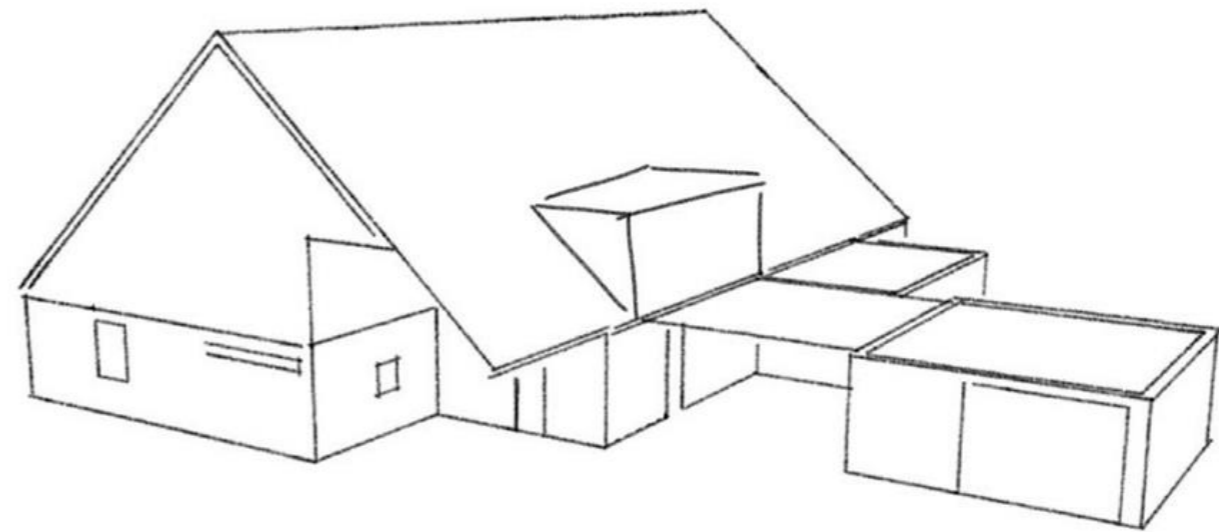


VILLA PROJECT



INHOUDSOPGAVE

Hoofdstuk 1 Aanbestedingsvormen	2
Relevante aanbestedingsvormen	2
gemaakte keuze	3
Hoofdstuk 2 Bouwplaatsinrichting.....	4
Voorbeeld bouwplaatst Blitsaerd.....	4
Voorbeeld bouwplaats drachten.....	5
Overzicht bouwplaats onderdelen	5
Bouwplaats tekening Blitsaerd.....	6
Analyse Blitsaerd	6
Werkplaatsinrichting kavel 4D	6
Hoofdstuk 3 Kozijnstaat	7
Koppenmaat	7
Kozijnen.....	8
De voordeur	8
Onderdelen van het kozijn	9
Details	9
detail onderkant kozijn	9
Detail bovenkant kozijn.....	10
Detail Boven Doorsnede kozijn	10
Hoofdstuk 4 Constructies.....	11
Platte dak belasting.....	11
Opbouw dakconstructie.....	12
Vloeren.....	13
Totale gewicht villa	14
Sonderingen	14
Prefab-betonpalen	14
Resultaten	14
Palen plan.....	16
Hoofdstuk 5 Bouwfysica.....	17
Riolering tekening	17
E-installatietekening.....	18
Hoofdstuk 6 Werktekening	19
Hoofdstuk 7 Mobius Toetsen	20
Constructies	20
Bouwtechniek	20

HOOFDSTUK 1 AANBESTEDINGSVORMEN

Het definitief ontwerp is nu gereed gemaakt. De opdrachtgever mevrouw de Vries heeft een omgevingsvergunning voor het bouwen aangevraagd bij de gemeente Leeuwarden. Er zullen nu voorbereidingen getroffen moeten worden voor de aanbesteding. Voor de aanbesteding moeten er bestektekeningen en een beschrijving van het werk beschikbaar zijn. Op basis van deze documenten zou een bouwbedrijf een calculatie kunnen maken.

Daarvoor moet er een keuze gemaakt worden voor een aanbestedingsvorm. De verschillende keuzen moeten onderzocht en vergeleken worden om daaruit dus een goede keuze te maken.

RELEVANTE AANBESTEDINGSVORMEN

Het doel van een aanbesteding is aannemers een gelegenheid te geven een schriftelijke prijsopgave te maken. Deze prijsopgave moet voor een bepaalde tijd en datum worden ingeleverd. Hierna wordt er vanuit de verschillende prijsopgaves een aannemer gekozen. Deze aannemer mag daarna verder meedoen aan het werk. Deze keuze wordt niet alleen gemaakt op basis van de gemaakte prijsopgave, maar ook op andere onderdelen. Zoals de kwaliteit van het werk, de tijd en andere belangrijke elementen die van invloedrijk zijn op het werk.

Vooraf een aanbestedingsprocedure moet duidelijk gemaakt worden waar ondernemers aan moeten voldoen. Deze zogenaamde selectiecriteria moet de overheid al in de aankondiging van de opdracht zetten. Dat kan op 3 manieren:

- Beste prijs-kwaliteitverhouding, de laagste prijs & de laagste kosten.

Een begroting valt niet onder de aanbestedingsvormen maar heeft er wel zeker mee te maken. Het is een financieel plan waarin een schatting wordt gemaakt van de verwachte inkomsten en uitgaven voor een bepaalde periode. Dit kan worden gedaan door individuen, bedrijven, non-profitorganisaties, overheden en andere entiteiten.

Een begroting kan verschillende doelen hebben, zoals het helpen bij het plannen van uitgaven, het bijhouden van financiële prestaties en het identificeren van gebieden waarop kostenbesparingen kunnen worden gerealiseerd. Het kan ook dienen als een instrument om financiële verantwoording af te leggen aan belanghebbenden, zoals aandeelhouders, donateurs of de overheid.

Er zijn vier verschillende aanbestedingsvormen die kunnen worden toegepast worden bij het bouwen van de villa. Deze zijn namelijk;

- Openbare aanbesteding
- Voorafgaande aanbesteding selectie
- Onderhandse aanbesteding
- Onderhandse aanbesteding selectie

Openbare aanbesteding

Een openbare aanbesteding houdt in dat iedereen kan meedoen. De naam zegt het eigenlijk ook al, het is een openbare deelname, waarbij elke belangstellende ondernemer, ongeacht hun omvang of locatie, zich kan opgeven. De openbare procedure mag altijd worden toegepast bij opdrachten boven de Europese drempelwaarde. Wanneer er voor deze aanbesteding wordt gekozen, moet er een oproep worden geplaatst, door middel van een openbare aankondiging. Daarop kunnen de belangstellende ondernemers een prijsopgave indienen. Deze aanbestedingsprocedure bestaat uiteindelijk uit één ronde en alle inschrijvers kunnen direct een offerte indienen. Tijdens het proces wordt de beste kandidaat geselecteerd op basis van de kwaliteit van hun offerte en de prijs die zij bieden.

Het doel van de openbare aanbesteding is om een eerlijke en competitieve biedingsproces te creëren en ervoor te zorgen dat de opdrachtgever de beste waarde krijgt voor zijn geld. Doordat iedere geïnteresseerde aannemers kan deelnemen wordt deze aanbestedingsvorm als een relatief snelle procedure gezien. Dit kan een reden zijn dat er gekozen wordt voor de openbare aanbesteding. Ook wordt er vaak gekozen voor de deze aanbesteding wanneer er vrij weinig inschrijvers worden verwacht. Wanneer namelijk veel deelnemers worden verwacht zal deze procedure namelijk een lange tijd kosten om een keuze te maken.

Voorafgaande aanbesteding met een selectie

Een voorafgaande aanbesteding met een selectie is een aanbestedingsprocedure waarbij de aanbestedende dienst voorafgaand aan de eigenlijke aanbesteding een selectieprocedure uitvoert om te bepalen welke leveranciers of dienstverleners mogen deelnemen aan de eigenlijke aanbesteding. Hieraan is meestal een maximum gesteld voor het aantal aanmeldingen. De selectieprocedure kan bestaan uit het beoordelen van de geschiktheid van de potentiële aanbieders op basis van specifieke criteria zoals financiële draagkracht, technische bekwaamheid, ervaring en referenties. Aannemers die aan de gestelde criteria voldoen, worden vervolgens uitgenodigd om deel te nemen aan de eigenlijke aanbesteding.

Een voorafgaande aanbesteding met selectie wordt vaak gebruikt voor grotere en complexere aanbestedingen waarbij de aanbestedende dienst de selectie van potentiële aanbieders wil beperken tot de meest geschikte en beste kwaliteit van partijen. Dit kan de doelmatigheid van het proces vergroten en de kans op succesvolle uitvoering van het project vergroten.

Onderhandse aanbesteding

Bij een onderhandse aanbesteding worden een aantal beperkte partijen tot inschrijving uitgenodigd. Deze uitnodigingen moeten gelijktijdig worden verzonden, om niemand voor te laten dringen. In deze bekendmaking is aangegeven wanneer de inschrijvingen uiterlijk aangeleverd moeten worden. De uitgenodigden hebben de tijd om het verzoek af te wijzen, met een reden waarom het werk niet voor hun is opgedragen. In tegenstelling tot openbare aanbestedingen, worden potentiële aanbieders niet publiekelijk aangekondigd en kan de aanbestedende dienst selectief zijn in de uitnodiging van de potentiële aannemer.

Bij een onderhandse aanbesteding kan de aanbestedende dienst zelf bepalen wie zij uitnodigt om een offerte in te dienen, op basis van hun expertise, ervaring, reputatie of eerdere samenwerking. Hierdoor kan de aanbestedende dienst in sommige gevallen efficiënter en effectiever samenwerken met leveranciers of dienstverleners waar zij al bekend mee zijn.

Deze aanbesteding kan geschikt zijn voor kleinere of minder complexe opdrachten waarbij de aanbestedende dienst al bekend is met de leveranciers of dienstverleners die in aanmerking komen. Het kan ook geschikt zijn voor grotere projecten waarvoor een snelle aanbestedingsprocedure nodig is en waarvoor geen tijd is om een openbare aanbesteding te organiseren.

Onderhandse aanbesteding na selectie

Bij een onderhandse aanbesteding na selectie worden geselecteerde partijen uitgenodigd om een offerte in te dienen voor een specifieke opdracht of project. De potentiële aannemers zijn geselecteerd op basis van hun expertise, ervaring, reputatie en/of eerdere samenwerkingen.

Na de selectie van de aannemers, stuurt de aanbestedende dienst hen een uitnodiging om een offerte in te dienen voor de opdracht. In deze uitnodiging worden de specifieke eisen en criteria van de opdracht beschreven, evenals de deadline voor het indienen van de offertes. De aannemers dienen vervolgens hun offertes in bij de aanbestedende dienst. De aanbestedende dienst beoordeelt de ontvangen offertes op basis van de vooraf gestelde criteria en selecteert uiteindelijk de meest geschikte aanbieder om de opdracht uit te voeren.

Het is belangrijk dat het proces van de onderhandse aanbesteding na selectie transparant en objectief wordt uitgevoerd. Dit betekent dat de selectiecriteria vooraf duidelijk moeten worden vastgesteld en dat de aanbestedende dienst deze criteria op een consistente manier toepast bij het selecteren van de meest geschikte aanbieder.

Daarnaast moet de aanbestedende dienst voldoen aan de geldende wet- en regelgeving. Dit betekent onder andere dat alle potentiële aanbieders gelijke kansen moeten krijgen om mee te dingen naar de opdracht en dat alle informatie over de aanbestedingsprocedure op een gelijke manier wordt gecommuniceerd aan de aannemers.

VERGELIJKEN AANBESTEDINGSVORMEN

	Openbare aanbesteding	Voorafgaande aanbesteding selectie	Onderhandse aanbesteding	Onderhandse aanbesteding na selectie
Voordelen	Iedereen kan meedoen dus veel opties	Veel opties	Niet publiekelijk aangekondigd	Goed vooraf selectiever
	Snelle procedure	Meer gespecialiseerdere bedrijven	Selectieve keuze	De aannemers voldoen allemaal aan de gestelde eisen
	Brede oriëntatie	Selectievere keuze	Zelf bepalen wie er uitgenodigd wordt	Zelf bepalen wie er uitgenodigd wordt
	Grotere kans op een goede prijs/kwaliteitverhouding	Kwalitatief hoogwaardige aanbieders	Samenwerken met bedrijven die bekend zijn	
	Veel concurrentie	Snellere selectieprocedure:	Voor kleinere projecten	
	Gelijkheid	Grotere kans op een goede prijs/kwaliteitverhouding	snelle aanbestedingsprocedure	
	Vermindering van risico's	Vermindering van risico's (geen geschikte mensen)		
Nadelen	Kan veel inschrijvingen krijgen	Bepaalde concurrentie	Verzoek kan afgewezen worden	Minder bredere keuzes
	Hogere administratieve lasten	Langere voorbereidingstijd	Bepaalde concurrentie	Bepaalde concurrentie
	niet alle bedrijven aan de selectiecriteria voldoen	Mogelijk hogere kosten	Minder transparantie (vriendjes politiek)	Minder transparantie (vriendjes politiek)
	Sommige kleine of middelgrote bedrijven kunnen zich afgeschrikt voelen om deel te nemen	Mogelijk minder innovatie	Geen garantie op beste prijs/kwaliteit	Minder innovatie
	Langere doorlooptijd		Minder publiciteit doordat het niet openbaar wordt gemaakt	Zal langer duren dan andere aanbestedingsvormen

GEMAAKTE KEUZE

Uit de verschillende voordelen en nadelen leidt er een keuze voor een aanbesteding vorm. Uiteindelijk heeft het geleid tot de keuze voor onderhandse aanbesteding. Er zijn verschillende redenen waarom er gekozen kan worden voor deze vorm. Deze redenen zijn namelijk de kosten besparing. Onderhandse aanbesteding is goedkoper dan de openbare aanbesteding, omdat er minder administratieve lasten aan vast liggen doordat er geselecteerde bedrijven meedoen. Hierdoor zal de doorlooptijd korter is.

Ook kan de opdrachtgever al vertrouwd zijn met een bepaalde aannemer waardoor er gekozen kan worden voor een onderhandse aanbesteding, waarbij deze aanbieder wordt uitgenodigd. Dit zal namelijk ook helpen bij kleinere projecten. De villa is namelijk niet een groot project en publicatie zal niet nodig zijn, daardoor is een openbare aanbesteding overbodig.

Daarnaast kan met behulp van deze vorm gekozen worden voor gespecialiseerde bedrijven in een bepaald dienst of product, wanneer dit wordt geëist vanuit de opdrachtgever. Bijvoorbeeld een bepaald duurzaam hout.

Het is belangrijk om op te merken dat de keuze voor een bepaalde aanbestedingsvorm afhankelijk is van verschillende factoren en dat elk project uniek is. Daarom is het belangrijk om vooraf goed te bepalen welke aanbestedingsvorm het beste past bij de behoeften en doelen van het project. En in dit project van de villa zal de onderhandse aanbestedingsvorm een goede keuze zijn.

HOOFDSTUK 2 BOUWPLAATSINRICHTING

Een bouwplaats is het terrein waarop de bouwactiviteiten plaatsvinden. Een bouwplaats inrichting is erg belangrijk omdat het bijdraagt aan de veiligheid en efficiëntie van een bouwproject. Een goed geplande bouwplaats inrichting kan het aantal ongevallen en verwondingen verminderen, de doorstroming van materiaal en mensen verbeteren en de algehele productiviteit verhogen.

Bouwplaats inrichting omvat onder meer de planning van de locatie van de bouwplaats, de lay-out van het bouwterrein, de opslag van bouwmaterialen en de opstelling van machines en apparatuur. Het omvat ook de organisatie van tijdelijke faciliteiten zoals kantoren, schaftketen, toiletten en opslagruimten.

Een goede bouwplaats inrichting begint met een gedetailleerde analyse van het project en de omgeving waarin het project wordt uitgevoerd. Het is belangrijk om rekening te houden met factoren zoals de grootte van de bouwplaats, de bereikbaarheid, de beschikbare ruimte en de omgevingsfactoren zoals weersomstandigheden en omgevingsgeluid. Op basis van deze analyse kan een efficiënte bouwplaats inrichting worden ontwikkeld die bijdraagt aan een veiligere en meer productieve bouwomgeving. De beste mogelijke inrichting wordt vaak vooraf in een tekening duidelijk gemaakt. Op een bouwplaats inrichtingstekening zijn een aantal onderdelen noodzakelijk om te zien.

Deze zijn als volgt;

- De plaats aanvoerwegen
- De opstelling kraan, bouwlift, etc.
- De plaats opslagmaterialen
- De plaats keten en loodsen
- De aansluiting op riool en/of dixi's
- De bouwaansluiting water
- De bouwaansluiting elektra
- De plaats van bouwbord aanduiding bouwwerk
- De afsluitende hekwerken
- De gewenste parkeervoorzieningen

Om een goed beeld te creëren van een bouwplaats inrichting worden er twee verschillende bouwplaatsen bezocht. Van deze twee bouwplaatsen zijn foto's gemaakt. De eerste plek bevindt zich in de buurt van Blitsaerd en de tweede plaats bevindt zich in Drachten. Op de plaats zelf is er goed rond gekeken naar de inrichtingen en de opvallende onderdelen.

Om duidelijker in beeld te brengen wat er op de foto's te zien is zijn deze onderdelen terug te vinden op de plattegrond. Voor alle twee de bouwplaatsen is er een plattegrond getekend.

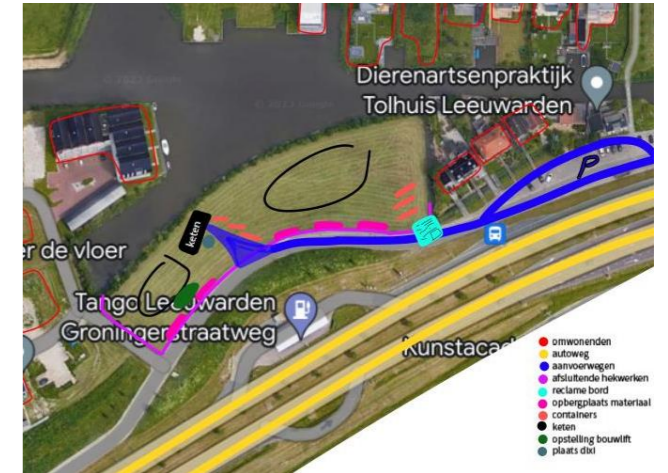
VOORBEELD BOUWPLAATST BLITSAERD

De eerste bouwplaats

Deze bouwplaats bevindt zich grenzend aan Blitsaerd. Op deze bouwplaats worden aan de ene kant 4 maal 3 ondereen kap woningen gebouwd. Aan de andere kant wordt een appartementen complex gebouwd. Het project is al vol in gang, wat te zien is aan de staat van de woningen. De woningen zien er namelijk al klaar uit.

Deze bouwplaats inrichting bevat verschillende elementen die nodig zijn om een bouwproject veilig en efficiënt te laten verlopen. De volgende onderdelen vielen het meeste op:

- **Bouwhekken en toegangspoorten:** Deze hekken hebben het gehele bouwterrein afgezet, en worden gebruikt om de bouwplaats te beveiligen. Er zijn twee soorten projecten bezig, namelijk een appartementencomplex en een ruitjeswoning. Tussen deze twee bevindt zich een ingang.
- **Opslagruimte:** Dit omvat tijdelijke opslagplaatsen voor bouwmaterialen, gereedschappen en apparatuur. De opslagplaatsen voor de materialen bevinden zich aan de zijkant tegen de bouwhekken aan. De apparatuur opslag bevindt zich tussen de twee projecten in dicht bij de keten.
- **Kantoren en schaftketen:** Ook wel keten genoemd. Deze worden gebruikt als tijdelijke kantoren voor projectmanagers, ingenieurs en ander personeel. Op de bouwplaats bevinden zich drie ketens, tussen de twee projecten. Waarschijnlijk is hiervoor gekozen doordat er op deze plek het meeste overzicht bewaard kan worden. Hier bevindt zich ook de meeste ruimte, waar ook het werkverkeer binnen kan rijden.
- **Sanitaire voorzieningen:** Dit omvat toiletten en handwasstations voor werknemers, ook wel een dixi genoemd. Deze zijn dicht bij de keten geplaatst, hier bevindt zich namelijk de meeste ruimte.
- **Bouwverlichting:** Dit zorgt voor een veilige werkomgeving, vooral tijdens avond- of nachtwerk. Er bevindt zich op het terrein een hoge paal waar 3 grote lampen aan zijn verbonden. Deze geven licht over de gehele bouwplaats.
- **Tijdelijke wegen en paden:** Dit omvat toegangswegen en paden die nodig zijn om de bouwplaats te bereiken en om bouwmaterialen en apparatuur te transporteren. Door de opening kan het verkeer het terrein oprijden. De plaats is verhard met granulaat en rijplaten waardoor het werkverkeer hier overheen kunnen rijden. Verder is de bouwplaats makkelijk de bereiken via de autoweg die er langs loopt met een groot parkeer mogelijkheid.
- **Afval containers:** Om het gehele terrein schoon te houden. De containers zijn over de gehele bouwplaats verspreid.



VOORBEELD BOUWPLAATS DRACHTEN

Het tweede voorbeeld van een bouwplaats inrichting bevindt zich in Drachten aan de Ottolaan 1. Op dit landdeel wordt een nieuw bouwbedrijf gerealiseerd. Het bedrijf repareert, verkoopt en verhuurt industriële reinigingsmachines. Doordat het bedrijf steeds meer groeit is uitbreiding nodig. Het pand is ontworpen door Visser Ontwerpbureau uit Surhuisterveen. De eerste palen zijn de grond in en de verwachting is dat het pand eind oktober wordt opgeleverd.

In tegenstelling tot het vorige bouwplaats voorbeeld is dit project een veel groter oppervlak. Ook wordt er een gebouw gebouwd wat vele malen groter is dan een aantal ruitjes huizen. Maar wat natuurlijk wel het zelfde is, is dat de bouwplaats inrichting verschillende elementen bevat die nodig zijn om een bouwproject veilig en efficiënt te laten verlopen. De volgende onderdelen vielen het meeste op:

- **Bouwhekken en toegangspoorten:** Rond om het gehele bouwproject zijn hekken geplaatst om het afgezet en te beveiligen. Het is natuurlijk een groot terrein maar veel gevaarlijke situaties kunnen ontstaan, om deze situaties te ontzien moet niet iedereen zomaar het terrein kunnen betreden. Aan het hek bevindt zich gelijk ook het reclame doek. De opening bevindt zich aan de openbare weg die rondom het terrein loopt.
- **Opslagruimte:** Dit omvat tijdelijke opslagplaatsen voor bouwmaterialen, gereedschappen en apparatuur. De opslagplaatsen voor de materialen bevinden zich aan de zijkant tegen de bouwhekken aan. In de buurt van de keten is te zien dat er genoeg plaats, hier bevinden zich dan ook gereedschapsbusjes met het benodigde gereedschap erin.
- **Kantoren en schaftketen:** De keten worden gebruikt als tijdelijke kantoren voor projectmanagers, ingenieurs en ander personeel. Op de bouwplaats bevinden zich meerdere ketens. Deze zijn geplaatst tegenover de ingang. De openbare weg loopt over op een verhard deel die uitkomt bij een groot gebied, waar dus de keten bevindt. Op deze plek kan het meeste overzicht bewaard worden.
- **Sanitaire voorzieningen:** Dit omvat toiletten en handwasstations voor werknemers, ook wel een dixi genoemd. Deze was helaas niet duidelijk te vinden. Maar doordat het natuurlijk een noodzakelijk element is het waarschijnlijk in de buurt van de keten geplaatst.
- **Tijdelijke wegen en paden:** Dit omvat toegangswegen en paden die nodig zijn om de bouwplaats te bereiken en om bouwmaterialen en apparatuur te transporteren. Door de opening kan het verkeer het terrein oprijden. De plaats is verhard met zand waardoor het werkverkeer hier overheen kunnen rijden. Verder is de bouwplaats makkelijk de bereiken via de openbare die er langs loopt.
- **Afval containers:** Om het gehele terrein schoon te houden. De containers zijn over de gehele bouwplaats verspreid.
- **Plaatsing machines:** Er zijn speciale plaatsen gecreëerd om bijvoorbeeld de kraan en de bouwlift een plek te geven. Doordat het terrein een erg groot oppervlakte heeft zijn er verschillende plaatsen waar bijvoorbeeld een kraan kan staan. In de foto's is ook duidelijk te zien dat er op bepaalde plekken plaats is gemaakt voor bijvoorbeeld kranen, busjes, auto's en heimachines.



OVERZICHT BOUWPLAATS ONDERDELEN

Onderdeel	Waar	Hoeveel	Afmetingen
Aanvoerwegen	Naar bouwplaats toe	1	Breedte minimaal 4 meter
Parkeer gelegenheid	Om of op de bouwplaats	1	
Bouwhekken	Om de bouwplaats	Rondom	Hoogte 2,5 meter
Reclame bord/doek	Tegen de hekken aan	2	3 x 1,5 meter
Opening	Aan de weg gelegen	1	Breedte van 8 meter
Opstelling kraan	Genoeg ruimte	1	
Opstelling bouwlift/ steiger	Waar nodig	1	Rond het huis hoogte 5 meter
Opstelling heimachine	Waar nodig	1	
Opstelling vrachtwagen	Bij materiaal opslag	1	Breedte minimaal 4 meter
Plaats opslagmaterialen	Aan de zijkanten	5	Verschillende maten
Plaats gereedschappen	Aan zijkanten	2	
Keten	Overzichtelijke plek	4	2,5 x 6 meter
Bouwverlichting	Waarbij het de bouwplaats volledig verlicht	2	
De bouwaansluiting water			
De bouwaansluiting elektra	Paddenstoel		
De bouwaansluiting riool	X		
- Dixi	Naast keten	2	1,1 x 1,1 meter
Tijdelijke wegen en paden	Naar en rondom de bouwplaats		
- Rijplaten / granulaat			Minimaal 4 meter breed
Afval containers	Op de bouwplaats	4	6 x 2,5 meter
Puin	Geschikte plek	1	
Mantelbuizen			
Bouwplaats beveiliging	Camera plaatsing		
Rijrichtingen			
- Hoe groot			
- Weg route			
- Wat in de buurt			

BOUWPLAATS TEKENING BLITSAERD

De villa wordt gebouwd in de wijk Blitsaerd. De kavel bevindt zich aan het eind van de wijk op het deelgebied De Parels. Voor de kavel 4D moet er een bouwplaats worden ingericht. Hier gaat namelijk de woning gebouwd worden. Een bouwplaats heeft verschillende functies, namelijk een opslag, het vervoeren en het verplaatsen van materialen. Maar dat is het niet alleen, op een bouwplaats loopt namelijk ook personeel, hier moet ook rekening mee gehouden worden.

Om deze reden zijn er twee bouwplaatsen bezocht en geanalyseerd, zoals hierboven ook terug te lezen is. Hierdoor is er een goed beeld ontstaan hoe een bouwplaats kan ingericht worden. Nu kan deze informatie verwerkt worden en mee worden genomen in het ontwerpen van de bouwplaats inrichting van de kavel in Blitsaerd.

ANALYSE BLITSAERD

De eerste stap is het analyseren van het gebied. Het is namelijk er handig en belangrijk om te weten hoe de omgeving er uit ziet, en hoe de daarbij gelegen wegen aansluiten. Daarvoor kunnen er een paar vragen gesteld worden. Deze zijn als volgt:

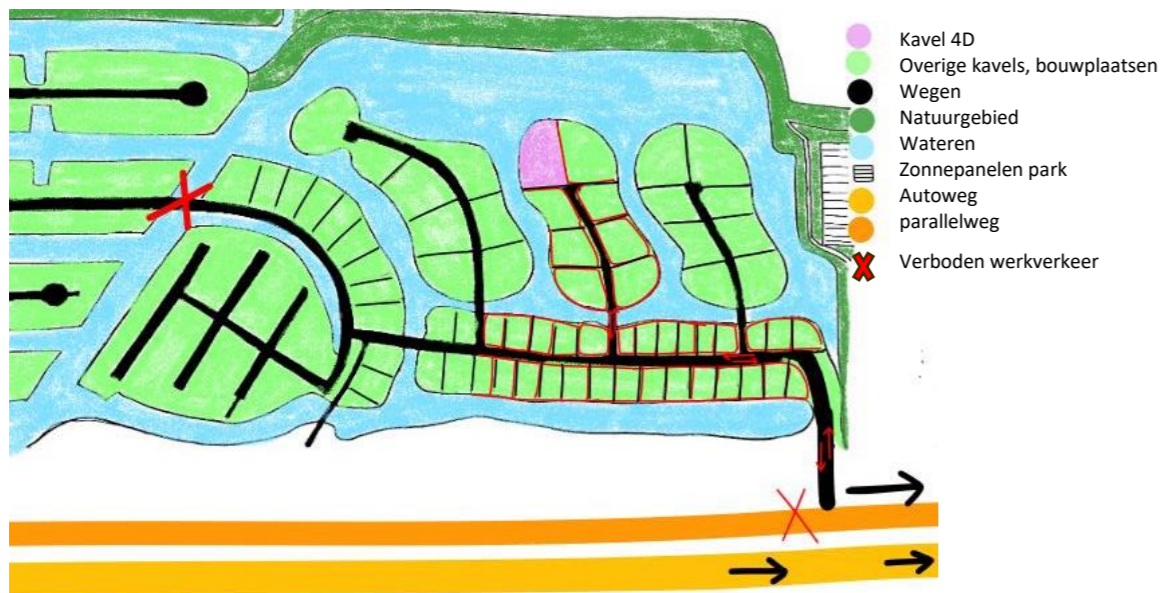
- Is er namelijk wel genoeg ruimte om een kraan of vrachtwagen heen te rijden?
- Hoe groot zijn de wegen? En waar lopen deze?
- Wat bevindt zich in de buurt?
- Is de kavel goed bereikbaar, ook qua wegen?
- Zijn er onderdelen waar rekening mee gehouden moet worden?

Als er gekeken wordt naar het gebied, is op dit moment Blitsaerd een grote bouwplaats. Er worden veel woningen op het zelfde moment gebouwd. Hierdoor is de weg tussen Blitsaerd-West en Blitsaerd-Oost niet geopend voor verkeer. Hierdoor is er binnen Blitsaerd-Oost een tegen verkeer, waar rekening mee gehouden moet worden. De wegen zijn breed genoeg, maar er moeten zeker afspraken worden gemaakt tussen de verschillende bouwbedrijven die op de andere kavels hun werk doen.

De weg in Blitsaerd sluit gelijk aan op een eenrichtingsverkeersweg, voor werkverkeer, parallel aan de autoweg. Aan het eind van de parallelweg kan er ingevoegd worden op de autoweg, waardoor je gelijk op de rondweg licht van Leeuwarden. Het werkverkeer hoeft hierdoor geen rekening te houden met smalle dorpen of wegen.

Zoals al eerder aangegeven worden er op dit moment in Blitsaerd veel woningen gebouwd. Deze bouwplaatsen bevinden zich aan de zuid kant van de kavel. Verder grenst de kavel aan, aan het water, en een natuurgebied. Er hoeft geen rekening gehouden te worden met eventuele verkeersleidings, die het verkeer zouden moeten regelen.

Om een goed beeld te krijgen van de locatie is hieronder het in tekening gebracht.



WERKPLAATSINRICHTING KAVEL 4D

Met de informatie is uiteindelijk een bouwplaats inrichting gemaakt met alle belangrijke onderdelen. Met deze inrichting zal de bouw veilig, verantwoordelijk en zonder hinder verlopen. De bouwplaats zal er verzorgd blijven uitzien. En er zal altijd met veiligheid in het achterhoofd gewerkt worden.

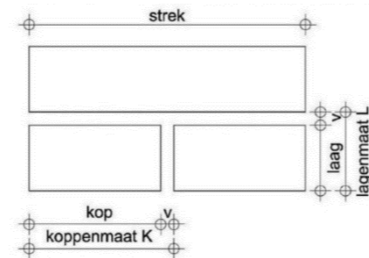


HOOFDSTUK 3 KOZIJNSTAAT

Het bouwbedrijf kan nog niet starten met de werkvoorbereiding en de bouwwerkzaamheden zolang er nog geen werktekeningen zijn. Een van die werktekeningen is een overzicht van alle kozijnen, de zogenaamde kozijnstaat. De kozijnstaat is een overzicht, waarin de te maken en de te plaatsen kozijnen, snel en gemakkelijk kunnen worden opgezocht door de opdrachtgever, architect en aannemer. Voor deze opdracht gaat een kozijn worden uitgewerkt met daarbij de koppenmaat in het achterhoofd. De koppenmaten zijn namelijk een erg belangrijk onderdeel bij openingen in een wand.

KOPPENMAAT

Als er baksteen wordt gekozen als gevelmateriaal is het wenselijk de maatvoering van het metselwerk voor de wanden en wandopeningen af te stemmen op de maatvoering van de baksteen. In het ontwerp stadium worden de zogenaamde koppen- en lagenmaat uitgezet op het metselwerk van het project. Metselverbanden worden daardoor mogelijk. Bij het respecteren van de lagen- en koppenmaat, afgestemd op de gekozen baksteen, is het gewenste metselverband op de bouwplaats uit te voeren.



Voor een esthetisch uiterlijk van het metselwerk moet voor de koppenmaat gelden:

Steenlengte (strek) = 2 x steenbreedte (kop) + de breedte stootvoeg. Hierbij kan je uitgaan van een gemiddelde koppenmaat(K) van 100 (kop) + 10 (voeg) = 110 mm.

Omdat de villa geen baksteen materiaal bevat wordt voor deze opdracht de keramische dakpannen vervangen door baksteen op de gevel. De oost en west kant van de villa bestaan nu uit een bakstenen gevelbekleding.

BEREKENING

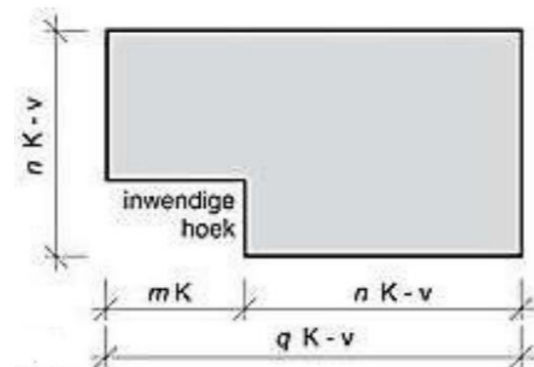
Er moet gezorgd worden dat alle gevels een totaallengte hebben op koppenmaat. Dit wordt gedaan door de huidige gevellengte te delen door 110 mm. De totale lengte van de gevel moet een maat krijgen.

Gevellengte is van de westgevel komt uit op een lengte van 24400 mm.

- $24400 \text{ mm} : 110 = 221,8$ Dat betekent dat de gevellengte moet worden aangepast op of 221K-v of 222K-v. het getal bevindt zich eerder in de buurt van de 222K-v, dus daardoor is er besloten om voor deze maat te gaan. Bij 222K-v wordt de gevellengte = $(222 \cdot 110) - 10 = 24410 \text{ mm}$.

Gevellengte is van de oostgevel komt uit op een lengte van verschillende lengtes. Per inham en lengte wordt berekend of deze voldoet aan de koppenmaten met behulp van Revit. De lengtes van de woning moeten namelijk voldoen aan de regels voor de koppen. Wanneer een wand op een hoek uitkomt moet deze uitsluitend uitkomen op een kop. Wanneer er een opening in een wand zit, waarbij de wand uitkomt op een hoek moet deze ook uitkomen op een kop. Wanneer er geen hoeken in de wand bevinden komt deze uit op een kop – voeg.

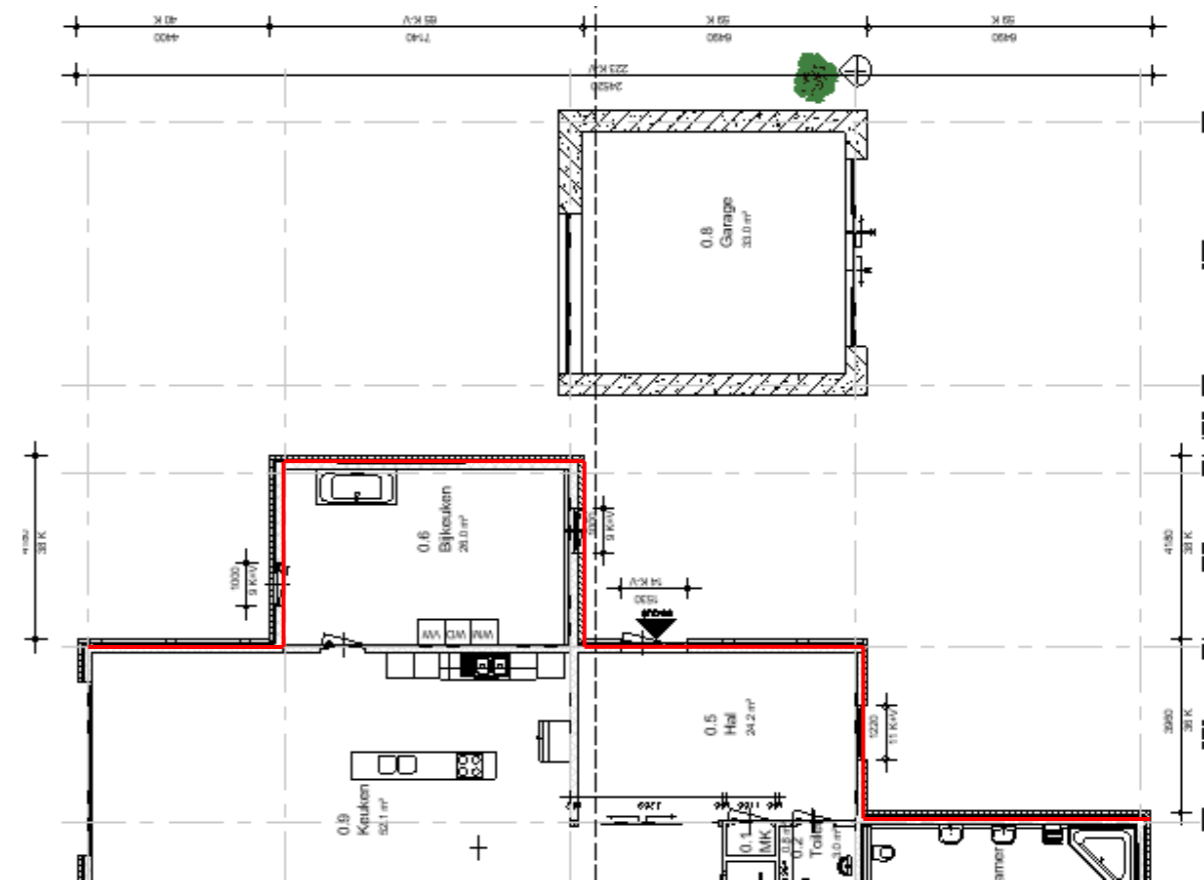
- 4400 mm met 40 koppen
- 4180 mm met 38 koppen
- 7140 mm met 65 koppen – 1 voeg
- 4180 mm met 38 koppen
- 6490 mm met 95
- 3960 mm met 36 koppen
- 6490 mm met 59 koppen



Er is gekozen om verder te werken met de oostgevel, de rode aangegeven lijn1. Deze heeft namelijk de meeste openingen in de wanden en de meeste sprongen in de lengte. En is daarbij dus een geschikte wand om de koppenmaten uit te rekenen.

Elke wand dat hoeken bevat komt uit op een kop, en elke wand die geen hoeken bevat komt uit om een kop – voeg. In totaal komt de volledige wand uit op een kop-voeg, wat dus betekent dat het voldoet aan de koppenregel.

In de Revit technische ontwerp is terug te vinden welke afmetingen de verschillende wanden en openingen bevatten. En de dus daarbij horende koppenmaat. Deze maat is aangegeven en bevindt zich het dichtst bij de schets vanaf de zijkant.



KOZIJNEN

Zoals al eerder besproken moet er een kozijnstaat worden getekend. Voor deze kozijnstaat moet er maar 1 kozijn worden uitgewerkt. Er kan gekozen worden voor verschillende soorten kozijnen in de woning. Voor de opdracht moet dit kozijn een draairichting bevatten, en glas bevatten. Daardoor is de geschikte keuze voor het kozijn de voordeur geworden.

Er zijn twee soorten kozijnen, namelijk de traditionele kozijnen en de stijlkozijnen. Bij traditionele kozijnen worden eerst de houten kozijnen aan de gevelconstructie gemonteerd met behulp van een spouwlat en kozijnankers. Daarna wordt de wand gemetseld. De stijlkozijnen worden geplaatst op de zelfde tijd dat er gemetseld wordt ook wel de eindfase genoemd. Het is een houten randwerk en op het laatst worden de volledige kozijnen gemonteerd.

Daarnaast kan er gekozen worden voor verschillende materialen, zoals hout, aluminium en kunststof. Voor de villa is er gekozen voor het materiaal hout.

Het gekozen kozijn

De voordeur is het gekozen kozijn geworden. De voordeur is namelijk geplaatst in een kozijn. Alleen moet dit kozijn wel overeenkomen met de koppenmaat en de lagenmaat.

Het kozijn bestaat uit een deur en daarnaast een glasplaat. Het kozijn heeft een lengte 1530 mm. Deze lengte komt uit op 14 koppen – 1 voeg. Wat terug te zien is wanneer je de aantal koppen vermenigvuldigt met 110 en uiteindelijk daarvan af 10 haalt. Dit betekend dus dat de koppenmaat van de opening uitkomt op 14K-v.

$$\text{Lengte opening voordeur} = (14 * 110) - 10 = 1530$$

De koppenmaat wordt gebruikt bij de breedte van een wand of opening, om de hoogte te bepalen wordt er gerekend met een lagenmaat. Er wordt gerekend met een algemene maat van 62,5 mm per laag + lintvoeg. De verdiepingshoogte ligt op een hoogte van 2960 mm. Om te berekenen hoeveel lagen je nodig hebt, moet de hoogte gedeeld worden door de maat van de laag.

$$\text{Hoogte } 2960 \text{ mm} / 62,5 = 47,36 \text{ lagen}$$

Zo te zien komt het aantal lagen niet op een heel getal uit. Deze kan naar beneden of naar boven worden afgerond. Hierdoor maak je bijvoorbeeld de voeg dunner of dikker waardoor de volledige maat van 1 laag vergoot of verkleind. Doordat het getal dicht bij de 47 ligt, is er gekozen om de voeg groter te maken. Door nu de hoogte te delen door het aantal lagen komt er een geheel getal uit van de uiteindelijke maat van de laag waarmee gerekend moet worden.

$$\text{Hoogte } 2960 \text{ mm} / 47 \text{ lagen} = 62,98 \Rightarrow \text{afgerond } 63 \text{ mm}$$

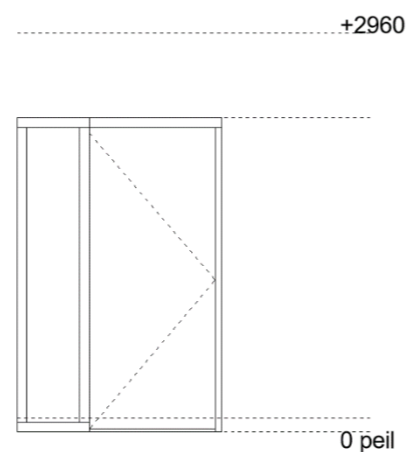
Het kozijn bevat een hoogte van 2300 mm. 2300 mm delen door de lagenmaat geeft geen geheel getal. Hierdoor is het kozijn vergoot naar een hoogte van 2331 mm. Hierdoor ontstaat er een heel getal qua aantal lagen.

$$\text{Hoogte } 2331 \text{ mm} / 63 \text{ mm lagenmaat} = 37 \text{ lagen}$$

VORMGEVING

Het kozijn bestaat uit een deur, wat als voordeur wordt gebruikt, en een glasplaat. De deur die in het kozijn geplaatst is heeft een draairichting naar binnen. Doordat het namelijk wordt gebruikt als een voordeur. De deur draait naar links en is dus een links naar binnen draaiende deur.

De glasplaat die in het kozijn ernaast bevindt bevat geen draairichting, en is dus een vast glas, ruit. Het glas wordt bevestigd in het kozijn volgens een binnen beglazing. Er zijn verschillende redenen er is gekozen voor binnen beglazing in plaats van buitenbeglazing. Binnen beglazing is meestal goedkoper dan buitenbeglazing omdat het minder blootgesteld wordt aan weersomstandigheden en dus minder zwaar belast wordt. Ook biedt binnen beglazing extra veiligheid. In geval van breuk blijft het glas bij elkaar en voorkomt het dat scherven zich verspreiden, wat letsel kan veroorzaken. Ook is het moeilijker om eruit te halen voor inbrekers. Het glas wordt namelijk aan de binnenkant tegen de sponningen aangezet. Wanneer je de glasplaat via de buitenkant eruit wilt halen komt hij tegen de sponningen aan en komt hij niet verder.

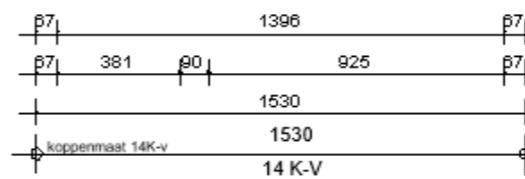
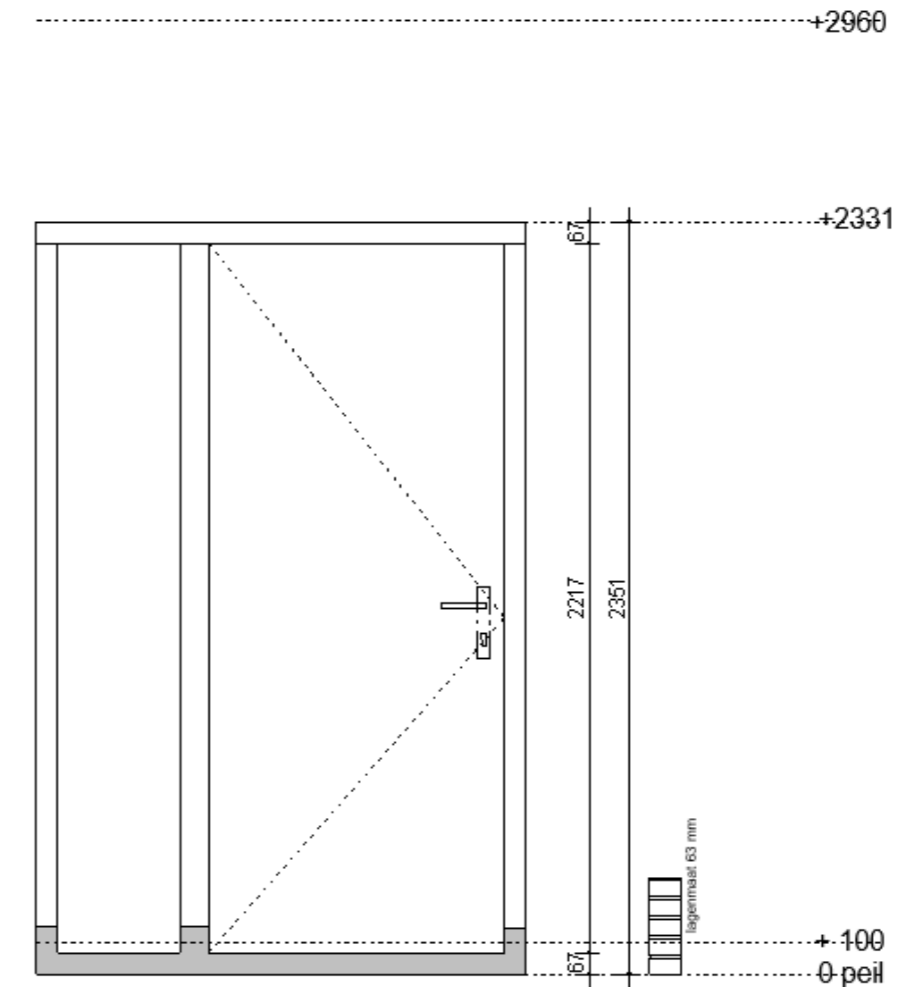


DE VOORDEUR

De kozijntekening van de voordeur met de daarbij behorende informatie. Deze zijn al volgt:

- De houtsoort, de houtafmetingen, de draairichting en het merk.

De deur is een naar binnen draaiende deur, wat te zien is aan de stippellijn. Onder aan het kozijn wordt er gewerkt met kunststof. De rest van het kozijn bestaat uit finti hout. Hiervoor is gekozen omdat hout kan gaan rotten wanneer het veel in contact komt met vocht. Het onderste gedeelte van het kozijn bevindt zich op de grond en moet dus uit kunststof bestaan om rotting en schade tegen te gaan.



Houtsoort: Fint hout (Finland)
Neut: kunststof (ral 9015)
Houtafmeting: 67 x 114 mm
Merk: Finti producent (ral 7015)
Aantal: 1 voordeur
Draairichting: naar binnen
Deur: opgeklapte deur (ral 7024)

ONDERDELEN VAN HET KOZIJN

Alle sponningen in kozijnen, ramen en deuren hebben een bepaald doel. Dat doel is afhankelijk van de plaats van de sponning in de doorsnede van de dorpel of stijl. Het heeft onder andere te maken met:

- De aansluiting van glas of een paneel in een kozijn, raam of deur
- De aansluiting van een raam of deur in een kozijn
- De aansluiting van een kozijn aan de muur

Sponningen in kozijnen kunnen zowel aan de binnenkant als aan de buitenkant zitten. Bepalende factoren hierbij zijn:

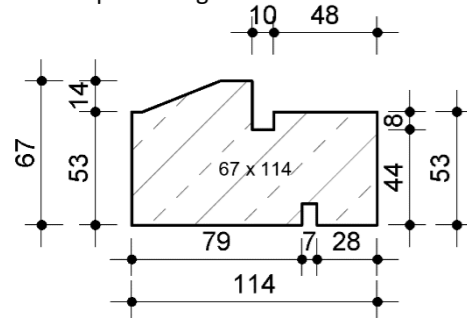
- Wordt er bij kozijnen binnen- of buitenbeglazing toegepast?
- Moet een raam of deur naar binnen of naar buiten draaien?

In de KVT is opgenomen dat bij ramen en deuren altijd binnen beglazing moet worden toegepast. Dit houdt in dat de glassponning van ramen en deuren altijd aan de binnenzijde moet zitten. Daarom wordt er ook een binnen beglazing in dit kozijn toegepast. In het kozijn bevindt zich een deur en een raam. Het raam is een vast raam, de deur moet een draairichting bevatten naar binnen. Dit komt doordat het natuurlijk een voordeur is.

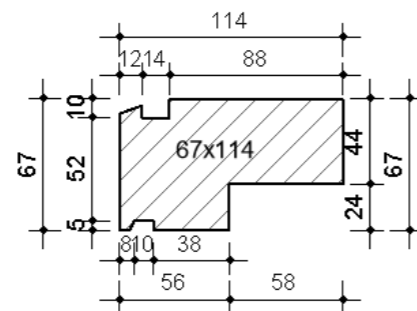
De profielafmetingen van de standaardseries kozijnhout die in de KVT voorkomen zijn: 67 mm x 90 mm 67 mm x 102 mm 67 mm x 114 mm, 67 mm x 139 mm, 90 mm x 90 mm, 90 mm x 102 mm, 90 mm x 114 mm & 90 mm x 139 mm. Voor dit kozijn is er gekozen om te werken met een profielering van 67 x 114 mm.

Voor het kozijn moet er een boven profielering en onder profielering komen. Hieronder is het detail te zien van deze twee profieleringen. Daarnaast zijn ook de profieleringen van de tussenstijl en het kozijn getekend. Met behulp van deze profieleringen zijn er drie verschillende detailtekeningen gemaakt: een detail van een onderkant aansluiting, een bovenkant aansluiting en het bovenaanzicht.

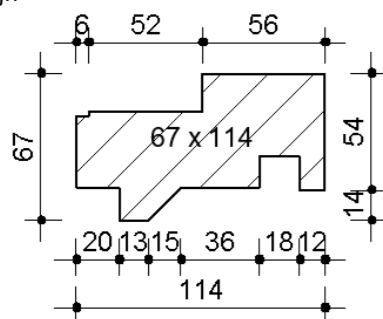
Onder profielering



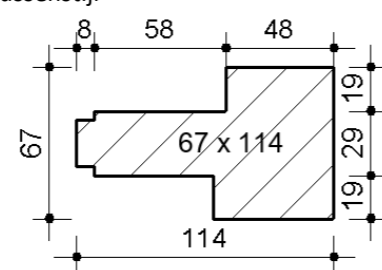
Boven profielering



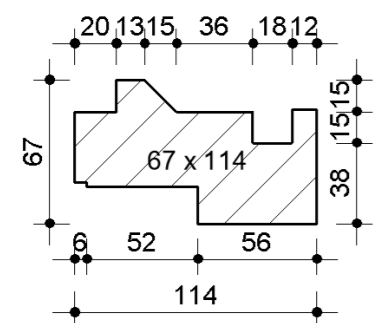
Kozijn



Tussenstijl

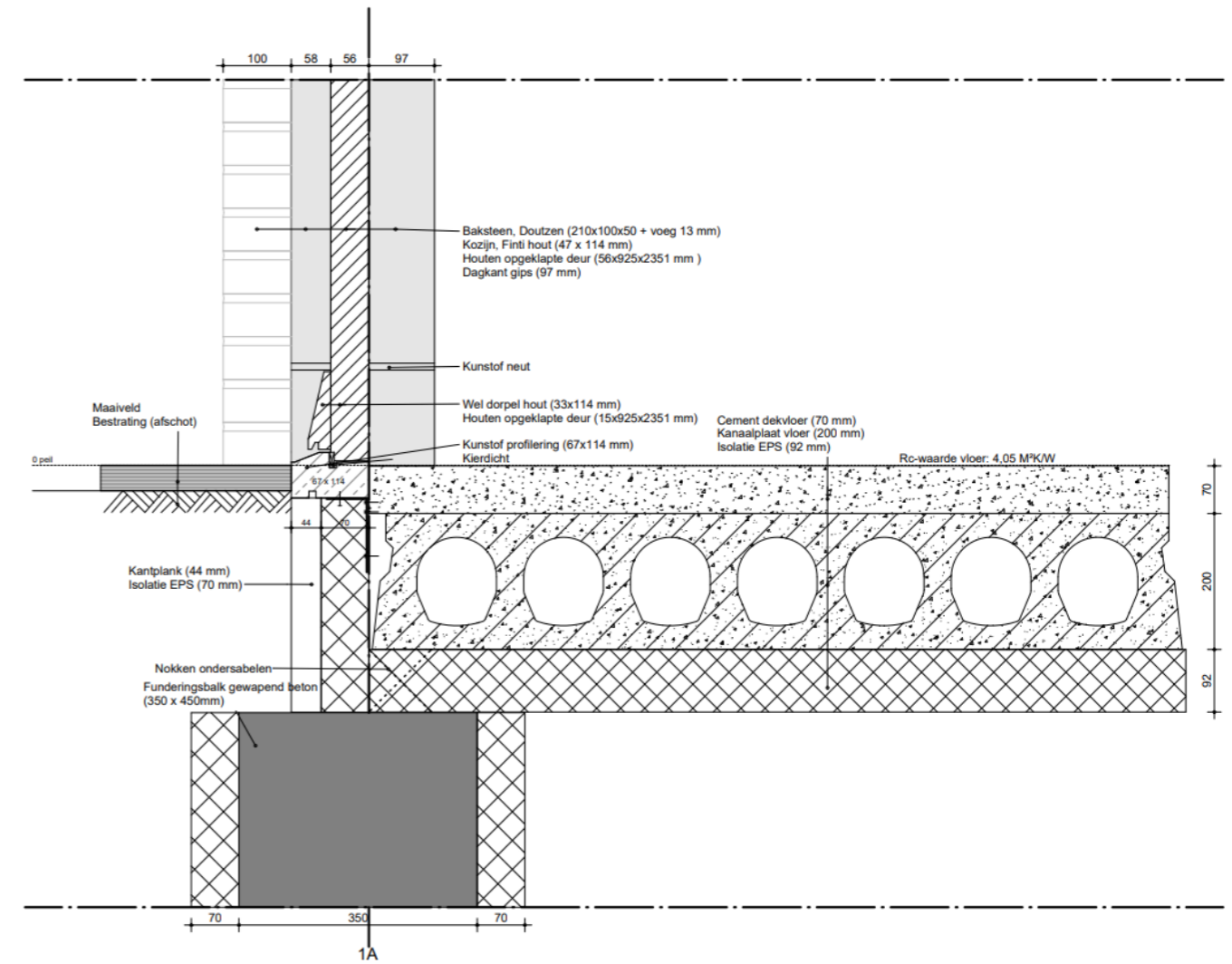


Kozijn

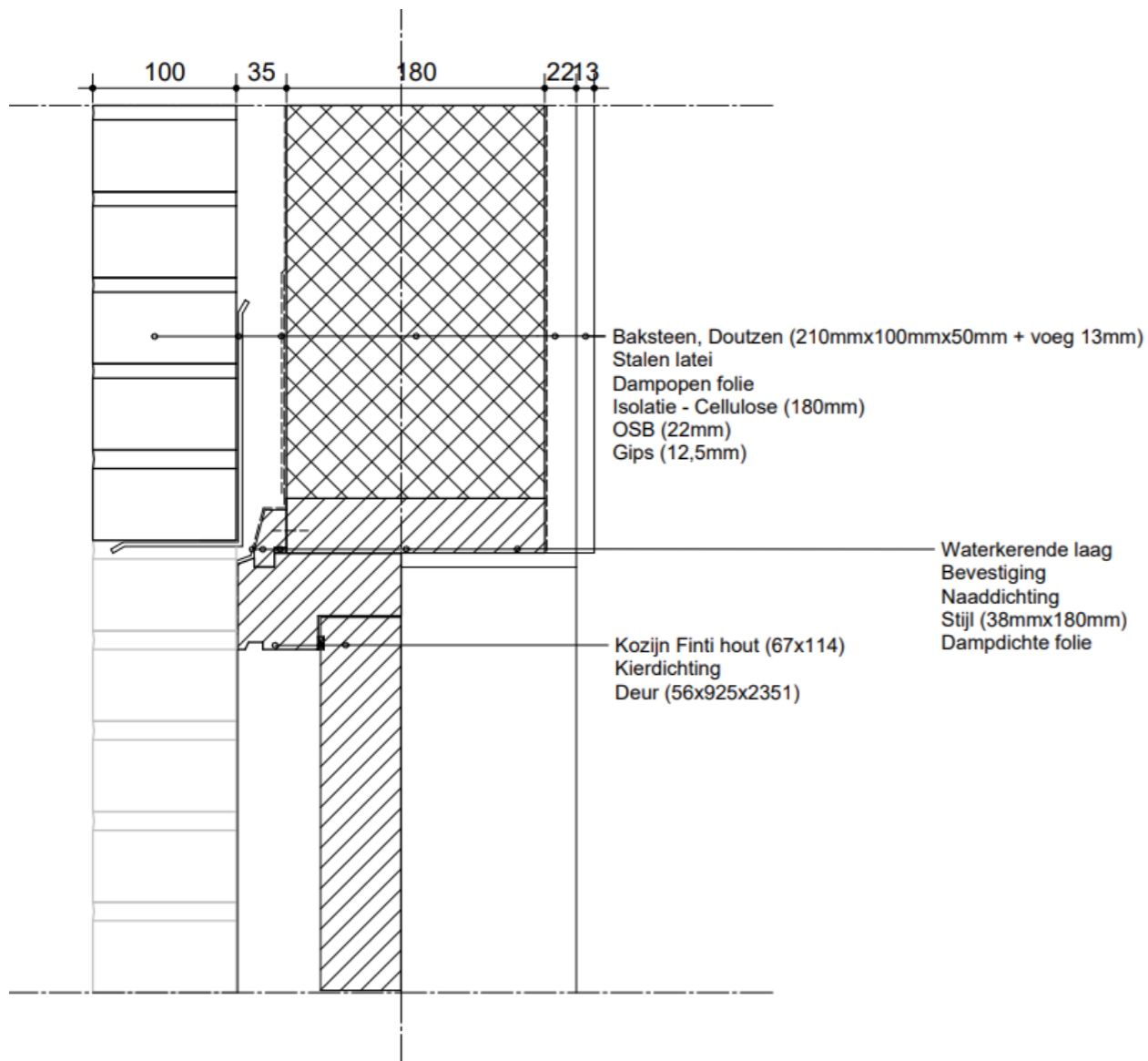


DETAILS

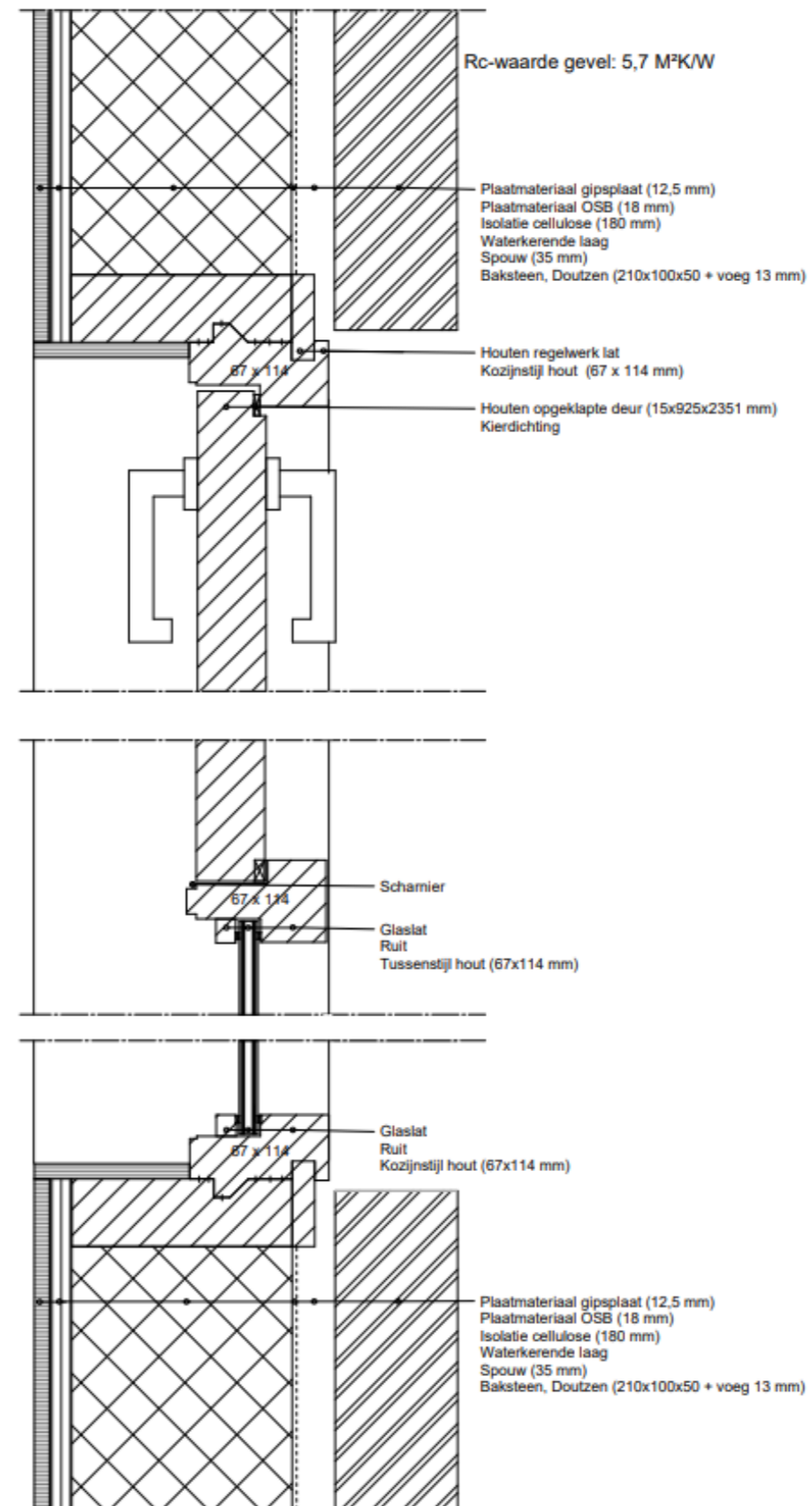
DETAIL ONDERKANT KOZIJN



DETAIL BOVENKANT KOZIJN



DETAIL BOVEN DOORSNEDE KOZIJN



HOOFDSTUK 4 CONSTRUCTIES

Op basis van het ontwerp van je villa wordt er een constructie-opzet gemaakt. Hierin is te zien dat op basis van de colleges een verantwoorde keuze is gemaakt voor de opbouw en krachtafdracht van de vloeren en daken. Tevens heb je nagedacht over hoe de stabiliteit van je villa is gewaarborgd. Een uitgewerkte berekening van een balklaag is onderdeel van de opdracht, waarbij je rekening houdt met de te rekenen belastingen inclusief veiligheidsfactoren, de materiaaleigenschappen.. Als laatste is een inschatting gemaakt van het aantal palen onder de woning, op basis van een globaal uitgewerkte gewichtsberekening.

PLATTE DAK BELASTING

Berekening platte dak

- soortelijke massa: 0,6545 kN/m²
- permanente belasting 0,6545
- veranderlijke belasting (0,7 x 0,8) = 0,56

$$0,56 * 1,5 = 0,84 \text{ kN/m}$$

$$0,6545 * 1,2 = 0,7854 \text{ kN/m}$$

$$\text{Totaal (q)} = 1,63 \text{ kN/m}$$

oplegreacties:

$$M_b = -1,63 * 4^2 + A * 4 = 0$$

$$-13,04 + 4A = 0$$

$$A = 3,26 \text{ kN}$$

$$M_a = 1,63 * 4^2 - A * 4 = 0$$

$$13,04 - 4A = 0$$

$$B = 3,26 \text{ kN}$$

maximale moment:

$$M_{\text{midden}} = 3,26 * 2 - 3,98 * 2 * 1 = 3,26 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{max}} = \frac{1}{8} q L^2$$

$$= \frac{1}{8} * 3,63 * 4^2 = 3,26 \text{ kNm}$$

momenten lijn + dwarskrachten lijn

Op doorbuiging

$$I = \frac{5 * M * L^2}{48 * 90000 * 0,003 * L}$$

$$= \frac{5 * 3,26 * 10^6 * 4^2}{48 * 90000 * (0,003 * 4)}$$

$$= \frac{249600000}{5184} = 50308,64198 \text{ mm}^4$$

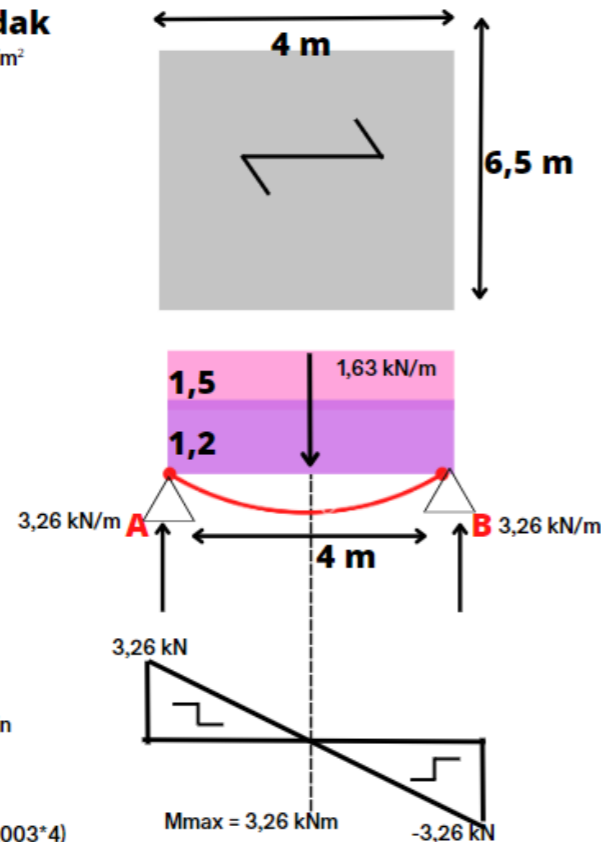
$$= 5,03 * 10^4 \text{ mm}^4$$

Op sterkte

$$\text{Weerstandsmoment: } W = \frac{M * 10^6}{Q}$$

$$= \frac{3,26 * 10^6}{12} = 271666,66 \text{ mm}^3$$

$$= 271 * 10^3 \text{ mm}^3$$



BALKAFMETING

Voor de bepaling van de balkafmeting kan er gerekend worden met vuistregels;

- Hoogte = 1/20 x lengte
= 1/20 x 4 meter = 0,2 meter
- Breedte = 1/3 a 1/4 x hoogte
= 1/3 x 0,2 = 0,066 meter

Hierdoor kan er gewerkt worden met een houten balk met een minimale afmetingen van 0,066 m breedte en 0,2 meter hoogte. Als deze minimale metingen worden vergeleken met de I van $5,03 * 10^4 \text{ mm}^4$ en W waarde van $271 * 10^3 \text{ mm}^3$

kan uit het tabellenboek gehaald worden dat er gewerkt kan worden met een balkmaat van 71 mm breedte en 171 mm hoogte.

Met deze breedte en hoogte kan nu de I en W berekend worden voor 1 balk;

- $I = \frac{1}{12} * b * h^3$
 $\frac{1}{12} * 71 * 246^3 = 8808,1038 * 10^4 \text{ mm}^4$
- $W = \frac{1}{6} * b * h^2$
 $\frac{1}{6} * 71 * 171 = 2,0235 * 10^3 \text{ mm}^3$

De doorbuiging van $2,0235 * 10^3 \text{ mm}^3$ is lager dan de berekende doorbuiging van $271 * 10^4$. Daarom moet deze omgerekend worden naar een hart op hart afstand, om daarbij te kijken of deze voldoet aan de doorbuiging.

$$H.O.H 60 \Rightarrow 2,0235 : 0,6 = 3372,5$$

Wat betekent dat deze nu hoger is dan de berekende doorbuiging van het dak, en er dus gewerkt moet worden met een hart op hart afstand van 60 cm.

OPBOUW DAKCONSTRUCTIE

Een dak is altijd van groot belang het beschermt het gebouw en de gebruikers tegen klimatologische omstandigheden. Dit wil zeggen dat het bestand moet zijn tegen weersinvloeden zoals regen, en thermisch en geluidsisolerende eigenschappen bevatten. Hierdoor is er eerst gekeken naar de belangrijk eisen. Hieronder vallen; Energiezuinigheid, sterkte van constructie, begaanbaarheid, waterdicht en uitbreiding van brand

De Rc-waarde van een dak moet uitkomen op een waarde van 6,3. Een dak moet de windbelasting kunnen opnemen met de daarbij druk en trekkrachten.

Platte daken zijn een horizontaal vlak, waarbij een goot ontbreekt. Door achterblijvend water op een plat dak kan leiden tot kwaliteitsverlies van de materialen, vervuiling, wateraccumulatie en vorstschade. De voordelen van een plat dak is dat het een eenvoudige uitvoering heeft en minder gevoelig is voor windbelasting. Aan de uiteindes wordt er gewerkt met mastiekhoeken wanneer de gevel gelijkloopt met de gevel of juist tegen een opgaande muur loopt.

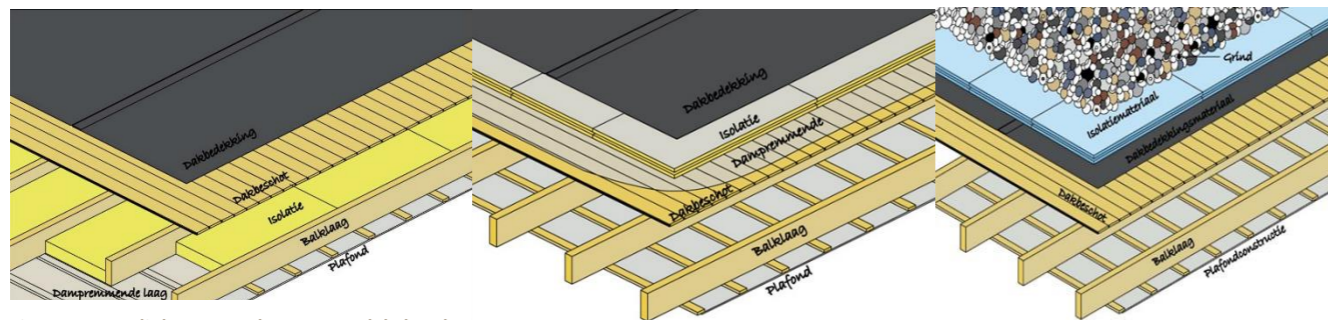
Hellend daken hebben als voordeel dat het altijd een zolder biedt, wat uiteindelijk voor een goedkope opbergruimte zorgt. Hieronder vallen weer verschillende soorten hellende daken, zoals zadeldak, lessenaar, schilddak enzovoort.

Het doel van dak bekleding is het dak waterdicht maken. Bij een plat dak moet de dak bekleding een geheel vormen, hierdoor wordt het ook wel een dakhuid genoemd. Er zit een minimale dikte van 40 mm aan gekoppeld. Er kan gekozen worden om deze laag los te leggen of vast te kleven. Bij een hellend dak hoeft het materiaal geen geheel te vormen. Door voldoende overlapping en de helling van het dak wordt het water snel afgevoerd. Het materiaal moet wel bestand zijn tegen temperatuurwisselingen, waterkerend zijn en onderling goed op elkaar aansluiten.

Daken kun je onderverdelen in drie soorten. Een koud dak, een warm dak en een omgekeerd dak.

- Bij een koud dakconstructie bevindt de isolatie zich onder de dakvloer. Tussen het dakbeschot en de isolatie wordt geventileerd met de buitenlucht.
- Een warmdakconstructie bevat een isolatie dat zich direct bevindt onder de dakbedekking.
- Bij een omgekeerde dakconstructie bevindt de isolatie zich op de dakbedekking. Hierbij moet het isolatiemateriaal wel goed bestand zijn tegen langdurige blootstelling met water.

Voor de villa moet er gewerkt worden met een warm dak constructie bij het zadeldak en het platte dak van de bijkeuken, dit omdat de bijkeuken binnen de thermische schil valt en in contact staat met de keuken. Voor de garage gaat er ook gewerkt worden met een warmdakconstructie. Dit omdat een koud dak in de winter de buitentemperatuur aanneemt. In de garage komt de oldtimer te staan, waaraan vaak gesleuteld gaat worden. Hierdoor wordt het in de winter erg koud hier (Witteveen, Daktypes, 2022).



Figuur 15: van links naar rechts = warm dak, koud dak, omgekeerde dakconstructie (Witteveen, Daktypes, 2022)

PLAT DAK

De draagconstructie van een plat dak kan bestaan uit hout, staal of beton. Over de draagconstructie wordt de dakvloer aangebracht. Deze vormt het dragende gedeelte. Ook hier kan hout, beton of staal toegepast worden. Voor de villa is er gekozen voor het materiaal hout.

Bij een houtenconstructie kunnen er balken, gelamineerde liggers of houten vakwerk vakwerkliggers toegepast worden. Wanneer balken lagen het gewicht niet kunnen dragen wordt er gebruik gemaakt van gelamineerde liggers. Deze worden aangebracht onderling met een afstand van 4 tot 6 meter. Wanneer de overspanning erg groot is wordt er gebruik gemaakt van vakwerkliggers opgebouwd uit driehoeken. Eigenlijk kan er gezegd worden dat een plat houten dak dezelfde opbouw heeft als een houten vloer. Om een grote strekte te bereiken komen de delen boven het hart van de wand bij elkaar.

Er is dus gekozen om te werken met houten constructie balken. Doordat de bijkeuken en garage beide geen grote overspanningen bevatten hoeft er geen gebruik worden gemaakt van gelamineerde liggers en is een normale balk al genoeg. Deze worden aangebracht onderling met een afstand van 4 tot 6 meter. De afstand van beide platte daken, de bijkeuken en de garage, hebben een maximale meting van 6 meter.

De opbouw is ongeveer het zelfde als een houten vloer. Van binnen naar buiten volgt de opbouw als; gipsplaat -> plaatmateriaal OSB -> houten sporen SLS -> balkenlaag SLS hout -> isolatie hennep -> waterkerende folie -> dak bekleding PVC. Doordat het een warm dak constructie is ligt de isolatie tussen de balkenlaag. Om een grote strekte te bereiken komen de delen boven het hart van de wand bij elkaar.

Als dakbedekking is er gekozen voor PVC. PVC is een kunststof waardoor er niet gezegd kan worden dat het een duurzaam materiaal is. Maar het materiaal is wel 100 % recyclebaar. En kan in verschillende kleuren geleverd worden. Hierdoor kan er ook een licht grijze kleur op komen wat ervoor zorgt dat met warme temperaturen de ruimte niet erg warm, wordt. Ook kan je door verschillende kleuren speling in de woning aanbrengen. Het materiaal wordt uiteindelijk vastgelijmd aan het dak.



Figuur 19: pvc-dak bekleding

HELLEND DAK

Er zijn drie soorten kapconstructies, dit zijn sporenkap, gordingkap en combinatie van beide. Met deze kapconstructies kunnen verschillende kapvormen worden gerealiseerd.

Het hellende dak bestaat uit een houten sporen constructie. Er is gekozen voor de kapconstructie sporen doordat deze van nok tot goot lopen en daardoor de belasting goed verdelen over het gehele dak. Zo worden de belastingen goed naar beneden gedragen naar de fundering. Wat natuurlijk erg belangrijk is binnen de constructie van een huis. Er is gekozen voor het materiaal hout doordat het een duurzaam materiaal is. En de volledige woning daardoor uit hout bestaat. Er is namelijk gekozen voor HSB-wanden waardoor een houten constructie dak hier mooi op aansluit. En doordat de overspanningen niet al te groot zijn is hout een prima optie.

Voor de dakbedekking is er gekozen voor keramische dakpannen. Het is een zeer duurzaam materiaal en is recyclebaar. Zink is niet recyclebaar en riet ook niet. Ook hebben deze dakpannen een hoge levensduur. En heeft het niet veel onderhoud nodig. Alleen moet er rekening gehouden worden met het krimpen van het materiaal bij hoge temperatuurverschillen. Bij het ontwerp van de villa loopt het dak aan beide zijkanten mee over de gevels. De dakpannen kunnen daar mooi op verder lopen met de juiste aansluitingen.

De opbouw van het hellende dag is als volgt vanaf de binnenkant tot de buitenkant; gipsplaat, plaatmateriaal OSB -> houten sporen SLS -> balkenlaag hout SLS -> isolatie hennep -> waterkerende folie -> Agepan plaatmateriaal -> tengels hout -> panlatten hout -> keramische dakpannen



VLOEREN

Een vloer binnen een woning heeft verschillende eigenschappen. Het moet namelijk verschillende belastingen dragen en deze afbrengen naar de muren, die verder worden afgedragen naar de draagkrachtige grond. De vloer vangt permanenten belastingen op zoals de muren die erop geplaatst zijn. En het vangt veranderlijke belastingen op, dit zijn bijvoorbeeld meubels die verplaatst kunnen worden. Ook moet de vloer brandwerend zijn en zoveel mogelijk warmte en geluid tegengaan. In een woning met een verdieping heb je een begane vloer en een verdiepingsvloer. Voor de begane grond moet er gewerkt worden met beton, en voor de verdiepingsvloer is geen afspraak voor gemaakt. Deze vloeren kunnen weer onderverdeeld worden in dragende vloeren, waar de vloer rechtstreeks op de grond ligt, en vrijdragende vloeren, die opgelegd ligt om een wand, kolom of balk (Witteveen, Vloeren, 2022).

De begane grond vloer moet een rc-waarde van 3,7 m² K/W bevatten. Dit staat beschreven in het bouwbesluit. Ook moet de vloer aan een bepaalde overspanning kunnen voldoen. Als we naar het ontwerp van de villa gaan kijken is de grootste overspanning van de woning maximaal 12,5 meter. Een vloer moet dus kunnen voldoen aan deze overspanning. Om daarom een goede keuze te maken worden de verschillen vergeleken van drie verschillende vloeren.

BEGANE GRONDVLOER

Doordat binnen het ontwerp van de villa erg grote overspanningen moeten worden overbrugd is er gekozen voor de kanaalplaatvloer voor de begane grond vloer. Er is namelijk een overspanning nodig van 12,5 meter. De enige vloer die deze kan overbruggen is de kanaalplaatvloer. Andere soorten vloeren kunnen deze overspanning niet overbruggen, wat zeker belangrijk is binnen een woning.

De kanaalplaatvloer is een vrijdragende systeemvloer die bestaat uit prefab gewapend betonnen vloerplaten. Het bevat holle gaten die worden dichtgemaakt. Door de holle gaten ontstaat er een lichter gewicht zonder dat hij zijn sterkte verliest, en er wordt 40 % bespaart op beton gebruik. De overspanning ligt tussen de 1-15 m met een gewicht dat kan verschillen tussen de 308 en 430 kg/m². Door de gewicht besparende kanalen in combinatie met de voorspanning zijn deze grote overspanningen mogelijk. Daarnaast is door de eenvoudige verwerkbaarheid en directe belastbaarheid een hoog bouwtempo mogelijk. Ook bevat het een hoge belasting en is het een erg milieuvriendelijk materiaal. Daarnaast is de vloer makkelijk te isoleren met behulp van EPS-isolatie, wat samen geleverd wordt met de kanaalplaatvloer.

Boven op deze constructie kan een beton laag gestort worden en in deze beton laag kan er vloerverwarming worden geplaatst. Hierboven op wordt er een dekvloer geplaatst. De dekvloer bevindt zich tussen de wanden. Aan de onderkant van de kanaalplaatvloer wordt gewerkt met EPS-isolatie. Een kanaalplaatvloer is prefab gemaakt met wapening erin, wat betekend dat de onderdelen op een andere locatie zijn gemaakt. Het wordt daarna kant en klaar aangeleverd op de bouwplaats. Hierdoor zijn er geen plaatselijke bekistingen nodig. Wat natuurlijk het totale kosten plaatsje een stukje naar beneden brengt. De betonvloer kan zowel als verdiepings- als dakvloer gebruikt worden. Een nadeel is dat er voor leidingen speciale voorzieningen moeten worden getroffen. Er kan namelijk niet overheen gelegd worden.



Figuur 8: kanaalplaatvloer (Witteveen, Vloeren, 2022)

VERDIEPINGSVLOER

Voor de verdiepingsvloer gaat er gewerkt worden met de houten vloer. Op de verdiepingsvloer is er gebruik gemaakt van verschillende vides. Hierdoor moet de houtenvloer, op de verdieping, leunen op stalen constructie balken of sterke houten constructie balken. Waardoor uiteindelijk de belasting goed wordt afgedragen naar de fundering en uiteindelijk de grond daaronder. Bovenkant verdiepingsvloer bevindt zich op een hoogte van 2960 mm, en onderkant plafond bevindt zich op 2600 mm.

Een houten vloer kan alleen toegepast worden in een verdiepingsvloer. Omdat in het bouwbesluit is aangegeven dat een begane grond vloer geen hout mag bevatten in verband met vocht en rottingsgevaar. Een houten verdiepingsvloer is de dragende constructie van een verdieping. Voor grote overspanningen worden houten vloeren uitgevoerd met liggers die zogenaamd Finnjoist heten. Dit zijn I/liggers die bestaan uit een lijf en flenzen aan de boven- en onderzijde. De profielen zijn zeer stijf waardoor de doorbuiging minimaal is. Deze verdiepingsvloer kan een overspanning van 6 tot 14 meter overbruggen. Vaak wordt uiteindelijk de houten verdiepingsvloer afgewerkt met OSB-platen of houten planken.



Figuur 10: houten vloer

Wanneer er prefab gebouwd wordt is een houten verdiepingsvloer erg geschikt. De vloerelementen worden namelijk in een houtzagerij opgebouwd. Zo ontstaat er een vloer op een snelle en efficiënte manier. Met behulp van een kraan wordt uiteindelijk de vloer geplaatst op de bouwplaats. Wanneer er gewerkt wordt met HSB worden vaak deze verdiepingsvloeren gebruikt. De voordelen van een houten vloer zijn dat er voor iedere belasting en overspanning een juiste vloer gemaakt kan worden, de overspanningen kunnen maximaal 14 meter overbruggen, en de leidingen, kabels en isolatie kunnen in de vloer verwerkt worden. Een nadeel binnen deze soort vloer is de ruimte die hij in beslag neemt bij een grote overspanning.

Voor de badkamervloer geplaatst is het verstandig om onder de vloer een ander materiaal te plaatsten. Dit komt doordat er namelijk veel vocht ontstaat in een badkamer. Deze ruimte wordt ook wel eens een natte ruimte genoemd doordat er veel gebruik wordt gemaakt van water. Denk bijvoorbeeld aan het douchen, toiletteren en de wasbak die er is geplaatst. De opbouw van de vloer in deze ruimte bestaat vanaf boven naar beneden uit: tegels, beton van 3 cm, Lewisplaat, dampwerende folie, isolatie, en als onderste een gipsplaat. Deze vloer ligt uiteindelijk boven op de betonconstructie en wordt zo weer onderdeel van de normale vloer.

TOTALE GEWICHT VILLA

Het belangrijkste van een woning is de fundering. De fundering is een deel van het gebouw dat ervoor zorgt dat het stevig blijft staan. Het eigen gewicht en de uitgeoefende krachten, zoals de belastingen, worden via de fundering overgedragen op de draagkrachtige ondergrond. Het gewicht van een gebouw wordt dus gedragen door de fundering. Dit wordt bepaald door de massa van de materialen, de ondergrond en de belastingen die op de vloer worden uitgeoefend.

SONDERINGEN

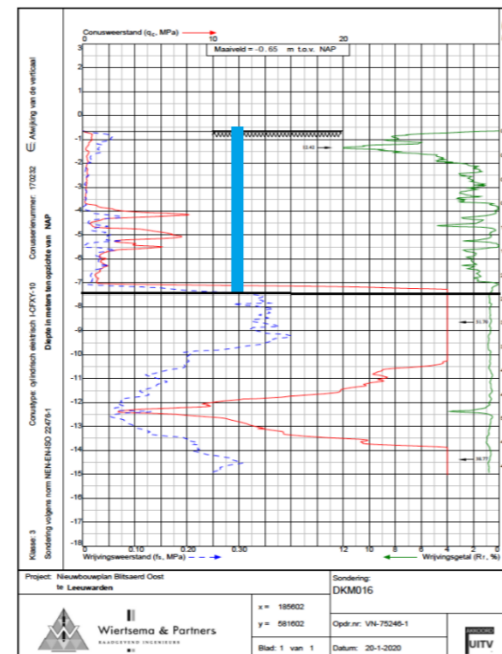
Een fundering moet voldoen aan een aantal eisen. Er moeten geen vervormingen in de fundering constructie kunnen ontstaan, daarom moet het voldoende stijf zijn. Deze scheuren kunnen namelijk gevaarlijk zijn. De fundering moet bestand zijn tegen invloeden van buitenaf. Denk hierbij aan grond, water, dieren en planten. De grond onder de fundering mag de maximale draagkracht niet overschrijden, ook mag deze grond niet te veel samengedrukt worden. Voordat er een fundering geplaatst kan worden moet er onderzoek gedaan zijn naar de grond. Er moet gekeken zijn naar de KLIC-melding. Hierin is te vinden waar bepaalde leidingen onder de grond liggen. Dit is een verplicht vastgesteld in de wet-Wion.

Hierna wordt er gekeken naar de grondsoort. Dit wordt gedaan met behulp van sonderen, waarbij de weerstand wordt gemeten van de grond met behulp van een sonderingsmachine. Met de punt wordt de weerstand gemeten en met verschillende sensoren wordt de kleef berekend. Uit de gemeten resultaten kan vastgesteld worden waar de grond de meeste draagkracht bevat. En welke fundering er toegepast moet worden, en waar dus op gebouwd kan worden. Deze gegevens zijn terug te vinden in het sonderingsrapport.

- Een rode lijn geeft de drukweerstand aan, dus met hoeveel kracht de punt in de grond heeft moeten duwen,
- De blauwe lijn geeft de kleef aan, deze kleef kan namelijk positief of negatief werken,
- De groene lijn is de combinatie van de drukweerstand en de kleef, en wordt ook wel het wrijvingsgetal genoemd.

Uit het sonderingsrapport van Blitsaerd-Oost kavel 4D is gelijk al vast te stellen dat er gebruik gemaakt moet worden gemaakt van een palenfundering. Verder is te zien dat er twee grote pieken te vinden is in de rode lijn. Dit geeft aan dat op deze twee plekken de weerstand erg groot is, en dus de grond een goede draagkrachtige grond kunnen zijn. Nu is de vraag welke van de twee er gekozen moet worden. Als eerste gedachte klinkt de meest lage piek het verstandigst. Tussen de eerste en tweede piek bevindt zich namelijk een behoorlijke inham. En je zou niet willen dat de paal door de eerste grond doorzakt door de zachtere grond daaronder.

Doordat deze keuze het slimst klinkt is het niet de beste optie. Wanneer er gekozen zal worden voor de diepste piek moeten er langere palen besteld worden, wat meer geld gaat kosten. Ook moeten de palen door de eerste piek om überhaupt bij de tweede piek te komen. Dit zal veel meer tijd, geld en kracht moeten kosten terwijl je eerste piek een even grootte weerstand bevat. Daarnaast is er te zien dat de inham een grond boven zich heeft van wel 12 meter. Dit zal betekenen dat de grond sterk genoeg is om deze grond te dragen en daarbij niet zomaar zal verzakken. Daarom is er uiteindelijk gekozen om een paalfundering te kiezen op een lengte van



PREFAB-BETONPALEN

Er is voor de villa gekozen voor een prefab-betonen paalfundering. Hierbij wordt de tussenliggende slappe grond overbrugd met palen, en wordt via de palen de belasting afgedragen naar de draagkrachtige grond daaronder.

Het heien van geprefabriceerde betonpalen is nog steeds de meest bekende en een veel gebruikte funderingsmethode. Het wordt het meest gebruik voor gebouwen, bruggen en viaducten en is dus bij ieder bouwwerk toepasbaar. Het beton heeft een kwaliteit van C53/65 en is voorzien van wapening of voorspanwapening. Door de voorspanwapening kan de paal slanker uitgevoerd worden waardoor het dus beter bestand is tegen het transport.

Dit paalsysteem is niet erg gevoelig voor omstandigheden van buitenaf, zoals te weinig steundruk, grondwater en horizontale grondverplaatsingen. Ook is het een grond verdringend systeem, waarbij de grond dus niet naar boven wordt gehaald, en wordt voornamelijk toegepast op locaties waar trillingen en geluid niet tot overlast leiden. Daarnaast kan de draagkracht van de paal redelijk nauwkeurig worden gecontroleerd aan de hand van een slagdiagram. Door koppensnellen, het afhakken van de palen op de gewenste hoogte, kunnen de palen ook in een beperkte werkruimte of op een moeilijk bereikbare locatie worden geïnstalleerd.

RESULTATEN

De draagkrachtige laag waarop de funderingsbalken moeten gaan steunen bevinden zich op 7,5 meter onder het maaiveld. Op de diepte van 7,5 meter bevat het wrijvingsgetal een percentage van 0,5 en staat de conusweerstand op 20 MPA. Met deze gegevens kan er gekeken worden naar de grondsoort op deze diepte. Met behulp van de tabel is er geconstateerd dat de grondsoort op een diepte van 7,5 meter grind is. Grind heeft namelijk een conusweerstand van tussen de 15 en 30 MPA en een wrijvingsgetal tussen de 0,2 en 0,5 %.

Om uiteindelijk te berekenen hoeveel draagkracht 1 funderingspaal kan houden, moet de oppervlakte van de funderingspaal gedeeld worden door het aantal kN/m². Daardoor is er eerst een paal uitgekozen met een geschikte afmeting. Er is gekozen voor een paal met een afmeting van 220 x 220 mm, deze heeft dus een oppervlakte van 0,048400 m²

De conusweerstand kwam uit op 20 MPA. 1 MPA komt overeen met 1000 kN/m².

- $20 \text{ MPA} * 1000 = 20000 \text{ kN/m}^2$
- $0,048400 \text{ m}^2 / 20000 \text{ kN/m}^2 = 968 \text{ kN}$ voor 1 paal

TOTALE GEWICHT VAN DE WONING

Nu dat er berekend is hoeveel draagkracht 1 funderingspaal kan bedragen is het belangrijk om te berekenen hoeveel palen er onder de woning moeten worden toegepast. Hiervoor moet er eerst berekend worden wat het totale gewicht van de villa is. Dit wordt gedaan met behulp van de soortelijke massa van de bouwdeelen, het vloer oppervlak en de veiligheidsfactoren.

- $EG = \text{vloeren} + \text{wanden} + \text{daken} * 1,2$
- $VB = \text{vloeroppervlakte} * 1,75 * 1,5$

Om de belasting van de vloeren, wanden en het dak te berekenen is met behulp van de soortelijke massa in kg/m³ deze omgerekend naar de belasting in kN/m².

TOTALE BELANSTING BOUWDELEN

De totale belasting van de vloeren, wanden en daken komt uit op 3656,95 kN/m².

Bouwdeel	materiaal	volume massa kg / m ³	KN / m ³	som	gewicht (KN / m ²)	oppervlak
Dak plat	Gipsplaat	1300	12,753	0,01	0,1275	
	OSB plaat	680	6,6708	0,018	0,1201	
	balkenlaag hout SLS	700	6,867	0,03125	0,2146	
	isolatie hennep	35	0,34335	0,24	0,0824	
	damp dichte folie	0,2	0,001962	0,001	0,0000	
	dakbeschot hout	700	6,867	0,016	0,1099	
	dakbekleding PVC	1,34	0,0131454	0,002	0,0000	
					0,6545	totale bel. plat dak
Hellend dak	Gipsplaat	1300	12,753	0,01	0,1275	
	OSB plaat	680	6,6708	0,018	0,1201	
	Sporen hout SLS	700	6,867	0,03125	0,2146	
	Hennep isolatie	35	0,34335	0,24	0,0824	
	Waterkerende folie	0,2	0,001962	0,001	0,0000	
	Tengels hout	700	6,867	0,0005	0,0034	
	Panlatten hout	700	6,867	0,0011	0,0076	
	Dakpannen keramisch	2,5	0,024525	0,012	0,0003	
				0,5559	totale bel. hellend dak	185,4
Verdiepingsvloer	gipsplaat: latten	1300	12,753	0,01	0,1275	
	balkenlaag hout	700	6,867	0,0581	0,3991	
	multiplex	700	6,867	0,018	0,1236	
	isolatie laag cellulose	80	0,7848	0,14	0,1099	
	beton cement laag	3150	30,9015	0,07	2,1631	
	hout laminaat	500	4,905	0,001	0,0049	
	leidingen en bevestigings middelen					
					2,9282	totale bel. Verdiepingsvloer
Wand	gevelbekleding hout	500	4,905	0,018	0,0883	
	regelwerk hout	700	6,867	0,0016	0,0109	
	ventilatie spouw	1,29	0,0126549	0,02	0,0003	
	dampopen folie	0,2	0,001962	0,001	0,0000	
	isolatie cellulose	50	0,4905	0,18	0,0883	
	regelwerk hout	700	6,867	0,015	0,1030	
	OSB plaat	680	6,6708	0,018	0,1201	
	gipsplaat	1300	12,753	0,01	0,1275	
				0,5383	totale bel. Wanden	259,12
Begane grond vloer	cement dekvloer	3150	30,9015	0,07	2,1631	
	kanaalplaat vloer	3150	30,9015	0,2	6,1803	
	XPS- isolatie	80	0,7848	0,12	0,0942	
				8,4376	totale bel begane grond vloer	329
fundering	cement gebonden plaat	3150	30,9015	0,01	0,309015	
	XPS- isolatie	80	0,7848	0,12	0,094176	
	stampbeton met wapening	2350	23,0535	0,8	18,4428	
				18,845991	totale bel. Fundering	18,8
				31,9604	Totale belasting	1002,32

- EG = vloeren + wanden + daken * 1,2
3656,95 * 1,2 = 4387,2
- VB = vloeroppervlakte * 1,75 * 1,5
539 * 1,75 * 1,5 = 1414,88

De het totale gewicht van de villa = 3656,95 + 1414,88 = 5802,08 kN

Om te bereken hoeveel palen er nodig zijn om de gehele woning te dragen en dat daardoor de belastingen goed kunnen worden afgedragen naar de draagkrachtige laag eronder, wordt het totale gewicht van de villa gedeeld door het draagvermogen van 1 paal. Het draagvermogen van 1 paal kwam uit op 968 kN.

- Totale gewicht villa / draagvermogen 1 paal = aantal palen
5802,08 kN / 968 kN = 5,9, dus 6 palen

Er zijn dus minimaal 6 palen nodig om het volledige gewicht van de villa te kunnen dragen. Doordat de woning een groot oppervlak heeft en de funderingspalen niet meer dan 5 meter uit elkaar mogen staan, kan er overwogen worden om te gaan werken met lichtere palen.

BEREKENING LICHTERE PAAL

Er is gekozen voor een paal met een afmeting van 180 x 180 mm, deze heeft dus een oppervlakte van 0,0324 m²

De conusweerstand kwam uit op 20 MPA. 1 MPA komt overeen met 1000 kN/m².

- 20 MPA * 1000 = 20000 kn/mm²
- 0,0324 m² x 20000 kN/m² = 648 kN voor 1 paal

Nu dat er berekend is hoeveel draagkracht 1 funderingspaal kan bedragen is het belangrijk om te berekenen hoeveel palen er onder de woning moeten worden toegepast. Hiervoor moet er eerst berekend worden wat het totale gewicht van de villa is. Dit wordt gedaan met behulp van de soortelijke massa van de bouwdeelen, het vloer oppervlak en de veiligheidsfactoren.

- EG = vloeren + wanden + daken * 1,2
- VB = vloeroppervlakte * 1,75 * 1,5

Om de belasting van de vloeren, wanden en het dak te berekenen is met behulp van de soortelijke massa in kg/m³ deze omgerekend naar de belasting in kN/m².

- EG = vloeren + wanden + daken * 1,2
3656,95 * 1,2 = 4387,2
- VB = vloeroppervlakte * 1,75 * 1,5
539 * 1,75 * 1,5 = 1414,88

De het totale gewicht van de villa = 3656,95 + 1414,88 = 5802,08 kN

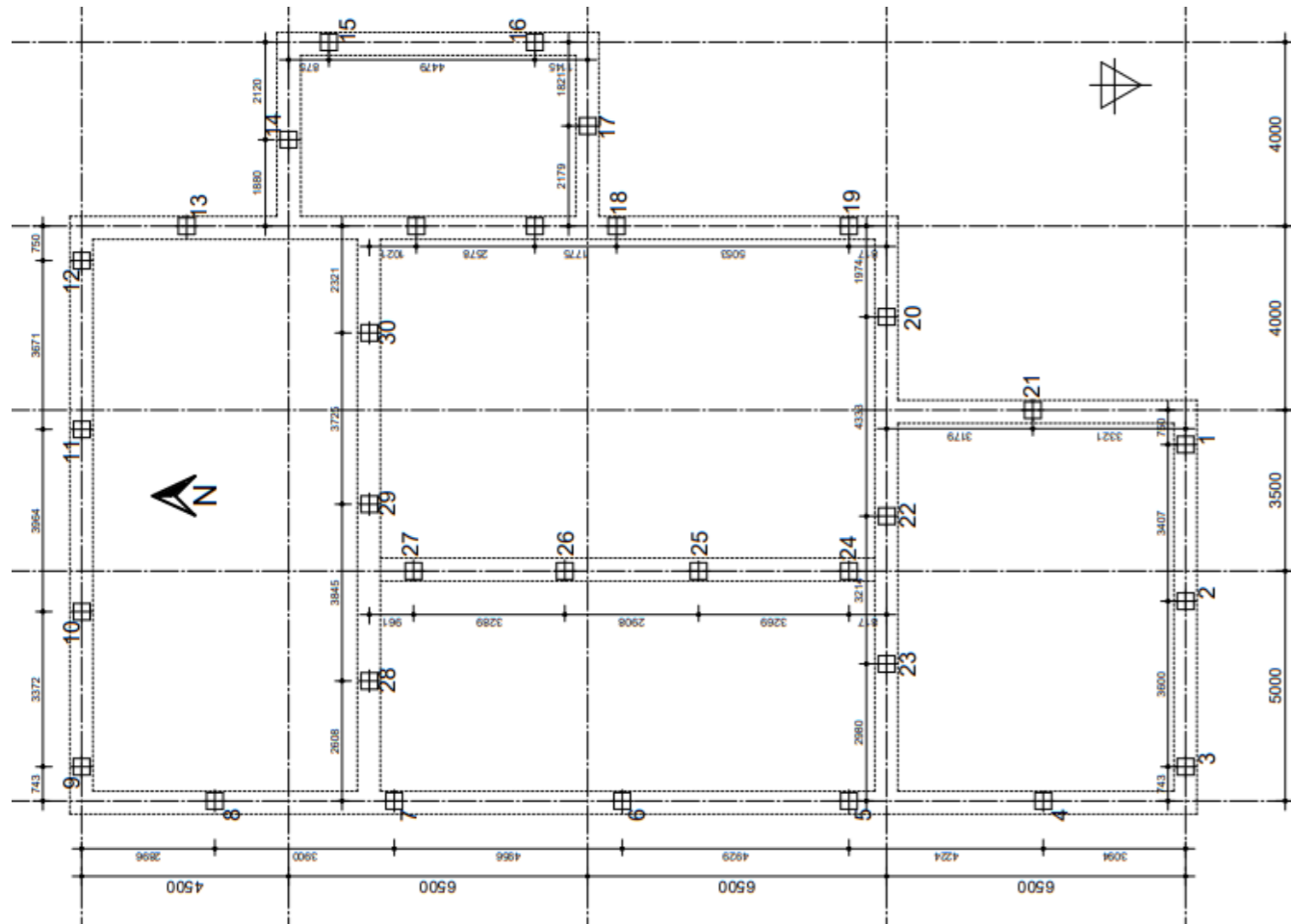
Om te bereken hoeveel palen er nodig zijn om de gehele woning te dragen en dat daardoor de belastingen goed kunnen worden afgedragen naar de draagkrachtige laag eronder, wordt het totale gewicht van de villa gedeeld door het draagvermogen van 1 paal. Het draagvermogen van 1 paal kwam uit op 648 kN.



- Totale gewicht villa / draagvermogen 1 paal = aantal palen
5802,08 kN / 648 kN = 8,9, dus 9 palen

PALEN PLAN

Er is uiteindelijk gekozen om te werken met een paalfundering met een afmeting van 180 x 180 mm. Waarbij minimaal 9 palen nodig zijn om de volledige woning te kunnen dragen. Funderingspalen mogen niet meer dan vijf meter uit elkaar staan, omdat de villa grote afmetingen bevat komt men niet uit met maar 9 palen.

Daarom is er een palenplan gemaakt om een uiteindelijk beeld te maken van de hoeveelheid palen en waar deze precies moeten komen staan.



Prefab-betonpalen Type	Afmeting	Aantal	Lengte	Inheiveau	Afhakhoogte	Maximale belasting 1 paal (kN)
	180 x 180 mm	30	8 meter	7 meter diep	20 cm boven maaiveld	648
 Sonderingplaats						

HOOFDSTUK 5 BOUWFYSICA

De gezondheid binnen een woning is erg van belang. Het binnenklimaat moet gezond en comfortabel zijn, tegenwoordig wordt dit ook steeds belangrijker bij het ontwerpen van een woning. Ook de milieuvriendelijkheid en circulariteit spelen een rol. Hiermee wordt bedoeld dat er goed gebruik wordt gemaakt van de materialen.

Het doel van bouwfysica is het vermijden van vochtdoorslag, vochtschade, een slecht thermisch binnenklimaat en een akoestisch of visueel comfort. Tegenwoordig houdt het zich ook bezig met brand, installaties en milieubelasting van de materialen. De installaties zijn cruciaal binnen een woning.

De ventilatie

Een ventilatie met verse buiten lucht is noodzakelijk om een goede luchtkwaliteit in het gebouw te realiseren. Hierdoor houd je het binnenmilieu gezond, in de winter en in de zomer. Een andere naam voor ventilatie is luchtverversing. Ventilatie zorgt voor afvoer van de koolzuurgassen en waterdampen in bijvoorbeeld de badruimte, toiletruimte en keuken, en toevoer van zuurstof naar de verblijfsruimten. Daarnaast kan de ventilatie ook reukstoffen, en gevaarlijke stoffen afvoeren.

De minimale vereiste ventilatiehoeveelheid komt uit op 25 tot 30 m³/h per persoon. Waarbij in iedere ruimte een toevoer en afvoer geplaatst moet zijn, die daar voor de luchtkwaliteit kan zorgen. Voor de villa wordt er gewerkt met ventilatie systeem D, waarbij de toe- en afvoer mechanische wordt geregeld. Voordelen van dit systeem zijn de mogelijkheid van verwarming of koeling van de ventilatielucht en bevochtiging en ontvochtiging van de ventilatielucht. Dit systeem wordt geregeld door een WTW-systeem.

Voor het WTW-systeem, wat samenwerkt met een water/warmtepomp, is er ruimte gecreëerd in de technische ruimte. De technische ruimte bevindt zich naast de meterkast, onder de trap. Deze plek is aangegeven met een rode cirkel in de tekening.

De riolering

Riolering in een woning is het systeem van pijpleidingen en afvoeren dat gebruikt wordt om afvalwater en ander afvalmateriaal te verwijderen. Het is een belangrijk onderdeel van de infrastructuur van elke woning, en zorgt ervoor dat het afvalwater op een hygiënische en veilige manier wordt afgevoerd.

Het rioleringsstelsel onder de woning wordt in twee delen gescheiden. De riolering van het hemelwaterafvoer wordt gescheiden naar 1 deel, en in het andere deel komt de riolering van de toilet, douche en keukenafvoer bij elkaar. Het hemelwaterafvoer loopt via een gescheiden rioleringsstelsel en komt uit op het openbaar water, wat naast de woning bevindt. Het tweede rioleringsstelsel wordt ook wel grijswater systeem genoemd en sluit aan op de gemeente riolering. Om te zorgen dat het rioleringsstelsel goed blijft werken, is het belangrijk om regelmatig onderhoud te plegen. Zo is het belangrijk om geen schadelijke materialen door de afvoer te spoelen, zoals vet, olie, papieren doekjes of andere niet-afbreekbare materialen.

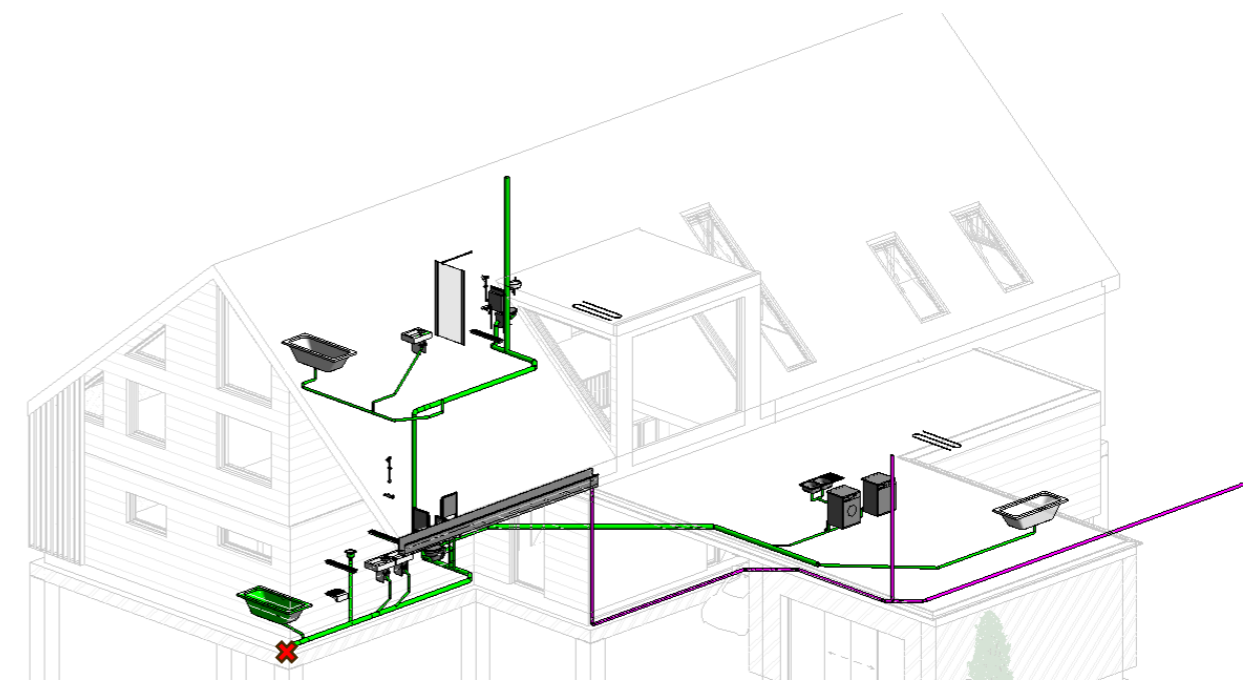
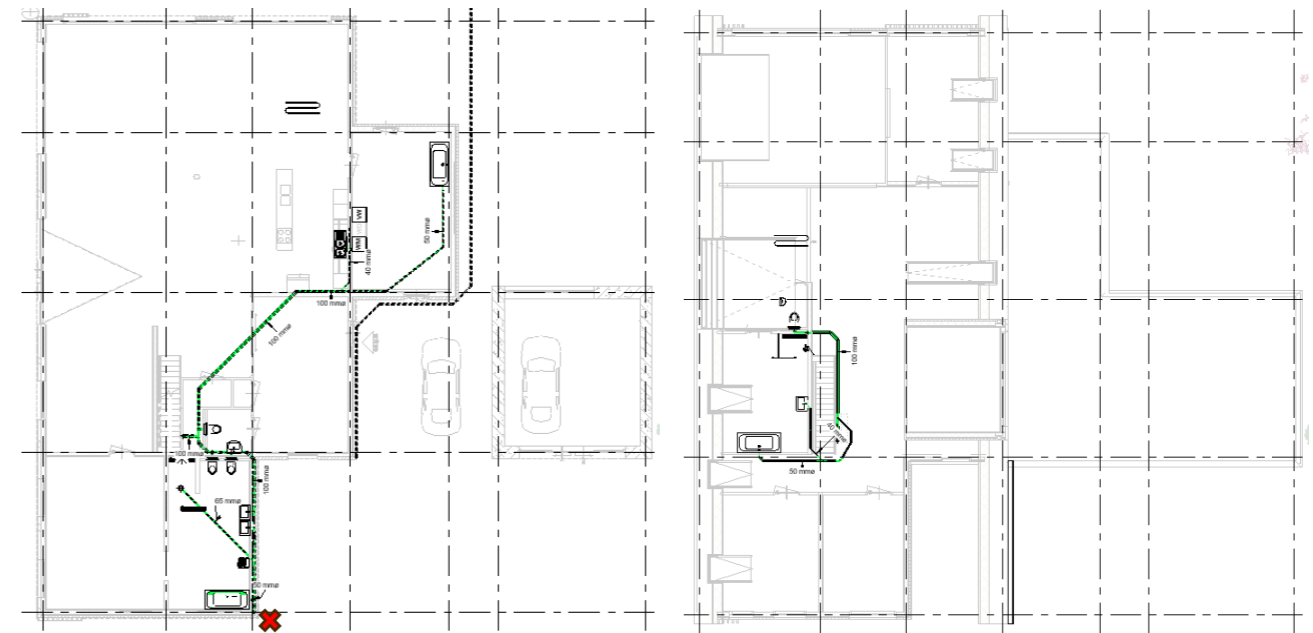
De hemelwaterafvoer, HWA, is het systeem van leidingen dat wordt gebruikt om regenwater af te voeren vanaf het dak van de woning. Het regenwater wordt opgevangen en loopt verticaal langs het dak en gevel naar beneden, en worden aangesloten op een horizontale afvoerbuis die het water verder afvoert.

Op de 3D weergave en de plattegronden is de HWA weergegeven met de roze leiding. Deze loopt bij de goot af en bij het platte dak, uiteindelijk loopt de leiding uit op het openwater. De riolering, groene leiding, van de woning te zien met de ontspanningsleiding, toestelleidingen en verzamelleiding met aansluiting op het gemeentelijk riool, die bevindt bij het rode kruis. De verzamelleiding bevat een diameter van 100 mm, hierop aan sluiten alle riolering leidingen van de woning. Via de schacht in de technische ruimte lopen de leidingen van boven naar beneden.

Er zijn aansluitpunten gemaakt op het riool voor de;

- Vaatwasser
- Wasmachine
- Bad
- Toilet
- Douche put
- Wasbakken

RIOLERING TEKENING



E-INSTALLATIETEKENING

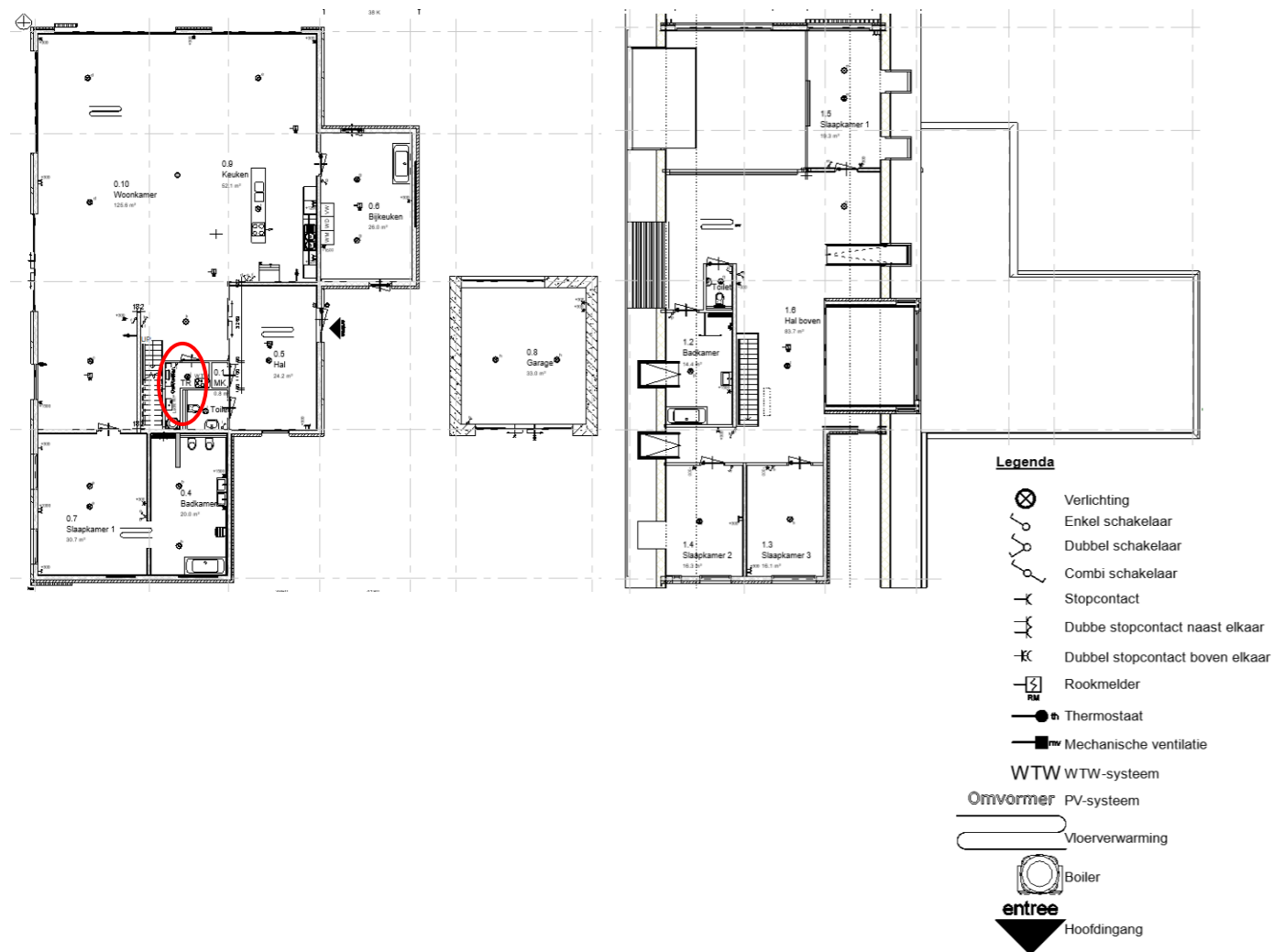
Op deze plattegronden zijn alle verschillende elektrische installaties te zien, op schaal van 1:100 getekend. Hier komen naar voren de schakelaars, contactdozen, verlichtingsarmaturen en rookmelders. Daarnaast is er ook een plek gecreëerd voor het WTW-systeem, meterruimte, water/warmte pomp en PV-systeem.

Een elektrische installatietekening is zeer belangrijk bij de bouw van een woning. Het biedt een gedetailleerd plan voor de elektrische bedrading van het gebouw en laat zien waar alle elektrische componenten, inclusief stopcontacten, schakelaars, verlichting en apparatuur, moeten worden geïnstalleerd.

Het hebben van een elektrische installatietekening is essentieel om ervoor te zorgen dat de elektrische installatie voldoet aan de lokale codes en veiligheidsvoorschriften. Het kan ook helpen bij het identificeren van problemen in het ontwerp van de elektrische installatie voordat de bouw begint, wat kan leiden tot kostenbesparingen en vertragingen voorkomt.

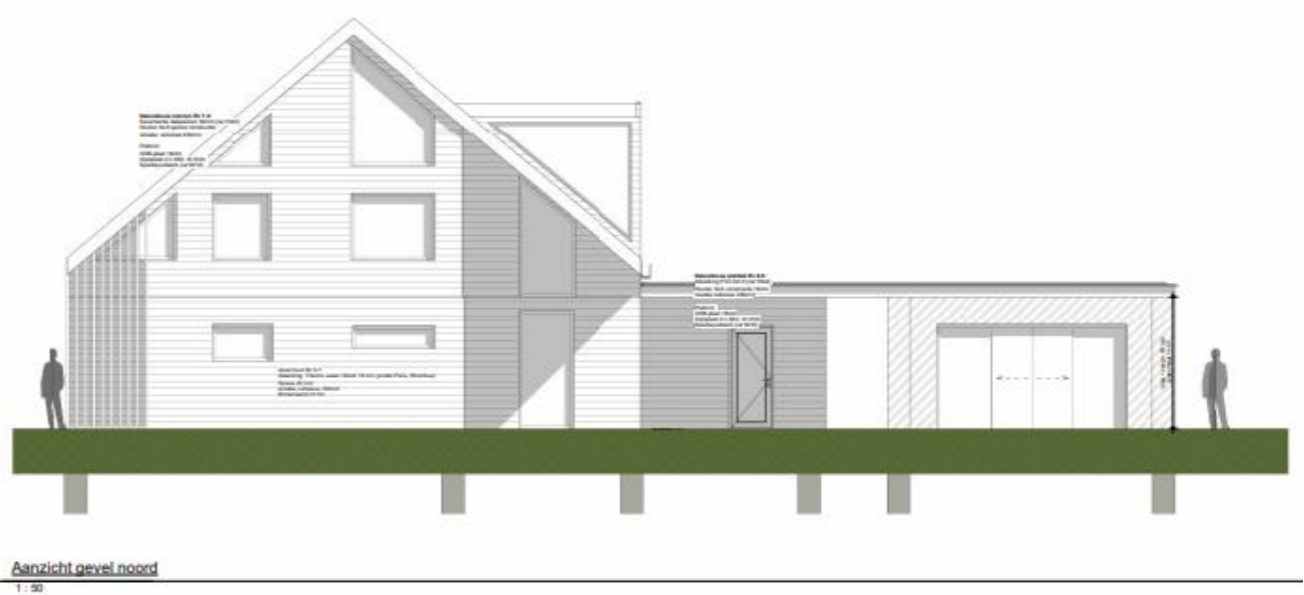
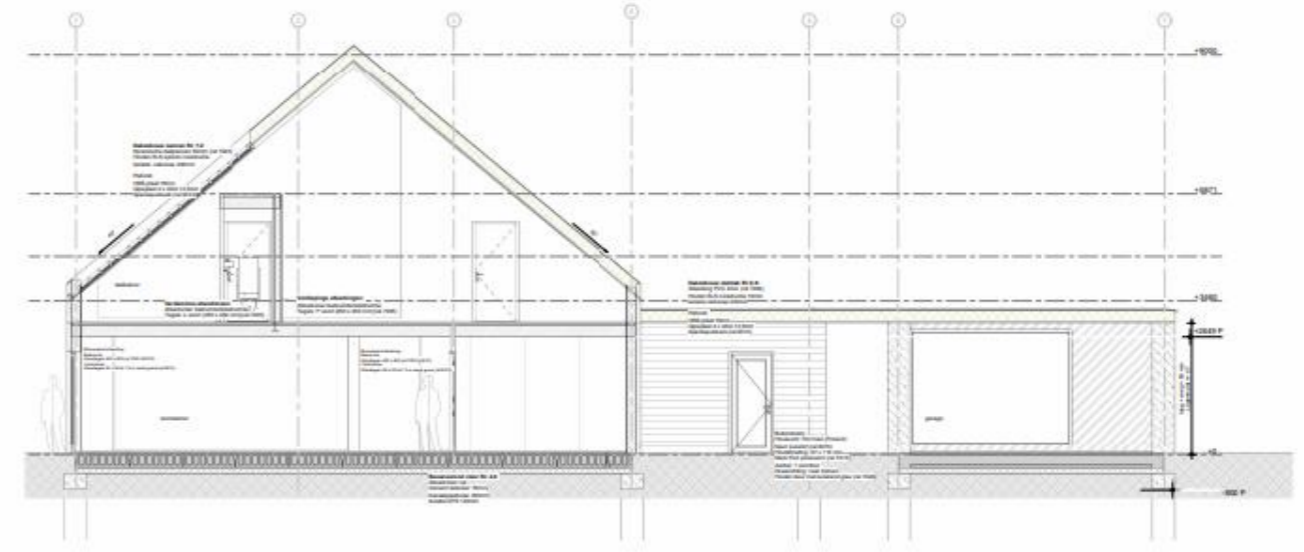
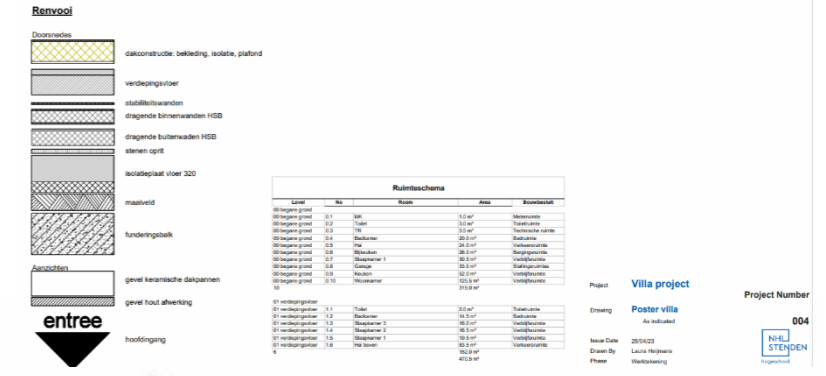
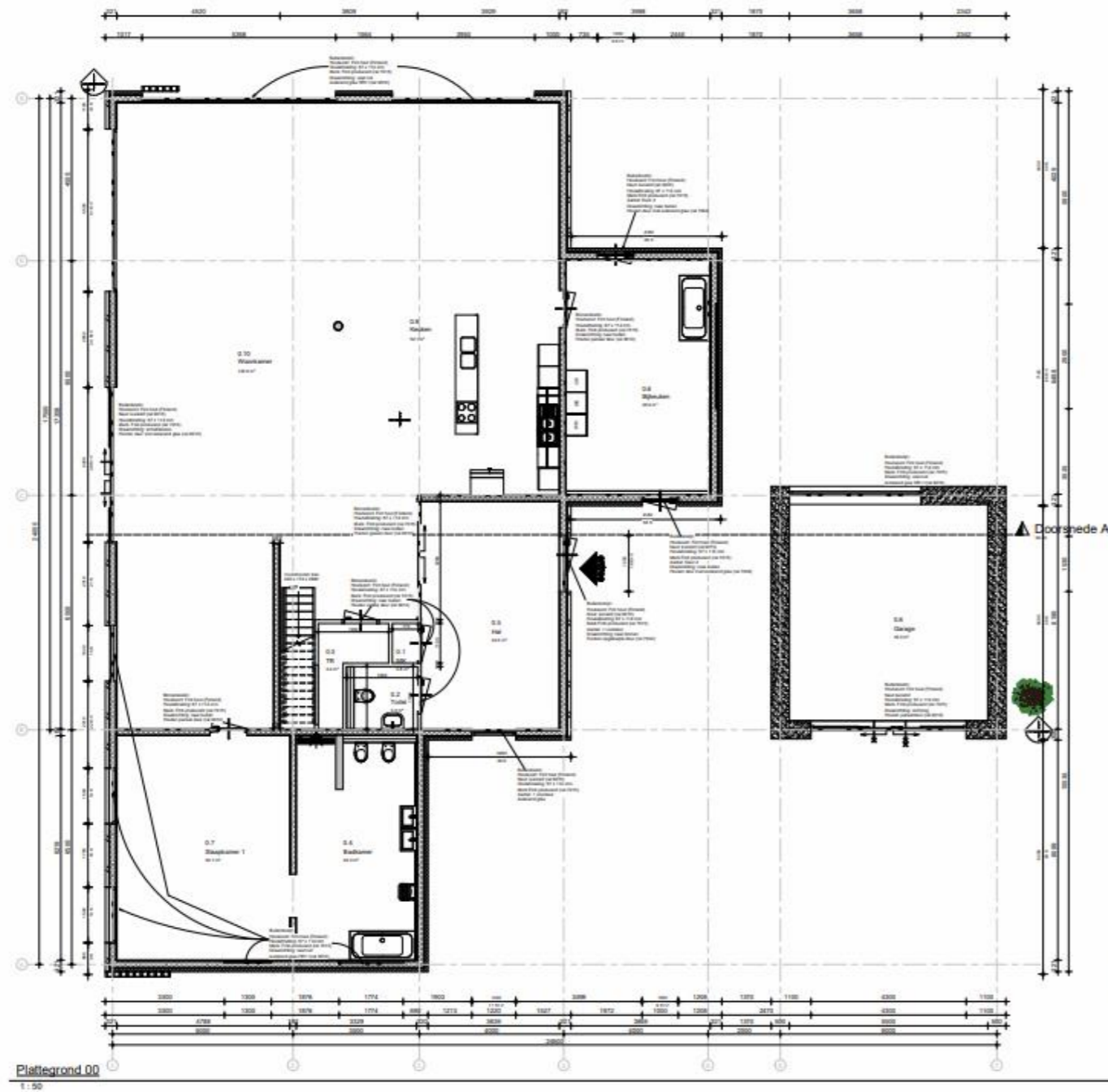
Daarnaast kan een elektrische installatietekening ook nuttig zijn voor toekomstige renovaties of reparaties, omdat het duidelijk aangeeft waar de elektrische componenten zich bevinden en hoe ze met elkaar verbonden zijn.

In de technische ruimte, aangegeven met de rode cirkel, zijn de meeste installaties geplaatst. Hier vallen onder het WTW-systeem, PV-systeem, water boiler en de water/warmte pomp.



HOOFDSTUK 6 WERKTEKENING

Een werktekening is een tekening waarmee op de bouwplaats wordt gewerkt. Met behulp van werktekeningen wordt het gebouw uitgezet en moeten de verschillende bouwonderdelen op hun plaats gezet kunnen worden, zoals kozijnen, staalprofielen, roosters etc. Alle informatie over maatvoering en afwerking dient op werktekeningen worden vermeld. In grote lijnen betekent dit dat werktekeningen alle informatie geven over de plaats en de hoedanigheid van bouwmaterialen en bouwonderdelen, als uitwerking van bestek en bestektekeningen.



CONSTRUCTIES

2223 constructies



berekening voorwaarde deelname schouw villa project [Try Again](#)

Deze berekening moet je volledig afronden als voorwaarde voor deelname aan de komende schouw van het villa project.

Assignment 8.0 / 2.0 (400.0%) Attempts: 3 / 99 Start: 3/13/23 4:44:23 PM CET

BOUWTECHNIEK

bouwtechniek



oefentoets kozijnen [Try Again](#)

Assignment 9.0 / 10.0 (90.0%) Attempts: 1 / 99 Timed Policies