activehouse

ACTIVE HOUSE SPECIFICATIES

3e EDITIE

Voorpagina: *Active House Centennial Park, Canada.*
Foto: *Igor Yu.*

ACTIVE HOUSE SPECIFICATIES

3e EDITIE

Inhoudsopgave - Specificaties

INLEIDING **4**

VISIE **6**

ACTIVE HOUSE RADAR **8**

SLEUTELPRINCIPES **12**

1. COMFORT **16**

Daglicht 18

Thermische omgeving 24

Binnenluchtkwaliteit 28

Akoestische kwaliteit 32

2. ENERGIE **36**

Energievraag 40

Energievoorziening 42

Belangrijkste energieprestaties 44

3. MILIEU **46**

Duurzaam bouwen 48

Drinkwaterverbruik 52

BIJLAGE 1 . . . . . **54**

DANKWOORD **56**

Active House Centennial Park, Canada.
Foto: *Igor Yu.*

Inleiding

We leven in een wereld waar de impact van de mens op onze omgeving steeds beter zichtbaar wordt. We hebben het niet meer over klimaatverandering maar over klimaatcrisis, want de opwarming van de aarde gaat sneller dan verwacht. Tegelijkertijd worden grondstoffen schaars en moeten we meer gaan inzetten op biobased materialen. Daarnaast ligt er meer nadruk op een gezonde levensstijl en zien we dat een goed binnenklimaat hier een grote rol bij speelt. Gebouwen zijn verantwoordelijk voor ongeveer 40% van het wereldwijde energieverbruik. Daarom moeten we aandacht hebben voor het effect dat bouwen heeft op de omgeving. Active House voorziet hierin.

De impact die gebouwen hebben op de menselijke omgeving is enorm. In ontwikkelde landen brengen de meeste mensen het overgrote deel van hun leven binnen door. Er is behoefte aan gebouwen met een gezond binnenklimaat voor de mensen die er wonen, werken en spelen, zodat zij hun volledige potentie kunnen ontwikkelen zonder dat het binnenklimaat hen belemmert. Tegelijkertijd is het niet de bedoeling dat deze gebouwen een negatieve impact hebben op het milieu, lokaal of wereldwijd. Active House voorziet in deze behoeften, door gezonde gebouwen te creëren voor mensen en de planeet.

In deze uitgave, *de Active House Specificaties*, staan de specificaties van het ontwerp van een Active House: een huis, school, kantoor of ander soort gebouw waar gezondheid en comfort samenkomen met energie-efficiëntie en milieuprestaties. De specificaties kunnen worden gebruikt in combinatie met de Active House Ontwerprichtlijnen, zodat mensen de visie en principes van een Active House beter begrijpen en weten hoe ze deze kunnen toepassen op nieuwe ontwerpen of renovaties. De Active House Specificaties leggen de visie van Active House uit en beschrijven de technische specificaties die de kwaliteit en prestaties van een Active House bepalen.

De definitie en beschrijving van een Active House is bedoeld als internationale richtlijn. We pleiten voor innovatieve technische benaderingen, architectuur van topkwaliteit, een goede omgang met het milieu en energie-efficiëntie. Deze specificaties zijn algemeen, maar zijn ontwikkeld met woonhuizen in gedachten. Ze zijn ook van toepassing op andere soorten gebouwen, in een dergelijk geval kan het nodig zijn om de waarden te interpreteren zodat deze wel in lijn blijven met de Active House-visie, maar ook aansluiten op specifieke behoeften. Het wonen, werken of leren in een Active House zou een stap voorwaarts moeten zijn en geen belemmeringen mogen opleveren voor bewoners. Of dit nu kinderen, hun ouders of hun grootouders zijn – of mensen die door een fysieke beperking behoefte hebben aan specifieke omstandigheden.

Active House is een visie over hoe we overal ter wereld duurzame gebouwen kunnen creëren. Deze specificaties bieden kennis en inzichten die nodig zijn om de vereiste technische specificaties en het ontwerpconcept voor een Active House op te stellen. Ze bevatten belangrijke zaken om rekening mee te houden bij het creëren van een Active House, zowel kwalitatieve aspecten als kwantitatieve aspecten. De kwalitatieve aspecten beschrijven zaken die invloed hebben op de kwaliteit van een gebouw of hoe het wordt ervaren door de gebruiker, maar die lastig zijn te berekenen, zoals het hebben van uitzicht. De kwantitatieve aspecten vormen de basis voor de Active House Radar, die gebruikt kan worden als communicatiemiddel om de kwaliteit van een Active House aan te tonen. De specificaties voor het bouwen van een Active House geeft antwoord op de drie uitdagingen waar de bouwsector momenteel mee te maken heeft: comfort, energie en milieu.

Optimahouse, Oekraïne.
Foto: *Alexander Kucheravy.*

Dit document bevat de volledig gereviseerde en nieuwe versie van de specificaties. Deze zijn geüpdatet zodat ze de huidige ontwikkelingen in de bouwsector weergeven en voorop blijven lopen als het gaat om duurzame gebouwen, zonder afbreuk te doen aan de aspecten die Active House uniek maken.

De specificaties zijn opgesteld in samenwerking met leden van de internationale Active House Alliance. Zij hebben hun kennis, ervaring en feedback op de vorige editie van de specificaties gedeeld. De specificaties zijn gecreëerd op basis van een open source-model, online discussies en bijdragen en offline vergaderingen en workshops waaraan vertegenwoordigers van de internationale bouwsector hebben meegedaan.

Active House wil graag wereldwijd meer belangstelling genereren voor onze visie op gezonde bouwen voor zowel mensen als de planeet. Met deze specificaties, in combinatie met de Active House Richtlijnen, hopen we velen te inspireren om gebouwen te ontwerpen, creëren, ontwikkelen en gebruiken die een positieve invloed hebben op zowel de bewoners als de omgeving.

Den Haag, maart 2021

Sunlighthouse, Oostenrijk.
Foto: *Adam Mørk.*

Visie

GEBOUWEN CREËREN VOOR MENSEN EN DE PLANEET

Active House is een visie voor gebouwen met een leefomgeving die gezonder en aangenamer is voor de gebruikers, zonder negatief effect op het milieu: zo gaan we richting een wereld die schoner, gezonder en veiliger is.

De Active House-visie definieert zeer ambitieuze langetermijndoelen voor de toekomstige gebouwenvoorraad, evenals voor bestaande gebouwen door renovatie. Met de visie willen we belanghebbende partijen verenigen met als uitgangspunt een gebalanceerde en holistische benadering van gebouwontwerp en -prestaties. Daarnaast is het doel om samenwerkingen te faciliteren voor bouwprojecten, productontwikkeling, onderzoeken en prestatiedoelen, waardoor de visie dichterbij komt.

De Active House-principes bieden een kader voor hoe er gebouwen ontworpen en gerenoveerd kunnen worden die een positieve bijdrage leveren aan gezondheid en

welzijn van mensen, door de nadruk te leggen op het binnenklimaat, het milieu en het gebruik van duurzame energie.

Een Active House wordt geëvalueerd op basis van de interactie tussen energieverbruik, het binnenklimaat en de impact op het milieu.

COMFORT ***– creëert een gezondere en prettigere leefomgeving***
Een Active House creëert een binnenklimaat dat gezonder en comfortabeler is voor de bewoners. Het gebouw zorgt voor een overvloed aan daglicht en frisse lucht, een aangename binnentemperatuur en minimale geluidsoverlast. De gebruikte materialen hebben een neutraal of zelfs positief effect op het comfort en binnenklimaat.

ENERGIE ***– levert een positieve bijdrage aan de energiebalans van het gebouw***
Een Active House is energie-efficiënt. Het maakt gebruik van slimme energiebronnen: de benodigde energie uit duurzame energiebronnen die zijn geïntegreerd in het gebouw of uit nabijgelegen collectieve energiesystemen of elektriciteitsnetwerken.

MILIEU ***– heeft een positief effect op het milieu***
Een Active House heeft een positieve interactie met het milieu door de optimale relatie tussen het gebouw en de lokale omgeving, weloverwogen hulpbronnen en de totale invloed op het milieu gedurende de levensduur van het gebouw.

LangFang Office, Beijing China.
Foto: *Alexander Kucheravy.*

Active House Solbjerg, Denemarken. **Foto:** *Torben Eskerod Photography.*

Active House Radar

TOON DE AMBITIE VIA HET GEBOUW

Een Active House is het resultaat van het bewust integreren van de drie sleutelprincipes comfort, energie en milieu in het ontwerp en eindresultaat van een gebouw.

De Active House Radar toont het ambitieniveau van elk van de drie Active House-sleutelprincipes: vier criteria voor comfort, drie voor energie en twee voor milieu.

De integratie van elk principe toont het ambitieniveau dat laat zien hoe 'active' het gebouw is geworden. De classificatie Active House is onderverdeeld in vier ambitieniveaus: 1 is het hoogste niveau en 4 is het minimumniveau.

Het ambitieuze vereiste Active House omvat alle negen criteria en beveelt het minimumniveau aan voor elk criterium. Zolang het criterium beter is dan of gelijk is aan het minimumniveau, is het een Active House-eigenschap binnen het specifieke criterium.

De Active House Radar rechts toont aan hoe alle criteria binnen elk principe afhankelijk zijn van elkaar.

Het uitgangspunt is om bij het (her)ontwerpen van een huis of wooncomplex individuele en ambitieuze eisen te selecteren voor elk criterium.

De Active House Radar is een geweldig middel om achteraf aan te tonen welke ambities en berekende waarden er zijn bereikt. Op het moment dat het gebouw bewoond is en de criteria op basis van metingen worden berekend, kan de Radar ook een handig middel zijn om het gebouw te monitoren, evalueren en verbeteren. Als communicatiemiddel verschaft de Radar helderheid over de vraag waarom de integratie van criteria belangrijk is bij het creëren van een Active House.

Om de verschillende waarden van de Radar weer te geven, kunnen er verschillende tools worden gebruikt. Op de website van Active House (**www.activehouse.info**) staan verschillende tools.

ACTIVE HOUSE RADAR

Deze afbeelding toont hoe alle criteria binnen elk principe zich tot elkaar verhouden. Het toont ook aan dat de Active House-criteria afhangen van bewuste keuzes en prioritering binnen elk principe.

HOE GEBRUIKT U DE SPECIFICATIES

Active House richt zich op negen criteria, die terugkomen in de Active House Radar. Alle criteria hebben zowel kwalitatieve als kwantitatieve aspecten. De kwalitatieve aspecten zijn de 'zachte' aspecten, die echter wel een belangrijke invloed kunnen hebben op het ontwerp(proces) van een gebouw. Deze aspecten zijn het meest procesgeoriënteerd: sommige bieden een richtlijn voor het bereiken van de prestatieniveaus zoals beschreven in het kwantitatieve deel, andere bieden een richtlijn over hoe iets op een holistische manier kan worden benaderd (biodiversiteit, culturele en lokale context).

Aangezien de kwalitatieve aspecten tijdens de eerste fasen van het creëren van een gebouw meer betekenis hebben, zijn ze opgenomen in de beschrijving van elk aspect.

De kwantitatieve aspecten van de negen Active House-criteria kunnen in getallen worden uitgedrukt en vormen de basis van de Active House Radar.

VOORBEELD VAN HET TOEPASSEN VAN KWALITATIEVE CRITERIA, OP BASIS VAN HOOFDSTUK 2.1 ENERGIEBEHOEFTE.

ASPECT	CRITERIUM	ARGUMENTEN	JA/NEE
Vraag naar specifieke producten en bouwmaterialen	Is er bij het kiezen van de producten en bouwoplossingen rekening gehouden met betaalbaarheid, levensduurkosten en onderhoud?	Bij het berekenen van alle belangrijke oplossingen (dak, muren, fundering en ramen) werd rekening gehouden met de betaalbaarheid gedurende de levensduur van de specifieke oplossing. Het onderhoud van alle technische oplossingen wordt geëvalueerd.	JA
Architectonische ontwerp-oplossingen	Zijn er architectonische ontwerpoplossingen gebruikt om het gebouw op een holistische manier te benaderen en om de energievraag te verlagen?	Tijdens de ontwerpfase zijn er alternatieve ontwerpoplossingen gemodelleerd in BIM. De voorspelde prestaties voor energie, comfort en milieu zijn geëvalueerd. De resultaten zijn gebruikt om de architectonische ontwerpoplossing aan te passen en te optimaliseren.	JA
Vraag naar huishoudelijke apparatuur	Is er gekozen voor huishoudelijke apparaten met de beste energieprestaties?	Al het witgoed is minimaal klasse A en alle geïnstalleerde/geïntegreerde lampen en ledverlichting worden geëvalueerd op lichtkwaliteit.	JA

Montfoort, Nederland.
Foto: *Torben Eskerod.*

VELUXlab, Milaan Italië.
Foto: *Andrea Segliani voor VELUX.*

Sleutelprincipes

SLEUTELPRINCIPES ACTIVE HOUSE

DIT ZIJN DE SLEUTELPRINCIPES VAN ACTIVE HOUSE

COMFORT

- een gebouw met een binnenklimaat dat gezondheid, comfort en welzijn bevordert.
- een gebouw met een goede binnenluchtkwaliteit, het juiste thermische klimaat en een geschikt visueel en akoestisch comfort.
- een gebouw met een binnenklimaat dat de gebruikers eenvoudig kunnen reguleren en dat milieuverantwoordelijk gedrag stimuleert.

ENERGIE

- een energie-efficiënt gebouw dat eenvoudig kan worden bediend.
- een gebouw dat wezenlijk beter presteert dan wettelijk vereist op het gebied van energie-efficiëntie.
- een gebouw dat gebruik maakt van verschillende energiebronnen die zijn opgenomen in het algehele ontwerp.

MILIEU

- een gebouw met een minimale impact op het milieu en de gebouwde omgeving.
- een gebouw dat geen schade toebrengt aan het milieu.
- een gebouw waarbij bewust gebruik is gemaakt van gerecyclede of hergebruikte materialen.

MINIMUMVEREISTEN ACTIVE HOUSE

Een Active House is geen vooraf bepaalde combinatie van technologieën, materialen of vormen. Het kan allerlei verschillende vormen, soorten en functies hebben. Dat is waarom de Active House-visie voor veel ontwerpers een aantrekkelijke keuze is: er is geen vast stappenplan, het is juist mogelijk om zelf oplossingen, combinaties of innovatieve creaties te realiseren.

Omdat elk gebouw anders is, is het niet realistisch om ze op basis van dezelfde criteria of op hetzelfde niveau te vergelijken. Bij sommige gebouwen ligt de nadruk op energie-efficiëntie, bij andere op binnenklimaat of juist een lage ecologische voetafdruk. Dit kan resulteren in verschillende scores voor de negen criteria die worden weergegeven in het Active House Radar-diagram.

Elk gebouw kan een Active House zijn, mits het over het algemeen goed presteert. Er kan verschil zitten in hoeveel nadruk er op bepaalde criteria wordt gelegd, zo lang als de gemiddelde score van alle negen criteria 2,5 of lager is voor nieuwbouw (gerenoveerde of bestaande gebouwen moeten minimaal gemiddeld 3,5 scoren) mag een gebouw een Active House worden genoemd.

$$\textit{Totaalscore ActiveHouse} = \frac{\textit{Optelsom van alle scores van de 9 Active House-parameters}}{9} = \leq 2{,}5$$

LangFang Office, Beijing China.
Foto: *Velux China.*

GEBOUWBEHEER

Bij het ontwerpen van een Active House moet ervoor gezorgd worden dat het gebouw kan worden gebruikt zoals bedoeld en dat de gebruikers in staat zijn zich te gedragen zoals ze willen.

Om ervoor te zorgen dat het gebouw efficiënt en op een verantwoorde manier gebruikt kan worden, is het belangrijk dat het gebouw en de systemen werken zoals beoogd. Verder is het van belang dat de gebruikers zich bewust zijn van de daadwerkelijke prestaties en dat er ondersteuning wordt geboden bij het efficiënt en verantwoordelijk gebruiken van het gebouw.

KWALITATIEVE CRITERIA

ASPECT	CRITERIUM	ARGUMENTEN	JA/NEE
Beheer van binnenklimaat	• Gebruikers van het gebouw trainen om het gebouw efficiënt te gebruiken. Jaarlijkse controle van de prestaties van gebouw en systemen (servicecontract). • Gebruikershandleiding van het gebouw en de technische systemen. Continu (elk uur) monitoren en weergeven van prestaties en de binnenluchtkwaliteit. • In gebruik nemen van het gebouw, installaties, schaduw- en ventilatiesystemen gedurende het eerste jaar.		
Energiebeheer	• Gebruikers van het gebouw trainen om het gebouw energie-efficiënt te gebruiken. • Jaarlijkse controle van de prestaties van gebouw en systemen (servicecontract). • Gebruikershandleiding van het gebouw en de technische systemen. • Continu (elk uur) monitoren en weergeven van prestaties en de binnenluchtkwaliteit. • In gebruik nemen van het gebouw, installaties en duurzame-energiesystemen gedurende het eerste jaar.		
Milieubeheer	• Gebruikers van het gebouw trainen om efficiënt en verantwoord om te gaan met hulpbronnen en het milieu. • Jaarlijkse controle van de prestaties van gebouw en systemen (servicecontract). • Gebruikershandleiding over optimaal onderhoud en waterefficiënte bediening van het gebouw en de technische systemen. • Continu monitoren en weergeven van het waterverbruik. • In gebruik nemen van het gebouw, installaties en watersystemen gedurende het eerste jaar.		

CO2

Sunlighthouse, Oostenrijk.
Foto: *Adam Mørk.*

1 Comfort

EEN ACTIVE HOUSE HEEFT EEN UITMUNTEND BINNENKLIMAAT

Een Active House is een gebouw waar een overvloed aan daglicht en frisse lucht binnenvalt, waardoor de kwaliteit van het binnenklimaat wordt verbeterd. Dit betekent ook dat de thermische omgeving zeer goed is en dat geluid geen overlast veroorzaakt.

De meeste mensen brengen 90% van hun tijd binnen door; de binnenluchtkwaliteit heeft dus een aanzienlijke impact op onze gezondheid en ons comfort. Een goed binnenklimaat is een kernkwaliteit van een Active House. Het dient een integraal onderdeel van het woningontwerp te zijn om goede daglichtomstandigheden, een goede thermische omgeving en een goede luchtkwaliteit te garanderen. De criteria in de specificaties moeten in overweging worden genomen om dit proces te ondersteunen. Om het binnenklimaat van een gebouw te evalueren, worden de vier ambitieniveaus gebruikt die eerder in de Active House Radar werden genoemd. Architecten en ingenieurs kunnen deze niveaus gebruiken als referentiepunt om hun

eigen specifieke niveaus te bepalen voor een gebouw. De criteria comfort, daglicht, thermisch comfort en binnenluchtkwaliteit dienen gemeten te worden op basis van het voorspelde en daadwerkelijke verbruik. Bij het criterium daglicht worden alleen de uren met daglicht meegenomen, uitgaande van 12 uur daglicht (equinox, 21 maart/ september). Voor de criteria thermisch comfort, binnenlucht- en akoestische kwaliteit dienen alle uren te worden gebruikt.

We raden aan een typische week te kiezen met werk- en weekenddagen en het dagelijks gebruik te meten voor elke dag van de week. Deel dit vervolgens door zeven om de gemiddelde dagelijkse waarde te berekenen. Het gemiddeld aantal uren voor veel gebruikte kamers staat in tabel 1. Deze getallen kunnen gebruikt als er geen gedetailleerde berekening is gemaakt voor woonhuizen. Voor gebouwen die niet als woonhuis worden gebruikt, moeten andere waarden worden gebruikt.

Bij kantoren dient op zijn minst onderscheid gemaakt te worden tussen werkplekken en vergaderkamers. Indien er geen waarden bekend zijn, ga dan uit van 9 uur voor een werkplek en 4 uur voor een vergaderkamer. Voor het evalueren van gemeten gegevens dient het daadwerkelijke gebruik te worden gebruikt. Deze manier van berekenen houdt rekening met het gelijktijdig gebruik van kamers door verschillende mensen.

TABEL 1: VOORBEELDBEREKENING VAN GEMIDDELDE DAGLICHTFACTOR OP BASIS VAN STANDAARDAANTALLEN VOOR VERSCHILLENDE KAMERS IN EEN HUIS.

KAMER	DF-SCORE		UREN		AANTAL MENSEN		GEWOGEN SCORE
Keuken	3	x	**2,5**	x	3	=	22,5
Woonkamer	2	x	**3**	x	3	=	18
Ouderslaapkamer	1	x	**0,5**	x	2	=	1
Kinderkamer	2	x	**1,5**	x	1	=	3
SUBTOTAAL			19				44,5
GEMIDDELDE TOTAALSCORE							2,3

In dit voorbeeld wordt de woonkamer bij daglicht negen keer intensiever gebruikt dan de ouderslaapkamer. Dit wordt weergegeven in de gewogen score (score x intensiteit gebruik), die in dit voorbeeld 18 is. De gewogen score van de ouderslaapkamer is 1. De daglichtscore is dan (44,5/19) = 2,3

Green Solution House, Denemarken.
Foto: *Adam Mørk.*

Haus am Venusgarten, Oostenrijk.
Foto: *Jörg Seiler.*

Daglicht

1.1. EEN ACTIVE HOUSE BIEDT OPTIMAAL DAGLICHT

De juiste verlichting en goed ontworpen daglichtinval in het bijzonder hebben allerlei voordelen voor de gezondheid van de bewoners. Veel daglicht en een optimaal uitzicht op de buitenwereld hebben een positieve invloed op de stemming en het welzijn van mensen.

In een Active House is het daarom belangrijk dat het gebouw voldoende daglicht toelaat en een aantrekkelijk uitzicht biedt op de omgeving. Kunstverlichting zou overdag zelden nodig moeten zijn, waardoor het energieverbruik door verlichting omlaag kan gaan.

1.1.1. KWALITATIEVE CRITERIA

ASPECT	CRITERIUM	ARGUMENTEN	JA/NEE
Uitzicht	Zijn de ramen zo geplaatst dat ze het best mogelijke uitzicht bieden op de buitenwereld (lucht en omgeving)?		
Lichttoetreding	Bieden ramen met uitzicht op de buitenwereld een zo optimaal mogelijke (dag)lichttoetreding?		
Visueel comfort	Is er dynamische zonwering aanwezig om het risico op verblinding te voorkomen?		
Daglicht in secundaire ruimtes	Hebben gangen en badkamers ook toegang tot daglicht?		
Verduistering slaapkamers	Is het mogelijk om de slaapkamers volledig te verduisteren, waarbij al het licht dat door het raam binnenvalt geblokkeerd wordt?		
Reflectie	Van welke vorm van reflectie door oppervlakken is gebruik gemaakt bij de daglichtberekeningen? Dit zijn aanbevolen waarden (veel voorkomend bereik tussen haakjes) Plafond: 0,7 (0,7 t/m 0,9) Muren: 0,5 (0,5 t/m 0,8) Vloer: 0,2 (0,2 t/m 0,4)		
Enkele of meerdere openingen	Valt het daglicht binnen vanuit meerdere invalshoeken en/of hoogtes?		
Simulatie	Is er een dynamisch simulatiemodel gebruikt om de DA vast te stellen, in plaats van de DF?		

1.1.2. EVALUATIEMETHODE KWANTITATIEVE CRITERIA

OPTIE 1 - DAGLICHTFACTOR

De vorm van het gebouw, het omringende landschap, gebouwen in de buurt en eigenschappen van het oppervlak (kleur, diffusie, lichtspectrum, transmissie en reflectie) zijn basisvoorwaarden om de daglichtfactor (DF) te beoordelen. De DF is de belangrijkste kwantitatieve classificatie voor een project. De berekeningsmethode van optie 1 is gebaseerd op de daglichtfactormethode (methode 1) van EN 17037.

- De hoeveelheid daglicht in een kamer wordt bepaald door de daglichtfactor op een horizontaal werkblad met een hoogte van 0,85 m boven vloerniveau, dat verdeeld is in een raster.
- Daglichtfactoren worden berekend met daglichtsimulatieprogramma's die beoordeeld zijn conform CIE 16:1970. Het gebruikte luchttype moet TYPE 1 of TYPE 16 van ISO 15469:2004 zijn en het gekozen type dient te worden vermeld bij de berekeningen.
- De evaluatie omvat de woon- en leefgebieden (zoals woonkamer, werkplek, eetkamer, keuken, slaapkamer of kinderkamer).
- Gedurende minstens de helft van de daglichturen moet een fractie van de ruimte voor het doelniveau boven de gespecificeerde waarde voor elke categorie liggen. Dit betekent dat de daglichtfactor voor elk rasterpunt hoger moet zijn dan het doelniveau van de daglichtfactor voor een bepaald deel van het raster, bijv. 60%.

Optimahouse, Oekraïne.
Foto: *Alexander Kucheravy.*

DAGLICHT

ASPECT	WAARDE	CRITERIUM	SCORE
Daglichtfactor per kamer		De hoeveelheid daglicht in een kamer wordt geëvalueerd door de fractie van de kamer, $F_{plane,\%}$, die een hogere daglichtfactor heeft dan de streefdaglichtfactor (D_T): 1. $F_{plane,\%}$ > 70% van de gebruikte ruimte 2. $F_{plane,\%}$ > 60% van de gebruikte ruimte 3. $F_{plane,\%}$ > 50% van de gebruikte ruimte 4. $F_{plane,\%}$ > 40% van de gebruikte ruimte Daglichtfactoren worden berekend met gevalideerde simulatiesoftwareprogramma's conform EN 17037.	

D_T hangt af van de locatie en dus van de mediaan van de externe diffuse verlichting. $E_{v,d,med}$ $E_{v,d,med}$-waarden voor verschillende landen/hoofdsteden staan in Bijlage 1, samen met bijbehorende D_T-waarden.

$$D_r = \frac{verlichtingssterkteniveau}{E_{v,\,d,\,med}} = \frac{verlichtingssterkteniveau}{E_{v,\,d,\,med}} = \frac{300\ lx}{E_{v,\,d,\,med}} x100\ \{\%\}$$

$E_{v,d,med}$ kan worden berekend met de diffuse horizontale verlichting door de lucht op basis van jaarlijkse weergegevens. $E_{v,d,med}$ is de mediaan van de 4380 hoogste waarden, gelijk aan het 75^e percentiel van jaarlijkse gegevens

Gemiddelde totaalscore = totale gewogen score/totaal gebruikte uren

De gemiddelde totaalscore wordt berekend door de score voor elke kamer te vermenigvuldigen met het aantal gebruikte uren en het aantal mensen in de kamer tijdens daglichturen en dit getal vervolgens te delen door het totaal aantal mens-uren (zie ook tabel 1 op pagina 17). Gebruik de standaardwaarden in de tabel hieronder indien er geen actuele of geschatte waarden beschikbaar zijn.

Op deze manier wegen kamers die gebruikt worden als er daglicht is, zoals de woonkamer, zwaarder mee dan bijvoorbeeld een slaapkamer, die door volwassenen voornamelijk 's nachts wordt gebruikt.

KAMER	DF-SCORE		UREN		AANTAL MENSEN		GEWOGEN SCORE
Keuken		x	**2,5**	x		=	
Woonkamer		x	**3,0**	x		=	
Ouderslaapkamer		x	**0,5**	x		=	
Kinderkamer		x	**1,5**	x		=	
(andere kamers)		x		x		=	
SUBTOTAAL							
GEMIDDELDE TOTAALSCORE							

Green Solution House, Denemarken.
Foto: *Stamers Kontor, Laura Stamer.*

DAGLICHT

OPTIE 2 - DAGLICHTAUTONOMIE

Indien er extra interesse is in de kwaliteit van daglicht, kan gebruik worden gemaakt van een gedetailleerde daglichtberekeningsmethode waar waarden voor de interne daglichtverlichtingssterkte per uur (of deel van een uur) voor een typisch jaar worden berekend. Dit gebeurt met behulp van hemel- en zoncondities per uur (of deel van een uur), ontleend aan klimaatgegevens die bij de locatie passen. Daglichtsimulaties met gestandaardiseerde klimaatgegevens kunnen andere factoren worden meegenomen, zoals seizoenen, tijdstip van de dag, oriëntatie van gevels of gevelramen, locatie (breedtegraad) van het gebouw, klimaatomstandigheden, directe zonlichttoetreding, schaduw, voorkomen van verblinding, wisselende luchten, type gebouw en wensen van de gebruikers.

De eerste vereisten voor het berekenen van daglichtmodellen gebaseerd op klimaatgegevens hangen af van de methode beschreven in EN17037: Daglicht in gebouwen, daglichttoetreding berekeningsmethode 2. Voor een ruimte met een verticale en/of hellende opening met een vastgestelde verlichtingssterkte van 300 lx gedurende ten minste 25% van het jaarlijks aantal uren, moeten de resultaten boven de doelwaarde liggen. 300 lx is de ondergrens voor woningen, voor kantoren of andere openbare gebouwen is dat 500 lx.

ASPECT	WAARDE	CRITERIUM	SCORE
Daglichtniveau per kamer		De hoeveelheid daglicht in een kamer wordt geëvalueerd met daglichtniveaus. De minimale verlichtingssterkte is 300 lux voor woningen en 500 lux voor kantoren of andere openbare gebouwen. $D_{A300/50}$ 1. > 70% van de gebruikte ruimte 2. > 60% van de gebruikte ruimte 3. > 50% van de gebruikte ruimte 4. > 40% van de gebruikte ruimte	

Totale gemiddelde DA = totale gewogen score/totaal gebruikte uren

De totale gemiddelde DA wordt berekend door de DA300/50 (DA500/50 voor kantoren) voor elke kamer te vermenigvuldigen met het aantal gebruikte uren en het aantal mensen in de kamer tijdens daglichturen, en dit vervolgens te delen door het totaal aantal mens-uren (zie ook tabel 1 op pagina 17). Gebruik de standaardwaarden in de tabel hieronder indien er geen actuele of geschatte waarden beschikbaar zijn. Op deze manier wegen kamers die gebruikt worden als er daglicht is, zoals de woonkamer, zwaarder mee dan bijvoorbeeld een slaapkamer, die door volwassenen voornamelijk 's nachts wordt gebruikt.

KAMER	DF-SCORE		UREN		AANTAL MENSEN		GEWOGEN SCORE
Keuken		x	**2,5**	x		=	
Woonkamer		x	**3,0**	x		=	
Ouderslaapkamer		x	**0,5**	x		=	
Kinderkamer		x	**1,5**	x		=	
(andere kamers)		x		x		=	
SUBTOTAAL							
GEMIDDELDE TOTAALSCORE							

Eerste Active House, Rusland.
Foto: *Torben Eskerod.*

Sunlighthouse, Oostenrijk.
Foto: *Adam Mørk.*

Thermische omgeving

1.2. EEN ACTIVE HOUSE BIEDT EEN OPTIMALE THERMISCHE OMGEVING

Een aangename thermische omgeving is essentieel voor een comfortabel huis. Adequaat thermisch comfort, zowel in de zomer als de winter, verbetert de stemming, verhoogt prestaties en voorkomt of vermindert (bijvoorbeeld in verzorgingshuizen) ziektes.

Active Houses dienen 's zomers oververhitting te voorkomen en in de winter de binnentemperatuur optimaal te houden, zonder onnodig energiegebruik. Gebruik waar mogelijk energie-efficiënte en eenvoudig te onderhouden oplossingen.

Er zijn geen vereisten voor maximumtemperaturen in de winter (verwarmingsperiode) en minimumtemperaturen in de zomer (koelingsperiode), omdat deze afhangen van het gedrag van de gebruikers van het gebouw. Dit is een afwijking van de norm EN16798-1. In goed geïsoleerde gebouwen is er echter een potentieel risico op oververhitting in de winter, indien de vloerverwarming niet voor verkoeling zorgt en zonnestralen op een heldere dag het gebouw te veel verwarmen. Daarom moet er in de ontwerpfase voor worden gezorgd dat het risico op oververhitting wordt voorkomen.

1.2.1. KWALITATIEVE CRITERIA

ASPECT	CRITERIUM	ARGUMENTEN	JA/NEE
Individuele bediening, winter	Is het mogelijk om de temperatuur per kamer tijdelijk aan te passen, bijvoorbeeld met een thermostaat?		
Individuele bediening, zomer	Is het mogelijk om de thermische omstandigheden per kamer handmatig te beïnvloeden, bijvoorbeeld door een raam te openen of zonwering te activeren? Is het mogelijk om, in geval van mechanische koelingssystemen, de temperatuur per kamer aan te passen, bijvoorbeeld met een thermostaat?		
Nacht koeling	Is het mogelijk om warmte die zich gedurende de dag heeft opgebouwd te verlagen, door 's nachts een overvloed aan koele buitenlucht binnen te laten?		
Oververhitting, winter	Is het mogelijk om op zonnige winterdagen ongewenste warmte te reduceren zonder dat er een onaangename tocht ontstaat?		
Interface systeem	Zijn de gekozen interfaces van de klimaatsystemen (bijv. een thermostaat) zo eenvoudig en intuïtief mogelijk?		
Tocht	Zijn de ventilatieopeningen (zoals ramen, ventilatieroosters en mechanische ventilatieapparatuur) zodanig geselecteerd en geïnstalleerd dat ze minimale tochtoverlast veroorzaken? Luchtsnelheden in het woongebied dienen in de winter onder de 0,2 m/s te blijven en in de zomer onder de 0,5 m/s. *Het zelf kunnen openen en sluiten van bijvoorbeeld ramen en ventilatieroosters is een belangrijk aspect om rekening mee te houden in deze context.*		

1.1.2. EVALUATIEMETHODE KWANTITATIEVE CRITERIA

- Om het risico van oververhitting in te schatten, wordt er een dynamisch thermisch simulatie-instrument gebruikt dat elk uur de operatieve kamertemperatuur per ruimte vaststelt (bijvoorbeeld voor woonkamers, keukens en slaapkamers, of werkkamers). In gebouwen zonder mechanisch koelsysteem (bijvoorbeeld centrale airconditioning) worden in de zomermaanden adaptieve temperatuurgrenzen gebruikt. Dit betekent dat de maximaal toegestane binnentemperatuur gerelateerd wordt aan het weer buiten. Tijdens warme perioden is de binnentemperatuur hoger.

- Gedurende 95% van de tijd dat een woning wordt gebruikt, moeten de ruimten voldoen aan de vereisten.

- De score wordt berekend op basis van het gewogen gemiddelde van alle geëvalueerde kamers. Het aantal uren dat ruimtes worden gebruikt dient te worden meegewogen.

THERMISCHE OMGEVING

ASPECT	WAARDE	CRITERIUM	SCORE
Maximale operatieve temperatuur per kamer		De maximale binnentemperaturen gelden in periodes met een buiten-T_{rm}. van 12 °C of hoger. Voor kamers/ruimtes in gebouwen zonder mechanische airconditioning en met adequate mogelijkheden voor natuurlijke ventilatie (dwars- of schachtventilatie), zijn de maximale operatieve binnentemperaturen: 1. $T_{i,o}$ < 0,33 x Trm + 20,8 °C 2. $T_{i,o}$ < 0,33 x Trm + 21,8 °C 3. $T_{i,o}$ < 0,33 x Trm + 22,8 °C 4. $T_{i,o}$ < 0,33 x Trm + 23,8 °C T_{rm} is het voortschrijdend gemiddelde van de buitentemperatuur zoals gedefinieerd in 'paragraaf 3.12 Buitentemperatuur, voortschrijdend gemiddelde' van EN 16798-1. Voor kamers/ruimtes in gebouwen met airconditioning, zijn de maximale operatieve temperaturen: 1. $T_{i,o}$ < 25,5 °C 2. $T_{i,o}$ < 26 °C 3. $T_{i,o}$ < 27 °C 4. $T_{i,o}$ < 28 °C Voor slaapkamers dient de temperatuur 2 °C lager te zijn dan de hierboven genoemde waarden (vooral 's nachts), aangezien mensen gevoeliger zijn voor hoge temperaturen als ze slapen of in slaap proberen te vallen. Ook in keukens zijn hogere temperaturen tijdelijk toegestaan, bijvoorbeeld tijdens het koken. Het systeem dient zo ontworpen te zijn dat het de aanbevolen waarden behaalt. De gebruiker kan vervolgens zijn/haar eigen instellingen kiezen. Referentie: EN 16798-1.	
Minimale operatieve temperatuur per kamer		De maximale binnentemperaturen gelden in periodes met een buiten-T_{rm} van 12 °C of lager. Voor woonkamers, keukens, studeerkamers, slaapkamers enz. in woonhuizen zijn de minimale operatieve temperaturen: 1. $T_{i,o}$ < 21 °C 2. $T_{i,o}$ < 20 °C 3. $T_{i,o}$ < 19 °C 4. $T_{i,o}$ < 18 °C Het systeem dient zo ontworpen te zijn dat het de aanbevolen waarden behaalt. De gebruiker kan vervolgens zijn/haar eigen instellingen kiezen.	
		GEMIDDELDE SCORE	

Active House Erasmushove, Nederland.
Foto: *Dick Holthuis.*

Gemiddelde totaalscore = totale gewogen score/totaal gebruikte uren

De gemiddelde totaalscore wordt berekend door de score voor thermisch comfort van elke kamer te vermenigvuldigen met het totaal aantal uren dat de kamer gedurende een week (weekdagen en weekend) is gebruikt. Vervolgens dient dit gedeeld te worden door het totaal aantal uren (zie ook tabel 1 op pagina 17). Gebruik de standaardwaarden in de tabel hieronder indien er geen actuele of geschatte waarden beschikbaar zijn.

Op deze manier wegen kamers die intensiever gebruikt worden, zwaarder mee.

KAMER	DF-SCORE		UREN		AANTAL MENSEN		GEWOGEN SCORE
Maximale operatieve temperatuur							
Keuken		x	3,5	x		=	
Woonkamer		x	5	x		=	
Ouderslaapkamer		x	8,5	x		=	
Kinderkamer		x	11	x		=	
(andere kamers)		x		x		=	
Minimale operatieve temperatuu							
Keuken		x	3,5	x		=	
Woonkamer		x	5	x		=	
Ouderslaapkamer		x	8,5	x		=	
Kinderkamer		x	11	x		=	
(andere kamers)		x		x		=	
SUBTOTAAL							
TOTAAL GEMIDDELDE SCORE THERMISCH COMFORT							

RhOME, Italië.
Foto: *Lorenzo Procaccini.*

Green Solution House, Denemarken.
Foto: *Stamers Kontor, Laura Stamer.*

Binnenluchtkwaliteit

1.3. IN EEN ACTIVE HOUSE DIENT DE BINNENLUCHTKWALITEIT OPTIMAAL TE ZIJN

Een goede binnenluchtkwaliteit kan de ontwikkeling van luchtwegaandoeningen voorkomen, zoals geïrriteerde slijmvliezen, astma en allergieën, maar ook bepaalde hart- en vaatziekten. Een hoge binnenluchtkwaliteit voorkomt ook geuroverlast, wat weer een positief effect heeft op het algehele welzijn van de bewoners. Active Houses dienen een goede luchtkwaliteit te garanderen voor de bewoners en tevens het energieverbruik door bijvoorbeeld ventilatie te minimaliseren. Dit betekent dat het mogelijk moet zijn om natuurlijk te ventileren door ramen te openen en dat mechanische ventilatiesystemen alleen werken indien er behoefte aan is. Het geniet de voorkeur dat het pand is verdeeld in verschillende zones (wonen en slapen). Vocht heeft een beperkte invloed op de thermische gevoelswaarde en de waargenomen luchtkwaliteit. Op de lange termijn kan vocht echter wel leiden tot schimmel.

Om problemen met vocht en schimmel te voorkomen, dient er voldoende afzuiging te zijn in ruimtes waar er periodiek veel vocht wordt geproduceerd (keukens, badkamers en toiletten in het bijzonder). De minimale luchtafvoer in deze 'natte kamers' dient gehaald te worden, zoals beschreven in nationale bouwvoorschriften of richtlijnen. De

afzuigsystemen moeten ervoor zorgen dat de dagelijkse maximumwaarde voor relatieve vochtigheid in natte kamers, zoals badkamers, lager blijft dan 80%.

1.3.1. KWALITATIEVE CRITERIA

ASPECT	CRITERIUM	ARGUMENTEN	JA/NEE
Individuele bediening	Is het mogelijk om het ventilatieniveau in de kamers handmatig te beïnvloeden (vooral in woonkamers, de keuken en slaapkamers), door bijvoorbeeld ramen te openen of luchtroosters te sluiten? Of, indien er sprake is van mechanische ventilatie, is het mogelijk om op drie of meer niveaus te ventileren?		
Vocht	Is er gegarandeerd voldoende afzuiging in ruimtes waar er periodiek veel vocht wordt geproduceerd (keukens, badkamers en toiletten in het bijzonder)? **Opmerking:** *Het minimale ventilatieniveau voor toiletten, badkamers en keukens dient 35, 50 en 70 m³/h te zijn, conform categorie II van EN16798-1.*		
Low-E bouwmaterialen	Hebben de gebruikte materialen een milieucertificering? **Opmerking:** *er zijn verschillende certificaten, zoals Danish Indoor Climate label, M1 label, AgBB, GUT label, Blue Angel en GreenGuard Gold label.*		
Keuken	Is er een afzuigkap met een capaciteit van minimaal 300 m³/h die de lucht direct naar buiten afvoert?		
Luchtfilter	Indien het gebouw op een locatie staat met een slechte buitenluchtkwaliteit, is er een filter aanwezig in de luchttoevoer?		

1.3.2. EVALUATIEMETHODE KWANTITATIEVE CRITERIA

- De toevoer van frisse lucht kan geëvalueerd worden door het CO_2-niveau binnenshuis per kamer te meten wanneer de ruimte wordt gebruikt. CO_2 is een goede indicatie van de hoeveelheid bio-effluenten, vervuilende stoffen afkomstig van mensen, die in de lucht aanwezig zijn.

- De CO_2-uitstoot per persoon hoort 20 l/h per persoon te zijn voor woonkamers en 13,6 l/h per persoon voor slaapkamers (zie: EN 16798-1).

- Er moet gedurende minimaal 95% van de tijd dat de ruimtes worden gebruikt, worden voldaan aan de vereisten.

- De classificatie van de luchtkwaliteit wordt bepaald als het gewogen gemiddelde van de scores van alle kamers (indien in gebruik).

- De minimumvereisten zoals beschreven in nationale richtlijnen moeten altijd worden gevolgd.

BINNENLUCHT-
KWALITEIT

ASPECT	WAARDE	CRITERIUM	SCORE
Standaard-hoeveelheid frisse lucht per kamer		De toevoer van frisse lucht wordt vastgesteld conform de onderstaande maximumwaarden voor CO_2 binnenshuis in woonkamers, slaapkamers, studeerkamers en andere ruimtes waar mensen de voornaamste bron zijn, en die gedurende langere perioden worden gebruikt. 1. < 400 ppm* boven de CO_2-concentratie buitenshuis 2. < 550 ppm* boven de CO_2-concentratie buitenshuis 3. < 800 ppm* boven de CO_2-concentratie buitenshuis 4. < 1100 ppm* boven de CO_2-concentratie buitenshuis	

* ppm = parts per million

Gemiddelde totaalscore = totale gewogen score/totaal gebruikte uren

De gemiddelde totaalscore wordt berekend door de score voor de binnenluchtkwaliteit in elke kamer te vermenigvuldigen met het aantal gebruikte uren en het aantal mensen in de kamer gedurende een week (weekdagen en weekend) en dit getal vervolgens te delen door het totaal aantal mens-uren (zie bijvoorbeeld tabel 1 op pagina 17). Gebruik de standaardwaarden in de tabel hieronder indien er geen actuele of geschatte waarden beschikbaar zijn.

Op deze manier wegen kamers die intensiever gebruikt worden, zwaarder mee

KAMER	DF-SCORE		UREN		AANTAL MENSEN		GEWOGEN SCORE
Keuken		x	**3,5**	x		=	
Woonkamer		x	**5**	x		=	
Ouderslaapkamer		x	**8,5**	x		=	
Kinderkamer		x	**11**	x		=	
(andere kamers)		x		x		=	
SUBTOTAAL							
GEMIDDELDE TOTAALSCORE BINNENLUCHTKWALITEIT							

Foto: *Adam Mørk.*

Green Lighthouse, Denemarken.
Foto: *Adam Mørk.*

Green Lighthouse, Denemarken.
Foto: *Adam Mørk.*

Akoestische kwaliteit

1.4. EEN ACTIVE HOUSE BIEDT EEN RUSTIGE LEEFOMGEVING

Een rustige leefomgeving is een belangrijk aspect van een gezond huis. Geluiden of geluidsoverlast kunnen onder andere leiden tot irritatie, een hoge bloeddruk, stress en een slechte nachtrust. Daarom beschermt een Active House tegen overlast van zowel binnen- als buitengeluiden.

Omdat er meerdere typen geluiden zijn, wordt er onderscheid gemaakt tussen geluiden waar gebruikers geen controle over hebben en geluiden die door de gebruikers van het gebouw worden geproduceerd. Geluiden die afkomstig zijn van bijvoorbeeld gebouwinstallaties of verkeer worden meegenomen in deze specificaties, geluid van spelende kinderen of muziek uit een andere kamer niet.

1.4.1. KWALITATIEVE CRITERIA

ASPECT	CRITERIUM	ARGUMENTEN	JA/NEE
Geluiden binnenshuis	Is er extra aandacht besteed aan kamers waar stilte van groot belang is, zoals slaapkamers en studeerkamers?		
Akoestische privacy	Zijn de binnenmuren en de vloerindelingen zo ontworpen dat ze geluidsoverdracht van de ene naar de andere kamer minimaliseren?		
Buitenruimtes	Indien er buitenruimtes zijn, zoals een tuin of balkon, zijn er maatregelen genomen om een rustige omgeving te creëren?		

1.4.2. EVALUATIEMETHODE KWANTITATIEVE CRITERIA

- Alle ruimtes die veel worden gebruikt dienen beoordeeld te worden
- Als het gebouw een of meerdere slaapkamers heeft, bepaalt de laagst scorende slaapkamer de totaalscore voor de criteria betreffende binnen- en buitengeluiden. In dat geval overschrijft deze de weging van verschillende kamers.
- Niet de geluidsisolerende waarde van de buitenmuren, maar het maximale geluidsniveau binnenshuis wordt beoordeeld. Op deze manier kan de constructie geoptimaliseerd worden voor verschillende locaties met verschillende externe geluidsniveaus: er zijn minder maatregelen nodig voor gebouwen op rustige locaties dan voor gebouwen waar veel buitengeluiden zijn, maar de score is gelijk.
- De geluidsniveaus zijn bedoeld om ambities voor berekeningen te formuleren tijdens de ontwerpfase. Als er na voltooiing van de bouw vragen ontstaan over de bereikte ambities, kunnen er metingen worden gedaan. Deze kunnen worden gedaan door een professional, maar ook met een geluidsmeterapp op een smartphone.
- De maximumwaarden zijn gebaseerd op ISO 140-4

LangFang Office, Beijing China.
Foto: *Alexander Kucheravy.*

AKOESTISCHE KWALITEIT

ASPECT	WAARDE	CRITERIUM	SCORE
Geluiden binnenshuis		De maximumwaarden zijn: 1. < 25 dB of geluiden op of onder het niveau van achtergrondgeluid 2. < 30 dB 3. < 35 dB 4. < 40 dB Na voltooiing van de bouw wordt het geluid van alle mechanismen die continu in gebruik zijn, gemeten in alle gebruikte ruimtes. Indien er een verstelbaar mechanisch ventilatiesysteem aanwezig is, dienen de geluidsniveaus te worden gemeten op het ventilatieniveau dat overeenkomt met het ambitieniveau van de binnenluchtkwaliteit. De geluidsniveaus in de tabel hierboven kunnen tijdelijk worden overschreden, wanneer er intensiever wordt geventileerd om vocht of verontreinigde stoffen te verwijderen tijdens het koken of douchen.	
Geluid van buiten		De maximale waarden voor binnengeluiden van bronnen buitenaf zijn: 1. < 25 dB 2. < 30 dB 3. < 35 dB 4. < 40 dB Het moet worden voorkomen dat geluid van buitenaf, zoals verkeer of werkzaamheden, het pand binnendringen. Zie hiervoor de eisen in de bouwregelgeving.. Er wordt vanuit gegaan dat de berekeningen/metingen worden gedaan met gesloten ramen en buitendeuren.	
Akoestische privacy		Als panden aan elkaar verbonden zijn, zoals appartementencomplexen, kunnen de buren een bron van geluid zijn. Daarom is het belangrijk om muren en vloeren te hebben die de geluidsoverdracht beperken. Er wordt verschil gemaakt tussen luchtgeluid ($D_{nT;A}$) en contactgeluid ($L_{nT;A}$). De maximumwaarden zijn: 1. $D_{nT;A}$ ≥62 dB en LnT;A ≤43 dB 2. $D_{nT;A}$ ≥57 dB en LnT;A ≤48 dB 3. $D_{nT;A}$ ≥52 dB en LnT;A ≤53 dB 4. $D_{nT;A}$ ≥47 dB en LnT;A ≤58 dB	
		GEMIDDELDE SCORE:	

Gemiddelde totaalscore = totale gewogen score/totaal gebruikte uren

De gemiddelde totaalscore wordt berekend door de score voor de akoestische kwaliteit in elke kamer te vermenigvuldigen met het aantal gebruikte uren en het aantal mensen in de kamer gedurende een week (weekdagen en weekend), en dit getal vervolgens te delen door het totaal aantal mens-uren (zie bijvoorbeeld de tabel op pagina 10). Gebruik de standaardwaarden in de tabel hieronder. Indien er geen actuele of geschatte waarden beschikbaar zijn. Op deze manier wegen kamers die intensiever gebruikt worden, zwaarder mee.

KAMER	GEMIDDELDE SCORE		UREN		AANTAL MENSEN		GEWOGEN SCORE
Keuken		**x**	**3,5**	**x**		**=**	
Woonkamer		**x**	**5**	**x**		**=**	
Ouderslaapkamer		**x**	**8,5**	**x**		**=**	
Kinderkamer		**x**	**11**	**x**		**=**	
(andere kamers)		**x**		**x**		**=**	
SUBTOTAAL							
GEMIDDELDE TOTAALSCORE AKOESTISCHE KWALITEIT							

Thorold Active House, Canada.
Foto: *Thorben Eskerod.*

Active House Solbjerg, Denmarken
Foto: *Torben Eskerod Photography.*

2 Energie

ACTIVE HOUSES BIEDEN GROTE MOGELIJKHEDEN OM ENERGIE IN GEBOUWEN EFFICIËNTER TE GEBRUIKEN

Een Active House is energie-efficiënt. De benodigde energie komt uit duurzame bronnen geïntegreerd in het gebouw of uit collectieve systemen die duurzaam opgewekte elektriciteit leveren.

Wereldwijd gaat circa 40% van alle energie op aan verwarming en elektriciteit voor gebouwen. Kijkend naar het totale energieverbruik tijdens de levensduur van een gebouw, zijn de energieprestaties en de energievoorziening belangrijke factoren in de context van klimaatverandering, de zekerheid van de energietoevoer en het verminderen van het wereldwijde energieverbruik.

Het ontwerp, de oriëntatie en de materialen van een Active House zijn afgestemd op een minimaal energieverbruik en optimaal gebruik van duurzame energiebronnen.

Het ontwerp van een Active House is gebaseerd op de Trias Energetica-benadering voor duurzame ontwerpen. Dit concept richt zich voornamelijk op het feit dat de meest duurzame energiebron de energie is die wordt bespaard. De boodschap van de Trias Energetica-piramide is van onder naar boven:

1. Minimaliseer de energievraag van een gebouw. Gebruik hiervoor energie-efficiënte oplossingen en architectonische maatregelen, zoals oriëntatie, zonwering en schaduw, materialen en de vorm van het gebouw.

2. Gebruik zo veel mogelijk energie uit duurzame en CO_2-vrije energiebronnen in het gebouw of op het perceel of uit nabijgelegen energiesystemen.

3. Indien de energievraag groter is, kies dan voor fossiele brandstoffen met een zeer efficiënte energieconversie.

Energie speelt een essentiële rol bij gebouwen. Voor de gebruiker is het energieverbruik het meest zichtbaar tijdens de gebruiksfase, aangezien er een directe relatie is met de energievraag van het gebouw, de aanwezige duurzame energiebronnen en de energierekening. De materialen die zijn gebruikt voor het bouwen van het huis bevatten een grote hoeveelheid energie, die niet vergeten mag worden. Om het bewust gebruiken van verschillende energiebronnen te stimuleren, wordt er onderscheid gemaakt tussen uiteindelijke energie (die gemeten wordt in het gebouw) en primaire energie.

KWALITATIEVE CRITERIA – UITGEBREIDE ENERGIEVRAAG, PRIMAIRE ENERGIEPRESTATIES EN ENERGIEVOORZIENING

De energievraag, primaire energieprestaties en energievoorziening worden berekend op basis van verschillende nationale beoordelingsmethoden. Op deze manier kan er een vergelijking gemaakt worden van projecten in een land. Zo ontstaat er ook een algemeen platform voor energie-evaluatie, op basis van de energiebehoeftes van gebouwen bij de vergunningsaanvraag.

Indien er een grote interesse is in de energieprestaties van een gebouw of als er behoefte is aan een uitgebreide vergelijking tussen ontwerpconcepten in verschillende klimaatomstandigheden, kunnen de berekeningen voor dynamische energieprestaties worden gebruikt.

Met dynamische energiesimulaties kunnen tijdsafhankelijke ontwerpfactoren worden meegenomen, zoals jaarlijkse klimaatgegevens (seizoen, tijdstip van de dag), type gebouw, oriëntatie van ruimtes, gevels en gevelramen, exacte locatie (breedtegraad), gebruik (licht, apparatuur, bewoners), verlies en opbrengst, schaduw, voorkomen van verblinding, evenals bediening. Behalve comfort in de winter en goede verwarming kunnen de volgende zaken ook worden opgenomen in het model: gedetailleerd thermisch comfort in de zomer, energie-efficiëntie van de koeling en het beoordelen van mechanische en natuurlijk ventilatie.

Door diverse weerprofielen op te nemen in het model, kunnen projecten in dezelfde of vergelijkbare locaties op een geavanceerde manier worden gedefinieerd en vergeleken.

ENERGIE

Het voornaamste doel van berekeningen van het energieverbruik van gebouwen in een land, is om het 'worst case scenario' te bepalen. Daarom wordt er vaak voor extra grote HVAC-systemen gekozen. Dit leidt tot hogere kosten voor investering, bediening en LCA's en LCCA's. Het toepassen van dynamische energiesimulaties leidt tot systemen met een kleiner formaat die wel alle voordelen bieden.

Het werkproces is voornamelijk gelijk aan dat van thermische en luchthygiëne-simulaties, door 3D-modellen van ruimtes, modellering en beheren van HVAC-systemen. Er wordt aangeraden om tijdsgebaseerd gebruik en planningen voor apparatuur en verlichting te definiëren, om de resultaten zo realistisch mogelijk te houden. Bij het 'nabootsen' van het daadwerkelijke gebruik van een gebouw is het belangrijk om het 'gedrag' van gebruiker en apparatuur evenals gedetailleerde bediening van de verlichting op te nemen in de simulaties. Door een vergelijking te maken van daadwerkelijke metingen van het gebouw en het simulatiemodel, kan het gebouwbeheer aanzienlijk worden verbeterd en geoptimaliseerd. In het simulatieframework kunnen drie belangrijke doelen worden bereikt.

→ Gebouwprestaties (effect van ruimtelijke indeling, vorm, verhouding muur-raam, oriëntatie, omgevingslandschap, structuren en materialen).

→ Prestaties van systemen voor verwarmen/koelen, luchtbehandeling, verlichting en natuurlijke ventilatie.

→ Prestaties van gebouwbeheersystemen (BMS automatisering, monitoren, controleren).

De meeste dynamische thermische simulatieprogramma's hebben een uniforme simulatieomgeving wat betreft comfort en energieprestaties, wat resulteert in een uitgebreid evaluatieplatform. Op deze manier worden er meer realistische resultaten behaald op het gebied van energievraag en -verbruik.

De resultaten dienen te worden berekend met een dynamische simulatietool van de BESTEST (ANSI/ASHRAE Standard 140). Voorbeelden van relevante simulatieprogramma's voor daglicht en thermisch(e) comfort/energie zijn te vinden op:

www.buildingenergysoftwaretools.com

Het wordt aanbevolen dat energiesimulaties gedetailleerde gegevens bieden over het energiegebruik van gebouwen en, indien dit mogelijk is met de simulatiesoftware, over comfort. Op die manier kan een zo optimaal mogelijk ontwerp worden gemaakt.

KWALITATIEVE CRITERIA – ENERGIEVALIDATIE OP LOCATIE

Om de gewenste energieprestaties te bereiken is het niet alleen belangrijk dat er tijdens de ontwerpfase rekening wordt gehouden met de energieprestaties; een juiste uitvoering is ook cruciaal. Daarom wordt het belangrijk geacht om de volgende criteria in ogenschouw te nemen.

ASPECT	CRITERIUM	ARGUMENTEN	JA/NEE
Controle op locatie van oplossingen en producten	Is er op locatie, tijdens de bouw gecontroleerd of de gekozen oplossingen en producten voldoen aan het beoogde niveau?		
Luchtdoorlaatbaar-heid van het gebouw is maximaal 1 ACH bij 50 Pa	Is de luchtdoorlaatbaarheid van het gebouw getest?		
Koudebruggen	Is er tijdens de constructiefase gecontroleerd op koudebruggen?		
Kwalificatie van de controleur	Is de controle uitgevoerd door een gecertificeerd expert?		
Validatie na één jaar	Komen de daadwerkelijke prestaties na het voltooien van het gebouw overeen met de beoogde prestaties?		

First Active House, Rusland.
Foto: *Torben Eskerod.*

Casa sul parco, Italië.
Foto: *Matteo Piazza.*

Energievraag

2.1. ACTIVE HOUSES HOUDEN DE ENERGIEVRAAG LAAG

Bij het berekenen van de gebouw gebonden energievraag moet alle energie die benodigd is voor het gebouw worden meegerekend (inclusief energie voor verwarming van ruimten, ventilatie, airconditioning inclusief koelings- en bijbehorende technische installaties). Nieuwe gebouwen hebben meestal een lage energievraag, gerenoveerde gebouwen hebben meestal een hogere energievraag.

De gebruikers gebonden energievraag omvat energieverbruik voor verlichting en het verwarmen van water. Apparaten zoals de koelkast, televisie of computer worden alleen als warmtetoename opgenomen in een warmteberekening en zijn verantwoordelijk voor een lagere warmte of hogere behoefte aan koeling.

Tijdens de ontwerpfase is het belangrijk om de nadruk te leggen op het energieverbruik door warmteverlies via de gebouwschil te minimaliseren. Dit omvat warmteverlies door geleiding en luchtindringing via externe bouwelementen.
Dit betekent bijvoorbeeld dat een Active House optimaal gebruik moet maken van weinig energie gebruiken. Zoals het benutten van zonne-energie, daglicht, natuurlijke

ventilatie en dergelijke. Dezelfde benadering is belangrijk voor het verminderen van de noodzaak tot koelen. Blootgestelde gevels en ramen moeten worden afgeschermd met permanente zonwering, maar bij voorkeur met een dynamische zonwering.

Voor de definitie van verwarmd vloeroppervlak dienen de nationale richtlijnen te worden gevolgd.

2.1.1. KWALITATIEVE CRITERIA

ASPECTEN	CRITERIUM	ARGUMENTEN	JA/NEE
Vraag naar specifieke producten en bouwmaterialen	Zijn de gekozen producten en constructies geëvalueerd met het oog op betaalbaarheid, levensduur- en onderhoudskosten?		
Architectonische ontwerp-oplossingen	Zijn er architectonische ontwerpoplossingen gebruikt om het gebouw op een holistische manier te benaderen en om de energievraag te verlagen?		
Passieve koeling	Zijn er oplossingen gebruikt die de behoefte aan actieve koeling door middel van airconditioning verminderd?		
Simulatie	Is er een dynamisch simulatiemodel gebruikt om een beter inzicht te krijgen in de energieprestaties?		

2.1.2. EVALUATIEMETHODE KWANTITATIEVE CRITERIA

De jaarlijkse energievraag omvat de energie voor ruimteverwarming, ventilatie, airconditioning inclusief koeling, warm water en verlichting.

De jaarlijkse energievraag dient de nationale berekenmethode te volgen.

Voor de berekening van verwarmd vloeroppervlak dienen de nationale richtlijnen te worden gevolgd.

De vereisten voor individuele producten en constructie-elementen (zoals de minimale thermische weerstand, maximale thermische-brug effect en luchtdichtheid) dienen minstens te voldoen aan de eisen van nationale bouwvoorschriften.

ASPECT	WAARDE	CRITERIUM	SCORE
Jaarlijkse energievraag - gebouw		1. < 40 kWh/m² 2. < 60 kWh/m² 3. < 80 kWh/m² 4. < 100 kWh/m²	

Optimahouse, Oekraïne.
Foto: *Alexander Kucheravy.*

Energievoorziening

2.2. EEN ACTIVE HOUSE WORDT VOORZIEN VAN DUURZAME ENERGIE

De energievoorziening van een Active House dient gebaseerd te zijn op duurzame en CO_2-neutrale energiebronnen, in overeenstemming met de gekozen energieprestatieclassificatie. Idealiter kan aan de totale energievraag voor het gebouw worden voldaan middels door het gebouw zelf opgewekte energie uit duurzame bronnen. Vanuit een bouwperspectief is niet alle energie hetzelfde.

In volgorde van belangrijkheid dient als eerste aan de gebouw gebonden energievraag te worden voldaan: verwarming, koeling, ventilatie en installaties. Ten tweede dient aan de gebruikers gebonden energievraag te worden voldaan: apparatuur, warm water en verlichting. Als er dan een overschot is aan energie, kan dit worden gebruikt voor de energievraag die niet met het gebouw te maken heeft, zoals (elektrisch) vervoer.
De energie die dan overblijft kan worden terug geleverd aan het elektriciteitsnetwerk.

Er zijn geen specifieke vereisten waar en hoe de duurzame energie wordt opgewekt Het moet echter vaststaan dat de energie afkomstig is uit duurzame bronnen.

2.2.1. KWALITATIEVE CRITERIA

ASPECT	CRITERIUM	ARGUMENTEN	JA/NEE
Ontwerp	Is de integratie van duurzame energie meegenomen als onderdeel van het gebouwontwerp, en van de typologie van het gebouw en het perceel?		
Bron van energievoorziening	Is de energievoorziening geëvalueerd op grond van een kostenperspectief, en hoe is de keuze voor de bron van de energievoorziening tot stand		

2.2.2. EVALUATIEMETHODE KWANTITATIEVE CRITERIA

- De jaarlijkse energievoorziening uit duurzame en CO_2-vrije bronnen moet worden berekend en verdeeld over verschillende bronnen (zon, thermische, warmtepompen, biomassa, zonnepanelen, wind, enzovoort).

- De definitie van duurzame energiebronnen volgt de EU-richtlijn voor het bevorderen van het gebruik van energie uit duurzame bronnen (2009/28/EC van 23 april 2009).

- Vereisten voor de prestatie van een individuele duurzame bron dienen de vereisten van nationale bouwvoorschriften te volgen. Als alternatief voor nationale regelgeving kan de EU-richtlijn voor het bevorderen van het gebruik van energie uit duurzame bronnen (2009/28/EC van 23 april 2009) worden gebruikt.

- Duurzame energiebronnen kunnen zich in het gebouw of op het perceel bevinden. Indien de duurzame energie afkomstig is van een energiesysteem of elektriciteitsnetwerk, dient er altijd een directe verbinding te zijn met het gebouw.

- De definitie van een energiesysteem in de nabijheid en grenzen voor duurzame energie op het perceel volgt nationale of Europese definities.

ASPECT	WAARDE	CRITERIUM	SCORE
Bron van energievoorziening		De energie die op het perceel of in een nabij gelegen systeem wordt geproduceerd, kan het energieverbruik van het gebouw voorzien voor: 1. > 100% 2. > 75% 3. > 50% 4. > 10%	

Green Solution House, Denemarken.
Foto: *Alexander Kucheravy.*

Green Lighthouse, Denemarken.
Foto: *Adam Mørk.*

Primaire energieprestaties

2.3. DE JAARLIJKSE DUURZAME PRIMAIRE ENERGIEPRESTATIES VAN ACTIVE HOUSES WORDEN GEMETEN

De berekening van de jaarlijkse energieprestatie dient gebaseerd te zijn op een officiële, landelijke berekeningsmethodiek. Die berekening omvat zowel de gebouwgebonden energievraag als energieopwekking uit duurzame bronnen.

2.3.1. KWALITATIEVE CRITERIA

ASPECT	CRITERIUM	ARGUMENTEN	JA/NEE
Energieverbruik en CO_2-uitstoot	Is de duurzame energiebron geoptimaliseerd zodat deze de laagste primaire energiefactor heeft met lage emissies?		

2.3.2. EVALUATIEMETHODE KWANTITATIEVE CRITERIA

- De primaire energieprestatie = (totale energieverbruik – duurzame energievoorziening) x nationale primaire energiefactoren.

- Het totale energieverbruik bevat het gebouw- en gebruikers gebonden energieverbruik.

- De energievraag en de energie die geproduceerd wordt door duurzame bronnen moet op jaarlijkse basis worden gemonitord. Meetapparatuur moet worden gebruikt voor alle soorten energieproductie/-verbruik op gebouwniveau.

- De jaarlijkse evaluatie van de energieprestaties dient de volgende specificaties te bevatten:
  - individuele duurzame energiebronnen die geïntegreerd zijn in het gebouw
  - energievoorziening van lokale energiesystemen en het delen van duurzame energie, evenals de CO_2-emissies van het lokale energie systeem.

- Berekeningen van de primaire energie en CO_2-emissies dienen berekend te worden met nationale berekeningsmethodes, die gebruik maken van nationale efficiëntie-/conversiefactoren, evenals klimaatgegevens.

ASPECT	WAARDE	CRITERIUM	SCORE
Jaarlijkse primaire energieprestaties van niet-duurzame bronnen		1. 0 kWh/m² 2. < 50 kWh/m² 3. < 100 kWh/m² 4. < 130 kWh/m²	

RenovActive, België.
Foto: *Adam Mørk.*

Sunlighthouse, Oostenrijk.
Foto: *Adam Mørk.*

3 Milieu

EEN ACTIVE HOUSE HEEFT EEN POSITIEVE IMPACT OP HET MILIEU

Een Active House heeft invloed op het milieu, en die invloed moet zo minimaal mogelijk zijn. Dit betekent dat elke schade aan omgeving, bodem, lucht of water zoveel mogelijk dient te worden beperkt.

De uitdagingen waarmee we worden geconfronteerd met het oog op ons milieu, zijn realiteit op lokale, regionale én wereldwijde schaal. Wereldwijd staat het milieu onder druk door overconsumptie en verontreiniging. Die druk wordt ook op regionaal en lokaal niveau gevoeld.

Bij het ontwikkelen van een Active House is het belangrijk om op wereldwijd, regionaal en lokaal niveau rekening te houden met deze uitdagingen. Want zo zorgen we ervoor dat er een nieuwe generatie gebouwen en materialen ontstaat, die een positieve invloed op het milieu als doel heeft.

In de ontwerpfase is het belangrijk nauwkeurig te kijken hoe bouwmaterialen en hulpbronnen bij een Active House worden gebruikt. Het is ook mogelijk om te kijken naar de plaatselijke bouwcultuur, het gedrag in en om het gebouw, tradities, klimaat en ecologie. Dit is van belang om de binnen- en buitenrelatie van het gebouw te kunnen aanpassen aan de culturele en ecologische context ter plaatse.

De belangrijkste parameters met het oog op bronnen en emissies zijn:

- Duurzaam bouwen, waarbij rekening wordt gehouden met gerecyclede materialen en milieubelasting van materialen.
- Drinkwatergebruik.

ACTIVE HOUSES DIENEN GRONDIG GEËVALUEERD TE WORDEN

Bij de evaluatie van de prestaties van een Active House moet het gebruik van energiebronnen en emissies in lucht, aarde en water worden beoordeeld via een zogeheten levenscyclusanalyse volgens de norm EN 15643 voor duurzaam bouwen. Het alternatief is om een ISO 14040 levenscyclusanalyse te ontwikkelen conform EN15978 or ISO 21931-1.

De levensduur van het gebouw wordt onderverdeeld in de volgende fases:

- Productie van bouwmaterialen.
- Gebruik van materialen tijdens het gebruik van het gebouw.
- Einde levenscyclus van de bouwmaterialen.
- Transport en processen op locatie kunnen worden weggelaten.

Montfoort, Nederland.
Foto: *Torben Eskerod.*

Er dient minimaal rekening gehouden te worden met de belangrijkste componenten:

- Buitenmuren, daken, dakbedekking, funderingen, ramen en deuren.
- Binnenmuren, vloeren en plafonds.
- Grote technische componenten (warmtebronnen, ventilatie, opbergruimte, zonnepanelen, PV-systemen, enz.).

De geschatte levensduur van een gebouw dient in overeenstemming te zijn met lokale normen. Active House stelt vijftig jaar voor. De geschatte levensduur van alle bouwcomponenten dient in overeenstemming te zijn met lokale normen en ervaringen. De Active House LCA-tool (van www.activehouse.info) dient te worden gebruikt om de beoordeling van de levensduur te ontwikkelen.

De Milieuproductverklaring (EPD) en gegevensgemiddelden uit openbare bronnen of softwareprogramma's kunnen worden gebruikt mits ze van toepassing zijn op het land of de regio. EPD's dienen te worden ontwikkeld conform EN15804 of ISO 21930:2017.

De volgende effectcategorieën dienen geëvalueerd te worden:

- Effectcategorieën (emissies).
- Klimaatverandering (GWP).
- Aantasting van de ozonlaag (ODP).
- Fotochemische oxidantvorming (POCP).
- Verzuring (AP).
- Vermesting (EP).

Future Active House, Noorwegen.
Foto: *Torben Eskerod.*

Duurzaam bouwen

3.1. BIJ DE BOUW VAN EEN ACTIVE HOUSE WORDT REKENING GEHOUDEN MET DUURZAAM MATERIAALGEBRUIK EN DUURZAME BRONNEN

Bij het ontwerpen van een Active House is het belangrijk om gerecycled materiaal en duurzame bronnen te evalueren. Het geniet de voorkeur om bouwmaterialen of -elementen te kiezen die al gebruikt zijn (hergebruik) of materialen afkomstig van oude gebouwen of processen (recycling), om de milieubelasting van de bouwmaterialen te beperken.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen gerecyclede materialen (die al gebruikt zijn) en nieuwe materialen die gerecycled of hergebruikt kunnen worden aan het einde van de levenscyclus van het gebouw. Gerecyclede materialen bestaan uit pre-consument materialen, interne materialen en post-consument materialen. Gerecyclede materialen richten zich op materialen en elementen die post-consument opnieuw gebruikt kunnen worden.

Beide worden geëvalueerd op basis van gewicht en 80% van het gewicht van het gebouw dient eruit te bestaan. De keuze voor verantwoorde bronnen betekent dat er gebruik wordt gemaakt van gecertificeerd materiaal, zoals PEFC en FSC in het geval van hout en EPD (Milieuproductverklaring) in het geval van andere materialen.

Het bouwen van een nieuw gebouw veroorzaakt emissies naar lucht, aarde en water, die elk een andere impact hebben op het milieu. Bij het bouwen van een Active House en het uitvoeren van een levensduuranalyse, is het belangrijk om rekening te houden met de verschillende effect categorieën op deze emissies, die mogelijk ernstige gevolgen hebben voor het milieu. Ze worden als volgt uitgelegd:

- KLIMAATVERANDERING (GWP)

De opeenstapeling van zogenaamde broeikasgassen in de troposfeer veroorzaakt een hogere reflectie van infrarode straling van het aardoppervlak. Als gevolg daarvan stijgt de temperatuur van de aarde. Dit effect wordt ook wel het 'broeikaseffect' genoemd en het beïnvloedt de menselijke gezondheid, ecosystemen en de maatschappij in het algemeen. GWP groepeert gassen in relatie tot de impact van koolstofdioxide (CO_2).

- AANTASTING OZONLAAG (ODP)

Ozon (O_3) komt in de stratosfeer (op 10 - 50 km hoogte) voor als spoorgas en absorbeert UV-straling van de zon. Menselijke uitstoot veroorzaakt echter het dunner worden van de ozonlaag in de stratosfeer doordat bepaalde gassen zoals CFK's als katalysator werken en ozon afbreken tot zuurstof. Daardoor neemt de doorlaatbaarheid voor UV-B-straling toe, wat potentieel een schadelijk effect heeft op de menselijke gezondheid en land- en waterecosystemen omdat het DNA-mutaties, kanker (vooral huidkanker), oogaandoeningen, mislukte oogsten en afname van plankton veroorzaakt. Aantasting van de ozonlaag geeft het effect van de diverse ozonafbrekende gassen aan. De referentievariabele is hierbij R11 (trichloorfluormethaan CCl_3F).

- FOTOCHEMISCHE OXYDANTVORMING (POCP)

Een hogere concentratie ozon in de troposfeer (op 0 - 15 km hoogte), de zogeheten zomersmog, is giftig voor mensen en kan tevens schade veroorzaken aan vegetatie en materialen. Bij blootstelling aan zonnestraling vormen stikstofoxide en koolwaterstoffen via een ingewikkeld chemisch proces (troposferische) ozon. Dit proces heet fotochemische ozonvorming. Stikstofoxides en koolwaterstoffen ontstaan bij onvolledige verbranding. Dat laatste gebeurt ook bij het gebruik van benzine en oplosmiddelen. Fotochemische oxidantvorming wordt berekend aan de hand van de verandering die ontstaat door de uitstoot van 1 kg gas in verhouding tot die van 1 kg ethyleen (C_2H_4)

- VERZURING (AP)

Het verzuren van de bodem en het oppervlaktewater ontstaat door de omzetting van luchtverontreinigingen in zuur. De belangrijkste zuurvormende verontreinigingen zijn zwaveldioxide (SO_2), stikstofoxiden (NO_x) en hun zuren (H_2SO_4 En HNO_3). Deze gassen ontstaan tijdens het verbrandingsproces in elektriciteitscentrales, industriële installaties, in huizen, auto's en kleinverbruikers. Verzuring heeft allerlei gevolgen voor de vegetatie, de grond, het oppervlaktewater, biologische organismen, ecosystemen en bouwmaterialen. Het afsterven van bossen en zure regen zijn bekende voorbeelden. Verzuring omvat alle potentiële stoffen die bijdragen aan de verzuring in verhouding tot het effect van zwaveldioxide (SO_2).

LangFang Office, Beijing China.
Foto: *Velux China.*

- VERMESTING (EP)

Vermesting gaat over overmatige bemesting en beschrijft de concentratie voedingsstoffen en de voedingsstoffentoename in een ecosysteem. Dit kan een ongewenste verschuiving in de verdeling van plant- en diersoorten veroorzaken en een toename van de productie van biomassa. De belangrijkste voedingsstoffen zijn stikstof (N) en fosfor (P). Deze stoffen zitten in kunstmest, stikstofoxiden van verbrandingsprocessen, huishoudelijke afvalwater, industrieel afval en afvalwater. Planten in een overmatig bemeste grond vertonen een verzwakking van hun weefsel en een lagere weerstand tegen milieu-invloeden. In waterecosystemen kan een toename van de biomassa door de extra zuurstofopname bij het afbreken van de biomassa1 leiden tot een verminderd zuurstofgehalte. Hierdoor kan vissterfte ontstaan en dode zones in het water. Verder kan een hoge nitraatconcentratie grond- en oppervlaktewater ongeschikt maken voor drinkwater doordat nitraat reageert tot nitriet, wat giftig is voor mensen. Vermesting omvat het effect van alle stoffen in vergelijking met dat van fosfaat (PO_4).

3.1.1. KWALITATIEVE CRITERIA

ASPECT	CRITERIUM	ARGUMENTEN	JA/NEE
LCA van het gebouw	Is er een LCA gebruikt om het ontwerp te optimaliseren?		
Verantwoord verkregen hout	Is er geprobeerd om zo veel mogelijk gecertificeerd hout te gebruiken (FSC, PEFC)?		
Verantwoord verkregen bouwmaterialen	Is er geprobeerd om zo veel mogelijk bouwmaterialen te gebruiken die een keurmerk hebben dat aangeeft dat het verantwoord verkregen of geproduceerd is?		
Beheer bouwlocatie	Is er rekening gehouden met de volgende zaken om de impact van de bouwlocatie te minimaliseren? • Bouwafval zo optimaal mogelijk verwerken. • Geluidsoverlast en vervuiling beperken. • Gebruik van grondstoffen minimaliseren. • Respect voor het personeel.		
Demontage	**Demontage** Is het gebouw zo ontworpen, dat 70% van het gewicht van het gebouw hergebruikt of gerecycled kan worden? Dan wordt er voldaan aan de Europese Richtlijn voor bouwafval. ***(European Directive from 2008 (2008/98/EC)*** • *Waste hierarchy* • *Construction and demolition waste: 70% by weight by 2020 (re-use, recycling and backfilling of 70%).*		
Biodiversiteit	Is er met respect voor fauna, flora en het milieu ontworpen; worden er nestvoorzieningen voor vogels en groene vegetatie gecreëerd, wordt chemische behandeling geminimaliseerd, enz.?		

[1] Handbook on Life Cycle Assessment, Guinée, Kluwer academic publishers, p.82

3.1.2. EVALUATIEMETHODE KWANTITATIEVE CRITERIA DUURZAAM BOUWEN

ASPECT	WAARDE	CRITERIA	SCORE
Gerecyclede materialen		Kijkend naar het gewicht, bedraagt het gemiddelde voor alle gerecyclede bouwmaterialen (in verhouding tot het gebruikte materiaal in het gebouw): 1. > 20% 2. > 10% 3. > 5% 4. > 0% 80% van het gewicht van het gebouw moet worden meegenomen. *(Wat betreft recycling, wordt er gekeken naar interne recycling, pre-consument en post-consument recycling).*	
Recyclebare of herbruikbare nieuwe materialen		Kijkend naar het gewicht, bedraagt het gemiddelde voor alle recyclebare of herbruikbare bouwmaterialen (in verhouding tot het gebruikte materiaal in het gebouw): 1. > 50% 2. > 30% 3. > 10% 4. > 5% 80% van het gewicht van het gebouw moet worden meegenomen. *(Wat betreft recycling of hergebruik wordt er gekeken naar recycling na gebruik of hergebruik).*	
Verantwoord verkregen hout		1. > 75% van het gebruikte hout is gecertificeerd (FSC, PEFC) 2. > 50% van het gebruikte hout is gecertificeerd (FSC, PEFC) 3. > 25% van het gebruikte hout is gecertificeerd (FSC, PEFC) 4. > 0% van het gebruikte hout is gecertificeerd (FSC, PEFC)	
Certificaat van oorsprong		1. > 75% van de nieuwe materialen heeft een milieuproductverklaring (EPD) 2. > 50% van de nieuwe materialen heeft een milieuproductverklaring (EPD) 3. > 25% van de nieuwe materialen heeft een milieuproductverklaring (EPD) 4. > 0% van de nieuwe materialen heeft een milieuproductverklaring (EPD)	
		GEMIDDELDE SCORE:	

3.1.3. EVALUATIEMETHODE KWANTITATIEVE CRITERIA MILIEUBELASTING

ASPECT	WAARDE	CRITERIA	SCORE
Potentie van klimaatverandering (GWP) gedurende de levensduur van het gebouw		1. < -30 kg CO_2-eq./m^2 x a 2. < 10 kg CO_2-eq./m^2 x a 3. < 40 kg CO_2-eq./m^2 x a 4. < 50 kg CO_2-eq./m^2 x a	
Potentie van aantasting ozonlaag (ODP) gedurende de levensduur van het gebouw		1. < 2.25E-07 kg R_{11}-eq/m^2 x a 2. < 5.3E-07 kg R_{11}-eq./m^2 x a 3. < 3.7E-06 kg R_{11}-eq./m^2 x a 4. < 6.7E-06 kg R_{11}-eq./m^2 x a	
Potentie van fotochemische oxydantvorming (POCP) gedurende de levensduur van het gebouw		1. < 0.0025 kg C_3H_4-eq./m^2 x a 2. < 0.0040 kg C_3H_4-eq./m^2 x a 3. < 0.0070 kg C_3H_4-eq./m^2 x a 4. < 0.0085 kg C_3H_4-eq./m^2 x a	
Potentie van verzuring (AP) gedurende de levensduur van het gebouw		1. < 0.010 kg SO_2-eq./m^2 x a 2. < 0.075 kg SO_2-eq./m^2 x a 3. < 0.100 kg SO_2-eq./m^2 x a 4. < 0.125 kg SO_2-eq./m^2 x a	
Potentie van vermesting (EP) gedurende de levensduur van het gebouw		1. < 0.0040 kg PO_4-eq./m^2 x a 2. < 0.0055 kg PO_4-eq./m^2 x a 3. < 0.0085 kg PO_4-eq./m^2 x a 4. < 0.0105 kg PO_4-eq./m^2 x a	
		GEMIDDELDE SCORE:	

ASPECT	SCORE
Gemiddelde score duurzaam bouwen	
Gemiddelde score milieubelasting	
GEMIDDELDE TOTAALSCORE	

Green Solution House, Denemarken.
Foto: *Alexander Kucheravy.*

Drinkwaterverbruik

3.2. ACTIVE HOUSES MINIMALISEREN HET DRINKWATERVERBRUIK

Het wereldwijde gebrek aan en het afnemen van natuurlijke waterbronnen escaleert. Daardoor wordt het belang van het waterverbruik en het zuiveren van drinkwater over de levensduur van een Active House steeds groter.

Door een verminderd drinkwaterverbruik, neemt bijvoorbeeld ook de hoeveelheid afvalwater af. Daarom maken beide thema's onderdeel uit van de kwalitatieve indicaties voor de eisen aan afvalwater. Het drinkwaterverbruik is te verminderen door het installeren van spaarkranen, het gebruik van grijswater of regenwater voor het spoelen van toiletten en het sproeien van de tuin plus het aanbrengen van gemakkelijk te reinigen oppervlakken.

3.2.1. KWALITATIEVE CRITERIA

ASPECT	CRITERIUM	ARGUMENTEN	JA/NEE
Voorzieningen	Zijn waterbesparende voorzieningen geïnstalleerd?		
Gebruik van grijs- of regenwater	Is er grijs- of regenwater gebruikt om het drinkwaterverbruik te verminderen in de tuin, toiletten en/of voor het wassen		
Afvoer regenwater	Zijn er maatregelen getroffen om te voorkomen dat regenwater in het riool terecht komt?		

3.2.2. EVALUATIEMETHODE KWANTITATIEVE CRITERIA

Hoeveel waterbesparende voorzieningen zijn er getroffen in het gebouw? Om de drinkwaterscore te bepalen moet het waterverbruik van toiletten, douchen en kranen worden vastgesteld. Er wordt aangeraden om in het hele gebouw waterefficiënte kranen te gebruiken, waarbij mogelijk een uitzondering gemaakt kan worden voor de kraan in de keuken.

ASPECT	WAARDE	CRITERIUM	SCORE
Waterverbruik toilet		Waterverbruik toilet 1. < 4 liter per spoelbeurt 2. < 6 liter per spoelbeurt 3. < 9 liter per spoelbeurt 4. < 12 liter per spoelbeurt	
Waterverbruik douche		Waterverbruik douchekop 1. < 6 liter per minuut 2. < 8 liter per minuut 3. < 10 liter per minuut 4. < 12 liter per minuut	
Waterverbruik kraan		Waterverbruik kraan 1. < 3 liter per minuut 2. < 5 liter per minuut 3. < 7 liter per minuut 4. < 9 liter per minuut	
		GEMIDDELDE TOTAALSCORE:	

Copenhagen International School, Denemarken.
Foto: *Adam Mørk.*

Bijlage 1

Simulatie daglichtfactor: een raster met een oppervlak van ongeveer 0,1 m is voldoende. Een band van 0,5 m van de muren dient niet te worden meegerekend met het werkblad.

Land	Hoofdstad	Geografische Breedte	Mediaan externe diffuse verlichting - $E_{v,d,med}$	D moet hoger zijn dan 300 lx
Cyprus	Nicosia	34,88	18100	1,7 %
Malta	Valletta	35,54	16500	1,8 %
Griekenland	Athene	37,9	19400	1,5 %
Portugal	Lissabon	38,73	18220	1,6 %
Turkije	Ankara	40,12	19000	1,6 %
Spanje	Madrid	40,45	16900	1,8 %
Italië	Rome	41,8	19200	1,6 %
Bulgarije	Sofia	42,73	18700	1,6 %
Roemenië	Boekarest	44,5	18200	1,6 %
Kroatië	Zagreb	45,48	17000	1,8 %
Slovenië	Ljubljana	46,22	17000	1,8 %
Zwitzerland	Bern	46,25	16000	1,9 %
Hongarije	Boedapest	47,48	18100	1,7 %
Oostenrijk	Wenen	48,12	16000	1,9 %
Slowakije	Bratislava	48,2	16300	1,8 %
Frankrijk	Parijs	48,73	15900	1,9 %
Luxemburg	Luxemburg	49,36	16000	1,9 %
Tsjechië	Praag	50,1	14900	2,0 %
België	Brussel	50,9	15000	2,0 %
Verenigd Koninkrijk	Londen	51,51	14100	2,1 %
Polen	Warschau	52,17	14700	2,0 %
Nederland	Amsterdam	52,3	14400	2,1 %
Duitsland	Berlijn	52,47	13900	2,2 %
Ierland	Dublin	53,43	14900	2,0 %
Litouwen	Vilnius	54,88	15300	2,0 %
Denemarken	Kopenhagen	55,63	14200	2,1 %
Letland	Riga	56,57	13600	2,2 %
Estland	Tallinn	59,25	13600	2,2 %
Zweden	Stockholm	59,65	12100	2,5 %
Noorwegen	Oslo	59,9	12400	2,4 %
Finland	Helsinki	60,32	13500	2,2 %
IJsland	Reykjavik	64,13	11500	2,6 %

De resultaten dienen te worden berekend met een dynamische simulatietool net een geïntegreerde/gecombineerde Radiance ray-tracer solver engine of vergelijkbaar.

TABEL 2: STRALINGSSIMULATIEPARAMETERS

PARAMETER	BESCHRIJVING	MINIMAAL	SNEL	NAUWKEURIG	ZEER NAUWKEURIG	MAX
-ab	Omgevingsreflectie	0	0	2	5	8
-aa	Nauwkeurigheid omgeving	0.5	0.2	0.15	0.08	0
-ar	Resolutie omgeving	8	32	128	512	0
-ad	Verdelingen omgeving	0	32	512	2048	4096
-as	Super-samples omgeving	0	32	256	512	1024

Active House Centennial Park - eerste huis met een Active House-label.
Foto: *Torben Eskerod Photography.*

Dankwoord

DE ACTIVE HOUSE SPECIFICATIES 3E EDITIE IS EEN UPDATE VAN DE 2E EDITIE.

Het ontwikkelen is gebeurd met behulp van online discussies en bijdragen, en met offline vergaderingen en workshops en directe bijdragen per e-mail met inbreng van een brede groep deskundigen vanuit de wereldwijde bouwbranche. Deze update is gecoördineerd door een werkgroep in de Active House Alliance, voorgezeten door:

Bas Hasselaar, DGMR (NL)

De Active House Alliance bedankt onderstaande personen voor hun input, commentaar en bijdrage aan het actualiseren van de richtlijn:

- Alexander Kucheravy – *Kucheravy Architecture*
- Amdi Schjødt Worm – *Arkitema Architects*
- Atze Boerstra – *BBA Indoor Environmental Consultancy*
- Bas Hasselaar – *DGMR*
- Carsten Rode – *Technical University of Denmark*
- Emilia-Cerna Mladin – *Romanian Association of Energy Auditors for Buildings*

Foto: *Adam Moerk.*

- Gertjan Verbaan – *DGMR*
- Günther Gantioler – *TBZ*
- Hans Spronken – *Rockwool*
- István Kistelegdi – *University of Pécs*
- Nicolas Dupin – *Velux Group*
- Nicolas Galiotto – *Velux Group*
- Peter Holzer – *Institute of Building Research & Innovation*
- Richard Geraerts – *DUCO*
- Russell Ibbotson – *Velux Group*
- Shaun Joffe – *Great Gulf*
- Tommy Kleyn - *Blueboost Infographics, Illustraties & Grafisch Ontwerp*
- Thorbjørn Færing Asmussen – *Velux Group*
- Tim Beuker – *BBA Indoor Environmental Consultancy*
- Wandrille Henrotte – *Somfy*
- Wolfram Trinius – *Trinius GMBH*
- Yves Lambert – *Renson*

De Active House Alliance wil naast de hierboven genoemde mensen die een bijdrage hebben geleverd aan de 3e editie, tevens de mensen bedanken die hebben bijgedragen aan de ontwikkeling van de 1e en 2e editie, die op 14 april 2011 en 5 maart 2013 zijn gepubliceerd:

Alexander Panek *(Nape)*; Amdi Schjødt Worm *(Arkitema Architects)*; Anders Isaksson *(Inwido)*; Anders Nielsen *(Grundfos Management A/S)*; Anne Beim *(Royal Danish Academy of Fine Arts School of Architecture)*; Ariane Schumacher *(Saint-Gobain Glass)*; Atze Boerstra *(BBA Indoor Environmental Consultancy)*; Bjarne W Olesen *(Technical University of Denmark)*; Brian Edwards *(Royal Danish Academy of Fine Arts School of Architecture)*; Carsten Rode *(Technical University of Denmark)*; Carsten Østergård Pedersen *(Grundfos Management A/S)*; Chantal Sergent *(Saint Gobain Glass)*; Cindy Vissering *(SBR)*; David Founed *(Saint-Gobain Glass)*; Eduardo de Oliveira Fernandes *(University of Porto)*; Ellen Kathrine Hansen *(VKR Holding)*; Emilia-Cerna Mladin *(Romanian Association of Energy Auditors for Buildings)*; Filip Verriest *(Saint Gobain Glass)*; Frank Koos *(Femib)*; Franz Hauk *(Verband Fenster + Fassade)*; Gitte Gylling Hammershøj *(Aalborg University)*; G. Willson *(Glass and Glazing Federation)*; Haico van Nunen *(BouwhulpGroep)*; Harm Valk *(Nieman)*; Henrik Sørensen *(Esbensen Rådgivende Ingeniører)*; Hermen Jansen *(Aldus)*; Joost Hartwig *(Technische Universität Darmstadt)*; Joost van 't Klooster *(WVTTK Architects)*; Jos Lichtenberg *(Eindhoven University and Technology)*; Jost Hartwig *(Technische Universität Darmstadt)*; Julie Vinson *(Saint-Gobain Glass)*; Karsten Duer *(Velux Group)*; Kurt Emil Eriksen *(Velux Group)*; Lars Gunnarsen *(Danish Building Research Institute)*; Lone Feifer *(Velux Group)*; Marco Giardina *(Sensiel Research)*; Matt Belcher *(Verdatek Solutions)*; Mikkel Skott Olsen (*Velux Group)*; Nils Larsson *(International Initiative for a Sustainable Build Environment, iiSBE)*; Peder Veisig *(Cenergia)*; Per Arnold Andersen *(Velux Group)*; Per Heiselberg *(Aalborg University)*; Peter Foldbjerg *(Velux Group)*; Peter Winters *(Dickson-constant)*; Richard Beuhorry-Sassus *(Somfy)*; Rory Bergin *(HTA)*; Susanne Dyrbøl *(Rockwool International)*; Thorbjørn Færing Asmussen *(Velux Group)*; Werner Osterhaus *(Aarhus University)*; Wouter Beck *(Hunter Douglas Europe)*; Zsolt Gunther *(3h architecture)*.

ACTIVE HOUSE

Netwerk en kennisdeling

Active House Alliance-leden ondersteunen de visie van Active House en zijn bereid om een actieve rol te spelen bij het promoten van deze visie.

De Active House Alliance bestaat uit bedrijven en organisaties uit de bouwsector, waaronder leveranciers, architecten, ingenieurs en onderzoeks- en kenniscentra.

Als lid van de Active House Alliance, bent u welkom om deel te nemen aan interne workshops en activiteiten gericht op kennisdeling. Ook kunt u bijdragen aan de ontwikkeling van de alliantie, de materialen en specificaties.

Leden van de alliantie worden uitgenodigd om deel te nemen aan trainingen met het oog op de specificaties, en ze mogen ook gebruik maken van de tools die de alliantie ontwikkeld.

Wilt u bijdragen aan de ontwikkeling van de alliantie en lid worden, neem dan contact op met het secretariaat voor meer informatie en lidmaatschapskosten.

U kunt het Active House Secretariaat bereiken via: info@activehousenl.info

Lees meer op www.activehousenl.info

Solbjerg Active House.
Foto: *Torben Eskerod Photography.*

De internationale Active House Alliance

De internationale Active House Alliance is een wereldwijd netwerk van: academies en kennisinstituten, ontwerpers en planners, ontwikkelaars en bouwers en producenten uit de bouwsector die hetzelfde denken over hoe duurzame gebouwen werken, gemaakt en opgeleverd worden. De alliantie is een non-profitorganisatie van partners die duurzame gebouwen op een holistische manier benaderen, op basis van drie sleutelprincipes: comfort, energie en het milieu.

De **alliantie** werd opgericht in 2011, na een rondetafelgesprek in 2009, waar een eerste visie tot stand kwam voor de Alliance. Er werd gesproken over verschillende processen die gericht zijn op de snelle klimaatverandering en de behoefte om zorgvuldiger om te gaan met hulpbronnen, zonder aandacht te verliezen voor de gebruiksparameters van een goed binnenklimaat en gebouwontwerpen die lang meegaan.

In 2016 definieerde de Alliance het Active House-label, een non-profit kwaliteitskeurmerk voor de gehele bouwsector.

Tegenwoordig zijn er zeven nationale allianties, waardoor er een wereldwijde community van partners is ontstaan die als doel hebben om duurzame steden te realiseren met slimme gebouwen die lang meegaan.

De Active House principes staan in de top 10 van certificeringen. Het wordt wereldwijd erkend in de gehele waardeketen van gebouwen, van kennis over ontwerpen tot planning, waarbij ingenieurs, branches en ontwikkelaars werken volgens de sleutelprincipes **Gezonde gebouwen voor mens & planeet**.

De Active House Alliance is een breed en goed geconsolideerd partnerplatform van openbare en particuliere sectoren en klanten: een voorbeeld van duurzame ontwikkelingsdoel #17.

NATIONALE ALLIANTIES

activehouse Canada · activehousenl · aktivhus · activehouseitalia · aktivplus · 中国建筑学会 | 主动式建筑学术委员会 Active House Academic Committee of Architectural Society of China

INTERNATIONALE ALLIANTIES

Schneider Electric · SAINT-GOBAIN · somfy · VELUX · GREAT GULF | Live greatly. · RENSON Creating healthy spaces · RESCON · EuroWindoor · hta · HouseMachine · European Green Cities · VFF Verband Fenster + Fassade · schmidt/hammer/lassen/architects/ · DUCO Ventilation & Sun Control · leapcraft · ARKITEMA ARCHITECTS · ESS · BPIE · AAECR · Institute of Building Research & Innovation · НБЭСР · CENER National Renewable Energy Centre · DTU · Danish Building Research Institute Aalborg University Copenhagen · active house academy · POLITECNICO MILANO 1863 · KOMPETENZZENTRUM Gesundes Bauen · Danish Technological Institute · Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana SUPSI · dGmR · The University of Sydney · Università Politecnica delle Marche · University of Toronto John H. Daniels Faculty of Architecture, Landscape, and Design · Universitas Quinquecclesiensis

PARTNERORGANISATIES

BUILD UP · innovative gebäude · Good Homes Alliance · uia · BLOX HUB

www.activehouse.info · info@activehousenl.info