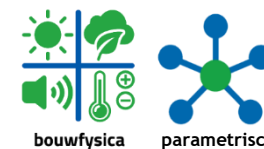


Active House 2.0

Actief Parametrisch Ontwerpen



De toekomst?

Inleiding

Tegenwoordig wordt er in de gebouwde omgeving veel gedaan met parametrisch ontwerpen. Echter, op het gebied van bouwfysica wordt parametrisch ontwerpen nog weinig toegepast en zijn de mogelijkheden nog relatief onbekend. Wat heeft parametrisch ontwerpen te bieden voor de bouwfysica?

Ter afsluiting van haar opleiding Bouwkunde aan de Haagse Hogeschool heeft Danita Aalbrecht voor haar afstudeeronderzoek gekeken naar de mogelijkheden van parametrisch ontwerpen in combinatie met Active House.

DE HAAGSE
HOGESCHOOL

Deze whitepaper richt zich op het ontwikkelen van een parametrisch script voor een Active House-woning, waarbij we de resultaten vergeleken hebben met een bestaande Active House, ontworpen door een bouwfysisch adviseur. Voordat we ingaan op de resultaten van dit script, staan we eerst nog even stil bij een paar belangrijke punten:

Wat is parametrisch ontwerpen?
En wat is Active House?



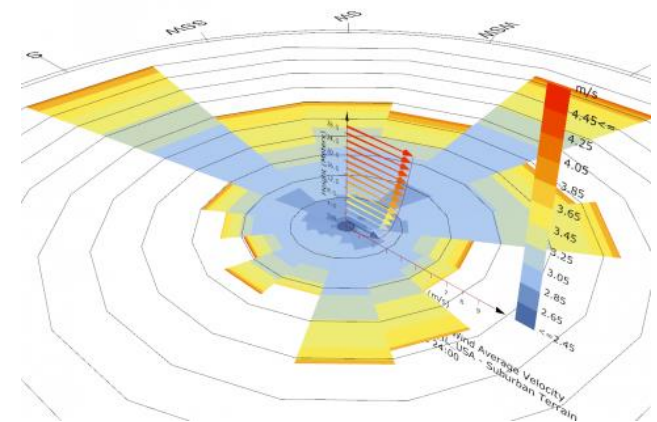
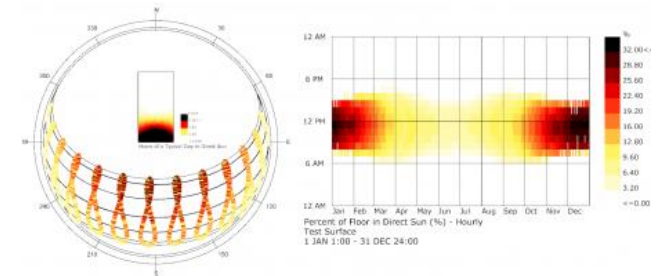
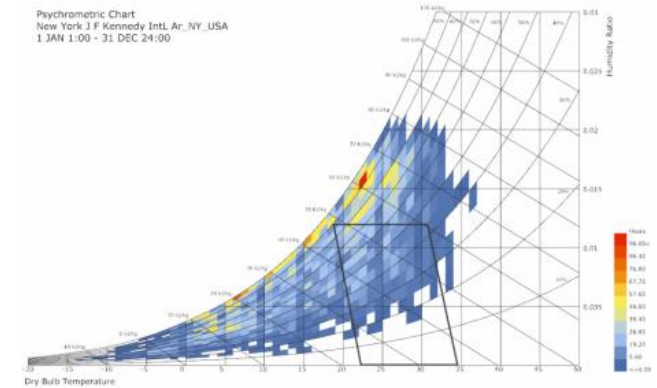
Wat is Parametrisch ontwerpen?

Parametrisch ontwerpen is een ontwerpproces, waarbij ontwerpen of modellen automatisch worden gegenereerd op basis van data of relaties tussen onderdelen. Denk hierbij aan parameters zoals maten, materiaaldikte of geometrie. Deze parameters zijn vaak waarden of hebben bepaalde eigenschappen waarmee berekeningen en vormen gemaakt kunnen worden. Wanneer berekeningen met de hand gemaakt kunnen worden, dan kunnen deze berekeningen ook parametrisch worden opgelost.

Parametrisch ontwerpen wordt in de praktijk gebruikt voor veel verschillende ontwerpprocessen, waaronder architectuur, constructies, product-ontwikkeling, maar ook videogames.

Parametrisch ontwerpen heeft talloze mogelijkheden en toepassingen. Mogelijkheden met parametrisch ontwerpen op het gebied van bouwfysica zijn bijvoorbeeld: daglichtstudies, windstudies, luchtvochtigheidsonderzoek en energiesimulaties.

Het grote voordeel van parametrisch ontwerpen is dat aan de hand van parameters een oplossing gezocht wordt. Voldoet de oplossing niet aan de gestelde criteria, dan hoeven alleen een aantal parameters aangepast te worden, waarna andere oplossingen ontstaan. Parametrisch ontwerpen geeft de mogelijkheid om in een korte tijd verschillende oplossingen te creëren en te beoordelen. Hierdoor kunnen de juiste afwegingen gemaakt worden.



De vraag

Naast parametrisch ontwerpen heeft Active House in het onderzoek een grote rol gespeeld. Maar wat houdt Active House precies in? Hieronder wordt uitgelegd wat Active House inhoudt en daarna ook welke onderdelen van Active House meegenomen zijn in het onderzoek.

Wat is Active House?

Een Active House is volgens de definitie van de Active House Alliance het volgende: “Active House is een visie op bouwen waarbij de onderwerpen Comfort, Energie en Milieu niet los van elkaar, maar integraal worden benaderd om zo tot het beste binnenklimaat te komen. Active House onderscheidt zich door de kwaliteit voor de eindgebruiker centraal te stellen, iets wat in de bouw niet echt een vanzelfsprekendheid is.”

Een Active House wordt beoordeeld op basis van de interactie tussen binnenmilieucondities (comfort), energieverbruik en de impact op het milieu buiten het gebouw. De Active House Alliance heeft mooi verwoord wat deze onderdelen inhouden. (zie hiernaast)

De drie Active House-onderwerpen worden onderverdeeld in aspecten.

Onder comfort vallen de aspecten: daglicht, thermisch binnenklimaat, binnenlucht kwaliteit en akoestische kwaliteit.

Onder energie vallen de energievraag, hernieuwbare bronnen en jaarlijkse energieprestatie.

Onder milieu vallen drinkwaterverbruik en duurzaam materiaal gebruik.



“Comfort - creëert een gezonder en comfortabeler leven.

Een Active House zorgt voor gezonde en comfortabele condities voor de bewoners. Het gebouw zorgt in ruime mate voor daglicht en frisse lucht, en de binnentemperatuur is aangenaam. De toegepaste materialen hebben een neutraal of positief effect op het comfort en het binnenmilieu.

Energie - draagt positief bij aan de energiebalans van een gebouw

Een Active House is energiezuinig. Zo veel mogelijk energie komt uit duurzame bronnen geïntegreerd in het gebouw of van collectieve systemen die duurzaam opgewekte elektriciteit leveren.

Milieu - heeft een positief effect op het omgevingsmilieu

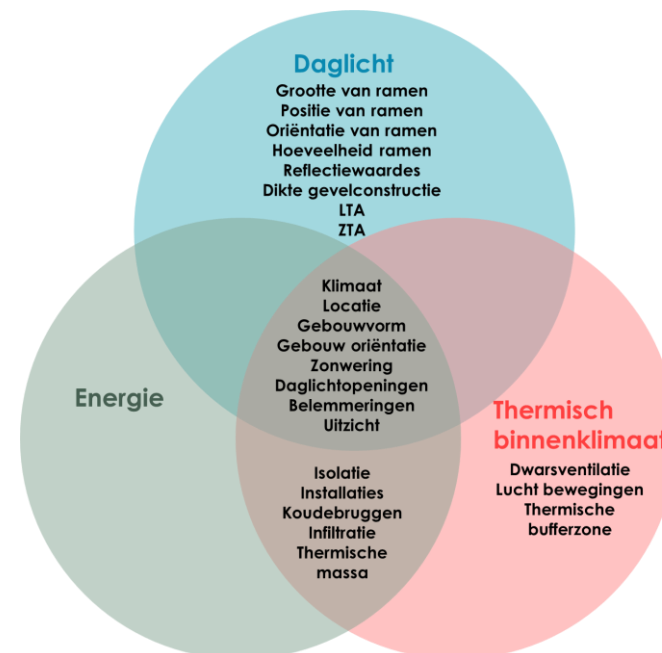
Een Active House heeft een positief effect op het omgevingsmilieu. Bij het ontwerp is aantoonbaar rekening gehouden met het optimaliseren van de relatie tussen het gebouw en de lokale omgevingsfactoren. Hierbij wordt gericht gekeken naar het gebruik van grondstoffen en andere hulpbronnen, en de totale invloed op het milieu tijdens de gehele levensduur van het gebouw.”



Active House heeft vele interessante aspecten die parametrisch opgelost kunnen worden. Voor dit onderzoek is ervoor gekozen om niet alle aspecten binnen Active House te beoordelen.

Om een keuze te maken, is er gekeken naar de aspecten die invloed uitoefenen op het ontwerp van de gevel. In dat geval zijn de aspecten daglicht, thermisch binnenklimaat en energie de belangrijkste aspecten van Active House die invloed hebben op de gevel.

Deze drie aspecten hebben veel met elkaar gemeen en kunnen niet afzonderlijk worden aangepast zonder de resultaten van de andere aspecten te veranderen. In het figuur hieronder is deze overlap weergegeven.



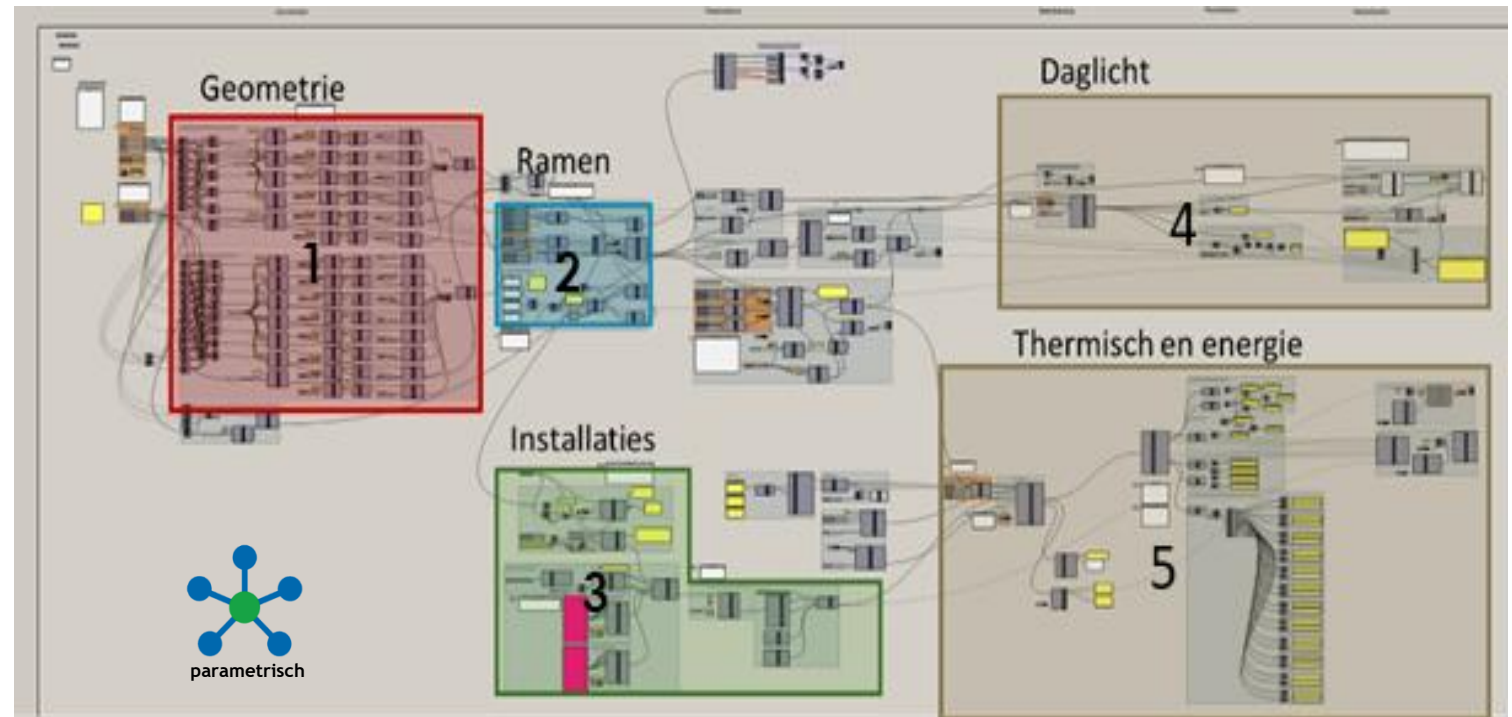
Het script

Bij parametrisch ontwerpen wordt er gewerkt met een script. In een script wordt de berekening verwerkt.

Voor het onderzoek is een script gemaakt met behulp van Grasshopper en Rhinoceros. Met dit script kunnen we berekeningen maken voor de daglichtfactor, operationele en binnenluchttemperaturen en de energievraag voor een ruimte.

Daglicht

Het script geeft voor het aspect daglicht resultaten in de vorm van een gemiddelde daglichtfactor van de ruimte en geeft een percentage van het vloeroppervlakte weer dat hetzelfde of een hogere daglichtfactor heeft dan de aangegeven waarde.

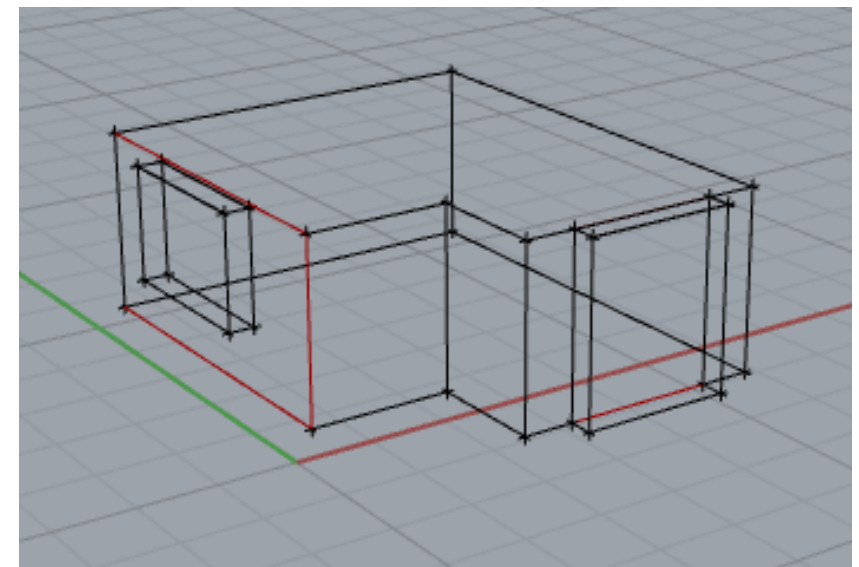
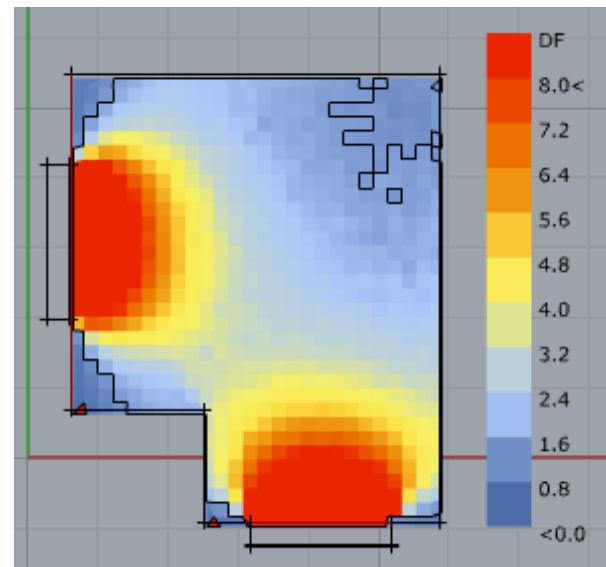


Binnenklimaat

Voor het thermische binnenklimaat worden de resultaten gegeven in een gemiddelde waarde voor de operationele en de binnenluchttemperatuur. Daarnaast wordt voor deze type temperaturen ook de maximale en minimale temperaturen weergegeven.

Energie

Voor energie zijn de resultaten in de vorm van de energievraag per vierkante meter en in de vorm van de totale energievraag voor koeling en verwarming.



Active House beoordelingsmethodiek

De varianten worden beoordeeld op drie Active House-aspecten. De beoordelingsmethodiek is opgesteld aan de hand van de Active House-beoordeling van 2020. Zie hiernaast een voorbeeld van Active house beoordeling temperatuur.

Elke variant wordt beoordeeld op de kwantitatieve resultaten van de aspecten daglicht, thermisch binnenklimaat en energievraag. Daglicht wordt beoordeeld op het percentage vloeroppervlakte dat een daglichtfactor van 2,1 of hoger heeft. Het thermische binnenklimaat wordt beoordeeld op de minimale en maximale operatieve temperatuur. Energie wordt beoordeeld op de energievraag per vierkante meter.

Aan elk resultaat wordt een score gekoppeld. De totale score bepaalt welk ontwerp het beste scoort en per definitie ook een beter ontwerp is. Een hoger ambitieniveau wordt beloond met een lagere score, een lager ambitieniveau krijgt een hogere score. Dit betekent dat des te beter het ontwerp voldoet aan de criteria, des te lager de totaalscore is.

Om de totaalscore te bepalen voor het onderwerp hebben we de volgende “formule” gehanteerd:

$$\text{Totale score} = \text{score daglicht} + (\text{score minimale operatieve temperatuur} + \text{score maximale operatieve temperatuur}) / 2 + \text{score energievraag}$$

	1 punt	2 punten	3 punten	4 punten
%vloer $\geq$ streefdaglichtfactor 2,1	$\geq 70\%$	$\geq 60\%$	$\geq 50\%$	$\geq 40\%$
Minimale operatieve temperatuur	$> 16,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$> 16\text{ }^{\circ}\text{C}$	$> 15,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$> 15\text{ }^{\circ}\text{C}$
Maximale operatieve temperatuur	$< 32\text{ }^{\circ}\text{C}$	$< 33\text{ }^{\circ}\text{C}$	$< 34\text{ }^{\circ}\text{C}$	$< 35\text{ }^{\circ}\text{C}$
Energievraag [kWh/m ²]	< 90	< 100	< 110	< 120

Tabel 1 Beoordelingscriteria

Er zijn een aantal aanpassingen gedaan aan de oorspronkelijke Active House-beoordeling, omdat de varianten niet op alle onderdelen van Active House beoordeeld worden. Deze aanpassingen zorgen voor nieuwe beoordelingscriteria, die terug te vinden is in tabel 1.

Toetsingscriteria

Nadat uit alle varianten één variant gekozen is die het beste scoort op alle onderdelen, wordt er een vergelijking gemaakt tussen de beste variant en de casus.

Voor de vergelijking hebben we gekeken naar de resultaten van het ontwerp van de variant en van de casus op de onderdelen daglicht, thermisch binnenklimaat en energievraag. De twee ontwerpen worden op dezelfde manier beoordeeld als de beoordelingsmethodiek van de varianten.

Aan de hand van de scores wordt beoordeeld welk ontwerp volgens de Active House specificaties het beste is. Daarbij is de laagste score het beste.

Voor deze toetsingscriteria wordt dezelfde formule en beoordelingstabel gehanteerd:

ASPECT	CRITERIA
Maximum operative temperature per room	The maximum indoor temperature limits apply in periods with an outside T_{out} of 12°C or more. For rooms/spaces in buildings without mechanical air conditioning and with adequate opportunities for natural (cross or stack) ventilation, the maximum indoor operative temperatures are: 1. $T_{\text{in}} < 0.33 \times T_{\text{out}} + 20.8^{\circ}\text{C}$ 2. $T_{\text{in}} < 0.33 \times T_{\text{out}} + 21.8^{\circ}\text{C}$ 3. $T_{\text{in}} < 0.33 \times T_{\text{out}} + 22.8^{\circ}\text{C}$ 4. $T_{\text{in}} < 0.33 \times T_{\text{out}} + 23.8^{\circ}\text{C}$ T_{out} is the Running Mean outdoor temperature as defined in 'paragraph 3.12 External temperature, running mean' of EN 16798-1. For rooms/spaces in buildings with air conditioning, the maximum operative temperatures are: 1. $T_{\text{in}} < 25.5^{\circ}\text{C}$ 2. $T_{\text{in}} < 26^{\circ}\text{C}$ 3. $T_{\text{in}} < 27^{\circ}\text{C}$ 4. $T_{\text{in}} < 28^{\circ}\text{C}$ For bedrooms (especially at night time), a 2°C lower value than indicated above should be used as people are more sensitive to high temperatures when sleeping or trying to fall asleep. Also, in kitchens higher temperatures than indicated can be allowed periodically, e.g. during cooking activities. The system should be designed to achieve recommended values. The users can, however, choose their own settings. Reference: EN 16798-1.
Minimum operative temperature per room	The minimum indoor temperature limits apply in periods with an outside T_{out} of 12°C or less. For living rooms, kitchens, study rooms, bedrooms etc. in dwellings, the minimum operative temperatures are: 1. $T_{\text{in}} > 21^{\circ}\text{C}$ 2. $T_{\text{in}} > 20^{\circ}\text{C}$ 3. $T_{\text{in}} > 19^{\circ}\text{C}$ 4. $T_{\text{in}} > 18^{\circ}\text{C}$ The system should be designed to achieve recommended values. The users can, however, choose their own settings.
	AVERAGE SCORE

Active House beoordeling thermisch binnenklimaat

Varianten

Verschillende varianten

Met de automatisering kan op een snelle manier verschillende varianten berekend worden. Omdat er veel verschillende parameters in het script zitten, zijn er ook oneindig veel verschillende mogelijke combinaties.

Om deze combinaties te beperken, hebben we een selectie gemaakt. Voor de varianten worden de volgende combinaties gemaakt:

- Glaspercentage Zuid
- Glaspercentage West
- Hoogte raam en hoogte borstwering
- Rc-waardes

Voor elke van deze punten worden drie opties gehanteerd.

Met deze uitgangspunten hebben we 56 verschillende combinaties gemaakt en beoordeeld op de beoordelingscriteria. In de afbeelding hiernaast zijn de resultaten van deze varianten weergegeven met de scores.

De keuze

Om een keuze te kunnen maken uit de 56 varianten is er één variant die het laagste puntenaantal heeft en daarmee de beste score behaalt. Van alle varianten wordt er gekeken naar de totaalscore en wordt daarbij de laagste score gekozen. Dit is variant 47. Deze variant behaalt een score van 5,5

	Variant 47
Glas% Zuid	50%
Glas% West	50%
Rc-waarde (G/D/V)	8/ 10/ 8

Beoordeling door aangepaste Active House specificaties

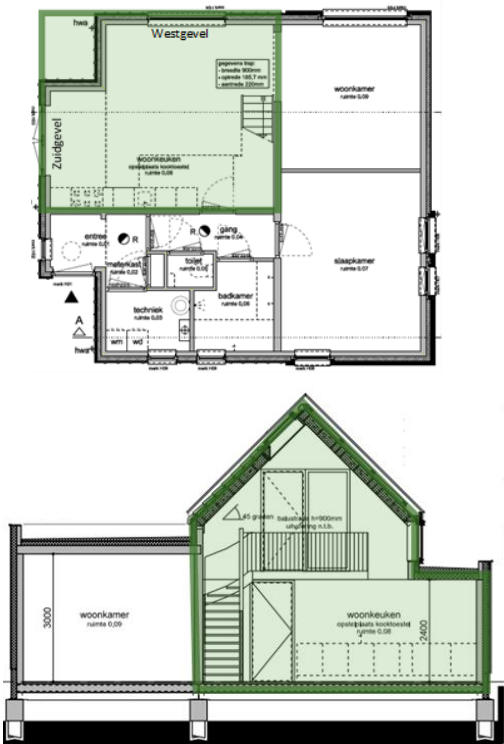
Variant	Glas% Z	Glas% W	Zuid		West		Rc-waardes	Gem. daglicht	F.plane%			Operatief		Lucht		Energievraag	Scores					Totaal
			Hoogte R	Hoogte B	Hoogte R	Hoogte B			2,1	3,5	5,2	min	max	min	max		Daglicht	Temp min	Temp max	Temp	Energie	
2	30%	30%	1,5	0,85	1,5	0,85	Bouwbesluit	3,57	45,2	30,34	21,74	16,284	31,92	18	28	104,35	4	2	1	1,5	3	8,5
4	30%	30%	2,4	0	2,4	0	Bouwbesluit	2,68	33,5	21,88	13,28	16,27	31,93	18	28	104,18	6	2	1	1,5	3	10,5
5	50%	30%	1,5	0,85	1,5	0,85	Bouwbesluit	4,49	59,5	39,32	28,78	16,19	33,03	18	28,28	108,39	3	2	3	2,5	3	8,5
6	50%	30%	2,4	0	2,4	0	Bouwbesluit	3,61	48,4	30,86	21,22	16,18	33,04	18	28,28	108,24	4	2	3	2,5	3	9,5
7	70%	30%	1,5	0,85	1,5	0,85	Bouwbesluit	5,34	68,5	49,09	35,55	16,09	35,45	18	29,69	113,19	2	2	6	4	4	10
8	70%	30%	2,4	0	2,4	0	Bouwbesluit	4,49	58,5	41,15	28,78	16,08	35,46	18	29,69	113,04	3	2	6	4	4	11
9	30%	50%	1,5	0,85	1,5	0,85	Bouwbesluit	5,18	69,5	46,09	33,33	16,17	32,98	18	28	108,33	2	2	2	2	3	7
10	30%	50%	2,4	0	2,4	0	Bouwbesluit	3,77	47,9	32,16	22,79	16,15	33,01	18	28	108,08	4	2	3	2,5	3	9,5
11	50%	50%	1,5	0,85	1,5	0,85	Bouwbesluit	6,05	76,4	55,6	39,84	16,07	33,69	18	28	112,36	1	2	3	2,5	4	7,5
12	50%	50%	2,4	0	2,4	0	Bouwbesluit	4,70	63	40,89	29,69	16,06	33,71	18	28	112,12	2	2	3	2,5	4	8,5
13	70%	50%	1,5	0,85	1,5	0,85	Bouwbesluit	6,86	82,4	62,24	47,4	15,98	34,57	18	28,17	117,28	1	3	4	3,5	4	8,5
14	70%	50%	2,4	0	2,4	0	Bouwbesluit	5,37	70,8	50,52	36,46	15,96	34,6	18	28,17	117,04	1	3	4	3,5	4	8,5
15	30%	70%	1,5	0,85	1,5	0,85	Bouwbesluit	6,07	78	54,3	40,36	16,05	34,12	18	28	112,84	1	2	4	3	4	8
16	30%	70%	2,4	0	2,4	0	Bouwbesluit	4,83	66	42,19	30,73	16,04	34,15	18	28	112,61	2	2	4	3	4	9
17	50%	70%	1,5	0,85	1,5	0,85	Bouwbesluit	6,92	83,5	62,24	46,35	15,96	34,59	18	28	116,72	1	3	4	3,5	4	8,5
18	50%	70%	2,4	0	2,4	0	Bouwbesluit	5,72	74,5	52,73	37,24	15,94	34,61	18	28	116,48	1	3	4	3,5	4	8,5
19	70%	70%	2,4	0	1,5	0,85	Bouwbesluit	7,69	86,7	67,97	52,99	15,86	35,26	18	28	121,37	1	3	6	4,5	6	11,5
20	70%	70%	2,4	0	2,4	0	Bouwbesluit	6,54	80,1	60,29	44,14	15,85	35,29	18	28	121,14	1	3	6	4,5	6	11,5
21	30%	30%	2,4	0	1,5	0,85	middel	3,57	45,4	30,73	21,61	16,51	31,97	18	28	94,90	4	1	1	1	2	7
22	30%	30%	2,4	0	2,4	0	middel	2,68	34,5	22,27	13,15	16,5	31,97	18	28	94,74	6	1	1	1	2	9
23	50%	30%	2,4	0	1,5	0,85	middel	4,50	59,2	38,67	28,65	16,40	33,29	18	28,48	99,70	3	2	3	2,5	2	7,5
24	50%	30%	2,4	0	2,4	0	middel	3,61	48,7	30,86	20,96	16,39	33,31	18	28,49	99,56	4	2	3	2,5	2	8,5
25	70%	30%	2,4	0	1,5	0,85	middel	5,35	68	49,48	35,81	16,29	35,8	18	29,98	105,12	2	2	6	4	3	9
26	70%	30%	2,4	0	2,4	0	middel	4,48	59	40,76	29,04	16,28	35,81	18	29,98	104,97	3	2	6	4	3	10
27	30%	50%	2,4	0	1,5	0,85	middel	5,18	69,7	46,09	33,98	16,38	32,99	18	28	99,53	2	2	2	2	2	6
28	30%	50%	2,4	0	2,4	0	middel	3,78	48,6	32,55	22,92	16,37	33,01	18	28	99,30	4	2	3	2,5	2	8,5
29	50%	50%	2,4	0	1,5	0,85	middel	6,06	76,7	56,12	39,71	16,27	33,75	18	28	104,18	1	2	3	2,5	3	6,5
30	50%	50%	2,4	0	2,4	0	middel	4,70	62,6	40,89	29,82	16,26	33,77	18	28	103,95	2	2	3	2,5	3	7,5
31	70%	50%	2,4	0	1,5	0,85	middel	6,87	82,7	62,37	47,4	16,17	34,75	18	28,27	109,66	1	2	4	3	3	7
32	70%	50%	2,4	0	2,4	0	middel	5,54	71	51,3	36,85	16,15	34,78	18	28,28	109,43	1	2	4	3	3	7
33	30%	70%	2,4	0	1,5	0,85	middel	6,06	76,6	54,56	40,49	16,25	34,14	18	28	104,63	1	2	4	3	3	7
34	30%	70%	2,4	0	2,4	0	middel	4,83	67,1	42,58	30,47	16,23	34,16	18	28	104,42	2	2	4	3	3	8
35	50%	70%	2,4	0	1,5	0,85	middel	6,92	82,9	62,24	46,88	16,14	34,66	18	28	109,06	1	2	4	3	3	7
36	50%	70%	2,4	0	2,4	0	middel	5,73	74,9	52,21	37,5	16,13	34,68	18	28	108,85	1	2	4	3	3	7
37	70%	70%	2,4	0	1,5	0,85	middel	7,68	87,4	67,84	52,99	16,04	35,34	18	28	114,24	1	2	6	4	4	9
38	70%	70%	2,4	0	2,4	0	middel	6,54	79,6	60,16	44,14	16,02	35,37	18	28	114,02	1	2	6	4	4	9
39	30%	30%	2,4	0	1,5	0,85	Passief	3,57	45,1	30,34	21,74	16,68	32,01	18	28	88,22431	4	1	2	1,5	1	6,5
40	30%	30%	2,4	0	2,4	0	Passief	2,68	33,5	22,01	13,02	16,67	32,02	18	28	88,077466	6	1	2	1,5	1	8,5
41	50%	30%	2,4	0	1,5	0,85	Passief	4,50	59,6	38,41	28,39	16,56	33,52	18	28,65	93,53	3	1	3	2	2	7
42	50%	30%	2,4	0	2,4	0	Passief	3,61	48,3	30,34	21,22	16,55	33,54	18	28,66	93,40	4	1	3	2	2	8
43	70%	30%	2,4	0	1,5	0,85	Passief	5,36	68,6	49,61	35,55	16,44	36,07	18	30,19	99,29	2	2	6	4	2	8
44	70%	30%	2,4	0	2,4	0	Passief	4,48	58,7	41,15	29,04	16,44	36,08	18	30,2	99,16	3	2	6	4	2	9
45	30%	50%	2,4	0	1,5	0,85	Passief	5,18	69,9	45,96	33,33	16,54	33,05	18	28	99,24	2	1	3	2	2	6
46	30%	50%	2,4	0	2,4	0	Passief	3,78	49,2	32,16	22,92	16,53	33,07	18	28	99,02	4	1	3	2	2	8
47	50%	50%	2,4	0	1,5	0,85	Passief	6,06	76,3	55,99	39,45	16,43	33,82	18	28	98,27	1	2	3	2,5	2	5,5
48	50%	50%	2,4	0	2,4	0	Passief	4,69	61,5	40,49	29,69	16,41	33,84	18	28	98,05	2	2	3	2,5	2	6,5
49	70%	50%	2,4	0	1,5	0,85	Passief	6,85	82	62,63	46,61	16,31	34,91	18	28,36	104,10	1	2	4	3	3	7
50	70%	50%	2,4	0	2,4	0	Passief	5,55	71,1	50,78	36,85	16,30	34,94	18	28,37	103,89	1	2	4	3	3	7
51	30%	70%	2,4	0	1,5	0,85	Passief	6,06	77,6	54,69	40,1	16,40	34,16	18	28	98,67	1	2	4	3	2	6
52	30%	70%	2,4	0	2,4	0	Passief	4,83	65,9	42,06	30,73	16,39	34,18	18	28	98,47	2	2	4	3	2	7
53	50%	70%	2,4	0	1,5	0,85	Passief	6,92	83,3	63,15	46,74	16,29	34,73	18	28	103,44	1	2	4	3	3	7
54	50%	70%	2,4	0	2,4	0	Passief	5,72	74,1	52,86	37,37	16,27	34,75	18	28	103,23	1	2	4	3	3	7
55	70%	70%	2,4	0	1,5	0,85	Passief	7,68	87,1	67,97	53,39	16,18	35,42	18	28	108,91	1	2	6	4	3	8
56	70%	70%	2,4	0	2,4	0	Passief	6,53	79,2	59,77	43,75	16,16	35,44	18	28	108,71	1	2	6	4	3	8

De casus

De varianten die zijn opgesteld, zijn gebaseerd op de casus. De casus is de woonkeuken (de groene ruimte in het figuur hieronder) van het Active House van Bas Hasselaar.

De woonkeuken vormt het centrale punt van het huis, waar rondom alle activiteiten plaatsvinden. De woonkeuken staat in open verbinding met de woonkamer. Vanuit de woonkeuken leidt een trap naar de eerste verdieping.

In verband met een paar beperkingen, is de casus enigszins aangepast voor verdere bewerking voor de varianten.



De vergelijking

De casus en de variant hebben beide dezelfde basis principes.

	Casus	Variant
Glas% Zuid	40%	50%
Glas% West	22%	50%
Rc-waarden (G/D/V)	6,5/ 6,5/ 4	8/ 10/ 8

Voor de vergelijking tussen de variant en de aangepaste casus hebben we beide beoordeeld op de resultaten van daglicht, thermisch binnenklimaat en energie.

Deze resultaten worden beoordeeld met een score tussen de 1 en de 4. Deze score is afkomstig vanuit de beoordelingsmethodiek.

Het verschil

Als er wordt gekeken naar de verschillen tussen de variant en de aangepaste casus is in de resultaten te zien dat de variant een hogere gemiddelde daglichtfactor heeft en ook een hoger percentage vloeroppervlakte dat een daglichtfactor boven de 2,1 heeft. De variant heeft namelijk meer oppervlakte aan daglichtopeningen

Wanneer er gekeken wordt naar de operationele temperatuur, dan is te zien dat de casus betere temperaturen behaalt dan de variant. De casus heeft minder daglichtopeningen waardoor de temperaturen door het jaar heen minder schommelen en de temperatuur meer constant blijft.

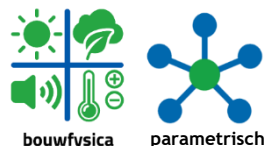
Voor de energievraag behaalt de casus een lagere waarde dan de variant. Dit heeft ook te maken met de hoeveelheid daglichtopeningen en de behoefte aan koeling en verwarming.

Aan de hand van de resultaten kan er gezegd worden dat volgens de toetsingscriteria de variant een betere oplossing is dan de aangepaste casus. De variant heeft een totaal score van 5,5 en de casus een totaal score van 6.

	Beste variant		Casus	
	Resultaat	Score	Resultaat	Score
Daglicht	76,3%	1	59,4%	3
Thermisch binnenklimaat		2,5		1
Maximum	33,8°C	3	28,8 °C	1
Minimum	16,4 °C	2	16,7 °C	1
Energie	98,3 kWh/m²	2	94,2 kWh/m²	2
Totaal		5,5		6

Conclusie

In deze whitepaper hebben we antwoord gegeven op de volgende vraag: “Op welke manier kan parametrisch ontwerpen helpen bij het ontwikkelen van de schil van een vrijstaande woning, gebaseerd op de Active House-specificaties uit 2020, als er gekeken wordt naar de drie belangrijkste Active House-aspecten, in vergelijking met de uitkomsten van een bouwfysisch adviseur?”



Parametrisch ontwerpen heeft in het proces van het ontwikkelen van een schil geholpen door de berekeningen over te nemen die normaal gesproken met de hand gemaakt worden. Parametrisch ontwerpen kan namelijk alles uitrekenen, zodra er gerekend wordt met kwantitatieve criteria, alleen dan zonder menselijke rekenfouten. Doordat een automatisering de berekeningen overneemt, ontstaat de mogelijkheid om de snelheid van parametrisch ontwerpen te gebruiken bij het opstellen van verschillende varianten en deze te beoordelen.

Zodra er resultaten beredeneerd moeten worden, stoppen de mogelijkheden voor parametrisch ontwerpen. Hier komt de kennis en de ervaring van de bouwfysisch adviseur goed van pas.

De resultaten van een parametrisch ontwerp en van een ontwerp van een bouwfysisch adviseur verschillen niet veel wanneer er gekeken wordt naar de kwantitatieve criteria, aangezien dezelfde berekeningen gemaakt zijn. Er wordt alleen onderscheid gemaakt in de snelheid van het maken van verschillende berekeningen, waardoor meerdere mogelijkheden onderzocht kunnen worden voordat er een keuze gemaakt wordt.

De bouwfysisch adviseur gebruikt zijn kennis om het ontwerp aan te scherpen. Met parametrisch ontwerpen kunnen deze aannames gecontroleerd en bijgesteld worden. De kennis van een bouwfysisch adviseur en de snelheid van een parametrische automatisering samen vormen een goede combinatie voor het ontwikkelen van een ontwerp.

Het voordeel van parametrisch ontwerpen is dat veel opties nauwkeurig in kaart gebracht worden, waardoor alle mogelijke oplossingen meegenomen worden in de afweging. Naast parametrisch ontwerpen op het gebied van Active House, zijn er nog veel meer toepassingsmogelijkheden voor de bebouwde omgeving, bijvoorbeeld een zonnestudie, windonderzoek en akoestische kwaliteit bepalen.

Voor meer informatie

Gertjan Verbaan
Adviseur Bouwfysica
vb@dgmr.nl
06 52 49 25 40

Danita Aalbrecht
Afstudeerder Haagse Hogeschool
Junior Technisch Specialist DGMR
daa@dgmr.nl

<https://dgmr.nl/adviseurs/>

DGMR

Zo'n 200 experts willen de beste in hun vak zijn. Wij dagen onszelf elke dag uit om met onverwachte oplossingen te komen. Doeltreffend voor de samenleving. Vernieuwend voor opdrachtgevers. Cruciaal voor de comfortabele leefomgeving van vandaag én morgen.

DGMR is een onafhankelijk bureau dat niet de gebaande paden, maar de grenzen van mogelijkheden opzoekt. We gaan graag samen met onze opdrachtgevers de uitdaging aan om iets te bedenken dat van blijvende waarde is.

Afstuderen bij DGMR

Betekent zelfstandig een onderzoek opzetten en uitwerken, met deskundige begeleiding indien nodig. De informele sfeer geeft een prettige werkomgeving waar naast vakinhoudelijke kennisontwikkeling ook veel plek is voor zelfontwikkeling. We werken veel samen met o.a. de Haagse Hogeschool.

Duurzaamheid en gezondheid

Om de ecologische footprint van gebouwen zo klein mogelijk te houden, zijn duurzame oplossingen steeds belangrijker. Circulariteit, duurzaamheid en gezondheid zijn terugkerende thema's, omdat ze te maken hebben met de toekomst van bedrijven, medewerkers en bewoners. Duurzame ambities hebben, is stap één. Maar hoe realiseer je vervolgens zo'n toekomstbestendig gebouw, waarin mensen gezonder en productiever zijn en met plezier verblijven?

Of het nu gaat om duurzaamheid, circulariteit of gezondheid, de adviseurs van DGMR dagen opdrachtgevers uit om deze thema's vanaf de start in het ontwerp te betrekken. Samen kijken we naar wat mogelijk en haalbaar is. En we vertalen ambities naar bijvoorbeeld BREEAM, WELL of bouwfysische oplossingen. Wij maken de ambities graag zo tastbaar mogelijk en vullen ze in op een integrale en vernieuwende manier. We kunnen terugvallen op een ruime ervaring in onze advisering over duurzaamheid en het realiseren van gezonde gebouwen.

www.dgmr.nl