

UNIVERSITEIT ANTWERPEN
FACULTEIT ONTWERPWETENSCHAPPEN
OPLEIDING INTERIEURARCHITECTUUR
Masterproef ter verkrijging van de graad van
Master in de interieurarchitectuur

—
Babs Callens

Promotor: Bart Janssens
Co promotor: Tine Mutsaerts
Co promotor: Paul Van Beek
—

Academiejahr 2015–2016

Optimalisatie van een bestaand woningbouwmodel in functie van energie-efficiëntie

*Toepassingscase: Favorite II van de Bruynzeel
Suriname Houtmaatschappij*

Babs Callens

Optimalisatie van een bestaand woningbouwmodel in functie van energie-efficiëntie

*Toepassingscase: Favorite II van de Bruynzeel
Suriname Houtmaatschappij.*

UNIVERSITEIT ANTWERPEN
FACULTEIT ONTWERPWETENSCHAPPEN
OPLEIDING INTERIEURARCHITECTUUR
**Masterproef ter verkrijging van de graad van
Master in de interieurarchitectuur**

—

Promotor: Bart Janssens
Co promotor: Tine Mutsaerts
Co promotor: Paul Van Beek

—

Antwerpen, augustus 2016
© Babs Callens

Ondergetekende verklaart dat deze verhandeling volledig oorspronkelijk is en uitsluitend door hem/haarzelf geschreven is. Bij alle informatie en ideeën ontleend aan andere bronnen heeft ondergetekende expliciet en in detail verwezen naar de vindplaatsen. Zinnen die letterlijk zijn overgenomen staan tussen aanhalingstekens of in cursief.

DANKWOORD

Deze thesis is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de masteropleiding Interieurarchitectuur aan de Universiteit Antwerpen, en is tot stand gekomen na een verblijf van zes weken in Suriname. Ondanks enkele onvoorziene moeilijkheden ben ik nog steeds dankbaar dat mij deze kans aangeboden werd.

Met dit dankwoord leg ik na een intensieve periode van zeven maanden de laatste hand aan mijn onderzoek, en wil ik graag een aantal mensen bedanken. In de eerste plaats mijn promotor Bart Janssens voor de begeleiding en feedback, die aangevuld werd door de begeleiding ter plaatse van Johannes Martinus. Ook een dankwoord aan Stephen Foké voor zijn rondleidingen en nuttige tips, en copromotoren Tine Mutsaerts en Paul Van Beek voor hun inhoudelijke en structurele begeleidingen gedurende het hele proces.

Omdat mijn onderzoek zich voornamelijk afspeelde in Suriname wil ik ook hier verschillende mensen bedanken die bijgedragen hebben tot dit onderzoek. Hierbij denk ik aan de docenten van de Anton de Kom Universiteit, de vakmensen ter plaatse en de vele mensen die ik mocht interviewen. De hulp die ik van hen gekregen heb, heeft ervoor gezorgd dat ik dit onderzoek succesvol kon afronden.

Verder wil ik nog graag mijn familie en vrienden bedanken. Met in het bijzonder mijn ouders, vriend en medestudente Frances Dockx. Zonder hun onvoorwaardelijke steun en hulp, in België en Suriname, was dit onderzoek en deze ervaring niet mogelijk geweest.

Mijn laatste dank, maar zeker niet de minste, gaat uit naar mijn Nederlandse vrienden Janny en Harry Van Alphen. Zij hebben mij op de moeilijkste momenten met open armen opgevangen. Ik wil hen bedanken voor de lieve woorden, goede raad, positieve energie en de vriendschap die eruit gegroeid is. Dankzij hen heb ik deze ervaring met een positieve noot kunnen beëindigen.

Dankzij de hulp en steun van al deze mensen heb ik dit eindwerk kunnen voltooien.

Bedankt!

Babs Callens

1 INTRODUCTIE	9		
1.1 Onderwerp, context en beoogde lezers	9		
1.2 Motief en probleemstelling	10		
1.3 Doelstelling en onderzoeksvragen	11		
1.4 Methodologie	12		
1.5 Beperkingen	13		
2 IDENTIFICATIE VAN HET ONDERZOEKSVELD	15		
2.1 Suriname	15		
2.1.1 Omschrijving	15		
2.1.2 Klimaat	16		
2.1.3 Comfort	16		
2.2 Duurzaamheid en energie-efficiëntie	18		
2.2.1 Duurzaamheid	18		
a. Duurzame ontwikkeling	18		
b. Duurzaam bouwen	19		
2.2.2 Energie-efficiëntie	20		
a. Trias Ecologica	20		
b. Trias Energetica	20		
c. Penta Energetica	20		
d. Bioklimatische architectuur	21		
2.2.3 Referentiekader	23		
2.3 Architectuur en woningbouw in Paramaribo	24		
2.4 Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij	27		
2.5 De Bruynzeelwoning	34		
2.5.1 Ontstaan van de Bruynzeelwoning	34		
a. Eerste modelwoning	34		
b. Pre-cutsysteem en prefabsysteem	35		
2.5.2 Kenmerken	36		
		2.5.3 Verschillende types	37
		2.5.4 Woningbouwprojecten	39
		a. Santo Boma	39
		b. Half Flora	40
		c. Flamingo Park I	40
		d. Flamingo Park II	41
		e. Zorg en Hoop en Menckendam	42
		f. Helena Christina	42
		g. Beekhuizen	42
		h. Overige	43
		2.5.5 Locaties	43
		2.6 Conclusie	45
		3 BIJKOMEND VELDONDERZOEK	47
		3.1 Case study	47
		3.1.1 Onderzoeksmethoden en dataverzameling	47
		a. Interviews met actoren uit het werkveld	47
		b. Plaatsbezoeken	48
		c. Overige	48
		3.2 Analyse case study	48
		3.2.1 Ruimtelijke indeling	49
		3.2.2 Bouwconstructieve maatregelen	53
		3.2.3 Bouwtechnische maatregelen	56
		3.2.4 Bioklimatische ontwerpstrategieën	57
		a. Afkoelen en zuiveren van lucht via natuurlijke ventilatie	57
		b. Buitenhouden van warmte	58
		c. Natuurlijk daglicht	59
		3.2.5 Materialisatie	59
		3.2.6 Sterktes en zwaktes	60
		a. Sterktes	60

b. Zwaktes	61	c. Natuurlijk daglicht	84
3.2.7 Binnenklimaat	63	d. Toepassing Suriname	84
3.3 Verbouwingen aan de Bruynzeelwoning	64	5.1.4 MM House	85
3.3.1 Ruimtelijke indeling	64	a. Afkoelen en zuiveren van lucht via natuurlijke ventilatie	85
3.3.2 Bouwtechnische maatregelen	67	b. Buitenhouden van warmte	87
3.3.3 Bioklimatische ontwerpstrategieën	67	c. Natuurlijk daglicht	87
3.3.4 Materiaaltechnische maatregelen	68	d. Toepassing Suriname	87
3.3.5 Wooncomfort	69	5.2 Incrementele optimalisatie van de bovenwoning	88
3.4 Conclusie	70	5.2.1 Ruimtelijke indeling	88
4 KRITISCHE ANALYSE VAN DE RESULTATEN	72	5.2.2 Bouwtechnische maatregelen	88
5 OPTIMALISATIEVOORSTEL	75	5.2.3 Bioklimatische ontwerpstrategieën	89
5.1 Case study onderzoek naar gelijkaardige woningen	75	5.2.4 Materiaaltechnische maatregelen	89
5.1.1 Burnett House - type K	75	5.2.5 Wooncomfort	91
a. Afkoelen en zuiveren van lucht via natuurlijke ventilatie	76	5.3 Radicale optimalisatie	91
b. Buitenhouden van warmte	76	5.3.1 Ruimtelijke indeling	91
c. Natuurlijk daglicht	76	5.3.2 Bouwconstructieve maatregelen	94
d. Toepassing Suriname	78	5.3.3 Bouwtechnische maatregelen	95
5.1.2 Termitary House	78	5.3.4 Bioklimatische ontwerpstrategieën	96
a. Afkoelen en zuiveren van lucht via natuurlijke ventilatie	80	a. Afkoelen en zuiveren van lucht via natuurlijke ventilatie	96
b. Buitenhouden van warmte	80	b. Buitenhouden van warmte	97
c. Natuurlijk daglicht	80	c. Natuurlijk daglicht	98
d. Toepassing Suriname	81	5.3.5 Materiaaltechnische maatregelen	98
5.1.3 Ngamwongwan House	82	5.3.6 Wooncomfort	99
a. Afkoelen en zuiveren van lucht via natuurlijke ventilatie	82	5.3.7 Visualisatie	100
b. Buitenhouden van warmte	82	6 CONCLUSIE	107
		BIBLIOGRAFIE	109

1 INTRODUCTIE

1.1 ONDERWERP, CONTEXT EN BEOOGDE LEZERS

Deze masterthesis kadert binnen een internationaal onderzoeksproject EDULINK dat enkele jaren geleden van start ging en onderzoek verricht naar energie-efficiëntie in stedelijke omgevingen. Omdat er reeds een samenwerking bestond tussen de Universiteit Antwerpen en de Anton de Kom Universiteit van Suriname gelegen te Paramaribo, ligt de focus van dit onderzoek op het warm-vochtige klimaat van Suriname en was veldonderzoek ter plaatse aangewezen.

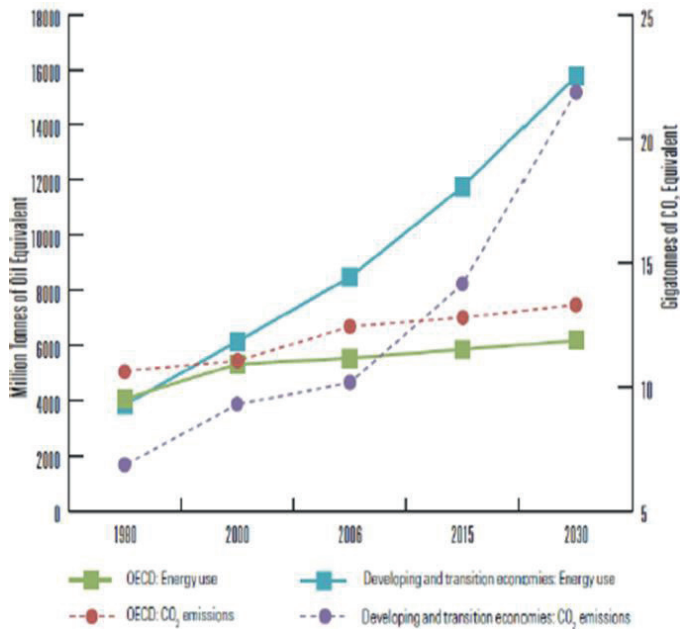
Het oorspronkelijke opzet van deze masteropdracht bedroeg het onderzoeken van de universiteitscampus in Paramaribo. In overleg werden enkele gebouwen gekozen die vervolgens afgetoetst zouden worden aan het referentiekader dat door voorgaande studenten opgesteld werd. Omdat er met dit of een soortgelijk referentiekader geen rekening gehouden werd tijdens het bouwproces, kregen de studenten de opdracht een energie-efficiënt campusontwerp te ontwikkelen dat beter geschikt is voor het warm-vochtige klimaat van Suriname. Doordat na het thesisonderzoek van Tine Mutsaerts¹, dat zich focuste op het theoretische opzet rond duurzaamheid en energie-efficiëntie, een vervolgonderzoek gewenst was, wijkt ook deze thesis af van het oorspronkelijke onderzoeksopzet. Aangezien er op de dag van vandaag in Suriname een grote woningproblematiek heerst, werd een bestaand woningbouwmodel onder de loep genomen. Bij dit model, de Bruynzeelwoning, werd in tegenstelling tot andere woningbouwmodellen bij oorsprong rekening gehouden met het tropische klimaat. Zo zou de Bruynzeelwoning fundamenteën gelegd kunnen hebben voor de toekomstige woningbouw in Suriname.

Deze masterscriptie, met als onderwerp ‘Optimalisatie van een bestaand woningbouwmodel in functie van energie-efficiëntie. Toepassingscase: Favorite II van de Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij’, spitst zich toe op de huidige woningproblematiek in het tropische klimaat van Suriname. Er wordt vaak geen rekening gehouden met het klimaat tijdens het bouwproces, waardoor woningen vroegtijdig aangetast worden door de weersomstandigheden. Ook het gebrek aan onderhoud zorgt ervoor dat woningen sneller in verval raken.

¹ Tine Mutsaerts, “Bioklimatische strategieën als hefboom voor de energie-efficiëntie en binnencomfort” (masterproef, Universiteit Antwerpen, 2015).

1.2 MOTIEF EN PROBLEEMSTELLING

Een groeiende economie ten koste van een afbrokkelend milieu, het is een alom gekende problematiek voor landen die nog volop in ontwikkeling zijn. Zo ook voor Suriname. In de zoektocht naar economische welvaart worden vitale levensvoorwaarden zoals een goede vruchtbare bodem, een rijke planten- en dierenwereld, schone rivieren en tal van andere factoren genegeerd en zelfs bedreigd. Daarnaast wordt Suriname, net zoals andere landen in ontwikkeling, ook gekenmerkt door een stijgende energievraag en een enorme CO₂-uitstoot die voor grote milieuproblemen zorgen. Om deze neerwaartse evolutie een halt toe te roepen is het erg belangrijk om de Surinaamse bevolking te sensibiliseren voor duurzame ontwikkeling zodat er een gunstige balans tussen economische groei en behoud van milieu bereikt kan worden.



1 Wereldwijde vraag naar primaire energie en energiegerelateerde CO₂-uitstoot

In die bewustwording is duurzaam bouwen een kritische factor: niet alleen voor het milieu, maar voornamelijk voor de levenswijze van de bevolking. Aangezien veel Surinamers op de grens van hun financieringsmogelijkheden zitten, bezuinigen ze voornamelijk op ontwerpkosten en bouwmaterialen. Vermits het betrekken van professionele actoren een grote financiële impact heeft en interieurarchitectuur een luxe is die veel Surinamers zich niet kunnen veroorloven, zijn deze diensten schaars. Door deze besparing wordt er geen aandacht besteed aan duurzaam en bioklimatisch bouwen. Er wordt vaak geen rekening gehouden met het klimaat tijdens het bouwproces en weinig belang gehecht aan onderhoud.

Veel woningen worden dus niet meer ontworpen om onder natuurlijke omstandigheden koel te blijven. Ter compensatie van dit ondoordacht bouwen, wordt er gebruik gemaakt van milieubelastende mechanische koelsystemen zoals airconditioning. Hoewel deze systemen het binnenklimaat van een woning kunnen regelen, kan hier niet voor iedereen gesproken worden over een aangenaam binnencomfort. Daarnaast is het aanschaffen van airconditioning zeker niet goedkoop en zijn ze energievervlindend. Veel Surina-

mers kunnen het zich niet veroorloven. Het zou beter zijn mochten bewoners vanaf het begin investeren in bioklimatische architectuur en het onderhouden van hun woning. Op lange termijn zal dit gepaard gaan met een kostenbesparing en een comfortverhoging. Bovendien zijn de meeste woningen niet gebaseerd op een ontwerp of indeling. Maar in landen met een tropisch klimaat is het net belangrijk om hier aandacht aan te besteden. Hoewel interieurarchitectuur en architectuur zelden ingezet worden in Suriname, zijn het wel deze disciplines die een oplossing kunnen bieden voor deze problematiek.

Naast het feit dat dit een zeer leerrijk project is, heeft het mij de kans geboden om mijn internationale ingesteldheid te exploiteren. Nieuwe culturen ontdekken en leren hoe het leven van een interieurarchitect er uitziet in een land als Suriname waren enkele zaken die ik interessant vond. Aangezien het project in Suriname handelt rond duurzaamheid en energie-efficiëntie, koos ik voor een bijkomend opleidingsonderdeel 'Duurzaamheid'. In dit opleidingsonderdeel wordt de focus gelegd op een duurzame ontwikkeling waarbij sprake is van een ideaal evenwicht tussen sociale, ecologische en economische belangen (people, planet en profit). Aan de hand van deze focus stelde ik mezelf in staat de juiste kennis te vergaren die nodig was voor dit Caribisch project. Verder hoop ik dat dit onderzoek een meerwaarde kan zijn voor de Surinaamse bevolking, met name de bewoners van een Bruynzeelwoning.

1.3 DOELSTELLING EN ONDERZOEKSVRAGEN

Het uiteindelijke doel van deze masterproef is de huidige woningbouw in Suriname te verbeteren op het vlak van energie-efficiëntie. Omdat het houten en stenen woningbouwmodel in voorgaand onderzoek² reeds grondig geanalyseerd werd en de Bruynzeelwoning niet opgenomen werd in de analyse, werd gekozen om naar dit laatste woningbouwmodel een onderzoek te verrichten. Aan de hand van bestaande types van de Bruynzeelwoning wordt een optimalisatievoorstel geformuleerd, dat gebruikt kan worden bij de verbouwing van een woning. Daarnaast wordt met dit onderzoek het aspect van duurzaam en tropisch bouwen in een nieuw daglicht geplaatst. Samen met voorgaand onderzoek wordt de huidige woningbouw in Suriname in kaart gebracht en kunnen deze analyses en conclusies als referentiekader dienen voor andere tropische landen. Zo denk ik bijvoorbeeld aan zowel Afrikaanse ontwikkelingslanden zoals Ghana en Kongo, als aan Zuid-Amerikaanse landen zoals Bolivia en Colombia.

Deze thesis heeft als hoofonderzoeksvraag 'In hoeverre kan de Bruynzeelwoning geoptimaliseerd worden in functie van energie-efficiëntie om zo als goed woningbouwmodel te dienen voor de toekomst?'. Om op deze vraag een antwoord te kunnen formuleren, zijn er een aantal bijvragen die eerst beantwoord dienden te worden. De antwoorden op deze bijvragen zijn in de verschillende hoofdstukken terug te vinden. Allereerst werd er een duidelijk kader gesteld over het onderzoeksveld, waarbij de nadruk gelegd werd op de woningbouw in Suriname, duurzaamheid, energie-efficiëntie en de Bruynzeelwoning.

² Mutsaerts, "Bioklimatische strategieën als hefboom voor de energie-efficiëntie en binnencomfort."

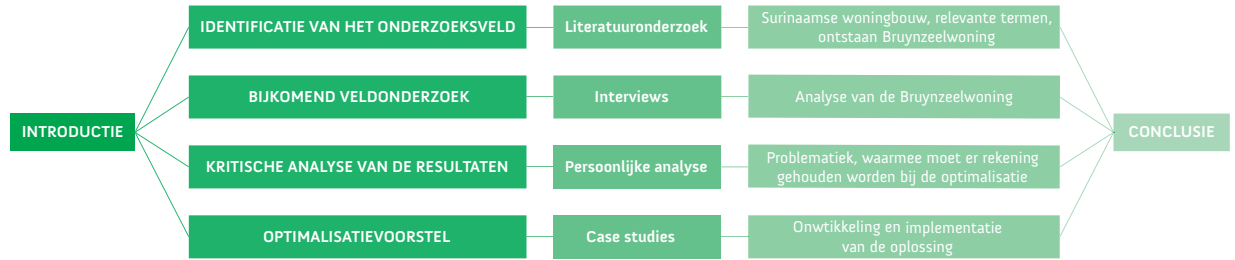
Vragen als ‘Wat zijn de kenmerken van de Surinaamse woningbouw?’, ‘Hoe wordt er gebouwd in Suriname en met welke materialen?’, ‘Wat houdt bioklimatische architectuur in?’, ‘Waarmee moet er rekening gehouden worden bij het bouwen in Suriname?’ en ‘Wat is een Bruynzeelwoning?’ worden hier gesteld. Hierna volgt een veldonderzoek waarbij één type van de Bruynzeelwoning, en de verbouwingen ervan, grondig geanalyseerd werd aan de hand van een referentiekader. Hier duiken vragen op als ‘Hoe is een Bruynzeelwoning opgebouwd?’, ‘Werd er bioklimatisch gebouwd?’ en ‘Hoe wordt een Bruynzeelwoning gebouwd?’. De kennis die in dit hoofdstuk opgedaan werd, biedt een aantal mogelijke toepassingen die de woning zouden kunnen optimaliseren op vlak van energie-efficiëntie. Hiervan wordt een kritische analyse gemaakt van de resultaten, waar nagegaan wordt waarmee er in de optimalisatie rekening gehouden moet worden. Tenslotte volgt de optimalisatie, die een leidraad kan zijn voor bewoners die hun woning willen verbouwen. Deze optimalisatie wordt voorafgegaan door een case study naar gelijkaardige woningen in een tropische context. Hier worden andere voorbeelden bekeken die bepaalde aspecten bevatten die van toepassing kunnen zijn in Suriname.

1.4 METHODOLOGIE

Deze thesis is opgebouwd uit enerzijds een theoretisch en anderzijds een praktisch luik. Voor beide onderdelen werden verschillende methodes gehanteerd. Het theoretisch onderzoek, de identificatie van het onderzoeksveld, werd gevormd door wetenschappelijke analyses van boeken, scripties, magazines, krantenartikelen en aanvullende internetbronnen. Dit luik werd aangevuld met reeds opgedane kennis uit een groepsonderzoek in het eerste semester. Er werd samen met vijf medestudenten een gezamenlijke studie verricht naar duurzaamheid en energie-efficiëntie, en naar de verschillende culturen en gebruikte materialen in Suriname.³

Het tweede luik, het bijkomend veldonderzoek, is tot stand gekomen door veldwerk in Paramaribo. Hier werd de opgedane kennis uit het eerste luik afgetoetst aan de werkelijkheid. Hiervoor zijn hoofdzakelijk interviews afgenomen van verschillende actoren en woningen bezocht. Onder deze actoren werden zowel vakmensen zoals architecten, aannemers, docenten en personeel van de overheid als bewoners verstaan. Na het verzamelen van informatie over de verschillende woningtypes van de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* werd één type als case study gebruikt. Dit model werd grondig geanalyseerd aan de hand van het vooropgestelde referentiekader, zodat er in een later stadium een optimalisatievoorstel geformuleerd kon worden. Om dit voorstel concreet te maken werden er aan de hand van een case study vier gelijkaardige woningen in een tropische context bestudeerd.

³ Karl Van Steerteghem et al., “Campus AdeKUS. Energie-efficiënt campusontwerp Suriname” (masterproef, Universiteit Antwerpen, 2016).



1.5 BEPERKINGEN

Vanwege de korte verblijfsperiode ter plaatse, was het niet mogelijk om alle nog bestaande Bruynzeelwoningen in Suriname in kaart te brengen. Daarnaast zijn er verscheidene Bruynzeelwoningen naar andere Caribische landen geëxporteerd die niet opgenomen werden in dit onderzoek. Een bijkomende uitdaging was het vergaren van informatie zowel in België als in Nederland als in Suriname. In het *Gemeentearchief Zaanstad* en het *Haags Gemeentearchief* in Nederland werd heel wat informatie gevonden over de Bruynzeelfabrieken, maar geen enkele informatie over de Bruynzeelwoning. Ook ging het vinden van concrete informatie over de Bruynzeelwoning op Surinaams grondgebied moeizaam. Bij de verkoopovereenkomst werd al het planmateriaal en de handleiding van de woning overgedragen aan de koper. Maar door de generaties heen zijn deze stukken hoogstwaarschijnlijk verloren gegaan. Vermoedelijk is veel van deze informatie terechtgekomen in het *Nationaal Archief van Suriname*, maar zijn deze vernietigd door een brand. Daarnaast waren ook de tropische bewaaromstandigheden verantwoordelijk voor het verloren gaan of beschadigd raken van waardevol archiefmateriaal. Waar de administratie van de oude fabriek vandaag opgeslagen ligt, is voor velen een raadsel.⁴

Door dit gebrek aan wetenschappelijke bronnen is er gezocht naar alternatieven om dit onderzoek mogelijk te maken. Zo werd door Stephen Fokké, directeur van de *Stichting Gebouwd Erfgoed Suriname*, de website Delpher voorgesteld. In Delpher zijn gedigitaliseerde teksten uit Nederlandse alsook Surinaamse kranten, boeken en tijdschriften terug te vinden. Al deze teksten komen uit de collecties van diverse wetenschappelijke instellingen, bibliotheken en erfgoedinstellingen.⁵ Via deze weg zijn verscheidene krantenartikelen teruggevonden waar verschillende Bruynzeelwoningen ter sprake komen. Met behulp van deze bronnen en de informatie ter plaatse, kon dit onderzoek gerealiseerd worden.

⁴ Henri Brug, e-mailcommunicatie met de Chef Ontsluiting van het Nationaal Archief Suriname, 23 februari 2016.

⁵ "Wat is Delpher?," *Delpher*, geraadpleegd op 10 februari 2016, <http://www.delpher.nl>.



2 Gemanipuleerde wereldkaart waarin Suriname aangeduid wordt

2 IDENTIFICATIE VAN HET ONDERZOEKSVELD

2.1 SURINAME

2.1.1 Omschrijving

Suriname is gelegen aan de noordkust van Zuid-Amerika en heeft als hoofdstad Paramaribo. Hoewel de officiële benaming van het land ‘Republiek Suriname’ is, wordt deze term zelden in het dagelijkse leven gebruikt. Het land heeft als buurlanden Frans-Guyana in het oosten, Brazilië in het zuiden en Guyana in het westen. In het noorden grenst het land aan de Atlantische Oceaan. Na jarenlange onderdrukking door Nederland, streek op 25 november 1975 de Nederlandse vlag voor de laatste keer, en werd Suriname een onafhankelijke republiek. Vandaag is Suriname een presidentiële republiek met als staatshoofd President Desiré Delano Bouterse. Hoewel Suriname niet meer behoort tot het Koninkrijk der Nederlanden, zijn de Nederlandse invloeden nog steeds zichtbaar. Zo is de officiële voertaal het Nederlands.⁶

Met haar 163.820 km² als totale oppervlakte, is het land zo’n 5,4 keer groter dan België. Zo’n 80 % van het land is bedekt met oerwoud en maakt deel uit van het grootste tropische regenwoud op aarde, het Amazoneregenwoud. Hierdoor is het binnenland, dat gelegen is tussen de savanne en de Braziliaanse grens, zeer dunbevolkt. In 2015 beschikte Suriname over 579 633 inwoners, waarvan de meeste Surinamers in het noorden van het land wonen in de districten Paramaribo, Wanica en Nickerie. Hoewel het district Paramaribo de kleinste oppervlakte heeft, huisvest het de helft van de Surinaamse bevolking. Dit maakt Paramaribo het dichtbevolkte district van het hele land.⁷

⁶ “Suriname,” *Wikipedia*, geraadpleegd op 9 mei 2016, <https://nl.wikipedia.org>.

⁷ “The World Factbook: Suriname,” *Central Intelligence Agency*, geraadpleegd op 9 mei 2016, <https://www.cia.gov>.

2.1.2 Klimaat

In het gebied tussen de Kreeftskeerkring en de Steenbokskeerkring liggen de tropen. Zo liggen delen van Noord- en Zuid-Amerika, Afrika, Zuid- en Zuidoost-Azië en Australië in de tropen, alsook Suriname. In de tropen zijn drie onderverdelingen: het tropisch regenwoudklimaat, het moessonklimaat en het tropisch savanneklimaat. Omdat Suriname voornamelijk uit tropisch regenwoud bestaat en rond de evenaar ligt, beschikt het land over een tropisch regenwoudklimaat of ook wel het warm-vochtige klimaat genoemd. Het klimaat in warm-vochtige zones wordt gekenmerkt door veel regen en een hoge luchtvochtigheid. Het temperatuurbereik ligt daarbij vrij hoog (30-35 °C) en is ongeveer hetzelfde gedurende het hele jaar. Vanwege de minimale temperatuurverschillen is er weinig wind, maar komen stormen en hevige neerslag vaak voor.⁸ In Paramaribo ligt de temperatuur overdag tussen de 23 °C en 30 °C, en komt het kwik niet onder de 18 °C. Hoewel er weinig verschil is tussen dag- en nachttemperatuur, is dit verschil iets groter in het binnenland. Daar is het overdag gemiddeld 35 °C, terwijl het 's nachts kan afkoelen tot wel 16 °C.

Suriname kent ook veel neerslag. Zo valt er in de droogste maand van het jaar, meestal is dat oktober, maar liefst tussen de 61 en 100 mm neerslag per maand. Dat is evenveel als de gemiddelde neerslag per maand in België. Terwijl er in de droogste maand niet minder dan 61 mm neerslag valt, valt er gedurende de rest van het jaar voornamelijk meer dan 200 mm neerslag per maand. Hoewel het in Suriname kan stortregenen, worden deze regenbuien voornamelijk afgewisseld met felle opklaringen waarbij de zon op jaarbasis zo'n 2.500 tot 3.000 zonuren op haar teller heeft staan.

De hoge temperaturen in combinatie met de grote hoeveelheden regen, zorgen voor een grote luchtvochtigheid van 80 tot 95 %. Daarom voelt het vrijwel altijd klam en vochtig aan, vooral enkele uren na het vallen van een bui. Het grote aanbod aan planten en bomen in het oerwoud, draagt ook bij aan aan deze luchtvochtigheid: via bladeren wordt er vocht opgenomen, dat door verdamping weer in de lucht terechtkomt.^{9 10}

2.1.3 Comfort

Het creëren van een thermisch comfortabele omgeving is een belangrijke parameter die overwogen moet worden tijdens een bouwproces. Zo werd in 2005 de ISO 7730 norm opgesteld die de ergonomie van de thermische omgeving beschrijft. Deze norm legt de grenswaarden vast waarbinnen mensen comfortabel kunnen werken. Omdat Fergus Nicol erop wees dat die internationale standaard niet overeenstemde met de comfortabele

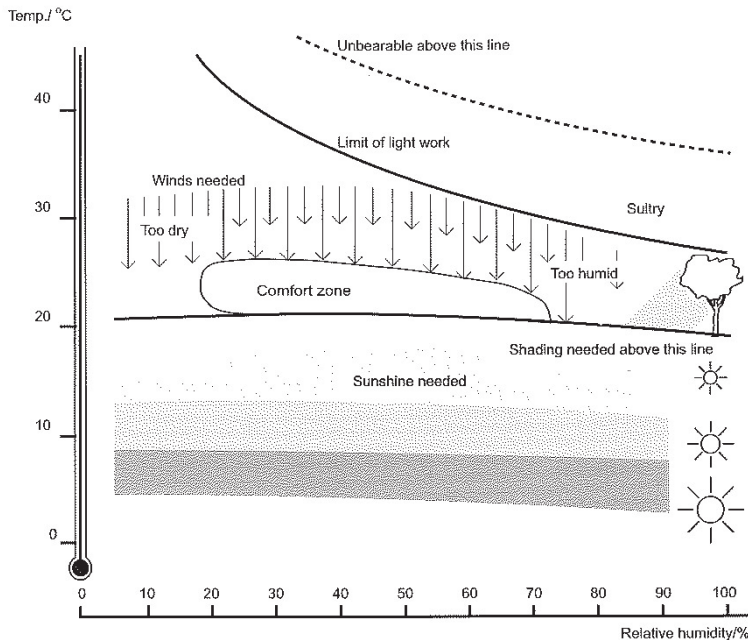
⁸ Paul Gut, en Dieter Ackerknecht, *Climate Responsive Building: Appropriate Building Construction in Tropical and Subtropical Regions*. (Sankt Gallen: SKAT, 1993), via <http://collections.infocollections.org/ukedu/en/d/jsko2ce/>.

⁹ "Het klimaat van Suriname," *Weer & klimaat van alle landen*, geraadpleegd op 9 mei 2016, <http://www.klimaatinfo.nl>.

¹⁰ "Suriname info," *Anda Suriname*, geraadpleegd op 9 mei 2016, <http://www.suriname.nu>.

omstandigheden in warm-vochtige gebieden, werden adaptieve thermische comfortmodellen ontwikkeld.¹¹

De bioklimatische tabel van Olgyay geeft de zone weer waarin mensen zich in een buitenomgeving comfortabel voelen. Als de weersomstandigheden van Paramaribo toegepast worden op dit schema, kan er worden vastgesteld dat de klimatologische voorwaarden vrijwel altijd buiten de comfortzone vallen. Jan François schreef hierover het volgende: “Het menselijk thermisch gevoel wordt voornamelijk bepaald door het thermisch evenwicht van zijn lichaam als geheel. Dit evenwicht wordt enerzijds beïnvloed door zijn fysische activiteit en zijn kledij en anderzijds door omgevingsparameters zoals de luchttemperatuur, de gemiddelde stralingstemperatuur, de lichtsnelheid en de luchtvochtigheid.”¹²



3 Figuur van Olgyay

Dit verschil in comfort valt meteen op wanneer het leven van een Belg en een Surinamer vergeleken wordt. Wanneer de eerste warme zonnestralen in België verschijnen, staat het hele land klaar om als eerste van de zon te genieten. In Suriname daarentegen willen mensen liever binnen zijn, weg van de warmte, de zon en de vochtigheid. Omdat Surinamers dus over het algemeen binnen leven, wordt een zo aangenaam mogelijk binnenklimaat gecreëerd met airconditioning. Het kan de binnentemperatuur aanzienlijk verlagen, net zoals de luchtvochtigheid. Maar vaak is het temperatuurverschil tussen binnen en buiten zo groot, dat het binnenklimaat niet meer comfortabel is. Bovendien kan het overmatig gebruik van airco negatieve gevolgen hebben op de gezondheid.¹³

¹¹ Fergus Nicol, “Adaptive thermal comfort standards in the hot-humid tropics,” *Energy and Buildings* 36 (2004): 1.

¹² Luc François, *Plan van eisen m.b.t. het thermisch comfort van gebouwen*. Geraadpleegd op 15 juli 2016 via <http://www.smartgeotherm.be/documents/2012/11/eisen-thermisch-comfort.pdf>.

¹³ Janny Van Alphen, interview, 15 februari 2016.

2.2 DUURZAAMHEID EN ENERGIE-EFFICIËNTIE

2.2.1 Duurzaamheid

Door de jaren heen is duurzaamheid een begrip geworden waaraan iedereen een eigen invulling geeft. Hoewel er nog steeds geen eensluidende definitie bestaat, zijn er bepaalde zaken die steeds terugkeren. Zo wordt op de dag van vandaag alles wat te maken heeft met maatschappelijk verantwoord leven, milieu, ecologie en toekomstgericht denken onder duurzaamheid begrepen.¹⁴

Duurzaamheid is dus eerder een concept dan iets heel concreets. Duurzaamheid kan enerzijds begrepen worden als een proces dat permanent toegepast kan worden zonder de aarde uit te putten, en anderzijds als iets met een grote levensduur dat niet verslijt en lang meegaat. Terwijl de mening van de doorsnee Belg nauw aanleunt bij de eerste betekenis, opteren de meeste Surinamers voor de tweede. Beton heeft een zeer lange levensduur, en wordt daarom in Suriname bestempeld als een duurzaam materiaal. Niettegenstaande het land beschikt over een grote verscheidenheid aan tropische houtsoorten van zeer goede kwaliteit, zullen Surinamers gemiddeld sneller kiezen voor een stenen of betonnen woning dan voor een houten woning. De reden hiervan is dat het klimaat het hout na een bepaalde tijd zal aantasten en onderhoud noodzakelijk is. De klimatologische omstandigheden worden minder snel zichtbaar bij beton, wat het onderhoud vermindert.¹⁵

a. Duurzame ontwikkeling

Een belangrijk onderdeel van duurzaamheid is het begrip duurzame ontwikkeling. De eerste definitie van duurzame ontwikkeling werd in 1987 geformuleerd bij de publicatie van het rapport van Brundtland van de Verenigde Naties, *Our Common Future*: “Een duurzame ontwikkeling is een ontwikkeling die tegemoetkomt aan de noden van het heden zonder de behoeftevoorziening van de toekomstige generaties in het gedrang te brengen”.¹⁶ In dit rapport werd een beeld geschept van de toestand van het milieu en de ontwikkeling op wereldniveau. Het rapport kwalificeert een ontwikkeling als duurzaam wanneer deze aansluit op de behoeften van de huidige generatie zonder het vermogen van de toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen.

¹⁴ “Wat is duurzaamheid?,” *Platform Duurzaamheid*, geraadpleegd op 2 mei 2016, <http://www.platformduurzaamheid.net>.

¹⁵ Sun Kishoen Misier, interview met de docent van de Faculteit der Technologische Wetenschappen van de Anton de Kom Universiteit van Suriname, 17 februari 2016.

¹⁶ “Verenigde Naties,” *Federaal Instituut voor Duurzame Ontwikkeling*, geraadpleegd op 2 mei 2016, <http://fido.belgium.be>.

b. Duurzaam bouwen

De noodzaak om de principes van duurzame ontwikkeling toe te passen in de bouwsector moet vandaag niet meer worden aangetoond. Toch is het begrip *duurzaam bouwen* zelf nog in beweging en is de definitie ervan soms te beperkt. In de volksmond betekent duurzaam bouwen meestal iets bouwen dat lang meegaat. Maar tegenwoordig betekent de term ook bouwen op een manier waarin wordt voorzien in de behoeften van nu, zonder daarbij de behoeften van toekomstige generaties in gevaar te brengen. Daarbij worden negatieve gevolgen voor het milieu vermeden door gebruik te maken van lokaal beschikbare hernieuwbare grondstoffen en energiebronnen. Tijdens het ontwerpproces wordt steeds een goede balans gezocht tussen sociale, economische en ecologische aspecten, waarbij er zo optimaal mogelijk gebruik gemaakt wordt van ruimte, energie, water en materiaal.¹⁷ Hierover vertelt de brochure *Bewust duurzaam bouwen* van de Vlaamse Provincies het volgende:

1. Ruimte: rationeel ruimtegebruik, een goede ruimtelijke ordening, aantrekkelijke en 'groene' stads- en dorpskernen.
2. Energie: rationeel energiegebruik, energiezuinige installaties, goede isolatie, onuitputtelijke energiebronnen zoals zon, wind en biomassa.
3. Water: rationeel watergebruik, regenwatergebruik in huis, insijpelen van regenwater in de bodem en gepaste waterzuivering.
4. Materiaal: rationeel materiaalgebruik, materialen op basis van nagroeibare of onuitputtelijke grondstoffen, beoordeling van materialen, gedurende heel hun levenscyclus, op alle milieugevolgen en sociale aspecten.¹⁸

Bij duurzaam bouwen worden steeds verschillende ontwerpstrategieën gehanteerd om het gebouw of de woning energie-efficiënt te maken. De *Trias Ecologica*, *Trias Energetica*, *Penta Energetica* en *bioklimatische architectuur* zijn hiervan een voorbeeld en worden in het volgende onderdeel (2.1.1 Energie-efficiëntie) besproken. Een bekender begrip is *Triple P*, ook wel bekend als de 3 P's, wat staat voor *people*, *planet* en *profit*. Bij deze strategie wordt er zoveel mogelijk gezocht naar een evenwicht tussen de mens, het milieu en de economie. In de architectuur wordt een vierde term toegevoegd, project, die staat voor ruimtelijke kwaliteit, flexibiliteit, diversiteit, evenwicht en schoonheid.¹⁹ Omdat het merendeel van de ontwerpstrategieën van duurzaam bouwen in voorgaand onderzoek *Bioklimatische strategieën als hefboom voor energie-efficiëntie en binnencomfort* van Tine Mutsaerts reeds uitgebreid onderzocht werden, komen ze in deze thesis minder uitgebreid aan bod.

¹⁷ Tinka Janssens, *Duurzaam ontwerpen*. Een college over duurzaamheid op de Universiteit Antwerpen, Faculteit Ontwerpwetenschappen, Interieurarchitectuur (2015), 2.

¹⁸ "Bewust duurzaam bouwen," *Vlaams Instituut voor Bio-Ecologisch bouwen en wonen*, geraadpleegd op 14 mei 2016, <http://www.vibe.be>.

¹⁹ Tinka Janssens, *Duurzaam ontwerpen*. Een college over duurzaamheid op de Universiteit Antwerpen, Faculteit Ontwerpwetenschappen, Interieurarchitectuur (2015), 7.

2.2.2 Energie-efficiëntie

a. Trias Ecologica ²⁰

Het principe van de Trias Ecologica is een algemene strategische aanpak, waarbij tijdens het ontwerpproces rekening gehouden kan worden met drie opeenvolgende stappen voor een optimaal duurzaam effect:

1. Beperk de vraag, voorkom onnodig gebruik
2. Gebruik oneindige en hernieuwbare bronnen
3. Gebruik niet-hernieuwbare bronnen zo rationeel mogelijk

Deze drie stappen kunnen toegepast worden bij verschillende onderwerpen zoals water, materiaal en transport, maar worden steeds gecategoriseerd onder de pijler *planet* van duurzaam bouwen.

b. Trias Energetica ²¹

Het principe van de Trias Ecologica kan ook gebruikt worden op het vlak van energie-efficiëntie. In het beste geval wordt energiebesparing gerealiseerd volgens de Trias Energetica. De Trias Energetica-strategie werd in 1979 ontwikkeld aan de TU Delft en is een driestapenstrategie om een zo energiezuinig mogelijk ontwerp te creëren:

1. Beperk de energievraag
2. Gebruik duurzame energiebronnen



4 Trias Energetica

3. Gebruik fossiele energiebronnen zo schoon en efficiënt mogelijk.

c. Penta Energetica ²²

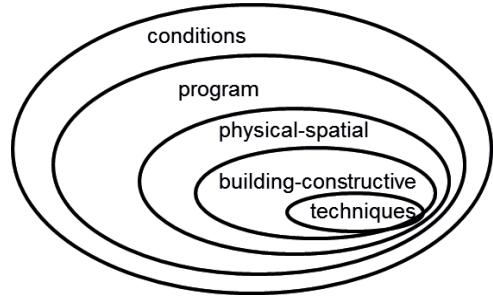
Bij ontwerpstrategieën wordt er een onderscheid gemaakt tussen passieve en actieve maatregelen. Passieve maatregelen zijn daarbij overwegend *low tech* en anticiperen op de specifieke omstandigheden van de omgeving, comforteisen en bouwconstructieve maatregelen. Het klimaat is hierbij een belangrijke factor. Bij actieve maatregelen nemen technische installaties het voortouw. Als deze maatregelen toegepast worden bij de Trias Energetica, wordt de Penta Energetica-strategie ontwikkeld:

²⁰ Bart Janssens, en Tom Coppens, *Module B: Theory of and process to sustainability/energy efficiency*. Edulink workshop over duurzaamheid en energie-efficiëntie (2015), 14.

²¹ Ibid., 14.

²² Ibid., 15.

1. Anticipeer op de specifieke omstandigheden van de site (klimaat, context)
2. Maak een analyse of kritische evaluatie van het programma van eisen (behoeften)
3. Maak gebruik van ontwerpende maatregelen (fysiek-ruimtelijke aspecten, bioklimatische ontwerpstrategieën), creëer winst en vermijd verlies



5 Penta Energetica

4. Maak gebruik van bouwconstructieve maatregelen (constructie, materialen)
5. Zet technieken op een efficiënte manier in wanneer stap 1 tot 4 onvoldoende zijn.

d. Bioklimatische architectuur

Omdat de problematiek rond de opwarming van de aarde de laatste jaren steeds belangrijker wordt, werkt de bouwsector steeds vaker naar het behoud van het ecologisch evenwicht. Zo ontstond er een verscheidenheid aan architectuurstromingen. Willy Lievens vertelde in zijn artikel over bioklimatische architectuur hierover het volgende:

“Bij ecologische architectuur worden traditionele bouwmaterialen vervangen door ecologische. De comfortaspecten blijven wat ze zijn. Business as usual. [...] Passieve zonne-architectuur doet het al stukken beter. Er wordt rekening gehouden met oriëntatie, zonering en compartimentering van de woning. Thermisch-actieve architectuur schakelt de gebouwenschil in als deel van het koel- en verwarmingsgebeuren. We komen al aardig in de buurt. Organische architectuur legt dan weer de klemtoon op een vrijblijvende uitwendige organische vormgeving. Meestal is de vorm niet gelieerd aan het functionele comfortaspect van het gebouw.”²³

En zo komen we bij bioklimatische architectuur. Bioklimatische architectuur maakt op een respectvolle manier optimaal gebruik van het energiepotentieel van de buitenomgeving. Bij dit type architectuur wordt vrije energie van de zon, de lucht en de wind efficiënt benut om gebouwen op te warmen, te koelen, te ventileren en te verlichten. In Suriname zijn deze laatste drie aspecten het belangrijkste. Bioklimatische architectuur is dus in staat de invloed van het buitenklimaat op het binnenklimaat te temperen, waardoor het energiegebruik van een gebouw of woning beperkt wordt. Minimalisering van het energieverlies is hierbij prioriteit.^{24 25}

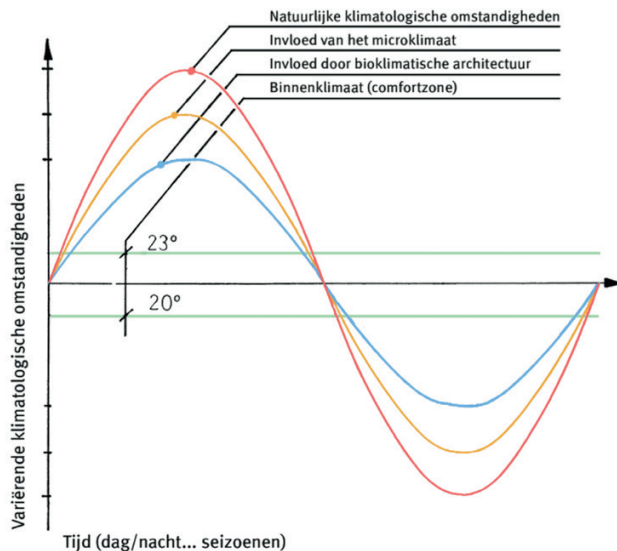
²³ Willy Lievens, “Bioklimatische architectuur (1),” *De Koevoet* 141 (2007): 10.

²⁴ Ibid., 10.

²⁵ Benjamin Bronsema, *Earth, Wind & Fire – Natuurlijke Airconditioning*. (Delft: Uitgeverij Eburon, 2013), 35.

Omdat Tine Mutsaerts bioklimatische architectuur in haar thesis uitvoerig besproken heeft, gebruik ik daaruit een grafiek en citaat om dit type van architectuur beter te duiden.

“Om bioklimatische architectuur beter te kunnen uitleggen haal ik er een grafiek bij. De horizontale as van de grafiek neemt de tijdsfactor voor zijn rekening. Hiermee wordt het dag/nachtritme bedoeld, zomer/winter, van januari tot december. Op de verticale as worden de variërende klimatologische omstandigheden geplaatst. Dit kan zowel de temperatuur, de windsnelheid als de luchtvochtigheid zijn. Voor de eenvoud nemen we de temperatuur als voorbeeld. De temperatuurschommelingen gaan op en neer volgens het ritme van dag en nacht, dit is de rode boog op de grafiek. De natuurlijke klimatologische omstandigheden worden hier duidelijk niet als comfortabel ervaren. Als volgende stap wordt het microklimaat – het klimaat in een zeer beperkt gebied, zoals een tuin of een stad – waarin we vertoeven mee in rekening gebracht. Door de directe weersinvloeden te gaan vergelijken met het weer vanuit de omgeving zal er een zekere stagnatie optreden waardoor de (extreme) klimatologische omstandigheden wat worden afgevlakt, wat af te lezen valt op de oranje boog. Maar door het toevoegen van een bioklimatische strategie, de blauwe boog, kan het geheel nog meer voordelen bieden waardoor we al aardig in de buurt van de comfortzone komen. Het benutten van hernieuwbare energie vervolledigt dit type architectuur.”²⁶



6 Grafiek bioklimatische architectuur

Bioklimatische architectuur en het gebruik van bepaalde strategieën hangt dus sterk af van de weersomstandigheden van de site. Indien overal ter wereld gebruik gemaakt zou worden van deze architectuur, zou architectuur erg streek- en klimaatgebonden zijn en er in verschillende delen van een land anders uitzien. Daarom worden er diverse strategieën gebruikt bij de volgende klimaten: koude klimaten, warm droge klimaten, warm vochtige

²⁶ Mutsaerts, “Bioklimatische strategieën als hefboom voor de energie-efficiëntie en binnencomfort”.

klimaten, winderige klimaten en complexe klimaten. In deze thesis wordt de focus gelegd om het warm vochtige klimaat.

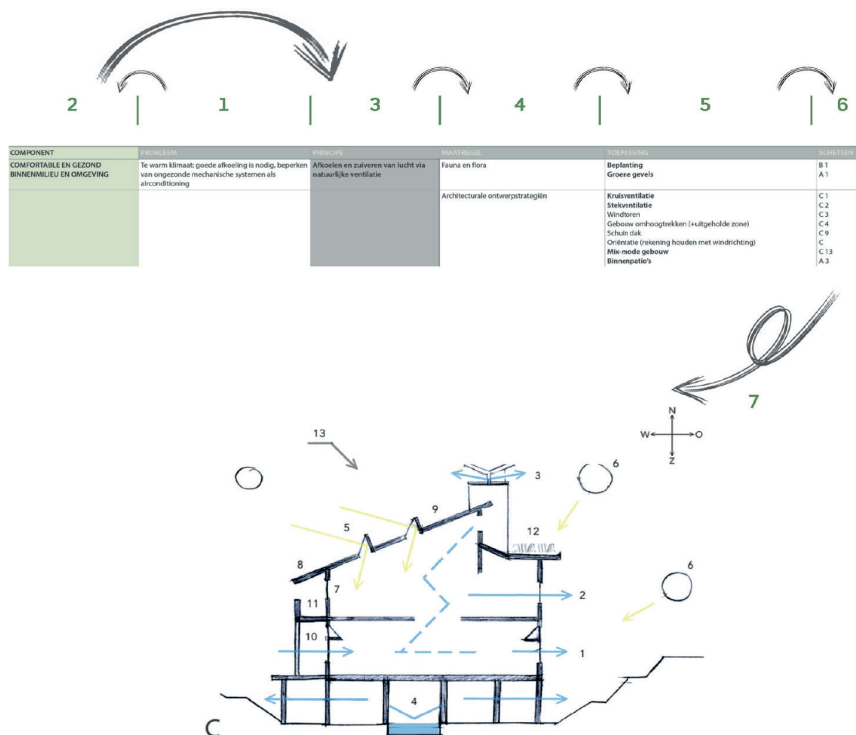
2.2.3 Referentiekader

Vorig jaar werd door voorgaande studenten van de Universiteit Antwerpen een referentiekader opgesteld voor het warm vochtige klimaat van Suriname. Deze algemene samenvatting werd samengesteld na een uitvoerig theoretisch onderzoek waarbij op drie onderzoeksvelden gefocust werd: het analyseren van de ontwerpen van het voorgaande jaar, het onderzoeken en analyseren van bestaande duurzame campussen, en het toelichten van de theoretische context achter de begrippen duurzaamheid en energie-efficiëntie. Al deze bevindingen en resultaten werden tot één referentiekader samengevoegd.

Het referentiekader kan gevonden worden in de bijlage.

Dit referentiekader wordt als tool gebruikt om gebouwen, en dus ook woningen, af te toetsen op vlak van drie componenten: gezond en comfortabel binnenmilieu, energie en duurzaam milieu. Wanneer de positieve punten, pijnpunten en problemen van de woning vastgesteld zijn, kan nagegaan worden bij welke component ze toebehoren. Daarna kan de woning aan de hand van de principes en de daartoe behorende maatregelen en toepassingen, geoptimaliseerd worden. Om deze toepassingen te verduidelijken werden er aan het referentiekader schetsen toegevoegd.

De eerste component van dit referentiekader werd als basis gebruikt om een optimalisatievoorstel van een Bruynzeelwoning, de Favorite II, te formuleren.



2.3 ARCHITECTUUR EN WONINGBOUW IN PARAMARIBO

De plaats bij uitstek om de Surinaamse woningbouw onder de loep te nemen is de hoofdstad Paramaribo. Paramaribo ligt aan de Surinamerivier en heeft een schitterende koloniale binnenstad die sinds 2002 op de Werelderfgoedlijst van UNESCO staat. Tot omstreeks 1940 bleef het centrum dankzij de eeuwenlange houtbouwtraditie een compacte en homogene houten stad. Naast de houtbouwtraditie heerste er ook lange tijd een kleurtraditie: parelwit voor gevels, groen voor luiken en deuren, en roodbruin voor het schilderen van bakstenen kelders en stoepen. Door deze witgeschilderde houten huizen werd de stad lange tijd door Nederlandse kolonisten bestempeld als “de witte parel”.²⁷



8 Koloniale binnenstad van Paramaribo

Tot aan het eind van de jaren veertig waren er in Suriname zeer weinig zelfstandige architectenbureaus. Alleen de overheid en enkele grote bedrijven beschikten over eigen beroepsontwerpers die in het buitenland, voornamelijk Nederland, geschoold waren. Omdat aannemers opdrachten van zowel de overheid als particulieren uitvoerden, werd in die tijd de particuliere woningbouw gebouwd naar het voorbeeld van de overheidsarchitectuur. Doordat bouwen met een architect grote bijkomende kosten met zich mee brachten, wendde de gewone man zich tot aannemersbedrijven, timmerlieden of bouwde hij zijn huis zelf. Daarbij werden onderdelen van geslaagde ontwerpen grotendeels tot in detail gekopieerd waardoor de bouwwijze van het Surinaams woonhuis tamelijk eenduidig was. Symmetrie was daarbij een zeer belangrijk kenmerk van het traditionele Surinaamse woonhuis: deuren en ramen werden op een regelmatige uniforme wijze in de gevel en op het dak geplaatst. Daarnaast werden huizen meestal ingedeeld volgens een

²⁷ Nina Jurna, *Standplaats Paramaribo*. (Volendam: Stichting LM Publishers, 2007), 17.

vast ordeningsprincipe dat leidde tot een strakke traditionele plattegrond. De historische architectuur van de binnenstad hield geen rekening met het klimaat, maar heeft ondanks het tropische klimaat haar oorspronkelijke karakter weten te behouden. De Surinaamse woonhuizen buiten de stad beschikken daarentegen vaak over overstekende dakranden en overdekte open ruimtes. Deze houten huizen werden enigszins wel gebouwd rekeninghoudend met het klimaat en konden eenvoudig opgebouwd worden vanwege de overvloedige aanwezigheid van hout in de directe omgeving. Het grootste deel van de woning is van de begane grond opgetild en wordt ondersteund door pilaren, ook wel neuten genoemd, of een omlopende stenen voet.^{28 29}

Omstreeks 1950 werden er nieuwe bouwmaterialen geïntroduceerd, zoals cementsteen, beton, staal en gekleurd glas. Er ontstond een behoefte aan een vernieuwend architectonisch ontwerp, waardoor een periode van ‘verstening’ ingezet werd. Omdat cementstenen en beton door hun exclusiviteit en lange levensduur enig aanzien verworven hadden, werden sindsdien alle betekenisvolle gebouwen in steen gebouwd.³⁰ De bijkomende voordelen op het vlak van brandveiligheid en onderhoudskosten spraken ook de rest van de Surinaamse bevolking aan, waardoor er bij de woningbouw steeds vaker voor deze materialen gekozen werd.³¹



9 Houten woning



10 Stenen woning

De traditionele huizen van de inheemsen, de oorspronkelijke bewoners van Suriname, zijn nog steeds in kleine dorpen langs de kust, rivieren en kreken te vinden. Deze inheemse volken zijn nog steeds zelfvoorzienend en leven van de jacht en visserij. Huizen worden hier zelf gebouwd volgens de traditionele wijze met materiaal uit de directe omgeving. Boomstammen worden gebruikt als fundamenteën, wanden worden met leem geconstrueerd, onderdelen worden aan elkaar verbonden met lianen en het dak wordt bedekt met palmladeren. Hoewel het merendeel van deze bevolkingsgroep deze traditionele bouwstijl nog steeds hanteert, zijn er alsmear meer ‘moderne’ bouwmaterialen in de dorpen terug te vinden. Het is soms dagenlang zoeken naar geschikte palmladeren voor de dakbedekking, die na vijf tot tien jaar opnieuw vervangen dienen te worden. Zinkplaten kunnen daarentegen in de bouwhandel in Paramaribo aangekocht worden en

²⁸ Michel Bakker, en Olga van der Klooster, *Architectuur en bouwcultuur in Suriname*. (Volendam: Stichting LM Publishers, 2009), 91.

²⁹ C.L. Temminck Groll, *De architectuur van Suriname*. (Zutphen: De Walburg Pers Zutphen, 1973), 147.

³⁰ Tine Mutsaerts, “Bioklimatische strategieën als hefboom voor de energie-efficiëntie en binnencomfort.”

³¹ Harrarain Jankipersadingh, “Architectuur in Paramaribo,” *Vlaanderen* 46 (1997): 20.

gaan veel langer mee. Spijkers, schroeven, steen en cement vervulldigen het lijstje. Zoals elke andere Surinamer volgen de inheemsen graag de allernieuwste trends. Door deze vernieuwende materialen toe te voegen aan hun bouwstijl maken ze duidelijk dat ze weten wat er elders verkocht wordt. Bovendien is cultuurvernieuwing eigen aan het inheemse wereldbeeld.³²

Ondanks het feit de Surinamer bij het bouwen geïnspireerd wordt door andere landen, is er in het land ook een behoefte aan een eigen identiteit. Appartementen en rijhuizen worden zelden gezien in de gewone woonwijken. Hier overheersen vrijstaande huizen met een tuin, waar de bewoner alle kanten mee op kan. Het bouwen van een garage, extra kamer of werkplaats wordt op deze manier allemaal mogelijk gemaakt. Net zoals bij de inheemsen wordt de woningbouw hier overheerst door zelfbouw. Wegens bijkomende financiële kosten wordt bouwen in Suriname hoofdzakelijk zonder architect of aannemer gedaan. Bewoners schakelen een timmerman of metselaar in, maar geven steeds zelf aan hoe het moet. Als er geen bouwvergunning nodig is, komen er dan ook geen bouwtekeningen aan te pas en gaat de bewoner zijn eigen gang. Dit alles toont aan dat er in het land een intens gevoel van vrijheid heerst. In tegenstelling tot in de binnenstad kan er daarbuiten niet gesproken worden van een bepaalde stijl. Het is eerder een mengelmoes van allerlei stijlen. Er wordt vaak afgekeken, ook van het buitenland, zolang het maar mooier wordt. Hoewel er zich enkele architecten bevinden in Suriname, zijn ze niet echt nodig voor de woningbouw. Ze worden vooral ingeschakeld door de overheid of grote bedrijven.³³

Na 1950 verzezen in Paramaribo in een sneltempo nieuwe gebouwen uit gewapend beton met gemetselde wanden van cementsteen. Hout bleef voor kozijnen, ramen, deuren en trappen het aangewezen materiaal. Door de vestiging van de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* verschenen nieuwe inheemse houtproducten op de markt zoals triplex, parket en spaanplaat. Al snel werd triplex het universele materiaal voor plafonds en betimmering van wanden.³⁴ De houtmaatschappij vergrootte haar bijdrage aan de particuliere woningbouw door de ontwikkeling van de Bruynzeelwoningen. In zijn boek over de architectuur van Suriname schreef C.L. Temminck Groll het volgende over deze woning:

“De wanden van de meeste nieuwe huizen zijn in steen uitgevoerd, uitgezonderd natuurlijk bij de bekende Bruynzeelwoningen. Deze doelmatige en fraaie woningen zijn door de plaatselijke Bruynzeelfabriek ontwikkeld en worden in verschillende typen vervaardigd. Het is geen volledig prefabricatie-systeem: de koper kan binnen zekere grenzen naar eigen inzicht wijzigingen aanbrengen. De goede vormgeving, de eenvoudige bouwwijze en de mogelijkheid om onder het huis garage, bijkeuken, berging en soortgelijke vertrekken naar behoefte in te richten, maken deze woningen bijzonder geschikt voor hen die geen woning naar eigen ontwerp willen laten bouwen, maar toch een ruim en degelijk huis wensen te bezitten.”³⁵

³² Bakker, en van der Klooster, *Architectuur en bouwcultuur in Suriname*, 26.

³³ Arie Verkuijl, “Een open deur,” in *Sranan. Cultuur in Suriname*, geëdit door Chandra van Binnendijk en Paul Faber (Amsterdam: Koninklijk Instituut voor de Tropen, 1992), 96.

³⁴ Groll, *De architectuur van Suriname*, 144.

³⁵ Ibid., 148–149.

2.4 BRUYNZEEL SURINAME HOUTMAATSCHAPPIJ ³⁶

Op 1 augustus 1897 werd door de 22-jarige Cornelis Bruynzeel, een telg uit een geslacht van timmerlieden, de *Stoomtimmerfabriek De Arend* in Rotterdam gesticht. Het bedrijf werd opgericht onder de firma C. Bruynzeel & Zonen II en produceerde verschillende houten producten als deuren, kozijnen, lijstwerk, dorpels, vloeren en trappen.

In 1919 werd het bedrijf verwoest door een brand, waardoor Bruynzeel genoodzaakt was de fabriek in Rotterdam gedeeltelijk opnieuw op te bouwen. Omdat de plannen reeds op tafel lagen, liet hij meteen daarna in Zaandam een gespecialiseerde deurenfabriek bouwen, de *nv Hollandsche Deurenfabriek*, waar zijn oudste zoon Kees Bruynzeel directeur werd. Nederlands architect Jan Wils leverde de fabriek aan de Nieuwe Zeehaven op in 1921 en werd bijgevolg de huisarchitect van het bedrijf. De fabriek specialiseerde zich in binnendeuren, de zogenaamde paneeldeuren waarvan de eerste exemplaren in 1922 afgeleverd werden. Ondanks de weerstand van architecten en aannemers tegen gestandaardiseerde en fabrieksmatig vervaardigde deuren, kon de productie al snel opgevoerd worden en winstgevend worden gemaakt. Bruynzeels jongste zoon, Willem Bruynzeel, startte in 1923 een schaverij in een hal van de Zaandamse deurenfabriek. Omdat het bedrijf in 1926 een terrein naast de deurenfabriek kon bemachtigen, werd er onder zijn leiding ook een vloerenfabriek gebouwd, de *Bruynzeel Vloerenfabriek nv*. De tijdelijke schaverij in de deurenfabriek kreeg een eigen hal van 200 meter en startte de productie in 1928. In datzelfde jaar werd een nieuwe deurenfabriek gevestigd in Hamburg. Omdat Zaandam op dat moment reeds drie Bruynzeelfabrieken huisvestte en ze eenvoudig de productie van het Rotterdamse moederbedrijf konden overnemen, werd besloten de fabriek in Rotterdam af te breken en het terrein te verkopen. Hoewel Cornelis Bruynzeel in 1936 aftrad als directeur van de schaverij, bleef hij een deel uitmaken van de Bruynzeelfabrieken en werd hij benoemd tot commissaris van de fabrieken in Zaandam.

Ondanks de economische crisis in de jaren dertig, werden de Bruynzeelbedrijven uitgebreid. Vanaf 1933 begon de deurenfabriek ook fineer-, balkon-, tuin- en voordeuren te produceren en kwam het in 1938 met een geheel nieuw product op de markt: de Bruynzeelkeuken. Het succes van deze keukens werd vooral door de wederopbouw na de Tweede Wereldoorlog versterkt, waardoor er veel vraag ontstond naar de creaties van Bruynzeel. Naast de standaard Bruynzeelkeuken ontwikkelde het bedrijf de Simplo keuken, een eenvoudige en goedkope variant van de standaardkeuken, die de vraag en interesse naar Bruynzeelproducten nog meer vergrootte. Tegelijkertijd richtte Willem Bruynzeel de *Bruynzeel Fineerfabriek nv* op die in 1938 haar eerste fineer opleverde. Al snel werd de productie van fineer aangevuld met triplex, multiplex, hechthout en meubelplaat. In 1939 hadden de Bruynzeelbedrijven gezamenlijk 900 werknemers in dienst: 500 in Zaandam, 200 in Hamburg en 200 vertegenwoordigers in filialen. Per dag werden zo'n 2 000 deuren, 100 kilometer lijstwerk en 800 m² vloerhout geproduceerd.

Nog tijdens de Tweede Wereldoorlog kreeg de *Bedrijfsgroep Houtindustrie* in Nederland de opdracht een rapport uit te brengen over hoe de houtinkoop voor het einde van de oorlog voorbereid moest worden. In dit rapport werd Suriname voorgesteld als werkgebied. Ver-

³⁶ Jan Pieter Woudt et al., *Encyclopedie van de Zaanstreek (deel 1)*. (Zaanstad: Stichting Uitgeverij Noord-Holland, 1991), 132–135.

volgens trok Willem Bruynzeel, de toenmalige directeur van *Bruynzeel Zaandam*, in januari 1946 naar Suriname. Hij bekeek de mogelijkheden voor de inkoop van hout en het vestigen van een eigen onderneming. In februari sloot Bruynzeel samen met de toenmalige Surinaamse gouverneur, Johannes Cornelis Brons, een voorlopige overeenkomst voor de exploitatie en verwerking van hout in Suriname. Volgens deze overeenkomst zou een concessie van 4.200.000 hectare aan Bruynzeel verleend worden. Uit een proefverschepping van baboen hout naar Nederland bleek dat het hout zich goed liet schillen en dus geschikt was voor de fabricage van triplex.³⁷

Toen deze voorlopige overeenkomst bekend gemaakt werd, barstten de protesten van concurrenten en Surinaamse organisaties in Nederland los. Omdat zij van mening waren dat door het verstrekken van zo'n grote concessie alle andere houtbedrijven uitgesloten zouden worden, vroegen zij de gouverneur op 20 april 1946 om geen houtconcessie te verlenen aan Bruynzeel. Inmiddels sloot Bruynzeel een overeenkomst met de regering en beloofde een maatschappij te zullen oprichten met een kapitaal van twee miljoen gulden. Ondanks de protesten diende gouverneur Brons bij de Staten een aanvraag in voor de verlening van een concessie aan Bruynzeel waarbij hij de verruiming van de werkgelegenheid in Suriname, het verschaffen van meer bekendheid aan de Surinaamse houtsoorten op de wereldmarkt, het vinden van meerdere en betere toepassingsmogelijkheden voor het Surinaams hout, het oprichten van houtverwerkende industrieën en nevenbedrijven in Suriname en het openleggen van het binnenland, als belangrijkste voordelen van een aan Bruynzeel te verlenen concessie noemde. Aangezien de Staten bezwaar hadden tegen de grootte van de concessie en de belastingfaciliteiten, werd de grootte teruggebracht van 4.200.000 hectare naar 500.000 hectare en werden de belastingfaciliteiten uit de aanvraag geschrapt. Op 24 oktober 1947 werd, op voorwaarde dat Bruynzeel er binnen de twee jaar een triplexfabriek zou bouwen, de akte getekend voor de oprichting van de *Surinaamse Houtmaatschappij nv*.³⁸

In 1947 richtte *Bruynzeel Zaandam* een besloten vennootschap op in Suriname, genaamd *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij bv*. De houtmaatschappij vestigde zich in het district Paramaribo in de Slangenhoutstraat 1 te Beekhuizen. Bruynzeel Zaandam was een producent van kwaliteitsproducten als hout voor vloeren, constructies, deuren, kasten, multiplex en spaanplaat. Hierdoor richtte de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij bv* zich op het produceren van verschillende houtproducten als timmerhout, multiplex en spaanplaat waarmee huizen vervaardigd werden. Bijgevolg werd het de grootste maatschappij die hout kapte in de toen nog maagdelijke bossen van Suriname. Vanaf 1949 werd het bedrijf steeds verder uitgebreid en gemoderniseerd. Er werden moderne machines aangeschaft voor de bosexploitatie en sleepboten voor het houttransport.

Op 28 oktober 1993 werd de Besloten Vennootschap omgezet naar een Naamloze Vennootschap onder de naam *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij nv*. Deze Naamloze Vennootschap had volgens een uittreksel uit het handelsregister van de Kamer van Koophandel en Fabrieken in Suriname meerdere doelen:

³⁷ Andre H. Loor, *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij. 1947 – 24 oktober – 1992*. (Paramaribo: Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij, 1992), 9

³⁸ Ibid., 11.



11 *Fabrieksterrein van de Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij*



12 *Hal van de Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij*

1. Het exploiteren van bossen, het bewerken en verwerken van hout, het behandelen van hout, de handel in export, import en transport van hout en houtproducten, alles in de ruimste zin, zo voor eigen rekening als voor rekening van derden;
2. Het winnen, bewerken, verwerken, verhandelen, exporteren, importeren en transporten van bosproducten in de ruimste zin, zo voor eigen rekening als voor rekening van derden;
3. Het bouwen, verhandelen en exporteren van woningen;
4. Het optreden als directrice van en het deelnemen in en het samenwerken met andere ondernemingen;
5. Het verrichten van alle handelingen of daaraan bevorderlijk kunnen zijn.³⁹

Aan de hand van een eigen onderzoek van de houtmaatschappij werden meerdere houtsoorten geschikt bevonden voor de woningbouw. Zo werd er in 1952 een afdeling voor pre-cut woningen opgericht. Met deze woningbouwpakketten maakte Bruynzeel een doorbraak in de woningbouw in Suriname en het Caribisch gebied. Dit systeem werd voor het eerst toegepast bij de volkswoningbouw te Beekhuizen, waar de fabriek gevestigd was. Twee jaar later ontstond er een vloerenfabriek in het bedrijf waarvan de vloeren ook veel werden gehanteerd in de Bruynzeelwoningen. In Beekhuizen verschenen de eerste woningen van het type Standaard die met of zonder neuten gebouwd konden worden. In 1956 konden er meer dan 2.000 van deze woningen geëxporteerd worden naar Grenada en Venezuela.⁴⁰

Jaarlijks kapte *Bruynzeel Suriname* zo'n 110.000 m³ hout voor de productie van 19.000 m³ multiplex, 9.000 m³ spaanplaat, 32.000 m³ timmerhout in diverse afmetingen en 600 huizen. Deze producten werden voornamelijk gebruikt voor de woningbouw in Suriname en het buitenland. Bruynzeel kapte hiervoor basralocus, bruinhart, zwarte kabbes, kopi, wana en pisie. Een groot probleem bij de exploitatie van deze houtsoorten was dat ze verspreid in het bos voorkwamen en dus meestal moeilijk te bereiken waren. In 1986 had de houtmaatschappij een personeelsbestand van ongeveer 1.200 werknemers en bedroeg de totale omzet 33 miljoen Surinaamse gulden per jaar.

Volgens een ex-werknemer van *Bruynzeel Suriname* ging het reeds vanaf de Surinaamse Revolutie, die heerste van 1980 tot 1987, minder goed met het bedrijf. In deze periode zou de overheid boten van Bruynzeel in beslag genomen hebben die ingezet zouden geweest zijn bij de Binnenlandse Oorlog in 1986. Omdat de Surinaamse overheid de grootste aandeelhouder was van Bruynzeel Suriname, was de houtmaatschappij een semioverheidsbedrijf, waardoor de overheid de macht kreeg om zomaar boten en machines van het bedrijf in beslag te nemen.⁴¹

³⁹ Kamer van Koophandel en Fabrieken, *Uittreksel uit het handelsregister, dossiernummer 2536*. Opgevraagd te Paramaribo (Suriname) op 3 maart 2016.

⁴⁰ Loor, *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij. 1947 – 24 oktober – 1992*, 19.

⁴¹ Roel Barsati, interview met de voorzitter van de Bond Belangenbehartiging Ex-werknemers Bruynzeel Suriname, 16 maart 2016.

Jarenlang is er geprobeerd om het bedrijf weer op de rails te krijgen. Zo schreef de toenmalige directeur H.K. Jankipersad op 24 oktober 1992 het volgende:

“Het bedrijf heeft in de 45 jaren van zijn bestaan perioden van ups en downs gekend. Vooral in het laatste decennium is de onderneming vaak door een diep dal gegaan, maar met vertrouwen in de toekomst zijn leiding en personeel blijven werken aan de bloei van het bedrijf. Het herstel dat vorig jaar heeft ingezet biedt perspectieven voor de toekomst, maar een blijvend herstel zal alleen mogelijk zijn met de nodige steun van de Regering en met een niet-aflatende inzet en uiterste inspanning van leiding en personeel van het bedrijf. Zo kan Bruynzeel als een gezond bedrijf weer worden een hoeksteen van de Surinaamse economie, met een uitstralingsfunctie naar de gehele houtsector en de totale Surinaamse samenleving.”⁴²

Eind 2005 kreeg Jan Kersten, directeur van *Doorwin bv*, interesse in de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij*. *Doorwin bv* is een groep van meer dan twintig vennootschappen die zich bezighield met de productie, verkoop en montage van houten ramen, kozijnen, gevelelementen, buitendeuren en gevelonderhoud.⁴³ Hoewel alle activa van Bruynzeel op dat moment verkocht waren en het bedrijf een grote bijkomende investering zou moeten doen, waren volgens Jan Kersten de mogelijkheden eindeloos. Zo waren er ook plannen om weer Bruynzeelwoningen te produceren voor heel het Caribisch gebied. Bovendien hadden ze erg goede voorwaarden voor de 400 tot 500 benadeelde werknemers die reeds enkele jaren geen loon gekregen hadden. Om deze achterstand in te halen, zouden de lonen verdubbeld worden. Bijgevolg kreeg Jan Kersten de steun van deze werknemers die erg enthousiast waren over deze potentiële overname. Hoewel *Doorwin bv* meer dan 30 miljoen US Dollar in *Bruynzeel* wilde investeren, keurde de overheid het businessplan af. Volgens een ex-werknemer is de reden hiervan niet ver te zoeken. De overheid zou gronden en concessies afgenomen hebben en zelf machines hebben ingezet om hout te kappen, te verwerken en te verhandelen. Ze zou alleen zichzelf maar verrijkt hebben met de sluiting van de fabriek.⁴⁴

Alle Bruynzeelbedrijven groeiden uit tot een concern⁴⁵ onder de naam *Holdingmaatschappij Bruynzeel bv* met fabrieken op verschillende locaties in Nederland, Duitsland, Frankrijk, Indonesië, Zuid-Afrika, Brazilië en Suriname. Het Surinaamse bedrijf ontplooit vandaag geen activiteiten meer, maar is desalniettemin nog steeds niet ontbonden bij de Kamer van Koophandel en Fabrieken in Suriname. Op 22 april 2010 is het bedrijf bestempeld als een Lege Naamloze Vennootschap en blijft het onder dit statuut voortbestaan.⁴⁶ Zoals reeds vermeld was volgens de Bond Belangenbehartiging Ex-werknemers Bruynzeel Su-

⁴² Loor, *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij, 1947 – 24 oktober – 1992*, 6.

⁴³ Doorwin B.V., *Faillissementsverslag*, gepubliceerd op 30 oktober 2015, geraadpleegd op 4 juli 2016 via <https://www.abenslag.nl/nieuws-details/nieuw/faillissement-doorwin>.

⁴⁴ Roel Barsati, interview met de voorzitter van de Bond Belangenbehartiging Ex-werknemers Bruynzeel Suriname, 16 maart 2016.

⁴⁵ Een groep van ondernemingen die samen een economische eenheid vormen en onder een gezamenlijke leiding opereren.

⁴⁶ Kamer van Koophandel en Fabrieken, *Uittreksel uit het handelsregister, dossiernummer 2536*. Opgevraagd te Paramaribo (Suriname) op 3 maart 2016.

riname de sluiting van de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* te wijten aan een politieke kwestie, en had het niets te maken met de producten van het bedrijf.

Wanneer het oude fabrieksterrein van *Bruynzeel Suriname* vandaag bezocht wordt, zijn er slechts fracties terug te vinden van hoe het ooit was. Op het terrein dat ooit druk bezet werd door verschillende gebouwen, zijn slechts drie overblijfselen te vinden: de markthal, de prikklok en het elektriciteitsgebouw. De oude fabriekshal werd jaren geleden bij de verkoop van de inboedel volledig ontmanteld. Het residu van het originele gebouw is de stalen skeletbouw waarop het Bruynzeelhout bevestigd werd. Opvallend is dat het logo aan de voorkant van het gebouw wel intact is gebleven. Planten en onkruid hebben jarenlang de mogelijkheid gehad zich vrij te bewegen in het gebouw, waardoor de markthal nu oogt als een grote serre waar hier en daar oude meubelen als kasten en een bureau verstopt zijn. Het gebouw waar de prikklok zich bevond en waar werknemers dagelijks om 6u45 en 17u prikten, is ongetwijfeld nog het meest authentiek. Hoewel zowel buiten- als binnenkant nog zeer origineel zijn, is de vloer van het lange gebouw gevuld met verbrand hout en lijkt het erop dat er ergens op het terrein brand ontstaan is. Naast enkele tropische lianen zijn de wanden nog steeds bedekt met uurroosters en enkele motto's van het bedrijf voor het personeel als "Verhoog de productie", "Voorkom tijdverspilling" en "Houdt de fabriek schoon". Het elektriciteitsgebouw dat voor de helft gebouwd werd uit steen en zich nabij de prikklok bevindt, is ook nog herkenbaar. Verder op het terrein staat een zeecontainer uit het Italiaanse Livorno die in mei 2013 vervaardigd werd. Wie de eigenaar is of wat de inhoud van deze container is, is onbekend.⁴⁷

De vernietiging van de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* is niet alleen een verlies voor de werknemers, maar evenals voor Suriname. Het bedrijf dat ooit werk had voor zo'n 1.200 mensen, zou volgens ex-werknemers verkocht zijn aan *Staatsolie Suriname*, *Energie Bedrijven Suriname* en *Suriname Waterleiding Maatschappij*. Het bedrijf was op verscheidene vlakken erg goed voor haar werknemers. Zo had het grotendeel van de werknemers de kans om te lenen bij een fonds van de houtmaatschappij en de Trust Maatschappij om een eigen perceel te kopen en een huis te bouwen. Daarnaast werd het werk van de werknemers erg geapprecieerd en werden er verschillende vijfde week, zesde week en jaarlijkse bonussen uitgedeeld aan werknemers die op tijd waren en geen enkele waarschuwing of schorsing gekregen hadden. Verder waren er voor de arbeiders tijdens het werk workshops en cursussen om zichzelf verder te ontplooiën en konden ze hun ideeën of bemerkingen plaatsen in de ideeënbus in de prikklok. Op zondag werd er gevestigd en werden er groenten gekweekt. Dit alles toont aan dat het een heel mooi bedrijf was en werknemers hier graag werkten. Net daarom is er lang gevochten voor een herstel van de fabriek en was de uitkomst een grote teleurstelling. Voor vele ex-werknemers is het jaren geleden dat ze het fabrieksterrein bezocht hebben en willen ze het fabrieksterrein niet in de huidige toestand bezoeken.⁴⁸

⁴⁷ Roel Barsati, interview met de voorzitter van de Bond Belangenbehartiging Ex-werknemers Bruynzeel Suriname, 16 maart 2016.

⁴⁸ Ibid.



- 13 Oude prikklok van de Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij
- 14 Oude fabrieksgebouw van de Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij
- 15 Oude bureaust van de Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij

2.5 DE BRUYNZEELWONING

2.5.1 Ontstaan van de Bruynzeelwoning

a. Eerste modelwoning ⁴⁹

In 1955 merkte de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* dat door de Surinaamse houtkwali-teiten een groot deel van de Surinaamse bomen tot kort hout verwerkt moest worden. Om een grotere afzetmarkt te creëren voor de snelgroeïende houtindustrie in Suriname, startte de houtmaatschappij met de ontwikkeling van standaardwoningen die vervaardigd werden uit deze korte stukken hout. Bovendien kampte het land met grote woning-noden en leefden veel Surinamers in armoedige krotten. Ook daarom was *Bruynzeel Suri-name* reeds in 1955 bezig met het ontwikkelen van een serie modelwoningen die betaalbaar waren en voldeden aan de plaatselijke behoeften. Omdat in Suriname de leefgewoonten van de verschillende etnische groepen verschillend was, diende zowel het ontwerp als de constructiemethode van de woning te beschikken over een grote flexibiliteit. Alleen zo kon een afzetmarkt gecreëerd worden. Een jaar nadat de eerste modelwoning vervaardigd werd, overtrof de vraag de aanmaakmogelijkheid.

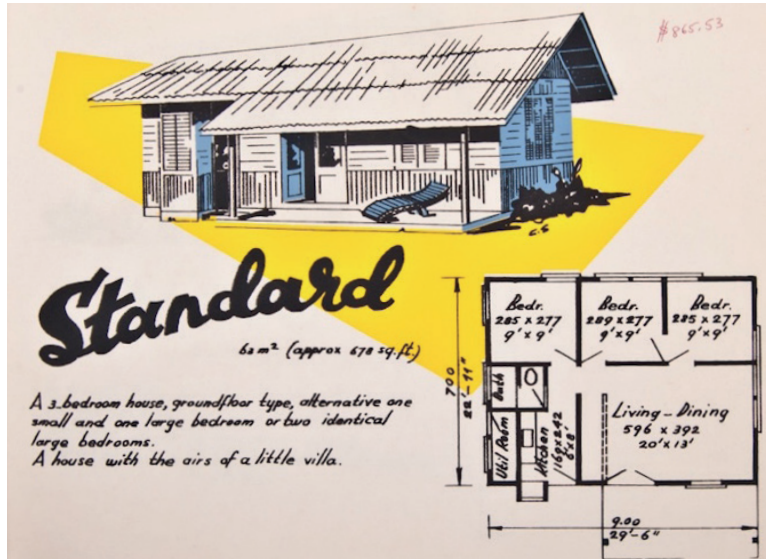
Het bedrijf leverde geen kant en klare woningen, maar leverde alle onderdelen om een woning op te bouwen precies op maat in de vorm van een bouwpakket. Elektriciteit, wa-ter, sanitair en dergelijke vielen hierbuiten. Omdat alle onderdelen bouwklaar geleverd werden, kon de toekomstige bewoner eigenhandig of met behulp van een lokale aanne-mer zijn eigen huis bouwen. Om het opzetten van de woningen te verduidelijken en ver-eenvoudigen gaf het houtbedrijf aan expert Mr. Kaufmann van Barbados de opdracht voor alle Bruynzeelwoningen een handleiding samen te stellen. Hierin werd de bouw van de woningen van de eerste kubieke meter grondwerk tot de laatste kwast verf, punt voor punt uitgelegd. Alle onderdelen werden genummerd en correspondeerden met de werk-tekeningen in de handleiding. Op deze manier werd voor de gewone man het bezit van een eigen Bruynzeelwoning steeds minder droom en steeds meer haalbare realiteit.⁵⁰

Voor de inheemse bevolking was de flexibiliteit van de woning zeer aantrekkelijk. Zo was er geen bezwaar om de woning op de begane grond te bouwen, maar kon dit ook op neu-ten zoals de traditie het wou. De eerste modelwoning, van het type Standaard, werd ge-bouwd op de begane grond of op zes korte en stevige neuten waarbij de toegangstrap 's nachts opgehaald kon worden. De woning had een afmeting van zeven bij negen meter en beschikte over een woonruimte, drie slaapkamers, keuken, toilet en badkamer. Bij het gelijkvloerse type werd een terras en een balkon toegevoegd. Belangrijk was dat de afme-tingen van enkele ruimtes tijdens het bouwproces door de eigenaar zelf te bepalen waren. Zo kon de scheidingswand tussen keuken en woonruimte op de gewenste plaats gebouwd worden. Omdat de drie slaapkamers aan de krappe kant waren, was het ook mogelijk om

⁴⁹ Red., "Ook in Suriname woningnood. Bruynzeel maakt een serie houten modelwoningen." *De Tijd*, 9 januari 1956, 4. Geraadpleegd op 6 maart via <http://www.delpher.nl/>.

⁵⁰ Red., "Hoe meer voor de export, hoe beter voor onszelf." *Vrije Stem*, 12 maart 1970, 4. Geraadpleegd op 6 maart via <http://www.delpher.nl/>.

een aanpassing te maken in de ruimtelijke indeling en twee grotere slaapkamers te construeren in de plaats van drie kleinere.⁵¹



16 Allereerste model van de Bruynzeelwoning

Hoewel deze voortreffelijke woningen niet geschikt waren voor het Nederlandse klimaat en de Nederlandse woonbegrippen, bouwde Bruynzeel in Nederland in recordtijd een andere modelwoning. Voor de toenmalige minister van Wederopbouw in Zaandam, werd door *Bruynzeel Zaandam* in 1947 een woning uit steen opgetrokken op een betonnen fundering. Deze kant en klare woning van nog geen tienduizend gulden, zo'n 4.500 euro, werd in één week tijd opgebouwd en was wederom een toonbeeld van hechte constructie. Omdat de prijs van de woning toen te duur bevonden werd voor een vrijstaande eengezinswoning zijn deze woningen echter niet in grote oplage gebouwd.⁵²

b. Pre-cutsysteem en prefabsysteem ⁵³

De *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* opteerde al vanaf het begin van het ontwikkelen van houten standaardwoningen voor de methode van pre-cut-onderdelen. Het bedrijf had hier redenen voor zoals de hanteerbaarheid, het transport en de opslag van deze onderdelen. Al snel werd het logischer was om deze pre-cut-onderdelen af te werken en ze samen te voegen tot klant en klare eenheden. Zo ontstonden de eerste prefab-elementen. Met deze geprefabriceerde elementen werd handarbeid op de bouwplaats vervangen door gemechaniseerde arbeid in de fabriek. Ook toen al zou dit in economisch opzicht bijna ideaal zijn. Op deze manier werd alles op voorhand vastgelegd en samengevoegd in de fabriek, waardoor er minder professionele hulp en tijd op de werf nodig was. Omdat het produceren van kant en klare woningen niet uitvoerbaar was in de fabriek wegens een

⁵¹ Red., "Ook in Suriname woningnood. Bruynzeel maakt een serie houten modelwoningen."

⁵² Ibid.

⁵³ Jankipersad, "Pre-cut en prefab-huizen van tropisch hout," *Facet* 3 (1980): 31–34.

tekort aan transportmogelijkheden, werd er een grens opgelegd bij de afmetingen van de pre-cut-elementen.

Het merendeel van de woningen in Suriname werd toen, en nu nog steeds, gebouwd aan de hand van eenvoudige tekeningen. Om te bepalen hoeveel en welke materialen nodig waren voor zo'n tropische pre-cut woning, beschikte *Bruynzeel Suriname* over een uitgebreide staf van tekenaars en ervaren technici. Bijgevolg werden een serie standaard plattegronden ontworpen met de bijbehorende materiaallijsten, gespecificeerd in de juiste maten en aantallen. Daarbij waren het voorkomen van afval en onnodige arbeid op de bouwplaats erg aantrekkelijk voor de plaatselijke bevolking. Omdat deze woningen in Suriname geproduceerd werden, werd er bijgevolg ook bespaard op transportkosten. Het houtbedrijf kreeg de kans om haar korte hout te gebruiken en vond zo een gat in de markt. Vooral bij de overheid en met name bij het *Ministerie van Openbare werken en Verkeer* was dit systeem van Bruynzeel erg populair. Dit vanwege de behoefte aan huizen in het binnenland, waar besparing op transportkosten van het allergrootste belang was.

Het systeem bood een perfecte combinatie tussen een hoge kwaliteit en een verkorte bouwtijd. De vaste productieplaats te Beekhuizen gaf alle aandacht aan materiaal en personeel zodat een hoge vakbekwaamheid en kennis van zaken gewaarborgd werden. Omdat het bedrijf zich richtte op het leveren van bouwpakketten, dienden terrein- en funderingswerken op voorhand verricht te worden door een lokale aannemer of de bewoners zelf. *Bruynzeel Suriname* stelde het pakket wel zo samen dat de algemene voorzieningen binnen de woningen er eenvoudig aan toegevoegd konden worden.

Het grote aantal verschillende woningtypen en de onvoorspelbaarheid van de afzetmarkt veroorzaakte echter na enkele jaren problemen met de opslag van pre-cut-onderdelen. In 1965 besloot *Bruynzeel Suriname* daarom de lengte van de onderdelen te beperken door een module van 122 cm voor de plattegronden te hanteren, en 270 cm voor de hoogte van de ruimtes. Ook werden de afmetingen van balkons en terrassen aangepast zodat alle vloerbalken en dakliggers gestandaardiseerd konden worden. De keuze van 122 cm als module was ingegeven door het feit dat vrijwel alle plaatmaterialen zoals multiplex, board, spaanplaat, plastic en dergelijke op deze maat geleverd werden. Het enige nadeel van deze module was dat het erg onpraktisch was voor ramen en deuren. Bij het alternatief, een module van 91,5 cm, dat acceptabel is voor ramen en deuren, werd het verzagen van alle platen noodzakelijk. Het gebruik van deze module zou restanten met zich meebrengen die misschien weer tot afval geklasseerd zouden worden. *Bruynzeel Suriname* koos daarom voor een combinatie van de 122-module met een constructiesysteem waarbij de scheidingswanden pas opgezet werden nadat de vloer en het plafond van het huis geplaatst waren. De Surinaamse houtmaatschappij trachtte op deze manier het probleem van diversiteit aan de ene kant en de flexibiliteit aan de andere kant op te lossen.

2.5.2 Kenmerken

De originele Bruynzeelwoning heeft verscheidene kenmerken waaraan ze meteen te herkennen is. Allereerst is het een houten woning die steeds op hoge of lage neuten staat. In Paramaribo komen de modellen op hoge neuten veel vaker voor dan die op lage neuten. Deze neuten werden oorspronkelijk van Bruynzeelhout gemaakt, maar werden met de opkomst van beton steeds vaker uit dit materiaal vervaardigd. Omdat de gestandaardisi-

seerde modules met elkaar verbonden worden door verticale lijsten, is het modulesysteem duidelijk zichtbaar in de gevels. Het uitzicht van deze modules werd bepaald door de functie ervan: met of zonder raam. Terwijl de elementen zonder raam enkel bestaan uit horizontale stukken hout, beschikken de elementen met raam over zowel horizontale als verticale stukken hout. Deze nog kortere verticale stukken hout werden onder en boven de ramen geplaatst. Indien een houten woning op neuten dit typische kenmerk niet heeft, is het geen Bruynzeelwoning maar een nagebouwde variant. Ramen werden bovendien ingevuld met glazen louvres die in Paramaribo geproduceerd werden.⁵⁴

Bij de allereerste Bruynzeelwoningen werden deze verticale stukken hout onder en boven de ramen doorgetrokken over de gehele gevel. Voorbeelden hiervan zijn Standaard, Royale, Ricona, Calypso, De Luxe, Boswa en de eerste Caribana en Favorite.

Woningen op hoge neuten hebben op de begane grond een open overdekte ruimte die vaak dient als garage en bijkomende leefruimte. Bovendien staat er op het gelijkvloers ook een gesloten ruimte in metselwerk die dienstdoet als berg-, was- of werkruimte. Ook hebben de woningen steeds een houten buitentrap die leidt naar het balkon op de eerste verdieping. Bij de allereerste woningen werd deze trap niet overdekt waardoor dit onderdeel als eerste aangetast werd door de regen. Daarom besloot de houtmaatschappij om het dak te verlengen en staat er steeds een grote houten kolom met tussenbalken als ondersteuning.⁵⁵

2.5.3 Verschillende types

De Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij heeft doorheen de jaren verschillende woningbouwpakketten ontwikkeld. Door middel van krantenartikelen, advertenties, magazines en boeken uit de literatuur kon hiervan een lijst opgemaakt worden. Of deze volledig is, is niet met zekerheid te achterhalen. Wel is zeker dat *Bruynzeel Suriname* op maandag 3 januari 1955 voor het eerst enkele woningen aan de Surinaamse pers voorstelde op haar fabrieksterrein in Beekhuizen. Deze 3-slaapkamerwoningen konden geleverd worden voor 1.265 Surinaamse gulden op



17 Modules van een Bruynzeelwoning (Favorite)

18 Oude Bruynzeelwoning (Favorite)

19 Bruynzeelwoning (Caribana) op hoge neuten

⁵⁴ Johan Martinus, interview met de docent van de Faculteit der Technologische Wetenschappen van de Anton de Kom Universiteit van Suriname, 9 februari 2016.

⁵⁵ Stephen Fokké, interview met de directeur van Stichting Gebouwd Erfgoed Suriname, 12 februari 2016.

de begane grond en op hoge neuten voor 1.850 Surinaamse gulden. Dit was de start van een hele reeks Bruynzeelwoningen.^{56 57}

De houtmaatschappij heeft modellen gemaakt die zowel op lage als op hoge neuten gebouwd werden. Oorspronkelijk werden deze neuten gemaakt van hout, namelijk van de restrol van het schilhout. Omdat de machine maar tot op een bepaalde afmeting rolde, werd er van de restanten pilaren gemaakt. Later kwamen beton en steen in aantrek, waardoor houten neuten vervangen werden door neuten uit gestort beton. Omdat de modellen op hoge neuten op een hoogte van 255 cm staan, was er op het gelijkvloers plaats voor een berg- en/of wasruimte. De woningen op lage neuten kregen een berging op het gelijkvloers.^{58 59}

Dit zijn de namen van de verschillende modellen:

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. Calypso | 15. Grand-prix |
| 2. Caribana | 16. Ricona |
| 3. Caribana II | 17. Sekrepatu |
| 4. Carioca | 18. Angalampoe |
| 5. Favorite | 19. Seth |
| 6. Favorite II | 20. Janet House |
| 7. Favorite III | 21. Symplo |
| 8. De Luxe | 22. Duplex |
| 9. Boswa | 23. Luga |
| 10. Riconette | 24. Fajalobi |
| 11. Standaard I | 25. Prima Kassie |
| 12. Standaard II | 26. Paloeloe |
| 13. Royale | 27. Duplex |
| 14. Succes | 28. Srefidensi |

⁵⁶ Red., "Prefab woningen bij Bruynzeel." *Het Nieuws. Algemeen dagblad*, 3 januari 1955, 2. Geraadpleegd op 6 maart via <http://www.delfpher.nl/>.

⁵⁷ Red., "Ook in Suriname woningnood. Bruynzeel maakt een serie houten modelwoningen."

⁵⁸ Roel Barsati, interview met de voorzitter van de Bond Belangenbehartiging Ex-werknemers Bruynzeel Suriname, 16 maart 2016.

⁵⁹ Sun Kishoen Misier, interview met de docent van de Faculteit der Technologische Wetenschappen van de Anton de Kom Universiteit van Suriname, 17 februari 2016.

2.5.4 Woningbouwprojecten

De *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* is in al die jaren hoofzakelijk werkzaam geweest in Suriname. Naast het exploiteren en verwerken van tropisch hout heeft de houtmaatschappij dus ook verschillende woningen gefabriceerd. Bovendien hield *Bruynzeel Suriname* zich niet alleen bezig met het verkopen van individuele woningen, maar ook met het creëren van Bruynzeelwoonwijken. Deze woningbouwprojecten werden vaak ontworpen in samenwerking met andere maatschappijen, waarin de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* het grootste aandeel had. De houtmaatschappij ontwierp vaak woningen per project en bouwde er soms nog bijkomende infrastructuur zoals scholen.⁶⁰

a. Santo Boma

In juni 1968 kon het definitieve ontwerp voor de bouw van een politiestation en enkele politiewoningen te Santo Boma, in het stadsdistrict Wanica, worden goedgekeurd. Naast het politiestation werden vier politiewoningen gebouwd door Bruynzeel. Voor de politiecommandant werd een woning van het type De Luxe gebouwd, en Favorite's voor de politieagenten.⁶¹

Naast Santo Boma zijn er ook politiewoningen gebouwd aan het politiekantoor Uitvlucht, op de Kasabaholoweg. Net zoals in Santo Boma werden er Favorite's gebouwd voor de politieagenten, en een grotere De Luxe voor de politiecommandant. Drie van deze woningen zijn nog in originele staat en worden nog steeds bewoond door politieagenten. Zij hebben de mogelijkheid om hier gratis te wonen maar dienen te betalen voor water, elektriciteit, andere voorzieningen en het onderhoud van de woning. Eén van de woningen is vandaag de dag omgebouwd tot een politiekantoor. Daarbij werd de begane grond volledig dichtgemetseld. De laatste woning, de woning van de commandant, werd onlangs gerenoveerd. De woning is nog steeds in originele staat omdat er niets verbouwd werd, maar ziet er veel beter uit dan de andere woningen. Echter hebben agenten hier geen verblijfszekerheid en kan het zijn dat ze van de ene op de andere dag uit de woning moeten. Omdat de onderhoudskosten voor rekening van de bewoners zijn, vervangen ze alleen maar wat noodzakelijk is. Het gevolg daarvan is dat de woningen van de agenten minder



20 Bruynzeelwoning Favorite aan de Kasabaholoweg



21 Bruynzeelwoning De Luxe aan de Kasabaholoweg

⁶⁰ Red., "Grote belangstelling voor Flamingo Park II." *Suriname Algemeen Dagblad*, 10 maart 1971, 4. Geraadpleegd op 6 maart via <http://www.delpher.nl/>.

⁶¹ Red., "Nieuw Politie-station te Santo Boma in gebruik genomen." *Vrije Stem*, 18 december 1969, 4. Geraadpleegd op 6 maart via <http://www.delpher.nl/>.



22 Bruynzeelwoning Succes

23 Bruynzeelwoning Angalampoe in Flamingo Park I

24 Bruynzeelwoning Sekrepatoe in Flamingo Park I

goed onderhouden en in slechtere staat zijn dan die van de commandant.⁶²

b. Half Flora ⁶³

De woningnood werd in Suriname bestempeld als staatsvijand nummer één. Daarom wilde Willem Bruynzeel samen met de minister-President van Suriname deze woningnood oplossen. Bovendien konden via deze weg veel krotwoningen opgeruimd worden. In de kleine wijk Half Flora werden vervolgens in 1963 zo'n 1.000 woningen van het type Succes gebouwd voor de kleine man.

c. Flamingo Park I ^{64 65}

Op 27 november 1970 opende het Flamingoproject te Rainville, onder leiding van de toenmalige Bruynzeel-directeur E.J. Den Breejen, haar deuren. Het project werd bestempeld als een moderne woonwijk en was gelegen in het noordoosten van de stad. Het bekende Flamingo Park I beschikte over zo'n 122 riante middenstandswoningen die te koop waren voor 14.000 (1,78 euro) tot 19.000 Surinaamse gulden (2,42 euro). In dit project werden slechts twee woningtypen gebouwd waaronder een laagbouw, de Sekrepatoe, en een hoogbouw, de Angalampoe. Deze twee typen werden ontwikkeld door architect Harold van Ommeren en gebouwd door aannemer Eric Tjon Kie Sim. Voor de totstandkoming van Flamingo Park I werkte de Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij samen met de Cultuur Maatschappij Ma Retraite en de Surinaamse Trust- en Financieringsmaatschappij. Door deze nauwe samenwerking ontstonden er erg mooie betalingsvoorwaarden voor geïnteresseerden. Van het totale bedrag moest 20 % cash betaald worden waarna de overige 80 % op termijn afbetaald kon worden. Voor een woning van 19.000 Surinaamse gulden betaalden bewoners zo'n 150 Surinaamse gulden per maand af. Door de grote interesse in het woningbouwproject kondigde directeur E.J. Den Breejen tijdens de opening de start van een nieuw project Flamingo Park II aan. Het tweede park

⁶² Mevrouw Brown, interview met bewoners van de politiewoningen aan de Kasabaholoweg, 3 maart 2016.

⁶³ F. Lo Kioeng Shioe, "Minister-President Pengel vertelt over zijn reis naar het Buitenland." *Nieuw Suriname*, 26 juni 1963, 1. Geraadpleegd op 7 maart via <http://www.delpher.nl/>.

⁶⁴ Red., "122 Sekrepatoes en Angalampoes op Flamingoprojekt." *Vrije Stem*, 16 juli 1970, 1. Geraadpleegd op 6 maart via <http://www.delpher.nl/>.

⁶⁵ Red., "Flamingo Park geheel bewoond," *Vrije Stem*, 9 december 1970, 1. Geraadpleegd op 6 maart via <http://www.delpher.nl/>.

zou 81 woningen huisvesten waarbij de prijzen schommelden tussen de 19.000 en 20.000 Surinaamse gulden.

Het Flamingo-park is een moderne woonwijk in het noordoosten van de stad-
Anton Dragtenweg in - Linksaf David Simons Straat - waar 121 riante midden
standswoningen zullen worden gebouwd.

HET FLAMINGO PARK IS EEN REALISATIE VAN DE
DIREKTIES VAN DE :
N.V. Surinaamse Trustmaatschappij
N.V. Cultuurnij, Ma Retraite
N.V. Bruynzeel Suriname Houtmij.
EEN KOMBINATIE, DIE UW VERTROUWEN WAARD IS.



23 Advertentie Flamingo Park I

d. Flamingo Park II ⁶⁶

In tegenstelling tot het eerste Flamingo Park zijn er in Flamingo Park II enkel woningen op hoge neuten gebouwd. In totaal werden er 81 woningen gebouwd waaronder 52 van het vernieuwde type Caribana II, 19 van het type Carioca en 10 modernere versies van de Favorite, de Favorite II. Op 1 mei 1971 startten vijf ervaren aannemers met de bouw van deze nieuwe Bruynzeelwoonwijk die voor het einde van datzelfde jaar klaar moest zijn. Flamingo Park II was erg vernieuwend ten opzichte van haar voorganger. Zo waren er verharde wegen met straatverlichting, een gesloten riolering, omrasterde percelen, een lagere school en een winkelcentrum. De verbeteringen waren niet enkel merkbaar wat betreft de infrastructuur, maar zeker ook wat betreft de woningen.

Voor slechts 14.900 Surinaamse gulden (1,90 euro) kon een Caribana II aangeschaft worden met een ruime woonkamer, een gezellige keuken met aparte deuren naar het balkon, drie slaapkamers, een centraal gelegen badkamer en toilet. De Carioca beschikte over drie slaapkamers waarvan één met een verplaatsbare leg- en hangkast, een praktische keuken met aparte uitgang en een ruime woonkamer. Daarnaast kwamen de gescheiden badkamer en het toilet uit op een kleine binnenhal. De Favorite II was een woning met veel allure. De woning bestond ook uit drie slaapkamers maar kreeg hang- en legkasten als toevoeging. Verder was er een ruime woonkamer aanwezig en een droom van een keuken met genoeg ruimte voor een eethoek. Bovendien kregen alle woningen een stalen aanrecht in de keuken en kon de ruimte onder het huis ingericht worden als werkkamer of berging. Ook werd er voor dit project een erg aantrekkelijke financiering opgesteld. Woning en perceel werden in één financieerspakket verkocht waarbij 80 % van de totale koopprijs in 15 jaar maandelijks afbetaald werd met een rentevoet van slechts 8 %. De overige 20 % werd cash betaald. Met diverse voordelen, in-

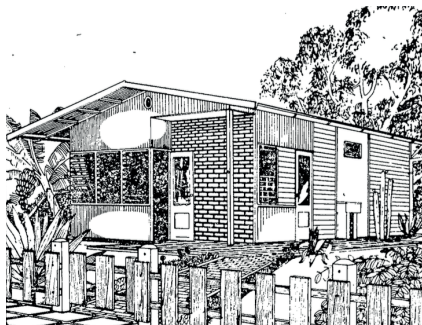


25 Bruynzeelwoning Caribana II in Flamingo Park II

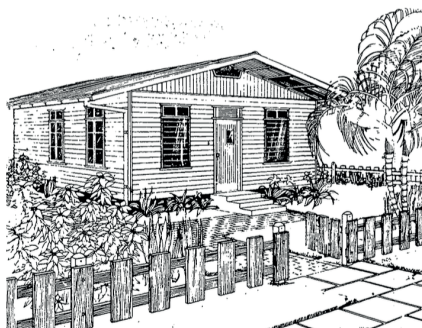
26 Bruynzeelwoning Carioca in Flamingo Park II

27 Bruynzeelwoning Favorite II in Flamingo Park II

⁶⁶ Red., "Grote belangstelling voor Flamingo Park II."
Suriname Algemeen Dagblad, 10 maart 1971, 4. Geraadpleegd
op 6 maart via <http://www.delfpher.nl/>.



28 Bruynzeelwoning Riconette



29 Bruynzeelwoning Boswa

clusief een gering bedrag aan premie voor de vereiste levensverzekering, betekende dit dat de eigenaar voor een Caribana II zo'n 142 Surinaamse gulden betaalde, voor een Carioca 163 Surinaamse gulden en voor een Favorite II 196 Surinaamse gulden. De oppervlakte van de percelen en woningen varieerden tussen de 315 en 620 m².⁶⁷

e. Zorg en Hoop en Menckendam⁶⁸

Omdat de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* regelmatig volkswoningbouwprogramma's wilde opstarten, bouwden ze twee proefwoningen op de percelen van werknemers in Zorg en Hoop en Menckendam. In Zorg en Hoop werd er een Riconette gebouwd, in Menckendam een Boswa. Eerder bedroeg de aanbataling van een woning 60 % van het totale bedrag, maar met de steun van de Trust Maatschappij wilde Bruynzeel deze verlagen naar 20 tot 30 %. Zo zouden mensen met een lager inkomen ook aanspraak maken op een Bruynzeelwoning en werd dit door vele kranten beschreven als een zegen voor de kleine man.

f. Helena Christina⁶⁹

Op het terrein van Helena Christina werden 34 woningen gebouwd van het type Srefidensi. Deze woningen waren bestemd voor de werknemers van de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij*.

g. Beekhuizen⁷⁰

Omdat de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* tegemoet wilde komen aan de behoefte in het binnenland om snel woningen op te zetten, werd er een woning ontworpen die in drie dagen tijd opgeleverd kon worden. De woning Fajalobi werd op het terrein van de schaverij te Beekhuizen voor het eerst opgezet en had een oppervlakte van 55 m². Het type Fajalobi beschikte over een woonkamer, een eetkeuken, drie slaapkamers, een bad en toilet en kon in amper drie dagen tijd gebouwd worden. Gelet op het prefab-bouwsysteem zouden de bouwkosten ter plaatse zoveel mogelijk worden teruggebracht.

⁶⁷ Red., "Grote belangstelling voor Flamingo Park II."

⁶⁸ Red., "Bruynzeel maakt volkswoningbouw tot eigen probleem.", *Vrije Stem*, 22 augustus 1970, 4. Geraadpleegd op 6 maart via <http://www.delpher.nl/>.

⁶⁹ Red., "Prefab. Woningbouwprogramma van V.F." *Vrije Stem*, 30 december 1977, 5. Geraadpleegd op 6 maart via <http://www.delpher.nl/>.

⁷⁰ Red., "Modelwoning Fajalobi." *Vrije Stem*, 4 april 1977, 6. Geraadpleegd op 6 maart via <http://www.delpher.nl/>.

h. Overige

Bruynzeel Suriname wilde bouwen voor een groter deel van de bevolking. Daarom startte het bedrijf in samenwerking met de overheid, directies van bedrijven en hun vakbonden een volkswoningbouwproject. Het Lighthouse-project was voornamelijk gericht op krotpruiming waarvoor de vakbonden in Suriname over zo'n 50.000 Surinaamse gulden (6,37 euro) beschikten. Er zouden zo'n vijftig woningen gebouwd zijn in dit project.⁷¹

2.5.5 Locaties

Al deze bouwpakketten werden geproduceerd in Suriname op het fabrieksterrein in Beekhuizen en vervolgens over het hele land verspreid. Echter zijn de laatste jaren erg veel Bruynzeelwoningen afgebroken waardoor het moeilijk is om alle locaties in kaart te brengen. Deze lijst is bijgevolg waarschijnlijk onvolledig.

Door middel van plaatsbezoeken is gebleken dat de meeste Bruynzeelwoningen nog in Maretraite, Rainville en Elisabeth's Hof staan. De reden waarom hier de meeste intacte woningen staan, is omdat de Surinaamse houtmaatschappij er in de periode van 1970 tot en met 1971 twee woningbouwprojecten bouwde, Flamingo Park I en Flamingo Park II. Zoals eerder vermeld werden er in Flamingo Park I zo'n 124 woningen gebouwd en in Flamingo Park II 81.

Daarnaast zijn er ook verschillende Bruynzeelwoningen naar het buitenland geëxporteerd. Maar omdat dit gebied niet in dit onderzoek opgenomen is, is er geen zekerheid dat deze woningen nog intact zijn.



30 Gemanipuleerde kaart van Suriname met de locaties van de Bruynzeelwoningen

⁷¹ Red., "Grote belangstelling voor Flamingo Park II."

Op 16 maart 1956 werd op Curaçao een persconferentie gehouden omtrent de bouw van twee typen prefab woningen van *Bruynzeel Suriname*. De woning met een woonoppervlakte van 63 m² kon zowel op neuten als op de begane grond geleverd worden voor 2.976 (0,38 euro) of 2.500 Surinaamse gulden (0,32 euro). Eind augustus van datzelfde jaar volgde de oplevering van de eerste prefab woningen op Curaçao die met open armen ontvangen werden. Eerder werden al 200 huizen bij de houtmaatschappij besteld door Grenada.^{72 73} De *Vrije Stem* publiceerde op 12 maart 1970 een artikel dat uitsluitend handelde over de export van *Bruynzeel Suriname*. De eerste order voor vijftig volkswoningen was afkomstig van een overheidsinstelling uit Puerto Rico. Het model had een afmeting van 6 bij 8,40 meter en beschikte over drie slaapkamers, een woonkeuken en een douche met toilet. Vervolgens werden er door het Departement van Openbare Werken van de Bahama-eilanden zestig Caribana's besteld die op acht verschillende eilanden geplaatst zouden worden als onderwijzerswoningen. Verder werden op Martinique vier Bruynzeelwoningen gebouwd als proefwoningen voor een strandproject. De Caribana, Favorite, Sekrepatoe en Angalampoe werden door aannemer Serge Jean Joseph op een van de mooiste plekjes van het eiland gebouwd, op de *Anse de l'Ane*. Op Barbados zou de Surinaamse regering de toestemming krijgen om twee woningen, een Sekrepatoe en een Angalampoe, te bouwen in het Cave-Hill project. Hier zou ruimte geweest zijn voor honderden van deze typewoningen. Als laatste werd er onderhandeld met Sint Maarten en Sint Eustatius voor het bouwen van 50 en 25 woningen van het type Luga.⁷⁴



31 Gemanipuleerde kaart van Zuid-Amerika met de locaties van de Bruynzeelwoningen

⁷² A. G. Jansen, "Bruynzeel's pre-fabricated woning heeft veel aftrek." *Amigoe di Curaçao*, 19 maart 1956, 3. Geraadpleegd op 10 maart via <http://www.delpher.nl/>.

⁷³ Red., "Bruynzeel-huis op Curacao." *Het Nieuws. Algemeen dagblad*, 28 augustus 1956, 1. Geraadpleegd op 10 maart via <http://www.delpher.nl/>.

⁷⁴ Red., "Hoe meer voor de export, hoe beter voor onszelf." *Vrije Stem*, 12 maart 1970, 4. Geraadpleegd op 5 maart via <http://www.delpher.nl/>.

2.6 CONCLUSIE

In het algemeen kan gesteld worden dat er met meerdere aspecten rekening gehouden moet worden bij het bouwen van een woning in Suriname. Naast het klimatologische aspect zijn het sociale en maatschappelijke tegenwoordig minstens even relevant.

Wanneer de architectuur van de districten van Paramaribo bekeken wordt, valt meteen op dat er weinig eenheid bestaat in de woningbouw. Gedurende de laatste decennia is een mix ontstaan van van traditionele en moderne architectuur, waarbij het bouwen met nieuwe en moderne bouwmaterialen overheerst. Terwijl de traditionele woningbouw gekenmerkt wordt door de interactie met de omgeving en het ideaal functioneren in een tropisch klimaat, is de moderne architectuur eerder een statussymbool dan een geschikte bouwstijl. Geïmporteerde materialen werden aantrekkelijk en populair waardoor er steeds vaker mee gebouwd werd, vaak zonder aandacht te schenken aan het klimaat. De oorzaak van dit ondoordacht bouwen ligt vaak bij de onwetendheid. In de woningbouw wordt zelden gewerkt met een architect waardoor veel bouwmaterialen in een verkeerde context toegepast worden. Materialen die foutief gebruikt worden, vragen meer onderhoud en warmen een woning op in plaats van ze af te koelen. Dit resulteert in het overmatig gebruik van mechanische koelsystemen zoals airconditioning.

Bouwen volgens de klimatologische omstandigheden en het natuurlijk koelen van een woning, wordt de laatste jaren alsmaar zeldzamer. Maar voor de lagere en middenklasse is deze bioklimatische architectuur misschien wel de toekomst en moet hier opnieuw aandacht aan geschonken worden. Zo'n halve eeuw geleden was het anders, kijk maar naar de Bruynzeelwoning. Een woning die ontwikkeld, opgezet en beleefd werd door de Surinamer. Dit bouw pakket voldeed aan de drie aspecten: klimatologisch, sociaal en maatschappelijk. De woningen werden ontwikkeld als bouw pakket met lokaal geproduceerde materialen om ze betaalbaar te maken voor de middenklasse. Daarnaast werd er veel belang gehecht aan het natuurlijk ventileren van de woning, om het binnenklimaat zo aangenaam mogelijk te maken. Als het toen kon, waarom nu dan niet meer?

3 BIJKOMEND VELDONDERZOEK

3.1 CASE STUDY

3.1.1 Onderzoeksmethoden en dataverzameling

Om een optimalisatievoorstel van de Bruynzeelwoning te kunnen formuleren, is er nood aan concrete informatie. Daarom werd er geopteerd voor een analyse van één bepaald Bruynzeelmodel door middel van een case study. Het enige authentieke en relevante planmateriaal dat gevonden werd, was van de Favorite II. Dit model werd dan ook gekozen als case study. Aan de hand van dit planmateriaal, interviews en plaatsbezoeken werd de Favorite II geanalyseerd op vlak van ruimtelijke indeling, bouwconstructieve en bouwtechnische maatregelen, bioklimatische ontwerpstrategieën, materialisatie, sterktes en zwaktes, en binnenklimaat. Het verbouwen van een Bruynzeelwoning komt vandaag de dag steeds vaker voor. Omdat dit uiteraard ook onderzocht dient te worden, wordt dit ook opgenomen in de analyse.

Om bovenstaande case study uit te kunnen voeren is er gebruik gemaakt van de volgende dataverzameling: interviews met actoren uit het werkveld, plaatsbezoeken en overige.

De vragenlijsten die opgesteld werden voor de interviews zijn terug te vinden in de bijlage.

a. Interviews met actoren uit het werkveld

Tijdens het verblijf in Suriname werden verscheidene interviews afgenomen. Hoewel het hoofdonderwerp van de interviews de Bruynzeelwoning was, werd er vaak ook gesproken over het leven, de architectuur en het materiaalgebruik in Suriname. Aangezien er ter plaatse weinig relevant archiefmateriaal gevonden werd, zijn deze interviews één van de belangrijkste informatiebronnen van dit onderzoek.

Om een zo vertrouwd mogelijk beeld te krijgen van de werkelijkheid werden er interviews afgenomen van verschillende actoren. Allereerst werden er interviews afgenomen van actoren uit het werkveld. Hieronder worden architecten, aannemers, docenten van de universiteit en personeel van de overheid begrepen. Deze actoren werden bevraagd naar hun kennis over de Bruynzeelwoning en over de Surinaamse woningbouw in het algemeen.

b. Plaatsbezoeken

In Paramaribo zijn er nog een groot aantal intacte Bruynzeelwoningen. Daarom was het bezoeken van deze wijken en woningen een bijkomende bron van informatie. Op deze manier kon de informatie over de Bruynzeelwijken en -woningen die verkregen werd via Delpher, afgetoetst worden aan de werkelijkheid. Tijdens deze plaatsbezoeken werden ook interviews afgenomen van bewoners.

Tijdens het bezoeken van Flamingo Park I en II ontmoette ik Jerry Tjang A Tjoi, een bewoner van een verbouwde Bruynzeelwoning en werknemer van *REMAS nv*. Tijdens ons gesprek wist hij me te vertellen dat *REMAS nv* enkele jaren geleden authentiek planmateriaal van een Favorite II wist te bemachtigen. Na een bezoek op kantoor beschikte ook ik over een kopie van de plannen die op 5 oktober 1970 getekend werden door de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij*.

c. Overige

Verder was het voor de hand liggend dat er naar informatie gezocht werd bij de houtmaatschappij zelf. Maar aangezien de fabriek jaren geleden haar deuren sloot, kon ik slechts met enkele ex-werknemers praten. Hoewel ex-directeur Patrick Peneux geen contactpersoon wenste te zijn, kon ik wel spreken met Hardy Kartosonto en Roel Barsati. Beide ex-werknemers maken deel uit van de *Bond Belangenbehartiging Ex-werknemers Bruynzeel Suriname*, waarvan Barsati voorzitter is. Kartosonto werkte 14,5 jaar voor *Bruynzeel Suriname*, Barsati zo'n 30 jaar. Omdat beide personen niet op de woningafdeling werkten, werden voornamelijk vragen gesteld over de houtmaatschappij zelf.

3.2 ANALYSE CASE STUDY

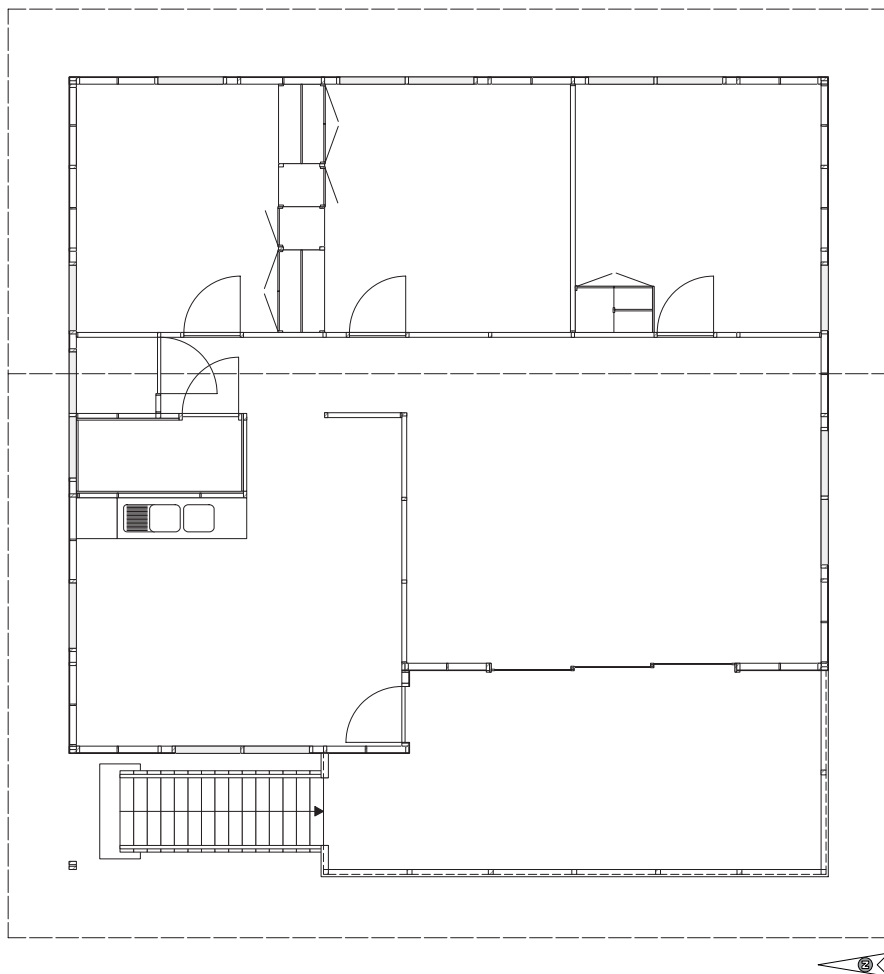
Om na te gaan in hoeverre de Favorite II geoptimaliseerd kan worden in functie van energie-efficiëntie, is een grondige analyse van de woning noodzakelijk. Bij deze analyse werd het referentiekader (zie 2.2.3 Referentiekader) als basis gebruikt en werd er gefocust op de sterke en zwakke punten van de woning. Het woningbouwmodel werd geanalyseerd op basis van volgende onderdelen: ruimtelijke indeling, bouwconstructieve maatregelen, bouwtechnische maatregelen, bioklimatische ontwerpstrategieën, materialisatie, sterktes en zwaktes, en binnenklimaat.

Bij de ruimtelijke indeling komen organisatie, functies en de afmetingen van de woning aan bod. Deze afmetingen worden aangevuld en verduidelijkt bij de bouwconstructieve maatregelen, waarin uitgelegd wordt hoe de bouwpakketten opgezet werden. De samenstelling van dak, vloeren, wanden en ramen worden toegelicht aan de hand van tekst en planmateriaal. Verder worden eventuele technieken besproken, waarna de gebruikte bioklimatische ontwerpstrategieën nader verklaard worden. Hoewel er reeds in het onderdeel van de bouwconstructieve maatregelen over materiaalgebruik gesproken wordt, wordt hierover een bijkomend onderdeel toegevoegd. Hier wordt uitsluitend de nadruk gelegd op het hout dat *Bruynzeel Suriname* gebruikte voor haar bouwpakketten. Voor een optimalisatie is het van belang om de positieve, maar vooral de negatieve punten, van een woning te kennen. Aan deze punten moet voldoende aandacht gegeven worden bij

het uitwerken van een nieuw ontwerp. Ten slotte werd het binnenklimaat van de Bruynzeelwoning bestudeerd. Aangezien ikzelf geen zes weken in een Bruynzeelwoning kon verblijven, deed ik hiervoor voornamelijk beroep op de gebruikers maar vergeleek ik de conclusies met mijn eigen bevindingen. Uiteraard ben ik als Belg geen goede referentie, maar leek het me toch interessant de verschillen te vergelijken.

3.2.1 Ruimtelijke indeling

De Favorite II behoort tot één van de grootste modellen van de houtmaatschappij. Het model staat op hoge neuten en heeft een woonoppervlakte van zo'n 130 m². De bovenwoning heeft daarbij een afmeting van 11,192 bij 11,792 meter (m). De meeste woningen zijn momenteel nog te vinden in Flamingo Park II, waar ze op hoekkavels van gemiddeld 450 m² gebouwd werden.



32 Grandplan van de Favorite II

Via de houten trap komen we bij het balkon dat een afmeting heeft van 744,2 bij 304 centimeter (cm). Hoewel deze plek tot de woning behoort, kan ze bestempeld worden als de grens tussen de publieke straat en de private woning. Ze wordt meestal ingericht met een



33 Bruynzeelwoning Favorite II

34 Balkon

35 Badkamer

tafel en stoelen waar bewoners doorheen de dag gezellig samenzitten, maar waar contact met de straat en burens toch mogelijk is. Het belang van dit contact hangt sterk af van het district. Zo zijn er straten waarbij iedereen gesprekken voert van balkon tot balkon, maar zijn er ook straten waar burens elkaar niet meer kennen. Het balkon wordt van de rest van de woning gescheiden door aluminium schuifdeuren, die uitgeven op de ruime woonkamer van 618,2 op 498,6 cm. De woonkamer beschikt over één dubbel raam (2 x 96,5 cm breed en 155 cm hoog), dat net zoals alle andere ramen voorzien is van glazen shutters, in Suriname voornamelijk louveres genoemd. Alle ramen van de bovenwoning, met uitsluiting van toilet en badkamer, staan 85 cm boven de vloerhoogte.

Aan het einde van de woonkamer vinden we drie slaapkamers: twee grote en één kleinere. De slaapkamer die zich aan de rechterkant van de woning bevindt, heeft een oppervlakte van 14 m² (376,6 bij 376,6 cm). De kamer wordt verlicht door één enkel raam (96,5 cm en 155 cm) en één dubbel raam en biedt plaats voor een tweepersoonsbed. In de linker onderhoek van de kamer, vlak naast de deur, staat er een ingebouwde kast met verplaatsbare leggers en hangers. De twee overige slaapkamers (366,6 bij 376,6 cm en 308,6 bij 376,6 cm) zijn hiernaast te vinden. Beide slaapkamers worden van elkaar gescheiden door een kastenwand die aan beide kanten bediend kan worden. De grote slaapkamer heeft één dubbel raam terwijl de kleinere slaapkamer, die zich in de linker bovenhoek van de woning bevindt, twee kleine ramen heeft. Er is dus geen echte gang of nachthal waardoor de slaapkamers niet afgesloten worden van de woonkamer. Naast de kleinste slaapkamer vinden we de badkamer. De badkamer, eigenlijk een betegelde douchekamer met één lavabo, wordt gescheiden van het afzonderlijke toilet. Beide ruimtes zijn relatief klein (112,2 bij 116,2 cm en 112,2 bij 251,2 cm) en worden volledig benut. Zo stond er in één van de politiewoningen aan de Kasabahaloweg een wasmachine in de doucheruimte. Toilet en doucheruimte hebben elk een kleiner raam van 90,6 cm op 55 cm, dat wegens privacyredenen geplaatst is op een hoogte van 185 cm.

Hoewel de indeling vrij open gehouden is, worden de keuken en de eethoek toch afgesloten van de rest van de woning. Tussen de eetkeuken en de woonkamer werd een grote scheidingswand opgetrokken, en een kleinere in het verlengde van de doucheruimte. Op deze manier wordt er toch een visuele gang gecreëerd bij de toegang naar de natte cel. De keuken is praktisch ingericht met een roestvrij stalen aanrecht, die geplaatst is tegen de scheidingswand met de doucheruimte. Door de grootte van de keuken, 501 bij 376,5 cm, is er voldoende ruimte om een eethoek in te richten. Naast de twee ramen heeft de eetkeuken een aparte uitgang die uitgaat op het balkon.

Doordat de Favorite II gebouwd werd op neuten van 220 cm en een balkenstructuur van 35 cm hoog, bevindt de bovenwoning zich 255 cm boven het maaiveld. Door dit hoogteverschil is het mogelijk om onder het huis een extra berging of werkkamer te plaatsen. Deze gemetselde berging is eigen aan alle Bruynzeelwoning en werd geconstrueerd tussen vier kolommen. De bergkamer heeft twee ramen (96,5 cm op 115 cm), waarvan één raam fungeert als ventilatieluik (165 cm op 55 cm), en één deur (83 cm op 205 cm). In tegenstelling tot de andere ramen van de woning zijn deze niet ingevuld met louveres. In de praktijk wordt deze ruimte voornamelijk gebruikt als berging, maar fungeert ze ook als waskamer, werkkamer en aan de Kasabahaloweg zelfs als broedkamer voor de typische Surinaamse zangvogels.



36 *Scheidingswand en 'gang' tussen keuken en woonkamer*

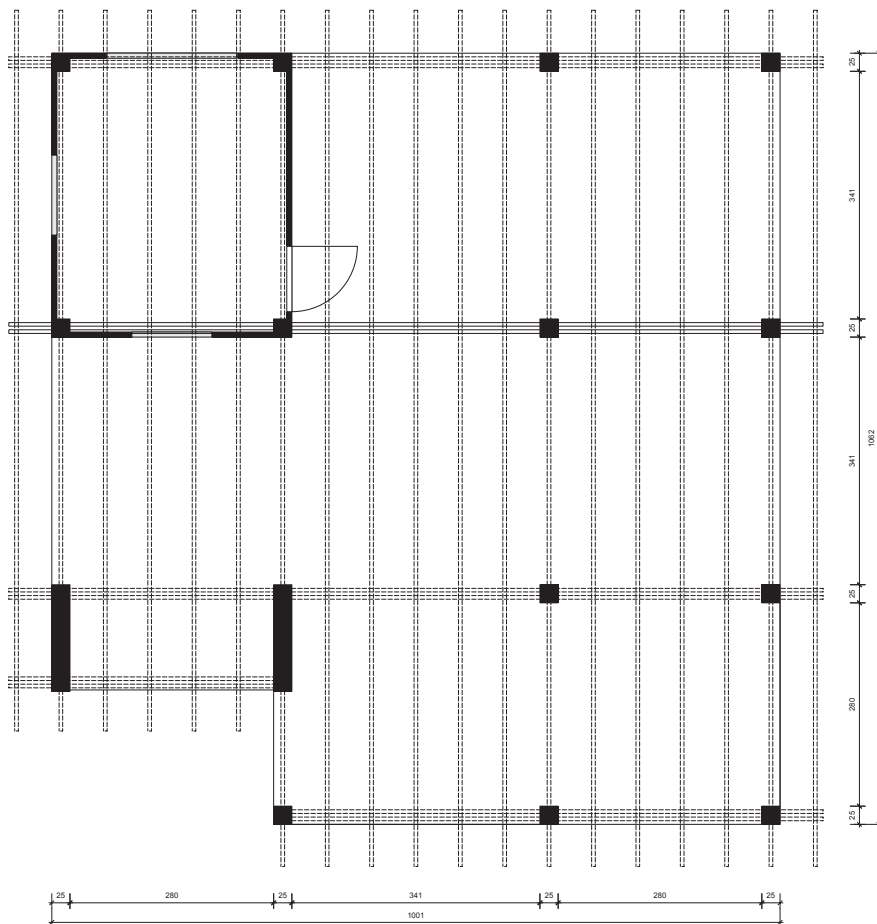


37 *Bergruimte op de begane grond*

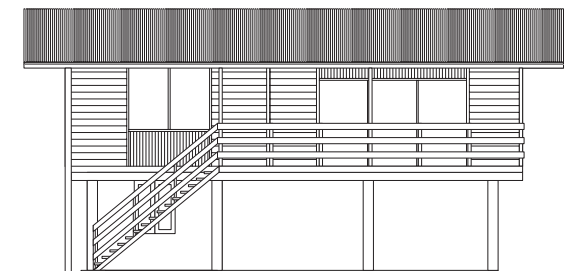
3.2.2 Bouwconstructieve maatregelen

Bij de bouw van een Bruynzeelwoning hanteerde de bewoner of een plaatselijke aannemer een vooropgesteld stappenplan. Dit stappenplan werd in de vorm van een handleiding overhandigd na de aankoop van het bouwpakket.

Allereerst behoorden al de werken op de begane grond, zoals funderings- en rioleringswerken, tot de taak van de bewoner of aannemer. Deze werken werden wel steeds ter goedkeuring gecontroleerd door een Bruynzeelmedewerker. Uit de bestektekening is af te leiden dat de vloer op de begane grond vervaardigd werd uit schelpbeton met een dikte van 8 cm, en afgewerkt met een pleisterlaag van 2 cm. Vervolgens werden er gewapende betonnen kolommen geplaatst van 25 bij 25 cm, en enkele eternietbuizen met een diameter van 20 cm die opgevuld werden met gewapend beton. Deze eternietbuizen werden niet bij alle Bruynzeelwoningen gebruikt. Soms werden ze vervangen door betonnen kolommen van 25 bij 25 cm. In tegenstelling tot het kleinste model Caribana dat er vijf heeft, staat de Favorite II op twaalf neuten. Bij het casemodel werden de neuten vergezeld door twee betonnen steunmuren met een afmeting van 122 bij 25 cm en een hoogte van 220 cm. Zoals eerder vermeld is er op de begane grond ook een bergruimte aanwezig. Deze ruimte werd opgetrokken uit metselwerk met een dikte van 7 cm en beschikt over een deur, twee ramen en een ventilatieluik.

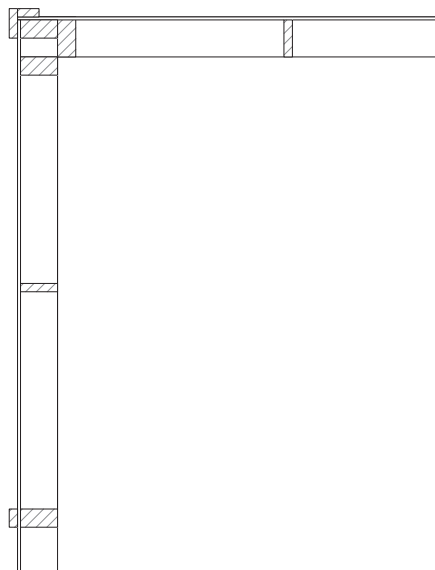


38 Grondplan begane grond met balkenstructuur



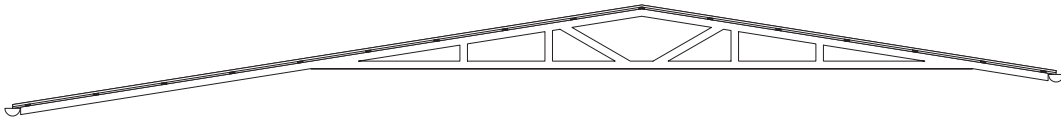
Op het raster van neuten, steunmuren en metselwerk werd een constructie van moer- en vloerbalken geplaatst. De negen geplaatste moerbalken hebben een dikte 5 cm en een hoogte van 20 cm. Afhankelijk van de plaats waar de balken zich bevinden, hebben ze een lengte van 1119,2 cm, 742,6 cm of 376,6 cm. De vloerbalken hebben daarentegen een dikte van 5 cm en een hoogte van 15 cm. Ook hier variëren de lengtes afhankelijk van de plaatsing tussen 1171 cm en 988 cm. De kernafstand tussen twee vloerbalken is zo'n 61 cm. Op deze balkenlaag werd vervolgens de verdiepingsvloer geconstrueerd. Deze vloer bestaat uit parket van het Bruynzeelgamma met een dikte van 22 millimeter (mm). Het merendeel van de houten vloeren wordt in Suriname behandeld met een blinkende afwerkingsslaag. In het algemeen merk ik op dat de Surinamer de voorkeur geeft aan blinkende materialen die er zo lang mogelijk als nieuw uitzien.

Daarna werden de buitenwanden van de woning opgetrokken. Deze geprefabriceerde wanden, bestaande uit verschillende modules, werden reeds in de fabriek samengesteld. De modules zonder ramen bestaan uit horizontale planken van 15 cm hoog en 0,8 mm dik die in rabat geplaatst zijn. Deze gevelafwerking is bevestigd op een structuur van verticale en horizontale houten latten, die een dikte hebben van 4,8 cm of 2,2 cm. Hoewel de standaardmodule 122 cm breed is, zijn er ook compartimenten van 90 en 150 cm terug te vinden. Daarbij maakte *Bruynzeel Suriname* waarschijnlijk gebruik van een 3-4-5 verhouding van 90, 120 (in de praktijk 122) en 150 cm. De compartimenten met ramen hebben een afmeting van 96,5 cm. Boven en onder de ramen zijn in rabat verticale schroten geplaatst met een breedte van 10 cm. Door het schuine dak varieert de hoogte van de bovenste schroten terwijl de onderste steeds een hoogte hebben van 80 cm. Als binnen betimmering opteerden de ontwikkelaars voor spaanplaten van 8 mm, en werd voor de afwerking van het plafond gekozen voor 4 mm triplexplaten. Deze laatste platen werden bevestigd op plafonddlatten van 22 bij 48 mm.



40 Opbouw van de buitenwanden

Vervolgens werd het dak geplaatst. Zoals op de bestektekening beschreven staat, bestaat het dak van de Favorite II uit meerdere onderdelen: schoren⁷⁵, trekplaten⁷⁶, kapbenen, daklatten en een dakbedekking. De schoren en kapbenen hebben een afmeting van 48 bij 98 mm, waarbij de kernafstand tussen twee kapbenen 122 cm bedraagt. Ook zijn er twee kleine kapbenen en twee trekplaten aanwezig van 22 bij 98 mm. Het dak is bedekt met longspan golfplaten, die bevestigd werden op daklatten met een afmeting van 22 bij 72 mm. Onder het zinken dak en tussen het plafond is er een kleine zolderruimte, een vliering. Hier wordt de elektriciteit gelegd. Via een *mangat*⁷⁷ kan de vliering bereikt worden. Elke woning moet minstens één mangat hebben dat met één hand opengemaakt kan worden wanneer er brand zou ontstaan.



41 Opbouw van het dak

Als laatste werden de scheidingswanden opgezet. Ondanks het feit dat er een plan was met een standaard indeling, kon de bewoner de scheidingswanden op de gewenste plaats construeren. Op deze manier maakten de maten van de basiselementen veel variatie mogelijk in de inrichting van de woning, en hoefde het kopen van het bouwpakket niet te leiden tot eentonigheid. Hoewel ik geen beduidend grote verschillen gezien heb tijdens het bezoeken van Favorite's, zijn die er ongetwijfeld wel bij de kleinere en eenvoudigere modellen. Net zoals de buitengevels werden de scheidingswanden opgebouwd uit een structuur van verticale en horizontale houten latten. Bij de Favorite II werden deze wanden verkast en betimmerd met spaanplaten van 8 mm dik. De ingemaakte kasten werden evenals als laatste geplaatst.

3.2.3 Bouwtechnische maatregelen

Hoewel de airconditioning reeds in 1945 toegankelijk werd voor de gewone man in de Verenigde Staten, werd dit koelsysteem niet toegepast in de bouwpakketten van Bruynzeel. Aangezien Bruynzeel ontwierp voor de middenklasse en soms de lagere klasse, zouden vele Surinamers zich een airconditioning niet kunnen veroorloven. Rekening houdend met deze reden en met de traditionele manier van bouwen, werd er gebouwd met het oog op het gebruik van natuurlijke ventilatie.

⁷⁵ Een schoor is een schuin geplaatste balk, paal of stijl die dient om de stijfheid van een constructie te vergroten of anders gezegd om iets te schragen dan wel te schoren. Vaak worden schoren toegepast in dakconstructies om een deel van de belasting van de spanten af te dragen aan de trekplaten.

⁷⁶ Een trekplaat is een horizontale balk die bij spantconstructies een verbinding vormt tussen de beide spantbenen of een eventuele makelaar in de dakstoel nabij de nok.

⁷⁷ Een mangat is een opening in het plafond die de toegang voorziet naar de vliering. De opening wordt afgesloten met een luik maar dient met één hand opgemaakt te kunnen worden.

3.2.4 Bioklimatische ontwerpstrategieën ⁷⁸

a. Afkoelen en zuiveren van lucht via natuurlijke ventilatie

- Kruisventilatie
- Gebouw omhoogtrekken
- Schuin dak
- Oriëntatie
- Vernacular bouwen

Het vochtige tropische klimaat van Suriname is één van de belangrijkste factoren waarmee rekening gehouden moet worden bij het bouwen van een woning. De bescherming tegen de hitte en de aanwezigheid van voldoende ventilatievoorzieningen zijn van belang. Hoewel de Bruynzeelwoningen er al enige tijd staan, hield de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* toen al rekening met deze factoren en functioneren de originele woningen nog steeds naar behoren.^{79 80}

Het afkoelen en zuiveren van de lucht via natuurlijke ventilatie is de meest typerende bioklimatische ontwerpstrategie van de Bruynzeelwoning. Opdat bewoners zich zo behaaglijk mogelijk voelen en de woning koel is, dient ventilatie voor de tijdige afvoer van overvloedige warmte te zorgen. Voorzorgen treffen zoals het niet belemmeren van de luchtstroom door de woning zijn cruciaal. De Bruynzeelwoning maakt daarbij voortdurend gebruik van kruisventilatie. De ramen zijn zo gepositioneerd dat wanneer ze open zijn, er door heel de woning ventilatie aanwezig is. Alle ramen zijn voorzien van lokaal geproduceerde glazen louvres. Deze louvres geven bewoners de mogelijkheid om de grootte van de raamventilatie op een eenvoudige manier te regelen. Indien er geen drukteverschil heerst tussen de windzijde en de andere zijden van de woning, hebben deze ventilatievoorzieningen geen enkel effect. Daarom was het correct plaatsen van de Bruynzeelwoning van cruciaal belang. Bij de keuze van de oriëntatie van de woning werd vooral rekening gehouden met de windrichting.

Bruynzeelwoningen werden oorspronkelijk gebouwd naar de beste oriëntatie van een woning. Zo werden de belangrijkste vertrekken als terras, balkon, woonruimte en slaapkamers bij voorkeur aan de windzijde geplaatst. Keuken, toilet, badkamer en berging werden aan de droge zijde van de woning gesitueerd. Met zo'n ontwerp was het enige probleem dat een goed ontwerp voor de ene zijde van de straat, een fout ontwerp was voor de andere zijde van de straat. Om hierin verbetering te brengen, maakte Bruynzeel het mogelijk om de woningen naar de juiste kant te spiegelen.⁸¹

⁷⁸ Jankipersad, "Pre-cut en prefab-huizen van tropisch hout," 30.

⁷⁹ Johan Martinus, interview met de docent van de Faculteit der Technologische Wetenschappen van de Anton de Kom Universiteit van Suriname, 9 februari 2016.

⁸⁰ Sun Kishoen Misier, interview met de docent van de Faculteit der Technologische Wetenschappen van de Anton de Kom Universiteit van Suriname, 17 februari 2016.

⁸¹ Derrick Emanuels, interview met de architect, 17 februari 2016.

b. Buitenhouden van warmte

- Overstekende dakranden
- Balkon
- Galerijen
- Shutters
- Doorlaatbare materialen
- Vernacular bouwen
- Lichte kleuren
- Gladde oppervlakten
- Reflecterende materialen
- Toepassen van juiste materialen (zie 3.2.5 Materialisatie)

Door de tropische temperaturen en de zwakkere windkracht, zijn de te treffen ventilatievoorzieningen in Suriname zeer belangrijk. Om de wind optimaal te benutten ontstond er door de jaren heen een typische bouwstijl. Huizen werden op hoge neuten van hout of gewapend beton geplaatst om elke bries op te vangen. Daarnaast heeft deze bouwmethode het voordeel dat er op het gelijkvloers een grote overdekte leefruimte en garage ontstaan. Zo werd de bewoonbare oppervlakte min of meer verdubbeld zonder extra kosten. Omdat deze ruimte permanent beschermd wordt tegen de zon, worden hier vaak hangmatten opgehangen waar de bewoners zich kunnen ontspannen.^{82 83}

Het schuine zadeldak van de Bruynzeelwoning heeft een tweevoudige functie. Het beschermt de woning tegen het binnendringen van regenwater en tegen overmatige zonnestraling. In die tijd bood zink de beste bescherming tegen warmtestraling. Het is dan ook een reflecterend en warmte afstotend materiaal, waardoor de warmte grotendeels buitengehouden kon worden. Omwille van deze reden gebruikte *Bruynzeel Suriname* dit materiaal als dakbedekking voor al haar woningen. Aan het dak werd een bijkomend schaduwelement toegevoegd. Aan alle zijden van de woningen werd het dak gemiddeld één meter verlengd. Op deze manier werden grote overstekende dakranden gecreëerd die overmatige zonnestraling in de woning beperken én de woning een grotere bescherming tegen de hevige regenval geeft. De buitengevels worden hierdoor minder snel nat waardoor de verlaag langer onaangetaast blijft en de onderhoudskosten gedrukt worden.

Volgens het merendeel van de bewoners werden de houten buitengevels bij oorsprong wit geschilderd. De verticale houten latten die een roodbruine kleur kregen, en de modules verbinden, zijn een typerend kenmerk van de woningen. Tegenwoordig zijn er Bruynzeelwoningen in allerlei kleuren terug te vinden: geel, groen, blauw en grijs. Maar toch wordt er steeds gekozen voor een lichte tint om de warmte zo goed mogelijk buiten te houden.

Alle ramen van de Bruynzeelwoningen zijn voorzien van lokaal geproduceerde glazen louveres. Deze louveres geven bewoners de mogelijkheid om de grootte van de raamventilatie op een eenvoudige manier te regelen. Indien er geen drukverschil heerst tussen de

⁸² Johan Martinus, interview met de docent van de Faculteit der Technologische Wetenschappen van de Anton de Kom Universiteit van Suriname, 9 februari 2016.

⁸³ Derrick Emanuels, interview met de architect, 17 februari 2016.

windzijde en de andere zijden van de woning, zullen deze ventilatievoorzieningen geen enkel effect hebben. Bij de keuze van de oriëntatie van de woning moet er dus rekening houden worden met de windrichting.

c. Natuurlijk daglicht

- Lichte kleuren

Binnenin de woning hebben de wanden steeds lichte kleuren. Hoewel wit het meest voorkomt, zijn er af en toe ook wat fellere accenten (geel, blauw en grijs) terug te vinden. Uit eigen ondervinding kan ik stellen dat er in de woning niet veel natuurlijk licht binnenvalt. Maar naar de Surinaamse normen is deze lichtinval ideaal. In elke ruimte zijn er één of twee ramen aanwezig die de ruimte voldoende verlichten. In het merendeel van de woningen worden er zelfs dunne gordijnen voor de ramen gehangen, die het zonlicht nog meer buitenhouden. De kleuren variëren hier tussen geel, rood, bruin en beige.

3.2.5 Materialisatie

Voor de materialisatie van de bouwpakketten gebruikte de houtmaatschappij hout dat zelf vervaardigde. Het gebruik van goede en doorlaatbare bouwmaterialen zoals hout zijn een goede toepassing om de warmte buiten te houden. Voor de buitenbekleding, het balkon, de trap en de vloer werd tropisch hout gebruikt. Houtsoorten zoals basralocus, bruinhart en zwarte kabbes komen hier het meeste voor. Voor de constructie van de woningen werden basralocus en kopi toegepast. Wana en pisie werden dan weer gebruikt voor stijl, regelwerk en deuren. Deze genoemde houtsoorten werden zowel voor de bouwpakketten van Bruynzeel als voor de algemene huizenbouw in Suriname gebruikt. Naast het feit dat hout een doorlaatbaar materiaal is, heeft bijvoorbeeld basralocus een duurzaamheidsklasse I. Basralocus is een zeer duurzame houtsoort en is van nature bestand tegen schimmels, insecten en paalwormen. Ideaal dus voor een land als Suriname.

Omdat het hout voor de buitenbekleding en de constructiedelen van de Bruynzeelwoningen voornamelijk bestaat uit soorten die van zichzelf bestand zijn tegen ongedierte als schimmels en insecten, hoeft het hout niet meer behandeld te worden. Multiplex en spaanplaat werden door *Bruynzeel Suriname* wel tegen termieten behandeld. Indien de gebruiker toch bang was voor aantasting kon de constructie tijdens de montage van de woningen voorzien worden van een extra beschermende laag.

Het hout werd ondergedompeld in een speciale olie die houtluizen en andere insecten verbrandde. Daarna werd het hout in een droogoven geplaatst om vervolgens in de markthal verkocht te worden. Echter was deze speciale olie niet zo mensvriendelijk als gedacht. Op een dag wilde een chef van de afdeling een lading hout in de olietank laden met een automatische takel. Omdat hij hierin geen ervaring had, kreeg hij een slag van het hout en viel hij in de olietank. Een werknemer die alles zag gebeuren kon hem gelukkig uit het oliebad bevrijden, waarna hij in kritieke toestand naar het ziekenhuis gebracht werd. De olie die termieten verbrandde, verbrandde ook zijn huid waardoor hij na een week in het ziekenhuis overleed.

3.2.6 Sterktes en zwaktes

a. Sterktes

Als we de bewoners mogen geloven, heeft een Bruynzeelwoning tal van voordelen. Iets wat meerdere keren benadrukt werd, is het feit dat een Bruynzeelwoning Surinaams is. Het hebben van een eigen identiteit is belangrijk voor de bevolking, en zijn ze meer dan trots op hun eigen producten. De laatste jaren wordt er zoveel inspiratie gehaald uit buitenlandse woonmodellen en wordt er gebouwd met geïmporteerde materialen, zodat de authentieke Surinaamse bouwstijl stilaan verloren gaat. En zo ook de Surinaamse charmes. Daarom betreuren deze bewoners het dat de woningen die vervaardigd werden uit Surinaams hout en opgezet werden door de Surinaamse bevolking, niet meer geproduceerd worden.⁸⁴

Daarnaast was de betaalbaarheid van de woningen van groot belang. De *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* produceerde de bouwpakketten hoofdzakelijk voor de middenklasse en stelde haar prijzen op deze markt af. Het waren op dat moment dan ook de enige woningen met de hoogste kwaliteit voor de beste prijs. Naast de prijs was de korte bouwtijd aantrekkelijk. Door het prefabsysteem konden de bouwpakketten in een veel kortere bouwtijd opgezet worden door een lokale aannemer of de bewoners zelf. Door het zelf opzetten van het bouwpakket konden de kosten nog meer gedrukt worden.

De bouwpakketten waren niet alleen betaalbaar en kwaliteitsvol, maar het waren ook zeer ruime woningen. Elke woning heeft een ruim balkon en een grote woonkamer, waar de dagdagelijkse functies plaatsvinden. De meeste modellen hebben drie slaapkamers waarvan twee grote en één kleinere. Enkele modellen (Royale, Carioca, Favorite, Favorite II, De Luxe en Riconette) hebben zelfs ingemaakte kasten in één of meerdere slaapkamers. De bergkamer op de begane grond is ook voldoende groot om gebruikt te worden als wasruimte of werkplek. Indien ze als wasruimte gebruikt wordt, worden er touwen tussen de draagbalken gespannen die dienst doen als waslijn.

Tenslotte is het heel aangenaam vertoeven in een Bruynzeelwoning, het materiaalgebruik en de binnentemperatuur zijn hiervan de oorzaak. Hout straalt warmte uit en bezorgt de bewoners een behaaglijk gevoel. Het aangenaam binnenklimaat is daarentegen het resultaat van het gebruik van natuurlijke ventilatie doorheen de woning. Uiteraard hangt dit samen met de keuze voor winddoorlatende wanden (de houten gevels) in combinatie met de glazen louvres. Het is vanzelfsprekend dat ventilatie doorheen de woning alleen maar mogelijk is wanneer alle ramen geopend zijn.^{85 86 87}

⁸⁴ Mevrouw Brown, interview met bewoners van de politiewoningen aan de Kasabaholoweg, 3 maart 2016.

⁸⁵ Ibid.

⁸⁶ Mevrouw Tjon, interview met de bewoonster van een Bruynzeelwoning in de Phobosstraat, 12 februari 2016.

⁸⁷ Onbekend, gesprek met een medewerkster van een kantoor in een laagbouw Bruynzeelwoning in de Scorpiostraat, 12 februari 2016.

b. Zwaktes

Tijdens een gesprek met Johan Martinus werd meteen duidelijk dat de badkamervloer van de bouwpakketten een zwak punt is. Voor de badkamervloer werd beton gestort op de houten vloer, waarop tegels gelegd werden. De badkamer in deze woningen is eerder een grote betegelde douche waar, afhankelijk van het model, een lavabo in staat. Tijdens het gebruik van deze douche-ruimte is bijna de hele vloer nat. Indien de betegeling op het beton niet nauwkeurig gedaan is, of de voegen te lang onder water staan, kunnen er lekken voorkomen. Aangezien beton niet waterdicht is, is de reden van deze lekkages niet echt ver te zoeken. Tijdens enkele interviews met bewoners werd dit zwak punt bevestigd.⁸⁸

Daarnaast zorgt de binnen afwerking van de wanden ook voor problemen. Hoewel de eerste Bruynzeelwoningen niet voorzien waren van een verkassing, kwam dit steeds meer in aantrek. Om op deze vraag in te spelen, startte de houtmaatschappij met de levering van plaatmateriaal als binnen afwerking. De binnenwanden werden afhankelijk van het budget bekleed met spaanplaat of multiplex. Ondanks het feit dat de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* haar spaanplaten in Suriname fabriceerde, is het materiaal van nature niet waterbestendig. Door het vochtige, maar vooral regenachtige, klimaat zwellen de platen op wanneer ze in contact komen met water. Zo komen er gaten in het materiaal. Dit probleem wordt extra benadrukt in de badkamer. Daar zijn de wanden tot op een hoogte van 150 cm betegeld, terwijl bij de overige delen het plaatmateriaal blootgesteld wordt. Tijdens het douchen komen er waterspatten op de wanden waardoor deze nog sneller aangetast worden. Een bijkomend probleem van de verkassing was het ontstaan van een spouw. Deze dichte, donkere en vochtige ruimte trok ongedierte aan waardoor het hout aangetast werd en er een onhygiënische situatie ontstond. Het detail was niet gemaakt om verkast te worden en kon dus geen luchtspouw ventileren.⁸⁹

Verder zorgen de weersomstandigheden in combinatie met het gebrek aan onderhoud voor aantasting van de buitengevels. De korte stukken hout boven en onder de ramen worden daarbij het snelst aangetast door de regen. Bij deze verticale schroten krijgt het water namelijk de mogelijkheid om tussen de groeven van de planken in te sijpelen. Deze onderdelen moeten daarom vaak als eerste onderhouden of zelfs vervangen worden. Bij de 'nage-



42 Afgewerkte en onafgewerkte wand

43 Aangetaste spaanplaten in de badkamer

⁸⁸ Johan Martinus, interview met de docent van de Faculteit der Technologische Wetenschappen van de Anton de Kom Universiteit van Suriname, 9 februari 2016.

⁸⁹ Derrick Emanuels, interview met de architect, 17 februari 2016.

maakte' Bruynzeelwoningen is dit probleem echter opgelost: alle wanden zijn uitsluitend opgebouwd uit horizontale planken hout, waar de regen sneller overloopt. Verder is het duidelijk te zien aan de woning of ze goed onderhouden wordt of niet. Een goed onderhouden woning toont zelden sporen van houtrot, terwijl dit bij een slecht onderhouden woning meteen opvalt. Omdat de buitengevels van de Bruynzeelwoning geschilderd werden, is het volgens verschillende bewoners voldoende om het hout om de zoveel jaar te herschilderen. Onderdelen die aangetast zijn door insecten, wat zelden voorkomt, dienen wel vervangen te worden.^{90 91}



44 Slecht onderhouden gevel



45 Houten onoverdekte buitentrap

Een volgend zwak punt was de houten buitentrap. Tot 1970 was er bij de woningen van de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* geen overkapping voor de buitentrap voorzien.⁹² Door de grote jaarlijkse hoeveelheid neerslag begon het hout van de trap relatief snel te rotten, waardoor hij snel aan vervanging toe was. Omdat dit steeds vaker voorkwam en een groot probleem werd, besloot de houtmaatschappij in te spelen op deze klachten. De ontwerpen werden aangepast zodat de buitentrap overdekt werd. Het dak werd daarbij verlengd en er werden naast de trap twee pilaren ter ondersteuning geplaatst. Het probleem werd opgelost en in 1973 werden de aangepaste woningen in de kijker gezet.⁹³

Zoals hierboven vermeld moeten alle ramen van de woning opengezet worden om de natuurlijke ventilatie te bevorderen. Wanneer iemand overdag in het huis aanwezig is, wordt dit zonder problemen gedaan. Maar tijdens de nacht worden de ramen liever gesloten voor de veiligheid. Hoewel de slaapkamerramen vaak wel openblijven, worden de deuren gesloten en is er geen ventilatie meer doorheen de woning.⁹⁴ Bij de ontwikkeling en de opkomst van de Bruynzeelwoning werd er geen belang gehecht aan diefstalpreventie. Dat was in die tijd gewoonweg niet nodig. Maar omdat de criminaliteit in Suriname de laatste jaren groter wordt, moeten woningen steeds meer beveiligd worden. Omdat de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* hier geen antwoord op kon bieden, lieten de bewoners zelf dievenijzers plaatsen.

⁹⁰ Ibid.

⁹¹ Mevrouw Tjon, interview met de bewoonster van een Bruynzeelwoning in de Phobosstraat, 12 februari 2016.

⁹² Red., "Bruynzeel. Een eigen huis." *Vrije Stem*, 20 augustus 1970, 5. Geraadpleegd op 10 maart via <http://www.delpher.nl/>.

⁹³ Red., "1973 het jaar van gezellige sfeervolle Bruynzeelwoningen." *Vrije Stem*, 22 juni 1973, 2. Geraadpleegd op 6 maart via <http://www.delpher.nl/>.

⁹⁴ Mevrouw Brown, interview met bewoners van de politiewoningen aan de Kasabaholweg, 3 maart 2016.

3.2.7 Binnenklimaat

In het algemeen spreken de meeste Bruynzeelbewoners over een behaaglijk wooncomfort. Door het gebruik van natuurlijke ventilatie wordt er een verschil gecreëerd tussen de binnen- en de buitentemperatuur, die het merendeel van de bewoners voldoende vinden. Maar omdat comfort samenhangt met de leeftijd van een bewoner, kunnen jonge baby's en oudere mensen de relatief hoge binnentemperatuur minder goed verdragen. De hoge vochtigheidsgraad die continu aanwezig is, kan grotendeels verholpen worden door permanente ventilatie. Hiervoor dienen alle ramen continu open te staan. Overdag worden hier weinig problemen van ondervonden, maar tijdens een hevige regenbui of het vallen van de avond is dit minder vanzelfsprekend. Op deze manier vinden water en muggen sneller de toegang naar de woning.

Indoor wind speed m/sec	Mechanical effect	Effect on human	Cooling effect (°C)				
			Dry skin		Moist skin		
			Ambient air temperature				
			15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
0.1	Minimum likely in domestic situations	May feel stuffy	0	0	0	0	0
0.25	Smoke from cigarette indicates movement	Movement not noticeable except at low air temperature	2	1.3	0.8	0.5	0.7
0.5	Flame from a candle flickers	Feels fresh at comfortable temperatures, but draughty at cool temperatures	4	2.7	1.7	1.0	1.2
1.0	Loose papers may be moved, equivalent to walking speed	Generally pleasant when comfortable or warm, but causing constant awareness of motion, maximum limit for night comfort	6.7	4.5	2.8	1.7	2.2
1.5	Too fast for desk work with loose papers	Draughtily at comfortable temperatures, maximum limit for indoor activities	8.5	5.7	3.5	2.0	3.3
2.0	Equivalent to a fast walking speed	Acceptable only in very hot and humid conditions when no other relief is available	10	6.7	4.0	2.3	4.2

Note: Effect on human relates to domestic situations. In factories and other buildings higher wind speed may be desirable and comfortable.

46 Tabel van het binnenklimaat

Ramen die openstaan zorgen voor luchtstroom doorheen de woning. Paramaribo heeft een gemiddelde windsnelheid van 3 à 5 m/s. Zoals bovenstaande figuur aantoon, beïnvloedt de luchtcirculatie de temperatuur. De koelende werking van wind neemt toe naarmate de windsnelheid vergroot bij lagere temperaturen. Wanneer de temperatuur en windsnelheid van Suriname op de tabel toegepast worden, zien we dat een windsnelheid van 2 m/s alleen maar acceptabel is in warm vochtige omstandigheden. Deze windsnelheid zorgt voor een verkoelend effect op de huid, waarbij het verschil tussen de 2,3 en 4,2 °C ligt. In een tropische woonomgeving wordt deze luchtcirculatie overdag dus vaak als aangenaam bevonden. Maar in een werkomgeving is zelfs een windsnelheid van 1,5 m/s te groot om aangenaam te werken. Bijgevolg zouden papieren in het rond vliegen in een kantooromgeving. Bovendien worden mensen sneller vermoeid door wind en zou het

werkritme lager liggen. In deze situatie wordt natuurlijke ventilatie als oncomfortabel beschouwd.^{95 96}

In een Bruynzeelwoning is er naar Surinaamse normen voldoende lichtinval. Het gebruik van glas wordt beperkt om oververhitting te voorkomen, maar er zijn steeds voldoende ramen aanwezig. Door de positie van de ramen is er voldoende contact met de omliggende omgeving van de woning. In alle slaapkamers zijn tenminste twee ramen of één dubbel raam aanwezig, net zoals in de keuken en de woonkamer. In de badkamer en het toilet is telkens één kleiner raam voorzien omwille van privacyoverwegingen.

Uit eigen ervaring kan ik stellen dat het aangenaam vertoeven is in een Bruynzeelwoning, indien deze in haar originele vorm behouden werd. Een permanente bries zorgt voor een subtiele verkoeling. In België zou ik deze bries meteen als tocht benoemen, wat me een oncomfortabel gevoel zou geven. Maar hier, in Suriname, is zo'n 'fris windje' net aangenaam. Nu zouden we ons kunnen afvragen of ik wel een goede referentie ben om daarover te oordelen. Misschien voelde de warmte wel goed op mijn huid komende van het koude België, en zou ik dit beter verdragen? Maar niets is minder waar. Een Surinamer is geboren en getogen in dit klimaat, waardoor hij vertrouwd geworden is met de warme temperaturen en vochtigheid. Als ik me als Belg comfortabel voel in een natuurlijk geventileerde ruimte in Suriname, dan is het heel waarschijnlijk dat een Surinamer dat ook is. Tijdens verschillende plaatsbezoeken werd dit getest en bevestigd.

3.3 VERBOUWINGEN AAN DE BRUYNZEELWONING

De meeste Bruynzeelwoningen werden in de jaren '70 gebouwd en waren ideale woningen voor die periode. Tijden veranderen, en zo ook de wooneisen. Daarom passen bewoners de 'originele' woning steeds vaker aan, om tegemoet te komen aan hun vernieuwde wooneisen. Omdat elk Surinaams gezin van elkaar verschilt, en dus ook de eisen, is er een waaier aan aanpassingen. In dit onderdeel worden de meest voorkomende verbouwingen aan de Bruynzeelwoning in kaart gebracht. Ook hier wordt er een onderscheid gemaakt tussen ruimtelijke indeling, bouwtechnische maatregelen, bioklimatische ontwerpstrategieën, materiaaltechnische maatregelen en wooncomfort.

3.3.1 Ruimtelijke indeling

De meest voorkomende radicale verbouwing aan de Bruynzeelwoning is het verbouwen van de overdekte ruimte op de begane grond. De grootste reden hiervoor is de nood aan meer woonruimte. In Suriname komt het vaak voor dat er meerdere generaties of familieleden onder één dak wonen, waardoor gezinnen relatief groot zijn. Veel woonruimte is in zo'n situatie noodzakelijk. Verder wordt er gedacht aan het ouder worden van de bewo-

⁹⁵ Onbekend, gesprek met een medewerkster van een kantoor in een laagbouw Bruynzeelwoning in de Scorpiostraat, 12 februari 2016.

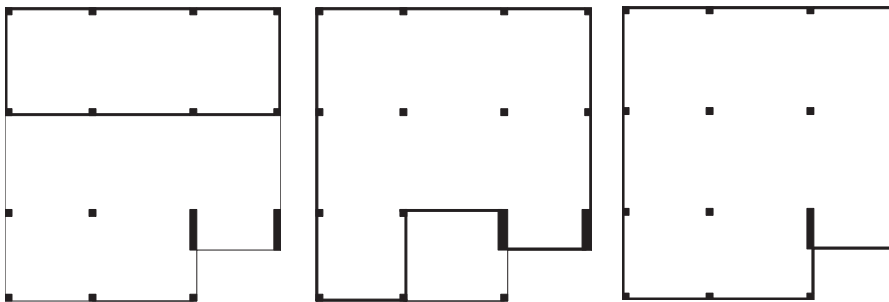
⁹⁶ Onbekend, gesprek met medewerkers van het politiekantoor aan de Kasabaholweg, 2 maart 2016.

ners, waardoor er vaak een slaapkamer op de begane grond gebouwd wordt. Op deze manier zijn de oudere gezinsleden niet meer verplicht om de houten trap naar boven te nemen.

Een tweede reden, maar misschien wel de belangrijkste, om de begane grond te verbouwen is omwille van commerciële overwegingen. Steeds vaker wordt er naar mogelijkheden gezocht om extra inkomsten te creëren. Daarom komt het dikwijls voor dat er op de begane grond een volledig nieuwe woning gebouwd wordt. Op deze manier kunnen de boven- en/of benedenwoning volwaardig verhuurd worden. Het bouwen van een woonkamer, keuken, slaapkamer en badkamer zijn hierbij aan de orde. Uit enkele interviews is ook gebleken dat de begane grond soms ook aangepast wordt om de ruimte te gebruiken als commerciële ruimte. Sommige bewoners verkopen er groenten en fruit uit eigen kweek, anderen repareren auto's.

Mevrouw Tjon, bewoonster van een Carioca in de Phobosstraat, liet haar Bruynzeelwoning in 1977 bouwen door de Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij. Toen de kinderen uit het huis waren en haar man overleed, besloot ze enkele jaren geleden om de begane grond te verbouwen tot een volwaardige woning. Op de eerste plaats lag haar ouderdom aan de basis van deze beslissing, maar toch was er steeds de intentie om de bovenverdieping te verhuren. Daarom kreeg ook de bovenwoning een opfrisbeurt en een gloednieuwe keuken. Beide woningen zijn ook voorzien van een airconditioningsysteem.

Na het bekijken van verschillende Bruynzeelwoningen zijn de meest voorkomende verbouwingen aan de begane grond in kaart gebracht. Op de afbeeldingen is duidelijk te zien dat de verbouwingen geleidelijk aan steeds uitgebreid zijn. Hoewel er verbouwingen zijn waarbij de berging subtiel uitgebreid is, komen verbouwingen waar de begane grond volledig dichtgemetseld is, frequenter voor.



47 Meest voorkomende verbouwingen van de begane grond

Naast het verbouwen van de begane grond, wordt de bovenverdieping ook af en toe uitgebreid. Zo'n uitbreiding vindt steeds plaats in combinatie met het toe bouwen van de begane grond. Daarom is het bij deze verbouwingen moeilijker om de originele Bruynzeelwoning te herkennen. Bij het betreden van de woning zijn er wel steeds originele elementen terug te vinden.



48 Meest voorkomende verbouwingen in beeld

3.3.2 Bouwtechnische maatregelen

Om een koeler binnenklimaat te creëren worden steeds vaker ventilatoren en airconditioningsystemen geplaatst. Uit interviews is af te leiden dat deze ventilatiesystemen voornamelijk in de slaapkamers geplaatst worden. Op deze manier kunnen de ramen 's nachts gesloten worden tegen inbraak en insecten, en kunnen de bewoners in een koelere slaapkamer slapen.

3.3.3 Bioklimatische ontwerpstrategieën

Ondanks het feit dat de ontwikkelaars van de Bruynzeelwoning verscheidene bioklimatische principes in de woning integreerden, worden er nog maatregelen toegepast om de woning te optimaliseren.

Het toevoegen van schaduwelementen aan het dak komen het meeste voor. Hoewel er al overstekende dakranden aanwezig zijn, worden er vaak luifels bijgeplaatst. Ze worden geplaatst aan de regen- en zonzijde, en bieden zo extra bescherming. De luifels worden opgebouwd uit dakplaten in aluzinc⁹⁷ en zijn leverbaar in verschillende kleuren, lengtes en diktes. Er wordt voornamelijk gekozen voor trapeziumplaten omdat deze een moderne aanblik bieden.

Naast de luifels aan het dak worden de ramen ook steeds vaker beschermd tegen zon en regen. Daarbij worden er zonneschermen geplaatst boven de ramen aan de zon- en regenzijde. Op deze manier wordt het binnendringen van zon en regen beperkt, maar kunnen de ramen tijdens een hevige regenbui open blijven voor ventilatie.



49 Luifels aan de ramen



50 Luifels aan het dak ter hoogte van het balkon

In de Saturnusstraat staat er ter hoogte van de hoek met de Scorpiostraat een wel heel opvallende woning. Op het eerste zicht lijkt het een nieuwe woning die gebouwd werd naar het ontwerp van een Amerikaanse woning. Maar na een kort gesprek met de eigenaar bleek het, zoals de meeste woningen in de straat, een Bruynzeelwoning te zijn. De bewoner verbouwde de woning niet om meer ruimte te creëren, maar wel om de woning te beschermen tegen de zon en regen. Daarnaast lijkt het erop dat de eigenaar het ook

⁹⁷ Aluzinc bestaat uit 55% aluminium, 43% zink en 1,6% silicium. Het combineert de sterkte van staal, de beschermende werking van zink en stabiliteit van aluminium.

belangrijk vond om de status van zijn Bruynzeelwoning te verhogen. Hiervoor maakte hij enkele radicale aanpassingen aan de voor-, achter- en linkergevel: hij ommuurde de woning met steen. Op deze manier wordt de bestaande woning het best beschermd aan de regen- en zonzijde. Naast het construeren van een tweede gevel, bouwde hij een nieuw dak. Het originele zadeldak werd daarbij vervangen door een tentdak met grotere overstekende dakranden. Op deze manier werden de ramen voldoende beschaduwd, en werd het plaatsen van extra zonneschermen onnodig. De begane grond werd minimaal verbouwd: de linker-, achter-, en rechterzijde werden dicht gemetseld. Maar deze ruimte heeft nog steeds een relatief open karakter. De rechtergevel op de eerste verdieping is de enige plaats waar de originele Bruynzeelwoning herkenbaar wordt. Hier zijn de modules en de wisselwerking tussen horizontale en verticale planken hout duidelijk te zien.



51 Voorzijde woning Saturnusstraat



52 Zijkant woning Saturnusstraat

3.3.4 Materiaaltechnische maatregelen

In de meeste Bruynzeelwoningen worden kleine aanpassingen gemaakt zoals het onderhouden of vervangen van bepaalde materialen.

De binnenwanden vragen het meeste onderhoud. Zoals eerder vermeld werd (zie 3.2.6 Sterktes en zwaktes) zijn deze problemen te wijten aan de bekleding van de wanden. De binnenbetimmering van 8 mm spaanplaat wordt aangetast door de vochtige weersomstandigheden. Deze platen moeten dus meermaals vervangen worden om gaten in de wanden te vermijden of herstellen. Hoewel de spaanplaten in de meeste gevallen gewoon vernieuwd werden, worden ze tegenwoordig steeds vaker vervangen door gipskartonplaten. Bij de badkamerwanden wordt daarentegen af en toe geopteerd voor kunststof schorten.

Daarnaast vraagt het hout van de buitengevels ook wat onderhoud. De buitengevels van de Bruynzeelwoningen werden geschilderd opgeleverd. Deze verflaag diende als een extra bescherming van het hout, en moet daarom ook om de twee à drie jaar onderhouden worden. Bij de meeste woningen wordt dit voldoende onderhouden, waardoor er Bruynzeelwoningen zijn in verschillende kleuren. Maar bij anderen is het schilderwerk zodanig afgebladerd dat het geen beschermende functie meer heeft. Wanneer het hout lang niet geschilderd of vervangen is, raakt het veel sneller aangetast. Door de hevige regenbuien wordt de gevel aan de regenzijde het snelst beschadigd. Daarom kiezen sommige bewoners ervoor om deze houten gevel te vervangen of te bekleden met vezelcementplaten.

Een andere veelvoorkomende aanpassing aan de Bruynzeelwoning is het beveiligen van de bovenverdieping. Hiervoor wordt steeds gebruik gemaakt van traliewerk in de vorm van dievenijzers. De dievenijzers worden voornamelijk toegepast bij de ramen voor de inbraakbeveiliging. Maar soms wordt er ook traliewerk gebruikt bovenaan de trap. Op deze manier wordt de toegang tot het balkon beperkt. Naast dit traliewerk worden de ramen met glazen louvres ook af en toe vervangen door schuiframen.



53 Vervanging van spaanplaten door plastic schroten



54 Vervanging van de houten gevel door vezelcementplaten

3.3.5 Wooncomfort

Omdat het balkon van de Bruynzeelwoning aan de middagschaduw geplaatst werd, werd deze ruimte een belangrijke ontspanningsplek voor de bewoners. Sommige bewoners waren echter van mening dat er op deze plek te veel wind heerste, en kozen ervoor om aan de windzijde een bijkomende wand met glazen louvres te plaatsen. Omdat de bouwwijze van deze aanpassing exact hetzelfde was als die van de houtmaatschappij, lijkt het erop dat de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* dit element toevoegde aan haar catalogus. Bij andere woningen werden er aan de windzijde van het balkon houten luiken geplaatst of werd dit deel helemaal afgesloten. Aan de hand van deze louvres en luiken kon de hoeveelheid wind vermeerderd of verminderd worden.



55 Toevoeging van louvres aan de windzijde van het balkon

3.4 CONCLUSIE

Uit bijkomend veldonderzoek kan algemeen gesteld worden dat er tijdens het bouwen van een woning in de tropen met meerdere aspecten rekening gehouden moet worden. Zo zijn niet alleen de klimatologische aspecten van belang, maar ook de sociale en maatschappelijke.

Het wonen in een houten woning is echter paradoxaal. In een warm vochtig klimaat is hout een ideale bouwsoort omdat het geen warmte vasthoudt. Bovendien bestaat Suriname uit zo'n 80 % tropisch regenwoud en heeft het een grote verscheidenheid aan houtsoorten. Al deze houtsoorten worden verwerkt in Suriname en vragen weinig transportkosten. Echter is de houtbouw de laatste jaren sterk afgenomen. Deze daling is voornamelijk te wijten aan de grote onderhoudsvraag die de bevolking ziet in een houten woning. Uit interviews blijkt dat er in Suriname regelmatig houtrot voorkomt door de weersomstandigheden en termieten het hout aantasten, waardoor woningen om de 2 à 3 jaar opnieuw geschilderd en behandeld moeten worden. Daarbij speelt het kostenplaatje een zeer grote rol.

Ondanks het feit dat Suriname over een grote houtvoorraad beschikt, is het hout de laatste jaren enorm duur geworden. De beste houtsoorten met de hoogste kwaliteit worden voorbehouden voor de export naar het buitenland, waardoor slechts het kwalitatief mindere hout betaalbaar is voor de Surinaamse bevolking. Omdat iedereen in Suriname last heeft van de economische crisis zijn dure bouwmaterialen dus niet optimaal. Toch probeert een groot deel van de bewoners haar Bruynzeelwoning zo goed mogelijk te onderhouden, al wordt dit aantal steeds kleiner. Bij het rijden door de straten van Paramaribo zijn het dan ook hoofdzakelijk houten woningen die in verval zijn. Dat ziet ook de bevolking in Suriname waardoor houtbouw steeds meer vermeden wordt. Er wordt dus steeds vaker op zoek gegaan naar materialen die een langere levensduur hebben en zo weinig mogelijk onderhoud vereisen. Bruynzeelbewoners halen inspiratie uit het buitenland of andere woonmodellen die ze vervolgens implementeren in hun woning. Bovendien wordt de importmarkt jaarlijks vergroot en is het vaak eenvoudiger en goedkoper om materialen van buitenaf aan te schaffen.⁹⁸

Verder blijkt dat de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* wel degelijk rekening hield met de klimatologische en sociaal maatschappelijke aspecten. Er werd gebruik gemaakt van een goede combinatie tussen traditionele en vernieuwende architectuur, waarbij enkele bioklimatische ontwerpstrategieën in het ontwerp toegepast werden. Bewoners voegen vaak zelf ook nog enkele strategieën toe om de woonomgeving aangenamer te maken.

⁹⁸ Jan Aben, interview met de directeur van Kuldipsingh Infra, 29 februari 2016.

4 KRITISCHE ANALYSE VAN DE RESULTATEN

Uit mijn analyse blijkt dat er hoofdzakelijk materiaaltechnische maatregelen genomen worden bij het aanpassen van een Bruynzeelwoning. Deze kleine maatregelen, zoals het vervangen van bepaalde materialen, worden genomen om de woning te onderhouden. Het onderhoudsaspect is uiteraard heel belangrijk, maar bij de keuze van de materialen worden bewoners te veel beïnvloed door geïmporteerde bouwmaterialen. Omdat deze materialen afkomstig zijn uit het buitenland, zijn ze vaak niet optimaal voor het klimaat van Suriname. Als het budget het toelaat, worden er voor de afwerking van binnenwanden weleens gipskartonplaten gebruikt als alternatief voor spaanplaten. Het is onduidelijk of hier water- of vochtwerende gipskartonplaten voor gebruikt worden, maar ik neem aan van wel. Ondanks het feit dat deze platen volgens de brochure geschikt zijn in vochtige ruimtes, blijft de vraag of ze voldoende bestand zijn tegen een permanente tropische vochtigheid.

Een halve eeuw geleden was de Bruynzeelwoning voldoende ruim voor een doornsee Surinaams gezin. Gezinnen zijn tegenwoordig groter met meer wooneisen, waardoor meer woonruimte noodzakelijk wordt. Ook het commerciële aspect, waarbij een deel van de woning verhuurd wordt, komt steeds vaker voor. Om deze bijkomende woonruimte te verwezenlijken wordt er verbouwd op de begane grond. Het creëren van meer woonruimte is gunstig wanneer de bewoners hier nood aan hebben, maar vaak gaat het gepaard met nadelige gevolgen voor de bovenwoning. Hierbij doel ik hoofdzakelijk op het aspect van natuurlijke ventilatie, wat één van de belangrijkste eigenschappen is van de Bruynzeelwoning. De woningen werden omwille van twee redenen op hoge neuten geplaatst: ventilatie en leefwijze. De Surinaamse traditie bestaat erin dat mensen buiten leven, dat is meestal zo in de tropen. Hierdoor ontstond de behoefte aan een buitenruimte die beschut was tegen regen en zon. Door de woning in de lucht op te tillen, ontstond er een overdekte buitenruimte waar hangmatten opgehangen werden en waar iedereen bij elkaar kon zitten wanneer vrienden of familie op bezoek kwamen. De ruimte zorgde ook automatisch voor een overdekte plaats voor de auto. De tweede reden was het optimaal benutten van de wind om natuurlijke ventilatie te bevorderen. Op hoge neuten kan een woning beter ventileren, wordt het in de woning koeler en gaat de plankenvloer langer mee. Maar bij het verbouwen, of beter gezegd toe bouwen, van deze open ruimte gaan beide aspecten verloren. Het ventilatieverhaal verdwijnt gedeeltelijk, waardoor het stukken warmer is in de bovenwoning.

Ter compensatie van dit verlies worden er bouwtechnische maatregelen toegepast. Actieve systemen zoals ventilatoren en airconditioning zijn erg populair. Op deze manier kunnen mensen zelf het binnenklimaat bepalen. Beide systemen hebben zo hun voor- en nadelen en voor- en tegenstanders. Mechanische systemen zoals airconditioning hebben de intentie een kunstmatig regelbaar microklimaat te creëren. Het heeft niet alleen de

functie om de ruimte te koelen, maar ook om de hoge luchtvochtigheid te verlagen. Airconditioning wordt bovendien als een luxe beschouwd en verhoogt daarbij iemands status, wat veel Surinamers belangrijk achten. Maar op het vlak van energie-efficiëntie is airconditioning alles behalve ideaal in een land als Suriname. Niet alleen liggen de energiekosten hier erg hoog, maar is het overmatig benutten van airco nadelig voor de gezondheid. Uit eigen ervaring kan ik ook stellen dat het niet altijd even comfortabel is als het lijkt. Gebouwen, winkels en woning worden overmatig gekoeld waardoor er grote temperatuurverschillen ontstaan tussen binnen- en buitenomgevingen. Nog een nadeel van airco is dat het systeem slechts optimaal werkt in een luchtdichte en afgesloten ruimte. Airconditioning vormt dus geen goede combinatie met natuurlijke ventilatie. Een ventilator is daarentegen veel efficiënter: het in beweging brengen van lucht kost veel minder energie dan het koelen ervan. Een ventilator spitst zich enkel toe op het manipuleren van de luchtsnelheid, en is zo'n tien keer zuiniger dan airco. Ventilatoren brengen verkoeling in een deel van de ruimte, het deel waar de ventilator staat of hangt, terwijl een airco de gehele ruimte zal afkoelen. Dit kan zowel positief als negatief opgevat worden. Het positieve eraan is dat er minder energie verbruikt wordt, negatief is dat er in een grote ruimte zoals een woonkamer meerdere ventilatoren geplaatst moeten worden voor een optimaal resultaat. Op deze manier kunnen verschillende microklimaten gevormd worden, die op verschillende personen afgesteld kunnen worden. In tegenstelling tot airconditioning zijn ventilatoren wel compatibel met natuurlijke ventilatie. De ramen kunnen zo open blijven, terwijl ventilatoren gebruikt worden als een bijkomend verkoelend effect.⁹⁹

Ondanks het feit dat er reeds bioklimatische ontwerpstrategieën toegepast werden, zijn er bewoners die het aanwezige onvoldoende vinden. De toevoeging van bioklimatische aspecten is hoofdzakelijk te vinden aan de zon- en regenzijde van de woning. Of dit te wijten is aan een foutieve oriëntatie van de woning, veranderingen in het klimaat of een persoonlijke reden, is moeilijk te achterhalen. Maar hier merk ik wel op dat er gewerkt wordt volgens het referentiekader. Voor schaduwelementen wordt er voor reflecterende en lichte materialen gekozen om de warmte zo goed mogelijk buiten te houden.

Omdat er in Suriname te weinig voorbeelden zijn van een energie-efficiënte woning die relevant kunnen zijn voor een optimalisatie, wordt er naar andere tropische omgevingen gekeken. Er wordt dus eerst, via een case study, onderzoek gedaan naar gelijkaardige woningen (woningen met twee verdiepingen) die zich in een tropische context bevinden, en waar tijdens het bouwproces veel belang gehecht werd aan de klimatologische omstandigheden. Op basis hiervan zal de Bruynzeelwoning geoptimaliseerd worden. Omdat er op twee niveau's aanpassingen en/of verbouwingen plaatsvinden, wordt hiertussen een onderscheid gemaakt. De aanpassingen aan de bovenwoning zijn eerder incrementele ingrepen, terwijl die aan de begane grond steeds radicaal zijn. Bij het eerste luik worden suggesties gedaan om de bovenwoning te optimaliseren, zoals het vervangen van materialen, rekening houdend met de klimatologische, sociale en maatschappelijke aspecten. In het tweede luik wordt een verbouwing van de begane grond voorgesteld waarbij een volwaardige woning gebouwd wordt. Het feit dat dit het meeste gedaan wordt, was een doorslaggevende factor. Beide luiken kunnen als leidraad dienen.

⁹⁹ "Ventilator minstens 10 keer efficiënter dan airco," *Lowtech Magazine*, geraadpleegd op 25 juli 2016, <http://www.lowtechmagazine.be>.



56 Gemanipuleerde wereldkaart met de locaties van de cases

5 OPTIMALISATIEVOORSTEL

5.1 CASE STUDY ONDERZOEK NAAR GELIJKAARDIGE WONINGEN

5.1.1 Burnett House - type K

Architect: Beni Carr Glynn Burnett

Locatie: Darwin, Noordelijk Territorium, Australië

Klimaat: Tropisch savanneklimaat

Bouwjaar: 1939

Het Burnett House in Darwin werd in 1939 gebouwd door overheidsarchitect Beni Burnett. Het huis werd als accommodatie voor oudere ambtenaren gebruikt. De woning telt twee verdiepingen met een woonkamer en eetkamer op de begane grond, en enkele slaapkamers op de verdieping. Het concept was ontwikkeld om het leven in de tropen eenvoudiger en aangenamer te maken. Na jarenlang dienst te hebben gedaan als verblijf voor personeel van het ziekenhuis en het leger, en huis van verscheidene families, werd het in 1988 het kantoor van The National Trust. Vandaag is het huis toegankelijk voor het publiek.



57 Burnett House in Darwin

a. Afkoelen en zuiveren van lucht via natuurlijke ventilatie

- Kruisventilatie
- Schuin dak
- Oriëntatie
- Hoge ruimtes
- Periodieke transformatie

In het ontwerp van Beni Burnett draait alles rond luchtstroom, die van cruciaal belang is voor het passief koelen van een huis in de tropen. In Darwin bouwde hij deze woning die rekening hield met het lokale klimaat en de seizoensgebonden variaties. Het huis is schuin geplaatst volgens de beste oriëntatie, oost-west, om de wind zo optimaal mogelijk te benutten. Terwijl de wind in het droge seizoen uit het zuidoosten komt, komt die in het regenseizoen uit het noordwesten. Door de woning volgens deze oriëntatie te plaatsen, kan de woning doorheen het hele jaar natuurlijk gekoeld worden.

De combinatie van openslaande ramen en louvres, vormen een vangnet voor wind. Door in bijna alle gevels lamellen te plaatsen, ontstaat er hoe dan ook kruisventilatie. Vanwaar de wind komt maakt hierdoor niet veel uit. Afhankelijk van de periode en de hoeveelheid wind, kunnen deze lamellen naar wens versteld worden. Het open laten van nok, dakranden en binnenwanden die de wind zouden kunnen blokkeren, zorgen voor de bevordering van luchtcirculatie en de ontruiming van warme lucht.

b. Buitenhouden van warmte

- Overstekende dakranden
- Galerijen
- Beplanting
- Shutters
- Open beglazing op Zuiden en Westen vermijden
- Periodieke transformaties
- Lichte kleuren

Het Burnett House wordt omgeven door bomen, planten en bloemen. Samen met het steile hellende dak en de overstekende dakranden zorgen zij voor schaduw in en rond de woning. Door een deel van de tweede verdieping op pilaren te plaatsen, worden er aan twee zijden galerijen gecreëerd die schaduw brengen op het terras.

c. Natuurlijk daglicht

- Muuropeningen
- Lichte kleuren
- Positionering van gebouwen

De vele muuropeningen zorgen niet alleen voor ventilatie, maar ook voor de toetreding van daglicht. De hoeveelheid licht kan door middel van de shutters aangepast worden doorheen de dag en aan de functie van de ruimte.



- 58 Zijgevel
- 59 Tussenruimte op de eerste verdieping
- 60 Slaapkamer op de eerste verdieping
- 61 Overdekte buitenruimte
- 62 Woonkamer op de begane grond

d. Toepassing Suriname

Hoewel het gebruik van fauna en flora een natuurlijk en goedkoop schaduwelement is, is het niet geschikt voor Suriname. Het tropische klimaat zorgt voor een overmatige plantengroei die vaak niet goed onderhouden kan worden. Daarom wordt het merendeel van de planten en bomen op een bouwkveld verwijderd. De Surinamer die er wél van houdt, heeft vaak een heel assortiment aan planten en bloemen. Deze worden echter niet gebruikt als schaduwelement, maar eerder als decoratie, kruiden of medicatie.

Het gebruik van muuropeningen lijkt me een goede toepassing voor Suriname. Hierbij zijn twee aandachtspunten waar ik meteen aan denk. Enerzijds moeten deze openingen gemaakt worden van een goedkoop materiaal met een lange levensduur. Asbestcement is hier zeker geen goed materiaal voor: het is geen lokaal materiaal en het is verboden. Anderzijds moet er aandacht geschonken worden aan het buitenhouden van insecten, voornamelijk muggen.

5.1.2 Termitary House

Architect: Tropical Space

Locatie: Thanh Khê District, Da Nang, Vietnam

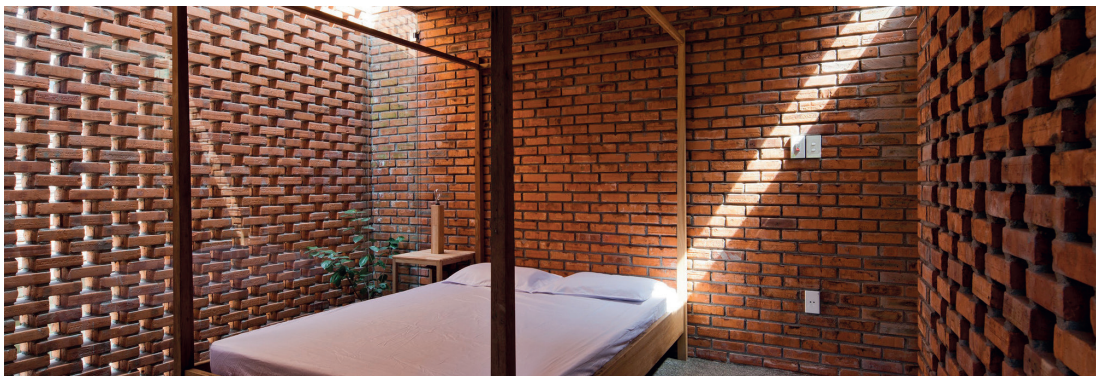
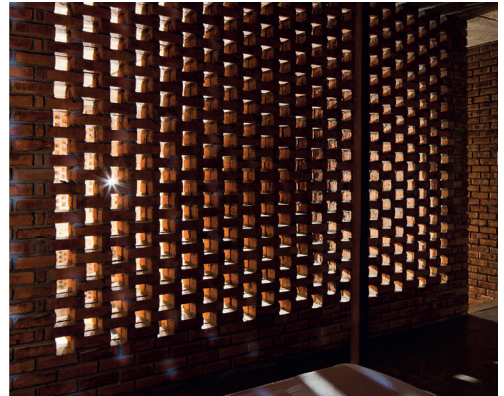
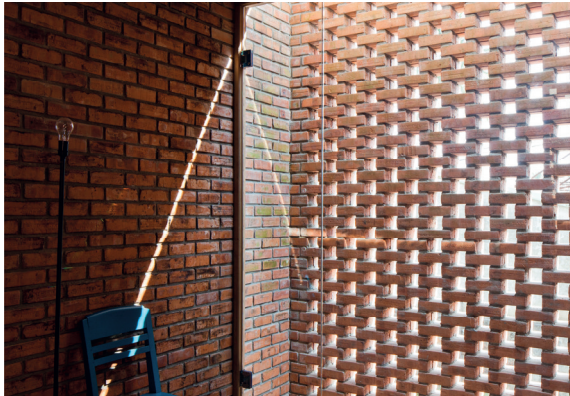
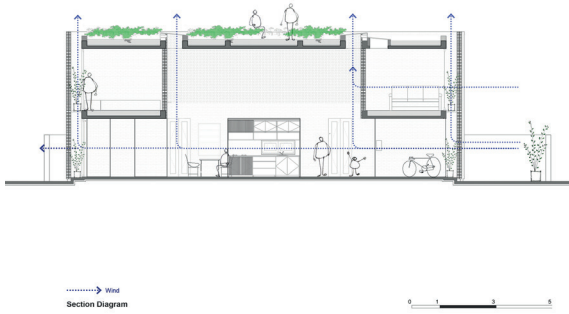
Klimaat: Tropisch savanneklimaat

Bouwjaar: 2014

Tropical Space renoveerde deze woning in 2014. De authentieke betonplaat werd ingesloten door een bakstenen omhulsel om zo een nieuwe woning te creëren. De Termitary House is ontworpen om te kunnen leven met het variërende klimaat van de omgeving: het warm-droge seizoen en het regenseizoen. De woning werd min of meer kostenbesparend ontworpen. Al de meubels werden vervaardigd uit het hout van het oude dak, waardoor er 22.000 USD bespaard kon worden.



63 Termitary House in Da Nang



64 Schema ventilatie

65 Centrale ruimte op de begane grond

66 Dubbele gevel

67 Geperforeerde bakstenen wand

68 Slaapkamer

a. Afkoelen en zuiveren van lucht via natuurlijke ventilatie

- Groen dak
- Kruisventilatie
- Stekventilatie
- Dubbele gevel
- Hoge ruimtes
- Splitsen van dakranden
- Opsplitsen in zones en volumes
- Doorlaatbaar bouwen

De wanden zijn volledig gebouwd uit lokaal gebakken stenen die het huis in de warme maanden koel houden. De constructietechniek van een dubbele gevel, die bestaat uit een ontdubbelde geperforeerde bakstenen wand aan de buitenkant en glas aan de binnenkant, creëert een ruimte in de wand. Deze ruimte fungeert als buffer voor beide gevels.

De woning wordt zowel gekoeld door stekventilatie als kruisventilatie. De geperforeerde bakstenen wanden aan de voor- en achtergevel zorgen voor kruisventilatie doorheen de woning, terwijl de open dakranden voor stekventilatie zorgen.

b. Buitenhouden van warmte

- Dubbele gevel
- Open beglazing op Zuiden en Westen vermijden
- Groen dak
- Doorlaatbare materialen
- Vernacular bouwen

In het Termitary House is geen gebruik gemaakt van open beglazing. De woning is omringd met een bakstenen schild dat de warmte zo goed mogelijk buitenhoudt. Bij de dubbele gevel is er wél gebruik gemaakt van glaspartijen, maar omdat deze aan de binnenzijde geplaatst zijn, valt er geen direct zonlicht op het glas.

Voor de indeling van de woningen liet de architect zich inspireren door de techniek van het bouwen van een termietennest uit de omgeving. Er werd gebouwd rond één grote open ruimte, het centrum van de woning, waar de keuken, eettafel en zithoek zich bevinden. Dit centrale punt leidt vervolgens naar andere functionele ruimtes.

Op het dak werd een kleine tuin voor planten gemaakt. Deze begroeiing beperkt de opwarming van het dak en is een ideale plaats om te ontspannen. Hier is de wind optimaal waardoor de bewoners hiervan kunnen genieten op de warmste dagen van het jaar.

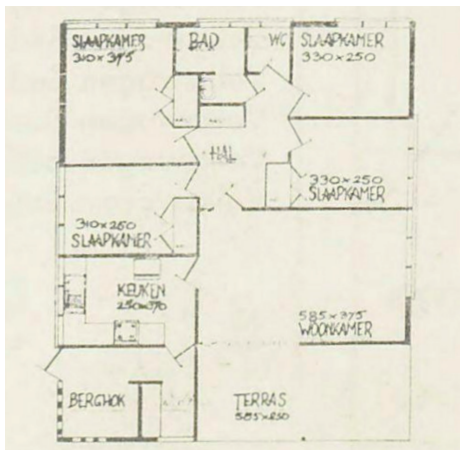
c. Natuurlijk daglicht

- Muuropeningen
- Dakopeningen
- Deep sun

De geperforeerde bakstenen muren zorgen er samen met de centrale ruimte voor dat zowel wind als licht in alle hoeken van de woning aanwezig zijn. De toetreding van daglicht wordt niet beperkt, maar in mindere mate toegelaten. Op deze manier wordt de woning op een subtiele maar aangename manier natuurlijk verlicht. De dakopeningen zorgen evenals voor de toetreding van daglicht. Overdag zijn de bewoners in staat om de blauwe lucht te aanschouwen, 's nachts worden de woonkamer, eetkamer en keuken dan weer verlicht door de maan. Er is dus een verscheidenheid aan lichtintensiteit op verschillende momenten van de dag. Wanneer de zon onder is wordt er gebruik gemaakt van artificieel licht waardoor de woning er van buitenaf uit ziet als een grote lantaarn.

d. Toepassing Suriname

Het gebruik van een geperforeerde bakstenen gevel om muuropeningen te creëren, is naar mijn mening een interessantere toepassing voor Suriname. De huidige generatie is meer vertrouwd om met baksteen te bouwen en het vergt minder onderhoud. Wanneer de begane grond van de Bruynzeelwoning vandaag de dag verbouwd wordt, is dit ook steeds in baksteen, maar worden er geen muuropeningen gemaakt. Toch is dit geen vreemde toepassing voor Suriname én voor de Bruynzeelwoning. De Sekrepatoe, het laagbouw model dat in Flamingo Park I gebouwd werd, had aan de bergruimte twee geperforeerde bakstenen muren. Bovendien werd de bergruimte van een woning op hoge neuten af en toe ook op deze manier geconstrueerd.



69 Grondplan Sekrepatoe



70 Geperforeerde bakstenen wand

Bij de bovenwoning van de Bruynzeelwoning komen er ook dakopeningen voor in de vorm van een ventilatieluik. Het creëren van grotere dakopeningen is niet geschikt voor het schuine dak en de vele regenval. Bij de verbouwing van de begane grond zijn deze dakopeningen ook niet mogelijk. Het gebruik van een groen dak zou daarentegen wel kunnen. Het zinken dak van de bovenwoning zou bijvoorbeeld bekleed kunnen worden met palmblederen. Op deze manier wordt het dak nog meer beschermd tegen zonlicht en dienen de palmblederen als akoestische buffer tegen het gekletter van de regen. Het enige nadeel van deze palmblederen is het onderhoudsaspect.

5.1.3 Ngamwongwan House

Architect: Junsekino Architect And Design

Locatie: Bang Khen, Bangkok, Thailand

Klimaat: Tropisch regenwoud

Bouwjaar: 2014

In 2014 bouwde Jun Sekino het Ngamwongwan House voor één van zijn klanten en zijn ouders uit Bang Khen. De bakstenen woning van 235 m² heeft twee verdiepingen die allerlei functies huisvesten. Op de begane grond bevindt zich een slaapkamer met badkamer, een woonkamer, keuken en een patio. Op de tweede verdieping zijn er twee slaapkamers, een badkamer en balkons.



71 Ngamwongwan House in Bang Khen

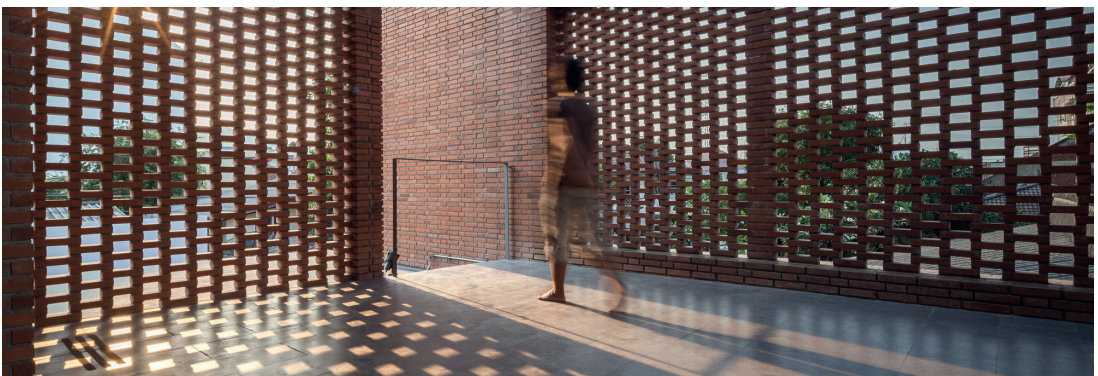
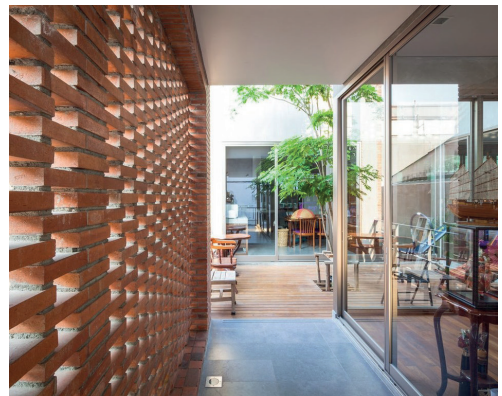
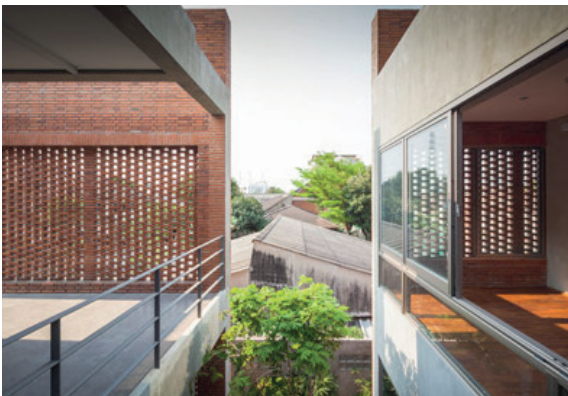
a. Afkoelen en zuiveren van lucht via natuurlijke ventilatie

- Kruisventilatie
- Stekventilatie
- Dubbele gevel
- Hoge ruimtes
- Splitsen van dakranden

Bij het Ngamwongwan House is er net zoals bij het Termitary House zowel kruisventilatie als stekventilatie aanwezig. De kruisventilatie wordt hier bevorderd door de openingen in de muren en het gebruik van balkons.

b. Buitenhouden van warmte

- Balkon



72 Waterpartij

73 Open ruimte op de eerste verdieping

74 Buiten patio

75 Toegang naar buiten patio

76 Balkon op de eerste verdieping

- Dubbele gevel
- Buiten patio
- Open beglazing op Zuiden en Westen vermijden
- Dubbele gevel
- Doorlaatbare materialen

De woning werd in een tropische omgeving gebouwd en weerspiegeld dan ook de tropische levensstijl. Ook hier werd gebruik gemaakt van een dubbele gevel waarbij elke wand 30 cm dik is. De tussenruimte, de spouw, die hiertussen gecreëerd wordt, fungeert als thermische isolatie. De warmte loopt op deze manier door de buitenwand, maar niet door de binnenwand waardoor de warmteafgifte beperkt wordt.

In het midden van de woning is een patio geplaatst die over de gehele hoogte van de woning doorloopt. De patio is beplant met een hoge boom en enkele planten die voor schaduw en verkoeling in de woning zorgen.

Aan de buitenzijde van de woning is het gebruik van ramen beperkt. Er worden voornamelijk lange ramen gebruikt die op een redelijke hoogte geplaatst werden. Door dit gebruik van indirect daglicht wordt de woning overdag voldoende belicht.

c. Natuurlijk daglicht

- Muuropeningen
- Dakopeningen
- Geleend daglicht
- Deep sun

De structuur van de woning is zo opgebouwd dat ze de centrale ruimte van de woning beschermd tegen de hitte van de middagzon. De zon die door de openingen in het metselwerk schijnt, vormt een patroon van schaduw en licht binnenin de woning. De veranda die uitsteekt aan de voorzijde van de woning beschaduwde de parkeerplaats voor auto en fietsen, en de ingang.

d. Toepassing Suriname

Omdat de begane grond van de Bruynzeelwoning niet ruim genoeg is, is een patio niet mogelijk. Ook de beperkingen die er zijn door de bovenwoning maakt dit niet mogelijk.

Een balkon werd reeds door de *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij* als belangrijk gevonden, en ook hier wordt dat weer duidelijk. Voor de optimalisatie lijkt het me daarom belangrijk om dit in het ontwerp te implementeren. Een balkon is een onderdeel van de tropische levenswijze waarbij mensen buiten kunnen leven in een ruimte die beschermd wordt tegen de zon. Deze ruimte hoeft niet groot te zijn, maar moet wel voldoende ruimte bieden om een tafel en enkele stoelen te plaatsen. De mogelijkheid om een hangmat op te hangen, is een pluspunt.

5.1.4 MM House

Architect: MM++ architects

Locatie: Nhà Bè, Ho Chi Minh, Vietnam

Klimaat: Tropisch regenwoud

Bouwjaar: 2014

MM House werd gebouwd op een bouwkveld van 10 meter breed en 20 meter diep in een residentiële wijk in Vietnam. Openheid is een belangrijk kenmerk van het concept van de woning. Er wordt steeds gewerkt met grote schuiframen en openingen.

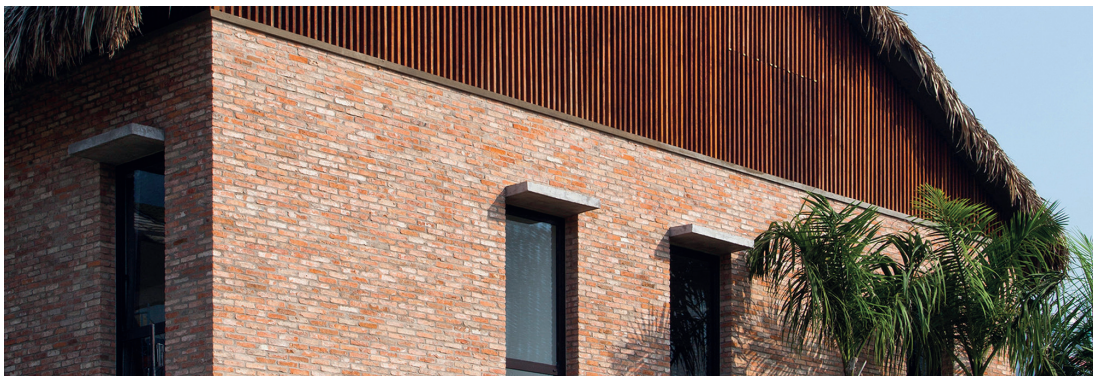


77 MM House in Ho Chi Minh

a. Afkoelen en zuiveren van lucht via natuurlijke ventilatie

- Beplanting
- Kruisventilatie
- Gebouw omhoogtrekken
- Schuin dak
- Dubbele gevel
- Hoge ruimtes
- Waterpartij

De begane grond grotendeels opgetild en op pilaren geplaatst. Hier werden de keuken en eetkamer geplaatst. De ruimte is volledig open aan drie zijden van de woning: de voortuin, de achtertuin en het zwembad. Omwille van privacy redenen werd de tuin omringd met een muur die ook bescherming biedt tegen direct zonlicht. In de tuin werden wel bomen, planten en bloemen geplaatst die de grijze buitenmuur bekleden.



78 Overdekte open ruimte op de begane grond

79 Overdekte open ruimte op de begane grond

80 Dak van palmladeren

81 Bamboe screens tegen zon en regen

82 Zijgevel met ramen

Op de eerste verdieping geniet de woonkamer van permanente kruisventilatie. Deze komt tot stand door de geperforeerde muur die gebouwd werd uit gerecycleerde bakstenen.

b. Buitenhouden van warmte

- Overstekende dakranden
- Zonneschermboven de ramen
- Dubbele gevel
- Beplanting
- Open beglazing op Zuiden en Westen vermijden
- Periodieke transformaties
- Dubbele gevel

De muur rond de tuin en de beplantingen zorgen voor schaduw en beperken het direct zonlicht. Het zwembad, dat zich aan de zijkant van de woning bevindt, koelt de lucht af. Aan de drie open zijden van de keuken en eetkamer werden gordijnen van bamboe geplaatst. Deze kunnen uitgerold worden wanneer het hard regent of wanneer er te veel zon binnen zou schijnen.

Aan het zuiden en het westen van de woning werd een ontdubbelde bakstenen muur geplaatst. Omdat deze in de hoogte staan, vangen ze de wind optimaal op en houden ze verschillende binnenruimtes koel.

Om de opwarming van het betonnen dak te voorkomen, werden palmladeren in lagen aangebracht. Ze vangen zonlicht en regen op.

c. Natuurlijk daglicht

- Muuropeningen

De woning wordt natuurlijk verlicht aan de hand van muuropeningen en grote ramen. Er is gebruik gemaakt van enkele smalle ramen die van vloer tot plafond lopen, en een mooi uitzicht bieden op de omgeving. Op de bovenste verdieping van de woning, die ingericht is als slaapkamer, wordt direct zonlicht gefilterd door verticale houten lamellen.

d. Toepassing Suriname

Het idee van het dak te bedekken met palmladeren houdt bij deze woning de warmte buiten. In het geval van de Bruynzeelwoning zou het dienst kunnen doen als akoestische isolator, zoals ik reeds eerder aanhaalde.

Het gebruik van bamboe screens is een ideale manier om overmatig zonlicht op het balkon te vermijden. Zo is zonlicht wel mogelijk, maar kan de hoeveelheid aangepast worden naar eigen wens. Deze screens houden daarnaast ook de regen tegen, waardoor bewoners op het balkon kunnen blijven zitten tijdens een regenbui.

5.2 INCREMENTELE OPTIMALISATIE VAN DE BOVENWONING

5.2.1 Ruimtelijke indeling

Aan de ruimtelijke indeling van de bovenwoning hoeft er niets veranderd te worden. Bij het opmaken van de indeling werd veel belang gehecht aan de omgeving en het klimaat. De drie ruime slaapkamers zijn in het oosten geplaatst waardoor opwarming door de zon beperkt wordt. De Surinamer staat samen met de zon op en kan in de namiddag een rustmoment inlassen in een beschaduwde slaapkamer.

5.2.2 Bouwtechnische maatregelen

Technisch gezien zouden er geen bijkomende technieken geplaatst moeten worden om de woning te verkoelen. Indien een Bruynzeelwoning in haar originele staat (geen dicht gebouwde begane grond) volgens de aangewezen oriëntatie geplaatst is, is de verkoeling door natuurlijke ventilatie adequaat. Maar omdat de comforteisen door de normalisering van airconditioning veranderd zijn, wil de doorsnee Surinamer dit koelsysteem in zijn woning. Het statussymbool is echter niet voor iedereen weggelegd. De aanschaf van een airco is vaak te betalen, maar de hoge energieprijzen niet. Veel Bruynzeelbewoners hebben dan ook een airco hangen, maar gebruiken deze alleen maar wanneer het noodzakelijk is.

Een bijkomend probleem van airconditioning is dat het uitsluitend te gebruiken is in een afgesloten ruimte. Het koelsysteem werkt het efficiëntst wanneer het één ruimte koelt, die goed afgesloten is en de koelte kan binnenhouden. Hier gaan uiteraard enkele alarmbelletjes rinkelen. De Bruynzeelwoning is gemaakt van doorlaatbare materialen om zo weinig mogelijk warmte vast te houden. Er is geen isolatie aanwezig en de binnenafwerking van spaanplaat biedt nauwelijks tegenstand. Op deze manier gaat er veel verkoelde lucht verloren, zowel naar andere ruimtes als naar buiten, en moet een airco langer en harder werken om de ruimte op de gewenste temperatuur te brengen. Dit resulteert dan weer in energieverlies en een grotere rekening op het einde van de maand. Iets wat de Surinamer wel kan missen. De werkelijkheid komt dus niet overeen met de illusie van de voordelen van een airco.

Bij de Bruynzeelbewoners die zich geen airconditioningsysteem kunnen aanschaffen, komen ventilatoren geregeld voor. Zoals eerder besproken werd (zie 4 Kritische analyse van de resultaten) doet een ventilator de temperatuur van lucht niet dalen, maar brengt het lucht in beweging. De lucht stroomt langs het lichaam en neemt overbodige lichaamswarmte sneller weg. Het lichaam koelt af en kan de warmte beter verdragen. Terwijl airco de gehele ruimte koelt, werkt een ventilator plaatselijk. Wanneer de ventilator bijvoorbeeld op het bed gericht is, zal het alleen maar die lucht in beweging brengen. Bij het bed zal de lucht dus koel aanvoelen, maar blijft de rest van de slaapkamer even warm. Omdat de lucht plaatselijk 'gekoeld' wordt, kunnen ramen en deuren open blijven zonder enig energieverlies. Ventilatoren zijn dus ideaal in combinatie met natuurlijke ventilatie.

Bij beide systemen is het noodzakelijk om in elke te koelen ruimte een onderdeel te plaatsen. Er moeten meerdere airco's of ventilatoren aangeschaft worden. Hierbij is de prijs een kritiek punt. Zoals ik al zei komt airco alleen maar voor bij de bewoners die het zich kunnen permitteren. Dit wordt snel duidelijk wanneer we de prijzen van dit systeem opzoeken. De gemiddelde prijs van een degelijke airconditioning liggen tussen de 2.000 en 6.000 SRD (zo'n 360 en 1.000 euro). Indien er in de woonkamer, de keuken en de drie slaapkamers airco gebruikt zou worden, ligt de goedkoopste aankoop prijs rond 10.000 SRD (1.800 euro). Dit is voor de doorsnee Surinamer onbetaalbaar. Ventilatoren zijn daarentegen véél goedkoper. Ze komen in verschillende vormen (tafel-, vloer- of plafondventilator) en prijsklassen voor. De prijzen schommelen hier tussen 100 en 500 SRD (18 en 90 euro). Voor de prijs van 3 airco's zouden er ongeveer 28 ventilatoren gekocht kunnen worden.

Omdat een ventilator naar mijn mening efficiënter zou werken in een Bruynzeelwoning, zou ik dit ten sterkste aanraden aan bewoners die de huidige verkoeling via natuurlijke ventilatie niet voldoende vinden. Aankoop prijs en energiefactuur zijn toegankelijker, en er is meer keuze waardoor er voor verschillende functies een ander model gekozen kan worden. Een plafondventilator heeft een groter bereik en is bijvoorbeeld ideaal voor in de woonkamer of slaapkamer. Indien er meerdere personen in één slaapkamer slapen en deze personen verschillende temperaturen wensen, is een tafelventilator op een voetstuk aangewezen.

5.2.3 Bioklimatische ontwerpstrategieën

Zoals eerder besproken hield *Bruynzeel Suriname* bij de ontwikkeling van de bouw pakketten rekening met het tropische klimaat, en werden er bioklimatische ontwerpstrategieën gehanteerd. Omdat het standaardwoningen zijn en iedereen andere wensen heeft, werden er de laatste jaren aanpassingen gemaakt die we kunnen bestempelen als 'bioklimatisch'.

Het verlengen van het dak (voornamelijk aan het balkon) en het plaatsen van een zonnescherm boven de ramen zijn hier ideaal. Op deze manier wordt er meer schaduw gecreëerd in de woning en op het balkon, en worden het balkon en de ramen beschermd tegen de regen tijdens een hevige regenbui.

Het bouwen van een dubbele gevel voor de bovenwoning is niet noodzakelijk wanneer de buitengevels op termijn onderhouden worden. Bovendien gaat het authentieke karakter van de Bruynzeelwoning verloren indien deze niet meer zichtbaar is.

5.2.4 Materiaaltechnische maatregelen

Het belangrijkste aspect dat verbeterd dient te worden is de afwerking van de binnenwanden. In de allereerste Bruynzeelwoningen was er geen verkassing en dus ook geen binnen afwerking, maar omdat kopers dit steeds vaker vroeger werd hierop ingespeeld. Uit mijn analyse blijkt dat het bekleden van de wanden niet ideaal is bij een Bruynzeelwoning. De spaanplaten zwellen op in vochtige omstandigheden en vormen gaten wanneer ze in contact komen met water. Tijdens de interviews die ik afnam van verscheidene

bewoners, kaarte ik dit onderwerp aan. Zo goed als alle bewoners hadden een bezwaar met het onderhoud van deze platen. Wanneer ze aangetast zijn moeten ze vervangen worden en dat kost veel geld. Omdat veel bewoners hier het budget niet voor hebben, vervangen ze de platen niet meer en keert alles terug naar het oorspronkelijke ontwerp. Dat begrepen ook enkele bewoners die zich realiseerden dat het bekleden van de beide kanten van een binnenwand niet noodzakelijk is.

Daarom zou ik de bewoners aanraden om de wanden niet langer te bekleden als dat niet noodzakelijk is. Op deze manier ontstaat er geen warme vochtige spouw waar insecten zich kunnen nestelen, en kan het hout van de buitengevel hier niet door aangetast worden. Het bevordert ook de luchtstroom doorheen de woning: hout is een doorlaatbaar materiaal en zal de wind probleemloos doorlaten. Hoe minder materiaal er gebruikt wordt, hoe minder onderhoud er nodig is en hoe lager de kosten zijn. Bovendien kunnen de onafgewerkte gevels nog een praktische functie hebben. Er kunnen kleine spullen in opgebergd worden. In één van de politiewoningen aan de Kasabaholweg, gebruikte de bewoonster dit als kast voor haar kruiden.



83 'Kruidenplank' in een Favorite II aan de Kasabaholweg

Bewoners die de binnenwanden toch willen bekleden en hier budget voor hebben, gebruiken best een plaatmateriaal dat geschikt is voor situaties met een extreme vochtigheid. Zo is er bijvoorbeeld de Fermacell Powerpanel H₂O. Fermacell is een Nederlands bedrijf dat innovatieve en duurzame systeemoplossingen biedt voor nieuwbouw en renovatie projecten. Vandaag de dag worden er reeds Fermacell producten gebruikt in Suriname waardoor het gebruik ervan niet onbekend is. De Powerpanel H₂O is geschikt voor wanden en plafonds in natte ruimtes met een permanente hoge vochtigheidsgraad. In België en Nederland worden deze platen gebruikt voor badkamers, douches, sauna's, zwembaden etc. De platen zijn cementgebonden droogbouwproducten en kunnen eenvoudig geplaatst worden op een houten onderconstructie. Ze hebben goede geluidsisolerende kwaliteiten waardoor ze als akoestische isolator kunnen dienen in de houten woning.

De Powerpanel kan ook gebruikt worden voor de afwerking van buitenwanden. Houten wanden die helemaal aangetast zijn door de regen, kunnen hierdoor vervangen worden.

Meer informatie over de Fermacell Powerpanel H₂O is terug te vinden op de website van Fermacell: www.fermacell.be.

5.2.5 Wooncomfort

Hoewel er tijdens de interviews geen akoestische problemen aan het licht kwamen, zijn die er misschien wel. Bruynzeelwoningen zijn alleenstaande woningen, zoals zo goed als alle woningen in Suriname. Dit kan de reden zijn waarom ik tijdens het bezoeken van de woningen geen geluidshinder van de omgeving kon waarnemen. Woningen die aan een drukke straat gebouwd zijn, zullen hier uiteraard meer last van ondervinden. Deze geluidsoverlast kan verholpen worden door het gebruik van geluidsisolerende platen zoals bijvoorbeeld Fermacell.

De combinatie van zinken dakplaten en hevige regenbuien kan ook voor geluidshinder zorgen. Het gekletter van de regen kan beperkt worden door het dak te isoleren. Omdat dit niet gebruikelijk is in Suriname, is het bedekken van het zinken dak met palmbladeren een goed alternatief. Een dak van palmbladeren is een traditionele Surinaamse bouwtechniek en is door iedereen gekend. Wanneer het dak alleen maar bestaat uit palmbladeren, is een grondige selectie nodig. Maar wanneer de palmbladeren een bijkomende bekledingen zijn, zijn er geen grote eisen aan verbonden.

Om de hoeveelheid wind op het balkon te kunnen regelen, is het plaatsen van glazen shutters of houten luiken een geschikte aanpassing. Bewoners die hiervoor geen budget zouden hebben, kunnen altijd screens plaatsen zoals we zagen bij het MM House. Dit is een goedkopere maar goede manier om de regen, zon en wind te beperken.

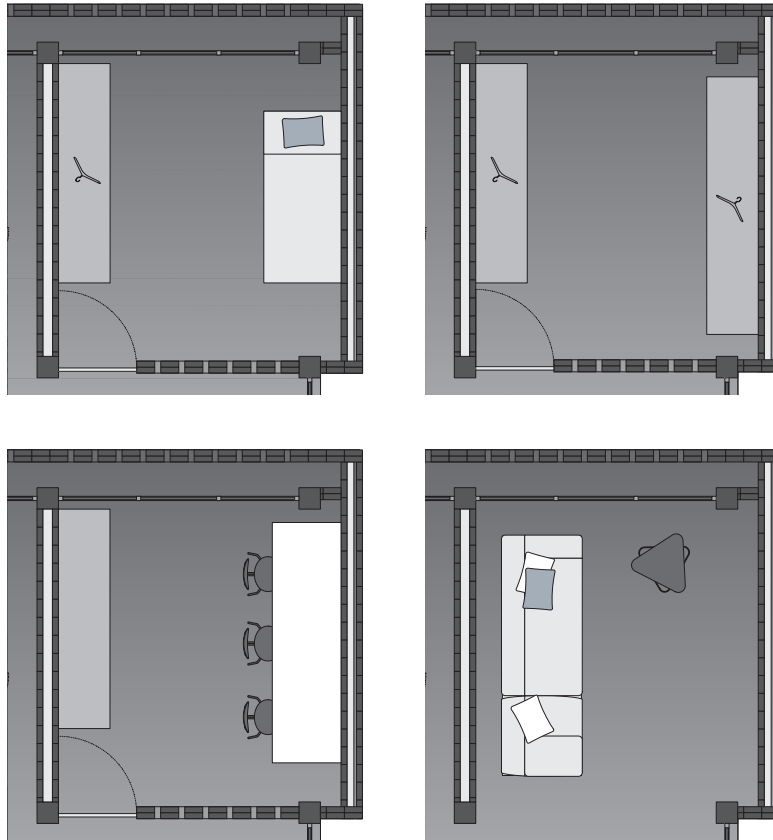
5.3 RADICALE OPTIMALISATIE

5.3.1 Ruimtelijke indeling

Zoals ik reeds eerder aanhaalde wordt de begane grond hoofdzakelijk volledig dicht gebouwd. Er wordt zo een nieuwe woning geconstrueerd die afzonderlijk gebruikt wordt van de bovenwoning. Het samenvoegen van beide niveau's ben ik nergens tegengekomen en komt dus niet vaak voor. Omdat het mij gunstiger lijkt om een voorstel te ontwikkelen dat relevant is voor Bruynzeelbewoners, heb ik ervoor gekozen om het merendeel van de begane grond op een energie-efficiënte manier dicht te bouwen. Omwille van het feit dat er aan zelfbouw gedaan wordt, heb ik de verbouwing zo eenvoudig mogelijk gelaten. Hiervoor heb ik me gebaseerd op de constructiemethoden die gehanteerd worden bij de huidige verbouwingen op de begane grond. Er wordt uit gemakzucht steeds binnen het raster van neuten gebouwd.

Voor de ruimtelijke indeling heb ik me laten inspireren door de bovenwoning, die geplaatst is volgens de meest geschikte oriëntatie. Het nachtgedeelte werd daarom aan de oostelijke zijde geplaatst. De woning wordt in de vroege uurtjes minimaal opgewarmd. Bovendien ligt één van de slaapkamers aan de middagschaduw, en kan er in de namiddag een rustpauze genomen worden in een frisse kamer. De keuze voor twee slaapkamers was zeer bewust. Dit optimalisatievoorstel dient als leidraad en kan dus volledig zelf ingevuld worden, mits er rekening gehouden wordt met de oorspronkelijke opzet. De slaapkamer aan de zuidkant is optioneel en kan evengoed fungeren als kleinere slaapkamer én berg-

ruimte, bergruimte, werkkamer of een verlenging van de woonkamer. Omdat de bovenwoning groter is dan het raster op de begane grond, ben ik bij het ontwerpen van de slaapkamers wel buiten het raster getreden. Indien ik dit niet gedaan had, waren de slaapkamers niet voldoende ruim, en ongeschikt voor oudere mensen en het aspect van levenslang wonen.



84 Mogelijke indelingen van de kamer aan de zuidkant

De woonkamer, eetkamer en keuken kregen een centrale ligging en kunnen eveneens zelf ingedeeld worden. Omdat Surinaamse huisvrouwen voornamelijk in de ochtend en op de middag koken, plaatste ik de keuken aan de noordwestelijke zijde. Op deze manier wordt de toetreding van zonlicht en zonnewarmte beperkt. De woonkamer wordt dan weer vaker in de avond gebruikt, waardoor een zuidgerichte plaats gunstiger lijkt.

De keuze voor een balkon was snel gemaakt. Tijdens het merendeel van de gesprekken kwam het belang van een balkon aan bod en kreeg ik te horen dat iedereen dit zou behouden. Mensen die deze ruimte verwijderd hadden, hadden ook spijt van deze beslissing. In de optimalisatie is het balkon naar het westen gericht. Op deze manier is er zowel in de latere namiddag als de avond zon aanwezig. Er is voldoende ruimte om een tafel te plaatsen, dit kan bijvoorbeeld de eettafel uit de eetkamer zijn die verplaatst wordt, en om enkele hangmatten op te hangen.



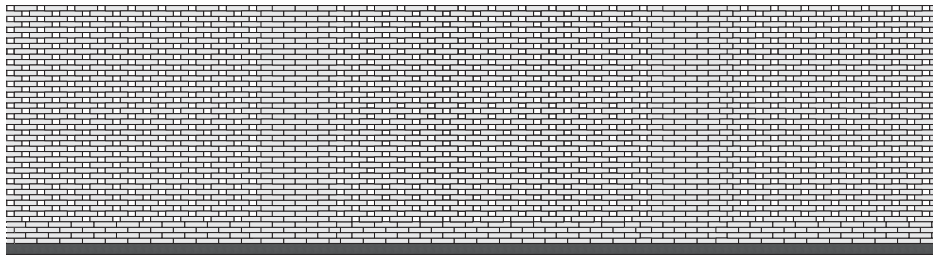
85 Grondplan van de radicale optimalisatie

5.3.2 Bouwconstructieve maatregelen

Zoals ik hierboven aanhaalde is het belangrijk dat de verbouwing uitgevoerd kan worden door de bewoners. Om hier duidelijkheid in te scheppen is er zoveel mogelijk gewerkt binnen het raster van neuten. Omwille van ruimtelijke en bioklimatische redenen wijkt het nachtgedeelte hiervan af. (Zie 5.3.4 Bioklimatische ontwerpstrategieën)

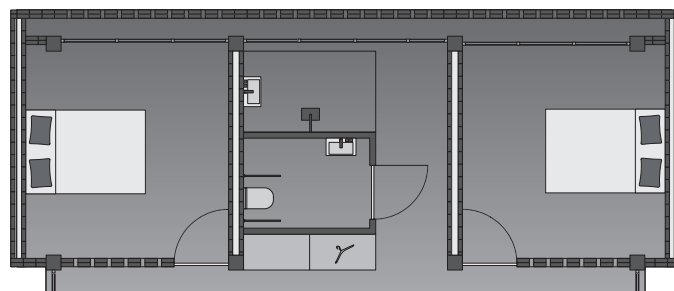
Verbouwingen aan de begane grond gebeuren steeds in steen. Hier zijn meerdere verklaringen voor. De bergruimte was reeds opgetrokken uit metselwerk, bouwen in steen is populairder en sneller, en het vergt beduidend minder onderhoud. Bovendien is de nieuwe generatie meer vertrouwd met het bouwen in dit materiaal.

De oostelijke wand, diegene die uit het raster gebouwd is, is een geperforeerde bakstenen muur. Het is een ontdubbelde wand die ter hoogte van de bestaande neuten in de lengte opgedikt is voor de stevigheid. Er is gebruik gemaakt van een standaard baksteen die lokaal geproduceerd wordt en een afmeting heeft van 21 x 7 x 5 cm, maar kunnen uiteraard ook vervangen worden door een soortgelijke steen. De bakstenen worden geschrant volgens een 1/3 verhouding om ventilatie en licht toe te laten. De onderste vier rijen baksteen zijn in strekverband gemetseld. Deze sokkel zorgt enerzijds voor meer stevigheid en anderzijds voor het buitenhouden van kruipende insecten.

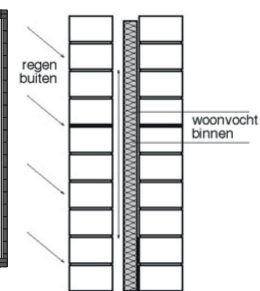


86 Oostelijke wand aan het nachtgedeelte

De noordelijke en zuidelijke wanden ter hoogte van de slaapkamers is een spouwmuur met gedeeltelijke spouwvulling. De spouw wordt hierbij gedeeltelijk opgevuld met thermische isolatie. Op deze manier staat de isolatie nooit in contact met het buitenspouwblad en kan de buitengevel sneller opdrogen bij hevige regenbuien. De binnenwanden tussen de slaapkamers en de badkamer worden evenals geïsoleerd, deze keer door een volle spouwmuur. Door het gebruik van thermische isolatie wordt de warmte beter buiten gehouden en kan de koelte beter binnengehouden worden. Wanneer bewoners bijvoorbeeld toch airconditioning wensen, zal de koele lucht veel langer bewaard blijven.



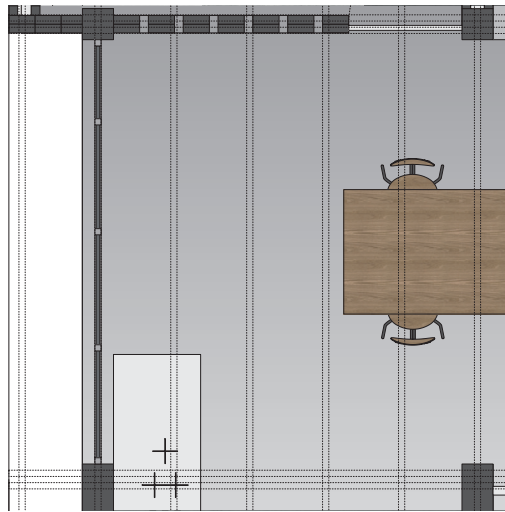
87 Gedeeltelijke en volle spouwmuuren in het nachtgedeelte



88 Gedeeltelijke spouwmuur

De buitengevel aan het zuidwesten wordt het meest blootgesteld aan de zon, waardoor ook deze muur thermisch geïsoleerd wordt. De warmte van het zonlicht wordt zo goed mogelijk buitengehouden. Alle wanden worden gemetseld met mortel en waar nodig op deze manier bevestigd aan de bestaande structuur. Dit is de constructietechniek die het meest gebruikt wordt in Suriname en waarmee de bevolking vertrouwd is.

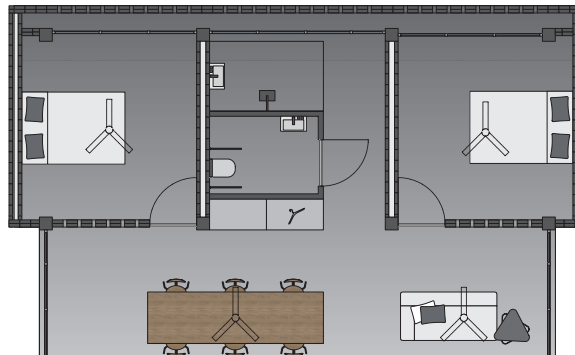
Aan de oostelijke zijde van de slaapkamers, de zuidelijke zijde aan de woonkamer en de noordelijke zijde aan de keuken werden wanden geplaatst, bestaande uit glazen louveres. Deze wanden, bestaande uit drie of vier ramen, zijn aan te kopen in verschillende maten en uitvoeringen. De wanden worden bevestigd aan de bestaande neuten, de vloer en de bovenliggende balk.



89 Plaatsing van de glazen louveres

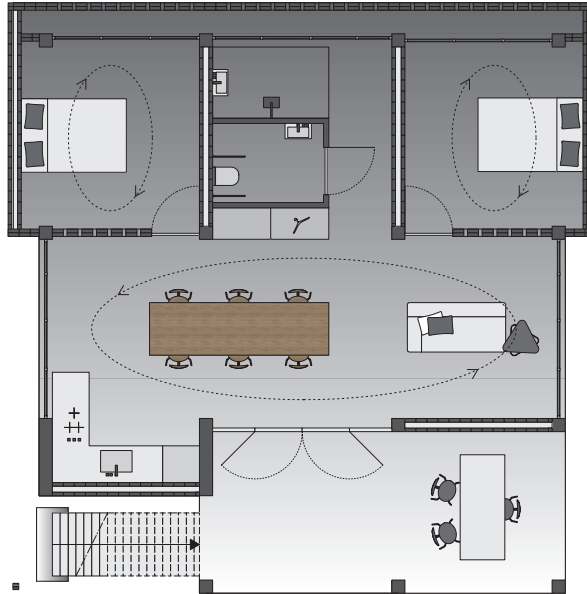
5.3.3 Bouwtechnische maatregelen

De begane grond is zo ontworpen dat de woning volledig gekoeld kan worden via natuurlijke ventilatie. Het toevoegen van koeltechnieken is dus niet noodzakelijk. Maar uit ervaring kan ik stellen dat bewoners dit wél doen wanneer hun budget dit toelaat. Daarom is er rekening gehouden met deze mogelijkheid. Ventilatoren worden het best gecombineerd met natuurlijke ventilatie. Daarom plaatste ik enkele ventilatoren in de slaapkamers, eetkamer en woonkamer.



90 Plaatsing van ventilatoren

Wanneer bewoners toch airconditioning zouden willen en zich dit kunnen veroorloven, is dit ook mogelijk. Zoals eerder vermeld werd, zijn de slaapkamers aan twee zijden thermisch geïsoleerd. Er is geprobeerd om een thermische schil te ontwikkelen waarbinnen mechanische koeling mogelijk is. Wanneer alle louvres gesloten zijn en de airconditioning aan zou staan, zal de isolatie in de wanden ervoor zorgen dat de gekoelde lucht beter bewaard zal blijven.



91 Mechanische ventilatie

5.3.4 Bioklimatische ontwerpstrategieën

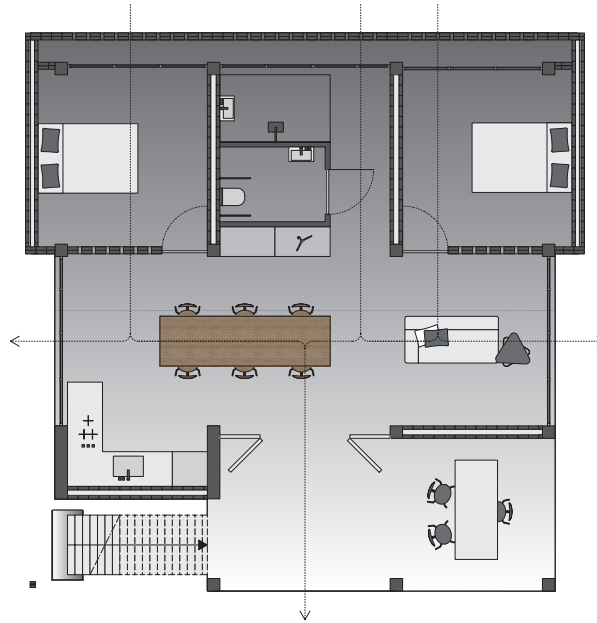
a. Afkoelen en zuiveren van lucht via natuurlijke ventilatie

- Kruisventilatie
- Dubbele gevel

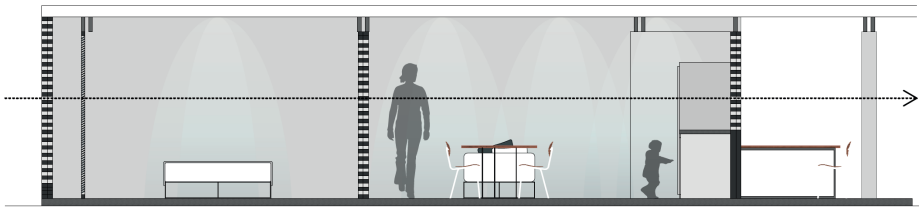
Omdat natuurlijke ventilatie één van de meest typerende kenmerken is van de Bruynzeelwoning, gebruikte ik deze bioklimatische ontwerpstrategie ook in het ontwerp voor de verbouwing van de begane grond. In alle gevels zijn op diverse manieren openingen geplaatst. Aan de noord- en zuidzijde zijn er grote wanden met glazen louvres geplaatst, aan de oostzijde is er gewerkt met geperforeerde bakstenen en aan de westzijde zijn er grote openslaande deuren. Hoewel de wind meestal uit het oosten komt, is luchtstroom altijd mogelijk, vanwaar de wind ook komt.

Om de natuurlijke ventilatie in de woning aangenaam en regelbaar te maken, werd het systeem van een dubbele wand toegepast aan de oostelijke zijde van de woning. De ruimte tussen de geperforeerde bakstenen en glazen louvres is 45 cm dik en vangt de eerste lucht op. Overdag kunnen de louvres permanent open staan waardoor de wind doorheen de woning kan. Bij het slapengaan kunnen de louvres, of enkele louvres, naar wens geslo-

ten worden. Op deze manier kan de ruimte nog steeds natuurlijk geventileerd worden, wel in mindere mate, waardoor het aangener is om te slapen.



92 Koeling door natuurlijke ventilatie



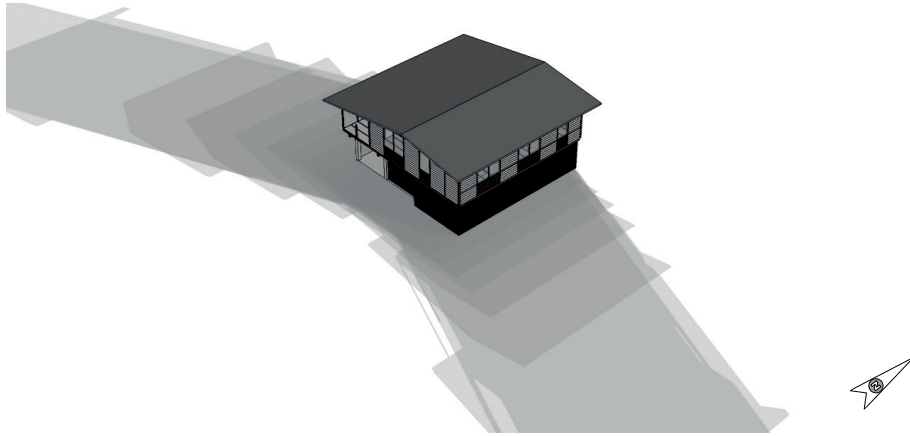
93 Koeling door natuurlijke ventilatie door middel van een dubbele gevel

b. Buitenhouden van warmte

- Balkon
- Galerijen
- Schaduw analyse
- Shutters
- Periodieke transformaties
- Dubbele gevel

Door het gebruik van louvres die verstelbaar zijn, kunnen de bewoners de hoeveelheid luchtstroom aanpassen aan de periode van de dag. Op warme of vochtige momenten kan alles efficiënter afgekoeld en verlucht worden. Zo gaat niet alleen de warmte maar ook het vochtgehalte naar beneden.

Om de warmte, maar vooral het zonlicht, zo goed mogelijk buiten te houden, maakte ik een schaduwanalyse. Op deze manier kreeg ik inzicht in de stand van de zon en hoe goed de woning de zonnestralen kan tegenhouden. Zoals in mijn analyse duidelijk werd en te zien is op onderstaande afbeelding, is de Bruynzeelwoning zeer goed bestand tegen de zon. In enkele cases werd het gebruik van open beglazing aan het Zuiden en Westen vermeden, maar dat lijkt bij de Bruynzeelwoning niet noodzakelijk. De bovenwoning komt zo'n 60 cm verder dan de begane grond. Samen met de overstekende dakranden zorgt deze 'uitbouw' voor schaduw. Om meer daglicht en wind uit het zuiden in de woning toe te laten, plaatste ik hier open beglazing in de vorm van glazen louvres.



94 *Schaduw analyse*

c. Natuurlijk daglicht

- Muuropeningen
- Deep sun
- Positionering van gebouwen

Door de Bruynzeelwoning volgens de beste oriëntatie te plaatsen, wordt de woning volgens de functies verlicht. De slaapkamers zijn aan het oosten geplaatst zodat de zon opkomt in de slaapkamers en deze minimaal opgewarmd worden. Bovendien is de belangrijkste slaapkamer aan de middagschaduw geplaatst. In de namiddag worden het balkon en de woonkamer optimaal verlicht. Indien er te veel zonlicht op het balkon is, kan deze beperkt worden door screens naar beneden te rollen.

De geperforeerde bakstenen zorgen voor een filtering van het zonlicht. De binnenruimtes worden op een subtiele en aangename wijze verlicht. Afhankelijk van het uur van de dag zal de woning op een andere manier verlicht worden.

5.3.5 Materiaaltechnische maatregelen

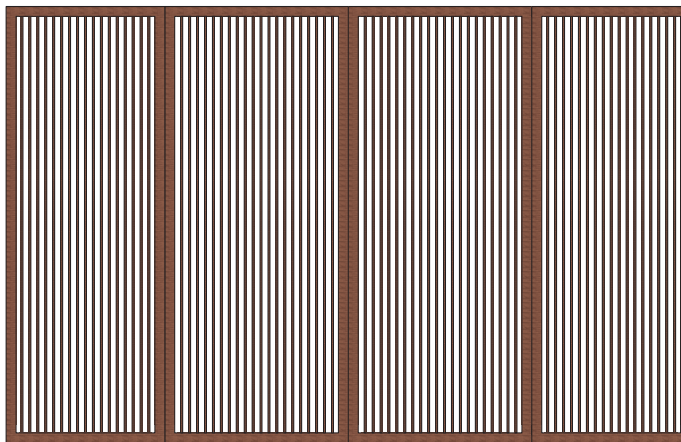
Voor de keuze van de materialen heb ik me gebaseerd op de bouwmaterialen die in Suriname momenteel het meest gebruikt worden. In Suriname wordt de keuze van het bouw materiaal bepaald door de kostprijs. Daarom is het gunstiger om bouwmaterialen te gebruiken die de gewone man kan betalen. De doorsnee Surinamer verkiest steen boven

hout. Steen is goedkoper, eenvoudiger te plaatsen én het vergt zeer weinig onderhoud. Omdat deze drie redenen zeer belangrijk zijn voor de gewone man, heb ik voornamelijk met een lokaal gebakken baksteen gewerkt. De Surinamer is ermee vertrouwd en er zijn geen transportkosten. De wanden zijn zo geplaatst dat ze door de bewoners zelf of met de hulp van een metselaar eenvoudig opgezet kunnen worden. De wanden kunnen naar eigen smaak bezet of geschilderd worden, maar dit is niet noodzakelijk.

In de slaapkamers, badkamer, keuken en woonkamer zijn wanden geplaatst met glazen louvres. Deze wanden bestaan uit drie of vier elementen die naar eigen wens gekozen kunnen worden. In Paramaribo zijn er erg veel fabrikanten die zo'n louvres produceren in alle maten, vormen en kleuren. Ook hier is variatie mogelijk. De enige vereiste is de verstelbaarheid van de louvres.

Om de privacy in de slaapkamers te vergroten is er voor een standaard deur gekozen. Deze deur is gemaakt in een vol materiaal, meestal wordt hier hout gekozen, en beperkt het zicht naar de slaapkamer toe. De ontdubbelde geperforeerde bakstenen wanden zorgen uiteraard voor wat inkijk, maar aangezien de openingen maar 7 cm breed en 5 cm hoog en 14 cm diep zijn, wordt ook de inkijk geminimaliseerd.

De deuren die de toegang naar de woning verschaffen, zijn ook gemaakt van hout. De deuren zijn opgebouwd door een kader waarin verticale latten geplaatst zijn. Deze latten filteren zonlicht en inkijk. De deuren zijn aan de binnenkant afgewerkt met een glasplaat. Er zijn vier deuren naast elkaar geplaatst waarvan twee vaste (links en rechts) en twee draaiende delen (midden). De middelste deuren kunnen open gezet worden wanneer de bewoners aanwezig zijn in de woning. Op deze manier wordt het binnen-buiten leven een feit. Bij afwezigheid kunnen de deuren afgesloten worden met enkele hangsloten, die overal in Suriname gebruikt worden.



95 Houten deuren

5.3.6 Wooncomfort

Uiteraard is er ook nagedacht over het wooncomfort. In de eerste plaats is dit terug te vinden in het concept van de benedenverdieping. De begane grond is zo ingedeeld en opgebouwd dat ze eenvoudig opgebouwd kan worden door middel van zelfbouw of indien nodig de hulp van een metselaar. Er is dus geen hulp nodig van een architect of

aannemer, waardoor er geen grote kosten aan verbonden zijn. Bovendien is het een flexibel plan. Er kan gespeeld worden met de inrichting van de ruimtes, denk maar aan de indeling van de kamer in het zuidoosten. Dit geeft de Surinamer een bepaalde vrijheid waarin hij zich kan onderscheiden van anderen.

Bij de plaatsing van de ruimtes is zo goed mogelijk rekening gehouden met het akoestische aspect, dat de bovenwoning niet heeft. Het feit dat de slaapkamers aan de westkant afgesloten worden door een geperforeerde wand, kan wat geluidsoverlast geven. Maar beide slaapkamers zijn zo geplaatst dat ze van elkaar gescheiden worden door badkamer en toiletruimte. De binnenmuren worden ook nog eens extra geïsoleerd om geluidsoverdracht te beperken. Bovendien verhoogt ook de aparte toiletruimte het wooncomfort. De Surinamer vindt het belangrijk dat douche en toilet van elkaar gescheiden zijn. Het plaatsen van een wasbak in de douche is echter geen taboe. Op deze manier wordt er veel plaats gespaard. De eventuele wasmachine die voordien in de doucheruimte gezet werd, heeft nu een plaats in één van de kasten die tegen de toiletruimte aangebracht werden. In deze kasten kan ook kleding opgeborgen worden, maar de slaapkamers zijn voldoende groot om een kast te plaatsen indien de bewoner dit wenst.

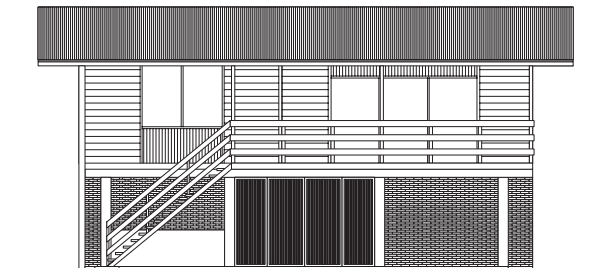
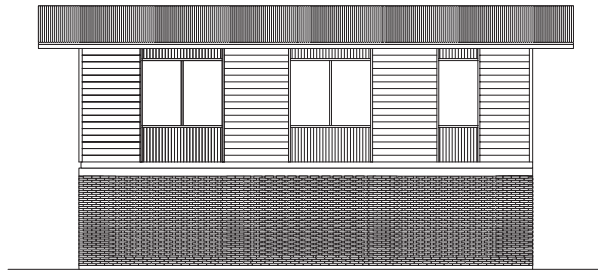
Door de toegenomen criminaliteit van Paramaribo is het plaatsen van dievenijzers aangegeven. Niet iedereen doet dit, maar toch het merendeel van de bevolking. De dievenijzers die bescherming bieden aan de ramen, kunnen aan de buitenzijde van de louveres gemonteerd worden. Het traliewerk wordt vervolgens bevestigd aan de bestaande betonnen structuur (vloer en neuten).

Hoewel ik hier zelden klachten over heb gehoord is het plaatsen van een gaas tegen muggen en insecten hier ook toepasselijk. Het gaas kan per module aan het kader van de louveres bevestigd worden. Insecten kunnen op deze manier eenvoudig buitengehouden worden.

Zoals bij het MM House is het ook mogelijk om ter hoogte van het balkon rolgordijnen uit bamboe of een ander lichtdoorlatend materiaal aan te brengen. Zo kan het merendeel van het zonlicht en de regen weggehouden worden van het balkon, indien noodzakelijk. Uiteraard zijn deze elementen allemaal toevoegingen en is dit een persoonlijke keuze. Maar de zon hoeft niet altijd weggehouden worden door een zinken dakplaat, het kan ook eenvoudiger en goedkoper.

5.3.7 Visualisatie

Om een duidelijker beeld van deze testcase te scheppen, wordt de radicale optimalisatie in beeld gebracht. Aan de hand van deze beelden krijgen lezer en gebruiker een idee van het totaalbeeld. Zo wordt het samenspel tussen de boven- en benedenwoning getoond, evenals het mogelijke uitzicht van de benedenwoning.



96 Aanzichten van de radicale optimalisatie: achtergevel (oost), zijgevel (zuid), voorgevel (west) en zijgevel (noord)



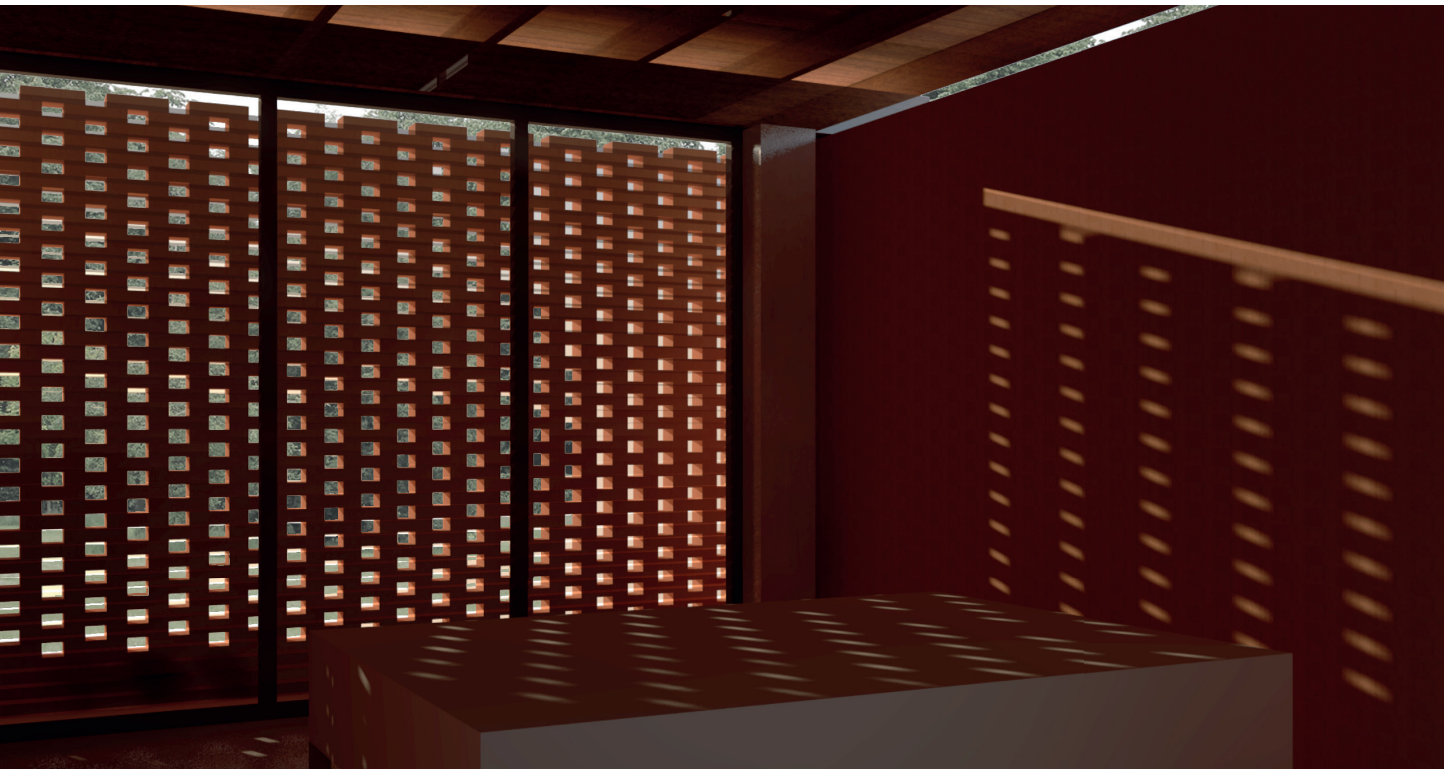
97 3D-beeld radicale optimalisatie



98 3D-beeld radicale optimalisatie



99 3D-beeld radicale optimalisatie



100 3D-beeld radicale optimalisatie

6 CONCLUSIE

Met behulp van de gemaakte analyses en het optimalisatievoorstel kan aan het einde van dit onderzoek een antwoord geformuleerd worden op de hoofdonderzoeksvraag “In hoeverre kan de Bruynzeelwoning geoptimaliseerd worden in functie van energie-efficiëntie om zo als goed woningbouwmodel te dienen voor de toekomst?”.

Uit de literatuur is gebleken dat de Bruynzeelwoningen in de tweede helft van de 20ste eeuw erg populair waren. Het waren niet alleen goedkope woningen, maar voornamelijk de beste woningen van die periode. Ze werden vervaardigd uit hout van de hoogste kwaliteit, en speelden in op het klimaat en de tropische levenswijze. Wanneer deze kennis tijdens het veldonderzoek afgetoetst werd aan de werkelijkheid, bleek dit grotendeels alleen maar voor die periode te gelden. Vandaag de dag dienen de woningen steeds vaker aangepast te worden om te voldoen aan de wooneisen van de bewoners. Omdat professionele hulp van architecten of aannemers zelden ingezet wordt in de woningbouw, wordt de Bruynzeelwoning dikwijls foutief verbouwd. De open ruimte op de begane grond wordt immers dichtgemetseld. Moderne bouwmaterialen zoals steen, beton en glas, worden meestal verkozen boven het duurzame Surinaamse hout. Door de grote populariteit en lange levensduur van de materialen, wordt ook bij de verbouwing van de begane grond hiervoor geopteerd. Het is niet het gebruik op zich maar wel de manier waarop deze bouwmaterialen gebruikt worden, dat de woningen foutief verbouwd worden.

Ondanks het feit dat natuurlijke ventilatie de voornaamste manier is om een Bruynzeelwoning te koelen, wordt er airconditioning geplaatst wanneer het budget dit toelaat. Het gebruik van deze airco's is vaak het resultaat van verbouwingen op de begane grond. Door het afsluiten van de open ruimte wordt natuurlijke ventilatie beperkt. Beide verdiepingen warmen op en kunnen niet voldoende natuurlijk gekoeld worden. Hierdoor stijgt de nood aan mechanische koelsystemen, evenals de energiefactuur.

Aan de hand van dit onderzoek werd het belang van het bouwconcept van de Bruynzeelwoning, die volledig bioklimatisch gebouwd werd, in een nieuw daglicht geplaatst. Door middel van een optimalisatievoorstel kunnen deze woningen op een energie-efficiënte manier aangepast en verbouwd worden, om te voldoen aan de wooneisen en -wensen van de huidige generatie. Dit voorstel bevat incrementele aanpassingen voor de bovenwoning en een ontwerp voor de begane grond (radicale optimalisatie). Beide kunnen dienen als leidraad voor bewoners die één of twee verdiepingen willen verbouwen.

Met deze twee voorstellen als voorbeeld kan ten slotte een antwoord gegeven worden op de hoofdonderzoeksvraag. Hoewel het optimaliseren van de Bruynzeelwoningen op een energie-efficiënte manier een bijdrage kan leveren aan de woningproblematiek in Suriname, is dit misschien een utopie. Het ontwikkelen van een nieuw woningbouwmodel dat de beste aspecten van de Bruynzeelwoning zou combineren met die van de moderne architectuur, lijkt meer realistisch en efficiënter. Deze piste bevat het potentieel om samen met dit onderzoek meer effect te hebben op de Surinaamse woningbouw in de toekomst, waardoor vervolgonderzoek aangewezen is.

BIBLIOGRAFIE

LITERATUUR

Bakker, Michel, en Olga van der Klooster. *Architectuur en bouwcultuur in Suriname*. Volendam: Stichting LM Publishers, 2009.

Bronsema, Benjamin. *Earth, Wind & Fire – Natuurlijke Airconditioning*. Delft: Uitgeverij Eburon, 2013.

Groll, Temminck. *De architectuur van Suriname*. Zutphen: De Walburg Pers Zutphen, 1973.

Jankipersad, "Pre-cut en prefab-huizen van tropisch hout." *Facet* 3 (1980): 31–34.

Jankipersadingh, Harrarain. "Architectuur in Paramaribo." *Vlaanderen* 46 (1997): 20.

Jurna, Nina. *Standplaats Paramaribo*. Volendam: Stichting LM Publishers, 2007.

Lievens, Willy. "Bioklimatische architectuur (1)." *De Koevoet* 141 (2007): 10.

Loor, Adre. *Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij. 1947 – 24 oktober – 1992*. Paramaribo: Bruynzeel Suriname Houtmaatschappij, 1992.

Nicol, Fergus. "Adaptive thermal comfort standards in the hot-humid tropics." *Energy and Buildings* 36 (2004): 1.

Verkuijl, Arie. "Een open deur," in *Sranan. Cultuur in Suriname*, geëdit door Chandra van Binnendijk en Paul Faber, 96. Amsterdam: Koninklijk Instituut voor de Tropen, 1992.

Woudt, Jan Pieter, et al. *Encyclopedie van de Zaanstreek (deel 1)*. Zaanstad: Stichting Uitgeverij Noord-Holland, 1991.

Gut, Paul, en Dieter Ackerknecht. *Climate Responsive Building: Appropriate Building Construction in Tropical and Subtropical Regions*. Sankt Gallen: SKAT, 1993. Geraadpleegd via <http://collections.infocollections.org/uke-du/en/d/jskozce/>.

WEBSITES

"Bewust duurzaam bouwen," Vlaams Instituut voor Bio-Ecologisch bouwen en wonen, geraadpleegd op 14 mei 2016, <http://www.vibe.be>.

"Het klimaat van Suriname," Weer & klimaat van alle landen, geraadpleegd op 9 mei 2016, <http://www.klimaatinfo.nl>.

"Suriname info," Anda Suriname, geraadpleegd op 9 mei 2016, <http://www.suriname.nu>.

"The World Factbook: Suriname," Central Intelligence Agency, geraadpleegd op 9 mei 2016, <https://www.cia.gov>.

"Verenigde Naties," Federaal Instituut voor Duurzame Ontwikkeling, geraadpleegd op 2 mei 2016, <http://fido.belgium.be>.

"Wat is Delpher?," Delpher, geraadpleegd op 10 februari 2016, <http://www.delpher.nl>.

"Wat is duurzaamheid?," Platform Duurzaamheid, geraadpleegd op 2 mei 2016, <http://www.platformduurzaamheid.net>.

OVERIGE BRONNEN

Doorwin B.V., Faillissementsverslag, gepubliceerd op 30 oktober 2015, geraadpleegd op 4 juli 2016, <https://www.abenslag.nl/nieuws-details/nieuw/faillissement-doorwin>.

F. Lo Kioeng Shioe, "Minister-President Pengel vertelt over zijn reis naar het Buitenland." *Nieuw Suriname*, 26 juni 1963, 1. Geraadpleegd op 7 maart 2016, <http://www.delpher.nl/>.

François, Luc. *Plan van eisen m.b.t. het thermisch comfort van gebouwen*. Geraadpleegd op 15 juli 2016, <http://www.smartgeotherm.be/documents/2012/11/eisen-thermisch-comfort.pdf>.

Janssens, Bart, en Tom Coppens. *Module B: Theory of and process to sustainability/energy efficiency*. *EduLink workshop over duurzaamheid en energie-efficiëntie*, 2015.

Janssens, Tinka. *Duurzaam ontwerpen*. Een college over duurzaamheid op de Universiteit Antwerpen, Faculteit Ontwerpwetenschappen, Interieurarchitectuur, 2015.

Mutsaerts, Tine. "Bioklimatische strategieën als hefboom voor de energie-efficiëntie en binnencomfort." Masterproef, Universiteit Antwerpen, 2015.

Van Steerteghem, Karl, et al. "Campus AdeKUS. Energie-efficiënt campusontwerp Suriname." Masterproef, Universiteit Antwerpen, 2016.

INTERVIEWS

(Zie bijlage voor een samenvatting van de meeste interviews)

Derrick Emanuels, interview met de architect, 17 februari 2016.

Jan Aben, interview met de directeur van Kuldipsingh Infra, 29 februari 2016.

Janny Van Alphen, interview, 15 februari 2016.

Johan Martinus, interview met de docent van de Faculteit der Technologische Wetenschappen van de Anton de Kom Universiteit van Suriname, 9 februari 2016.

Mevrouw Brown, interview met bewoners van de politiewoningen aan de Kasabaholweg, 3 maart 2016.

Mevrouw Tjon, interview met de bewoonster van een Bruynzeelwoning in de Phobosstraat, 12 februari 2016.

Onbekend, gesprek met een medewerker van een kantoor in een laagbouw Bruynzeelwoning in de Scorpiostraat, 12 februari 2016.

Onbekend, gesprek met medewerkers van het politiekantoor aan de Kasabaholweg, 2 maart 2016.

Roel Barsati, interview met de voorzitter van de Bond Belangenbehartiging Ex-werknemers Bruynzeel Suriname, 16 maart 2016.

Stephen Fokké, interview met de directeur van Stichting Gebouwd Erfgoed Suriname, 12 februari 2016.

Sun Kishoen Misier, interview met de docent van de Faculteit der Technologische Wetenschappen van de Anton de Kom Universiteit van Suriname, 17 februari 2016.

BEELDMATERIAAL

(Op volgorde van verschijnen)

1 Janssens, Bart, en Tom Coppens. *Module B: Theory of and process to sustainability/energy efficiency*. Edulink workshop over duurzaamheid en energie-efficiëntie, 2015.

2 "Political white world map," *Outline world map images*, geraadpleegd op 20 augustus 2016 <http://www.outline-world-map.com/political-white-world-map-b6a> [bewerkt beeldmateriaal].

3 Janssens, Bart, en Tom Coppens. *Module B: Theory of and process to sustainability/energy efficiency*. Edulink workshop over duurzaamheid en energie-efficiëntie, 2015.

4 "Trias energetica," *Energieleverend.nl*, geraadpleegd op 26 juli 2016, <http://www.energieleverend.nl/index.php?page=Ontwerp>.

5 Janssens, Bart, en Tom Coppens. *Module B: Theory of and process to sustainability/energy efficiency*. Edulink workshop over duurzaamheid en energie-efficiëntie, 2015.

6-7 Mutsaerts, Tine. "Bioklimatische strategieën als hefboom voor de energie-efficiëntie en binnencomfort." Masterproef, Universiteit Antwerpen, 2015.

8 "Inner city of Paramaribo," *Derek's Travels*, geraadpleegd op 25 juli 2016, http://dwbrace.blogspot.be/2014_02_01_archive.html.

9 "Suriname foto's & tips," *Columbus Travel*, geraadpleegd op 25 juli 2016, <http://www.columbusmagazine.nl/zuid-amerika/suriname/reis-reporter/63/fotos.html>.

10 "Woning," *Cynthia Rent a house*, geraadpleegd op 25 juli 2016, www.cynthiarentahouse.com.

11 "Verschil in uitkering tussen werknemers met zelfde aantal dienstjaren te groot," *De Surinaamse Krant*, geraadpleegd op 2 april 2016, <http://www.de-surinaamse-krant.com/2015/04/ontevredenheid-onder-oud-bruynzeel.html>.

12 "Bruynzeel," *Gemeentearchief Zaanstad*, geraadpleegd op 2 april 2016, <http://archief.zaanstad.nl/beeldbank>.

13-15 Eigen beeldmateriaal

16 "Bruynzeel's pre-cuts," *Zwiggelaar auctions*, geraadpleegd op 5 maart 2016, <http://www.zwiggelaarauctions.nl/index.php?p=a&select=11,141,6320&lang=eng>.

- 17-27 Eigen beeldmateriaal
- 28-29 Red., "Bruynzeel een eigen huis." *Vrije Stem*, 21 augustus 1970, geraadpleegd op 6 maart 2016, <http://www.delpher.nl/>.
- 30 "Suriname," *d-maps.com*, geraadpleegd op 20 augustus 2016, http://www.d-maps.com/carte.php?num_car=15548&lang=en [bewerkt beeldmateriaal].
- 31 "Blank Political Map Of South America," *lahistoriaconmapas.com*, geraadpleegd op 20 augustus 2016, <http://www.lahistoriaconmapas.com/atlas-new/america-map-new/blank-political-map-of-south-america-new.htm> [bewerkt beeldmateriaal].
- 32-45 Eigen beeldmateriaal
- 46 Gut, Paul, en Dieter Ackerknecht. *Climate Responsive Building: Appropriate Building Construction in Tropical and Subtropical Regions*. Sankt Gallen: SKAT, 1993. Geraadpleegd op 28 juli 2016, <http://collections.infocollections.org/ukedu/en/d/jskozce/>.
- 47-55 Eigen beeldmateriaal
- 56 "Political white world map," *Outline world map images*, geraadpleegd op 20 augustus 2016, <http://www.outline-world-map.com/political-white-world-map-b6a> [bewerkt beeldmateriaal].
- 57 "Darwin - you don't have to be dying to get there," *Travel Bug Within*, geraadpleegd op 27 juli 2016, <http://travelbugwithin.com.au/2015/11/darwin-you-dont-have-to-be-dying-to-get-there/>.
- 58 "Sustainable House day," *Coolmob*, geraadpleegd op 27 juli 2016, <http://coolmob.org/sustainable-house-day/>.
- 59 "Burnett House Photos," *Hotel Room Search*, geraadpleegd op 27 juli 2016, <http://www.hotelroomsearch.net/united-kingdom/burnett-house>.
- 60 "Myilly Point Heritage Precinct," *BIG4 Howard Springs Holiday Park*, geraadpleegd op 27 juli 2016, <https://www.big4.com.au/caravan-parks/nt/darwin-surrounds/howard-springs-holiday-park/see-and-do/cn/myilly-point-heritage-precinct-56b27360d5f1565045db611c>.
- 61 "Darwin," *Ourtime 2012*, geraadpleegd op 27 juli 2016, <http://ourtime2012.blogspot.be/2012/05/week-11-3-may-to-10-may-2012-darwin.html>.
- 62 "Burnett House and afternoon tea," *Tropical Territory & Travel*, geraadpleegd op 28 juli 2016, <https://tropicalterritory.wordpress.com/2012/07/08/burnett-house-and-afternoon-tea/>.
- 63-68 "Termitary House / Tropical Space," *ArchDaily*, geraadpleegd op 28 juli 2016, <http://www.archdaily.com/594339/termitary-house-tropical-space>.
- 69 Red., "Flamingo Park." *Vrije Stem*, 14 juni 1969, geraadpleegd op 6 maart 2016, <http://www.delpher.nl/>.
- 70 Eigen beeldmateriaal
- 71-76 "Ngamwongwan House / Junsekino Architect And Design," *ArchDaily*, geraadpleegd op 29 juli 2016, <http://www.archdaily.com/615040/ngamwongwan-house-junsekino-architect-and-design>.
- 77-82 "MM House / MM++ architects," *ArchDaily*, geraadpleegd op 28 juli 2016, <http://www.archdaily.com/614695/mm-house-mm-architects>.
- 83-87 Eigen beeldmateriaal
- 88 "Spouwmuur," *Retical insulation*, geraadpleegd op 12 augustus 2016, <http://www.reticalinsulation.be/nl-nl/application/spouwmuur>.
- 89-100 Eigen beeldmateriaal

