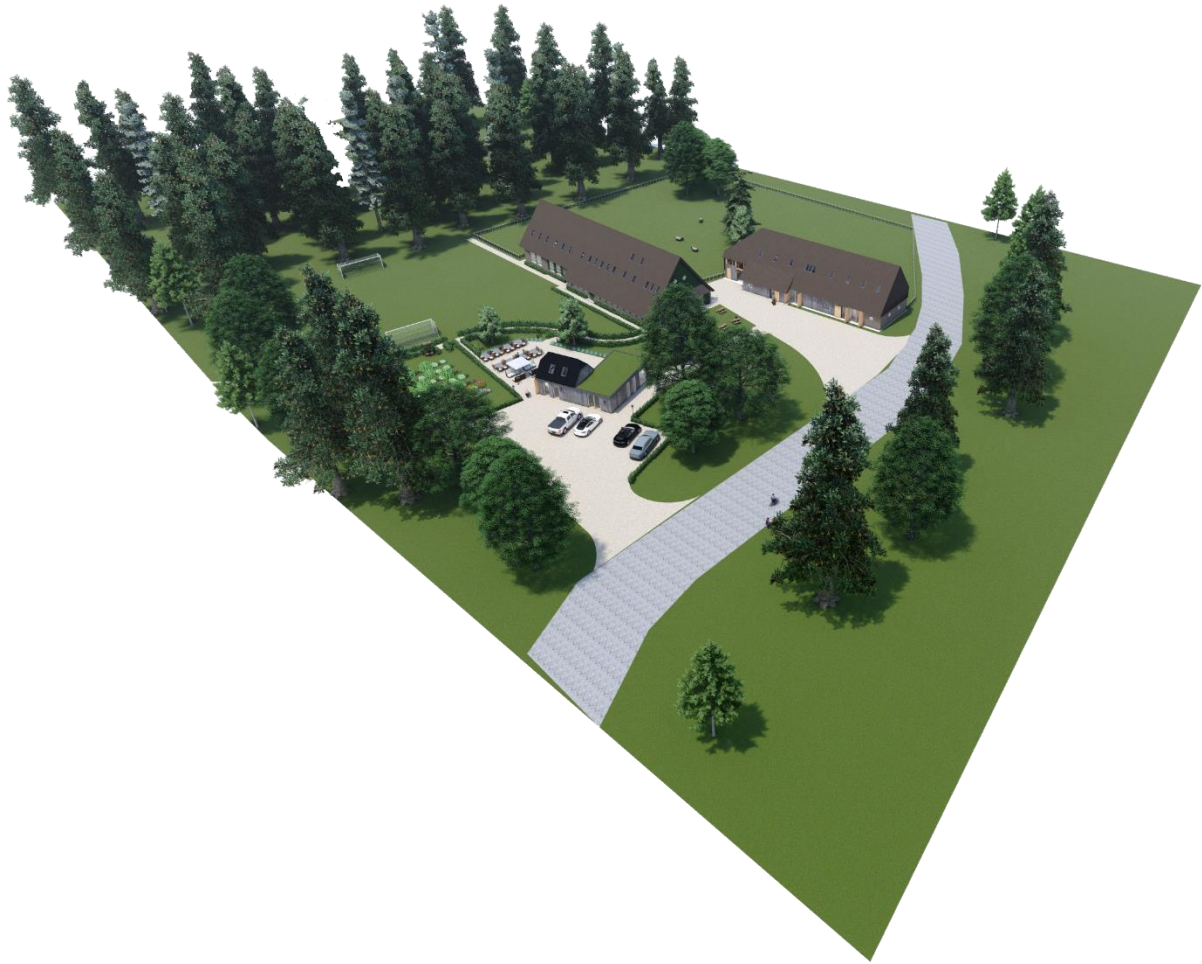


6 JULI 2022



# TECHNISCHE UITWERKING

## HERBESTEMMING ENGELENWEIJ SCHOONEBEEK



W. BAKKER, H. KEMKERS, D. VAN KLINKEN, A. LEERTOUWER, S. VUIJST, M. ZINGER  
PROJECTGROEP C

## Projectgegevens

Project: Herbestemming Engelenweij Schoonebeek  
Adres: Oostersebos 11, 7761 PS Schoonebeek

## Contactgegevens opdrachtgever

Opdrachtgever: Monumentenwacht Drenthe  
Contactpersonen: Ronald Nijmeijer (Monumentenwacht Drenthe)  
Eefje van Duin  
Email: r.nijmeijer@monumentenwachtdrenthe.nl  
Telefoonnummer: 06-46090671 (Ronald Nijmeijer)  
06-49312048 (Eefje van Duin)

## Contactgegevens projectteam

Naam	Studentnr.	Email	Mobiele nummer	Studie
Bakker WM, Wesley	373942	w.m.bakker@st.hanze.nl	06-13553543	BK
Kemkers H, Hidde	405392	h.kemkers@st.hanze.nl	06-40412252	BK
Klinken DS van, Dévi	388762	d.s.van.klinken@st.hanze.nl	06-30572851	BK
Leertouwer A, Anouk	399481	a.leertouwer@st.hanze.nl	06-39587415	BK
Vuijst ST, Stefan	406042	s.t.vuijst@st.hanze.nl	06-22114401	BK
Zinger MLA, Marco	339981	m.l.a.zinger@st.hanze.nl	06-42862303	VM

Projectgroep: C

Gepubliceerd op: 6 juli 2022, Groningen  
Geschreven in opdracht van de Hanzehogeschool Groningen

## Voorwoord

Dit technisch uitwerkingsrapport betreft het onderzoek naar de constructie, installaties, levenscyclus en bouwbesluit bij de herbestemming van de Engelenweij in Schoonebeek. Het onderzoek is uitgevoerd voor de minor ‘Sustainable Building Transformation’ van de studie Built Environment aan de Hanzehogeschool Groningen. Dit onderzoek is opgesteld in opdracht van meneer M. Lippold en monumentenwacht Drenthe.

Meneer Lippold is eigenaar van de Engelenweij, een oude boerderij aan de rand van Schoonebeek. Samen met andere boerderijen creëert de Engelenweij een authentiek dorpsbeeld en is daarom ook bestempeld als monument.

De Engelenweij heeft al jaren geen functie meer en mist daardoor relevantie. Het doel van meneer Lippold, en de reden van dit onderzoek, is om de Engelenweij weer relevantie te geven. Dit moet gebeuren door het inpassen van een nieuwe functie zonder de authenticiteit aan te tasten.

De situatie van de Engelenweij is niet uniek. Nederland kent veel monumenten die relevantie missen waardoor de bouwkundige staat van die monumenten achteruitgaat. Ondanks dat elk monument een uniek karakter heeft, kan dit onderzoek inzicht geven in een transformatieproces. Dit project kan daarmee als voorbeeld dienen voor vergelijkbare monumenten.

Voorafgaand aan dit onderzoek naar de herbestemming van de Engelenweij is een adviesrapport opgesteld met daarbij een voorlopig ontwerp (VO). Dit ontwerp is aan de hand van verbeterpunten van de heer Lippold bijgesteld. Deze aanpassingen in het ontwerp zijn tevens in dit rapport opgenomen.

In het bijzonder willen wij de heer M. Lippold en de heer W. van Engelenhoven bedanken voor het aanbieden van deze opdracht en het openstellen van het huis en naastgelegen schuur. Daarnaast willen we de gemeente Emmen en Monumentenwacht Drenthe bedanken voor hun inbreng, tijd en expertise. Tenslotte willen wij de begeleidende docenten met in het bijzonder de heer M. Wester en de heer H. Oosting bedanken voor de informatieve colleges en coaching.

Namens alle auteurs van het onderzoek:

Anouk Leertouwer;  
Dévi van Klinken;  
Hidde Kemkers;  
Marco Zinger;  
Stefan Vuijst;  
en Wesley bakker

wensen zij u veel plezier bij het lezen van dit onderzoek.  
Groningen, 27 juni 2022

## Samenvatting

De Engelenweij is een hallenhuisboerderij met schuur in het Drentse Oosterse Bos (periferiegebied van Schoonebeek). De boerderij is eigendom van de heer M. Lippold. Hij heeft de intentie om de boerderij met de naastgelegen schuur weer functioneel te maken.

Voorafgaand aan dit rapport is een adviesrapport met daarin een bouwhistorisch, bouwtechnisch en functierapport opgesteld en verstrekt aan de heer Lippold. In dit rapport is de conclusie getrokken dat een Airbnb (logiesfunctie) het beste in de boerderij en naastgelegen schuur past. Aan de hand van deze functie is een voorlopig ontwerp (VO) opgesteld.

Het voorlopig ontwerp is tijdens een overlegmoment op 12 mei jl. besproken met de heer Lippold. Hij gaf enkele aanpassingen aan die hij graag op het ontwerp toegepast wilt zien. Aan de hand van deze feedback is het ontwerp van de schuur aangepast en is een nieuw ontwerp voor het woongebouw gemaakt. Na deze aanpassingen is het ontwerp tevens getoond aan de heer Lippold en heeft hij het ontwerp vervolgens geaccordeerd.

Toen het ontwerp voor de nieuwe situatie goedgekeurd was, is de constructie in de huidige en gewijzigde situatie geanalyseerd. Tevens is berekend of de reeds bestaande moerbalken sterk, stijf en stabiel genoeg zijn om een verdiepingsvloer te kunnen dragen. Dit bleek mogelijk te zijn.

Tevens is het gewijzigde ontwerp getoetst aan de eisen van het Bouwbesluit 2012. Het bouwbesluit bevat de eisen waaraan bestaande en nieuwe gebouwen moeten voldoen. Vooral de eisen met betrekking tot brandveiligheid, daglicht en ventilatie hadden betrekking tot het ontwerp van het gebouw. Het ontwerp is op basis van deze eisen aangepast.

Om te bepalen welke energetische verbeteringen worden toegepast is een Life Cycle Costing (LCC) uitgevoerd. Hiermee is voor drie verschillende ambitieniveaus bepaald welke energetische verbeteringen toegepast kunnen worden, en hoeveel dit kost. Uiteindelijk wordt voor ieder ambitieniveau uitgerekend hoeveel het kost over een periode van tien, twintig, dertig en veertig jaar. Hier worden ook de energie kosten bijgevoegd.

Om tot een goede materiaalkeuze te komen, is voor ieder onderdeel van de schil, de verdiepingsvloer en de binnenwanden een Multi Criteria Analyse (MCA). Iedere MCA is in drie tabellen verdeeld; gebruikte bevindingen, kwantificeren van de score en toets criteria.

Ook is voor de gewijzigde situatie een zogenaamde BENG-berekening uitgevoerd. Uit deze BENG-berekening is gebleken dat de gewijzigde situatie een energiebehoefte heeft van circa 162 kWh/m<sup>2</sup>. Andere uitkomsten uit de BENG berekening staan vermeldt in tabel 1.

Tabel 1 resultaten BENG-berekening

Energieprestatie		
Indicator		Resultaat
Energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	160,76 kWh/m <sup>2</sup>
Primaire fossiele energie	$E_{wePTot}$	74,27 kWh/m <sup>2</sup>
Aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	74,0 %
Hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$	211,92
		A+++



## Inhoud

Voorwoord .....	2
Samenvatting .....	3
Begrippenlijst .....	6
1 Inleiding.....	7
2 Uitgangspunten en afstemming .....	8
2.1. Uitgangspunten .....	8
2.2 Afstemming opdrachtgever .....	11
3 Analyse en uitwerking constructie .....	13
3.1 Constructieve analyse huidige constructie .....	13
3.2 Constructieve inpassing nieuwe functie .....	15
3.3 Niet-constructieve aanpassingen .....	16
3.4 Constructieve berekeningen.....	17
3.5 Berekening .....	17
4 Bouwbesluittoetsing.....	19
4.1 Toetsingsambitie .....	19
4.1 Algemene bepalingen .....	19
4.2 Veiligheid.....	19
4.3 Gezondheid .....	20
4.4 Bruikbaarheid .....	22
4.5 Energiezuinigheid en milieu .....	23
4.6 Installaties .....	23
4.7 Het gebruik van bouwwerken, open erven en terreinen.....	25
4.8 Bouw- en sloopwerkzaamheden .....	25
4.9 Overgangs- en slotbepalingen .....	25
5 Definitief energieconcept.....	26
5.1 Ambitieniveaus.....	26
5.1.1 Basismodel .....	26
5.1.2 Energie effectief model .....	27
5.1.3 Energie efficiënt model .....	27
5.2 Multi Criteria Analyse .....	28
5.3 Energetische verbeteringen .....	33
5.3.1 Energieconcept in combinatie met de nieuwe functie .....	33
5.3.2 Installatietechnische energetische verbeteringen.....	33
5.3.3 Bouwkundige energetische verbeteringen.....	34

6	Energieprestatie voor gebouwen .....	35
6.1	Onderzoeksmethode .....	35
6.2	Onderzoeksresultaten .....	35
7	Conclusie .....	36
8	Literatuurlijst .....	37
	Bijlagen .....	38
	Bijlage I - Definitief ontwerp de Engelenweij .....	39
	Bijlage II – Voorblad details .....	40
	Bijlage III - H01. Detail Underschoer .....	41
	Bijlage IV - V01. Detail nok .....	42
	Bijlage V - V02. Detail gevelriet .....	43
	Bijlage VI - V03. Detail aansluiting ankerbalk koeienstal .....	44
	Bijlage VII - V04. Detail dakaansluiting koeienstal .....	45
	Bijlage VIII - V05. Detail begane grondvloer .....	46
	Bijlage IX - Toetsing bouwbesluit .....	47
	Bijlage X - LCC Hulptool minimaal bouwbesluit .....	82
	Bijlage XI - LCC Hulptool energie effectief .....	88
	Bijlage XII - LCC Hulptool energie efficiënt .....	94
	Bijlage XIII - Begroting installaties .....	100
	Bijlage XIV - LCC exploitatieberekening .....	101
	Bijlage XV - BENG berekening .....	118

## Begrippenlijst

### Meerjarenonderhoudsplan (MJOP):

Een rapport waarin staat wanneer welk onderhoud uitgevoerd moet worden en hoeveel dit zal gaan kosten. (Meerjarenonderhoudsplan, sd)

### Kwantificatie

Bij kwantificatie wordt een meetbare definitie gegeven aan een onderdeel, bij voorkeur in cijfers. (Van Dale, sd)

### Milieubelasting

Fysieke aantasting van het milieu in de vorm van verontreiniging of schade. (Ensie, sd) In dit verslag wordt de milieubelasting uitgedrukt in CO<sub>2</sub> uitstoot.

### Traagheidsmoment

Het traagheidsmoment geeft aan wat de weerstand tegen doorbuiging is van een profiel of balk. (D2 Designerdata, sd)

### Weerstandsmoment

Het weerstandsmoment wordt gebruikt voor het bepalen van stress of spanning in een belast element. (Designerdata, sd)

### Moerbalk

De moerbalk is een dragende, dwarse balk waarop de vloer rust. De moerbalken lopen van muur tot muur. (Joost de Vree, sd)

### Stiepen

Stiepen worden gebruikt als tijdelijke stut onder bijvoorbeeld plafondplaten. Ze zijn gemaakt van T-vormige panlatten. (Joost de Vree, sd)

### Bouwbesluit

Het bouwbesluit is een algemene maatregel van bestuur (AMvB) met daarin technische eisen die aan een bouwwerk worden gesteld bij nieuwbouw of verbouw. (Ensie, sd)

### Life Cycle Costing (LCC)

LCC is een analysemethode om alle kosten van een product over de volledige levensloop in kaart te brengen. Hierbij kan een koppeling gemaakt worden met de milieuprestatie en de kosten van het product. (Kennisconsult, 2016)

## 1 Inleiding

De eerste steen van de Engelenweij in Schoonebeek werd al voor het jaar 1612 gelegd. Het gebouw en het bijbehorende erf werden vervolgens generatie op generatie doorgegeven tot het woongebouw in 1828 afbrandde. Direct na de brand is het gebouw volledig herbouwd tot de boerderij wat vandaag de dag nog staat. In 2008 hebben meneer en mevrouw van Engelenhoven de Engelenweij opgekocht. Zij hadden als doel een klein bedrijf te beginnen waar mensen geïnspireerd konden worden door rust, eenvoud en gelatenheid. In de jaren die daarop volgden, begon het bedrijf steeds omvangrijker te worden. Zo werden teambuildingsessies georganiseerd en werden op het terrein bruiloften gehouden. In 2015 heeft het gebouw aan de Oostersebos 11 (voormalig Vos van Steenwijklaan) echter zijn functie verloren. De Engelenweij is hierna overgekocht door de heer M. Lippold. Hij heeft de ambitie om de gebouwen weer rendabel te maken.

Dit project is uitgevoerd voor de minor Sustainable Building Transformation aan de Hanzehogeschool in Groningen. Het doel van deze minor is het vinden van een herbestemming voor een bestaand gebouw. Voor dit project wordt gewerkt aan een herbestemming voor de Engelenweij en de naastgelegen schuur in Schoonebeek.

De heer Lippold heeft bij het afstemmingsmoment van de onderzoeksfase aangegeven dat hij graag een Airbnb in het woongebouw en de schuur ingepast wil hebben. De appartementen mogen hierbij echter niet te groot zijn en de keukens en ontspanningsruimten moeten onder de gasten worden gedeeld. Bij de inpassing moet het karakter van de oude boerderij wel bewaard blijven.

In dit rapport wordt de technische uitwerking van de functie 'Airbnb' beschreven. In het eerste hoofdstuk worden de uitgangspunten en afstemmingsmomenten behandeld. Tevens wordt in dit hoofdstuk het definitief ontwerp en de bijbehorende details getoond. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 de constructie van de gewijzigde situatie uitgewerkt en geanalyseerd. In hoofdstuk 4 wordt de nieuwe situatie getoetst aan het bouwbesluit. In hoofdstuk 5 wordt het energieconcept verder gespecificeerd en tenslotte zal in hoofdstuk 6 een BENG-berekening uitgevoerd worden om de energieprestatie te toetsen.

## 2 Uitgangspunten en afstemming

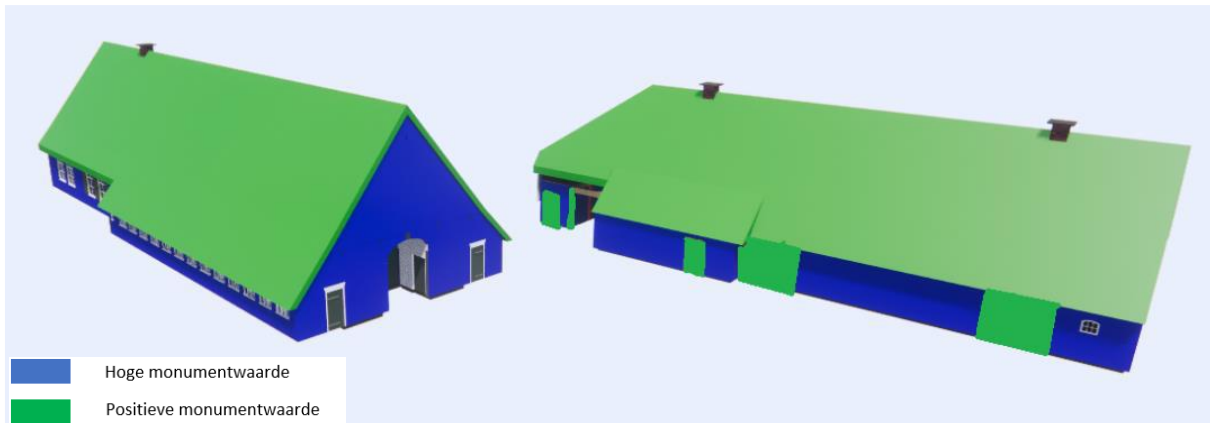
Voorafgaand aan dit technisch uitwerkingsrapport is reeds onderzoek gedaan naar het project. De uitgangspunten uit deze onderzoeken en de notulen van de afstemmingsmomenten met de opdrachtgever (de heer Lippold) staan in dit hoofdstuk vermeldt.

### 2.1. Uitgangspunten

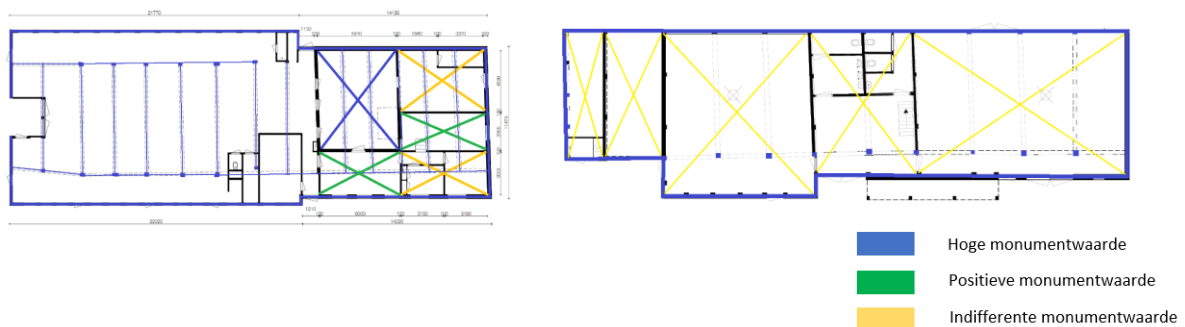
Dit technisch uitwerkingsrapport is opgesteld als vervolg op een onderzoek naar de bouwhistorie, bouwtechniek en mogelijke functies voor de Engelenweij in Schoonebeek.

#### Uitgangspunten bouwhistorisch onderzoek

De Engelenweij is een boerderij uit 1828. Het gebouw heeft een aantal elementen met een hoge monumentwaarde. Deze elementen zijn weergegeven in figuur 1 en figuur 2



Figuur 1 waardestelling de Engelenweij



Figuur 2 waardestelling ruimtes

#### Uitgangspunten bouwtechnisch onderzoek

Voor het onderzoek naar de bouwtechnische kwaliteit van de Engelenweij is een conditiemeting uitgevoerd, is onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van asbest en is een thermografisch onderzoek uitgevoerd.

#### Meerjarenonderhoudsplan:

Voor de schuur geldt dat de conditie van de elementen, voor een gebouw van deze leeftijd, behoorlijk goed is. Het grootste mankement ligt bij de gaten in het rieten dak. Dit zorgt ervoor dat naast het riet, de houten dakbalken ook aan vervanging toe zijn. Verder moet onderhoud worden gepleegd aan het schilderwerk. De rest van de elementen zijn volgens de conditiemeting toereikend voor gebruik. De totale kosten van de nodige werkzaamheden:

- € 473.235,- exclusief BTW
- € 572.615,- inclusief BTW

6 juli 2022 – Versie 2

W. Bakker, H. Kemkers, D. van Klinken, A. Leertouwer, S. Vuijst, M. Zinger

Voor het woongebouw geldt hetzelfde als voor de schuur. Het dak is aan vervanging toe, maar verder zijn de elementen in een goede staat voor de leeftijd van een gebouw als deze. Hier en daar moet iets aan het schilderwerk gedaan worden en een raamdorpel vervangen worden. Verder moet ook het sanitair vervangen worden voor een positieve invloed op het gebouw. De totale kosten van de nodige werkzaamheden bedragen:

- € 286.103,- exclusief BTW
- € 346.184,- inclusief BTW

De totale kosten voor de Engelenweij: €759.338,- exclusief BTW en €918.799,- inclusief BTW.

#### Asbestinventarisatie:

In de bijkeuken van het woongebouw is asbest aanwezig. Bij een toekomstige verbouwing moet dit gesaneerd worden. Deze sanering moet worden uitgevoerd voordat de herbestemmingswerkzaamheden beginnen. De mogelijke asbesthoudende bronnen moeten nader onderzocht worden. Hierbij moeten monsters afgenomen worden door een gecertificeerd bedrijf. Daarnaast is het huidige asbestrapport niet valide voor eventuele verbouwingen. Hiervoor moet een destructief onderzoek uitgevoerd worden.

#### Thermografisch onderzoek:

Uit de Rc-berekeningen is gebleken dat de wanden van het woongebouw, het deel van de schuur met de voorzetwand en de vloer van het woongebouw voldoen aan de eisen van het bouwbesluit (zie tabel 1). Dit betekent dat deze niet extra geïsoleerd hoeven worden. Echter zijn deze berekeningen gemaakt aan de hand van detailtekeningen waarvan niet met zekerheid te zeggen is dat deze correct zijn. Volgens deze berekeningen moeten twee derde van de onderdelen geïsoleerd worden en voldoet één derde van de elementen wel aan het bouwbesluit.

**TABEL 2 BOUWBESLUIT TOETSING RC-BEREKENING**

WOONGEBOUW	RC-WAARDE	EISEN BOUWBESLUIT	CONCLUSIE
WAND	3,555 m <sup>2</sup> K/W	1,4 m <sup>2</sup> K/W	Voldoet
VLOER	3,209 m <sup>2</sup> K/W	2,6 m <sup>2</sup> K/W	Voldoet
DAK	1,918 m <sup>2</sup> K/W	2,1 m <sup>2</sup> K/W	Voldoet niet

KOEIENSTAL	RC-WAARDE	EISEN BOUWBESLUIT	CONCLUSIE
WAND	0,311 m <sup>2</sup> K/W	1,4 m <sup>2</sup> K/W	Voldoet niet
VLOER	0,097 m <sup>2</sup> K/W	2,6 m <sup>2</sup> K/W	Voldoet niet
DAK	1,918 m <sup>2</sup> K/W	2,1 m <sup>2</sup> K/W	Voldoet niet

SCHUUR	RC-WAARDE	EISEN BOUWBESLUIT	CONCLUSIE
WAND	4,944 m <sup>2</sup> K/W	1,4 m <sup>2</sup> K/W	Voldoet
VLOER	0,436 m <sup>2</sup> K/W	2,6 m <sup>2</sup> K/W	Voldoet niet
DAK	1,918 m <sup>2</sup> K/W	2,1 m <sup>2</sup> K/W	Voldoet niet

De hoogste warmteverliezen vinden plaats in de gevel en het dak, de logische plekken bij een boerderij zo oud als deze. Verder vindt veel warmteverlies plaats bij de ramen, omdat dit ramen zijn met enkelglas. Ook zijn op een aantal plekken in de Engelenweij kieren te vinden rondom deuren en kozijnen. Wat opviel was dat ondanks dat de koeienstal niet verwarmd is, hier relatief veel warmteverlies geleden werd, met name op de zuidgevel. Tot slot was goed te zien dat, waar de radiatoren in het woonhuis zich bevinden, veel warmte uit de radiatoren verloren gaat. Op deze plekken was op de camera, van buitenaf, veel warmteverlies te zien.

Wanneer alleen gekeken wordt naar de Rc-berekeningen, hoeft niet alles opnieuw geïsoleerd te worden. Echter, wanneer gekeken wordt naar het thermografisch onderzoek, is te zien dat de gevel in de keuken, waar de radiator zich bevindt, voor veel warmteverlies zorgt. Deze wand moet volgens

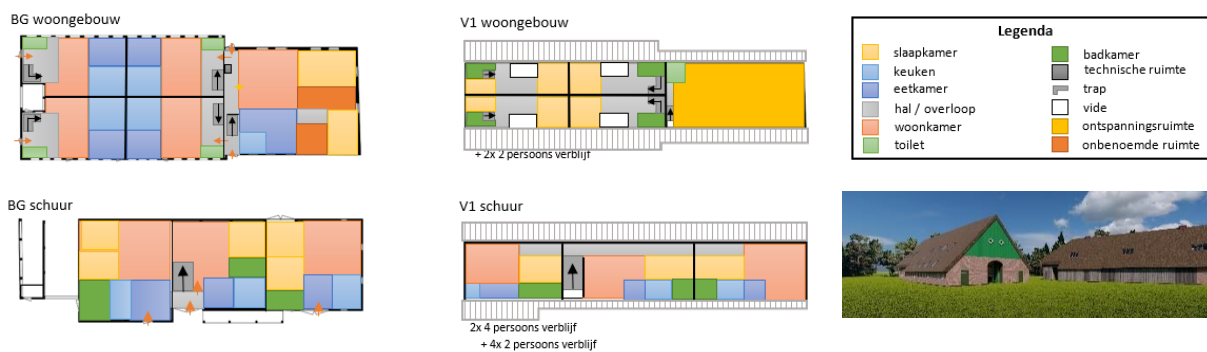


de detailtekeningen extra geïsoleerd zijn, maar in plaats daarvan is het één van de plekken waar het meeste warmteverlies plaatsvindt. Het advies is dan ook om, wanneer het gehele gebouw opnieuw geïsoleerd wordt, alle onderdelen goed te isoleren zodat geen verschil is in de energetische kwaliteit van de schil van de gebouwen.

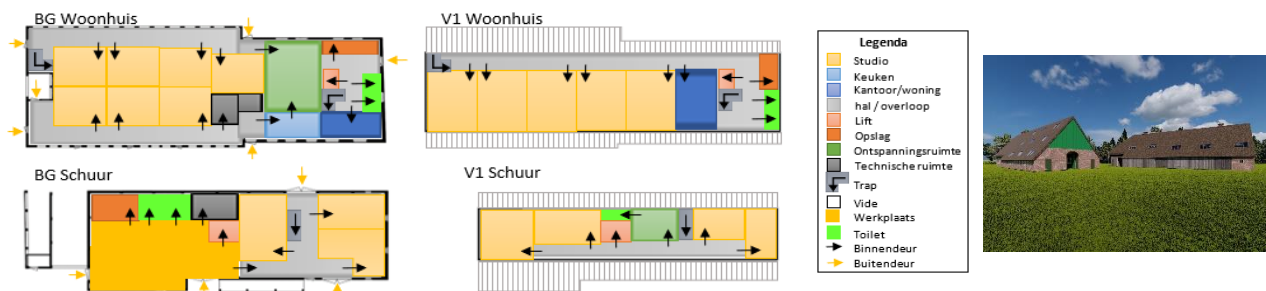
### Uitgangspunten functieonderzoek

Na het uitvoeren van een MCA (Multi Criteria Analyse) en een DESTEP-analyse is gebleken dat de functie van Airbnb en zorgboerderij de beste invullingen zijn voor het gebouw en de omgeving. Op het erf van de Engelenweij staan een kopropmpboerderij en een schuur. Deze beide gebouwen kunnen goed worden herbestemd in appartementen of woningen. Wel zal een nieuw gebouw op het erf moeten worden gerealiseerd waar de heer van Engelenhoven kan blijven wonen.

Voor de beide functies zijn voorlopige ontwerpen opgesteld. Deze voorlopige ontwerpen zijn in figuur 3 en in figuur 4 te zien.



Figuur 3 Voorlopig Ontwerp Airbnb



Figuur 4 Voorlopig Ontwerp Zorgboerderij

Bij beide ontwerpen is ook gekeken naar:

- Bestemmingsplan
- Ruimtelijk Programma van Eisen
- De waardestelling
- Energieconcept
- Bouwkosten
- Inkomsten

De opdrachtgever gaf naar aanleiding van het onderzoek aan dat hij graag de invulling van de Airbnb verder uitgewerkt wilt zien. Wel gaf de heer Lippold aan dat hij meer appartementen wilde in de beide gebouwen en dat hij gebruik wilde maken van gezamenlijke keukens en ontspanningsruimten. Tijdens de afstemmingsmomenten is overleg geweest over het VO. De uitkomsten uit dit afstemmingsmoment zijn in het volgende deelhoofdstuk vermeldt.

## 2.2 Afstemming opdrachtgever

Tijdens de overlegmomenten met de opdrachtgever heeft feedback plaatsgevonden. Deze feedback is vervolgens verwerkt in conceptuele voorlopige ontwerpen en deze zijn weer gepresenteerd aan de opdrachtgever. In dit hoofdstuk worden de notulen verder uitgewerkt en daarnaast wordt ook aangegeven wat aangepast is aan de ontwerpen.

### Eerste afstemmingsmoment

**Datum:** 29 april 2022

**Plaats:** Hanzehogeschool Groningen

**Tijd:** 9:00 – 10:00 uur

**Aanwezig:** E. van Duin, M. Lippold (Opdrachtgever), H. Oosting (Projectcoach), R. Nijmeijer (Monumentenwacht Drenthe), M. Zinger, D. van Klinken, S. Vuijst, H. Kemkers & W. Bakker.

Op deze dag werden de uitkomsten van de onderzoeksfase gepresenteerd. Het adviesrapport inclusief bijlagen (bouwhistorisch-, bouwtechnisch- en functieonderzoek) is opgestuurd en in een korte presentatie van 15 minuten gepresenteerd. Bij deze presentatie werden de twee functies (Airbnb en zorgwoningen) kort toegelicht. Aan de hand van deze presentatie heeft de opdrachtgever een keuze gemaakt welke functie verder uitgewerkt moet worden.

De opdrachtgever heeft gekozen voor de technische uitwerking van de functie van de Airbnb. Deze functie past het best binnen het toekomstige plan van de Engelenweij en in de omgeving van het Oosterse Bos. Echter waren nog een paar feedbackpunten, namelijk:

- Algemene plan: Het plan van de opdrachtgever voor de Airbnb is om meer te focussen op groepsaccommodatie, maar met aparte verblijfsruimtes.
- Gemeenschappelijke ruimte: De opdrachtgever wil graag dat de gasten de gemeenschappelijke ruimtes gebruiken voor het eten en om te ontspannen.
- Appartementen: De opdrachtgever wilt liever geen keukens en woonkamers in het appartement hebben. De appartementen wilt hij liever kleiner hebben en hij wilt meer van deze kleine appartementen toevoegen.

### Tweede afstemmingsmoment

**Datum:** 12 mei 2022

**Plaats:** Oostersebos 11, Schoonebeek

**Tijd:** 9:00 – 12:00 uur

**Aanwezig:** S. Vuijst, M. Zinger, A. Leertouwer, H. Kemkers, R. Nijmeijer, W. van Engelenhoven en M. Lippold.

De aangeleverde feedback van het eerste afstemmingsmoment, dat plaats vond op 29 april 2022, is verwerkt en hieruit is een nieuw voorlopig ontwerp opgesteld. Dit VO is gepresenteerd aan de opdrachtgever. De grootste veranderingen na het eerste afstemmingsmoment zijn:

- De indeling van de appartementen in de schuur zijn aangepast naar het ontwerp van de tekenaar van de opdrachtgever.
- De indeling van de appartementen in het woongebouw is aangepast aan de feedback. De keukens en woonkamers zijn uit de appartementen gehaald. Ook is de oppervlakte van het appartement aangepast.

De feedback van de opdrachtgever op de aangepaste VO was:

- Appartementen: De opdrachtgever wilt graag de appartementen verbinden met de appartementen op de verdieping.

6 juli 2022 – Versie 2

W. Bakker, H. Kemkers, D. van Klinken, A. Leertouwer, S. Vuijst, M. Zinger

- Indeling: De opdrachtgever wilt graag een flexibele indeling hebben van de appartementen. Als het niet goed verhuurd wordt, kan het mogelijk zijn om de appartementen om te zetten naar woningen. Zodanig flexibel maken dat de wanden makkelijk verwijderd kunnen worden.
- Gemeenschappelijke ruimte: Eén ruimte waar mensen bij elkaar kunnen komen en met een vide zodat het een grote open ruimte is. Met daarbij de houten draagstructuur zichtbaar is.

### **Derde afstemmingsmoment:**

**Datum:** 2 juni 2022

**Plaats:** Online in Teams

**Tijd:** 9:00 – 10:00 uur

**Aanwezig:** W. van Engelenhoven, M. Lippold (opdrachtgever), A. Leertouwer, S. Vuijst, M. Zinger, D. van Klinken en W. Bakker.

Na het tweede afstemmingsmoment is het feedback verwerkt en is een nieuw VO opgesteld. Dit VO is via de mail opgestuurd naar meneer M. Lippold en besproken tijdens een vergadering in Teams. De grootste aanpassingen, ten opzichte van het tweede afstemmingsmoment, zijn:

- De indeling van de appartementen is aangepast. Daarnaast is ook gekeken naar de indeling van de ruimtes en de flexibiliteit.
- In de plattegronden zijn gemeenschappelijke ruimtes toegevoegd.

De feedback van de opdrachtgever op de aangepaste VO was:

- Gevelopeningen: De kleine deuren in de schuur weghalen. Daarnaast wilt de opdrachtgever grotere deuren naar de ontmoetingsruimtes.
- Brandbeveiliging: De opdrachtgever wilt graag een brandbeveiligingsplan zien en wat de vluchtwegen dan moeten worden.
- Technische ruimte: Misschien handig om na te denken over de plek van de technische ruimte. De opdrachtgever gaf aan dat dit ook in de kelder kan.
- Appartement: De opdrachtgever wilt appartement 4 en 5 bij elkaar voegen in verband met geluidsoverlast. Daarnaast wilt de opdrachtgever appartement 2a opsplitsen in twee appartementen.
- Trappen: Kijken of de trappen verminderd kunnen worden.

Deze feedback is toegepast en vervolgens is het aangepaste VO naar de opdrachtgever gestuurd. De opdrachtgever heeft vervolgens akkoord gegeven op het ontwerp. Dit ontwerp kan nu uitgewerkt worden tot DO. Dit DO met de bijbehorende details worden weergegeven in bijlage I tot en met VIII. In figuur 5 en zijn twee impressies weergegeven van de gewijzigde situatie.



*Figuur 5 perspectieven gewijzigde situatie*

### 3 Analyse en uitwerking constructie

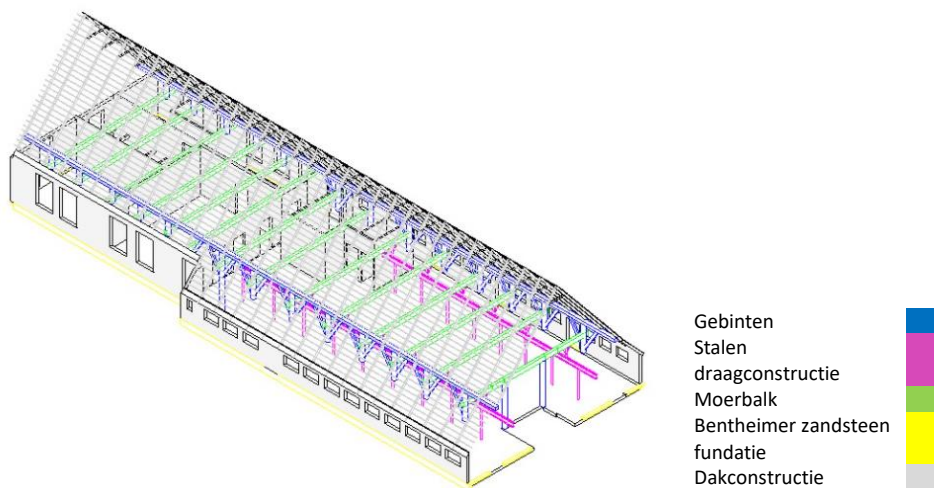
Naar aanleiding van de onderzoeksfase wordt nu in de technische fase het ontwerp verder uitgewerkt. Vanuit het adviesrapport is door de opdrachtgever gekozen voor één van de functievarianten. Met de gekozen functievariant, Airbnb, worden diverse tekenfases doorlopen, specifiek Voorlopig Ontwerp en Definitief Ontwerp. Met de wensen van de opdrachtgever worden deze stappen doorlopen.

Als eerste wordt een analyse gedaan van de draagconstructie. Constructief dient hier voldoende bewijsvoering te worden geleverd over de sterkte, stijfheid en stabiliteit van de draagconstructie. Specifiek wordt hiermee de vloerbelastingseisen voor de nieuwe functie bedoeld. Deze constructie wordt in dit hoofdstuk geanalyseerd en geschematiseerd door middel van plattegronden, doorsneden, details en opengewerkte 3D beelden worden constructieve elementen aangegeven als fundering, dragende wanden, vloeroverspanningen en dakconstructies. Hiermee wordt de krachtenafdracht van de draagconstructie toegelicht.

Met de constructieve berekeningen wordt aangetoond dat het gebouw de nieuwe functie en specifiek de daarbij behorende belastingen kan dragen.

#### 3.1 Constructieve analyse huidige constructie

Tussen de huidige constructie van het woongebouw en de schuur zitten geringe verschillen. De huidige draagstructuur van het woongebouw bestaat uit een houten balkenstructuur in combinatie met een stalen constructie, zoals te zien is in figuur 6. De houten balkenstructuur is in de koeienschuur vervangen door een stalen constructie (zie tabel 3). Hierbij zijn de houten gebinten doormidden gezaagd. In figuur 6 is een schematisering van de constructie te zien. Hierin zijn de gebinten met verschillende kleuren aangegeven. In het woongebouw is ook te maken met een houten balkenconstructie. De fundering van het woongebouw met de koeienschuur is geplaatst op Bentheimer zandsteen, met daar onder een gemetselde fundering (zie tabel 3).



Figuur 6 Huidige draagconstructie woongebouw



Tabel 3 Overzicht elementen woongebouw

Gebinten



Stalen draagconstructie



Moerbalk



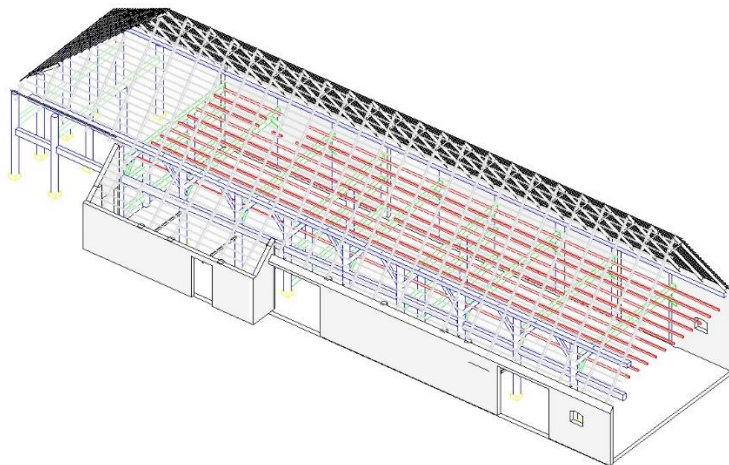
Bentheimer zandsteen



Dakconstructie



De schuur heeft ook een houten balkenstructuur (figuur 7). Hierin zijn met verschillende kleuren de soorten gebinten aangegeven. De gebinten zijn geplaatst op zwerfkeien (tabel 4). Dit is ook de oorspronkelijke fundering. In de figuur hieronder is de constructie te zien van de schuur. Hierin is te zien dat de gebinten niet op een H.O.H. -afstand geplaatst zijn. Hieruit is op te merken dat de schuur steeds verder werd uitgebreid met een nieuwe aanbouw.



Gebinten  
Kinderbalken  
Moerbalk  
Zwerfkei fundatie  
Dakconstructie



Figuur 7 Huidige draagconstructie schuur

Tabel 4 Overzicht elementen schuur

Fundering op  
zwerfkei



Moerbalk



Gebinten



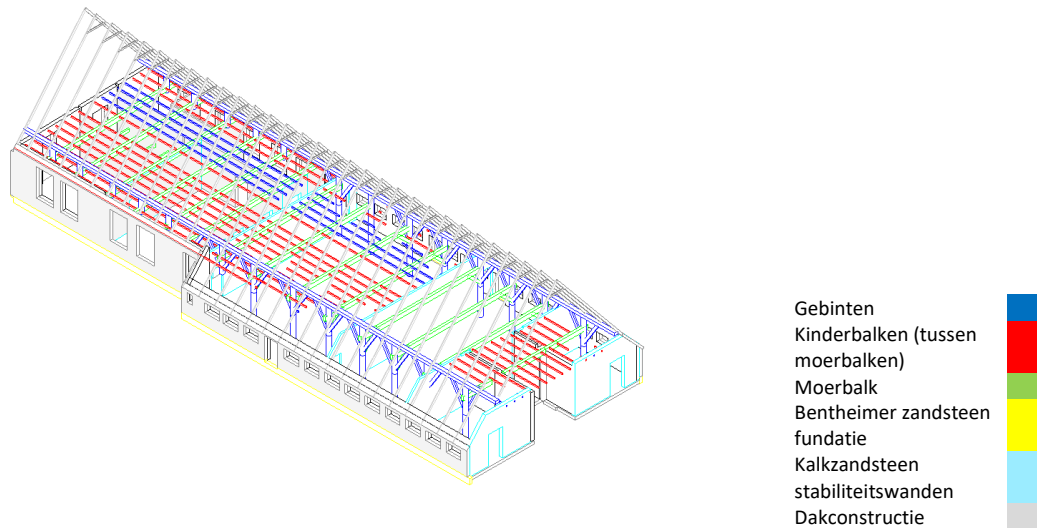
Kinderbalk



Dakconstructie



### 3.2 Constructieve inpassing nieuwe functie

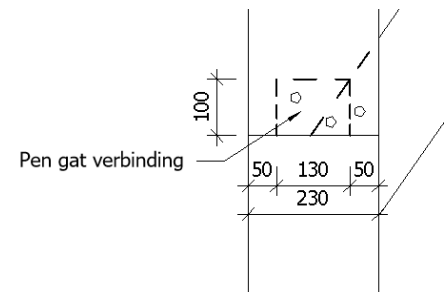


Figuur 8 Draagconstructie nieuwe functie woongebouw

Om de logiesfunctie toe te passen, moeten aanpassingen worden gemaakt aan de constructie. Eén van de aanpassingen is aan de gebinten. Bij de bestaande constructie zijn de gebinten doorgezaagd en wordt de dakconstructie gedragen door de stalen draagconstructie (tabel 3). In de nieuwe situatie worden de gebintstijlen hersteld en wordt de stalen constructie verwijderd. In figuur 8 is te zien hoe de gebintstijlen worden hersteld.

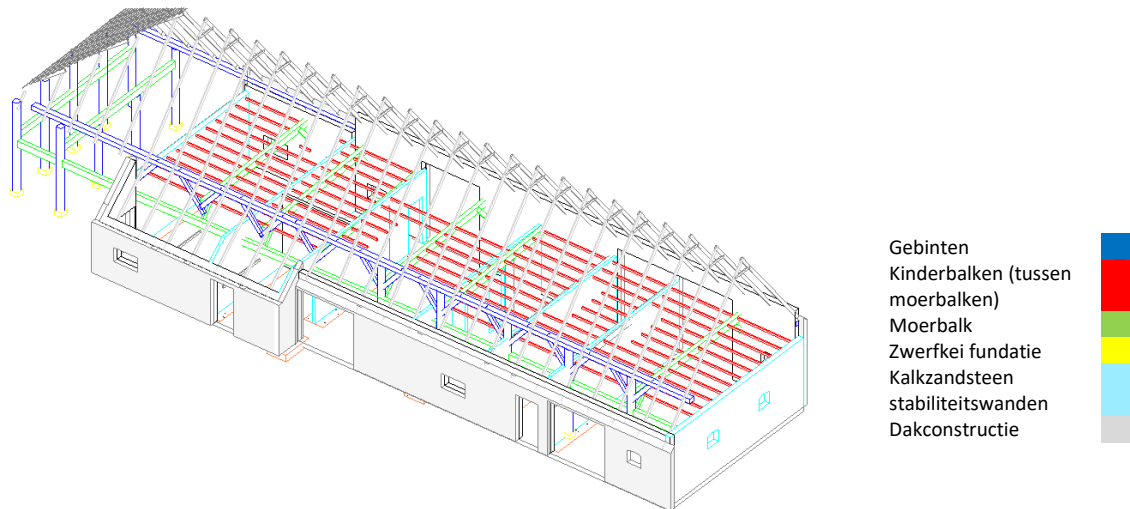
De huidige constructie is momenteel niet sterk genoeg om op de verdieping slaapkamers te plaatsen. Daarom worden tussen de moerbalken, kinderbalken geplaatst. Dit wordt gedaan, omdat op deze manier een schijfwerking gecreëerd wordt. Hiermee is de gehele constructie stijf en sterk genoeg om de verdieping bewoonbaar te maken.

Om de constructie stijf te maken, worden onder de moerbalken een aantal kalkzandsteen wanden geplaatst. De kalkzandsteen wanden zorgen voor weerstand tegen horizontale krachten en maken de constructie stabiel. De krachten die op de gebinten en kalkzandsteen wanden komen, worden overgebracht naar de gewapende betonvloer. Onder de gewapende betonvloer wordt XPS-isolatie met een hoge dichtheid geplaatst. De druksterkte van de XPS-isolatie is beter dan de draagkracht van de grond waarop deze wordt geplaatst en dient daarom als fundering (Timmermans, 2022). Op deze fundering worden ook de gebintstijlen geplaatst, de stijlen worden op de vloer geplaatst en ingeklemd met een stalen constructie. Vroeger hebben de gebinten hoogstwaarschijnlijk op veldkeien gestaan. Deze veldkeien zijn waarschijnlijk weggehaald in de tijd dat de gebintstijlen zijn doorgezaagd.



Figuur 9 Verbinding Gebintstijl





Figuur 10 Draagconstructie nieuwe functie schuur

Bij de schuur zijn de gebintstijlen niet doorgezaagd, maar staan deze op stiepen. De stiepen binnenin de boerderij zijn gemetseld, de stiepen buiten zijn gemaakt van veldkeien. Echter hebben enkele gebinten houtrot (figuur 11) en één gebintstijl is vrij dun aan de onderzijde (figuur 12). De Kinderbalken worden op dezelfde manier toegepast als in het woongebouw, dit geldt ook voor de kalkzandsteen stabiliteitswanden en de betonvloer.



Figuur 11 Hout rot



Figuur 12 Dunne gebintstijl

### 3.3 Niet-constructieve aanpassingen

In de gewijzigde situatie worden een aantal elementen geplaatst die geen constructieve functie hebben. Deze onderdelen staan hieronder vermeld:

- Voorzetwanden
- Verdiepingsvloeren
- Scheidingswanden
- Dakconstructie

Deze onderdelen hebben geen dragende functie. Wel hebben deze elementen een massa welke moet worden opgenomen in de constructieberekening.

### 3.4 Constructieve berekeningen

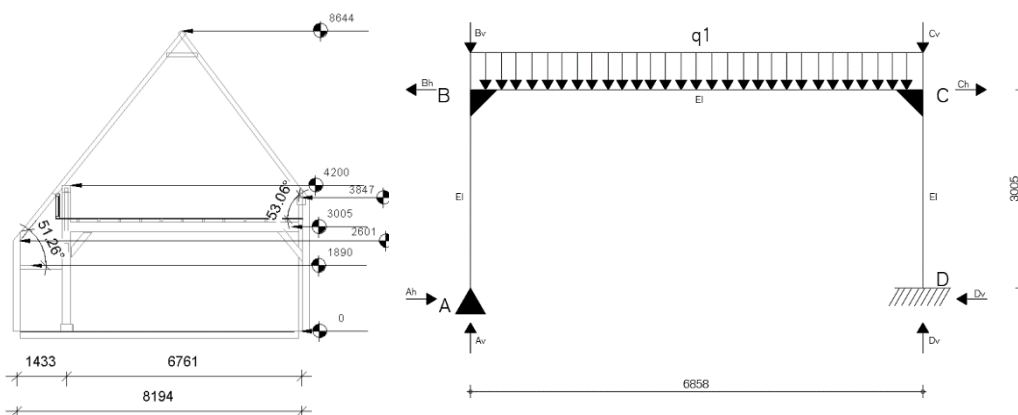
Door middel van een constructieve berekening wordt in deze paragraaf gekeken welke krachten in de gebintenconstructie optreden. Ook wordt gekeken of de gebinten voldoende sterk, stijf en stabiel zijn om ook in de gewijzigde situatie te kunnen dragen. De belastingen die op de gebinten werken staan in het onderstaande schema weergegeven:

TABEL 5 Belastingen op de constructie

		Permanente belasting	
Eigen gewicht dak	300 mm	Riet	0,79 kN/m <sup>2</sup>
	20 mm	panlatten	0,014 kN/m <sup>2</sup>
	80 mm	PIR isolatie	0,26 kN/m <sup>2</sup>
	12 mm	Dakbeschot (OSB)	0,69 kN/m <sup>2</sup>
	100 mm	Spanten	0,75 kN/m <sup>2</sup>
	50 mm	Dubbele gipsplaat aan beide zijden	0,90 kN/m <sup>2</sup>
	36 mm	Multiplex aan beide zeiden	0,81 kN/m <sup>2</sup>
	160 mm	Metal stud	0,05 kN/m <sup>2</sup>
	8 mm	Laminaat	0,06 kN/m <sup>2</sup>
	86 mm	Estrich vloer	0,26 kN/m <sup>2</sup>
	18 mm	Multiplex	0,09 kN/m <sup>2</sup>
	150 mm	Kinderbalken eiken	0,18 kN/m <sup>2</sup>
			+
Totaal permanente belasting			4,45 kN/m <sup>2</sup>
Veiligheidsfactor (conform NEN-EN-1990)			<u>1,2</u> ×
Totaal permanente belasting inclusief veiligheidsfactor			5,74 kN/m <sup>2</sup>
		Variabele belasting	
Variabele belasting			2,50 kN/m <sup>2</sup>
Veiligheidsfactor (conform NEN-EN-1990)			<u>1,5</u> ×
Totaal variabele belasting inclusief veiligheidsfactor			3,75 kN/m <sup>2</sup>
		Totale belasting	
Totale belasting			9,49 kN/m <sup>2</sup>

### 3.5 Berekening

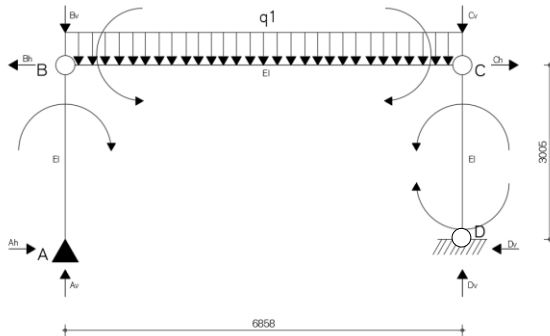
Voor de constructieberekening is de gewijzigde situatie allereerst geschematiseerd. Deze schematisering staat hieronder in figuur 13 weergegeven.



Figuur 13 schematisering constructie

In tabel 6 staat de constructieberekening weergegeven.

Tabel 6 constructieberekening



DE SPANTEN TUSSEN DE MOERBALKEN EN DE GEBINTEN MAKEN DAT DE CONSTRUCTIE EEN MOMENTVASTE VERBINDING HEEFT. ECHTER KAN HIER SLECHT MEE WORDEN GEREKEND.

OM DEZE CONSTRUCTIE ECHTER GOED TE KUNNEN BEREKENEN, IS TER PLAATSE VAN DE KRUISPUNTEN VAN DE MOERBALKEN EN DE GEBINTEN EEN SCHARNIER MET EEN OPHEFFEND MOMENT GETEKEND. DIT ZIJN MB1, MB2, MC1 EN MC2

AH = HORIZONTALE KRACHT ZWERFKEIFUNDERING  
AV = VERTICALE KRACHT ZWERFKEIFUNDERING  
BH = SPATKRACHT VAN HET DAK LINKS  
BV = OPLEGKRACHT VAN HET DAK LINKS  
CH = SPATKRACHT VAN HET DAK RECHTS  
CV = OPLEGKRACHT VAN HET DAK RECHTS  
DH = HORIZONTALE KRACHT ZWERFKEIFUNDERING  
DV = VERTICALE KRACHT ZWERFKEIFUNDERING

Toekennen belastingen aan schematisering

$$F \text{ (kracht)} = \frac{1}{2} \times \text{totale belasting} \times \text{overspanning}$$

$$\frac{1}{2} \times 94,79 \times 6,858 = 325,03 \text{ kN}$$

Belasting moerbalken

$$I \text{ (traagheidsmoment)} = Md \times 1,7 \times \frac{Lk}{\pi^2 \times E}$$

$$Md = F \times a = 9,49 \times 6,858 = 65,082 \text{ kNm} = 6,582 \times 10^9 \text{ Nmm}$$

$$Lk = 6858 \text{ mm}$$

$$E = 210000 \text{ MPa}$$

$$I = 2,467 \times 10^9 \times 1,7 \times \frac{2600}{\pi^2 \times 210000} = 2,32 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

tabel 3.1 Profielgegevens van Europees naaldhout									
ongeschaafd Europees naaldhout					vierzijdig geschaafd				
*	b	h	A	W <sub>x</sub>	I <sub>x</sub>	b	h	W <sub>x</sub>	I <sub>x</sub>
	mm	mm	$\times 10^3 \text{ mm}^2$ ( $\times 10 \text{ cm}^2$ )	$\times 10^6 \text{ mm}^4$ ( $\text{cm}^4$ )	$\times 10^8 \text{ mm}^4$ ( $\times 10^2 \text{ cm}^4$ )	mm	mm	$\times 10^3 \text{ mm}^2$ ( $\text{cm}^2$ )	$\times 10^6 \text{ mm}^4$ ( $\times 10^2 \text{ cm}^4$ )
a	38	100	3,80	63,3	3,17	34	95	52,2	2,51
A	38	125	4,75	99,0	6,18	34	121	83,0	5,02
A	38	150	5,70	142	10,7	34	146	120	8,32
A	50	100	5,00	83,3	4,17	46	96	70,7	3,39
A	50	125	6,25	130	8,14	46	121	112	6,79
A	50	140	7,00	163	11,4	46	136	141	9,44
A	50	150	7,50	187	14,1	46	146	163	11,9
a	50	175	8,75	255	22,3	46	171	224	19,2
a	50	200	10,00	333	33,3	46	196	294	26,9

Opzoeken minimale afmetingen moerbalken

AFMETINGEN GEMIDDELDE MOERBALK:

H = 290 MM; B = 180 MM

**VOLDOET / VOLDOET NIET**

controleren

$$M_{max} = \frac{1}{8} ql$$

$$M_{max} = \frac{1}{8} \times 9,49 \times 2,60 = 3,1$$

$$\text{weerstandsmoment} = \frac{1}{6} bh^2 =$$

$$\text{weerstandsmoment} = \frac{1}{6} \times 250 \times (250)^2 = 2604 \times 10^3$$

$$\text{spanning} = \frac{3,1 \times 10^6}{26,04} = 119,05 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$$

Berekenen spanning in de balken

## 4 Bouwbesluittoetsing

In het bouwbesluit 2012 staan eisen die betrekking hebben op een aantal aspecten van het gebouw. Het gaat hier om de bouwkundige en installatietechnische eisen. Voor de Engelenweij is het ontwerp getoetst aan al deze eisen die gelden voor nieuwbouw. In bijlage VIII is de uitgebreide toetsing te vinden. De artikelen waarop de toetsing is gebaseerd zijn van toepassing op een logiesfunctie. In dit hoofdstuk wordt een samenvatting gegeven van de uitkomsten van deze toetsing.

### 4.1 Toetsingsambitie

Binnen het bouwbesluit zijn meerdere selectiecriteria waarop de artikelen van toepassing zijn. Hier wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende functies en de aard van de werkzaamheden, zijnde nieuwbouw of verbouw. Voor de Engelenweij is geselecteerd op een logiesfunctie met het type nieuwbouw. Ondanks dat het hier om een verbouwing gaat, wordt hier een hoger ambitieniveau nagestreefd. De regels volgens bouwbesluit zijn bij nieuwbouw ambitieuzer wat resulteert in een effectiever gebouw dan bij de regels voor verbouw. Dit sluit ook aan op de installaties en bouwkundige toepassingen die in hoofdstuk 5 'Energieconcept' naar voren komen.

Wanneer deze ambitie wordt aangehouden wordt de Engelenweij getransformeerd tot een toekomstbestendig en relevant gebouw.

### 4.1 Algemene bepalingen

De normen, certificatie- en inspectieschema's komen in dit hoofdstuk aan bod. Hier is geen toetsing op gedaan, maar het is wel toegepast.

### 4.2 Veiligheid

#### **Algemene sterkte van bouwconstructie**

Het bouwwerk is voldoende bestand tegen de daarop werkende krachten, zie hoofdstuk 3. Bij de herbestemming van zowel het woongebouw als de schuur komen woonunits in het gebouw. Dit zal betekenen dat hier geen extreme belasting gaat plaatsvinden op de verdiepingsvloeren. In hoofdstuk 3 is de nieuwe constructie doorberekend.

#### **Sterkte bij brand**

Daarnaast wordt gewerkt met brandcompartimenten die gescheiden worden door dubbele gipskartonplaten bevestigd aan weerskanten van een metal stud constructie. Een enkele gipskartonplaat aan weerskanten is al genoeg voor een brandweerstand van 30 minuten. In verband met de geluidwerendheid worden twee gipskartonplaten bevestigd.

#### **Afscheiding van vloer, trap en hellingbaan**

Zowel de trappen in het woongebouw als in de schuur worden voorzien van een leuning aan de open kant. Waar nodig is, worden aan weerskanten leuningen bevestigd. Omdat bij de vides een hoogteverschil zit, wordt hier hekwerk bevestigd wat voldoet aan de minimale hoogtes zoals aangegeven in het bouwbesluit.

#### **Overbruggingen van hoogteverschillen**

Dit artikel is niet van toepassing op de Engelenweij.

#### **Trap**

In de Engelenweij wordt de maximale traphoogte niet hoger dan 4 meter. Hierdoor voldoen ze aan de eisen in het bouwbesluit. Hieronder zijn de overige eisen voor een trap aangegeven.

Afmetingen van een trap	Eis	Voldoet?
Minimum breedte van de trap	0,8m	Voldoet
Minimum vrije hoogte boven de trap	2,1m	Voldoet
Minimum aantrede ter plaatse van de klimlijn.	0,185m	Voldoet
Maximum hoogte van een optrede	0,21m	Voldoet
Minimum breedte van het tredevlak	0,05m	Voldoet
Minimum breedte van het tredevlak ter plaatse van de klimlijn.	0,23m	Voldoet
Minimum afstand van de klimlijn tot de zijkanten van de trap	0,3m	Voldoet

### Hellingbaan

Artikel is niet van toepassing voor de Engelenweij.

### Beweegbare constructieonderdelen

Het te bouwen bouwwerk heeft zodanige beweegbare constructieonderdelen dat deze geen hinder veroorzaken bij het vluchten door en bij het gebruik van een aangrenzende openbare ruimte. De deuren in de Engelenweij gaan met de vluchtroute meedraaien en voldoen aan de minimale afmetingen van 0,6m x 2,2m.

### Beperking van ontstaan van een brandbare situatie

De appartementen worden voorzien van zoveel mogelijk niet-brandbare materialen. Zo worden de muren afgewerkt met een dubbele gipskartonplaat waardoor de minimale 30 minuten brandwerendheid gehaald wordt. De stookplaats zal niet meer worden gebruikt en hoeft dus niet te voldoen aan de brandklasse zoals aangegeven in het bouwbesluit.

### Beperken van ontwikkelen van brand en rook

De Engelenweij is zodanig resistent tegen brand dat uitbreiding hiervan in verdergaande mate wordt beperkt. De verschillende brandcompartimenten worden van brandveilige materialen voorzien.

### Vluchtroutes

Alle woningen hebben elk een eigen toegangsdeur. Een aantal van deze toegangsdeuren hebben een directe verbinding met buiten. De overige woningen hebben een directe verbinding met de gezamenlijke binnenruimte. Deze uitgangen zijn allemaal binnen 15 meter te bereiken en de vrije doorgang van de vluchtroutes voldoen aan de eisen van het bouwbesluit.

### Hulpverlening bij brand

Door de eigen toegangsdeuren van de woningen is het mogelijk voor de hulpverleners om snel op de goede plek te komen. Door de verschillende brandcompartimenten is genoeg tijd om overal in het gebouw te komen.

### Inbraakwerendheid

Bij het herbestemmen van de gebouwen worden alle ramen, deuren en kozijnen in het voorhuis zodanig aangepast dat deze voldoen aan de aan de in die norm aangegeven weerstandsklasse 2. De nieuw te plaatsen ramen, deuren en kozijnen dienen ook aan deze weerstandsklasse te voldoen.

## 4.3 Gezondheid

### Bescherming tegen geluid van buiten

Aangezien de geveldelen extra geïsoleerd worden, wordt daarmee de geluidshinder beperkt. Aan de buitensituatie wordt niks veranderd. Daarnaast wordt het enkelglas vervangen door HR++ glas waardoor de geluidshinder verder beperkt wordt. De nieuwe terreininrichting zorgt niet voor extra geluidwerendheid.

### Bescherming tegen geluid van installaties

De installaties die het meeste geluid genereren zijn gesitueerd in een aparte ruimte. De scheidingswanden zijn voldoende geïsoleerd om geluidshinder te voorkomen.

### Beperking van galm

De ruimtes met de grootste kans op galm zijn de gezamenlijke ruimtes. Dit zijn de grootste ruimtes in beide gebouwen. Galm wordt hier beperkt door isolatie en in de schuur ook gedeeltelijk door de vide die zich in de gezamenlijke ruimte bevindt. De tussenwanden zijn voorzien van dubbele lagen gipskartonplaten aan weerszijden van de wand.

### Geluidwering tussen ruimten

Zowel de scheidingswanden als de verdiepingvloeren zijn voorzien van voldoende isolatie om geluid te weren. Daarnaast zijn hier geen verschillende appartementen boven elkaar geplaatst. Op deze manier wordt geluidsoverlast verder beperkt. Daarnaast zijn de tussenwanden voorzien van dubbele lagen gipskartonplaten aan weerszijden van de wand.

### Wering van vocht

De natte cellen bevinden zich allemaal op de begane grond. De wanden van deze ruimtes moeten goed worden afgewerkt om de verspreiding van vocht te voorkomen. Daarnaast worden de ruimtes voldoende geventileerd om vochtvorming tegen te gaan.

### Luchtverversing

De luchtverversing dient minimaal te voldoen aan de eisen van tabel 8.

Tabel 8 Eisen luchtverversing logies functie

Luchtverversing	Eis
Verblijfsgebied	$\geq 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ per $\text{m}^2$ vloeroppervlakte met een minimum van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$
Verblijfsruimte	$\geq 0,7 \text{ dm}^3/\text{s}$ per $\text{m}^2$ vloeroppervlakte met een minimum van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$
Capaciteit per persoon	$12 \text{ dm}^3$ per persoon bij logiesfunctie
Opstelplaats voor kooktoestel	$\geq 21 \text{ dm}^3/\text{s}$
Toiletruimte	$\geq 7 \text{ dm}^3/\text{s}$
Badruimte	$\geq 14 \text{ dm}^3/\text{s}$

Letten op het thermisch comfort dient de luchtsnelheid niet groter te zijn dan  $0,2 \text{ m/s}$ .

### Spuivoorziening

De appartementen in de schuur worden voorzien van openslaande puien op de begane grond. Op de verdiepingen van zowel de schuur als het woongebouw zijn dakramen aanwezig. Deze kunnen opengezet worden ten behoeve van ventilatie. Daarnaast zijn alle appartementen en gezamenlijke ruimtes voorzien van mechanische ventilatie.

### Toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rookgas

In de appartementen is alleen in de keukens sprake van verbrandingslucht. Deze worden afgevoerd met een afzuigkap. Verder is in de tegelkamer een open haard gesitueerd. Deze heeft een directe schacht naar de schoorsteen lopen. Vermoedelijk wordt deze in de praktijk weinig tot niet gebruikt.



### **Beperking van de aanwezigheid van schadelijke stoffen en ioniserende straling**

Asbest dat zich nu nog in de boerderij bevindt, wordt tijdens het herbestemmen verwijderd. Verder zijn geen schadelijke stoffen aanwezig in of rond de boerderij.

### **Bescherming tegen ratten en muizen**

De gevels worden volgens bouwbesluit woonbestemming afgesloten. Dat betekent dat in het woongebouw en schuur geen openingen aanwezig zijn breder dan 0,01 m (met uitzondering van ramen, deuren en afvoervoorzieningen).

### **Daglicht**

Het bouwbesluit stelt dat binnen een logiesfunctie geen eisen zijn voor daglichttoetreding. Daarentegen is in elk appartement minimaal 1 (dak)raam gerealiseerd.

## **4.4 Bruikbaarheid**

### **Verblijfsgebied en verblijfsruimte**

De appartementen zijn voornamelijk ingericht als groepsaccommodaties. Elke accommodatie heeft een verblijfsruimte met bedden en een natte ruimte. De keukens en eetruimtes bevinden zich in de gezamenlijke ruimtes. Tezamen vormen ze het verblijfsgebied.

### **Toiletruimte**

De appartementen beschikken over een toilet in de badkamer. Hier is genoeg bewegingsvrijheid rondom de toiletten. Hoewel in het bouwbesluit geen exacte eisen zijn gesteld aan afmetingen rondom een toilet in een badkamer, is het wel wenselijk om aan beide kanten 40 cm vrij te houden.

### **Badruimte**

Volgens het bouwbesluit moet een badkamer minimaal 2,2 m<sup>2</sup> vloeroppervlakte hebben met een breedte van ten minste 0,9 m. Hier wordt aan voldaan met het nieuwe ontwerp.

### **Bereikbaarheid en toegankelijkheid**

Alle doorgangen binnen de ruimtes hebben een minimale breedte van 0,9 m. Daarmee voldoet de toegankelijkheid aan de eisen van het bouwbesluit.

### **Buitenberging**

In het huidige ontwerp is geen buitenberging opgenomen.

### **Buitenruimte**

Een aantal appartementen zijn vanaf buiten bereikbaar. Het buitenterrein is een gezamenlijke ruimte voor alle accommodaties en beschikt niet over aparte tuinen. De buitenruimtes zijn bereikbaar via openslaande deuren. De terreininrichting bestaat uit toegangswegen, parkeerruimtes en een dierenweide.

### **Opstelplaatsen**

Elk appartement heeft een eigen opstelplaats voor de badkamers. Verder zijn alleen opstelplaatsen aanwezig in de gezamenlijke keukens voor watervoorzieningen.

## 4.5 Energiezuinigheids en milieu

### Energiezuinigheids

In hoofdstuk 6.2 wordt ingegaan op hoe de Engelenweij energiezuinig wordt gemaakt. Dit gebeurt o.a. door voorzetwanden en dak- en vloerisolatie. Na alle ingrepen heeft de Engelenweij energielabel A+++.

### Milieu

De materialen die in de Engelenweij worden verwerkt zijn onder andere gekozen op basis van een lage milieubelasting. In de Multi Criteria-Analyse van de LCC valt te lezen wat de milieubelasting is van dergelijke constructies.

### Labelverplichting

De Engelenweij heeft geen labelverplichting.

### Laadinfrastructuur voor elektrisch vervoer

De parkeerplaats moet tenminste beschikken over één oplaadpunt en leidingdoorvoeren naar 1 op de 5 parkeerplekken. Uitgaande van 30 parkeerplekken betekent dat hier minimaal 6 doorvoerleidingen voor laadpunten moeten worden gerealiseerd.

## 4.6 Installaties

### Verlichting

De armaturen in de appartementen bestaan uit ledverlichting en zorgen ervoor dat het bouwwerk veilig in gebruik kan worden genomen. Daarnaast beschikken de centrale ruimtes en hallen over verlichting langs de vloer. Op deze manier blijft het duidelijk waar de nooduitgangen zich bevinden.

### Voorziening voor het afnemen en gebruiken van energie

De elektriciteit wordt geleverd vanaf de zonnepanelen en wordt onder de appartementen verdeeld. Voor de afname van elektriciteit worden de appartementen voorzien van stopcontacten. Omdat de Engelenweij geen gas meer gaat gebruiken, zijn hiervoor geen afnamepunten nodig.

### Watervoorziening

Elk appartement krijgt watervoorzieningen in de badkamers. Verder krijgen de gezamenlijke keukens ook een watervoorziening. Het water wordt aangeleverd via het openbare distributienet en verwarmd middels een zonneboiler. De installaties voldoen aan de NEN 1006.

### Afvoer van huishoudelijk afvalwater en hemelwater

Het huishoudelijk afval wordt afgevoerd via een lozingstoestel. Elke watervoorzieningen beschikt hierover. Het afvalwater kan hiermee binnen 5 minuten worden geleegd. Hemelwater wordt opgevangen op het maaiveld aangezien de gebouwen over een rieten kap beschikken. Dit wordt geregeld door grindstroken en aflopende bestrating.

### Tijdig vaststellen van brand

Elk appartement wordt voorzien van rookmelders net als de gezamenlijk ruimtes. Deze moeten voldoen aan de eisen die zijn gesteld volgens NEN 2555.

### Vluchten bij brand

De appartementen kunnen op verschillende manier worden ontvlucht. Voor de appartementen die aan de gezamenlijke ruimtes verbonden zijn geldt dat ze ook via die weg ontvlucht kunnen worden. De overige appartementen zijn te ontvluchten via de entree die direct in verbinding staan met het buitenterrein.

### **Bestrijden van brand**

De gezamenlijke ruimtes worden voorzien van brandslanghaspels die goed bereikbaar moeten zijn. Daarnaast worden een bluswatervoorzieningen toegepast op het terrein die de brandweer kan gebruiken.

### **Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten**

De terreinindeling is geschikt voor de toegang van hulpverleningsdiensten. Het staat in verbinding met de openbare weg en is breed genoeg voor de toegang van brandweerwagens. De toegankelijkheid is volgens bouwbesluit ingericht.

### **Bereikbaarheid van gebouwen voor gehandicapten**

Het gebouw is bereikbaar voor gehandicapten en voldoet aan de eisen die zijn gesteld in het bouwbesluit.

### **Tegengaan veelvoorkomende criminaliteit**

Elk appartement beschikt over een afsluitbare deur. Deze kan niet zonder sleutel worden geopend.

### **Veilig onderhoud gebouwen**

Wanneer onderhoud aan het gebouw wordt gepleegd moet dit gebeuren volgens de Checklist Veilig Onderhoud. Aan de hand van de checklist wordt nagegaan of de omgevingsvergunning kan worden afgegeven.

### **Technische bouwsystemen**

Bij gebruik van technische bouwsystemen moeten deze adequaat gedimensioneerd, geïnstalleerd, ingeregeld en instelbaar zijn. Daarnaast moet een technisch bouwsysteem voldoen aan de energieprestaties die zijn vermeld in onderstaande tabel (tabel 9).

*Tabel 9 energieprestatiewaarden*

<b>Technisch bouwsysteem</b>	<b>Waarde voor energieprestatie</b>
<b>Ruimteverwarming</b>	$\leq 1,31$
<b>Ruimtekoeling</b>	$\leq 1,33$
<b>Ventilatie</b>	$\leq 3,8 \text{ kWh}/(\text{m}^3/\text{u})$
<b>Warm tapwater</b>	$\leq 3,45$
<b>Ingebouwde verlichting</b>	$\leq 75 \text{ kWhprim}/\text{m}^2$

### **Elektronische communicatie**

Het toegangspunt voor een communicatienetwerk op hoge snelheid moet gelegen zijn in een niet-gemeenschappelijke ruimte met een vloeroppervlakte van ten minste  $0,75 \times 0,31 \text{ m}^2$ . De hoogte van deze ruimte moet ten minste 2,1 m bedragen.

### **Verwarmingssystemen en airconditioningssystemen**

Zowel de toegepaste ruimteverwarming als ruimteventilatiesystemen moeten een minimaal nominaal vermogen hebben van meer dan 70kW. De systemen moeten eens in de vier jaar gekeurd worden.

### **Systeem voor gebouwautomatisering en -controle**

Het energieverbruik in de Engelenwei zal permanent automatisch gecontroleerd worden om zo kosten als milieuschade te beperken. Ook kan op deze manier de energie-efficiëntie worden bijgehouden en getoetst.

## 4.7 Het gebruik van bouwwerken, open erven en terreinen

### **Voorkomen van brandgevaar en ontwikkeling van brand**

Nergens binnen de gebouwen worden brandgevaarlijke stoffen worden opgeslagen om het risico op brandgevaar te verkleinen. Zo nodig worden deze materialen opgeslagen op open terrein en niet in de buurt van bomen. Door brandwerend materiaal toe te passen wordt het risico op brandgevaar nog meer verkleind.

### **Vluchten bij brand**

Het gebruik van de Engelenweij is zodanig dat bij brand veilig kan worden gevlucht. Door voldoende vluchtwegen en directe verbindingen naar buiten is geen extra gevaar bij brand.

### **Overige bepalingen veilig en gezond gebruik**

Het gebruik van de Engelenweij, het open erf en terrein is zodanig dat hinder, gezondheidsrisico's en andere veiligheidsrisico's dan brandveiligheidsrisico's voor personen in voldoende mate worden beperkt.

## 4.8 Bouw- en sloopwerkzaamheden

### **Het voorkomen van onveilige situaties en het beperken van hinder tijdens het uitvoeren van bouw- en sloopwerkzaamheden**

Tijdens de (ver)bouw worden maatregelen getroffen om letsel van personen, of beschadigingen dan wel belemmering van wegen, werken of roerende zaken die zich in de omgeving van het bouw- of sloopterrein bevinden, te voorkomen. Bedrijfsmatige bouw- of sloopwerkzaamheden worden op werkdagen en op zaterdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur uitgevoerd. Tijdens het uitvoeren van bouw- en sloopwerkzaamheden worden maatregelen getroffen om visueel waarneembare stofverspreiding buiten het bouw- of sloopterrein te voorkomen.

### **Afvalscheiding**

Gedurende de (ver)bouw van de Engelenweij wordt het bouw- en sloopafval op een deugdelijke manier gescheiden waarna het door een onderaannemer of zelf op de juiste manier wordt verwerkt.

## 4.9 Overgangs- en slotbepalingen

### **Algemeen overgangsrecht**

Vergunningaanvragen en meldingen die vóór de inwerkingtreding van dit besluit zijn ingediend, moeten dus voldoen aan en worden afgehandeld op grond van voorschriften zoals die luiden voor de inwerkingtreding van dit besluit.

### **Specifiek overgangsrecht**

De constructieberekening is uitgegaan van een aantal personen per m<sup>2</sup>. Ten tijde van ingaan van het bouwbesluit overtreed het werkelijk aantal personen per m<sup>2</sup> niet het berekende aantal.

### **Inwerkingtreding**

Dit besluit treedt in werking op een bij koninklijk besluit te bepalen tijdstip.

## 5 Definitief energieconcept

Bij het herbestemmen van een pand zijn kosten van grote invloed. In een LCC berekening worden deze kosten in kaart gebracht. Om een goede LCC berekening te kunnen doen, moet een duurzaamheidsambitie worden opgesteld. Een duurzaamheidsambitie geeft de gewenste duurzaamheidsgraad van een pand weer. Voor de Engelenweij heeft de opdrachtgever geen duurzaamheidsambitie benoemd, dit betekent dat uitgegaan wordt van de goedkoopste investering. Wél moet de Engelenweij toekomstbestendig zijn en dus gasvrij en met een goede Rc-waarde worden gerealiseerd, en moeten de elektriciteitskosten zoveel mogelijk worden gedrukt door middel van het opwekken van energie.

### 5.1 Ambitieniveaus

Er zijn drie verschillende ambitieniveaus met allemaal hun eigen regels;

1. **Basismodel**
2. **Energie effectief model**
3. **Energie efficiënt model**

In de volgende paragrafen worden deze ambitieniveaus verder uitgelegd.

#### 5.1.1 Basismodel

Het basismodel gaat uit van de huidige minimale eisen die gesteld zijn vanuit het bouwbesluit. Hiervoor worden de minimale eisen overgenomen voor zowel de thermische schil als voor de installaties vanuit het bouwbesluit 2012.

#### **Thermische schil**

Bij een kleinschalige verbouwing mag volgens het bouwbesluit 2012 voldaan worden met het rechtens verkregen niveau. De staat waarin de gebouwen verkeren betekend dat met een kleinschalige verbouwing niet kan worden volstaan. Daarom moet voldaan worden aan de renovatie eisen uit het bouwbesluit.

Renovatie eisen:

- Rc-waarde vloer  $\geq 1,4 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Rc-waarde gevel  $\geq 2,6 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Rc-waarde dak  $\geq 2,1 \text{ m}^2\text{K/W}$
- U-waarde glas + kozijn  $\leq 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### **Installatietechnisch concept**

Op installatietechnisch gebied geldt voor het basismodel ook het rechtens verkregen niveau wanneer gerenoveerd wordt. Op installatietechnisch gebied moet zeker worden gerenoveerd, zo zijn bijvoorbeeld de gaskachels achterhaald en moeten deze worden vervangen.

Installatiesysteem:

- Verwarmingssysteem: Radiatoren met cv ketel
- Warmtapwatersysteem: Via cv ketel
- Ventilatiesysteem: Mechanische ventilatie
- E-installaties: LED verlichting

### 5.1.2 Energie effectief model

Het energie effectief model gaat uit van de nieuwbouweisen volgens het bouwbesluit. Hiervoor worden de nieuwbouweisen genomen voor zowel de thermische schil als het installatietechnisch concept.

#### **Thermische schil**

Om een goede verduurzamingslag te maken kan voor energie effectief worden gekozen. De volgende Rc- en U-waarden voldoen aan de BENG 2021 eisen.

- Rc-waarde vloer  $\geq 3,7 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Rc-waarde gevel  $\geq 4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Rc-waarde dak  $\geq 6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$
- U-waarde glas + kozijn  $\leq 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### **Installatietechnisch concept**

Naast een goede thermische schil moet natuurlijk ook aanpassingen worden gedaan aan de installaties. In samenwerking met een goede thermische schil zorgen de juiste installaties namelijk voor energiebesparing. Hieronder is het installatietechnisch concept weergegeven.

- Verwarmingssysteem: Hete lucht toevoer
- Warmtapwatersysteem: Warmtepomp
- Ventilatiesysteem: Mechanische ventilatie
- E-installaties: LED verlichting en zonnepanelen

### 5.1.3 Energie efficiënt model

Het energie efficiënt model gaat uit van de nul op de meter principe. Hierbij zal de thermische schil van het gebouw zo goed moeten zijn dat, in combinatie met slimme installaties, het gebouw bijna geen verbruik heeft. Wanneer wel verbruik aanwezig is zal dit moeten worden gecompenseerd door middel van energie dat op “groene” wijze verkregen is, bijvoorbeeld zonnepanelen.

#### **Thermische schil**

- Rc-waarde vloer  $\geq 8,0 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Rc-waarde gevel  $\geq 8,0 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Rc-waarde dak  $\geq 8,0 \text{ m}^2\text{K/W}$
- U-waarde glas + kozijn  $\geq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### **Installatietechnisch concept**

- Verwarmingssysteem: Hete lucht toevoer
- Warmtapwatersysteem: Warmtepomp
- Ventilatiesysteem: Mechanische ventilatie
- E-installaties: LED verlichting en zonnepanelen



## 5.2 Multi Criteria Analyse

Om tot een goede materiaal keuze te komen is voor ieder onderdeel van de schil, de verdiepingsvloer en de binnenwanden een Multi Criteria Analyse (MCA). Iedere MCA is in drie tabellen verdeeld; gebruikte bevindingen, kwantificeren van de score en toets criteria. In de tabel “gebruikte bevindingen” worden de in bronnen gevonden waarden weergegeven. In de tabel “kwantificeren van de score” worden de scores uit gebruikte bevindingen gekwantificeerd. In de tabel “toets criteria” worden per criterium punten toegekend. Uit deze punten volgt een totaalscore, deze geeft aan welk materiaal het beste gebruikt kunnen worden voor dit gebouw.

### Begane grondvloer

#### Materialen

Voor de begane grondvloer is gekozen om een MCA uit te voeren voor de volgende varianten; schuimbeton op zand gestort, ribcassettevloer en gewapende betonvloer op XPS gestort.

#### Criteria

Hiervoor zijn de volgende criteria gebruikt; prijs, Rc-waarde, dikte, montage uren en milieubelasting. Voor de Rc-waarde worden de bouwbesluit eisen gebruikt bij de kwantificatie van de scores. Het criterium montage wordt uitgebeeld in aantal benodigde uren per vierkante meter, deze informatie is afkomstig van 2journs. De milieubelasting wordt uitgebeeld in aantal kilogram CO<sub>2</sub> uitstoot, afkomstig van NIBE. Omdat de prijs per vierkante meter voor de opdrachtgever het belangrijkste criterium is, worden de scores van dit criterium verdubbeld. De prijzen per vierkante meter zijn afkomstig van 2journs.

#### Resultaten

Onderstaand zijn de drie tabellen voor de MCA van de begane grondvloer weergegeven. Voor de begane grondvloer komt de betonvloer op XPS het beste uit de test. Dit komt vooral door de prijs per vierkante meter (het belangrijkste criterium) en de dikte van de vloer.

#### Gebruikte bevindingen

Materiaal	Prijs per m <sup>2</sup>	Rc-waarde	Dikte	Montage uren per m <sup>2</sup>	Milieubelasting
Schuimbeton op zand	60	3,75	400	0,2875	21,5 kg CO <sub>2</sub> eq
Ribcassettevloer	40	4,00	550	0,6375	64,3 kg CO <sub>2</sub> eq
Betonvloer, XPS geïsoleerd op zand	40	3,80	250	0,475	137,8 kg CO <sub>2</sub> eq

Tabel 10 Gebruikte bevindingen (Viveen, 2022) (Leony, 2020) (NIBE, 2022)

#### Kwantificeren van de score

Score	Prijs per m <sup>2</sup>	Rc-waarde	Dikte	Montage uren per m <sup>2</sup>	Milieubelasting
1	75>	3,70 - 4,00	500>	0,5>	50>
3	75 - 50	4,00-4,20	500-300	0,25-0,5	25-50
5	<50	4,20>	<300	<0,25	<25

Tabel 11 Kwantificeren van de score

#### Toets criteria begane grond vloer

Materiaal	Prijs per m <sup>2</sup>	Rc-waarde	Dikte	Montage uren per m <sup>2</sup>	Milieubelasting	TOTAAL
Schuimbeton op zand	6	1	3	3	5	18
Ribcassettevloer	10	3	1	1	1	16
Betonvloer, XPS geïsoleerd op zand	10	1	5	3	1	20

Tabel 12 Toets criteria begane grond vloer

## Verdiepingsvloer

### Materialen

Voor de verdiepingsvloer is gekozen om een MCA uit te voeren voor de volgende varianten; isolatie tussen de kinderbalken, zwevende dekvloer en Estrich vloer.

### Criteria

Hiervoor zijn de volgende criteria gebruikt; prijs, esthetiek, geluidwerendheid, milieubelasting, montage uren en brandwerendheid. De esthetiek is uitgebeeld in "goed, matig of slecht" de scores zijn gegeven aan de hand van mening en de eis dat de balkenstructuur in zicht is. De geluidwerendheid wordt uitgedrukt in decibel, deze gegevens zijn gevonden op het internet. De milieubelasting wordt uitgebeeld in aantal kilogram CO<sub>2</sub> uitstoot, afkomstig van NIBE. Het criterium montage wordt uitgebeeld in aantal benodigde uren per vierkante meter, deze informatie is afkomstig van 2jours. De brandwerendheid wordt uitgebeeld in minuten, deze informatie is gevonden op internet Omdat de prijs per vierkante meter voor de opdrachtgever het belangrijkste criterium is, worden de scores van dit criterium verdubbeld. De prijzen per vierkante meter zijn afkomstig van 2jours.

### Resultaten

Onderstaand zijn de drie tabellen voor de MCA van de verdiepingsvloer weergegeven. Voor de verdiepingsvloer komt de Estrich vloerplaat het beste uit de test. Dit komt met name door de goede brandwerendheid, milieubelasting en esthetiek.

#### Gebruikte bevindingen

Material	Prijs per m <sup>2</sup>	Esthetiek	Geluidwerendheid	Milieubelasting	Montage	Brandwerendheid
Isolatie tussen de kinderbalken	115	Matig	39 dB	32,7 kg CO <sub>2</sub> eq	1,47	30 minuten
Zwevende dekvloer	146	Goed	49 dB	20,6 kg CO <sub>2</sub> eq	1,68	60 minuten
Estrich vloer	130	Goed	41 dB	18,7 kg CO <sub>2</sub> eq	1,44	60 minuten

Tabel 13 Gebruikte bevindingen (NIBE, 2022)

#### Kwantificeren van de score

Score	Prijs per m <sup>2</sup>	Esthetiek	Geluidwerendheid	Milieubelasting	Montage	Brandwerendheid
1	135>	Slecht	<35	50>	1,5>	<45
3	120-135	Matig	35-45	25-50	1,0-1,5	45-60
5	<120	Goed	45>	<25	<1,0	60>

Tabel 14 Kwantificeren van de score

#### Toets criteria verdiepingsvloer

Material	Prijs per m <sup>2</sup>	Esthetiek	Geluidwerendheid	Milieubelasting	Montage	Brandwerendheid	TOTAAL
Isolatie tussen de kinderbalken	10	3	3	3	3	1	23
Zwevende dekvloer	2	5	5	5	1	5	23
Estrich vloer	6	5	3	5	3	5	27

Tabel 15 Toets criteria verdiepingsvloer

## Buitenwanden

### Materialen

Voor de buitenwanden is gekozen om een MCA uit te voeren voor de volgende varianten; HSB voorzetwand, metal stud voorzetwand en Faay W'all-in-one PG110.

### Criteria

Hiervoor zijn de volgende criteria gebruikt; prijs, Rc-waarde, dikte, milieubelasting, montage uren en brandwerendheid. Voor de Rc-waarde worden de bouwbesluit eisen gebruikt bij de kwantificatie van de scores. De milieubelasting wordt uitgebeeld in aantal kilogram CO<sub>2</sub> uitstoot, afkomstig van NIBE. Het criterium montage wordt uitgebeeld in aantal benodigde uren per vierkante meter, deze informatie is afkomstig van 2jours. De brandwerendheid wordt uitgebeeld in minuten, deze informatie is gevonden op internet Omdat de prijs per vierkante meter voor de opdrachtgever het belangrijkste criterium is, worden de scores van dit criterium verdubbeld. De prijzen per vierkante meter zijn afkomstig van 2jours.

### Resultaten

Onderstaand zijn de drie tabellen voor de MCA van de buitenwanden weergegeven. Voor de buitenwanden komt de HSB voorzetwand het beste uit de test. Dit is met name dankzij de prijs per vierkante meter, de hoge Rc-waarde, de milieu belasting en de brandwerendheid.

#### Gebruikte bevindingen

Material	Prijs per m <sup>2</sup>	Rc-waarde	Dikte	Milieubelasting	Montage uren per m <sup>2</sup>	Brandwerendheid
HSB voorzetwand	103	5,00	230	26,5 kg CO <sub>2</sub> eq	1,46	30 minuten
Metalstud Voorzetwand	105	5,24	320	25 kg CO <sub>2</sub> eq	1,27	30 minuten
Faay W'all-in one PG110	130	4,95	110	29 kg CO <sub>2</sub> eq	0,92	20 minuten

Tabel 16 Gebruikte bevindingen (renovatie wanden, 2022) (NIBE, 2022) (Isover, 2022)

#### Kwantificeren van de score

Score	Prijs per m <sup>2</sup>	Rc-waarde	Dikte	Milieubelasting	Montage uren per m <sup>2</sup>	Brandwerendheid
1	125>	4,7-5,0	300>	50>	1,25>	<25
3	100 - 125	5,0-5,3	200-300	25-50	0,75-1,25	25-45
5	<100	5,3>	<200	<25	<0,75	45>

Tabel 17 Kwantificeren van de score

#### Toets criteria buitenwand

Material	Prijs per m <sup>2</sup>	Rc-waarde	Dikte	Milieubelasting	Montage uren per m <sup>2</sup>	Brandwerendheid	TOTAAL
HSB voorzetwand	6	4,5	3	3	1	3	20,5
Metalstud Voorzetwand	6	4,5	1	3	1	3	18,5
Faay W'all-in one PG110	2	1,5	5	3	3	1	15,5

Tabel 18 Toets criteria buitenwand

## Binnenwanden

### Materialen

Voor de binnenwanden is gekozen om een MCA uit te voeren voor de volgende varianten; Dubbele metal stud wanden afgewerkt met dubbele gipsplaten, HSB afgewerkt met dubbele gipsplaten en kalkzandsteen afgewerkt met gips.

### Criteria

Hiervoor zijn de volgende criteria gebruikt; prijs, gewicht, dikte, milieubelasting, montage uren en brandwerendheid. Het gewicht is belangrijk voor de binnenwanden op de verdieping, deze gewichten zijn gevonden op het internet. De geluidwerendheid wordt uitgedrukt in decibel, deze gegevens zijn gevonden op het internet. De milieubelasting wordt uitgebeeld in aantal kilogram CO<sub>2</sub> uitstoot, afkomstig van NIBE. Het criterium montage wordt uitgebeeld in aantal benodigde uren per vierkante meter, deze informatie is afkomstig van 2jours. De brandwerendheid wordt uitgebeeld in minuten, deze informatie is gevonden op internet. Omdat de prijs per vierkante meter voor de opdrachtgever het belangrijkste criterium is, worden de scores van dit criterium verdubbeld. De prijzen per vierkante meter zijn afkomstig van 2jours.

### Resultaten

Onderstaand zijn de drie tabellen voor de MCA van de binnenwanden weergegeven. Voor de binnenwanden komt de kalkzandsteen binnenwand het beste uit de test. Echter, zijn deze te zwaar om op de verdieping te plaatsen, dus wordt hier dubbele metal-studwand met dubbele gipsbeplating gebruikt. Deze varianten springen voornamelijk uit dankzij de langzame montagetijd en de dikte van de HSB binnenwanden.

#### Gebruikte bevindingen

Material	Prijs per m <sup>2</sup>	Gewicht per m <sup>2</sup>	Dikte in mm	Geluidwerendheid	Milieubelasting	Montage	Brandwerendheid
Dubbel metalstud + dubbel gips	130,2	43	145	61 dB	49,9 kg CO <sub>2</sub> eq	1,75	60 minuten
HSB + dubbel gips	104,2	76	171	42 dB	42,7 kg CO <sub>2</sub> eq	2,05	60 minuten
Kalkzandsteen	72,3	417	126	47 dB	45,1 kg CO <sub>2</sub> eq	0,97	45 minuten

Tabel 19 Gebruikte bevindingen (Bouwtotaal, 2022) (Offerteadviseur, 2022)

#### Kwantificeren van de score

Score	Prijs per m <sup>2</sup>	Gewicht per m <sup>2</sup>	Dikte in mm	Geluidwerendheid	Milieubelasting	Montage	Brandwerendheid
1	125>	100>	150>	<40	50>	1,75>	<45
3	100 - 125	50-100	125-150	40-50	25-50	1,0-1,75	45-60
5	<100	<50	<125	50>	<25	<1,0	60>

Tabel 20 Kwantificeren van de score

#### Toets criteria binnenwand

Material	Prijs per m <sup>2</sup>	Gewicht per m <sup>2</sup>	Dikte in mm	Geluidwerendheid	Milieubelasting	Montage	Brandwerendheid	TOTAAL
Dubbel metalstud + dubbel gips	2	5	3	5	3	3	5	26
HSB + dubbel gips	6	3	1	3	3	1	5	22
Kalkzandsteen	10	1	3	3	3	5	3	28

Tabel 21 Toets criteria binnenwand

## Dak

### Materialen

Voor het dak is gekozen om een MCA uit te voeren voor de volgende varianten; nieuw riet, nieuw riet in combinatie met Slimfix isolatieplaat en nieuw riet na geïsoleerd.

### Criteria

Hiervoor zijn de volgende criteria gebruikt; prijs, Rc-waarde, esthetiek, milieubelasting, montage uren en levensduur. Voor de Rc-waarde worden de bouwbesluit eisen gebruikt bij de kwantificatie van de scores. De esthetiek is uitgebeeld in "goed, matig of slecht" de scores zijn gegeven aan de hand van mening. De milieubelasting wordt uitgebeeld in aantal kilogram CO<sub>2</sub> uitstoot, afkomstig van NIBE. Het criterium montage wordt uitgebeeld in aantal benodigde uren per vierkante meter, deze informatie is afkomstig van 2jours. De brandwerendheid wordt uitgebeeld in minuten, deze informatie is gevonden op internet. Omdat de prijs per vierkante meter voor de opdrachtgever het belangrijkste criterium is, worden de scores van dit criterium verdubbeld. De prijzen per vierkante meter zijn afkomstig van 2jours.

### Resultaten

Onderstaand zijn de drie tabellen voor de MCA van het dak weergegeven. Voor het dak komen 'Dak naïsoleren met PUR-schuim en 'Huidig dak na isoleren met vlas' even hoog uit de test. Echter, het toepassen van de Slimfix plaat is het verstandigst omdat het naïsoleren met PUR-schuim diverse problemen met zich meebrengt zoals houtrot en slechte esthetiek.

#### Gebruikte bevindingen

Materiaal	Prijs per m <sup>2</sup>	Rc-waarde	Esthetiek	Milieubelasting	Montage	Levensduur
Dak naïsoleren met PUR-schuim	133,5	6,6	Slecht	47,1 kg CO <sub>2</sub> eq	0,70	40
Riet i.c.m. Slimfix isolatieplaat	189,5	7,66	Goed	43,6 kg CO <sub>2</sub> eq	0,86	40
Huidig dak naïsoleren met vlas	186,7	6,3	Slecht	29,4 kg CO <sub>2</sub> eq	1,34	40

Tabel 22 Gebruikte bevindingen (NIBE, 2022)

#### Kwantificeren van de score

score	Prijs per m <sup>2</sup>	Rc-waarde	Esthetiek	Milieubelasting	Montage	Levensduur
1	150>	6,3-6,6	Slecht	50>	1,2>	<20
3	100-150	6,6-6,9	Matig	25-50	0,75-1	20-40
5	<100	6,9>	Goed	<25	<0,75	40>

Tabel 23 Kwantificeren van de score

#### Toets criteria dak

Materiaal	Prijs per m <sup>2</sup>	Rc-waarde	Esthetiek	Milieubelasting	Montage	Levensduur	TOTAAL
Dak naïsoleren met PUR-schuim	6	3	1	3	5	3	21
Riet i.c.m. Slimfix isolatieplaat	2	5	5	3	3	3	21
Huidig dak na isoleren met vlas	2	1	1	3	1	3	11

Tabel 24 Toets criteria dak

### 5.3 Energetische verbeteringen

Om energetisch te verbeteren moeten aanpassingen worden gedaan aan de bouwkundige schil en aan de installaties. Verder komen bij het doorvoeren van energetische verbeteringen komen natuurlijk kosten kijken, in deze paragraaf worden de energetische verbeteringen en de bouwkosten toegelicht.

#### 5.3.1 Energieconcept in combinatie met de nieuwe functie

Bij de nieuwe functie van de Engelenweij hoort een passend energieconcept. De nieuwe functie van de Engelenweij is een Airbnb. Met een dergelijke functie is vloerverwarming niet wenselijk, dit is omdat vloerverwarming een ruimte niet snel opwarmt en omdat de ruimten niet het hele jaar door in gebruik zijn en hierdoor veel energie verspild wordt wanneer de vloerverwarming aan blijft staan. Hierom is gekozen om heteluchtverwarming toe te passen. De warmte wordt opgewekt doormiddel van een warmtepomp, een wtw-unit en een zonneboiler. Om de warmte op te slaan wordt gebruik gemaakt van een tweeduizend liter boiler. De energie wordt opgewekt door zonnepanelen die zijn gesitueerd in de omliggende tuin op het maaiveld voor optimale opbrengst. Ieder vertrek heeft een eigen toe- en afvoer. De afvoer van de lucht wordt geplaatst in de badkamer waarvandaan een afvoerleiding rechtstreeks naar boven loopt richting de nok. In de nok worden boven de plafonds van de woningen de afvoerleidingen naar de centrale afzuiging geleid waarnaar de lucht door de schoorsteen het pand verlaat.

#### 5.3.2 Installatietechnische energetische verbeteringen

De installatietechnische energetische verbeteringen zijn opgedeeld in de volgende onderdelen; warmte opwekking, ventilatie, koeling, warm tapwater, verlichting, leidingen en e-installaties. Voor ieder ambitieniveau zijn de installaties en de vierkante meter prijzen hiervan per groep weergegeven. In de volgende alinea's worden de installaties per ambitieniveau toegelicht.

##### **Minimaal bouwbesluit**

Voor het ambitieniveau minimaal bouwbesluit wordt gebruikt gemaakt van een hr ketel als warmteopwekker. De distributie van de warmte ligt bij het minimaal bouwbesluit iets hoger dan bij energie effectief en bij energie efficiënt, namelijk zeventig euro per vierkante meter. Voor ventilatie wordt gebruik gemaakt van mechanische ventilatie. Verder worden luchtkanalen en regeltechniek toegepast. Warm en koud water wordt in ieder ambitieniveau toegepast, bij ieder niveau kost dit €21,-. Voor verlichting worden armaturen, installaties en een schakelsysteem toegevoegd. De gasleidingen in de gebouwen moeten worden vernieuwd of toegevoegd, verder moeten ook een hoofdverdeling elektra, kabelgoten en afvoerleidingen toegevoegd. De e-installatie en het brandmeldsysteem die worden toegepast kosten €92,-. In totaal zijn de kosten voor de installatietechnische energetische verbeteringen €364,- per vierkante meter, dit komt neer op €264.628,- voor het gehele gebouw. Deze kosten zijn vastgesteld op basis van de installatiekostenberekening in bijlage XIII.

### Energie effectief

Voor het ambitieniveau energie effectief wordt gebruik gemaakt van een lucht warmtepomp als warmteopwekker. De distributie van de warmte ligt bij energie effectief lager dan bij minimaal bouwbesluit en bij energie efficiënt, namelijk €46,- per vierkante meter. Voor ventilatie wordt gebruik gemaakt van balans ventilatie. Verder worden een luchtbehandelingskast en luchtkanalen toegepast. Voor koeling wordt luchtbehandeling en regeltechniek toegepast. Warm en koud water wordt in ieder ambitieniveau toegepast, bij ieder niveau kost dit €21,-. Voor koeling wordt luchtbehandeling en regeltechniek toegepast. Voor verlichting worden LED armaturen installaties en een schakelsysteem toegepast. In de gebouwen worden hoofdverdeling elektra, kabelgoten en afvoerleidingen toegevoegd. De e-installatie en het brandmeldsysteem die worden toegepast kosten €139,-. In totaal zijn de kosten voor de installatietechnische energetische verbeteringen €513,- per vierkante meter, dit komt neer op €372.951,- voor het gehele gebouw.

### Energie efficiënt

Voor het ambitieniveau energie efficiënt wordt gebruik gemaakt van een bodem warmtepomp als warmteopwekker. De distributie van de warmte kost €62,- per vierkante meter. Voor ventilatie wordt gebruik gemaakt van balans ventilatie. Verder worden een luchtbehandelingskast en luchtkanalen toegepast. Voor koeling wordt luchtbehandeling en regeltechniek toegepast. Warm en koud water wordt in ieder ambitieniveau toegepast, bij ieder niveau kost dit €21,-. Voor koeling wordt luchtbehandeling en regeltechniek toegepast. Voor verlichting worden LED armaturen installaties en een schakelsysteem toegepast. In de gebouwen worden hoofdverdeling elektra, kabelgoten en afvoerleidingen toegevoegd. De e-installatie en het brandmeldsysteem die worden toegepast kosten €139,-. In totaal zijn de kosten voor de installatietechnische energetische verbeteringen €578,- per vierkante meter, dit komt neer op €420.206,- voor het gehele gebouw.

### 5.3.3 Bouwkundige energetische verbeteringen

Met behulp van de MCA en de DO tekeningen zijn de bouwkundige kosten opgesteld zie tabel 25. Deze kosten omvatten alleen de onderdelen van de bouwschil, binnenwanden en de verdiepingsvloer.

Tabel 25 Bouwkundige kosten

#### Bouwkundige kosten Engelenweij

Omschrijving	m <sup>2</sup>	€ per m <sup>2</sup>	Totaal
<b>Begane grondvloer</b>			
Betonvloer op XPS isolatie	623	40 €	24.920
<b>Verdiepingsvloer</b>			
Estrich vloer	402	130 €	52.260
<b>Buitenwanden</b>			
HSB voorzetwand	596	103 €	61.388
<b>Binnenwanden</b>			
Dubbel metalstud + dubbel gips	495	130,2 €	64.449
Kalkzandsteenwanden	249,7	70,3 €	17.554
<b>Dak</b>			
Riet i.c.m. Slimfix isolatieplaat	1213	189,5 €	229.864
<b><u>Totale kosten</u></b>		<b>€</b>	<b><u>450.434</u></b>



## 6 Energieprestatie voor gebouwen

In dit hoofdstuk wordt de energieprestatie van de gewijzigde situatie van de Engelenweij gespecificeerd en berekend. Sinds 1 januari 2021 moet voor het (ver)bouwen van gebouwen een zogenaamde BENG-berekening (Bijna Energie Neutraal Gebouw) worden uitgevoerd. De BENG-berekening is een verbetering op de voorgaande EPC-berekening. De BENG-berekening voor dit onderzoek is uitgevoerd middels de online software 'Uniec3'.

### 6.1 Onderzoeksmethode

De BENG-berekening voor de Engelenweij is uitgevoerd in de online-software 'Uniec3'. Voordat de gegevens in de software konden worden ingevoerd is eerst onderzoek gedaan is eerst het ontwerp van de gewijzigde situatie in de BIM software 'Revit' getekend. Uit deze software konden onder andere de oppervlakten en hoeveelheden worden gegenereerd. Tevens zijn uitkomsten uit het deskresearch naar de LCC toegepast (hoofdstuk 5) in deze berekening meegenomen.

### 6.2 Onderzoekresultaten

De software Uniec3 rekent de energieprestatie uit wanneer gegevens op bouwkundig en installatietechnisch gebied zijn ingevuld. De resultaten uit de BENG-berekening staan in tabel 26 vermeldt. Het uitgebreide rapport staat vermeldt in bijlage XV.

Tabel 26 resultaten BENG-berekening

Energieprestatie		
Indicator		Resultaat
Energiebehoefte	$E_{weH+C;nd;ventsys=C1}$	162,13 kWh/m <sup>2</sup>
Primaire fossiele energie	$E_{wePTot}$	161,39 kWh/m <sup>2</sup>
Aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	62,4%
Hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$	268,12
Energielabel		A+++

De Engelenweij bestaat uit een tweetal gebouwen. Het woongebouw met koeienschuur heeft een oppervlakte van 452 m<sup>2</sup> en de schuur heeft een oppervlakte van 275 m<sup>2</sup>. De steens muren worden geïsoleerd middels HSB voorzetwanden. Deze wanden zijn voorzien van een 180mm isolatielaag. De vloeren worden geïsoleerd met een 120mm XPS isolatielaag en het dak met 80mm SlimFix.

In de beide gebouwen komt een logiesfunctie. De gebouwen worden verwarmd middels een luchtwarmtepomp. In het gebouw worden twee warmtepompen worden gerealiseerd; 1 in de schuur en 1 in de koprompboerderij. Doordat het gebouw een logiesfunctie krijgt zal een grote vraag zijn naar warm tapwater. Dit warme tapwater wordt verkregen middels een zonneboiler.

In het gebouw zal worden geventileerd middels mechanische toe en afvoer. Tevens zal een centrale WTW-unit en luchtbehandelingskast aanwezig zijn.

Elektriciteit zal worden opgewekt middels PV-panelen. De PV-panelen worden niet op het dak geplaatst, maar in het veld achter op het erf. Het voordeel hiervan is dat de zonnepanelen recht op het zuiden kunnen worden gesitueerd onder de meest efficiënte hoek. Hierdoor zal de meeste stroom worden opgewekt.

De verlichting in beide gebouwen zal worden omgezet naar LED om zo efficiënt mogelijk met het verbruik om te gaan.

## 7 Conclusie

Na verschillende afstemmingsmomenten is een overeenstemming bereikt voor een ontwerp van de Engelenweij. Het ontwerp zorgt voornamelijk voor veranderingen binnen de gevels. Het concept is een Airbnb met groepsaccommodaties die flexibel ingericht zijn zodat, indien de winstgevendheid tegenvalt, het gebouw relatief makkelijk getransformeerd kan worden in een andere functie.

Om de functie in te passen moeten ook nieuwe constructies worden toegepast. Bij de nieuwe constructie komen nog steeds de huidige gebinten en sporen terug om de authenticiteit van de Engelenweij te bewaren. De voornaamste veranderingen in de draagstructuur gaan zich bevinden in de huidige koeienstal. Hier wordt de stalen draagconstructie verwijderd en worden de nu afgezaagde gebinten weer hersteld. Daarnaast worden kinderbalken tussen de gebinten geplaatst waar de verdiepingsvloer op wordt bevestigd. Uit de berekeningen is gebleken dat de huidige moerbalken sterk genoeg zijn om de belasting te kunnen dragen.

Bij de herbestemming wordt minimaal een effectieve duurzaamheidsambitie nagestreefd. Om na te gaan hoe dit kan worden gerealiseerd is een energieconcept samengesteld.

Het nieuwe ontwerp is tevens getoetst aan het bouwbesluit. Op basis van het bouwbesluit zijn nog aanpassingen gedaan aan het ontwerp, zodat het nieuwe ontwerp voldoet aan de eisen gesteld in het bouwbesluit.

De totale kosten van de nodige ingrepen voor installaties en ingrepen voor de bouwkundige onderdelen aan de schil zijn weergegeven in tabel 25.

Tabel 1 Totale kosten

Bouwkosten installaties	€ 371.951,-
Bouwkundige kosten	€ 450.434,-
<b>Totale kosten</b>	<b>€ 822.385,-</b>

## 8 Discussie

Tijdens deze technische uitwerking van het project “Herbestemming de Engelenweij” zijn meerdere punten opgevallen die een volgende keer mogelijk anders kunnen.

Tijdens het detailleren is gebleken dat de wijze van de opbouw van de fundering niet helemaal duidelijk is. Daarnaast spreken de werkveldexperts elkaar tegen wat betreft de detaillering van de fundering. Om te achterhalen wat voor fundering precies onder het Bentheimer zandsteen bevindt, is nader onderzoek nodig. Het zou ook kunnen dat het Bentheimer zandsteen de fundering is van het woongebouw met koeienschuur.

De prijzen per vierkante meter die genoemd zijn bij de Multi Criteria-analyse zijn ruim genomen. In de werkelijkheid vallen deze prijzen voor de energetische verbetering waarschijnlijk lager uit. Dit had tijdens het onderzoek beter gedaan kunnen worden om tot een exact antwoord te komen. De waarden die gebruikt zijn, zijn van nieuwbouwprojecten en niet van renovatie/verbouw.

Voor de fundering waarop de gebintstijlen op komen te staan, is een betonvloer met drukvaste XPS isolatiemateriaal bedacht. Volgens de docent van techniek en constructie is deze constructie meer dan genoeg om het gehele gebouw te kunnen dragen. Volgens de projectcoaches is deze constructie niet haalbaar en moet het ondersteund worden door een strokenfundering.

## 9 Aanbevelingen

Op hoofdlijnen van de resultaten uit de onderzoeksfase en de resultaten uit de technische uitwerking is de aanbeveling dat het plan rendabel genoeg is om uit te werken. Dit in overeenstemming met het financiële haalbaarheidsrapport.

Voor de isolatiewaarden is uitgegaan van de BENG-eisen 2020. Dit zijn hoge isolatiewaarden voor nieuwbouw. Echter, hoeft voor renovatie en verbouw niet aan deze waarden worden voldaan. Van deze waarden kan worden afgeweken om bouwkosten te besparen. Mochten de bouwkosten volgens de opdrachtgever te hoog uitvallen, kunnen kosten bespaard worden door de isolatiewaarden aan te houden volgens bouwbesluit 2012. Deze waardes geven een globale richtlijn.

Vanwege gestelde kaders is dit onderzoek gericht op de bestaande gebouwen en is geen uitwerking gemaakt van de knechtenwoning. In deze woning komt de huidige bewoner te wonen. In een mogelijk toekomstig onderzoek kan deze verder uitgewerkt worden. Zo worden de cijfers van de totale bouwkosten ook exacter weergegeven.

De leidingen en ventilatiekanalen zijn alleen in concept uitgewerkt en niet op tekening. Voor een goede inpassing van dit onderdeel is het van belang voor een mogelijk toekomstig onderzoek om deze verder in kaart te brengen.

Tijdens het ontwerpen is geen rekenschap gehouden met de kelders in de schuur. Voor het gemak is gekozen om deze kelders op te vullen met zand. Dit is echter geen mooie oplossing, omdat deze ruimtes potentie hebben.

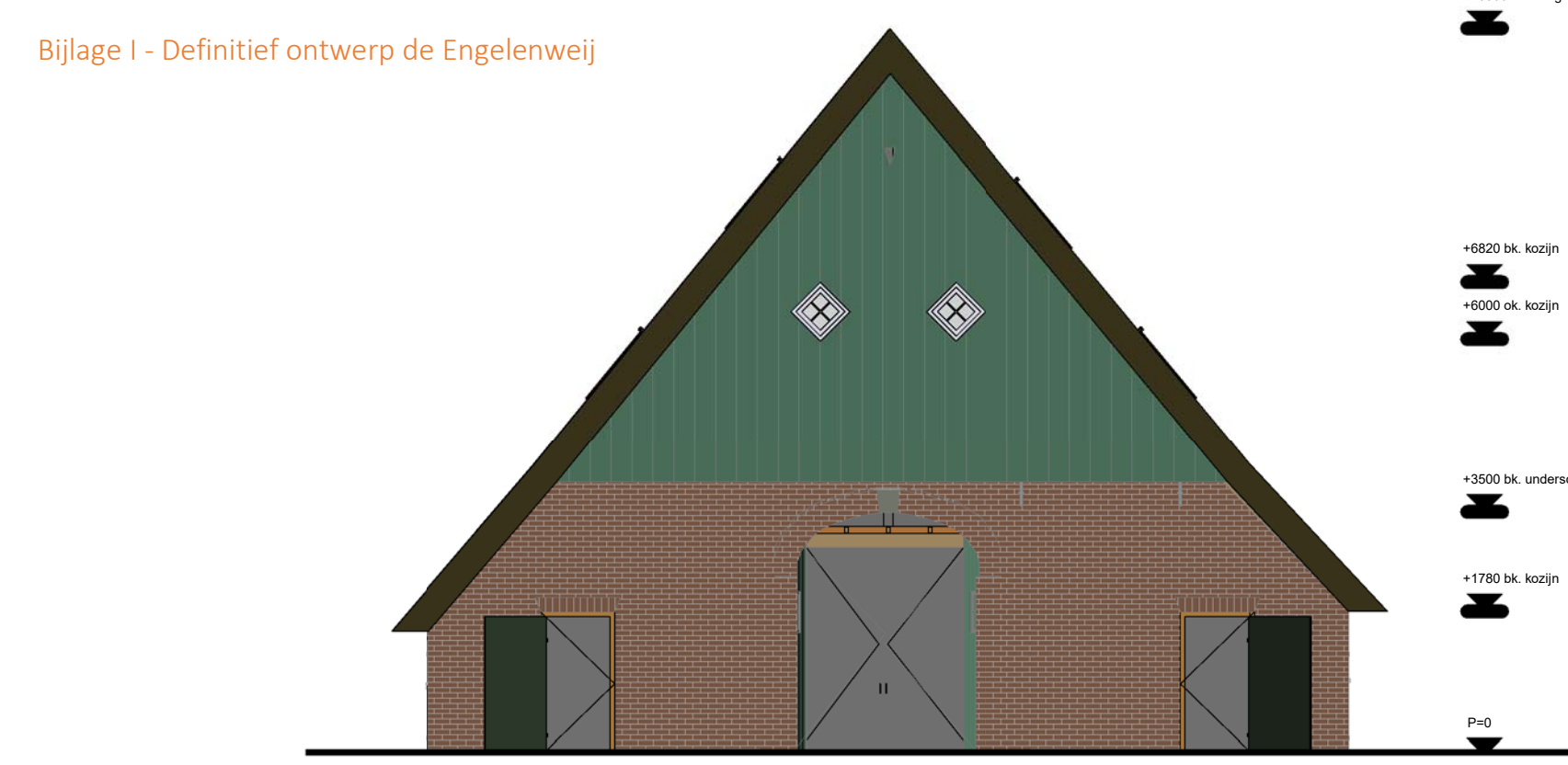
## 8 Literatuurlijst

- Bouwtotaal. (2022, maart 31). *wat kost gevel na isoleren met voorzetwand*. Opgehaald van [www.bouwtotaal.nl](https://www.bouwtotaal.nl): [https://www.bouwtotaal.nl/2020/03/wat-kost-gevel-na-isoleren-met-voorzetwand/#:~:text=70%20mm%20dikte-,Kosten,hoger%20uit%20\(2.538%20euro\)](https://www.bouwtotaal.nl/2020/03/wat-kost-gevel-na-isoleren-met-voorzetwand/#:~:text=70%20mm%20dikte-,Kosten,hoger%20uit%20(2.538%20euro)).
- D2 Designerdata. (sd). *Traagheidsmoment van de doorsnede*. Opgehaald van [designerdata.nl](https://designerdata.nl): <https://designerdata.nl/nl/calculatoren/trraagheidsmoment-van-de-doorsnede>
- Designerdata. (sd). *Weerstandsmoment*. Opgehaald van [Designerdata.nl](https://designerdata.nl): <https://designerdata.nl/nl/calculatoren/weerstandsmoment>
- Ensie. (sd). *Bouwbesluit*. Opgehaald van [ensie.nl](https://www.ensie.nl): <https://www.ensie.nl/redactie-ensie/bouwbesluit>
- Ensie. (sd). *Milieubelasting*. Opgehaald van [ensie.nl](https://www.ensie.nl): <https://www.ensie.nl/milieu-encyclopedie/milieubelasting>
- Isover. (2022). *scheidingswand met houten regelwerk*. Opgehaald van [www.isover.nl](https://www.isover.nl): <https://www.isover.nl/oplossingen/scheidingswand-met-houten-regelwerk>
- Joost de Vree. (sd). *Moerbalk*. Opgehaald van [Joostdevree.nl](https://www.joostdevree.nl): <https://www.joostdevree.nl/shtmls/moerbalk.shtml>
- Joost de Vree. (sd). *Stiep*. Opgehaald van [joostdevree.nl](https://www.joostdevree.nl): <https://www.joostdevree.nl/shtmls/stiep.shtml>
- Kennisconsult. (2016, april 06). *Life cycle costing*. Opgehaald van [www.kennisconsult.nl](https://www.kennisconsult.nl): <http://www.kennisconsult.nl/begrippen/9240/>
- Leony. (2020, september 21). *Broodjesvloer of schuimbetonvloer? Prijzen, voordelen en nadelen*. Opgehaald van [www.fabercomfortvloer.nl](https://www.fabercomfortvloer.nl): <https://www.fabercomfortvloer.nl/blog/broodjesvloer-combinatievloer-schuimbetonvloer-verschil/>
- NIBE. (2022). *milieuclassificaties*. Opgehaald van NIBE: <https://www.nibe.info/nl/members#b2b-113-105>
- Offerteadviseur. (2022). *prijzen binnenwand plaatsen*. Opgehaald van [www.offerteadviseur.be](https://www.offerteadviseur.be): <https://www.offerteadviseur.be/kostprijs/prijzen-binnenwand-plaatsen/>
- renovatiewanden. (2022). *Isolatie wand met maximale thermische isolatiewaarde*. Opgehaald van [www.renovatiewanden.eu](https://www.renovatiewanden.eu): <https://renovatiewanden.eu/wall-in-one-pg110/>
- Timmermans, P. (2022). *Het nieuwbouw concept van Liboconstruct*. Opgehaald van [Liboconstruct](http://liboconstruct.be) : <http://liboconstruct.be.tempdomain.com/Bouwconcept>
- Van Dale. (sd). *Van Dale Uitgevers*. Opgehaald van [vandale.nl](https://www.vandale.nl): <https://www.vandale.nl/gratis-woordenboek/nederlands/betekenis/kwantificeren#.YqHOEtP05s>
- Viveen, i. P. (2022, mei 31). *Schuimbetonvloer | Kosten, Dikte, Isolatie waarde plus de Voor- en Nadelen!* Opgehaald van [www.verbouwkosten.com](https://www.verbouwkosten.com): <https://www.verbouwkosten.com/vloer/renovatie/schuimbetonvloer/>

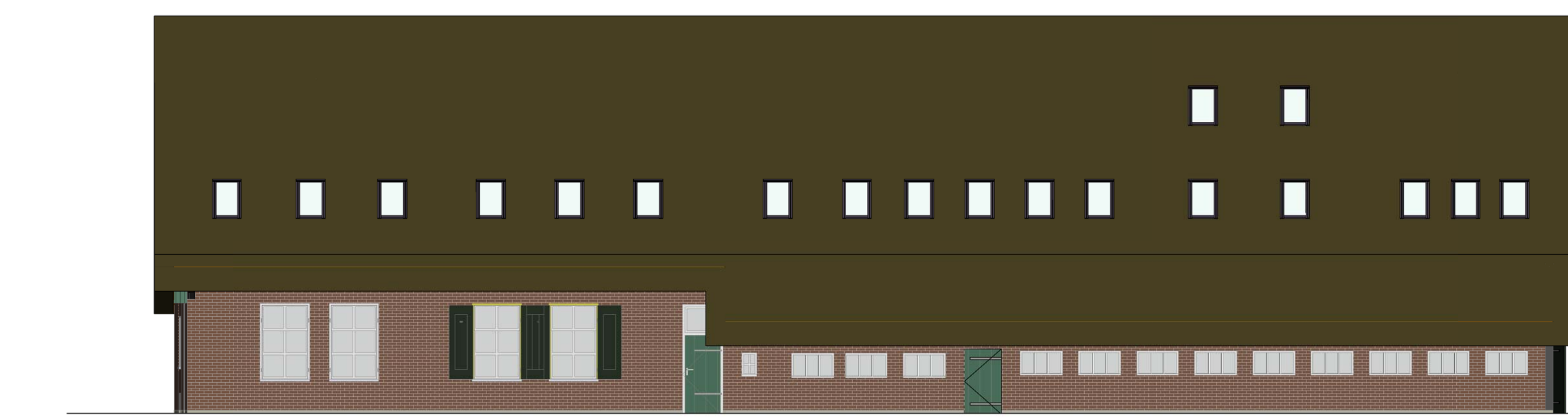
## Bijlagen

Bijlage I - Definitief ontwerp de Engelenweij .....	41
Bijlage II – Voorblad details .....	42
Bijlage III - H01. Detail onderschoer .....	43
Bijlage IV - V01. Detail nok .....	44
Bijlage V - V02. Detail gevelriet .....	45
Bijlage VI - V03. Detail aansluiting ankerbalk koeienstal.....	46
Bijlage VII - V04. Detail dakaansluiting koeienstal .....	47
Bijlage VIII - V05. Detail begane grondvloer.....	48
Bijlage IX - Toetsing bouwbesluit .....	49
Bijlage X - LCC Hulptool minimaal bouwbesluit .....	84
Bijlage XI - LCC Hulptool energie effectief .....	90
Bijlage XII - LCC Hulptool energie efficiënt .....	96
Bijlage XIII - Begroting installaties .....	102
Bijlage XIV - LCC exploitatieberekening .....	103
Bijlage XV - BENG berekening .....	120

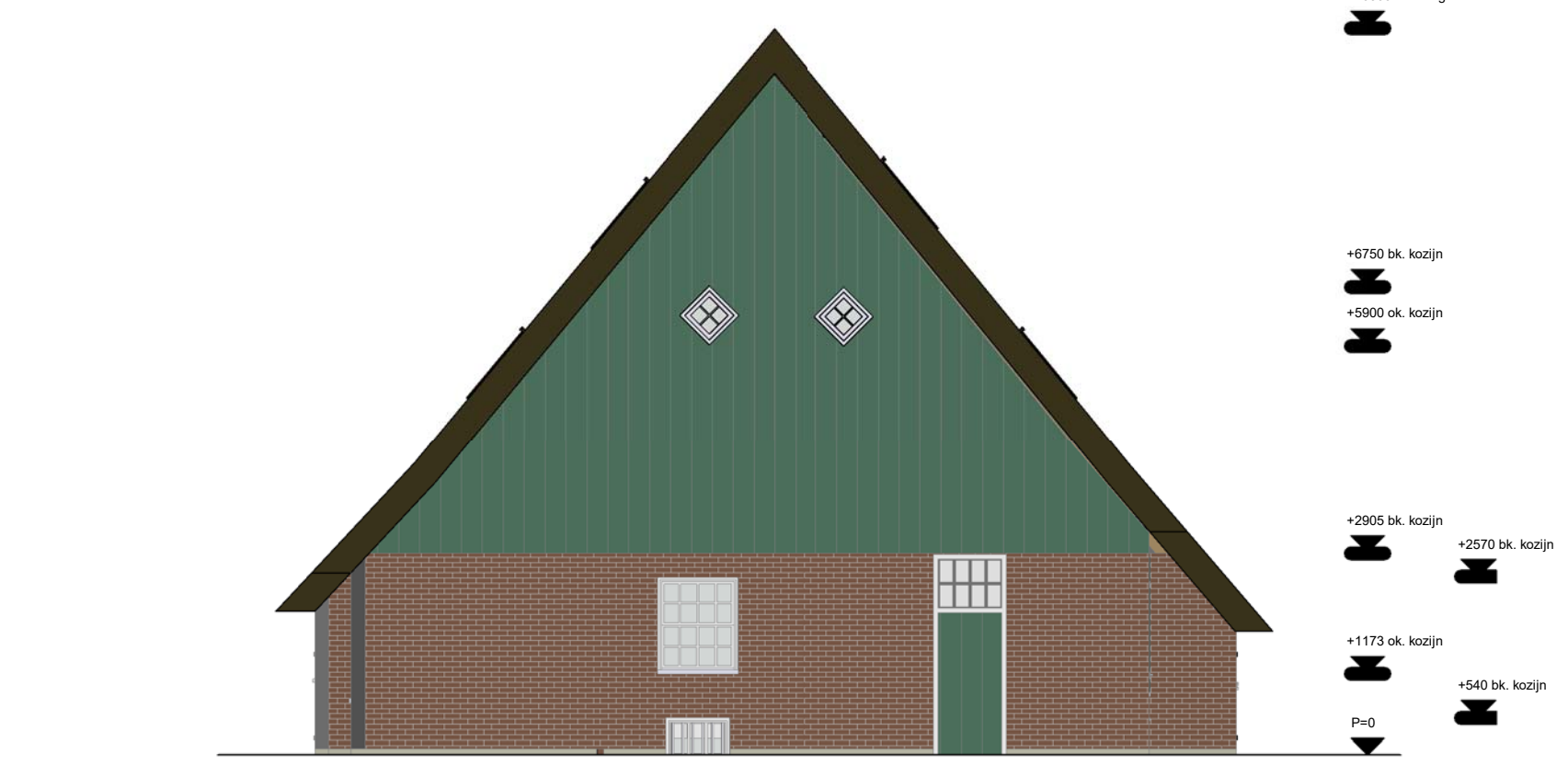




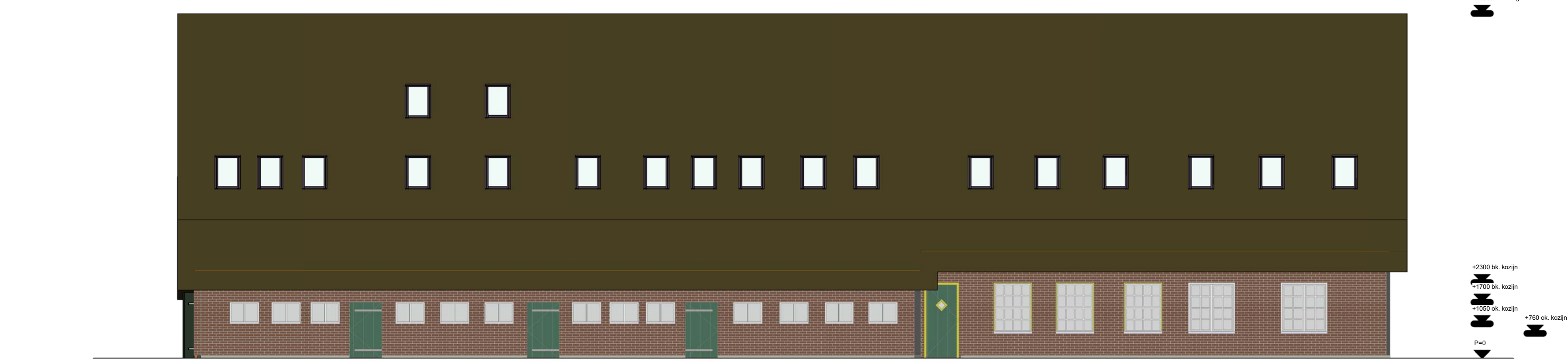
1 voorgevel woongebouw  
1: 100



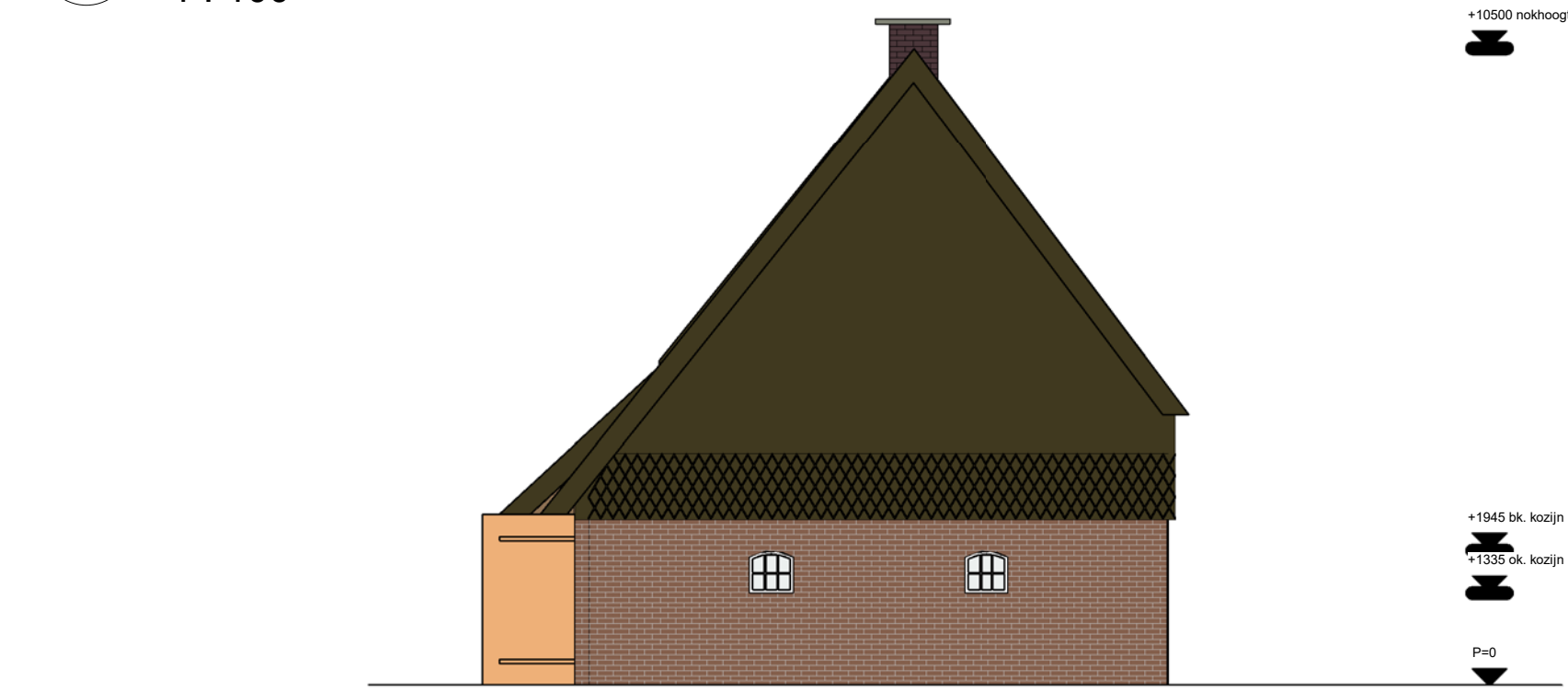
2 linker gevel woongebouw  
1: 100



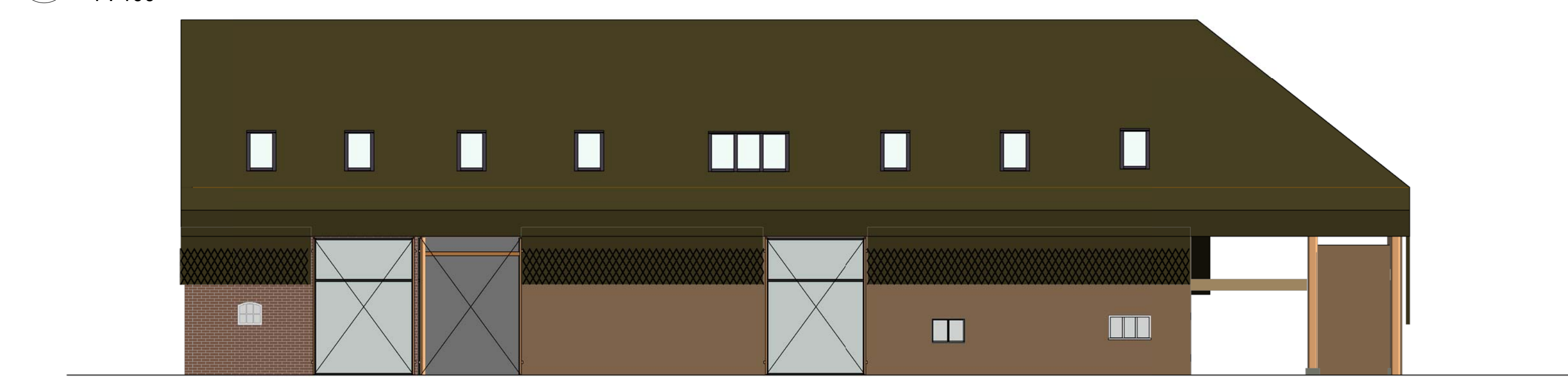
3 achtergevel woongebouw  
1: 100



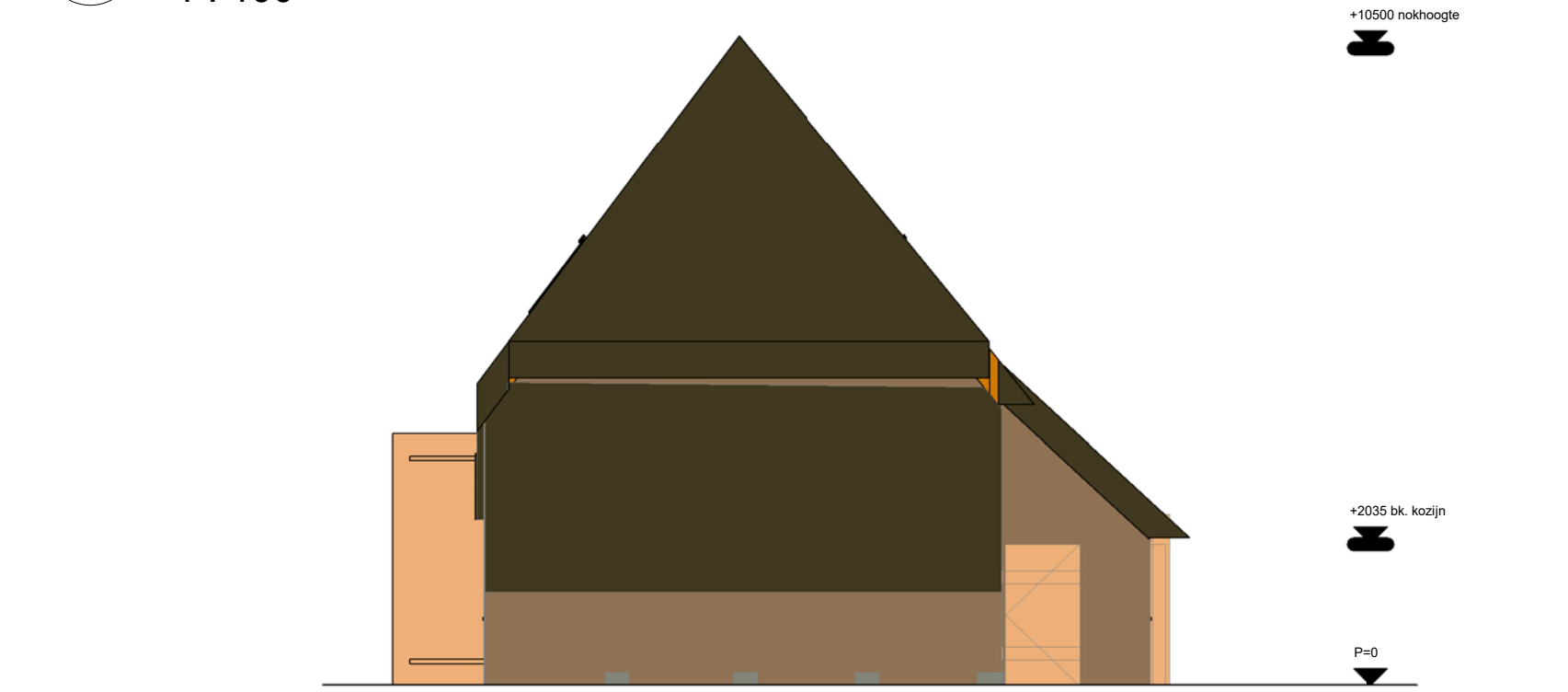
4 rechter gevel woongebouw  
1: 100



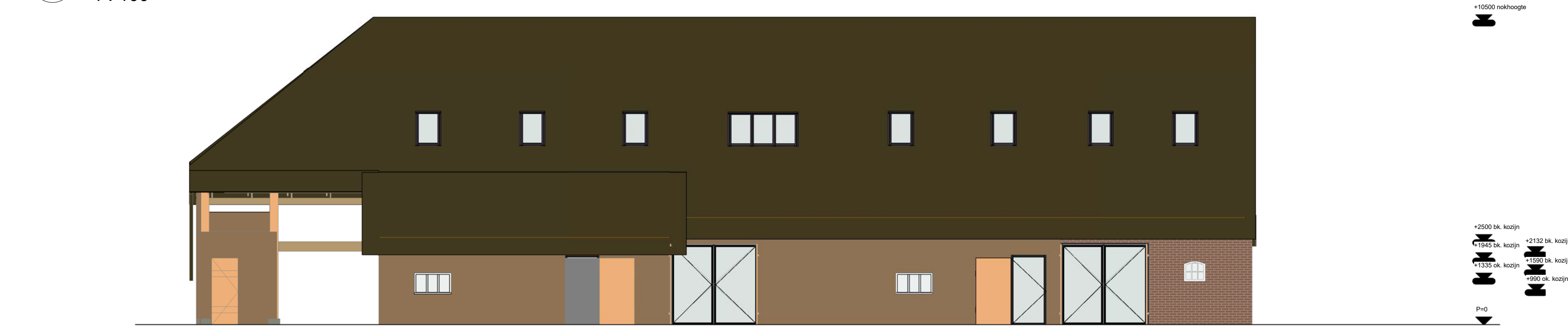
5 voorgevel schuur  
1: 100



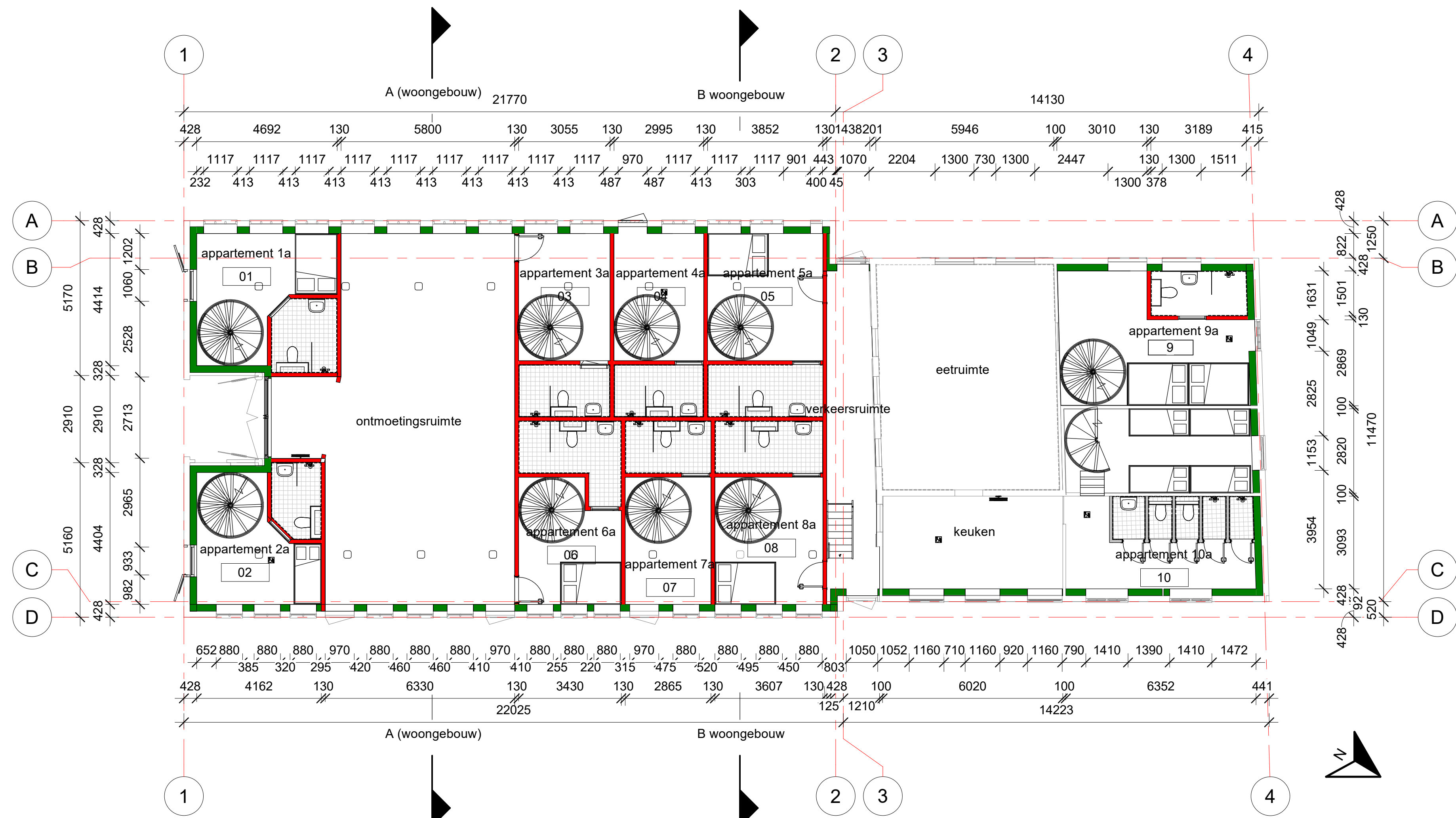
6 linkergevel schuur  
1: 100



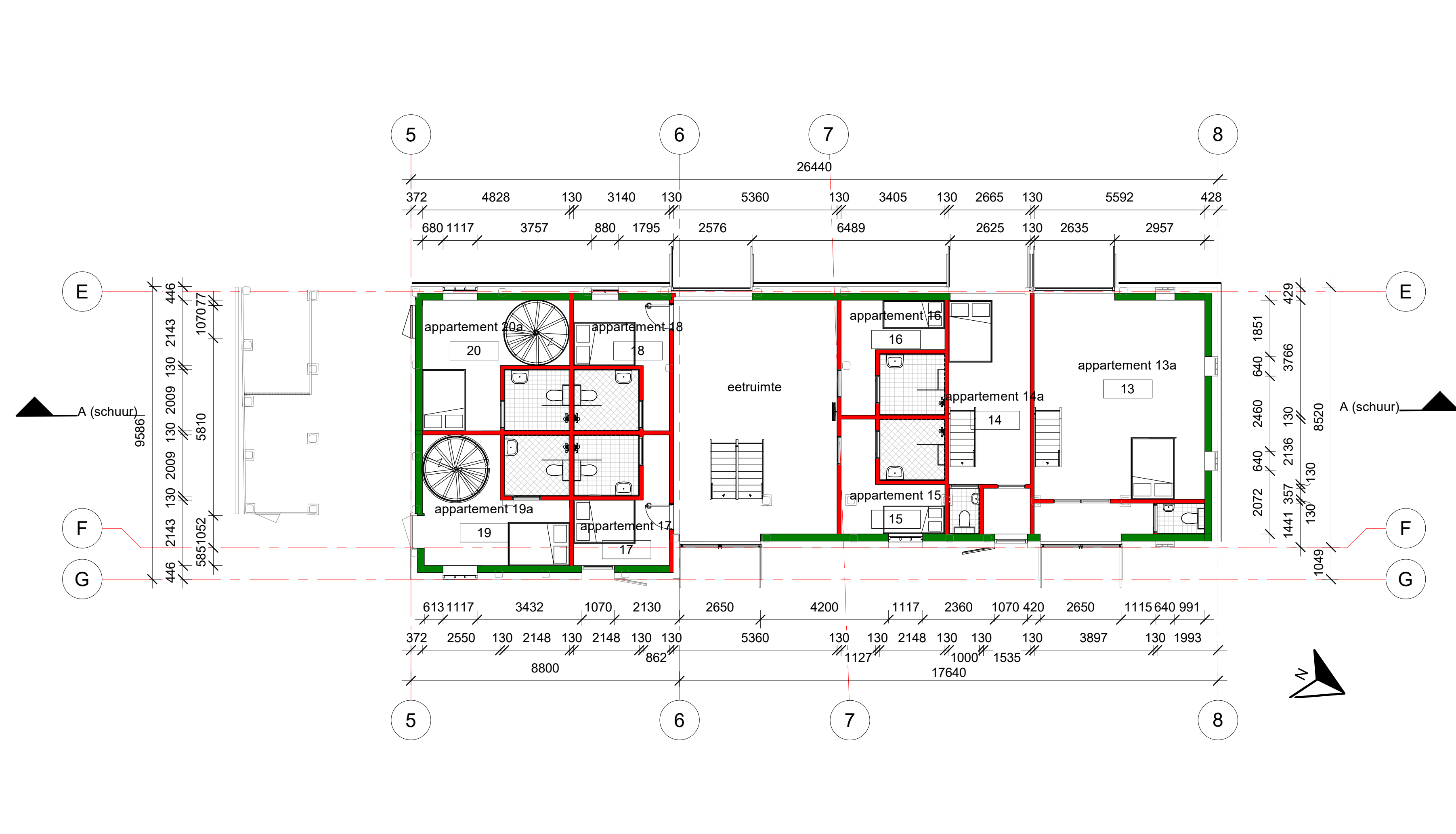
7 achtergevel schuur  
1: 100



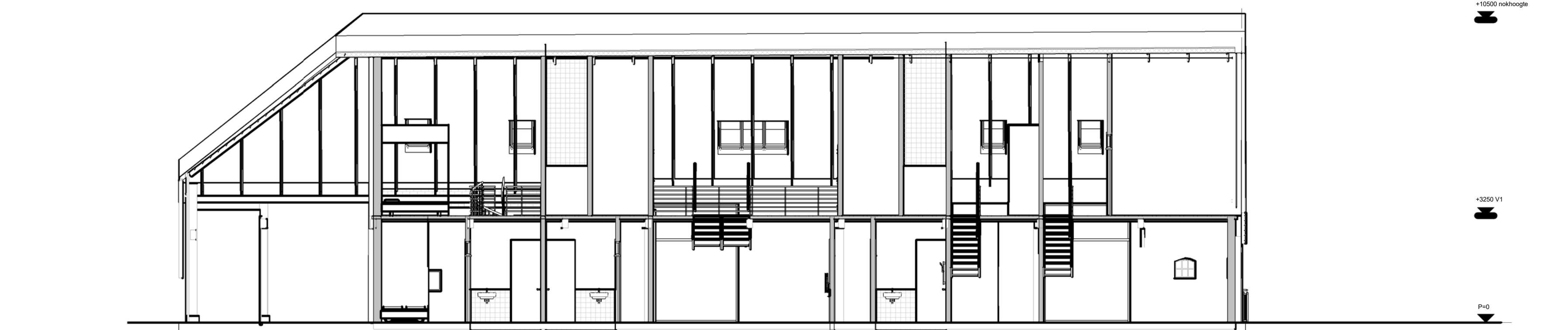
8 rechter gevel schuur  
1: 100



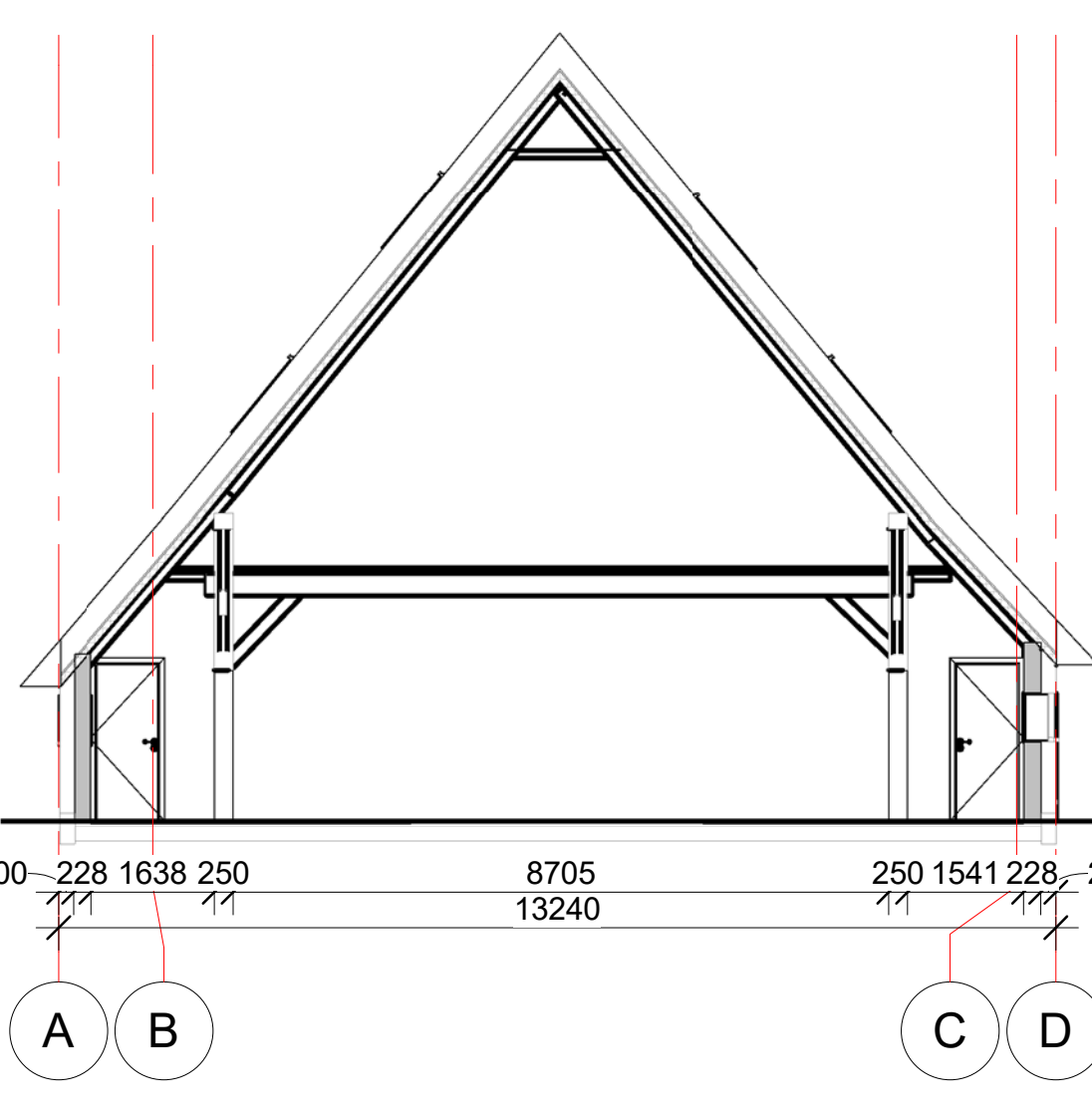
9 BG woongebouw  
1: 100



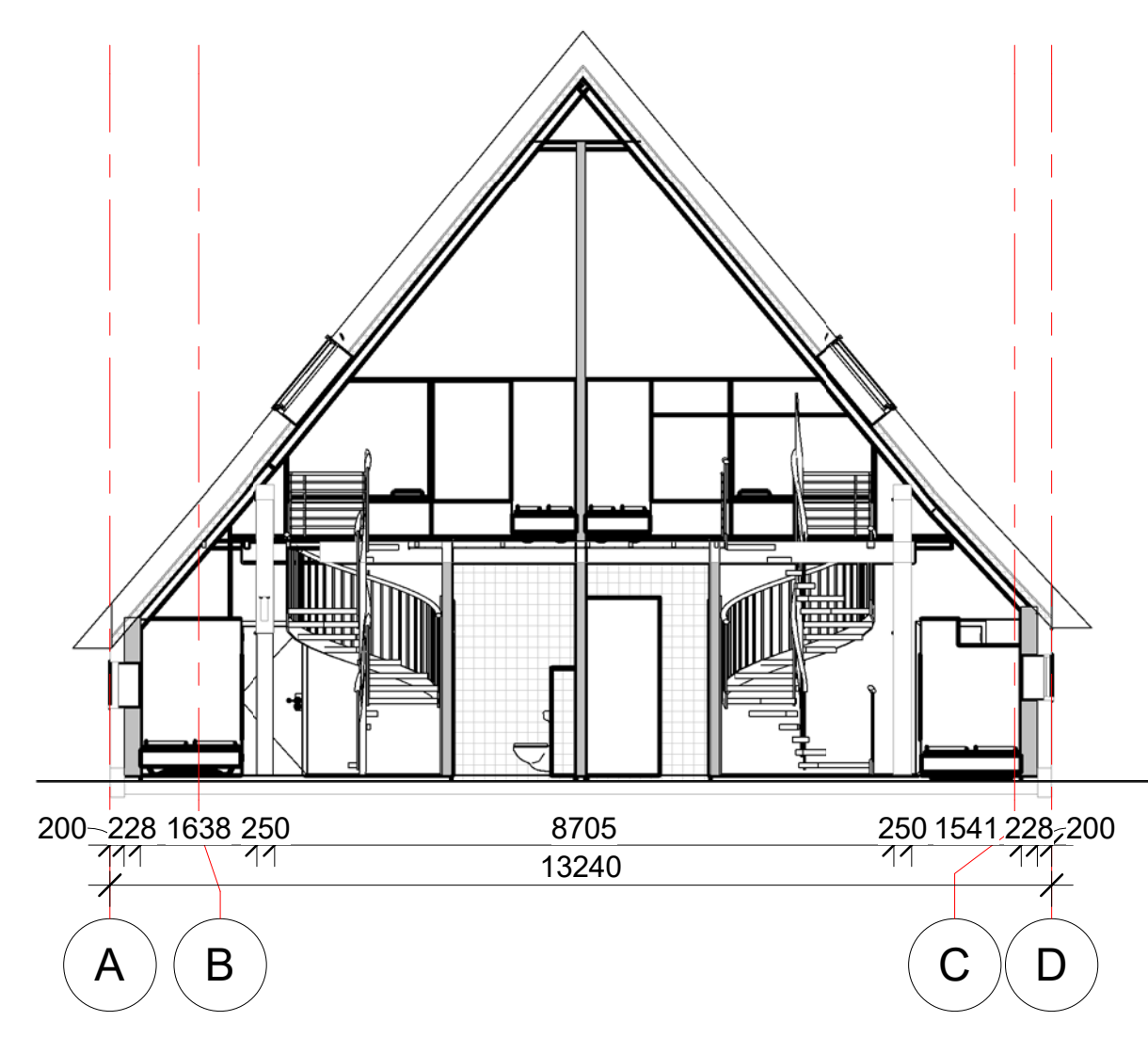
11 BG schuur  
1: 100



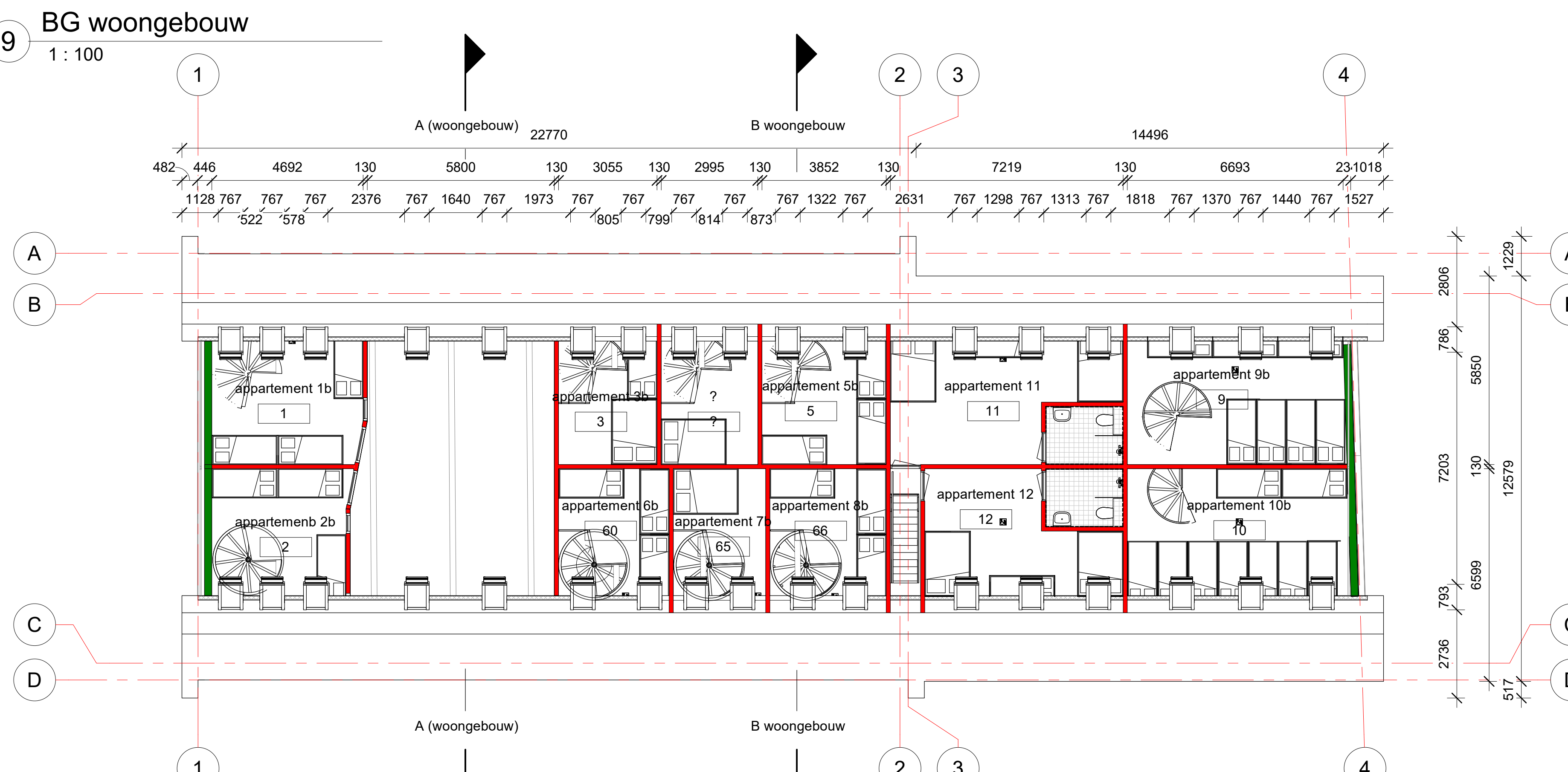
13 A (schuur)  
1: 100



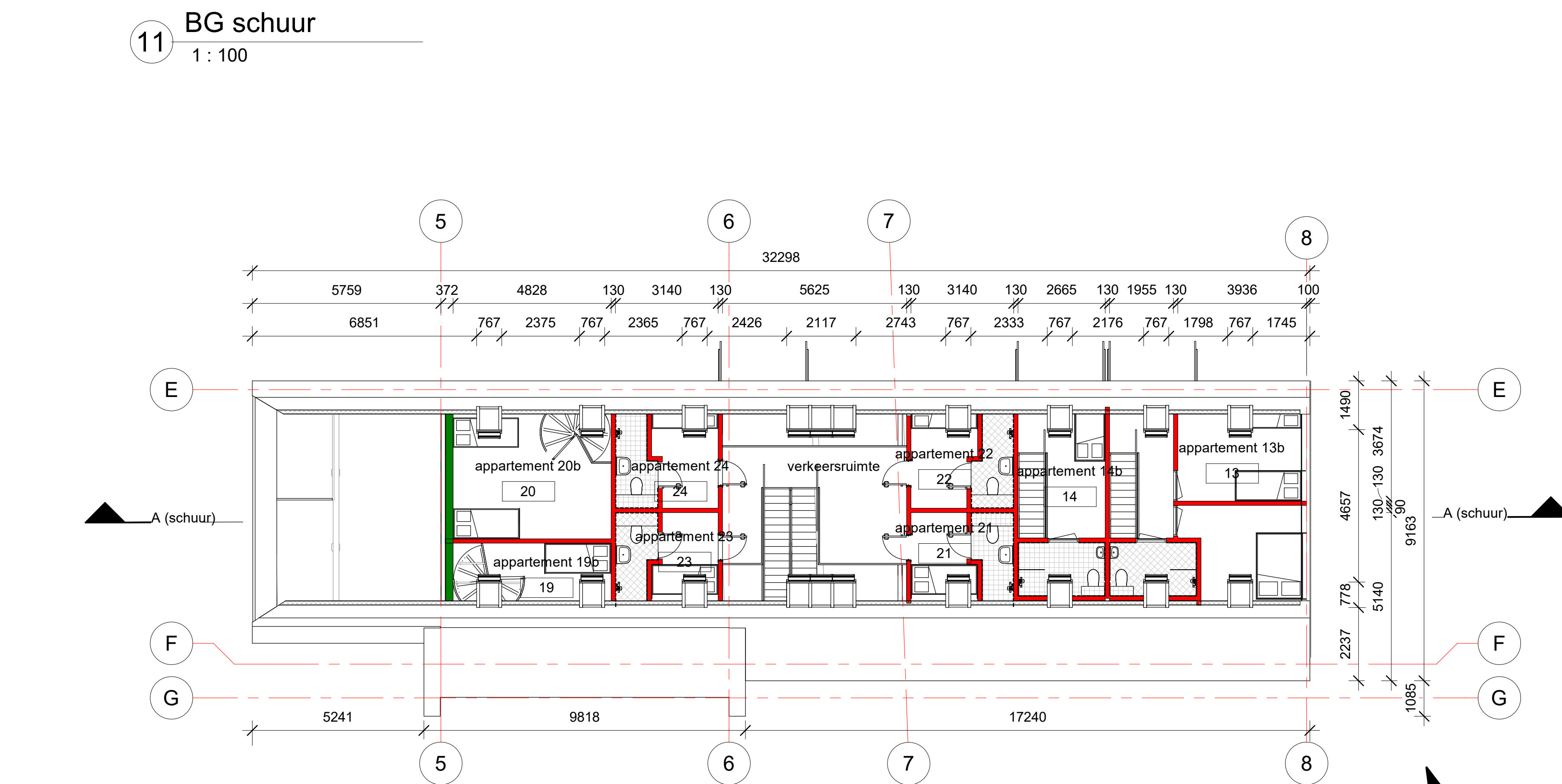
14 A (woongebouw)  
1: 100



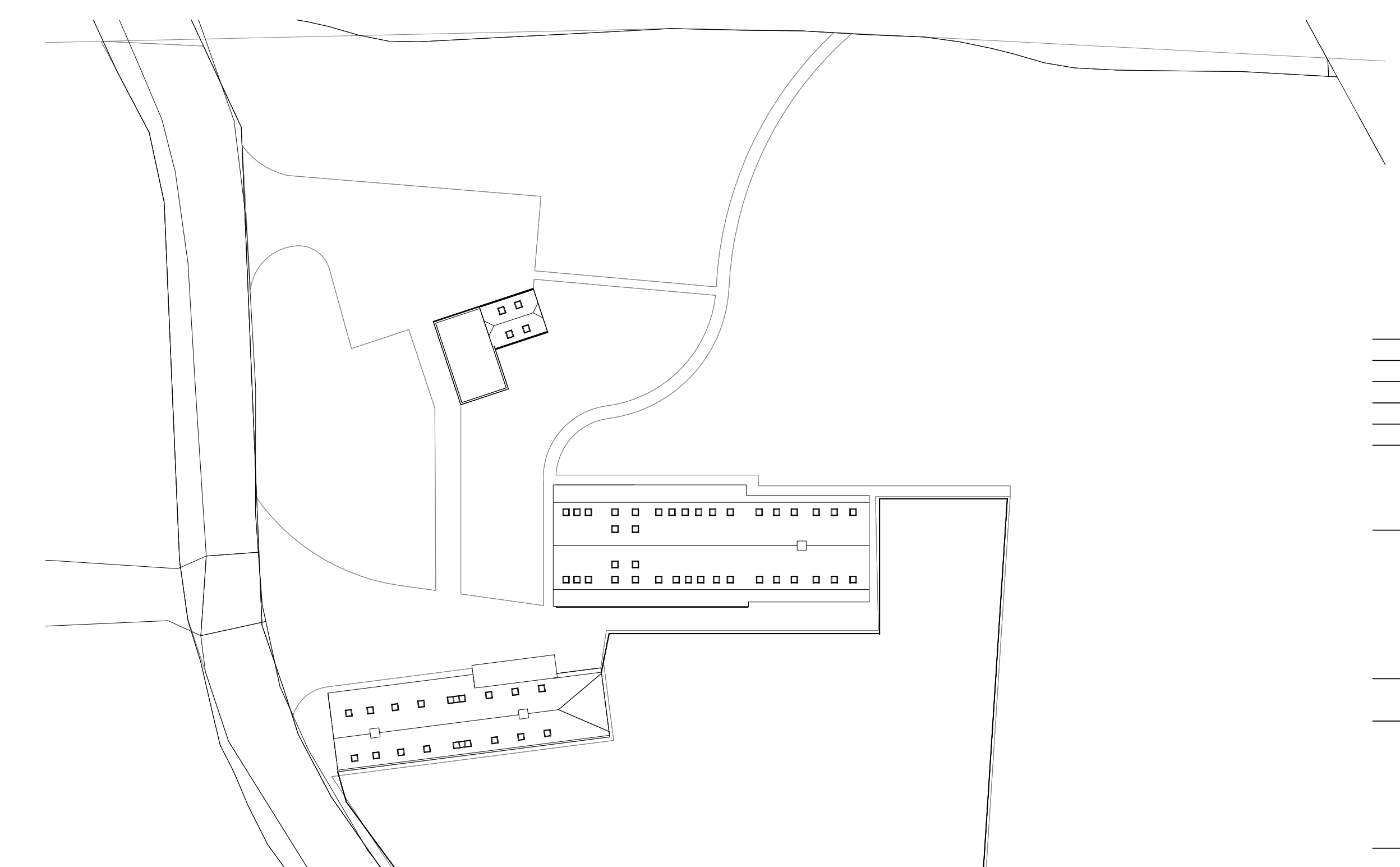
15 B woongebouw  
1: 100



10 V1 woongebouw  
1: 100



12 V1 woongebouw  
1: 100



16 situatie  
1: 500

Renvoei

- Standaard vloerbedekking (120 mm)
- Betonvloer met A4 (120 mm)
- Betonvloer met A4 (120 mm)
- Standaard vloerbedekking (120 mm)
- Betonvloer met A4 (120 mm)
- Standaard vloerbedekking (120 mm)
- Standaard vloerbedekking (120 mm)
- Standaard vloerbedekking (120 mm)
- Standaard vloerbedekking (120 mm)
- Standaard vloerbedekking (120 mm)

opdrachtgever	Martine Lippold
datum ontwerp	19-06-2022
projectleider	A. Leertouwer
tekenaar	S. Vujst
status	Definitief

Definitief Ontwerp

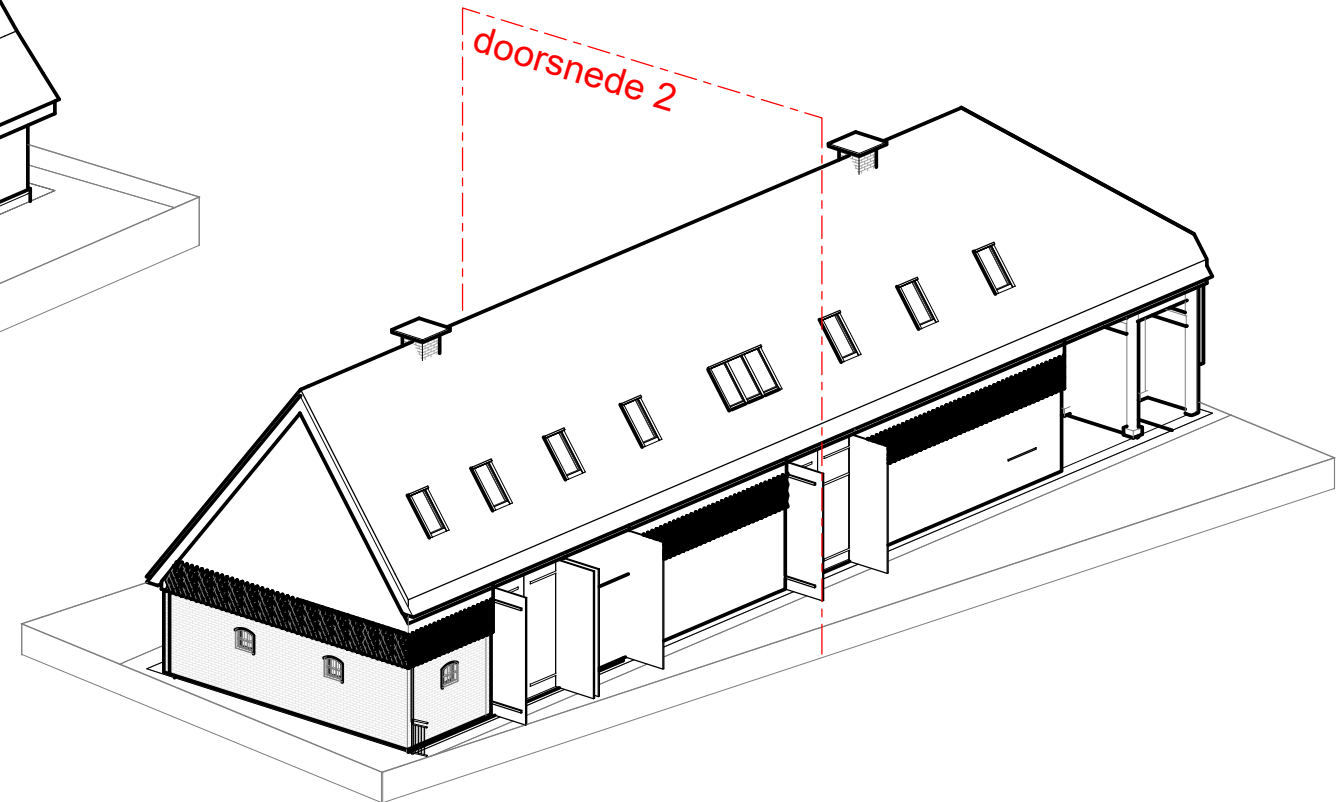
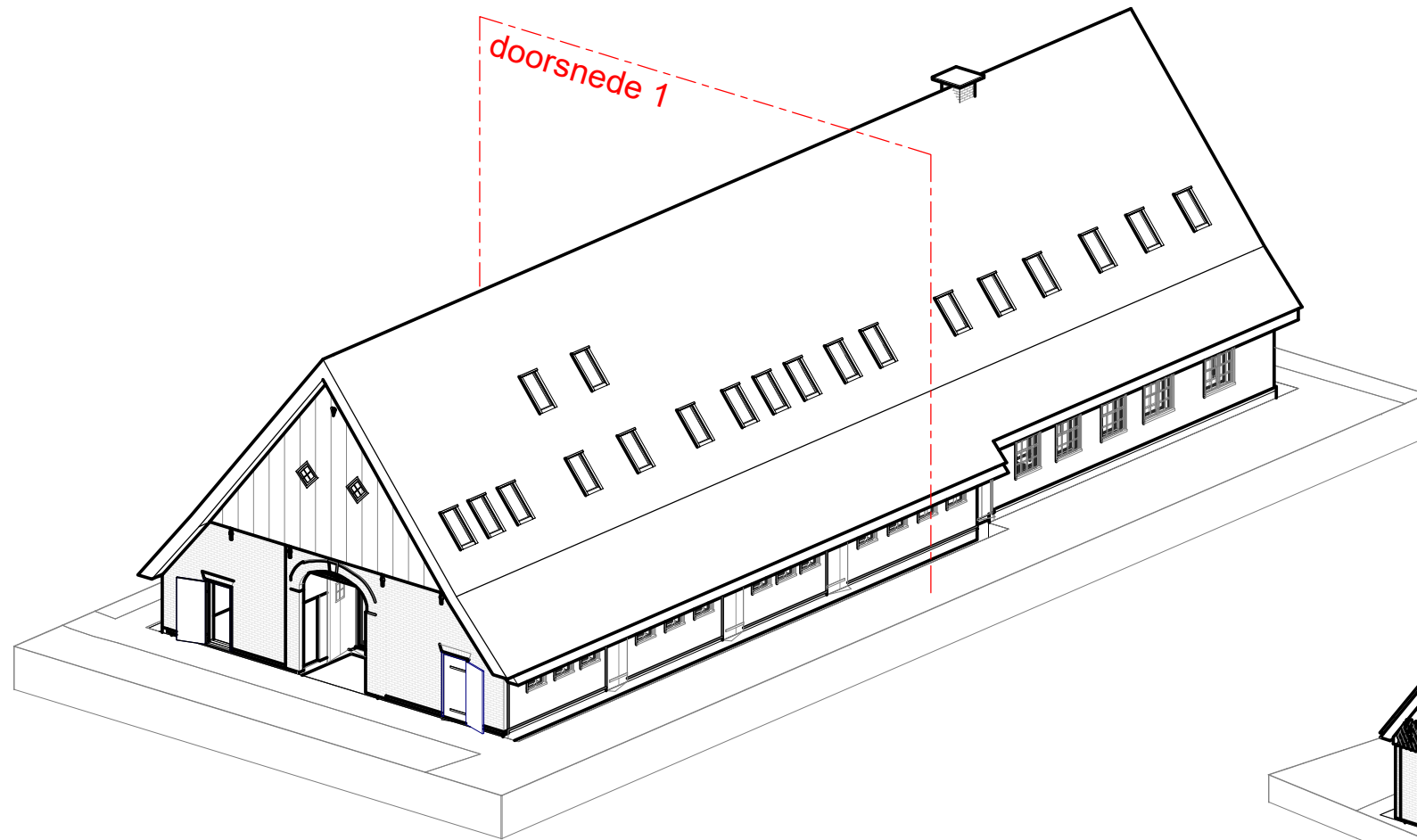
HERONTWIKKING

project	7761 PS, Schoonebeek	project	
Herbestemming de Engelenwei Schoonebeek			
Duurzame herbestemming monumentale boerderij			
omschrijving	Gevéls, plattegronden, doorsneden en situatie		

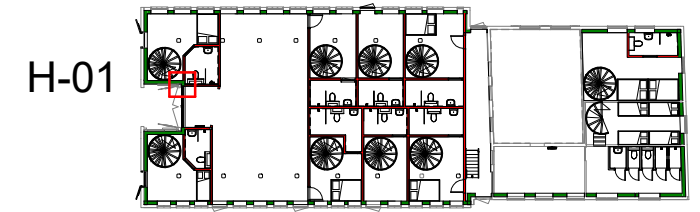
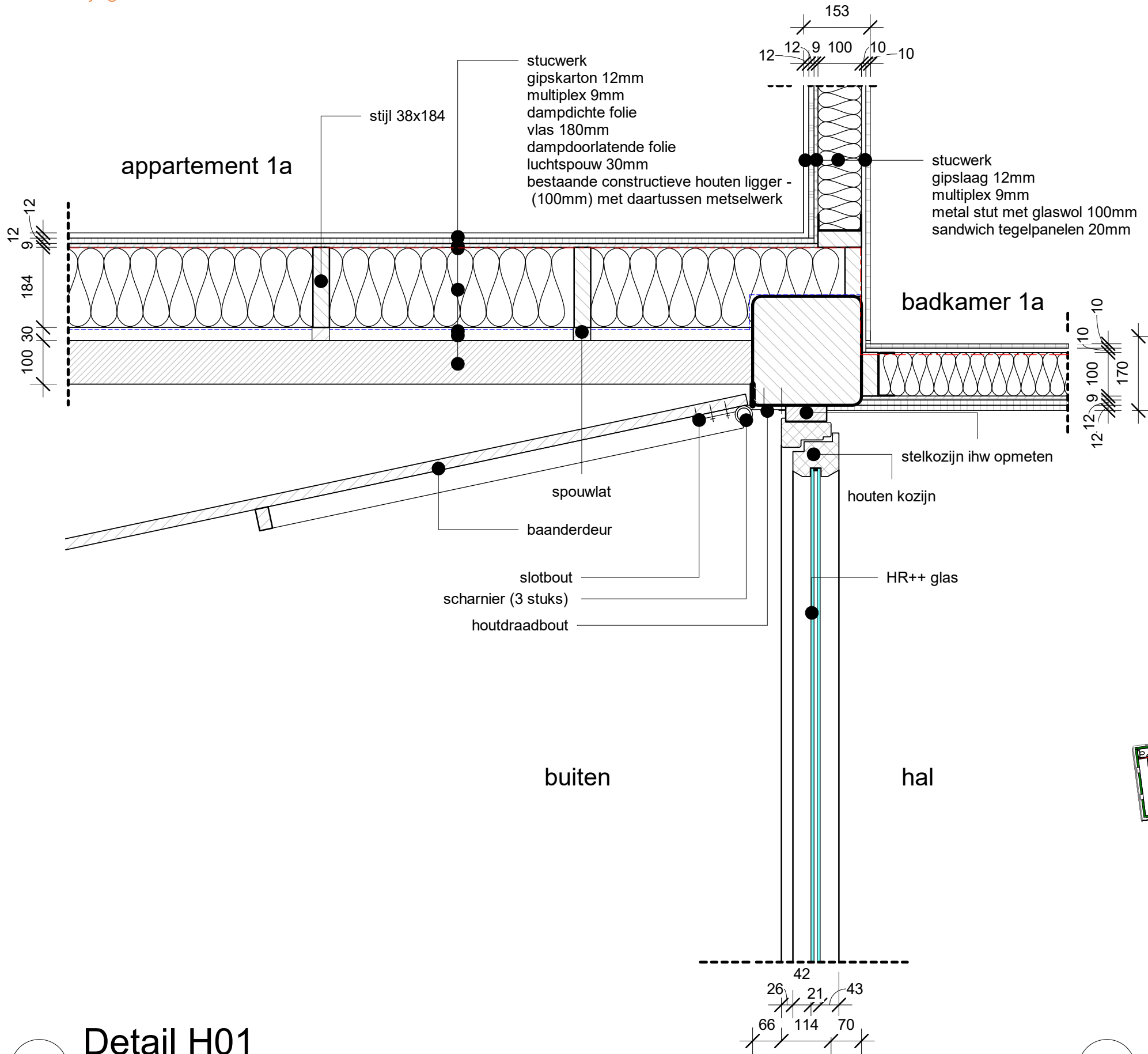
datum	23/06/22	staaf	As indicated	norm	A0+	bladz	001
-------	----------	-------	--------------	------	-----	-------	-----



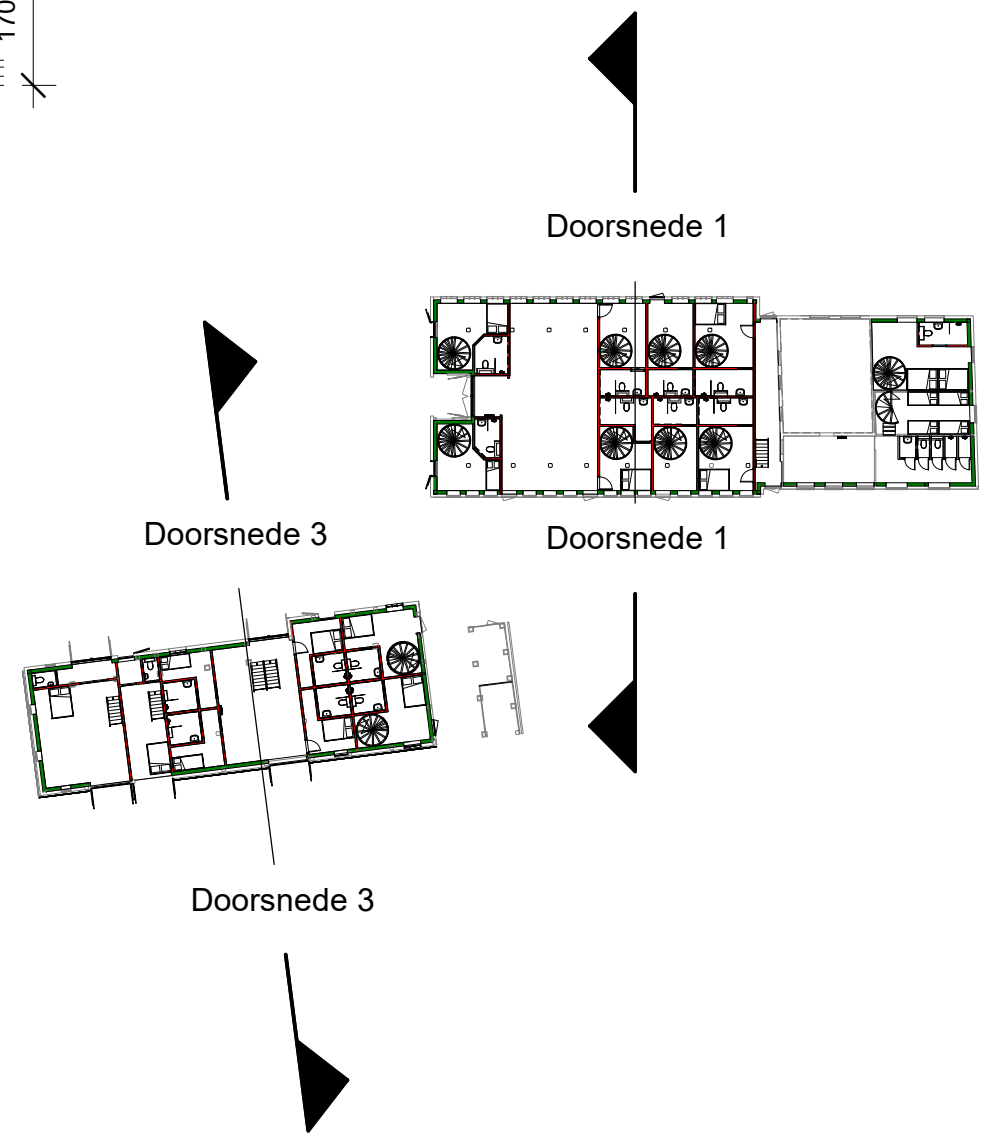
tekeningenlijst - details				
bladnr.	datum	wijziging	wijzigingsdatum	Drawn By
H-01	03/09/22	22/06/22	04/07/22	Anouk Leertouwer
V-01	06/09/22	22/06/22	04/07/22	Wesley Bakker
V-02	06/09/22	22/06/22	04/07/22	Stefan Vuijst
V-03	06/09/22	22/06/22	04/07/22	Hidde Kemkers
V-04	06/09/22	22/06/22	04/07/22	Dévi van Klinken
V-05	06/09/22	22/06/22	04/07/22	Marco Zinger



opdrachtgever	Manfred Lippold	schaal	1:10
fase	Definitief Ontwerp	formaat	A3
project	7761 PS	status	Definitief
	Herbestemming de Engelenweij	datum wijziging	04/07/22
	Schoonebeek		
omschrijving	Details gewijzigde situatie woongebouw en schuur		
projectleider	A. Leertouwer	projectnummer	2022001
tekenaar	A. Leertouwer, D. van Klinken, H. Kemkers, M. Zinger, S. Vuijst en W. Bakker	bladnummer	002



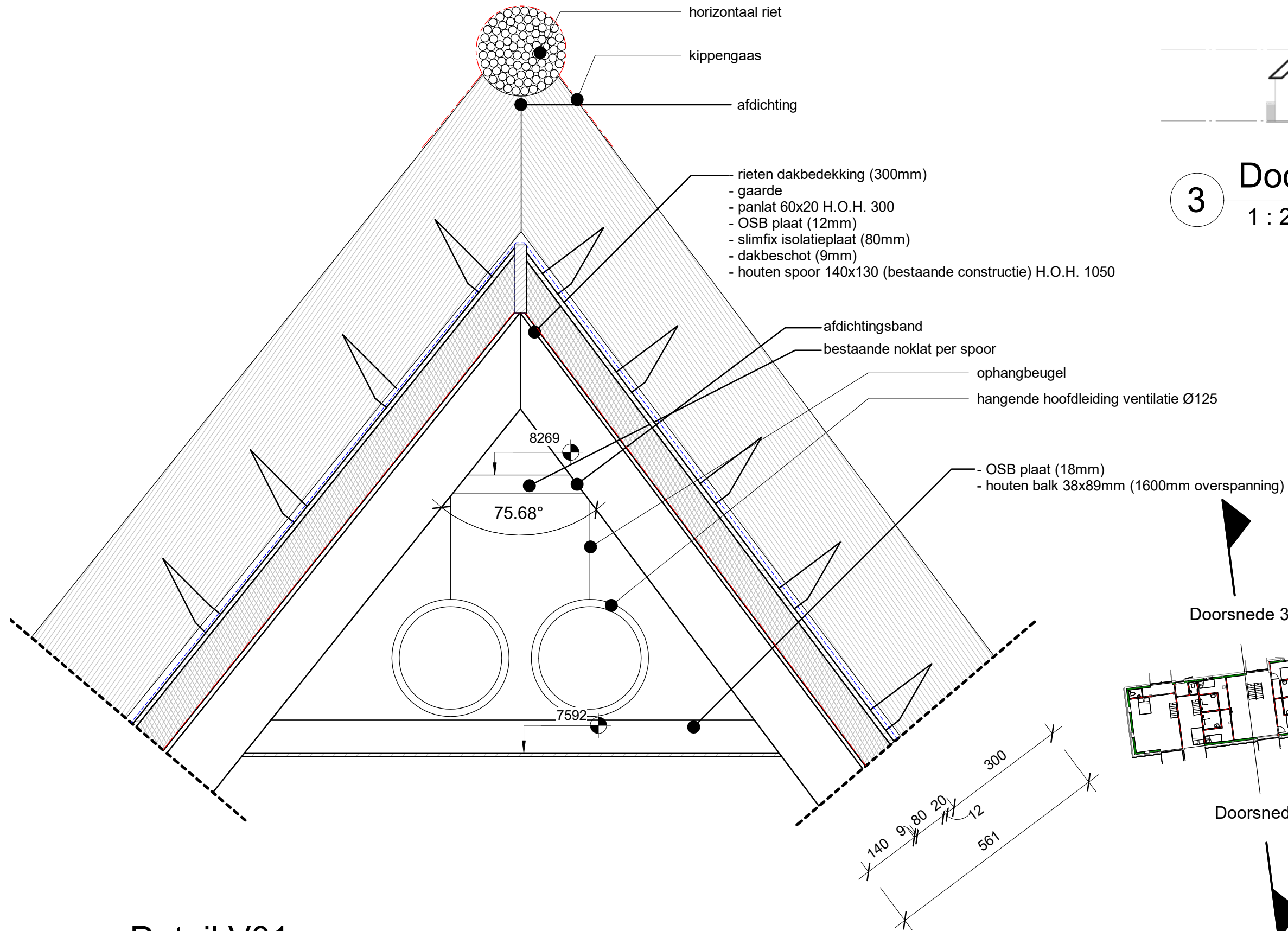
H-01  
 3 begane grond  
 1 : 500



1 Detail H01  
 1 : 10

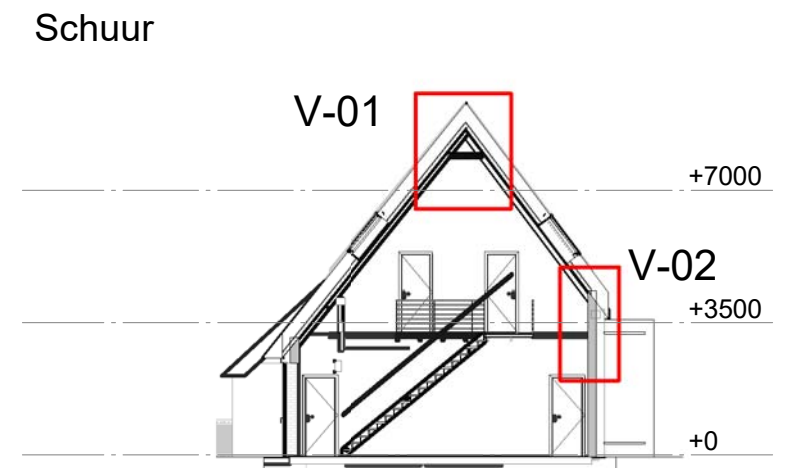
2 begane grond  
 1 : 500

Bijlage IV - V01. Detail nok

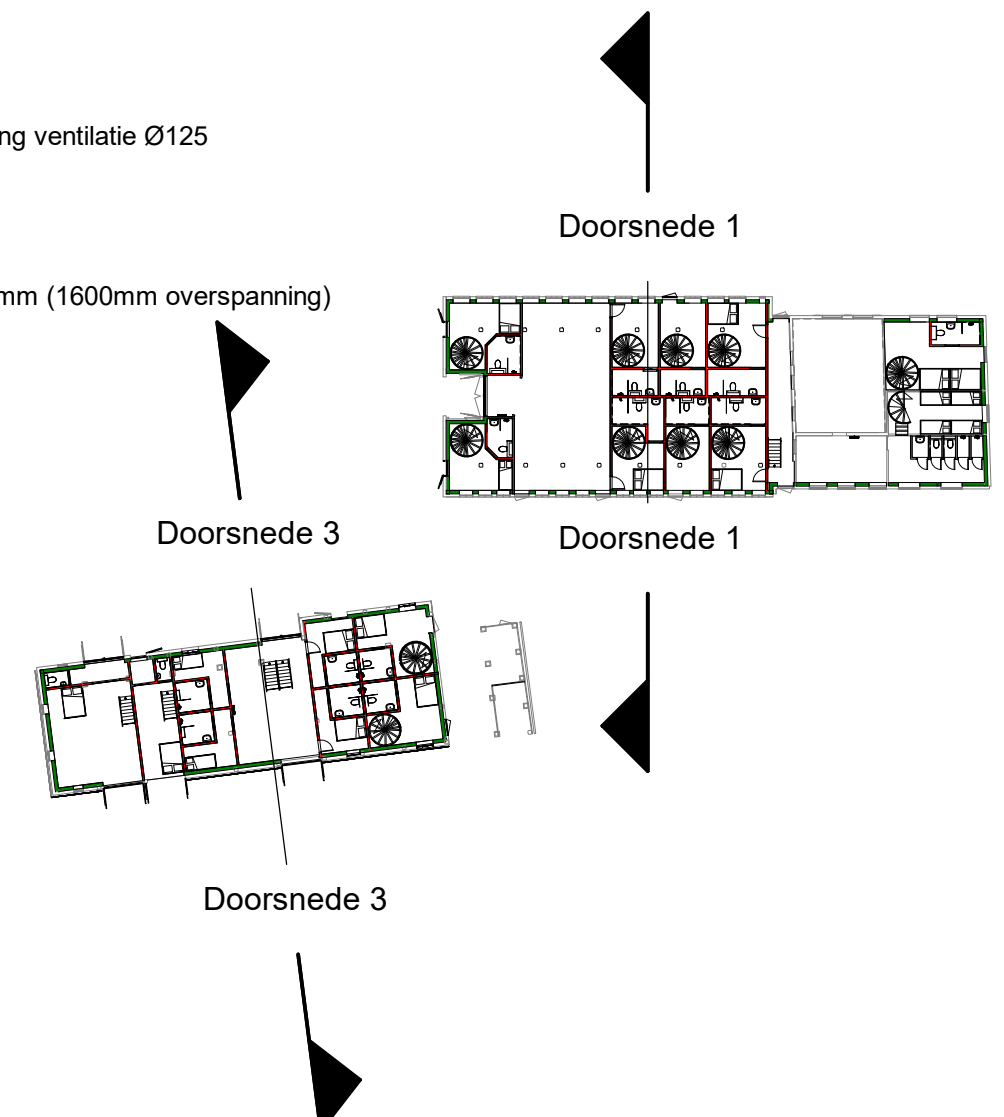


1 Detail V01  
1 : 10

2 begane grond  
1 : 500

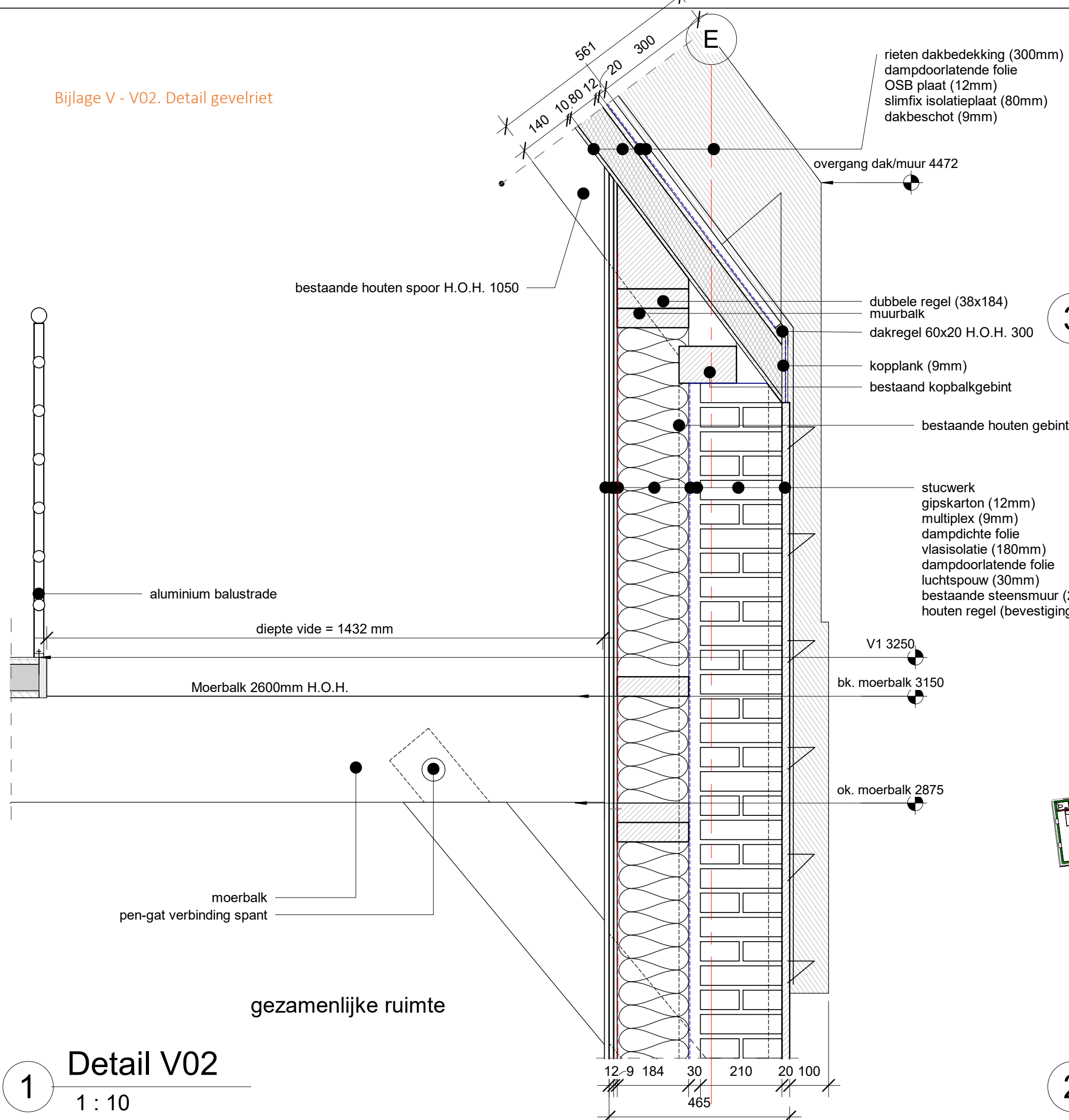


3 Doorsnede 3  
1 : 200

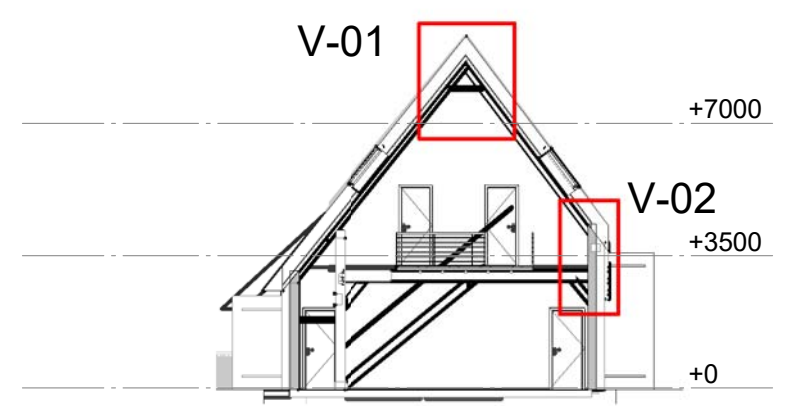




Bijlage V - V02. Detail gevelriet



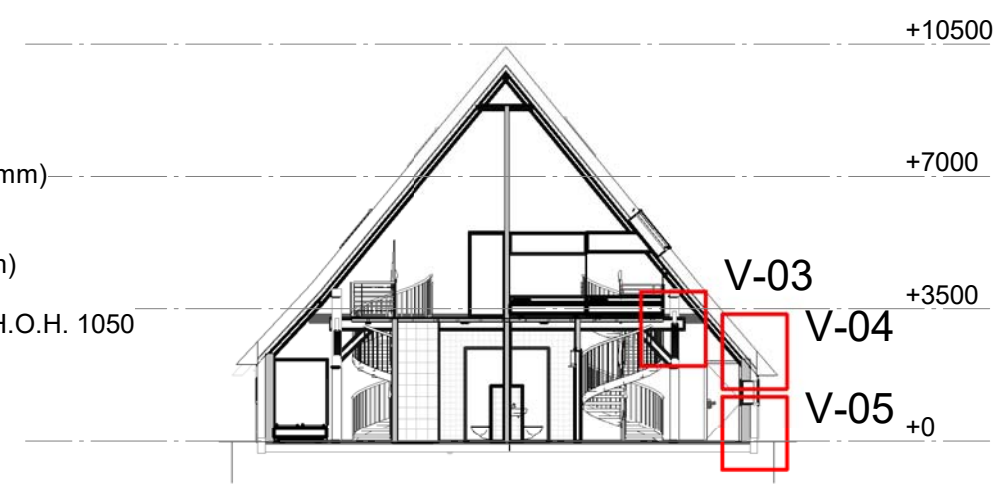
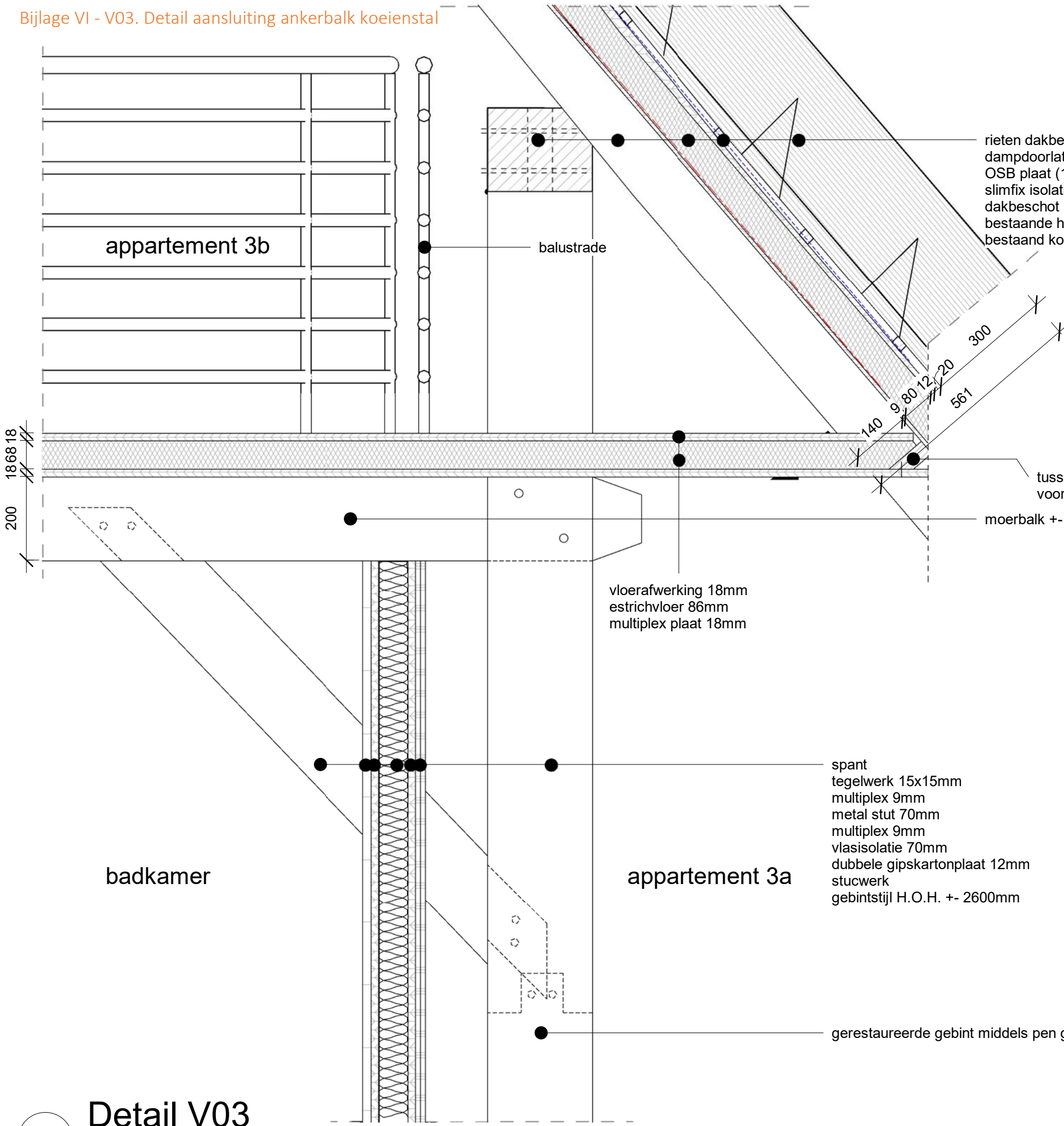
Schuur



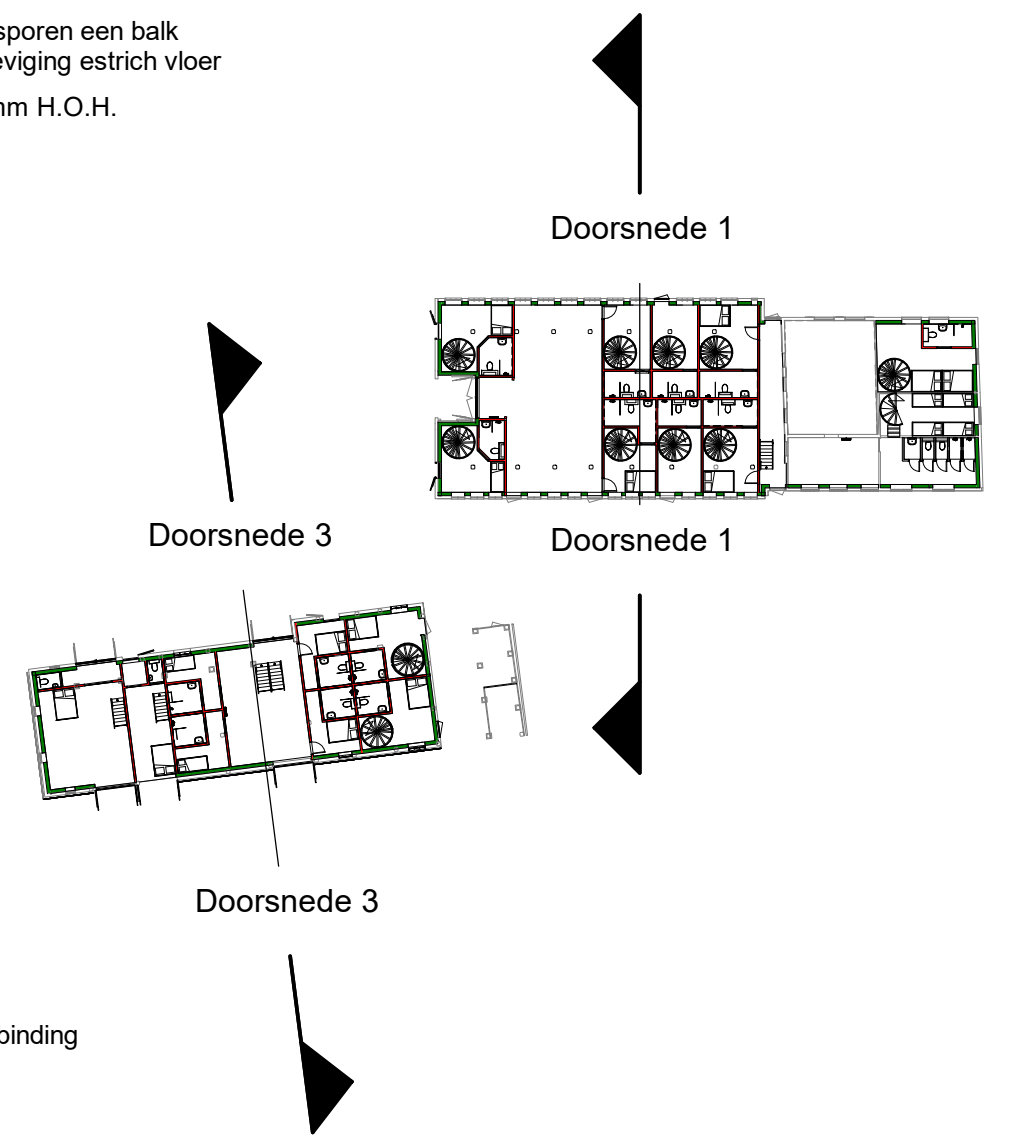
**3** Doorsnede 3  
1 : 200



**1** Detail V02  
1 : 10



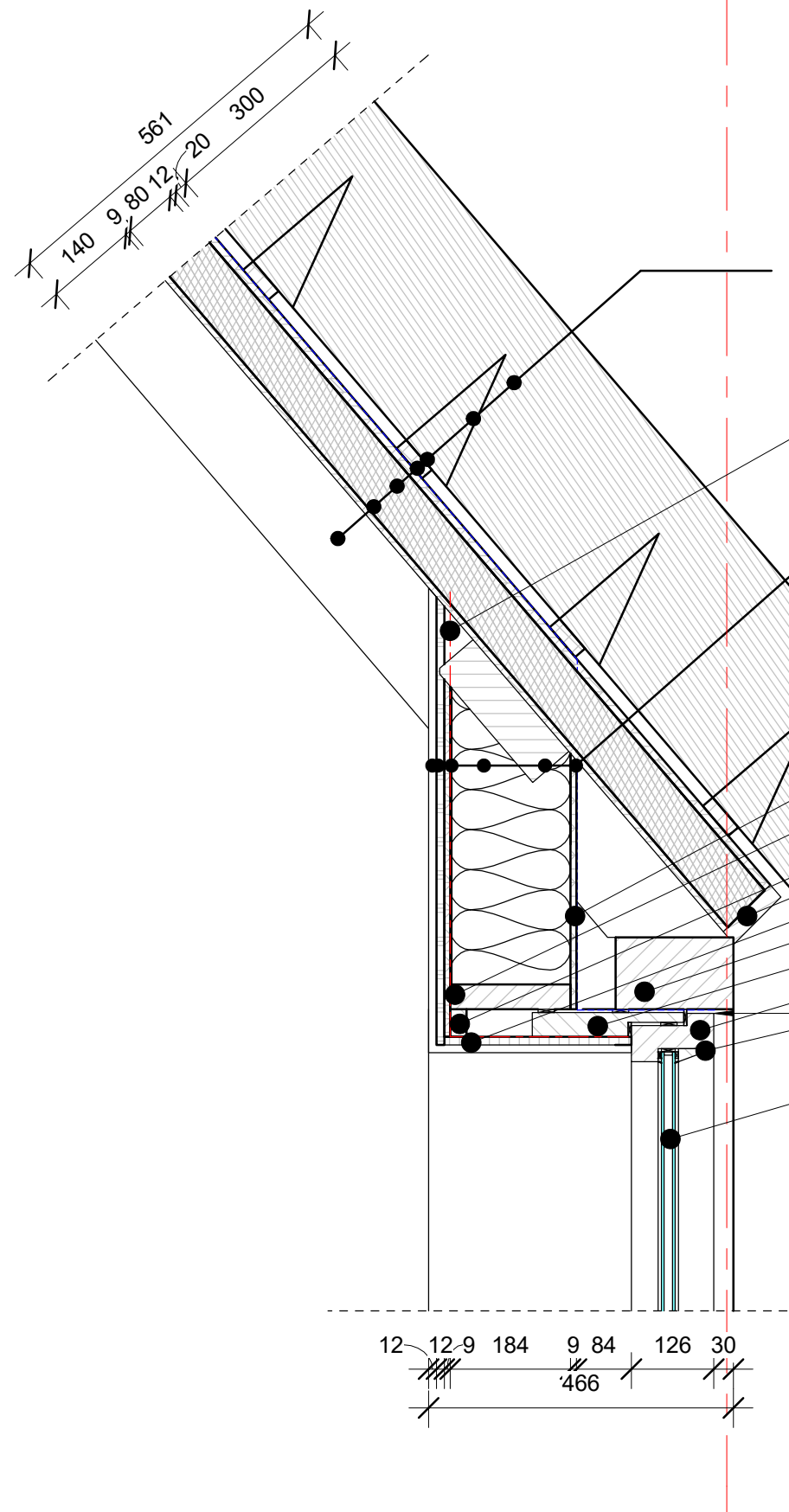
3 Doorsnede 1  
1 : 200



2 begane grond  
1 : 500

1 Detail V03  
1 : 10

Bijlage VII - V04. Detail dakaansluiting koeienstal



- rieten dakbedekking (300mm)
- gaarde
- panlat 60x20 H.O.H. 300
- OSB plaat (12mm)
- slimfix isolatieplaat (80mm)
- dakbeschot (9mm)
- bestaande houten spoor H.O.H. 1050

dampdichte folie

- stucwerk
- gipskarton 12mm
- multiplexplaat 9mm
- vlasisolatie 180mm
- houten regel liggend 75x225 HSB ligger (HSB regels staand 38x184 H.O.H. 600)
- multiplexplaat 9mm

dampdoorlatende folie

regel 38x184

panlat 25x42

afwerkbalk 25mm

gipsplaat 12mm

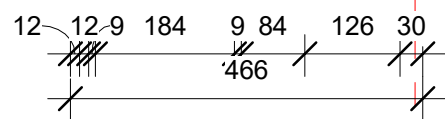
houten dwarsbalk 180 x100

stelkozijn ok. riet 1762

houten montagekozijn vast raam

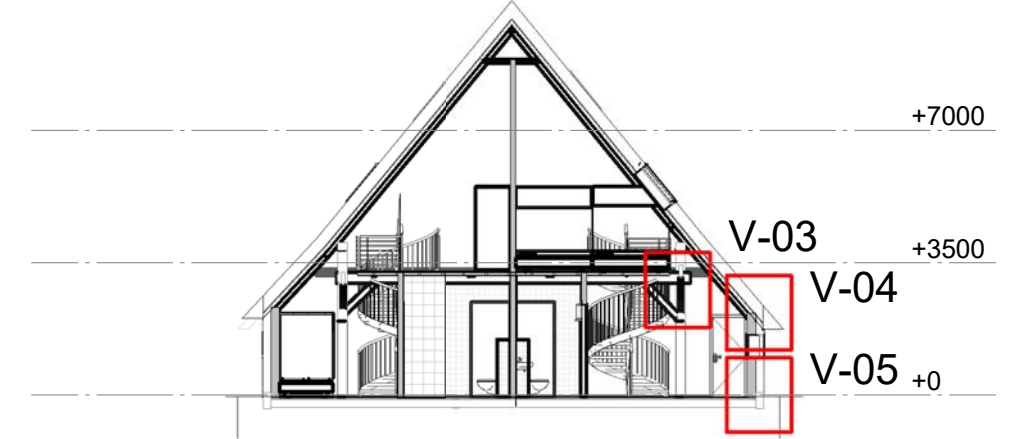
glaslat bk. kozijn 1649

HR++ glas

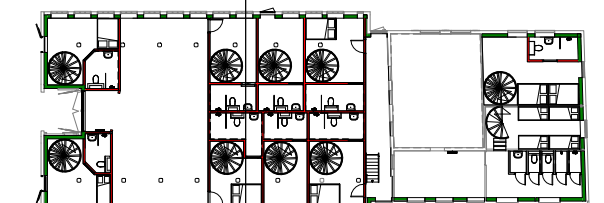
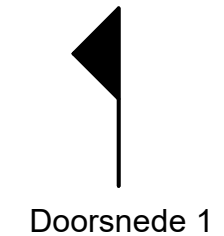


1 Detail V04  
1 : 10

Woongebouw

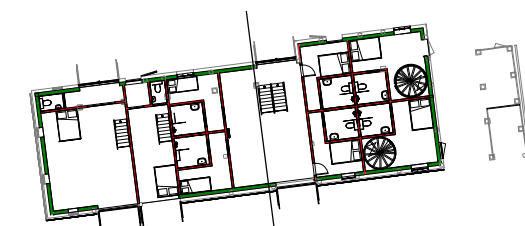


3 Doorsnede 1  
1 : 200



Doorsnede 3

Doorsnede 1

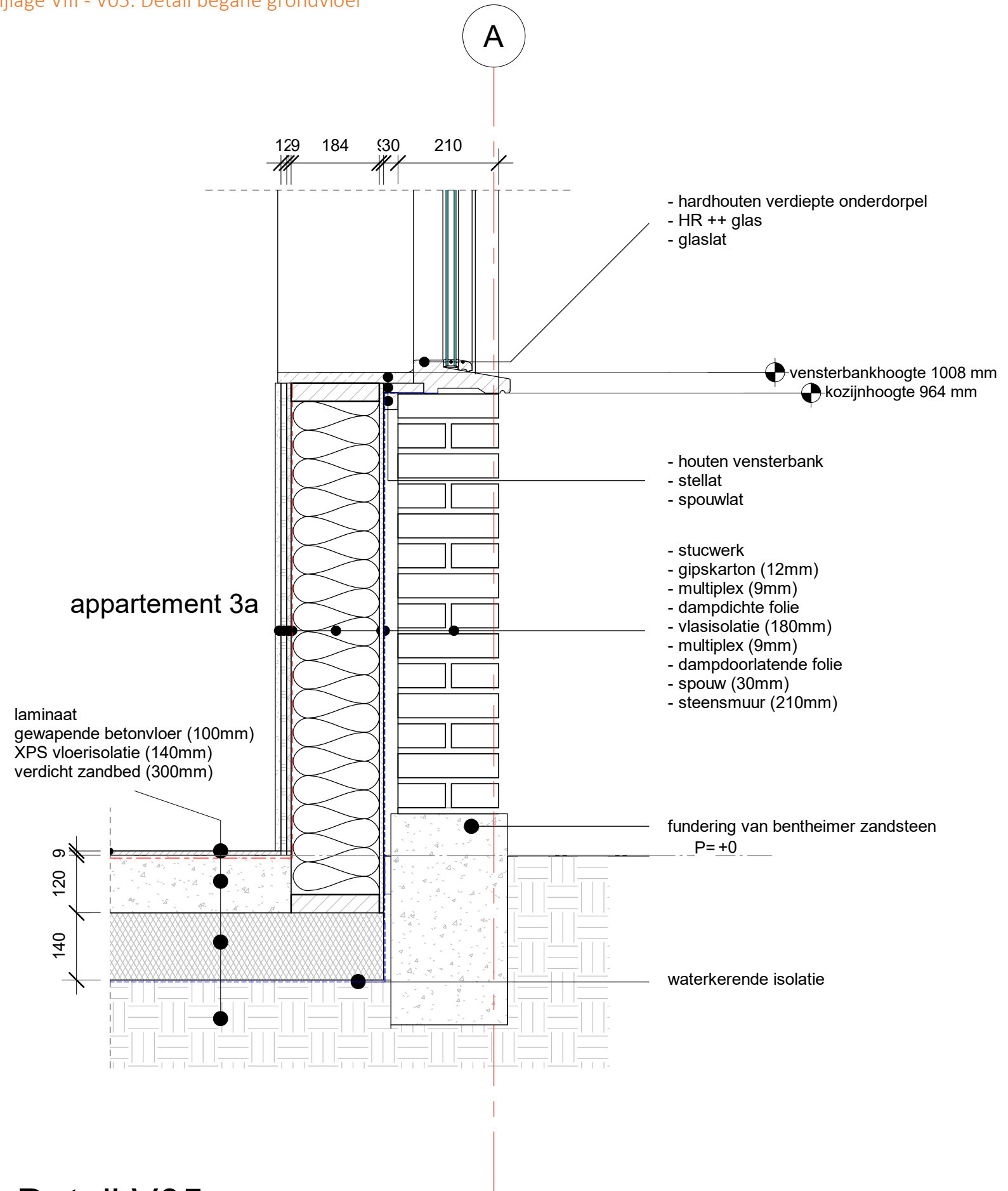


Doorsnede 3

2 begane grond  
1 : 500

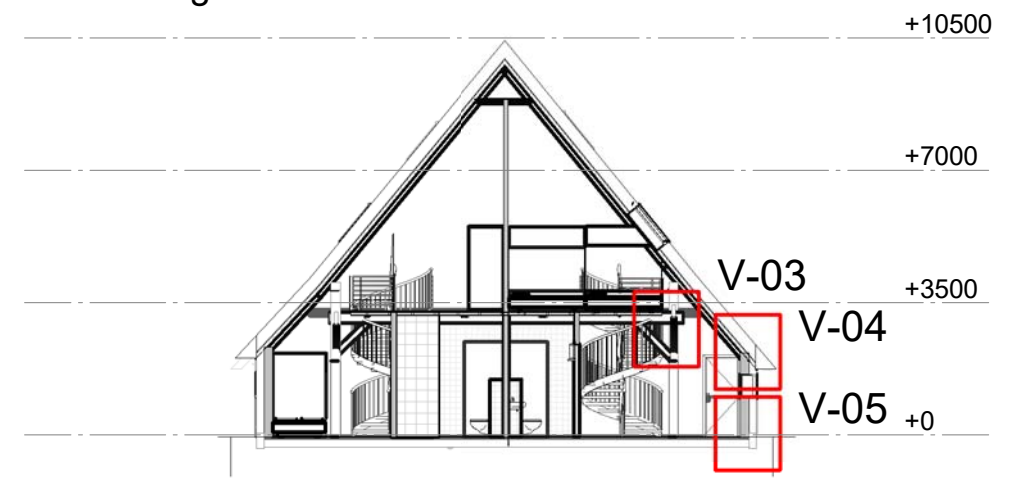


Bijlage VIII - V05. Detail begane grondvloer



1 Detail V05  
1 : 10

Woongebouw



3 Doorsnede 1  
1 : 200



2 begane grond  
1 : 500



## Bijlage IX - Toetsing bouwbesluit

	Artikelnummer	Artikelomschrijving	Eis	
<b>Afdeling 2.1</b> <b>Algemene sterkte van de bouwconstructie</b>	Artikel 2.1	Aansturingsartikel	Bouwwerk is bestand tegen krachten werkend op bouwwerk	Voldoet
	Artikel 2.2	Fundamentele belastingscombinaties	Een bouwconstructie bezwijkt gedurende de in NEN-EN 1990 bedoelde ontwerplevensduur niet bij de fundamentele belastingscombinaties als bedoeld in NEN-EN 1990.	Voldoet
	Artikel 2.3	Buitengewone belastingscombinaties	1. Een bouwconstructie bezwijkt gedurende de in NEN-EN 1990 bedoelde ontwerplevensduur niet bij de buitengewone belastingscombinaties als bedoeld in NEN-EN 1990. 2. Een dak of een vloerafscheiding bezwijkt gedurende de in NEN-EN 1990 bedoelde ontwerplevensduur niet bij de buitengewone belastingscombinaties als bedoeld in NEN-EN 1990.	Voldoet
	Artikel 2.4	Bepalingsmethode	1. Het niet bezwijken als bedoeld in de artikelen 2.2 en 2.3 wordt bepaald volgens: a. NEN-EN 1999 of NEN-EN 1993, indien de constructie is vervaardigd van metaal als bedoeld in die normen;  b. NEN-EN 1992 of NEN-EN 1996, indien de constructie is vervaardigd van steenachtig materiaal als bedoeld in die normen;  c. NEN-EN 1994, indien de constructie is vervaardigd van staalbeton als bedoeld in die norm;  d. NEN-EN 1995, indien de constructie is vervaardigd van hout als bedoeld in die norm;  e. NEN 2608, indien de constructie is vervaardigd van glas als bedoeld in die norm, of  f. NEN 6707, indien de constructie van de bevestiging van de dakbedekking is vervaardigd van materiaal als bedoeld in die norm. 2. Indien een ander materiaal of een andere bepalingmethode is toegepast dan aangegeven in het eerste lid, wordt het niet bezwijken als bedoeld in de artikelen 2.2 en 2.3 bepaald volgens NEN-EN 1990.	Voldoet
	Artikel 2.5b.	Aardbevingen	In aanvulling op het bepaalde in de artikelen 2.2 tot en met 2.5a kunnen met betrekking tot de belastingen op bouwwerken door aardbevingen als gevolg van de gaswinning in de provincie Groningen bij ministeriële regeling nadere voorschriften worden gegeven.	N.V.T.
	Artikel 2.5c.	Drijvende bouwwerken	In aanvulling op het bepaalde in de artikelen 2.2 tot en met 2.5a kunnen met betrekking tot drijvende bouwwerken bij ministeriële regeling nadere voorschriften worden gegeven.	N.V.T.
<b>Afdeling 2.2.</b> <b>Algemene sterkte van de bouwconstructie</b>	Artikel 2.9.	Aansturingsartikel	1. Algemene sterkte van de bouwconstructie Een te bouwen bouwwerk kan bij brand gedurende redelijke tijd worden verlaten en doorzocht, zonder dat gevaar voor instorting is. Voldoet  2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 2.9 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften	Voldoet
	Artikel 2.10	Tijdsduur bezwijken	1. Een vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert, bezwijkt niet binnen 30 minuten bij brand in een subbrandcompartiment waarin die vluchtroute niet ligt. Dit geldt niet voor de vloer van een buitenruimte van een woonfunctie.	Voldoet
	Artikel 2.11.	Bepalingsmethode	1. Bij het bepalen van het bezwijken van een bouwconstructie, als bedoeld in artikel 2.10, wordt uitgegaan van de buitengewone belastingscombinaties die volgens NEN-EN 1990 kunnen optreden bij brand.  2. De tijdsduur van het bezwijken als bedoeld in artikel 2.10 wordt afhankelijk van het materiaal van de bouwconstructie bepaald volgens: a. NEN-EN 1992; b. NEN-EN 1993; c. NEN-EN 1994; d. NEN-EN 1995; e. NEN-EN 1996; f. NEN-EN 1999, of g. NEN 6069.	Voldoet

<b>Afdeling 2.3.</b> <b>Afscheiding van vloer, trap en hellingbaan.</b>	Artikel 2.16.	Aansturingsartikel	1. Een te bouwen bouwwerk bevat voorzieningen waardoor het vallen van een vloer, een trap en een hellingbaan zo veel mogelijk wordt voorkomen	Voldoet
			2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 2.16 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor diegebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.	Voldoet
	Artikel 2.17.	Aanwezigheid	1. Een voor personen bestemde vloer heeft bij een rand een niet beweegbare afscheiding als die rand meer dan 1 m hoger ligt dan een aansluitende vloer, het aansluitende terrein of het aansluitende water	Voldoet
			2. Een trap als bedoeld in artikel 2.27 heeft, voor zover een zijkant van een tredevlak meer dan 1 m hoger ligt dan een aansluitende vloer, het aansluitende terrein of het aansluitende water, aan die zijkant een niet beweegbare afscheiding.	Voldoet
			3. Een hellingbaan als bedoeld in artikel 2.27 heeft, voor zover een zijkant van de vloer meer dan 1 m hoger ligt dan een aansluitende vloer, het aansluitende terrein of het aansluitende water, aan die zijkant een niet beweegbare afscheiding.	N.V.T.
			4. Het eerste lid geldt niet ter plaatse van de aansluiting van de vloer aan: a. een trap, en b. een hellingbaan.	Voldoet Voldoet N.V.T.
Artikel 2.18.	Hoogte	1. Een vloerafscheiding als bedoeld in artikel 2.17, eerste lid, heeft een hoogte van ten minste 1 m, gemeten vanaf de vloer.	Voldoet	
		2. In afwijking van het eerste lid heeft een vloer die hoger ligt dan 13 m boven een aangrenzende vloer, het aansluitende terrein of het aansluitende water, een vloerafscheiding een hoogte van ten minste 1,2 m, gemeten vanaf de vloer.	N.V.T.	
		3. In afwijking van het eerste en tweede lid heeft een afscheiding als bedoeld in artikel 2.17, eerste lid, ter plaatse van een al dan niet beweegbaar raam een hoogte van ten minste 0,85 m, gemeten vanaf de vloer.	Voldoet	
Artikel 2.19	Openingen	1. Een afscheiding als bedoeld in artikel 2.17 heeft geen openingen waardoor een bol kan passeren met een doorsnede groter dan de in tabel 2.16 aangegeven diameter	Voldoet	
		2. In afwijking van het eerste lid heeft een afscheiding als bedoeld in artikel 2.17 tot een hoogte van 0,7m boven een vloer, een tredevlak of een vloer van een hellingbaan geen openingen waardoor een bol kan passeren met een doorsnede groter dan 0,1 m.	Voldoet	
		3. De horizontaal gemeten afstand tussen een vloer, een trap of een hellingbaan en een afscheiding als bedoeld in artikel 2.17 is niet groter dan 0,05 m	Voldoet	
		4. De bovenregel van een in artikel 2.17 bedoelde afscheiding heeft geen onderbreking van meer dan 0,1 m	Voldoet	
Artikel 2.20.	Overklauterbaarheid	Een afscheiding als bedoeld in artikel 2.17 of een constructieonderdeel dat, installatie die of onderdeel van een installatie dat aan of naast een dergelijke afscheiding is geplaatst, heeft, ter voorkoming van het overklauteren, geen opstapmogelijkheden tussen 0,2 m en 0,7 m boven een vloer, een tredevlak of een vloer van een hellingbaan.	Voldoet	
<b>Afdeling 2.4.</b> <b>Overbrugging van hoogteverschillen</b>	Artikel 2.26	Aansturingsartikel	1. Een te bouwen bouwwerk heeft voorzieningen voor het veilig overbruggen van hoogteverschillen door personen.  2. Aan de in het eerste lid gestelde eis wordt voldaan door toepassing van de voorschriften in deze paragraaf.	
	Artikel 2.27.	Voorziening bij hoogteverschil	Een hoogteverschil van meer dan 0,21 m tussen vloeren waarover een vluchtroute voert en tussen vloeren van verblijfsgebieden, verblijfsruimten, toiletruimten, badruimten, of voor bezoekers bestemde vloeren, vloeren van een verkeersroute die deze ruimten met elkaar verbindt of tussen een van die vloeren en het aansluitende terrein wordt overbrugd door een vaste trap of een vaste hellingbaan.	N.V.T.

<b>Afdeling 2.5. Trap</b>	Artikel 2.32.	Aansturingsartikel	1. Een te bouwen trap die een hoogteverschil als bedoeld in artikel 2.27 overbrugt, kan veilig worden gebruikt.	Voldoet
			2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 2.32 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.	Voldoet
	Artikel 2.33.	Afmetingen trap	1. Een trap als bedoeld in artikel 2.27, heeft afmetingen die voldoen aan tabel 2.33. (zie bouwbesluit)	Voldoet
	Artikel 2.34.	Trapbordes	2. Een trap overbrugt een hoogteverschil van niet meer dan 4 meter. Een trap als bedoeld in artikel 2.27, sluit bij de bovenste trede, over de breedte van de trap, aan op een vloer met een oppervlakte van ten minste 0,8 m x 0,8 m.	Voldoet
Artikel 2.35	Leuning	Een trap als bedoeld in artikel 2.27 voor het overbruggen van een hoogteverschil van meer dan 1 m en met een helling ter plaatse van de klimlijn groter dan 2:3 heeft aan ten minste een zijkant een leuning. De bovenkant van de leuning ligt, gemeten boven de voorkant van een tredevlak van de trap, op een hoogte van ten minste 0,8 m en ten hoogste 1 m.	Voldoet	
<b>Afdeling 2.6. Hellingbaan</b>	Artikel 2.42	Aansturingsartikel	1. Een te bouwen hellingbaan die een hoogteverschil als bedoeld in artikel 2.27 overbrugt, kan veilig worden gebruikt. Een te bouwen hellingbaan die een hoogteverschil als bedoeld in artikel 2.27 overbrugt, kan veilig worden gebruikt.	N.V.T.
			2. Aan de in het eerste lid gestelde eis wordt voldaan door toepassing van de voorschriften in deze paragraaf.	
	Artikel 2.43.	Afmetingen hellingbaan	Een hellingbaan als bedoeld in de artikelen 2.27 en 6.49, heeft een breedte van ten minste 1,1 m, een hoogte van niet meer dan 1 m en een helling van ten hoogste: a. 1 : 12 indien het hoogteverschil niet groter is dan 0,25 m; b. 1 : 16 indien het hoogteverschil groter is dan 0,25 m, maar niet groter dan 0,5 m, en c. 1 : 20 indien het hoogteverschil groter is dan 0,5 m.	N.V.T.
	Artikel 2.44	Hellingbaanbordes	Een hellingbaan als bedoeld in de artikelen 2.27 en 6.49, sluit aan de bovenzijde, over de breedte van de hellingbaan, aan op een vloer met een oppervlakte van ten minste 1,4 m x 1,4 m.  Een hellingbaan als bedoeld in artikel 2.27, heeft aan de zijkant een aaneengesloten geleiderand, met een vanaf de vloer van de hellingbaan gemeten hoogte van ten minste 0,04 m.	N.V.T. N.V.T.
Artikel 2.45	Geleiderand			
<b>Afdeling 2.7. Beweegbare constructieonderdelen</b>	Artikel 2.50.	Aansturingsartikel	1. Een te bouwen bouwwerk heeft zodanige beweegbare constructieonderdelen dat deze geen hinder veroorzaken bij het vluchten door en bij het gebruik van een aangrenzende openbare ruimte.	Voldoet
			2. Aan de in het eerste lid gestelde eis wordt voldaan door toepassing van de voorschriften in deze paragraaf.	Voldoet
	Artikel 2.51.	Hinder	1. Een te bouwen bouwwerk heeft zodanige beweegbare constructieonderdelen dat deze geen hinder veroorzaken bij het vluchten door en bij het gebruik van een aangrenzende openbare ruimte	Voldoet
			2. Een beweegbaar constructieonderdeel dat zich in geopende stand kan bevinden boven een niet voor motorvoertuigen openstaande weg, ligt, gemeten vanaf de onderzijde van dat onderdeel, meer dan 2,2 m boven die weg. Dit voorschrift geldt niet voor een nooddeur.  3. Een beschermde vluchtroute die langs een beweegbaar constructieonderdeel voert, heeft met het constructieonderdeel in geopende stand, een vrije doorgang met een breedte van ten minste 0,6 m en een hoogte van ten minste 2,2 m.	N.V.T. N.V.T.
		4. Het eerste tot en met derde lid gelden niet voor een deur van een ruimte met een vloeroppervlakte van minder dan 0,5 m <sup>2</sup> .	N.V.T.	
<b>Afdeling 2.8. Beperkingen van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie</b>	Artikel 2.56	Aansturingsartikel	1. Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie voldoende wordt beperkt.	Voldoet

		2. Aan de in het eerste lid gestelde eis wordt voldaan door toepassing van de voorschriften in deze paragraaf.	Voldoet
Artikel 2.57	Stookplaats	Materiaal ter plaatse van of nabij een stookplaats voldoet aan brandklasse A1 of voor zover het de bovenzijde van een vloer, een trap of een hellingbaan betreft aan brandklasse A1fi, beide bepaald volgens NEN-EN 13501-1, indien: a. op het materiaal een intensiteit aan warmtestraling kan optreden die, bepaald volgens NEN 6061, groter is dan 2 kW/m <sup>2</sup> , of b. in het materiaal een temperatuur kan optreden die, bepaald volgens NEN 6061, hoger is dan 90 °C.	Voldoet
Artikel 2.58	Schacht, koker of kanaal	1. Materiaal toegepast aan de binnenzijde van een schacht, een koker of een kanaal grenzend aan meer dan een brandcompartiment of subbrandcompartiment met een inwendige doorsnede groter dan 0,015 m <sup>2</sup> , voldoet aan brandklasse A2, bepaald volgens NEN-EN 13501-1.  2. Het eerste lid is niet van toepassing op: a. een schacht die uitsluitend is bestemd voor een of meer boven elkaar gelegen toiletruimten of badruimten en die niet door andere ruimten voert; b. ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van de in dat lid bedoelde binnenzijde, en c. het materiaal van een constructie- of installatieonderdeel dat wordt omsloten door een in dat lid bedoelde schacht, koker of kanaal.	Voldoet  Voldoet
Artikel 2.59	Rookgasafvoer	1. Een afvoervoorziening voor rookgas is brandveilig, bepaald volgens NEN 6062. 2. De horizontale afstand tussen de uitmonding van een afvoervoorziening voor rookgas van een op vaste brandstof gestookt toestel en een brandgevaarlijk dak als bedoeld in NEN 6063, van een ander bouwwerk is ten minste 15 m.	Voldoet  Voldoet
Artikel 2.60.	Opstelplaats open verbrandingstoestel	Een opstelplaats voor een open verbrandingstoestel ligt niet in een toiletruimte, een badruimte, of een ruimte voor het stallen van motorvoertuigen.	Voldoet
<b>Afdeling 2.9. Beperking van het ontwikkelen van brand en rook</b>	Artikel 2.66.	1. Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat brand en rook zich niet snel kunnen ontwikkelen.  2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 2.66 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften en de krachtens die bepalingen gegeven voorschriften.	Voldoet  Voldoet
	Artikel 2.67.	1. Een zijde van een constructieonderdeel die grenst aan de binnenlucht voldoet aan de in tabel 2.66 aangegeven brandklasse en aan rookklasse s2, beide bepaald volgens NEN-EN 13501-1.	Voldoet
	Artikel 2.68.	1. Een zijde van een constructieonderdeel die grenst aan de buitenlucht voldoet aan de in tabel 2.66 aangegeven brandklasse, bepaald volgens NEN-EN 13501-1.  2. Het deel van een zijde van een constructieonderdeel dat grenst aan de buitenlucht en hoger ligt dan 13 m, voldoet aan brandklasse B, bepaald volgens NEN-EN 13501-1.  3. Een zijde van een constructieonderdeel die grenst aan de buitenlucht, van een bouwwerk waarvan een voor personen bestemde vloer ten minste 5 m boven het meetniveau ligt, voldoet vanaf het aansluitende terrein tot een hoogte van ten minste 2,5 m aan brandklasse B, bepaald volgens NEN-EN 13501-1	Voldoet  N.V.T.  N.V.T.
		4. Het eerste tot en met derde lid zijn niet van toepassing op de bovenzijde van een dak 5. In afwijking van het eerste tot en met derde lid voldoet een deur, een raam, een kozijn en een daaraan gelijk te stellen constructieonderdeel aan brandklasse D, bepaald volgens NEN-EN 13501-1	Voldoet  N.V.T.
	Artikel 2.69	1. In afwijking van artikel 2.67 geldt voor de bovenzijde van een vloer, een trap en een hellingbaan die grenst aan de binnenlucht rookklasse s1fi en de in tabel 2.66 aangegeven brandklasse, beide bepaald volgens NEN-EN 13501-1.  2. In afwijking van artikel 2.68 geldt voor een bovenzijde van een vloer, een trap en een hellingbaan die grenst aan de buitenlucht de in tabel 2.66 aangegeven brandklasse, bepaald volgens NEN-EN 13501-1	Voldoet  Voldoet

Artikel 2.69a.	Elektrische leidingen en pijpsolatie	<p>1. In afwijking van artikel 2.67 geldt voor een elektrische leiding die grenst aan de binnenlucht: a. in extra beschermde vluchtroutes rookklasse s1(ca) en in overige ruimten rookklasse s2(ca), beide bepaald volgens NEN-EN 13501-6; en b. de in tabel 2.66 aangegeven brandklasse, bepaald volgens NEN-EN 13501-6.</p> <p>2. In afwijking van artikel 2.67 geldt voor pijpsolatie die grenst aan de binnenlucht: a. in extra beschermde vluchtroutes rookklasse s1(L) en in overige ruimten rookklasse s2(L), beide bepaald volgens NEN-EN 13501-1; en b. de in tabel 2.66 aangegeven brandklasse, bepaald volgens NEN-EN 13501-1.</p> <p>3. In afwijking van artikel 2.68 geldt voor een elektrische leiding die grenst aan de buitenlucht de in tabel 2.66 aangegeven brandklasse, bepaald volgens NEN-EN 13501-6.</p> <p>4. In afwijking van artikel 2.68 geldt voor pijpsolatie die grenst aan de buitenlucht de in tabel 2.66 aangegeven brandklasse, bepaald volgens NEN-EN 13501-1.</p>	Voldoet
Artikel 2.70	Vrijgesteld	<p>1. Op ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen van elke afzonderlijke ruimte, waarvoor volgens de artikelen 2.67 tot en met 2.69a een eis geldt, is die eis niet van toepassing.</p> <p>2. Onverminderd het eerste lid is op ten hoogste 10% van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen van elke afzonderlijke ruimte waardoor geen beschermde vluchtroute voert, de artikelen 2.67 en 2.69a, eerste en tweede lid, voor wat betreft rookklasse S2, niet van toepassing</p>	N.V.T.
Artikel 2.71	Dakoppervlak	<p>1. De bovenzijde van een dak van een bouwwerk is, bepaald volgens NEN 6063, niet brandgevaarlijk. Dit geldt niet indien het bouwwerk geen voor personen bestemde vloer heeft die hoger ligt dan 5 m boven het meetniveau, en de brandgevaarlijke delen van het dak ten minste 15 m vanaf de perceelsgrens liggen. Indien het perceel waarop het bouwwerk ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water, openbaar groen, of een perceel dat niet is bestemd voor bebouwing of voor een speeltuin, een kampeerterrein of opslag van brandgevaarlijke stoffen of van brandbare niet milieugevaarlijke stoffen wordt die afstand aangehouden tot het hart van de weg, dat water, dat groen of dat perceel.</p>	Voldoet
<b>Afdeling 2.10. Beperking van uitbreiding van brand</b>	Artikel 2.81.	Aansturingsartikel <p>1. Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat de kans op een snelle uitbreiding van brand voldoende wordt beperkt</p> <p>2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 2.81 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.</p>	Voldoet
Artikel 2.82.	Ligging	<p>1. Een besloten ruimte ligt in een brandcompartiment.</p> <p>1. Het eerste lid is niet van toepassing op:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. een toiletruimte;</li> <li>b. een badruimte;</li> <li>c. een liftschacht, indien de constructieonderdelen aan de binnenzijde van de schacht voldoen aan brandklasse B en aan rookklasse s2, beide bepaald volgens NEN-EN 13501-1, en</li> <li>d. een technische ruimte met een gebruiksoppervlakte van ten hoogste 50 m<sup>2</sup> niet bestemd voor een of meer verbrandingstoestellen met een totale nominale belasting van meer dan 130 kW.</li> </ul> <p>4. In afwijking van het eerste lid voert een extra beschermde vluchtroute niet door een brandcompartiment.</p>	Voldoet
Artikel 2.83.	Omvang	<p>1. Een brandcompartiment heeft een gebruiksoppervlakte die niet groter is dan de in tabel 2.81 aangegeven waarde.</p> <p>3. Een brandcompartiment strekt zich uit over niet meer dan een perceel.</p> <p>7. Een technische ruimte met een gebruiksoppervlakte van meer dan 50 m<sup>2</sup> of een technische ruimte waarin een of meer verbrandingstoestellen met een totale nominale belasting van meer dan 130 kW worden opgesteld, is een afzonderlijk brandcompartiment.</p>	Voldoet

Artikel 2.84.	Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag	<p>1. De volgens NEN 6068 bepaalde weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van een brandcompartiment naar een ander brandcompartiment, naar een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert, naar een niet besloten veiligheidsvluchtroute en naar een liftschaft van een brandweerlift is ten minste 60 minuten.</p> <p>7. Het tweede tot en met vierde lid gelden niet voor een ruimte waardoor een veiligheidsvluchtroute voert.</p> <p>8. Bij het bepalen van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van een brandcompartiment naar een ruimte van een op een aangrenzend perceel gelegen gebouw wordt voor het op het andere perceel gelegen gebouw uitgegaan van een identiek maar spiegelsymmetrisch ten opzichte van de perceelsgrens gelegen gebouw. Indien het perceel grenst aan een openbare weg, openbaar water, openbaar groen, of een perceel dat niet is bestemd voor bebouwing of voor een speeltuin, een kampeerterrin of opslag van brandgevaarlijke stoffen of van brandbare niet milieugevaarlijke stoffen vindt deze spiegeling plaats ten opzichte van het hart van die weg, dat water, dat groen of dat perceel.</p>	Voldoet	
<b>Afdeling 2.11. Verdere beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook</b>	Artikel 2.91.	Aansturingsartikel	<p>1. Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat uitbreiding van brand in verdergaande mate wordt beperkt dan is beoogd met paragraaf 2.10.1 en dat veilig kan worden gevlucht.</p> <p>2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 2.91 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften en de krachtens die bepalingen gegeven voorschriften.</p>	Voldoet
	Artikel 2.92.	Ligging	<p>1. Een brandcompartiment is ingedeeld in een of meer subbrandcompartimenten of verkeersruimten waardoor een beschermde vluchtroute voert.</p> <p>2. Een beschermde vluchtroute ligt niet in een subbrandcompartiment.</p> <p>3. In afwijking van het eerste lid kan een verblijfsgebied voor bewaking buiten een subbrandcompartiment liggen indien:</p> <p>a. constructieonderdelen in dat gebied voldoen aan de eisen die de artikelen 2.67 en 2.69a, eerste en tweede lid stelt aan constructieonderdelen die grenzen aan de binnenlucht in een ruimte waardoor een beschermde vluchtroute voert, en</p> <p>b. aankleding in dat gebied voldoet aan de eisen die artikel 7.4 stelt aan aankleding in een ruimte waardoor een beschermde vluchtroute voert.</p>	Voldoet Voldoet Voldoet
	Artikel 2.93.	Omvang	<p>1. Een beschermd subbrandcompartiment heeft een gebruiksoppervlakte van ten hoogste de in tabel 2.91 aangegeven waarde.</p>	Voldoet
	Artikel 2.94.	Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag en rookdoorgang	<p>1. De volgens NEN 6068 bepaalde weerstand tegen branddoorslag van een subbrandcompartiment naar een andere ruimte in het brandcompartiment is ten minste 20 minuten, waarbij voor de bepaling van de brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van een scheidingsconstructie uitsluitend rekening wordt gehouden met het beoordelingscriterium vlamdichtheid met betrekking op de afdichting.</p> <p>2. De volgens NEN 6068 bepaalde weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van een beschermd subbrandcompartiment naar een andere ruimte in het brandcompartiment is ten minste 30 minuten.</p> <p>3. Bij ministeriële regeling kunnen voorschriften worden gegeven over de rookdoorgang van een subbrandcompartiment en van een beschermd subbrandcompartiment naar een andere ruimte.</p>	Voldoet Voldoet Voldoet
<b>Afdeling 2.12. Vluchtroutes</b>	Artikel 2.101.	Aansturingsartikel	<p>1. Vluchtroutes Een te bouwen bouwwerk heeft zodanige vluchtroutes dat bij brand een veilige plaats kan worden bereikt.</p> <p>2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 2.101 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften en de krachtens die bepalingen gegeven voorschriften.</p>	Voldoet Voldoet



Artikel 2.102.	Vluchtroute	1. Op elk punt van een voor personen bestemd gedeelte van een vloer begint een vluchtroute die leidt naar het aansluitende terrein en vandaar naar de openbare weg.	Voldoet
		2. Op elk punt van een voor personen bestemd gedeelte van een vloer van een celfunctie of van een nevenfunctie daarvan begint een vluchtroute die, al dan niet via een buitenruimte, leidt naar een ander brandcompartiment.	Voldoet
		4. De gecorrigeerde loopafstand tussen een punt in een gebruiksgebied en ten minste een uitgang van het subbrandcompartiment waarin dat gebruiksgebied ligt, is niet groter dan de in tabel 2.101 aangegeven waarde.	Voldoet
Artikel 2.104.	Extra beschermde vluchtroute	1. Een vluchtroute is vanaf de uitgang van het subbrandcompartiment waarin de vluchtroute begint een extra beschermde vluchtroute, tenzij die uitgang direct grenst aan het aansluitende terrein.	Voldoet
Artikel 2.106.	Tweede vluchtroute	7. Een vluchtroute in een trappenhuis waarin een hoogteverschil van meer dan 8 m wordt overbrugd, is een extra beschermde vluchtroute.	Voldoet
		1. Indien op een vluchtroute een tweede vluchtroute begint zijn de artikelen 2.103, 2.104, eerste tot en met zesde lid, en 2.105 niet van toepassing vanaf het punt dat de twee vluchtroutes door verschillende ruimten voeren	Voldoet
		2. Buiten het brandcompartiment waarin de in het eerste lid bedoelde tweede vluchtroute begint, voeren de twee vluchtroutes niet door eenzelfde brandcompartiment.	Voldoet
		3. In afwijking van het eerste en tweede lid kunnen de twee vluchtroutes vanaf de uitgang van het subbrandcompartiment waarin de eerste vluchtroute begint door dezelfde ruimte voeren indien: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. die ruimte aan die uitgang van het subbrandcompartiment grenst;</li> <li>b. de vluchtroutes in die ruimte beschermde vluchtroutes en voor zover deze buiten een brandcompartiment liggen extra beschermde vluchtroutes zijn;</li> <li>c. de loopafstand in die ruimte gemeten over beide vluchtroutes ten hoogste 30 m is indien de ruimte besloten is, en d. de vluchtroutes in verschillende richtingen voeren.</li> </ul>	Voldoet
		4. In afwijking van het eerste lid kunnen de twee vluchtroutes door dezelfde ruimte voeren voor zover de vluchtroute een veiligheidsvluchtroute is.	Voldoet
Artikel 2.108	Inrichting vluchtroute	1. De volgens NEN 6068 bepaalde weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen een besloten ruimte waardoor een beschermde of extra beschermde vluchtroute voert en de in de vluchtrichting aansluitende besloten ruimte is ten minste 20 minuten, waarbij voor de bepaling van de brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van een scheidingsconstructie uitsluitend rekening wordt gehouden met het beoordelingscriterium vlamdichtheid met betrekking tot de afdichting.	Voldoet
		3. Bij ministeriële regeling kunnen voorschriften worden gegeven over de rookdoorgang tussen: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. een beschermde of extra beschermde vluchtroute en de in de vluchtrichting aansluitende besloten ruimte, en</li> <li>b. tussen twee vluchtroutes als bedoeld in artikel 2.106, eerste lid, die door verschillende ruimten voeren.</li> </ul>	Voldoet
		4. Per bouwlaag is de permanente vuurlast van een trappenhuis waardoor een beschermde of een extra beschermde vluchtroute voert, met inbegrip van de vanuit dat trappenhuis direct bereikbare besloten ruimten, ten hoogste 3.500 MJ. Bij de bepaling van de vuurlast blijft een besloten ruimte buiten beschouwing als de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen die ruimte en het trappenhuis ten minste 30 minuten is, bepaald volgens NEN 6068. Bij de in rekening te brengen vuurlast van de dakconstructie op de bovenste bouwlaag van het trappenhuis waardoor geen veiligheidsvluchtroute voert, wordt een reductie van 50% toegepast. Dit geldt niet voor een trappenhuis als bedoeld in artikel 2.104, vierde lid.	Voldoet

			5. Per bouwlaag is de permanente vuurlast van een besloten ruimte waardoor een veiligheidsvluchtroute voert, met inbegrip van de vanuit die ruimte direct bereikbare besloten ruimten, ten hoogste 3.500 MJ. Bij de bepaling van de vuurlast blijft een besloten ruimte buiten beschouwing als de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen die ruimte en de ruimte waardoor de veiligheidsvluchtroute voert ten minste 30 minuten is, bepaald volgens NEN 6068.	Voldoet	
			6. Een besloten trappenhuis, waarin een hoogteverschil van meer dan 20 m wordt overbrugd, wordt in de vluchtrichting uitsluitend bereikt door een afzonderlijke beschermde vluchtroute met een loopafstand van ten minste 2 m.	Voldoet	
			7. Een uitgang van een woonfunctie grenst niet aan een in het zesde lid bedoelde afzonderlijke vluchtroute.	Voldoet	
			8. Een vluchtroute heeft een vrije doorgang met een breedte van ten minste 0,85 m en een hoogte van ten minste de in tabel 2.101 aangegeven waarde. Dit geldt niet voor zover de vluchtroute over een trap voert.	Voldoet	
			10. Indien op een trap in totaal meer dan 600 m <sup>2</sup> vloeroppervlakte aan verblijfsgebied is aangewezen, is de breedte van de trap ten minste 1,2 m.	Voldoet	
			12. Een niet besloten ruimte waardoor een vluchtroute voert heeft een zodanige capaciteit voor de afvoer van warmte en rook, en de toevoer van verse lucht dat die ruimte tijdens brand gedurende langere tijd kan worden gebruikt om te vluchten en voor het uitvoeren van reddings- en bluswerkzaamheden.	Voldoet	
<b>Afdeling 2.13. Hulpverlening bij brand</b>	Artikel 2.119.	Aansturingsartikel	1. Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat hulpverlening binnen redelijke tijd personen kan redden en brand kan bestrijden.	Voldoet	
			2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 2.119 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.	Voldoet	Voor tabel 2.119, zie <a href="https://rijksoverheid.bouwbesluit.com/inhoud/docs/wet/bb2012">https://rijksoverheid.bouwbesluit.com/inhoud/docs/wet/bb2012</a>
	Artikel 2.120.	Brandweerlift	1. Vanaf een liftoegang van een brandweerlift is vanaf een verdieping de liftoegang op de verdieping daarboven bereikbaar via een extra beschermde vluchtroute	Voldoet	
	Artikel 2.121.	Loopafstand	1. De loopafstand tussen een punt in een gebruiksgebied en ten minste een toegang van een trappenhuis is niet groter dan 75 m	Voldoet	
			2. De loopafstand tussen een punt in een gebruiksgebied en ten minste een liftoegang van een brandweerlift is niet groter dan 120 m.	Voldoet	
<b>Afdeling 2.14 Hoge en ondergrondse gebouw</b>	Artikel 2.127.	Aansturingsartikel	1. Een te bouwen bouwwerk waarin een vloer van een gebruiksgebied hoger dan 70 m boven of lager dan 8 m onder het meetniveau ligt, is zodanig ingericht dat het bouwwerk brandveilig is.	N.V.T.	
			2. Aan de in het eerste lid gestelde eis wordt voldaan door toepassing van de voorschriften in deze afdeling.	N.V.T.	
	Artikel 2.128	Inrichting	1. Een bouwwerk waarin een vloer van een gebruiksgebied hoger dan 70 m boven het meetniveau ligt, is zo ingericht dat het bouwwerk een zelfde mate van brandveiligheid heeft als beoogd met de paragrafen 2.2.1, 2.8.1, 2.9.1, 2.10.1, 2.11.1, 2.12.1 en 2.13.1.	N.V.T.	
			2. Een bouwwerk waarin een vloer van een gebruiksgebied lager dan 8 m onder het meetniveau ligt, is zo ingericht dat het bouwwerk een zelfde mate van brandveiligheid heeft als beoogd met de paragrafen 2.2.1, 2.8.1, 2.9.1, 2.10.1, 2.11.1, 2.12.1 en 2.13.1.	N.V.T.	
<b>Afdeling 2.16. Veiligheidszone en plasbrandaandachtgebied</b>	Artikel 2.132	Aansturingsartikel	1. Een te bouwen bouwwerk in een veiligheidszone of plasbrandaandachtgebied of boven de volle breedte van een basisnetroute indien de veiligheidszone slechts een deel van de breedte van die basisnetroute betreft is zodanig dat het risico dat voortvloeit uit het vervoer van gevaarlijke stoffen voor personen in het bouwwerk beperkt is.	N.V.T.	
			2. Aan de in het eerste lid gestelde eis wordt voldaan door toepassing van het voorschrift in deze afdeling en de krachtens die bepaling gegeven voorschriften.	Voldoet	

	Artikel 2.133.	Veiligheidszone en plasbrandaandachtsgebied	Bij ministeriële regeling kunnen aan een bouwwerk in een veiligheidszone of een plasbrandaandachtsgebied of boven de volle breedte van een basisnetroute indien de veiligheidszone slechts een deel van de breedte van die basisnetroute betreft zodanige voorschriften worden gegeven dat personen beschermd zijn tegen gevolgen van een calamiteit op de weg, de spoorweg of het binnenwater waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken.	N.V.T.
<b>Afdeling 3.2. Bescherming tegen geluid van installaties</b>	Artikel 3.7.	Aansturingsartikel	1. Een te bouwen bouwwerk biedt bescherming tegen geluid van installaties.	Voldoet
			2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 3.7 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.	Voldoet
	Artikel 3.8.	Aangrenzend perceel	1. Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanisch ventilatiesysteem, een installatie voor warmte- of koudeopwekking, een installatie voor het verhogen van waterdruk of een lift veroorzaakt in een op een aangrenzend perceel gelegen verblijfsgebied een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB. Dit geldt niet voor een op een aangrenzend perceel gelegen lichte industrie functie of een overige gebruiksfunctie.	Voldoet
	Artikel 3.9.	Zelfde perceel	1. Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanische voorziening voor luchtverversing, een installatie voor warmte- of koudeopwekking, een installatie voor verhoging van waterdruk of een lift veroorzaakt in een nietgemeenschappelijk verblijfsgebied van een aangrenzende op hetzelfde perceel gelegen woonfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB.	Voldoet
<b>Afdeling 3.4. Geluidwering tussen ruimten</b>	Artikel 3.15.	Aansturingsartikel	1. Een te bouwen bouwwerk biedt bescherming tegen geluidsoverlast tussen gebruiksfuncties en tussen ruimten in een woonfunctie voor zover in het bouwwerk een woonfunctie ligt.	Voldoet
			2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 3.15 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.	Voldoet
			3. Het eerste lid is niet van toepassing op de gebruiksfuncties waarvoor in tabel 3.15 geen voorschrift is aangewezen	Voldoet
	Artikel 3.16.	Ander perceel	1. Het volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke lucht-geluidniveauverschil voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een aangrenzende gebruiksfunctie op een ander perceel is niet kleiner dan 52 dB.	Voldoet
			2. Het volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke lucht-geluidniveauverschil voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een niet in een verblijfsgebied gelegen besloten ruimte van een aangrenzende woonfunctie op een ander perceel is niet kleiner dan 47 dB.	Voldoet
			3. Het volgens NEN 5077 bepaalde gewogen contact-geluidniveau voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een aangrenzende gebruiksfunctie op een ander perceel is niet groter dan de in tabel 3.15 aangegeven waarde.	Voldoet
			4. Het volgens NEN 5077 bepaalde gewogen contact-geluidniveau voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een niet in een verblijfsgebied gelegen besloten ruimte van een aangrenzende woonfunctie op een ander perceel is niet groter dan de in tabel 3.15 aangegeven waarde.	Voldoet

<b>Afdeling 3.5.</b> <b>Wering van vocht</b>	Artikel 3.20	Aansturingsartikel	1. Een te bouwen bouwwerk heeft zodanige scheidingsconstructies dat de vorming van allergenen door vocht in verblijfsgebieden, toiletruimten en badruimten voldoende wordt beperkt.	Voldoet
			2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 3.20 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.	Voldoet
			3. Het eerste lid is niet van toepassing op de gebruiksfuncties waarvoor in tabel 3.20 geen voorschrift is aangewezen.	Voldoet
	Artikel 3.21.	Wering van vocht van buiten	1. Een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte is, bepaald volgens NEN 2778, waterdicht.	Voldoet
			2. Een constructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, en een kruipruimte, met inbegrip van de op die constructie aansluitende delen van andere constructies, voor zover die delen van invloed zijn op het kunnen binnendringen van vocht in het verblijfsgebied, de toiletruimte of de badruimte, is, bepaald volgens NEN 2778, waterdicht.	Voldoet
			3. Een inwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, voor zover die scheidingsconstructie niet grenst aan een ander verblijfsgebied, een andere toiletruimte of een andere badruimte, is, bepaald volgens NEN 2778, waterdicht.	Voldoet
		4. Een constructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, en een kruipruimte, met inbegrip van de op die constructie aansluitende delen van andere constructies, voor zover die delen van invloed zijn op de specifieke luchtvolumestroom naar het verblijfsgebied, de toiletruimte of de badruimte, heeft een volgens NEN 2690 bepaalde, specifieke luchtvolumestroom van ten hoogste $20.10^{-6} \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ .	Voldoet	
	Artikel 3.22	Factor van de temperatuur	1. Een scheidingsconstructie waarvoor een warmteweerstand als bedoeld in artikel 5.3 geldt, heeft aan de zijde die grenst aan een verblijfsgebied een volgens NEN 2778 bepaalde factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte, die niet kleiner is dan de in tabel 3.20 aangegeven waarde.	Voldoet
			2. Het eerste lid geldt niet voor ramen, deuren, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen.	Voldoet
	Artikel 3.23.	Wateropname	1. Een scheidingsconstructie van een toiletruimte of een badruimte heeft aan een zijde die grenst aan die ruimte, tot 1,2 m hoogte boven de vloer van die ruimte een volgens NEN 2778 bepaalde wateropname die gemiddeld niet groter is dan $0.01 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}1/2)$ en op geen enkele plaats groter dan $0,2 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}1/2)$ .	Voldoet
			2. Voor een badruimte geldt het in het eerste lid gestelde voorschrift ter plaatse van een bad of een douche over een lengte van ten minste 3 m, tot een hoogte van 2,1 m boven de vloer van die ruimte	Voldoet
<b>Afdeling 3.6.</b> <b>Luchtverversing</b>	Artikel 3.28.	Aansturingsartikel	1. Een te bouwen bouwwerk heeft een zodanige voorziening voor luchtverversing dat het ontstaan van een voor de gezondheid nadelige kwaliteit van de binnenlucht wordt voorkomen.	Voldoet
			2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 3.28 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.	Voldoet

Artikel 3.29.	Luchtverversing verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte en badruimte	<p>4. Onverminderd het eerste tot en met derde lid heeft een verblijfsgebied of een verblijfsruimte, met een opstelplaats voor een kooktoestel als bedoeld in artikel 4.38 een voorziening voor luchtverversing met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 21 dm<sup>3</sup>/s.</p> <p>5. Een voorziening voor luchtverversing voor meer dan een verblijfsgebied heeft een capaciteit die niet kleiner is dan de hoogste waarde die volgens het eerste en derde lid geldt voor elk afzonderlijk verblijfsgebied. In aanvulling daarop is de capaciteit niet kleiner dan 70% van de som van de waarden die volgens het eerste, derde en vierde lid gelden voor de op die voorziening aangewezen verblijfsgebieden.</p> <p>6. Een toiletruimte heeft een voorziening voor luchtverversing met een capaciteit van ten minste 7 dm<sup>3</sup>/s, bepaald volgens NEN 1087</p> <p>7. Een badruimte heeft een voorziening voor luchtverversing met een capaciteit van ten minste 14 dm<sup>3</sup>/s, bepaald volgens NEN 1087.</p>	Voldoet
Artikel 3.30.	Thermisch comfort	<p>De toevoer van verse lucht veroorzaakt in de leefzone van een verblijfsgebied een volgens NEN 1087 bepaalde luchtsnelheid die niet groter is dan 0,2 m/s.</p> <p>1. Een voorziening voor natuurlijke toevoer van verse lucht is regelbaar in het gebied van 0% tot 30% van de capaciteit als bedoeld in artikel 3.29 en heeft, bepaald volgens NEN 1087, naast een laagste stand van ten hoogste 10% van die capaciteit en een stand van 100% van die capaciteit, ten minste twee regelstanden in het regelgebied die onderling ten minste 10% in capaciteit verschillen.</p>	Voldoet
Artikel 3.31.	Regelbaarheid	<p>2. Een voorziening voor mechanische toevoer van verse lucht heeft een dichtstand, is regelbaar in het gebied van 10% tot 100% van de capaciteit als bedoeld in artikel 3.29 en heeft naast een laagste stand van ten hoogste 10% van die capaciteit en een stand van 100% van die capaciteit ten minste een regelstand in het regelgebied.</p> <p>3. Een voorziening voor toevoer van verse lucht als bedoeld in het eerste en tweede lid mag zelfregelend zijn in het regelgebied.</p>	Voldoet
Artikel 3.32.	Luchtverversing overige ruimten	<p>2. Een ruimte met een opstelplaats voor een gasmeter heeft een afsluitbare voorziening voor luchtverversing met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 1 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte van die ruimte, met een minimum van 2 dm<sup>3</sup>/s.</p> <p>3. Een schacht voor een lift heeft een niet afsluitbare voorziening voor luchtverversing met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 3,2 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte van die liftschacht.</p> <p>4. Een opslagruimte voor huishoudelijk afval met een vloeroppervlakte van meer dan 1,5 m<sup>2</sup> heeft een niet afsluitbare voorziening voor luchtverversing met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 10 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte van die ruimte.</p>	Voldoet
Artikel 3.33.	Plaats van de opening	<p>1. De volgens NEN 1087 bepaalde verdunningsfactor van de uitstoot van een afvoervoorziening voor luchtverversing heeft ter plaatse van een instroomopening voor de toevoer van verse lucht voor een voorziening voor luchtverversing als bedoeld in artikel 3.29 ten hoogste de in tabel 3.33 aangegeven waarde. Bij de bepaling van de verdunningsfactor blijven afvoervoorzieningen en belemmeringen die op een ander perceel liggen buiten beschouwing.</p>	Voldoet

			2. De volgens NEN 2757 bepaalde verdunningsfactor van de uitstoot van een afvoervoorziening voor rookgas heeft ter plaatse van een instroomopening voor de toevoer van verse lucht voor een voorziening voor luchtverversing als bedoeld in artikel 3.29 ten hoogste de in tabel 3.33 aangegeven waarde. Bij de bepaling van de verdunningsfactor blijven afvoervoorzieningen en belemmeringen die op een ander perceel liggen buiten beschouwing.	Voldoet
			Een instroomopening en een uitmonding van een voorziening voor luchtverversing liggen op een afstand van ten minste 2 m van de perceelsgrens, gemeten loodrecht op de uitwendige scheidingsconstructie van de gebruiksfunctie. Dit geldt niet voor een in een dak gelegen instroomopening of uitmonding. Indien het perceel waarop de gebruiksfunctie ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water of openbaar groen, wordt die afstand aangehouden tot het hart van die weg, dat water of dat groen.	Voldoet
Artikel 3.34.	Luchtkwaliteit		1. De toevoer van de in artikel 3.29 bedoelde hoeveelheid verse lucht naar een verblijfsgebied vindt rechtstreeks van buiten plaats.	Voldoet
			2. In afwijking van het eerste lid mag, bij de toevoer van verse lucht naar een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied, ten hoogste 50% van de in artikel 3.29 bedoelde hoeveelheid via een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied of niet-gemeenschappelijke verkeersruimte van dezelfde gebruiksfunctie worden aangevoerd.	Voldoet
			4. De toevoer van verse lucht naar een schacht voor een lift vindt rechtstreeks van buiten plaats, of via de liftmachineruimte van buiten. Afvoer van binnenlucht uit een dergelijke ruimte vindt rechtstreeks naar buiten plaats, of via de liftmachineruimte naar buiten.	Voldoet
			5. De toevoer van verse lucht naar een opslagruimte voor huishoudelijk afval vindt rechtstreeks van buiten plaats en de afvoer van binnenlucht rechtstreeks naar buiten.	Voldoet
			7. Ten minste 21 dm <sup>3</sup> /s van de capaciteit van de afvoer van binnenlucht uit een verblijfsgebied of een verblijfsruimte waarin zich een opstelplaats voor een kooktoestel, als bedoeld in artikel 3.29, vierde lid, bevindt, wordt rechtstreeks naar buiten afgevoerd.	Voldoet
			8. De afvoer van binnenlucht uit een toiletruimte of een badruimte vindt rechtstreeks naar buiten plaats.	Voldoet
<b>Afdeling 3.8. Toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rookgas</b>	Artikel 3.48.	Aansturingsartikel	1. Toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rookgas Een te bouwen bouwwerk met een opstelplaats voor een verbrandingstoestel heeft zodanige voorzieningen voor de toevoer van verbrandingslucht en de afvoer van rookgas, dat een voor de gezondheid nadelige kwaliteit van de binnenlucht wordt voorkomen.	Voldoet
			2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 3.48 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.	Voldoet
			3. Het eerste lid is niet van toepassing op de gebruiksfuncties waarvoor in tabel 3.48 geen voorschrift is aangewezen.	Voldoet
	Artikel 3.49.	Aanwezigheid	Een ruimte met een opstelplaats voor een verbrandingstoestel heeft voorzieningen voor de toevoer van verbrandingslucht en de afvoer van rookgas. Een opstelplaats voor een kooktoestel met een nominale belasting van niet meer dan 15 kW, gelegen in een verblijfsruimte, blijft hierbij buiten beschouwing.	Voldoet
	Artikel 3.50.	Capaciteit	1. Een voorziening voor de toevoer van verbrandingslucht voor een opstelplaats voor een verbrandingstoestel met een nominale belasting van meer dan 130 kW heeft een zodanige capaciteit, dat de verbranding doeltreffend kan plaatsvinden.	Voldoet



		2. Een voorziening voor de toevoer van verbrandingslucht voor een verbrandingstoestel met een nominale belasting van niet meer dan 130 kW heeft ten minste de volgens tabel 3.50.1 benodigde capaciteit, bepaald volgens NEN 1087.	Voldoet
		3. Een voorziening voor de afvoer van rookgas voor een opstelplaats voor een verbrandingstoestel heeft een volgens NEN 2757 bepaalde capaciteit die niet kleiner is dan de met formule 3.50 bepaalde normaalvolumestroom van het rookgas.	Voldoet
		4. In afwijking van het derde lid heeft een voorziening voor de afvoer van rookgas voor een opstelplaats voor een open verbrandingstoestel met ventilator een volgens NEN 2757 bepaalde capaciteit die niet kleiner is dan de door de toestelventilator opgewekte volumestroom	Voldoet
		5. Een combinatie luchttoevoer- verbrandingsgasafvoersysteem heeft een volgens NEN 2757 bepaald positief drukverschil tussen het afvoerkanaal voor rookgas en het toevoer kanaal voor verbrandingslucht.	Voldoet
		6. Een combinatie van een voorziening voor de afvoer van rookgas met een voorziening voor de afvoer van binnenlucht heeft een volgens NEN 2757 bepaalde capaciteit die gelijk is aan de hoogste waarde die geldt voor de afzonderlijke voorzieningen.	#NAAM?
Artikel 3.51.	Plaats van de opening	1. Bij toevoer van verbrandingslucht via een verblijfsgebied, heeft de volgens NEN 1087 bepaalde verdunningsfactor van de uitstoot van een afvoervoorziening voor luchtverversing en van een afvoervoorziening voor rookgas, ter plaatse van een in de uitwendige scheidingsconstructie gelegen instroomopening voor verbrandingslucht, ten hoogste de in tabel 3.33 aangegeven waarde. Bij de bepaling van de verdunningsfactor blijven afvoervoorzieningen en belemmeringen die op een ander perceel liggen, buiten beschouwing.	Voldoet
		2. Een instroomopening van een toevoervoorziening voor verbrandingslucht en een uitmondning van een afvoervoorziening voor rookgas, liggen op een afstand van ten minste 2 m van de perceelsgrens, gemeten loodrecht op de uitwendige scheidingsconstructie van de gebruiksfunctie. Dit geldt niet voor een in een dak gelegen instroomopening of uitmondning. Indien het perceel waarop de gebruiksfunctie ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water of openbaar groen, wordt die afstand aangehouden tot het hart van de weg, dat water of dat groen.	Voldoet
		3. Een uitmondning van een afvoervoorziening voor rookgas ligt, gemeten langs zij aan een uitwendige scheidingsconstructie van een gebruiksfunctie, niet zijnde het dak, op een afstand van ten minste 1 m van de perceelsgrens.	Voldoet
		4. Een instroomopening van een toevoervoorziening voor verbrandingslucht en een uitmondning van een afvoervoorziening voor rookgas, gelegen boven een constructieonderdeel of het aansluitende terrein, liggen, ter voorkoming van gehele of gedeeltelijke afsluiting van de opening door ophoping van vuil of sneeuw, ten minste 0,3 m boven de bovenzijde van dat constructieonderdeel of dat terrein.	Voldoet
Artikel 3.52.	Thermisch comfort	De toevoer van verbrandingslucht veroorzaakt in de leefzone van een verblijfsgebied een volgens NEN 1087 bepaalde luchtsnelheid die niet groter is dan 0,2 m/s.	Voldoet
Artikel 3.53.	Rookdoorlatendheid	Het inwendig oppervlak van een afvoervoorziening voor rookgas heeft, ter voorkoming van verspreiding van voor de gezondheid schadelijke bestanddelen uit de rook, een volgens NEN 2757 bepaalde doorlatendheid die niet groter is dan in tabel 3.53 is aangegeven.	Voldoet
Artikel 3.54.	Stromingsrichting	1. De volgens NEN 1087 bepaalde richting van de luchtstroming voor de toevoer van verbrandingslucht gaat vanuit de voorziening voor de toevoer van verbrandingslucht naar een opstelplaats van een verbrandingstoestel. Bij de bepaling van de stromingsrichting blijven bouwwerken en daarmee gelijk te stellen belemmeringen, die op een ander perceel liggen, buiten beschouwing	Voldoet

			2. Rookgas stroomt, bepaald volgens NEN 2757, vanaf de opstelplaats van een verbrandingstoestel naar de uitmonding van de voorziening voor de afvoer van rook. Bij de bepaling van de stromingsrichting blijven bouwwerken en andere daarmee gelijk te stellen belemmeringen op een ander perceel buiten beschouwing.	Voldoet
<b>Afdeling 3.9.</b> <b>Beperking van de aanwezigheid van schadelijke stoffen en ioniserende straling</b>	Artikel 3.62.	Aansturingsartikel	1. Beperking van de aanwezigheid van schadelijke stoffen en ioniserende straling Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat het ontstaan van een voor de gezondheid nadelige kwaliteit van de binnenlucht door de aanwezigheid van voor de gezondheid schadelijke stoffen en ioniserende straling beperkt is.	Voldoet
			2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 3.62 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften en de krachtens die bepalingen gegeven voorschriften.	Voldoet
	Artikel 3.63.	Ministeriële regeling	1. Bij ministeriële regeling kunnen voorschriften worden gegeven over het in een bouwwerk toepassen van materialen waaruit giftige of hinderlijke stoffen kunnen vrijkomen of waaruit ioniserende stralen kunnen ontstaan.	Voldoet
			2. Bij ministeriële regeling kunnen voorschriften worden gegeven voor een uitwendige scheidingsconstructie, die de scheiding vormt met de grond of met de kruipruimte voor zover die scheidingsconstructie van invloed is op het ontstaan van een voor de gezondheid nadelige kwaliteit van de binnenlucht door de aanwezigheid van voor de gezondheid schadelijke stoffen en ioniserende straling.	Voldoet
<b>Afdeling 3.10.</b> <b>Bescherming tegen ratten en muizen</b>	Artikel 3.68.	Aansturingsartikel	1. Bescherming tegen ratten en muizen Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat het binnendringen van ratten en muizen wordt tegengegaan.	Voldoet
			2. Voor zover voor een gebruiksfuncties in tabel 3.68 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.	Voldoet
			3. Het eerste lid is niet van toepassing op de gebruiksfuncties waarvoor in tabel 3.68 geen voorschrift is aangewezen.	Voldoet
	Artikel 3.69.	Openingen	1. Een uitwendige scheidingsconstructie heeft geen openingen die breder zijn dan 0,01 m. Dit geldt niet voor een afsluitbare opening en een uitmonding van: a. een afvoervoorziening voor luchtverversing; b. een afvoervoorziening voor rookgas, en c. een ont- en beluchting van een afvoervoorziening voor huishoudelijk afvalwater en hemelwater.	Voldoet
			2. In afwijking van het eerste lid is een grotere opening toegestaan voor een nest of een vaste rust- of verblijfplaats voor bij of krachtens hoofdstuk 3 van de Wet natuurbescherming beschermde diersoorten.	Voldoet
			3. Het eerste lid is van overeenkomstige toepassing op een inwendige scheidingsconstructie die de scheiding vormt met een gebruiksfunctie waarop het eerste lid niet van toepassing is.	Voldoet
	Artikel 3.70.	Scherm	1. Een gebruiksfunctie heeft ter plaatse van een uitwendige scheidingsconstructie, een scherm tot een vanaf het aansluitende terrein gemeten diepte van ten minste 0,6 m. Het scherm heeft geen openingen die breder zijn dan 0,01 m.	Voldoet
			2. Het eerste lid is van overeenkomstige toepassing op een inwendige scheidingsconstructie die de scheiding vormt met een gebruiksfunctie waarop het eerste lid niet van toepassing is.	Voldoet
			3. Het eerste en het tweede lid zijn niet van toepassing op een scheidingsconstructie van een technische ruimte, indien zich, ter plaatse van de inwendige scheidingsconstructies die de scheiding vormen tussen die ruimte en een andere ruimte van de gebruiksfunctie, een scherm als bedoeld in het eerste lid, bevindt.	Voldoet

<b>Afdeling 4.1. Verblijfsgebied en verblijfsruimte</b>	Artikel 4.1.	Aansturingsartikel	1. Verblijfsgebied en verblijfsruimte Een te bouwen bouwwerk heeft een verblijfsgebied waarin de voor de gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten in een of meer verblijfsruimten kunnen plaatsvinden.	Voldoet
			2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 4.1 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.	Voldoet
			3. Het eerste lid is niet van toepassing op de gebruiksfuncties waarvoor in tabel 4.1 geen voorschrift is aangewezen.	Voldoet
	Artikel 4.2.	Aanwezigheid	1. Een woonfunctie heeft ten minste de in tabel 4.1 aangegeven vloeroppervlakte aan nietgemeenschappelijk verblijfsgebied	Voldoet
	Artikel 4.3.	Afmetingen verblijfsgebied en verblijfsruimte	2. Ten minste 55% van de gebruiksoverpervlakte van een gebruiksfunctie is verblijfsgebied.	Voldoet
			1. Een verblijfsgebied heeft ten minste de in tabel 4.1 aangegeven vloeroppervlakte.	Voldoet
<b>Afdeling 4.2. Toiletruimte Toiletruimte</b>			2. Een verblijfsgebied heeft ten minste de in tabel 4.1 aangegeven breedte.	Voldoet
			3. Een verblijfsruimte heeft een breedte van ten minste 1,8 m.	Voldoet
			4. In ten minste een verblijfsgebied ligt een verblijfsruimte met een vloeroppervlakte van ten minste 11 m <sup>2</sup> bij een breedte van ten minste 3 m	Voldoet
			6. Een verblijfsgebied en een verblijfsruimte hebben ten minste de in tabel 4.1 aangegeven hoogte boven de vloer.	Voldoet
	Artikel 4.8	Aansturingsartikel	1. Een te bouwen bouwwerk heeft voldoende toiletruimten.	Voldoet
			2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 4.8 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.	Voldoet
			3. Het eerste lid is niet van toepassing op de gebruiksfuncties waarvoor in tabel 4.8 geen voorschrift is aangewezen	Voldoet
	Artikel 4.9.	Aanwezigheid	1. Een gebruiksfunctie heeft ten minste het in tabel 4.8 aangegeven aantal toiletruimten.	Voldoet
			2. Op een toiletruimte zijn niet meer dan vijf woonfuncties aangewezen. Op een dergelijke toiletruimte zijn uitsluitend woonfuncties of een nevenfunctie daarvan aangewezen.	Voldoet
Artikel 4.11.	Afmetingen	1. Een toiletruimte als bedoeld in artikel 4.9, heeft een vloeroppervlakte van ten minste 0,9 m x 1,2 m.	Voldoet	
		2. In afwijking van het eerste lid heeft een integraal toegankelijke toiletruimte een vloeroppervlakte van ten minste 1,65 m x 2,2 m.	N.V.T.	
		3. Een vloeroppervlakte als bedoeld in het eerste en tweede lid heeft boven die vloer ten minste de in tabel 4.8 aangegeven hoogte.		
<b>Afdeling 4.3. Badruimte</b>	Artikel 4.17.	Aansturingsartikel	1. Badruimte Een te bouwen bouwwerk heeft voldoende badruimten.	Voldoet
			2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 4.17 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.	Voldoet
			3. Het eerste lid is niet van toepassing op de gebruiksfuncties waarvoor in tabel 4.17 geen voorschrift is aangewezen.	Voldoet
	Artikel 4.18.	Aanwezigheid	Een gebruiksfunctie heeft ten minste een badruimte.	Voldoet
	Artikel 4.19.	Afmetingen	1. Een badruimte als bedoeld in artikel 4.18 heeft een vloeroppervlakte van ten minste 1,6 m <sup>2</sup> en een breedte van ten minste 0,8 m.	Voldoet

		2. Een badruimte als bedoeld in artikel 4.18 die is samengevoegd met een toiletruimte als bedoeld in artikel 4.9 heeft een vloeroppervlakte van ten minste 2,2 m <sup>2</sup> en een breedte van ten minste 0,9 m.	Voldoet
		3. Een integraal toegankelijke badruimte heeft een vloeroppervlakte van ten minste 1,6 m x 1,8 m.	N.V.T.
		4. Een integraal toegankelijke badruimte die is samengevoegd met een toiletruimte heeft een vloeroppervlakte van ten minste 2,2 m x 2,2 m.	N.V.T.
		5. Een vloeroppervlakte als bedoeld in het eerste tot en met vierde lid, heeft boven die vloer ten minste de in tabel 4.17 aangegeven hoogte.	Voldoet
Artikel 4.21.	Aansturingsartikel	1. Bereikbaarheid en toegankelijkheid Een te bouwen bouwwerk heeft voldoende bereikbare en toegankelijke ruimten.	Voldoet
		2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 4.21 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.	Voldoet
		3. Het eerste lid is niet van toepassing op de gebruiksfuncties waarvoor in tabel 4.21 geen voorschrift is aangewezen.	Voldoet
Artikel 4.22.	Vrije doorgang	1. Een doorgang heeft een vrije breedte van ten minste 0,85 m en ten minste de in tabel 4.21 aangegeven vrije hoogte. Dit geldt voor een doorgang naar: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. een verblijfsgebied;</li> <li>b. een verblijfsruimte;</li> <li>c. een toiletruimte als bedoeld in de artikelen 4.9 en 4.25;</li> <li>d. een badruimte als bedoeld in de artikelen 4.18 en 4.25;</li> <li>e. een bergruimte als bedoeld in artikel 4.31;</li> <li>f. een buitenruimte als bedoeld in artikel 4.35, en</li> <li>g. een ruimte voor het bereiken van een lift.</li> </ul>	Voldoet
		2. Een liftoegang heeft een vrije breedte van ten minste 0,85 m en een tussen de onderdelen van de bouwconstructie gemeten hoogte van 2,3 m.	N.V.T.
Artikel 4.23.	Vrije doorgang verkeersroute	1. Een verkeersroute die begint bij een doorgang als bedoeld in artikel 4.22, loopt door een ruimte met een vrije breedte van ten minste 0,85 m en ten minste de in tabel 4.21 aangegeven vrije hoogte. Dit geldt niet voor zover de verkeersroute over een trap voert.	Voldoet
		2. Indien de in het eerste lid bedoelde ruimte een gemeenschappelijke verkeersruimte is, is de vrije breedte ten minste 1,2 m. Dit geldt niet voor zover de verkeersroute over een trap voert	Voldoet
		3. Een toegang van een woongebouw als bedoeld in artikel 4.27 ontsluit een gemeenschappelijke verkeersruimte die bij die toegang over een lengte van ten minste 1,5 m een vrije doorgang heeft met een breedte van ten minste 1,5 m	Voldoet
		4. Aan een doorgang van een liftschaft grenst een ruimte met een vloeroppervlakte van ten minste 1,5 m x 1,5 m	N.V.T.
		5. In aanvulling op het tweede lid, heeft een gemeenschappelijke verkeersruimte, over een lengte van 1,5 m een vrije doorgang met een breedte van ten minste 1,5 m. Dit geldt niet indien een rolstoelgebruiker vanuit die verkeersruimte zonder te keren het aansluitende terrein kan bereiken.	Voldoet
		6. Indien de in het eerste lid bedoelde ruimte in een toegankelijkheidssector ligt, is de vrije breedte ten minste 1,2 m	Voldoet
Artikel 4.24	Aanwezigheid toegankelijkheidssector	1. Een woongebouw heeft een gemeenschappelijke toegankelijkheidssector, indien: a. de vloer van een verblijfsgebied in het woongebouw hoger ligt dan 12,5 m boven het meetniveau, of b. het woongebouw een gebruiksoppervlakte heeft van meer dan 3.500 m <sup>2</sup> die hoger ligt dan 1,5 m boven het meetniveau.	N.V.T.
		2. In een woonfunctie voor zorg ligt ten minste een verblijfsgebied in een toegankelijkheidssector.	N.V.T.

Artikel 4.25	Integraal toegankelijke toiletten badruimte	<p>1. Een gebruiksfunctie met een toegankelijkheidssector als bedoeld in artikel 4.24 heeft ten minste een integraal toegankelijke toiletruimte.</p> <p>4. Een gebruiksfunctie met een toegankelijkheidssector als bedoeld in artikel 4.24 heeft een aantal integraal toegankelijke badruimten van ten minste de getalswaarde van het aantal aanwezige badruimten gedeeld door 20, op een geheel getal naar boven afgerond.</p> <p>5. Een integraal toegankelijke badruimte mag zijn samengevoegd met een integraal toegankelijke toiletruimte.</p>	<p>N.V.T.</p> <p>N.V.T.</p> <p>N.V.T.</p>
Artikel 4.26	Bereikbaarheid toegankelijkheidssector	<p>1. Een ruimte die in een toegankelijkheidssector ligt, is rechtstreeks bereikbaar vanaf het aansluitende terrein of langs een verkeersroute die uitsluitend door een toegankelijkheidssector voert</p> <p>3. Een verkeersroute als bedoeld in het eerste lid, voert niet door een niet-gemeenschappelijke ruimte van een andere gebruiksfunctie</p> <p>4. De toegang van een woonfunctie gelegen in een woongebouw met een gemeenschappelijke toegankelijkheidssector als bedoeld in artikel 4.24, eerste lid, grenst aan een gemeenschappelijke toegankelijkheidssector</p>	<p>N.V.T.</p> <p>N.V.T.</p> <p>N.V.T.</p>
Artikel 4.27	Hoogteverschillen	<p>1. Op ten minste een route tussen een punt in een toegankelijkheidssector en het aansluitende terrein is een hoogteverschil groter dan 0,02 m, gemeten vanaf de afgewerkte vloer, overbrugd door een lift of een hellingbaan. Het hoogteverschil tussen de op die route gelegen toegang van de toegankelijkheidssector en het aansluitende terrein is niet groter dan 1 m.</p> <p>2. Op ten minste een route tussen de vloer ter plaatse van de toegang van een woongebouw zonder een toegankelijkheidssector en het aansluitende terrein is een hoogteverschil groter dan 0,02 m, gemeten vanaf de afgewerkte vloer, overbrugd door een hellingbaan. Het hoogteverschil tussen die toegang en het aansluitende terrein is niet groter dan 1 m</p> <p>3. Bij ten minste een toegang van een woonfunctie is een hoogteverschil op de route tussen een nietgemeenschappelijke vloer en de aangrenzende vloer van een gemeenschappelijke verkeersruimte of het aansluitende terrein groter dan 0,02 m, gemeten vanaf de afgewerkte vloer, overbrugd door een hellingbaan. Het hoogteverschil tussen die toegang en het aansluitende terrein of de gemeenschappelijke verkeersruimte is niet groter dan 1 m.</p> <p>4. Op ten minste een route tussen ten minste een uitgang van een woonfunctie en een gemeenschappelijke buitenruimte als bedoeld in artikel 4.35, tweede lid, is een hoogteverschil groter dan 0,02 m, gemeten vanaf de afgewerkte vloer, overbrugd door een lift of een hellingbaan.</p> <p>5. Een woongebouw waarin de vloer ter plaatse van de toegang van een woonfunctie hoger ligt dan 3 m boven het meetniveau, heeft op elke bouwlaag een opstelplaats voor een lift, met een liftkooi van ten minste 1,05 m x 2,05 m.</p>	<p>N.V.T.</p> <p>Voldoet</p> <p>Voldoet</p> <p>Voldoet</p> <p>Voldoet</p>
Artikel 4.28	Afmetingen liftkooi	<p>1. De kooi van een lift als bedoeld in artikel 4.27, eerste lid, heeft een vloeroppervlakte van ten minste 1,05 m x 1,35 m.</p> <p>2. In afwijking van het eerste lid heeft de kooi van een lift in een woongebouw met meer dan 6 woonfuncties een vloeroppervlakte van ten minste 1,05 m x 2,05 m.</p> <p>3. De loopafstand tussen de toegang van een woonfunctie en de toegang van ten minste een lift als bedoeld in het eerste lid is ten hoogste 90 m. Indien het tweede lid van toepassing is, wordt de loopafstand bepaald tussen de toegang van de woonfunctie en de toegang van ten minste een in het tweede lid bedoelde lift</p>	<p>N.V.T.</p> <p>N.V.T.</p> <p>N.V.T.</p>
Artikel 4.30	Aansturingsartikel	<p>1. Buitenberging Een te bouwen woonfunctie, anders dan een woonfunctie waarin door het Centraal Orgaan opvang asielzoekers opvang aan asielzoekers wordt geboden, heeft een afsluitbare bergruimte om fietsen of scootmobielen beschermd tegen weer en wind te kunnen opbergen</p> <p>2. Voor zover voor een woonfunctie in deze afdeling voorschriften zijn aangewezen wordt voor die woonfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.</p>	<p>Voldoet</p> <p>Voldoet</p>
<b>Afdeling 4.5. Buitenberging</b>			

	Artikel 4.31	Aanwezigheid, bereikbaarheid en afmetingen	1. Een woonfunctie heeft als nevenfunctie een niet-gemeenschappelijke afsluitbare bergruimte met een vloeroppervlakte van ten minste 5 m <sup>2</sup> bij een breedte van ten minste 1,8 m en een hoogte daarboven van ten minste 2,3 m.	Voldoet
			2. In afwijking van het eerste lid kan bij een woonfunctie met een gebruiksoppervlakte van niet meer dan 50 m <sup>2</sup> de bergruimte gemeenschappelijk zijn indien de vloeroppervlakte van de bergruimte ten minste 1,5 m <sup>2</sup> per woonfunctie bedraagt	Voldoet
			3. Een bergruimte als bedoeld in dit artikel is vanaf de openbare weg rechtstreeks bereikbaar via het aansluitende terrein of een gemeenschappelijke verkeersruimte	Voldoet
			4. Het eerste tot en met derde lid zijn niet van toepassing op een woonfunctie voor studenten en een woonfunctie voor zorg.	Voldoet
	Artikel 4.32	Regenwerend	De uitwendige scheidingsconstructie van een bergruimte als bedoeld in artikel 4.31 is, bepaald volgens NEN 2778, regenwerend.	Voldoet
<b>Afdeling 4.6. Buitenruimte</b>	Artikel 4.34	Aansturingsartikel	1. Buitenruimte Een te bouwen woonfunctie, anders dan een woonfunctie voor studenten of een woonfunctie voor zorg, heeft een rechtstreeks bereikbare buitenruimte.	Voldoet
			2. Aan de in het eerste lid gestelde eis wordt voldaan door toepassing van de voorschriften in deze afdeling.	Voldoet
	Artikel 4.35	Aanwezigheid, afmetingen en bereikbaarheid	1. Een woonfunctie heeft een niet-gemeenschappelijke buitenruimte met een vloeroppervlakte van ten minste 4 m <sup>2</sup> en een breedte van ten minste 1,5 m, die rechtstreeks bereikbaar is vanuit een nietgemeenschappelijk verblijfsgebied van die woonfunctie	Voldoet
			2. In afwijking van het eerste lid kan bij een woonfunctie met een gebruiksoppervlakte van niet meer dan 50 m <sup>2</sup> de buitenruimte gemeenschappelijk zijn indien de vloeroppervlakte aan buitenruimte ten minste 1 m <sup>2</sup> per op die buitenruimte aangewezen woonfunctie bedraagt, met een minimum van 4 m <sup>2</sup> en een breedte van ten minste 1,3 m. De buitenruimte is rechtstreeks vanuit de woning bereikbaar of via gemeenschappelijke ruimten.	Voldoet
			3. Het eerste en tweede lid zijn niet van toepassing op een woonfunctie waarin door het Centraal Orgaan opvang asielzoekers opvang aan asielzoekers wordt geboden.	Voldoet
<b>Afdeling 4.7. Opstelplaatsen</b>	Artikel 4.37	Aansturingsartikel	1. Een woonfunctie heeft in ten minste een verblijfsgebied een opstelplaats voor een aanrecht en een opstelplaats voor een kooktoestel.	Voldoet
			2. Een gebruiksfunctie heeft een opstelplaats voor een verwarmingstoestel, waarvan de afmetingen zijn afgestemd op het te plaatsen toestel. Dit geldt niet indien de gebruiksfunctie wordt aangesloten op een publieke voorziening voor verwarming.	Voldoet
			3. Een gebruiksfunctie heeft een opstelplaats voor een warmwatertoestel, waarvan de afmetingen zijn afgestemd op het te plaatsen toestel. Dit geldt niet indien de gebruiksfunctie wordt aangesloten op een publieke voorziening voor warm water.	Voldoet
	Artikel 4.38	Aanwezigheid	1. Een woonfunctie heeft in ten minste een verblijfsgebied een opstelplaats voor een aanrecht en een opstelplaats voor een kooktoestel.	Voldoet
			2. Een gebruiksfunctie heeft een opstelplaats voor een verwarmingstoestel, waarvan de afmetingen zijn afgestemd op het te plaatsen toestel. Dit geldt niet indien de gebruiksfunctie wordt aangesloten op een publieke voorziening voor verwarming.	Voldoet
			3. Een gebruiksfunctie heeft een opstelplaats voor een warmwatertoestel, waarvan de afmetingen zijn afgestemd op het te plaatsen toestel. Dit geldt niet indien de gebruiksfunctie wordt aangesloten op een publieke voorziening voor warm water.	Voldoet
	Artikel 4.39	Afmetingen	1. Een opstelplaats voor een aanrecht als bedoeld in artikel 4.38, eerste lid, heeft een vloeroppervlakte van ten minste 1,5 m x 0,6 m.	Voldoet
			2. Een opstelplaats voor een kooktoestel als bedoeld in artikel 4.38, eerste lid, heeft een vloeroppervlakte van ten minste 0,6 m x 0,6 m.	Voldoet

Afdeling 5.1. Energiezuinigheid	Artikel 5.1	Aansturingsartikel	1. Een te bouwen bouwwerk is bijna energieneutraal.	Voldoet
			2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 5.1 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.	Voldoet
			3. Het eerste lid is niet van toepassing op de gebruiksfuncties waarvoor in tabel 5.1 geen voorschrift is aangewezen.	Voldoet
	Artikel 5.2	Bijna energieneutraal	1. Een gebruiksfunctie heeft, bepaald volgens NTA 8800, de in tabel 5.1 aangegeven maximum waarden voor energiebehoefte en primair fossiel energiegebruik en minimum waarde voor het aandeel hernieuwbare energie.	Voldoet
			3. In afwijking van het eerste lid heeft een woongebouw niet te voldoen aan de minimumwaarde voor het aandeel hernieuwbare energie, voor zover het als gevolg van locatiegebonden omstandigheden niet mogelijk is daaraan te voldoen.	
			4. Bij toepassing van dit artikel gelden voor een nevenfunctie van de woonfunctie de eisen aan de woonfunctie	N.V.T.
			5. Bij toepassing van dit artikel op een gebruiksfunctie in een gebouw of een gedeelte daarvan, met een naar gebruiksoppervlak gewogen gemiddelde specifieke interne warmtecapaciteit van 180 kJ/m <sup>2</sup> K of minder, bepaald volgens NTA 8800, worden de in tabel 5.1 aangegeven maximumwaarden voor energiebehoefte verhoogd met 5 kWh/m <sup>2</sup> .jr.	Voldoet
			6. Bij ministeriële regeling kunnen nadere voorschriften worden gegeven over het in dit artikel bepaalde.	Voldoet
	Artikel 5.3	Thermische isolatie	1. Een verticale uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, heeft een volgens NTA 8800 bepaalde warmteweerstand van ten minste de in tabel 5.1 gegeven waarde.	Voldoet
			2. In afwijking van het eerste lid heeft de uitwendige scheidingsconstructie van een drijvend bouwwerk op een op 1 januari 2018 bestaande ligplaatslocatie een volgens NTA 8800 bepaalde warmteweerstand van ten minste 3,7 m <sup>2</sup> •K/W	N.V.T.
			3. Een horizontale of schuine uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, heeft een volgens NTA 8800 bepaalde warmteweerstand van ten minste de in tabel 5.1 gegeven waarde	Voldoet
			4. In afwijking van het derde lid heeft de uitwendige scheidingsconstructie van een drijvend bouwwerk op een op 1 januari 2018 bestaande ligplaatslocatie een volgens NTA 8800 bepaalde warmteweerstand van ten minste 4,5 m <sup>2</sup> •K/W.	N.V.T.
			5. Een constructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte en een kruipruimte, met inbegrip van de op die constructie aansluitende delen van andere constructies, voor zover die delen van invloed zijn op de warmteweerstand, heeft een volgens NTA 8800 bepaalde warmteweerstand van ten minste de in tabel 5.1 gegeven waarde.	Voldoet
			6. Een uitwendige scheidingsconstructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte en de grond of het water, met inbegrip van de op die constructie aansluitende delen van andere constructies, voor zover die delen van invloed zijn op de warmteweerstand, heeft een volgens NTA 8800 bepaalde warmteweerstand van ten minste de in tabel 5.1 gegeven waarde	Voldoet
			7. In afwijking van het eerste, tweede en zesde lid heeft de uitwendige scheidingsconstructie van het drijflichaam van een drijvend bouwwerk een volgens NTA 8800 bepaalde warmteweerstand van ten minste 3,7 m <sup>2</sup> •K/W en bij een op 1 januari 2018 bestaande ligplaatslocatie een warmteweerstand van ten minste 2,6 m <sup>2</sup> •K/W.	N.V.T.



			8. Een inwendige scheidingsconstructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, en een ruimte die niet wordt verwarmd of die wordt verwarmd voor uitsluitend een ander doel dan het verblijven van personen, heeft een volgens NTA 8800 bepaalde warmteweerstand van ten minste de in tabel 5.1 gegeven waarde.	Voldoet
			9. Ramen, deuren en kozijnen in een in het eerste tot en met achtste lid bedoelde scheidingsconstructie hebben een volgens NTA 8800 bepaalde warmtedoorgangscoefficient van ten hoogste 2,2 W/m <sup>2</sup> *K. De gemiddelde warmtedoorgangscoefficient van de ramen, deuren en kozijnen in de in het eerste tot en met achtste lid bedoelde scheidingsconstructies van een bouwwerk is, bepaald volgens een bij ministeriële regeling gegeven bepalingsmethode, ten hoogste 1,65 W/m <sup>2</sup> *K.	Voldoet
			10. Met ramen, deuren en kozijnen gelijk te stellen constructieonderdelen in een in het eerste tot en met achtste lid bedoelde scheidingsconstructie hebben een volgens NTA 8800 bepaalde warmtedoorgangscoefficient van ten hoogste 1,65 W/m <sup>2</sup> *K.	Voldoet
			12. Het eerste tot en met het achtste lid zijn niet van toepassing op een oppervlakte aan scheidingsconstructies, waarvan de getalwaarde niet groter is dan 2% van de gebruiksoppervlakte van de gebruiksfunctie.	N.V.T.
	Artikel 5.4	Luchtvolumestroom	1. De volgens NEN 2686 bepaalde luchtvolumestroom van het totaal aan verblijfsgebieden, toiletruimten en badruimten van een gebruiksfunctie is niet groter dan 0,2 m <sup>3</sup> /s.	Voldoet
			2. In afwijking van het eerste lid, heeft een gebouw of een gedeelte daarvan dat op niet meer dan een perceel ligt, met meerdere gebruiksfuncties waarvoor volgens het eerste lid een eis aan de luchtvolumestroom geldt, een volgens NEN 2686 bepaalde luchtvolumestroom van het totaal aan verblijfsgebieden, toiletruimten en badruimten van de gebruiksfuncties die niet groter is dan 0,2 m <sup>3</sup> /s.	Voldoet
<b>Artikel 5.2. Milieu</b>	Artikel 5.8	Aansturingsartikel	1. Milieu Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat de belasting van het milieu door de in het bouwwerk toe te passen materialen wordt beperkt.	Voldoet
			2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 5.8 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften en de krachtens die bepalingen gegeven voorschriften.	Voldoet
			3. Het eerste lid is niet van toepassing op de gebruiksfuncties waarvoor in tabel 5.8 geen voorschrift is aangewezen.	Voldoet
	Artikel 5.9	Duurzaam bouwen	1. Een gebruiksfunctie heeft een milieuprestatie van ten hoogste 1 bepaald volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken.	Voldoet
			5. Bij ministeriële regeling kunnen voorschriften worden gegeven over het in het eerste en tweede lid bepaalde.	Voldoet
<b>Afdeling 5.4. Laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen</b>	Artikel 5.14	Aansturingsartikel	1. Laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen, Een bouwwerk heeft voldoende laadinfrastructuur ten behoeve van elektrische voertuigen.	Voldoet
			2. Aan de in het eerste lid gestelde eis wordt voldaan door toepassing van de voorschriften in deze afdeling.	Voldoet
	Artikel 5.15	Oplaadpunten en leidingdoorvoeren	1. Een te bouwen woongebouw met een parkeergelegenheid in het gebouw of buiten het gebouw op hetzelfde perceel, met meer dan tien parkeervakken, heeft leidingdoorvoeren voor oplaadpunten voor ieder parkeervak.	Voldoet
			2. Een te bouwen gebouw, anders dan een woongebouw, met een parkeergelegenheid met meer dan tien parkeervakken in het gebouw of buiten het gebouw op hetzelfde perceel heeft ten minste een oplaadpunt en leidingdoorvoeren voor oplaadpunten voor ten minste een op de vijf parkeervakken.	Voldoet
<b>Afdeling 6.1. Verlichting</b>	Artikel 6.1	Aansturingsartikel	1. Verlichting Een bouwwerk heeft een zodanige verlichtingsinstallatie dat het bouwwerk veilig kan worden gebruikt en verlaten	Voldoet

			2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 6.1 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.	
	Artikel 6.2	Verlichting	4. Een besloten ruimte waardoor een beschermde vluchtroute of beschermde route voert heeft een verlichtingsinstallatie die een op een vloer, een tredevlak of een hellingbaan gemeten verlichtingssterkte kan geven van ten minste 1 lux	Voldoet
<b>Afdeling 6.2. Voorziening voor het afnemen en gebruiken van energie</b>	Artikel 6.7	Aansturingsartikel	1. Voorziening voor het afnemen en gebruiken van energie Een bouwwerk met een voorziening voor het afnemen en gebruiken van energie heeft een veilige voorziening voor het afnemen en gebruiken van energie	Voldoet
			2. Aan de in het eerste lid gestelde eis wordt voldaan door toepassing van de voorschriften in deze afdeling.	
	Artikel 6.8	Voorziening voor elektriciteit	Een voorziening voor elektriciteit voldoet aan: a. NEN 1010 bij lage spanning, en b. NEN-EN-IEC 61936-1 en NEN-EN 50522, bij hoge spanning.	Voldoet
	Artikel 6.9	Voorziening voor gas	1. Een te installeren voorziening voor gas voldoet aan: a. NEN 1078 bij een nominale werkdruk van ten hoogste 0,5 bar, en b. NEN-EN 15001-1 bij een nominale werkdruk hoger dan 0,5 bar en lager dan 40 bar	N.V.T.
			3. Een te bouwen bouwwerk met een in artikel 6.10 bedoelde aansluiting op het distributienet voor gas heeft, voor die aansluiting, leidingdoorvoeren en een mantelbuis die voldoen aan NEN 2768.	N.V.T.
	Artikel 6.10	Aansluiting op het distributienet voor elektriciteit, gas en warmte	1. Een in artikel 6.8, eerste en tweede lid, bedoelde voorziening voor elektriciteit is aangesloten op het distributienet voor elektriciteit indien: a. de aansluitafstand niet groter is dan 100 m, of b. de aansluitafstand groter is dan 100 m en de aansluitkosten niet hoger zijn dan bij een aansluitafstand van 100 m.	Voldoet
			2. Een in artikel 6.9, eerste en tweede lid, bedoelde voorziening voor gas is aangesloten op het distributienet voor gas indien artikel 10, zesde lid, onderdeel a of b, van de Gaswet op de aansluiting van toepassing is, en de aansluitafstand niet groter is dan 40 m of de aansluitafstand groter is dan 40 m en de aansluitkosten niet hoger zijn dan bij een aansluitafstand van 40 m	N.V.T.
			3. Een te bouwen bouwwerk met een of meer verblijfsgebieden is aangesloten op het in het warmteplan bedoelde distributienet voor warmte indien: a. het in het warmteplan geplande aantal aansluitingen op dat distributienet op het moment van het indienen van de aanvraag om vergunning voor het bouwen nog niet is bereikt, en b. de aansluitafstand: i. niet groter is dan 40 m, of ii. groter is dan 40 m en de aansluitkosten niet hoger zijn dan bij een aansluitafstand van 40 m	N.V.T.
<b>Afdeling 6.3. Watervoorziening</b>	Artikel 6.11	Aansturingsartikel	1. Een bouwwerk met een voorziening voor drinkwater of warmwater heeft een voorziening voor drinkwater of warmwater die de gezondheid niet nadelig beïnvloedt.	Voldoet
			2. Aan de in het eerste lid gestelde eis wordt voldaan door toepassing van de voorschriften in deze afdeling	
	Artikel 6.12	Drinkwatervoorziening	1. Een voorziening voor drinkwater voldoet aan NEN 1006.	Voldoet
			2. Bij ministeriële regeling kunnen voorschriften worden gegeven over het in het eerste lid bepaalde	
	Artikel 6.13	Warmwatervoorziening	1. Een voorziening voor warmwater voldoet aan NEN 1006.	Voldoet
			2. Bij ministeriële regeling kunnen voorschriften worden gegeven over het in het eerste lid bepaalde	
	Artikel 6.14	Aansluiting op het distributienet voor drinkwater	Een in artikel 6.12 bedoelde watervoorziening is aangesloten op het openbare distributienet voor drinkwater, indien: a. de aansluitafstand niet groter is dan 40 m, of b. de aansluitafstand groter is dan 40 m en de aansluitkosten niet hoger zijn dan bij een aansluitafstand van 40 m	Voldoet

<b>Afdeling 6.4.</b> <b>Afvoer van huishoudelijk afvalwater en hemelwater</b>	Artikel 6.15	Aansturingsartikel	<p>1. Afvoer van huishoudelijk afvalwater en hemelwater, Een bouwwerk heeft een zodanige voorziening voor de afvoer van huishoudelijk afvalwater of hemelwater dat het water zonder nadelige gevolgen voor de gezondheid kan worden afgevoerd.</p> <p>2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 6.15 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften</p>	Voldoet
	Artikel 6.16	Afvoer van huishoudelijk afvalwater	<p>1. Een gebruiksfunctie met een toilet- of badruimte of met een andere opstelplaats voor een lozingstoestel heeft voor die opstelplaats een afvoervoorziening voor huishoudelijk afvalwater</p> <p>2. Een afvoervoorziening voor huishoudelijk afvalwater als bedoeld in het eerste lid heeft: a. bij een te bouwen bouwwerk: een capaciteit, een lucht- en waterdichtheid en een uitmonding en capaciteit van de ontspanningsleiding die voldoen aan NEN 3215; b. bij een bestaand bouwwerk: een zodanige capaciteit dat elk daarop aangesloten lozingstoestel binnen 5 minuten kan worden geleegd en een lucht- en waterdichtheid die voldoen aan NEN 3215.</p>	Voldoet Voldoet
	Artikel 6.17	Afvoer van hemelwater	<p>1. Een dak van een te bouwen bouwwerk heeft een voorziening voor de opvang en afvoer van hemelwater met een volgens NEN 3215 bepaalde capaciteit van ten minste de volgens die norm bepaalde belasting van die voorziening.</p> <p>2. Een binnen een bouwwerk gelegen voorziening voor de opvang en afvoer van hemelwater is, bepaald volgens NEN 3215, lucht- en waterdicht.</p>	Voldoet Voldoet
	Artikel 6.18	Terreininleiding	<p>1. Een ondergrondse doorvoer van een afvoervoorziening als bedoeld in de artikelen 6.16 en 6.17 door een uitwendige scheidingconstructie van een bouwwerk ligt zoveel mogelijk haaks op de scheidingsconstructie</p> <p>2. De gebouwaansluiting van een afvoervoorziening als bedoeld in de artikelen 6.16 en 6.17 op de op het eigen erf of terrein gelegen riolering of andere voorziening voor afvoer van afvalwater is zodanig dat bij zetting de dichtheid van de aansluiting en de afvoer gehandhaafd blijft.</p> <p>3. Een terreininleiding waardoor huishoudelijk afvalwater wordt geleid: a. heeft geen vernauwing in de stroomrichting; b. heeft een vloeiend beloop; c. is waterdicht; d. heeft een voldoende inwendige middellijn, en e. bevat geen beer- of rottingput</p> <p>4. Op aanwijzing van het bevoegd gezag wordt bepaald: a. indien voor de afvoer van huishoudelijk afvalwater een openbaar vuilwaterriool of een systeem als bedoeld in artikel 10.33, tweede lid, van de Wet milieubeheer aanwezig is waarop aangesloten kan worden: op welke plaats, op welke hoogte en met welke inwendige middellijn de voor aansluiting van een afvoervoorziening als bedoeld in artikel 6.16 op dat riool of dat systeem noodzakelijke perceelaansluitleiding bij de gevel van het bouwwerk dan wel de grens van het erf of terrein wordt aangelegd; b. indien voor de afvoer van hemelwater een openbaar hemelwaterstelsel of een openbaar vuilwaterriool aanwezig is waarop aangesloten kan worden en hemelwater op dat stelsel of riool mag worden gebracht: op welke plaats, op welke hoogte en met welke inwendige middellijn de voor aansluiting van een afvoervoorziening als bedoeld in artikel 6.17 op dat stelsel of riool noodzakelijke perceelaansluitleiding bij de gevel van het bouwwerk dan wel de grens van het erf of terrein wordt aangelegd, en c. of, en zo ja welke voorzieningen in de afvoervoorziening of de op het erf of terrein gelegen riolering moeten worden aangebracht om het functioneren van de afvoervoorzieningen, naburige aansluitingen en de openbare voorzieningen voor de inzameling en het transport van afvalwater te waarborgen.</p>	Voldoet Voldoet Voldoet Voldoet
<b>Afdeling 6.5.</b> <b>Tijdig vaststellen van brand</b>	Artikel 6.19	Aansturingsartikel	1. Een bouwwerk heeft zodanige voorzieningen dat brand tijdig kan worden ontdekt zodat veilig kan worden gevlucht	Voldoet

			2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 6.19 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.	Voldoet
Artikel 6.20	Brandmeldinstallatie		<p>1. Een gebruiksfunctie heeft een brandmeldinstallatie als bedoeld in NEN 2535 met een omvang van de bewaking en een doormelding zoals aangegeven in bijlage I bij dit besluit, indien:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>de gebruiksooppervlakte van de gebruiksfunctie of de totale gebruiksooppervlakte aan gebruiksfuncties van dezelfde soort in het gebouw voor zover die gebruiksfuncties op eenzelfde vluchtroute zijn aangewezen groter is dan de in deze bijlage aangegeven grenswaarde;</li> <li>de hoogste vloer van een verblijfsruimte van de gebruiksfunctie gemeten boven het meetniveau hoger is gelegen dan op de in deze bijlage aangegeven grenswaarde, of</li> <li>deze bijlage dit aanwijst zonder dat sprake is van een grenswaarde als hierboven bedoeld.</li> </ol> <p>2. Een brandcompartiment waarin een gebruiksfunctie met een brandmeldinstallatie als bedoeld in het eerste lid ligt, heeft een brandmeldinstallatie met een zelfde omvang van de bewaking en doormelding als die gebruiksfunctie.</p> <p>3. Een doormelding als bedoeld in het eerste lid vindt rechtstreeks plaats naar de regionale alarmcentrale van de brandweer</p> <p>4. Bij een woonfunctie voor zorg met zorg op afroep in een woongebouw of in een groepszorgwoning vindt rechtstreekse melding naar een zorgcentrale plaats. Bij 24-uurszorg in een woongebouw of in een groepszorgwoning vindt deze melding naar een zusterpost plaats.</p> <p>6. In de in bijlage I bij dit besluit aangewezen gevallen heeft een bij of krachtens de wet voorgeschreven brandmeldinstallatie een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema Brandmeldinstallaties.</p> <p>7. Het onderhoud van een bij of krachtens de wet voorgeschreven brandmeldinstallatie waarvoor geen certificaat als bedoeld in het zesde lid is vereist, voldoet aan NEN 2654-1</p> <p>8. Het beheer en de controle van een bij of krachtens de wet voorgeschreven brandmeldinstallatie voldoen aan NEN 2654-1</p>	Voldoet
Artikel 6.21	Rookmelders		<p>1. Bij een te bouwen woonfunctie en bij functiewijziging naar een woonfunctie heeft een besloten ruimte waardoor een vluchtroute voert tussen de uitgang van een verblijfsruimte en de uitgang van de woonfunctie een of meer rookmelders die voldoen aan en zijn geplaatst volgens de primaire inrichtingseisen als bedoeld in NEN 2555. Dit geldt niet voor een woonfunctie met een brandmeldinstallatie als bedoeld in artikel 6.20.</p> <p>Bij een woonfunctie voor kamergewijze verhuur heeft een besloten ruimte waardoor een vluchtroute voert tussen de uitgang van een verblijfsruimte en de uitgang van de woonfunctie een of meer rookmelders die voldoen aan en zijn geplaatst volgens de primaire inrichtingseisen als bedoeld in NEN 2555. Dit geldt niet voor een woonfunctie met een brandmeldinstallatie als bedoeld in artikel 6.20</p> <p>3. Een verblijfsruimte heeft een of meer rookmelders die voldoen aan en zijn geplaatst volgens de primaire inrichtingseisen als bedoeld in NEN 2555. Dit geldt niet voor een verblijfsruimte in een wooneenheid indien elke wooneenheid in de woonfunctie in een afzonderlijk beschermd subbrandcompartiment ligt met een volgens NEN 6068 bepaalde weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag vanuit dat beschermd subbrandcompartiment naar een andere ruimte in het brandcompartiment van ten minste 30 minuten.</p>	Voldoet
<b>Afdeling 6.6. Vluchten bij brand</b>	Artikel 6.22	Aansturingsartikel	<p>1. Vluchten bij brand Een bouwwerk heeft zodanige voorzieningen dat het ontvluchten goed kan verlopen.</p> <p>2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 6.22 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften en de krachtens die bepalingen gegeven voorschriften.</p>	Voldoet

Artikel 6.23	Ontruimingsalarminstallatie en ontruimingsplan	<p>1. Een gebruiksfunctie met een brandmeldinstallatie als bedoeld in artikel 6.20, eerste, tweede en vijfde lid, heeft een ontruimingsalarminstallatie als bedoeld in NEN 2575</p> <p>2. Bij ministeriële regeling kunnen voorschriften worden gegeven over het ontruimingssignaal van de in het eerste lid bedoelde ontruimingsalarminstallatie.</p> <p>3. Het beheer en de controle van een ontruimingsalarminstallatie als bedoeld in het eerste lid voldoen aan NEN 2654-2.</p> <p>4. Een ontruimingsalarminstallatie als bedoeld in het eerste lid, die behoort bij een brandmeldinstallatie waarop artikel 6.20, zesde lid, van toepassing is, heeft een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema Ontruimingsalarminstallaties.</p> <p>5. Het onderhoud van een ontruimingsalarminstallatie als bedoeld in het eerste lid, die behoort bij een brandmeldinstallatie waarop artikel 6.20, zevende lid, van toepassing is, voldoet aan NEN 2654-2.</p> <p>6. Een gebruiksfunctie met een brandmeldinstallatie als bedoeld in artikel 6.20 heeft een ontruimingsplan.</p>	Voldoet	
Artikel 6.25	Deuren in vluchtroutes	<p>1. Een deur op een gemeenschappelijke vluchtroute die toegang geeft tot een trappenhuis van een te bouwen woongebouw draait bij het openen niet tegen de vluchtrichting in.</p> <p>2. Een deur op een vluchtroute vanaf de uitgang van een wooneenheid naar de uitgang van de woonfunctie voor kamergewijze verhuur kan in de vluchtrichting worden geopend:</p> <p>a. door een lichte druk tegen de deur, of</p> <p>b. met behulp van een ontsluitingsmechanisme dat voldoet aan NEN-EN 179 of aan NEN-EN 1125.</p> <p>7. Een deur op een vluchtroute die begint in een ruimte voor het insluiten van personen, kan tijdens het vluchten met een sleutel worden geopend.</p> <p>8. Een automatisch werkende deur en een voorziening voor toegangs- of uitgangscntrole in een vluchtroute mogen het vluchten niet belemmeren</p> <p>9. Een deur die toegang geeft tot een overdruktrappenhuis is voorzien van een aanduiding waaruit blijkt dat hard duwen noodzakelijk kan zijn.</p> <p>10. Aan de aan de buitenlucht grenzende zijde van een nooddeur is het opschrift «nooddeur vrijhouden» of «nooduitgang» aangebracht. Dit opschrift voldoet aan de eisen voor aanvullende tekens in NEN 3011.</p>	Voldoet Voldoet Voldoet Voldoet Voldoet	
Artikel 6.26	Zelfsluitende deuren	<p>1. Een beweegbaar constructieonderdeel in een inwendige scheidingsconstructie waarvoor een eis aan de weerstand tegen branddoorslag, weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag of weerstand tegen rookdoorgang geldt, is zelfsluitend.</p> <p>4. Het eerste lid geldt niet voor een deur in een niet-gezamenlijke doorgang.</p>	Voldoet Voldoet	
<b>Afdeling 6.7. Bestrijden van brand</b>	Artikel 6.27	Aansturingsartikel	<p>1. Een bouwwerk heeft zodanige voorzieningen voor de bestrijding van brand, dat brand binnen redelijke tijd kan worden bestreden.</p> <p>2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 6.27 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften en de krachtens die bepalingen gegeven voorschriften.</p>	Voldoet Voldoet
Artikel 6.28	Brandslanghaspels	<p>1. Een te bouwen gebruiksfunctie heeft ten minste een brandslanghaspel.</p> <p>3. De gecorrigeerde loopafstand tussen een brandslanghaspel als bedoeld in het eerste en tweede lid en elk punt van de vloer van een gebruiksfunctie is niet groter dan de lengte van de brandslang, vermeerderd met 5 m. Dit geldt niet voor een niet in een functiegebied gelegen vloer die uitsluitend door niet besloten ruimten kan worden bereikt.</p>	Voldoet Voldoet	

		4. Een brandslanghaspel als bedoeld in het eerste en tweede lid: a. heeft een slang met een lengte van niet meer dan 30 m; b. is aangesloten op een voorziening voor drinkwater als bedoeld in artikel 6.12, die bij het mondstuk een statische druk geeft van niet minder dan 100 kPa en een capaciteit heeft van 1,3 m <sup>3</sup> /h bij gelijktijdig gebruik van twee brandslanghaspels, en c. ligt niet in een ruimte met een trap waarover een beschermde vluchtroute voert	Voldoet	
Artikel 6.29	Droge blusleiding	1. Een gebruiksfunctie met een vloer van een verblijfsgebied hoger gelegen dan 20 m boven het meetniveau, heeft een droge blusleiding.  2. Bij ministeriële regeling kan een droge blusleiding in andere gevallen dan in het eerste lid bepaald worden voorgeschreven en kunnen voorschriften ter zake van droge blusleidingen worden gegeven.  4. De loopafstand tussen een brandslangaansluiting van een in het eerste lid bedoelde droge blusleiding en een punt in een op die aansluiting aangewezen gebruiksgebied is niet groter dan 60 m voor nieuwbouw en 110 m voor bestaande bouw.  5. Een te installeren droge blusleiding voldoet aan NEN 1594.  7. Onverminderd het bepaalde in artikel 1.16, eerste lid, worden een bij of krachtens de wet voorgeschreven droge blusleiding en een pompinstallatie bij oplevering en daarna eenmaal in de vijf jaar getest volgens NEN 1594.	N.V.T.	
Artikel 6.30	Bluswatervoorziening	1. Een bouwwerk heeft een toereikende bluswatervoorziening. Dit geldt niet indien de aard, ligging of het gebruik van het bouwwerk dat naar het oordeel van het bevoegd gezag niet vereist.  3. De afstand tussen een bluswatervoorziening als bedoeld in het eerste lid en een brandweeringang als bedoeld in artikel 6.36, eerste lid, is ten hoogste 40 m.  4. Een bluswatervoorziening als bedoeld in het eerste en tweede lid is onbeperkt toegankelijk voor bluswerkzaamheden.	Voldoet Voldoet Voldoet	
Artikel 6.31	Blustoestellen	1. Voor zover daarin niet reeds voldoende door de aanwezigheid van brandslanghaspels is voorzien, is een gebouw voorzien van voldoende draagbare of verrijdbare blustoestellen om een beginnende brand zo snel mogelijk door in het gebouw aanwezige personen te laten bestrijden.  2. Bij een woonfunctie voor kamergewijze verhuur is aan het eerste lid voldaan met een toestel in een gezamenlijke keuken en ten minste een per bouwlaag in een ruimte waardoor een gezamenlijke vluchtroute voert.  4. Onverminderd het bepaalde in artikel 1.16, eerste lid, wordt ten minste eenmaal per twee jaar overeenkomstig NEN 2559 op adequate wijze het nodige onderhoud aan een bij of krachtens de wet voorgeschreven draagbaar of verrijdbaar blustoestel verricht en de goede werking van dat blustoestel gecontroleerd	N.V.T.	
Artikel 6.32	Automatische brandblusinstallatie en rookbeheersingssysteem	1. Een bij of krachtens de wet voorgeschreven automatische brandblusinstallatie is voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema Vastopgestelde Brandbeheersings- en Brandblussystemen.  2. Een bij of krachtens de wet voorgeschreven rookbeheersingsinstallatie is voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema Rookbeheersingsinstallaties.	N.V.T.	
Artikel 6.33	Aanduiding blusmiddelen	Een voorziening voor het bestrijden van brand als bedoeld in de artikelen 6.28 en 6.31 is duidelijk zichtbaar opgehangen of gemarkeerd met een pictogram als bedoeld in NEN 3011.	Voldoet	
<b>Afdeling 6.8. Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten</b>	Artikel 6.35	Aansturingsartikel	1. Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten Een bouwwerk is zodanig bereikbaar voor hulpverleningsdiensten dat tijdig bluswerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd en hulpverlening kan worden geboden.	Voldoet

		2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 6.35 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften	Voldoet
Artikel 6.36	Brandweeringang	<p>1. Een bouwwerk voor het verblijven van personen heeft een brandweeringang. Dit geldt niet indien de aard, de ligging of het gebruik van het bouwwerk dat naar het oordeel van het bevoegd gezag niet vereist.</p> <p>2. Indien een bouwwerk dat op grond van het eerste lid een brandweeringang moet hebben meerdere toegangen heeft, worden in overleg met de brandweer een of meer van die toegangen als brandweeringang aangewezen.</p> <p>3. In een bouwwerk met een brandmeldinstallatie met doormelding als bedoeld in artikel 6.20, eerste lid, wordt een brandweeringang bij een brandmelding automatisch ontsloten of ontsloten met een systeem dat in overleg met de brandweer is bepaald.</p>	Voldoet
			Dient nader bepaalt te worden
Artikel 6.37	Bereikbaarheid bouwwerk voor hulpverleningsdiensten	<p>1. Tussen de openbare weg en ten minste een toegang van een bouwwerk voor het verblijven van personen ligt een verbindingsweg die geschikt is voor voertuigen van de brandweer en andere hulpverleningsdiensten.</p> <p>2. Het eerste lid is niet van toepassing:          – op een gebruiksfunctie met een gebruiksoppervlakte van niet meer dan 1.000 m<sup>2</sup> en een vuurbelasting van ten hoogste 500 MJ/m<sup>2</sup>, bepaald volgens NEN 6090;          – op een bouwwerk met een gebruiksoppervlakte van niet meer dan 50 m<sup>2</sup>;          – op een lichte industrie functie uitsluitend voor het bedrijfsmatig telen, kweken of opslaan van gewassen of daarmee vergelijkbare producten, met een permanente vuurbelasting van ten hoogste 150 MJ/m<sup>2</sup>, bepaald volgens NEN 6090;          – indien de toegang tot het bouwwerk op ten hoogste 10 meter van een openbare weg ligt, of          – indien de aard, de ligging of het gebruik van het bouwwerk naar het oordeel van het bevoegd gezag geen verbindingsweg als bedoeld in het eerste lid vereist</p> <p>3. Tenzij het bestemmingsplan of een gemeentelijke verordening anderszins bepaalt heeft een verbindingsweg als bedoeld in het eerste lid:          a. een breedte van ten minste 4,5 meter;          b. een verharding over een breedte van ten minste 3,25 meter, die geschikt is voor motorvoertuigen met een massa van ten minste 14.600 kilogram;          c. een vrijgehouden hoogte boven de kruin van de weg van ten minste 4,2 meter, en          d. een doeltreffende afwatering</p> <p>4. Een verbindingsweg als bedoeld in het eerste lid is over de in het derde lid voorgeschreven hoogte en breedte vrijgehouden voor voertuigen van de brandweer en andere hulpverleningsdiensten.</p> <p>5. Hekwerken die een verbindingsweg als bedoeld in het eerste lid afsluiten, kunnen door hulpdiensten snel en gemakkelijk worden geopend of worden ontsloten met een systeem dat in overleg met de brandweer is bepaald.</p>	Voldoet
			N.V.T.
Artikel 6.38	Opstelplaatsen voor brandweervoertuigen	<p>1. Bij een bouwwerk voor het verblijven van personen zijn zodanige opstelplaatsen voor brandweervoertuigen dat een doeltreffende verbinding tussen die voertuigen en de bluswatervoorziening kan worden gelegd</p> <p>2. Het eerste lid is niet van toepassing:          – op een gebruiksfunctie met een gebruiksoppervlakte van niet meer dan 1.000 m<sup>2</sup> en een vuurbelasting van ten hoogste 500 MJ/m<sup>2</sup>, bepaald volgens NEN 6090;          – op een bouwwerk met een gebruiksoppervlakte van niet meer dan 50 m<sup>2</sup>;          – een lichte industrie functie uitsluitend voor het bedrijfsmatig telen, kweken of opslaan van gewassen of daarmee vergelijkbare producten, met een permanente vuurbelasting van ten hoogste 150 MJ/m<sup>2</sup>, bepaald volgens NEN 6090, of          – indien de aard, de ligging of het gebruik van het bouwwerk naar het oordeel van het bevoegd gezag geen opstelplaatsen als bedoeld in het eerste lid vereist.</p>	Voldoet



			3. De afstand tussen een opstelplaats als bedoeld in het eerste lid en een brandweeringang als bedoeld in artikel 6.36, eerste lid, is ten hoogste 40 m.	Voldoet
			4. Een opstelplaats voor brandweervoertuigen als bedoeld in het eerste lid is over de voorgeschreven hoogte en breedte als bedoeld in artikel 6.37, derde lid, vrijgehouden voor brandweervoertuigen.	Voldoet
			5. Hekwerken die een opstelplaats als bedoeld in het eerste lid afsluiten, kunnen door hulpdiensten snel en gemakkelijk worden geopend of worden ontsloten met een systeem dat in overleg met de brandweer is bepaald.	Voldoet
	Artikel 6.39	Brandweerlift	Een te bouwen gebouw waarvan een vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 20 m boven het meetniveau heeft een brandweerlift.	Voldoet
<b>Afdeling 6.10. Bereikbaarheid van gebouwen voor gehandicapten</b>	Artikel 6.48	Aansturingsartikel	1. Een bouwwerk met een toegankelijkheidssector is vanaf de openbare weg toegankelijk voor personen met een functiebeperking.	Voldoet
			2. Aan de in het eerste lid gestelde eis wordt voldaan door toepassing van de voorschriften in deze afdeling.	Voldoet
	Artikel 6.49	Bereikbaarheid van gebouwen voor personen met een functiebeperking	1. Ten minste een route tussen de openbare weg en ten minste een toegang van een toegankelijkheidssector van een gebouw loopt over een weg, pad of steiger met: a. een breedte van ten minste 1,1 m, en b. bij een te overbruggen hoogteverschil van meer dan 0,02 m, een hellingbaan als bedoeld in afdeling 2.6.	Voldoet
			2. Een doorgang waardoor een in het eerste lid bedoelde route voert heeft een vrije breedte van ten minste 0,85 m en een vrije hoogte van ten minste 2 m.	Voldoet
<b>Afdeling 6.11. Tegengaan van veel voorkomende criminaliteit</b>	Artikel 6.50	Aansturingsartikel	1. Tegengaan van veel voorkomende criminaliteit Een woongebouw heeft zodanige voorzieningen dat veel voorkomende criminaliteit wordt voorkomen	Voldoet
			2. Aan de in het eerste lid gestelde eis wordt voldaan door toepassing van de voorschriften in deze afdeling.	Voldoet
	Artikel 6.51	Voorkomen van veel voorkomende criminaliteit in een woongebouw	1. Een toegang van een te bouwen woongebouw heeft een zelfsluitende deur die van buitenaf niet zonder sleutel kan worden geopend.	Voldoet
			2. Ten minste een toegang van een te bouwen woongebouw: a. heeft aan de buitenkant een voorziening waarmee een signaal kan worden gegeven dat in een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied van een op die toegang aangewezen woonfunctie waarneembaar is; b. heeft een spreekinstallatie die vanuit ten minste een niet-gemeenschappelijke ruimte van een op die toegang aangewezen woonfunctie kan worden bediend, en c. kan vanuit ten minste een niet-gemeenschappelijke ruimte van een op die toegang aangewezen woonfunctie worden geopend.	Voldoet
	Artikel 6.51	Aansturingsartikel	1. Veilig onderhoud gebouwen Een te bouwen gebouw is zodanig dat onderhoud aan het gebouw veilig kan worden uitgevoerd	Voldoet
			2. Aan de in het eerste lid gestelde eis wordt voldaan door toepassing van de voorschriften in deze afdeling en de krachtens die bepalingen gegeven voorschriften.	Voldoet
<b>Afdeling 6.12. Veilig onderhoud gebouwen</b>	Artikel 6.52	Veiligheidsvoorziening en voor onderhoud	1. Indien onderhoud niet veilig kan worden uitgevoerd zonder gebouwgebonden veiligheidsvoorzieningen, heeft een te bouwen gebouw daarvoor voldoende gebouwgebonden veiligheidsvoorzieningen.	Voldoet
			2. Bij ministeriële regeling kunnen voorschriften worden gegeven over het in het eerste lid bepaalde	Voldoet

<b>Afdeling 6.13. Technische bouwsystemen, nieuwbouw</b>	Artikel 6.53	Veiligheidsvoorziening en voor onderhoud	1. Indien onderhoud niet veilig kan worden uitgevoerd zonder gebouwgebonden veiligheidsvoorzieningen, heeft een te bouwen gebouw daarvoor voldoende gebouwgebonden veiligheidsvoorzieningen.	Voldoet
			2. Bij ministeriële regeling kunnen voorschriften worden gegeven over het in het eerste lid bepaalde	Voldoet
	Artikel 6.55	Systeemeisen	1. Een technisch bouwsysteem voldoet aan de in tabel 6.55 opgenomen waarde voor de energieprestatie	Voldoet
			2. Een technisch bouwsysteem, is adequaat gedimensioneerd, geïnstalleerd, ingeregeld en instelbaar.	Voldoet
			3. Een technisch bouwsysteem voor ruimteverwarming of ruimtekoeling of een combinatie daarvan, is voorzien van zelfregulerende apparatuur waarmee de temperatuur per verblijfsgebied of verblijfsruimte kan worden gereguleerd.	Voldoet
			4. Indien een technisch bouwsysteem bestaat uit een combinatie van de in tabel 6.55 opgenomen bouwsystemen, worden de in het eerste lid bedoelde eisen naar rato berekend op basis van de eisen die gelden voor de systemen die deel uitmaken van de combinatie.	Voldoet
	Artikel 6.55b	Verslaglegging	5. Bij ministeriële regeling worden voorschriften gegeven over het in dit artikel bepaalde.	Voldoet
			1. De energieprestatie van de in deze afdeling bedoelde technische bouwsystemen wordt beoordeeld en gedocumenteerd door de instal-lateur en overhandigd aan de gebouweigenaar.	Voldoet
	Artikel 6.55c	Onverwarmde en ongekoelde verblijfsruimte	3. Bij ministeriële regeling worden voorschriften gegeven over het in dit artikel bepaalde. Op een verblijfsruimte die niet bestemd is om te worden verwarmd of gekoeld, of waarbij de verwarming of koeling uitsluitend is bestemd voor een ander doel dan het verblijven van personen zijn de eisen aan ruimteverwarming en ruimtekoeling, bedoeld in de artikelen 6.55, derde en vierde lid, 6.55a, derde en vierde lid, en 6.55b, niet van toepassing.	Voldoet
	<b>Afdeling 6.14. Elektronische communicatie</b>	Artikel 6.56	Aansturingsartikel	1. Elektronische communicatie Een te bouwen gebouw met een aansluiting op het distributienet voor elektriciteit als bedoeld in artikel 6.10, eerste lid, heeft een voorziening voor de aansluiting op een openbaar elektronisch communicatienetwerk met hoge snelheid als bedoeld in artikel 2, derde lid, van de richtlijn breedband
2. Aan de in het eerste lid gestelde eis wordt voldaan door toepassing van de voorschriften in deze afdeling.				Voldoet
Artikel 6.57		Toegangspunt	1. Een gebruiksfunctie in een te bouwen gebouw heeft een toegangspunt voor de aansluiting op een openbaar elektronisch communicatienetwerk met hoge snelheid als bedoeld in artikel 2, derde lid, van de richtlijn breedband.	Voldoet
			2. Het in het eerste lid bedoelde toegangspunt is gelegen in een toegankelijke niet-gemeenschappelijke ruimte met een vloeroppervlakte van ten minste 0,75 x 0,31 m <sup>2</sup> en een hoogte boven die vloer van ten minste 2,1 m.	Voldoet
			3. Het eerste lid is niet van toepassing op een nevenfunctie van een gebruiksfunctie	Voldoet
Artikel 6.58		Fysieke binnenhuisinfrastructuur	1. Een te bouwen gebouw heeft in de uitwendige scheidingsconstructie ten minste een invoerpunt voor de aansluitleiding van een openbaar elektronisch communicatienetwerk met hoge snelheid als bedoeld in artikel 2, derde lid, van de richtlijn breedband.	Voldoet
			2. Een gebruiksfunctie in een te bouwen gebouw heeft tussen een invoerpunt als bedoeld in het eerste lid en het toegangspunt, bedoeld in artikel 6.57, eerste lid, een aaneengesloten ruimte met een diameter van ten minste 40 mm voor de aansluitleiding van een openbaar elektronisch communicatienetwerk.	Voldoet
			3. De doorvoer van een aansluitleiding van een openbaar elektronisch communicatienetwerk door een uitwendige scheidingsconstructie, een niet-toegankelijke ruimte en een kruipruimte, is uitgevoerd met een mantelbuis die voldoet aan NEN 2768.	Voldoet

<b>Afdeling 7.1.</b> <b>Voorkomen van brandgevaar en ontwikkeling van brand</b>	Artikel 7.1	Aansturingsartikel	<p>1. Voorkomen van brandgevaar en ontwikkeling van brand Het gebruik van een bouwwerk is zodanig dat het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie en de ontwikkeling van brand wordt voorkomen.</p> <p>2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 7.1 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften en de krachtens die bepalingen gegeven voorschriften</p>	Voldoet
	Artikel 7.2	Verbod op roken en open vuur	<p>1. Het is verboden te roken of open vuur te hebben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. in een ruimte die is bestemd voor de opslag van een brandgevaarlijke stof;</li> <li>b. bij het verrichten van een handeling die het uitstromen van een brandgevaarlijke stof kan veroorzaken, en</li> <li>c. bij het vullen van een brandstofreservoir met een brandgevaarlijke stof.</li> </ul>	Voldoet
	Artikel 7.3	Vastzetten zelfsluitend constructieonderdeel	<p>Een zelfsluitend constructieonderdeel als bedoeld in artikel 6.26, eerste lid, mag niet in geopende stand zijn vastgezet tenzij het constructieonderdeel bij brand en bij rook door brand automatisch wordt losgelaten.</p>	N.V.T.
	Artikel 7.4	Aankleding	<p>1. Aankleding in een besloten ruimte mag geen brandgevaar opleveren. Dit gevaar is niet aanwezig indien de aankleding:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. een ondergeschikte bijdrage aan het brandgevaar levert;</li> <li>b. onbrandbaar is, bepaald volgens NEN 6064;</li> <li>c. voldoet aan brandklasse A1 als bedoeld in NEN-EN 13501-1;</li> <li>d. voldoet aan de eisen voor constructieonderdelen als bedoeld in afdeling 2.9, of</li> <li>e. een navlamduur heeft van ten hoogste 15 seconden en een nagloeiduur van ten hoogste 60 seconden</li> </ul> <p>2. Bij een besloten ruimte voor het verblijven of vluchten van meer dan 50 personen is het eerste lid, onderdeel e, niet van toepassing, indien de aankleding:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. zich bevindt boven een gedeelte van de vloer waar zich personen kunnen bevinden;</li> <li>b. de verticale vrije ruimte tussen de vloer en de aankleding minder dan 2,5 m is, en</li> <li>c. niet direct op de vloer, trap of hellingbaan is aangebracht.</li> </ul> <p>4. Materiaal ter plaatse van of nabij apparatuur en installaties die warmte ontwikkelen voldoet aan brandklasse A1, als bedoeld in NEN-EN 13501-1 of is onbrandbaar, bepaald volgens NEN 6064, indien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. op het materiaal een intensiteit van de warmtestraling kan optreden die, bepaald volgens NEN 6061, groter is dan 2 kW/m<sup>2</sup>, of</li> <li>b. in het materiaal een temperatuur kan optreden die, bepaald volgens NEN 6061, hoger is dan 90 °C.</li> </ul> <p>5. In een besloten ruimte zijn geen met brandbaar gas gevulde ballonnen aanwezig</p> <p>6. Het eerste tot en met vijfde lid gelden niet voor een niet-gemeenschappelijke ruimte</p> <p>7. Bij ministeriële regeling kunnen nadere voorschriften worden gegeven over de bijdrage aan brandgevaar van aankleding.</p>	Voldoet
	Artikel 7.5	Brandveiligheid inrichtingselementen	<p>1. In een voor publiek toegankelijke ruimte opgestelde stands, kramen, schappen, podia en daarmee vergelijkbare inrichtingselementen zijn brandveilig.</p>	N.V.T.

Artikel 7.6	Brandgevaarlijke stoffen	<p>2. Aan het in het eerste lid gestelde is in ieder geval voldaan indien een naar de lucht gekeerd onderdeel van het inrichtingselement:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>onbrandbaar is, bepaald volgens NEN 6064;</li> <li>voldoet aan brandklasse A1, als bedoeld in NEN-EN 13501-1;</li> <li>een dikte heeft van ten minste 3,5 mm, en voldoet aan brandklasse D, als bedoeld in NEN-EN 13501-1;</li> <li>een dikte heeft van ten minste 3,5 mm, en voldoet aan klasse 4 als bedoeld in NEN 6065, of</li> <li>een dikte heeft van minder dan 3,5 mm en over de volle oppervlakte is verlijmd met een onderdeel als bedoeld onder c of d</li> </ol>	Voldoet
		<p>3. Het eerste en tweede lid gelden niet voor een niet-gemeenschappelijke ruimte.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>In, op of nabij een bouwwerk is geen brandgevaarlijke stof als bedoeld in tabel 7.6 aanwezig.</li> </ol> <p>2. Het eerste lid is niet van toepassing indien:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>de in tabel 7.6 aangegeven toegestane hoeveelheid per stof niet wordt overschreden, met dien verstande dat de totale toegestane hoeveelheid stoffen 100 kilogram of liter is;</li> <li>de stof deugdelijk is verpakt, waarbij: 1°. de verpakking tegen normale behandeling bestand is; 2°. de verpakking is voorzien van een adequate gevaarsaanduiding, en 3°. geen inhoud onvoorzien uit de verpakking kan ontsnappen, en</li> <li>de stof wordt gebruikt met inachtneming van de op de verpakking aangegeven gevaarsaanduidingen</li> </ol>	
		<p>3. Het eerste lid is niet van toepassing op:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>brandstof in het reservoir van een verbrandingsmotor;</li> <li>brandstof in een verlichtings-, een verwarmings- of een ander warmteontwikkeld toestel;</li> <li>voor consumptie bestemde alcoholhoudende dranken;</li> <li>gasflessen tot een totale waterinhoud van 115 liter;</li> <li>dieselolie, gasolie of lichte stookolie met een vlammpunt tussen de 61 °C en 100 °C tot een totale hoeveelheid van 1.000 liter, en</li> <li>brandgevaarlijke stoffen voor zover de aanwezigheid daarvan bij of krachtens de Wet milieubeheer of de Wabo is toegestaan</li> </ol>	
		<p>4. Bij het berekenen van een toegestane hoeveelheid als bedoeld in het tweede lid, onderdeel a, wordt een angebroken verpakking als een volle meegerekend.</p> <p>5. In afwijking van het derde lid, onderdeel e, is de aanwezigheid van meer dan 1.000 liter van een in dat onderdeel bedoelde oliesoort toegestaan indien de wijze van opslag en gebruik daarvan zodanig is dat het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie en de ontwikkeling van brand naar het oordeel van het bevoegd gezag voldoende worden voorkomen.</p>	
Artikel 7.7	Brandbare niet- milieugevaarlijke stoffen	<p>1. Bedrijfsmatige opslag van brandbare niet-milieugevaarlijke stoffen is zodanig dat bij brand geen onveilige situatie kan ontstaan voor een op een aangrenzend perceel gelegen of op dat perceel volgens het bestemmingsplan nog te realiseren gebouw dat op grond van hoofdstuk 2 een brandcompartiment of een gedeelte van een brandcompartiment is, of voor een speeltuin, kampeertrein of opslag van brandgevaarlijke stoffen.</p>	Voldoet

			<p>2. Aan het in het eerste lid gestelde is bij opslag van hout, anders dan in een gebouw, voldaan indien:</p> <p>a. de opslag bij brand gedurende een periode van ten minste 60 minuten, gerekend vanaf het ontstaan van de brand, geen grotere stralingsbelasting veroorzaakt dan 15 kW/m<sup>2</sup>;</p> <p>b. de bereikbaarheid van de opslag vanaf twee tegenover elkaar liggende zijden is gewaarborgd, waarbij in een derde zijde ook een toegangsmogelijkheid aanwezig is indien die zijde langer is dan 40 m, en</p> <p>c. bij de opslag een bluswatervoorziening met gedurende ten minste vier uren een toevoercapaciteit van ten minste 90 m<sup>3</sup> per uur aanwezig is.</p>	
			<p>3. De in het tweede lid bedoelde stralingsbelasting wordt gemeten op:</p> <p>a. de perceelsgrens, indien het aangrenzend perceel een kampeerterrein, een speeltuin of een opslag van brandgevaarlijke stoffen is, en</p> <p>b. enig punt van de uitwendige scheidingsconstructie van een op het aangrenzend perceel gelegen gebouw.</p>	
Artikel 7.8	Opslag in stookruimte	In een technische ruimte met een of meer verbrandingstoestellen met een totale nominale belasting van meer dan 130 kW zijn geen brandbare goederen opgeslagen of opgesteld.	Voldoet	
Artikel 7.9	Veilig gebruik verbrandingstoestel	<p>1. Een verbrandingstoestel wordt uitsluitend gebruikt indien:</p> <p>a. de voorziening voor toevoer van verbrandingslucht en de voorziening voor afvoer van rookgas niet zijn afgesloten;</p> <p>b. de capaciteit van de voorziening voor toevoer van verbrandingslucht, van de voorziening voor afvoer van rookgas en van de daarop aangesloten aansluitleidingen, niet kleiner zijn dan de voor het adequaat functioneren van het verbrandingstoestel noodzakelijke capaciteit;</p> <p>c. de opstelling van het verbrandingstoestel met inbegrip van een aansluitleiding tussen het toestel en de voorziening voor de afvoer van rookgas brandveilig is;</p> <p>d. de voorziening voor afvoer van rookgas doeltreffend is gereinigd, en</p> <p>e. het verbrandingstoestel met een aansluitmogelijkheid op een voorziening voor afvoer van rookgas adequaat op de voorziening is aangesloten.</p>	Voldoet	
Artikel 7.10	Restrisico brandgevaar en ontwikkeling van brand	<p>2. Van een brandveilige opstelling als bedoeld in het eerste lid, onder c, is in ieder geval sprake indien de opstelling brandveilig is, bepaald volgens NEN 3028.</p> <p>Onverminderd het bij of krachtens dit besluit bepaalde is het verboden in, op, aan of nabij een bouwwerk voorwerpen of stoffen te plaatsen, te werpen of te hebben, handelingen te verrichten of na te laten, werktuigen, middelen of voorzieningen te gebruiken of niet te gebruiken of anderszins belemmeringen op te werpen of hinder te veroorzaken waardoor:</p> <p>a. brandgevaar wordt veroorzaakt, of</p> <p>b. bij brand een gevaarlijke situatie wordt veroorzaakt</p>	Voldoet	
<b>Artikel 7.2. Veilig vluchten bij brand</b>	Artikel 7.11	Aansturingsartikel	<p>1. Veilig vluchten bij brand Het gebruik van een bouwwerk is zodanig dat bij brand veilig kan worden gevluht.</p> <p>2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 7.11 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.</p>	Voldoet
	Artikel 7.11a	Hulp bij ontruiming bij brand	<p>1. In een gebruiksfunctie met een brandmeldinstallatie als bedoeld in artikel 6.20, in een bouwwerk met een vergunning voor brandveilig gebruik en in een bouwwerk waarvoor een gebruiksmelding als bedoeld in artikel 1.18 is gedaan zijn voldoende personen aangewezen om de ontruiming bij brand voldoende snel te laten verlopen.</p>	N.V.T.

			2. Het eerste lid is niet van toepassing op een woonfunctie voor zorg met zorg op afspraak of met zorg op afroep, als bedoeld in bijlage I.	
Artikel 7.12	Deuren in vluchtroutes		<p>1. Een deur op een vluchtroute is bij aanwezigheid van personen in het bouwwerk uitsluitend gesloten indien die deur tijdens het vluchten, zonder gebruik te moeten maken van een sleutel onmiddellijk over de ten minste vereiste breedte kan worden geopend.</p> <p>2. In afwijking van het eerste lid kan een deur op een vluchtroute die begint in een ruimte voor het insluiten van personen als bedoeld in artikel 6.25, zevende lid, tijdens het vluchten met een sleutel over de ten minste vereiste breedte worden geopend, mits de inrichting, het gebruik en de organisatie zodanig zijn dat het in het met artikel 7.11 beoogde brandveiligheidsniveau is gewaarborgd.</p>	Voldoet
Artikel 7.15	Beperking van gevaar voor letsel		<p>3. Het eerste lid geldt niet voor een niet-gemeenschappelijke vluchtroute.</p> <p>1. Tegen of onder het plafond aangebracht glas is veiligheidsglas of glas voorzien van een ingegoten kruiswapening met een maximale maaswijdte van 0,016 m.</p> <p>2. Textiel, folie of papier in horizontale toepassing is onderspannen met metaaldraad op een onderlinge afstand van ten hoogste 0,35 m, of metaaldraad in twee richtingen met een maximale maaswijdte van 0,7 m.</p>	N.V.T.
			3. Aankleding in een besloten ruimte mag bij brand geen druppelvorming geven boven een gedeelte van een vloer bestemd voor gebruik door personen.	Voldoet
Artikel 7.16	Restrisico veilig vluchten bij brand		<p>4. Het eerste tot en met derde lid gelden niet voor een niet-gemeenschappelijke ruimte.</p> <p>Onverminderd het bij of krachtens dit besluit bepaalde is het verboden in, op, aan of nabij een bouwwerk voorwerpen of stoffen te plaatsen, te werpen of te hebben, handelingen te verrichten of na te laten, werktuigen, middelen of voorzieningen te gebruiken of niet te gebruiken of anderszins belemmeringen te veroorzaken waardoor:</p> <p>a. melding van, alarmering bij of bestrijding van brand wordt belemmerd;</p> <p>b. het gebruik van vluchtmogelijkheden bij brand wordt belemmerd, of</p> <p>c. het redden van personen of dieren bij brand wordt belemmerd</p>	Voldoet
<b>Afdeling 7.3. Overige bepalingen veilig en gezond gebruik</b>	Artikel 7.17	Aansturingsartikel	<p>1. Overige bepalingen veilig en gezond gebruik Het gebruik van een bouwwerk, open erf en terrein is zodanig dat hinder, gezondheidsrisico's en andere veiligheidsrisico's dan brandveiligheidsrisico's voor personen in voldoende mate worden beperkt.</p> <p>2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 7.17 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.</p>	Voldoet
	Artikel 7.18	Overbewoning	<p>1. Een woonfunctie wordt niet bewoond door meer dan één persoon per 12 m<sup>2</sup> gebruiksoppervlakte</p> <p>2. Een woonwagen wordt niet bewoond door meer dan één persoon per 6 m<sup>2</sup> gebruiksoppervlakte.</p> <p>3. Het eerste en tweede lid zijn niet van toepassing op een woonfunctie waarin door het Centraal Orgaan opvang asielzoekers opvang aan asielzoekers wordt geboden</p>	Voldoet
	Artikel 7.19	Asbestvezels en formaldehyde	<p>1. De concentratie van asbestvezels in een voor personen toegankelijke ruimte van een bestaand bouwwerk is niet groter dan 2.000 vezels/m<sup>3</sup>, bepaald volgens NEN 2991.</p> <p>2. De concentratie van formaldehyde in een voor personen toegankelijke ruimte van een bouwwerk is niet groter dan 120 µg/m<sup>3</sup>, bepaald volgens NEN-EN-ISO 16.000-2.</p>	Voldoet
	Artikel 7.20	Bouwwalligheid	Een bouwwerk, open erf of terrein wordt niet gebruikt indien door of namens het bevoegd gezag is meegedeeld dat dit in verband met bouwwalligheid van een in de nabijheid gelegen bouwwerk gevaarlijk is.	Voldoet
	Artikel 7.21	Zindelijke staat van bouwwerken, open erven en terreinen	Een bouwwerk, open erf en terrein bevindt zich in een zodanig zindelijke staat, dat dit geen hinder voor personen en geen gevaar voor de veiligheid of de gezondheid van personen oplevert.	Voldoet

	Artikel 7.22	Restrisico gebruik bouwwerken, open erven en terreinen	<p>Onverminderd het bij of krachtens dit besluit of de Wet milieubeheer bepaalde is het verboden in, op of aan een bouwwerk of op een open erf of terrein voorwerpen of stoffen te plaatsen, te werpen of te hebben, handelingen te verrichten of na te laten of werktuigen te gebruiken, waardoor:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>op voor de omgeving hinderlijke of schadelijke wijze rook, roet, walm of stof wordt verspreid;</li> <li>overlast wordt of kan worden veroorzaakt voor de gebruikers van het bouwwerk, het open erf of terrein;</li> <li>op voor de omgeving hinderlijke of schadelijke wijze stank, stof of vocht of irriterend materiaal wordt verspreid of overlast wordt veroorzaakt door geluid en trilling, elektrische trilling daaronder begrepen, of door schadelijk of hinderlijk gedierte, dan wel door verontreiniging van het bouwwerk, open erf of terrein, of</li> <li>instortings-, omval- of ander gevaar wordt veroorzaakt.</li> </ol>	Voldoet
<b>Afdeling 8.1.</b> <b>Het voorkomen van onveilige situaties en het beperken van hinder tijdens het uitvoeren van bouw- en sloopwerkzaamheden</b>	Artikel 8.1	Aansturingsartikel	<ol style="list-style-type: none"> <li>Het voorkomen van onveilige situaties en het beperken van hinder tijdens het uitvoeren van bouw- en sloopwerkzaamheden De uitvoering van bouw- en sloopwerkzaamheden is zodanig dat voor de omgeving een onveilige situatie of voor de gezondheid of bruikbaarheid nadelige hinder zoveel mogelijk wordt voorkomen.</li> <li>Aan de in het eerste lid gestelde eis wordt voldaan door toepassing van de voorschriften in deze afdeling.</li> </ol>	Voldoet
	Artikel 8.2	Veiligheid in de omgeving	<ol style="list-style-type: none"> <li>Bij het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden worden maatregelen getroffen ter voorkoming van: <ol style="list-style-type: none"> <li>letsel van personen op een aangrenzend perceel of een aan het bouw- of sloopterrein grenzende openbare weg, openbaar water of openbaar groen;</li> <li>letsel van personen die het bouw- of sloopterrein onbevoegd betreden, en</li> <li>beschadiging of belemmering van wegen, van in de weg gelegen werken en van andere al dan niet roerende zaken op een aangrenzend perceel of op een aan het bouw- of sloopterrein grenzende openbare weg, openbaar water of openbaar groen.</li> </ol> </li> <li>Bij bouw- en sloopplaatsen van een te bouwen of te slopen gebouw wordt een veiligheidsafstand vrijgehouden bepaald volgens paragraaf 6.2 van de Landelijke richtlijn Bouw- en sloopveiligheid, versie 1.2 augustus 2018.</li> </ol>	Voldoet
	Artikel 8.3	Geluidshinder	<ol style="list-style-type: none"> <li>Bedrijfsmatige bouw- of sloopwerkzaamheden worden op werkdagen en op zaterdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur uitgevoerd.</li> <li>Bij het uitvoeren van de werkzaamheden als bedoeld in het eerste lid worden de in tabel 8.3 aangegeven dagwaarden en de daarbij behorende maximale blootstellingsduur niet overschreden.</li> <li>Het bevoegd gezag kan ontheffing verlenen van het eerste en tweede lid. Onverkort het gestelde in de ontheffing, wordt bij het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden gebruik gemaakt van de best beschikbare stille technieken.</li> <li>Indien het bevoegd gezag met betrekking tot het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden beleidsregels als bedoeld in titel 4.3 van de Algemene wet bestuursrecht heeft vastgesteld, is in afwijking van het derde lid geen ontheffing vereist indien het uitvoeren van de werkzaamheden voldoet aan die beleidsregels en het bevoegd gezag ten minste twee werkdagen voor de feitelijke aanvang van die werkzaamheden in kennis is gesteld van de aanvang van de werkzaamheden.</li> </ol>	Voldoet



Artikel 8.4	Trillingshinder	<p>1. Trillingen veroorzaakt door het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden bedragen in geluidsgevoelige ruimten als bedoeld in artikel 1 van de Wet geluidhinder en in verblijfsruimten als bedoeld in artikel 1.1, onderdeel d, van het Besluit geluidhinder niet meer dan de trillingsterkte, genoemd in tabel 4 van de Meet- en beoordelingsrichtlijn deel B «Hinder voor personen in gebouwen» 2006.</p> <p>2. Het bevoegd gezag kan ontheffing verlenen van de trillingsterkte, bedoeld in het eerste lid.</p>	Voldoet
Artikel 8.5	Stofhinder	Tijdens het uitvoeren van bouw- en sloopwerkzaamheden worden maatregelen getroffen om visueel waarneembare stofverspreiding buiten het bouw- of sloofterrein te voorkomen.	Voldoet
Artikel 8.6	Grondwaterstand	Het bemalen van bouwputten, leidingsleuven en andere tijdelijke ontgravingen ten behoeve van bouwwerkzaamheden leidt niet tot een zodanige wijziging van de grondwaterstand dat gevaar kan ontstaan voor de veiligheid van belendingen.	Voldoet
Artikel 8.7	Veiligheidsplan	<p>De op grond van de artikelen 8.2 tot en met 8.6 te treffen maatregelen worden op aanwijzing van het bevoegd gezag vastgelegd in een veiligheidsplan. Het plan bevat ter beoordeling door het bevoegd gezag:</p> <p>a. ten minste een tekening waaruit de bouw- of sloopplaatsinrichting blijkt met: 1° de toegang tot de bouw- of sloopplaats inclusief begrenzing, afscheiding en afsluiting van de bouw- of sloopplaats; 2° de ligging van het perceel waarop gebouwd of gesloopt wordt en de omliggende wegen en bouwwerken; 3° de situering van het te bouwen of te slopen bouwwerk; 4° de aan- en afvoerwegen; 5° de laad-, los- en hijszones; 6° de plaats van bouwketen; 7° de in of op de bodem van het perceel aanwezige leidingen; 8° de plaats van machines, werktuigen en ander hulpmaterieel en opslag van materialen; 9° de bereikbaarheid van bluswater- en andere veiligheidsvoorzieningen;</p> <p>b. gegevens en bescheiden over de toe te passen bouw- of sloopmethodiek en de toe te passen materialen, materieel, hulp- en beveiligingsmiddelen bij de bouw- of sloopwerkzaamheden;</p> <p>c. indien een bouwput wordt gemaakt: 1° de hoofdopzet van de verticale bouwputafscheiding en de bouwputbodemp; 2° de uitgangspunten voor een bemalingsplan; 3° de uitgangspunten voor een monitoringsplan ter voorkoming van schade aan naburige bouwwerken;</p> <p>d. een rapport van een akoestisch onderzoek, indien aannemelijk is dat de dagwaarde vanwege het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden meer bedraagt of de maximale blootstellingsduur in dagen langer duurt dan de waarden, bedoeld in artikel 8.3, tweede en derde lid, of indien aannemelijk is dat niet wordt voldaan aan de beleidsregels als bedoeld in artikel 8.3, vierde lid;</p> <p>e. een rapport van een trillingenonderzoek, indien aannemelijk is dat het uitvoeren van de bouw- of sloopwerkzaamheden een grotere trillingssterkte veroorzaakt dan de trillingssterkte bedoeld in artikel 8.4, eerste lid.</p> <p>f. de naam en contactgegevens van diegene die het treffen van de maatregelen, bedoeld in artikel 8.2, coördineert.</p>	Voldoet
Artikel 8.7a	Veiligheidsmaatregelen aanbrengen gespoten PUR-schuim	<p>Bij het aanbrengen van gespoten PUR-schuim in de kruipruimte van een woonfunctie: a. zijn tijdens het aanbrengen van het gespoten PUR-schuim en ten minste twee uur na afloop van de werkzaamheden in de woonfunctie geen andere personen aanwezig dan de personen die het gespoten PUR-schuim aanbrengen; en</p> <p>b. wordt tijdens het aanbrengen de kruipruimte geventileerd met ten minste een ventilatiecapaciteit van 30 keer het volume van de kruipruimte per uur.</p>	N.V.T.

<b>Afdeling 8.2.</b> <b>Afvalscheiding</b>	Artikel 8.8	Aansturingsartikel	1. Afvalscheiding Bouw- en sloopwerkzaamheden worden zodanig uitgevoerd dat tijdens de uitvoering vrijkomend bouw- en sloopafval deugdelijk wordt gescheiden.  2. Aan de in het eerste lid gestelde eis wordt voldaan door toepassing van de voorschriften in deze afdeling en de krachtens die bepalingen gegeven voorschriften.	Voldoet
	Artikel 8.9	Scheiden bouw- en sloopafval	Bij ministeriële regeling kunnen voorschriften worden gegeven over de te scheiden categorieën bouw- en sloopafval en de opslag en afvoer daarvan op en van het terrein bij het uitvoeren van bouw- en sloopwerkzaamheden.	

## Bijlage X - LCC Hulptool minimaal bouwbesluit

### Uitgangspunten bepaling Energiewaarden Verzamelblad



OVERZICHT	Gas m3.a	Elektra kWh[e].a
Verwarming inclusief pomp-energie	9800	0
Warm tapwater	0	10269
Koeling inclusief pomp-energie		1143
Ventilatie		1152
Verlichting		5351
Totaal	9800	17914

**Uitgangspunten bepaling Energiewaarden**

**Verwarming**

Gebruik hiervoor de tabellen

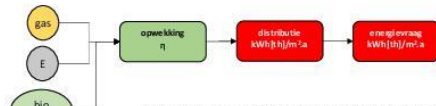
Besluit op parameters:

verwarmingvraag

65 W/m<sup>2</sup>  
1923 h

Dit is de thermische energievraag, dus kWh thermisch (warmte).  
Voorbeeld is als er 10 kWh staat betekent dit dat een elektrische  
opwekking van 10 kWh elektrisch nodig is.  
Dit is zijn de systeemkosten ten gevolge van die keuze in het gebouw.  
Pvd: Dit zijn thermische verbruiken. Dus kWh thermisch (warmte).

vollasturen



biomassa is niet uitgewerkt, hiervoor nader overleg indien van toepassing

opwekking 686 m<sup>2</sup>  
verwarmingsvraag 85746,57 kWh(h)  
aandeel gasketel 100%

by een hybride variant moet het aantal aangeven wat door de  
gasketel geleverd wordt. In een hybride opstelling wordt met een  
capaciteit van ca. 30% een dekking behaald van tot 80% op het

aandeel warmtepomp 0%

gasketel 85746,57 kWh(h)  
rendement gasketel 90%  
verbrandingswaarde aardgas 35 MJ/m<sup>3</sup>  
9,72 kWh/m<sup>3</sup>

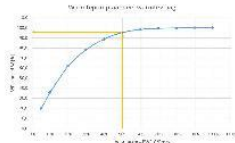
aardgasbevoelheid 9900 m<sup>3</sup> p.a. keuze

warmtepomp 0 kWh(h)  
rendement warmtepomp (COP) 3,5

3,5 tot 4,5 is een gemiddeld de COP waarde voor elektrische

elektrisch verbruik warmtepomp 0 kWh(e) keuze

hulpenergie pompen 0 kWh(e) keuze



Bij toepassing van een combinatie (hybride) warmtevoorziening  
zoals een warmtepomp in combinatie met een gasketel of andere  
hooptemperatuur warmtebron (bv. pelletkachel), vindt een verdeling  
plaats tussen aardgas en elektriciteit. In de nieuwste versie wordt hierop  
aandacht gegeven.

Bouwjaar woning:	INDICATIE TABEL VOLLAST UREN VOOR VERWARMING, PER MAAND (EXCLUSIEF UREN VOOR TAPWATERVERWARMING)										WARMTEPOMP-TIPS.NL	
	Gemiddeld	1946-1964	1965-1974	1975-1982	1983-1991	1992-2004	2005-2009	2010-2015	2016-2019	2020	2021	BENG
isolatie Rc dak:	bullen °C	x	0,86	Rc 1,03	Rc 1,3	Rc 2,5	Rc 3,5	Rc 5	Rc 6	Rc 6,3	Rc > 6,3	
januari	3,1	390	390	379	367	355	340	323	303	287	268	
februari	3,3	385	385	374	362	349	333	317	296	279	260	
maart	6,2	309	309	295	279	262	243	222	198	174	146	
april	9,2	230	230	213	194	173	150	124	95	65	31	
mei	13,1	126	126	106	83	57	28	0	0	0	0	
juni	15,6	63	63	38	11	0	0	0	0	0	0	
juli	17,9	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
aug	17,5	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	
sep	14,5	92	92	68	43	15	0	0	0	0	0	
okt	10,7	191	191	172	151	128	103	75	44	0	0	
nov	6,7	296	296	281	265	247	227	206	181	156	128	
dec	3,7	374	374	383	350	337	321	304	283	265	245	
<b>Totaal vollast uren per jaar :</b>		<b>2472</b>	<b>2472</b>	<b>2289</b>	<b>2105</b>	<b>1923</b>	<b>1745</b>	<b>1570</b>	<b>1400</b>	<b>1237</b>	<b>1080</b>	
Verwarminggrens :	18°C	18°C	17°C	16°C	15°C	14°C	13°C	12°C	11°C	11°C	10°C	

Let op: Het betreft hier een indicatie waarbij het te verwachten aantal vollast uren per jaar wordt omgezet naar de uren per maand in verhouding tot de gemiddelde buitentemperatuur per maand.

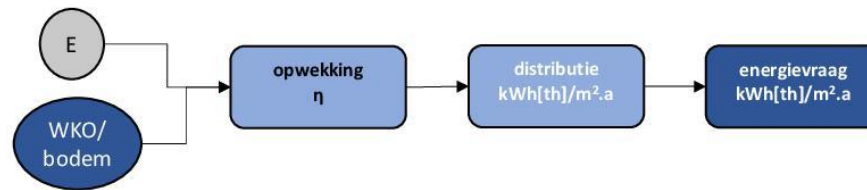
Hoekwoning uit bouwjaar:	INDICATIEGETAL: Benodigd vermogen voor verwarming in WATT PER M <sup>2</sup> GO per bouwjaar, isolatiewaarde en ventilatietype.										Warmtepomp-tips.nl	
	1946-1964	1965-1974	1975-1982	1983-1991	1992-2004	2005-2009	2010-2015	2016-2019	2020	2021	BENG	
Rc waarde isolatie (dak):	x	Rc 0,86	Rc 1,03	Rc 1,3	Rc 2,5	Rc 3,5	Rc 5	Rc 6	Rc 6,3	Rc > 6,3		
Warmtepomp-tips.nl	Watt/m <sup>2</sup>	Watt/m <sup>2</sup>	Watt/m <sup>2</sup>	Watt/m <sup>2</sup>	Watt/m <sup>2</sup>	Watt/m <sup>2</sup>	Watt/m <sup>2</sup>	Watt/m <sup>2</sup>	Watt/m <sup>2</sup>	Watt/m <sup>2</sup>	Watt/m <sup>2</sup>	
Natuurlijke ventilatie	100	95	90	x	x	x	x	x	x	x		
Mechanische ventilatie	x	x	x	85	70	60	50	45	40	35		
CO2 gestuurde mech. Ventilatie	x	Warmtepomp-tips.nl	80	65	55	45	40	35	30	25		
WTW balansventilatie	x	x	x	x	x	50	40	35	30	25		
aanpassing bij vrijstaande woning:	plus 10	plus 9	plus 8	plus 7	plus 6	plus 5	plus 4	plus 3	plus 2	plus 2		
aanpassing bij tussen woning:	min 10	min 9	min 8	min 7	min 6	min 5	min 4	min 3	min 2	min 2		
Stoofgrens buitentemperatuur °C:	18°C	18°C	17°C	16°C	15°C	14°C	13°C	12°C	11°C	10°C		
Vollast uren per jaar:	2472 u	2472 u	2289 u	2105 u	1923 u	1745 u	1570 u	1400 u	1237 u	1080 u		

Indicatiegetallen ter benadering van het op te stellen verwarmingsvermogen in een woning. Vanaf Rc 3,5 (2005) is, bij een LT afgiftesysteem, een warmtepomp mogelijk.

**Uitgangspunten bepaling Energiewaarden**  
**Koeling**

Belangrijke parameters:

koelcapaciteit **20** W/m<sup>2</sup>  
vollasturen **308** h



oppervlakte 686 m<sup>2</sup>  
koelcapaciteitwarmtevraag 4226 kWh[th]  
distributieverliezen **5%**  
211 kWh[th]  
4437 kWh[th]

warmtepomp/koelmachine  
rendement warmtepomp [COP] **4**

elektrisch verbruik warmtepomp **1109 kWh[e]** keuze

hulpenergie pompen **33 kWh[e]** keuze

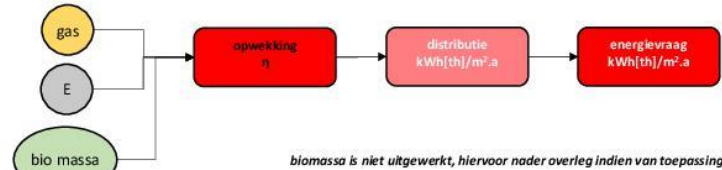
Buitentemp °C	aantal uur
-10	8
-9	11
-8	14
-7	21
-6	27
-5	32
-4	44
-3	68
-2	91
-1	117
0	164
1	218
2	242
3	279
4	315
5	373
6	440
7	470
8	469
9	477
10	488
11	472
12	460
13	461
14	451
15	446
16	399
17	355
18	308
19	248
20	184
boven 20 °C	608

richtwaarden koelcapaciteit	
Woning	20 W/m <sup>2</sup>
Kantoor	40 W/m <sup>2</sup>
Bijeenkomstgebouw	30 W/m <sup>2</sup>
Onderwijs	45 W/m <sup>2</sup>

**Uitgangspunten bepaling Energiewaarden**

**Warm Water**

Gebruik hiervoor de tabellen als hieronder



oppervlakte	686 m <sup>2</sup>	
gebruiksfunctie		
Logiesfunctie	0 kWh/m <sup>2</sup>	selectie tabel energiewaarden
energievraag	0 kWh[th]	
woonfunctie		
aantal personen	28	
energievraag	23968 kWh[th]	
aandeel zonne-energie	350 kWh[th]	vul hier de opbrengst van de zonneboiler in
<b>totale energievraag warm water</b>	<b>23618 kWh[th]</b>	
distributie	100%	indicatoren rendement opwekkers/distributie
<b>gasketel</b>		
warmtelevering	23618 kWh <sub>th</sub>	
verbrandingswaarde aardgas	32 MJ/m <sup>3</sup>	lagere verbrandingswaarde ivm hoge temperatuur
	8,78 kWh/m <sup>3</sup>	
aardgashoeveelheid	0 m <sup>3</sup> p.j.	
wordt er aardgas gebruikt	nee	ja of nee invullen
<b>warmtepomp</b>	23618 kWh[th]	
rendement warmtepomp [COP]	2,3	gemiddelde waarde COP=2,3
elektrisch verbruik warmtepomp	10269 kWh[e]	keuze

indicatoren rendementen opwekkers / distributie	
combi ketel	84%
gasketel	90%
gasboiler	90%
indirect gestookte boiler	90%
elektrische warmtepomp	200%
elektrische boiler + tappunten max 3m	70%
elektrisch doorstroomtoestel + tappunt	100%
circulatienet voor warm water	80%
<b>voorbeeld gasketel + indirect gestookte boiler + circulatienet</b>	<b>90% x 90% x 80%</b>
	<b>65%</b>

Selectietabel energiewaarden		
Woningbouw	856 kWh[th]	persoon
Bijeenkomstfunctie voor kinderopvang	2,8 kWh/m <sup>2</sup>	per jaar
Bijeenkomstfunctie overig	2,8 kWh/m <sup>2</sup>	per jaar
Celfunctie	4,2 kWh/m <sup>2</sup>	per jaar
Gezondheidszorgfunctie met bedgebied	15,3 kWh/m <sup>2</sup>	per jaar
Gezondheidszorgfunctie anders dan met bedgebied	2,8 kWh/m <sup>2</sup>	per jaar
Kantoorfunctie	1,4 kWh/m <sup>2</sup>	per jaar
Logiesfunctie	12,5 kWh/m <sup>2</sup>	per jaar
Onderwijsfunctie	1,4 kWh/m <sup>2</sup>	per jaar
Sportfunctie	12,5 kWh/m <sup>2</sup>	per jaar
Winkelfunctie	1,4 kWh/m <sup>2</sup>	per jaar

zie ook de onderstaande tabel 'warmtepompweetjes'

Bijdrage zonsystemen [zonneboiler]	
Verwarmen van warm tapwater door de zon	350 kWh/m <sup>2</sup> per jaar

ISSO 59 TABEL			BENODIGDE ENERGIE DIE VOLGT UIT TABEL 59					
warmwatervraag per dag			nodig per dag in kWh			nodig per jaar in kWh		
personen	douche liter	bad liter	douche	bad	beide	douche	bad	beide
1	40	75	2,09	3,97	6,07	764	1437	2196
2	80	115	4,19	6,02	10,20	1528	2196	3724
2,5	100	135	5,23	7,06	12,30	1910	2578	4488
3	120	155	6,28	8,11	14,39	2292	2960	5252
4	160	195	8,37	10,20	18,58	3056	3724	6780
5	200	235	10,47	12,30	22,76	3820	4488	8308

Indicatie tabel warmtapwater (middelen met verbruikscijfers / statistieken)								E verbruik tapwater	Equivalent gasverbruik
personen	zuinig	normaal	luxe	zuinig	normaal	luxe	reken indicatie cijfer	verwarming per jaar	tapwater verwarming
	liters warmwatervraag per dag van 40°C			geeft kWh energie nodig per jaar			nodig per jaar	warmtepomp SCOP 2,8	HR ketel in m <sup>3</sup> aardgas
1	50	60	100	637	764	1273	kWh: 1000	357	114
2	100	120	200	1273	1528	2547	kWh: 2000	714	227
3	150	180	300	1910	2292	3820	kWh: 3000	1071	341
4	200	240	350	2547	3056	4456	kWh: 3500	1250	398
5	250	300	400	3183	3820	5093	kWh: 4200	1500	472
6	300	360	450	3820	4584	5730	kWh: 4700	1679	534



**Uitgangspunten bepaling Energiewaarden**  
**Ventilatie**



gebruiksfunctie

Logiesfunctie	6,5	l/s/pp	zie Bouwbesluit onder hoofdstuk gezondheid
aantal personen	28		
luchthoeveelheid	655	m <sup>3</sup> /h	
toeslag verhoogde waarde [bouwbesluit +]	100%		

woonfunctie

gebruiksoppervlak	686	m <sup>2</sup>	
bouwbesluiteis	0,7	l/s/m <sup>2</sup>	
percentage min. verblijfsruimte bouwbesluit	55%		minimale eis bouwbesluit
luchthoeveelheid	951	m <sup>3</sup> /h	
gelijktijdigheid woonfunctie	60%		laag=30%/midden=60%/hoog=100%

vuistregel

vuistregel elektrische verbruik 1 ventilator	576	kWh[e]	bij mechanische afzuiging
vuistregel elektrische verbruik 2 ventilatoren	1152	kWh[e]	bij balansventilatie met warmteterugwinning

maak een keuze voor het soort ventilatiesysteem  1= mechanische afzuiging; 2 = balansventilatie

**1152 kWh[e]** keuze

### Uitgangspunten bepaling Energiewaarden

#### Verlichting

Gebruik hiervoor de tabellen als hieronder



#### gebruiksfunctie

<b>Logiesfunctie</b>	<b>6</b> Watt/m <sup>2</sup>
oppervlakte	686 m <sup>2</sup>
uren dag	<b>1000</b> h
correctie schakeling	<b>90%</b>
uren avond/nacht	<b>500</b> h
correctie schakeling	<b>80%</b>
elektriciteitsverbruik	5351 kWh[e]

#### woonfunctie

gebruiksoppervlak	686 m <sup>2</sup>
bouwbesluiteis	5 kWh/m <sup>2</sup>
elektriciteitsverbruik	3430 kWh[e]

#### verlichting

berekende waarde **5351 kWh[e]** keuze

indicatoren correctiefactoren	dag	avond
centraal geschakeld	100%	100%
vertrekschakeling handbediend	90%	80%
aanwezigheidschakelaar	60%	50%

Selectietabel energiewaarden [LED verlichting]		
Woningbouw [richtwaarde]	5 kWh[e]	per m <sup>2</sup>
Bijeenkomstfunctie voor kinderopvang	8 Watt	per m <sup>2</sup>
Bijeenkomstfunctie overig	8 Watt	per m <sup>2</sup>
Celfunctie	9 Watt	per m <sup>2</sup>
Gezondheidszorgfunctie met bedgebied	10 Watt	per m <sup>2</sup>
Gezondheidszorgfunctie anders dan met bedgebied	9 Watt	per m <sup>2</sup>
Kantoorfunctie	8 Watt	per m <sup>2</sup>
Logiesfunctie	6 Watt	per m <sup>2</sup>
Onderwijsfunctie	8 Watt	per m <sup>2</sup>
Sportfunctie	8 Watt	per m <sup>2</sup>
Winkelfunctie	20 Watt	per m <sup>2</sup>

Selectietabel branduren [maximaal]	overdag [h]	avond/nacht [h]
Bijeenkomstfunctie voor kinderopvang	2200	300
Bijeenkomstfunctie overig	2200	300
Celfunctie	4000	1000
Gezondheidszorgfunctie met bedgebied	4000	1000
Gezondheidszorgfunctie anders dan met bedgebied	2200	300
Kantoorfunctie	2200	300
Logiesfunctie	4000	1000
Onderwijsfunctie	2200	300
Sportfunctie	2200	800
Winkelfunctie	2700	400

## Bijlage XI - LCC Hulptool energie effectief

### Uitgangspunten bepaling Energiewaarden Verzamelblad



OVERZICHT	Gas m3.a	Elektra kWh[e].a
Verwarming inclusief pomp-energie	0	8910
Warm tapwater	0	11410
Koeling inclusief pomp-energie		0
Ventilatie		1152
Verlichting		5351
Totaal	0	26823

**Uitgangspunten bepaling Energiewaarden**

**Verwarming**

Gebruik hiervoor de tabellen

Belangrijke parameters:

verwarmingssraag

40 W/m<sup>2</sup>

Dit is de thermische energievraag, dus kWh thermisch (warmte)

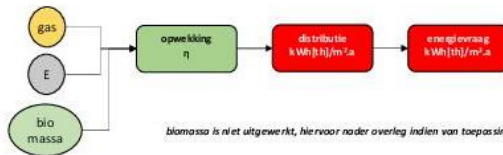
Voorbeeld: als er 10kWh nodig is, betekent dit dat een elektrische verwarmingssysteem 10 kWh elektrisch moet leveren.

Dit is zijn de systeemkosten, het bedrag van distributie in het gebouw.

De afzet van thermische verbruik, dus kWh thermisch (warmte)

vollasturen

1237 h



biomassa is niet uitgewerkt, hiervoor nader overleg indien van toepassing

oppervlakte

686 m<sup>2</sup>

verwarme ruimte af in verwerken?

warmtevraag

3394,328 kWh(h)

distributie verliezen

0%

bij een hybride variant moet je het aantal aangeven wat door de gasketel geluid wordt, in een hybride opstelling wordt met een capaciteit van ca 30% een dekking behaald van zo'n 80% op het

aandeel warmtepomp

100%

gasketel

0 kWh/h

geen idee hoe licht je moet komen

warmtelevering

90%

rendement gasketel

35 MJ/m<sup>3</sup>

verbrandingswaarde aardgas

9,72 kWh/m<sup>3</sup>

aardgasoverschot

0 m<sup>3</sup> p.j.

keuze

warmtepomp

3394,328 kWh(h)

rendement warmtepomp [COP]

4

3,5 tot 4,5 is een gemiddelde COP waarde voor elektrische

elektrisch verbruik warmtepomp

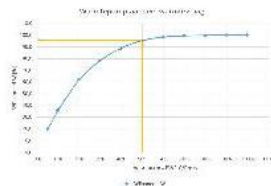
8486 kWh(e)

keuze

hulpenergie pompen

424 kWh(e)

keuze



Bij toepassing van een combinatie (hybride) warmtevoorziening zoals een warmtepomp in combinatie met een gasketel of andere bronnen (verwarmers) (bv. pelletkachel), vindt een verdeling plaats tussen aardgas en elektriciteit. In de rekenmethode wordt keuzen

INDICATIE TABEL VOLLAST UREN VOOR VERWARMING		PER MAAND (EXCLUSIEF UREN VOOR TAPWATERVERWARMING)										WARMTEPOMP-TIPS.NL	
Bouwjaar woning:	Gemiddeld	1946-1964	1965-1974	1975-1982	1983-1991	1992-2004	2005-2009	2010-2015	2016-2019	2020	2021	BENG	
Isolatie Rc dak:	buiten °C	x	0,86	Rc 1,03	Rc 1,3	Rc 2,5	Rc 3,5	Rc 5	Rc 6	Rc 6,3	Rc > 6,3		
januari	3,1	390	390	379	367	355	340	323	303	287	268		
februari	3,3	385	385	374	362	349	333	317	296	279	260		
maart	6,2	309	309	295	279	262	243	222	198	174	148		
april	9,2	230	230	213	194	173	150	124	95	65	31		
mei	13,1	128	128	106	83	57	28	0	0	0	0		
juni	15,6	63	63	38	11	0	0	0	0	0	0		
juli	17,9	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0		
aug	17,5	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0		
sep	14,5	92	92	68	43	15	0	0	0	0	0		
okt	10,7	191	191	172	151	128	103	75	44				
nov	6,7	296	296	281	265	247	227	206	181	156	128		
dec	3,7	374	374	363	350	337	321	304	283	265	245		
<b>Totaal vollast uren per jaar :</b>		<b>2472</b>	<b>2472</b>	<b>2289</b>	<b>2105</b>	<b>1923</b>	<b>1745</b>	<b>1570</b>	<b>1400</b>	<b>1237</b>	<b>1080</b>		
Verwarmingsgrens :		18°C	18°C	17°C	16°C	15°C	14°C	13°C	12°C	11°C	10°C		

Let op: Het betreft hier een indicatie waarbij het te verwachten aantal vollast uren per jaar wordt omgezet naar de uren per maand in verhouding tot de gemiddelde buitentemperatuur per maand.

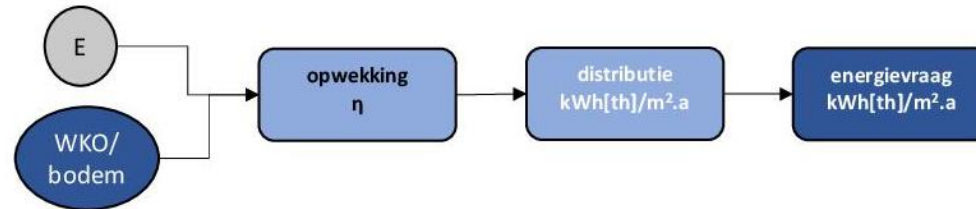
INDICATIEGETAL: Benodigd vermogen voor verwarming in WATT PER M <sup>2</sup> GO per bouwjaar, Isolatiewaarde en ventilatietype.		Warmtepomp-tips.nl										v2021
Hoekwoning uit bouwjaar:	1946-1964	1965-1974	1975-1982	1983-1991	1992-2004	2005-2009	2010-2015	2016-2019	2020	2021		
Rc waarde isolatie (dak):	x	Rc 0,86	Rc 1,03	Rc 1,3	Rc 2,5	Rc 3,5	Rc 5	Rc 6	Rc 6,3	Rc >6,3		
<b>Warmtepomp-tips.nl</b>	<b>Watt/m<sup>2</sup></b>	<b>Watt/m<sup>2</sup></b>	<b>Watt/m<sup>2</sup></b>	<b>Watt/m<sup>2</sup></b>	<b>Watt/m<sup>2</sup></b>	<b>Watt/m<sup>2</sup></b>	<b>Watt/m<sup>2</sup></b>	<b>Watt/m<sup>2</sup></b>	<b>Watt/m<sup>2</sup></b>	<b>Watt/m<sup>2</sup></b>	<b>Watt/m<sup>2</sup></b>	
Natuurlijke ventilatie	100	95	90	x	x	x	x	x	x	x		
Mechanische ventilatie	x	x	x	85	70	60	50	45	40	35		
CO2 gestuurde mech. Ventilatie	(Warmtepomp-tips.nl)			80	65	55	45	40	35	30		
WTW balansventilatie	x	x	x	x	x	50	40	35	30	25		
aanpassing bij vrijstaande woning	plus 10	plus 9	plus 8	plus 7	plus 6	plus 5	plus 4	plus 3	plus 2	plus 2		
aanpassing bij tusseni woning	min 10	min 9	min 8	min 7	min 6	min 5	min 4	min 3	min 2	min 2		
Stookgrens buitentemperatuur °C:	18°C	18°C	17°C	16°C	15°C	14°C	13°C	12°C	11°C	10°C		
Vollast uren per jaar:	2472 u	2472 u	2289 u	2105 u	1923 u	1745 u	1570 u	1400 u	1237 u	1080 u		

Indicatiegetallen ter benadering van het op te stellen verwarmingsvermogen in een woning. Vanaf Rc 3,5 (2005) is, bij een LT afgiftesysteem, een warmtepomp mogelijk.

**Uitgangspunten bepaling Energiewaarden**  
**Koeling**

Belangrijke parameters:

koelcapaciteit  W/m2  
vollasturen  h



oppervlakte  m2  
koelcapaciteitwarmtevraag  kWh[th]  
distributieverliezen   

---

 kWh[th]  
 kWh[th]

warmtepomp/koelmachine  
rendement warmtepomp [COP]

elektrisch verbruik warmtepomp  kWh[e] keuze

hulpenergie pompen  kWh[e] keuze

Buitemp	aantal
°C	uur
-10	8
-9	11
-8	14
-7	21
-6	27
-5	32
-4	44
-3	68
-2	91
-1	117
0	164
1	218
2	242
3	279
4	315
5	373
6	440
7	470
8	469
9	477
10	488
11	472
12	460
13	461
14	451
15	446
16	399
17	355
18	308
19	248
20	184
boven 20 °C	608

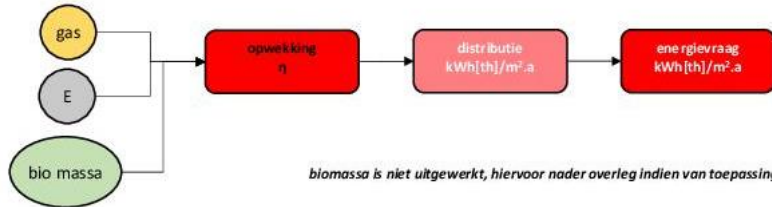
richtwaarden koelcapaciteit	
Woning	20 W/m2
Kantoor	40 W/m2
Bijeenkomstgebouw	30 W/m2
Onderwijs	45 W/m2



**Uitgangspunten bepaling Energiewaarden**

**Warm Water**

Gebruik hiervoor de tabellen als hieronder



oppervlakte	686 m <sup>2</sup>	
gebruiksfunctie		selectie tabel energiewaarden
Logiesfunctie	0 kWh/m <sup>2</sup>	
energievraag	0 kWh(th)	
woonfunctie		
aantal personen	28	
energievraag	23968 kWh(th)	
aandeel zonne-energie	350 kWh(th)	vul hier de opbrengst van de zonneboiler in
<b>totale energievraag warm water</b>	<b>23618 kWh(th)</b>	
distributie	90%	indicatoren rendement opwekkers/distributie
<b>gasketel</b>		
warmtelevering	26242,22 kWh <sub>th</sub>	
verbrandingswaarde aardgas	32 MJ/m <sup>3</sup>	lagere verbrandingswaarde ivm hoge temperatuur
	8,78 kWh/m <sup>3</sup>	
aardgashoeveelheid	0 m <sup>3</sup> p.j.	
wort er aardgas gebruikt	nee	ja of nee invullen
<b>warmtepomp</b>		
warmtelevering	26242,22 kWh(th)	
rendement warmtepomp [COP]	2,3	gemiddelde waarde COP=2,3
elektrisch verbruik warmtepomp	11410 kWh[e]	keuze

combi ketel	84%
gasketel	90%
gasboiler	90%
indirect gestookte boiler	90%
elektrische warmtepomp	200%
elektrische boiler + tappunten max 3m	70%
elektrisch doorstroomtoestel + tappunt	100%
circulatiernet voor warm water	80%
<b>voorbeeld gasketel + indirect gestookte boiler + circulatiernet</b>	<b>90% x 90% x 80%</b>
	<b>65%</b>

Woningbouw	856 kWh(th) persoon
Bijeenkomstfunctie voor kinderopvang	2,8 kWh/m <sup>2</sup> per jaar
Bijeenkomstfunctie overig	2,8 kWh/m <sup>2</sup> per jaar
Celfunctie	4,2 kWh/m <sup>2</sup> per jaar
Gezondheidszorgfunctie met bedgebied	15,3 kWh/m <sup>2</sup> per jaar
Gezondheidszorgfunctie anders dan met bedgebied	2,8 kWh/m <sup>2</sup> per jaar
Kantoorfunctie	1,4 kWh/m <sup>2</sup> per jaar
Logiesfunctie	12,5 kWh/m <sup>2</sup> per jaar
Onderwijsfunctie	1,4 kWh/m <sup>2</sup> per jaar
Sportfunctie	12,5 kWh/m <sup>2</sup> per jaar
Winkelfunctie	1,4 kWh/m <sup>2</sup> per jaar

zie ook de onderstaande tabel 'warmtepompweetjes'

Verwarmen van warm tapwater door de zon	350 kWh/m <sup>2</sup> per jaar
---	---------------------------------

ISSO 59 TABEL		BENODIGDE ENERGIE DIE VOLGT UIT TABEL 59							
warmwatervraag per dag				nodig per dag in kWh			nodig per jaar in kWh		
van 55°C				douche	bad	beide	douche	bad	beide
personen	douche liter	bad liter							
1	40	75	2,09	3,92	6,02	764	1432	2196	
2	80	115	4,19	6,02	10,20	1528	2196	3724	
2,5	100	135	5,23	7,06	12,30	1910	2578	4488	
3	120	155	6,28	8,11	14,39	2292	2960	5252	
4	160	195	8,37	10,20	18,58	3056	3724	6780	
5	200	235	10,47	12,30	22,76	3820	4488	8308	

personen	liter warmwatervraag per dag van 40°C			geeft kWh energie nodig per jaar			reken indicatie cijfer	verwarming per jaar	Equivalent gasverbruik
	zuinig	normaal	luxe	zuinig	normaal	luxe			
1	50	60	100	637	764	1273	kWh : 1000	357	114
2	100	120	200	1273	1528	2547	kWh : 2000	714	227
3	150	180	300	1910	2292	3820	kWh : 3000	1071	341
4	200	240	350	2547	3056	4456	kWh : 3500	1250	398
5	250	300	400	3183	3820	5093	kWh : 4200	1500	477
6	300	360	450	3820	4584	5730	kWh : 4700	1679	534





## Uitgangspunten bepaling Energiewaarden Ventilatie



### gebruiksfunctie

Logiesfunctie	6,5 l/s/pp
aantal personen	28
luchthoeveelheid	655 m <sup>3</sup> /h
toeslag verhoogde waarde [bouwbesluit +]	100%

zie Bouwbesluit onder hoofdstuk gezondheid

### woonfunctie

gebruiksoppervlak	686 m <sup>2</sup>
bouwbesluiteis	0,7 l/s/m <sup>2</sup>
percentage min. verblijfsruimte bouwbesluit	55%
luchthoeveelheid	951 m <sup>3</sup> /h
gelijktijdigheid woonfunctie	60%

minimale eis bouwbesluit

laag=30%/midden=60%/hoog=100%

### vuistregel

vuistregel elektrische verbruik 1 ventilator	576 kWh[e]
vuistregel elektrische verbruik 2 ventilatoren	1152 kWh[e]

bij mechanische afzuiging

bij balansventilatie met warmteterugwinning

maak een keuze voor het soort ventilatiesysteem

1= mechanische afzuiging; 2 = balansventilatie

**1152 kWh[e]** keuze

### Uitgangspunten bepaling Energiewaarden

#### Verlichting

Gebruik hiervoor de tabellen als hieronder



#### gebruiksfunctie

<b>Logiesfunctie</b>	<b>6</b> Watt/m <sup>2</sup>
oppervlakte	686 m <sup>2</sup>
uren dag	<b>1000</b> h
correctie schakeling	<b>90%</b>
uren avond/nacht	<b>500</b> h
correctie schakeling	<b>80%</b>
elektriciteitsverbruik	5351 kWh[e]

#### woonfunctie

gebruiksoppervlak	686 m <sup>2</sup>
bouwbesluit	5 kWh/m <sup>2</sup>
elektriciteitsverbruik	3430 kWh[e]

#### verlichting

berekende waarde **5351 kWh[e]** keuze

indicatoren correctiefactoren	dag	avond
centraal geschakeld	100%	100%
vertrekschakeling handbediend	90%	80%
aanwezigheidschakelaar	60%	50%

Selectietabel energiewaarden [LED verlichting]		
Woningbouw [richtwaarde]	5 kWh[e]	per m <sup>2</sup>
Bijeenkomstfunctie voor kinderopvang	8 Watt	per m <sup>2</sup>
Bijeenkomstfunctie overig	8 Watt	per m <sup>2</sup>
Celfunctie	9 Watt	per m <sup>2</sup>
Gezondheidszorgfunctie met bedgebied	10 Watt	per m <sup>2</sup>
Gezondheidszorgfunctie anders dan met bedgebied	9 Watt	per m <sup>2</sup>
Kantoorfunctie	8 Watt	per m <sup>2</sup>
Logiesfunctie	6 Watt	per m <sup>2</sup>
Onderwijsfunctie	8 Watt	per m <sup>2</sup>
Sportfunctie	8 Watt	per m <sup>2</sup>
Winkelfunctie	20 Watt	per m <sup>2</sup>

Selectietabel branduren [maximaal]	overdag [h]	avond/nacht [h]
Bijeenkomstfunctie voor kinderopvang	2200	300
Bijeenkomstfunctie overig	2200	300
Celfunctie	4000	1000
Gezondheidszorgfunctie met bedgebied	4000	1000
Gezondheidszorgfunctie anders dan met bedgebied	2200	300
Kantoorfunctie	2200	300
Logiesfunctie	4000	1000
Onderwijsfunctie	2200	300
Sportfunctie	2200	800
Winkelfunctie	2700	400

## Bijlage XII - LCC Hulptool energie efficiënt

### Uitgangspunten bepaling Energiewaarden Verzamelblad



<b>OVERZICHT</b>	<b>Gas m3.a</b>	<b>Elektra kWh[e].a</b>
Verwarming inclusief pomp-energie	0	6051
Warm tapwater	0	10269
Koeling inclusief pomp-energie		0
Ventilatie		1152
Verlichting		5351
Totaal	0	22822

**Uitgangspunten bepaling Energiewaarden**

**Verwarming**

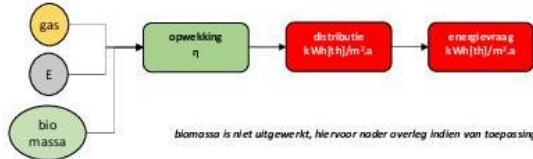
Gebruik hiervoor de tabellen

Belangrijke parameters:

verwarmingstraag:

35	W/m <sup>2</sup>
1080	h

De  $\eta$  de thermische energievraag, dus kWh thermisch (warmte), bijvoorbeeld 1000 kWh staat betekent dit dat een elektrische verwarmingstraag van 1000 kWh elektrisch kan worden gebruikt.  
De  $\eta$  zijn de systeemkosten ten gevolge van distributie in het gebouw.  
Pak dit van thermische waarde, dus kWh thermisch, baseerend.



biomassa is niet uitgewerkt, hiervoor nader overleg indien van toepassing

oppervlakte	686	m <sup>2</sup>
warmtevraag	259 30,8	kWh(j)/h
distributie verliezen	0%	kWh(j)/h
aandeel gasketel		

aandeel warmtepomp

100%

**gasketel**

warmtelevering	0	kWh/h
rendement gasketel	90%	
verbrandingswaarde aardgas	35	MJ/m <sup>3</sup>
aardgasheleelheid	9,72	kWh/m <sup>3</sup>
	0 m <sup>3</sup> p.j.	keuze

geen idee hoe ik hier aan moet komen

**warmtepomp**

rendement warmtepomp [COP]	4,5	
----------------------------	-----	--

3,5 tot 4,5 is een gemiddelde COP waarde voor elektrische

elektrisch verbruik warmtepomp

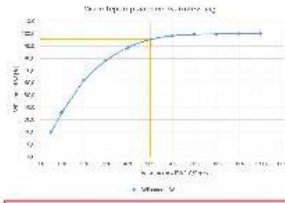
5762 kWh(j)e

keuze

hulpenergie pompen

288 kWh(j)e

keuze



Bij toepassing van een combinatie (hybride) warmtevoorziening zoals een warmtepomp in combinatie met een gasketel of andere bronnen (aardgas, zonnepanelen, etc.) geldt de volgende tabel. In de numerieke grafiek kun je

Bouwjaar woning:	Gemiddeld buiten °C	PER MAAND (EXCLUSIEF UREN VOOR TAPWATERVERWARMING)										WARMTEPOMP-TIPS.NL	
		1946-1964	1965-1974	1975-1982	1983-1991	1992-2004	2005-2009	2010-2015	2016-2019	2020	2021 BENG	2020	2021 BENG
Isolatie Rc dak:	x	0,86	Rc 1,03	Rc 1,3	Rc 2,5	Rc 3,5	Rc 5	Rc 6	Rc 6,3	Rc > 6,3			
januari	3,1	390	390	379	367	355	340	323	303	287	268		
februari	3,3	385	385	374	362	349	333	317	296	279	260		
maart	6,2	309	309	295	279	262	243	222	198	174	148		
april	9,2	230	230	213	194	173	150	124	95	65	31		
mei	13,1	128	128	106	83	57	28	0	0	0	0		
juni	15,6	63	63	38	11	0	0	0	0	0	0		
juli	17,9	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0		
aug	17,5	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0		
sep	14,5	92	92	68	43	15	0	0	0	0	0		
okt	10,7	191	191	172	151	128	103	75	44				
nov	6,7	296	296	281	265	247	227	206	181	156	128		
dec	3,7	374	374	363	350	337	321	304	283	265	245		
<b>Totaal vollast uren per jaar :</b>		<b>2472</b>	<b>2472</b>	<b>2289</b>	<b>2105</b>	<b>1923</b>	<b>1745</b>	<b>1570</b>	<b>1400</b>	<b>1237</b>	<b>1080</b>		
Verwarminggrens :	18°C	18°C	17°C	16°C	15°C	14°C	13°C	12°C	11°C	10°C			

Let op: Het betreft hier een indicatie waarbij het te verwachten aantal vollast uren per jaar wordt omgezet naar de uren per maand in verhouding tot de gemiddelde buitentemperatuur per maand.

INDICATIEGETAL: Benodigd vermogen voor verwarming in WATT PER M² GO per bouwjaar, isolatiewaarde en ventilatietype.	Warmtepomp-tips.nl										v2021
	1946-1964	1965-1974	1975-1982	1983-1991	1992-2004	2005-2009	2010-2015	2016-2019	2020	2021	
Hoekwoning uit bouwjaar:	x	Rc 0,86	Rc 1,03	Rc 1,3	Rc 2,5	Rc 3,5	Rc 5	Rc 6	Rc 6,3	Rc >6,3	
Warmtepomp-tips.nl	Watt/m²	Watt/m²	Watt/m²	Watt/m²	Watt/m²	Watt/m²	Watt/m²	Watt/m²	Watt/m²	Watt/m²	
Natuurlijke ventilatie	100	95	90	x	x	x	x	x	x	x	
Mechanische ventilatie	x	x	x	85	70	60	50	45	40	35	
CO2 gestuurde mech. Ventilatie				(Warmtepomp-tips.nl)	80	65	55	45	40	35	30
WTW balansventilatie	x	x	x	x	x	50	40	35	30	25	
aanpassing bij vrijstaande woning:	plus 10	plus 9	plus 8	plus 7	plus 6	plus 5	plus 4	plus 3	plus 2	plus 2	
aanpassing bij tussen woning:	min 10	min 9	min 8	min 7	min 6	min 5	min 4	min 3	min 2	min 2	
Stoekgrens buitentemperatuur °C:	18°C	18°C	17°C	16°C	15°C	14°C	13°C	12°C	11°C	10°C	
Vollast uren per jaar:	2472 u	2472 u	2289 u	2105 u	1923 u	1745 u	1570 u	1400 u	1237 u	1080 u	

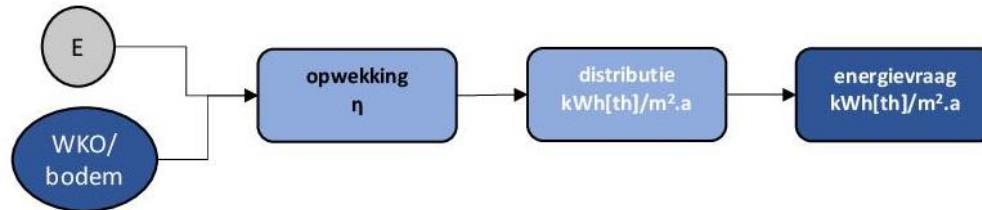
Indicatiegetallen ter benadering van het op te stellen verwarmingsvermogen in een woning. Vanaf Rc 3,5 (2005) is, bij een LT afgiftesysteem, een warmtepomp mogelijk.

### Uitgangspunten bepaling Energiewaarden

#### Koeling

Belangrijke parameters:

koelcapaciteit  W/m<sup>2</sup>  
vollasturen  h



oppervlakte 686 m<sup>2</sup>  
koelcapaciteitwarmtevraag  kWh[th]  
distributieverliezen   

---

 kWh[th]  
 kWh[th]

warmtepomp/koelmachine  
rendement warmtepomp [COP]

elektrisch verbruik warmtepomp  keuze

hulpenergie pompen  keuze

Buitemp	aantal
°C	uur
-10	8
-9	11
-8	14
-7	21
-6	27
-5	32
-4	44
-3	68
-2	91
-1	117
0	164
1	218
2	242
3	279
4	315
5	373
6	440
7	470
8	469
9	477
10	488
11	472
12	460
13	461
14	451
15	446
16	399
17	355
18	308
19	248
20	184
boven 20 °C	608

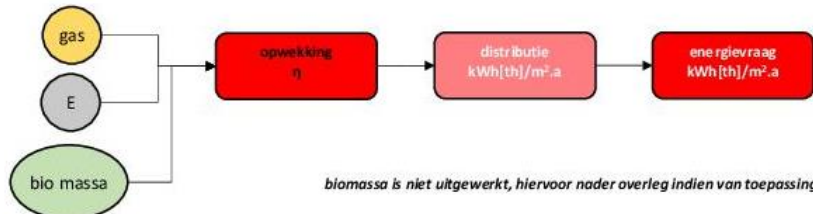
richtwaarden koelcapaciteit	
Woning	20 W/m <sup>2</sup>
Kantoor	40 W/m <sup>2</sup>
Bijeenkomstgebouw	30 W/m <sup>2</sup>
Onderwijs	45 W/m <sup>2</sup>



**Uitgangspunten bepaling Energiewaarden**

**Warm Water**

Gebruik hiervoor de tabellen als hieronder



oppervlakte	686 m2	
gebruiksfunctie		
Logiesfunctie	0 kWh/m2	selectie tabel energiewaarden
energievraag	0 kWh[th]	
woonfunctie		
aantal personen	28	
energievraag	23968 kWh[th]	
aandeel zonne-energie	350 kWh[th]	vul hier de opbrengst van de zonneboiler in
<b>totale energievraag warm water</b>	<b>23618 kWh[th]</b>	
distributie	100%	indicatoren rendement opwekkers/distributie
<b>gasketel</b>		
warmtelevering	23618 kWh <sub>th</sub>	
verbrandingswaarde aardgas	32 MJ/m <sup>3</sup>	lagere verbrandingswaarde ivm hoge temperatuur
	8,78 kWh/m <sup>3</sup>	
aardgashoeveelheid	0 m <sup>3</sup> p.j.	
wort er aardgas gebruikt	nee	ja of nee invullen
<b>warmtepomp</b>	23618 kWh[th]	
rendement warmtepomp [COP]	2,3	gemiddelde waarde COP=2,3
elektrisch verbruik warmtepomp	10269 kWh[e]	keuze

indicatoren rendementen opwekkers / distributie	
combi ketel	84%
gasketel	90%
gas boiler	90%
indirect gestookte boiler	90%
elektrische warmtepomp	200%
elektrische boiler + tappunten max 3m	70%
elektrisch doorstroombestel + tappunt	100%
circulatiernet voor warm water	80%
<b>voorbeeld gasketel + indirect gestookte boiler + circulatiernet</b>	<b>90% x 90% x 80%</b>
	<b>65%</b>

Selectie tabel energiewaarden		
Woningbouw	856 kWh[th]	persoon
Bijeenkomstfunctie voor kinderopvang	2,8 kWh/m2	per jaar
Bijeenkomstfunctie overig	2,8 kWh/m2	per jaar
Cellfunctie	4,2 kWh/m2	per jaar
Gezondheidszorgfunctie met bedgebied	15,3 kWh/m2	per jaar
Gezondheidszorgfunctie anders dan met bedgebied	2,8 kWh/m2	per jaar
Kantoorfunctie	1,4 kWh/m2	per jaar
Logiesfunctie	12,5 kWh/m2	per jaar
Onderwijsfunctie	1,4 kWh/m2	per jaar
Sportfunctie	12,5 kWh/m2	per jaar
Winkel functie	1,4 kWh/m2	per jaar

zie ook de onderstaande tabel 'warmtepompweetjes'

Bijdrage zonsystemen [zonneboiler]	
Verwarmen van warm tapwater door de zon	350 kWh/m2 per jaar

ISSO 59 TABEL			BENODIGDE ENERGIE DIE VOLGT UIT TABEL 59					
warmwatervraag per dag van 55°C			nodig per dag in kWh			nodig per jaar in kWh		
personen	douche liter	bad liter	douche	bad	beide	douche	bad	beide
1	40	75	2,09	3,92	6,02	764	1432	2196
2	80	115	4,19	6,02	10,20	1528	2196	3724
2,5	100	135	5,23	7,06	12,30	1910	2578	4488
3	120	155	6,28	8,11	14,39	2292	2960	5252
4	160	195	8,37	10,20	18,58	3056	3724	6780
5	200	235	10,47	12,30	22,76	3820	4488	8308

Indicatie tabel warmtapwater (middelen met verbruikscijfers / statistieken)									
personen	zuinig	normaal	luke	zuinig	normaal	luke	reken indicatie cijfer	E verbruik tapwater	Equivalent gasverbruik
								verwarming per jaar	Lapwater verbruik
							nodig per jaar	warmtepomp SCOP 2,8	HR ketel in m <sup>3</sup> aardgas
							geeft kWh energie nodig per jaar		
1	50	60	100	637	764	1273	kWh: 1000	357	114
2	100	120	200	1273	1528	2547	kWh: 2000	714	227
3	150	180	300	1910	2292	3820	kWh: 3000	1071	341
4	200	240	350	2547	3056	4456	kWh: 3500	1250	388
5	250	300	400	3183	3820	5093	kWh: 4200	1508	477
6	300	360	450	3820	4584	5730	kWh: 4700	1679	534



## Uitgangspunten bepaling Energiewaarden Ventilatie



### gebruiksfunctie

Logiesfunctie	6,5 l/s/pp
aantal personen	28
luchthoeveelheid	655 m <sup>3</sup> /h
toeslag verhoogde waarde [bouwbesluit +]	100%

zie Bouwbesluit onder hoofdstuk gezondheid

### woonfunctie

gebruiksoppervlak	686 m <sup>2</sup>
bouwbesluiteis	0,7 l/s/m <sup>2</sup>
percentage min. verblijfsruimte bouwbesluit	55%
luchthoeveelheid	951 m <sup>3</sup> /h
gelijktijdigheid woonfunctie	60%

minimale eis bouwbesluit

laag=30%/midden=60%/hoog=100%

### vuistregel

vuistregel elektrische verbruik 1 ventilator	576 kWh[e]	bij mechanische afzuiging
vuistregel elektrische verbruik 2 ventilatoren	1152 kWh[e]	bij balansventilatie met warmteterugwinning
maak een keuze voor het soort ventilatiesysteem	2	1= mechanische afzuiging; 2 = balansventilatie

1152 kWh[e] keuze



### Uitgangspunten bepaling Energiewaarden

#### Verlichting

Gebruik hiervoor de tabellen als hieronder



#### gebruiksfunctie

<b>Logiesfunctie</b>	<b>6</b> Watt/m <sup>2</sup>
oppervlakte	686 m <sup>2</sup>
uren dag	<b>1000</b> h
correctie schakeling	<b>90%</b>
uren avond/nacht	<b>500</b> h
correctie schakeling	<b>80%</b>
elektriciteitsverbruik	5351 kWh[e]

#### woonfunctie

gebruiksoppervlak	686 m <sup>2</sup>
bouwbesluit eis	5 kWh/m <sup>2</sup>
elektriciteitsverbruik	3430 kWh[e]

#### verlichting

berekende waarde **5351 kWh[e]** keuze

indicatoren correctiefactoren	dag	avond
centraal geschakeld	100%	100%
vertrekschakeling handbediend	90%	80%
aanwezigheidschakelaar	60%	50%

Selectietabel energiewaarden [LED verlichting]			
Woningbouw [richtwaarde]	5	kWh[e]	per m <sup>2</sup>
Bijeenkomstfunctie voor kinderopvang	8	Watt	per m <sup>2</sup>
Bijeenkomstfunctie overig	8	Watt	per m <sup>2</sup>
Celfunctie	9	Watt	per m <sup>2</sup>
Gezondheidszorgfunctie met bedgebied	10	Watt	per m <sup>2</sup>
Gezondheidszorgfunctie anders dan met bedgebied	9	Watt	per m <sup>2</sup>
Kantoorfunctie	8	Watt	per m <sup>2</sup>
Logiesfunctie	6	Watt	per m <sup>2</sup>
Onderwijsfunctie	8	Watt	per m <sup>2</sup>
Sportfunctie	8	Watt	per m <sup>2</sup>
Winkelfunctie	20	Watt	per m <sup>2</sup>

Selectietabel branduren [maximaal]	overdag [h]	avond/nacht [h]
Bijeenkomstfunctie voor kinderopvang	2200	300
Bijeenkomstfunctie overig	2200	300
Celfunctie	4000	1000
Gezondheidszorgfunctie met bedgebied	4000	1000
Gezondheidszorgfunctie anders dan met bedgebied	2200	300
Kantoorfunctie	2200	300
Logiesfunctie	4000	1000
Onderwijsfunctie	2200	300
Sportfunctie	2200	800
Winkelfunctie	2700	400

### Bijlage XIII - Begroting installaties

Bouwkosten installaties Engelenweij			
Omschrijving	Minimaal	Effectief	Efficiënt
<b>Warmte opwekking</b>			
Warmte opwekking hr ketel	€ 23		
Warmtepomp lucht		€ 47	
Warmtepomp bodem			€ 85
Distributie warmte	€ 70	€ 46	€ 62
Hoofdverdeling warmte	€ 13	€ 13	€ 13
Subtotaal	€ 106	€ 106	€ 160
<b>Ventilatie</b>			
Mechanische ventilatie	€ 22		
Balans ventilatie		€ 49	€ 49
Luchtbehandelingskast		€ 7	€ 7
Luchtkanalen/ roosters	€ 25	€ 25	€ 25
Regeltechniek cv	€ 28		
Subtotaal	€ 75	€ 81	€ 81
<b>Koeling</b>			
Luchtbehandeling koeling		€ 23	€ 34
Regeltechniek koeling		€ 61	€ 61
Subtotaal		€ 84	€ 95
<b>Warm tapwater</b>			
Warm en koud water	€ 21	€ 21	€ 21
Subtotaal	€ 21	€ 21	€ 21
<b>Verlichting</b>			
Armaturen	€ 28		
Armaturen LED		€ 43	€ 43
Installaties	€ 3	€ 3	€ 3
Schakelsysteem	€ 8	€ 8	€ 8
Subtotaal	€ 39	€ 54	€ 54
<b>Leidingen</b>			
Gasleidingen	€ 3		
Hoofdverdeling electra	€ 6	€ 6	€ 6
Kabelgoten	€ 12	€ 12	€ 12
Afvoerleidingen	€ 10	€ 10	€ 10
Subtotaal	€ 31	€ 28	€ 28
<b>E-installaties</b>			
E-installatie	€ 61	€ 108	€ 108
Brandmeldsysteem	€ 31	€ 31	€ 31
Subtotaal	€ 92	€ 139	€ 139
<b>Totaal prijs per m<sup>2</sup></b>			
Totaal prijs	€ 364	€ 513	€ 578
	€ 264.628	€ 372.951	€ 420.206

## Bijlage XIV - LCC exploitatieberekening

### Energie - efficiënte gebouwen

Levenscycluskosten analyse

**Project**

voorbeeld college

<b>Contactpersoon</b>	Projectgroep C
<b>Project</b>	Engelenweij Oostersebos 11
<b>Datum</b>	27 juni 2022
<b>Referentie</b>	
<b>Opsteller</b>	H. Kemkers en D.van Klinken
<b>Betreft</b>	Exploitatieberekening

**Project** Engelenweij Oostersebos 11  
**Datum** 27 juni 2022  
**Referentie**



Uitgangspunten bepaling Energiewaarden		Gas [m <sup>3</sup> .a]	Elektra [kWh <sub>e</sub> .a]
<b>Minimaal bouwbesluit bestaande bouw</b>			
Gasverbruik		9800	
Elektraverbruik [exclusief huishoudelijk verbruik]			17914
<b>Energie-effectief 2030</b>			
Verwarming inclusief pomp-energie			8910
Warm tapwater			11410
Koeling inclusief pomp-energie			
Ventilatie			1152
Verlichting			5351
<b>Energie-efficiënt 2050</b>			
Verwarming inclusief pomp-energie			6051
Warm tapwater			10269
Koeling inclusief pomp-energie			
Ventilatie			1152
Verlichting			5351

**Project** Engelenweij Oostersebos 11

**Datum** 27 juni 2022

**Referentie**

Informatie			Minimaal bouwbesluit bestaande bouw	Energie-effectief 2030	Energie-efficiënt 2050
<b>Oppervlakte</b>	686	m <sup>2</sup>	<b>toelichting</b>		
<b>Bouwkundig</b>					
Begane grond vloer	R <sub>c</sub>	m <sup>2</sup> K/W	2,60	3,70	8,00
Gevel	R <sub>c</sub>	m <sup>2</sup> K/W	1,40	4,70	8,00
Dak	R <sub>c</sub>	m <sup>2</sup> K/W	2,10	6,30	8,00
Kozijnen			Kunststof	Kunststof	Kunststof
Glastype			HR	HR+	HR+++
U <sub>glas+kozijn</sub>		W/m <sup>2</sup> K	1,90	1,60	0,90
deuren		W/m <sup>2</sup> K	1,36	1,36	1,36
overstekken			n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Buitenzonwering			n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Infiltratie	Q <sub>v10</sub>	dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>			
Massa					
<b>W-installatie</b>					
warmteopwekking verwarming U-bouw			n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
afgiftesysteem verwarming			Radiatoren	Hete lucht toevoer	Hete lucht toevoer
opwekking warm tapwater U-bouw			n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
distributie warm tapwater U-bouw			n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
opwekking warm tapwater woningen			Centrale verwarming	Warmtepomp	Warmtepomp
zonneboilersystemen			Niet aanwezig	Aanwezig	Aanwezig
ventilatiesysteem			Mechanische ventilatie	Mechanische ventilatie	Mechanische ventilatie
opwekking koeling			n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
afgiftesysteem koelen			n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>E-installatie</b>					
verlichtingsysteem			LED	LED	LED
lichtschakelingen					
aanwezigheidsdetectie			Niet aanwezig	Niet aanwezig	Aanwezig
zonnepanelen PV			Niet aanwezig	Aanwezig	Aanwezig

Project Engelenweij Oostersebos 11  
Datum 27 juni 2022

Referentie

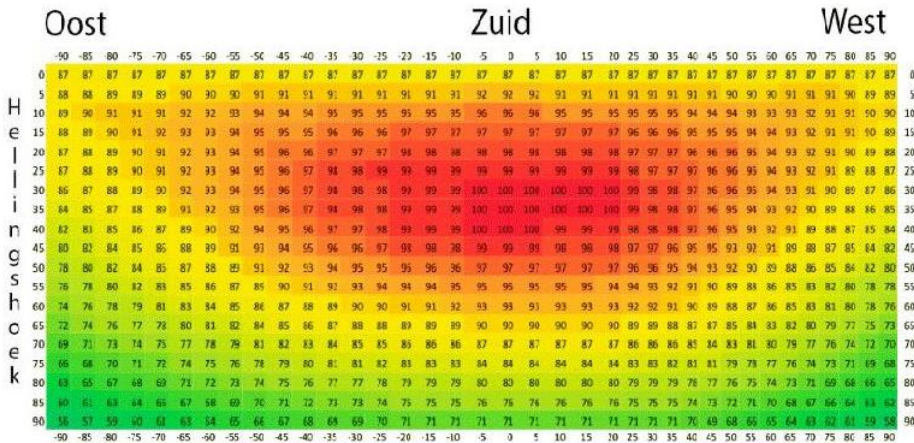
Energievraag

Minimaal bouwbesluit bestaande

Energie-effectief 2030

Energie-efficiënt 2050

	bouw			Energie-effectief 2030			Energie-efficiënt 2050		
	m <sup>3</sup> [a]	kWh [a]	MJ [a]	m <sup>3</sup> [a]	kWh [a]	MJ [a]	m <sup>3</sup> [a]	kWh [a]	MJ [a]
Verwarming inclusief pomp-energie					10692			7261	
Warm tapwater					9600			9600	
Koeling inclusief pomp-energie									
Ventilatie					1152			1152	
Verlichting					5351			5351	
Overig [huishoudelijk verbruik]					10290			10290	
<b>totaal</b>	<b>9800</b>	<b>28204</b>			<b>37085</b>			<b>33654</b>	
<b>zonnepanelen PV</b>									
<b>aantal Wp</b>					45			72	
<b>capaciteit</b>		350			400			400	
<b>opwekrendement [oriëntatie+helling]</b>	Hespul	90%		Hespul	95%		Hespul	95%	
<b>% aandeel direct gebruik [schatting]</b>		30%			100%			100%	
aandeel direct gebruik teruglevering aan het elektriciteitsnet					14706			23530	
saldo elektriciteitsverbruik		28204			22379			10125	
<b>totaal inkoop energie</b>	<b>9800</b>	<b>28204</b>			<b>22379</b>			<b>10125</b>	
686 m2 per m2→	14	41			33			15	
<b>energieneutraliteit</b>					<b>55%</b>			<b>101%</b>	



De Tabel van Hespul



**Project** Engelenweij Oostersebos 11  
**Datum** 27 juni 2022  
**Referentie**

Kosten		kostenraming						herinvesteringen									
variant	deelsomschrijving	aantal	eenheid	kosten	totaal	cyclus jaar	herinvestering %	5 jaar	10 jaar	15 jaar	20 jaar	25 jaar	30 jaar	40 jaar	afschrijving per jaar	onderhoud per jaar	
<b>Minimaal bouwbesluit bestaande bouw</b>																	
kostenraming	instandhouding	1	post	€ 140.000	€ 140.000	40		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 3.500	
	installatie	686	m2	€ 364	€ 249.704	20	60%	€ -	€ -	€ -	€ 149.822	€ -	€ -	€ -	€ 149.822	€ 12.485	
				€ -		1		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
PV	zonnepanelen		Wp	€ 1,04	€ -	25	70%	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
	omvormers	10%	post	€ -	€ -	15	100%	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
subsidie	subsidie	1	post	€ -	€ -	20		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
onderhoud	jaarlijks onderhoud	1	post	€ 2.000	€ -	1		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 2.000	€ 2.000	
	<b>totalen exclusief BTW</b>			€	<b>€ 389.704</b>			€ -	€ -	€ -	€ 149.822	€ -	€ -	€ -	€ 149.822	€ 15.985	
	<b>totalen [afhankelijk van BTW-keuze]</b>			€	<b>€ 471.542</b>			€ -	€ -	€ -	€ 181.285	€ -	€ -	€ -	€ 181.285	€ 19.342	
<b>Energie-effectief 2030</b>																	
kostenraming	bouwkundige kosten isolatie vloer	686	m2	€ 40	€ 27.440	40		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 686	
	bouwkundige kosten isolatie gevel	596	m2	€ 103	€ 61.388	40		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 1.535	
	bouwkundige kosten isolatie dak	1020	m2	€ 89	€ 90.270	40		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 2.257	
	bouwkundige kosten kozijnen en ramen	169	m2	€ 900	€ 152.100	40		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 3.803	
	Warmeopwekking	686	m2	€ 106	€ 72.716	20	60%	€ -	€ -	€ -	€ 43.630	€ -	€ -	€ -	€ 43.630	€ 3.636	
	Ventilatie	686	m2	€ 81	€ 55.566	20	60%	€ -	€ -	€ -	€ 33.340	€ -	€ -	€ -	€ 33.340	€ 2.778	
	Koeling	686	m2	€ 84	€ 57.624	20	60%	€ -	€ -	€ -	€ 34.574	€ -	€ -	€ -	€ 34.574	€ 2.881	
	Warm tapwater	686	m2	€ 21	€ 14.406	20	60%	€ -	€ -	€ -	€ 8.644	€ -	€ -	€ -	€ 8.644	€ 720	
	Verlichting	686	m2	€ 54	€ 37.044	20	60%	€ -	€ -	€ -	€ 22.226	€ -	€ -	€ -	€ 22.226	€ 1.852	
	Leidingen	686	m2	€ 28	€ 19.208	20	60%	€ -	€ -	€ -	€ 11.525	€ -	€ -	€ -	€ 11.525	€ 960	
	E-installaties	686	m2	€ 139	€ 95.354	20	60%	€ -	€ -	€ -	€ 57.212	€ -	€ -	€ -	€ 57.212	€ 4.768	
	PV	zonnepanelen	18000	Wp	€ 1,04	€ 18.720	15	70%	€ -	€ -	€ 13.104	€ -	€ -	€ 13.104	€ -	€ 1.248	
	omvormers	10%	post	€ 18.720	€ 1.872	15	100%	€ -	€ -	€ 1.872	€ -	€ -	€ 1.872	€ -	€ 125		
subsidie	subsidie	1	post	€ -	€ -	30		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -		
onderhoud	jaarlijks onderhoud	1	post	€ 3.000	€ -	1		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 3.000	€ 3.000	
	<b>totalen exclusief BTW</b>			€	<b>€ 314.004</b>	€	<b>€ 703.708</b>	€ -	€ -	€ 14.976	€ 211.151	€ -	€ 14.976	€ 211.151	€ 27.249	€ 3.000	
	<b>totalen [afhankelijk van BTW-keuze]</b>			€	<b>€ 379.945</b>	€	<b>€ 851.487</b>	€ -	€ -	€ 18.121	€ 255.492	€ -	€ 18.121	€ 255.492	€ 32.971	€ 3.630	
<b>Energie-efficiënt 2050</b>																	
kostenraming	bouwkundige kosten isolatie vloer	686	m2	€ 95	€ 65.170	30		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 2.172	
	bouwkundige kosten isolatie gevel	596	m2	€ 140	€ 83.440	20	80%	€ -	€ -	€ -	€ 66.752	€ -	€ -	€ -	€ 66.752	€ 4.172	
	bouwkundige kosten isolatie dak	1020	m2	€ 100	€ 102.000	40		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 2.550	
	bouwkundige kosten kozijnen en ramen	169	m2	€ 900	€ 152.100	40		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 3.803	
	warmeopwekking	686	m2	€ 160	€ 109.760	20	60%	€ -	€ -	€ -	€ 65.856	€ -	€ -	€ -	€ 65.856	€ 5.488	
	ventilatie	686	m2	€ 81	€ 55.566	20	60%	€ -	€ -	€ -	€ 33.340	€ -	€ -	€ -	€ 33.340	€ 2.778	
	koeling	686	m2	€ 95	€ 65.170	20	60%	€ -	€ -	€ -	€ 39.102	€ -	€ -	€ -	€ 39.102	€ 3.259	
	warm tapwater	686	m2	€ 21	€ 14.406	20	60%	€ -	€ -	€ -	€ 8.644	€ -	€ -	€ -	€ 8.644	€ 720	
	Verlichting	686	m2	€ 54	€ 37.044	20	60%	€ -	€ -	€ -	€ 22.226	€ -	€ -	€ -	€ 22.226	€ 1.852	
	Leidingen	686	m2	€ 28	€ 19.208	20	60%	€ -	€ -	€ -	€ 11.525	€ -	€ -	€ -	€ 11.525	€ 960	
	E-installaties	686	m2	€ 139	€ 95.354	20	60%	€ -	€ -	€ -	€ 57.212	€ -	€ -	€ -	€ 57.212	€ 4.768	
	PV	zonnepanelen	28800	Wp	€ 1,04	€ 29.952	25	70%	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 20.966	€ -	€ -	€ -	€ 1.198
	omvormers	10%	post	€ 29.952	€ 2.995	15	100%	€ -	€ -	€ 2.995	€ -	€ -	€ -	€ 2.995	€ 200		
subsidie	subsidie	1	post	€ -	€ -	30		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -		
onderhoud	jaarlijks onderhoud	1	post	€ 3.200	€ -	1		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 3.200	€ 3.200	
	<b>totalen exclusief BTW</b>			€	<b>€ 442.461</b>	€	<b>€ 832.165</b>	€ -	€ -	€ 2.995	€ 304.657	€ 20.966	€ 2.995	€ 304.657	€ 33.920	€ 3.200	
	<b>totalen [afhankelijk van BTW-keuze]</b>			€	<b>€ 535.378</b>	€	<b>€ 1.006.920</b>	€ -	€ -	€ 3.624	€ 368.635	€ 25.369	€ 3.624	€ 368.635	€ 41.043	€ 3.872	



Project Engelenweij Oostersebos 11  
Datum 27 juni 2022  
Referentie

Tarieven	Minimaal bouwbesluit bestaande bouw			Energie-effectief 2030			Energie-efficiënt 2050		
	m <sup>3</sup> [a]	kWh [a]	MJ [a]	m <sup>3</sup> [a]	kWh [a]	MJ [a]	m <sup>3</sup> [a]	kWh [a]	MJ [a]
<b>Energietarieven</b>									
energieverbruik	9800	28204			22379			10125	
<b>AARDGAS</b>									
tarief aardgas	€ 1,0000	€ 9.800		€ -			€ -		
energiebelasting stap 1 [5.000 m3]	€ 0,3632	€ 1.816		€ -			€ -		
energiebelasting stap 2 [t/m 170.000 m3]	€ 0,3632	€ 1.743		€ -			€ -		
energiebelasting stap 3 [t/m 1.10*6 m3]	€ 0,0663	€ -		€ -			€ -		
opslag duurzame energie [gemiddelde]	€ 0,0865	€ 848		€ -			€ -		
			€/m3			€/m3			€/m3
<b>totalen exclusief BTW</b>	€ 14.207	€ 1,45		€ -	€ -		€ -	€ -	
<b>totalen [afhankelijk van BTW-keuze]</b>	€ 17.191	€ 1,75		€ -	€ -		€ -	€ -	
<b>ELEKTRICITEIT</b>									
aandeel dal [E]		30%			45%			45%	
aandeel piek [E]		70%			55%			55%	
tarief dal elektriciteit	€ 0,2500	€ 2.115		€ 2.518			€ 1.139		
tarief piek elektriciteit	€ 0,3000	€ 5.923		€ 3.693			€ 1.671		
energiebelasting stap 1 [10.000 kWh]	€ 0,1046	€ 1.046		€ 1.046			€ 1.046		
energiebelasting stap 2 [t/m 50.000 kWh]	€ 0,0527	€ 960		€ 653			€ 7		
energiebelasting stap 3 [> 50.000 kWh]	€ 0,0140	€ -		€ -			€ -		
opslag duurzame energie <10.000 kWh	€ 0,0074	€ 74		€ 74			€ 74		
opslag duurzame energie >10.000 kWh	€ 0,0180	€ 328		€ 223			€ 2		
opslag duurzame energie >50.000 kWh	€ 0,0048	€ -		€ -			€ -		
teruglevertarief	€ 0,13	€ -		€ -			€ -		
			€/kWh						
<b>totalen exclusief BTW</b>	€ 0,37	€ 10.446	€/m3	€ 0,37	€ 8.206		€ 0,39	€ 3.938	
<b>totalen [afhankelijk van BTW-keuze]</b>	€ 0,45	€ 12.639	€/m3	€ 0,44	€ 9.929		€ 0,47	€ 4.765	
<b>Warmtelevering</b>									
soort	<b>Biomassa</b>								
tarief per GJ	€ 20,00			€ -			€ -		€ -
<b>totalen exclusief BTW</b>				€ -			€ -		€ -
<b>totalen [afhankelijk van BTW-keuze]</b>				€ -			€ -		€ -

Startjaar

2022

**BTW**

Moeten alle berekeningen inclusief BTW verwerkt worden? [j/n]

j

BTW tarief

21,00%

**Rentes en stijgingspercentages**

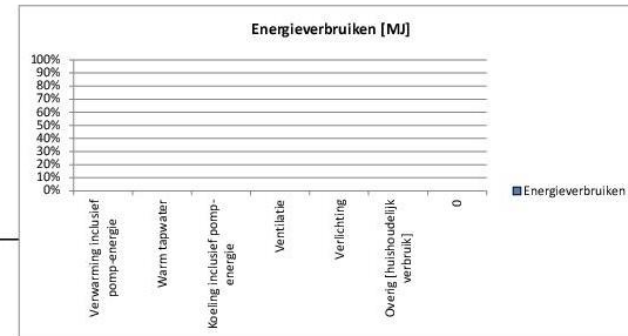
rente op de investering	1,5%
prijsstijging energie gas	5,0%
prijsstijging energie elektra	1,0%
prijsstijging energie warmte	2,0%
stijging algemene kosten	1,0%
stijging vastrechtkosten	1,0%

**Minimaal bouwbesluit bestaande bouw**

**Omschrijving**

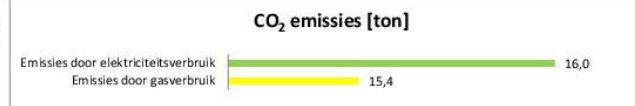
bestaande situatie handhaven en onderhouden zonder energiebesparende maatregelen

Energieverbruiken	m3 [a]	kWh [a]	MJ [a]	kosten
Verwarming inclusief pomp-energie			#DELING.DOOR.0!	€ -
Warm tapwater			#DELING.DOOR.0!	€ -
Koeling inclusief pomp-energie			#DELING.DOOR.0!	€ -
Ventilatie			#DELING.DOOR.0!	€ -
Verlichting			#DELING.DOOR.0!	€ -
Overig [huishoudelijk verbruik]			#DELING.DOOR.0!	€ -
zonnepanelen PV				
<b>Totaal</b>	<b>9800</b>	<b>28204</b>		



**CO<sub>2</sub> emissies**

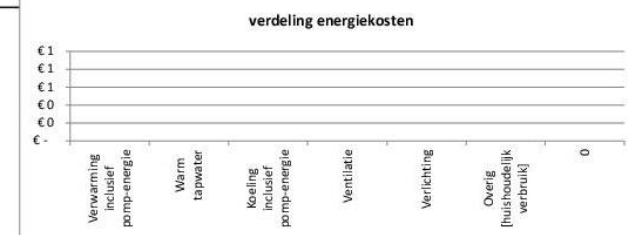
Emissies door gasverbruik	15,4 ton
Emissies door elektriciteitsverbruik	16,0 ton



**Financieel**

Investering	€	471.542	[*]	€	471.542
herinvestering 5 jaar	€	-	€	-	
herinvestering 10 jaar	€	-	€	-	
herinvestering 15 jaar	€	-	€	-	
herinvestering 20 jaar	€	181.285	€	221.202	
herinvestering 25 jaar	€	-	€	-	
herinvestering 30 jaar	€	-	€	-	
herinvestering 40 jaar	€	181.285	€	269.909	
gemiddelde afschrijving per jaar	€	19.342			

Renten en stijgingspercentages	
rente op de investering	1,5%
prijsstijging energie gas	5,0%
prijsstijging energie elektra	1,0%
prijsstijging energie warmte	2,0%
stijging algemene kosten	1,0%
stijging vastrechtkosten	1,0%



**Overig**

Subsidie	[ ]	
Overige inkomsten	[+]	
Overige kosten	[-]	
Reserveringen MJOP	[-]	
<b>totaal [meer]investering</b>	<b>€</b>	<b>471.542</b>

**Onderhoud**

jaarlijks onderhoud	€	2.420	[*]	€	2.420
---------------------	---	-------	-----	---	-------

**Energie**

aardgas	€	17.191	[*]	€	17.191
elektriciteit	€	12.639	[*]	€	12.639
warmte			[*]	€	-
teruglevering PV					

**Vastrecht**

aardgas-aansluiting			[+]	€	-
elektriciteits-aansluiting			[+]	€	-
heffingskorting			[-]	€	-
<b>totaal cashflow per jaar</b>	<b>€</b>	<b>32.250</b>		<b>per maand €</b>	<b>2.688</b>

Project Engelenweij Oostersebos 11  
Datum 27 juni 2022  
Referentie

**Energie-effectief 2030**

**Omschrijving**

Energieverbruiken	m3 [a]	kWh [a]	MJ [a]	kosten
Verwarming inclusief pomp-energie		10692	38491	29% € 4.744
Warm tapwater		9600	34560	26% € 4.259
Koeling inclusief pomp-energie				€ -
Ventilatie		1152	4147	3% € 511
Verlichting		5351	19264	14% € 2.374
Overig [huishoudelijk verbruik]		10290	37044	28% € 4.565
zonnepanelen PV		-14705		€ -
<b>Totaal</b>		<b>22379</b>		

**CO2 emissies**

Emissies door gasverbruik	ton
Emissies door elektriciteitsverbruik	6,8 ton
Emissies door gasverbruik	0,0

**Finandeel**

Investering Minimaal bouwbesluit bestaande bouw			-	€ 471.542
Investering Energie-effectief 2030			+	€ 851.487
<b>[Meer]investering</b>				€ 379.945
herinvestering 5 jaar	€ -	€ -		
herinvestering 10 jaar	€ -	€ -		
herinvestering 15 jaar	€ 18.121	€ 21.038		
herinvestering 20 jaar	€ 255.492	€ 311.749		
herinvestering 25 jaar	€ -	€ -		
herinvestering 30 jaar	€ 18.121	€ 24.424		
herinvestering 40 jaar	€ 255.492	€ 380.393		
gemiddelde afschrijving per jaar	€ 32.971			

Rentes en stijgingspercentages	
rente op de investering	1,5%
prijsstijging energie gas	5,0%
prijsstijging energie elektra	1,0%
prijsstijging energie warmte	2,0%
stijging algemene kosten	1,0%
stijging vastrechtkosten	1,0%

Overig				
Subsidie			-	
Overige inkomsten			+	
Overige kosten			-	
Reserveringen MIOP			-	
<b>totaal [meer]investering</b>				<b>€ 379.945</b>

<b>Onderhoud</b>				
jaarlijks onderhoud	€ 3.630		+	€ 3.630

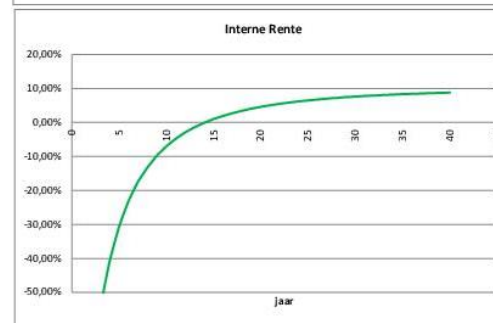
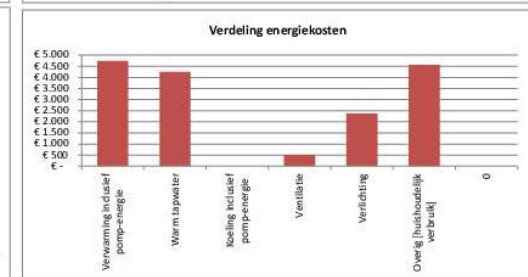
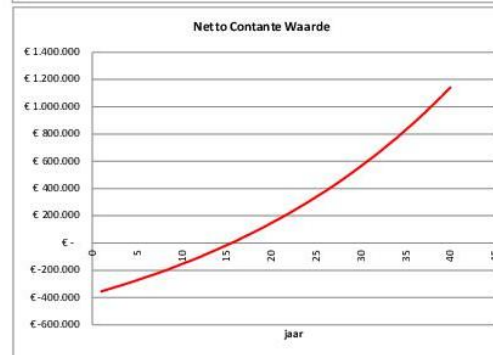
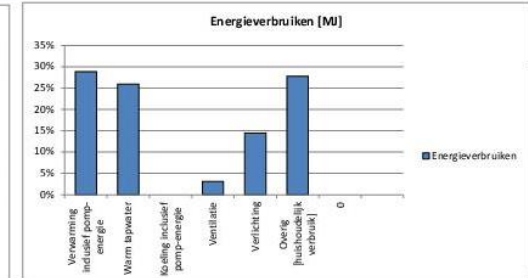
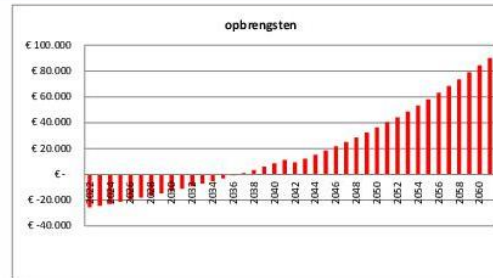
<b>Energie</b>				
aardgas	€ -		+	€ -
elektriciteit	€ 9.929		+	€ 9.929
warmte	€ -		+	€ -

<b>Vastrecht</b>				
warmte-aansluiting			+	€ -
gas-aansluiting			+	€ -
elektriciteits-aansluiting			+	€ -
heffingskorting			-	€ -
<b>totaal cashflow per jaar</b>				<b>€ 13.559</b> per maand € 1.130
<b>cashflowverschil [referentie]</b>				<b>€ 18.691</b>

**Terugverdientijd**

snelle terugverdientijd	20 jaar	investering delen door de cashflow van het 1 <sup>ste</sup> jaar
terugverdientijd gecorrigeerd	1 jaar	[op basis van afschrijving en prijsstijgingen]



Project Engelenweij Oostersebos 11  
Datum 27 juni 2022  
Referentie

**Energie-efficiënt 2050**

Omschrijving

Energieverbruiken	m <sup>3</sup> [a]	kWh [a]	MJ [a]	kosten
Verwarming inclusief pomp-energie		7261	26140,32	22% € 3.418
Warm tapwater		9600	34560	29% € 4.518
Koeling inclusief pomp-energie				€ -
Ventilatie		1152	4147,2	3% € 542
Verlichting		5951	19263,6	16% € 2.518
Overig [huishoudelijk verbruik]		10290	37044	31% € 4.843
zonnepanelen PV		-23530		€ -
<b>Totaal</b>		<b>10125</b>		

**CO<sub>2</sub> emissies**



**Financieel**

geïndexeerd			
Investering Minimaal bouwbesluit bestaande bouw	[+]	€ 471.542	
Investering Energie-efficiënt 2050	[+]	€ 1.006.920	
<b>Totaal investering</b>	[+]	€ 535.378	
herinvestering 5 jaar	€ -	€ -	
herinvestering 10 jaar	€ -	€ -	
herinvestering 15 jaar	€ 3.624	€ 4.208	
herinvestering 20 jaar	€ 368.635		
herinvestering 25 jaar	€ 25.369	€ 32.534	
herinvestering 30 jaar	€ 3.624	€ 4.885	
herinvestering 40 jaar	€ 368.635		
gemiddelde afschrijving per jaar	€ 41.043		

Rentes en stijgingspercentages	
rente op de investering	1,5%
prijsstijging energie gas	5,0%
prijsstijging energie elektra	1,0%
prijsstijging energie warmte	2,0%
stijging algemene kosten	1,0%
stijging vastrechtkosten	1,0%

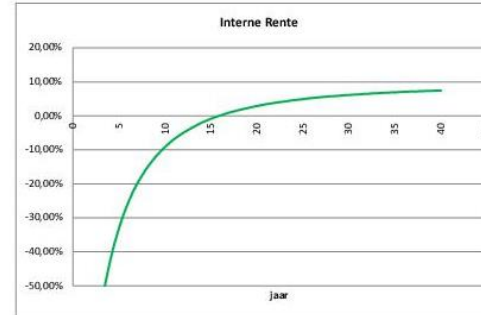
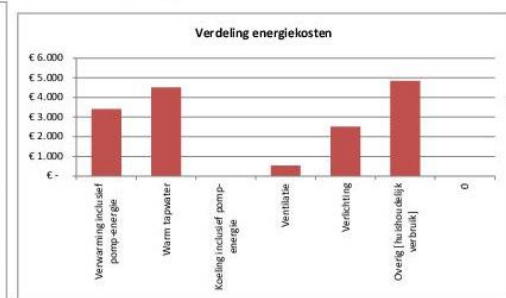
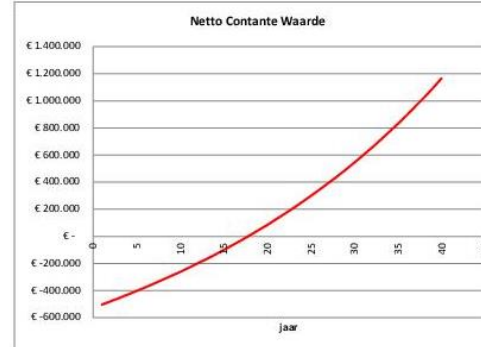
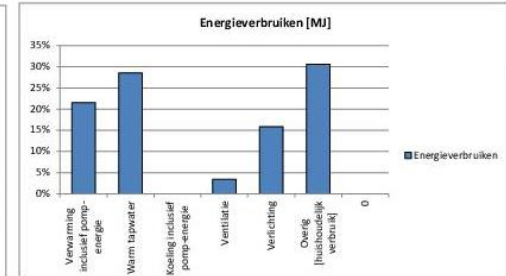
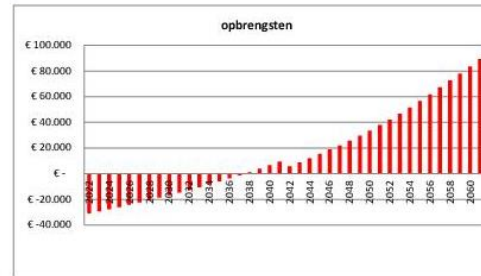
**Overig**

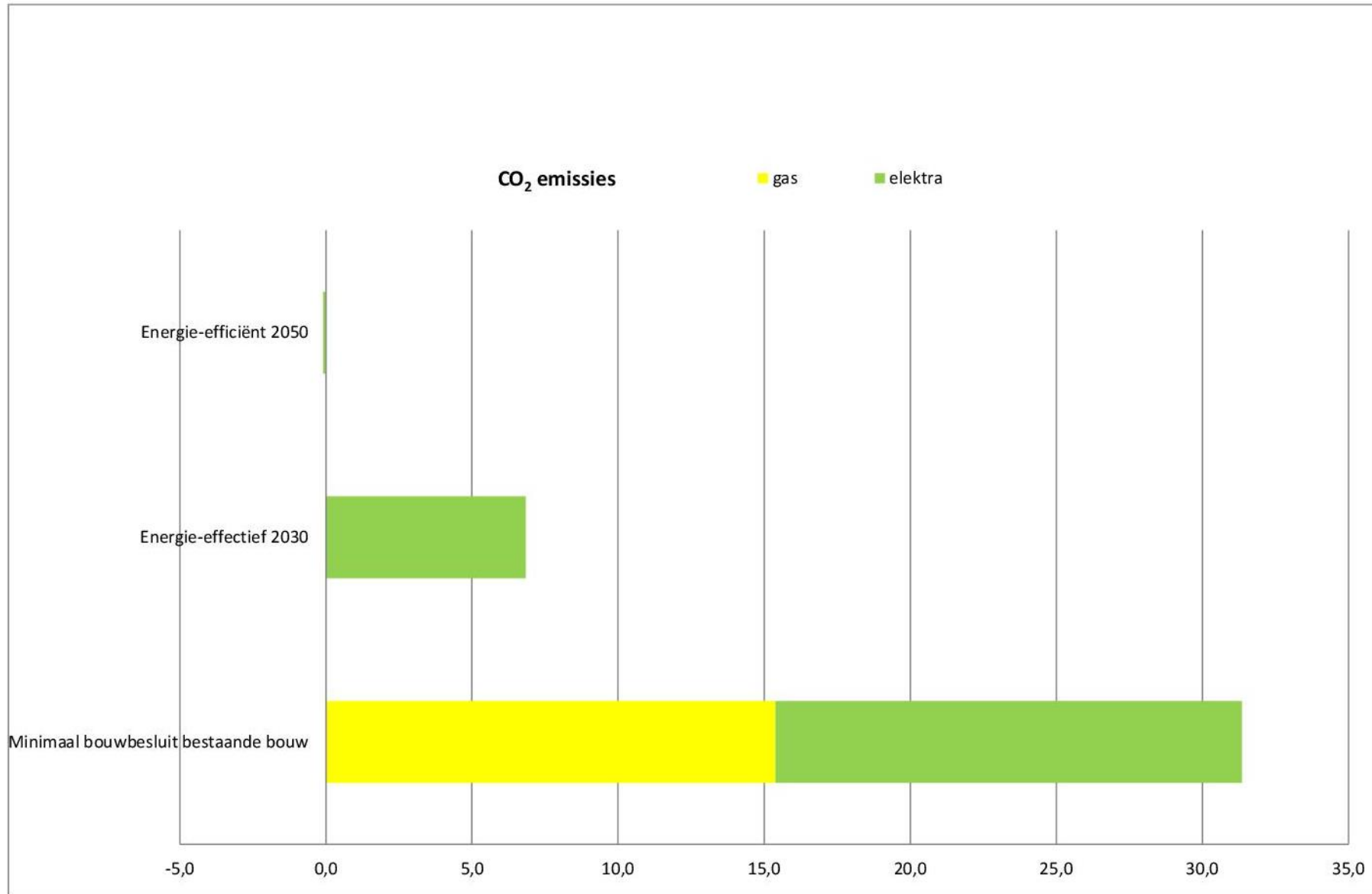
Subsidie	[+]	
Overige inkomsten	[+]	
Overige kosten	[+]	
Reserveringen MIOP	[+]	
<b>totaal [meer]investering</b>		€ 535.378

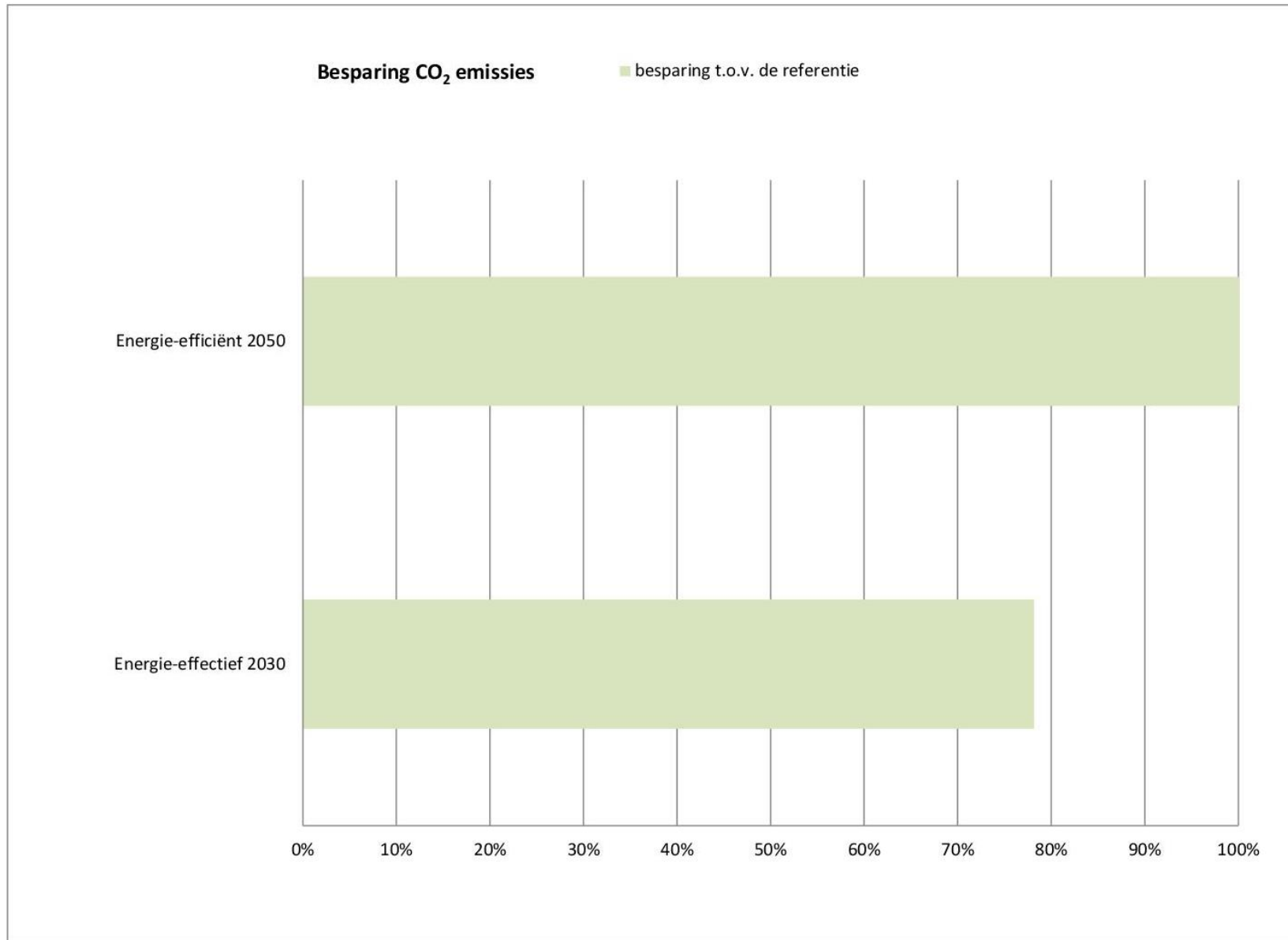
Onderhoud	€		€
jaarlijks onderhoud	€ 3.872	[+]	€ 3.872
<b>Energie</b>			
aardgas	€ -	[+]	€ -
elektriciteit	€ 4.765	[+]	€ 4.765
warmte	€ -	[+]	€ -
<b>Vastrecht</b>			
warmte-aansluiting		[+]	€ -
gas-aansluiting		[+]	€ -
elektriciteits-aansluiting		[+]	€ -
heffingskorting		[+]	€ -
<b>totaal cashflow per jaar</b>			€ 8.637
<b>cashflowverschil [referentie]</b>			€ 23.613

**Terugverdientijd**

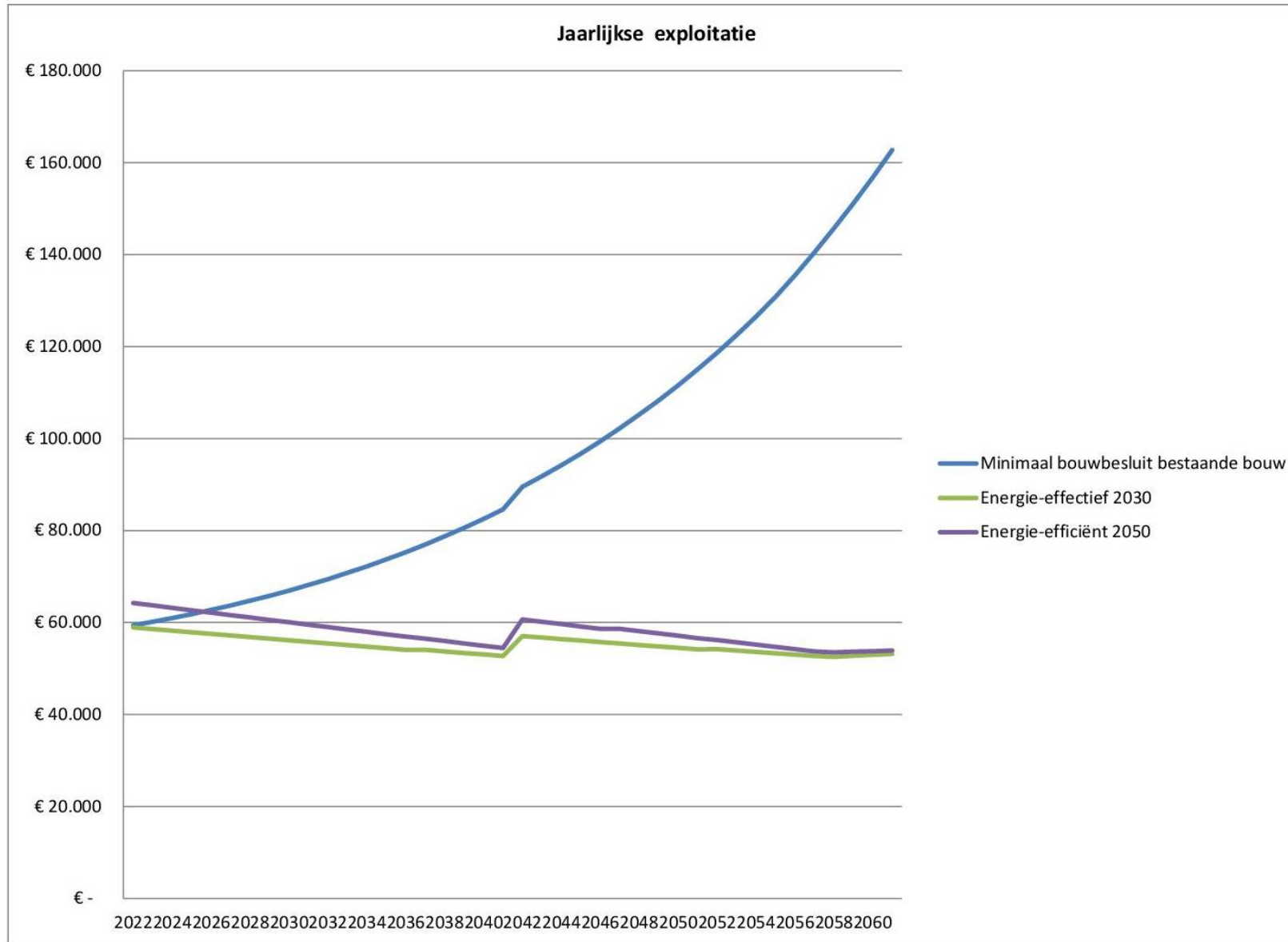
snelle terugverdientijd	23 jaar	[investering delen door de cashflow van het 1 <sup>ste</sup> jaar]
terugverdientijd gecorrigeerd	5 jaar	[op basis van afschrijving en prijsstijgingen]

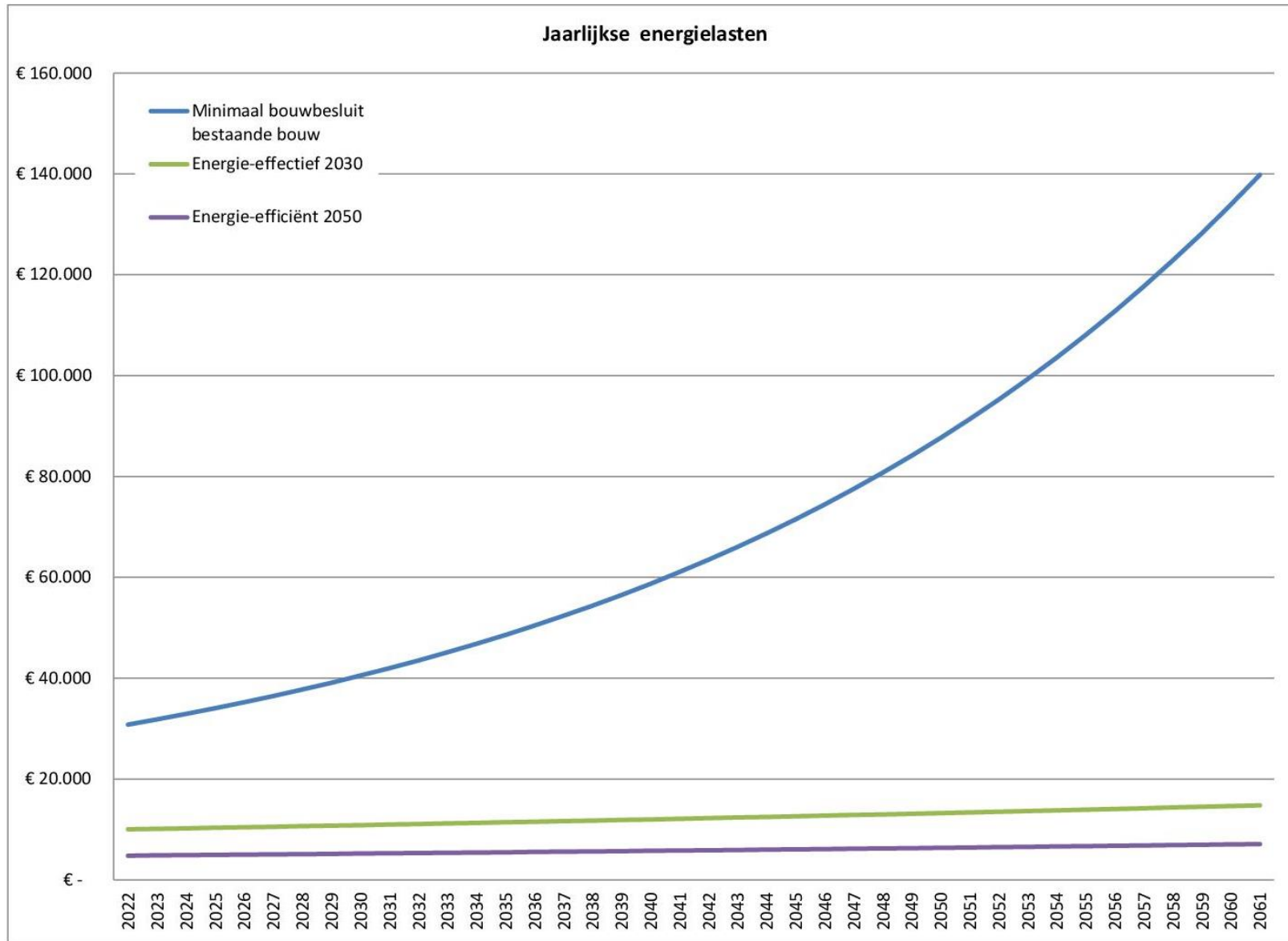




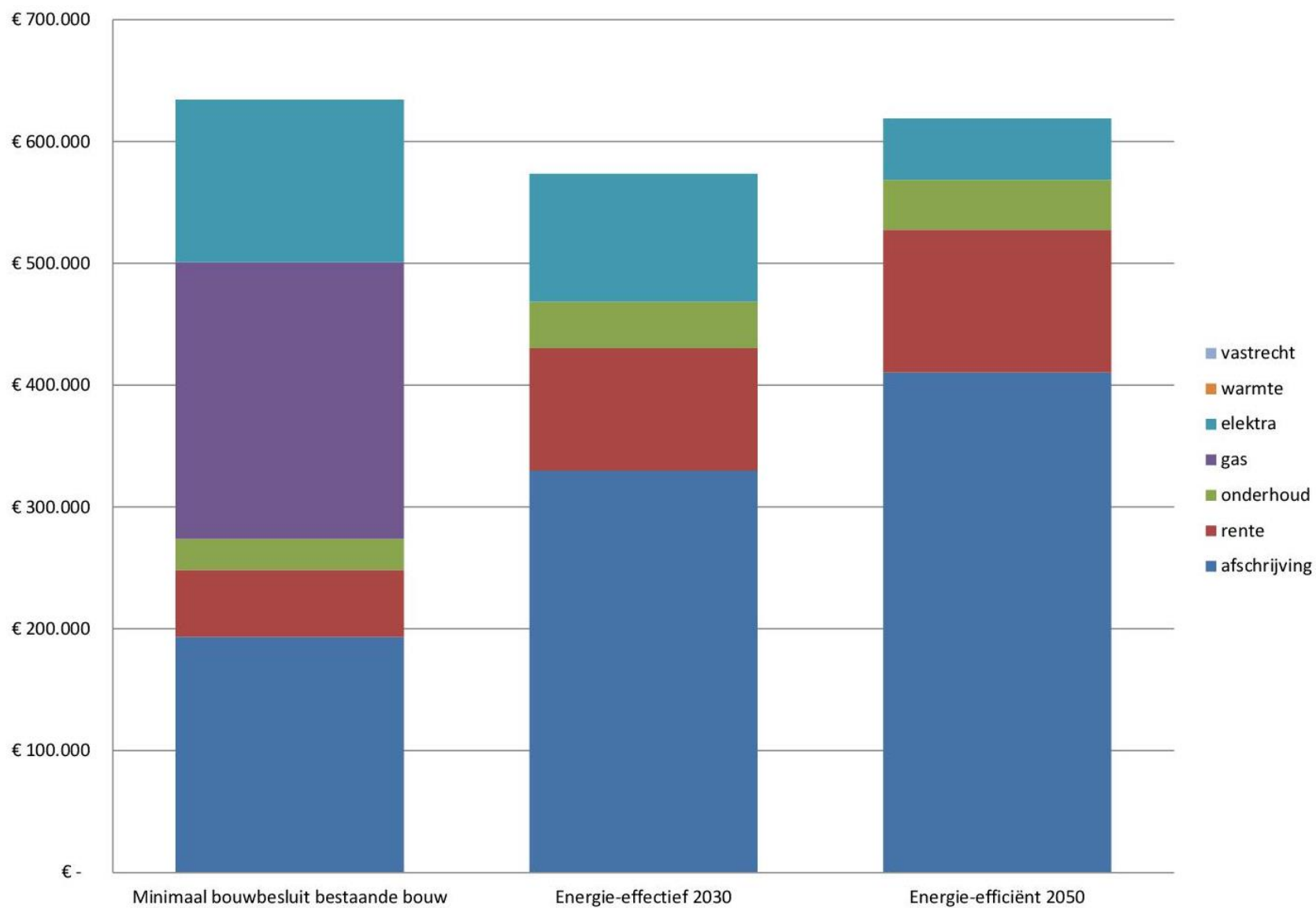




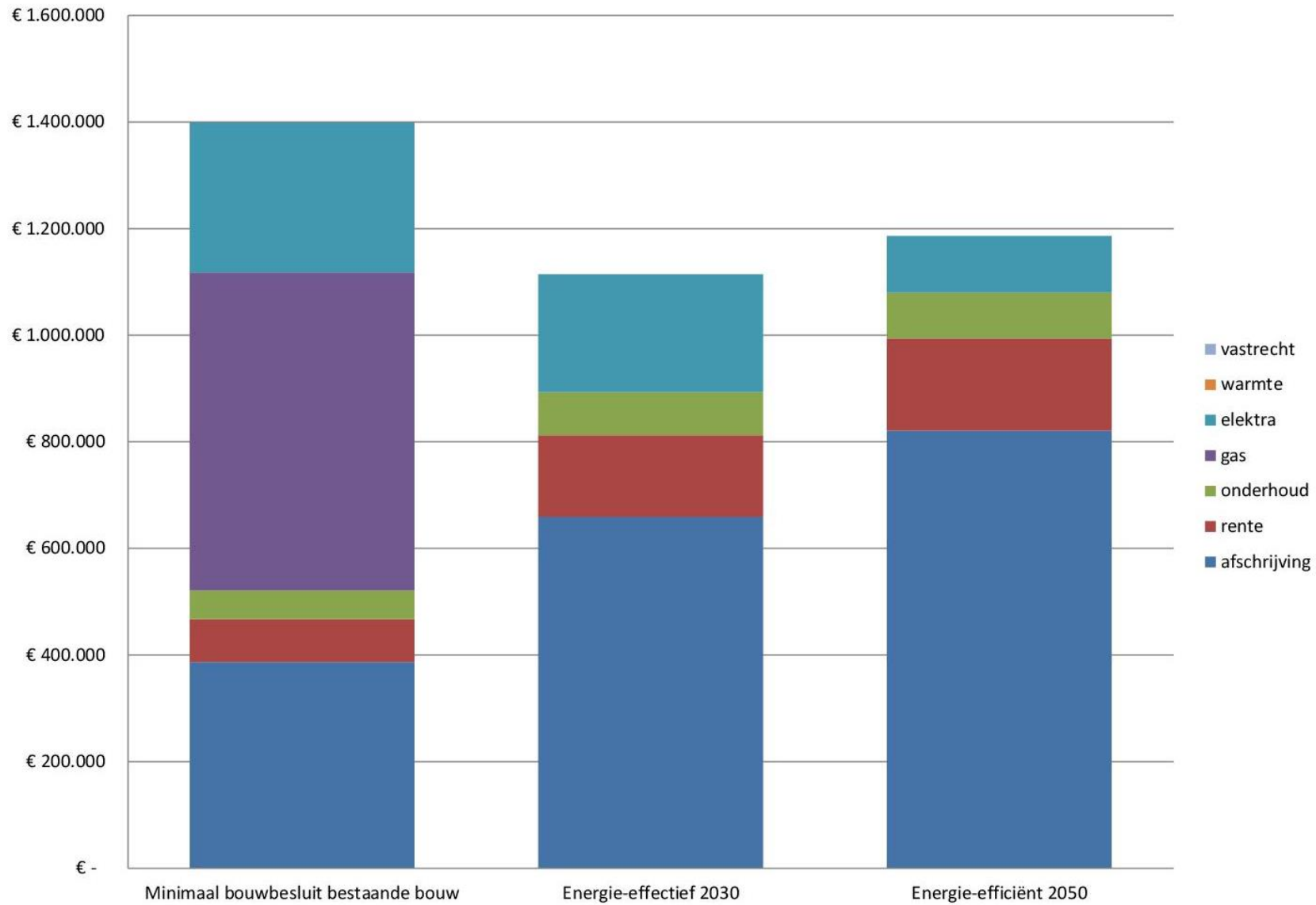




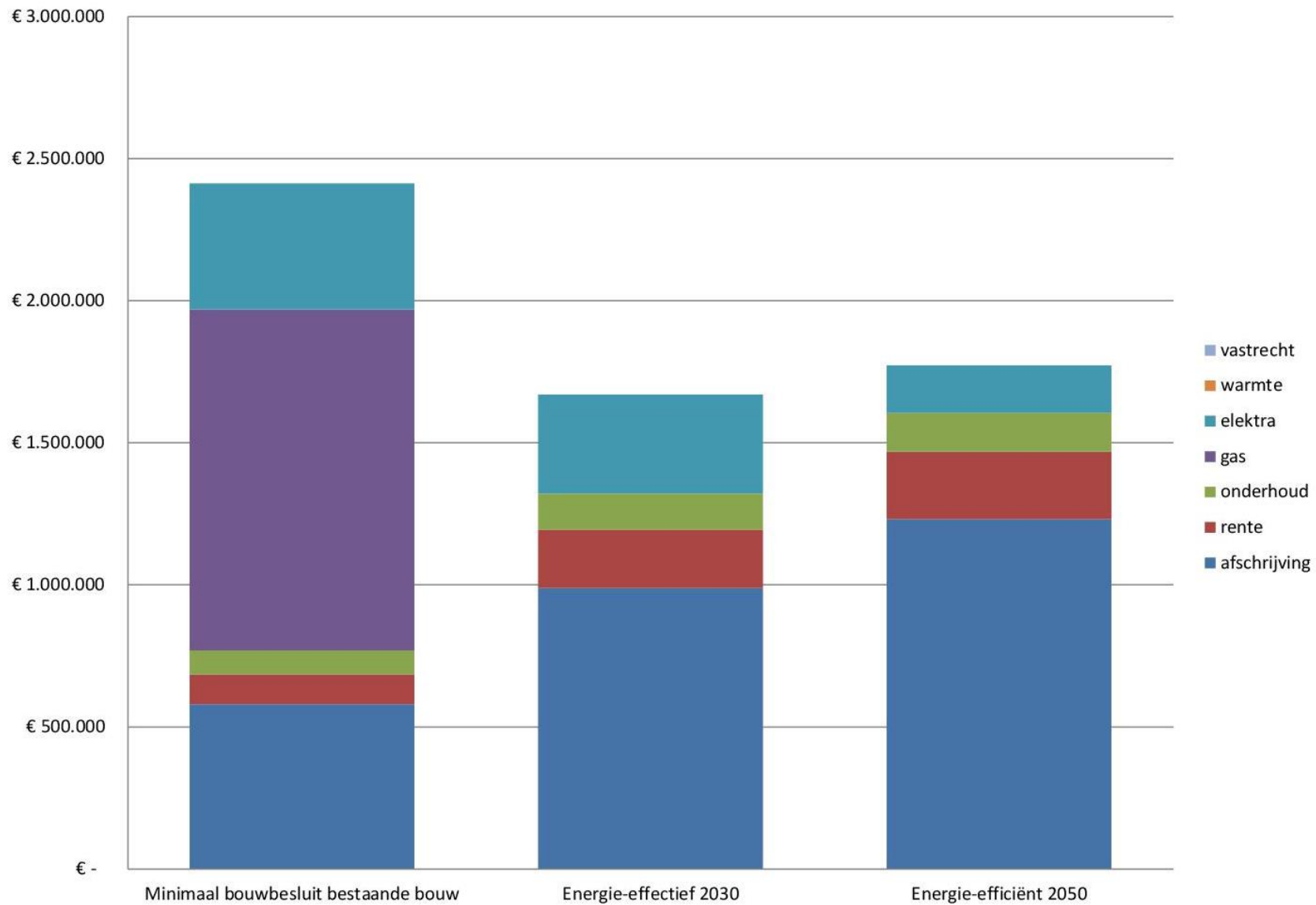
Levenscycluskosten 10 jaar [totaal]



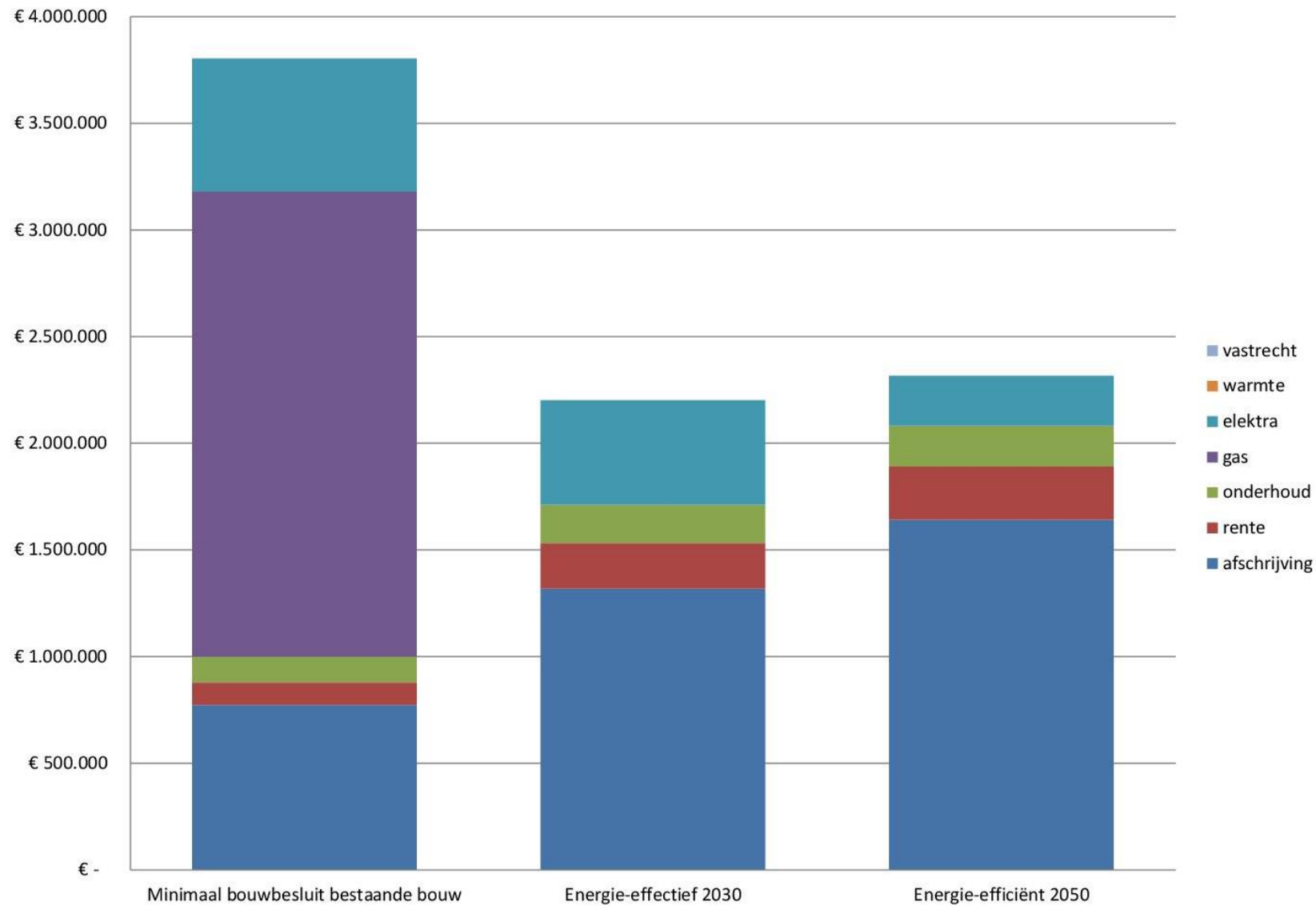
Levenscycluskosten 20 jaar [totaal]



Levenscycluskosten 30 jaar [totaal]



Levenscycluskosten 40 jaar [totaal]





## Bijlage XV - BENG berekening

Demo, De Engelenweij Schoonebeek

Stefan Vuijst, stefanvuijst

### Algemene gegevens

omschrijving	De Engelenweij
plaats	Schoonebeek
type gebouw	utiliteitsgebouw
soort bouw	bestaande bouw - niet gerenoveerd
bouwjaar	1828
eigendom	koop
opname	detailopname
datum berekening	03-06-2022
opmerkingen	

### Registratie

Deze berekening is niet geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) en mag daarom **niet gebruikt worden bij aanvraag van een omgevingsvergunning**.

Berekeningen voor de aanvraag van een omgevingsvergunning dienen geregistreerd te zijn in EP-Online. Dit geldt voor zowel grondgebonden woningen, appartementen als utiliteitsgebouwen.

### Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)				
dichte constructie	vlak	methodiek	omschrijving	R <sub>c</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Vloer BG woongebouw en koeienstal	vloer	beslisschema	120 mm isolatiedikte	2,82
Vloer BG schuur	vloer	beslisschema	120 mm isolatiedikte	2,82
gevels woongebouw en koeienstal	gevel	beslisschema	180 mm isolatiedikte	4,36
gevels schuur	gevel	beslisschema	180 mm isolatiedikte	4,36
dak woongebouw en koeienstal	dak	beslisschema	80 mm isolatiedikte	2,00
dak schuur	dak	beslisschema	80 mm isolatiedikte	2,00

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)							
transparante constructie	type	methodiek	type kozijn	omschrijving	U <sub>w</sub> / U <sub>D</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	g <sub>gl;n</sub>	A [m <sup>2</sup> ]
zuidgevel_en_noordgevel_woongebouw_ raam_ruit	raam	beslisschema	hout / kunststof, grenzend aan buiten	HR++ glas	1,8	0,60	0,36
zuidgevel_koeienstal_deur_1	deur	beslisschema		niet geïsoleerde deur; grenzend aan buiten	3,4	0,00	3,12
zuidgevel_koeienstal_schuifpui_1	deur	beslisschema		niet geïsoleerde deur; grenzend aan buiten	3,4	0,00	8,36
westgevel_koeienstal_ raam_driedelig_1	raam	beslisschema	hout / kunststof, grenzend aan buiten	HR++ glas	1,8	0,60	0,72
westgevel_koeienstal_deur_1	deur	beslisschema		niet geïsoleerde deur; grenzend aan buiten	3,4	0,00	1,65
westgevel_koeienstal_ raam_vierdelig_1	raam	beslisschema	hout / kunststof, grenzend aan buiten	HR++ glas	1,8	0,60	0,25
westgevel_woongebouw_deur_1	deur	beslisschema		niet geïsoleerde deur; grenzend aan buiten	3,4	0,00	3,07

### Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	type kozijn	omschrijving	$U_W / U_D$ [W/m <sup>2</sup> K]	ggl;n	A [m <sup>2</sup> ]
westgevel_woongebouw_raam_1_met_luiken	raam	beslisschema	hout / kunststof; grenzend aan buiten	HR++ glas	1,8	0,60	2,67
westgevel_woongebouw_raam_2_zonder_luiken	raam	beslisschema	hout / kunststof; grenzend aan buiten	HR++ glas	1,8	0,60	2,67
noordgevel_woongebouw_deur_1	deur	beslisschema		niet geïsoleerde deur; grenzend aan buiten	3,4	0,00	3,04
noordgevel_woongebouw_raam_1_zestiendelig	raam	beslisschema	hout / kunststof; grenzend aan buiten	HR++ glas	1,8	0,60	1,60
noordgevel_woongebouw_raam_2_tralies	raam	beslisschema	hout / kunststof; grenzend aan buiten	HR+ glas	2,0	0,60	0,50
oostgevel_woongebouw_raam_1_wit	raam	beslisschema	hout / kunststof; grenzend aan buiten	HR++ glas	1,8	0,60	2,17
oostgevel_woongebouw_raam_2_geel	raam	beslisschema	hout / kunststof; grenzend aan buiten	HR++ glas	1,8	0,60	1,79
oostgevel_woongebouw_deur_1	deur	beslisschema		niet geïsoleerde deur; niet grenzend aan buiten	2,7	0,00	2,41
oostgevel_koeienschuur_raam_1_tweedelig	raam	beslisschema	hout / kunststof; grenzend aan buiten	HR++ glas	1,8	0,60	0,57
oostgevel_koeienschuur_deur_1	deur	beslisschema		niet geïsoleerde deur; niet grenzend aan buiten	2,7	0,00	1,65
dakraam_enkel	raam	beslisschema	metaal ther. onderbroken; grenzend aan buiten	HR++ glas	2,3	0,60	0,73
dakraam_trippeel	raam	beslisschema	metaal ther. onderbroken; grenzend aan buiten	HR++ glas	2,3	0,60	2,75
zuidgevel_oostgevel_en_westgevel_schuur_raam_zesdelig_rond	raam	beslisschema	hout / kunststof; grenzend aan buiten	HR++ glas	1,8	0,60	0,37
westgevel_schuur_schuifpui_1	deur	beslisschema		niet geïsoleerde deur; grenzend aan buiten	3,4	0,00	6,40
westgevel_schuur_deur_1	deur	beslisschema		niet geïsoleerde deur; niet grenzend aan buiten	2,7	0,00	2,28
westgevel_schuur_raam_1_driedelig	raam	beslisschema	hout / kunststof; grenzend aan buiten	HR++ glas	1,8	0,60	0,72
noordgevel_schuur_deur_1	deur	beslisschema		niet geïsoleerde deur; grenzend aan buiten	3,4	0,00	2,18
oostgevel_schuur_raam_1_driedelig	raam	beslisschema	hout / kunststof; grenzend aan buiten	HR++ glas	1,8	0,60	0,72
oostgevel_schuur_raam_2_tweedelig	raam	beslisschema	hout / kunststof; grenzend aan buiten	HR++ glas	1,8	0,60	0,57
oostgevel_schuur_pui_1	raam	beslisschema	metaal ther. onderbroken; grenzend aan buiten	HR++ glas	2,3	0,60	9,59

### Indeling gebouw

#### Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze	type plafond	n <sub>bouwlaag</sub>
rekenzone	Woongebouw met koeienstal	houtskeletbouw (hsb) met hsb of sfb vloeren	geen of open plafond	2
rekenzone	Schuur	houtskeletbouw (hsb) met hsb of sfb vloeren	gesloten of verlaagd plafond	2

#### Definieer utiliteitsgebouw

omschrijving	type gebouw	rekenzone	gebruiksfunctie	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]
--------------	-------------	-----------	-----------------	----------------------------------

### Definieer utiliteitsgebouw

omschrijving	type gebouw	rekenzone	gebruiksfunctie	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]
De Engelenweij	meerlaags utiliteitsgebouw	Woongebouw met koeienstal	logiesfunctie	452,00
		Schuur	logiesfunctie	275,00

## Constructies

### Geometrie dichte constructie - De Engelenweij - Woongebouw met koeienstal

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
<b>BG vloer - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 438,00 m<sup>2</sup></b>		
Vloer BG woongebouw en koeienstal - R <sub>c</sub> = 2,82		438,00
<b>voorgevel - buitenlucht, ZW - 76,82 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
gevels woongebouw en koeienstal - R <sub>c</sub> = 4,36		61,50
<b>linker zijgevel - buitenlucht, NW - 83,65 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
gevels woongebouw en koeienstal - R <sub>c</sub> = 4,36		58,64
<b>achtergevel - buitenlucht, NO - 76,38 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
gevels woongebouw en koeienstal - R <sub>c</sub> = 4,36		70,52
<b>rechter zijgevel - buitenlucht, ZO - 82,39 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
gevels woongebouw en koeienstal - R <sub>c</sub> = 4,36		57,91
<b>dak - buitenlucht, ZW - 755,17 m<sup>2</sup> - 50°</b>		
dak woongebouw en koeienstal - R <sub>c</sub> = 2,00		727,43

### Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - De Engelenweij - Woongebouw met koeienstal

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwing	zonwering	g <sub>gl,alt</sub>	g <sub>gl,dif</sub>	regeling	zomernachtventilatie
<b>voorgevel - buitenlucht, ZW - 76,82 m<sup>2</sup> - 90°</b>									
zuidgevel_en_noordgevel_woongebouw_raam_ruit - U = 1,8 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60		2	0,72	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
zuidgevel_koeienstal_deur_1 - U = 3,4 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00		2	6,24		geen zonwering				niet aanwezig
zuidgevel_koeienstal_schuilpui_1 - U = 3,4 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00		1	8,36		geen zonwering				niet aanwezig
<b>linker zijgevel - buitenlucht, NW - 83,65 m<sup>2</sup> - 90°</b>									
westgevel_koeienstal_raam_driedelig_1 - U = 1,8 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60		13	9,36	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
westgevel_koeienstal_deur_1 - U = 3,4 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00		1	1,65		geen zonwering				niet aanwezig
westgevel_koeienstal_raam_vierdelig_1 - U = 1,8 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60		1	0,25	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
westgevel_woongebouw_deur_1 - U = 3,4 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00		1	3,07		geen zonwering				niet aanwezig

**Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - De Engelenweij - Woongebouw met koeienstal**

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
westgevel_woongebouw_raam_1_met_luiken - U = 1,8 / ggl;n = 0,60		2	5,34	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
westgevel_woongebouw_raam_2_zonder_luiken - U = 1,8 / ggl;n = 0,60		2	5,34	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
<b>achtergevel - buitenlucht, NO - 76,38 m<sup>2</sup> - 90°</b>									
zuidgevel_en_noordgevel_woongebouw_raam_ruit - U = 1,8 / ggl;n = 0,60		2	0,72	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
noordgevel_woongebouw_deur_1 - U = 3,4 / ggl;n = 0,00		1	3,04		geen zonwering				niet aanwezig
noordgevel_woongebouw_raam_1_zestiendelig - U = 1,8 / ggl;n = 0,60		1	1,60	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
noordgevel_woongebouw_raam_2_tralies - U = 2,0 / ggl;n = 0,60		1	0,50	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
<b>rechter zijgevel - buitenlucht, ZO - 82,39 m<sup>2</sup> - 90°</b>									
oostgevel_woongebouw_raam_1_wit - U = 1,8 / ggl;n = 0,60		2	4,34	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
oostgevel_woongebouw_raam_2_geel - U = 1,8 / ggl;n = 0,60		3	5,37	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
oostgevel_woongebouw_deur_1 - U = 2,7 / ggl;n = 0,00		1	2,41		geen zonwering				niet aanwezig
oostgevel_koeienschuur_raam_1_tweedelig - U = 1,8 / ggl;n = 0,60		13	7,41	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
oostgevel_koeienschuur_deur_1 - U = 2,7 / ggl;n = 0,00		3	4,95		geen zonwering				niet aanwezig
<b>dak - buitenlucht, ZW - 755,17 m<sup>2</sup> - 50°</b>									
dakraam_enkel - U = 2,3 / ggl;n = 0,60		38	27,74	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig

**Kenmerken vloerconstructie**

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,05 m
omtrek van het vloerveld (P)	103,70 m

**Geometrie dichte constructie - De Engelenweij - Schuur**

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
<b>BG vloer - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 220,59 m<sup>2</sup></b>		
Vloer BG schuur - R <sub>c</sub> = 2,82		220,59
<b>voorgevel - buitenlucht, ZW - 28,35 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
gevels schuur - R <sub>c</sub> = 4,36		27,61
<b>linker zijgevel - buitenlucht, NW - 65,86 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
gevels schuur - R <sub>c</sub> = 4,36		46,70
<b>achtergevel - buitenlucht, NO - 38,53 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
gevels schuur - R <sub>c</sub> = 4,36		34,17
<b>rechter zijgevel - buitenlucht, ZO - 104,37 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
gevels schuur - R <sub>c</sub> = 4,36		73,94



### Geometrie dichte constructie - De Engelenweij - Schuur

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
<b>dak - buitenlucht, ZW - 457,83 m<sup>2</sup> - 50°</b>		
dak schuur - R <sub>c</sub> = 2,00		442,11

### Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - De Engelenweij - Schuur

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwing	zonwering	gg;alt	gg;dif	regeling	zomernachtventilatie
<b>voorgevel - buitenlucht, ZW - 28,35 m<sup>2</sup> - 90°</b>									
zuidgevel_oostgevel_en_westgevel_schuur_raam_zesdelig_rond - U = 1,8 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60		2	0,74	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
<b>linker zijgevel - buitenlucht, NW - 65,86 m<sup>2</sup> - 90°</b>									
zuidgevel_en_noordgevel_woongebouw_raam_ruit - U = 1,8 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60		1	0,36	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
westgevel_schuur_schuifpui_1 - U = 3,4 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00		2	12,80		geen zonwering				niet aanwezig
westgevel_schuur_deur_1 - U = 2,7 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00		2	4,56		geen zonwering				niet aanwezig
westgevel_schuur_raam_1_driedelig - U = 1,8 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60		2	1,44	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
<b>achtergevel - buitenlucht, NO - 38,53 m<sup>2</sup> - 90°</b>									
noordgevel_schuur_deur_1 - U = 3,4 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00		2	4,36		geen zonwering				niet aanwezig
<b>rechter zijgevel - buitenlucht, ZO - 104,37 m<sup>2</sup> - 90°</b>									
oostgevel_schuur_raam_1_driedelig - U = 1,8 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60		1	0,72	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
oostgevel_schuur_raam_2_tweedelig - U = 1,8 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60		1	0,57	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
oostgevel_schuur_pui_1 - U = 2,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60		3	28,77	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
zuidgevel_oostgevel_en_westgevel_schuur_raam_zesdelig_rond - U = 1,8 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60		1	0,37	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
<b>dak - buitenlucht, ZW - 457,83 m<sup>2</sup> - 50°</b>									
dakraam_enkel - U = 2,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60		14	10,22	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
dakraam_trippeel - U = 2,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60		2	5,50	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig

#### Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,50 m
omtrek van het vloerveld (P)	72,07 m

#### Luchtdoorlaten

##### Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte	10,46 m
invoer infiltratie	meetwaarde voor infiltratie - per gebouw

### Definieer infiltratie

gebouw	$q_{v,10;le;ref}$ [dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> gebruiksoppervlak]
gebouw	0,50

### Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht      verticale leidingen door thermische schil bekend

### Definieer verticale leidingen door thermische schil

omschrijving	rekenzone	aantal leidingen	isolatie	aantal aangrenzende rekenzones
De Engelenweij	Woongebouw met koeienstal	10	geïsoleerd	1
	Schuur	14	geïsoleerd	1

## Verwarming 1

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten rekenzones

Woongebouw met koeienstal

### Opwekking

#### Opwekker 1

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	gemeenschappelijke installatie
$A_{g,totaal}$ van het gemeenschappelijke verwarmingssysteem	452,00 m <sup>2</sup>
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte binnenlucht)
toestel / warmteleveringssysteem	warmtepomp - elektrisch
warmtebehoefte verwarmingssysteem	635 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	635 kWh
COP	2,80
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	88 kWh

### Distributie

type distributiesysteem      geen watergedragen distributiesysteem aanwezig

Binnen verwarmde zone

Buiten verwarmde zone



## distributiepompen

omschrijving

pomp 1

### Afgifte

#### Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	luchtverwarming
vertrekhoogte	4 < h ≤ 6 m
type luchtverwarming	recirculatie luchtverwarming
ruimte temperatuur regeling	gecertificeerd volgens NEN-EN 215 of NEN-EN 15500
temperatuurcorrectie type regeling ( $\Delta\theta_{ct}$ )	0,7 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ( $\Delta\theta_{roomsaut}$ )	0,0 K

## Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator	soort ventilator	P <sub>vent</sub> [W]
forfaitair	AC ventilator - met terugkeer warme lucht	221,0

## Verwarming 2

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten rekenzones

Schuur

### Opwekking

#### Opwkker 1

type opwkker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwkker	forfaitair
functie(s) van opwkker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	gemeenschappelijke installatie
A <sub>g,totaal</sub> van het gemeenschappelijke verwarmingssysteem	275,00 m <sup>2</sup>
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte binnenlucht)
toestel / warmteleveringssysteem	warmtepomp - elektrisch
warmtebehoefte verwarmingssysteem	33708 kWh
door opwkker geleverde warmte (per toestel)	33708 kWh
COP	2,80
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	88 kWh

### Distributie

type distributiesysteem geen watergedragen distributiesysteem aanwezig

Uniec 3.1.1.2

Pagina 7/14

Printdatum: 14-06-2022 12:20

Demo, De Engelenweij Schoonebeek

Stefan Vuijst, stefanvuijst

Binnen verwarmde zone

Buiten verwarmde zone

## distributiepompen

omschrijving

pomp 1

### Afgifte

#### Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	luchtverwarming
vertrekhoogte	4 < h ≤ 6 m
type luchtverwarming	recirculatie luchtverwarming
ruimtetemperatuur regeling	gecertificeerd volgens NEN-EN 215 of NEN-EN 15500
temperatuurcorrectie type regeling ( $\Delta\theta_{ct}$ )	0,7 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ( $\Delta\theta_{roomaut}$ )	0,0 K

## Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator	soort ventilator	P <sub>vent</sub> [W]
forfaitair	AC ventilator - met terugkeer warme lucht	147,2

## Warm tapwater 1

### Aantal identieke systemen

1

### Angesloten op warm tapwatersysteem

De Engelenweij:Woongebouw met koeienstal

De Engelenweij:Schuur

### Opwekking

#### Opwekker 1

type opwekker	zonneboiler met geïntegreerde elektrische navenwarming
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	gemeenschappelijke installatie
A <sub>g,totaal</sub> van het gemeenschappelijke warm tapwatersysteem	727,00 m <sup>2</sup>
warmtebehoefte tapwatersysteem	0 kWh
COP	1,00
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

### Distributie

circulatieleiding circulatieleiding met warm tapwater

Binnen verwarmde zone

Uniec 3.1.1.2

Pagina 8/14

Printdatum: 14-06-2022 12:20

Demo, De Engelenweij Schoonebeek

Stefan Vuijst, stefanvuijst

invoer circulatieleiding	leidinglengte onbekend - leidinggegevens onbekend
totale lengte circulatieleiding	193,89 m
uitwendige diameter circulatieleiding	67 mm
isolatie circulatieleiding	> 25 mm
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - isolatie onbekend

Buiten verwarmde zone

invoer circulatieleiding	leidinglengte onbekend - overige leidinggegevens onbekend
totale lengte circulatieleiding	34,21 m
uitwendige diameter circulatieleiding	67 mm
isolatie circulatieleiding	> 25 mm
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - isolatie onbekend

circulatiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend
-------------------------	-------------------------------------

**distributiepompen**

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1		

circulatiepomp - regeling	overige of onbekende regeling
aantal bouwlagen van het tapwatersysteem	2 bouwlagen
aantal afleversets	26 afleversets

**Afgifte**

gemiddelde lengte uittapleidingen	lengte uittapleidingen > 3 meter
-----------------------------------	----------------------------------

**Ventilatie 1**

**Aantal identieke systemen**

1

**Aangesloten rekenzones**

Woongebouw met koeienstal

Schuur

**Type ventilatiesysteem**

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	forfaitair
luchtbehandelingskast	luchtbehandelingskast aanwezig
systeemvariant	D.3 centrale WTW, COI-sturing op toe- of afvoer
$f_{c,til}$	1,00
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

**Warmteterugwinning**

type warmteterugwinning	WTW rendement volgens EN13141-7, EN13141-8
rendement warmteterugwinning	0,900

Uniec 3.1.1.2

Pagina 9/14

Printdatum: 14-06-2022 12:20

Demo, De Engelenweij Schoonebeek

Stefan Vuijst, stefanvuijst

bypass	100% bypass
bypassaandeel	1,00
koudeterugwinning via WTW	geen koudeterugwinning via WTW
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie	toevoerkanaal isolatie onbekend - lengte onbekend

#### Ventilatoren

invoer ventilator vermogen	forfaitair ventilator vermogen
fabricagejaar	fabricagejaar voor 1981
type ventilator(en)	gelijkstroomventilatoren
volumeregeling ventilatoren WTW	onbekende volumeregeling

#### Ventilatie debieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit	werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit onbekend
--	---

#### Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend
luchtbehandelingskast - positie	luchtbehandelingskast - buiten thermische zone
luchtbehandelingskast - verwarmingsbatterij	verwarmingsbatterij in luchtbehandelingskast
luchtbehandelingskast - koelbatterij	koelbatterij in luchtbehandelingskast
kanalen van LBK naar rekenzone - buiten thermische zone	lengte > 20 m en ongeïsoleerd ( $R < 1,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ ) of isolatiewaarde onbekend

## Zonneboiler 1

#### Aantal identieke systemen

1

#### Angesloten systemen

Tapwater 1

#### Zonneboiler

type zonneboiler	zonneboiler met geïntegreerde naverwarming
invoer zonneboiler	separate componenten

#### Boilervat

invoer boilervat	forfaitair (boilervaten t/m 2000 liter) - volume backup deel onbekend
volume boilervat	2000 liter
volume backup deel boilervat	120 liter
fabricagejaar boilervat	fabricagejaar boilervat 2018 en nieuwer
transmissiefactor van het boilervat ( $H_{sto,bo}$ )	3,63 W/K
opstelplaats boilervat	in zone Woongebouw met koeienstal

#### Zonnecollector

invoer collector	forfaitair
PVT systeem	geen PVT systeem
type collector	onbekende collector
maximale collectorrendement ( $\eta_D$ )	0,800

Uniec 3.1.1.2

Pagina 10/14

Printdatum: 14-06-2022 12:20

Demo, De Engelenweij Schoonebeek

hoekafhankelijkheidscoëfficiënt zonnecollector ( $K_{hem}(50^\circ)$ )	1,00
warmteverliescoëfficiënt van collectorcircuit ( $a_1$ )	15,000 W/(m <sup>2</sup> K)
temperatuurafhankelijkheid van warmteverliescoëff. ( $a_l$ )	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)
invoer warmteverliescoëff. collectorcircuit ( $H_{loop,p}$ )	warmteverliescoëfficiënt collectorcircuit onbekend
vermogen collectorpomp	2270,0 W
oppervlakte per collector ( $A_{col}$ )	452,00 m <sup>2</sup>
aantal collectoren	5
oriëntatie	zuid
hellingshoek	38 °
beschaduwing	minimale belemmering

## Zonneboiler 2

### Aantal identieke systemen

1

### Angesloten systemen

Verwarming 1

#### Zonneboiler

type zonneboiler	voorverwarmer zonneboiler
invoer zonneboiler	separate componenten

#### Boilervat

invoer boilervat	forfaitair (boilervaten t/m 2000 liter)
volume boilervat	2000 liter
fabricagejaar boilervat	fabricagejaar boilervat 2018 en nieuwer
transmissiefactor van het boilervat ( $H_{sto,ls}$ )	3,63 W/K
opstelplaats boilervat	in zone Schuur

#### Zonnecollector

invoer collector	forfaitair
PVT systeem	geen PVT systeem
type collector	onbekende collector
maximale collectorrendement ( $\eta_0$ )	0,800
hoekafhankelijkheidscoëfficiënt zonnecollector ( $K_{hem}(50^\circ)$ )	1,00
warmteverliescoëfficiënt van collectorcircuit ( $a_1$ )	15,000 W/(m <sup>2</sup> K)
temperatuurafhankelijkheid van warmteverliescoëff. ( $a_l$ )	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)
invoer warmteverliescoëff. collectorcircuit ( $H_{loop,p}$ )	warmteverliescoëfficiënt collectorcircuit onbekend
vermogen collectorpomp	W
oppervlakte per collector ( $A_{col}$ )	275,00 m <sup>2</sup>
aantal collectoren	5
oriëntatie	zuid
hellingshoek	38 °
beschaduwing	minimale belemmering

## PV 1

Uniec 3.1.1.2

Pagina 11/14

Printdatum: 14-06-2022 12:20

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van	gebouw
invoer wattpiekvermogen	productspecifiek Wp/paneel
PV systeem gedeeld	PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel
product	Boviet BVM6610M-310L BK
wattpiekvermogen per paneel	310 Wp/paneel
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

### PV-velden

n <sub>panelen</sub>	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
45	zuid	35	niet geventileerd	minimale belemmering

### Verlichting

invoer verlichtingsvermogen	eigen waarde verlichtingsvermogen
invoer parasitair vermogen	forfaitair parasitair vermogen
daglichtregeling	geen daglichtregeling aanwezig

### Verlichtingzones

omschrijving rekenzone	verlichtingszone	A <sub>veril</sub> [m <sup>2</sup> ]	P <sub>n</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	f <sub>afzuiging</sub>	nieuwwaarde comp.	verlichtingsregeling	
De Engelenweij	Woongebouw met koeienstal	37	452,00	6,00	0,00	led-lichtbron (L80)	afwezigheidsdetectie: hand aan / auto uit
	Schuur	36	275,00	6,00	0,00	led-lichtbron (L80)	afwezigheidsdetectie: hand aan / auto uit



## Resultaten

### Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		12265 kWh	17785 kWh	1168 kWh	1693 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	7252 kWh	10515 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	12355 kWh	17915 kWh	0 kWh	0 kWh
verlichting	$E_{L,ci}$	15970 kWh	23157 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			58857 kWh		12208 kWh

### Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		71065 kWh
opgewekte elektriciteit		17075 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	$E_{Ptot}$	53991 kWh

### Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

verwarming	$E_{Pren,H}$	70846 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	66149 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	17075 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	154069 kWh

### Elektriciteitsgebruik op de meter

gebouwgebonden installaties	49010 kWh
niet gebouwgebonden installaties	0 kWh
opgewekte elektriciteit	11776 kWh
totaal	37234 kWh

### Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	727,00 m <sup>2</sup>
verliesoppervlakte	$A_{ls}$	2230,36 m <sup>2</sup>
compactheid		3,07

### CO<sub>2</sub>-emissie

CO <sub>2</sub> -emissie	12660 kg
--------------------------	----------

### Energieprestatie

indicator		resultaat
energiebehoefte	E <sub>WEH+C;nd;ventsys=C1</sub>	160,76 kWh/m <sup>2</sup>
primaire fossiele energie	E <sub>WEPTot</sub>	74,27 kWh/m <sup>2</sup>
aandeel hernieuwbare energie	R <sub>ERPrenTot</sub>	74,0 %
hernieuwbare energie indicator	E <sub>wePrenTot</sub>	211,92
energielabel		A+++

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.



Codering:	<b>20201714GK (20170968GKPVUW)</b>		
Betreft	<b>Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring</b>		
Toepassing:	<b>NTA 8800</b>		
Leverancier:	<b>Libra Energy BV</b>		
Type:	<b>PV-panelen (diverse fabrikanten):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Canadian, CSUN, Panasonic, JA-Solar, JINKO, Boviet, TW Solar GCL, Hanwha, Ulica, Jolywood, Rise</li> </ul>		
Ingangsdatum verklaring	26-04-2017 (1-03-2018 uitgebreid met Boviet) 30-08-2018 uitgebreid met nieuw type 26-04-2019 uitgebreid met nieuwe typen 27-05-2019 uitgebreid met nieuwe typen 10-01-2020 uitgebreid met nieuwe typen 13-11-2020 uitgebreid met nieuwe typen 20-11-2020 uitgebreid met nieuwe typen 02-12-2020 uitgebreid met nieuw paneel 05-03-2021 uitgebreid met nieuw paneel 11-03-2021 uitgebreid met nieuwe panelen 29-03-2021 Uitgebreid met nieuw paneel 07-09-2021 uitgebreid met nieuwe panelen 13-09-2021 uitgebreid met nieuwe panelen		
Geldigheidsduur verklaring			
PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m <sup>2</sup> paneel [Wp/m <sup>2</sup> ]	Toegevoegd op
PV-paneel JKM350N-6TL3-BK	1692 x 1029 mm Oppervlakte 1,74 m <sup>2</sup>	200	13-09-2021
PV-paneel JKM355N-6TL3-BK		200	13-09-2021
PV-paneel JKM365N-6TL3-BK		205	13-09-2021
PV-paneel JKM395N-6RL3-BK	1855 x 1029 mm Oppervlakte 1,91 m <sup>2</sup>	205	13-09-2021
PV-paneel JKM400N-6RL3-BK		205	13-09-2021
PV-paneel JW-HD120N-370-BK	1733 x 1046 mm Oppervlakte 1,81 m <sup>2</sup>	200	13-09-2021
PV-paneel RSM40-8-400M	1754 x 1096 mm Oppervlakte 1,92 m <sup>2</sup>	205	13-09-2021
PV-paneel JAM54S30-400-HC	1722 x 1134 mm Oppervlakte 1,95 m <sup>2</sup>	200	07-09-2021
PV-paneel JAM54S30-405-HC		205	07-09-2021
PV-paneel JAM54S30-400-HC-B		200	07-09-2021
PV-paneel JAM54S30-405-HC-B		205	07-09-2021
PV-paneel JAM72S20-455-SF	2120 x 1052 mm Oppervlakte 2,23 m <sup>2</sup>	200	07-09-2021
Vervolg zie volgende pagina			



PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m <sup>2</sup> paneel [Wp/m <sup>2</sup> ]	Toegevoegd op
PV-paneel JAM60S10-340L-HC-B	1689 x 996 mm Oppervlakte 1,68 m <sup>2</sup>	200	07-09-2021
PV-paneel JAM60S10-345L-HC-B		205	07-09-2021
PV-paneel JAM60S17-325L-HC-BK		190	07-09-2021
PV-paneel JW-HD120N-370-BK	1733 x 1046 mm Oppervlakte 1,81 m <sup>2</sup>	200	07-09-2021
PV-paneel JAM72S01-380/PR	1960 x 991 mm Oppervlakte 1,94 m <sup>2</sup>	195	07-09-2021
PV-paneel JAM60D10-340/JT	1690 x 996 mm Oppervlakte 1,68 m <sup>2</sup>	200	29-03-2021
PV-paneel JAM60S21-360-HC-BK	1769 x 1052 mm Oppervlakte 1,86 m <sup>2</sup>	190	11-03-2021
PV-paneel JAM60S21-365-HC-BK		195	11-03-2021
PV-paneel JAM60S21-370-HC-BK		195	11-03-2021
PV-paneel JAM60S20-370-HC SF		195	11-03-2021
PV-paneel JAM60S20-375-HC SF		200	11-03-2021
PV-paneel JAM60S20-380-HC SF		200	11-03-2021
PV-paneel JAM60S20-375-HC BF	1776x 1052 mm Oppervlakte 1,87 m <sup>2</sup>	200	11-03-2021
PV-paneel JAM60S20-380-HC BF		200	11-03-2021
PV-paneel RSM132-6-380M	1852 x 996 mm Oppervlakte 1,84 m <sup>2</sup>	205	11-03-2021
PV-paneel BS-340-6MHBB5-GG	1690 x 996 mm Oppervlakte 1,68 m <sup>2</sup>	200	11-03-2021
PV-paneel JW-HT120N-340W	1690 x 996 mm Oppervlakte 1,68 m <sup>2</sup>	200	05-03-2021
PV-paneel UL-330M-120	1705 x 1004 mm Oppervlakte 1,71 m <sup>2</sup>	190	02-12-2020
PV-paneel BVM6610M-320-HC -F08- PERC-MC4	1664 x 1002 mm Oppervlakte 1,67 m <sup>2</sup>	190	20-11-2020
Vervolg zie volgende pagina			





PV-paneel	Afmeting 1 paneel	Piekvermogen per m <sup>2</sup> paneel [Wp/m <sup>2</sup> ]	Toegevoegd op
PV-paneel UL-320M-120-HC-BK	1685 x 992 mm Oppervlakte 1,67 m <sup>2</sup>	190	20-11-2020
PV-paneel JAM60S20-385/MR-HC B	1776x 1052 mm Oppervlakte 1,87 m <sup>2</sup>	205	13-11-2020
PV-paneel JAM60S20-385/MR-HC SF		205	13-11-2020
PV-paneel UL-325M-120-HC-BK	1685 x 992 mm Oppervlakte 1,67 m <sup>2</sup>	190	13-11-2020
PV-paneel UL-355M-120-BK	1765 x 1048 mm Oppervlakte 1,85 m <sup>2</sup>	190	13-11-2020
PV-paneel BVM6610M-310	1640x1002 mm Oppervlakte 1,64 m <sup>2</sup>	185	10-01-2020
PV-paneel BVM6610M-310L BK		185	10-01-2020
PV-paneel BVM340M5-60S All Black	1622x1068 mm Oppervlakte 1,73 m <sup>2</sup>	195	10-01-2020
PV-paneel BVM345M5-60S Black Frame		195	10-01-2020
PV-paneel SRP-330-E01B	1623x1048 mm Oppervlakte 1,70 m <sup>2</sup>	190	10-01-2020
PV-paneel SRP-335-E01B		195	10-01-2020
PV-paneel JAM60D00-310/BP	1675x991 mm Oppervlakte 1,67 m <sup>2</sup>	185	27-05-2019
PV-paneel JAM60D00-315/BP		185	27-05-2019
PV-paneel JAM60S01-310/PR	1650x991 mm Oppervlakte 1,63 m <sup>2</sup>	185	27-05-2019
PV-paneel JAM60S01-315/PR		190	27-05-2019
PV-paneel JAM60S01-320PR		195	27-05-2019
PV-paneel JAM60S02-305/PR		185	27-05-2019
PV-paneel JAM60S03-320/PR		1678x991 mm Oppervlakte 1,66 m <sup>2</sup>	190
PV-paneel JAM60S03-325/PR	195		27-05-2019
PV-paneel JAM72D00-375/BP	1993 x998 mm Oppervlakte 1,99 m <sup>2</sup>	185	27-05-2019
PV-paneel JAP60S01-270/SC	1650x991 mm Oppervlakte 1,63 m <sup>2</sup>	165	27-05-2019
PV-paneel BVM6610M-305 5BB	1640 x 992 mm. Oppervlakte 1,63 m <sup>2</sup>	185	26-04-2019
PV-paneel BVM6610P-280 5BB		170	26-04-2019
PV-paneel BVM6610P-285 5BB		175	26-04-2019
Vervolg zie volgende pagina			



PV-paneel	Afmeting 1 paneel	Piekvermogen per m <sup>2</sup> paneel [Wp/m <sup>2</sup> ]	Toegevoegd op
PV-paneel BVM6612M-370 5BB	1960 x,992 mm Oppervlakte 1,94 m <sup>2</sup>	190	26-04-2019
PV-paneel TW 300MWP-60 BK	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m <sup>2</sup>	180	26-04-2019
PV-paneel TW-TH330PM5-60S BK	1620 x 1068 mm Oppervlakte 1,73 m <sup>2</sup>	190	26-04-2019
PV-paneel TW-TH335PM5-60S		190	26-04-2019
PV-paneel GCL P6/60-285	1640x992 mm Oppervlakte 1,6269m <sup>2</sup>	175	26-04-2019
PV-paneel GCL M6/60B300BK		180	26-04-2019
PV-paneel GCL M6/60H310B		190	26-04-2019
PV-paneel Q PEAK BLK-G4.1 290	1670 × 1000 mm. Oppervlakte 1,67 m <sup>2</sup>	170	26-04-2019
PV-paneel Q PEAK BLK-G4.1 295		175	26-04-2019
PV-paneel Q.PEAK BLK-G4.1 300		175	26-04-2019
PV-paneel Q-PEAK Duo BLK G5 315	1685 x 1000 mm Oppervlakte 1,685 m <sup>2</sup>	185	26-04-2019
PV-paneel Q.PEAK DUO-G5 320		185	26-04-2019
PV-paneel BVM6610M-290-D08	1640 × 992 mm. Oppervlakte 1,63 m <sup>2</sup>	175	30-08-2018
PV-paneel BVM6610P-270-D04		165	01-03-2018
PV-paneel BVM6610P-275-D04		165	01-03-2018
PV-paneel BVM6610M-285-D12		175	01-03-2018
PV-paneel BVM6610M-295-D08		180	01-03-2018
PV-paneel BVM6610M-300-D08		180	01-03-2018
PV-paneel CS6P-260MM		1638 × 982 mm. Oppervlakte 1,6085 m <sup>2</sup>	160
PV-paneel CS6P-MM 270	165		26-04-2017
PV-paneel CS6P-270P	165		26-04-2017
PV-paneel CS6K-275M	1650 × 992 mm. Oppervlakte 1,6368 m <sup>2</sup>	165	26-04-2017
PV-paneel CSUN - CSUN270-60M-AB	1640x990 mm Oppervlakte 1,6236 m <sup>2</sup>	165	26-04-2017
PV-paneel P-HIT-N330	1053 mm x 1590 mm (1,67 m <sup>2</sup> )	195	26-04-2017
PV-paneel JAP6-60-265/4BB	1650x991 mm Oppervlakte 1,63 m <sup>2</sup>	160	26-04-2017
Vervolg zie volgende pagina			





PV-paneel	Afmeting 1 paneel	Piekvermogen per m <sup>2</sup> paneel [Wp/m <sup>2</sup> ]	Toegevoegd op
PV-paneel JAP6K-60-270-SE	1650x991 mm Oppervlakte 1,63 m <sup>2</sup>	165	26-04-2017
PV-paneel JAP6-60-270		165	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-275-BK		165	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-275-BK-SE		165	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-60-280-BK		170	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-60-280-BK-SE		170	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-60-290-PR-BK-SE		175	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-60-295-PR-B		180	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-60-295-PR-BK		180	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-60-295-PR-BK-SE	1650x991 mm Oppervlakte 1,63 m <sup>2</sup>	180	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-60-300-PR-BK		180	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-60-300-PR-B		180	26-04-2017
PV-paneel JKM265PP-60	1650 × 992 mm. Oppervlakte 1,64 m <sup>2</sup>	160	26-04-2017
PV-paneel JKM270PP-60		165	26-04-2017
PV-paneel JKM290M-60		175	26-04-2017

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende paneel is toegepast.