannen baseren op de beschrijving van de beeldkwaliteit
- De realisatoren van woningbouw in het plangebied, zoals projectontwikkelaars en individuele

HET GEBIED EN DE BUURT.

Op 20 november '20 ben ik samen met Laura naar het projectgebied geweest. Hier hebben wij door de bestaande wijk heen gereden en zijn wij wezen kijken bij Blitsaerd Oost.



Op de eerste foto is te zien dat ze nog bezig zijn met de sonderingen. Voor de rest moet het nog bouwrijp gemaakt worden. Op de laatste foto is de Blitsaerderleane te zien. Via deze weg rijd je naar fase 2 van Blitsaerd.

STAP 2; PROGRAMMA VAN EISEN

Leeft met haar partner en twee puberdochters met eventueel vriendjes van de dochters. Ze heeft een groot zoutwater aquarium, deze moet in het zicht zitten omdat er veel tijd in zit. Wel een grote kast er omheen, voor de benodigdheden van het aquarium. Bij het aquarium moet een ruimte zijn voor de installatie. Ze hebben geen budget waaraan gehouden moet worden.

De ene dochter speelt drum, hiervoor misschien een aparte ruimte, geluidsdicht. Voor haar en de partner een aparte werkkamer. Voor de dochters een studeerplek, maar dit mag ook op de slaapkamer van de dochters.

Voor haar en de partner een master bedroom met een badkamer. Deze badkamer mag een gezamenlijke badkamer worden, maar mag ook iets kleiner en dan een tweede badkamer erbij voor de dochters. Hier is vrije keuze in. Een regendouche is een must, een bad is niet verplicht. Wel willen ze graag twee toiletten (één beneden, en één boven). Bij de master bedroom willen ze graag een inloopkast, aan de slaapkamer vast.

Er is geen voorkeur voor het leefgebied, deze mag op de begane grond maar mag ook op de verdieping. De trap mogen wij geheel zelf ontwerpen, hier zitten geen eisen aan van de opdrachtgever. Een logeerkamer is niet persé nodig.

Voor de tuin willen ze zo veel mogelijk zon, dus een tuin op het zuiden, ook graag een zwembad met buitendouche in de tuin. Het zwembad hoeft niet heel groot te zijn, er hoeft ook geen springplank of dergelijke bij. Een boothuis hoeft voor nu nog niet, maar als de kavel het toestaat wel. Voor een terras willen ze meerdere plekken in de tuin, hiervoor willen ze één terras overdekt hebben, zodat ze er droog kunnen zitten. Als ze aan het water zitten, willen ze wel graag een trappetje wat in het openbare water terechtkomt.

Het huis moet een modern huis worden, hierbij is veel glas belangrijk. Ze willen er ook graag strakke lijnen in verwerkt hebben. Ze hebben geen voorkeur aan de kavelplek. Hier zijn wij helemaal vrij in. Wel willen ze een garage, ze hebben 3 auto's en een scooter. Een aantal auto's mogen buiten staan, maar er moet ook genoeg ruimte zijn voor bezoekers om te parkeren. Het maakt niet uit of de garage vast staat aan de woning, hij mag ook los staan.

Een grote open keuken is een must, met grote openslaande deuren. De keuken is eigenlijk het belangrijkste, hij moet groot zijn, en een beetje het luxe hebben zoals een wijnkoelkast. Ook een keukeneiland met een soort bar erbij. Zolang er maar iemand bij kan zitten. Als er een mooi terras is, waar ze gezellig kunnen zitten, willen ze een buitenkeuken of een barbecue.

De woonkamer is een plek waar terug getrokken wordt, dus hier moet veel aandacht aan gegeven worden. De gasten hoeven niet in een aparte ruimte te worden ontvangen, dit kan gewoon in de woonkamer. Voor de fietsen en/of scooter willen ze een opbergruimte hebben, het maakt niet uit wat voor ruimte. Zolang de fietsen opgeborgen kunnen worden.

Voor het huis moet veel licht inval zijn, dus veel beglazing. De privéruimtes moeten ook privé blijven. Bijvoorbeeld in de woonkamer hoeft niet iedereen die voorbijloopt naar binnen te kijken. Ze willen wel een mooi en vrij uitzicht hebben. Maar aan het water zitten is geen must.

Duurzaamheid is niet heel belangrijk in dit gezin, maar ze staan er zeker voor open. Zelf zoeken naar duurzame oplossingen. Ze hebben geen voorkeur voor bouwmaterialen. Ze hebben geen voorkeur voor zonnepanelen, maar willen wel graag iets doen voor het milieu. Dus zonnepanelen mag wel. Op het moment hebben ze nog geen elektrische auto's.

Er hoeft geen kelder in. Maar wel een kleine ruimte voor berging, dit mag in de garage of in een aparte kamer. Ook hoeft er geen ruimte te zijn waar je een film wilt kijken (bioscoop). Een aparte sportruimte is ook niet van belang. Een wasruimte is van belang, dit mag wel gecombineerd worden met een andere ruimte. Ook moet er een voorraadmast zijn, dit hoeft niet persé in de keuken te zijn. Zolang dit maar vanuit de keuken snel toegankelijk is. Als er genoeg opbergruimte is, hoeft er geen zolder te komen.

Ze willen wel graag een vaste plek voor bepaalde spullen. Dit mag in een gesloten of open kast. Ze houden van moderne kunst, dit willen ze graag in de woning kwijt. Het gaat om minimalistische kunst.

In de woonkamer willen ze een openhaard, deze moet verwerkt worden in de wand. We zijn vrij in wat voor openhaard (gas, hout, etc.). In de woning willen ze graag een sauna hebben. Aangezien ze van muziek houden moet er wel een soort installatie aanwezig zijn in de woning, zoals ingebouwde boxen. In het huis willen ze wel graag vloerverwarming hebben, zodat de radiatoren niet in het zicht staan.

Een plek waar er gezellig gezeten kan worden is heel belangrijk, het maakt niet uit waar deze komt. Omdat het gezin uit vrij lange mensen bestaat, is het handig om rekening te houden met de hoogte van de keuken etc.

Het huis hoeft niet levensloopbestendig te zijn, maar wel een mooie woning waar ze van kunnen genieten. Met het interieur mag gespeeld worden, maar wel voornamelijk lichte kleuren. Wit, grijs en zwart daar houdt ze van, maar zo nu en dan mag er wel een andere kleur aanwezig zijn. Zolang er maar dynamiek zit in de kleuren. Ook qua vormen mag er gespeeld worden, zoals een ronde tafel. Bij de entree van de woning willen ze graag een kast hebben voor de schoenen en jassen. Dit willen ze niet in het zicht hebben zitten.

Voor de erfscheiding hebben ze geen voorkeur, zolang het maar veel groen heeft. Vanuit het huis is de verbinding met de tuin heel belangrijk, zoals openslaande deuren of schuifdeuren. Ze hebben graag contact met de burens, maar ze hoeft ze niet de hele dag te zien. Over een uitbouw wordt er gesproken over een serre, dit vindt ze heel mooi, en het sluit mooi aan op het glas idee. Voor afsluiting van het erf graag een poort die automatisch opengaat, maar dan geen gevangenis idee. Een poort is niet noodzakelijk.

De constructie in het huis mag een beetje naar voren komen. Het huis moet wel een statement zijn, dus als dit door de constructie gebeurt, mag dit!

Ze hebben geen voorkeur met aantal verdiepingen, maar een bungalow is geen villa. Voor de vloer hebben ze ook geen voorkeur, zolang er maar regelmaat in de vloer zit. Ze hebben geen wens voor een vide, dit is een vrije keus. Ook zijn wij vrij in het kiezen voor een balkon of iets dergelijks. Ze hebben nog geen kavel op het oog, hiervoor een geschikte kavel vinden die aan deze eisen voldoet.

STAP 3; KEUZE KAVEL

Ik heb voor deelgebied ‘De Parel’s’ gekozen, aangezien deelgebied ‘De Finish’ projectmatig wordt gebouwd is het geen optie om daar de villa te bouwen. Bij deelgebied ‘Bonkevaart Noord’ past mijn architectuurstijl ook, alleen dan bij de hoekkavels. Ik kies voor deelgebied ‘De Parel’s’ omdat ik hier de vrijheid heb voor mijn ontwerp. Zoals hieronder zijn er een aantal referentiebeelden te zien, sommige beelden past bij mijn architectuurstijl Super Modernisme.

6.5 De Parel's

Deelgebied De Parel's kent een aantal grote tot zeer grote bouw kavels met een unieke ligging in een natuurlijke speels vormgegeven setting van groen en water. De kavels zullen individueel worden ontwikkeld met grote vrijheid in ontwerp, vormgeving, omvang en kleurstelling. Aan het ontwerp van de woningen worden geen nadere beeldkwaliteitseisen gesteld (welstandsvrij). De positie en rooilijn van de be-
bouwung wordt ambtelijk getoetst.

De verkaveling op De Parel's kan worden aangepast mits niet leidend tot een groter aantal kavels. Bij aanpassing of samenvoeging van kavels wordt het betreffende bouwvlak navenant aangepast.

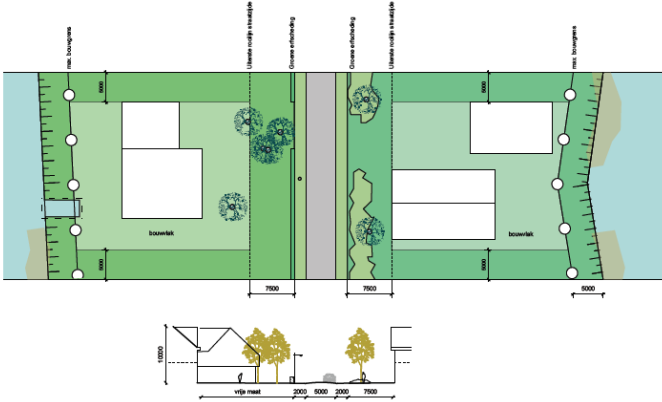
Voor de situering van de woningen geldt het volgende:
De afstand tot de openbare weg is minimaal 7,5 meter. Ver-
der geldt geen voorgevelrooilijn.

De afstand van het hoofdgebouw tot aan de zijdelingse per-
ceelsgrens en het water bedraagt eveneens minimaal 5 me-
ter.

Een botenhuis in de zone vanaf het water is toegestaan.

In De Parel's is het wenselijk alleen groene erfscheidingen
te gebruiken

Bebouwing	
Positie	Bouwen binnen het bouwvlak
Rooilijn	Vrije rooilijn binnen bouwvlak
Vorm	Vrij
Kleurstelling en materialen	Vrij
Erfscheidingen	Groen (wenselijk)

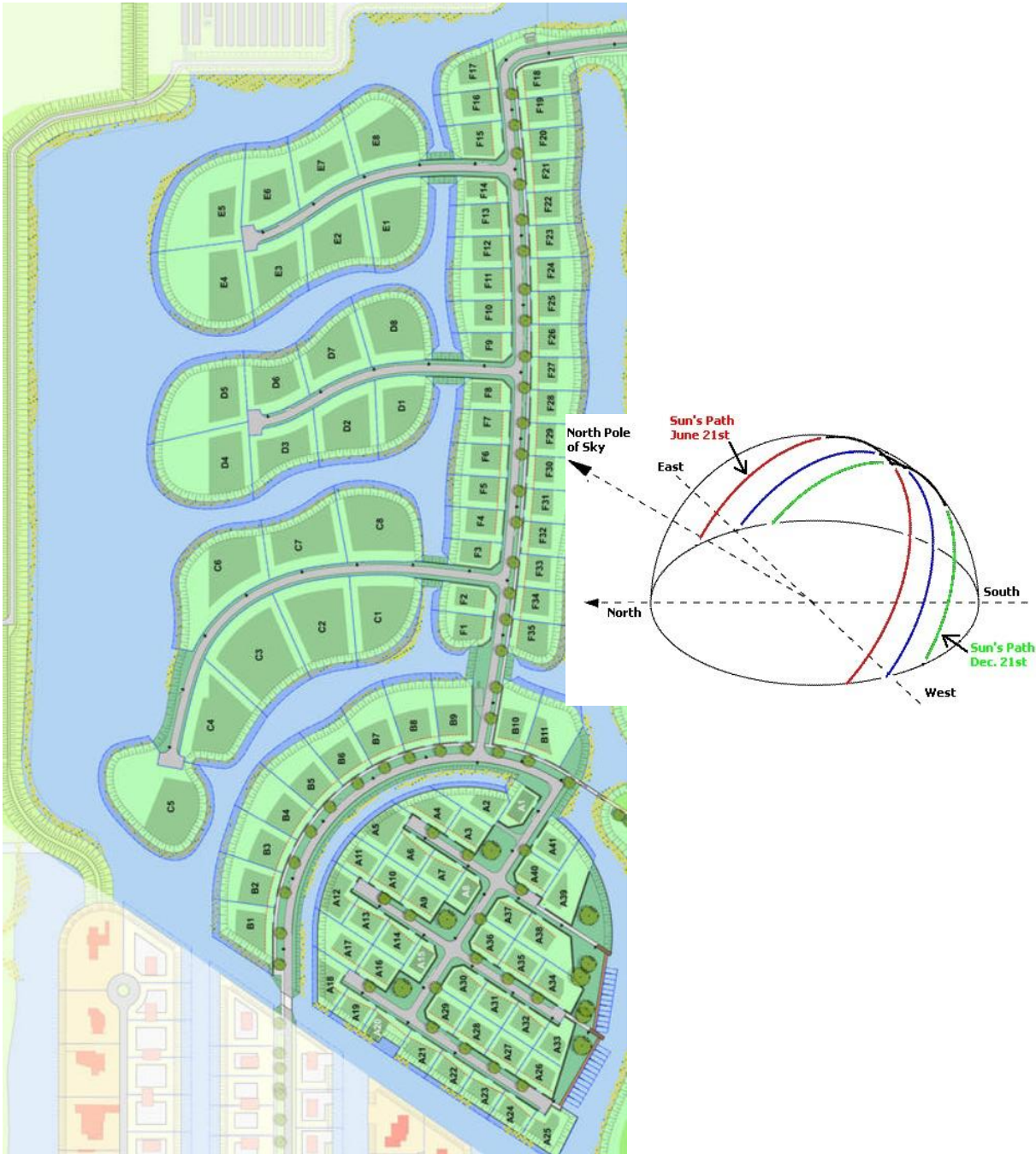


Aangezien de opdrachtgever veel zon wil in de tuin, is een tuin op het zuiden het gunstigst. De kavels C1 tot C4 zijn hierin het beste. Mijn voorkeur gaat uit naar C1 of C3, omdat dit grotere kavels zijn, en omdat de opdrachtgever graag een zwembad in de tuin wil, is een grotere kavel wel handig.

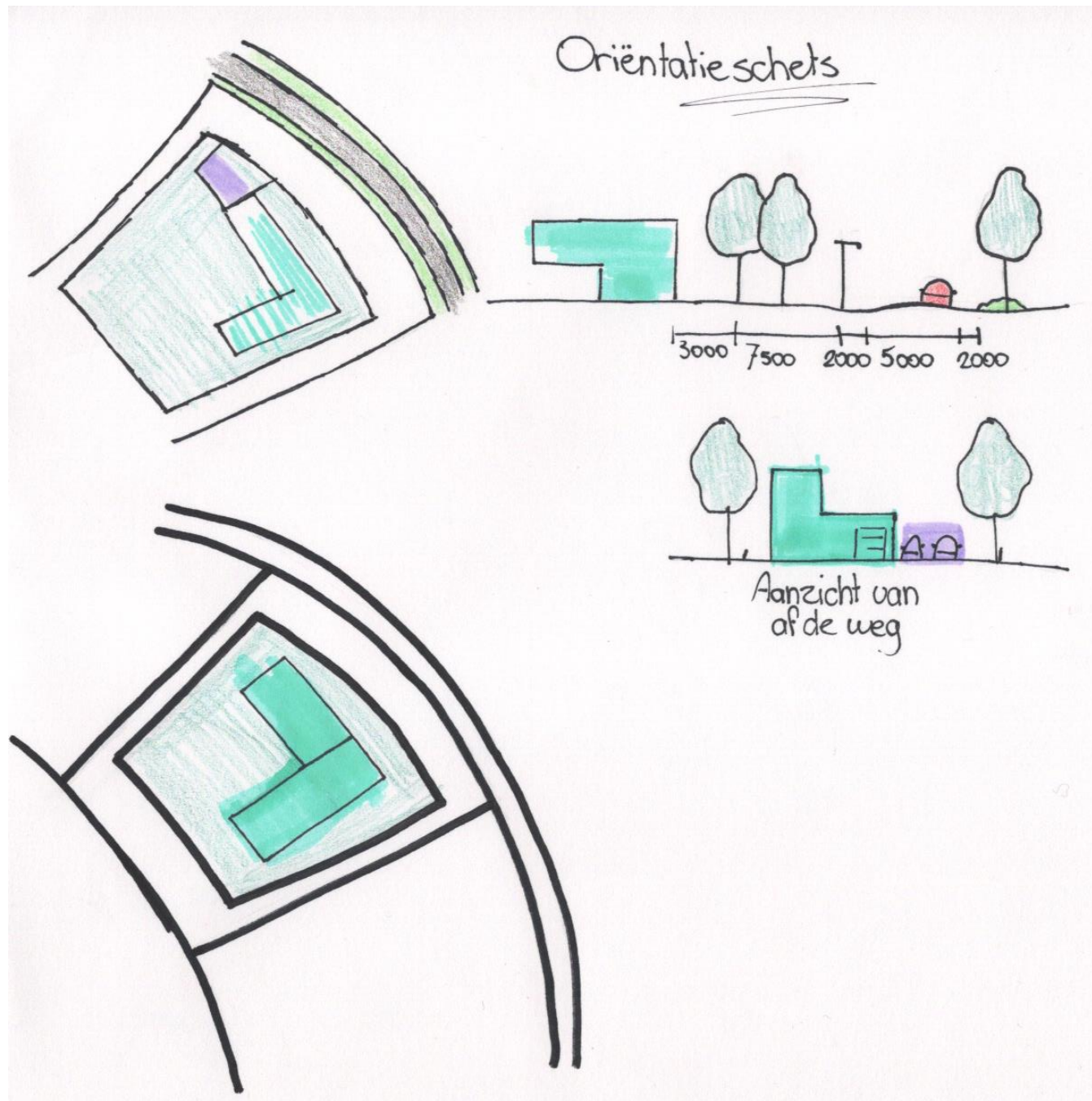
De oppervlakte van kavel C1 is 2115 m². Hier komt nog een oppervlakte bij van het water, dit is 284 m². De totale oppervlakte is 2399 m². Van deze kavel kan ik de totaalprijs niet zien, aangezien deze kavel al verkocht is.

De oppervlakte van kavel C3 is 2976 m². Er komt ook nog een oppervlakte bij van het water, dit is 199 m². De totale oppervlakte is 3175 m². De prijs van deze kavel is € 349.000,00 excl. BTW / V.O.N.

Ik kies voor kavel C3, omdat bij deze kavel de tuin geheel op het zuiden zit, en er genoeg ruimte is voor een zwembad in te tuin. Ook wil de opdrachtgever een aantal terrassen in de tuin hebben, waarvan een overdekt is. Hier heb ik de ruimte om meerdere terrassen te plaatsen.



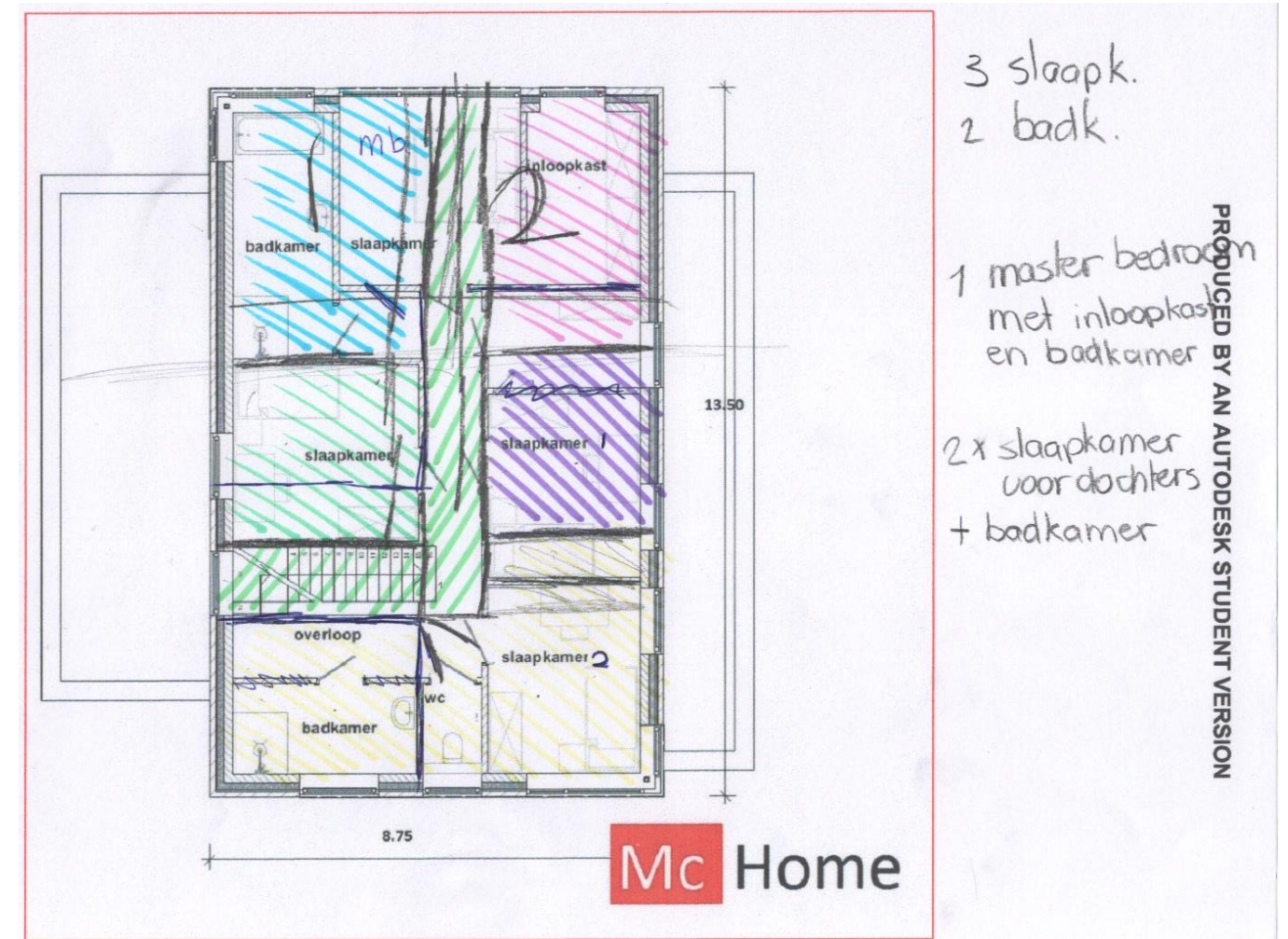
STAP 4; ORIENTATIESCHETS



Dit is mijn oriëntatieschets in het deelgebied 'De Parels' op kavel nummer C3.

STAP 5; CONTROLEER PVE MET RANDVOORWAARDEN EN KAVELPASPOORT

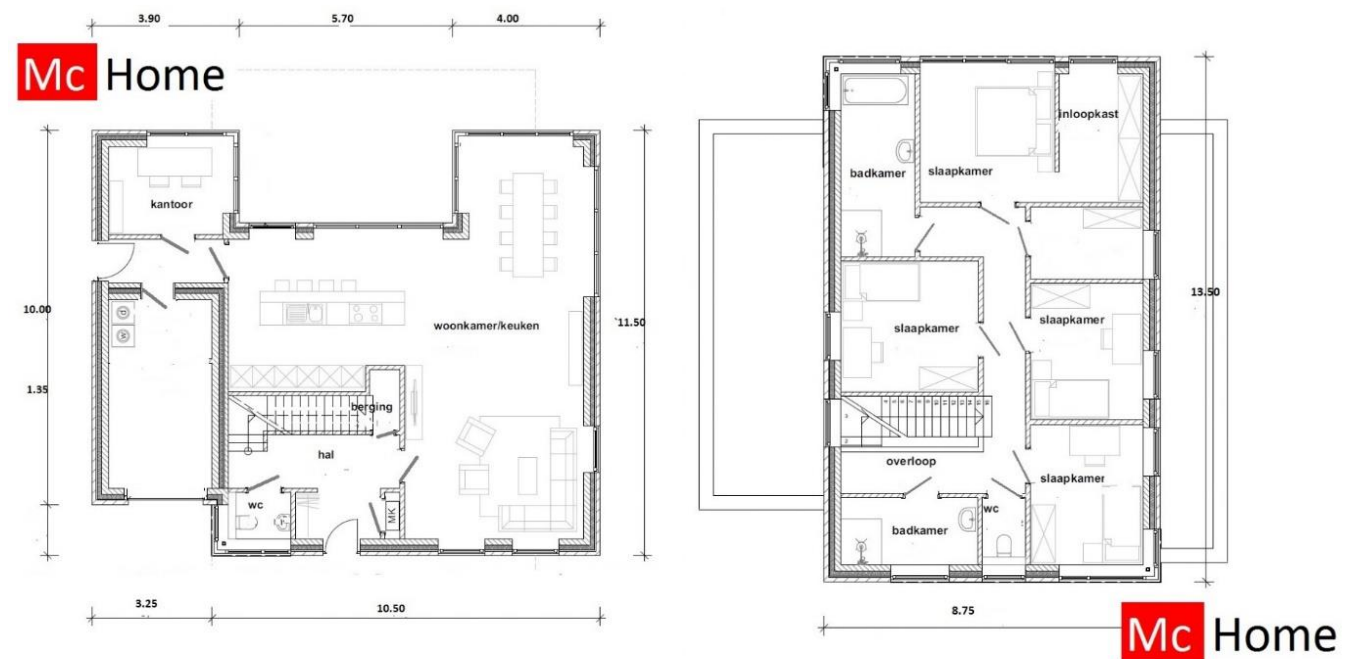
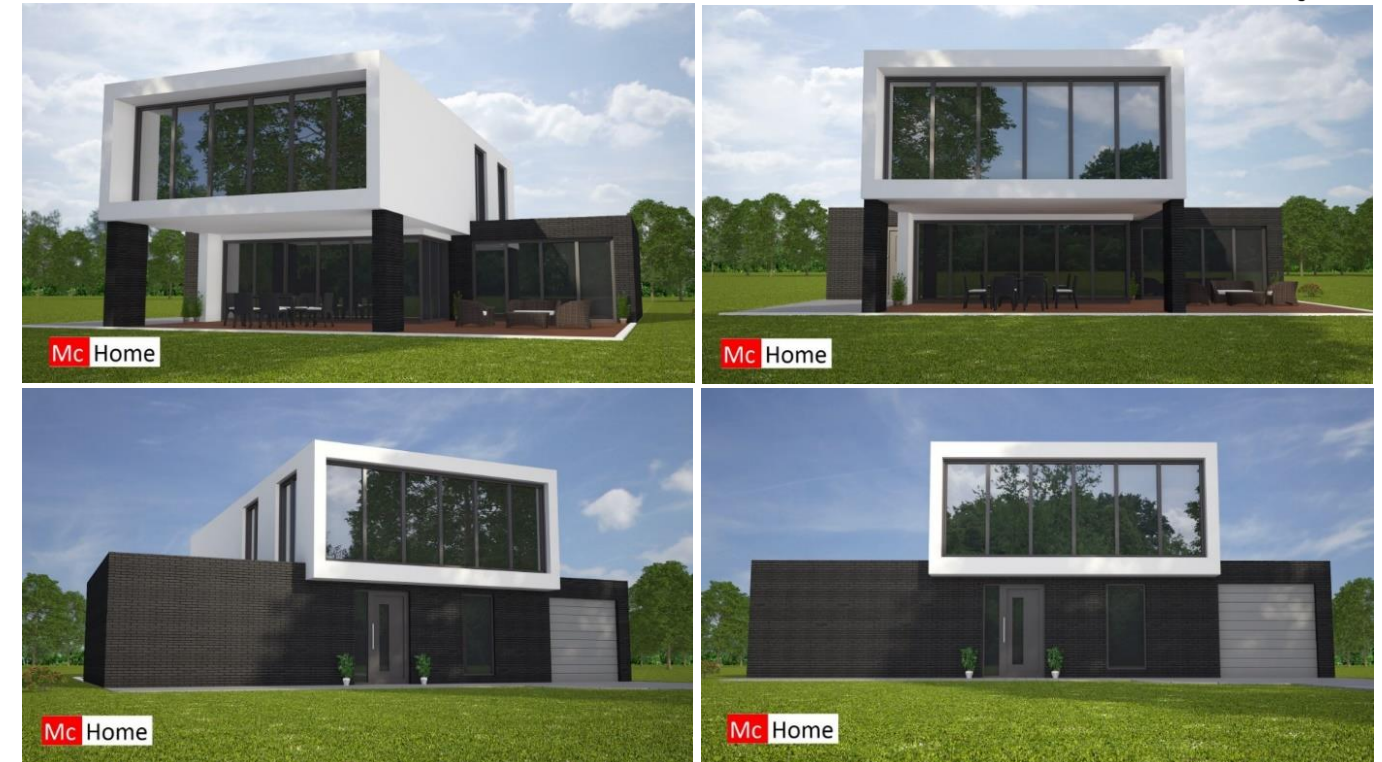
Ik heb geprobeerd om alle eisen van de opdrachtgever toe te passen in de woning. Hiervoor heb ik eerst genoteerd wat er in ieder geval in de woning moest komen volgens de opdrachtgever. Ik heb maatstudies gedaan voor de eerste verdieping.



Ik heb deze maatstudies wel op een andere plattegrond gedaan, maar hierdoor kwam ik er wel achter dat dit ongeveer de indeling zou worden. Ik heb er veel aan gehad om dit te doen. Omdat ik een overzicht had van de ruimtes die er in ieder geval in moesten.

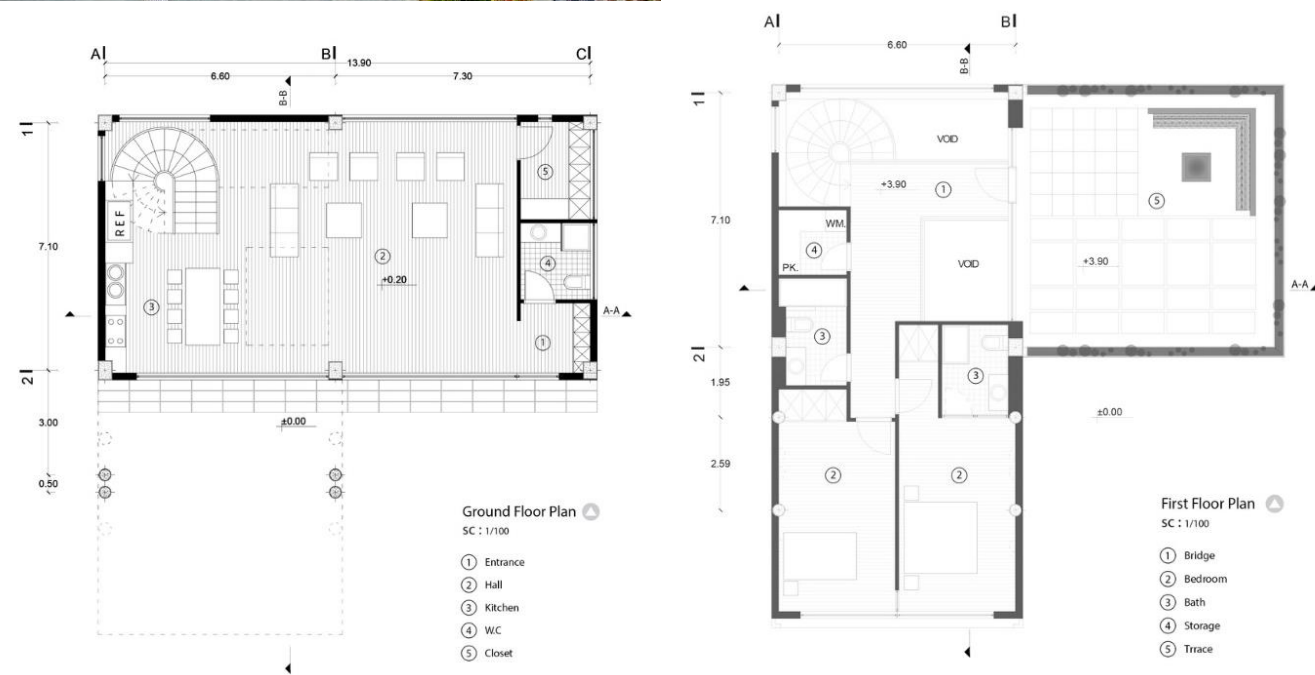
SCHETSONTWERP

VOORBEELDPROJECTEN

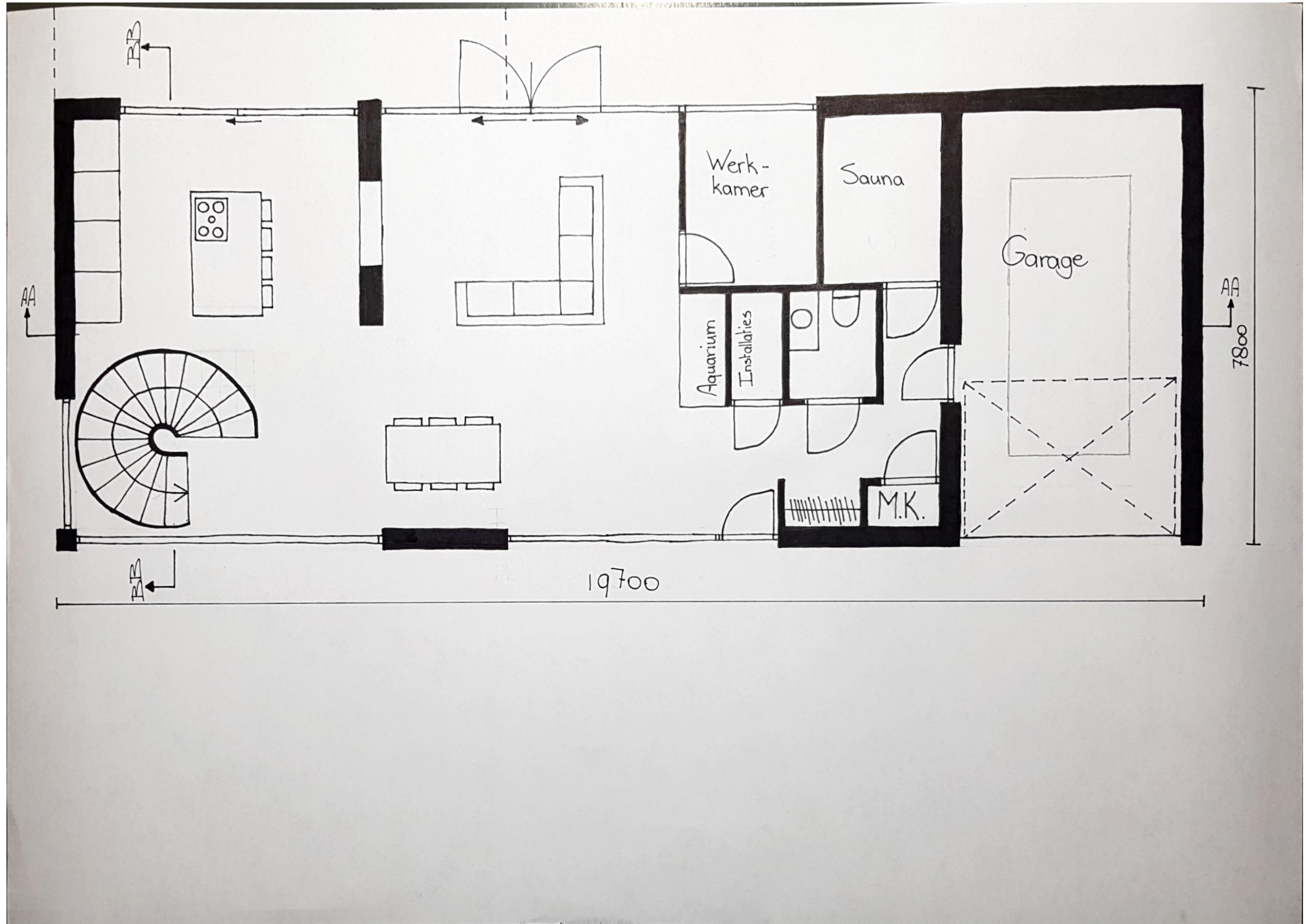


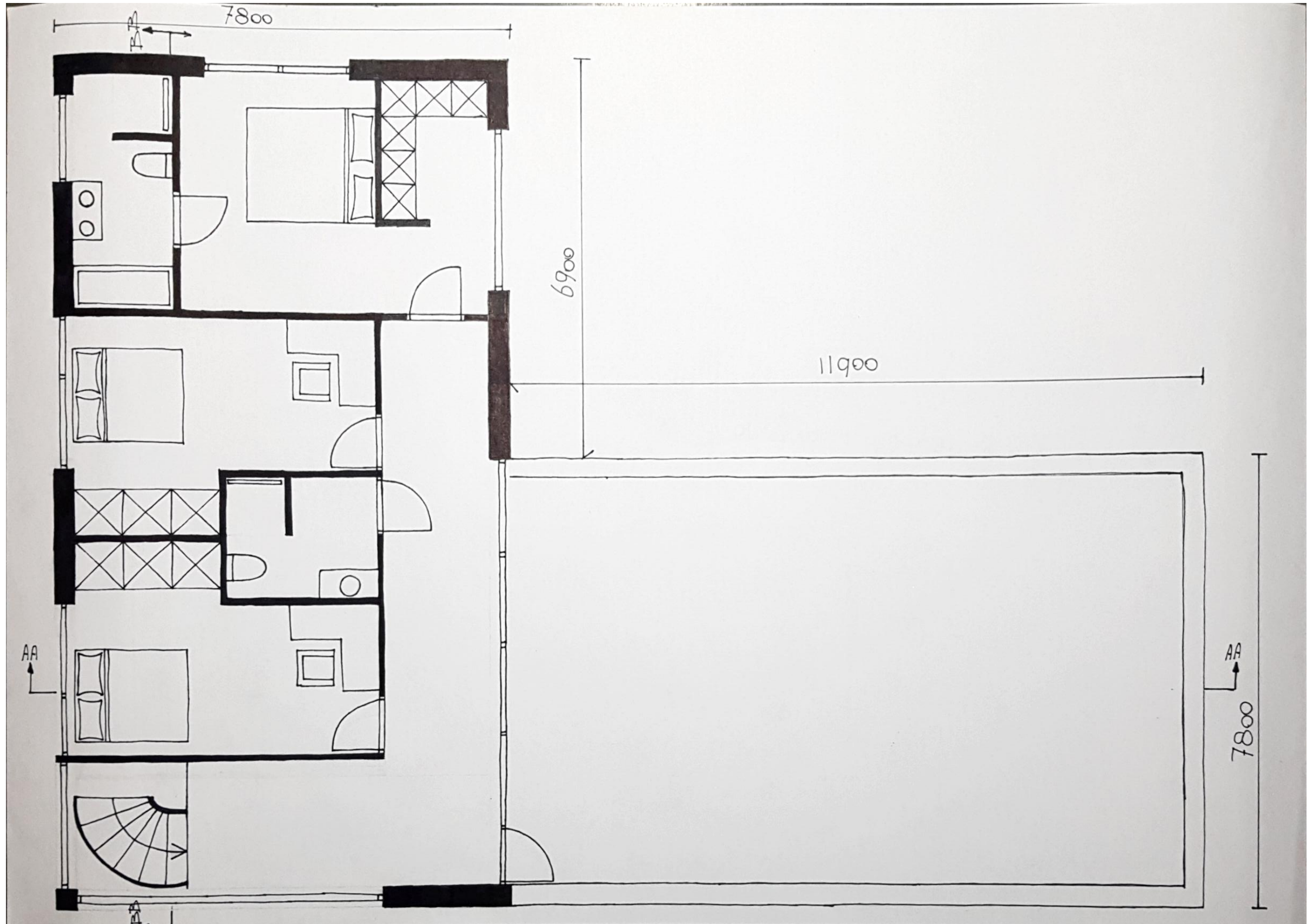
- <https://www.mc-home.nl/m361.html>

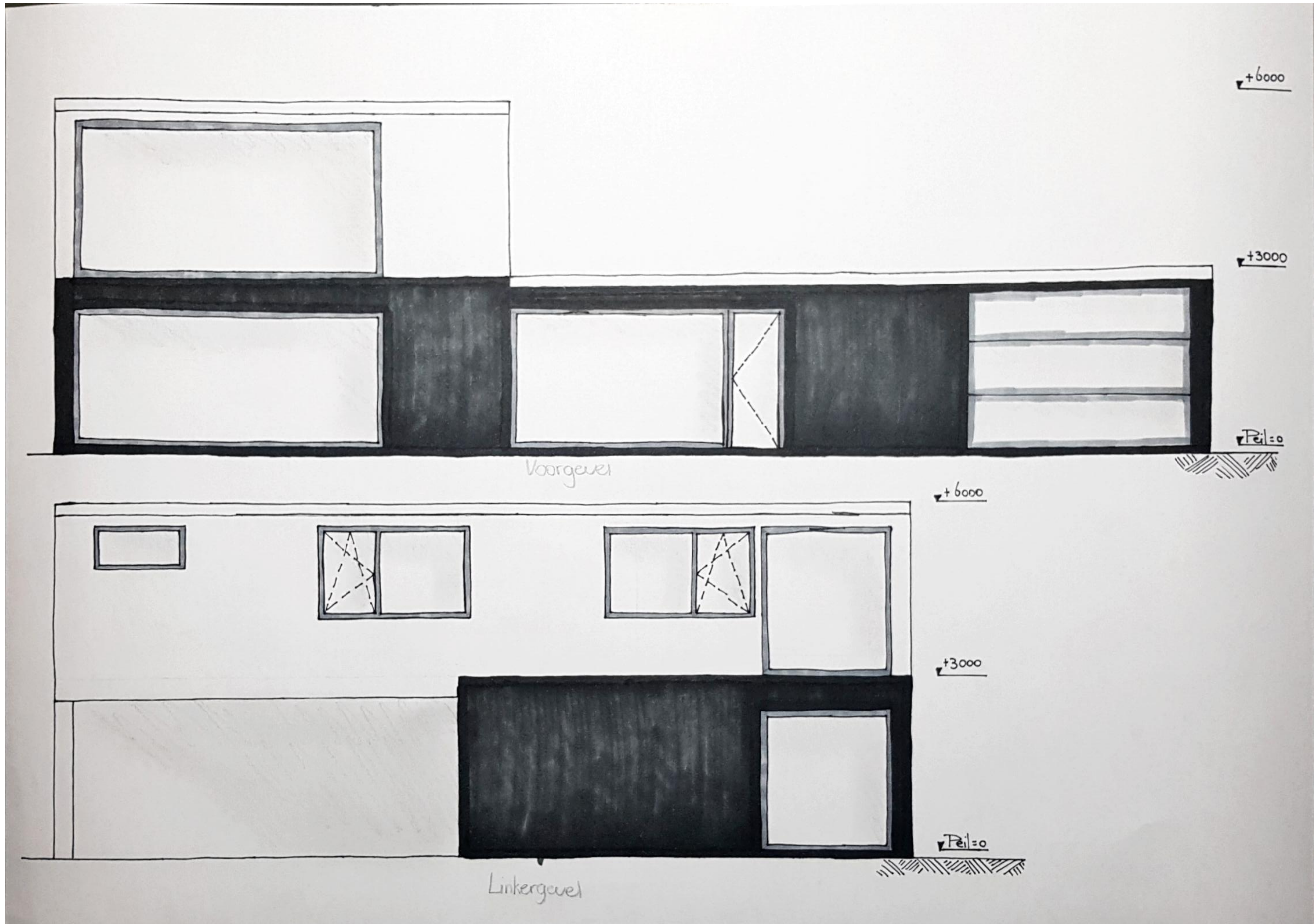
- <https://www.mc-home.nl/mc-home%20m92.html>

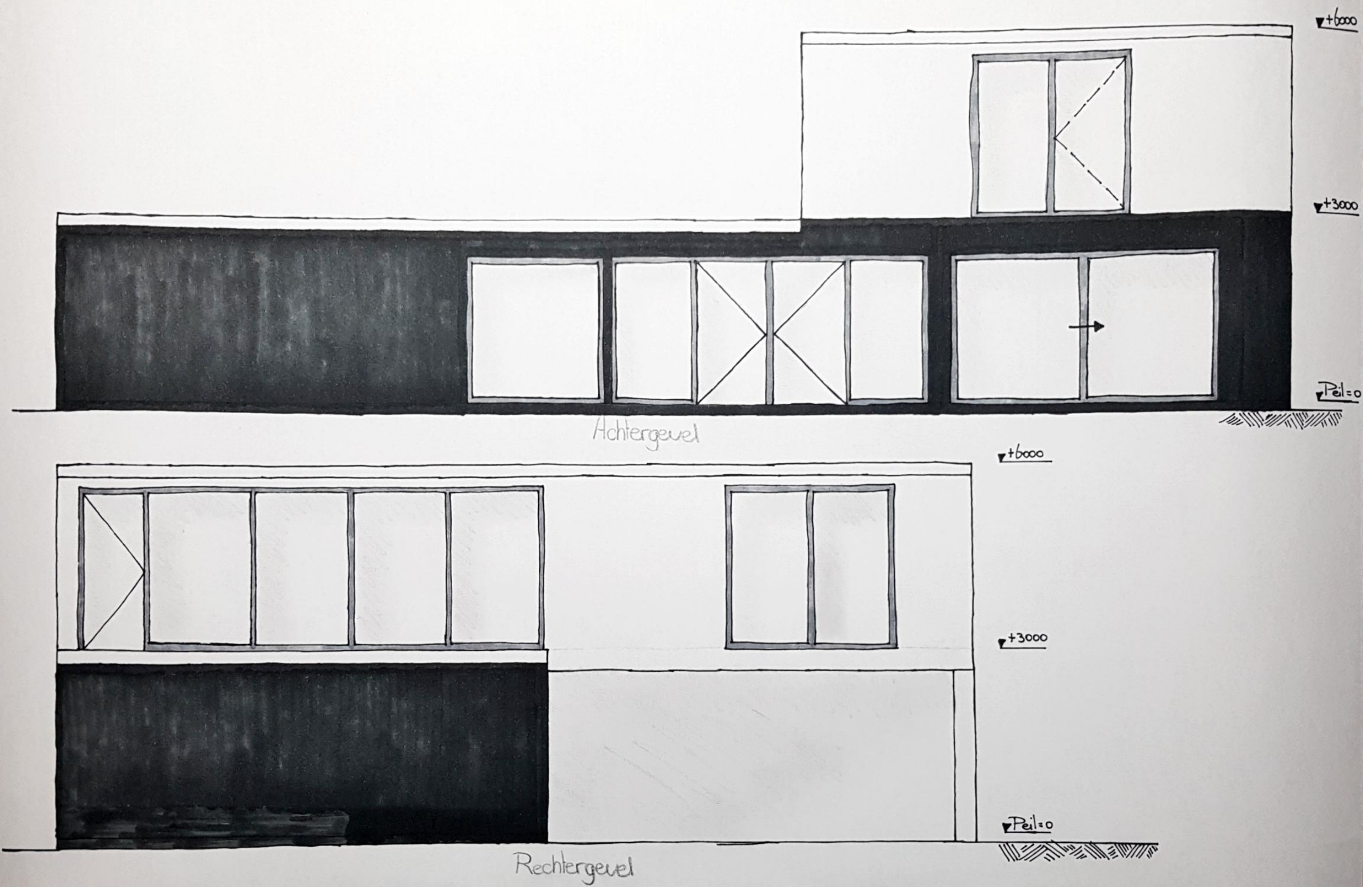


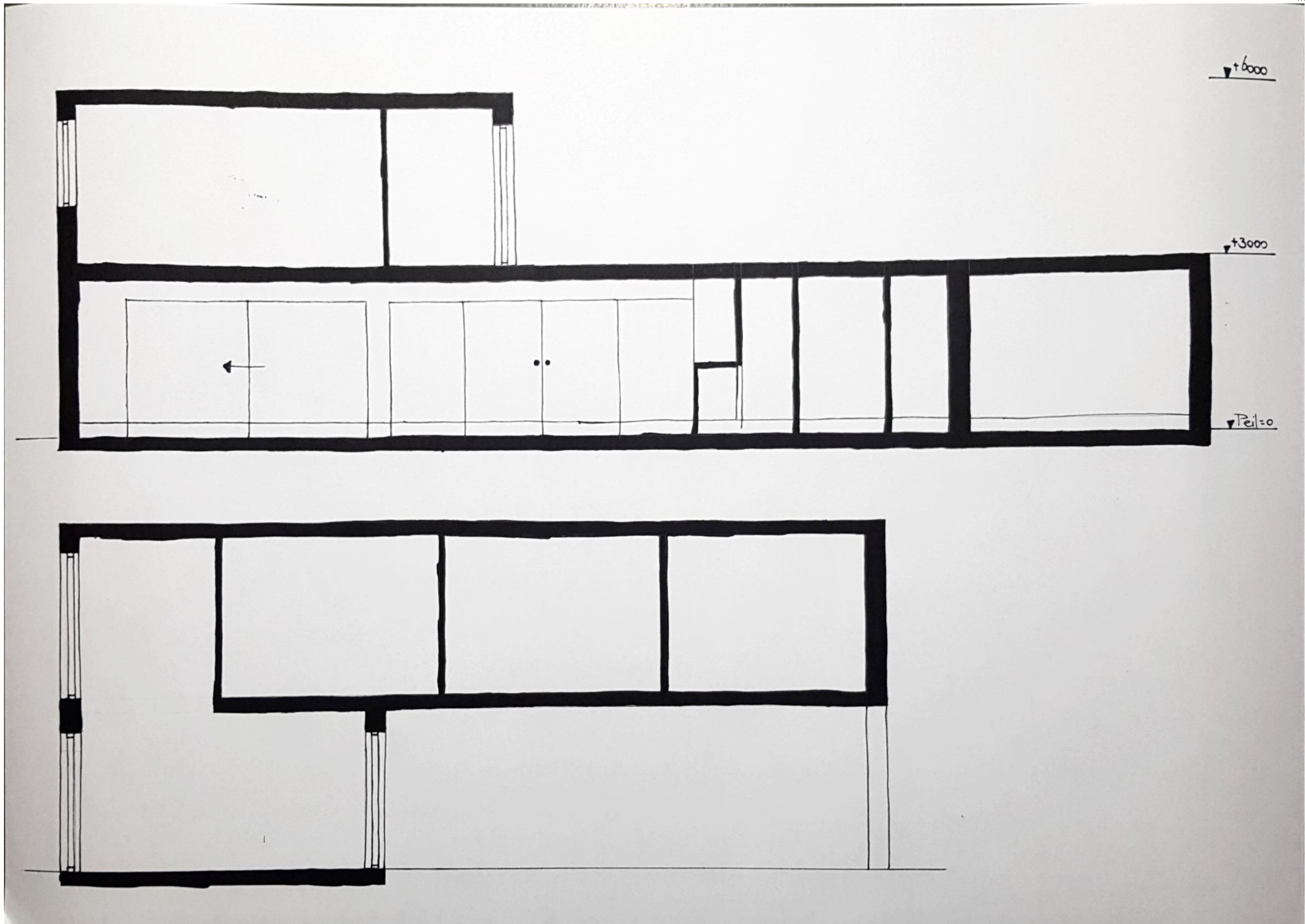
- https://www.archdaily.com/947486/villa-no-07-shaaroffice?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects











BOUWTECHNIEK

PLAN VAN AANPAK

WAT MOET IK DOEN?

Bij deze Plan van Aanpak ga ik bouwtechniek uitwerken. Eerst ga ik de randvoorwaarden onderzoeken waar de materialen aan moeten voldoen. Hierna ga ik de voor- en nadelen van de bouwmaterialen beschrijven. Na het zoeken naar de voor- en nadelen ga ik per bouwdeel vergelijken welke het beste voor mijn villa is. Als laatste ga ik een conclusie schrijven met daarin de uiteindelijke keuzes die ik heb gemaakt.

WAAROM DOE IK DIT?

Ik ga dit doen omdat ik hiermee inzicht krijg hoe veel bouwmaterialen er eigenlijk wel niet zijn. Welke materialen zijn er nu precies geschikt voor mijn te ontwerpen villa.

HOE GA IK HET AANPAKKEN?

Ik ga dit werkblad stap voor stap uitwerken. Als ik er niet uit kom, ga ik overleggen met mijn medestudenten. Als deze niet bereikbaar zijn om dat moment, begin ik alvast met de volgende stap. Ook ga ik tijdig overleggen over bepaalde keuzes die ik maak om feedback te krijgen.

WANNEER GA IK HET DOEN?

Dit ga ik doen in week 5 en 6 van deze periode. Ik ga dit uitvoeren in combinatie met bouwfysica.

REFLECTIE

WAT GING GOED?

Ik was al vrij snel uit de materialen die ik wilde gebruiken voor mijn villa. Ik had de eisen goed op een rijtje staan waardoor ik snel keuzes kon maken.

WAT IS VOOR VERBETERING VATBAAR?

Ik vond de conclusie wat lastiger om te schrijven omdat ik per bouwdeel al een beetje uitgelegd had waarom ik die keuzes had gemaakt.

WAT GA IK VOORTAAN ANDERS DOEN?

Ik heb bij dit werkblad niet echt kunnen achterhalen wat ik voortaan anders zou willen gaan doen.

Traditionele bouw (stapelbouw)

Baksteen, bouwblokken, leemsteen. Een voor een worden de relatief kleine elementen meestal met de hand gebouwd.

Voordelen:

- De leidingen worden in de wanden gefreesd en mee gestort in de vloer
- Bij sparingen in de wanden is altijd een lateiconstructie nodig
- Met deze methode is er erg veel variatie mogelijk zonder al te hoge kosten. De eisen voor geluid- en brandwerendheid zijn vrij eenvoudig te realiseren
- Er zijn veel ontwerp mogelijkheden en de methode is erg flexibel omdat je niet vastgebonden bent aan standaardmaten.

Nadelen:

- Er zijn veel manuren nodig omdat het een arbeidsintensieve bouwmethode is. Hier tegenover staat dat de voorbereidingstijd kort is
- Er is een redelijk grote bouwplaats nodig
- De methode is wel sterk afhankelijk van het weer. Het heeft een langere droogtijd door het gebruik van veel water
- Het is erg gevoelig van bouwfouten en heeft een lange bouwtijd.

Gietbouw

Betonspecie in een bekisting, vaak kan na het storten de volgende dag het volgende bouwdeel bekist en gestort worden.

Voordelen:

- Een gietbouwcasco is vrij in te delen, makkelijk aanpasbaar en multifunctioneel
- Het is te gebruiken bij hoogbouw en bij grote projecten
- Het casco heeft een lange economische en technische levensduur en daardoor ook veel milieuvoordelen. Deze lange levensduur bespaart grondstoffen
- Gietbouwcasco draagt ook bij aan een gezond binnenmilieu, door een hoog akoestisch en thermisch comfort en daarmee een lage energierekening
- Bij het einde van de gebruiksfase gaat er niets van het beton verloren. Het casco wordt verwerkt tot betongranulaat, dit wordt weer ingezet voor nieuwe bouwwerken
- Beton heeft een hoge dichtheid waardoor het thermisch accumulerend vermogen voordelen heeft. Een betonnen casco houdt 's winters de warmte langer vast en 's zomers de koelte
- Beton heeft een zeer goede weestand tegen brand, het is onbrandbaar en zorgt voor een trage warmteoverdracht.

Nadelen:

- Het bouwen en stellen van de bekisting en deze voorzien van wapening is erg arbeidsintensief
- Er is tijd nodig voor het uitharden van de betonspecie
- Voor grotere projecten is een kraan en/of betonmixer met pomp nodig
- Als het niet projectmatig wordt gebouwd is het duur.

Elementenbouw (montagebouw)

Prefab, assembleren van bouwelementen, elementen onderling verbinden, systeembouw.

Voordelen:

- Het uitgangspunt is een gebouw te assembleren met prefab onderdelen
- Het is niet direct afhankelijk van het weer
- De voorbereiding moet zeer goed zijn, anders zijn kunnen de faalkosten veel geringer zijn
- Er is een kraan nodig voor de bouwelementen. Dit is Arbo-technisch interessant
- Er is een mogelijkheid om gehele badkamers of de verwarmings-koelings-units in prefab te installeren
- Met prefab kunnen er ook architectonisch fraaie gebouwen ontstaan
- Er zijn veel bouwelementen te recyclen.

Nadelen:

- De voorbereiding moet zeer goed zijn (aansluitingen op de bouwelementen, nauwkeurige afmetingen)
- Het is niet gebruikelijk om op de bouwplaats nog aanpassingen te doen
- Voor montage is een niet-goedkope kraan nodig om de onderdelen te plaatsen
- Het gebouw is technisch niet een onlosmakelijk geheel zoals bij gietbouw (monoliet).

Skeletbouw

Vaak houtskeletbouw, maar ook staal- of beton- skelet zijn mogelijk. Moderne houtskeletbouw met panelen is overigens vaak een vorm van montagebouw, maar ook bijvoorbeeld vakwerkbouw, paal- en balk en ballon-framing zijn voorbeelden van houtskeletbouw.

Voordelen:

- Het skelet wordt in de fabriek geprefabriceerd. Hierdoor is de bouwsnelheid sneller
- De woning is meteen wind- en waterdicht en wordt in zo'n 1 á 2 dagen opgezet
- Omdat de tussenwanden geen dragende functie hebben, is de indelingsvrijheid een belangrijk voordeel
- De combinatie van bouwsnelheid en -kwaliteit geven een houtskeletbouw woning een goede prijskwaliteitverhouding.

Nadelen:

- Een houtskeletbouw woning heeft minder goede akoestische isolatie
- De geluidsisolatie is bij een houten verdiepingsvloer minder goed dan bij een traditionele betonnen verdiepingsvloer
- Een houtskeletbouw woning kan sneller opwarmen, waardoor er extra moet worden geïnvesteerd in zonwering en ventilatie
- Het is gevoeliger voor vocht.

STAP 1:

Fundering

- Sonderingen
- Op palen
- Op staal

Vloer begane grond

- Rc-waarde
- Overspanningslengte
- Vloertypes

Vloer eerste verdieping

- Rc-waarde
- Overspanningslengte
- Vloertypes

Wanden constructief

- Rc-waarde
- Waterdicht bij natte ruimtes
- Geluidsdicht

Wanden binnen

- Waterdicht bij natte ruimtes
- Geluidsdicht

Dak

- Rc-waarde
- Overspanningslengte
- Daktypes

STAP 2:

Fundering

- Fundering op staal
Bij fundering op staal wordt op de draagkrachtige grondlaag gefundeerd. De vaste laag die direct onder het maaiveld is gelegen. Als de vaste draagkrachtige laag dieper ligt dan het gewenste aanlegniveau, kan gekozen worden voor een fundering op grondverbetering.
- Paalfundering
Fundering op palen wordt toegepast wanneer de draagkrachtige grond zeer diep gelegen is. De paal ontleent zijn draagvermogen aan het steunen van de paalpunt op de vaste (zand) grond en, meestal in mindere mate, aan de kleef van de omringende grond aan de paalwand.

Begane grondvloer

De vloer heeft een Rc-waarde van 3,5 m² K/W. In 2021 wordt dit verhoogd naar 3,7 m² K/W.

- Kanaalplaatvloer
De maximale overspanning van een kanaalplaatvloer bedraagt circa 17 meter
- Breedplaatvloer
De maximale overspanning van een breedplaatvloer bedraagt circa 10 meter
- Ribcassettevloer
De maximale overspanning van een breedplaatvloer bedraagt circa 7 meter
- Combinatievloer
De maximale overspanning van een breedplaatvloer bedraagt circa 7 meter

Eerste verdiepingvloer

De vloer heeft een Rc-waarde van 3,5 m² K/W. In 2021 wordt dit verhoogd naar 3,7 m² K/W.

- Kanaalplaatvloer
De maximale overspanning van een kanaalplaatvloer bedraagt circa 17 meter
- Breedplaatvloer
De maximale overspanning van een breedplaatvloer bedraagt circa 10 meter
- Ribcassettevloer
De maximale overspanning van een breedplaatvloer bedraagt circa 7 meter
- Combinatievloer
De maximale overspanning van een breedplaatvloer bedraagt circa 7 meter

Wanden constructief (buitenwanden)

De gevel heeft een Rc-waarde van 4,5 m² K/W. In 2021 wordt dit verhoogd naar 4,7 m² K/W.

- Houtskeletbouw wanden
- (Prefab) beton wanden
- Metselwerk

Wanden niet-constructief (binnen)

- Houtskeletbouw wanden
- (Prefab) beton wanden

Dak

Het dak heeft een Rc-waarde van 6,0 m² K/W. In 2021 wordt dit verhoogd naar 6,3 m² K/W.

- Een plat dak heeft een noodzakelijk afschot van circa 1 tot 2 graden
- Warm dak of omgekeerd dak
- Dakterras
- EPDM dak
- Groene dak

STAP 3:

Begane grondvloer en eerste verdiepingvloer

Kanaalplaatvloer

De voordelen zijn: grote overspanningen en hoge belastingen, geen betonstempels en bekistingen nodig, snelle montage, relatief laag eigen gewicht en het is relatief goedkoop.

De nadelen zijn: de vormvrijheid van een breedplaatvloer is groter, voor leidingen moeten speciale voorzieningen worden getroffen en tussen de kanaalplaten zitten naden, deze moeten afgewerkt worden.



Breedplaatvloer

De voordelen zijn: leidingen zijn eenvoudig in de druklaag te storten, grote vormvrijheid en uitsparingen zijn makkelijker te realiseren, naadloze aansluiting en na het storten is de plaat als één grote plaat te beschouwen.

De nadelen zijn: het heeft een groter gewicht dan een kanaalplaatvloer en het heeft een minder snelle montage.



Ribcassettevloer

De voordelen zijn: isolatie en vloer in één, snelle montage, een voordelige keuze bij seriematige bouw en sparingen kunnen fabrieksmatig tussen de ribben worden aangebracht, maar ook achteraf.

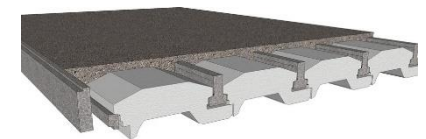
Het nadeel is dat er geen sparingen mogelijk zijn in de lengteribben.



Combinatievloer

De voordelen zijn: voor elk project een passende combinatie van betonbalken en vulelementen, flexibele begane grondvloer, systeemvloer met hoge isolatiewaarde en een snelle bouwtijd.

Het nadeel is dat EPS, beton en wapeningsstaal milieubelastende materialen zijn.

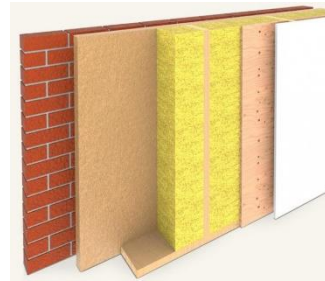


Wanden constructief (buitenwanden) en wanden niet constructief (binnen)

Houtskeletbouw

De voordelen zijn: de bouwsnelheid, het skelet wordt in de fabriek geprefabriceerd, wind- en waterdicht, het skelet kan in zo'n 1 tot 2 dagen worden opgezet en doordat de tussenwanden geen dragende functie hebben is er een indelingsvrijheid.

De nadelen zijn: een minder goede akoestische isolatie, kan sneller opwarmen, investeren in zonwering en ventilatie en het is gevoeliger voor vocht.



(Prefab) beton

De voordelen zijn: meer controle op het productieproces, een constantere kwaliteit dan beton dat op de bouwplaats wordt gestort, sneller geproduceerd, geen geluidsoverlast op de bouwlocatie en de bouwsnelheid.

De nadelen zijn: het transport vereist speciale voertuigen, grote volumes kunnen niet worden getransporteerd en de maatvoering van prefabbeton dient van tevoren goed te worden bepaald.



Plat dak

EPDM dak

De voordelen zijn: lange levensduur, onderhoudsvrij, onder extreme weersomstandigheden ziet het er alsnog strak en als nieuw uit en een EPDM-dak is relatief eenvoudig om zelf aan te brengen.

De nadelen zijn: EPDM kan niet tegen chloor en hoge aanschafkosten, tenzij het zelf gemonteerd wordt.



Groen dak

De voordelen zijn: een groen dak kan de geluidsisolatie verbeteren, de onderliggende dakbedekking wordt minder blootgesteld aan de weersinvloeden en de brandwerendheid van de constructie verbeterd.

De nadelen zijn: hoge kosten voor het aanleggen, risico op lekkage door wortelgroei, de kosten hierdoor kunnen aanzienlijk zijn en de fouten in de constructie worden vaak pas vastgesteld als er lekkage optreedt.



STAP 4:

Ik heb de voor- en nadelen per bouwdeel met elkaar vergeleken. Hier kwam ik tot de conclusie om als begane grondvloer een kanaalplaatvloer te doen. Als eerste verdiepingsvloer heb ik gekozen voor een breedplaatvloer. Voor de binnen- en buitenwanden heb ik gekozen voor (prefab) betonwanden. Als dak kies ik voor een warm dak met als afwerking EPDM.

STAP 5:

Mijn conclusie is dat ik een combinatie heb van gietbouw en montagebouw. Ik heb voor bovenstaande bouwdelen gekozen omdat ik beton het beste vindt passen bij een villa. Met beton kunnen er grote oppervlaktes gemaakt worden.

Ik heb gekozen voor een kanaalplaatvloer voor de begane grondvloer omdat deze hoge belastingen kan houden en een grote overspanning heeft. Aangezien het hele gebied nog gebouwd moet worden is het niet een probleem om daar met een grote kraan te komen.

Als eerste verdiepingsvloer heb ik gekozen voor een breedplaatvloer. Deze vloer heeft een naadloze aansluiting en dit scheelt weer in het dichten van naden. Bij deze vloer is er ook een vrijheid in de vorm, dit is handiger dan een kanaalplaatvloer.

Voor de binnen- en buitenwanden heb ik gekozen voor (prefab) beton omdat houtskeletbouw sneller opwarmt en het is gevoeliger voor vocht. Ook omdat ik een zware verdiepingsvloer heb is het beter om betonnen wanden te plaatsen. (Prefab) beton kan snel gemonteerd worden. Als het prefab gemaakt wordt is de betonkwaliteit constanter dan als het op de bouwplaats wordt gestort.

Voor het dak heb ik gekozen voor een warm dak met als afwerking EPDM omdat dit een lange levensduur heeft. Een EPDM-dak is gemakkelijk zelf aan te brengen. Bij een groen dak is het risico groot op lekkage door wortelgroei en hierdoor kunnen de kosten aanzienlijk groot zijn.

TOETSEN



proeftoets funderingen

Try Again

Werken met Möbius oefentoets: Met de knop [next] ga je naar de opdracht, met de knop [back] ga je weer terug naar deze aanwijzingen. Tussendoor kan je feedback krijgen op je antwoorden. Met de knop [verify] krijg je het antwoord op een (deel)vraag te zien. Met de knop [quit and save] kan je de toets tijdelijk opslaan. Je kan op een ander tijdstip verder gaan op het punt waar je gebleven bent. LETOP: de tijd loopt wel door. Als de tijd om is moet je opnieuw beginnen en zijn je antwoorden weg ! Mocht er iets misgaan met de procedure neem dan meteen contact op met Kor Visser (kor.visser@nhlstenden.com) Wacht niet tot je de hele toets hebt afgerond. Neem voor inhoudelijke vragen contact op met de vakdocent. Denk eraan dat numerieke antwoorden worden gegeven met de decimale punt ! Jullie zijn de eerste groep die de digitale versie van deze opdracht maakt. Dit betekent dat er nog wel wat foutjes en onduidelijkheden in deze opdracht kunnen zitten. Als je denkt dat er iets niet in orde is met de opdracht, meld dit dan per mail aan Kor Visser (kor.visser@nhlstenden.com).

Assignment 8.0 / 10.0 (80.0%) Due: 1/15/21 11:59:00 PM CET Timed Policies

proeftoets Vloeren

Try Again

Werken met Möbius oefentoets:Met de knop [next] ga je naar de opdracht, met de knop [back] ga je weer terug naar deze aanwijzingen.Tussendoor kan je feedback krijgen op je antwoorden. Met de knop [verify] krijg je het antwoord op een (deel)vraag te zien. Met de knop [quit and save] kan je de toets tijdelijk opslaan. Je kan op een ander tijdstip verder gaan op het punt waar je gebleven bent. LETOP: de tijd loopt wel door. Als de tijd om is moet je opnieuw beginnen en zijn je antwoorden weg !Mocht er iets misgaan met de procedure neem dan meteen contact op met Kor Visser (kor.visser@nhlstenden.com) Wacht niet tot je de hele toets hebt afgerond.Neem voor inhoudelijke vragen contact op met de vakdocent.Denk eraan dat numerieke antwoorden worden gegeven met de decimale punt ! Jullie zijn de eerste groep die de digitale versie van deze opdracht maakt. Dit betekent dat er nog wel wat foutjes en onduidelijkheden in deze opdracht kunnen zitten. Als je denkt dat er iets niet in orde is met de opdracht, meld dit dan per mail aan Kor Visser (kor.visser@nhlstenden.com).

Assignment 8.0 / 8.0 (100.0%) Due: 1/15/21 11:59:00 PM CET Timed Policies

proeftoets wanden en houtskeletbouw

Try Again

Werken met Möbius oefentoets:Met de knop [next] ga je naar de opdracht, met de knop [back] ga je weer terug naar deze aanwijzingen.Tussendoor kan je feedback krijgen op je antwoorden. Met de knop [verify] krijg je het antwoord op een (deel)vraag te zien. Met de knop [quit and save] kan je de toets tijdelijk opslaan. Je kan op een ander tijdstip verder gaan op het punt waar je gebleven bent. LETOP: de tijd loopt wel door. Als de tijd om is moet je opnieuw beginnen en zijn je antwoorden weg !Mocht er iets misgaan met de procedure neem dan meteen contact op met Kor Visser (kor.visser@nhlstenden.com) Wacht niet tot je de hele toets hebt afgerond.Neem voor inhoudelijke vragen contact op met de vakdocent.Denk eraan dat numerieke antwoorden worden gegeven met de decimale punt ! Jullie zijn de eerste groep die de digitale versie van deze opdracht maakt. Dit betekent dat er nog wel wat foutjes en onduidelijkheden in deze opdracht kunnen zitten. Als je denkt dat er iets niet in orde is met de opdracht, meld dit dan per mail aan Kor Visser (kor.visser@nhlstenden.com).

Assignment 17.4 / 18.0 (96.8%) Due: 1/15/21 11:59:00 PM CET Timed Policies

proeftoets daken en dakbedekkingen

Try Again

Werken met Möbius oefentoets:Met de knop [next] ga je naar de opdracht, met de knop [back] ga je weer terug naar deze aanwijzingen.Tussendoor kan je feedback krijgen op je antwoorden. Met de knop [verify] krijg je het antwoord op een (deel)vraag te zien. Met de knop [quit and save] kan je de toets tijdelijk opslaan. Je kan op een ander tijdstip verder gaan op het punt waar je gebleven bent. LETOP: de tijd loopt wel door. Als de tijd om is moet je opnieuw beginnen en zijn je antwoorden weg !Mocht er iets misgaan met de procedure neem dan meteen contact op met Kor Visser (kor.visser@nhlstenden.com) Wacht niet tot je de hele toets hebt afgerond.Neem voor inhoudelijke vragen contact op met de vakdocent.Denk eraan dat numerieke antwoorden worden gegeven met de decimale punt ! Jullie zijn de eerste groep die de digitale versie van deze opdracht maakt. Dit betekent dat er nog wel wat foutjes en onduidelijkheden in deze opdracht kunnen zitten. Als je denkt dat er iets niet in orde is met de opdracht, meld dit dan per mail aan Kor Visser (kor.visser@nhlstenden.com).

Assignment 10.8 / 12.0 (90.3%) Due: 1/15/21 11:59:00 PM CET Timed Policies



BOUWFYSICA

PLAN VAN AANPAK

WAT MOET IK DOEN?

Bij deze Plan van Aanpak ga ik bouwfysica uitwerken. Hierbij moet ik het volgende doen. De randvoorwaarden uit het bouwbesluit noteren, de thermische schil aangeven, een keuze maken in de meest geschikte isolatiemateriaal, de dikte van het isolatie bepalen en de temperatuurverloop tekenen. Verder moet ik de f-factor berekenen, het dampspanningsverloop berekenen en een platdakconstructie in U-wert tekenen.

WAAROM DOE IK DIT?

Ik ga dit doen omdat ik hiermee kan kijken of ik voldoende inzicht heb over isolatiemateriaal. Ik krijg inzicht in het temperatuurverloop in de constructie.

HOE GA IK HET AANPAKKEN?

Ik ga dit stap voor stap uitwerken. Als ik ergens niet uit kom ga ik met mijn medestudenten overleggen. Ook ga ik tijdig overleggen voor feedback.

WANNEER GA IK HET DOEN?

Dit ga ik doen in week 5,6,7 en 8 van deze periode. Tijdens het uitwerken van bouwfysica ga ik ook bezig met bouwtechniek.

REFLECTIE.

WAT GING GOED?

Omdat ik bij bouwtechniek al een keuze had gemaakt in de bouwmaterialen hoefde ik alleen een keuze te maken in de isolatie. Hier was ik wel even mee bezig maar uiteindelijk heb ik een keuze gemaakt.

WAT IS VOOR VERBETERING VATBAAR?

Ik vond het lastig om echt een keuze te maken in de isolatie. Want wat is het beste om toe te passen in mijn woning. Misschien dat ik de volgende keer meer eigenschappen noteer zodat ik een betere conclusie kan trekken.

WAT GA IK VOORTAAN ANDERS DOEN?

Voortaan ga ik bij een keuze maken meer eigenschappen noteren zodat ik beter een keuze maken.

STAP 1; RANDVOORWAARDEN BOUWBESLUIT

Per 1 januari 2021 worden de Rc-waardes van de vloer, gevel en dak verhoogd.

	2020	2021
Minimale Rc-waarde vloerisolatie	3,5 m² K/W	3,7 m² K/W
Minimale Rc-waarde gevelisolatie	4,5 m² K/W	4,7 m² K/W
Minimale Rc-waarde dakisolatie	6,0 m² K/W	6,3 m² K/W

De minimale eis voor de U-waarde van deuren en kozijnen is 1,65 W/m² K. Deze U-waarde mag als gemiddelde van alle transparante delen van het bouwwerk worden beschouwd. Daarbij mag de U-waarde van een individuele constructie niet hoger zijn dan 2,2 W/m² K.

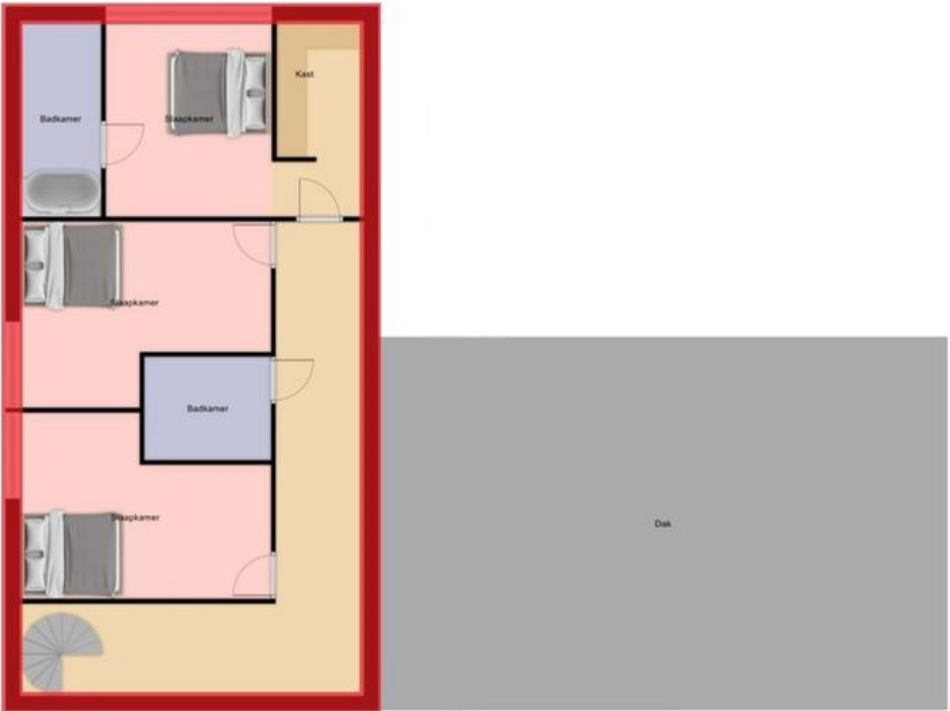
De ramen kunnen met HR++ beglazing en een gangbaar houten of kunststof kozijn voldoen aan de gestelde eis. Voor deuren en aluminium kozijnen is het lastiger om aan de U-waarde eis van 1,65 W/m² K te kunnen voldoen.

De U-waarde wordt in 2021 niet veranderd. Dit blijft gelijk aan 1,65 W/m² K.

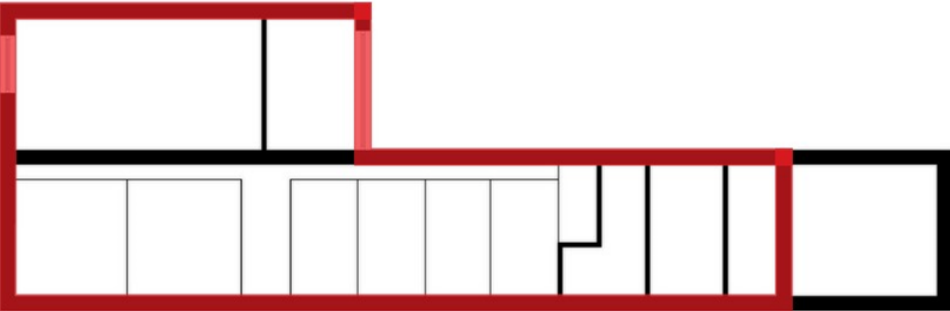
STAP 2; THERMISCHE SCHIL



BEGANE GROND



EERSTE VERDIEPING



DOORSNEDE

STAP 3; ISOLATIEMATERIALEN

Isolatiemateriaal	Kosten	Lambda	Vochtbestendig	Brandwerend	Milieuvriendelijk
Gespoten PUR	€ 15-26,-	0,025	✓		
Icynene	-	0,038		✓	✓
PUR-PIR	€ 17-30,-	0,022	✓	✓	✓
Minerale wol		0,035	✓	✓	
XPS-EPS	€ 10-20,-	0,032	✓	✓	
Resolschuim		0,018	✓		
Polyesterwol			✓	✓	✓
Cellenbeton		0,160		✓	

PUR-PIR:

De panelen in PUR-PIR zijn uitstekend te verwerken in elk project. Ze zijn licht- en drukvast en bieden bij een lage isolatiedikte een hoog isolatierendement. De PUR-PIR isolatieplaten zijn aan beide zijden bedekt met een dampdichte alu-laag.

De voordelen van PUR of PIR-panelen zijn:

- Drukvast
- Zeek hoge isolatiewaarde (lambda = 0,021 – 0,023 W/mK)
- Minimale isolatiedikte nodig
- Dampdicht
- Geen dampscherm nodig dankzij dampremmende laag

PUR-PIR is een kunststofschuim. PUR (polyurethaan) en PIR (polyisocyanuraat) worden geproduceerd uit isocyanaten onder toevoeging van katalysatoren en drijfgassen. PIR kan je zien als de verbeterde versie van PUR, door de betere brandveiligheid. Er komen bij PIR minder rookgassen vrij.

De PUR-PIR isolatiepanelen worden door onze vakmensen op maat gesneden en geplaatst. De panelen zijn uitgerust met een tand- en groefverbinding voor een mooi sluitende plaatsing. De panelen kunnen worden verlijmd tegen het oppervlak of mechanisch bevestigd met isolatiepluggen. Kieren worden gedicht met PUR isolatieschuim en naden worden verkleefd met een geschikte tape, voor een doeltreffende lucht- en/of dampdichting.

De prijs voor vloerisolatie met isolatieplaten uit PUR-PIR bedraagt € 17-30,- per m² exclusief btw en inclusief plaatsing.

XPS-EPS:

XPS-EPS is vooral bekend om zijn waterafstotend karakter. Daarbij is het ook bestand tegen schimmels en micro-organismen. Het biedt ook goede isolatiewaarden, is erg druk- en vormvast en vlamdovend. Erg geschikt dus om vochtige omgevingen zoals kelderwanden en vloeren mee te isoleren.

EPS of geëxpandeerd polystyreen en XPS of geëxtrudeerd polystyreen zijn kunststof isolatiematerialen. EPS en XPS zijn verwant aan elkaar, maar hebben een ander productieproces en een andere structuur. Isolatiepanelen uit EPS zijn opgebouwd uit parels of bolletjes, terwijl XPS-isolatieplaten glad zijn.

EPS-XPS is een isolatiemateriaal dat je kan verkrijgen in platen. Ze zijn zeer licht, vochtbestendig en hebben een hoge drukvastheid.

XPS-panelen bestaan ook met een gewafelde afwerking, zodat ze zonder problemen afgewerkt kunnen worden met bepleistering of andere bekleding.

XPS-platen zijn erg makkelijk te verzagen of te snijden tot de juiste groottes. Onze vakmensen kunnen ze dan ook relatief snel plaatsen, met de geschikte lijm of isolatiepluggen.

MILIEUKLASSE.

De milieubelasting van PUR platen is niet zo zwaar als je zou denken. NIBE-milieuklasse 2A.

Piepschuim heeft een lage milieubelasting bij de verwerking voor dakisolatie. NIBE-milieuklasse 1A.

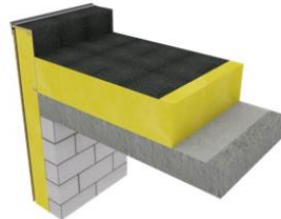
Klasse	Subklasse	Omschrijving	Milieubelastingsfactor
1	a	Beste keuze	1 - 1,1
	b		> 1,1 - 1,32
	c		> 1,32 - 1,58
2	a	Goede keuze	> 1,58 - 1,9
	b		> 1,9 - 2,28
	c		> 2,28 - 2,74
3	a	Aanvaardbare keuze	> 2,74 - 3,28
	b		> 3,28 - 3,94
	c		> 3,94 - 4,73
4	a	Minder goede keuze	> 4,73 - 5,68
	b		> 5,68 - 6,81
	c		> 6,81 - 8,17
5	a	Af te raden keuze	> 8,17 - 9,81
	b		> 9,81 - 11,77
	c		> 11,77 - 14,12
6	a	Slechte keuze	> 14,12 - 16,95
	b		> 16,95 - 20,34
	c		> 20,34 - 24,40
7	a	Onaanvaardbare keuze	> 24,40 - 29,29
	b		> 29,29 - 35,14
	c		> 35,14 - 42,17
>7c		Onaanvaardbare keuze	> 42,17

STAP 4; MINIMALE ISOLATIEDIKTE

DAK



Berekening Warmteweerstand
Daken steenachtig isolatie buitenzijde

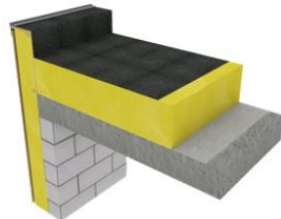


Laag	Bron	Materiaal	Dikte (mm)	λ_{calc} (W/m·K)	R_m (m²·K/W)
Dakvloer	Eigen invoer	Breedplaatvloer	180	2.380	0.0756
Isolatie plat dak	Eigen invoer	PIR	145	0.022	6.5909
Extra isolatie	N.v.t.				
Dakbedekking	Eigen invoer	EPDM	1.2	0.170	0.0071
Totale dikte constructie:			326.2		

R_{si}	= 0.10 m²·K/W	R_C Bouwbesluit = 6.3 m²·K/W	U_T	= 0.15 W/m²·K
R_{se} Buitenlucht	= 0.04 m²·K/W		ΔU	= 0.01 W/m²·K
R_T	= 6.81 m²·K/W		$U_C = U_T + \Delta U$	= 0.15 W/m²·K
ΔU_{la}	= 0.00 W/m²·K		$R_C = 1/U_C - R_{si} - R_{se}$	= 6.35 m²·K/W
$\Delta U_w = 0.05 \cdot U_T$	= 0.01 W/m²·K		R_C Bouwbesluit	= 6.3 m²·K/W



Berekening Warmteweerstand
Daken steenachtig isolatie buitenzijde



Laag	Bron	Materiaal	Dikte (mm)	λ_{calc} (W/m·K)	R_m (m²·K/W)
Dakvloer	Eigen invoer	Breedplaatvloer	180	2.380	0.0756
Isolatie plat dak	Eigen invoer	EPS	230	0.035	6.5714
Extra isolatie	N.v.t.				
Dakbedekking	Eigen invoer	EPDM	1.2	0.170	0.0071
Totale dikte constructie:			411.2		

R_{si}	= 0.10 m²·K/W	R_C Bouwbesluit = 6.3 m²·K/W	U_T	= 0.15 W/m²·K
R_{se} Buitenlucht	= 0.04 m²·K/W		ΔU	= 0.01 W/m²·K
R_T	= 6.79 m²·K/W		$U_C = U_T + \Delta U$	= 0.15 W/m²·K
ΔU_{la}	= 0.00 W/m²·K		$R_C = 1/U_C - R_{si} - R_{se}$	= 6.33 m²·K/W
$\Delta U_w = 0.05 \cdot U_T$	= 0.01 W/m²·K		R_C Bouwbesluit	= 6.3 m²·K/W

VERIDEPINGSVLOER



Berekening Warmteweerstand
Betonvloer nieuwbouw



Laag	Bron	Materiaal	Dikte (mm)	λ_{calc} (W/m·K)	R_m (m²·K/W)
Dekvloer 1	N.v.t.				
Vloerisolatie	N.v.t.				
Dekvloer 2	SBR-Referentiedetails	cement dekvloer	50	1.000	0.0500
Constructievloer	Eigen invoer	Breedplaatvloer	180	2.380	0.0756
Isolatie	Eigen invoer	PIR	85	0.022	3.8636
Ankers	N.v.t.				
Totale dikte constructie:			315		

R_{si}	= 0.17 m²·K/W	R_C Bouwbesluit = 3.7 m²·K/W	U_T	= 0.23 W/m²·K
R_{se} Kruipruimte	= 0.17 m²·K/W		ΔU	= 0.01 W/m²·K
R_T	= 4.33 m²·K/W		$U_C = U_T + \Delta U$	= 0.24 W/m²·K
ΔU_{la}	= 0.00 W/m²·K		$R_C = 1/U_C - R_{si} - R_{se}$	= 3.78 m²·K/W
$\Delta U_w = 0.05 \cdot U_T$	= 0.01 W/m²·K		R_C Bouwbesluit	= 3.7 m²·K/W



Berekening Warmteweerstand
Betonvloer nieuwbouw



Laag	Bron	Materiaal	Dikte (mm)	λ_{calc} (W/m·K)	R_m (m²·K/W)
Dekvloer 1	N.v.t.				
Vloerisolatie	N.v.t.				
Dekvloer 2	SBR-Referentiedetails	cement dekvloer	50	1.000	0.0500
Constructievloer	Eigen invoer	Breedplaatvloer	180	2.380	0.0756
Isolatie	Eigen invoer	EPS	135	0.035	3.8571
Ankers	N.v.t.				
Totale dikte constructie:			365		

R_{si}	= 0.17 m²·K/W	R_C Bouwbesluit = 3.7 m²·K/W	U_T	= 0.23 W/m²·K
R_{se} Kruipruimte	= 0.17 m²·K/W		ΔU	= 0.01 W/m²·K
R_T	= 4.32 m²·K/W		$U_C = U_T + \Delta U$	= 0.24 W/m²·K
ΔU_{la}	= 0.00 W/m²·K		$R_C = 1/U_C - R_{si} - R_{se}$	= 3.78 m²·K/W
$\Delta U_w = 0.05 \cdot U_T$	= 0.01 W/m²·K		R_C Bouwbesluit	= 3.7 m²·K/W

BEGANE GRONDVLOER



Berekening Warmteweerstand
Betonvloer nieuwbouw





Laag	Bron	Materiaal	Dikte (mm)	λ_{calc} (W/m·K)	R_m (m²·K/W)
Dekvloer 1	N.v.t.				
Vloerisolatie	N.v.t.				
Dekvloer 2	SBR-Referentiedetails	cement dekvloer	50	1.000	0.0500
Constructievloer	Eigen invoer	Geïsoleerde kanaalplaatvloer	200	2.500	0.0800
Isolatie	Eigen invoer	PIR	90	0.022	4.0909
Ankers	N.v.t.				
Totale dikte constructie:			340		

R_{si}	= 0.17 m²·K/W	R_C Bouwbesluit = 4.0 m²·K/W	U_T	= 0.22 W/m²·K
R_{se} Kruipruimte	= 0.17 m²·K/W		ΔU	= 0.01 W/m²·K
R_T	= 4.56 m²·K/W		$U_C = U_T + \Delta U$	= 0.23 W/m²·K
ΔU_{fa}	= 0.00 W/m²·K		$R_C = 1/U_C - R_{si} - R_{se}$	= 4.00 m²·K/W
$\Delta U_w = 0.05 \cdot U_T$	= 0.01 W/m²·K		R_C Bouwbesluit	= 4.0 m²·K/W



Berekening Warmteweerstand
Betonvloer nieuwbouw





Laag	Bron	Materiaal	Dikte (mm)	λ_{calc} (W/m·K)	R_m (m²·K/W)
Dekvloer 1	N.v.t.				
Vloerisolatie	N.v.t.				
Dekvloer 2	SBR-Referentiedetails	cement dekvloer	50	1.000	0.0500
Constructievloer	Eigen invoer	Geïsoleerde kanaalplaatvloer	200	2.500	0.0800
Isolatie	Eigen invoer	EPS	152	0.035	4.3429
Ankers	N.v.t.				
Totale dikte constructie:			402		

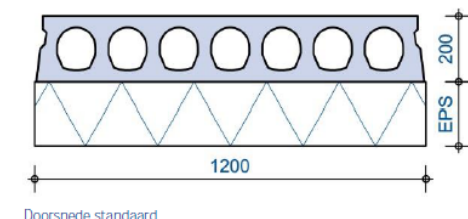
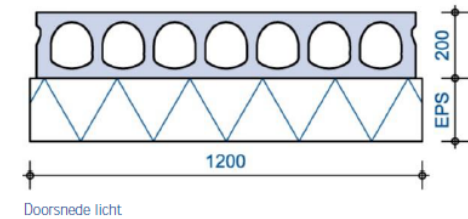
R_{si}	= 0.17 m²·K/W	R_C Bouwbesluit = 4.2 m²·K/W	U_T	= 0.21 W/m²·K
R_{se} Kruipruimte	= 0.17 m²·K/W		ΔU	= 0.01 W/m²·K
R_T	= 4.81 m²·K/W		$U_C = U_T + \Delta U$	= 0.22 W/m²·K
ΔU_{fa}	= 0.00 W/m²·K		$R_C = 1/U_C - R_{si} - R_{se}$	= 4.24 m²·K/W
$\Delta U_w = 0.05 \cdot U_T$	= 0.01 W/m²·K		R_C Bouwbesluit	= 4.2 m²·K/W

PRODUCTINFORMATIE VAN VBI

Productomschrijving

De systeemvloeren zijn samengesteld uit geprefabriceerde voorgespannen kanaalplaten met een thermische isolatielaag aan de onderzijde. In het betonnen element bevinden zich in de lengterichting 7 kanalen en voorspanwapening.

Sparingen kunnen fabrieksmatig in de plaat worden opgenomen.

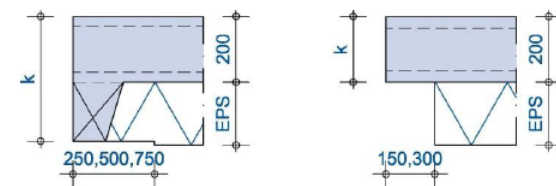


De vloeren worden geleverd vanaf de minimum vereiste isolatiewaarde uit het Bouwbesluit.

De leverbare warmteweerstanden zijn:

Warmteweerstand
R_C (m²K/W)
3,5

De opleghoogte “K” (exclusief stelruimte) is afhankelijk van de vloerdikte en de isolatiedikte, zie onderstaande tabel.



Warmte-weerstand	Isolatiedikte EPS	Opleghoogte k	
		geïsoleerd	ongeïsoleerd
R_C (m²K/W)	mm	mm	mm
3,5	132	320	200
4,0	152	340	200
5,0	192	380	200
6,5	213	400	200

Voegvulling: zandcementmortel of spramex, kwaliteit min. C12/15
Afwerklaag: minimaal 50 mm zandcementmortel

- Toebehoren
- Pasplaat
 - EPS-passtrook, standaard zaagplaat of afbreekbaar
 - Raveelijzers, thermisch verzinkt
 - Kruipgat Ø540 inclusief isolerende deksel
 - Kanaaldeksels
 - Luchtdichte kanaalafdichting
 - Meterkastblok

Afwerking
Bovenzijde: standaard of gebeiteld.

Bouwfysische eigenschappen

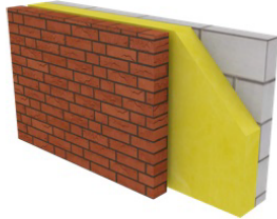
Warmteweerstanden
De warmteweerstanden zijn bepaald volgens NEN 1068: 2012. De bijbehorende isolatiedikten staan vermeld in de volgende tabel. De warmtegeleidingscoëfficiënten van het isolatiemateriaal staan vermeld in het Erkend BB-Aansluitdocument.

Oplegging
De isolatieplaatvloer is standaard voorzien van een geïsoleerde oplegging, met deze geïsoleerde oplegging wordt eenvoudig voldaan aan de eis van de temperatuur factor (f-factor) volgens het Bouwbesluit. Vochtrophoping als gevolg van condensatie door koudebruggen treedt hierdoor niet op en een opgemetselde funderingsbalk is niet nodig. Voor toepassing in de utiliteitsbouw is desgewenst ook een ongeïsoleerde oplegging mogelijk.

WAND



Berekening Warmteweerstand
Spouwmuren

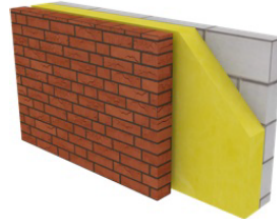



Laag	Bron	Materiaal	Dikte (mm)	λ_{calc} (W/m·K)	R_m (m²·K/W)
Binnenspouwblad	SBR-Referentiedetails	Beton (gewapend)	100	2.500	0.0400
Isolatie	Eigen invoer	PIR	105	0.022	4.7727
Extra isolatielaag	N.v.t.				
Spouwankers	SBR-Referentiedetails	Spouwanker RVS Diameter: 3.6 mm Aantal: 4 per m²		17.000	
Spouw		Ongeventileerd	40		0.1800
Buitenspouwblad	SBR-Referentiedetails	Buitenspouwblad (baksteen; gemetseld)	100	1.200	0.0833
Totale dikte constructie:			345		

R_{si}	= 0.13 m²·K/W	R_C Bouwbesluit = 4.7 m²·K/W	U_T	= 0.19 W/m²·K
R_{se} Buitenlucht	= 0.04 m²·K/W		ΔU	= 0.01 W/m²·K
R_T	= 5.25 m²·K/W		$U_C = U_T + \Delta U$	= 0.20 W/m²·K
ΔU_{ls}	= 0.00 W/m²·K		$R_C = 1/U_C - R_{si} - R_{se}$	= 4.72 m²·K/W
$\Delta U_w = 0.05 \cdot U_T$	= 0.01 W/m²·K		R_C Bouwbesluit	= 4.7 m²·K/W



Berekening Warmteweerstand
Spouwmuren

Laag	Bron	Materiaal	Dikte (mm)	λ_{calc} (W/m·K)	R_m (m²·K/W)
Binnenspouwblad	SBR-Referentiedetails	Beton (gewapend)	100	2.500	0.0400
Isolatie	Eigen invoer	EPS	165	0.035	4.7143
Extra isolatielaag	N.v.t.				
Spouwankers	SBR-Referentiedetails	Spouwanker RVS Diameter: 3.6 mm Aantal: 4 per m²		17.000	
Spouw		Ongeventileerd	40		0.1800
Buitenspouwblad	SBR-Referentiedetails	Buitenspouwblad (baksteen; gemetseld)	100	1.200	0.0833
Totale dikte constructie:			405		

R_{si}	= 0.13 m²·K/W	R_C Bouwbesluit = 4.7 m²·K/W	U_T	= 0.19 W/m²·K
R_{se} Buitenlucht	= 0.04 m²·K/W		ΔU	= 0.01 W/m²·K
R_T	= 5.19 m²·K/W		$U_C = U_T + \Delta U$	= 0.21 W/m²·K
ΔU_{ls}	= 0.00 W/m²·K		$R_C = 1/U_C - R_{si} - R_{se}$	= 4.70 m²·K/W
$\Delta U_w = 0.05 \cdot U_T$	= 0.01 W/m²·K		R_C Bouwbesluit	= 4.7 m²·K/W

WAND MET STUCWERK



Berekening Warmteweerstand
Spouwmuren



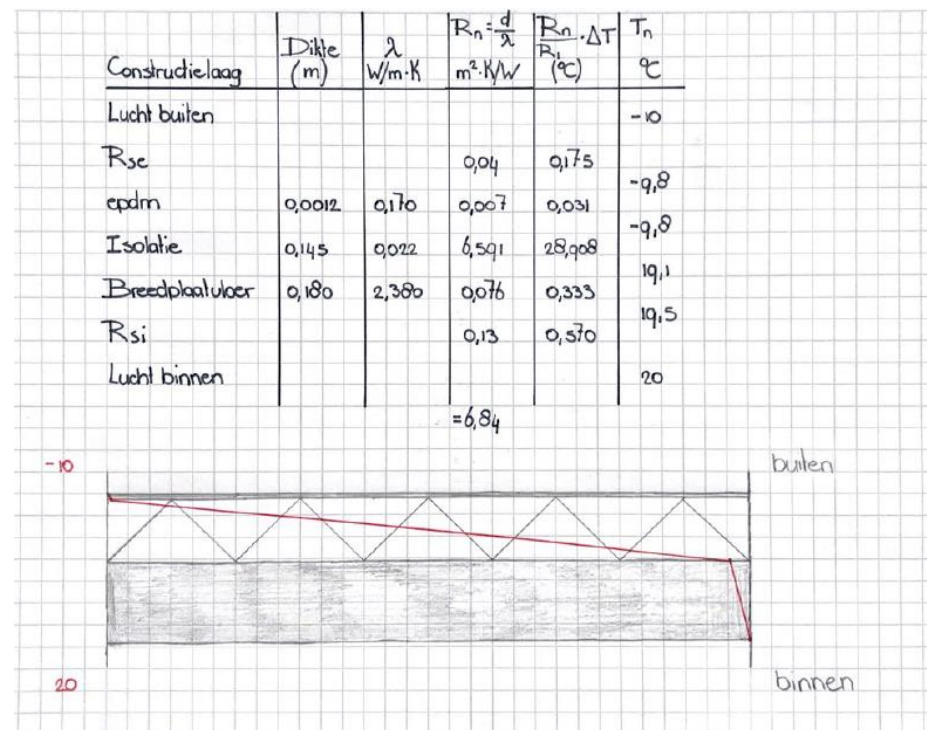

Laag	Bron	Materiaal	Dikte (mm)	λ_{calc} (W/m·K)	R_m (m²·K/W)
Binnenspouwblad	SBR-Referentiedetails	Beton (gewapend)	100	2.500	0.0400
Isolatie	Eigen invoer	Strikotherm Resol XS022 isolatieplaat	120	0.020	6.0000
Extra isolatielaag	N.v.t.				
Spouwankers	SBR-Referentiedetails	Spouwanker RVS Diameter: 3.6 mm Aantal: 4 per m²		17.000	
Spouw		Ongeventileerd	0		0.0000
Buitenspouwblad	Eigen invoer	Stucwerk	10	1.500	0.0067
Totale dikte constructie:			230		

R_{si}	= 0.13 m²·K/W	R_C Bouwbesluit = 5.6 m²·K/W	U_T	= 0.16 W/m²·K
R_{se} Buitenlucht	= 0.04 m²·K/W		ΔU	= 0.01 W/m²·K
R_T	= 6.22 m²·K/W		$U_C = U_T + \Delta U$	= 0.17 W/m²·K
ΔU_{ls}	= 0.00 W/m²·K		$R_C = 1/U_C - R_{si} - R_{se}$	= 5.60 m²·K/W
$\Delta U_w = 0.05 \cdot U_T$	= 0.01 W/m²·K		R_C Bouwbesluit	= 5.6 m²·K/W

Opmerkingen:

1. Bij een spouw dunner dan 20 mm wordt er gerekend met een R-waarde van 0.

STAP 5; VERLOOP TEMPERATUUR IN CONSTRUCTIE



Mijn keuze in isolatie is voor het meeste PIR geworden. De lambda waarde ligt hoger dan dat van EPS. Hierdoor is de dikte van de isolatie minder. Voor de begane grondvloer heb ik gekozen om EPS-isolatie toe te passen. Ik heb op de site van VBI gekeken en daar voegen ze bij een geïsoleerde kanaalplaatvloer EPS toe.

$$f = \frac{(T_{io} - T_e)}{(T_i - T_e)} [-]$$

Waarin:

T_i	binnenluchttemperatuur	[°C]
T_{io}	binnenoppervlaktetemperatuur	[°C]
T_e	buitenluchttemperatuur	[°C]

In het Bouwbesluit wordt een ondergrenswaarde van de temperatuurfactor geëist van $f=0,65$ in verblijfsgebieden van woningen, woongebouwen en logiesgebouwen en van $f=0,50$ in verblijfsgebieden van overige gebouwfuncties.

T_i	= 20 °C
T_{io}	= 19,5 °C
T_e	= -10 °C

$$f = \frac{19,5 - (-10)}{20 - (-10)} = 0,98$$

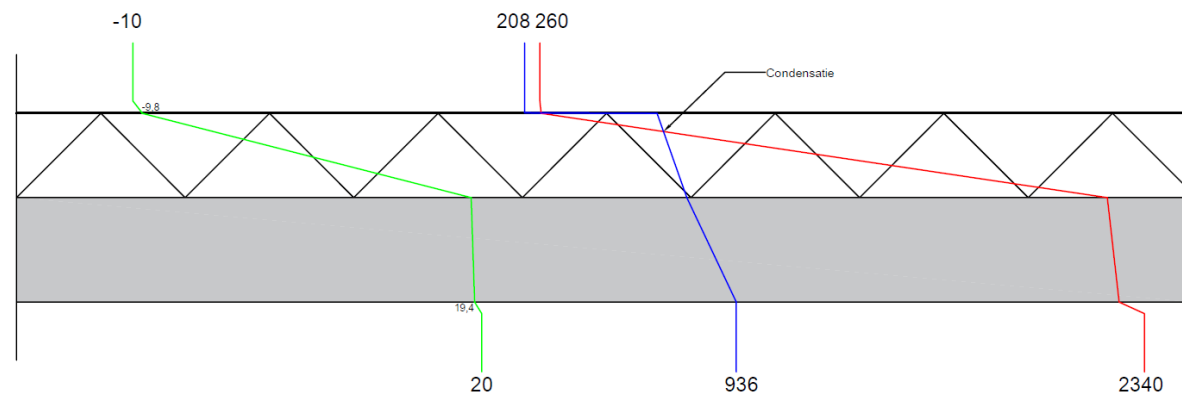
STAP 6; BEREKENING F-FACTOR

gebruiksfunctie	leden van toepassing		grenswaarden
	factor van de temperatuur		factor van de temperatuur
artikel	3.22		3.22
lid	1	2	1
1 Woonfunctie	1	2	0,65
2 Bijeenkomstfunctie	1	2	0,5
3 Celfunctie	1	2	0,5
4 Gezondheidszorgfunctie	1	2	0,5
5 Industriefunctie	1	2	0,5
6 Kantoorfunctie	1	2	0,5
7 Logiesfunctie	1	2	0,5
8 Onderwijsfunctie	1	2	0,5
9 Sportfunctie	1	2	0,5
10 Winkelfunctie	1	2	0,5
11 Overige gebruiksfunctie	-	-	-
12 Bouwwerk geen gebouw zijnde	-	-	-

Bouwbesluit Artikel 3.22. Factor van de temperatuur

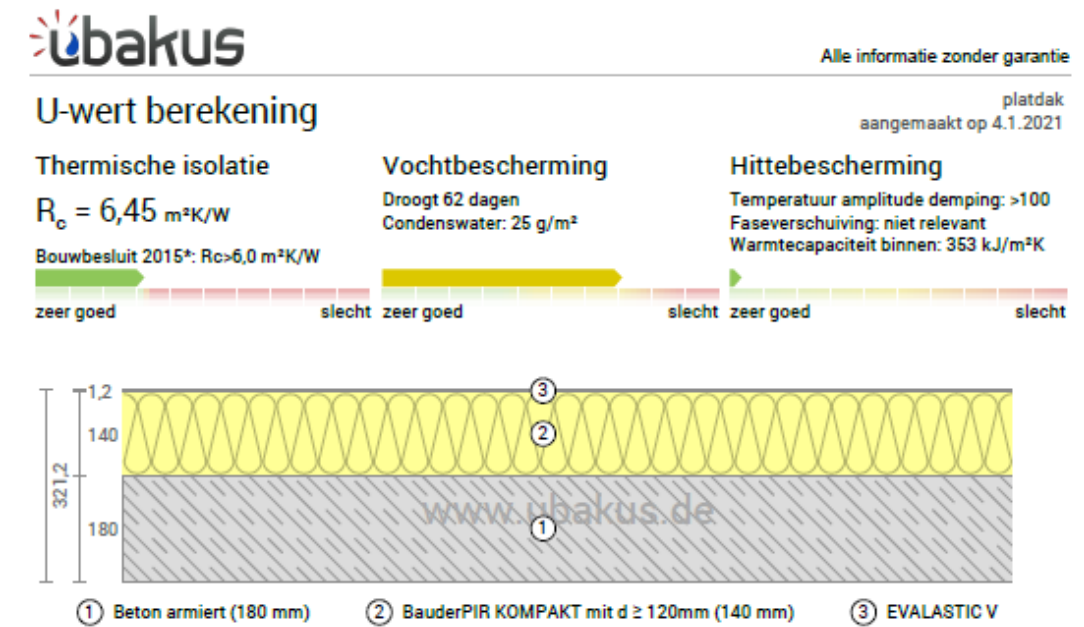
STAP 7; BEREKENING DAMPSPANNINGSVERLOOP

Binnenklimaat		T	20							
		RV	50%							
Buitenklimaat		T	-10							
		RV	80%							
Constructielag	Dikte (m)	λ (W/m·K)	r (m²·K/W)	ΔT (°C)	T (°C)	P_{max} (Pa)	μ	$\mu_n \cdot d$ (m)	ΔP_n (Pa)	P_{ber} (Pa)
Lucht buiten					-10	260				208
R_e			0,04	0,175	-9,8	264	-	-	-	208
EPDM	0,0012	0,17	0,007	0,031	-9,8	264	40000	48	455	663
Isolatiemateriaal	0,145	0,022	6,591	28,892	19,1	2212	75	10,875	103	766
Breedplaatvloer	0,18	2,38	0,076	0,332	19,4	2253	100	18	170	936
R_i			0,13	0,570	20	2340	-	-	-	936
Lucht binnen					20	2340				936
TOTAAL			6,84	30				76,88	728	



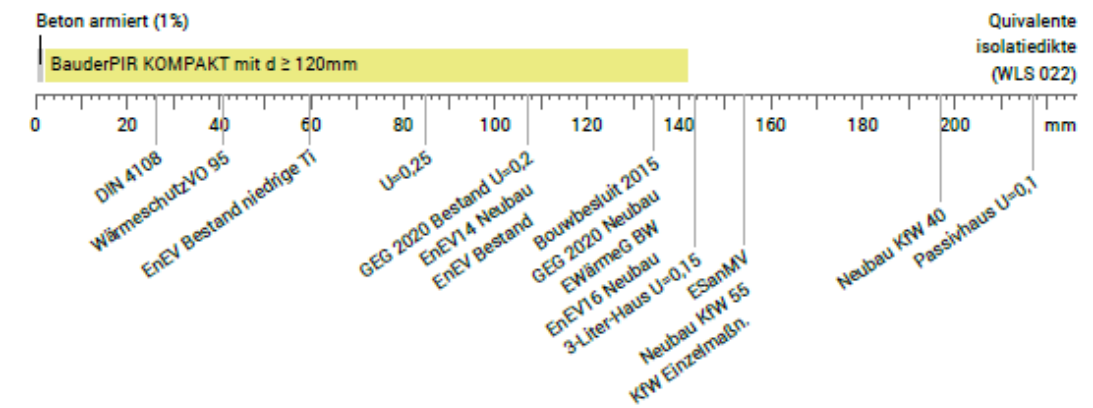
Als er condensatie optreedt bij harde isolatieplaten kan dit weinig kwaad. Om condensatie tegen te gaan kan er eventueel een dampremmende laag worden aangebracht tussen het beton en de isolatie laag.

STAP 8; PLATDAKCONSTRUCTIE IN U-WERT



Isolatie-effect van afzonderlijke lagen en vergelijking met referentiewaarden

De thermische weerstand van de afzonderlijke lagen is omgebouwd tot millimeters isolatiemateriaal. De weegschaal heeft betrekking op isolatiemateriaal van warmtegeleidingsvermogen 0,022 W/mK.



Kamerlucht: 20,0°C / 40%
Omgevingslucht: -10,0°C / 80%
Oppervlaktetemperatuur.: 18,9°C / -9,8°C

μ -waarde: 87,0 m

Dikte: 32,1 cm
Gewicht: 421 kg/m²
Warmtecapaciteit: 373 kJ/m²K

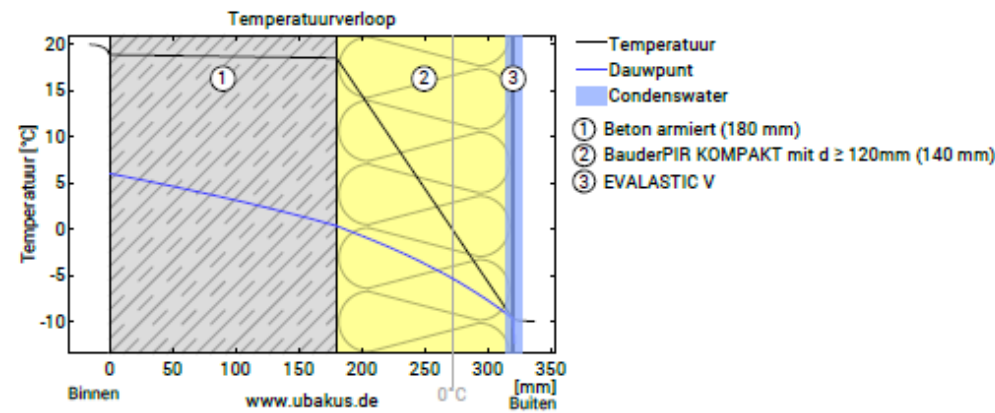
*Vergelijking met de grenswaarde volgens Bouwbesluit 2015 voor horizontale en schuine uitwendige scheidingsconstructies.

Zij 1

Commercieel gebouk alleen met Plus-, PDF- of Profi-optie (vanaf 2,99 €/maand plus BTW).

U-wert berekening, $R_c=6,45 \text{ m}^2\text{K/W}$

Temperatuurverloop



Verloop van temperatuur en dauwpunt in de constructie. Het dauwpunt is de temperatuur waarbij waterdamp condenseert en condenswater wordt gevormd. Zolang de temperatuur van de constructie op elk punt boven de dauwpunt temperatuur ligt, wordt er geen condenswater geproduceerd. Als de twee curven elkaar raken, wordt er op de raakpunten condenswater geproduceerd.

Lagen (van binnen naar buiten)

#	Materiaal	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Temperatuur [°C] min. max.	Gewicht [kg/m ²]
	Warmteovergangswaarde*		0,100	18,9 20,0	
1	18 cm Beton armiert (1%)	2,300	0,078	18,5 18,9	414,0
2	14 cm BauderPIR KOMPAKT mit $d \geq 120\text{mm}$	0,022	6,364	-9,8 18,5	5,0
3	0,12 cm EVALASTIC V	0,170	0,007	-9,8 -9,8	1,5
	Warmteovergangswaarde*		0,040	-10,0 -9,8	
	32,12 cm Gehele constructie		6,589		420,6

Warmteovergangswaarden volgens DIN 6946 voor de U-waardeberekening. Voor vochtbescherming en temperatuurverloop zijn $R_{si}=0,25$ en $R_{se}=0,04$ volgens DIN 4108-3 gebruikt.

Oppervlaktetemperatuur binnen (min. / medium / max.)	18,9°C	18,9°C	18,9°C
Oppervlaktetemperatuur buiten (min. / medium / max.)	-9,8°C	-9,8°C	-9,8°C

Commercieel gebruik alleen met Plus, PDF- of Profi-optie (vanaf 2,99 €/maand plus BTW).

U-wert berekening, $R_c=6,45 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vochtbescherming

Voor de berekening van de hoeveelheid condensatiewater werd de component gedurende 90 dagen blootgesteld aan het volgende constante klimaat: binnen: 20°C und 40% Luchtvochtigheid; buiten: -10°C und 80% Luchtvochtigheid (Klimaat volgens gebruikersinvoer).

Onder deze omstandigheden hoopt zich in totaal 0,025 kg dauwwater per vierkante meter op. Dit bedrag droogt in de zomer binnen 62 dagen (Verdampingsperiode volgens DIN 4108-3:2018-10).

#	Materiaal	μ -waarde [m]	Condenswater [kg/m ²] [Gew.-%]	Gewicht [kg/m ²]
1	18 cm Beton armiert (1%)	18,00	-	414,0
2	14 cm BauderPIR KOMPAKT mit $d \geq 120\text{mm}$	21,00	0,025	5,0
3	0,12 cm EVALASTIC V	48,00	-	1,5
	32,12 cm Gehele constructie	87,00	0,025	420,6

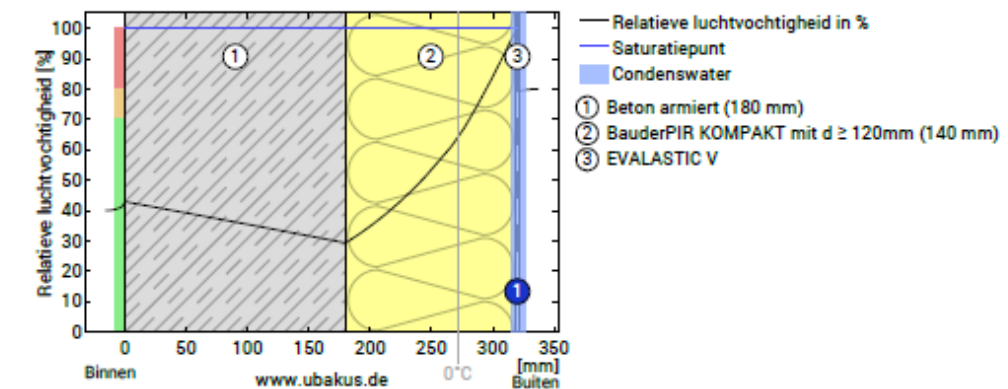
Condensatieniveaus

- ① Condenswater: 0,025 kg/m² Betrokken lagen: EVALASTIC V, BauderPIR KOMPAKT mit $d \geq 120\text{mm}$

Luchtvochtigheid

De oppervlaktetemperatuur aan de kamerzijde is 18,9°C, wat resulteert in een relatieve luchtvochtigheid op het oppervlak van 43%. Onder deze omstandigheden is schimmelgroei niet te verwachten.

Het volgende diagram toont de relatieve luchtvochtigheid binnen de component.

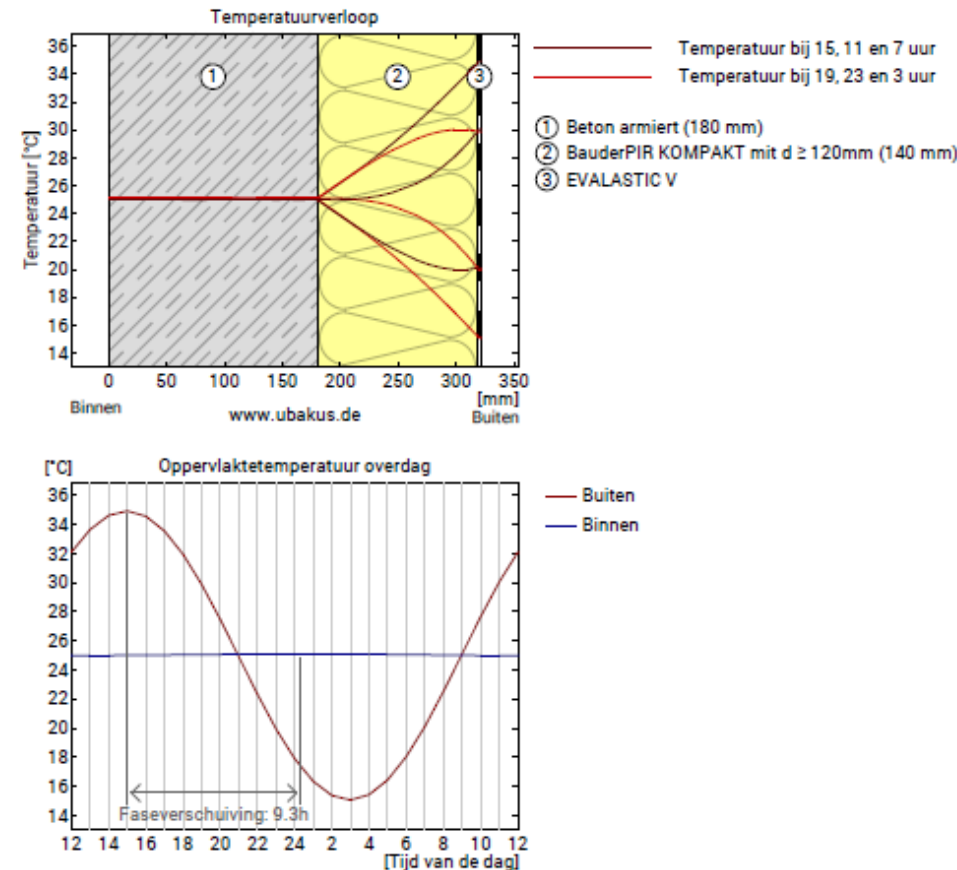


Opmerkingen: Berekening met behulp van de 2D-FE-methode van Ubakus. Convector en de capillariteit van de bouwmaterialen werden niet overwogen. De droogtijd kan langer duren onder ongunstige omstandigheden (schaduw, vochtige / koele zomers) dan hier berekend.

Commercieel gebruik alleen met Plus, PDF- of Profi-optie (vanaf 2,99 €/maand plus BTW).

Hittebescherming

De volgende resultaten zijn eigenschappen van de geteste component alleen en doen geen uitspraak over de hittebescherming van de hele kamer.



Bovenste figuur: Temperatuurprofiel binnen het component op verschillende tijdstippen. Bruine lijnen van boven naar beneden, bruine lijnen: om 15, 11 en 7 uur en rode lijnen om 19, 23 en 3 uur's ochtends.
Onderste figuur: Temperatuur aan de buitenkant (rood) en binnenzijde (blauw) oppervlak gedurende een dag. De zwarte pijlen geven de positie van de maximale temperatuurwaarden aan. De maximale binnentemperatuur dient zo mogelijk in de tweede helft van de nacht te worden bereikt.

Faseverschuiving*	niet relevant	Thermische opslagcapaciteit (complete constructie):	373 kJ/m ² K
Amplitude damping**	>100	Warmteopslagcapaciteit van de binnenlagen:	353 kJ/m ² K
TAV***	0,005		

* De faseverschuiving geeft de tijd aan in uren waarna de maximale middagwarmte de binnenzijde van het constructie bereikt.
** Amplitude damping beschrijft de demping van de temperatuurgolf tijdens het passeren van de component. Een waarde van 10 betekent dat de temperatuur aan de buitenkant 10 keer zo hoog is als aan de binnenkant, bijv. 15-35°C buiten, binnen 24-26°C.
*** De temperatuuramplitude ratio TAV is de onderlinge verhouding van de demping: $TAV = 1/\text{Amplitude damping}$

Aanwijzing: De hittebescherming van een ruimte wordt beïnvloed door verschillende factoren, maar hoofdzakelijk door de directe zonnestraling door ramen en de totale hoeveelheid opslagmassa (inclusief vloer, binnenmuren en fittingen / meubels). Een enkele component heeft meestal slechts een zeer kleine invloed op de hittebescherming van de kamer.

Commercieel gebruik alleen met Plus-, Profi- of Profi-optie (vanaf 2,99 €/maand plus BTW).

CONSTRUCTIES

PLAN VAN AANPAK

WAT MOET IK DOEN?

Bij deze Plan van Aanpak ga ik constructies uitwerken. Eerst ga ik aangeven van de dragende wanden zijn, de overspanningsrichting van de vloeren en daken en de fundering aangeven. Hierna ga ik het gewicht per bouwdeel berekenen. Ook ga ik de een onderslag, karakteristieke windbelasting, de theoretische overspanning van de onderslag en het maximaal moment berekenen.

WAAROM DOE IK DIT?

Een woning kan nooit blijven staan zonder een constructeur. Bij dit werkblad ga ik een aantal dingen uitwerken wat een constructeur ook doet.

HOE GA IK HET AANPAKKEN?

Ik ga dit werkblad stap voor stap uitwerken. Als ik er niet uit kom, ga ik overleggen met mijn medestudenten. Als deze niet bereikbaar zijn om dat moment, begin ik alvast met de volgende stap. Ook ga ik tijdig overleggen over bepaalde keuzes die ik maak om feedback te krijgen.

WANNEER GA IK HET DOEN?

Dit ga ik doen in week 7 en 8 van deze periode.

REFLECTIE.

WAT GING GOED?

Ik vond het uitzoeken en berekenen van het eigen gewicht goed gaan. Omdat ik dit eerder al eens heb gedaan (Tiny House) ging dit beter dan de eerste keer en wist ik wat er van mij werd verwacht.

WAT IS VOOR VERBETERING VATBAAR?

Bij stap 7 moest ik het maximaal moment en de maximale dwarskracht berekenen. Dit vond ik lastig om te doen. Het stukje technisch rekenen vind ik heel lastig, maar uiteindelijk is het gelukt.

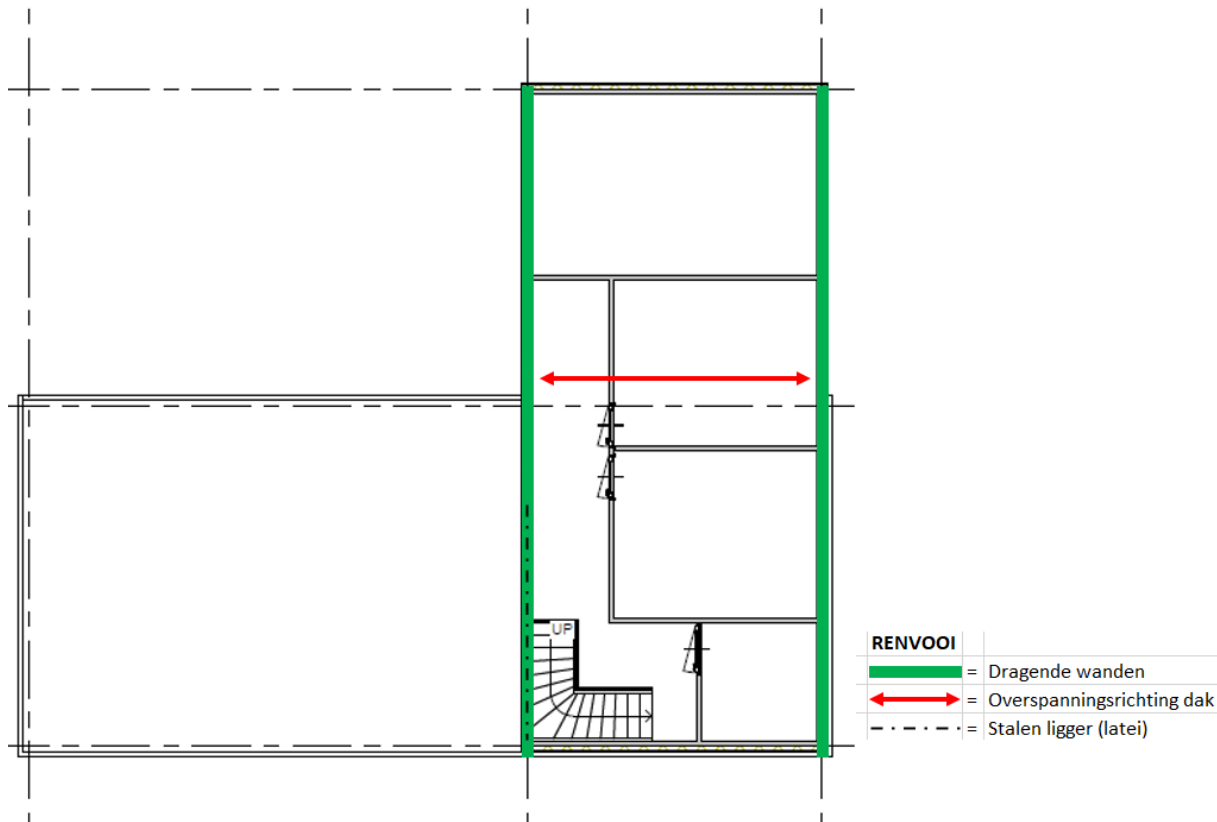
WAT GA IK VOORTAAN ANDERS DOEN?

Voortaan ga ik eerst oefenen op technisch rekenen zodat ik dat beter snap.

De droogtijd van het dak is 62 dagen. Er zijn maximaal 90 dagen toegestaan. Het verschil tussen mijn eigen berekening en deze is niet zo veel. Alleen de dikte van de isolatie is iets minder geworden omdat ik 145mm had berekend. Dit is verlaagd naar 140mm. Door deze verandering wordt mijn Rc-waarde iets lager maar voldoet nog wel aan de minimale eis.

STAP 1; CONSTRUCTIE-OPZET

EERSTE VERDIEPING

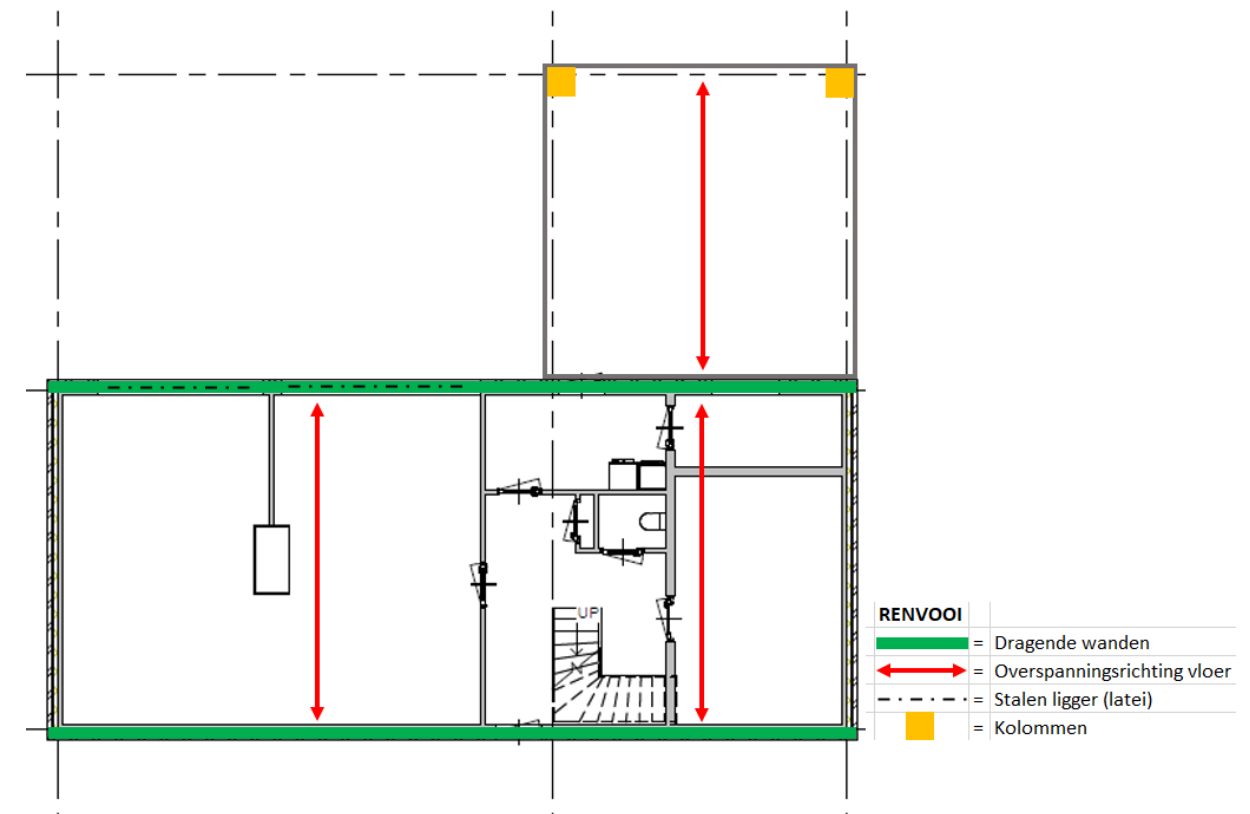


Ik heb gekozen voor een breedplaatvloer als dak omdat bij deze vloer aan de onderkant geen naden zitten. Hierdoor komt er een strak plafond op de eerste verdieping en dit vind ik mooier bij een moderne villa.

Ik heb voor deze overspanning van het dak omdat dit de kortste overspanning is. Omdat er bij de master bedroom nog een groot kozijn komt is het niet verstandig om daar een dak op te laten rusten. Daarom heb ik oor deze overspanning gekozen.

Deze overspanning is ongeveer 7 meter.

BEGANE GROND



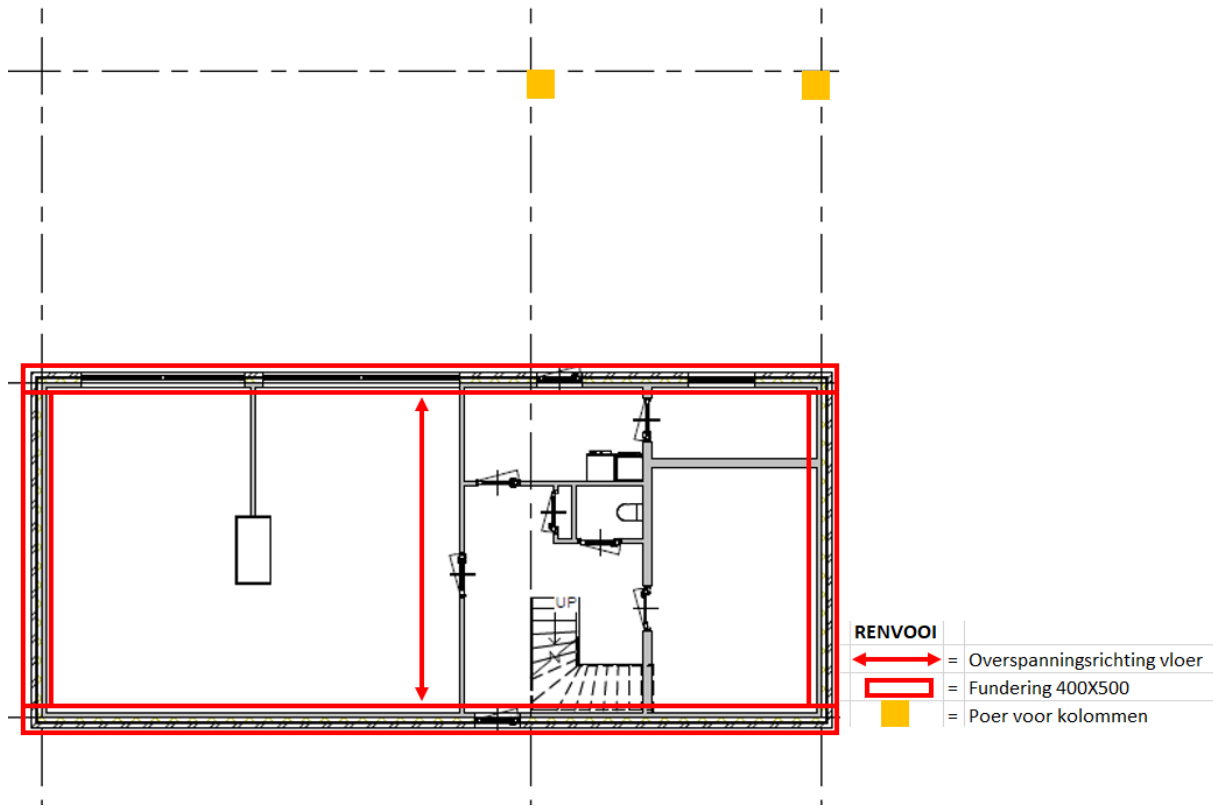
Voor het dak en de eerste verdiepingsvloer heb ik een breedplaatvloer gekozen omdat er bij deze vloer geen naden aan de onderkant zitten. Hierdoor krijg je een strak plafond en dit vind ik mooier bij een moderne villa.

Ik heb voor deze overspanningen gekozen omdat het voor het dak links de kortste overspanning is. Ondanks dat ik daar kozijnen heb zitten lijkt mij dit de beste oplossing. Voor de vloer aan de rechterkant kies ik dezelfde overspanning zodat de vloer nog steeds steunt op de dragende wanden. Bij het stukje overstek heb ik niet voor de kortste overspanning gekozen omdat ik twee kolommen op het uiteinde heb staan waar de vloer op kan dragen.

De overspanning van het dak links is ongeveer 8 meter.

De vloer rechts heeft een overspanning van ongeveer 8 meter en 7 meter.

FUNDERING



Voor de begane grondvloer heb ik gekozen voor een kanaalplaatvloer omdat deze grote overspanningen kunnen waarborgen. Ook kunnen ze een hoge belasting aan.

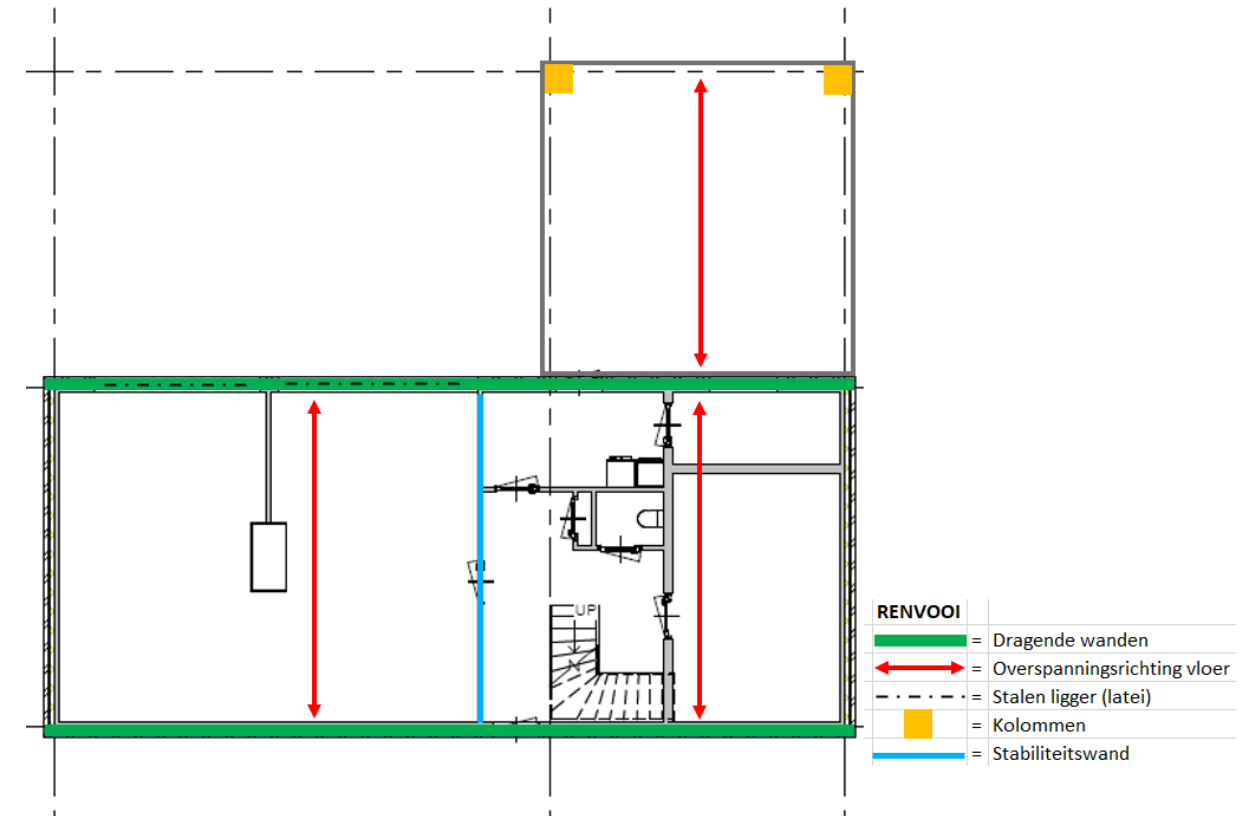
Ik heb gekozen voor deze overspanning omdat dit de kortste overspanning is. Omdat je bij de begane grondvloer de onderkant niet ziet, maakt de afwerking weinig uit.

De overspanning van de vloer is ongeveer 8 meter.

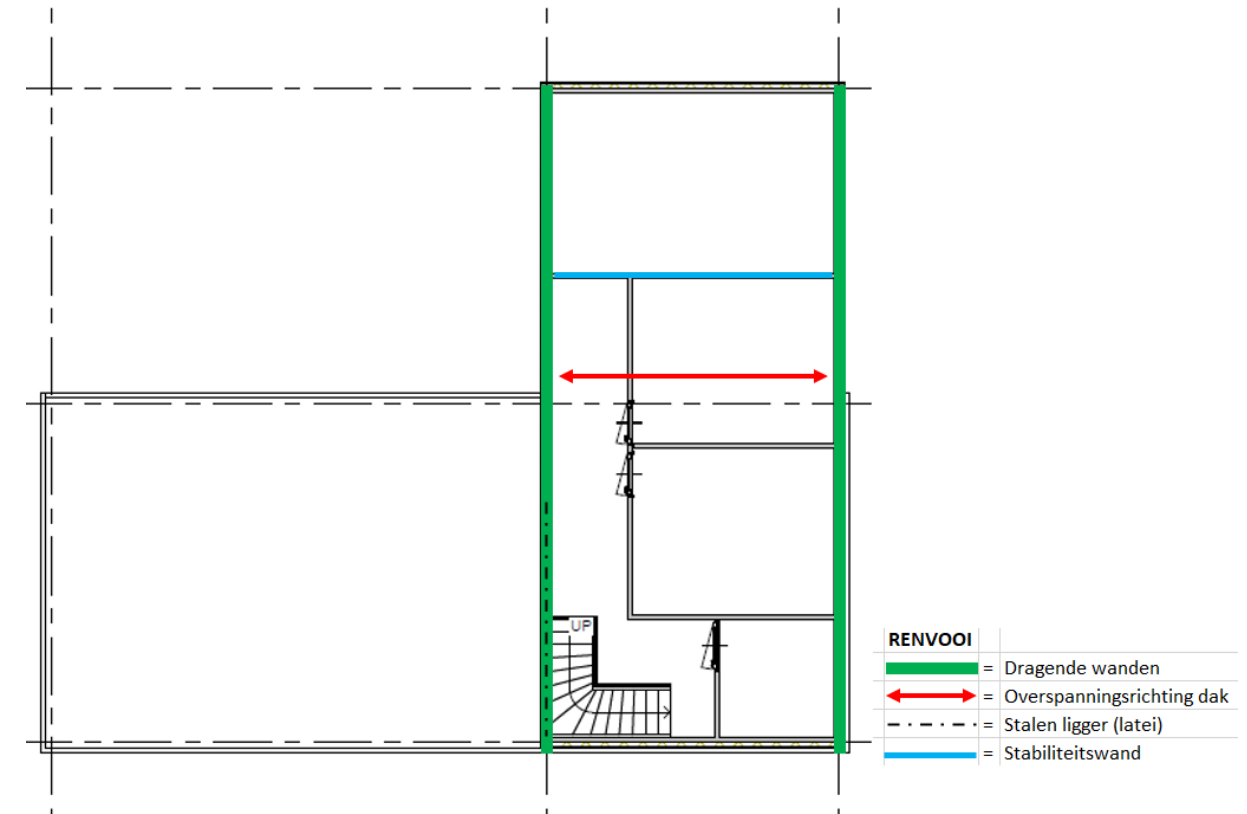
Ik heb gekozen om de fundering zo te doen omdat vanuit het dak er veel gewicht naar beneden komt. Ik heb voor de poeren gekozen omdat daar het overstek op steunt. Er komt een gewicht van bovenstaande dak en vloer op de kolommen.

STAP 2; STABILITEIT WAARBORGEN

EERSTE VERDIEPING



BEGANE GROND



STAP 3; GEWICHT PER BOUWDEEL

BOUWDEEL	MATERIAAL	GEWICHT (kN/m ²)
DAK		
	Platdak: breedplaatvloer	1,25 kN/m ²
	Beton	24 kN/m ³ X 0,130 M = 3,12 kN/m ²
	Isolatie PIR 145 mm	0,45 kN/m ³ X 0,145 M = 0,06525 kN/m ²
	EPDM	0,016 kN/m ²
		TOTAAL = 1,25 + 3,12 + 0,07 + 0,016 = 4,456 kN/m ²
Veranderlijke belasting	Sneeuw	0,8 X 0,7 = 0,56 kN/m ² 1 kN/m ² over max. 10 m ²
VERDIEPINGSVLOER		
	Cementdekvloer	12,5 kN/m ³ X 0,05 = 0,625 kN/m ²
	Beton	24 kN/m ³ X 0,130 M = 3,12 kN/m ²
	Breedplaatvloer	1,25 kN/m ²
	Isolatie PIR 85 mm	0,45 kN/m ³ X 0,085 = 0,03825 kN/m ²
		TOTAAL = 0,625 + 3,12 + 1,25 + 0,04 = 5,035 kN/m ²
Veranderlijke belasting	Binnenwanden	0,5 kN/m ² TOTAAL = 1,75 + 0,5 = 2,25 kN/m ²
BEGANE GRONDVLOER		
	Cementdekvloer	12,5 kN/m ³ X 0,05 = 0,625 kN/m ²
	Geïsoleerde kanaalplaatvloer	3,08 kN/m ²
		TOTAAL = 0,625 + 3,08 = 3,705 kN/m ²
Veranderlijke belasting	Binnenwanden	0,5 kN/m ² TOTAAL = 1,75 + 0,5 = 2,25 kN/m ²
BUITENWANDEN METSELWERK		
	Beton	23,0 kN/m ³ X 0,1 = 2,3 kN/m ²
	Isolatie PIR 95 mm	0,45 kN/m ³ X 0,095 = 0,04275 kN/m ²
	Metselwerk	2,0 kN/m ²
		TOTAAL = 2,3 + 0,043 + 2,0 = 4,343 kN/m ²
BUITENWANDEN STUCWERK		
	Beton	23,0 kN/m ³ X 0,1 = 2,3 kN/m ²
	Strikotherm Resol isolatieplaat	0,35 kN/m ³ X 0,12 = 0,042 kN/m ²
	Stucwerk	19 kN/m ³ X 0,01 = 0,19 kN/m ²
		TOTAAL = 2,3 + 0,042 + 0,19 = 2,532 kN/m ²
FUNDERINGSBALKEN		
	400 X 500 mm	0,4 X 0,5 X 25 = 5 kN/m ²
Veranderlijke belasting	Wind, woongebied II, hoogte 6 meter, onbebouwd	0,71 kN/m ²

STAP 4; DOORBRAAK IN DRAGENDE GEVEL

PLAT DAK = EIGEN GEWICHT X 0,5 X OVERSPANNINGSBREEDTE

GEVEL = EIGEN GEWICHT X HOOGTE GEVEL

BELASTING EIGEN GEWICHT		
UIT PLAT DAK	4,456 X 0,5 X 6,5 =	14,482 kN/m ¹
UIT GEVEL	3,0 X 2,532 =	7,596 kN/m ¹
UIT VERDIEPINGSVLOER	5,035 X 0,5 X 6,5 =	16,364 kN/m ¹
	TOTAAL	38,442 kN/m¹

VERANDERLIJKE BELASTING		
UIT PLAT DAK	0,56 X 0,5 X 6,5 =	1,820 kN/m ¹
UIT VERDIEPINGSVLOER	2,25 X 0,5 X 6,5 =	7,313 kN/m ¹
	TOTAAL	9,133 kN/m¹

Formule vlg. 6.10A

(1,35 X EIGEN GEWICHT) + (1,5 X COMBINATIEFACTOR ψ_0 X VERANDERLIJKE BELASTING)

(1,35 X 38,442) + (1,5 X 0,4 X 9,133) = 57,376 kN/m¹

Formule vlg. 6.10B

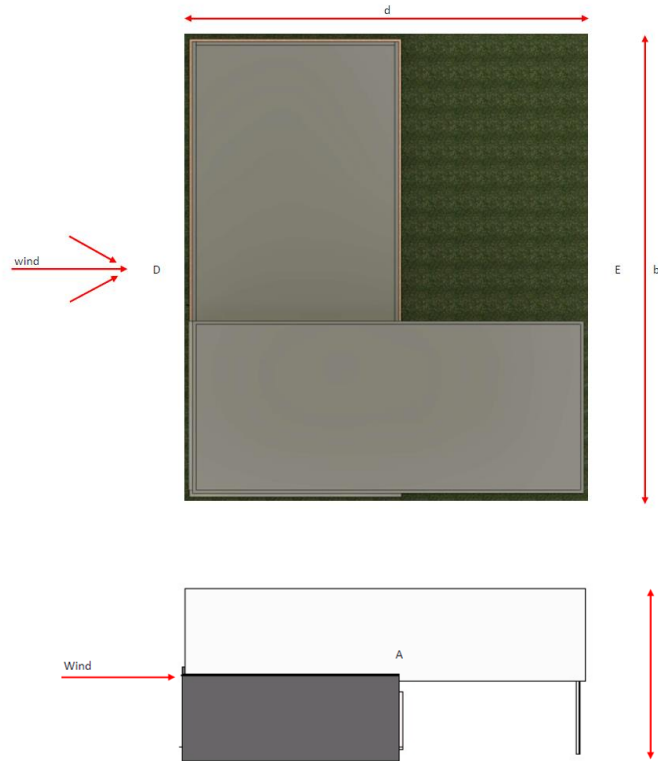
(1,35 X EIGEN GEWICHT) + (1,5 X VERANDERLIJKE BELASTING)

(1,35 X 38,442) + (1,5 X 9,133) = **59,829 kN/m¹**

STAP 5; KARAKTERISTIEKE WINDBELASTING

Windgebied II (Friesland)
Onbebouwd

Hoogte = 6,00 meter
Mijn extreme stuwdruk $q_p = 0,71 \text{ kN/m}^2$



Zone D = 0,80
Zone E = $h/d = 6 / 14,885 = 0,403 = 0,50$

Totale windbelasting op gevels
 $18,0 \times 3,0 \times (0,80 + 0,50) \times 0,71 = \mathbf{49,84 \text{ kN}}$

Totale windbelasting op plat dak
D X B X wrijvingsfactor X stuwdruk
 $188,81 \times 0,04 \times 0,71 = \mathbf{5,36 \text{ kN}}$

Oppervlakte 1 = 88,92
Oppervlakte 2 = 99,99
TOTAAL = 188,91

Wrijvingsfactor = 0,04
Stuwdruk = 0,71

De totale horizontale windbelasting dak + gevels = $49,84 + 5,36 = \mathbf{55,2 \text{ kN}}$

STAP 6; THEORETISCHE OVERSPANNING ONDERSLAG

$$l_{eff} = l_n + a_1 + a_2$$

l_n = de vrije afstand, dagmaat, tussen de ondersteunende elementen

a_1, a_2 = minimum van $\frac{h}{2}$ en $\frac{t}{2}$; h = hoogte; t = breedte ondersteunend element

$$l_n = 2500 \text{ mm}$$

$$a_1, a_2 = \frac{150}{2} \text{ en } \frac{100}{2}$$

$$l_{eff} = 2500 + 75 + 50 = \mathbf{2625 \text{ mm}}$$

De theoretische overspanning van de onderslag is 2625 mm.

STAP 7; MAXIMAAL MOMENT EN MAXIMALE DWARSKRACHT ONDERSLAG

Formule vlg. 6.10A

$(1,35 \times \text{EIGEN GEWICHT}) + (1,5 \times \text{COMBINATIEFACTOR } \psi_0 \times \text{VERANDERLIJKE BELASTING})$

$$(1,35 \times 38,442) + (1,5 \times 0,4 \times 9,133) = 57,376 \text{ kN/m}^1$$

Formule vlg. 6.10B

$(1,35 \times \text{EIGEN GEWICHT}) + (1,5 \times \text{VERANDERLIJKE BELASTING})$

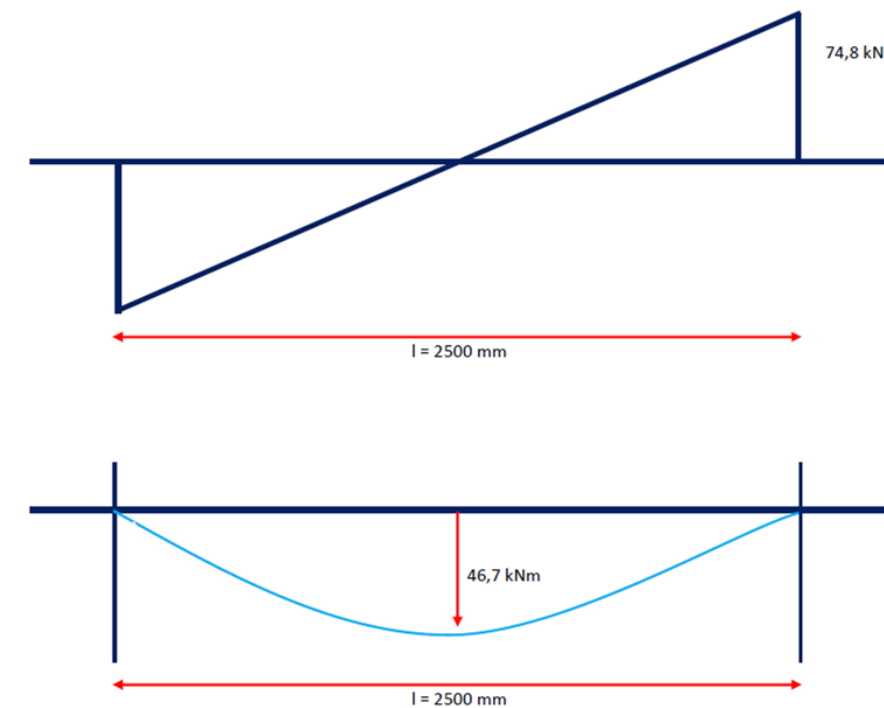
$$(1,35 \times 38,442) + (1,5 \times 9,133) = \mathbf{59,829 \text{ kN/m}^1}$$

59,829 kN/m¹ is de grootste waarde, hiermee benodigd weerstandsmoment uitrekenen.

De belasting bedraagt $q_d = 59,8 \text{ kN/m}^1$

$l = 2,5 \text{ meter}$

$F_{vert} = \frac{1}{2} \times q_d \times l = 0,5 \times 59,8 \times 2,5 = 74,8 \text{ kN}$ maximale dwarskracht die de stalen balk moet kunnen weerstaan.



De momentenlijn geeft een maximum moment in het midden van de balk ter grootte van $1/8 \times q_d \times l^2$
 Het maximaal moment $M_{ed} = 1/8 \times 59,8 \times 2,5^2 = 46,72 \text{ kNm}$
 $M_u / f_{y,d} = 46,72 \cdot 10^3 / 235 = 198,8 \text{ mm}^3$

$M_u = f_{y,d} \cdot W_{el,y}$ Momentcapaciteit van stalen ligger
 $\frac{M_{ed}}{M_u} \leq 1,0$ Toetsing op moment volgens Eurocode
 $f_{y,d} = 235 \text{ N/mm}^2$ Vloeispanning staal S235
 $W_{el,y} = 220 \times 10^3 \text{ mm}^3$ Elastisch weerstandsmoment HEA 160

$M_u = f_{y,d} \cdot W_{el,y} = M_u = 235 \times 220000 \times 10^{-6} = 51,7 \text{ kNm}$

Toetsing op moment $\frac{M_{ed}}{M_u} \leq 1,0 \quad \frac{46,72}{51,7} \leq 0,90$
 Dit voldoet volgens de Eurocode

STAP 8; WEERSTANDSMOMENT ONDERSLAG

Weerstandmoment $W_y = M_{dmax} / 235 \text{ N/mm}^2$
 $M_{dmax} = 46,7 \text{ kNm} = 46,7 / 235 \times 1000 = 199 \times 10^3 \text{ mm}^3$
 HEA 160 voldoet ($W_y = 220 \times 10^3 \text{ mm}^3$)
 $L_y = 1673$

$$\frac{V_{ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0$$

$V_{ed} = 0,9$ $A_w = (h - 2 \times t_f) \times t_w$
 $V_{c,Rd} = 0,58 \times f_{yd} \times A_w$ $H = 152$
 $f_{yd} = 235 \text{ N/mm}^2$ $T_f = \text{dikte flens} = 6$
 $T_w = \text{dikte lijf} = 9$

$$\frac{0,9}{0,58 \times 235 \times (152 - 2 \times 6) \times 9}$$

$(0,58 \times 235) \times (152 - 2 \times 6) \times 9$
 $= 136,3 \times 140 \times 9$
 $= 1,717 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$

Berekening doorbuiging:

$$W = \frac{5 \times q \times l^4}{384 \times E \times I_y} =$$

$q = 38,442 + 9,133 = 47,575 \text{ kN/m}^1$
 $l^4 = 2,5 \text{ m} = 2500 \text{ mm}$
 $E = 220000 \text{ N/mm}^2$
 $L_y = 1673 \times 10^4 \text{ mm}^4$

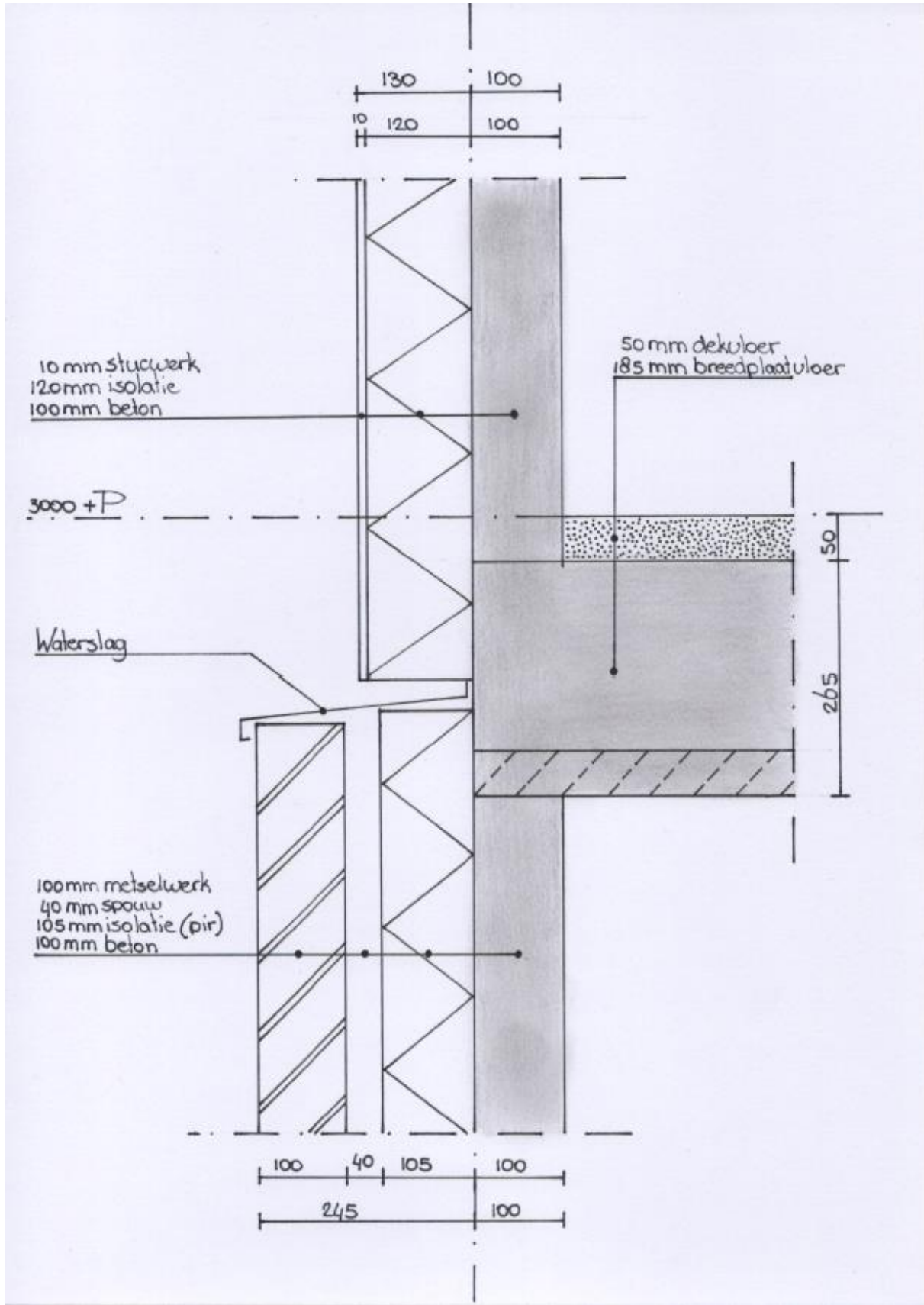
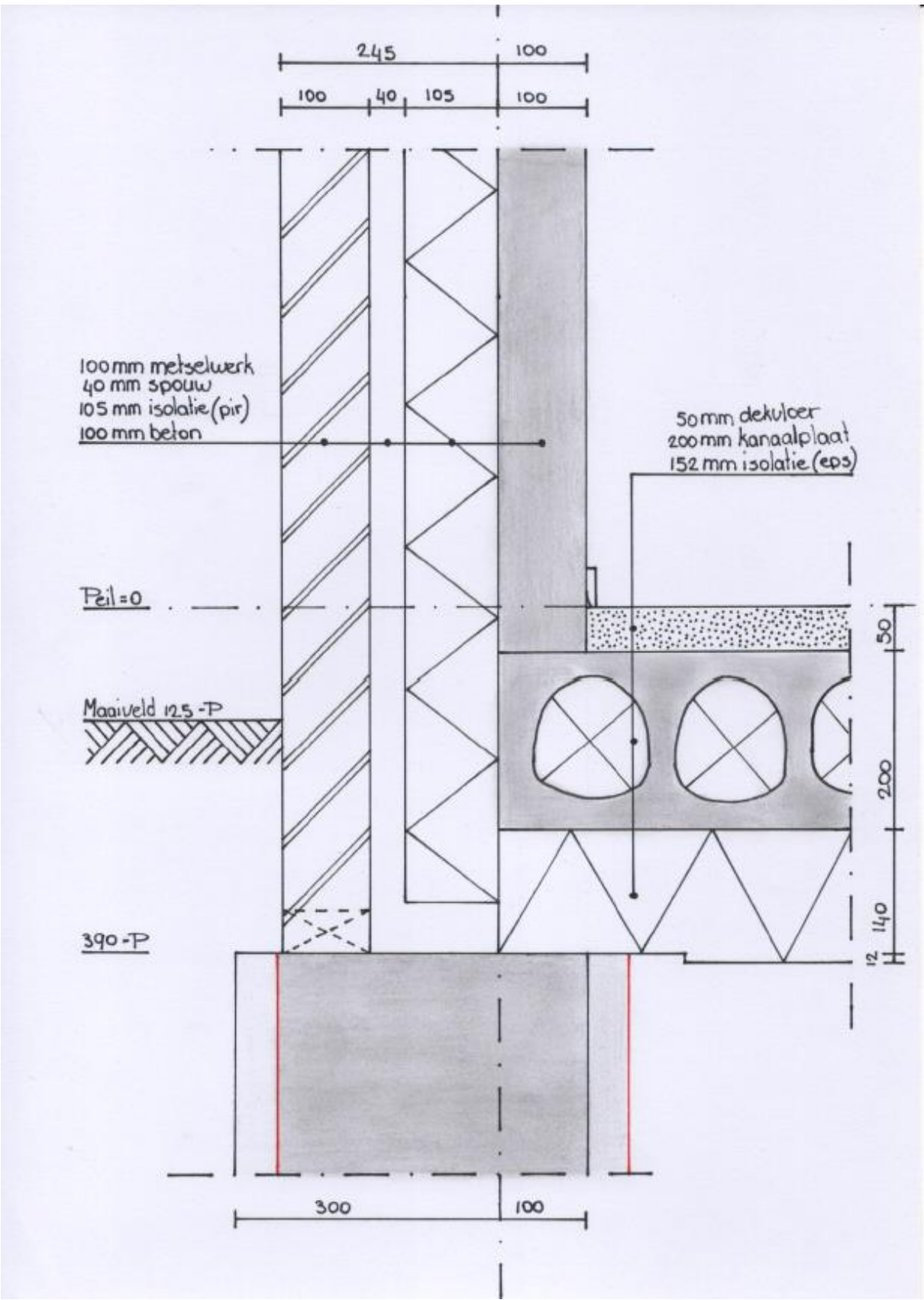
$W = (5 \times 47,575 \times 2500^4) / (384 \times 220000 \times 1673 \times 10^4) =$
 $9,292 \times 10^{15} / 1,413 \times 10^{15} = 6,576 \text{ mm}$

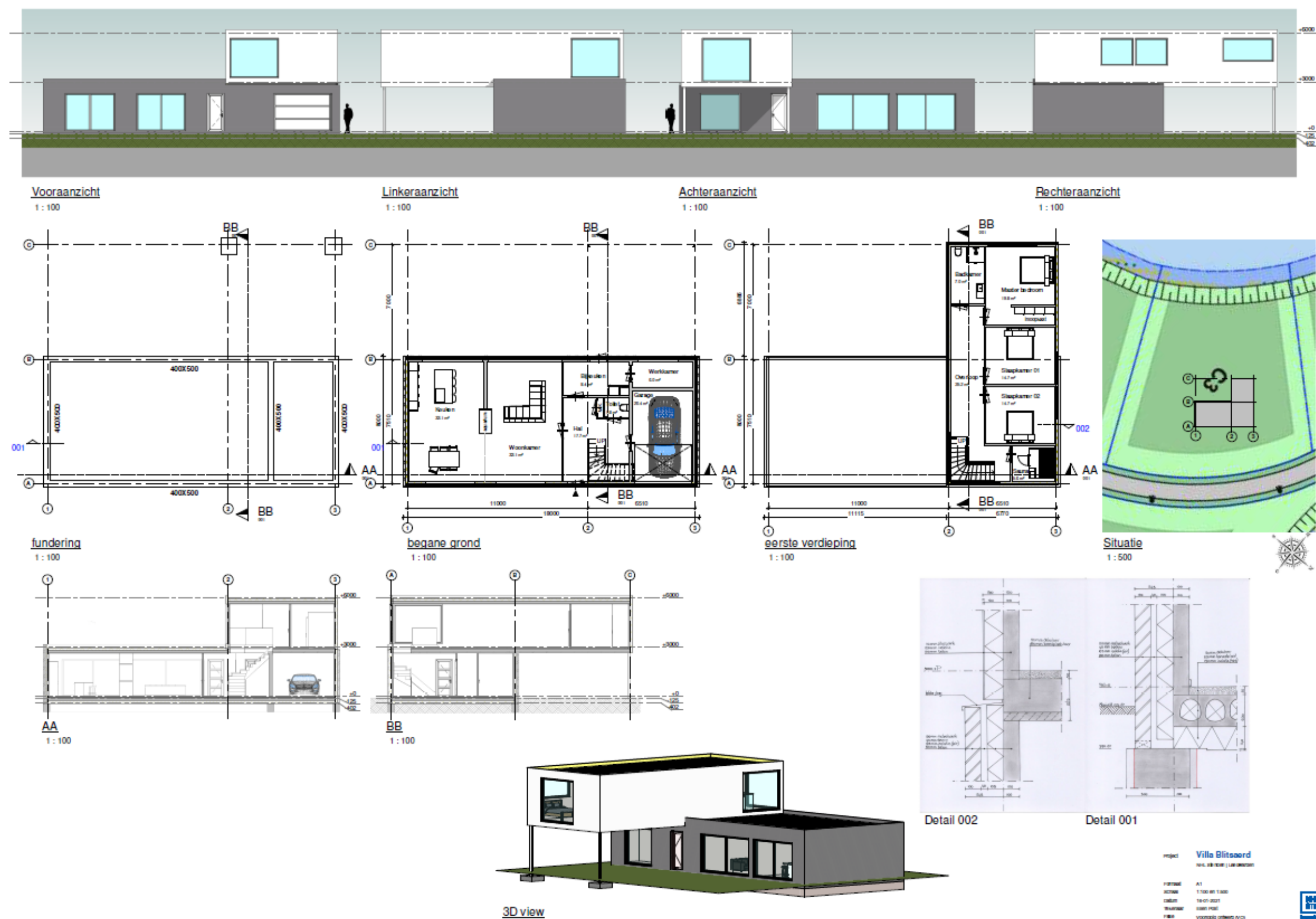
De toelaatbare buiging = $1/500 \times 2500 = 5 \text{ mm}$
 Dit is lager dan wat het nu doorbuigt, dus l_y moet groter = $6,576 / 5 = 1,3$ keer zo groot
 $L_y \text{ benodigd} = 1673 \times 1,3 = 2174,9 \times 10^4 \text{ mm}^4$
 De gekozen HEA 180 is $2510 \times 10^4 \text{ mm}^4$

De gekozen HEA 160 voldoet NIET aan de doorbuig eis. Ik kies een profiel groter, HEA 180. Deze voldoet wel aan de doorbuig eis.

DETAILS

FUNDERINGSDETAIL





PERIODE 3
ONDERZOEK BOUWBESLUIT

PLAN VAN AANPAK

WAT MOET IK DOEN?

Bij deze Plan van Aanpak ga ik onderzoek doen uit het Bouwbesluit. Vanuit school is er een Excel vrijgegeven waarin eisen staan die wij moeten onderzoeken. Er moet onder andere gekeken worden naar de afmetingen van de trap, de hoogteverschillen bij een trap, de vrije doorgang en de opstelplaats van een aanrecht en kooktoestel. Ook moet er gekeken worden naar de thermische schil. Dit hebben wij al onderzocht bij de vorige periode.

WAAROM DOE IK DIT?

Ik ga dit doen omdat ik hiermee een beter inzicht krijg in de eisen van het Bouwbesluit. Er zijn veel eisen waaraan voldaan moeten worden.

HOE GA IK HET AANPAKKEN?

Aangezien er al een Excelbestand is gemaakt vanuit school is het beter te overzien dan dat ik zomaar ga zoeken in het Bouwbesluit. Ik ga het bestand stap voor stap uitwerken.

WANNEER GA IK HET DOEN?

Ik ga hier in de eerste week mee beginnen. Tijdens de komende weken kan ik het altijd nog aanvullen.

REFLECTIE.

WAT GING GOED?

Omdat ik al het één en ander weet van het Bouwbesluit vond ik het makkelijk om de informatie te vinden. Als je eenmaal weet hoe je moet zoeken in het Bouwbesluit kom je er gauw uit.

WAT IS VOOR VERBETERING VATBAAR?

Ik heb niet iets ontdekt wat voor verbetering vatbaar is.

WAT GA IK VOORTAAN ANDERS DOEN?

Ik heb bij dit werkblad niet echt kunnen achterhalen wat ik voortaan anders zou willen gaan doen.

VEILIGHEID	Art. nummer	Korte beschrijving	Voldoet woning	Welke aanpassing benodigd
Afscheiding langs vloeren en trappen	2.17.1	Minimaal 1 meter hoog. Geen grotere openingen dan 0,1 m. De afstand tussen vloer en trap is niet groter dan 0,05 m.	Voldoet. De afscheiding is een glazenwand van 1200 mm hoog.	
Overbruggen van een hoogteverschil middels een trap	2.33	Een breedte van 0,8 m. Een minimum vrije hoogte van 2,3 m. Minimale aantrede 0,22 m. Maximale optrede 0,188 m.	Voldoet. De breedte van de trap is 1 m. De aantrede is 0,27 m en de optrede is 0,188 m.	
Inbraakwerendheid	2.130	Deuren, ramen, en kozijnen van een te bouwen woning moeten een inbraakwerendheid hebben van minimaal weerstandsklasse 2.	Er wordt rekening gehouden met afdoende hang- en sluitwerk. Ramen op begane grond worden met inbraakwerend glas toegepast.	
GEZONDHEID				
Waterwerendheid van scheidingswanden	3.23	Een scheidingsconstructie van een toiletruimte of badruimte moeten tot 1,2 m waterwerend zijn. Ter plaatse van een bad of douche met een lengte van 3 m, moet het tot 2,1 m waterwerend zijn.	Voldoet. De wanden in toilet- en badruimte worden tot het plafond betegeld.	
Luchtverversing	3.29	Een verblijfsgebied heeft een voorziening van luchtverversing met een bepaalde capaciteit van ten minste 0,9 dm ³ /s per m ² vloeroppervlakte met een minimum van 7 dm ³ /s. een verblijfsgebied heeft ten minste 0,7 dm ³ /s per m ² met een minimum van 7dm ³ /s.		Komt bij Bouwfysica
Daglicht	3.75	Bij een woonfunctie is het daglicht oppervlakte minimaal 10% van de vloeroppervlakte (minimaal 0,5 m ²).		Komt bij Bouwfysica

BRUIKBAARHEID	Art. nummer	Korte beschrijving	Voldoet woning	Welke aanpassing benodigd
Vrije doorgang	4.22	Een doorgang heeft een vrije breedte van minimaal 0,85 m en een hoogte van 2,3 m.	Voldoet. Bij de vrije breedte heb ik rekening gehouden met 1 meter. De hoogte is 2,315 m.	
Toegankelijkheid	4.27	Drempels en dorpels in de toegankelijkheidssector mogen niet hoger zijn dan 2 cm.	-	
Bergruimte	4.31	Een woonfunctie heeft als nevenfunctie een niet-gemeenschappelijke afsluitbare bergruimte met een oppervlakte van minimaal 5 m ² . Met een breedte van minimaal 1,8 m en een hoogte van 2,3 m.	-	
Opstelplaats aanrecht, kooktoestel	4.39	Een opstelplaats voor een aanrecht heeft een oppervlakte van 1,5 m x 0,6 m. Voor een kooktoestel is dit 0,6 m x 0,6 m.	Voldoet. De oppervlakte van het aanrecht is 3,0 x 0,6 m.	
ENERGIEZUINIGHEID				
Thermische schil	5.3	Vloeren moeten een Rc-waarde van minimaal 3,7 halen, wanden 4,7 en daken 6,3. Deuren en kozijnen hebben minimaal een U-waarde van 1,65 en maximaal 2,2.	Voldoet. Het dak heeft een Rc-waarde van 6,3. Verdiepingsvloer 3,7 en begane grondvloer 4,2. De wanden 4,7 en 5,6.	

INSTALLATIES	Art. nummer	Korte beschrijving	Voldoet woning	Welke aanpassing benodigd
Kunstverlichting	6.2	De verlichting moet in een verblijfsruimte minimaal 1 lux kunnen afgeven.	X	X
Elektriciteitsvoorziening	6.8	De elektriciteitsvoorziening moet voldoen aan NEN 1010 bij lage spanning en NEN-EN-IEC 61936-1 en NEN-EN 50522, bij hoge spanning.	X	X
Watervoorziening	6.11 - 6.12	Een bouwwerk met een voorziening van drink- of warmwater mag de gezondheid niet nadelig beïnvloeden. Een voorziening voor drinkwater voldoet aan NEN 1006.	X	X
Riolering	6.16	Een afvoervoorziening voor huishoudelijke afvalwater heeft een capaciteit, een lucht- en waterdichtheid en een uitmonding en capaciteit van de ontspanningsleiding die voldoen aan NEN 3215.	X	X
Brand-/ rookmelding	6.21	Rookmelders moeten aanwezig zijn in verkeersruimtes. De rookmelders zijn geplaatst volgens de primaire inrichtingseisen wat staat in NEN 2555.	Voldoet.	

BOUWFYSICA

PLAN VAN AANPAK

WAT MOET IK DOEN?

Bij deze Plan van Aanpak ga ik het daglicht berekenen, een daglicht analyse doen, een zonnestudie, een onderzoek naar glas en een omgevingsvergunning aanvragen. Om een daglicht berekening te maken ga ik eerst de gebruiksoppervlak, verblijfsgebied en verblijfsruimten bepalen in mijn villa.

WAAROM DOE IK DIT?

Ik ga dit doen omdat ik hiermee inzicht krijg hoeveel daglicht een woning minimaal moet hebben. Ook kom ik erachter of mijn villa aan het minimale voldoet.

HOE GA IK HET AANPAKKEN?

Ik ga dit werkblad stap voor stap uitwerken. Als ik iets niet snap kan ik mijn medestudenten om hulp vragen.

WANNEER GA IK HET DOEN?

Ik ga hier in de tweede en derde week van deze periode mee bezig.

REFLECTIE.

WAT GING GOED?

Ik had al gauw uitgezocht wat de gebruiksoppervlak, verblijfsgebied en verblijfsruimten waren van mijn woning. Hierdoor kon ik snel door naar de volgende stappen.

WAT IS VOOR VERBETERING VATBAAR?

Ik was nog aan het uitzoeken of de sauna onder een badruimte viel. Op internet kon ik hier niet veel informatie over vinden. Dit heb ik later aan een docent gevraagd.

WAT GA IK VOORTAAN ANDERS DOEN?

Ik heb bij dit werkblad niet echt kunnen achterhalen wat ik voortaan anders zou willen gaan doen.

STAP 1; DAGLICHT

GEBRUIKSOPPERVLAK

De gebruiksoppervlakte van een ruimte of een groep van ruimten is de oppervlakte, gemeten op vloerniveau, binnen de buitenste of woning scheidende muren (dragende muren, vaak als begrenzing van de woning), die de desbetreffende ruimte of groep van ruimten omhullen, inclusief binnenwanden (zowel dragend als niet-dragend). Er wordt gemeten langs de muur, op de vloer (voor zover mogelijk). Radiatoren, leidingen, kabelgoten, wandgoten, kozijnen, vensterbanken, keukenkastjes, openhaard e.d. kunnen bij meting worden genegeerd, d.w.z. bij het opmeten spelen ze geen rol omdat langs de muren wordt gemeten.

VERBLIJFSGEBIED

Afgekort VG. Een verblijfsgebied is een gedeelte van een gebruiksfunctie (bijvoorbeeld wonen) met ten minste één verblijfsruimte, bestaande uit één of meer op dezelfde bouwlaag gelegen ruimten anders dan een toiletruimte, een badruimte, een technische ruimte of een verkeersruimte.

Een verblijfsgebied is geen “oppervlakte” maar een ruimte of een groep van ruimten.

VERBLIJFSRUIMTEN

Afgekort VR. Volgens het Bouwbesluit is een verblijfsruimte een in een verblijfsgebied gelegen ruimte voor het verblijven van personen. Andere soorten ruimten zijn bijvoorbeeld toiletruimte, badruimte, technische ruimte, verkeersruimte en buitenruimte.

Een verblijfsruimte in een “woonfunctie” moet bestemd zijn voor het verblijven van mensen.

Voorbeelden van verblijfsruimten zijn woonkamer, slaapkamer, keuken, kantoor (en bijvoorbeeld niet toiletruimte, badruimte, garage, berging, technische ruimte en verkeersruimte).

1.1 TOTALE GEBRUIKSOPPERVLAK, VERBLIJFSGEBIED EN VERBLIJFSRUIMTEN

Van mijn villa heb ik de totale gebruiksoppervlakte berekend. Ook heb ik de oppervlakte van de verblijfsruimten berekend en daarbij dus ook de totale oppervlakte van het verblijfsgebied. Volgens het Bouwbesluit 2012 moeten er in alle gebruiksfuncties één of meerdere verblijfsgebieden aanwezig zijn. In tabel 23 van het Bouwbesluit is te zien dat bij nieuwbouw in elke gebruiksfunctie waar de aanwezigheid van een verblijfsgebied verplicht is, de vloeroppervlakte aan verblijfsgebied minimaal 55% van de gebruiksoppervlakte (GO) moet zijn.

Bij nieuwbouw is een vloeroppervlakte van 5 m², een breedte van 1,8 m en een hoogte van 2,6 m de meest gangbare minimale afmetingen voor een verblijfsgebied.

Om te controleren of mijn villa aan de minimale eis voldoet van 55% pak ik mijn gebruiksoppervlakte (GO) oftewel Bruto Vloer Oppervlakte (BVO). Deze heeft een oppervlakte van 221,13 m². De oppervlakte van mijn verblijfsgebieden is 122,66 m².

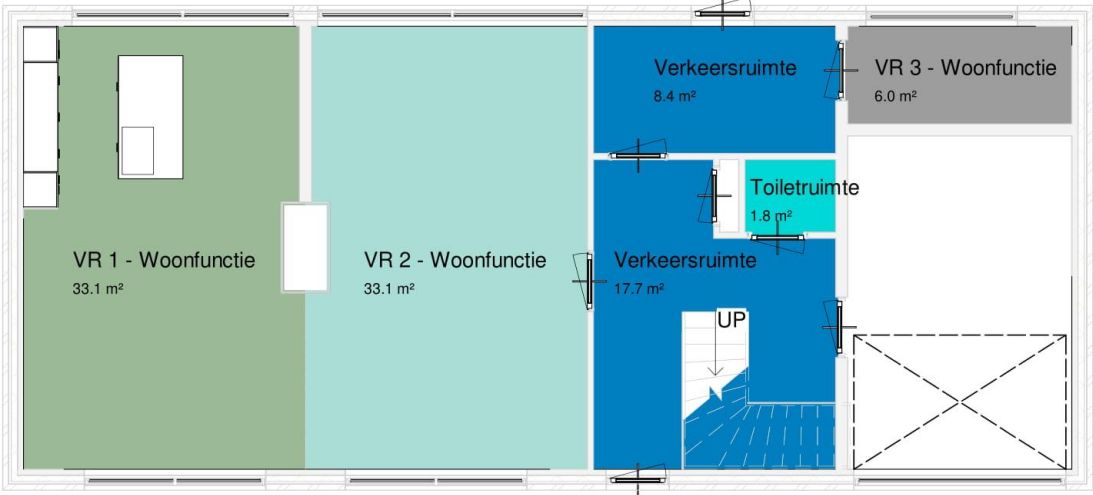
	OPPERVLAKTE (M²)
Gebruiksoppervlakte (GO)	221,13 m²
Verblijfsgebied	122,66 m²
TOTAAL:	55,5%

Ik kom op een totaal van 55,5% zonder iets aan mijn ruimtes te veranderen. Dit voldoet dus aan de minimale eis volgens het Bouwbesluit.

VERBLIJFSRUIMTES

Gebruiksruimte	Locatie	Verdieping	Beschrijving	Oppervlakte (m²)
VR 1 - Woonfunctie	Villa	Begane grond	Woonkeuken	33,1 m²
VR 2 - Woonfunctie	Villa	Begane grond	Woonkamer	33,1 m²
VR 3 - Woonfunctie	Villa	Begane grond	Werkkamer	6,0 m²
VR 4 - Woonfunctie	Villa	Eerste verdieping	Slaapkamer	14,7 m²
VR 5 - Woonfunctie	Villa	Eerste verdieping	Slaapkamer	14,7 m²
VR 6 - Woonfunctie	Villa	Eerste verdieping	Slaapkamer	19,8 m²
			TOTAAL:	121,4 m²

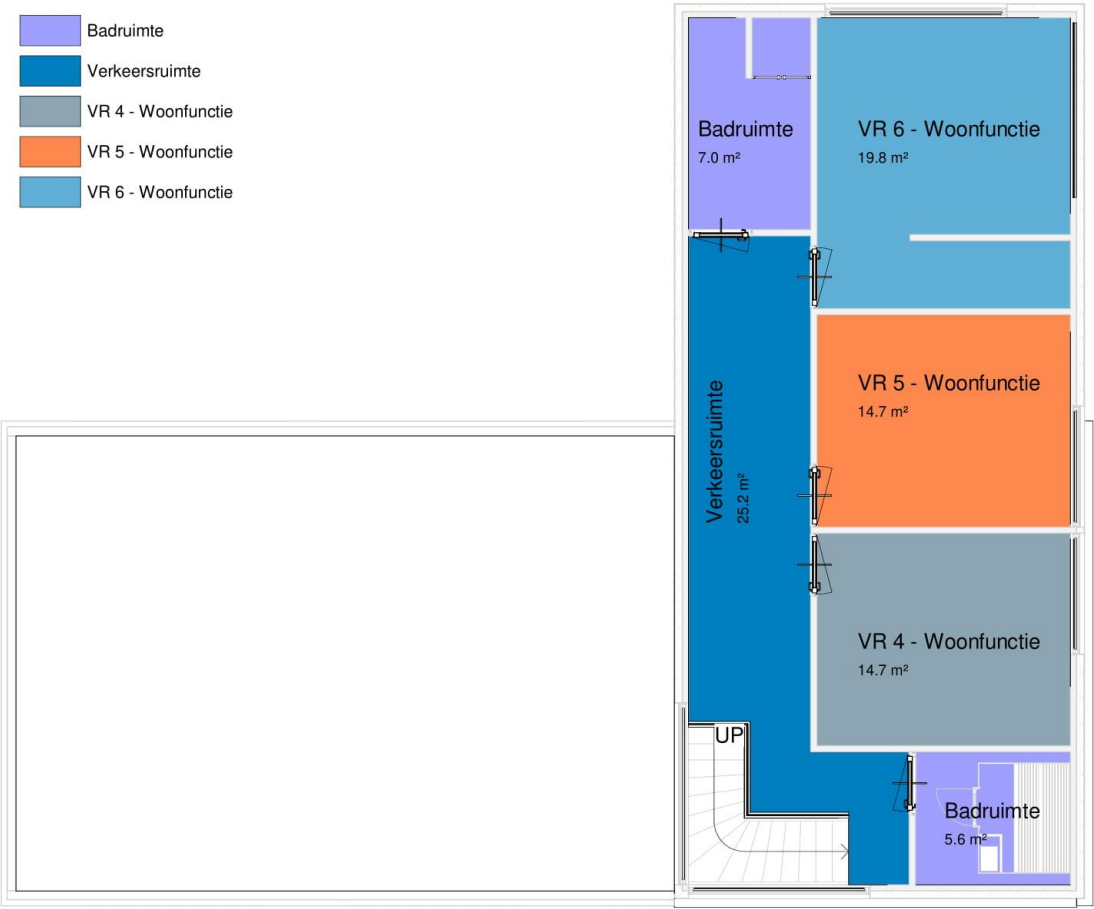
BEGANE GROND - VILLA



VR

- Badruimte
- Verkeersruimte
- VR 4 - Woonfunctie
- VR 5 - Woonfunctie
- VR 6 - Woonfunctie

EERSTE VERDIEPING - VILLA



VR

- Toiletruimte
- Verkeersruimte
- VR 1 - Woonfunctie
- VR 2 - Woonfunctie
- VR 3 - Woonfunctie

Project
Villa Blitsaerd
NHL Stenden | Leeuwarden

Formaat
Schaal
Datum
Tekenaar
Fase

A3
1:100
11-02-2021
Ellen Post
Definitief Ontwerp (DO)

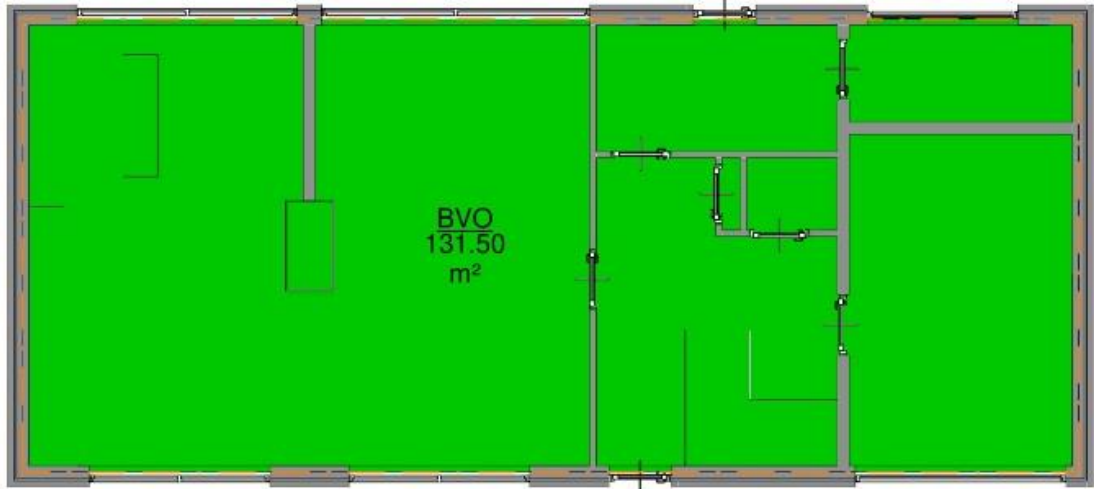


001
002

BRUTO VLOER OPPERVLAKTE (BVO)

BVO	Locatie	Beschrijving	Oppervlakte (m²)
Begane grond	Villa	Woonkeuken	131,5 m²
		Woonkamer	
		Werkkamer	
Eerste verdieping	Villa	Slaapkamer	89,63 m²
		Slaapkamer	
		Slaapkamer	
TOTAAL:			221,13 m²

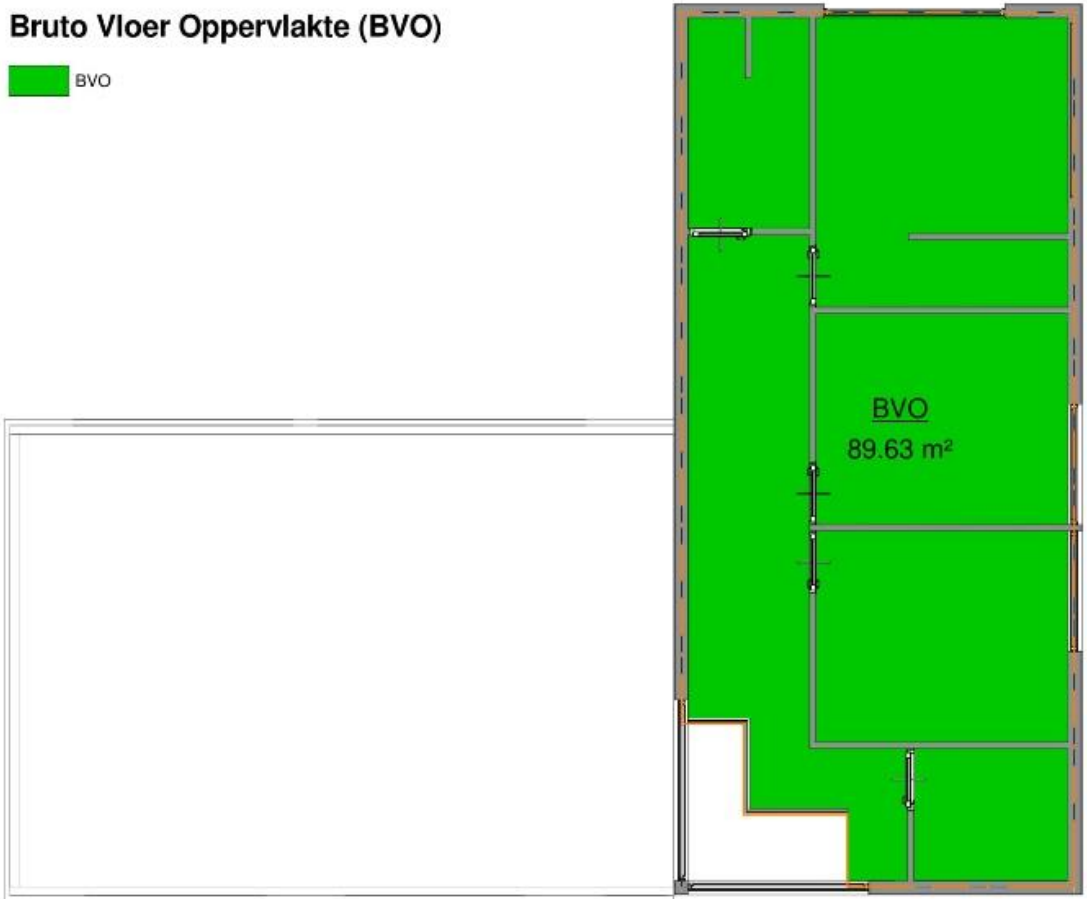
BEGANE GROND - VILLA



EERSTE VERDIEPING - VILLA

Bruto Vloer Oppervlakte (BVO)

BVO



Bruto Vloer Oppervlakte (BVO)

BVO

Project

Villa Blitsaerd

NHL Stenden | Leeuwarden

001

Formaat

A3

003

Schaal

1:100

Datum

11-02-2021

Tekenaar

Ellen Post

Fase

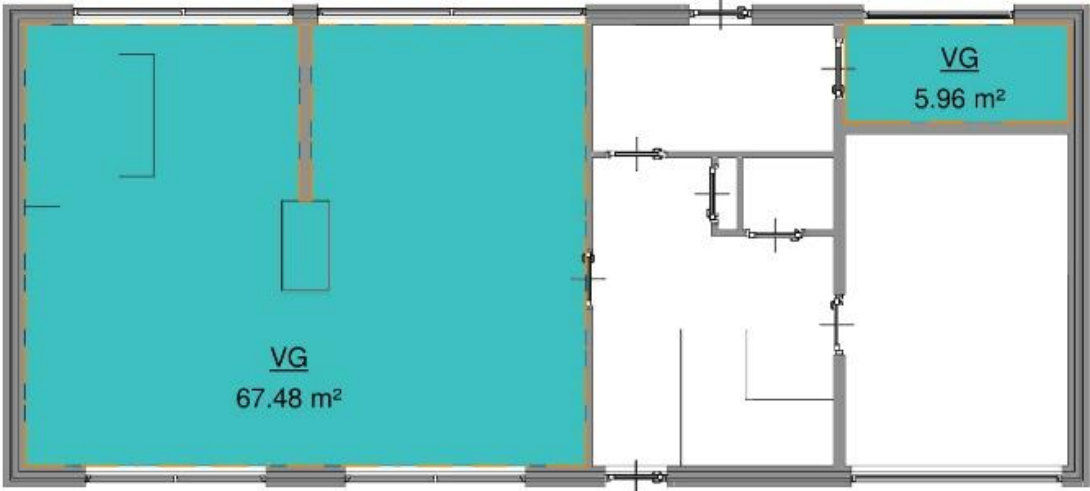
Definitief Ontwerp (DO)

NHL
STENDEN

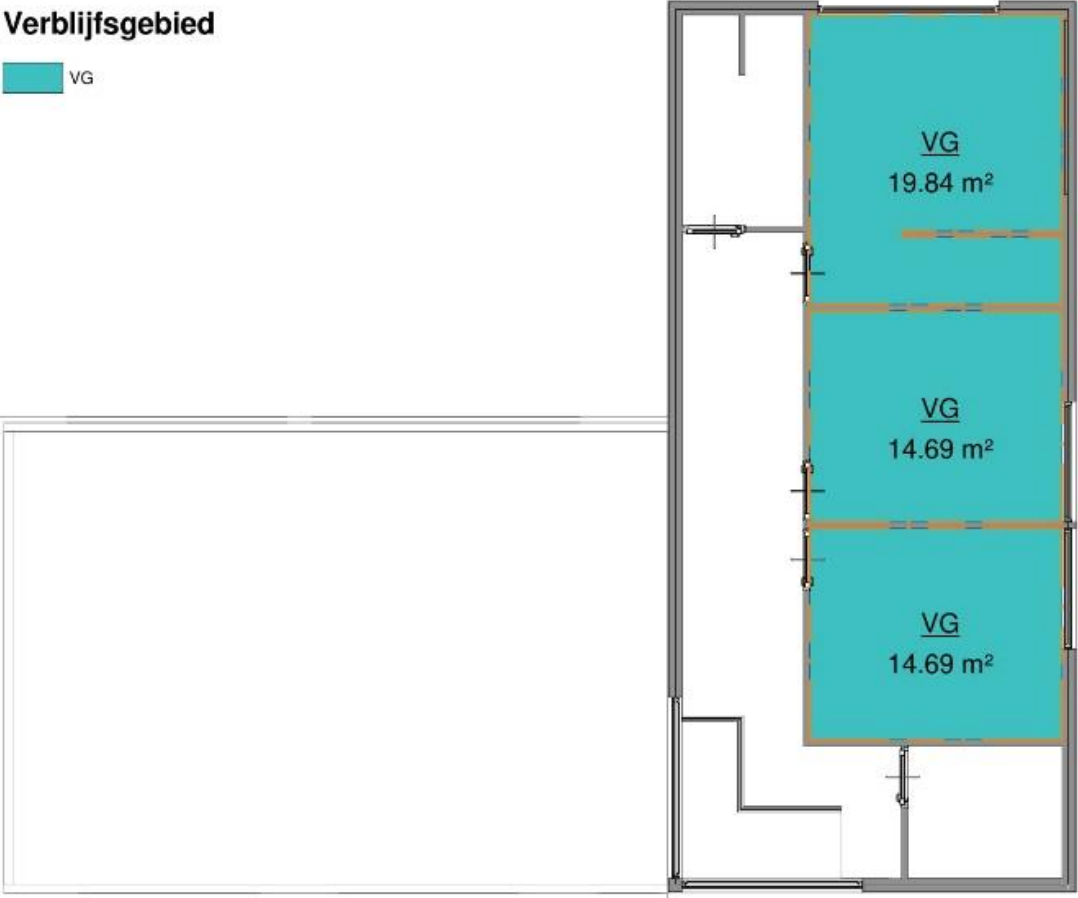
hogeschool

VG	Locatie		Beschrijving	Oppervlakte (m²)
Begane grond	Villa		Woonkeuken	
	Villa		Woonkamer	67,48 m²
	Villa		Werkkamer	5,96 m²
Eerste verdieping	Villa		Slaapkamer	14,69 m²
	Villa		Slaapkamer	14,69 m²
	Villa		Slaapkamer	19,84 m²
TOTAAL:				122,66 m²

BEGANE GROND - VILLA



EERSTE VERDIEPING - VILLA



Project

Villa Blitsaerd

001

NHL
STENDEN

hogeschool

Formaat

A3

004

Schaal

1:100

Datum

11-02-2021

Tekenaar

Ellen Post

Fase

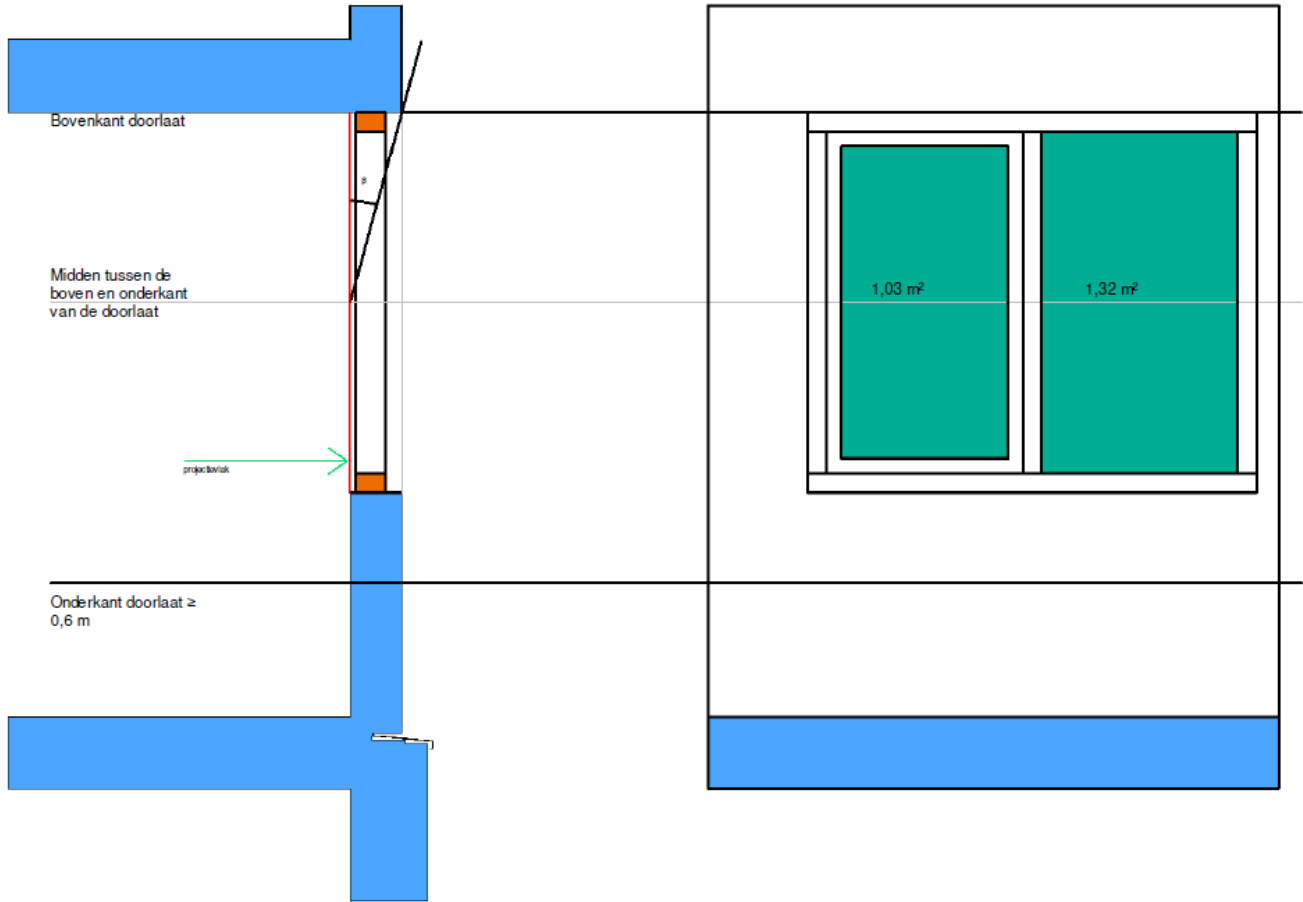
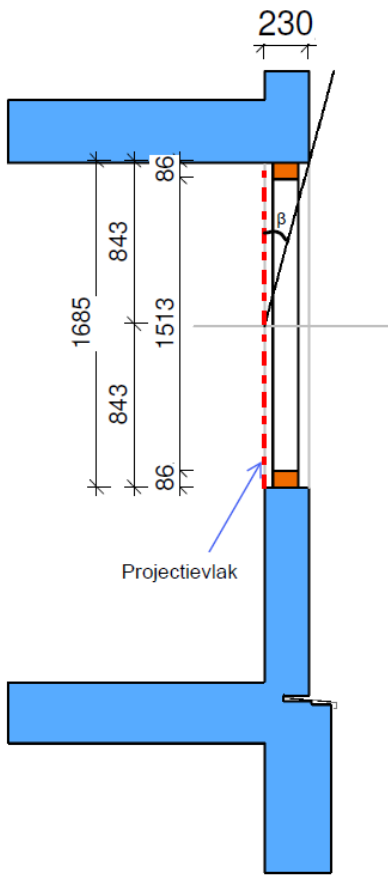
Definitief Ontwerp (DO)

1.2 DAGLICHTBEREKENING CONFORM BOUWBESLUIT

In artikel 3.75 van het Bouwbesluit 2012 staat dat de totale aanwezigheid van equivalent daglichtoppervlak minimaal 10% moet zijn van de vloeroppervlakte in m² van dat verblijfsgebied. Waarbij een verblijfsruimte een minimale oppervlakte heeft van 0,5 m².

Gebruiksopp.	Oppervlakte	Ruimte	Oppervlakte	Min. daglicht
Begane grond	131,5 m²	Woonkeuken	33,1 m²	0,5 m²
Eerste verdieping	89,63 m²	Woonkamer	33,1 m²	0,5 m²
Totaal	221,13 m²	VG 1	67,5 m²	6,75 m²
Minimaal VG 55% =	121,62 m²	Werkkamer	6,0 m²	0,5 m²
		VG 2	6,0 m²	0,6 m²
		Slaapkamer	14,7 m²	0,5 m²
		VG 3	14,7 m²	1,47 m²
		Slaapkamer	14,7 m²	0,5 m²
		VG 4	14,7 m²	1,47 m²
		Master bedroom	19,8 m²	0,5 m²
		VG 5	19,8 m²	1,98 m²
		Totaal verblijfsgebied	122,7 m²	55,5% ≥ 55% VOLDOET

Slaapkamerraam van slaapkamer 1. Dit raam is hetzelfde als het raam in slaapkamer 2.



Omdat ik geen belemmering heb bij mijn slaapkamerraam, is α 20 graden. Ook heb ik geen overstek heb maar wel een kleine negge is β 15 graden.

$$A_{e,i} = A_{d,i} \times C_{b,i} \times C_{u,i} \times C_{LTA}$$

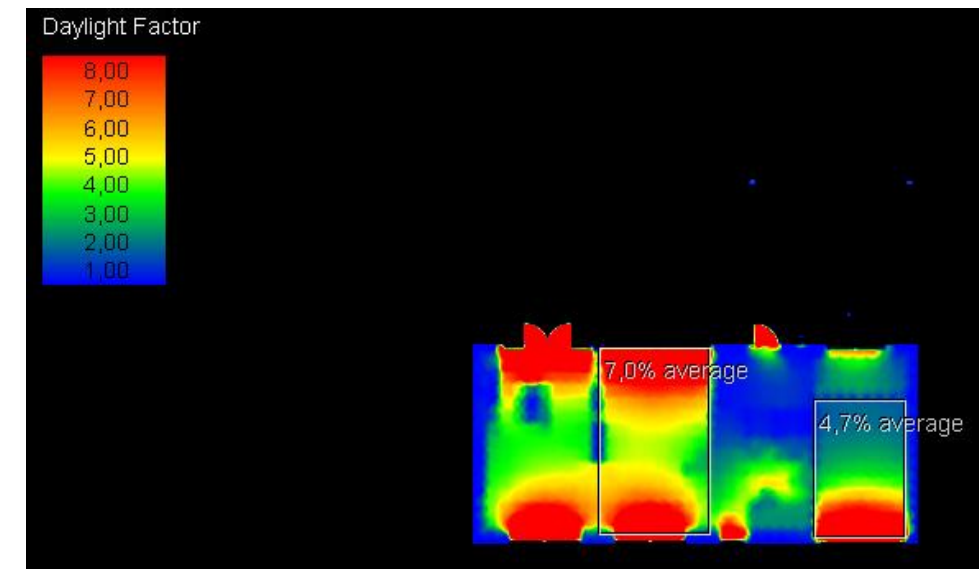
$$\begin{aligned} A_{e,i} &= \\ A_{d,i} &= 2,35 \text{ m}^2 \\ C_{b,i} &= 0,79 \\ C_{u,i} &= \text{komt te vervallen} \\ C_{LTA} &= \text{komt te vervallen} \end{aligned}$$

$$A_{e,i} = 2,35 \times 0,79 = 1,86 \text{ m}^2$$

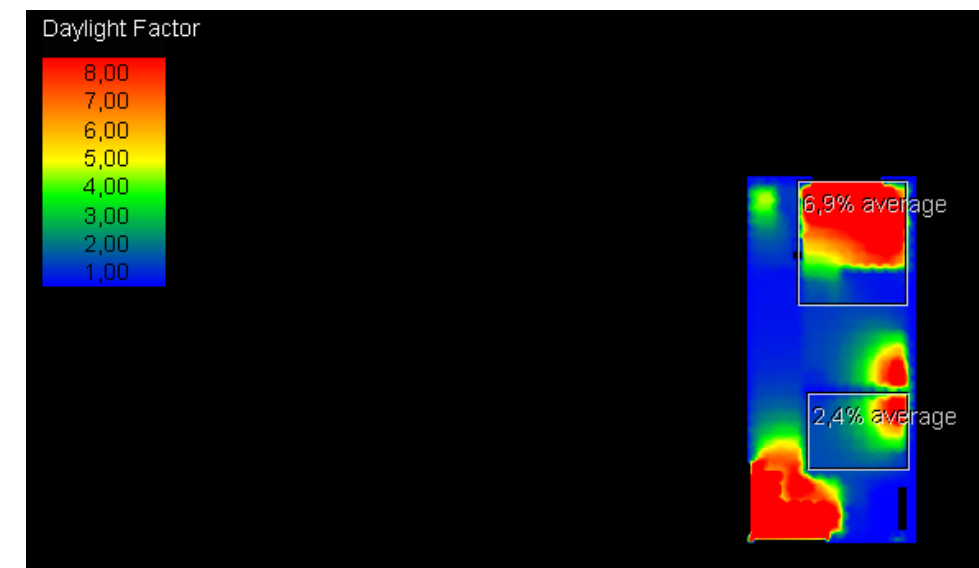
De minimale daglichtoppervlakte eis is 0,5 m² dus mijn slaapkamer voldoet aan de eis van het bouwbesluit.

gebruiksfunctie		leden van toepassing								grenswaarden		
	artikel	daglichtoppervlakte								verbouw	daglichtoppervlakte	
	lid	1	2	3	4	5	6	7	8	*	1	2
											[%]	[m ²]
1	Woonfunctie	1	2	3	-	-	-	-	-	*	10	0,5
2	Bijeenkomstfunctie									*	5	0,5
	a voor kinderopvang	1	2	3	4	5	-	-	-	*	5	0,5
	b andere bijeenkomstfunctie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Celfunctie	1	2	3	4	-	6	-	-	*	3	0,15
4	Gezondheidszorgfunctie	1	2	3	4	-	-	7	-	*	5	0,5
5	Industriefunctie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Kantoorfunctie	1	2	3	4	-	-	-	-	*	2,5	0,5
7	Logiesfunctie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Onderwijsfunctie	1	2	3	4	-	-	-	8	*	5	0,5
9	Sportfunctie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Winkelfunctie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Overige gebruiksfunctie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Bouwwerk geen gebouw zijnde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1.3 DAGLICHTANALYSE VELUX DAYLIGHT VISUALIZER



Op de begane grond is te zien dat in de woonkamer en keuken genoeg daglicht is. Het is zelfs zo veel dat het bijna verblindend is. Het blauwe stuk is de toilet en de meterkast. Hier wordt kunstlicht geplaatst zodat er voldoende licht is.



Op de eerste verdieping is te zien dat er bij de trap veel daglicht komt. In de badkamer zit een kleine raam waardoor er ook een beetje daglicht naar binnen komt. In de master bedroom komt zo veel daglicht binnen dat het bijna verblindend is.

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
15	16	0,79	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70
16	17	0,79	0,78	0,77	0,76	0,76	0,75	0,74	0,74	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70
17	18	0,78	0,78	0,77	0,76	0,76	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72	0,71	0,71	0,70
18	19	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72	0,71	0,70	0,70
19	20	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75	0,74	0,74	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,69
20	21	0,78	0,77	0,76	0,76	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72	0,71	0,71	0,70	0,69
21	22	0,77	0,77	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,70	0,69
22	23	0,77	0,76	0,76	0,75	0,74	0,74	0,73	0,72	0,71	0,71	0,70	0,69	0,69
23	24	0,77	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72	0,71	0,70	0,70	0,69	0,68
24	25	0,77	0,76	0,75	0,74	0,74	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68	0,68
25	26	0,76	0,76	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72	0,71	0,70	0,70	0,69	0,68	0,67
26	27	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,69	0,69	0,68	0,67
27	28	0,76	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72	0,71	0,70	0,70	0,69	0,68	0,67	0,67
28	29	0,75	0,75	0,74	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,69	0,69	0,68	0,67	0,66
29	30	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72	0,71	0,70	0,70	0,69	0,68	0,67	0,67	0,66
30	31	0,75	0,74	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68	0,68	0,67	0,66	0,65
31	32	0,74	0,73	0,73	0,72	0,71	0,70	0,70	0,69	0,68	0,67	0,66	0,66	0,65
32	33	0,74	0,73	0,72	0,71	0,71	0,70	0,69	0,68	0,67	0,67	0,66	0,65	0,64
33	34	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,69	0,69	0,68	0,67	0,66	0,65	0,64	0,64
34	35	0,73	0,72	0,71	0,70	0,70	0,69	0,68	0,67	0,66	0,66	0,65	0,64	0,63
35	36	0,72	0,71	0,71	0,70	0,69	0,68	0,67	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63	0,62
36	37	0,72	0,71	0,70	0,69	0,69	0,68	0,67	0,66	0,65	0,64	0,64	0,63	0,62
37	38	0,71	0,70	0,70	0,69	0,68	0,67	0,66	0,65	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61
38	39	0,71	0,70	0,69	0,68	0,67	0,66	0,66	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60
39	40	0,70	0,69	0,69	0,67	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61	0,61	0,60

Tabel 1A NEN 2057

Klasse A

Het gebouw voldoet in elk geval aan klasse B. Daarnaast geldt het volgende.

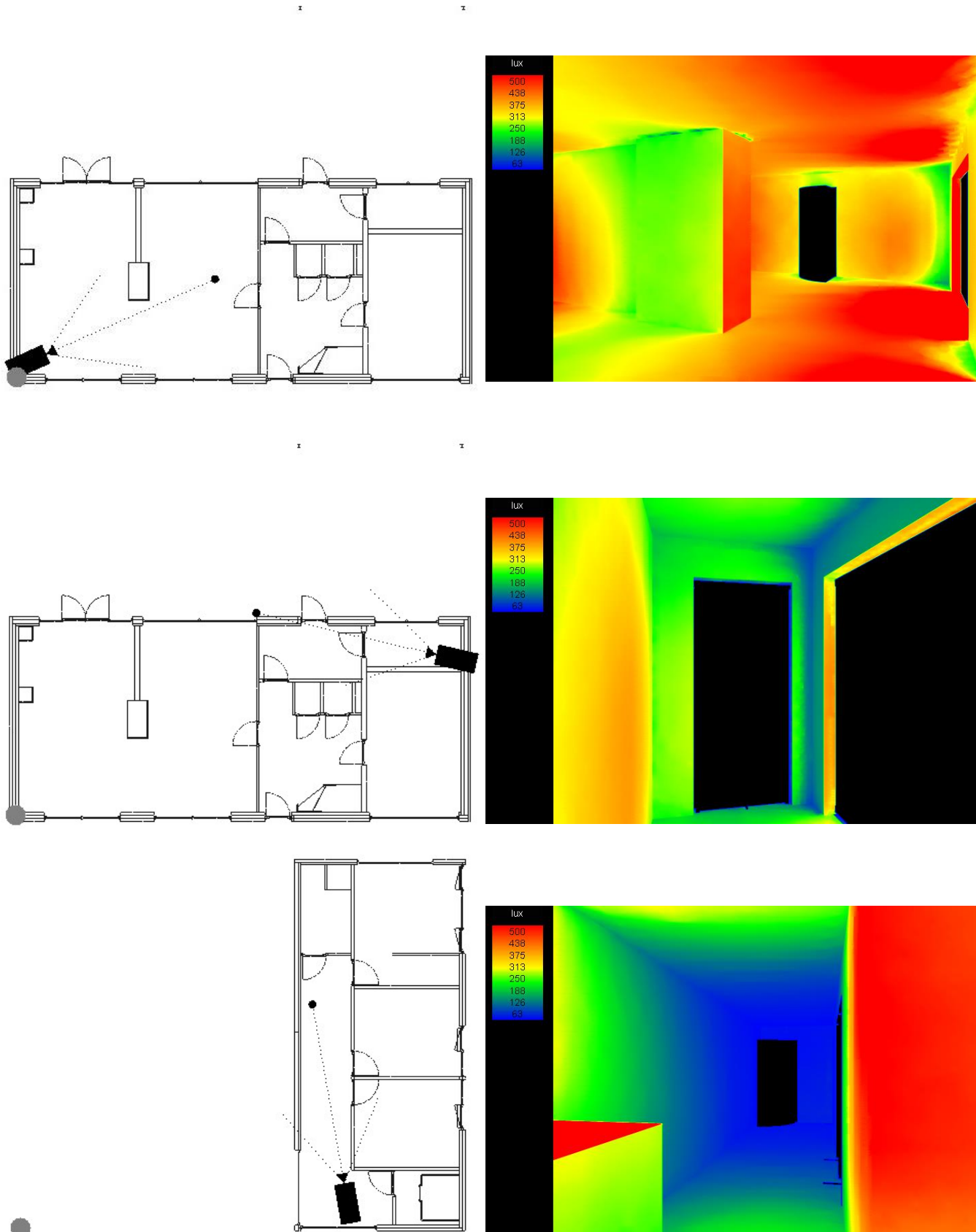
De grootste aaneengesloten daglichtzone van het verblijfsgebied beslaat ten minste 15 % van de vloeroppervlakte en heeft een daglichtfactor van 5 % of hoger.

Vanuit 70 % van de verblijfsruimten is uitzicht op de buitenomgeving mogelijk. Bij het ontwerp is hiertoe een uitzichtrapportage gedaan volgens de methode Hellinga [2]. Op 1 m afstand van de gevel behoort vanuit de daglichtzone uitzicht te zijn op drie essentiële onderdelen: de hemelkoepel, de horizon of tegenoverliggende gebouwen en het straat- of maaiveldniveau.

Tussen 1 maart en 1 september is gedurende de dag in ten minste 25 % van de verblijfsruimten van het gebouw 2 uur directe zonlichttoetreding aanwezig in het midden van het raam op de vensterbank. De zon staat daarbij hoger dan 10° boven de horizon.

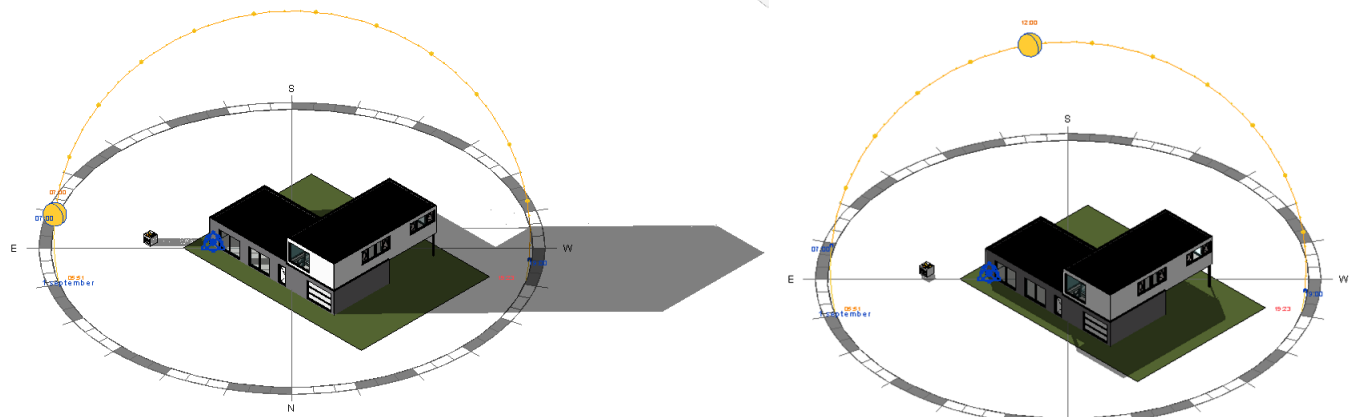
Er is adequate zon- en/of helderheidswering aanwezig.

Het is bijna onmogelijk om aan de daglichtfactor van 5% te voldoen. Een aantal ruimtes voldoet er makkelijk aan maar zoals de werkkamer, bijkeuken, etc. voldoet niet aan de 5%.



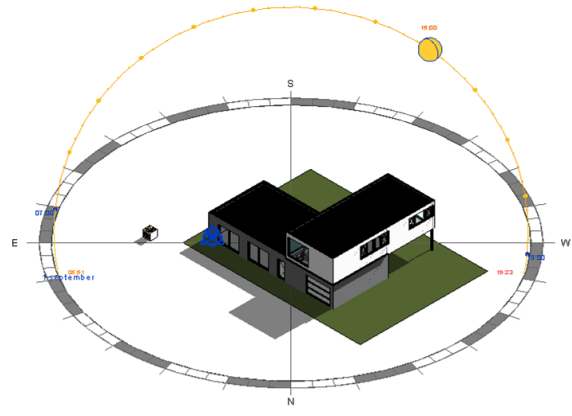
STAP 2; ZONNESTUDIE

2.1 ZONNESTUDIE IN REVIT

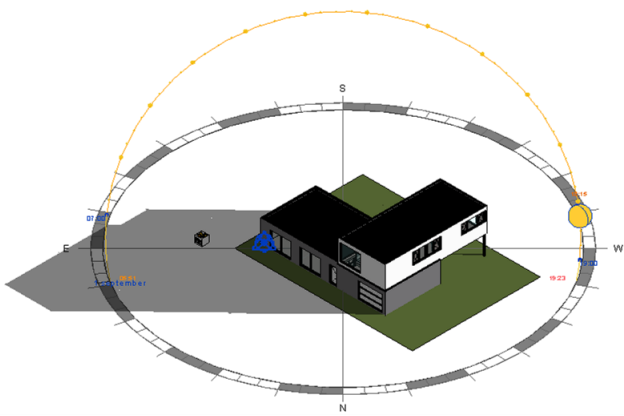


01 september om 07:00 uur.

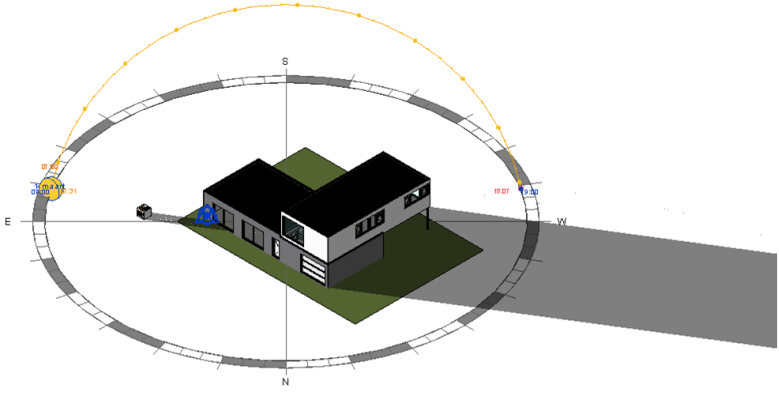
01 september om 12:00 uur.



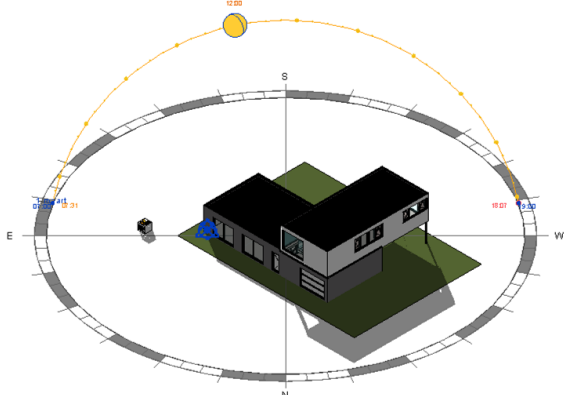
01 september om 15:00 uur.



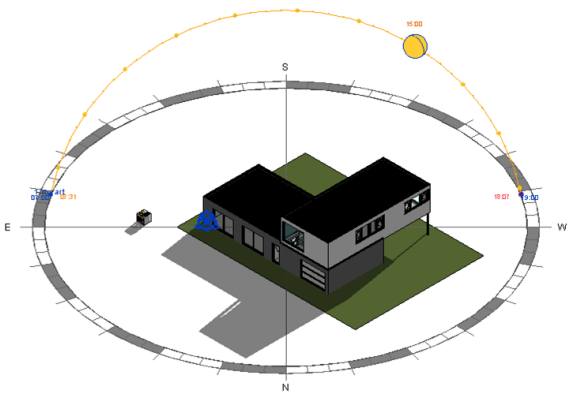
01 september om 18:15 uur.



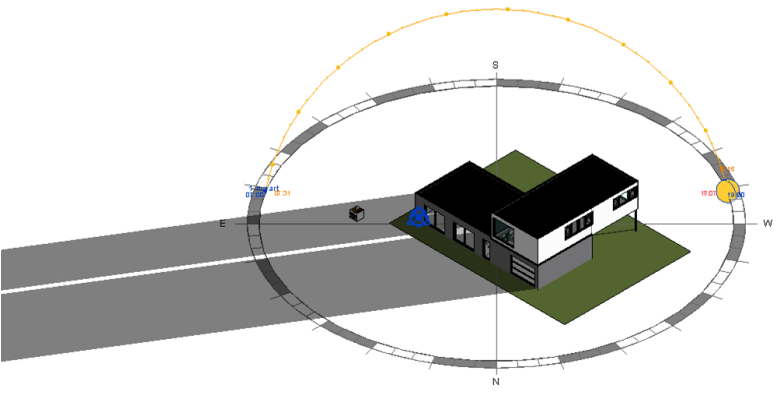
01 maart om 07:00 uur.



01 maart om 12:00 uur.



01 maart om 15:00 uur.



01 maart om 18:15 uur.

De opdrachtgever wil de achtertuin zo veel mogelijk in de zon hebben. Op beide datums is te zien dat alleen tijdens de ochtend- en avondzon een beetje schaduw in de tuin is. De achtertuin zit op het zuidwesten.

Rond de winter staat de zon altijd veel lager dan in de zomer. Hierdoor komt er meer schaduw in de winter.

STAP 3; GLAS

3.1 RANDVOORWAARDEN GLAS

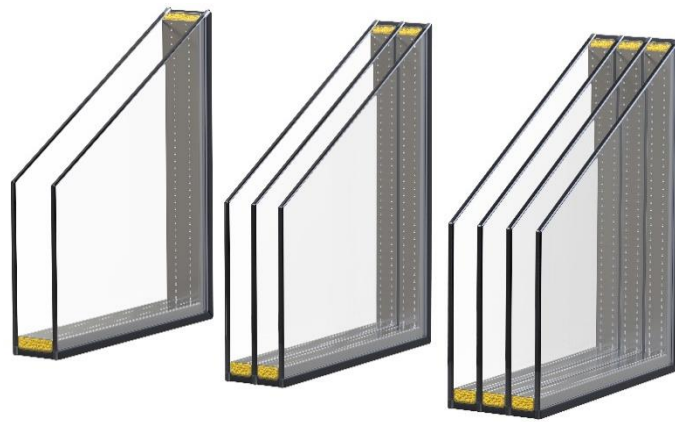
In elke gevel zijn de ramen en kozijnen de zwakste punten wat betreft de thermische isolatie. De keuze in het juiste glas is hierin een hele belangrijke voor het comfort voor de bewoners. Ik ga onderzoek doen naar de volgende types glas: HR++ glas en triple glas. Ook ga ik kijken voor glas wat zonwerend is, aangezien de gehele achtergevel op het zuidwesten staat.

WAT IS HET VERSCHIL?

HR++ glas is een van de populairste glassoorten door zijn hoge isolatiewaarde en stevigheid. HR++ glas bestaat uit minimaal twee glasplaten en een spouw van gemiddeld 15 mm. De spouw tussen de twee glasplaten zorgt voor een extra isolerende werking. Het zorgt er bovendien voor dat er geen koudebrug meer is tussen buiten en binnen. De spouw kan worden gevuld met gasvulling (edelgasvulling). Hierdoor worden nog betere isolatiewaardes behaald. HR++ glas heeft op één zijde van het glas een hele dunne coating zitten. De onzichtbare coating op de binnenste glasplaat laat zonnestralen door en weerkaatst de warmte in huis.

Triple glas, ook wel HR+++ glas genoemd, isoleert nog beter dan HR++ glas. Het glas bestaat uit drie bladen floatglas met daartussen twee afstandhouders. Op twee van de drie glasplaten is een warmte reflecterende coating aangebracht. Hierdoor ontstaat een isolatieglas dat net zo duurzaam is als dubbelglas, maar met een verbeterde isolatiewaarde en een hoger comfort.

HR++ glas heeft een U-waarde van ongeveer 1,2. Ter vergelijking, enkelglas heeft een isolatiewaarde van 5,6. HR+++ glas heeft een U-waarde van ongeveer 0,9.



HR++ glas, triple glas en glas met vier glasplaten

KEUZE GLAS.

Voor de vergelijking heb ik twee producten van Pilkington gekozen om te vergelijken. Eén HR++ glas en één triple glas. Beide glassoorten zijn opgebouwd uit hetzelfde type basisglas en hebben dezelfde gasvulling en afstandhouders. Hierdoor wordt de vergelijking echt gebaseerd op de technische aspecten.

	Type glas	U-waarde	Daglicht transmissie (percentage)	Zonnewarmte transmissie (g-factor)
Pilkington Suncool™ 70/40	HR++	1,1	73	0,43
Pilkington Suncool™ 70/40	Triple	0,7	66	0,38

BEREKENING TERUGVERDIENTTIJD

Om de terugverdiëntijd te berekenen moet ik eerst achter de gemiddelde prijs komen van HR++ glas en triple glas. Dit ga ik doen door op een aantal websites de prijs per vierkante meter op te zoeken. Uit deze resultaten heb ik een gemiddelde prijs berekend. De prijzen zijn exclusief BTW.

	U-waarde	Glasdiscount.nl	Dubbelglas.nu	Glaskoning.nl	Glasgigant.nl	Gemiddelde prijs per m²
HR++	1,1	€ 32,85	€ 34,13	€ 32,24	€ 34,06	€ 33,32
Triple	0,7	€ 68,46	€ 72,40	€ 68,24	€ 64,60	€ 68,43
Verschil	0,4	€ 35,61	€ 38,27	€ 36,00	€ 30,54	€ 35,11

312121 1001 kunststof raamkozijn 1-delig vastglas merk a1, incl. dubbele beglazing										€ 378,98 m²
≡	Selecteren	Selectie	Excel	IBIS						Afdrukken
Hoeveelheid	1	m2	Uurloon €	39,00						
Omschrijving										Aantal/1h Aantal 1h Norm/1h Manuren Loon Materiaal/1h Materieel/1h Oa/1h Bedrag
kunststof raamkozijn 1-delig vastglas merk A1, incl. dubbele hr++ b										1,000 1,00 m2 1,270 1,270 49,53 329,45 0,00 0,00 378,98
Totaalbedrag bouwdeel										€ 378,98

312122 10001 passief kunststof raamkozijn 1-delig vastglas merk a1, incl. 3-dubbele beglazing										€ 414,04 m²
≡	Selecteren	Selectie	Excel	IBIS						Afdrukken
Hoeveelheid	1	m2	Uurloon €	39,00						
Omschrijving										Aantal/1h Aantal 1h Norm/1h Manuren Loon Materiaal/1h Materieel/1h Oa/1h Bedrag
passief kunststof raamkozijn 1-delig vastglas merk A1, incl. 3-dubbe										1,000 1,00 m2 1,370 1,370 53,43 360,61 0,00 0,00 414,04
Totaalbedrag bouwdeel										€ 414,04

De vuistregel om de terugverdiëntijd te berekenen luidt als volgt: $7 \times \Delta U = m^3$ per jaar per m²

HR++ heeft een U-waarde van 1,1

Triple heeft een U-waarde van 0,7

$$7 \times (1,1 - 0,7) = 3,5 \text{ m}^3 \text{ aardgas per m}^2$$

$$3,5 \times 0,66 = 2,31 \text{ euro per m}^2 \text{ per jaar}$$

Er is 35 euro verschil tussen beide beglazing. Als ik die 35 euro deel door 2,31 euro, kom ik op 16 jaar uit.

Na 16 jaar is het geïnvesteerde geld in nieuwe kozijnen terugverdient.

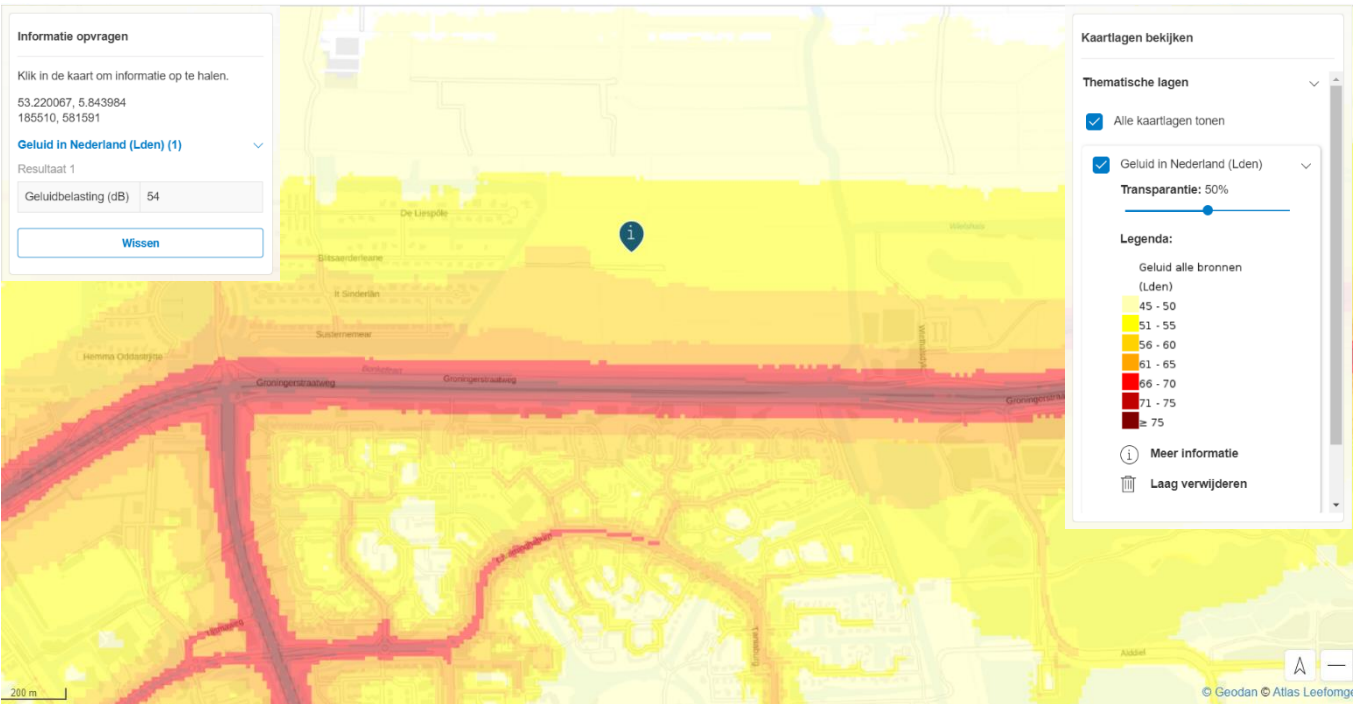
VEILIGHEIDSGLAS

Voor mijn woning is het verplicht om veiligheidsglas toe te passen aangezien mijn ramen beginnen vanaf de grond. Veiligheidsglas is verplicht als de onderzijde van het kozijn lager ligt dan 0,85 m. Alleen de kozijnen in de slaapkamers hoeven niet uitgevoerd te worden in veiligheidsglas. Ook is het verplicht bij dak beglazing en dakramen.

BRANDWEREND GLAS

Omdat de oppervlakte van mijn villa onder de 500 m² zit is dit maar één brandcompartiment. Hierdoor hoeft ik geen brandwerend glas toe te passen in mijn villa.

GELUIDSWERENDGLAS



Door triple glas toe te voegen in mijn villa voldoet het eigenlijk aan alle eisen rondom beglazing. Ik kies ervoor om zonwerende beglazing toe te passen aan de achterzijde van mijn villa omdat de achtergevel op het zuidwesten staat. Als ik hier geen zonwerende beglazing toe pas, geeft dit een broeikaseffect op mijn woning. Op de voorgevel komt alleen de ochtendzon, hier vind ik het niet nodig om zonwerend glas toe te passen.



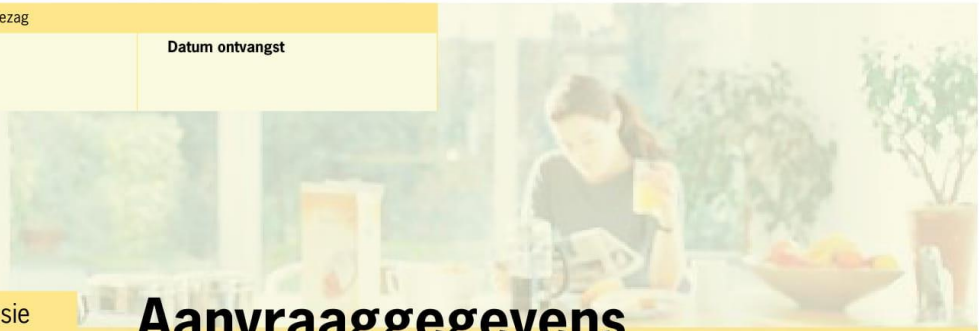
Overzicht zonwerende beglazingen

Buitenruit	Kleurbeleving ² (Buiten)	Licht (%)			Energie		Selectiviteit	U _g -waarde [W/m ² K] Argon (90%)
		Transmissie (TL)	Reflectie (Buiten)	Reflectie (Binnen)	Transmissie (g-factor)	Absorptie (%)		
Isolerend dubbelglas (buiten 6* mm – 15 mm spouw argon – 4 mm Pilkington Optifloat™ Clear)								
Pilkington Suncool™ 70/40 ¹	Neutraal	73	10	12	0,43	29	1,7	1,1
Pilkington Suncool™ 71/39	Neutraal	71	13	14	0,39	29	1,8	1,0
Pilkington Suncool™ 70/35	Neutraal	71	16	17	0,37	29	1,9	1,0
Pilkington Suncool™ 66/33 ¹	Neutraal/groen	67	16	18	0,36	30	1,9	1,0
Pilkington Insulight™ Sun 62/29	Neutraal	62	9	11	0,29	34	2,1	1,0
Pilkington Suncool™ 60/31	Neutraal/blauw	60	13	18	0,32	36	1,9	1,0
Pilkington Suncool™ Q 60 ²	Neutraal	60	9	12	0,27	37	2,2	1,0
Pilkington Suncool™ 50/25	Neutraal	51	19	20	0,27	40	1,9	1,0
Pilkington Suncool™ Blue 50/27 ¹	Blauw	51	19	18	0,28	39	1,8	1,1
Pilkington Suncool™ Silver 50/30 ¹	Zilver	51	40	38	0,32	23	1,6	1,0
Pilkington Suncool™ 30/17	Neutraal/blauw	31	25	17	0,18	47	1,7	1,1
Isolerend drievoudig glas (buiten 6* mm – 12 mm spouw argon – 4* mm Pilkington Optitherm™ S3 – 12 mm spouw argon – 4 mm Pilkington Optifloat™ Clear)								
Pilkington Suncool™ 70/40 ¹	Neutraal	66	12	14	0,38	33	1,7	0,7
Pilkington Suncool™ 71/39	Neutraal	65	15	16	0,35	33	1,9	0,7
Pilkington Suncool™ 70/35	Neutraal	64	18	19	0,34	34	1,9	0,7
Pilkington Suncool™ 66/33 ¹	Neutraal/groen	61	18	20	0,32	33	1,9	0,7
Pilkington Insulight™ Sun 62/29	Neutraal	56	11	14	0,27	37	2,1	0,7
Pilkington Suncool™ 60/31	Neutraal/blauw	54	14	19	0,29	39	1,9	0,7
Pilkington Suncool™ Q 60 ²	Neutraal	54	11	16	0,25	40	2,2	0,7
Pilkington Suncool™ 50/25	Neutraal	46	20	21	0,24	42	1,9	0,7
Pilkington Suncool™ Blue 50/27 ¹	Blauw	46	20	20	0,25	41	1,8	0,7
Pilkington Suncool™ Silver 50/30 ¹	Zilver	46	41	36	0,28	27	1,6	0,7
Pilkington Suncool™ 30/17	Neutraal/blauw	28	26	18	0,16	49	1,7	0,7
Isolerend drievoudig glas (buiten 6* mm – 14 mm spouw argon – 4* mm Pilkington Optitherm™ S3 – 14 mm spouw argon – 4 mm Pilkington Optifloat™ Clear)								
Pilkington Suncool™ 70/40 ¹	Neutraal	66	12	14	0,38	33	1,7	0,6
Pilkington Suncool™ 71/39	Neutraal	65	15	16	0,35	33	1,9	0,6
Pilkington Suncool™ 70/35	Neutraal	64	18	19	0,34	34	1,9	0,6
Pilkington Suncool™ 66/33 ¹	Neutraal/groen	61	18	20	0,32	33	1,9	0,6
Pilkington Insulight™ Sun 62/29	Neutraal	56	11	14	0,26	37	2,1	0,6
Pilkington Suncool™ 60/31	Neutraal/blauw	54	14	19	0,29	39	1,9	0,6
Pilkington Suncool™ Q 60 ²	Neutraal	54	11	15	0,24	40	2,2	0,6
Pilkington Suncool™ 50/25	Neutraal	46	20	21	0,24	42	1,9	0,6
Pilkington Suncool™ Blue 50/27 ¹	Blauw	46	20	20	0,25	41	1,9	0,6
Pilkington Suncool™ Silver 50/30 ¹	Zilver	46	41	36	0,28	27	1,7	0,6
Pilkington Suncool™ 30/17	Neutraal/blauw	28	26	18	0,16	49	1,7	0,6

* = Coatingzijde
U_g-waarde volgens EN 673
Licht- en energietechnische waarden volgens EN 410
Zonwerende beglazing kan aan thermische spanningen blootstaan.
Daarom wordt in sommige gevallen een thermstress analyse aanbevolen.
¹ In verband met de beschikbaarheid zijn niet alle typen standaard op voorraad.
Vraag uw contactpersoon naar de beschikbaarheid.
² Kleurbeleving is afhankelijk van meerdere factoren.



OMGEVINGSVERGUNNING

Gegevens bevoegd gezag	
Referentienummer	Datum ontvangst
	
Formulierversie 2020.01	Aanvraaggegevens
Algemeen	
Let op: vul het formulier alstublieft volledig in.	
Aanvraagnummer	
Aanvraagnaam	
Uw referentiecode	
Ingediend op	
Projectomschrijving	Een villa bouwen in Blijsaerd met een zwembad in de achtertuin
Gefaseerd indienen	☐ Ja ☒ Nee
Overzicht bijgevoegde modulebladen	
Aanvraaggegevens	
Aanvragergegevens	
Locatie van de werkzaamheden	
Werkzaamheden en onderdelen	
Woning bouwen	
• Bouwen	
Bijlagen	
Kosten	
Nawoord en ondertekening	

Formulierversie 2020.01	
Aanvrager	
1 Persoonsgegevens aanvrager/melder	
Geslacht	☐ Man ☒ Vrouw ☐ Niet bekend
Voorletters	R.
Voorvoegsels	
Achternaam	Rosier
2 Verblijfsadres	
Postcode	8917 DD
Huisnummer	8-10
Huisletter	
Huisnummertoevoeging	
Straatnaam	Rengerslaan
Woonplaats	Leeuwarden
Adres	Rengerslaan 8 8917 DD Leeuwarden
3 Correspondentieadres	
Adres	Rengerslaan 8 8917 DD Leeuwarden

4 Contactgegevens

Telefoonnummer	
E-mailadres	renske.rosier@nhlstenden.com

Formulierversie
2020.01

Aanvrager bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer

Vestigingsnummer

(Statutaire) naam

Handelsnaam

2 Contactpersoon

Geslacht

☐ Man

☐ Vrouw

Voorletters

Voorvoegsels

Achternaam

Functie

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode

Huisnummer

Huisletter

Huisnummertoevoeging

Straatnaam

Woonplaats

Adres

4

Correspondentieadres

Adres

5

Contactgegevens

Telefoonnummer

Faxnummer

E-mailadres

Adres berichtenbox

Formulierversie
2020.01

Gemachtigde

1

Persoonsgegevens gemachtigde

Geslacht

☐ Man

☒ Vrouw

☐ Niet bekend

Voorletters

E.

Voorvoegsels

Achternaam

Post

2

Verblijfsadres

Postcode

8401 MN

Huisnummer

46

Huisletter

Huisnummertoevoeging

Straatnaam

Skûtsje

Woonplaats

Gorredijk

Adres

Skûtsje 46

8401 MN Gorredijk

3

Correspondentieadres

Adres

Skûtsje 46

8401 MN Gorredijk

4 Contactgegevens

Telefoonnummer	06-1234567890
E-mailadres	ellen.post@student.nhlstenden.com

Formulierversie
2020.01

Gemachtigde bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer

Vestigingsnummer

(Statutaire) naam

Handelsnaam

2 Contactpersoon

Geslacht

☐ Man
☐ Vrouw

Voorletters

Voorvoegsels

Achternaam

Functie

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode

Huisnummer

Huisletter

Datum: 17 februari 2021

Aanvraagnummer:

Bevoegd gezag: Gemeente Leeuwarden

Pagina 8 van 23

Pagina | 56

Huisnummertoevoeging

Straatnaam

Woonplaats

Adres

4

Correspondentieadres

Adres

5

Contactgegevens

Telefoonnummer

Faxnummer

E-mailadres

Adres berichtenbox

Formulierversie
2020.01

Locatie

1

Locatieaanduiding

Locatie waar de werkzaamheden plaatsvinden

☐ Adres

☒ Kadastraal perceelnummer

☐ Locatie op Noordzee, Waddenzee of IJsselmeer

2

Adres

Postcode

Huisnummer

Huisletter

Huisnummertoevoeging

Straatnaam

Plaatsnaam

Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?

☐ Ja > Specificeer hieronder de locatie(s)

☐ Nee

Specificatie locatie

Toelichting op locatie

3

Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente

Kadastrale gemeente

Leeuwarden

Kadastrale sectie	M
Kadastraal perceelnummer	1153
Bouwplannaam	Blitsaerd Oost
Bouwnummer	C03
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	☐ Ja ☒ Nee
Specificatie locatie	
Toelichting op locatie	

4 Eigendomssituatie

Eigendomssituatie van het perceel	☒ U bent eigenaar van het perceel ☐ U bent erfpachter van het perceel ☐ U bent huurder van het perceel ☐ Anders
Uw belang bij deze aanvraag	Bouwen woning

5 Aanvulling locatieaanduiding

RD coördinaten	
X-coördinaat	
Y-coördinaat	
ETRS89 / WGS84 Coördinaten	
Invoerwijze	☐ Graden.decimale graden ☐ Graden.minuten.decimale minuten ☐ Graden.minuten.seconden.decimale seconden
Lengte	
Breedte	
Kilometerraai	
Rivier of kanaal	
Kilometering	
Zijde	☐ Noorden (N) ☐ Zuiden (Z) ☐ Oosten (O) ☐ Westen (W) ☐ Links (Li) ☐ Rechts (Re)

6 Toelichting

Eventuele toelichting op locatie	

Formulierversie
2020.01

Bouwen

Woning bouwen

1 Type bouwwerk

Wat gaat u bouwen?	Woning bouwen

2 Woonboten en drijvende objecten

Betreft de woning een woonboot of ander drijvend object met een woonfunctie?	☐ Ja
	☒ Nee

3 Woning

Gaat het om de bouw van één of meer woningen?	☒ Ja
	☐ Nee
Voor welke functie wordt de woning gebouwd?	☒ Eigen bewoning
	☐ Zorgwoning
	☐ Anders
Is er sprake van particulier opdrachtgeverschap?	☒ Ja
	☐ Nee
Om welk soort zorgwoning gaat het?	☐ Zelfstandige grondgebonden woning (individueel wonen)
	☐ Zelfstandige woning in woongebouw (individueel wonen)
	☐ Geclusterde grondgebonden woningen i.v.m. zorg (individueel wonen)
	☐ Geclusterde woningen i.v.m. zorg in een woongebouw (individueel wonen)
	☐ Groepswoning
Welke zorgvoorziening is aanwezig in de woningen/wooneenheden?	☒ Geen zorg/n.v.t.
	☐ Zorg op afspraak (thuiszorg)
	☐ Zorg op afroep (zorgpost in de buurt; via intercom)
	☐ 24-uurs zorg (zorgverleners in huis)

4 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?	☐ Het wordt geheel vervangen
	☐ Het wordt gedeeltelijk vervangen
	☒ Het wordt nieuw geplaatst
Eventuele toelichting	
Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?	☐ Ja
	☒ Nee

Datum: 17 februari 2021

Aanvraagnummer:

Bevoegd gezag: Gemeente Leeuwarden

Pagina 13 van 23

5 Plaats van het bouwwerk

Wat gaat u bouwen?	☒ Op het terrein
	☐ Aan of op het hoofdgebouw
	☐ Aan of op een bijgebouw of ander bouwwerk > Vul hieronder de naam van het bijgebouw of bouwwerk in.
Naam van het bijgebouw of bouwwerk	

6 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?	☒ Ja > Beantwoord de volgende twee vragen over de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk.
	☐ Nee
Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	0,0 m²
Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	221,13 m²

7 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?	☒ Ja > Beantwoord de volgende twee vragen over de bruto inhoud van het bouwwerk.
	☐ Nee
Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	0,0 m³
Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	606,7 m³

8 Oppervlakte bebouwd terrein

Verandert de bebouwde oppervlakte van het terrein na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	☐ Ja > Beantwoord de volgende twee vragen over de bebouwde oppervlakte van het terrein.
	☒ Nee
Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	
Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	

9 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoengebonden bouwwerk?	☐ Ja > Beantwoord de volgende twee vragen over de periode waarin het bouwwerk aanwezig is.
	☒ Nee
Het bouwwerk is aanwezig van	☐ Januari
	☐ Februari
	☐ Maart
	☐ April
	☐ Mei
	☐ Juni
	☐ Juli

> Een bouwwerk kan seizoengebonden en/of tijdelijk zijn. Denk aan bijvoorbeeld een tijdelijke bouwkeet of een strandtent die voor drie jaar achter elkaar in april wordt opgebouwd en in oktober weer afgebroken.

Datum: 17 februari 2021

Aanvraagnummer:

Bevoegd gezag: Gemeente Leeuwarden

Pagina 14 van 23

Het bouwwerk is aanwezig tot

☐ Augustus

☐ September

☐ Oktober

☐ November

☐ December

☐ Januari

☐ Februari

☐ Maart

☐ April

☐ Mei

☐ Juni

☐ Juli

☐ Augustus

☐ September

☐ Oktober

☐ November

☐ December

ⓘ Gaat het om een tijdelijk bouwwerk?

☐ Ja > Vul hieronder eerst in hoeveel hele jaren het bouwwerk op de locatie blijft bestaan en vervolgens het aantal maanden (bijvoorbeeld: 0 jaren en 6 maanden of 1 jaar en 3 maanden).

☒ Nee

Hoeveel hele jaren blijft het bouwwerk op de locatie bestaan?

Hoeveel maanden?

10 Gebruik

ⓘ Waar gebruikt u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor?

☐ Wonen

☒ Overige gebruiksfuncties > Vul hieronder in waar u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor gebruikt.

Geef aan waar u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor gebruikt.

Natuurgebied/weiland

ⓘ Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken?

☒ Wonen > Beantwoord de volgende twee vragen over de gebruiks- en vloeroppervlakte.

☐ Overige gebruiksfuncties > Vul hieronder in waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken.

ⓘ Wat wordt de gebruiksoppervlakte van de woning in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

121,4 m²

ⓘ Wat wordt de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied van de woning in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

122,6 m²

Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken.

Wonen

Datum: 17 februari 2021

Aanvraagnummer:

Bevoegd gezag: Gemeente Leeuwarden

Pagina 15 van 23

> Vul deze tabel in als het bouwwerk één of meer van de overige gebruiksfuncties krijgt.

11 Gebruiksfuncties

In onderstaande tabel staan in de eerste kolom mogelijke gebruiksfuncties die in een bouwwerk kunnen voorkomen. Vul voor alle gebruiksfuncties die voor u van toepassing zijn het aantal personen, de totale gebruiksoppervlakte en de totale vloeroppervlakte van het verblijfsgebied in m2 in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m2)	Verblijfsoppervlakte (m2)
Bijeenkomst			
Cel			
Gezondheidszorg			
Industrie			
Kantoor			
Logies			
Onderwijs			
Sport			
Winkel			
Overige gebruiksfuncties			

> Beantwoord onderstaande vragen alleen als u één of meerdere woningen of wooneenheden gaat bouwen.

12 Huurwoningen

Wat is het aantal huurwoningen waarvoor een vergunning wordt aangevraagd?

ⓘ Wat is het aantal huurwooneenheden waarvoor een vergunning wordt aangevraagd?

13 Koopwoningen

Wat is het aantal koopwoningen waarvoor een vergunning wordt aangevraagd?

1

Wat is het aantal koopwooneenheden waarvoor een vergunning wordt aangevraagd?

1

14 Algemeen

Bent u na voltooiing van de werkzaamheden bewoner van het bouwwerk?

☒ Ja

☐ Nee

15 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Datum: 17 februari 2021

Aanvraagnummer:

Bevoegd gezag: Gemeente Leeuwarden

Pagina 16 van 23

Pagina | 60

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels		
- Plint gebouw	n.v.t.	n.v.t.
- Gevelbekleding	mestelwerk	antraciet
- Borstweringen	n.v.t.	n.v.t.
- Voegwerk		
Kozijnen		
- Ramen	kunststof	wit
- Deuren	kunststof	wit
- Luiken	n.v.t.	n.v.t.
Balkonhekken	n.v.t.	n.v.t.
Dakgoten en boeidelen	n.v.t.	n.v.t.
Dakbedekking	epdm	zwart

Vul hier overige onderdelen en
bijbehorende materialen en kleuren
in.

16 Mondeling toelichten

- ?

Ik wil mijn bouwplan
mondeling toelichten voor
de welstandscommissie/
stadsbouwmeester.
- ☐

Ja
- ☒

Nee

Formulierversie
2020.01

Toelichting Bouwen

1 Type bouwwerk

Wat gaat u bouwen?
- Geef aan wat u gaat bouwen. U kunt meerdere bouwwerken invullen. Voorbeeld: nieuwe woning, schuur.

3 Woning

Voor welke functie wordt de woning gebouwd?
- Zorgwoningen zijn woningen waar bewoners zorg krijgen. Het kan gaan om grondgebonden woningen of woningen in een woongebouw. De woningen hebben een eigen voordeur waarachter bewoners individueel of in een groep wonen al dan niet met een gezamenlijke huishouding.

Is er sprake van particulier opdrachtgeverschap?
- Particulier opdrachtgeverschap als bedoeld in artikel 1.1.1 van het Besluit ruimtelijke ordening.

Om welk soort zorgwoning gaat het?
- Het kan hier gaan om individueel zelfstandig wonen, individueel geclusterd wonen of een groepswoning. Voor geclusterd wonen geldt dat het kan gaan om grondgebonden woningen of woningen in een woongebouw waar een georganiseerde koppeling tussen wonen en zorg bestaat.

Welke zorgvoorziening is aanwezig in de woningen/wooneenheden?
- Het gaat hierbij om professionele zorg (meestal vanuit de AWBZ of WMO). Het gaat niet om andere vormen van zorg, zoals mantelzorg.

4 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?
- Geef aan of u een bouwwerk nieuw gaat plaatsen, geheel gaat vervangen of gedeeltelijk gaat vervangen.
Gaat het om een constructieve wijziging bij een interne verbouwing? Kies dan voor 'Het wordt gedeeltelijk vervangen'.

Eventuele toelichting
- Geef eventueel een toelichting op uw werkzaamheden.

5 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?
- Kies voor terrein als u een losstaand bouwwerk plaatst. Kies voor hoofdgebouw als u bouwt op of aan het belangrijkste gebouw op een perceel. Een hoofdgebouw is bijvoorbeeld een woning. Een bijgebouw is in functie, manier waarop het is gebouwd of formaat ongeschikt aan het hoofdgebouw. Een bijgebouw is bijvoorbeeld een schuur, garage of tuinhuisje. Onder een ander bouwwerk vallen bouwwerken anders dan een aanbouw, uitbouw, bijgebouw of overkapping. Dit is bijvoorbeeld een plantenkas, hondenhok, volière of speelhuisje. Een constructieve wijziging bij een interne verbouwing wordt gezien als bouwen aan of op een gebouw.

6 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?
- Kies bij nieuw te bouwen bouwwerken ook voor Ja.

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?
- Voor nieuw te bouwen bouwwerken is de bruto vloeroppervlakte 0 m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden.
Vul in het veld alleen een heel getal in (zonder toevoeging m2).

7 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?
- Kies bij nieuw te bouwen bouwwerken ook voor Ja.

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?
- Voor nieuw te bouwen bouwwerken is de bruto inhoud 0 m3 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden.
Vul in het veld alleen een heel getal in (zonder toevoeging m3).

8 Oppervlakte bebouwd terrein

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?
- Voor onbebouwd terrein is de bebouwde oppervlakte 0 m2 voor uitvoering van de werkzaamheden.

9 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoensgebonden bouwwerk?
- Vul hieronder in gedurende welke periode het bouwwerk aanwezig is.

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk?
- Vul hieronder in hoelang het bouwwerk op de locatie blijft bestaan.

10

Gebruik

Waar gebruikt u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor?
- Kies voor Wonen als het huidige bouwwerk of terrein wordt gebruikt om te wonen. Dit geldt ook voor een terrein waar een nieuwe woning wordt gebouwd en dat dus in de toekomst bewoond zal worden. Als het bouwwerk (ook) wordt gebruikt voor andere doeleinden dan wonen, kies dan (ook) 'Overige gebruiksfuncties'. Dit geldt ook als het terrein in de toekomst (ook) voor andere functies gebruikt gaat worden.

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken?
- Als het bouwwerk zowel een woonfunctie als een overige gebruiksfunctie krijgt, kunt u beide opties kiezen.

Wat wordt de gebruiksoppervlakte van de woning in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?
- U berekent de gebruiksoppervlakte van een woning als volgt: Meet de gehele oppervlakte van de woning. Meet dan de oppervlakten waar dragende muren staan en de oppervlakten waarboven het plafond of de schuine muur lager is dan 1,50 meter en trek deze af van de gehele oppervlakte.

Wat wordt de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied van de woning in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?
- U berekent de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied voor een woning als volgt: Bereken de gebruiksoppervlakte van de woning. Bereken dan de oppervlakte van toilet-, bad-, en technische ruimtes (bijvoorbeeld de meterkast) en trek deze van de gebruiksoppervlakte af. Dit is de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied.

12

Huurwoningen

Wat is het aantal huurwooneenheden waarvoor een vergunning wordt aangevraagd?
- Wooneenheden zijn woningen die geen eigen keuken en/of sanitaire voorzieningen hebben, maar dit delen met andere woningen of wooneenheden.

16

Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/stadsbouwmeester.
- Kies hiervoor als u uw keuzes voor materiaal, kleur en vormgeving persoonlijk wilt toelichten voor de welstandscommissie of de stadsbouwmeester.

Formulierversie
2020.01

Kosten

Bouwen

Woning bouwen

Wat zijn de geschatte kosten in euro's (exclusief BTW)?

€ 346294,22

Projectkosten

Wat zijn de geschatte kosten voor het totale project in euro's (exclusief BTW)?

Formulierversie
2020.01

Toe te voegen bijlagen

- Bijlage anders Woning bouwen
- Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken
- Gelijkwaardigheid
- Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken
- Overige gegevens veiligheid
- Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden
- Kwaliteitsverklaringen
- Welstand
- Constructieve veiligheid complexere bouwwerken
- Gezondheid
- Energiezuinigheid en milieu

Datum: 17 februari 2021

Aanvraagnummer:

Pagina 21 van 23

Formulierversie
2020.01

Nawoord en ondertekening

Zijn de bijlagen bij deze aanvraag compleet

De volgende bijlagen dien ik later in

De volgende bijlagen dien ik niet in

Vul uw eventuele persoonlijke opmerkingen over uw aanvraag hier in.

Als blijkt dat voor één van de onderdelen geen vergunning verleend kan worden, wilt u dan voor de overige onderdelen wel een vergunning ontvangen?

Geeft u toestemming om persoons- en adresgegevens van de aanvrager/melder en, indien van toepassing, de gemachtigde openbaar te maken?

Geeft u toestemming om de geschatte projectkosten / kosten van de werkzaamheden openbaar te maken?

☐ Ja
☒ Nee

☐ Ja
☒ Nee

☐ Ja
☒ Nee

☒ Hierbij verklaar ik dat ik de aanvraag/melding naar waarheid heb ingevuld en dat ik weet dat er kosten verbonden kunnen zijn aan het indienen van een aanvraag.

Handtekening aanvrager

Datum 18-02-2021

Handtekening *renske*

Handtekening gemachtigde

Datum 18-02-2021

Handtekening *ellen*

Datum: 17 februari 2021

Aanvraagnummer:

Bevoegd gezag: Gemeente Leeuwarden

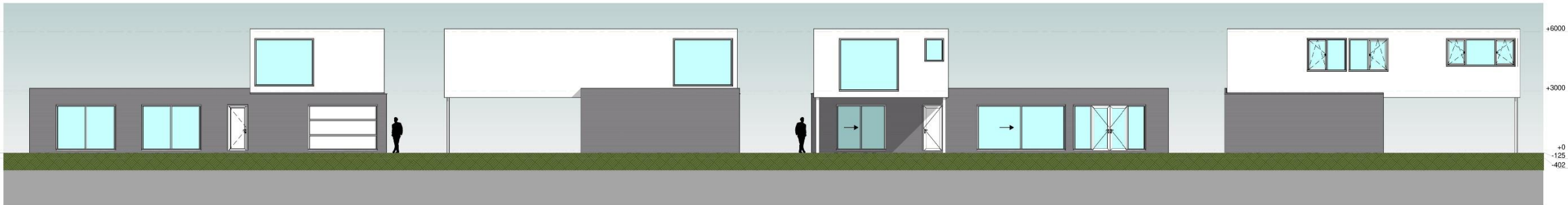
Pagina 22 van 23

Terugsturen van de aanvraag

U kunt de aanvraag of melding inclusief bijbehorende bescheiden per post versturen naar onderstaand adres van het bevoegd gezag. Het e-mailadres of contactformulier is alleen bedoeld voor het stellen van vragen en niet voor het indienen van een aanvraag of aanvullende gegevens.

Bevoegd gezag omgevingsvergunning

Naam: Gemeente Leeuwarden
Bezoekadres: Oldehoofsterkerkhof 2
8911 DH Leeuwarden
Postadres: Postbus 21000
8900 JA Leeuwarden
Telefoonnummer: 14 058
E-mailadres: vergunningen@leeuwarden.nl
Website: www.leeuwarden.nl
Bereikbaar op: Maandag-vrijdag: 8.30 - 17.00 uur. Don.: tot 19.30

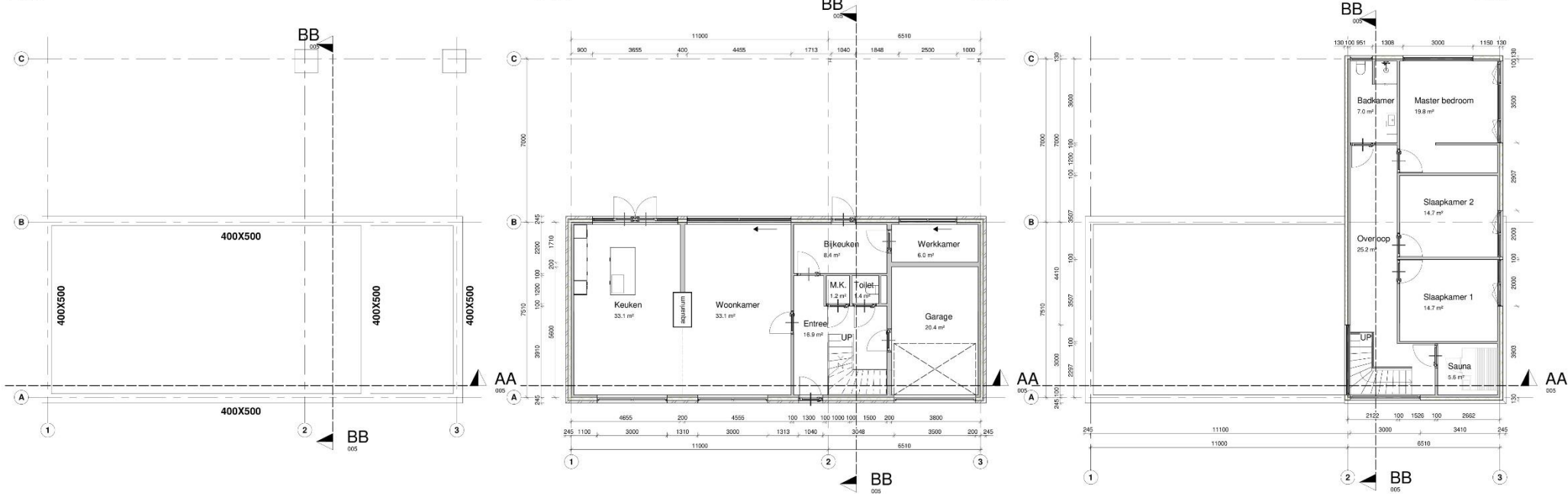


Vooraanzicht
1 : 100

Linkeraanzicht
1 : 100

Achteraanzicht
1 : 100

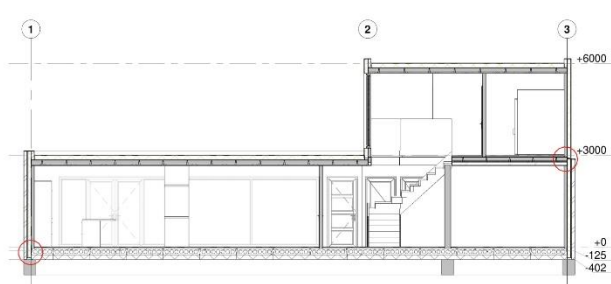
Rechteraanzicht
1 : 100



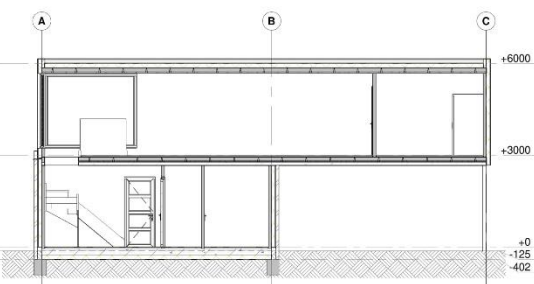
fundering
1 : 100

begane grond
1 : 100

eerste verdieping
1 : 100



AA
1 : 100



BB
1 : 100



Situatie
1 : 500

Renovoi	
	Metselwerk 100 mm
	Stucwerk 10 mm
	Isolatie 120 mm en 105 mm
	Beton 100 mm

Ruimteschema						
No	Room	Area	Perimeter	Height	Volume	Function
00 ground floor						
01	Entree	17.0 m²	28.1 m	2.44 m	41.1 m³	Verkeersruimte
02	Toilet	1.5 m²	4.7 m	2.44 m	3.4 m³	Toiletruimte
03	Woonkamer	33.0 m²	24.5 m	2.44 m	80.8 m³	VR 2 - Woonfunctie
04	Keuken	33.0 m²	25.7 m	2.44 m	75.5 m³	VR 1 - Woonfunctie
05	Bijkeuken	8.5 m²	12.2 m	2.44 m	20.5 m³	Verkeersruimte
06	Werkkamer	8.0 m²	10.7 m	2.44 m	14.9 m³	VR 3 - Woonfunctie
07	Garage	29.5 m²	18.4 m	2.44 m	69.8 m³	Verkeersruimte
08	M.K.	1.0 m²	4.4 m	2.44 m	2.9 m³	Installeer ruimte
8		120.5 m²			288.5 m³	
01 first floor						
09	Overloop	25.0 m²	28.7 m	2.44 m	61.4 m³	Verkeersruimte
10	Slaapkamer 1	14.5 m²	15.4 m	2.44 m	35.8 m³	VR 4 - Woonfunctie
11	Slaapkamer 2	14.5 m²	15.4 m	2.44 m	35.8 m³	VR 5 - Woonfunctie
12	Master bedroom	20.0 m²	23.3 m	2.44 m	48.4 m³	VR 6 - Woonfunctie
13	Badkamer	7.2 m²	13.0 m	2.44 m	17.9 m³	Badruimte
14	Sauna	5.5 m²	9.5 m	2.44 m	13.7 m³	Badruimte
14		87.0 m²			212.1 m³	
6		207.5 m²			500.6 m³	

Project
Villa Blitsaerd
NHL Stenden | Leeuwarden

Formaat
A1
Schaal
1:100 en 1:500
Datum
24-02-2021
Tekenaar
Ellen Post
Fase
Definitief Omroep (DO)

001

005



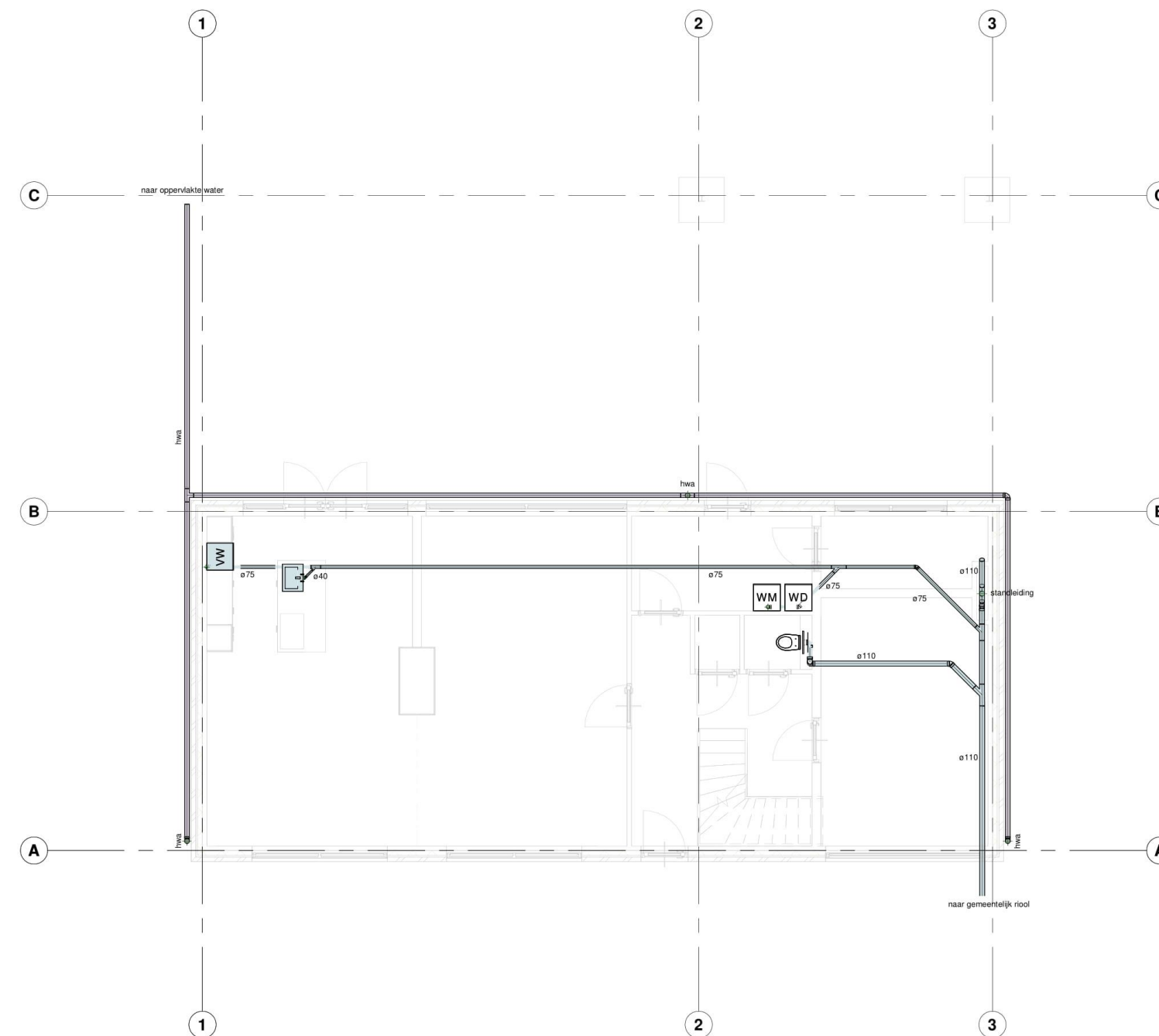
3D View DO

INSTALLATIES

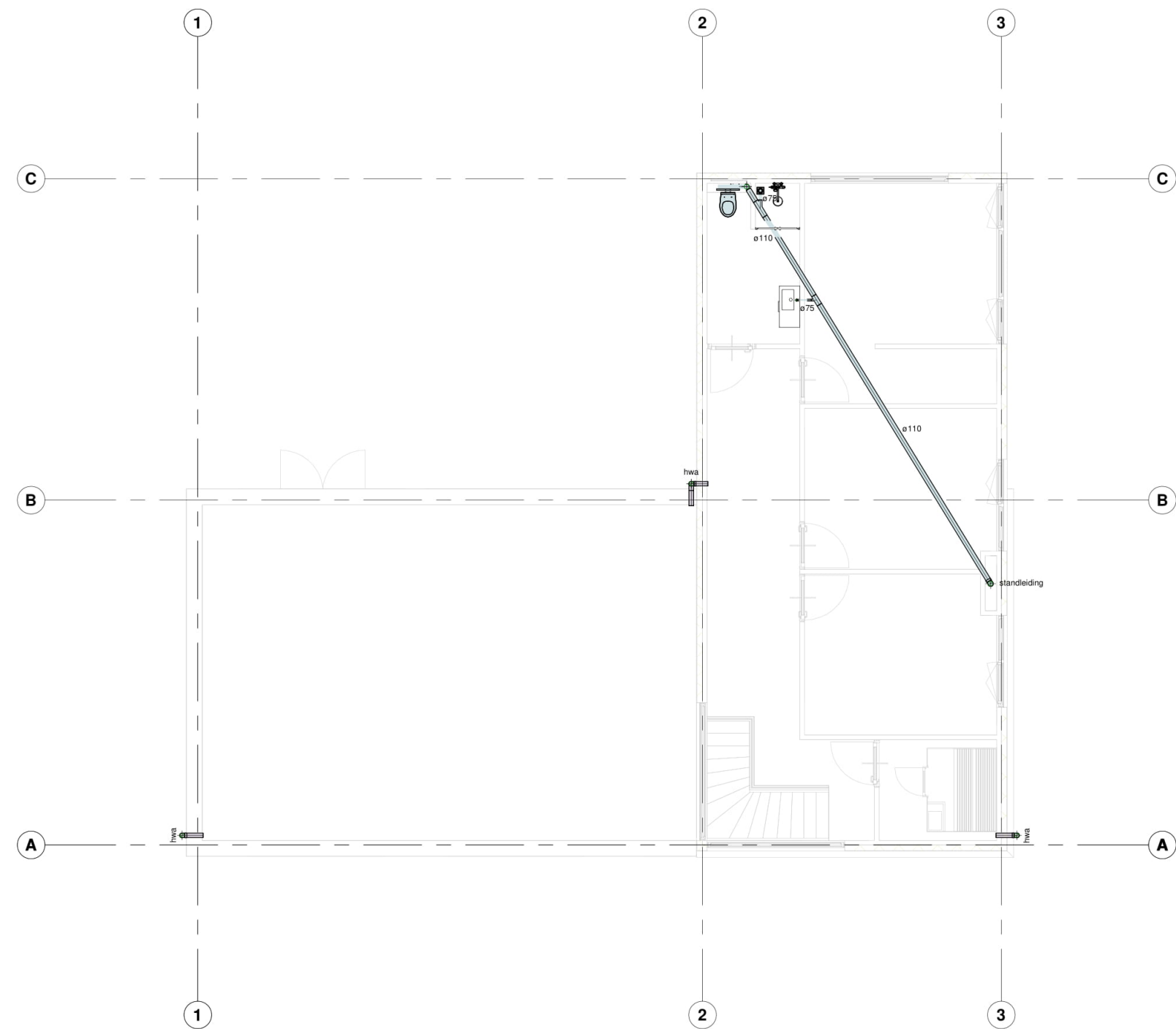
STAP 1; INSTALLATIES

4.1 RIOLERING

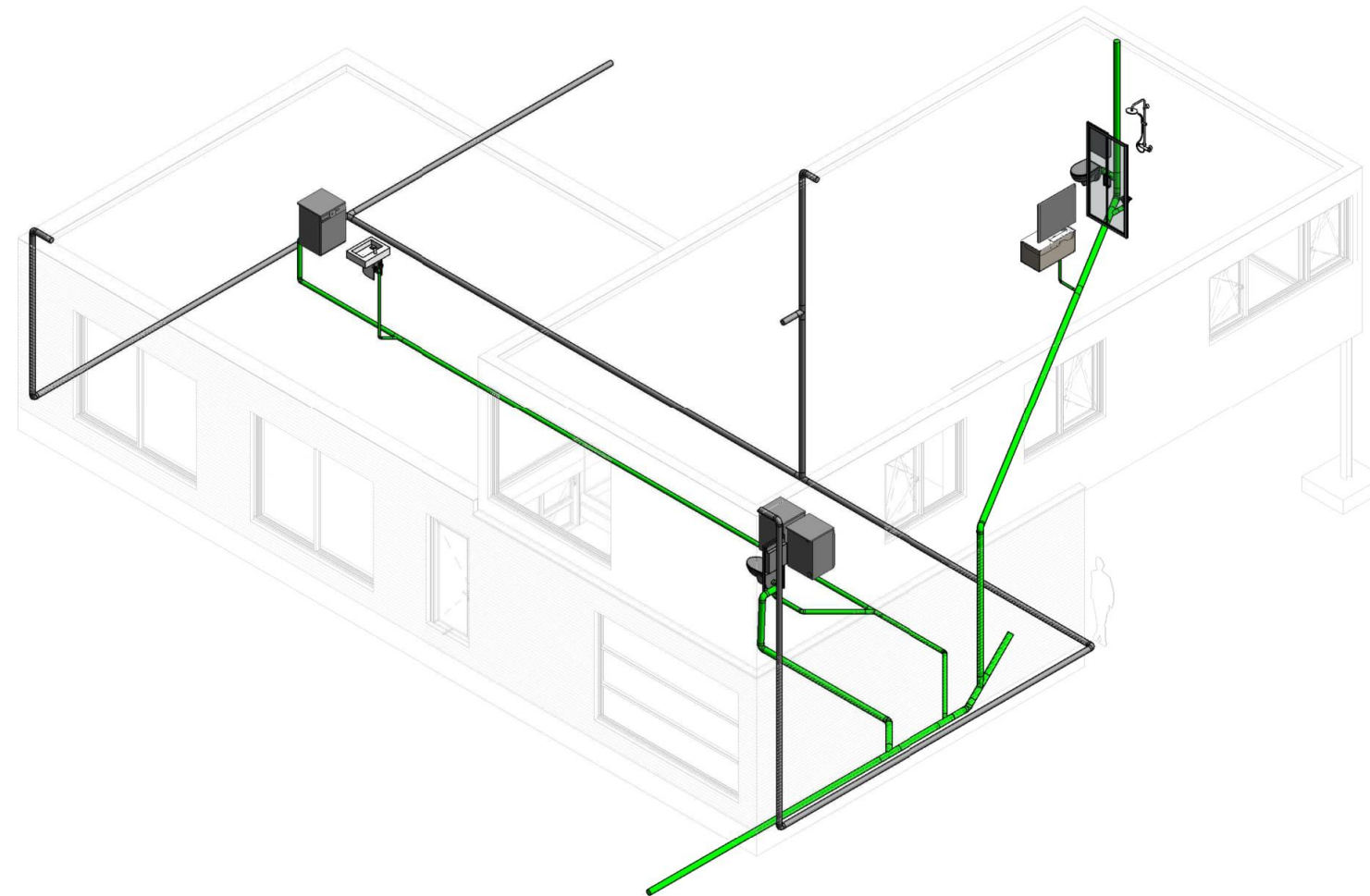
Riolering begane grond



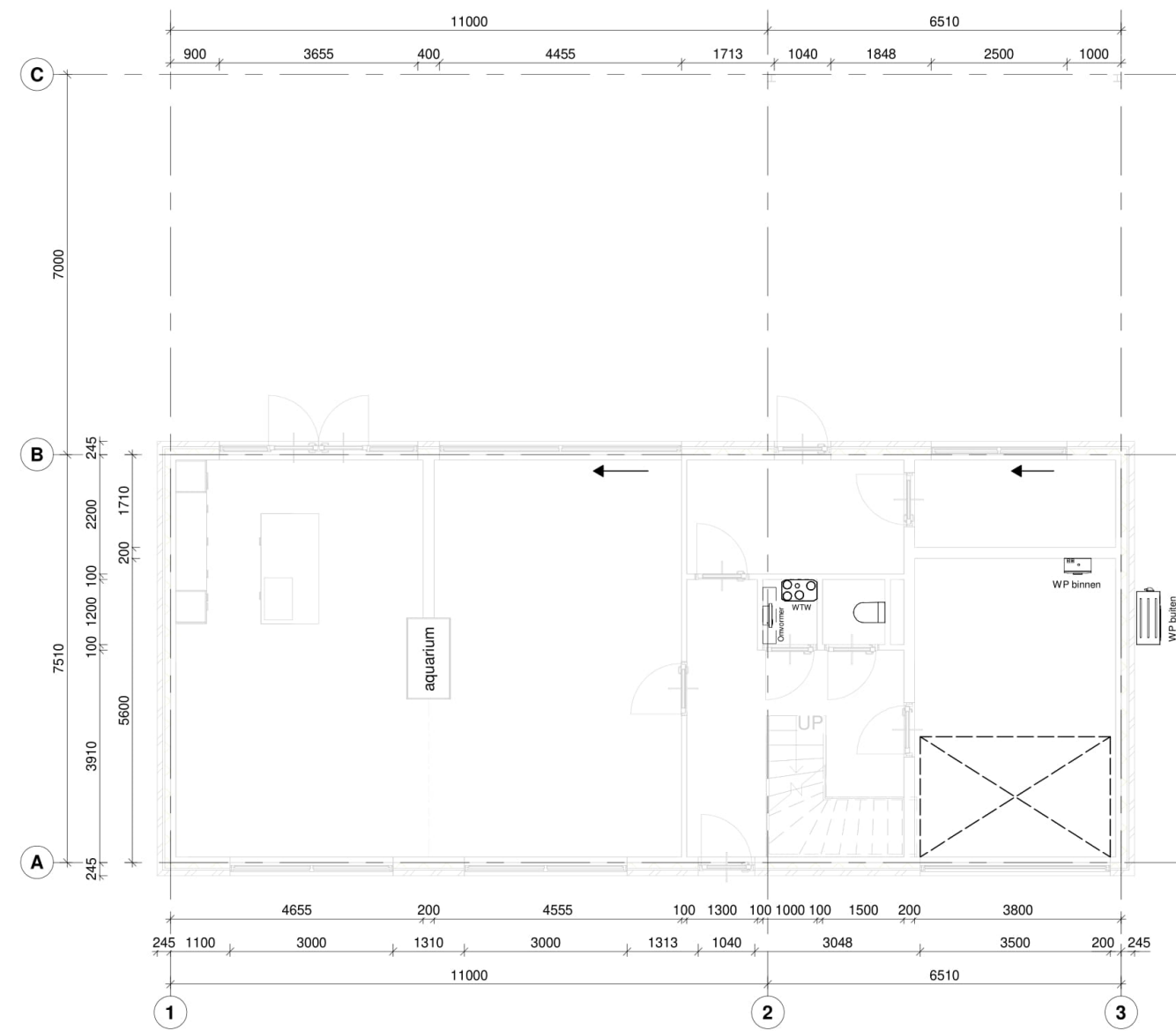
Riolering eerste verdieping



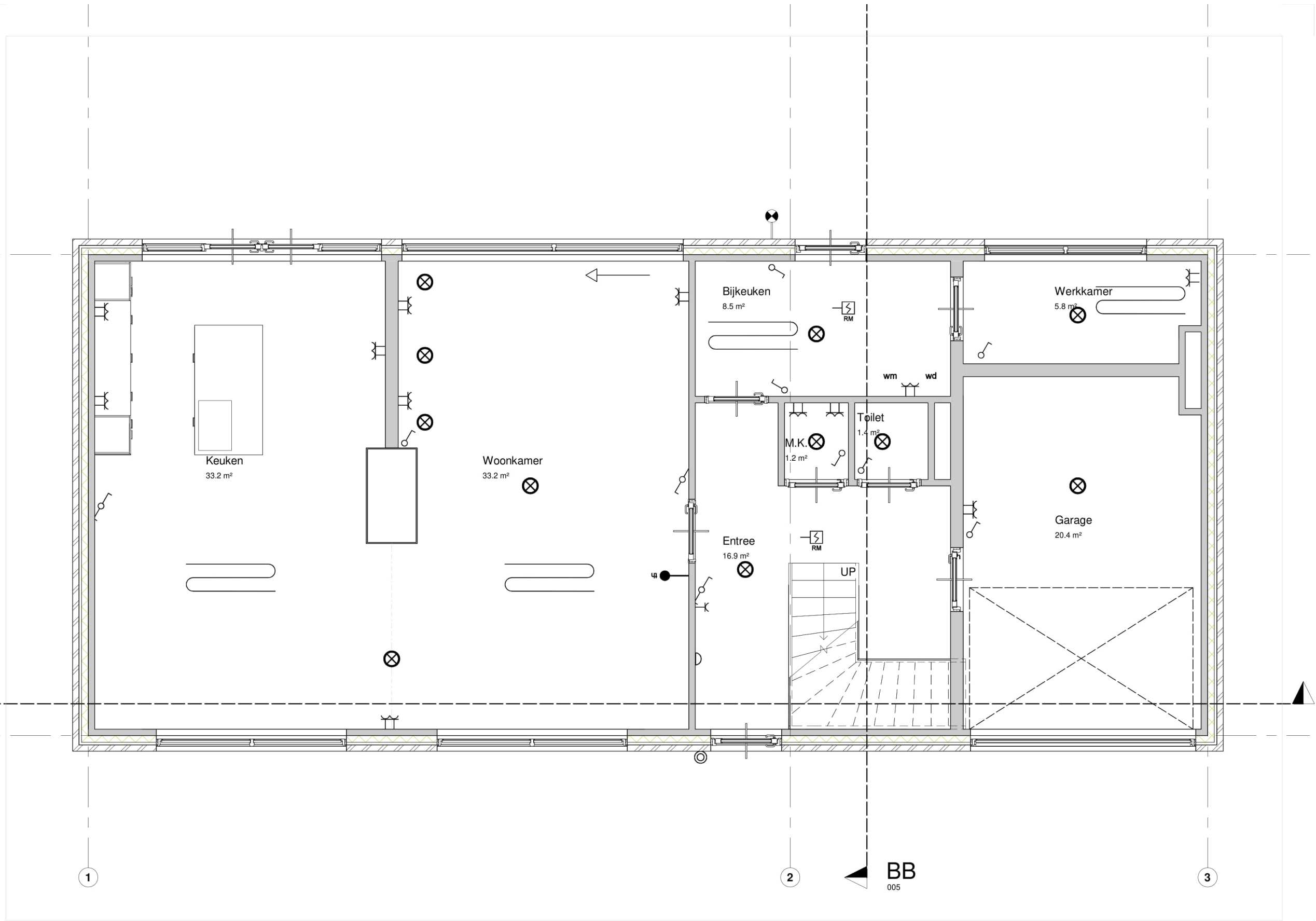
Riolering 3D view



4.2 WTW-UNIT



4.3 ELEKTRA



PLAN VAN AANPAK INSTALLATIES

WAT MOET IK DOEN?

Bij deze Plan van Aanpak ga ik installaties uitwerken. Hierbij moet ik het volgende doen. De riolering en hemelwaterafvoer in 3D tekenen in Revit, een plattegrond met de elektrische installaties, een plattegrond met daarin de WTW-unit en de warmtepomp met buitenunit.

WAAROM DOE IK DIT?

Ik ga dit doen omdat ik hiermee inzicht krijg in hoe een riolering ontworpen wordt. Ook denk ik na over de elektriciteit en waar de meest logische plek is om het te plaatsen.

HOE GA IK HET AANPAKKEN?

Ik ga dit stap voor stap uitwerken. Als ik ergens niet uit kom ga ik met mijn medestudenten overleggen. Ook ga ik tijdig overleggen voor feedback.

WANNEER GA IK HET DOEN?

Dit ga ik doen in week 6 en 7 van deze periode. Tijdens het uitwerken van installaties ga ik ook bezig met de werktekening en technische omschrijving.

REFLECTIE.

WAT GING GOED?

Ik vond het lastig om te bepalen waar de riolering gelegd moest worden maar toen ik eenmaal een keuze had gemaakt verliep het tekenen goed.

WAT IS VOOR VERBETERING VATBAAR?

Omdat ik het lastig vond om te bepalen waar de riolering terecht moest komen vind ik dit voor verbetering vatbaar. De volgende keer kan ik eerst onderzoek doen hoe dat in het echt gaat zodat ik weet of er bepaalde regels zijn.

WAT GA IK VOORTAAN ANDERS DOEN?

De volgende keer ga ik de elektriciteit tekening, WTW-unit en warmtepomp met buitenunit in één tekening zetten. Ik dacht eerst dat het er onoverzichtelijk van werd maar dat valt mee.

KOPPENMAAT

PLAN VAN AANPAK

WAT MOET IK DOEN?

Bij deze Plan van Aanpak ga ik de koppenmaat uitwerken. Hierbij moet ik mijn begane grond uitzetten in koppenmaat. Eerst moet ik de gevellingte bepalen. Hierna kan ik de kozijnen verdelen in koppenmaat + voeg.

WAAROM DOE IK DIT?

Ik ga dit doen omdat de woning dan goed gemetseld kan worden. Het is wenselijk om de maatvoering van het metselwerk af te stemmen op de maatvoering van de baksteen.

HOE GA IK HET AANPAKKEN?

Ik ga dit stap voor stap uitwerken. Als ik ergens niet uit kom ga ik met mijn medestudenten overleggen. Ook ga ik tijdig overleggen voor feedback.

WANNEER GA IK HET DOEN?

Dit ga ik doen in week 6 van deze periode. Tijdens het uitwerken van de koppenmaat ga ik ook bezig met de werktekening en installaties.

REFLECTIE.

WAT GING GOED?

Ik had al gauw dit werkblad afgerond omdat ik dit al eens eerder ben tegengekomen op het mbo. Hierdoor ging alles vrij vlot en heb ik niet echt dingen wat ik voortaan anders zou doen of wat voor verbetering vatbaar is.

STAP 1; BEPAAL GEVELLENGTE

VOOR- EN ACHTERGEVEL

De voor- en achtergevel hebben nu een gevellengte van 18000 mm. Door dit te delen door 110 mm (waalformaat) zorg ik dat de gevels een totaallengte hebben op koppenmaat.

De gevellengte nu is 18000 mm. Dit deel ik door 110 mm. $18000 / 110 = 163,6$ mm

Dit betekent dat de gevellengte moet worden aangepast op 163K - v of 164K - v.

Bij 163K - v wordt de gevellengte $(163 \times 110) - 10 = 17920$ mm

Bij 164K - v wordt de gevellengte $(164 \times 110) - 10 = 18030$ mm

Ik kies voor **164K - v** aangezien het makkelijker is om de villa groter de maken, anders heeft het invloed op mijn indeling.

LINKER- EN RECHTERGEVEL

De linker- en rechtergevel hebben nu een gevellengte van 8000 mm. Door dit te delen door 110 mm (waalformaat) zorg ik dat de gevels een totaallengte hebben op koppenmaat.

De gevellengte is nu 8000 mm. Dit deel ik door 110 mm. $8000 / 110 = 72,7$

Dit betekent dat de gevellengte moet worden aangepast op 72K - v of 73K - v.

Bij 72K - v wordt de gevellengte $(72 \times 110) - 10 = 7910$ mm

Bij 73K - v wordt de gevellengte $(73 \times 110) - 10 = 8020$ mm

Ik kies voor **73K - v** aangezien het makkelijker is om de villa groter de maken, anders heeft het invloed op mijn indeling.

STAP 2; MUUROPENINGEN- DAMMEN

Bij een muuropening, oftewel een kozijn of deur, is de maatvoering altijd $n \times$ koppenmaat + voeg. Een muur, ook wel een muurdam genoemd, heeft een maatvoering van $n \times$ koppenmaat - voeg.

VOORGEVEL

Oude maten

LENGTE	KOPPENMAAT
1345	12,2
3000	27,3
1310	11,9
3000	27,3
1313	11,9
1040	9,5
3048	27,7
3500	31,8
475	4,3

Uiteindelijke maten

LENGTE	KOPPENMAAT
1310	12K - v
2980	27K + v
1420	13K - v
2980	27K + v
1310	12K - v
1110	10K + v
2960	27K - v
3530	32K + v
430	4K - v
TOTAAL: 164K - v	

ACHTERGEVEL

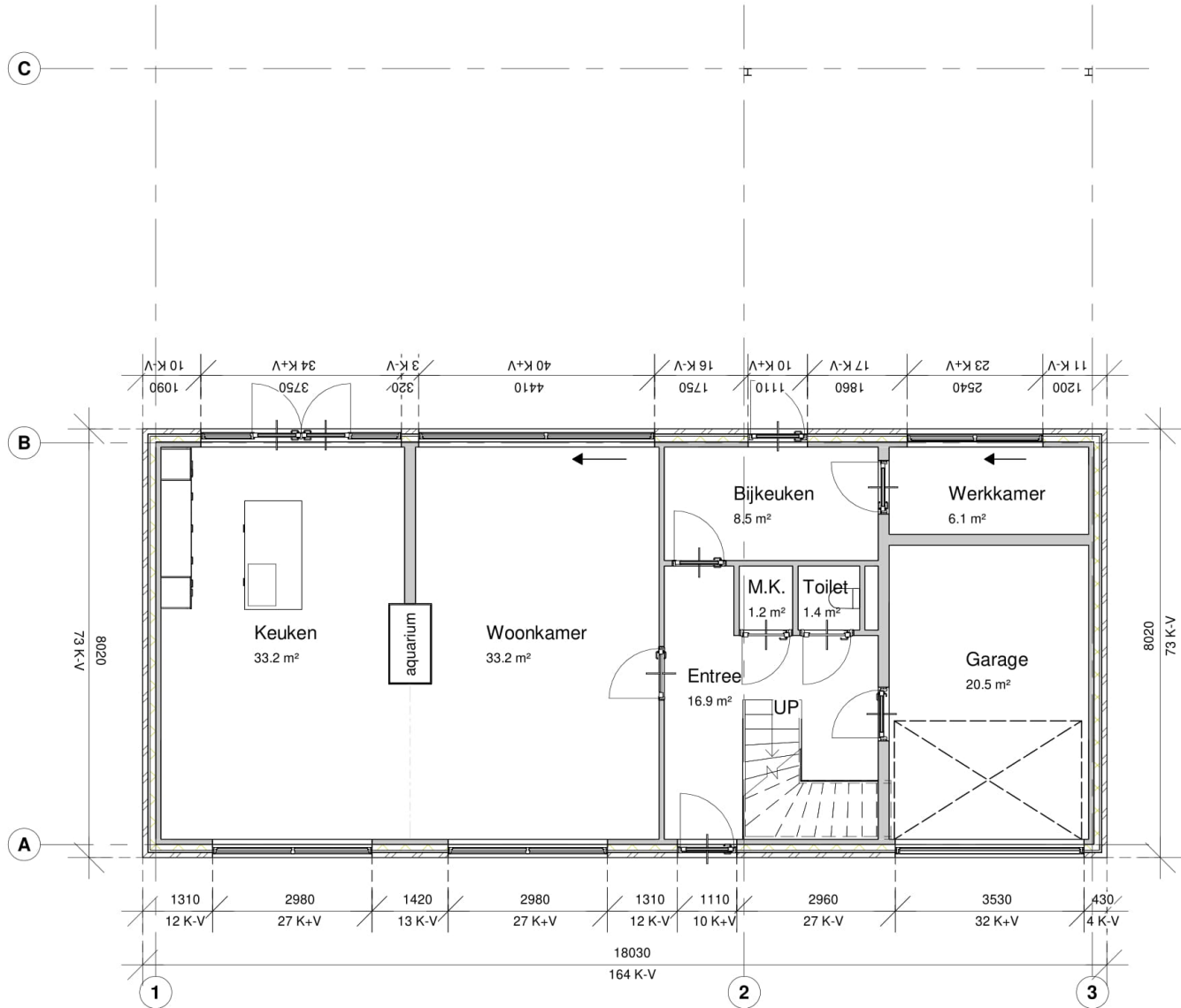
Oude maten

LENGTE	KOPPENMAAT
1145	10,4
3655	33,2
400	3,6
4455	40,5
1713	15,6
1040	9,5
1848	16,8
2500	22,7
1275	11,6

Uiteindelijke maten

LENGTE	KOPPENMAAT
1090	10K - v
3750	34K + v
320	3K - v
4410	40K + v
1750	16K - v
1110	10K + v
1860	17K - v
2540	23K + v
1200	11K - v
TOTAAL:	164K -v

STAP 3; KOPPENMAAT IN MAATLIJNEN



CONSTRUCTIES

PLAN VAN AANPAK

WAT MOET IK DOEN?

Bij deze Plan van Aanpak ga ik constructies uitwerken. Hierbij moet ik het volgende doen. Een houten balklaag berekenen van het platte dak van de aanbouw, het verantwoorden van de constructieve keuze en het bepalen van mijn totaalgewicht en daarmee ook een inschatting maken van het aantal palen onder de fundering.

WAAROM DOE IK DIT?

Ik ga dit doen omdat dit een van de meest belangrijke onderdeel is tijdens het bouwen. Als de fundering niet goed is zakt het huis in elkaar en dat is niet de bedoeling.

HOE GA IK HET AANPAKKEN?

Ik ga dit stap voor stap uitwerken. Als ik ergens niet uit kom ga ik met mijn medestudenten overleggen. Ook ga ik tijdig overleggen voor feedback.

WANNEER GA IK HET DOEN?

Dit ga ik doen in week 6 van deze periode. Tijdens het uitwerken van constructies ga ik ook bezig met installaties.

REFLECTIE

WAT GING GOED?

Omdat ik in mijn villa geen houten balklaag heb zitten, heb ik eerst moeten bedenken wat voor balklaag ik eventueel zou willen toepassen. Tijdens het berekenen van de houten balklaag vond ik het goed gaan. Ook het verantwoorden van de constructieve keuze ging goed.

WAT IS VOOR VERBETERING VATBAAR?

Ik kan nu niet echt iets verzinnen wat voor verbetering vatbaar is.

WAT GA IK VOORTAAN ANDERS DOEN?

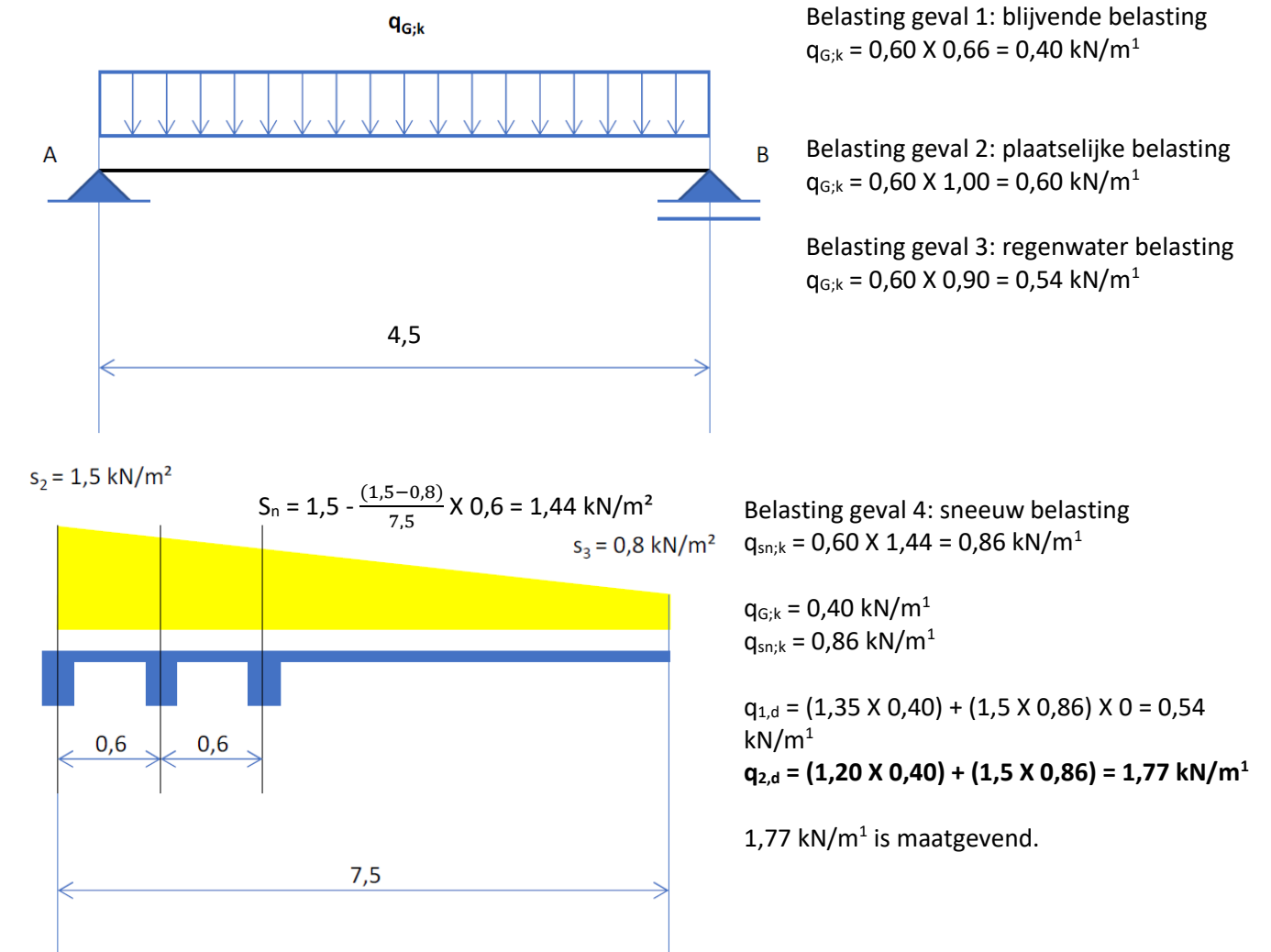
Ik vond het lastig om het totale gewicht te berekenen van mijn villa, hier heb ik eerst zelf een tijdje mee lopen prutsen en daarna pas om hulp gevraagd. Dit zou ik voortaan eerder vragen.

STAP 1; BEREKENEN HOUTEN BALKLAAG

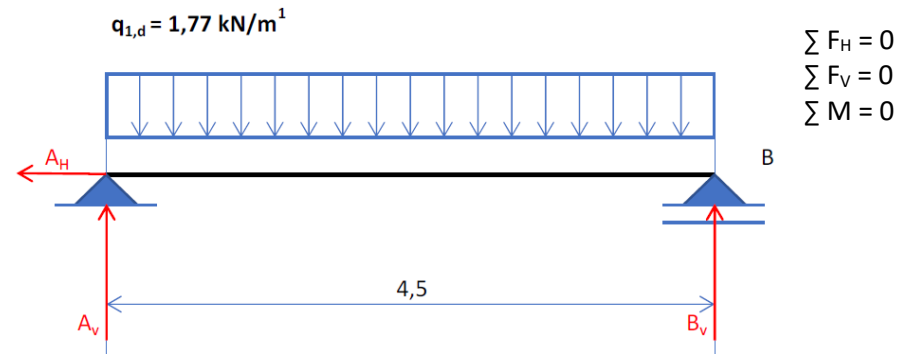
Aangezien ik zelf geen houten balklaag toe pas in mijn villa, bedenk ik er zelf 1. De overspanning tussen twee opleggingen is 4,5 m¹. Om de minimale balkdikte te berekenen doe ik de overspanning (in mm) / 20 = minimale balkdikte (balkhoogte in mm).

$$4500 / 20 = 225 \text{ mm.}$$

Een standaard houtmaat is dan 75X225 mm geschaafd (breedte X dikte). Gebruikelijk worden de balken H.O.H. 600 mm geplaatst.

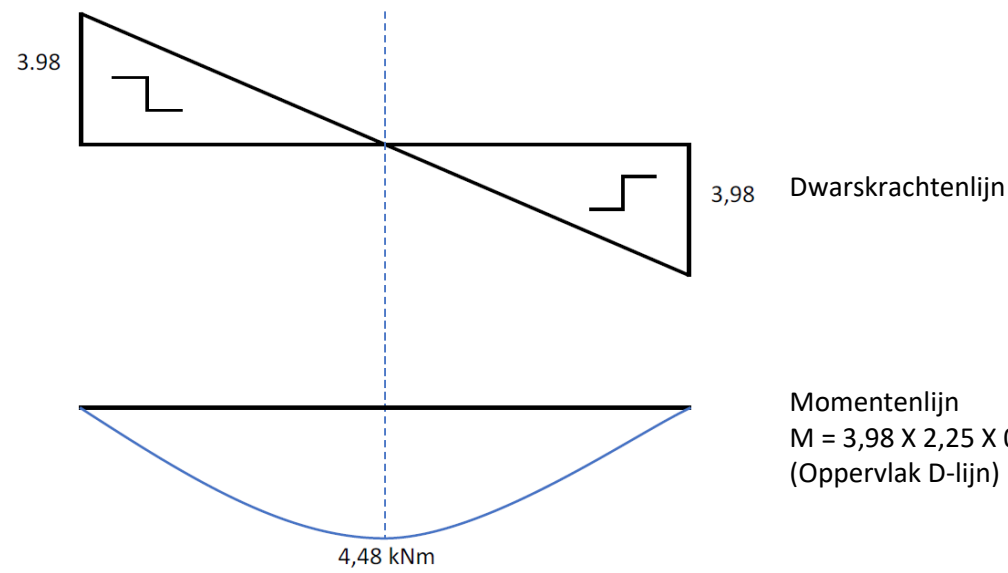


Combinatie: C2 blijvende belasting + puntlast 2,0 kN (in het midden)



$$\begin{aligned}\sum F_H &= 0 \\ \sum F_V &= 0 \\ \sum M &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum F_H &= 0 \quad - A_H + 0 = 0 \quad A_H = 0 \\ \sum M_A &= 0 \quad - 1,77 \times 4,5 \times 2,25 + B_V \times 4,5 = 0 \\ &\quad B_V = + 3,98 \text{ kN} \\ \sum F_V &= 0 \quad 1,77 \times 4,5 - 3,98 - A_V = 0 \\ &\quad A_V = + 3,98 \text{ kN}\end{aligned}$$

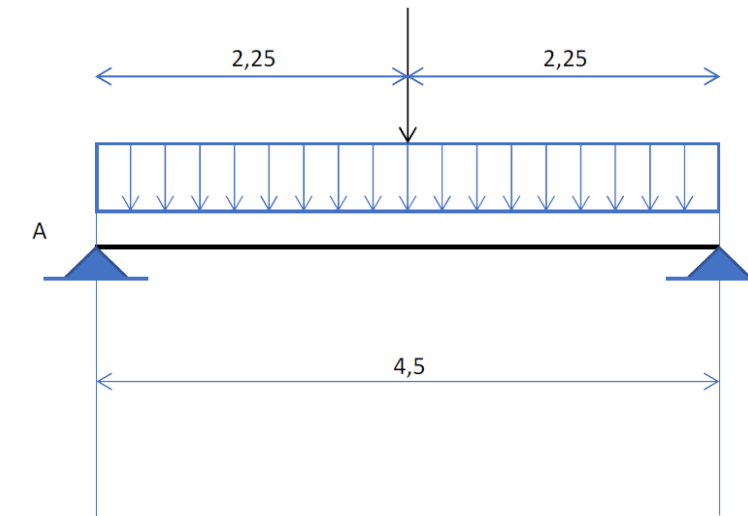


$$M_d = 3,98 \times 2,25 \times 0,5 = 4,48 \text{ kNm}$$

(Oppervlak D-lijn)

Controle met $M = 1/8 q l^2$
 $M_d = 1/8 \times 1,77 \times 4,5^2 = 4,48 \text{ kNm}$ (klopt)

Grootste dwarskracht = $V_d = 3,98 \text{ kN}$

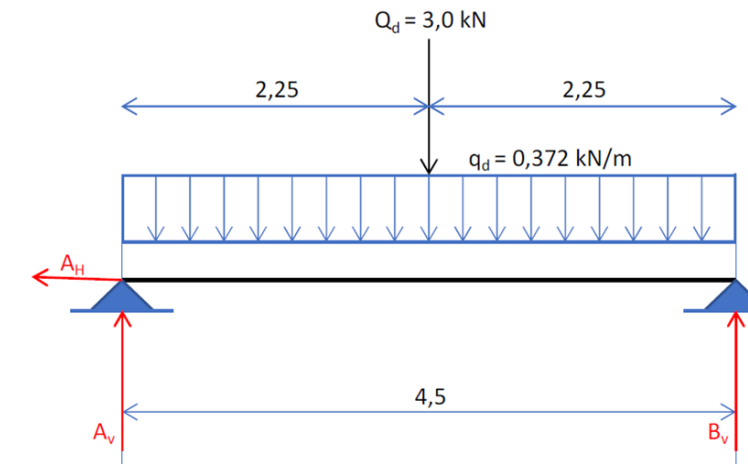


Belasting geval 1:
 $q_{G,k} = 0,40 \text{ kN/m}$

Belasting geval 4:
 Geconcentreerde belasting midden
 $Q_k = 2,0 \text{ kN}$

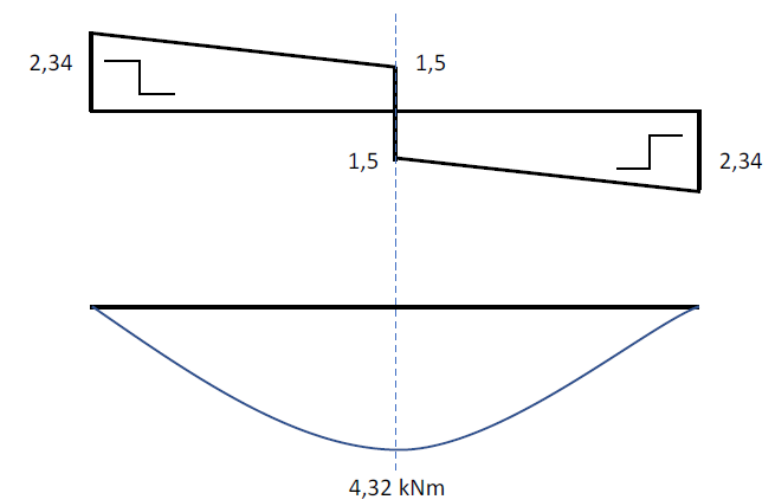
Art. 6.10.a $1,35 G_k + 1,5 Q_k \psi_0$
 $q_d = 1,35 \times 0,40 = 0,54 \text{ kN/m}$
 $Q_d = 1,5 \times 2,00 \times 0 = 0 \text{ kN}$

Art. 6.10.b $1,20 G_k + 1,5 Q_k$
 $q_d = 1,20 \times 0,31 = 0,372 \text{ kN/m}$
 $Q_d = 1,5 \times 2,00 = 3,00 \text{ kN}$

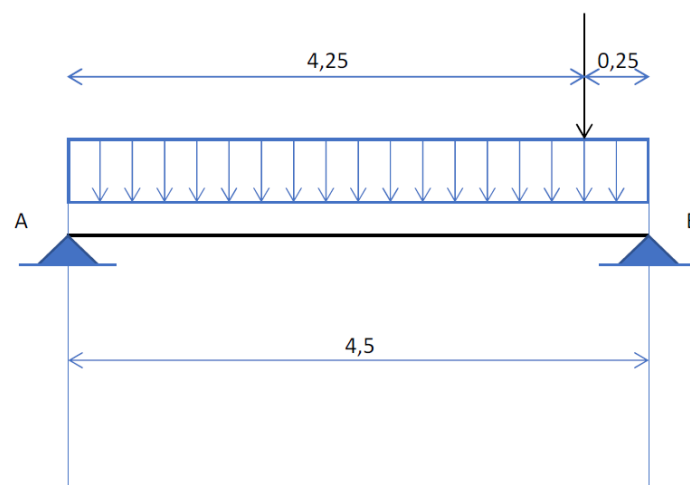


$$\begin{aligned}\sum F_H &= 0 \\ \sum F_V &= 0 \\ \sum M &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum F_H &= 0 \quad - A_H + 0 = 0 \quad A_H = 0 \\ \sum M_A &= 0 \quad - 0,372 \times 4,5 \times 2,25 - 3,0 \times 2,25 + B_V \times 4,5 = 0 \\ &\quad B_V = + 2,34 \text{ kN}\end{aligned}$$



Combinatie: C3 blijvende belasting + puntlast 2,0 kN (t.p.v. steunpunt)



Belasting geval 1:

$$q_{G;k} = 0,40 \text{ kN/m}$$

Belasting geval 4:

Geconcentreerde belasting midden

$$Q_k = 2,0 \text{ kN}$$

$$\text{Art. 6.10.a } 1,35 G_k + 1,5 Q_k \psi_0$$

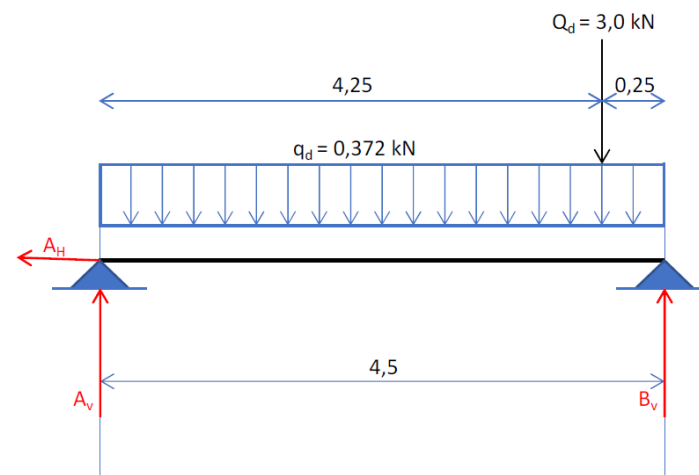
$$q_d = 1,35 \times 0,40 = 0,54 \text{ kN/m}$$

$$Q_d = 1,5 \times 2,00 \times 0 = 0 \text{ kN}$$

$$\text{Art. 6.10.b } 1,20 G_k + 1,5 Q_k$$

$$q_d = 1,20 \times 0,31 = 0,372 \text{ kN/m}$$

$$Q_d = 1,5 \times 2,00 = 3,00 \text{ kN}$$



$$\sum F_H = 0$$

$$\sum F_V = 0$$

$$\sum M = 0$$

$$\sum F_H = 0 \quad - A_H + 0 = 0 \quad A_H = 0$$

$$\sum M_A = 0 \quad - 0,372 \times 4,5 \times 2,25 - 3,0 \times 4,25 + B_v \times 4,5 = 0$$

$$B_v = + 3,67 \text{ kN}$$

$$F_v = 0 \quad 0,372 \times 4,5 + 3,0 - 3,67 - A_v = 0$$

$$A_v = + 1,00 \text{ kN}$$

$$M_{\max} \text{ combinatie C2} = 4,32 \text{ kNm}$$

$$V_{\max} \text{ combinatie C3} = 3,67 \text{ kN}$$

Naaldhout C18

$$\text{buigspanning} = f_{m,0,k} = 18,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Schuifspanning} = f_{v,0,k} = 2,00 \text{ N/mm}^2$$

Belastingduurklasse middellang = 0,8

Klimaatklasse 1 (droog, binnen)

Gezaagd hout $Y_M = 1,3$

Ik heb gekozen voor een afmeting van 75 X 225 mm.

$$1,0 \leq k_h = \left(\frac{150}{h} \right)^{0,2} \leq 1,3$$

$$1,0 \leq \left(\frac{150}{225} \right)^{0,2} = 0,667 \leq 1,3$$

$$\text{Dus } k_h = 1,0$$

Buigspanning:

$$f_{m,0,d} = k_{\text{mod}} \times k_h \times \frac{f_{m,0,k}}{\lambda M} = 0,8 \times 1,0 \times \frac{18}{1,3} = 11,1 \text{ N/mm}^2$$

Schuifspanning

$$F_{v,0,d} = k_{\text{mod}} \times \frac{f_{v,0,k}}{\lambda M} = 0,8 \times \frac{2,0}{1,3} = 1,23 \text{ N/mm}^2$$

$$W_y = (1/6) \times b \times H^2$$

$$M_{Ed} = 4,32 \text{ kNm}$$

Balk is 75 X 225 mm

$$W_y = 1/6 \times 75 \times 225^2 = 632813 \text{ mm}^3$$

Toetsing buigend moment.

$$\frac{M_{Ed}}{W_y} = \sigma_{m,0,d} \leq f_{m,0,d} \quad \frac{4,08 \times 10^6}{632813} = 6,45 \text{ N/mm}^2 \leq f_{m,0,d} = 11,1 \text{ N/mm}^2$$

Dit voldoet op het buigend moment.

Toetsing dwarskracht.

$$V_{Ed} = 3,67 \text{ kN}$$

Balk is 75 X 225 mm

$$\sigma_{v,0,d} = \frac{\frac{3}{2} V_{Ed}}{b \times h} \leq f_{v,0,d} = k_{\text{mod}} \frac{f_{v,0,k}}{Y_M}$$

$$\sigma_{v,0,d} = \frac{1,5 \times 3670}{75 \times 225} = 0,33 \leq 1,23 \text{ N/mm}^2$$

De balk voldoet op de dwarskracht.

Doorbuiging toetsen.

De formule om de doorbuiging te berekenen van een ligger op 2 steunpunten met een gelijkmatig verdeelde belasting luidt:

$$w = \frac{5 X q X l^4}{384 X EI}$$

De formule om de doorbuiging te berekenen van een ligger op 2 steunpunten met een puntlast in het midden luidt:

$$w = \frac{F X l^3}{48 X EI}$$

De E_k van hout = 9000 N/mm² (elasticiteit modules)

De I van een rechthoekige balk = $I = \frac{1}{12} X b X h^3$ (traagheidsmoment)

De I voor mijn balk van 75 X 225 mm =

$$I = \frac{1}{12} X b X h^3 = \frac{1}{12} X 75 X 225^3 = 7119 X 10^4 \text{ mm}^4$$

Berekening doorbuiging.

Blijvende belasting = 0,40 kN/m

Sneeuw belasting = 0,86 kN/m

Onmiddellijke doorbuiging =

$$u_{kruip,on} = k_{def} X u_{on} = 0,6 X 3,3 = 1,98 \text{ mm}$$

$$w = \frac{5 X 0,4 X 4500^4}{384 X 9000 X 7119 X 10^4} = 3,3 \text{ mm}$$

Veranderlijke doorbuiging =

$$u_{kruip,on} = k_{def} X \psi_2 X u_{on} = 0,6 X 0 X 7,2 = 0,0 \text{ mm}$$

$$w = \frac{5 X 0,86 X 4500^4}{384 X 9000 X 7119 X 10^4} = 7,2 \text{ mm}$$

$$u_{bijk} = u_{ver} + u_{kruip} = 7,2 + 1,98 = 9,2 \text{ mm}$$

$$u_{eind} = u_{on} + u_{bijk} = 3,3 + 9,2 = 12,5 \text{ mm}$$

Toetsing bijkomende doorbuiging.

$$u_{bijk} = u_{ver} + u_{kruip} = 7,2 + 1,98 = 9,2 \text{ mm}$$

$$u_{bijk} = \leq 0,004l = 0,004 X 4500 = 18 \text{ mm}$$

Toetsing eind doorbuiging.

$$u_{eind} = u_{on} + u_{bijk} = 3,3 + 9,2 = 12,5 \text{ mm}$$

$$u_{eind} = \leq 0,004l = 0,004 X 4500 = 18 \text{ mm}$$

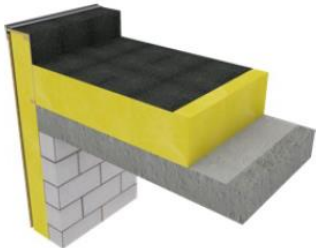
Aan beide eisen wordt voldaan, ik heb geen grotere balk toe te passen.

STAP 2; CONSTRUCTIEVE KEUZES

Ik heb eerder bij bouwtechniek de opbouw van mijn dak bepaald. Dit bestaat uit een breedplaatvloer, PIR-isolatie en EPDM.



Berekening Warmteweerstand
Daken steenachtig isolatie buitenzijde

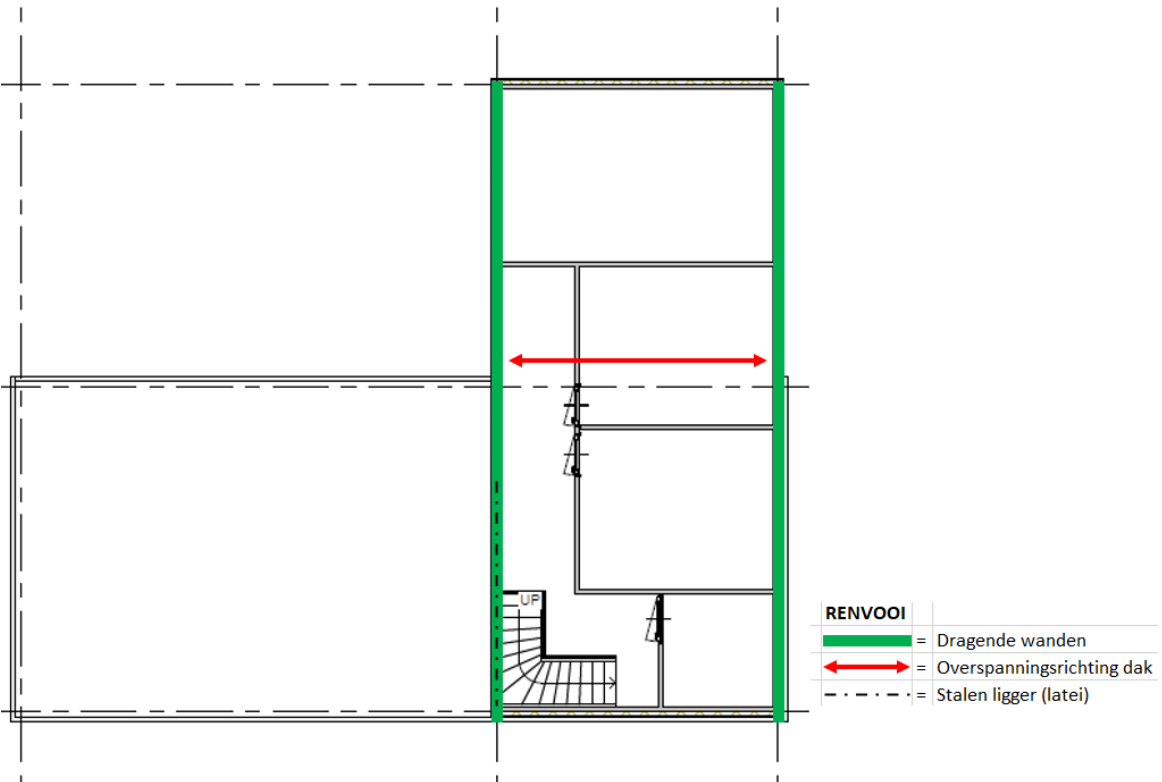


Laag	Bron	Materiaal	Dikte (mm)	λ_{calc} W/m·K	R_m (m ² ·K/W)
Dakvloer	Eigen invoer	Breedplaatvloer	180	2.380	0.0756
Isolatie plat dak	Eigen invoer	PIR	145	0.022	6.5909
Extra isolatie	N.v.t.				
Dakbedekking	Eigen invoer	EPDM	1.2	0.170	0.0071
Totale dikte constructie:			326.2		

R_{si}	= 0.10	m ² ·K/W	R_C Bouwbesluit = 6.3 m²·K/W	U_T	= 0.15	W/m ² ·K
R_{se} Buitenlucht	= 0.04	m ² ·K/W		ΔU	= 0.01	W/m ² ·K
R_T	= 6.81	m ² ·K/W		$U_C = U_T + \Delta U$	= 0.15	W/m ² ·K
ΔU_{la}	= 0.00	W/m ² ·K		$R_C = 1/U_C - R_{si} - R_{se}$	= 6.35	m ² ·K/W
$\Delta U_w = 0.05 \cdot U_T$	= 0.01	W/m ² ·K		R_C Bouwbesluit	= 6.3	m ² ·K/W

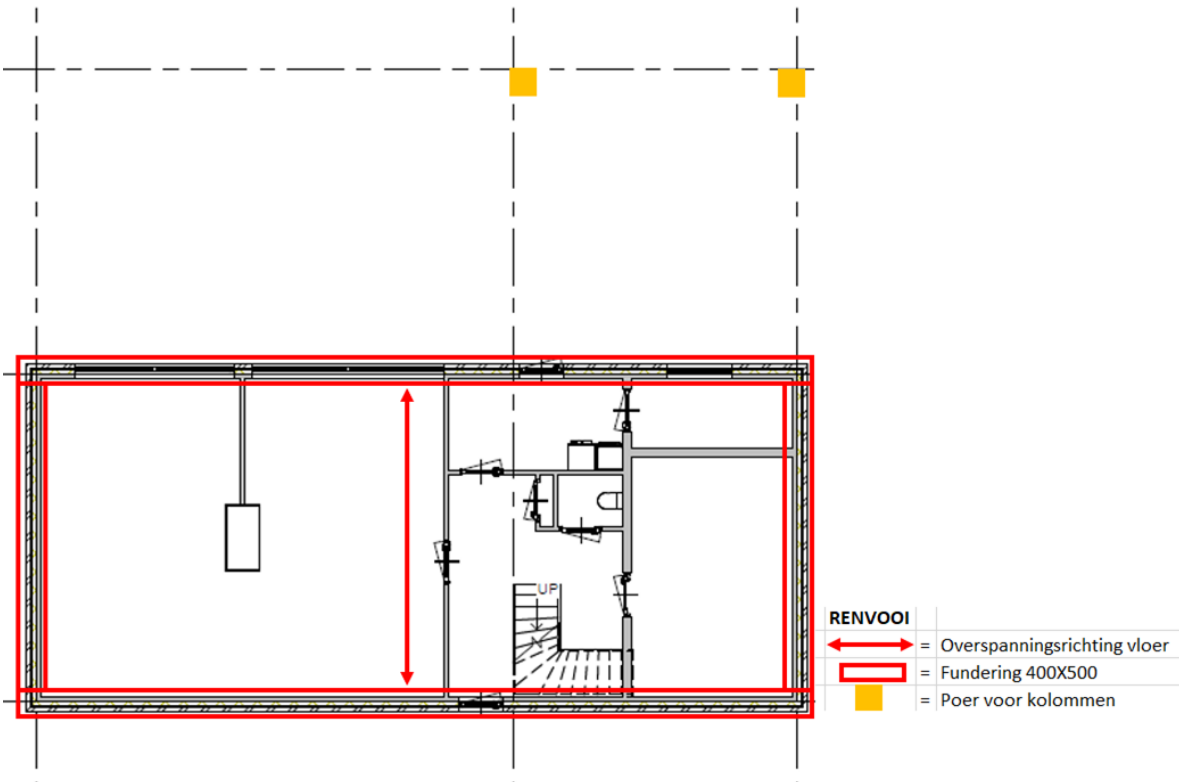
Mijn begane grondvloer is een kanaalplaatvloer van 200 mm dik en een EPS van 152 mm. De eerste verdiepingvloer bestaat uit een breedplaatvloer van 180 mm, een PIR-isolatie van 85 mm en een dekvloer van 50 mm.

EERSTE VERDIEPING (DAK)



De overspanning van het dak op de eerste verdieping is 6800 mm.

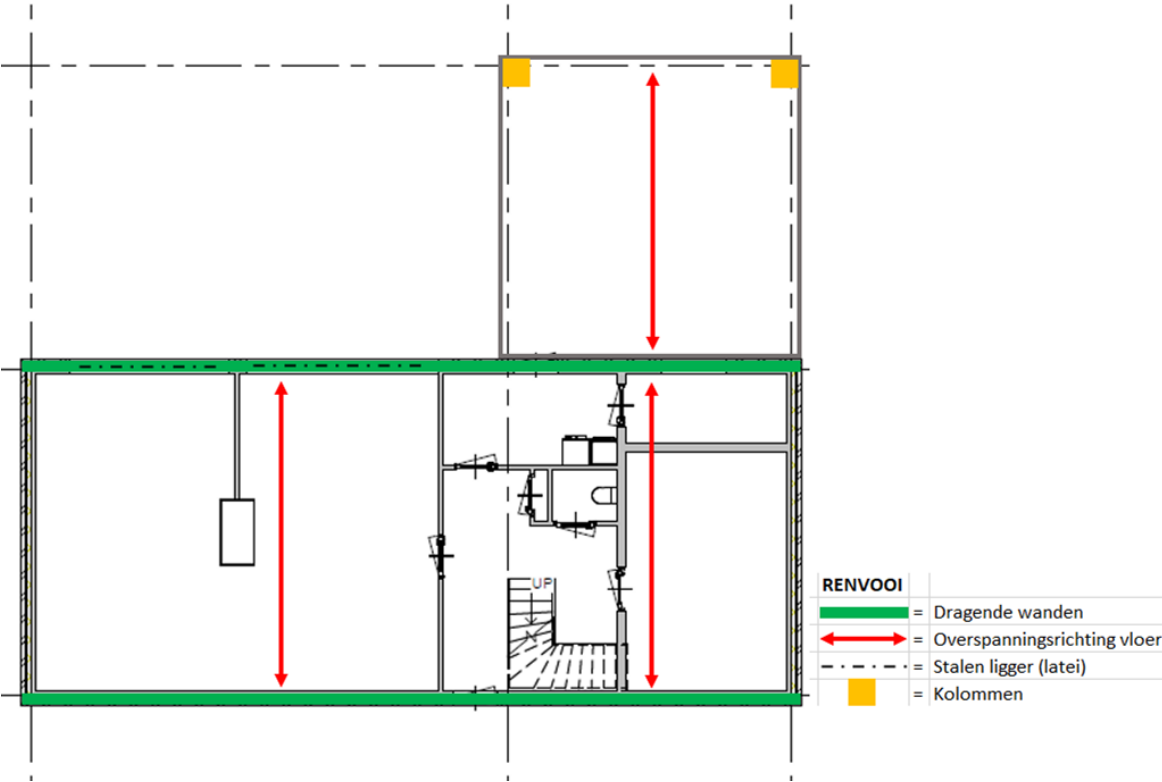
FUNDERINGSVLOER



De overspanning van de begane grondvloer is 7510 mm.

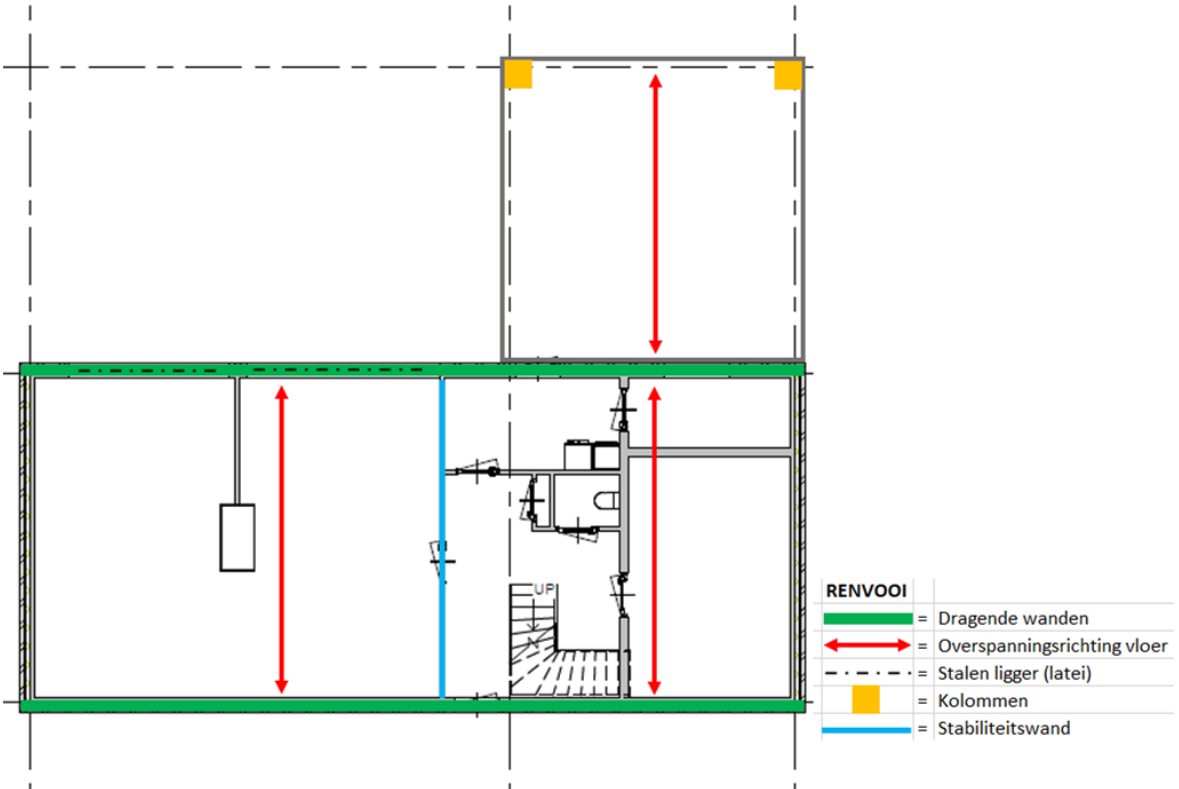
De constructiehoogte van de begane grond naar de eerste verdiepingsvloer en dak is 2685 mm. De constructiehoogte van de eerste verdiepingsvloer tot het dak is ook 2685 mm.

BEGANE GROND

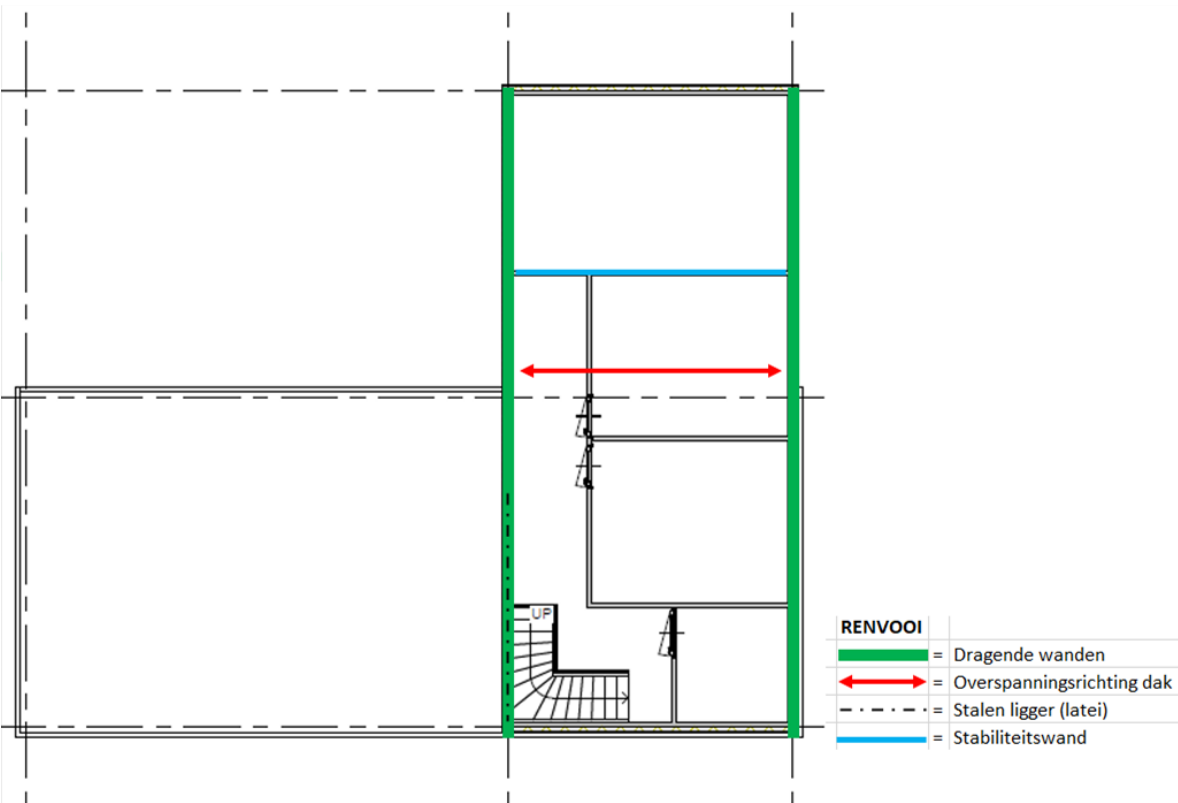


De overspanning van het dak op de begane grond links is 8020 mm.
De bovenste overspanning van de eerste verdiepingsvloer is 7000 mm. De onderste overspanning van de eerste verdiepingsvloer is 7510 mm.

STABILITEIT EERSTE VERDIEPING



STABILITEIT BEGANE GROND



STAP 3; INSCHATTING PALEN

EIGEN GEWICHT	BEREKENING	GEWICHT (kN)	
Funderingsbalk	= 58 X 5 kN/m ¹	= 290	kN
Begane grondvloer	= 132 X 3,705 kN/m ²	= 489	kN
Verdiepingsvloer	= 95 X 5,035 kN/m ²	= 478	kN
Dak begane grond	= 89 X 4,456 kN/m ²	= 397	kN
Dak eerste verdieping	= 100 X 4,456 kN/m ²	= 446	kN
Wanden begane grond	= 137 X 4,343 kN/m ²	= 595	kN
Wanden eerste verdieping	= 115 X 2,532 kN/m ²	= 291	KN
TOTAAL		= 2986	kN

VERANDERLIJKE BELASTING	BEREKENING	GEWICHT (kN)	
Begane grondvloer	132 X 2,25 kN/m ²	= 297	kN
Verdiepingsvloer	95 X 2,25 kN/m ²	= 214	kN
Dak begane grond	89 X 1 kN/m ²	= 89	kN
Dak eerste verdieping	100 X 1 kN/m ²	= 100	kN
TOTAAL		= 700	kN

De totale karakteristieke waarde =
 2986 + 700 = 3686 kN

De totale waarde met rekenwaarde (uitgaand van CC1)
 6.10.a = 1,2 X eigen gewicht + 1,35 X ψ0 X veranderlijke belasting
 1,2 X 2986 + 1,35 X 0,4 X (297 + 214) + {1,35 X 0 X (89 + 100)} = **3859 kN**
 6.10.b = 1,1 X eigen gewicht + 1,35 X veranderlijke belasting + 1,35 X ψ0
 1,1 X 2986 + 1,35 X (297 + 214) + {1,35 X 0 X (89 + 100)} = **3975 kN**

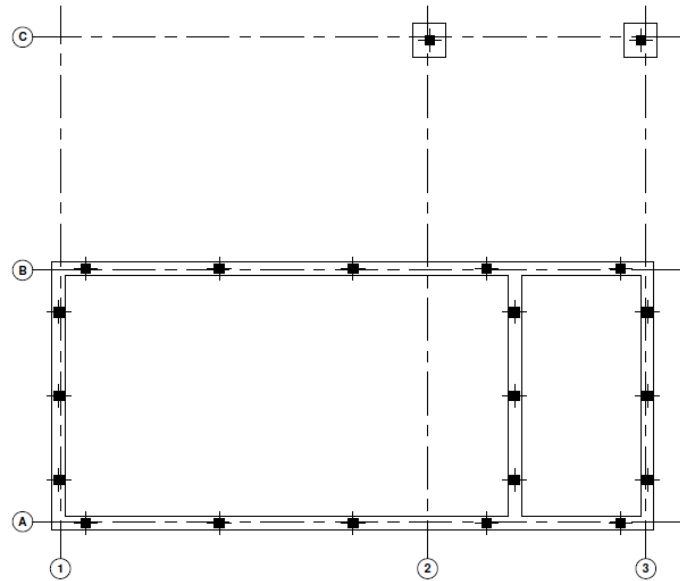
De maatgevende belasting = 3975 kN

Draagvermogen prefab heipalen.
 Uitgaand van een heipaal met een draagvermogen van 337 kN.

Op elke paal komt niet evenveel gewicht te staan, dus ik ga ervan uit dat elke paal 65% uitnut.

Hoeveelheid heipalen =
 Omdat 65% uitnutting is moet het aantal palen X 1,5

Aantal heipalen =
 3975 / 337 X 1,5 = 18 palen



Door palen onder mijn woning te plaatsen kom ik op meer palen uit. Ik heb er nu 21 onder mijn woning getekend.

Vergelijking andere studenten.
 Een student heeft een woning met een gewicht van 3559 kN. Dit heeft zij gedeeld door 200 (het draagvermogen van een paal). Hierdoor kwam ze op 23 palen uit. Een andere student heeft een totaalgewicht van 3500 kN. Dit heeft hij gedeeld door 150 kN voor elke paal. Hier komen 24 palen uit.

Het verschil is dat ik mijn hele woning van beton heb en zij van HSB. Dit is veel lichter materiaal waardoor er minder palen onder de woning moeten. Het verschil zit ook in het draagvermogen van de palen.

AANBESTEDING

STAP 1; AANBESTEDINGSVORMEN

In Nederland hebben wij vier aanbestedingsvormen zoals hieronder is genoemd.

- De openbare aanbesteding;
- De aanbesteding met voorafgaande selectie;
- De onderhandse aanbesteding;
- De onderhandse aanbesteding na selectie.

WAT IS EEN AANBESTEDING.

Een aanbesteding is een procedure waarbij een opdrachtgever bekendmaakt dat hij/zij een opdracht wil laten uitvoeren. Het gaat meestal om een grote opdracht. De opdrachtgever vraagt marktpartijen om voor een bepaalde datum een begroting in te dienen. Na afloop van deze datum sluit de inschrijving. Bij sommige opdrachtgevers wordt er gekeken naar de laagste inschrijving. Wie het laagst uitkomt, krijgt de opdracht toegewezen. Maar sommige opdrachtgevers kijken meer naar bijvoorbeeld de economisch meest voordelige aanbidding, leveringsvoorwaarden of bepaalde kwaliteit van materiaal. De opdrachtgever bepaald dus wie de opdracht krijgt.

Het verlenen van een opdracht wordt de gunning genoemd. Het doel van een aanbestedingsprocedure is om concurrentie te bevorderen en gelijke kansen te creëren.

Voordat de opdrachtgever de opdracht bekendmaakt moet de opdrachtgever eerst het voorwerk verrichten. Hij/zij zal plannen maken over hoe de opdracht eruit moet komen te zien, hoe hoog het budget ligt en aan welke voorwaarden de aanbestedingsprocedure moet voldoen. Als de opdrachtgever dit allemaal op een rijtje heeft gaat hij de aanbestedingstukken opstellen. Dit is meestal een bestek en een aanbestedingsleidraad met daarin de voorwaarden van de opdracht.

STAP 2; VOOR- EN NADELEN AANBESTEDINGSVORMEN

DE OPENBARE AANBESTEDING

De openbare aanbesteding is een aanbesteding die algemeen bekend wordt gemaakt, waarbij eenieder die geïnteresseerd is zich kan inschrijven. De bekendmaking gaat meestal via de Staatscourant of landelijk verspreide vakbladen. Na de bekendmaking kan een aannemer zich inschrijven door middel van daarvoor opgestelde inschrijfbiljetten. De procedure heeft een relatief beperkte duur van ongeveer 8 weken.

DE AANBESTEDING MET VOORAFGAANDE SELECTIE

Een aanbesteding met voorafgaande selectie is een aanbesteding die algemeen bekend wordt gemaakt, waarbij eenieder zich als gegadigde kan aanmelden. Van de gegadigde aannemer wordt er verwacht dat deze aan bepaalde eisen voldoet. Dit kunnen maatschappelijke, technische, organisatorische en financieel-economische eisen zijn. Per project kunnen de criteria verschillen, afhankelijk van de aard en omvang van het werk.

DE ONDERHANDSE AANBESTEDING

Een onderhandse aanbesteding is een aanbesteding waarvoor een beperkt aantal van tenminste twee natuurlijke personen of rechtspersonen worden uitgenodigd om in te schrijven. Dit is de tegenhanger van de openbare aanbesteding. Ten aanzien van de gunning van het werk geldt hetzelfde als bij de onderhandse aanbesteding. De hoogste inschrijver zal bij de volgende aanbesteding niet worden uitgenodigd. Deze uitsluiting geldt alleen voor de eerstvolgende aanbesteding. Hierna kan de uitgesloten aannemer weer worden uitgenodigd. Deze aanbesteding is bedoeld om de concurrentie te vergroten.

DE ONDERHANDSE AANBESTEDING NA SELECTIE

Bij een onderhandse aanbesteding na selectie worden minimaal twee personen of rechtspersonen, aannemers, uitgenodigd deel te nemen aan een selectie. De aanbesteder mag zelf bepalen welke en hoeveel aannemers hij wil uitnodigen tot inschrijving in aanmerking te komen. Zij dienen te voldoen aan van tevoren bekendgemaakte eisen en dienen de benodigde gegevens te overleggen. Deze procedure komt overeen met een openbare aanbesteding met voorafgaande selectie. Hoewel bij de gunning ook rekening kan worden gehouden met aanvullende criteria, zal in de praktijk toch gauw het werk gegund worden aan de inschrijver met de laagste prijs.

STAP 3; ONDERBOUW KEUZE

Het nadeel bij een openbare aanbesteding is dat eenieder zich kan inschrijven. Hierdoor komen er serieuze en minder serieuze aanmeldingen binnen. Het voordeel is dat de procedure een duur heeft van ongeveer 8 weken.

Het voordeel bij een openbare aanbesteding met voorafgaande selectie is dat alleen een erkend bouwbedrijf zich kan aanmelden. De aanbesteder dient van tevoren de criteria helder te formuleren. Een ander voordeel is dat het aantal inschrijvers beperkt kan worden, waardoor de administratieve last relatief laag is. Het nadeel is dat de procedure langer duurt dan bij de openbare aanbesteding.

Het voordeel bij een onderhandse aanbesteding is dat er meer concurrentie is tussen de aannemers. De onderhandse aanbesteding loopt sneller dan de openbare aanbesteding omdat vooraf al een aantal aannemers zijn gekozen. Het nadeel is dat de hoogste inschrijver uitgesloten wordt bij de volgende aanbesteding.

Het voordeel bij een onderhandse aanbesteding na selectie is dat deze aanbesteding sneller is dan een openbare aanbesteding. Bij de onderhandse aanbesteding na selectie wordt vooraf al besloten welke aannemers deelnemen. Het nadeel is dat gevaar voor willekeur op de loer ligt.

Mijn keuze gaat uit naar de onderhandse aanbesteding na selectie.

STAP 4; CONCLUSIE

Mijn keuze gaat uit naar de onderhandse aanbesteding na selectie omdat ik denk dat dit het meest eerlijke aanbesteding is. Aan de ene kant kan het ook oneerlijk zijn, aangezien de opdrachtgever kiest voor de aannemers waardoor willekeur op de loer ligt. Maar zo kan er wel gekozen worden welke aannemer het beste bij de opdrachtgever past. Bij deze aanbesteding kan de concurrentie hoog oplopen aangezien de bouwbedrijven graag het werk willen binnenslepen.

TERREININRICHTING

STAP 1; BEZOEK TWEE BOUWPLAATSEN



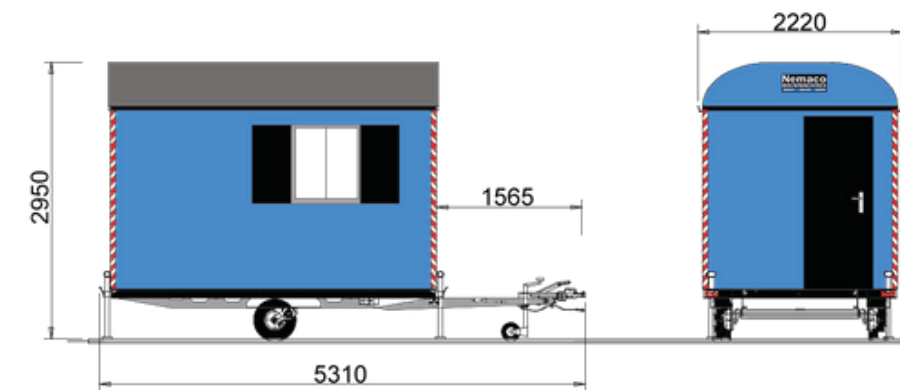
Deze bouwplaats tekening is in Gorredijk. Hier heb ik stagegelopen in 2018 bij Van Wijnen. Tijdens deze stage werden er 26 grondgebonden woningen gebouwd.



Deze bouwplaats tekening is in Sneek. Hier heb ik stagegelopen in 2020 bij Jansen Wesselink. Ik heb hier de constructie van uitgetekend en na mijn stage ben ik hier nog eens wezen kijken.

STAP 2; OVERZICHT ONDERDELEN

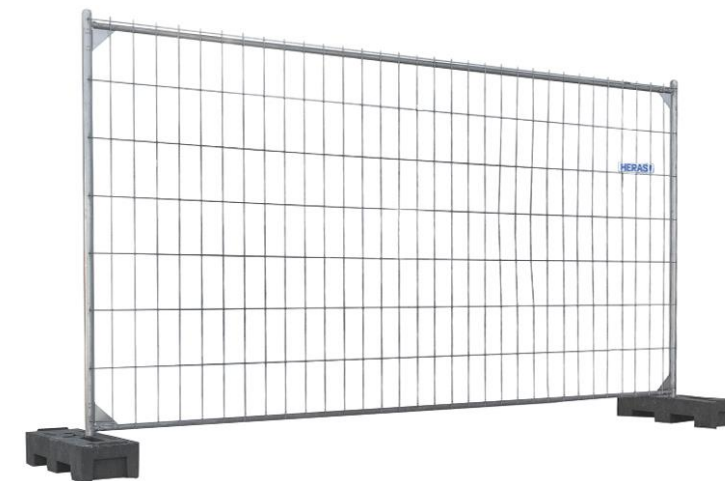
Onderdelen



Schaftwagen 5,3 X 2,2 m (l x b)



Directiekeet 9,0 X 3,0 m (l x b)



Bouwhekk 2,5 X 2,0 m (l x b)

STAP 3; TERREINPLAN VILLA



Toilet 1,21 X 1,12 m (l x b)

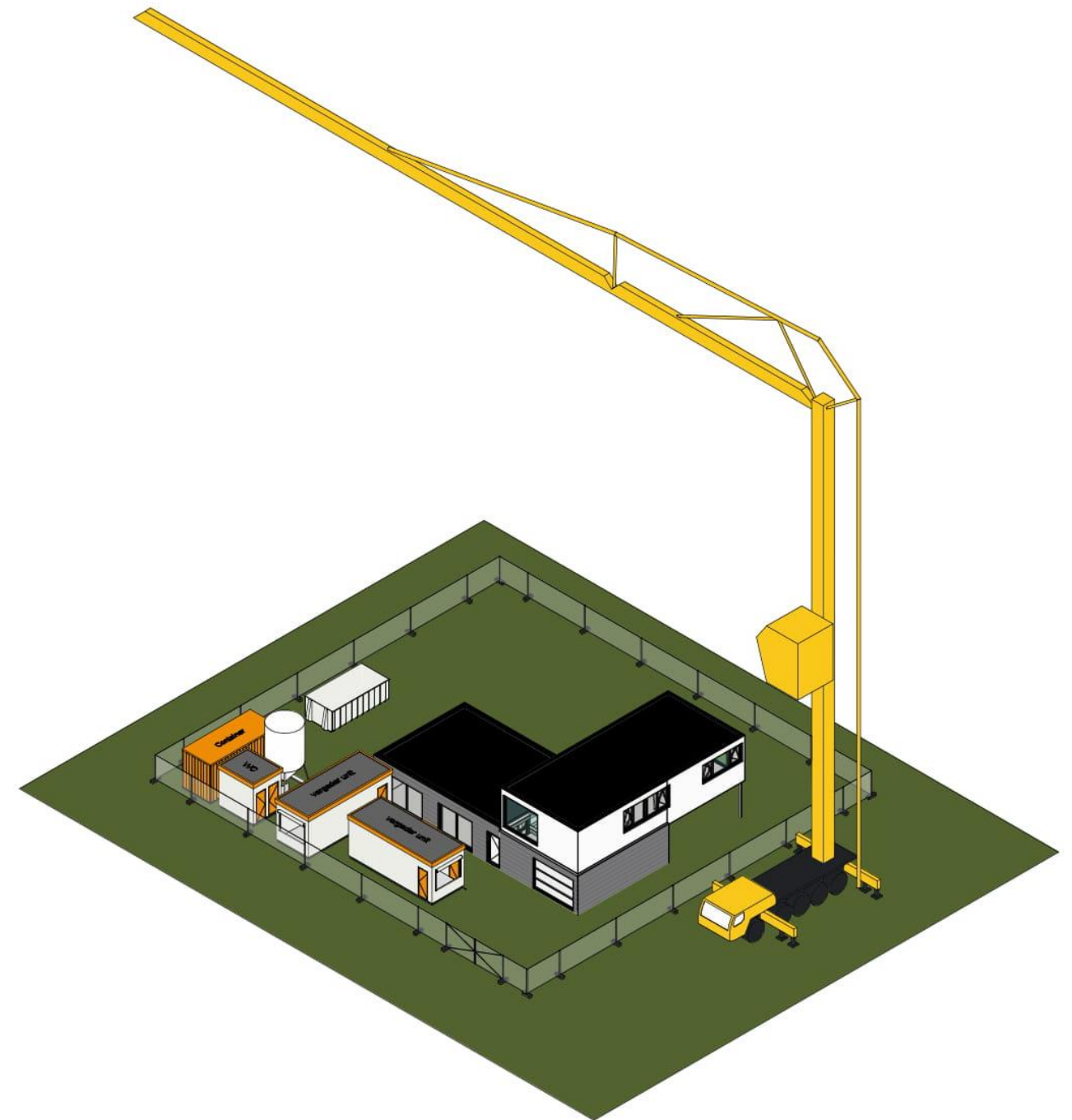


Afvalcontainer 3,6 X 1,75 m (l x b)



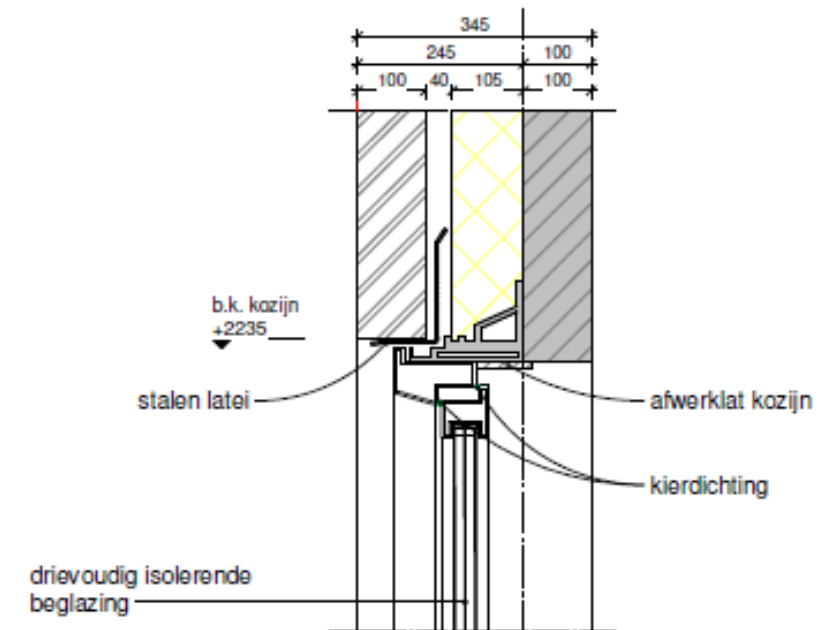
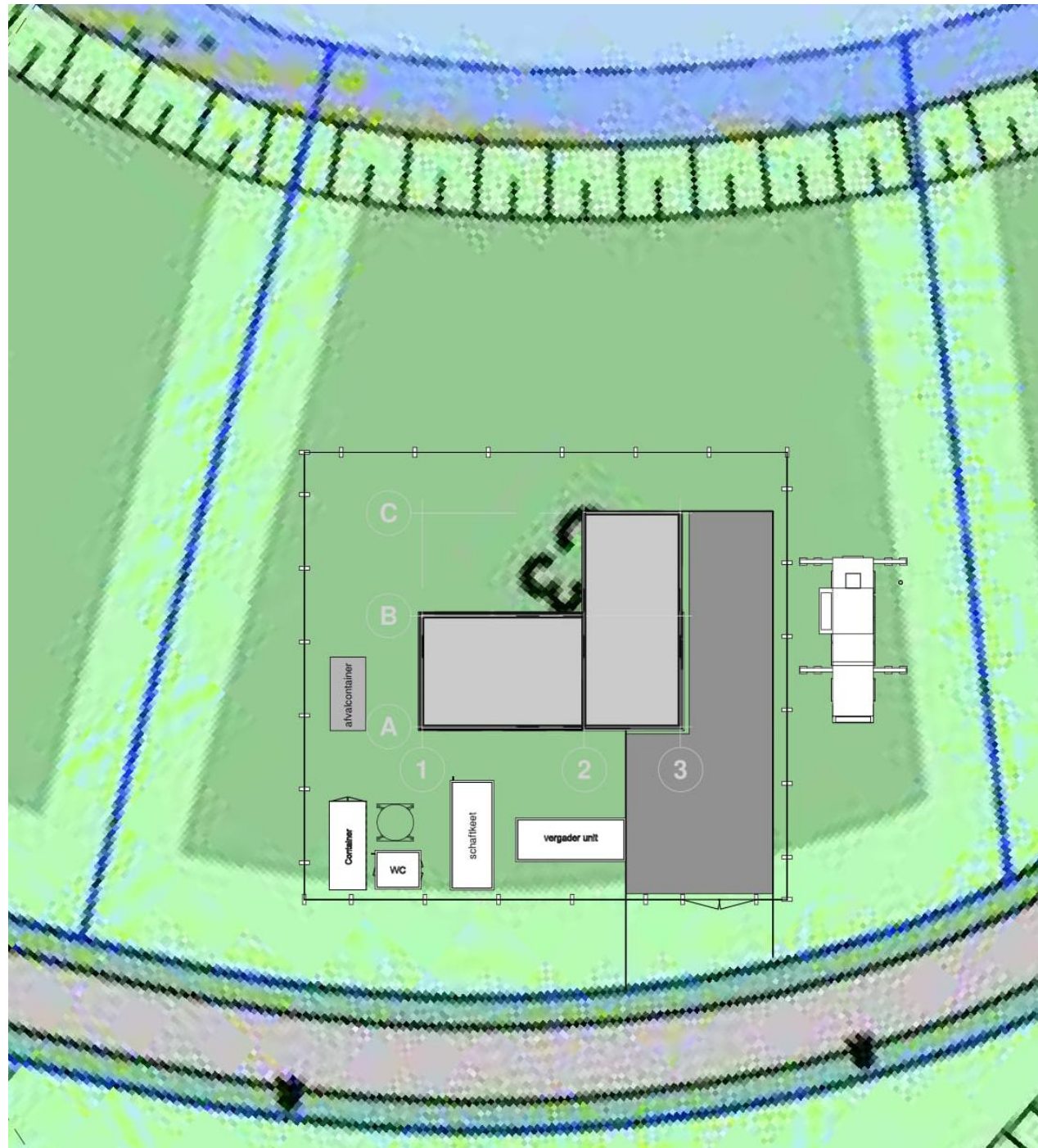
Opslagcontainer 6,06 X 2,44 m (l x b)

- Opstelplaats voor kraan;
- Aanvoerweg voor materialen;
- Parkeervoorzieningen;
- Bouwaansluiting elektra.

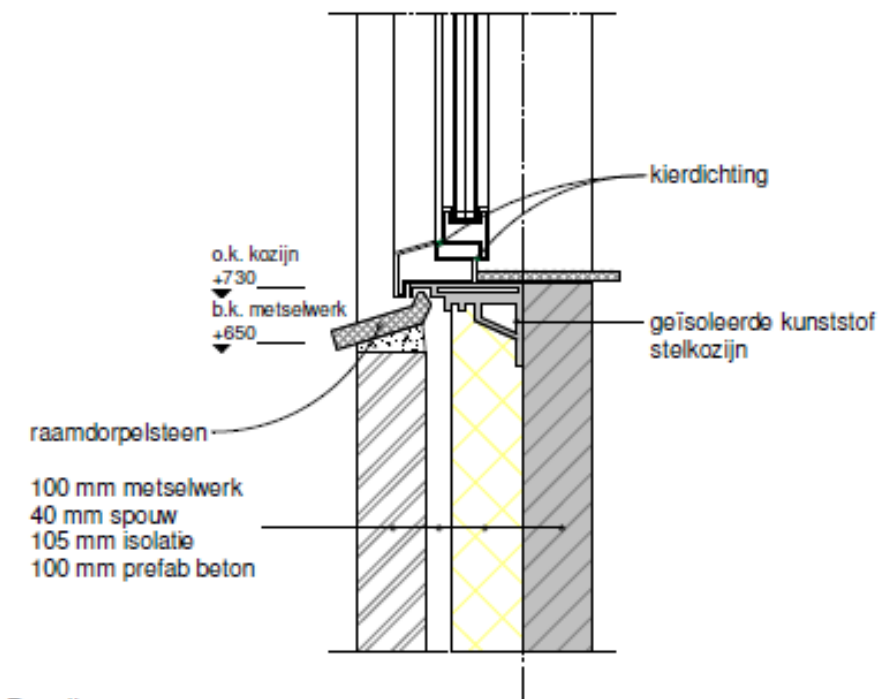


KOZIINSTAAT

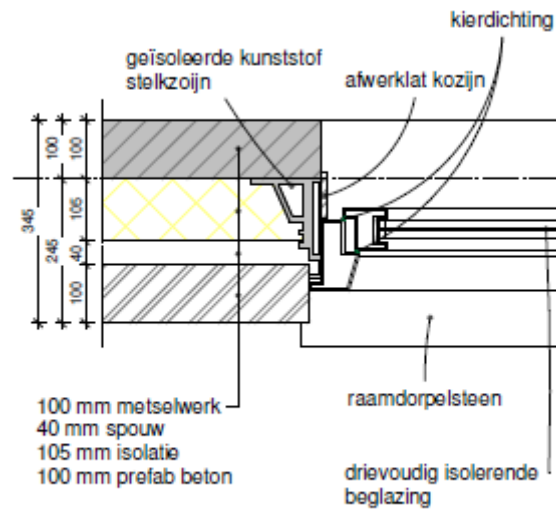
Mijn kozijn is een kunststof kozijn die zich bevindt in de werkkamer. Er zit een draaikiep raam in die naar binnen draait. De afmetingen van het kozijn is 2540 X 1565 mm (b x h).



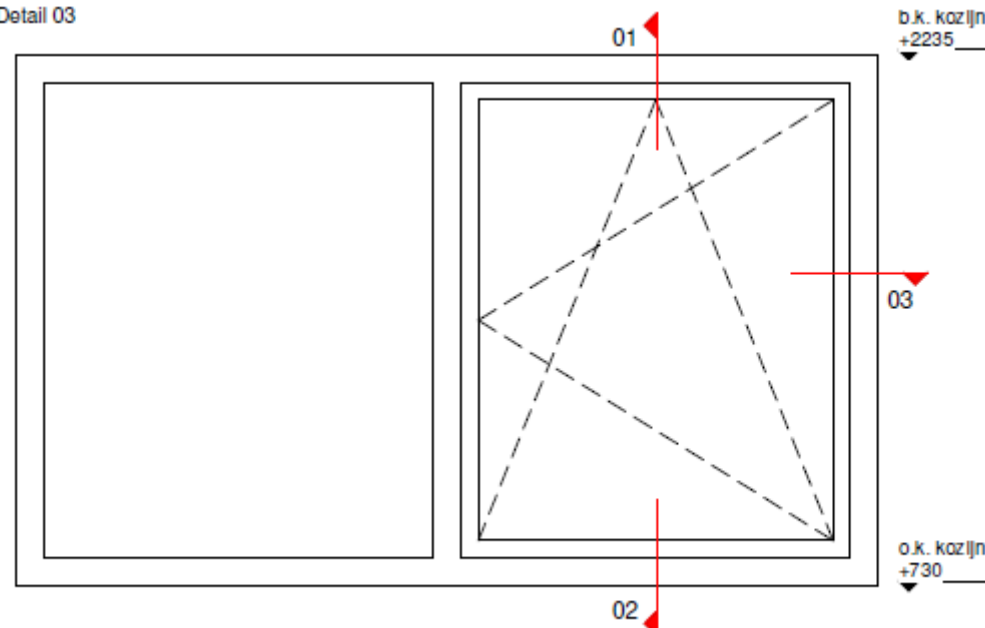
Detail 01



Detail 02



Detail 03



Kozijnmerk D

BOUWTECHNIEK

TOETSEN

proeftoets wanden en houtskeletbouw - hk

Try Again

Werken met Möbius oefentoets: Met de knop [next] ga je naar de opdracht, met de knop [back] ga je weer terug naar deze aanwijzingen. Tussendoor kan je feedback krijgen op je antwoorden. Met de knop [verify] krijg je het antwoord op een (deel)vraag te zien. Met de knop [quit and save] kan je de toets tijdelijk opslaan. Je kan op een ander tijdstip verder gaan op het punt waar je gebleven bent. LETOP: de tijd loopt wel door. Als de tijd om is moet je opnieuw beginnen en zijn je antwoorden weg ! Mocht er iets misgaan met de procedure neem dan meteen contact op met Kor Visser (kor.visser@nhlstenden.com) Wacht niet tot je de hele toets hebt afgerond. Neem voor inhoudelijke vragen contact op met de vakdocent. Denk eraan dat numerieke antwoorden worden gegeven met de decimale punt ! Jullie zijn de eerste groep die de digitale versie van deze opdracht maakt. Dit betekent dat er nog wel wat foutjes en onduidelijkheden in deze opdracht kunnen zitten. Als je denkt dat er iets niet in orde is met de opdracht, meld dit dan per mail aan Kor Visser (kor.visser@nhlstenden.com).

Assignment 15.6 / 18.0 (86.5%) Due: 4/10/21 12:59:00 AM CEST Timed Policies

proeftoets trappen

Try Again

Werken met Möbius oefentoets: Met de knop [next] ga je naar de opdracht, met de knop [back] ga je weer terug naar deze aanwijzingen. Tussendoor kan je feedback krijgen op je antwoorden. Met de knop [verify] krijg je het antwoord op een (deel)vraag te zien. Met de knop [quit and save] kan je de toets tijdelijk opslaan. Je kan op een ander tijdstip verder gaan op het punt waar je gebleven bent. LETOP: de tijd loopt wel door. Als de tijd om is moet je opnieuw beginnen en zijn je antwoorden weg ! Mocht er iets misgaan met de procedure neem dan meteen contact op met Kor Visser (kor.visser@nhlstenden.com) Wacht niet tot je de hele toets hebt afgerond. Neem voor inhoudelijke vragen contact op met de vakdocent. Denk eraan dat numerieke antwoorden worden gegeven met de decimale punt ! Jullie zijn de eerste groep die de digitale versie van deze opdracht maakt. Dit betekent dat er nog wel wat foutjes en onduidelijkheden in deze opdracht kunnen zitten. Als je denkt dat er iets niet in orde is met de opdracht, meld dit dan per mail aan Kor Visser (kor.visser@nhlstenden.com).

Assignment 8.3 / 10.0 (82.7%) Due: 4/10/21 12:59:00 AM CEST Timed Policies

proeftoets Vloeren - hk

Try Again

Werken met Möbius oefentoets: Met de knop [next] ga je naar de opdracht, met de knop [back] ga je weer terug naar deze aanwijzingen. Tussendoor kan je feedback krijgen op je antwoorden. Met de knop [verify] krijg je het antwoord op een (deel)vraag te zien. Met de knop [quit and save] kan je de toets tijdelijk opslaan. Je kan op een ander tijdstip verder gaan op het punt waar je gebleven bent. LETOP: de tijd loopt wel door. Als de tijd om is moet je opnieuw beginnen en zijn je antwoorden weg ! Mocht er iets misgaan met de procedure neem dan meteen contact op met Kor Visser (kor.visser@nhlstenden.com) Wacht niet tot je de hele toets hebt afgerond. Neem voor inhoudelijke vragen contact op met de vakdocent. Denk eraan dat numerieke antwoorden worden gegeven met de decimale punt ! Jullie zijn de eerste groep die de digitale versie van deze opdracht maakt. Dit betekent dat er nog wel wat foutjes en onduidelijkheden in deze opdracht kunnen zitten. Als je denkt dat er iets niet in orde is met de opdracht, meld dit dan per mail aan Kor Visser (kor.visser@nhlstenden.com).

Assignment 7.0 / 8.0 (87.5%) Due: 4/10/21 12:59:00 AM CEST Timed Policies

proeftoets daken en dakbedekkingen - hk

Try Again

Werken met Möbius oefentoets: Met de knop [next] ga je naar de opdracht, met de knop [back] ga je weer terug naar deze aanwijzingen. Tussendoor kan je feedback krijgen op je antwoorden. Met de knop [verify] krijg je het antwoord op een (deel)vraag te zien. Met de knop [quit and save] kan je de toets tijdelijk opslaan. Je kan op een ander tijdstip verder gaan op het punt waar je gebleven bent. LETOP: de tijd loopt wel door. Als de tijd om is moet je opnieuw beginnen en zijn je antwoorden weg ! Mocht er iets misgaan met de procedure neem dan meteen contact op met Kor Visser (kor.visser@nhlstenden.com) Wacht niet tot je de hele toets hebt afgerond. Neem voor inhoudelijke vragen contact op met de vakdocent. Denk eraan dat numerieke antwoorden worden gegeven met de decimale punt ! Jullie zijn de eerste groep die de digitale versie van deze opdracht maakt. Dit betekent dat er nog wel wat foutjes en onduidelijkheden in deze opdracht kunnen zitten. Als je denkt dat er iets niet in orde is met de opdracht, meld dit dan per mail aan Kor Visser (kor.visser@nhlstenden.com).

Assignment 9.9 / 12.0 (82.6%) Due: 4/10/21 12:59:00 AM CEST Timed Policies

