

Haalbaar en opschaalbaar

Projectuitvoerder:



Opdrachtgevers:

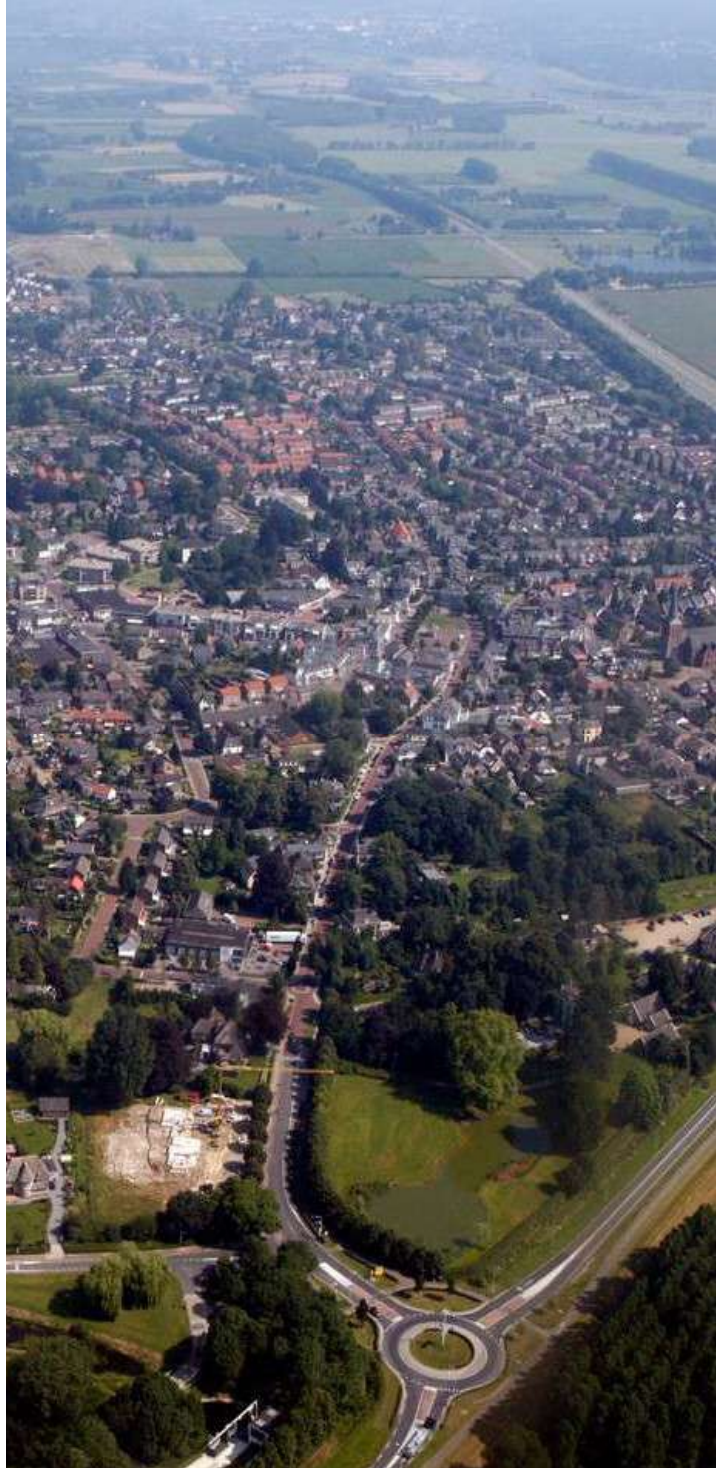
SMART  **Circulair**
Empowering the Future

VELUWONEN

School:

Aventus 

28 MEI



Rapport 4 : Haalbaar en opschaalbaar

Kandidaten

Naam: Nienke van Gelder
Studentnummer: 207476
E-Mail: nienke.vangelder@student.ventus.nl

Naam: Leanne Flierman
Studentnummer: 207433
E-Mail: leanne.flierman@student.ventus.nl

Naam: Erik van der Burg
Studentnummer: 207123
E-Mail: erik.vandenburg@student.ventus.nl

Commissie:

Andre Buitenhuis	Schoolbegeleider
Vincent Houbaer	Schoolbegeleider
Jo-anko Boomsma	Schoolbegeleider
Laurens Boldewijn	Schoolbegeleider
Rene Schiks	Opdrachtgever Veluwonen
Tanja Nolten	Programma manager SMARTCirculair

Voorwoord

Wie zijn wij.

Wij zijn TopUp bouw. Wij zijn een team van tweedejaars studenten die de opleiding middenkaderfunctionaris volgen. Dit doen wij bij ROC Aventus in Apeldoorn. Wij doen dit jaar mee aan de SMART circulair challenge om kennis op te doen door middel van een praktijkgerichte opdrachten, waarin we leren over het toepassen van innovatieve en zo duurzaam mogelijke bouwmethodes in ons ontwerp.

Wat is de visie van de groep.

Wij willen als klas een mooi en doordacht ontwerp realiseren dat zo duurzaam mogelijk is, zonder daarbij de haalbaarheid uit het oog te verliezen. Het is voor ons belangrijk dat het ontwerp niet alleen milieuvriendelijk is, maar ook praktisch en uitvoerbaar binnen de gestelde randvoorwaarden. Daarnaast streven wij ernaar om een positieve bijdrage te leveren aan de leefomgeving van Brummen.

Om dit te bereiken, nemen wij actief de meningen en wensen van de lokale gemeenschap mee in ons ontwerpproces. Wij vinden het belangrijk dat het nieuwe gebouw goed aansluit bij de bestaande omgeving en een warme, dorpse uitstraling krijgt die herkenbaar en prettig is voor de bewoners. Door deze combinatie van duurzaamheid, haalbaarheid en betrokkenheid willen wij zorgen voor een ontwerp dat zowel functioneel als aantrekkelijk is en waarin mensen zich thuis kunnen voelen.

Schrijfpositie en betrokkenheid

Leanne Flierman- dit rapport is geschreven vanuit mijn rol als project lid, binnen het project ben ik betrokken bij een aantal onderdelen. ik heb gewerkt in de groepen Bouwfysica, Duurzaamheid en Wet en Regelgeving. En is was spreek persoon voor bouwfysica.

Nienke van Gelder- Dit rapport is geschreven vanuit mijn rol als project lid, binnen het project ben ik betrokken geweest bij de groepen: constructief, materialisatie en financieel. Ik was spreek persoon voor de constructie groep.

Erkenning en dank

Graag willen wij onze dank uitspreken aan de organisaties die dit project mogelijk hebben gemaakt. In het bijzonder bedanken wij **SmartCirculair** voor het verstrekken van de opdracht en voor het organiseren van deze inspirerende challenge. Hun betrokkenheid heeft ons als projectgroep gestimuleerd om ons te verdiepen in duurzaam en milieuvriendelijk bouwen.

Daarnaast willen wij **Veluwonen** graag bedanken voor het verstrekken van de opdracht en de voortdurende ondersteuning gedurende het gehele project. Hun betrokkenheid, open communicatie en bereidheid om mee te denken hebben het mogelijk gemaakt om het project succesvol uit te voeren.

Tot slot willen wij ook Aventus bedanken voor de geboden begeleiding en ondersteuning tijdens het project. De ruimte die de opleiding ons heeft gegeven om praktijkgericht te werken en samen te werken met externe opdrachtgevers, heeft bijgedragen aan een waardevolle leerervaring.

Inhoud

Rapport 4 : Haalbaar en opschaalbaar	2
Voorwoord	3
Inleiding.....	7
1. Programma van eisen	8
1.1 PVE gemeente Brummen	8
1.1.1 Omgeving	8
1.1.2 Gebouw	8
1.2 PVE Veluwonen	8
1.2.1 Omgeving	8
1.2.2 Gebouw	8
1.3 Toegankelijkheid	9
1.3.1 Gebouwen	9
1.3.2 Terrein	9
1.4 Ruimte	9
1.4.1 Appartement	9
1.4.2 Algemene ruimtes	9
1.5 Buitenruimte	10
1.5.1 Balkon	10
1.5.2 Grondgebonden	10
1.5.3 bergingen	10
2. Labels en certificering	11
2.1 FSC-keurmerk	11
2.2 SKH-certificering	11
2.3 Politie keurmerk veilig wonen	11
2.4 PEFC-keurmerk	11
3. Haalbaarheid	12
3.1 Constructieve haalbaarheid	12
3.1.1. Bestaande situatie	12
3.1.2 Dakconstructie	12
3.1.3 Funderingsconstructie	13
3.1.4 Draagwanden	13
3.1.5 Nieuw plan	14
3.1.6 Nieuwe funderingsconstructie	14
3.2 Financiële haalbaarheid	15

3.2.1 Bouwkosten.....	15
3.2.2 Onderhoudskosten.....	15
3.3 Maatschappelijke haalbaarheid.....	16
3.3.1 Vraag naar woningen	16
3.3.2 Esthetiek en ruimtelijke toepassing	16
3.3.3 Leefbaarheid	17
3.3.4 Huidige bewoners	17
4. Opschaalbaarheid	18
4.1 Repliceerbaarheid	18
4.2 Voorwaarden bestaande constructie.....	18
4.3 Standaardisatie en modulair	19
4.3.1 Modulair.....	19
4.3.2 Standaardisatie	19
4.4 Op grote schaal	20
4.4.1 Meer woningen, minder grondverbruik	20
4.4.2 logistiek	20
4.4.3 Productie	20
5.Conclusie	21

Inleiding

In dit rapport gaan wij laten zien hoe wij los maakbaar en op schaalbaar hebben toegepast bij ons project. Dit gaan wij doen door de eisen van de klant en de gemeente duidelijk te maken en daarna ook een deel van de financiën uit te leggen. En vooral ook een deel van de constructie duidelijk te maken.

1. Programma van eisen

In dit onderdeel gaan we uitleggen wat de eisen zijn van Veluwonen en van de gemeente Brummen. Verder laten we ook zien hoe wij het toe hebben gepast in ons ontwerp.

1.1 PVE gemeente Brummen

1.1.1 Omgeving

- Zo veel mogelijk groen, dit willen ze behouden zodat het ook een leefomgeving kan blijven voor andere dieren of insecten.
- Sfeer van het dorp behouden
- Klassieke en moderne bouwstijl met elkaar mixen
- Liever geen gemeenschappelijke ruimtes (dit zodat de markt de centrale plek blijft in het dorp)

1.1.2 Gebouw

- Niet hoger dan 4 verdiepingen
- Rekening houden met de stijl van de omgeving
- Zoveel mogelijk in dezelfde kleuren werken
- De monumenten en bijzondere objecten in waarde laten

1.2 PVE Veluwonen

1.2.1 Omgeving

- Zoveel mogelijk groen
- Mogelijkheid rolstoeltoegang
- bestaande bomen niet beschadigen
- Idee: bloemenweide
- Mogelijkheid voor wateropslag, zodat het niet de riolering in gaat
- Vogelkasten/vleermuiskasten
- Rekening houden met bereikbaarheid van hulpdiensten.

1.2.2 Gebouw

- Appartementen voor 1-2 persoons huishoudens
- Levensloop bestendig
- Hoge isolatie waarde
- Geen winst (coöperatie speelt quitte)
- Zo duurzaam mogelijk
- Zo min mogelijk onderhoud
- Zo veel mogelijk realistische appartementen
- Lift in elk complex
- Bovenste laag het liefst in dezelfde stijl als de onderste 2 lagen
- Balkons of dakterrassen
- Extra bergingen

1.3 Toegankelijkheid

1.3.1 Gebouwen

- Ingang naar appartementen via trap of lift
- Rolstoel toegankelijk
- Extra bergingen
- Appartementen zijn gelijkvloers
- Bedoelt voor alle leeftijden
- Goede verhuismogelijkheid(schuifpui)
- Brievenbussen in het complex

1.3.2 Terrein

- Parkeerplaatsen, voor normaal en gehandicapt
- Mogelijk makkelijk verhuizen. Dit door ruimte zijkant gebouw
- Bestrate loop plekken
- Toegankelijk voor ouderen die gebruik maken van scootmobiel

1.4 Ruimte

1.4.1 Appartement

- alle ruimtes volgens BBL eisen
- materiaal gebruik
 - o Vloer = kerto ripa met afwerking van Fermacel 2 E32.
 - o Vloer badkamer, toilet = Fermacel 2 E 32 en als afwerking tegelwerk.
 - o Wand buiten = HSB prefab wand, binnen afwerking GP22 en buiten afwerking Finti hout.
 - o Wand openingen = schuifpuien en kozijnen, materiaal is hard hout
 - o Wand binnen= Faay hv84 als scheidingswand.
 - o Dak = kerto ripa met groen dak en zonnepanelen.
 - o Installaties = warmtepomp(water-water), ventilatiesysteem Itho, rookmelders en koolstofmonoxide melder.

1.4.2 Algemene ruimtes

- lift = model L310
- trap = prefab beton trap.
- Vloer hal = fermacell 2 E32
- Wand hal = HSB wand, voor scheiding naar het trappenhuis.
- Dak = kerto ripa met groen dak en zonnepanelen
- Wand openingen = schuifpuien en ramen, materiaal is hard hout.

1.5 Buitenruimte

1.5.1 Balkon

- Elk appartement voorzien van buitenruimte,
- elk balkon is ong. 5 bij 2 meter.

1.5.2 Grondgebonden

- groen dak
- toevoeging van extra bomen
- toevoeging van struikbeplanting
- bloembakken
- toevoeging parkeerplaatsen
- toevoeging wadi
- regenwaterton
- vogelkasten en vleermuiskasten
- insectenhotels

1.5.3 bergingen

- Persoonlijke berging ruimte + gezamenlijk stuk berging
- Berging grootte volgens BBL eisen

2. Labels en certificering

Omdat alles zo biobased en modulair moet zijn, hebben we ook uitgrondig gekeken naar de certificeringen die onze producten hebben. Zonder een certificering is het ook moeilijk om aan te geven om te zeggen of de producten die we hebben gebruikt ook daadwerkelijk te vertrouwen zijn. Dit zijn de certificeringen die we hebben.



2.1 FSC-keurmerk

Dit keurmerk zorgt ervoor dat het hout beschermd wordt en bossen te herstellen en beschermen.

2.2 SKH-certificering

Dit keurmerk houdt zich bezig met de veiligheid in bedrijven. Gezond werken is heel belangrijk.

2.3 Politie keurmerk veilig wonen

Met dit keurmerk laat je zien dat je huis goed beveiligd is tegen inbrekers.

2.4 PEFC-keurmerk

Dit keurmerk zorgt ervoor dat het hout uit de juiste bossen komt en zorgt dat het hout goed aankomt bij de fabriek.



3. Haalbaarheid

In het stukje haalbaarheid kijken wij naar zowel de technische, financiële en de sociale/maatschappelijke haalbaarheid van dit project. Dit doen wij om onoverkomelijke problemen te vermijden en de voorbereiding/uitvoering goed te laten verlopen.

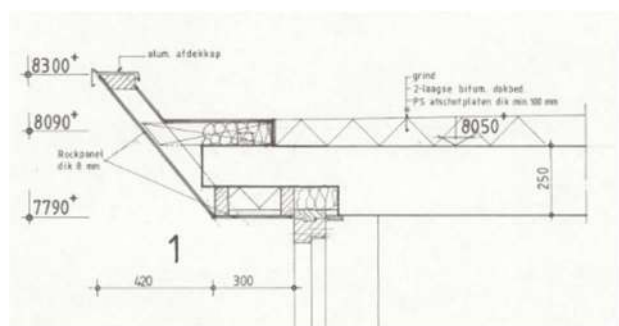
3.1 Constructieve haalbaarheid

Bij het constructieve gedeelte leggen wij vooral de focus bij de huidige dak, wand en funderingsconstructie. Hierbij kijken wij naar het grote plaatje en daaruit maken wij een aanname of de huidige constructie het wel of niet aan kan. Dit in verband met het feit dat er geen constructieberekeningen zijn gemaakt.



3.1.1. Bestaande situatie

De bestaande situatie hebben we wat betreft verduurzamen overgeslagen en hebben ons dus gefocust op het creëren van extra woonruimte en die zo duurzaam mogelijk maken.

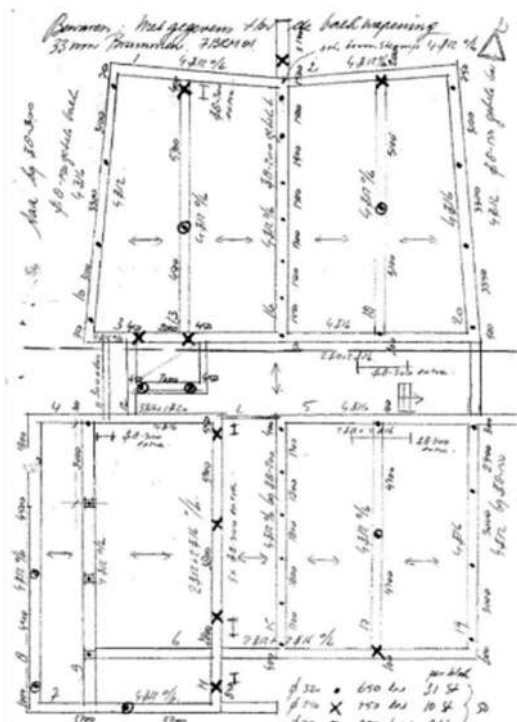


VERDIEPINGEN : Type vloer : betonnen schilvloeren

DAK PLAT : soort dakconstructie: betonnen schilvloeren

3.1.2 Dakconstructie

Na onduidelijkheid over de dakconstructie is geconcludeerd op basis van het constructieve verslag dat zowel de verdiepingvloeren als de dakconstructie opgebouwd is uit betonnen schilvloeren. Dit leek voor ons op het eerste gezicht een mooie ondergrond voor de Prefab HSB wanden.



3.1.3 Funderingsconstructie

De huidige Fundering is opgebouwd uit een strokenfundering in samenwerking met heipalen.

Dit is samen met de toegevoegde fundering voor de uitbreiding van het gebouw goed genoeg om een lichte optop constructie te dragen. Het feit dat wij de huidige bergingen hebben aangebouwd geeft ons de mogelijkheid om een sterk nieuw stuk fundering toe te voegen en zien wij dit dus niet als een grote uitdaging, maar meer als een groot pluspunt.

3.1.4 Draagwanden

Zoals van tevoren verwacht zijn de dragende buitenwanden opgebouwd uit kalkzandsteen blokken. Dit bewijs komt uit de bestektekst.

.01 BUITENWAND, BUITENSPOUWBLAD
Het metselwerk van de buitenspouwbladen van de berging-blokken, trappenhuisen en plint.

22.42 KALKZANDSTEEN, GELIJMD

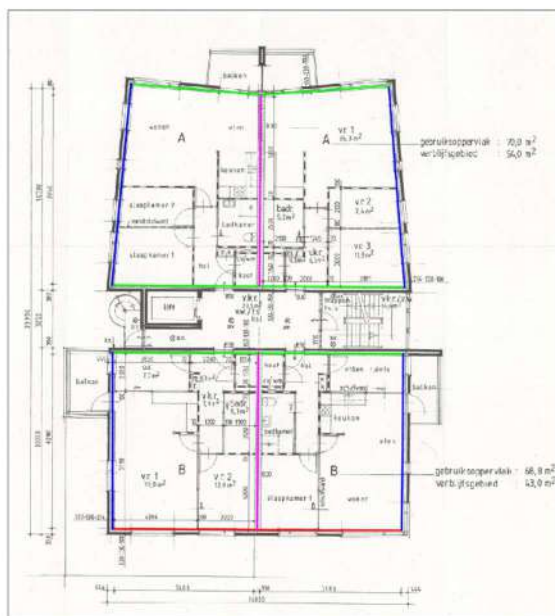
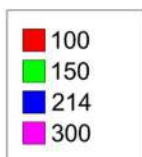
22.42.10-a GELIJMD METSELWERK, KALKZANDSTEEN LIJMBLOK/-ELEMENT

0. GELIJMD METSELWERK, KALKZANDSTEEN
Verwerking kalkzandsteen overeenkomstig BRL 1004-96. De wanden lijmen tot de onderzijde van de bovenliggende constructies.

De dikte van de blokken varieert.

Waar je door het midden van het gebouw een dikke constructieve muur hebt staan van 300mm, heb je daarnaast in de gevels een aantal stevige draagwanden van 214mm dik.

Als laatst heb je in de voor- en achtergevel dunnere muren van 100 en 150mm dik. Deze zullen in het nieuwe ontwerp minder belast worden dan andere dragende wanden.



3.2 Financiële haalbaarheid

3.2.1 Bouwkosten

De richtlijnen die wij hebben gekregen vanuit onze opdrachtgever Veluwonen is om het liefst onder de 200.000 euro te zitten per woning. Dit is de visie vanuit deze corporatie zodat zij zo veel mogelijk quitte kunnen spelen met het verhuren van deze woningen.

Alles wat we hebben berekend tijdens dit project was per complex.

Begrotingsom excl. BTW:	EUR	678.321,33
BTW: 21,00 %	EUR	142.447,48
Begrotingsom incl. BTW:	EUR	820.768,81

Met de calculatie die we hebben gemaakt voor onze zeven nieuwe appartementen in één complex, hebben we een totaal bedrag van 820.000,- euro, als je dit volledige bedrag deelt door 7 dan komen we uit op 115.000,- per nieuw appartement dat wij willen realiseren.

Wij zitten dus mooi onder het bedrag dat veluwonen graag wilt besteden per nieuw appartement waardoor de kosten voor dit project goed te realiseren is aangezien het volledig modulair is en tegelijkertijd ook onder de gewenste maximale kosten zitten.

Daarnaast hebben we ook uitbundig gekeken naar de opschaalbaarheid van het gebouw en de individuele appartementen. Door de materialen die we willen gebruiken voor deze complexen zijn de woningen makkelijker op te schalen door er bijvoorbeeld een scheidingswand uit te kunnen halen of gebruik te maken van het platte dak waar je later alleen de dakbedekkingen de zonnepanelen ervan af hoeft te halen waardoor je vervolgens een mooie en duurzame nieuwe vloer kunt creëren waar je later ook weer nieuwe appartementen bovenop zou kunnen zetten.

3.2.2 Onderhoudskosten

De onderhoudskosten daar tegenover zijn de kosten die bij ons hoog ligt aangezien we alles zo groen en CO2-reducerend mogelijk hebben willen maken. Doordat natuurlijke producten minder worden verwerkt met chemicaliën, zijn ze wel tastbaarder en hebben ze meer onderhoud nodig om ze er mooi uit te laten zien.

Ons project is in hele grote hoeveelheden biobased en innovatief uitgevoerd wat betekent dat de onderhoudskosten ook een stuk hoger zullen uitkomen, in dit geval bedraagt het dan in totaal 1.000.000,- aan onderhoudskosten over een periode van 50 jaar per appartement complex. Als je deze kosten deelt door 50 jaar en daarna deelt door zeven, vanwege de zeven nieuwe appartementen die we willen realiseren, kom je nog maar uit op 3.579,- euro in één jaar. Als je dit relateert met het feit dat dit per jaar is en niet per maand, kan de corporatie met deze kosten wel goed uit de voeten.

Wij zijn er dus van overtuigd dat ondanks dat de kosten om de 50 jaar zo hoog liggen, wel te realiseren is met de huur die de corporatie op de nieuwe appartementen zou kunnen leggen en dat dit ook voor de huurders goed te doen moet zijn.

3.3 Maatschappelijke haalbaarheid

Als we kijken naar de haalbaarheid van een project kijk je niet alleen naar de technische voorwaarden of de economische voorwaarden, maar ook of het acceptabel is, wenselijk en ondersteund zal worden door de omgeving.

3.3.1 Vraag naar woningen

De grote vraag naar woningen in dit land lijkt maar geen vooruitgang te krijgen.

Door bevolkingsgroei, vergrijzing, immigratie, de ongelooflijke hoeveelheid regels rond het bouwen en de toename van éénpersoonshuishoudens neemt de druk op de woningmarkt toe. Vooral in de grote steden is de ruimte beperkt, terwijl daar juist de behoefte het grootst is.

Het concept van optoppen speelt hier naadloos op in; het toevoegen van woningen op bestaande bouw, dit neemt geen extra grond in en sluit aan bij de directe behoeften van onder andere starters en ouderen.



3.3.2 Esthetiek en ruimtelijke toepassing

Nog een heel belangrijk punt is dat het nieuwe ontwerp goed op gaat in het bestaande ontwerp.

“Hoe is het straatbeeld?” “Past het ontwerp bij de omgeving?”

Omdat wij hebben gekozen voor een 4^e bouwlaag in de zelfde stijl als de huidige 3^e bouwlaag gaat het nieuwe gedeelte enorm goed op in het bestaande ontwerp.

Daarnaast hebben wij de zelfde stijl van de 1^e en 2^e verdieping weer meegenomen in het aangebouwde gedeelte en zullen er gele steenstrips bevestigd worden aan de gevels.

Wij kunnen concluderen dat wij doormiddel van dit ontwerp er voor kunnen zorgen dat dit een hoogwaardige toevoegen is aan het straatbeeld voor de omgeving en dat dit ontwerp ook zeker passend is.



3.3.3 Leefbaarheid

om te zorgen dat dit een aantrekkelijke plek is om te vestigen als starter is het belangrijk om te kijken naar wat een bewoner van deze leeftijdscategorie wil. Hier gaat het uiteraard niet alleen om het ontwerp van de gevel, maar ook de buitenruimte en de indeling van het appartement (complex).



Vooraf in het maken van een logische indeling met veel gedachte aan zowel de huidige als nieuwe bewoners is veel tijd besteed om dit kloppend te krijgen.

Van nieuwe bergingen tot de vergroening van de omgeving, wij hebben er allemaal aan gedacht om het leefomgeving van de bewoners zo goed aantrekkelijk mogelijk te maken.

3.3.4 Huidige bewoners

Een belangrijk aspect om ons in te verdiepen is de mening van de huidige bewoners over dit optop project.

Deze krijgen erg te verduren met bouwwerkzaamheden in hun eigen leefomgeving en dus is goede voorbereiding en communicatie cruciaal. Door onze keuze om te kiezen voor prefab bouwsystemen zullen de bewoners minder (lang) geluid- en stof overlast ervaren.

Na de bouwwerkzaamheden zullen deze huidige bewoners voordelig uitkomen. De lichtinval blijft goed, er is waarde gehecht aan hun privacy, de omgeving krijgt een make-over en het appartement complex zal zelfvoorzienend zijn als het gaat om energieopwekking.



Met de juiste technische en sociale maatregelen is het dus uitstekend haalbaar om de huidige bewoners een fijne leefomgeving te bieden.

4. Opschaalbaarheid

4.1 Repliceerbaarheid

Onze manier van optoppen, zoals bij deze 3 gebouwen in Brummen, laten wij zien hoe de woningnood op een innovatieve manier kan worden onderdrukt. Een belangrijk aspect in het realiseren van dit project is het kijken naar opschaalbaarheid is de repliceerbaarheid; in hoeverre kan onze manier van bouwen toegepast worden op andere gebouwen?



4.2 Voorwaarden bestaande constructie

- Het aller eerste waar je naar kijkt om überhaupt de optopping te overwegen is een platte dakconstructie. Het optoppen van een schuin dak is natuurlijk geen beginnen aan.
- Dit platte dak moet van zichzelf al constructief sterk genoeg zijn. In dit geval is ons dak een betonnen schilvloer. Dit is ideaal voor onze optopping, maar een dak van dikke houten balken zou in theorie ook voldoende kunnen zijn op basis van de plaatsing van de nieuwe wanden (zoals bij ons terugliggend of in een ander geval recht op de bestaande wandconstructie).
- Om een gebouw te kunnen optoppen moet de fundering krachtig genoeg zijn om nog een extra bouwlaag te kunnen dragen. Indien je een manier vind om een stuk fundering toe te voegen is dit uiteraard het ideale scenario.
- De buitenwanden moeten van zichzelf al sterk genoeg zijn om de nieuwe constructie te kunnen dragen. Hierbij wil je het liefst dat de bestaande wandconstructie gemaakt is van kalkzandsteen, een betonnen casco of een staalskelet.

4.3 Standaardisatie en modulair

4.3.1 Modulair

In ons optop-ontwerp wordt dus gebruik gemaakt van prefab bouwelementen. Deze elementen worden in de fabriek geproduceerd, wat zorgt voor een hogere bouwsnelheid, minder faalkosten en beperkte overlast op de bouwlocatie. De bouwelementen zijn toepasbaar in elke vorm of maat en dat maakt deze manier van bouwen erg flexibel. Daarnaast is de esthetiek van de gevel altijd anders toe te passen, of je nou alsnog bakstenen opmetselt of kiest voor houten gevelbekleding, het is allemaal mogelijk. Indien alle constructieve voorwaarden kloppen is dit ontwerpconcept eenvoudig toe te passen op andere gebouwen en dus het perfecte plan.

4.3.2 Standaardisatie

Een groot voordeel van het standaardiseren van deze bouwmethode is dat vergunningstrajecten mogelijk sneller verlopen, doordat gemeenten vertrouwd raken met het herhaald toepassen van bewezen bouwsystemen. Daarnaast sluit de modulaire aanpak goed aan bij circulaire bouwprincipes: veel elementen zijn demontabel, herbruikbaar en opgebouwd uit duurzame materialen. Daarmee draagt deze bouwmethode niet alleen bij aan efficiënt bouwen, maar ook aan toekomstbestendig bouwen.



4.4 Op grote schaal

Indien deze manier van bouwen massaal uitgevoerd gaat worden brengt dat grote voordelen met zich mee. Dit onderbouwen wij als volgt:

4.4.1 Meer woningen, minder grondverbruik

Optoppen maakt het mogelijk om nieuwe woningen toe te voegen zonder extra ruimte in te nemen. In plaats van nieuwe woonwijken te creëren op kostbare grond, wordt er gebouwd op bestaande gebouwen. Hierdoor wordt de beschikbare ruimte in steden efficiënter benut. Het is een innovatieve manier van denken: meer woningen binnen de bestaande contouren, met minimale impact op de omgeving. Dit maakt optoppen tot een duurzame en toekomstgerichte oplossing voor de woningnood.

4.4.2 logistiek

Optoppen vraagt om een efficiënte logistieke aanpak. Omdat er gebouwd wordt op bestaande locaties, is er beperkte ruimte voor opslag en transport. Prefab bouwelementen bieden hierbij uitkomst: ze worden precies geleverd op het moment dat ze nodig zijn en worden snel en correct gemonteerd. Dit verkort de bouwtijd, vermindert hinder voor de omgeving en verlaagt de transportbewegingen binnen de wijk.



4.4.3 Productie

Onze prefab elementen worden in de timmerfabriek geproduceerd onder gecontroleerde omstandigheden. Dit zorgt voor een hoogwaardige productkwaliteit met minder materiaalverlies, minder faalkosten, minder arbeidsuren en een strak bouwproces. Dit allemaal opgeteld maakt het hele proces niet alleen efficiënt en goedkoper, maar ook erg betrouwbaar.



5.Conclusie

Kort samengevat hebben wij in dit verslag en project onderzocht wat haalbaarheid en op schaalbaar in houd. Het idee van op schaalbaarheid is dat je een snelle en effectieve manier bedenkt die je ook op andere bouwen toe kunt passen, waardoor de woningtekort wordt verminderd en er dus meer woningen in korte tijd kunnen worden gebouwd. De haalbaarheid houd in dat je na gaat denken over hoe je het op de beste, goedkoopste en snelste manier een gebouw kan maken en dat het ook realistisch is. Realistisch qua prijs, snelheid en materialen die we gebruiken.

Als wij deze manier van bouwen in grote schaal zouden toepassen bieden wij ons land een snelle, ruimtelijk efficiënte en duurzame manier om het woningtekort aan te pakken. Deze manier van bouwen is dus niet alleen het antwoord op het grote woningtekort, maar doet dat op een toekomstbestendige betrouwbare en opschaalbare manier