



RAPPORT

Duurzame nieuwbouw bij zorgvastgoed – praktijkervaringen en voorbeelden van negen zorgorganisaties

Juni 2023

Inleiding.....	2
Samenvatting	3
1. Maximale isolatie, weinig installaties	4
2. Duurzame installaties.....	5
3. Duurzaam gedrag.....	7
4. Renoveren boven nieuwbouw	7
5. Modulair / prefab / circulair bouwen	8
6. Biobased en biofilisch bouwen	10
7. Betaalbaarheid	12
8. Tools voor duurzaam bouwen	12
BIJLAGE A. Voorbeelden deelnemende organisaties	13
BIJLAGE B. Definities en begrippen	28

Inleiding

Achtergrond: Green Deal Zorg en CO₂-routekaart aanpak

Het Klimaatakkoord en de aanscherping van de doelen vanuit de huidige coalitie heeft voor de zorg geleid tot een opgaaf voor 55% CO₂-reductie in 2030 en 100% in 2050.

De brancheverenigingen voor de zorg ActiZ, VGN, de Nederlandse ggz, NVZ, NFU en het Milieu Platform Zorgsector (MPZ) werken hiervoor samen met VWS, de banken en verzekeraars in de Green Deal Zorg. Het Expertisecentrum Verduurzaming Zorg (EVZ), een samenwerking van Stimular en TNO, ondersteunt de zorgsector bij de energietransitie met kennis. Deze publicatie is daarvan een product.

De aanpak in de zorgsector is gebaseerd op de CO₂-routekaart aanpak. Op basis van een vastgesteld strategisch vastgoedbeleid wordt een CO₂-routekaart opgesteld waarmee de onderhoudsplannen en nieuwbouwpunten worden aangevuld. Zo worden op zelfstandige en natuurlijke momenten alle energie- en duurzaamheidsmaatregelen genomen.

Aanleiding: Geringe kennis van en ervaring met circulair bouwen

Nieuwbouw geeft de langdurige zorg een groot deel van de oplossing voor de energietransitie. Tussen 2020 en 2050 wordt naar verwachting circa 60-75% van al het bestaand zorgvastgoed vervangen, uitgaande van een gemiddelde gebruikstijd van 40-50 jaar van zorgvastgoed. Van belang is om daarvoor snel toe te werken naar fossielvrije en energieneutrale duurzame nieuwbouw.

Voor de klimaataanpak gaat het naast het direct energieverbruik ook om het terugbrengen van het energieverbruik bij de productie van bouwmaterialen. De kennis van en ervaring met circulair en/of biobased bouwen is in de zorgsector nog gering.

Aanpak: Werkgroep Duurzame nieuwbouw

MPZ en Stimular willen vanuit het EVZ een bijdrage leveren aan het vergroten van kennis over duurzaam nieuwbouwen van zorggebouwen, zowel op de aspecten energie als circulair en biobased bouwen. Hiervoor zijn zorginstellingen benaderd die de afgelopen drie jaar een bovenwettelijke nieuwbouw hebben gepleegd. Deze zorginstellingen delen graag hun ervaringen om verduurzaming in de zorg te versnellen. Het delen van ervaringen met de duurzame nieuwbouw is gebeurd in de vorm van een werkgroep waarin betrokken medewerkers uit deze organisaties deelnamen. De bevindingen van de werkgroep zijn in deze rapportage vastgelegd.

Met dank aan de deelnemers:

Aveleijn	Edward van Nielen	manager vastgoed
	Erwin van Eerbeek	vastgoedontwikkelaar
Careyn	Elsé Bezemer	manager vastgoed
Cello	Maarten Simonis	projectmanager huisvesting
Driegasthuizengroep	Igor Erinkveld	manager huisvesting
	Mariska Jansen	milieucoördinator
Energis	René Brugman Marja Droste	projectleiders vastgoed
's Heeren loo	Kees-Jan Oudshoorn	conceptontwikkelaar vastgoed
SVRZ	Rocco Rentmeester	hoofd huisvesting
Zorggroep Noordwest-Veluwe	Lianne Breimer	projectleider vastgoed
Zorgspectrum	Johan Gubbens	adviseur bouw en vastgoed

Samenvatting

Doelstelling

Het doel van deze publicatie is de care-sector te inspireren om bij nieuwbouw de ambities hoger te leggen dan de wettelijke eis Bijna Energie Neutraal Gebouw (BENG). De focus ligt op nieuwbouw en nieuwbouwenovatie met het oog op energiebesparing, alsook op materiaalgebruik, waarbij circulair en biobased bouwen veel mogelijkheden bieden.

De deelnemers

Acht zorgorganisaties uit de care-sector hebben inspirerende voorbeelden van nieuwbouw en nieuwbouwenovatie van zorgpanden tussen 2019 en heden. Ze delen hun kennis om andere organisaties te stimuleren duurzamer te bouwen dan wettelijk geëist wordt.

De deelnemers zijn medewerkers van zorgorganisaties die vooroplopen in duurzame nieuwbouw. Allen zijn gedreven pioniers en hebben de laatste jaren bovenwettelijke nieuwbouw gepleegd. Ze willen meer bereiken dan de wettelijke verplichtingen en zoeken naar de kansen en mogelijkheden.

In de bijlagen zijn de voorbeelden van de deelnemende zorgorganisaties uitgewerkt.

Ambities in de zorg bij nieuwbouw

Sinds januari 2021 geldt de Bijna Energie Neutraal Gebouw norm (BENG) als wettelijke eis voor energiegebruik bij nieuwbouw. Voor duurzaam materiaalgebruik geldt voor woningen de verplichte Milieu Prestatie Gebouw (MPG) berekening. De MPG geeft aan wat de milieubelasting is van de materialen die in een gebouw worden toegepast, die nu staat op maximaal 0,8. Het voornemen van de overheid is dat deze in de jaren tot 2030 wordt aangescherpt naar 0,5.

De voorbeelden van de deelnemende zorgorganisatie laten zien dat het mogelijk EN lonend is om bovenwettelijk te bouwen. Energieverbruik is momenteel het belangrijkste thema bij nieuwbouw. Enkele zorgorganisaties richten zich daarnaast ook specifiek op circulair en biobased bouwen.

De thema's waar de deelnemende zorgorganisaties zich vooral op richten worden in dit rapport toegelicht met hun ervaringen en praktijkvoorbeelden:

1. Maximale isolatie, minder installaties
2. Duurzame installaties
3. Duurzaam gedrag
4. Renoveren boven nieuwbouw
5. Modulair, prefab en circulair bouwen
6. Biobased en biofilisch bouwen
7. Betaalbaarheid
8. Tools voor duurzaam bouwen

Kanttekening

In de markt van bouwen van 2022 wordt men geconfronteerd met prijsstijgingen door schaarste aan personeel in de bouwsector en dure grondstoffen. Dit remt de mogelijkheden van de deelnemers om de ambities te verwezenlijken. Het kiezen voor energieneutrale gebouwen gaat in 2022 door gebrek aan budget nog te ver. Wel blijft dit gedachtegoed overeind door ten aanzien van de gebouwschil te kiezen voor een hoge mate van isolatie met bijbehorende hoge Rc-waarden en het openhouden van mogelijkheden voor het later toevoegen van extra zonnepanelen. Zo kan men op termijn alsnog op een energieneutraal gebouw uitkomen.

1. Maximale isolatie, weinig installaties

Als basis voor energiezuinig bouwen wordt de gebouwschil benoemd. Maximale isolatie gaat verder dan de eisen van het Bouwbesluit. Meer isolatie betekent dat er minder warmte-/koudeverlies is en dat kleinere installaties voor verwarming en koeling toereikend zijn. Vooral voor dak en vloer wordt extra isolatie toegevoegd ten opzichte van het Bouwbesluit, omdat daar de ruimte beschikbaar is.

Voor de gevel is dit in het ontwerp lastiger in verband met de kozijnen, detailleringen en het beschikbare kaveloppervlak. Ook de compactheid van het gebouw is een aandachtspunt. Een compact gebouw is altijd energiezuiniger en goedkoper omdat het warmteverliesgevend oppervlak per m² vloeroppervlak kleiner is.



De meeste deelnemers vinden isolatie tot een bepaald niveau boven het Bouwbesluit voldoende. Daarboven wegen de nadelen en kosten van nog meer isolatie zwaarder dan de voordelen. Het geld kan dan beter worden geïnvesteerd in verbeteren van bestaande gebouwen.

Advies: Blijf dit dus ook beoordelen op portefeuilleniveau. Welke Rc-waarde geschikt is, is maatwerk per gebouw. Dit is afhankelijk van onder meer de vorm, de hoeveelheid glas, gevel en dak en de ligging.

Aandachtspunten bij goed isoleren zijn het voorkomen van koudebruggen, de keuze van kozijnen en glas en kierdichten. Dit zijn belangrijke aspecten bij het tegengaan van warmteverlies. Controle van kierdichtheid door het uitvoeren van een luchtdichtheidsmeting of thermografisch onderzoek vinden alle deelnemers belangrijk.

Door aandacht te besteden aan de juiste zonoriëntatie, kierdicht bouwen en hoge Rc-waarden, is het mogelijk om het warmte-/koudeverlies zo beperkt mogelijk te houden. Hierdoor kan het gebouw met een kleiner geïnstalleerd vermogen van de koel- en verwarmingsinstallaties toe. Ook het juist gebruiken van het pand door de gebruiker is hiervoor essentieel. Zorgorganisatie Cello hanteert dit als uitgangspunt bij elk bouwproject. [Zie presentatie Cello](#)

De deelnemers van de werkgroep ervaren dat het lastig is om nieuwbouw in te richten met zo weinig mogelijk installaties voor verwarming/koeling. Ze merken dat veel aannemers en installateurs voor de zekerheid teveel en te grote installaties willen toepassen, omdat ze nog weinig ervaring hebben met goed geïsoleerde gebouwen. Bij zeer goed geïsoleerde gebouwen bijvoorbeeld is een warmtepomp niet meer nodig.

Isolatiewaarden per onderdeel bij schilisolatie

Onderdeel gebouw	Bouwbesluit BENG eisen:	Veel toegepast:
Vloer	Rc = 3,75 m ² K/W	4-5 m ² K/W
Gevel	Rc = 4,75 m ² K/W	5-6 m ² K/W
Dak	Rc = 6,30 m ² K/W	7-8 m ² K/W
Beglazing	HR++	HR+++ , U = 1,1 W/m ² K

Aandachtspunten bij goed isoleren zijn het voorkomen van koudebruggen, de keuze van kozijnen en glas en kierdichten

Luchtdichtheid en passief bouwen

Luchtdichtheid wordt uitgedrukt met de luchtvolumestroom (Q_{v10}). Deze stroom ontstaat via de naden en kieren die zich tussen de verschillende bouw delen in de omhulling van een gebouw bevinden bij een drukverschil van 10 Pascal. De eis in het Bouwbesluit voor luchtdichtheid is $Q_{v10} = 0,35 \text{ dm}^3/(\text{s m}^2)$. $Q_{v10} = 0,20 \text{ dm}^3/(\text{s m}^2)$ is goed te doen en geeft minder ventilatie via kieren, hierdoor is minder warmteverlies en daardoor is minder verwarming nodig.

Dit is een aanzet naar passief bouwen. Bij passief bouwen wordt onder andere op de bouwplaats meer aandacht besteed aan kierdicht bouwen. Dit maakt de bouw iets duurder, maar de kosten voor installaties, onderhoud en energie zijn lager.

In de praktijk is er voor passief bouwen nog de nodige koudwatervrees. Het is wenselijk dat er meer voorbeelden uit de zorg komen. Voor passief bouwen is niet alleen het ontwerp van het gebouw van belang, maar ook het vertrouwen in de aannemer voor zijn kennis van vakkundig passief bouwen. En bij gebruik van het gebouw is het gedrag van de gebruikers essentieel. De deur of het raam openzetten als het erg warm of erg koud is, is dan voor een goed binnenklimaat niet meer de bedoeling. De deelnemende zorgorganisaties geven aan nog niet bezig te zijn met passief bouwen.

Een aandachtspunt bij luchtdichtheid is dat nieuwbouw na enkele jaren kan gaan kieren. Zorgorganisaties bewaken de kierdichting niet meer als het gebouw eenmaal in gebruik is. Want hoe los je dit op als het pand in gebruik is? Veroudering houdt je niet tegen. Bij kiervorming worden door de deelnemers bij onderhoud kieren afgeplakt.

Gezond binnenklimaat

De eisen uit het Bouwbesluit voor een gezond binnenklimaat zijn laag. Vanuit EVZ is daarom in 2022 een onderzoek geïnitieerd naar het programma van eisen voor het binnenklimaat in de langdurige zorg. De eerste fase van het onderzoek heeft TNO uitgevoerd in samenwerking met de TU Delft, TU/e en de Hogeschool Utrecht. De onderzoeksresultaten zijn online gepubliceerd op de website van EVZ: [Rapport Onderzoek naar eisen voor het binnenklimaat in de langdurige zorg](#).

2. Duurzame installaties

Duurzame installaties gaan over warmtekuoedeopslag (WKO) en/of warmtepompen en ventilatie met terugwinning van vocht en warmte. Voor het energieverbruik van nieuwbouwpanden is een ambitie van 50 - 60 kWh/m² BVO haalbaar, laten alle betrokkenen bij deze werkgroep zien.

Landelijk ligt dit bij nieuwbouw hoger en in de range van 50 – 100 kWh/ m² BVO. Bij de berekeningen gaan de meesten uit van een Total Cost of Ownership (TCO) over een periode van 20 jaar. Het is belangrijk om uit te gaan van TCO, want installaties hebben in gebruik en onderhoud hoge kosten. Een goede controle op de uitvoering en inregeling van deze installaties is essentieel voor het rendement.

Er komen steeds meer voorbeelden van zorgvastgoed dat aardgasloos gebouwd is. Ook PV panelen, lage temperatuurverwarming en warmtepompen worden standaard toegepast. Het energieverbruik in de winter is een aandachtspunt omdat er dan minder eigen opwekking is.

Een goede controle op de uitvoering en inregeling van de installaties is essentieel voor het rendement

De woongebouwen de Redoute van SVRZ en de Wiekhof van Aveleijn zijn voorbeelden van nieuwbouw met een heel laag energieverbruik. [Zie presentatie De Redoute](#)



De Wiekhof, Aveleijn

Inregelen van installaties

Het inregelen van installaties bij de oplevering én gedurende de eerste drie jaren daarna is essentieel voor een gezond binnenklimaat en laag energieverbruik. Hoe meer installaties, hoe belangrijker het inregelen wordt. Bij een aantal organisaties was een termijn tot één jaar na oplevering afgesproken, dit bleek te kort voor het goed inregelen van de installaties..

Bij Aveleijn wordt in de aannemersovereenkomst standaard afgesproken dat de bouwer drie jaar betrokken blijft bij het onderhoud en het opnieuw inregelen van de installaties. Emergis heeft tien jaar garantie en onderhoud met de leveranciers afgesproken. Alles is af te spreken. De algemene conclusie is dat één jaar te kort is om de installaties goed te kunnen inregelen. In het programma van eisen hoort het inregelen en de controle voor twee tot drie jaar beschreven te zijn.

Metten energieverbruik

's Heerenloo meet het energiegebruik van de installaties apart van overig energiegebruik. Dit geeft een goed inzicht, waarmee ook beter gestuurd kan worden op het gedrag van de gebruikers van het pand.

Verwarmingsinstallatie

De keuze van de juiste verwarmingsinstallatie bij nieuwbouw is vaak nog moeilijk. WKO of lucht-water warmtepompen zie je veel. In de zomer kan daarmee ook gekoeld worden. Bij WKO is dat zelfs essentieel, omdat wettelijk is vastgelegd dat er evenveel warmte als koude wordt onttrokken aan de bodembron.

De keuze voor geen verwarmingssysteem komt echter ook al voor, dan zit je op de lijn van passief bouwen. Door goede isolatie en warmteterugwinning van ventilatielucht is dan aan de warmtevraag te voldoen met bijvoorbeeld een elektrisch heater.

Warm tapwater

Voor de warm tapwater-installatie worden zowel elektrische doorstroomverwarmers, close-in boilers als warmtepomp boilersystemen met warme ringleiding gekozen. Warmtepompboilers zijn een optie om bij renovatie aardgasvrij te worden. Bij nieuwbouw is lokaal warmwater maken met bijvoorbeeld elektrische doorstroomverwarmers en/of close-in boilers de oplossing. Het veelgebruikte ringleidingsysteem zorgt namelijk voor veel warmteverliezen en problemen met legionella en kan energetisch en financieel meestal niet meer uit.

SVRZ heeft positieve ervaringen met elektrische doorstroomverwarmers in de ouderenzorg. In verpleeghuizen vraagt de douchebeurt begeleiding vanuit de zorg. Daardoor kan er per afdeling maximaal één cliënt tegelijk douchen. Één douche heeft

**Keuze juiste
verwarmings-
installatie bij
nieuwbouw is vaak
nog moeilijk**

een aansluiting van 11 kW. Dit werkt goed in combinatie met een waterbesparende douchekop en warmteterugwinning.

De gelijktijdigheid van het gebruik is een aandachtspunt in verband met het beschikbare aansluitvermogen. Soms zie je één douche per twee kamers of één doorstroomverwarmer per twee douches. Dit kan op een normale groep per badkamer en is in de ouderenzorg goed werkbaar.

Zonnepanelen

Zonnepanelen geven een positieve businesscase. Een deel van de organisaties kiest er daarom voor om het dakoppervlak maximaal vol te leggen. De zorgorganisatie SVRZ is hier een goed voorbeeld van. Zij zien geld niet als een belemmering voor het investeren in zonnepanelen, zeker met de stijgende energieprijzen. Saldering als vraagstuk is voor de zorg geen thema omdat alle opwek normaliter zelf verbruikt wordt.

Andere zorgorganisaties zijn hier minder stellig in, de gestegen bouwkosten gaan boven het bouwbudget uit en vragen om bezuinigingen. Zonnepanelen kunnen ook later worden toegevoegd, dus die vallen dan bij de nieuwbouwplannen (deels) af. Voor BENG hoeft het niet maximaal te zijn. Dit is een financieringsknelpunt.

De deelnemers hebben nog geen ervaring met PV-panelen geïntegreerd in de gevel, omdat het rendement substantieel minder is dan gewone PV. De verwachting is dat gevelpanelen de komende jaren esthetisch mooier worden en daardoor meer in trek komen.

Veel organisaties merken dat de netbeheerder beperkingen aan het aansluitvermogen in hun regio stelt, waardoor de aanleg van zonnepanelen op nieuwbouw bemoeilijkt wordt. Bij bestaande bouw speelt dit knelpunt niet omdat nagenoeg alle opgewekte stroom daar zelf verbruikt wordt.

3. Duurzaam gedrag

Een essentiële voorwaarde voor een energiezuinig pand is dat de gebruikers het pand op de juiste manier gebruiken. Er zal dus ook veel aandacht moeten zijn voor de bewustwording en gedrag.

Het uitgangspunt van alle deelnemers is dat cliënten en medewerkers zo min mogelijk zelf aan de instellingen van installaties komen zodat de installatie in balans blijft. Een systeem waarbij veel handmatig te bedienen is levert problemen op. Daarom heeft het de voorkeur om alles automatisch in te stellen. Een aantal organisaties kiest voor een systeem waarbij de cliënt de temperatuur enkele graden kan beïnvloeden. Op deze wijze hebben cliënten toch invloed op de temperatuur, zonder dat het grote consequenties voor het energieverbruik heeft.

's Heerenloo kiest er in het pand Petteflet voor om het energieverbruik van gebouwgebonden installaties en het energieverbruik van de gebruikers apart te meten, zodat gestuurd kan worden op het gedrag van de gebruiker. Daarbij wordt gezorgd dat de begeleiding goed geïnformeerd en geïnstrueerd is. De begeleiding geeft vervolgens de cliënten regelmatig uitleg over hoe ze met verwarming en koeling in het gebouw moeten omgaan. Hierdoor blijft het binnenklimaat met de installaties in naar tevredenheid. Ook in de zomer, dan voelt het koel aan waardoor er minder behoefte is om de ramen open te doen. De gebruikers vinden het klimaat heel aangenaam in alle seizoenen.

4. Renoveren boven nieuwbouw

Voor dit rapport gaat het vraagstuk *renoveren of nieuwbouwen* te ver om te beantwoorden. In de praktijk wordt de keuze sneller voor nieuwbouw gemaakt omdat nieuwbouw makkelijker is dan renovatie. Denk hierbij aan oud sanitair dat niet meer aan te passen is aan huidige eisen, dat de breedte van een gang te krap is en dat



Essentiële voorwaarde voor een energiezuinig pand is dat de gebruikers het op de juiste manier gebruiken

voldoen aan huidige brandveiligheidseisen lastig is. Maar wat ook meespeelt is dat de uitstraling van een nieuw pand makkelijk aan hedendaagse hoge eisen voldoet.

Renoveren is daarentegen vaak goedkoper en duurzamer dan nieuwbouw. Een weloverwogen keuze is dus van belang. Het uitgangspunt moet zijn om te kiezen voor renovatie in plaats van nieuwbouw als het gebouw in de basis geschikt is.

Cello heeft in 2019 een kantoorgebouw in Rosmalen uit 1954 gerenoveerd tot nieuwbouwniveau, label A++. Ook het motorisch centrum in Rosmalen, met bouwjaar 1989 is op deze wijze gerenoveerd. [Zie presentatie Cello](#)



Gerenoveerd kantoorgebouw Cello, Rosmalen

5. Modulair / prefab / circulair bouwen

Modulair/prefab bouwen

De essentie van modulair bouwen is dat gestandaardiseerde elementen op de bouwplaats snel gemonteerd kunnen worden tot een compleet gebouw. Meerdere zorgorganisaties werken bij modulaire bouw met bouwblokken van vaste afmetingen die op verschillende manieren te combineren zijn. Hierdoor kan een duurzame basis ontwikkeld worden met minder verspilling en meer mogelijkheden voor flexibel gebruik van het pand in de toekomst. Modulaire bouw is van hoge kwaliteit. Hierdoor heeft het de beleving van traditionele bouw. De buitenzijde van het pand kan ook traditioneel worden uitgevoerd met metselwerk in plaats van met hout.

De zorgorganisaties Avelijn, 's Heerenloo en Zorgspectrum hebben ervaring met modulaire bouw. [Zie presentatie De Wiekhof Avelijn](#)

Financieel

Modulaire bouw is iets duurder dan traditionele bouw. Maar doordat de bouwtijd korter is kan er eerder worden gestart met de zorgexploitatie, en kunnen de kosten versneld worden terugverdiend. Op basis van de normatieve huisvestingscomponent (NHC) vergoeding zou het break-even punt voor modulaire bouw op 12 jaar liggen. De planning van Zorgspectrum is om voor tijdelijk huisvesting voor Ervenstaete te kiezen voor modulaire units en die 15 jaar te laten staan. De modulaire units voldoen volledig aan het bouwbesluit, dus kunnen in principe ook 50 jaar blijven staan.

Modulaire bouw is van hoge kwaliteit en heeft de beleving van traditionele bouw

Brandveiligheid

Het enige verschil in het Bouwbesluit met eisen voor traditionele bouw en tijdelijke huisvesting is dat daar de brandveiligheid van de hoofd-draagconstructie op 90 minuten ligt. In de modulaire, tijdelijke bouw ligt het gegarandeerd op 60 minuten. In combinatie met een BHV organisatie voor snel optreden bij brand is dit voor het Bouwbesluit voldoende, maar wel een belangrijk aandachtspunt.

Oplossing voor bouwen in gebieden met stikstofproblemen

Zorgspectrum ziet de modulaire bouw ook als vervanging van traditionele bouw. Het is nu zeker een interessante oplossing voor bouwen in gebieden met stikstofproblemen (Natura 2000). Bijvoorbeeld door het maken van een hub aan de rand van de stad waar de units worden opgebouwd. Van daar worden de units dan met elektrisch vervoer verder vervoerd naar de bouwplaats, waardoor stikstofemissie op de bouwplaats geminimaliseerd wordt.

Het zorggebouw Ervenstaete van Zorgspectrum is modulair gebouwd. [Zie presentatie Zorgspectrum](#)



Zorggebouw Ervenstaete van Zorgspectrum, Houten

Het kantoorpand Ambulant Centrum van Emergis is ook modulair gebouwd. [Zie presentatie Emergis](#)

Circulair en biobased bouwen

Circulair bouwen betekent: gebouwen zó slim ontwerpen dat aan het eind van de technische levensduur materialen biologisch afbreekbaar zijn óf kunnen worden hergebruikt in nieuwe gebouwen óf als grondstof kunnen dienen voor nieuwe producten. Emergis loopt voorop in circulair en biobased bouwen. Ze zijn heel actief in de samenwerking met andere partijen om op een nieuwe manier te bouwen. Zo is de kliniek Ithaka grotendeels gebouwd met hergebruikte materialen van een donorpand. Door subsidies was het voor hen mogelijk om op deze manier te bouwen.

Emergis koos voor circulaire nieuwbouw omdat je dan als opdrachtgever een grote rol kunt spelen in het versnellen van de noodzakelijke veranderingen naar een meer duurzame wereld. Simpelweg door niet alleen om een energiezuinig maar ook om een circulair gebouw te vragen.

Het resultaat is een circulair gebouwd nieuwbouwdeel van de kliniek, dat bovendien gasloos en energieneutraal is. De ervaring van Emergis is dat het geweldig is om zo via meerdere invalshoeken met gezondheid bezig te kunnen zijn. De kennis die Emergis en de betrokken partijen hebben opgedaan met dit circulaire nieuwbouwproject is weergegeven in een brochure. [Zie leerbundel Emergis](#)

Het is geweldig om zo via meerdere invalshoeken met gezondheid bezig te kunnen zijn



Kinder- en jeugdkliniek Ithake van Emergis, Kloetinge

Keuze uitvoerende partijen

Vaak wordt nog voor nieuwe materialen gekozen in plaats van hergebruik, omdat hergebruik extra handelingen vergt om gebruiksklaar te maken. Uitvoerende partijen zijn verantwoordelijk voor de materialen die ze toepassen. Als zij niet circulair of biobased willen bouwen, gaat het niet lukken. Kies daarom de juiste partners en leveranciers en gebruik hen als kennisbron tijdens het bouwproces. De zorgorganisaties geven aan dat het werken met een goed en gemotiveerd bouwteam essentieel is voor een goed resultaat.

6. Biobased en biofilisch bouwen

Biobased grondstoffen zijn natuurlijke grondstoffen waarvan de voorraad in korte periode kan worden hersteld, zoals hout, wol, bamboe en leem.

Biofilisch bouwen: hoe meer natuur hoe beter we ons voelen

Biofilisch bouwen sluit aan bij het gegeven dat mensen zich vaak goed voelen als zij in contact zijn met de natuur. Hoe meer natuur, hoe beter we ons voelen. Zowel voor medewerkers als patiënten is dit een interessante manier van bouwen. Architecten die volgens biofilische principes ontwerpen, gebruiken natuurlijke kleuren en materialen, zorgen voor veel daglicht, planten, goede ventilatie en uitzicht op groen en water. Ook gebruiken ze organische vormen om de mens zoveel mogelijk het gevoel van de natuur te geven.

In de zorg wordt beperkt geëxperimenteerd met biobased en biofilisch bouwen. De deelnemers die hier ervaring mee hebben zijn stellig: "Wie begint aan deze manier van bouwen, wil niet anders meer."

De deelnemende organisaties willen allemaal over op houtbouw voor hun volgende nieuwbouwprojecten. Ze realiseren zich dat dit een prettiger gebouw oplevert om in te wonen en verblijven.

Kennis en regelgeving

De deelnemers geven aan dat biobased en biofilisch bouwen echt iets anders is dan het traditionele bouwen. Er zijn nog weinig aannemers met kennis hierover. Het is dus belangrijk dat de kennis hierover verbreed wordt.

Wie begint aan biobased en biofilisch bouwen, wil niet anders meer

Nieuwbouw Aveleijn volgens biofilisch principe

Aveleijn bouwt in 2022/2023 een zorgpand met 32 appartementen in Wierden. Dit pand wordt energieneutraal, circulair, op basis van houtbouw en het wordt gebouwd volgens biofilisch principe. Hier is voor gekozen omdat gebouwen van natuurlijke bouwmaterialen veel prettiger aanvoelen.



Nieuwbouw Aveleijn, Wierden

De natuurlijke temperatuur in deze gebouwen schommelt licht en wordt door mensen als comfortabel ervaren. Traditionele gebouwen zijn vaak constant van temperatuur en te koud of te warm. Dat moet dan met techniek worden bijgesteld. [Zie presentatie Aveleijn Orga](#)

Herbruikbaarheid materialen

De erfpacht voor het terrein is voor 40 jaar. Omdat het gebouw 'losmaakbaar' ofwel demontabel en van hout is, is het mogelijk om het gebruikte bouw materiaal na deze periode anders in te zetten. De beste optie is natuurlijk om het pand in gebruik te houden. Is dat niet mogelijk, dan kunnen de bouwmaterialen op diverse niveaus worden hergebruikt. Te denken valt aan het hergebruik van onderdelen van het pand, zoals wand en gevelelementen. Het hout kan ook als bouw materiaal worden hergebruikt. En materiaal dat niet meer voor hergebruik geschikt is, kan dienen als natuurlijke grondstof voor nieuwe bomen.

Low-tech en lokaal

Aveleijn streeft naar low-tech, lokale materialen en lokale bouwpartijen. Om low-tech te kunnen bouwen, worden in het gebouw meerdere klimaatzones gemaakt. De gangen worden daarbij overgangszones met natuurlijk klimaat, waarin geen verwarming of koeling plaatsvindt. De temperatuurwisseling in verschillende zones ervaren de bewoners als positief. En minder kosten voor installaties. Installaties nemen standaard 40 tot 50% van de bouwkosten voor hun rekening. De uitdaging is om natuurlijk te ventileren waar het kan en mechanisch te ventileren waar het moet. Dat is niet alleen goedkoper, maar het geeft ook een veel prettigere ervaring.

Vorbereid op de toekomst

Met biobased en circulair bouwen ben je het beste voorbereid op de toekomst. Zeker in de zorg waar flexibiliteit in zorgaanbod heel belangrijk is.

Dit is de manier van bouwen voor de toekomst.

**Met biobased en
circulair ben je het
beste voorbereid op
de toekomst**

7. Betaalbaarheid

Financiële mogelijkheden voor bovenwettelijk bouwen

Sinds de komst van BENG en aardgasloos bouwen in 2021 zijn de bouwkosten al flink hoger. De stap naar Nul Op de Meter (NOM) bouwen is vanaf dit punt niet zo ver meer. Toch is dit in de huidige markt met hogere bouwkosten en minder vergoeding voor het vastgoed niet makkelijk te financieren zonder een extra bijdrage van de overheid. Bouwen is financieel alleen nog betaalbaar bij voldoende volume. Kleine gebouwen kunnen bijna niet meer uit.

Huren met een EnergiePrestatieVergoeding

Sinds september 2016 is de energieprestatievergoeding (EPV) in werking getreden. Deze vergoeding maakt het de verhuurder mogelijk om voor een NOM gebouw een vergoeding voor het appartement te vragen, de zogenaamde bijdrage in de energielasten. Naast de 'kale' huur wordt er dan een energievergoeding in rekening gebracht. Het doel van de EPV is dat woningcorporaties extra kunnen investeren in NOM en de extra kosten via de huur in rekening kunnen brengen aan de huurders. De EPV staat los van de normatieve huisvestingscomponent.

's Heerenloo heeft goede ervaring met het huren van Nul op de Meter appartementen (NOM) waarbij ze een EnergiePrestatieVergoeding (EPV) betalen. Bij 's Heerenloo is de EPV verdisconteerd in het huurcontract voor 10 jaar. [Zie presentatie 's Heerenloo NOM gebouw](#)

Energie-inkoop

Over energie inkoop zijn de deelnemende organisaties stellig: als zorginstelling kun je de risico's die aan de huidige variabele energieprijzen kleven niet lopen. Een zorginstelling heeft behoefte aan een vaste prijs per jaar. Energie-inkoop is een ingewikkelde en ongrijpbare markt. Dat kun je als zorginstelling niet makkelijk zelf doen. Het is belangrijk om hier ondersteuning van een professionele inkooporganisatie bij in te schakelen, dan ben je goedkoper uit dan met een standaard vast contract.

8. Tools voor duurzaam bouwen

Om grip te hebben op het programma van eisen voor duurzaam bouwen gaan de meeste deelnemende organisaties uit van de tool GPR Gebouw, een rekentool voor duurzaamheid gebouw en/of BREEAM, een pakket van duurzaamheidseisen voor een gebouwkeurmerk. Deze digitale tools brengen de duurzaamheid van een gebouw in kaart door middel van rapportcijfers op diverse thema's. Het doel van de tools is om duurzaam bouwen meetbaar en bespreekbaar te maken.

De Driegasthuizengroep heeft in 2019 als eerste zorginstelling in Nederland het BREEAM-certificaat (niveau Very Good) behaald. [Zie presentatie Driegasthuizen](#)

Het behalen van dit certificaat wordt door de meeste deelnemers vanwege de kosten nog niet als meerwaarde gezien, dit is vooral interessant voor investeerders. De tool wordt door de zorg vooral gebruikt als leidraad om alle aspecten van duurzaam bouwen mee te nemen in het programma van eisen.

BIJLAGEN:

- A. Voorbeelden deelnemende zorgorganisaties
- B. Begrippen en definities

BIJLAGE A. Voorbeelden deelnemende organisaties

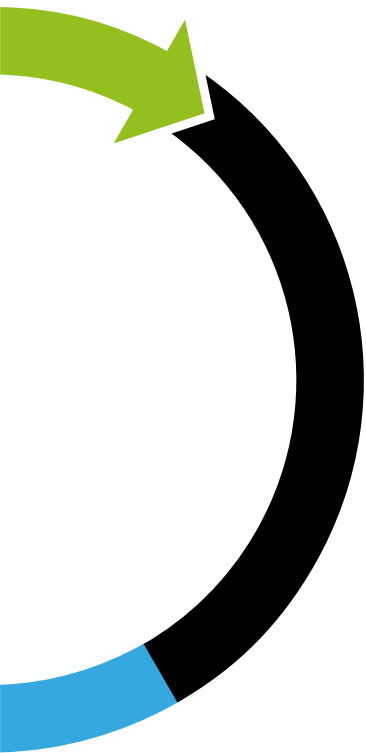
Voorbeelden Aveleijn (GHZ): De Wiekhof , Oude Almeloseweg en Wierden	13
Voorbeeld Cello (GHZ): Kantoorgebouw en Motorisch centrum	17
Voorbeeld Driegasthuizengroep (VVT): Hoogstede	19
Voorbeelden Emergis (GGZ): Kind & Jeugd en Ambulant Centrum	20
Voorbeeld 's Heerenloo (GHZ)	22
Voorbeeld SVRZ (VVT): De Redoute	23
Voorbeeld Stichting Zorggroep Noordwest-Veluwe (VVT): Kroondomein	25
Voorbeeld Zorgspectrum (VVT): Ervenstaete	26

Voorbeelden Aveleijn (GHZ): De Wiekhof , Oude Almeloseweg en Wierden

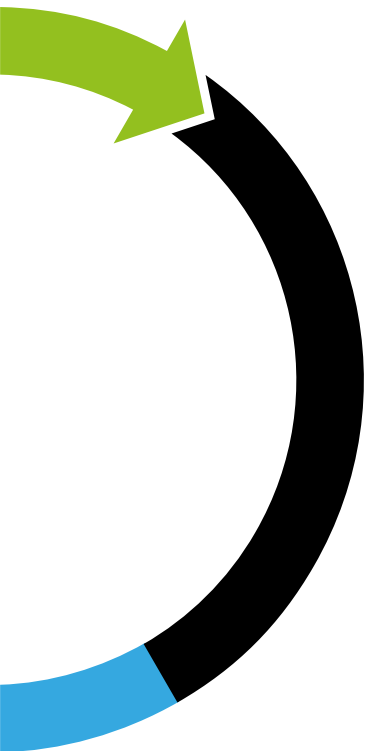


Naam gebouw	De Wiekhof, Tubbergen
Functie	Woonlocatie voor 24 cliënten
m2 BVO	3.240 m2
Ingebruikname	2019
Bouwlagen	2
Nieuwbouw/renovatie	Nieuwbouw
Verwarmingsinstallatie	Lucht/water warmtepomp per bouwblokje. Met de uitvoerende partijen is afgesproken dat ze de eerste drie jaar het onderhoud doen. Het onderhoud van de 29 warmtepompen is meer dan een centrale installatie. Maar de keuze was bewust om elk blokje zelfvoorzienend te maken. Elk blokje heeft een technische ruimte waar de warmtepompen staan.
Warmtapwaterinstallatie	Boosterunit (cv-watertemperatuur als voorverwarming, booster naar + 55 graden)

Ventilatie	Mechanisch toe- en afvoersysteem met warmte terugwinning
PV	PV panelen wekken minimaal 50% op van behoefte.
Rc Vloer	5,0 m ² K/W, eis bouwbesluit Rc = 3,5 m ² K/W
Rc Gevel	6,0 m ² K/W, eis bouwbesluit Rc = 4,5 m ² K/W
Rc Dak	8,0 m ² K/W, eis bouwbesluit Rc = 6,0 m ² K/W
Beglazing	U = 1,1 W/ m ² K (HR+++)
Luchtdichtheid	Qv10 : 0,15 dm ³ /s m ²
Energieverbruik kWh/m ² BVO excl. PV	Verbruik 2021 was 67 kWh/m ²
Energieverbruik kWh/m ² BVO incl. PV	47 kWh/m ² . Energiekosten 2021 7,80 per m ² per maand, is €52 per cliënt.
Gebruikservaringen	Het gebouw heeft een heel constante temperatuur. De gebruikers zijn heel blij met het binnenklimaat, ook in hele warme periodes.
Bijzonderheden	<p>Aveleijn werkt met een Woonconcept, opgebouwd uit blokjes van 7,2 bij 7,2 m². Elke locatie wordt opgebouwd uit blokjes. De functionele specificaties zijn onderdeel van het Woonconcept. De technische uitwerking kan van project tot project verschillen. Het soort functie per blokje is te kiezen.</p> <p>Ambitie: BENG en BREEAM Excellent. Voor BREEAM Excellent Rc-waarden en warmtepomp gedaan. Door BREEAM adviseur ontwerp in de verschillende fases laten toelichten. In het Woonconcept was de ambitie BREEAM Excellent, bij de Wiekhof kwamen ze uit op BREEAM Good. Geen punten voor het proces want ze willen geen certificering, maar wel het gedachtengoed gebruiken.</p> <p>Hogere eis aan geluidsklasse tussen appartementen onderling en appartementen en verkeersruimten, geluidsklasse K2.</p>



Naam gebouw	Oude Almeloseweg, Borne
Functie	Woonlocatie voor 32 cliënten
m2 BVO	1.906 m2
Ingebruikname	Bouw in 2022, oplevering Q1 2023
Bouwlagen	2
Nieuwbouw/renovatie	Nieuwbouw
Verwarmingsinstallatie	Collectief grond warmtepompsysteem (24 bronnen). Koeling in basis passief en hoog rendement verwarming door constante bodemtemperatuur. Individueel middels vloer en lucht max 2 graden aanpasbaar (meer niet wenselijk i.v.m. jojo effect).
Warmtapwaterinstallatie	Boosterunit (cv-watertemperatuur als voorverwarming, booster naar +55 graden)
Ventilatie	Mechanisch toe- en afvoersysteem met warmte terugwinning
PV	56 PV x 325 WattPiek (16.300 kWh). Nog 257 extra panelen nodig voor ENG. Dit wordt niet terugverdiend tijdens exploitatie, mede door lage energieprijzen van Avelijn. TerugVerdientijd zonnepanelen gaat dalen door stijgende energieprijzen. Er is nog wel dakoppervlak om later extra zonnepanelen te leggen voor eigen gebruik.
Rc Vloer	5,0 m2K/W
Rc Gevel	4,7 m2K/W, lager dan de Wiekhof, maar meer isoleren wordt niet terugverdiend in 40 jaar.
Rc Dak	6,3 m2K/W
Beglazing	100% HR+++ , met overal zonwering
Luchtdichtheid	Strenger dan bouwbesluit
Energieverbruik kWh/m2 BVO excl. PV	75 kWh/m2
Energieverbruik kWh/m2 BVO incl. PV	Verwacht verbruik is 13.500 kWh per jaar. Dit is maandelijks €44 per cliënt.
Gedragscomponent	Het gebouw heeft een hele constante temperatuur. Daarom zal er weinig vraag zijn om hiermee te spelen. Koel en warmtevraag in verschillende appartementen kan wel onafhankelijk van elkaar plaatsvinden
Bijzonderheden	40 blokjes. Ook de appartementen kunnen gekoppeld worden, dit zit in het woonconcept. Daardoor ook flexibel alternatief aanwendbaar.



Trias Humana: Wat je niet gebruikt niet maken. Wat je dubbel kunt gebruiken, dubbel gebruiken.

Trias Materia: Duurzame materialen en de bouwstenen zijn afgestemd op standaard materiaalmaten. Zodat er weinig verspilling is. Bijv. afstand tussen dakkapellen.

Het gebouw is waarschijnlijk als laatste van Avelijn traditioneel gebouwd. Dit komt niet ten goede van de losmaakbaarheid. Maar het casco is wel langdurig bruikbaar. Want in het woonconcept kunnen blokjes gekoppeld worden tot grotere appartementen voor ander gebruik. Prefab is wel overwogen, maar was nog te duur.



Naam gebouw	Wierden
Functie	32 levensloopbestendige appartementen en overige ruimten.
Ingebruikname	In 2022 in ontwikkeling
Bouwlagen	2
Nieuwbouw/renovatie	Nieuwbouw
Bijzonderheden	Ambitie: Energieneutraal, biofilisch, circulair, houtbouw

Voorbeeld Cello (GHZ): Kantoorgebouw en Motorisch centrum



Naam gebouw	Kantoorgebouw Rosmalen
Functie	Kantoorgebouw
m ² BVO	3783 m ²
Ingebruikname	Bouwjaar 1954, renovatie 2019
Bouwlagen	2
Nieuwbouw/renovatie	Renovatie, dit bleek goedkoper dan nieuwbouw
Verwarmingsinstallatie	Gas vervangen door luchtwarmtepomp en VRF units.
Ventilatie	Natuurlijke toevoerventilatie d.m.v. zelfregelende ventilatieroosters en CO ₂ -gestuurde ventilatie in grotere ruimten.
PV	Maximaal zonnepanelen
Rc Vloer	Kruipruimte geïsoleerd
Rc Gevel	Buitengevelisolatie
Rc Dak	Dak was al geïsoleerd
Beglazing	Raamafmetingen verkleind en voorzien van HR++ met automatische zonwering
Luchtdichtheid	Goede kierdichting met blowerdoortest
Energieverbruik kWh/m ² BVO excl. PV	Met de energie die de zonnepanelen opwekken kan het gebouw verwarmd en gekoeld worden d.m.v. warmtepomp.
Energieverbruik kWh/m ² BVO incl. PV	Nog geen gegevens beschikbaar.
Gedragscomponent	Een systeem waarbij veel handmatig te bedienen is levert problemen op. Daarom alles ingesteld zodat het automatisch gaat, en iedereen gevraagd eraf te blijven.

Gebruikerservaringen	VRF systeem kan gebruikersproblemen (bijv. koudestraling) met zich meebrengen. Positie apparaat t.o.v. bureau is belangrijk.
Bijzonderheden	Van energielabel F naar A++ Energiezuinige plateaulift



Naam gebouw	Motorisch Centrum Rosmalen
Functie	Kantoorgebouw
m ² BVO	1.045 m ²
Ingebruikname	Bouwjaar 1989, renovatie 2022
Bouwlagen	1
Nieuwbouw/renovatie	Renovatie
Verwarmingsinstallatie	2 hybride luchtwarmtepompen. Upgraden van bestaande convectoren met DBE ventilatoren t.b.v. laag-temperatuurverwarming.
Ventilatie	WTW-ventilatie met CO ₂ -regeling voor kantoren en therapiezaal m.b.v. bestaande lucht-inblaaskanalen. Balansventilatie met warmteterugwinning en energiezuinige ventilatoren voor het zwembad d.m.v. een nieuwe luchtbehandelingskast.
PV	Maximaal zonnepanelen
Rc Vloer	Kruipruimte geïsoleerd
Rc Gevel	Spouwmuurisolatie
Rc Dak	Dak was al geïsoleerd
Beglazing	HR++ zonwerend glas in de bestaande kozijnen
Luchtdichtheid	Kier en naadafdichting op basis van thermografisch onderzoek

Energieverbruik kWh/m²
BVO incl. PV

Nog geen gegevens beschikbaar.

Voorbeeld Driegasthuizengroep (VVT): Hoogstede



Naam gebouw	Hoogstede, in Arnhem
Functie	Woonzorglocatie voor ouderen. 34 zorgappartementen en 18 zorgstudio's voor zelfstandige bewoning met mogelijke zorginkoop. Voorzien van centrale ontmoetingsruimte.
m ² BVO	3783 m ²
Ingebruikname	2018
Bouwlagen	1-3
Nieuwbouw/renovatie	Nieuwbouw
Verwarmingsinstallatie	2 luchtbron-warmtepompen met mogelijkheid om in tussenseizoen 1 voor verwarming en 1 voor koeling te gebruiken. Middels vloerverwarming/koeling en luchtverwarming
Warmtapwaterinstallatie	1 elektrisch doorstroomtoestel per woongroep en per woonzorgappartement 1 elektrisch doorstroomtoestel
PV	624 x 170 Wp/paneel, 363 x 260 Wp/paneel Maximaal aantal panelen om zoveel mogelijk zelfvoorzienend te zijn
Rc Vloer	4,0 m ² K/W
Rc Gevel	6,0 m ² K/W
Rc Dak	8,0 m ² K/W
Beglazing	Kozijnen U = 1,1 W/ m ² K
Energieverbruik kWh/m ² BVO excl. PV	Verbruik 2021 was 267.000 kWh/3.783 m ² = 70,6 kWh/m ²

Energieverbruik kWh/m ² BVO incl. PV	Verbruik 2021 was 130.000 kWh/3.783 m ² = 34,4 kWh/m ²
Gedragcomponent	Afstellen van de temperatuur kan per appartement, maar dit vereist veel precisie en werk van de begeleiding.
Gebruikservaringen	In de zomer wordt het gebouw als heerlijk koel ervaren. Ramen en deuren kunnen niet open, dit wordt gemist.
Bijzonderheden	Eerste en enige zorginstelling met BREEAM Very Good gecertificeerd.

Voorbeelden Emergis (GGZ): Kind & Jeugd en Ambulant Centrum



Naam gebouw	Kind & Jeugd in Kloetinge
Functie	24-uurszorg in een woongebouw
m ² BVO	1.814 m ²
Ingebruikname	2018
Bouwlagen	1
Nieuwbouw/renovatie	Nieuwbouw/renovatie
Verwarmingsinstallatie	Bestaande deel is gasketel verwarmd. Het nieuwbouwdeel laagtemperatuur vloerverwarming d.m.v. luchtwarmtepompen.
Warmtapwaterinstallatie	Zonneboiler warmt het grootste gedeelte op. Warmtepomp verwarmd bij. Met een kleine elektrisch boiler wordt ringleiding extra opgewarmd indien nodig.
Ventilatie	Mechanisch en WTW
PV	325 stuks 290Wp
Rc Vloer	5,0 m ² K/W
Rc Gevel	6,0 m ² K/W
Rc Dak	8,0 m ² K/W

Beglazing	Deels HR++ U=1,8 W/m ² K incl. en deels bestaand glas uit hergebruik U=1,59 W/m ² K zonwering elektrisch op zonbelaste gevels
Energieverbruik kWh/m ² BVO excl. PV	In 2015 61.729 kWh In 2021 99.233 kWh/1.814 m ² = 54,7 kWh/m ² BVO
Energieverbruik kWh/m ² BVO incl. PV	
Gedragcomponent	Geen. Alles is op afstand geregeld. Slaapkamers zijn handmatig minimaal bij te regelen.
Gebruikservaringen	Positief, behaaglijk klimaat en temperatuur.
Bijzonderheden	<ul style="list-style-type: none"> • Circulair gebouwd van donorgebouw RWS • Materialen bewerkt voor hergebruik door werkleerbedrijf. • Leermomenten verwerkt in leerbundels.



Naam gebouw	Ambulant Centrum in Kloetinge
Functie	Kantoor
m ² BVO	572 m ²
Ingebruikname	2022
Bouwlagen	1
Nieuwbouw/renovatie	Nieuwbouw/renovatie
Verwarmingsinstallatie	Bestaande deel is gasketel verwarmd. Het nieuwbouwdeel is verwarmd per ruimte d.m.v. elektrische ClimaRads.
Warmtapwaterinstallatie	Doorstroomboilers (elektrisch). Weinig warmwater tappunten. In het gebouw zijn maar enkele pantry's aanwezig
Ventilatie	WTW in het bestaande deel en het nieuwbouwdeel per ruimte d.m.v. de elektrische ClimaRad CO ₂ gestuurd.
PV	23 stuks per paneel 455Wp
Rc Vloer	4,8 m ² K/W

Rc Gevel	6,11 m ² K/W
Rc Dak	6,42 m ² K/W
Beglazing	HR++ U=1,8W/m ² K incl. zonwering elektrisch op zonbelaste gevels
Energieverbruik kWh/m ² BVO excl. PV	In 2021 44.810 kWh/572 m ² = 78,3 kWh/m ² BVO
Gedragcomponent	De ClimaRads brengt gebruikersproblemen. Apparaten kunnen handmatig uitgezet worden waardoor de CO ₂ gestuurde ventilatie niet werkt zoals bedoeld.
Gebruikservaringen	Afgelopen zomer zijn de spreekkamers als zeer warm ervaren.
Bijzonderheden	<ul style="list-style-type: none"> • Circulair, biobased en modulair • Gebouwd met DBCI subsidie met veel partners • Prefab 22 units • Groot deel van unit bestaat uit biobased materiaal • Interieur zoveel mogelijk hergebruik

Voorbeeld 's Heerenloo (GHZ): Petteflet, Zaltbommel



Naam gebouw	Petteflet in Zaltbommel
Functie	Woonzorgcomplex met 17 appartementen en 2 groepswoonkamers voor licht verstandelijk beperkte cliënten
m ² BVO	52 m ² per appartement
Ingebruikname	2018
Bouwlagen	2
Nieuwbouw/renovatie	Nieuwbouw , traditionele bouw
Verwarmingsinstallatie	Elk appartement is individueel aangesloten op een bodem warmtepomp, zonnepanelen, vloerverwarming en WTW installatie. De installaties liggen in de loze kap. 's Heerenloo kiest ervoor geen airco's te plaatsen.

Energieverbruik kWh/m ² BVO excl. PV	Nul op de meter. In praktijk wordt er meer opgewekt dan verbruikt.
Gedragcomponent	Doordat energieverbruik van gebouwgebonden installaties en verbruik apart gemeten wordt, kan er gestuurd worden op het gedrag van de gebruiker. Ze sturen op het gedrag van de medewerker – de begeleiders. De begeleiding geeft de cliënten vervolgens regelmatig uitleg over hoe ze met het gebouw en de installaties moeten omgaan.
Gebruikservaringen	Bewoner moet zo min mogelijk aan installatie komen zodat de installatie in balans blijft. Dit lukt in dit pand. Omdat het in de zomer koel aanvoelt is er minder behoefte om de ramen open te doen. De gebruikers vinden het klimaat heel aangenaam in alle seizoenen.
Bijzonderheden	<ul style="list-style-type: none"> • Bijzonder dat deze woningcorporatie alleen Nul Op de Meter bouwt. Voor de woningcorporatie is dit een reguliere verhuur. • 's Heerenloo betaalt de reguliere huur voor 19 appartementen, maar krijgt maar voor 17 appartementen NHC. Extra investering voor de twee groepsruimten. Hierdoor onrendabele top, maar na 5 jaar vervallen de investeringen en is het een rendabele businesscase. Naast de huur betaalt 's Heerenloo voor elk appartement een vast bedrag per maand als bijdrage in de energielasten voor het appartement via de EPV, geen extra investering voor verduurzaming. • 's Heerenloo heeft een strikte scheiding tussen NHC en ZZP. De EPV vergoeding wordt vanuit de ZZP betaald. Ze rekenen met 1000 euro per jaar aan energiekosten. Deze kosten liggen bij de zorg, want vastgoed kan niet sturen op gedrag. • Na 1,5 jaar ligt het verbruik nog steeds binnen de bundel. Dit komt mede doordat de bewoners in het weekend thuis wonen en dus niet in het gebouw zijn.

Voorbeeld SVRZ (VVT): De Redoute



Naam gebouw	De Redoute, in Sas van Gent
Functie	Woonzorggebouw voor 35 ouderen, verdeeld over 5 woongroepen
m ² BVO	2.242 m ²

Ingebruikname	2019
Bouwlagen	2 – 3
Nieuwbouw/renovatie	Nieuwbouw
Verwarmingsinstallatie	Elektrische warmtepomp (omkeerbaar voor topkoeling) en elektrische CV ketel als back-up Lage temperatuurverwarming met vloerverwarming en convectoren met ventilatoren
Warmtapwaterinstallatie	Decentrale doorstroomtoestellen badkamers
Ventilatie	Luchtbehandeling LBK met warmteterugwinning. De ventilatie is volledig gebalanceerd en geautomatiseerd. Op de kamers wordt niet continu op CO ₂ gecontroleerd.
PV	204 x 300 Wp, maximaal dakoppervlak benut
Rc Vloer	4,5 m ² K/W
Rc Gevel	4,5 m ² K/W
Rc Dak	6,0 m ² K/W
Beglazing	Kunststof kozijnen met triple glas, automatische zonwering
Luchtdichtheid	Luchtdichtheid volgens bouwbesluit
Energieverbruik kWh/m ² BVO excl. PV	Verbruik 2021 was 188.672 kWh/2.242 m ² = 84,2 kWh/m ² BVO
Energieverbruik kWh/m ² BVO incl. PV	Verbruik 2021 was 153.825 kWh/2.242 m ² = 68,6 kWh/m ² BVO
Gebruikservaringen	Verwarming en topkoeling draait prima op warmtepompen. Back up elektrische cv ketel nauwelijks nodig. Zonwering op noordwestgevel ook gewenst.
Bijzonderheden	<ul style="list-style-type: none"> • SVRZ bouwt all electric. • Energielabel A+++ • Biodynamische verlichting. • Bij uitval warmtepomp is gebouw heel goed geïsoleerd, capaciteit mobiele aggregaat is te weinig voor verwarmen, iets lagere temperatuur dan wordt geaccepteerd. • Realisering in 3 jaar met bouwteam • Investeringskosten ca. 5,5 mln euro incl. btw en grondkosten

Voorbeeld Stichting Zorggroep Noordwest-Veluwe (VVT): Kroondomein



Naam gebouw	Kroondomein te Ermelo, VVT instelling
Functie	76 zorgeenheden voor ouderen (PG en somatiek)
m ² BVO	24 appartementen en 52 studio's 6.200 m ² (5.822 m ² + 378 m ²)
Ingebruikname	2019
Bouwlagen	4
Nieuwbouw/renovatie	Nieuwbouw
Verwarmingsinstallatie	3 collectieve warmtepompen WKO (grondwater), lage temperatuur verwarming, bij woonfunctie met Jaga Briza convectoren, bij overig vloerverwarming en koeling.
Warmtapwaterinstallatie	Boosterwarmtepomp (totaal 56 stuks)
Ventilatie	WTW, CO ₂ sturing op afvoer
PV	Totaal 471 PV-panelen (365 Wp)
Rc Vloer	3,5 m ² K/W (conform eisen 2018-2021)
Rc Gevel	4,5 m ² K/W
Rc Dak	6,0 m ² K/W
Beglazing	HR++, U=1,10W/m ² K
Luchtdichtheid	Conform bouwbesluit
Energieverbruik kWh/m ² BVO excl. PV	Verbruik 2021 was 328.000 kWh/5.822 m ² = 56,3 kWh/m ² BVO
Energieverbruik kWh/m ² BVO incl. PV	Verbruik 2021 was 216.000 kWh/5.822 m ² = 37,1 kWh/m ² BVO Bij opbrengst PV-panelen 150.000 i.p.v. 112.000 is dit 30,6 kWh/m ² .

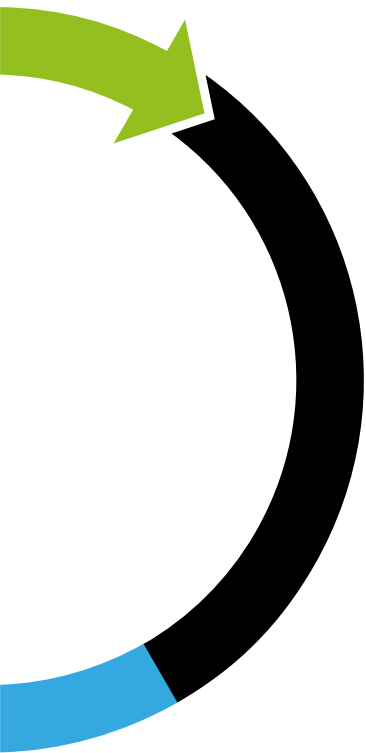
Gedragcomponent	Bij elk gebouw blijven communiceren dat op warme dagen (overdag) ramen gesloten moeten blijven en de zonwering naar beneden.
Gebruikservaringen	Comfortabel binnenklimaat, de 3e verdieping wordt in de zomer wel als warm ervaren. Bewoners missen de traditionele radiatoren om even bij op te warmen. In ondersteunende ruimten worden te openen delen gemist.
Bijzonderheden	<ul style="list-style-type: none"> • Aardgasloos en energieneutraal • Bij veranderende zorgvraag tegen beperkte kosten te verbouwen voor alternatieve woonvormen • Gebouw en buurt ontworpen vanuit de Libenau gedachte, de meergeneratiebuurt Oranjepark waarin jong en oud, vitaal en kwetsbaar, alleenwonenden en gezinnen samenleven en naar elkaar omkijken. • Buurtkamer voor ontmoeting van alle buurtbewoners.

Voorbeeld Zorgspectrum (VVT): Ervenstaete



Naam gebouw	Ervenstaete, in Houten
Functie	Woongebouw revalidatie 30 plaatsen
m ² BVO	2.022 m ²
Ingebruikname	2020
Bouwlagen	2-3
Nieuwbouw/renovatie	Nieuwbouw
Verwarmingsinstallatie	Luchtwarmtepomp 145 kW. Wegens kosten geen omkeerbare warmtepomp toegepast. Koeling kan eventueel worden toegevoegd, maar dat lijkt nog niet nodig i.v.m. goede isolatie.
Warmtapwaterinstallatie	Centraal boilervat 1000 l, 5 kW
Ventilatie	LBK hoogrendement warmtewiel 7000 m ³ /h
PV	121 x 390 Wp, dak vol gelegd om zoveel mogelijk energie op te wekken
Rc Vloer	4,5 m ² K/W

Rc Gevel	6,0 m ² K/W
Rc Dak	6,0 m ² 2K/W
Beglazing	U 1,1 W/m ² K met een zontoetredingsfactor van 0,6 en screens aan zuidzijde.
Energieverbruik kWh/m ² BVO excl. PV	Verbruik 2021 was 94 kWh/m ² . Dit is hoger dan nodig omdat de warmtepomp over gedimensioneerd blijkt te zijn.
Energieverbruik kWh/m ² BVO incl. PV	Verbruik 2021 was 75 kWh/m ²
Gebruikerservaringen	<p>Het ervaren comfort is boven verwachting, iedereen denkt dat het traditionele bouw is.</p> <p>Close-in boilers in de badkamers waren een zuiniger optie geweest dan de ringleiding.</p>
Bijzonderheden	<ul style="list-style-type: none"> • Modulaire bouw voor 15 jaar. Gebouw kan indien gewenst ook 50 jaar blijven staan. • Flexibel, maar geen flexibele uitstraling • Energielabel A+++ • Voldoet aan BENG eisen en GPR 8 • Van planvorming tot oplevering 1,5 jaar. • Modulaire bouw is iets duurder dan traditionele bouw, ongeveer € 1800 bouwkosten per m². Door snelle bouw eerder starten met zorgexploitatie mogelijk, waardoor kosten versneld worden terugverdiend. • All electric • Denken in units van 6 bij 3 m, hierbinnen alle vrijheid. Een kamer inc. badkamer is 6 bij 4,5 m.



BIJLAGE B. Definities en begrippen

BENG en ENG.....	28
KLIMAATNEUTRAAL, CO ₂ -NEUTRAAL	28
FOSSIELVRIJ	28
ENERGIENEUTRAAL.....	29
NOM, Nul-Op-de-Meter	29
CIRCULAIR BOUWEN.....	29
Demontabel/losneembaar	29
MODULAIR BOUWEN.....	29
BIOBASED: Bouwen met biobased/secundaire grondstoffen	29
BIOFILISCH BOUWEN.....	29

BENG en ENG

Voor alle nieuwbouw, zowel woningbouw als utiliteitsbouw, geldt dat de vergunningaanvragen sinds 1 januari 2021 moeten voldoen aan de eisen voor Bijna EnergieNeutrale Gebouwen (BENG).

BENG 1 berekening geeft de energiebehoefte (en is een maat voor de energiezuinigheid van het gebouw). Het gaat daarbij om de energiebehoefte voor zowel verwarming als koeling, onafhankelijk van de aanwezige installaties. Naast thermische isolatie hebben zaken als zon-oriëntatie en kierdichtheid daar invloed op. Er wordt ook rekening gehouden met een vaste hoeveelheid ventilatielucht.

BENG 2 berekening is de primaire fossiele energie-berekening welke rekening houdt met de gehele energiehuishouding van het gebouw. Daarbij wordt ook rekening gehouden met de zelf opgewekte/gebufferde hernieuwbare (duurzame) energie.

BENG 3 berekening bepaalt de hernieuwbare energie. Dit betreft directe opwek, zoals in zonnepanelen of –collectoren, en ook het gebruik van omgevingswarmte uit bijvoorbeeld de bodem of de lucht via een warmtepomp.

Met BENG heeft het gebouw nog energieverbruik. ENG is de vervolgstap en geeft een EnergieNeutraal Gebouw. Naar verwachting gaat de wetgeving BENG in stappen naar ENG.

KLIMAATNEUTRAAL, CO₂-NEUTRAAL

Klimaatneutraal, CO₂-neutraal, fossielvrij en energieneutraal zijn verwante termen. De termen CO₂-neutraal en fossielvrij leggen de nadruk op verschillende aspecten van klimaatneutraal en worden vaak gebruikt om de klimaatimpact van organisaties en producten te beschrijven. De term energieneutraal wordt vooral gebruikt voor gebouwen of gebieden.

In de term Klimaatneutraal of CO₂-neutraal wordt nadruk gelegd op het bekendste broeikasgas CO₂. In de praktijk gaat het wel over alle broeikasgassen doordat gerekend wordt met CO₂-equivalenten.

FOSSIELVRIJ

Met fossielvrij wordt nadruk gelegd op wat de basis is om klimaatneutraal te zijn: geen fossiele hulpbronnen gebruiken, omschakelen naar 100% fossielvrije energie en grondstoffen. Bij deze term is geen ruimte voor externe compensatie.

ENERGIENEUTRAAL

De term energieneutraal wordt gebruikt voor gebouwen, gebouwportefeuilles of gebieden. Het betekent dat het gebouw, de portefeuille, of het gebied energetisch zelfvoorzienend is, dus alle energie wordt ter plekke opgewekt. Het betreft duurzame, fossielvrije energie. Bij deze term is geen ruimte voor externe compensatie.

NOM, Nul-Op-de-Meter

Nul-op-de-meter, NOM, is energieneutraal waarbij wel gesaldeerd mag worden.

CIRCULAIR BOUWEN

Circulair bouwen kan op veel manieren. Het wordt vaak samen genoemd met demontabel of losneembaar bouwen, modulair bouwen, biobased bouwen en nog meer. Hieronder beschrijven we een aantal van deze termen en hoe deze zich ten opzichte van elkaar verhouden.

Demontabel/losneembaar

Demontabel of losneembaar bouwen is bouwen op een manier dat delen van een gebouw weer te demonteren zijn zonder ze te beschadigen. Hierbij worden losneembare verbindingen gebruikt. Denk bijvoorbeeld aan het verschil tussen schroeven en lijmen. Als op deze manier wordt gebouwd, kunnen aan het eind van de gebruikperiode elementen uit een gebouw genomen worden om opnieuw in te zetten. Door losneembaarheid in het ontwerp mee te nemen kunnen bouwmaterialen gemakkelijker worden hergebruikt.

Aanpasbaar/flexibel

Aanpasbaar of flexibel bouwen is bouwen op een manier dat een gebouw voor meerdere functies kan worden gebruikt of aan het einde van de gebruiksduur gemakkelijk aan te passen is aan een andere functie. Het is niet mogelijk een gebouw neer te zetten dat voor alles te gebruiken is, maar er kan bij het ontwerp wel rekening worden gehouden met een bekend of waarschijnlijk volgend gebruik.

MODULAIR BOUWEN

Modulair bouwen is bouwen met modules die toegevoegd of uitgewisseld kunnen worden. Dit is bij uitstek geschikt wanneer er flexibiliteit nodig is in bijvoorbeeld volume of toepassing. Het is een manier om aanpasbaar te bouwen en het heeft ook een connectie met losneembaar bouwen. De modules moeten namelijk zonder schade uitgewisseld kunnen worden.

BIOBASED: Bouwen met biobased/secundaire grondstoffen

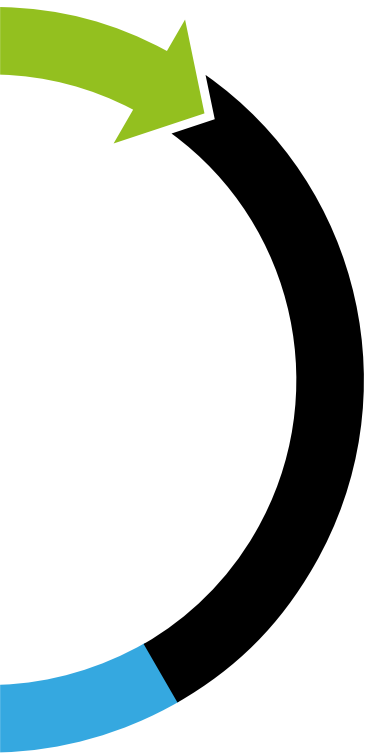
Bij het bouwen kun je impact beperken door gebruik te maken van secundaire of hernieuwbare grondstoffen. Secundaire grondstoffen worden gewonnen uit eerder toegepaste grondstoffen (hergebruik). Biobased/hernieuwbare grondstoffen zijn natuurlijke grondstoffen waarvan de voorraad in korte periode kan worden hersteld. Hernieuwbare grondstoffen zoals hout of mycelium kunnen ook circuleren in een biologische kringloop waarbij de grondstoffen na gebruik afbreken en terugkeren naar de natuur.

BIOFILISCH BOUWEN

Biofilisch bouwen sluit aan bij het gegeven dat mensen een aangeboren, onbewust verlangen hebben om contact te maken met de natuur. Hoe meer natuur, hoe beter we ons voelen. Zowel voor medewerkers als patiënten is dit een interessante manier van bouwen. Architecten die volgens biofilische principes ontwerpen, gebruiken natuurlijke kleuren en materialen, zorgen voor veel daglicht, planten, frisse lucht en uitzicht op groen en water. Ook gebruiken ze organische vormen om de mens zoveel mogelijk het gevoel van de natuur te geven.

Gezond bouwen

Gezondheid wordt op verschillende manieren meegenomen bij bouwen en is zeer relevant voor de zorg. De positieve leefomgeving waarin kleur en groen belangrijk zijn. De fysieke omgeving met aspecten zoals temperatuur en luchtkwaliteit. Ook de samenstelling van bouwmaterialen speelt hier een belangrijke rol. Vaak worden voor de gezondheid schadelijke materialen en hulpstoffen gebruikt in de productie van bouwmaterialen. Deze dampen vervolgens in het gebouw uit en hebben een schadelijk effect op het binnenklimaat. Bij circulair bouwen blijven de gebruikte grondstoffen keer op keer in gebruik en is het van groot belang om voor de juiste grondstoffen te kiezen.



Het Expertisecentrum Verduurzaming Zorg wordt uitgevoerd door:

Stimular

MPZ

TNO

in afstemming met brancheorganisaties NFU, NVZ, ActiZ, VGN en de Nederlandse ggz



Geschreven door: Adriaan van Engelen (MPZ/Stimular) en Dianne Smits - de Wild

Contactpersoon: Adriaan van Engelen, a.vanengelen@stimular.nl

Er is geen garantie dat de bovenstaande informatie correct, up-to-date en/of volledig is. De informatie en vermelde gegevens zijn dan ook niet uitputtend bedoeld, de inhoud is van informatieve aard en is niet leidend voor een specifieke situatie.