

Biobased transformeren naar woningen

**Een analyse van
vijf Europese
voorbeeldprojecten**

Een studie van LMNL en Falsework
in opdracht van het College van
Rijksbouwmeester en Rijksadviseurs.
Juni 2026

CRa
College van
Rijksadviseurs

LMNL

Falsework

Inhoudsopgave

VOORWOORD

Francesco Veenstra
Rijksbouwmeester
Pagina 6

Inleiding
Pagina 8

Definities
Pagina 10

Tien inzichten
Pagina 12

**Een analyse van vijf internationale
voorbeeldprojecten**
Pagina 14

België

Koploper circulair bouwen
Pagina 22

Frankrijk

Koploper biobased bouwen
Pagina 40

Duitsland

Prestatiegerichte financiering
Pagina 62

Zwitserland

Energieverbruik en draagvlak
bij bevolking
Pagina 82

Verenigd Koninkrijk

Koploper in biodiversiteit en
buitengebied
Pagina 100

VOORBEELDPROJECT

Co-Post

Gedeeltelijk zelfbouw - 2019
Pagina 28

VOORBEELDPROJECT

Garage Parmentier

Atelier Téqui Architectes - 2025
Pagina 46

VOORBEELDPROJECT

Alte Brauerei

Schelfbauhütte - 2017
Pagina 68

VOORBEELDPROJECT

Weinlager

Esch Sintzel Architekten - 2023
Pagina 88

VOORBEELDPROJECT

Twin Barn Farm

Studio Bark - 2017
Pagina 106

INTERVIEW

Kristiaan Borret

voormalig Brussels Bouwmeester
Pagina 16

INTERVIEW

**Christina Eickmeier &
Emma Diehl**

Paris is Biobased
Pagina 56

INTERVIEW

Olaf Grawert

b+ en HouseEurope!
Pagina 76

INTERVIEW

Wilf Meynell

Studio Bark
Pagina 114

Stimulerende instrumenten

Pagina 120

Instrumentenlijst

Pagina 126

Slotwoord

College van Rijksbouwmeester en Rijksadviseurs
Pagina 136

Colofon

Pagina 138

VOORWOORD

Francesco Veenstra

Rijksbouwmeester

‘De noodzakelijke omslag naar biobased, circulair en natuurinclusief transformeren ontstaat niet vanzelf; daarvoor zijn ontwerp kwaliteit én duidelijke publieke sturing nodig’

De grote bouwopgave waar Nederland voor staat, vraagt om meer dan versnelling alleen. Natuurlijk moeten er woningen bijkomen. De klimaat- en ecologische crisis maken duidelijk dat een bouwpraktijk die vooral afhankelijk is van nieuwe grondstoffen, grootschalige sloop en voortdurende uitbreiding niet langer houdbaar is.

De transitie waar we voor staan is niet uitsluitend een technische of ruimtelijke opgave, maar ook een culturele en bestuurlijke. Een andere bouwcultuur ontstaat niet vanzelf. Zij vraagt om duidelijke keuzes, publieke regie en regelgeving die richting geeft aan de markt. Wie werkelijk wil verduurzamen, kan niet blijven vertrouwen op vrijblijvendheid alleen.

De rode draad in deze publicatie is het beter benutten van wat er al is. De meest duurzame vierkante meter is vaak de vierkante meter die al bestaat. Niet slopen maar transformeren bespaart grondstoffen, energie en uitstoot — en vooral tijd. Tijd die nodig is om zorgvuldig te werken aan een leefomgeving die ook op lange termijn houdbaar is.

In deze publicatie is het beleid van vijf Europese landen weergegeven, met bij ieder land een voorbeeldproject. De voorbeelden laten zien dat een fundamentele verschuiving in de bouwcultuur al in gang is gezet. In België, Frankrijk, Duitsland, Zwitserland en

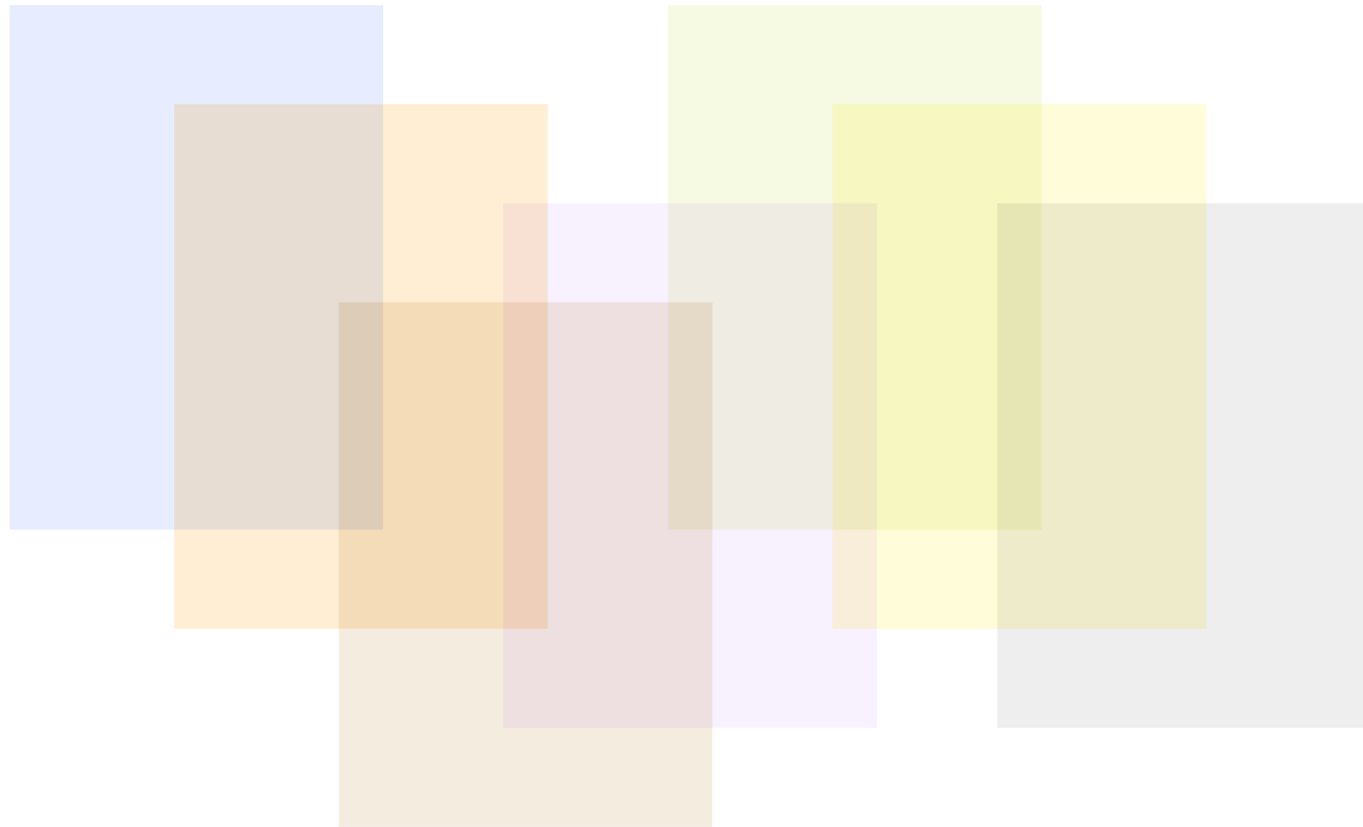
het Verenigd Koninkrijk wordt experiment gecombineerd met beleid: biobased en geobased materialen krijgen er een vaste plek in renovatie en transformatie. De voorbeeldprojecten tonen hoe duurzaam bouwen niet alleen draait om cijfers of labels, maar ook om verbeelding, om een manier van kijken.

Nederland kan veel van deze voorbeelden leren. Van Frankrijk, dat via duidelijke regelgeving richting geeft aan klimaatneutraal bouwen. Van België, dat circulaire bouw koppelt aan een sterke traditie van kleinschalige vernieuwing. Van Duitsland en Zwitserland, die met stevige financiële instrumenten en certificering sturen op kwaliteit over de hele levenscyclus. En van het Verenigd Koninkrijk, waar natuurinclusiviteit en biodiversiteit verplicht onderdeel zijn van elke ontwikkeling.

Deze publicatie laat zien dat die omslag niet ontstaat door idealisme alleen. Zij vraagt om ontwerp kwaliteit, om opdrachtgeverschap en om overheden die duidelijke kaders stellen. Europa beweegt steeds nadrukkelijker richting regelgeving waarin circulair, biobased en natuurinclusief bouwen de norm wordt. Nederland kan daarop wachten, voorbeelden uit andere landen overnemen of ervoor kiezen vooruit te lopen. Juist daarin ligt vandaag de ontwerp opgave — en de bestuurlijke verantwoordelijkheid.

Inleiding

Naar een gezonde manier van transformeren



Om de klimaatcrisis en ecologische crisis het hoofd te kunnen bieden staan we voor een essentiële transitie. Volgens de VN is de bouwsector verantwoordelijk voor 37 procent van de jaarlijkse mondiale CO₂-uitstoot.¹ Om dat percentage flink naar beneden te brengen is een fundamentele verschuiving van de bouwcultuur nodig. We moeten inzetten op een cultuur richting methoden en materialen die minder impact hebben op de samenleving en het grotere ecosysteem waarvan we deel uitmaken.

Zowel de transformatie van bestaande gebouwen als de toepassing van biobased en geobased materialen zijn onderdeel van deze verschuiving van de bouwcultuur. Natuurlijk is het gebruik van biobased en geobased materialen niet nieuw: het is bijvoorbeeld al gebruikelijk bij de conservatie en verduurzaming van historische gebouwen. Dit komt onder andere door de unieke eigenschappen van deze materialen. Meer en beter verspreide kennis van deze eigenschappen draagt bij aan de bredere toepassing van deze materialen. Er is daarom onderzocht wat Nederland kan leren van de praktijk en het beleid in vijf andere Europese landen: België, Frankrijk, Duitsland, Zwitserland en het Verenigd Koninkrijk.

Onderzoeksvragen

Dit onderzoek is opgebouwd uit de volgende onderzoeksvragen: hoe stimuleer je de toepassing van biobased, geobased en circulaire materialen in transformaties? Wat kunnen we leren van beleid en praktijk in het buitenland? Welke kansen zijn er voor ontwerpinnovatie en opschaling op het vlak van biobased en transformeren? Hoe wordt natuurinclusief bouwen in transformaties aangemoedigd?

Vijf voorbeeldprojecten in vijf landen

Dit onderzoek richt zich op de transformatie van bestaande gebouwen naar woningen, met gebruik van biobased, geobased en circulaire materialen. Centraal staan vijf casestudies uit Europese landen met een vergelijkbaar klimaat met dat van Nederland. Dit document beschrijft niet alleen de projecten zelf, maar ook de specifieke condities waarbinnen ze tot stand zijn gekomen. Het bundelt de kennis en ervaringen van betrokkenen opdrachtgevers, architecten en beleidsmakers om zo inzichten te bieden waarmee biobased transformatie in Nederland gestimuleerd kan worden.

Het onderzoek benoemt wat de doorslag heeft gegeven in de keuze voor duurzame materialen en de manieren van toepassing daarvan. We belichten de doorslaggevende rollen die opdrachtgevers en ontwerpers in dit proces speelden. Daarnaast kijken we welke harde en zachte maatregelen de transformatie met deze materialen aantrekkelijk of zelfs mogelijk gemaakt hebben.

Snel veranderend beleid

Er is daarnaast een inventaris gemaakt van de beleidsmatige context. Dat was niet altijd eenvoudig: de onderzochte landen zitten op dit moment qua ontwikkelingen in beleid in een stroomversnelling. Alle bekeken projecten zijn al enige tijd geleden bedacht en uitgevoerd, en zijn tussen start en oplevering ingehaald door veranderingen in beleid en tijdsgeest. De verzamelde beleidsinstrumenten zijn dan ook 'nieuwer' dan waar in de getoonde projecten gebruik van is gemaakt. De effecten van veel toegepaste beleidsinstrumenten en recente beleidswijzigingen zullen pas over geruime tijd zichtbaar worden in gebouwen.

Inzichten

De vijf voorbeeldprojecten zijn verschillend van karakter en van schaal. Ze zijn ook de producten van verschillende (bouw)culturen. Ze kunnen niet op een uniforme en gelijkwaardige manier worden geanalyseerd: ieder project vertelt een eigen verhaal. Uit deze verhalen kunnen we lessen trekken over een waaier aan thema's. Maar we kunnen geen eensluidende of sluitende conclusie trekken door de projecten te vergelijken. Daarom is gekozen om de geleerde samen te vatten in een lijst met tien inzichten. Daarin is de opgedane kennis samengevat, en bespreekbaar en toepasbaar gemaakt. Aan het eind van deze publicatie zijn de gebruikte instrumenten in de verschillende landen inzichtelijk gemaakt via een overzicht en een instrumentenlijst met een korte uitleg per instrument.

¹ VN rapport bouwmaterialen en het klimaat

Definities

Transformeren

Transformeren betekent dat een gebouw van gebruiksfunctie verandert. Dit onderzoek is specifiek gericht op het wijzigen van een niet-woonfunctie in een woonfunctie.

Biobased bouwen

Is het bouwen met grondstoffen van biologische oorsprong, met uitzondering van grondstof die is opgesloten (geweest) in geologische formaties en/of is gefossiliseerd.

Geobased bouwen

Geobased bouwen is bouwen met materialen van minerale oorsprong die lokaal beschikbaar zijn en uit de aarde komen (zoals leem, zand, klei of natuursteen) en die niet verder verwerkt of verhit zijn. Deze materialen worden direct ingezet of tot bouwproducten verwerkt, met als doel de duurzaamheid te verbeteren door minimale verwerking.

Circulair bouwen

Circulair bouwen houdt in dat gebouwen, bouwelementen, producten, materialen, ruimtes en infrastructuur worden gecreëerd, gebruikt en hergebruikt, met minimale uitputting van natuurlijke hulpbronnen, milieuvuiling en negatieve gevolgen voor ecosystemen. Circulair bouwen betekent dat gebouwen en materialen optimaal worden benut, en dat afval gedurende de hele levensduur wordt geminimaliseerd.

Natuurinclusief bouwen

Natuurinclusief bouwen maakt bodem, water en lucht schoner en vol leven. Aantallen beschermde, kenmerkende, zeldzame, bijzondere gidssoorten vermeerderen in het plangebied en de directe omgeving. Lokaal verbetert en herstelt de biodiversiteit.

Embodied carbon

Embodied carbon (ingebodde koolstof) is de totale hoeveelheid broeikasgassen (CO₂ en equivalenten) die worden uitgestoten tijdens de gehele levenscyclus van een gebouw of het bouw materiaal, met uitzondering van de operationele energie (het energieverbruik tijdens het gebruik). Het vertegenwoordigt de 'verborgen' klimaatimpact van materialen.

Grijze energie

Grijze energie (ingebouwde energie) is de totale primaire energie die gedurende de gehele levenscyclus van een product of materiaal (winning, productie, transport, installatie en verwijdering) wordt verbruikt en die verborgen zit in de structuur ervan. Het is een term die vaak in een Duitstalige context wordt gebruikt.

10 inzichten

Naar een gezonde manier van transformeren

1 Niet slopen is in de regel het meest duurzaam.

Niet slopen is duurzamer dan nieuw bouwen. Wie duurzaam wil bouwen gaat zo veel mogelijk uit van het bestaande. Hergebruik van gebouwen, en van onderdelen daarvan, sluit aan bij de circulaire economie. Er bestaat inmiddels een rijke waaier aan succesvolle renovatie- en transformatieprojecten die als inspiratie kan dienen, hoewel de inzet van biobased en geobased materialen bij deze projecten nog zeldzaam is.

2 Transformeren met gebruik van biobased en geobased materialen gebeurt nog weinig, zowel binnen als buiten Nederland.

Dit onderzoek vertrok vanuit de veronderstelling dat biobased en geobased materialen in de landen om ons heen al veel worden ingezet bij de transformatie van bestaande gebouwen. Dat is niet het geval. Ook andere (Noord-)Europese landen zijn nog vooral aan het pionieren. Er is oorspronkelijk gezocht naar projecten waarbij gebouwen zijn getransformeerd naar woningen met gebruik van minimaal vijftig procent biobased of geobased materialen, maar die selectiecriteria bleken te specifiek.

3 Transformeren met biobased en geobased materialen is onderdeel van bouwen aan een gezonde leefomgeving.

In veel omliggende landen wordt biobased en geobased bouwen en transformeren gezien als ondergeschikt aan een overkoepelende ambitie: het reduceren van de uitstoot van CO₂. Die doelstelling is de kern van het meeste onderzochte beleid. Soms is 'circulair bouwen' het kader, zoals in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Meer omvattend nog is de ambitie om te bouwen aan een gezonde leefomgeving. Een dergelijk breed perspectief, dat bovendien uitgaat van een universele basisbehoefte zoals gezondheid, kan helpen bij het creëren van draagvlak.

4 Prikkel richting de gewenste verschuiving kunnen het best sturen op een gezonde leefomgeving.

Transformeren met biobased materialen was in geen van de onderzochte projecten een doel op zich, maar telkens een manier om een gezonde leefomgeving te creëren. De noemer gezondheid kan wellicht een breed publiek enthousiasmeren voor het gebruik van biobased en geobased materialen.

5 De verschuiving naar biobased of geobased transformeren gaat niet vanzelf. Sterke sturing en lichtende voorbeelden zijn cruciaal.

We kunnen biobased en geobased transformeren enkel stapsgewijs omarmen. Bij de start zijn sturing vanuit de overheid en het maken en delen van inspirerende succesverhalen essentieel. Sturing kan via stimuleren (het geven van subsidies aan voorbeeldstellende projecten) of juist via beperken (het bemoeilijken van sloop of het belasten van niet duurzame materialen). Uit de voorbeelden moet voor de Nederlandse bouwsector niet alleen blijken dat deze methoden en materialen leiden tot een gezondere leefomgeving, maar ook dat die tot haalbare en rendabele projecten leiden.

6 De overheid heeft een voorbeeldrol als opdrachtgever.

De overheid is een belangrijke opdrachtgever van bouw- en transformatieprojecten. Door het voortouw te nemen kan ze een unieke en prominente rol spelen in de transitie naar een duurzame bouwsector. Door zelf hoge eisen te stellen ten aanzien van materiaalgebruik, circulariteit, natuurinclusiviteit en gezondheid kan de overheid voorbeeldprojecten verwezenlijken die de voordelen tonen van deze wijze van bouwen.

7 De rekenmethode van de milieubelasting van een project is van grote invloed op de aantrekkelijkheid en het gebruik van duurzame materialen.

De manier waarop we de milieubelasting van bouwprojecten berekenen is van grote invloed op de beoordeling van de duurzaamheid van specifieke bouw- of sloopmethoden, materialen, en het hergebruik van een gebouw of deel daarvan. Zolang we de volledige levenscyclus van een gebouw niet meenemen in de berekeningen geven de rekenmethoden een onvolledig beeld. Voor de verschuiving naar transformaties met biobased en geobased materialen zijn complete en eerlijke business- en rekenmodellen nodig. Pas wanneer bijkomende voordelen van (duurzame) transformatie structureel meewegen in de besluitvorming wordt transformatie écht het sterkste scenario. Bij het totale plaatje horen overigens ook de verminderde druk op de omgeving, het besparen van materiaal en de maatschappelijke rendabiliteit van koolstofarme projecten.

8 Prikkel voor een verschuiving naar biobased en geobased transformeren moeten inspelen op de Nederlandse bouwcultuur.

De juiste strategie voor het stimuleren van duurzaam en gezond bouwen verschilt per land. Succesvol beleid speelt in op de heersende (bouw)cultuur, de inrichting van de lokale bouwindustrie en de structuur van de overheid. Het is dan ook niet mogelijk om beleid uit het buitenland aan te wijzen dat een-op-een toepasbaar is in Nederland. Sommige instrumenten sluiten uiteraard wel aan op de Nederlandse praktijk.

9 Biobased en geobased transformeren wordt alleen de standaard bij breed draagvlak.

Uit onderzoek van de Architects' Council of Europe blijkt dat in Nederland 49 procent van de gebouwen wordt gerenoveerd.¹ Daarmee lopen we ruim achter op koplopers Frankrijk (68 procent) en Italië (86 procent). In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest ging het in 2023 bij veertig procent van de bouwaanvragen voor woningen om transformatie van kantoorgebouwen. De achterstand van Nederland kan worden verklaard door de bouwcultuur, maar zeker ook door de rigide instelling van architectenbureaus, opdrachtgevers, ontwikkelaars en bouwbedrijven. Ook is er nog weinig zichtbaar aanbod van biobased materialen. Een verschuiving naar biobased en geobased transformeren kan alleen plaatsvinden als de volledige bouwketen klaar is om nieuwe manieren van werken te omarmen.

10 Eerst een cultuurverandering, dan de invoering van wetgeving voor gezond (biobased en geobased) transformeren.

Wet- en regelgeving is het zwaarste instrument om biobased en geobased bouwen in te voeren, maar wetten kunnen pas succesvol worden ingevoerd wanneer de bouwsector in staat is aan nieuwe wetgeving te voldoen. Cultuurverandering maakt wetgeving mogelijk, maar goed aangekondigde wetgeving kan ook helpen om die cultuurverandering te versnellen. De transitie naar een bouwcultuur waarin biobased en geobased transformeren de norm is vraagt dan ook tijd. Een cultuurverschuiving is een geleidelijk proces, waarbij pioniers en voorbeeldprojecten in eerste instantie een belangrijke rol spelen. Die projecten introduceren nieuwe manieren van bouwen en ontwerpen in de bouwketen.

¹ Onderzoek Architects' Council of Europe (engels pdf 8,4MB)

Een analyse van vijf internationale voorbeeldprojecten

Twin Barn Farm

Verenigd Koninkrijk

Transformatie van twee schuren tot een woning en een werkplaats. Twin Barn Farm is een voorbeeld van transformatie in het buitengebied. Het Verenigd Koninkrijk kent verschillende instrumenten met uniek en specifiek beleid voor bouwen in het buitengebied. Dit project is mogelijk gemaakt omdat Engeland een versnelde procedure heeft voor het transformeren van bestaande gebouwen naar woningen.

Co-Post

België

Twee verdiepingen van een verouderd kantoorpand in Brussel uit de jaren '60 zijn zeer duurzaam getransformeerd tot negen vrijesector woon/werklofts. Van dit type gebouw staan er ook veel in Nederland. Daarnaast is het project interessant omdat het een zelfbouwproject betreft, waar de architect (mede-)opdrachtgever, bouwer en uiteindelijk bewoner is. Het beleid in België focust op stimuleren van circulair bouwen met subsidies. Dit project maakt gebruik van het verlaagde btw-tarief voor renovaties.

Alte Brauerei

Duitsland

Dit project is onderdeel van de herontwikkeling van een leegstaande fabriek, waarvan verschillende industriële panden (sommige met een monumentale status) getransformeerd zijn. De oude brouwerij is getransformeerd naar negentien woningen. Duitsland legt de nadruk op prestatiegerichte financiering en duurzaamheids-certificering. Dit project maakt gebruik van leningen om verbeterde energie prestaties te realiseren. De keuze voor biobased materialen is gemaakt door de ideologisch gedreven architect en opdrachtgever.

Garage Parmentier

Frankrijk

De transformatie van een oude parkeergarage in Parijs naar 63 woningen, waarvan vijftig sociale huur. Het gebouw staat in een dichtbebouwde omgeving. Bijzonder is hoe maximale transformatie (inclusief grotendeels houten optopping) leidde tot een businesscase die aantrekkelijker was dan sloop-nieuwbouw. Het Franse beleid is erg vooruitstrevend op het gebied van biobased transformeren, maar in dit geval waren er ook sterke financiële argumenten voor behoud en transformatie. Sloop zou leiden tot een kleinere bouwvelop.

Weinlager

Zwitserland

Onderdeel van de transformatie van een voormalig industrieterrein in Bazel. Een wijnopslag is getransformeerd naar 64 betaalbare huurwoningen. Na een eerdere verbouwing is het pand voor een tweede keer gerenoveerd en getransformeerd met een radicale architectonische ingreep, inclusief optopping. De eisen van de stad Bazel over de bouwvelop en natuurinclusieve maatregelen gaven het project vorm.

INTERVIEW

‘Biobased bouwen zit nog in een pionierstijdperk’

Kristiaan Borret

Architect en hoogleraar
voormalig Antwerps en Brussels bouwmeester

Als Brussels bouwmeester heeft Kristiaan Borret circulair bouwen, biobased bouwen en passief bouwen een enorme stimulans gegeven. De Belgische hoofdstad loopt in Europa voor op het gebied van circulariteit. Toch constateert hij dat echt biobased bouwen nog in de kinderschoenen staat. ‘In beleid is het altijd de vraag wanneer je iets verplicht maakt.’

Dit interview is licht bewerkt omwille van duidelijkheid en lengte.

Zijn er al aansprekende voorbeelden van biobased transformeren te vinden?

‘Het is te vroeg om voorbeelden van biobased transformeren te vinden die via regelgeving vanuit beleid zijn ontstaan. We zitten overall nog in een soort aanjaagmoment. Dan komen projecten vanuit een verlichte opdrachtgever, die zélf biobased wil bouwen. Ook de stad Parijs is een verlicht opdrachtgever, maar wél op een structurele schaal. Ofwel heb je, zoals hier in Brussel op het gebied van de transformatie van kantoren, de Bouwmeester Maître Architecte, dat soort rollen. Biobased bouwen zit nog in een pionierstijdperk.’

Maar in de meeste landen zit wel al iets over CO₂-uitstoot in de regelgeving?

‘En via de achterdeur komt biobased bouwen dan binnen. Ik zie dat in veel landen het carbon, de uitstootnorm, geïntegreerd is in het bespreken van projecten. In België is dat eigenlijk niet zo. Ik was onlangs in Genève, waar architecten voortdurend werken met twee tabellen naast elkaar: kostprijs en CO₂-uitstoot. Op die manier is de uitstoot dus integraal onderdeel van het werk. Uit zulke voorbeelden kan je lessen trekken, maar dan ontstaat er wel heel veel discussie over hoe je de CO₂-waarde moet berekenen. Dat is de reden waarom we CO₂-uitstoot in Brussel niet in de nieuwe bouwcode gezet hebben. Bekijken we de footprint per kilo materiaal? Per kubieke meter? En hoe kijken we naar hergebruik van materialen?’

We zien aan die rekenmodellen dat het resultaat afhangt van het model, en ook van wat je invoert. Daar kan je altijd een beetje mee spelen.

‘Dat is eigenlijk wat er met elk energiecertificaat gebeurt. Dat hebben we wél in België, EPB en EPC. Maar inderdaad, dat wordt ook gemanipuleerd.’

‘Dankzij regelgeving rondom CO₂ komt biobased bouwen via de achterdeur binnen’

Er is een cultuurverandering nodig in de bouw. Hoe dwing je die af? En kun je kleine successen opschalen tot een standaard werkwijze voor iedereen?

‘Ik denk dat je het onderscheid moet maken tussen een verlichte bouwheer en vastgesteld beleid. Voorlopers in biobased bouwen bevinden zich vaak op zeer afgelegen locaties. Soms zijn die projecten ook een buitenhuis, een tweede verblijf. Het is een beetje dubbel, de diehards van de sector zijn de eersten maar die verbouwen ergens een schuur. En je zou kunnen zeggen dat zulke projecten er altijd al zijn geweest. Die groep van pionierende opdrachtgevers is niet interessant, in die zin dat zulke projecten niet opschaalbaar zijn tot beleid. Ik ben veel meer geïnteresseerd in voorbeeldprojecten in een stedelijke omgeving en door een institutionele opdrachtgever. Daarom zijn de projecten die Parijs laat uitvoeren zo belangrijk.’

‘Voorlopers in biobased bouwen bevinden zich vaak op zeer afgelegen locaties’

‘Een stedelijke omgeving impliceert ook een hoger budget. Of niet zozeer een hoger budget, maar de prijzen liggen er gewoon hoger en de meerprijs van biobased bouwen is altijd relatief. Dat is ook waarom er in Zwitserland zo veel mogelijk is, de grondprijs is zó hoog dat je een soort reflex krijgt. Je geeft meer geld uit aan de bouw omdat de grond al zo duur is.’

Wordt er in België al geschreven aan beleid rondom het aanjagen van biobased bouwen?

‘Niet dat ik weet. Er zal bij Brussel-Leefmilieu, dus bij het milieu-ministerie van Brussel, wel een subsidiebeleid zijn. En af en toe zullen we een prijsvraag gelanceerd hebben waarin iets dergelijks vermeld stond, maar dat zal altijd circulair zijn genoemd. Onder die groepsnaam valt ook biobased bouwen. Maar beleidsvoorbereidend werk, of beleid dat er aankomt maar dat nog niet

is goedgekeurd, is er niet. En ook subsidies voor specifieke projecten worden dus uitgeschreven als circulair.’

Je kunt een gebouw circulair bouwen en demontabel maken, maar is dat écht duurzaam als je het over twintig jaar weer sloopt?

‘Bij ons zegt de ontwikkelaar altijd ‘over dertig jaar is de CO₂-uitstoot allemaal terugverdiend’. Wij maakten met 51N4E dan tegenstudies waaruit bleek dat het om te beginnen geen dertig jaar ging duren, maar langer. En dan heb je ook nog het argument dat we de CO₂-uitstoot nú moeten verminderen, en niet verspreid over de komende dertig jaar. Onmiddellijke CO₂-reductie is belangrijk. De klimaatverandering wordt aangewakkerd door de CO₂ die vandaag de lucht in gaat en wacht niet op de belofte van latere compensatie.’

In Frankrijk zijn ze niet gefocust op honderd procent biobased of circulair, maar op het juiste materiaal op de juiste plek.

‘Dat is slim, anders wordt het een fetisj. Je moet de veralgemeende schaal van beleid niet onderschatten. Stel nu dat in Brussel twintig procent van alle bouwmaterialen hergebruikt zou worden, of zelfs maar tien; dat kan een zeer grote impact hebben. Het kan voor een pioniersproject een troef zijn om bijna honderd procent biobased te zijn, maar dat is eigenlijk niet interessant als algemeen beleid, en ook niet haalbaar. Met een minimum van tien procent biobased voor iedereen heb je meer resultaat dan met een paar pioniersprojecten waar het honderd procent is.’

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest volgen alle negentien gemeenten hetzelfde beleid. Zijn daar gemeenten bij die de bouwcode progressiever interpreteren? Of meer de nadruk leggen op biobased bouwen?

‘Overheden kunnen drie verschillende petjes dragen. De eerste twee zijn het wetgevend kader en het vergunnend kader. Sommige gemeenten zijn ruimer in de interpretatie van de wet, of progressiever. Of durven nee te bluffen, terwijl anderen dat niet durven. Het derde petje is dat van bouwheer, van opdrachtgever. Dat is een gans andere rol.

Dat heeft in feite niks te maken met het wetgevende kader of het vergunnende kader. Soms kan de overheid als opdrachtgever zelfs een ambitie hebben die gedwarsboomd wordt door de overheid als vergunning-verlener. Het stimuleren van circulair en biobased bouwen gebeurt in dit stadium allemaal vanuit opdrachtgeverschap. Met in de twee andere rollen het voorbereiden van beleid enerzijds en een verruiming van de interpretatie anderzijds. Coulant zijn. De dienst vergunningen van het Gewest Brussel zal bijvoorbeeld een houten gevel in een bakstenen omgeving inmiddels wel aanvaarden, ook al is die niet in harmonie met de context. Omdat ze beseffen dat we grenzen moeten verleggen.’

‘In beleid is het altijd de vraag wanneer je iets verplicht maakt. Daarvoor moet de markt voldoende klaar zijn’

‘In beleid is het altijd de vraag wanneer je iets verplicht maakt. Daarvoor moet de markt voldoende klaar zijn. In 2015 is dat gebeurd in Brussel met passiefbouw: alle nieuwbouwwoningen in Brussel moeten sindsdien aan de passiefnorm voldoen. Dat kon er pas komen na jaren van voorbereiding met sensibilisering, subsidiëring en vorming. Vandaag zitten we met uitstoot-arm bouwen in een gelijkaardige fase. De hamvraag is wanneer het kantelpunt bereikt is waarop je in regelgeving kan gaan verplichten.’

Een belangrijk onderdeel van het stimuleren van transformatie is het onaantrekkelijk maken van sloop. Hoe is dat in Brussel zo goed gelukt?

‘De eerste stap was dat er in Brussel een soort basiscultuur aanwezig was van hergebruik van materialen. Dankzij RotorDC.’

Allemaal dankzij één partij?

‘Ja, dat kan je niet onderschatten. Architecten kennen elkaar. RotorDC werd, pakweg vijf à tien jaar geleden, telkens gebeld door ontwikkelaars die een gebouw wilden slopen om al het materiaal dat waardevol was te komen weghalen, omdat ze op die manier in een beter blaadje staan. Tot op zekere hoogte zou je kunnen zeggen dat RotorDC toen aan cherry picking deed, al het marmer eruit halen. Dat is eigenlijk niet genoeg natuurlijk. Daarna groeide het bewustzijn dat het voor de reductie van CO₂-emissies essentieel is dat je de bestaande betonstructuur niet sloopt, want daarin zit de meeste CO₂ ingebed. Dus dat besef is gegroeid, zowel bij ons als in de sector in het algemeen. Dat is een cultuurshift. Wij hebben in het team Brussels Bouwmeester ook besloten om daarvoor te gaan pleiten. Als er een partij bij ons komt om een prijsvraag te organiseren zeggen wij ‘ah, u wil nieuwbouw zetten, maar zou u in het bestek niet de mogelijkheid van hergebruik openlaten?’ Bovendien stond vanaf 2019 in de Brusselse wet dat de Bouwmeester verplicht een advies moest geven op alle projecten boven de vijfduizend vierkante meter. Dus alle grote projecten in Brussel, ongeveer zeventig per jaar. Een bouwaanvraag is niet volledig zonder advies van de bouwmeester over de architectuurkwaliteit. Door die stok achter

de deur konden we vroeg in gesprek gaan, en konden we regelmatig ontwikkelaars overtuigen om niet te slopen. Soms volgden ze ons advies uit bewustzijn, soms omdat ze wisten dat ik, en ook de dienst vergunningen, anders lastig konden gaan doen.’

‘Er was in Brussel een basiscultuur van hergebruik. Dankzij RotorDC’

Zijn er in Brussel instrumenten om natuurinclusief bouwen te stimuleren?

‘Ja, bijvoorbeeld de BAF+ parameter, Biodiversity Area Factor. Dat is een parameter van Brussel-Leefmilieu, een coëfficiënt die je moet berekenen. Als je een groen dak hebt, of nestkastjes, enzovoorts, gaat de BAF+ factor omhoog. Dat is een norm die geen wet is, maar wel zo gehanteerd wordt. Dat is trouwens in algemene zin een probleem: je hebt heel veel normen, aanbevelingen en standaarden, maar niets dat bindend is. Ik heb gaandeweg geleerd dat er, ondanks alle soft power, niets zo hard en voor altijd is als een wet.’



Kristiaan Borret (1966) is een Belgische architect en hoogleraar. Van 2006 tot 2014 was hij stadsbouwmeester van Antwerpen. Van 2015 tot 2025 was hij stadsbouwmeester van Brussel. Zijn nalatenschap als stadsbouwmeester is vastgelegd in de publicatie *Soft Power – 10 jaar bouwmeester maître architecte* in Brussel.

Website: BMA

Foto: ©Marco Ranieri-Reporters





België

Koploper circulair bouwen

In België vallen biobased en geobased materialen onder de noemer circulair bouwen. België organiseert regelgeving rondom bouwen en milieu op het niveau van de drie autonome gewesten: Vlaanderen, Wallonië en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De focus ligt in het hele land op circulair bouwen en minder slopen. Regelgeving richt zich op systemische veranderingen: CO₂-arm bouwen, een verplicht sloopopvolgingsplan, belastingvoordelen bij renovatie en een ruime interpretatie van de bouwcode (bouwvoorschriften) bij transformatie. Hierdoor ontstaan prikkels voor transformatie en, vaak indirect, ook voor biobased en geobased bouwen. Voorwaarden voor het invoeren van biobased bouwen zijn een tijdige aanpassing van technische normen en een snelle certificering van nieuwe (biobased en geobased) materialen. Dat is voor bijvoorbeeld leem en kalkhennep al gebeurd. Mede dankzij een aantal pioniers, zoals RotorDC en BC Architects, speelt België een voortrekkersrol op het gebied van circulair bouwen.

In het kort

Circulariteit als gekozen strategie richting een koolstofarme bouwsector

België heeft ingezet op circulariteit als kernbegrip richting een koolstofarme bouwsector, biobased en geobased is hier onderdeel van. Die aanpak sluit aan op de Belgische bouwcultuur. Een groot aantal kleine, maar kundige architectenbureaus en specialistische ambachtslieden die werken aan private woningen vormen de basis van die cultuur. In de grote steden, en vooral in Brussel, staan veel gebouwen die geschikt zijn voor transformatie of renovatie. Uit deze gebouwen zijn bovendien veel waardevolle materialen te winnen.

Pioniers hebben een grote rol gespeeld

Partijen als RotorDC en BC Architects hebben het hergebruik van (bouw)materialen en het werken met biobased materialen vroeg omarmd en populair gemaakt. Hun inspanningen, en de erkenning van de waarde daarvan door overheden en private partijen, hebben sterk bijgedragen aan een snelle invoering van circulariteit. Het is inmiddels vanzelfsprekend om een gebouwskelet te laten staan en herbruikbare rest- en sloopmaterialen al op de bouwplaats zelf te sorteren en veilig te stellen.

De overheid als voorbeeldstellende opdrachtgever

Mede dankzij de inspanningen van verschillende bouwmeesters hebben overheden een voorbeeldrol als opdrachtgever gegrepen. Zo maakte de Vlaamse overheid, via een langdurig huurcontract, de ambitieuze en duurzame transformatie van het Marie-Elisabeth Belpairegebouw mogelijk. In sommige gevallen is de overheid facilitator van duurzaam opdrachtgeverschap. Private partijen stellen de teksten van selectieprijsvragen vaak samen op met de bouwmeesters, waardoor dikwijls kansen voor duurzame transformatie in de uitvraag zijn opgenomen.

Een flexibele interpretatie van de regels

Lokale overheden hebben de ruimte om de bouwcode flexibel te interpreteren. Zo zal het feit dat een gevel van biobased materialen is gemaakt hier en daar meewegen bij de esthetische beoordeling ervan. De Brusselse bouwcode stelt dat de bouwcode bij renovatie of transformatie zo strikt mogelijk gevolgd moet worden: een project wordt beoordeeld in de geest van het bestaande. Er kan daarbij worden afgeweken van de letter van de wet om een transformatie mogelijk te maken.

Een traditie van bouwen en renoveren

België heeft een sterke bouwtraditie, die wordt gekenmerkt door eigen woningbezit en een rijke architectuurgeschiedenis. De private eengezinswoning en het kleine ontwerp bureau zijn twee pijlers onder een ontwerp- en bouwgemeenschap die in heel Europa vermaard is. Het is dan ook niet verrassend dat Belgische overheden zich primair richten op de woningeigenaar bij het behalen van de klimaatdoelen die de EU heeft vastgesteld. Om de gebouwenvoorraad in 2050 koolstofvrij te krijgen wordt verduurzaming van de eigen woning zowel verplicht gemaakt als gesteund, onder andere door een laag btw-tarief voor renovatie.¹ Zo luidt de Vlaamse bouwcode: 'Wanneer u uw woning (van minstens tien jaar oud) renoveert, kan een btw-tarief van 6% (in plaats van 21%) worden toegepast op de renovatiewerken die u uitvoert, als aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan.' Het gebruik van lokaal geproduceerde biobased materialen bij renovaties wordt in Wallonië daarbij beloond met extra subsidie met het label *Produit Biosourcé*.² De hoogte van de vergoeding verschilt daarbij per materiaal. Elke bouwvergunning in het Gewest Brussel voor de bouw of ingrijpende renovatie van een woning, kantoor of school die na 2014 is aangevraagd, moet voldoen aan de passiefhuisstandaard.³

Op het gebied van transformatie profiteren de grote steden, en dan vooral het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, van een grote voorraad (verouderde) kantoorgebouwen. Daarvan is een aanzienlijk deel op zoek naar een nieuwe bestemming. Dat komt onder andere door de beoogde krimp van de kantorenmarkt, waaronder de krimp van de kantoren van de Europese Unie, maar ook door de opkomst van nieuwe manieren van werken na de coronapandemie. Transformatie van kantoorgebouwen naar woningen is inmiddels gebruikelijk: in 2023 ging het in veertig procent van de vergunningsaanvragen voor woongebouwen in Brussel om transformatieprojecten. Daarbij worden slechts mondjesmaat biobased materialen gebruikt: alleen bijzonder ideologisch gedreven opdrachtgevers durven op dit moment het experiment

aan. Die weten zich gesteund door een laag btw-tarief. Co-Post, het Belgische project in dit document, was er zonder die financiële prikkel niet gekomen.

Flexibiliteit in bouwcode

Een van de instrumenten waarmee transformatie wordt gestimuleerd, of in sommige gevallen zelfs mogelijk gemaakt, is een flexibele blik. Situaties die in principe in strijd zijn met de bouwcode, worden in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest soms tóch toegestaan in transformatieprojecten. De bouwcode stelt: '[het is] niet wenselijk om een algemene en eenduidige regel op te leggen voor de minimumoppervlakten, gelet op de verscheidenheid van de situaties die zich kunnen voordoen. Doel is om reconversies van gebouwen of heraanpassingen mogelijk te maken (...).'

Biobased bouwen nog in de pioniersfase

Met het initiatief *BeCircular* verleende het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, in ieder geval tot 2024, subsidies 'om innovatieve projecten in verband met de circulaire economie op poten te zetten'.⁴ Een klein aantal van de meer dan 250 toegekende subsidies richt zich op de bouwsector. Biobased materialen zijn bijvangst onder de noemer circulariteit. Er zijn subsidies verleend aan partijen die biobased restmaterialen (bijvoorbeeld vanuit de productie van CLT) upcyclen tot bouwmaterialen of meubels, voor het ter plaatse verwerken van hout uit lokale kap, en aan aannemers die CO₂-arm(er) willen gaan werken.

Vlaanderen Circulair is een initiatief van partijen in de bouwsector (waaronder *Embuild Vlaanderen* en *OVAM*) om circulaire bouw zo breed mogelijk te stimuleren.⁵ Het kijkt daarbij onder andere naar beleidsmatige, juridische, economische, logistieke en andere hefboomen om een verschuiving naar circulair bouwen te realiseren. Biobased bouwen is via het werkp pad 'biogebaseerd bouwen' een deelthema. Het efficiënt omgaan met hulpbronnen is onderdeel van de kernambities.

TOTEM is een instrument, ontwikkeld door de drie Belgische gewesten, dat zich richt op de specifieke kenmerken van de Belgische

bouwsector, 'om de ecologische voetafdruk van gebouwen te evalueren en te optimaliseren.'⁶ De tool meet 'via levenscyclusanalyse de milieu-impact voor verschillende milieu-impactindicatoren, in lijn met de Europese normen voor LCA van bouwmaterialen en constructies.' TOTEM is sinds 2018 gratis online beschikbaar en wordt regelmatig herzien.

GRO 2025 is een op België gerichte, gratis te gebruiken variant op bijvoorbeeld BREEAM-certificering.⁷ Het instrument maakt het duurzaam inrichten van planvorming en ontwerp mogelijk, mede door thema's te sorteren op basis van de fasen van een project. GRO 2025 is mede ontwikkeld omdat alternatieven niet gratis zijn, en ook niet op de Belgische context zijn gericht.

Urban mining

Urban mining is een belangrijk speerpunt van de Belgische strategie richting een CO₂-arme bouwsector. Met name in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, waarvan het territorium eigenlijk volledig bebouwd is, is de terugwinning van grondstoffen uit renovatie en sloop inmiddels gemeengoed. Pioniers als BC Architects en RotorDC hebben een grote rol gespeeld in de ontwikkeling van urban mining. Deze praktijk is afhankelijk van de kwaliteit van wat er gesloopt wordt: hergebruik van materialen is niet overal even aantrekkelijk.

Instrumenten zoals het Sloopopvolgingsplan⁸ (Vlaanderen) en het Protocol voor Afbraakwerken⁹ (Brussels Gewest) dwingen bouwers tot een verantwoorde verwerking van afval en restmaterialen. Zo moeten ze sloopafval op de bouwplaats zelf al sorteren.

De overheid als opdrachtgever

De overheid speelt, op verschillende niveaus, ook als gebouweigenaar en opdrachtgever een rol. Er zijn, grotendeels conform EU-richtlijnen, scherpe deadlines gesteld voor het verduurzamen van alle publieke gebouwen: de gebouwen van de federale overheid en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest moeten in 2040 bijna-energie-neutraal respectievelijk koolstofneutraal zijn. De Waalse en de Vlaamse overheden volgen

vooralsnog de Europese norm dat alle gebouwen in 2050 (bijna-)energie-neutraal moeten zijn.¹⁰ Ze realiseren al wel voorbeeldprojecten: de Vlaamse overheid in Brussel huist bijvoorbeeld in het zeer ambitieuze en circulaire Marie-Elisabeth Belpairegebouw, een project dat binnen én buiten de architectonische vakgemeenschap zeer veel (internationale) aandacht heeft gekregen. De Waalse overheid heeft daarnaast aanvullende ambities voor biodiversiteit. Het is overigens niet zeker dat alle deadlines worden gehaald: van de federale overheid is het al duidelijk dat dit eigenlijk niet meer lukt.

M-Peil en charters

Voor alle nieuwe gebouwen moet vanaf 2030 de Global Warming Potential (GWP) worden berekend. Vanaf 2028 geldt die verplichting al voor alle nieuwe gebouwen boven 1000 m². In Vlaanderen zal hiervoor het zogenaamde M-Peil worden gehanteerd. Het M-Peil brengt de volledige ecologische voetafdruk van een gebouw in kaart, inclusief productie en transport van materialen en de levensloop daarvan na eventuele sloop. Deze rekenmethode beloont het gebruik van gerecyclede en biobased materialen méér dan de huidige methoden.

De Vlaamse bouwsector, vertegenwoordigd door Embuild Vlaanderen en Buildwise, stelde begin 2025 het Charter Bio-circulair Bouwen op.¹¹ Met het ondertekenen daarvan beloven bedrijven en instanties te werken aan een aantal ambities rondom CO₂-armer bouwen. Het charter concentreert zich onder andere ook op het stimuleren van lokale economische ketens, het beperken van de CO₂ in de brede keten en innovatie.

Een baksteen in de maag: klein privaat opdrachtgeverschap als basis

Er zijn grote overeenkomsten tussen de Belgische en de Nederlandse situatie. Het klimaat is vergelijkbaar, er bestaan (zeker tussen Nederland en Vlaanderen) grote culturele overeenkomsten, en beide landen zijn klein en in verregaande mate bebouwd en geïndustrialiseerd. Dat betekent dat het aanwenden of het ontwikkelen van groot-schalige productie van biobased materialen voor de bouwsector minder vanzelfsprekend is dan in bijvoorbeeld Frankrijk en Duitsland. Nederland kan dan ook lessen trekken uit de Belgische aanpak van transformatie en urban mining: de gebouwde omgeving zélf is een waardevolle bron van bouwmaterialen, zeker als die worden gezien als aanvulling op biobased en geobased bouwmaterialen.

Tegelijkertijd zijn er grote verschillen tussen de beide landen, die het een-op-een vergelijken of overnemen van instrumenten niet evident maken. Waar de Nederlandse bouwsector al geruime tijd wordt gedomineerd door grote partijen die het liefst grote projecten realiseren, is de basis van de Belgische bouwsector veel kleinschaliger. Dat de Vlaming met een baksteen in de maag wordt geboren - een eigen huis wil (laten) bouwen - heeft een landschap van kleine, kundige ontwerpers en vakmensen opgeleverd. Dat biedt unieke ruimte voor vernieuwing en experiment. Wil Nederland het logge schip van de bouwsector keren dan kan het helpen om zulke ruimte, op een andere manier of op een andere plek, óók te bieden.

Van pionierswerk naar breed gedragen methodologie

Een experiment kan het startpunt zijn van structurele veranderingen. Het is in België gelukt om het werk van een aantal gedreven pioniers te omarmen en op te schalen tot een sectorbrede verschuiving van de kijk op bouwen, slopen en transformeren. Die vertaalslag kwam tot stand dankzij een aantal belangrijke actoren op verschillende plekken. Ten eerste is er de ontwerpsector, waarin ontwerpers elkaar onderwijzen en inspireren. Dan waren er mensen zoals de stadsbouwmeesters die, deels informeel, maar steeds vanuit het gewicht van hun positie, het belang van een bouwshift onder de aandacht van het publiek brachten. Ze gingen in gesprek met opdrachtgevers over voorbeeldstellend en inspirerend opdrachtgeverschap. Zowel publieke als private opdrachtgevers hebben zich vervolgens het werken vanuit het behoud of het hergebruik van het bestaande eigen weten te maken. En wel zodanig dat de laatste stap van de shift richting circulair bouwen in zicht komt: het schrijven van wetten die circulair bouwen en slopen verplicht maken. Op het gebied van biobased materialen lopen andere landen nog voor, maar de vooruitgang die is geboekt onder de noemer van circulair bouwen zal bijdragen aan een versnelde invoering van koolstofarme bouwmaterialen. Zeker nu de EU-deadlines voor verduurzaming dichterbij komen.

Geraadpleegde bronnen:

¹ Wetgeving: BTW-tarief voor verbouwen

² Label: Produit Biosourcé

³ Regels: Bouwcode Brussels Gewest (pdf 0,8MB)

⁴ Website: BeCircular

⁵ Website: Vlaanderen Circulair

⁶ Website: instrument TOTEM

⁷ Duurzaamheidsmeter: GRO 2025

⁸ Sloopopvolgingsplan Vlaanderen

⁹ Protocol voor Afbraakwerken Brussels Gewest (pdf 1,7MB)

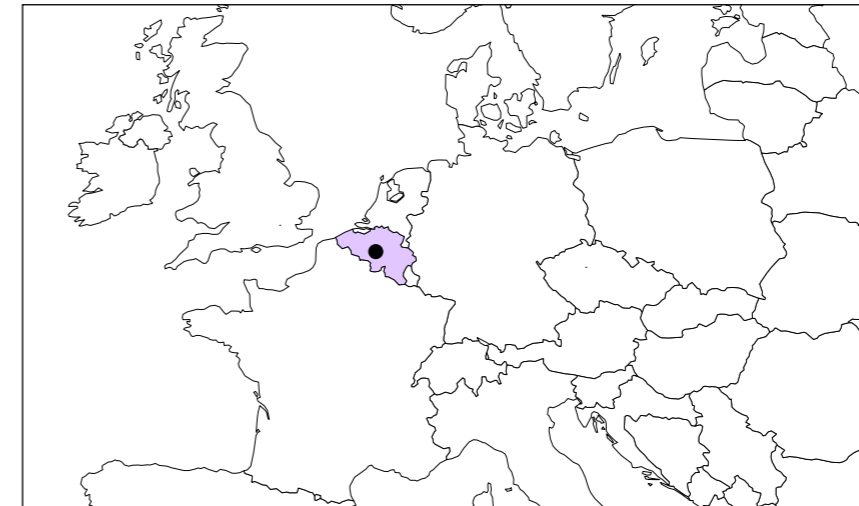
¹⁰ Beleidsprogramma Circulair Bouwen Vlaanderen

¹¹ Charter Bio-circulair Bouwen



Co-Post

Gedeeltelijk zelfbouw - 2019



Locatie:
Brussel, België

Oppervlakte:
1600 m²

Type:
Gedeeltelijke transformatie (kantoor van vijf verdiepingen waarvan de twee bovenste verdiepingen omgevormd zijn naar 9 woon/werk lofts)

Opdrachtgever:
Co-housing groep

Uitvoerder:
Zelfbouw met hulp van professionals

Start werkzaamheden:
2017

Oplevering:
2019

Kosten:
€1900 - €2600 per m²
€800.000 voor aankoop twee verdiepingen
€1.100.000 transformatie- en renovatiekosten
€82.000 stedenbouwkundige lasten
€15.000 - €22.000 per loft gesubsidieerd door leefmilieu.brussels
€3500 toegekend aan #5 door het Be Circulaire Be Brussel renovatiefonds
€60.000 - €150.000 geleend per loft
€30.000 - €120.000 eigen vermogen ingelegd per loft
Woningen: 9 lofts van ~130m²

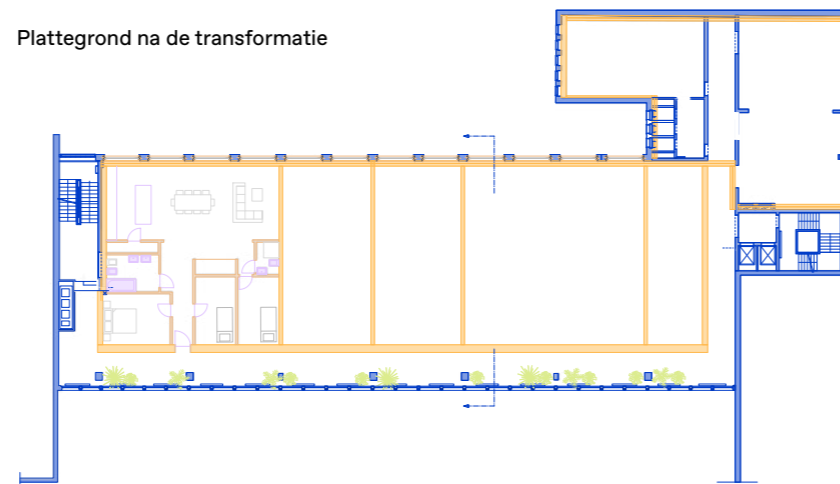
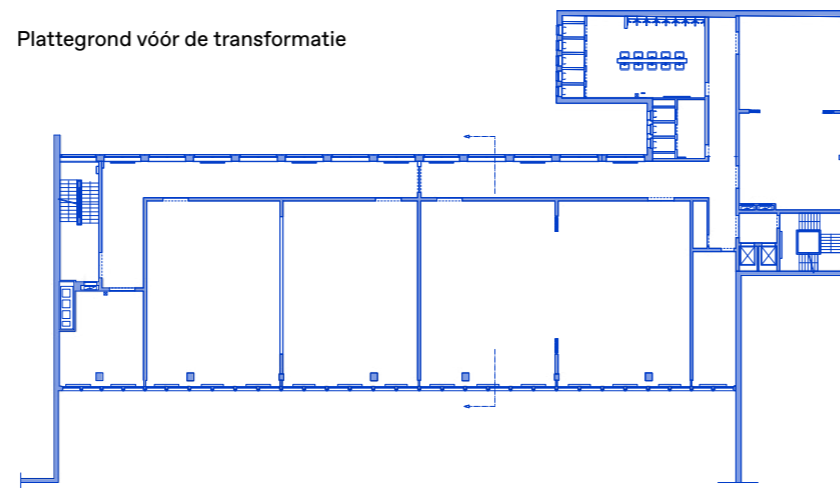
Certificaties en labels:
Lage energieconsumptie: 35 kWh/m²/jaar gebaseerd op de energierekening (het Energy Performance Label (PEB) zou minder goed uitgekomen zijn)
'Chantier Circulaire' voor #5 door Be Circulaire Be Brussel in 2017

Het Belgische voorbeeldproject is Co-Post. Het kantoorgebouw is deels getransformeerd tot woon/werk lofts. Eén bewoner en co-architect/bouwer van het project, Giulia Caterina Verga is voor dit onderzoek geïnterviewd. Enkele uitspraken zijn als citaten opgenomen.

Het kantoorgebouw is ontworpen door architect Léon Meunier in 1965. In 2016 is het co-housingproject geïnitieerd door vijftien kunstenaars die betaalbare huisvesting en werkruimte in Brussel zochten. Ze kochten de tweede en derde verdieping van het postkantoor Saint-Gilles. Het project is gericht op gemeenschapszin en sociale waarden. Beslissingen worden collectief genomen en er is een gemeenschappelijke ruimte in het woonproject voor het organiseren van evenementen die openstaan voor het publiek en andere buurtbewoners. Het project is ook gebaseerd op een sterke ecologische aanpak. Circulaire, biobased en geobased materialen vormen de basis voor de renovatie van de lofts.

Co-housing

Dit project is een samenwerking tussen een groep van onder andere kunstenaars en één architect (vroeger werkzaam bij RotorDC), die samen een co-housing groep hebben opgezet. Het project was mogelijk omdat ze zelf de opdrachtgevers waren. De verlaagde btw van 6% voor renovaties speelde een grote rol in het financieel rondkrijgen van het project. Gezien de aard van het project zijn de vergunde bouwtekeningen na oplevering vervangen door as-built tekeningen.



■ Behouden
 ■ Biobased
 ■ Circulair

De ruimtes gelegen aan de galerij zijn geen officiële verblijfsruimtes. Ze worden bestempeld als ateliers, omdat ze niet voldoen aan de eisen voor ventilatie en licht.



Tijdens renovatie

‘Grote open plattegronden van 700 m², 3,7m plafonds, en licht/lucht van twee kanten maakt de transformatie mogelijk’



Strobalen geleverd voor de deur

De opdrachtgevers hebben zelf onderzoek gedaan naar materialen. Ze wilden het gebouw op een gezonde manier isoleren. Ze kregen ondersteuning van onder andere de leverancier IsoHemp om de opbouw te ontwikkelen.



IsoHemp kalkhennepblokken

Ondersteuning voor circulaire projecten

Co-Post maakt deel uit van het Observatorium voor Innovatieve Praktijken, uitgegeven door Brussels Environment, ontwikkeld in samenwerking met ULB als onderdeel van veldonderzoek naar de omvorming van kantoorruimtes tot woningen. Elk appartement kreeg tussen €15.000 en €22.000 subsidie vanuit Leefmilieu Brussels. Naast eigen vermogen kregen de opdrachtgevers een hypotheek van Triodos Bank, de ethische bank die duurzame projecten ondersteunt.

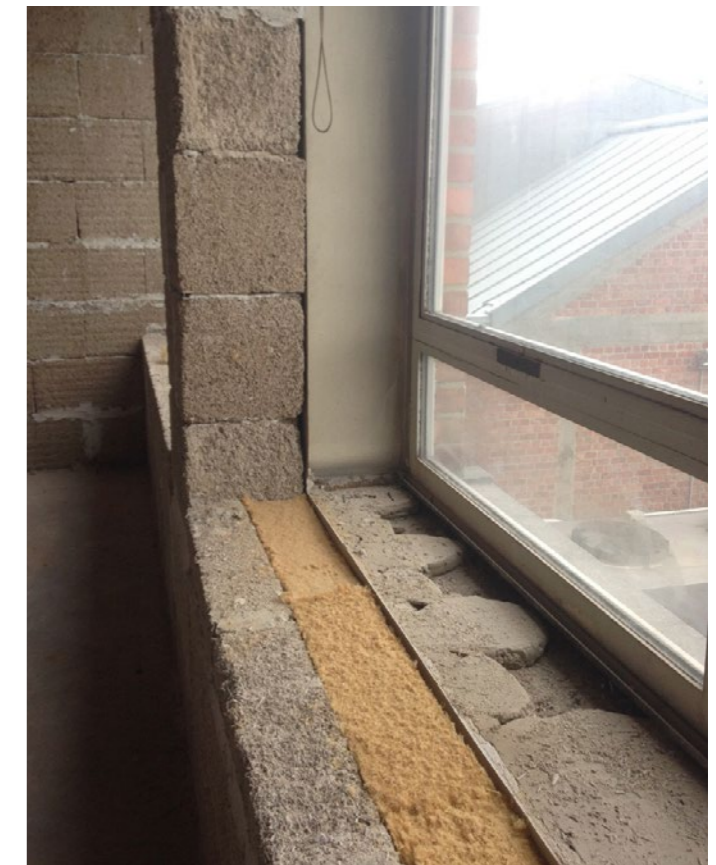
‘Een optopping was niet mogelijk omdat het niet financieel haalbaar was voor de bewoners’



Galerij in aanbouw



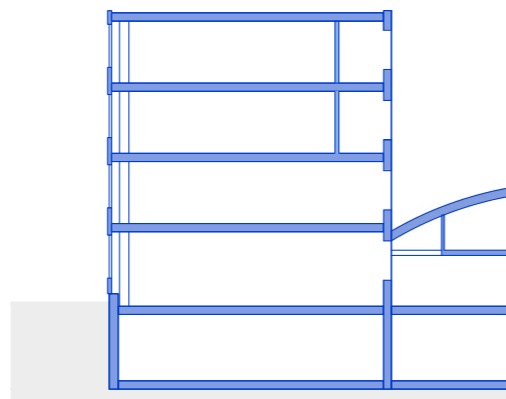
Galerij na voltooiing



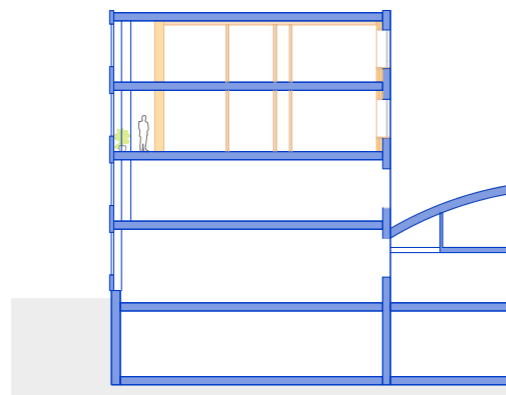
Bakstenen achtergevel geïsoleerd met houtvezel en kalkhennep

De achtergevel kreeg nieuwe kozijnen en glas met ventilatieroosters. Mechanische ventilatie is aanwezig in de keukens en badkamers.

Doorsnede vóór de transformatie



Doorsnede na de transformatie



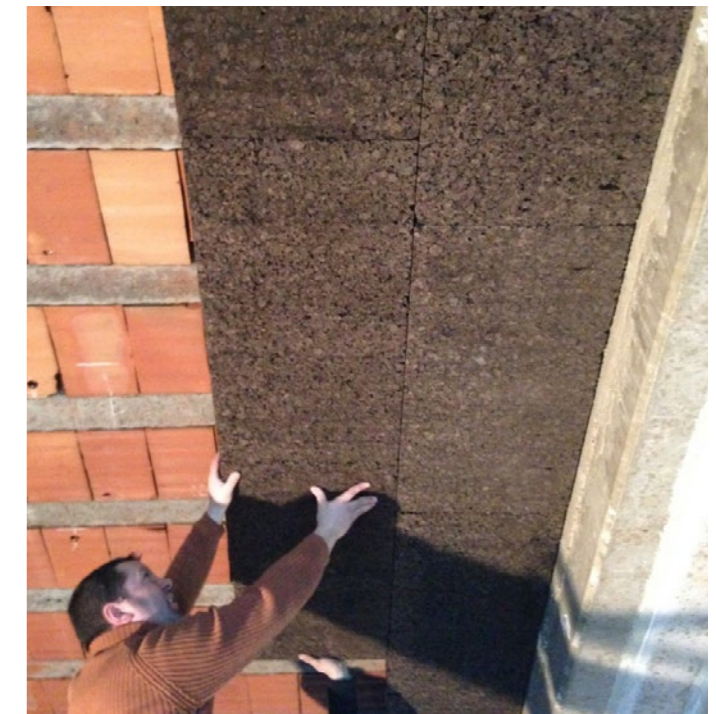
HSB muren als binnenwanden in appartementen



Stro aanbrengen in scheidingswand naar galerij

De voorgevel kon niet aangepast worden dus is er achter de aluminium vliesgevel een onverwarmde circulatieruimte gecreëerd. Deze functioneert nu als tussenruimte: half binnen, half buiten. In de winter wordt de lucht opgewarmd door de zon en in de zomer kunnen de ramen open blijven in de nacht voor natuurlijke (passieve) koeling.

Behouden Biobased Circulair



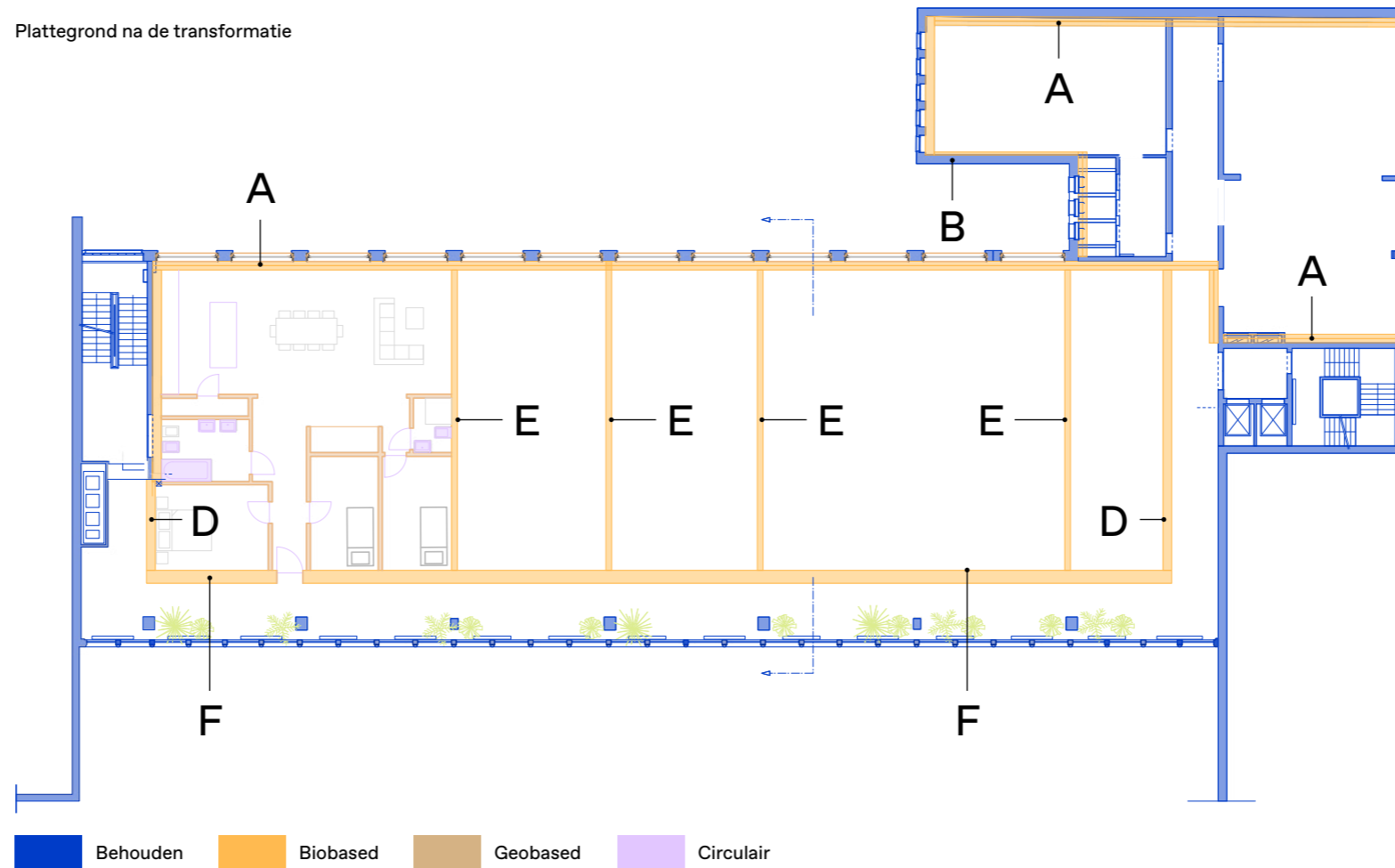
Kurk als plafondisolatie

Het dak is een punt van aandacht. Het is aan het einde van zijn levensduur. De keuze viel op kurk als isolatie omdat dit materiaal kan omgaan met mogelijke lekkages.

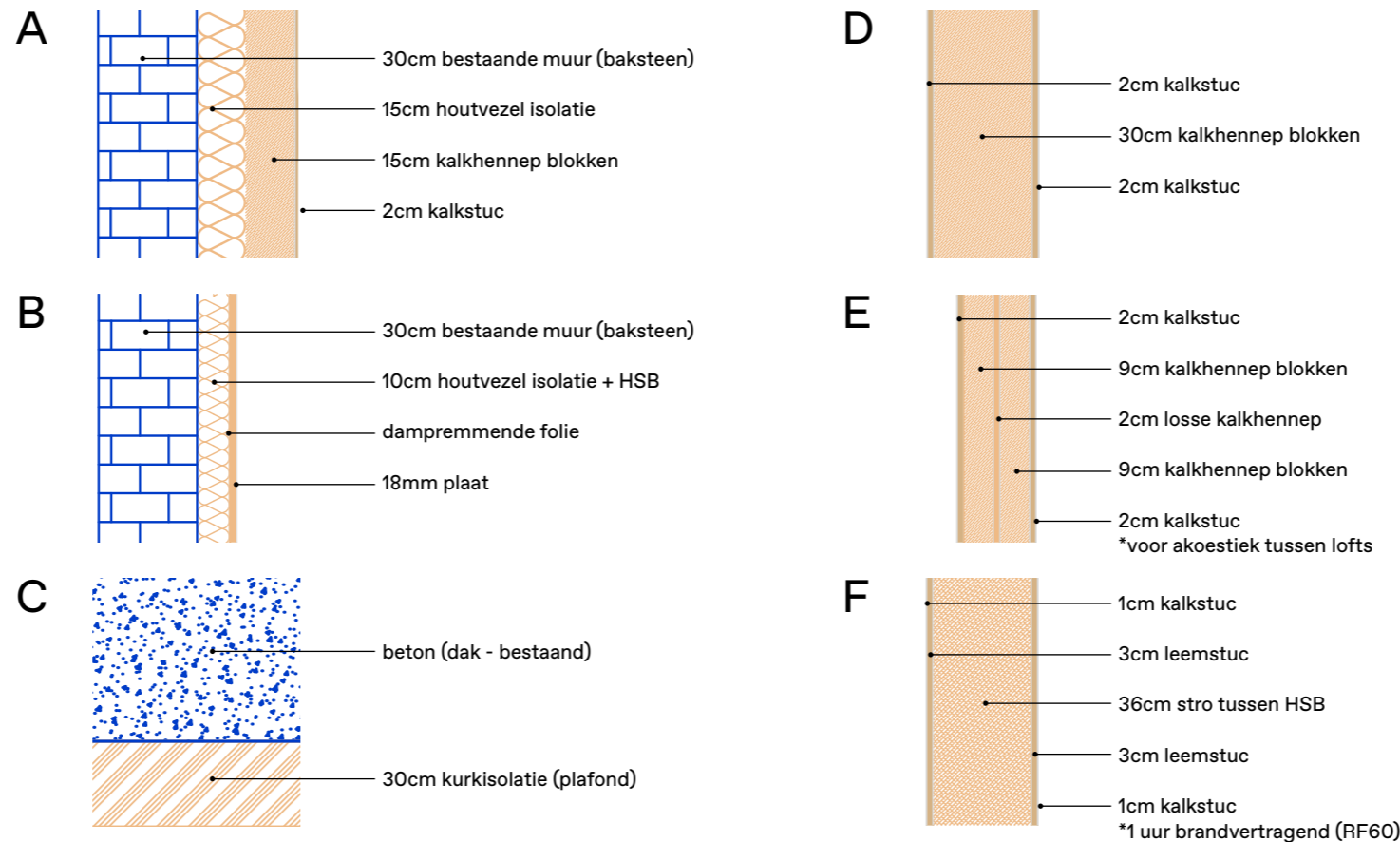
Materiaalkeuze

Het uitgangspunt voor het project was de toepassing van biobased en geobased en hergebruikte materialen. Die vormen de basis voor de renovatie met minder materiaal en minder arbeid. De opdrachtgevers hebben veel van het werk zelf gedaan en vonden het werken met biobased en geobased materialen prettig en eenvoudig. In één van de lofts was veel aandacht voor circulair materiaalgebruik. Onder andere de wc, vloer, wastafels, deuren, bad, keukens en meubels zijn hergebruikt. Verschillende andere lofts zijn ook afgewerkt met tweedehands houten vloeren en is er veel hout als afwerking gebruikt.

Plattegrond na de transformatie



Opbouwen na transformatie



De verschillende wandconstructies worden bepaald door de bestaande situatie, brandveiligheidsvoorschriften en het gewicht van de toegevoegde wanden.

Type A, B en C zijn interne isolatie van de bestaande constructie. De hogere isolatiewaarde van houtvezelisolatie wordt gecombineerd met kalkhennep, dat vocht efficiënter reguleert.

Dikke strowanden (type F) met kalkstuc zijn brandwerend. Dit lichtere alternatief, dan kalkhennepblokken (type D), is gebruikt voor wanden die niet precies op de draagconstructie eronder liggen.



Zelf leemstuc onderlaag aanbrengen op stromuren. De kalkstuc laag is gedaan door een professionele stucadoor.



De eigenaren installeerden een takel om zware materialen naar boven te tillen.

Prestatie na zeven jaar

Er blijken geen problemen te zijn met de (ten tijde van implementatie nog ongeteste) 'punk detaillering'. De gebruikte details zijn door materiaal-leveranciers verder uitgewerkt en vormen nu de basis van hun bestaande adviezen.



Loft #5 met circulaire houten vloer en tweedehands keuken.

Er zou volgens de calculatie-programma's bij deze grote koudebrug schimmel ontstaan, maar dat gebeurt niet. Dit is de westgevel van baksteen.

'Wij monitoren de luchtvochtigheid binnen. Luchten is belangrijk, net als de roosters boven de ramen. Het is hierbinnen nooit onaangenaam.'



Nieuwe kozijnen, ramen en balkons in de westgevel

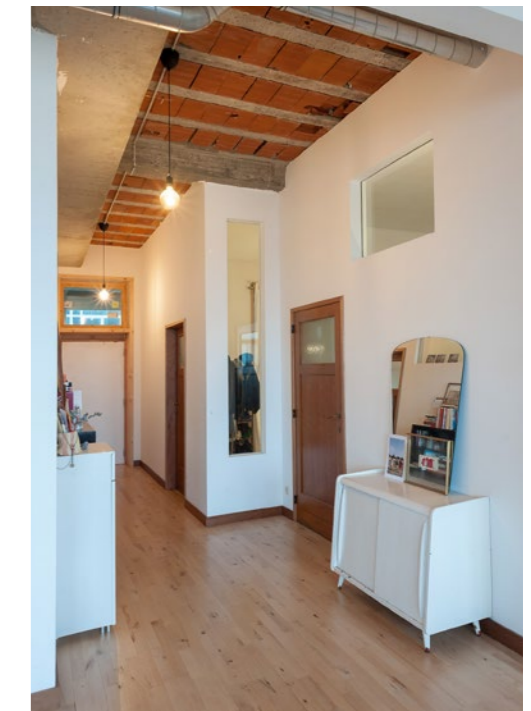
'Sommige details zouden eigenlijk niet moeten werken, maar dat doen ze wel'



Wc, wastafels en tegels van RotorDC



Oude deuren van RotorDC



HSB wanden gestuct met kalkpleister



Frankrijk

Koploper biobased bouwen

Het Franse beleid is gecentraliseerd, vooruitstrevend en zet in op een drastische vermindering van de CO₂-uitstoot in de bouwsector. De regelgeving voor de bouw maakt deel uit van de SNBC (Stratégie Nationale Bas-Carbone), een bredere, nationale strategie voor een koolstofarme samenleving. Volgens deze strategie stelt de Franse overheid iedere vijf jaar nieuwe doelen voor zeven sectoren: transport, landbouw, industrie, bouw, energie, afval en koolstofopslag door bosbouw en landgebruik. RE2020 (Réglementation Environnementale 2020), de klimaatregelgeving voor de bouwsector, is daarmee onderdeel van een grotere strategie waarmee Frankrijks totale CO₂-uitstoot met vijf procent per jaar zal dalen.¹

In het kort

De stad Parijs als voorbeeldstellende opdrachtgever

De gemeente Parijs heeft een groot aantal publieke gebouwen en sociale woningbouwprojecten in bezit. Hierdoor kan ze een significante impact maken als opdrachtgever. Ook met het organiseren van tenders stelt de stad een voorbeeld door bij de uitvraag berekeningen rondom biobased materialen beschikbaar te stellen aan deelnemers.

Klimaatregelgeving voor de bouwsector: de RE2020

De klimaatregelgeving voor de bouwsector (RE2020) beschouwt en begrenst de CO₂-voetafdruk van een gebouw, in plaats van alleen het energieverbruik in de operationele fase. De voetafdruk wordt berekend met een dynamische levenscyclusanalyse (LCA), waardoor circulaire, biobased en geobased materialen een voordeel hebben ten opzichte van conventionele alternatieven. Daarnaast stelt de RE2020 een maximum aantal uren van oncomfortabele binnentemperaturen gedurende de zomer, in plaats van een starre isolatiewaarde zoals bijvoorbeeld de Nederlandse wetgeving eist. Zo wordt de kwaliteit van een trage faseverschuiving, zoals met name biobased materialen kennen, ook in de berekeningen een zichtbare en gunstige factor.

Een 'bioklimatisch' stedenbouwkundig besluit: de PLU_b

Het stedenbouwkundig besluit van Parijs heeft sinds 2024 een 'bioklimatische' toevoeging. Alle projecten in Parijs voldoen vanaf dat jaar, met drie jaar voorsprong op de nationale regelgeving, aan ambitieuze doelstellingen ten aanzien van CO₂-uitstoot. In de praktijk betekent dit dat er alleen bij hoge uitzondering gesloopt mag worden, dat er restricties zijn op individuele airconditioning, en dat ieder bouwproject een minimale hoeveelheid vegetatie moet hebben.

Een actieve rol van de industrie

Overkoepelende organisaties van de hout-, stro-, hennep- en leemindustrie spelen een belangrijke rol in de standaardisatie van bouwen met koolstofarme materialen. Ze zijn onder andere verantwoordelijk voor het formaliseren van toepassingstechnieken en ze bieden opleidingsprogramma's aan verschillende actoren in de bouw. Noemenswaardig is ook de Pacte Bois-Biosourcés, opgesteld om opdrachtgevers en producenten bij elkaar te brengen en ambitieuze doelen te stellen voor het gebruik van lokaal hout in de bouw. Een aantal regionale overheden, waaronder de stad Parijs, hebben het pact ondertekend.

Nationale regelgeving

De RE2020 stelt voor ieder bouwproject een levenscyclusanalyse verplicht. Er gelden drempelwaarden voor de equivalente koolstofuitstoot, alsook een beoordeling op hittecomfort in de zomer, gemeten in graden. Waar voorheen de Réglementation Thermique (RT1974 tot RT2012) enkel een maximale waarde stelde aan het energieverbruik van een gebouw per jaar, stelt de RE2020 een maximum aan alle emissies van het gebouw gedurende de volledige levenscyclus: de constructiefase, de exploitatiefase en het einde van de levensduur.²

De maximumwaarden zijn onderdeel van complexe formules. De verplichting om complexe berekeningen te maken introduceert een relatief nieuwe speler in het bouwproject: het ingenieursbureau dat de equivalente koolstofproductie van het project uitrekent. De eisen worden iedere drie jaar stapsgewijs strenger, zodat de bouwsector de tijd krijgt om zich de nieuwe rekenmethodes eigen te maken.³

Frankrijk kent uitgebreide regelingen op het gebied van renovatiesubsidies en steun voor energie-efficiëntie. Er zijn onder meer door de staat gefinancierde subsidies, leningen met een lage rente en fiscale stimuleringsmaatregelen. Renovatie kan stukken goedkoper uitpakken dankzij regelingen zoals MaPrimeRenov', Eco-PTZ en lokale subsidies. Ook gelden er verlaagde btw-tarieven op specifieke werkzaamheden. Zo is er een verlaagd btw-tarief van 5,5% van toepassing op energiebesparende renovatiewerkzaamheden. Voor andere woningverbeteringen geldt een tarief van 10%. De regeling voor Extended Producer Responsibility (EPR) stimuleert renovatie en transformatie door middel van 'eco-modulatie', heffingen en verplichte hergebruikonderzoeken vóór sloop.

Lokale regelgeving

De regio Parijs vormt de voorhoede voor de nationale regelgeving, en heeft een specifiek klimaatgericht PLU (Plan Local d'Urbanisme). Iedere regio in Frankrijk heeft een eigen PLU met de stedenbouwkundige besluiten, zoals de maximaal toegestane hoogte van gebouwen, de bestemming van percelen

en eventuele bescherming van monumenten. Natuurinclusief bouwen wordt onder andere gestimuleerd door de aanleg van groendaken te verplichten voor nieuwe commerciële gebouwen van meer dan 500 m². Ook is de toename van de biodiversiteit geïntegreerd in de stadsplanning via het PLU. Dat moet voldoen aan nationale milieuwetgeving die is gericht op *No Net Loss* of zelfs een netto toename van de biodiversiteit.

Het PLU van de regio Parijs heet sinds eind 2024 PLU_b, ofwel Plan Local d'Urbanisme Bioclimatique. De stad gaat daarmee verder dan de algemeen geldende ruimtelijke afspraken in Frankrijk door ook vergroening en verduurzaming te verplichten met regels voor onverharde grond, vegetatie, functiemix (woningen/kantoren) en strenge hoogtebeperkingen. In de PLU_b staat ook dat Parijs de eisen uit RE2020 met drie jaar voorsprong zal instellen.

Een belangrijk onderdeel van de PLU_b is de belemmering van sloop: sloop mag alleen wanneer een gebouw in zeer slechte staat is. Daarnaast zijn er strenge regels rondom het kappen van bomen en voorschriften die nieuwbouw binnen een bouwblok voorkomen.⁴ 'Op terreinen met bestaande gebouwen moet de voorkeur worden gegeven aan het behoud, de verbouwing of de opwaardering van de gebouwen of delen daarvan, boven sloop en herbouw.'⁵ Voor zones met hoge woondruk is er een versoepeling van de geldende PLU mogelijk, onder controle van de lokale autoriteit. Hierdoor wordt een bestemmingswijziging van non-residentieel naar residentieel gemakkelijker, als het lokale bestemmingsplan dat niet toestaat. Er mag, op voorwaarde dat het nieuwe volume op harmonieuze wijze in zijn omgeving past, dertig procent van het bestaande volume worden toegevoegd, ook als daarmee de maximaal voorgeschreven afmetingen in de PLU worden overschreden.⁶

Materiaaltransitie in de industrie

Buiten de verplichtingen uit de RE2020 en de PLU's zijn er andere, in de industrie gewortelde factoren, die bijdragen aan de keuze voor biobased materialen. Zo kent de bouwindustrie een speciale regeling voor

innovatieve materialen waardoor die zonder een uitgebreid certificeringsproces kunnen worden toegepast: de certification ATEx (Appréciation Technique d'Expérimentation).

Sinds 1978 zijn Franse bouwbedrijven wettelijk verplicht een aansprakelijkheidsverzekering af te sluiten.⁷ Die verzekering dekt alleen producten die zijn opgenomen in de norm, wat het werken met nieuwe, nog niet gecertificeerde producten feitelijk onmogelijk maakt. Om de toepassing van technieken of producten die buiten de norm vallen toch te kunnen verzekeren, kan gebruik gemaakt worden van de ATEx, waarvoor testen worden uitgevoerd om de geschiktheid van een nieuw product te meten. Bij een gevalideerde test kunnen producten alsnog binnen de verzekering vallen.

De verantwoordelijkheid voor ruwe materialen ligt in Frankrijk niet bij de fabrikant, maar bij de vakman die ze toepast. Daarom is het van belang dat ook aannemers en constructeurs worden meegenomen in de materiaaltransitie. Verschillende overkoepelende organisaties hebben daarom officiële documenten met richtlijnen opgesteld, die bepaalde toepassingen als industriestandaard vastleggen en daarmee verzekerbaar maken.^{8, 9, 10} Ook de houtindustrie speelt een actieve rol in de transitie naar koolstofarme materialen. Fibois France, de overkoepelende organisatie van de houtindustrie, heeft voor iedere regio een Pacte Bois-Biosourcé (PACT 2030)¹¹ opgesteld, om opdrachtgevers en producenten bij elkaar te brengen. Hierin staan ambitieuze doelen voor het gebruik van lokaal hout in de bouw.

Certificaten, labels en charters

Het Ministerie van Milieu lanceerde in 2016 het experimentele keurmerk E+C-. Het was bedoeld als voorbode van de RE2020, en werd geïntroduceerd als een vrijwillig proefproject om de methodologie te testen voor het beoordelen en waarborgen van zowel de energieprestaties als de CO₂-uitstoot gedurende de gehele levenscyclus van een gebouw. Zo kon stapsgewijs worden toegewerkt naar de wettelijke eisen uit de RE2020.

Ekopolis is een kenniscentrum dat duurzaam bouwen en stadsontwikkeling bevordert. Het ondersteunt kennisuitwisseling via trainingen, locatiebezoeken, casestudies, conferenties, etc. De vereniging ontwikkelde twee labels die behoren tot de meest ambitieuze duurzaamheidskaders in Île-de-France. De labels BDF (Bâtiments Durables Franciliens, 2017) en QDF (Quartiers Durables Franciliens, 2021) zijn ontwikkeld als holistische alternatieven voor bestaande labels, om duurzame gebouwen en stadsontwikkeling te promoten. Het basisprincipe is collectief leren: tijdens evaluatiesessies met een multidisciplinaire commissie ontvangen projecteigenaren feedback en praktische aanbevelingen om het ambitieniveau van hun project te bepalen en te bereiken.

Het BBKA-label (Bâtiment Bas Carbone) promoot projecten met een uitzonderlijk lage CO₂-uitstoot.¹² Het label Bâtiment Biosourcé werd in 2012 geïntroduceerd om het gebruik van biobased materialen in de bouw te stimuleren.

Rekenen met RE2020

De rekenmethode die de RE2020 voorschrijft is een dynamische levenscyclusanalyse (Life Cycle Assessment, ofwel LCA). De LCA omvat 36 milieucriteria, zoals broeikasgas-potentieel, zoetwaterverbruik en zelfs lozing van radioactief afval. De RE2020 reguleert slechts één van de milieueffecten die zijn beoordeeld in de LCA: de impact van een project op de klimaatverandering (Ic), gemeten in kg equivalente CO₂-uitstoot per m² bruikbaar oppervlak. Deze indicator is een optelling van verschillende onderdelen van het bouwproject:

CO₂-impact = Ic (eenheid: kg eq. CO₂/m² bruikbaar oppervlak)

$$I_{\text{gebouw}} = I_{\text{energie}} + I_{\text{water}} + I_{\text{constructie}}$$

De RE2020 bepaalt een maximumwaarde voor de I_{energie} en de I_{constructie}, omdat deze samen meestal negentig procent van de totale klimaatimpact omvatten². Van deze twee indicatoren is het de I_{constructie} die de toepassing van koolstofarme materialen stimuleert. Dit komt omdat de berekening

over een tijdsspanne van vijftig jaar wordt gemaakt, waarin de koolstofuitstoot aan het einde van de levensduur slechts gedeeltelijk meetelt. De huidige uitstoot krijgt het volledige gewicht (coëfficiënt 1,0), terwijl toekomstige uitstoot gedeeltelijk wordt gewogen (coëfficiënt 0,6 na vijftig jaar).³ Koolstofarme materialen komen gunstig uit de berekeningen, omdat de koolstofopname tijdens de productie zwaarder weegt dan de koolstof die weer vrijkomt bij verbranding aan het einde van de levensduur.

Een andere indicator van de RE2020 die koolstofarme materialen stimuleert, is de DH (Degrés-Heures d'inconfort). Deze indicator meet de intensiteit van de warmte boven een bepaalde comfortdrempel en de duur (in uren) van deze warmte (dag en nacht) gedurende de zomer. Het instellen van een maximum aantal gradenuren van zomers ongemak stimuleert het gebruik van koolstofarme materialen. Want deze hebben een tragere faseverschuiving ten opzichte van conventionele isolatiematerialen met een gelijkwaardige thermische weerstand.² Hierdoor warmt de constructie, en dus ook een binnenruimte, minder snel op.

Geraadpleegde bronnen:

¹ Strategie Nationale Bas-Carbone (frans pdf 6,1MB)

² Guide RE2020 (frans pdf 3,9MB)

³ Onderzoek: Paris is Biobased - Key Factors - Embodied Carbon Regulations

⁴ Portaal stedenbouwkundige regels: Plan Local d'Urbanisme Bioclimatique

⁵ Franse regelgeving: Règles d'Urbanisme Paris - PLU Bioclimatique

⁶ Regelgeving: Loi ELAN (frans pdf 0,3MB)

⁷ Uitleg aansprakelijkheid: La responsabilité civile décennale (frans pdf 0,03MB)

⁸ Website: RFCP - regels voor stobouw

⁹ Website: AsTerre - gidsen voor aardbouw

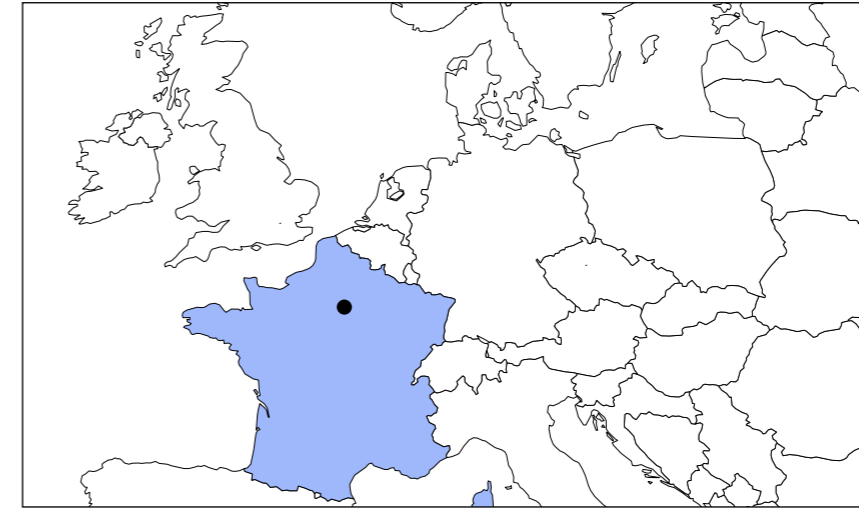
¹⁰ Website: Construire en Chanvre - regels bouwen met hennep

¹¹ Doelen lokale houtbouw: PACT2030 Bois-Biosourcés (frans pdf 0,05MB)

¹² Onderzoek: Paris is Biobased - Key Factors - Labels + Charters

Garage Parmentier

Atelier Téqui Architectes - 2025



Locatie:
Parijs, Frankrijk

Oppervlakte:
2886 m² bestaand, 4777 m² totaal

Type:
Transformatie en optopping
(parkeergarage naar woningen)

Opdrachtgever:
Batigère Habitat, Quadral
Promotion

Start werkzaamheden:
2022 (start ontwerp 2018)

Oplevering:
2025

Kosten:
€43,8 mln.
€9,7 mln. gesubsidieerd
€21 mln. geleend
€13,1 mln. eigen vermogen
opdrachtgever

Woningen:
63 totaal (waarvan 15 in de
optopping)
50 sociale huur
13 intermediair

Certificaties en labels:

Transformatie:
Plan Climat Energie de la Ville
de Paris 2012
NF Habitat HQE Rénovation V3.2
Label BBC Effinergie Rénovation
 $C_{ep} < 80 \text{ kWh}_{ep}/\text{m}^2/\text{jaar}$

Optopping:
Plan Climat Energie de la Ville
de Paris 2012
NF Habitat HQE Construction V3.1
Effinergie +
Bâtiment Biosourcé
 $C_{ep} \leq 40 \text{ kWh}_{ep}/\text{m}^2\text{SRT}/\text{jaar}$

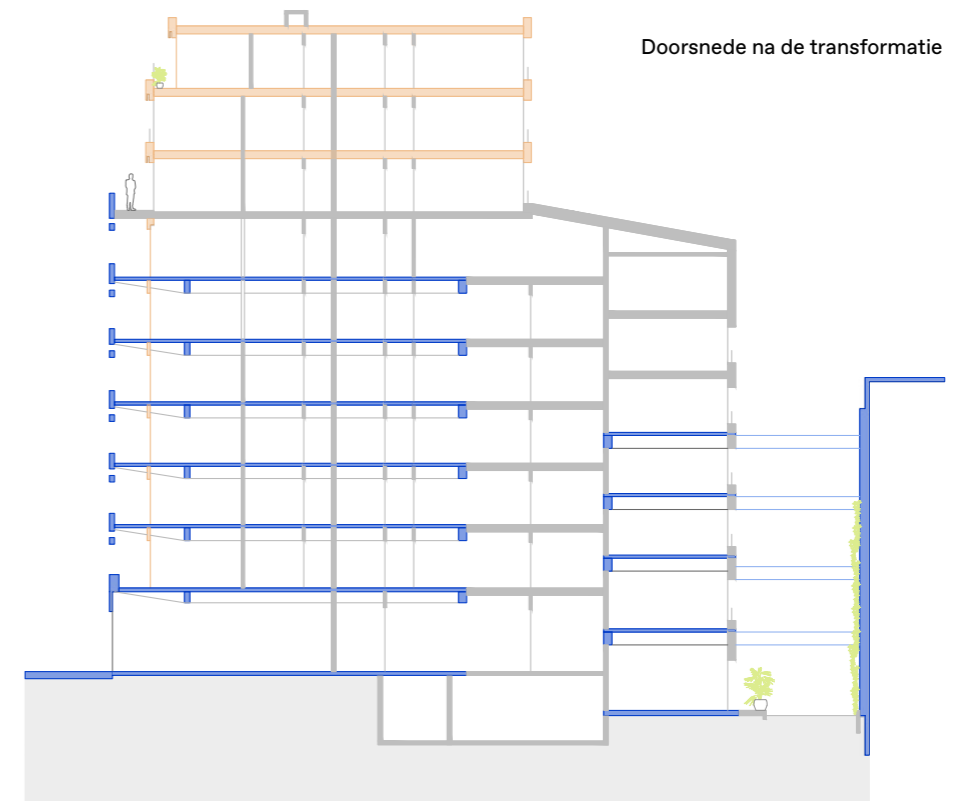
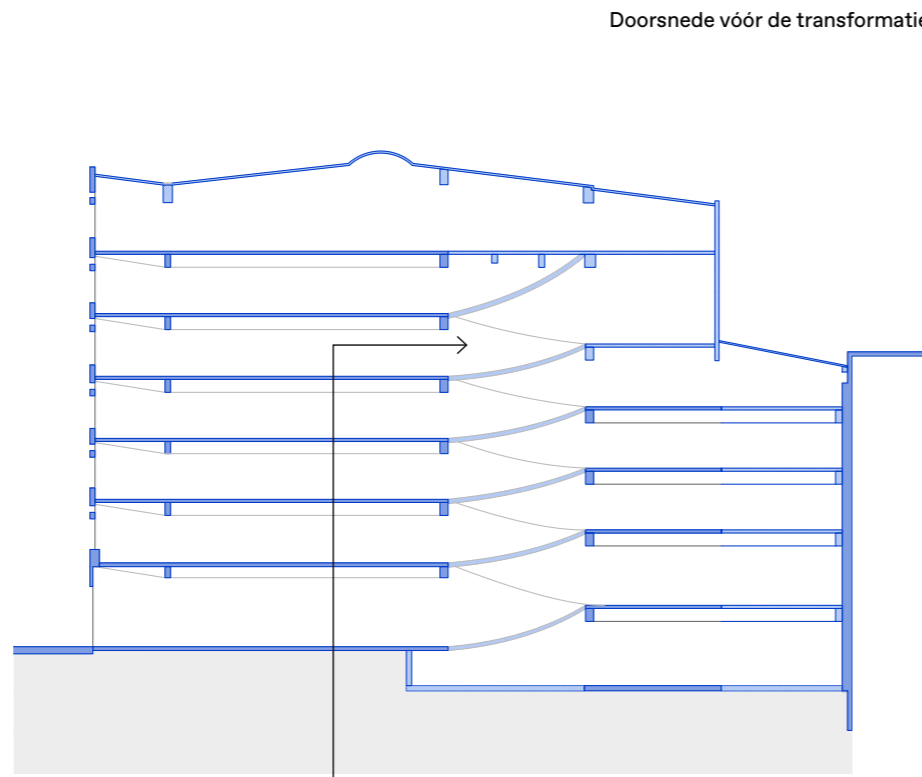
Garage Parmentier in Frankrijk is een parkeergarage getransformeerd tot woningen met als toevoeging een optopping van deels biobased materialen. De Parijse architect van het project, Louis Téqui, is hiervoor geïnterviewd, enkele uitspraken zijn als citaten opgenomen.

Het complex, gebouwd in 1957 door architect Claude Beraud, winnaar van de eerste Grand Prix de Rome, huisvestte een Peugeot-garage. Het gebouw bestond oorspronkelijk uit een begane grond en een verdieping, maar volgens de eisen van de stad werden er in 1960 twee verdiepingen aan toegevoegd en in 1964 nog eens twee. Een laatste extra verdieping voltooide deze reeks uitbreidingen. Dit was in een tijd waarin auto's een belangrijke rol in steden speelden. Nu is dat veranderd. Dit project is onderdeel van een paradigmaverschuiving waarbij oude garages die ooit zo kenmerkend waren voor het gebied, geleidelijk plaatsmaken voor essentiële functies zoals wonen.



Transformatiecultuur

Dit project is tot stand gekomen door een competitie uitgeschreven door een ontwikkelaar voor sociale woningbouw. Transformatie van de oude parkeergarage bleek financieel het aantrekkelijkst. Dit dankzij het behoud van het achterste deel van het gebouw, dat volgens het toen geldende PLU (Plan Local d' Urbanisme) bij sloop-nieuwbouw een stuk lager teruggebouwd moest worden, en dus minder vierkante meters zou opleveren dan behoud.



Behouden Nieuw Biobased



Plattegrond

‘Wanneer we het achterste deel niet zouden behouden, had de nieuwe constructie hier op moeten houden.’

‘De maximumhoogte is gelieerd aan de breedte van de weg. Dus hoe breder de avenue, hoe hoger je kan bouwen.’



Situatie vóór de transformatie ©Atelier Tequi Architectes



Beeld van achtergevels na voltooiing © 11h45

‘Het was ons project dat de meeste bestaande structuur behield en dat is wat we willen voor de stad Parijs: zo min mogelijk slopen en zo veel mogelijk behouden. De ontwikkelaar was blij, want ons voorstel had de meeste oppervlakte.’

‘De ontwikkelaar had eerst de sloop van de garage voorzien, maar alle ontwerpen stelden voor om het gebouw te behouden’

Materiaalkeuze

De materiaalkeuze kwam voornamelijk voort uit de pragmatische realiteit van optoppen: metaal is lichter dan beton, en CLT geeft dunnere vloeren waarmee het maximum aantal verdiepingen kan worden bereikt.

‘De optopping is veel lichter wanneer deze van biobased materialen is gebouwd of van metaal, dan wanneer deze van beton is gebouwd. Dus de kracht die moet worden afgedragen is minder groot.’

‘De keuze (voor biobased) was dus vrij rationeel’

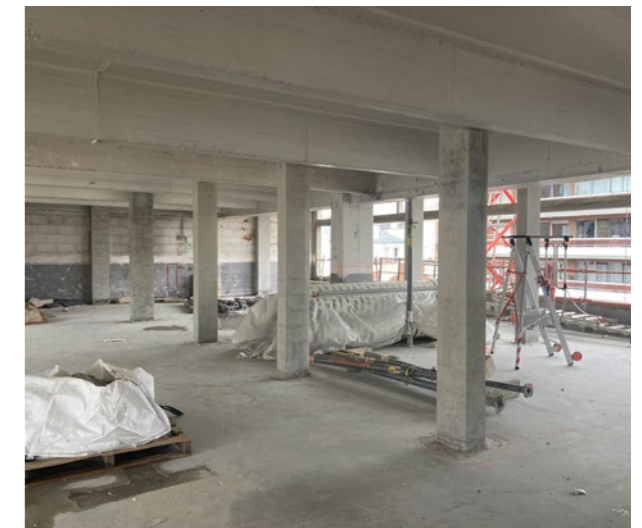


Optopping in HSB en CLT ©Atelier Tequi Architectes



CLT vloerplaten ©Atelier Tequi Architectes

‘Aangezien de bouwhoogte beperkt is, proberen we de dikte van de vloeren te verminderen om geen verdiepingshoogte te verliezen. Met CLT konden we gebruikmaken van een dikte van ongeveer 35 cm. Terwijl traditioneel uitgegaan wordt van 42 à 45 cm.’



Nieuwe draagconstructie ©Atelier Tequi Architectes

Het gerenoveerde deel van de garage wordt over de volledige hoogte doorkruist door nieuwe betonnen kolommen die de constructie van de uitbouw dragen. Deze nieuwe kolommen zijn zo geplaatst dat ze de indeling van de woningen niet verstoren.

Regelgeving

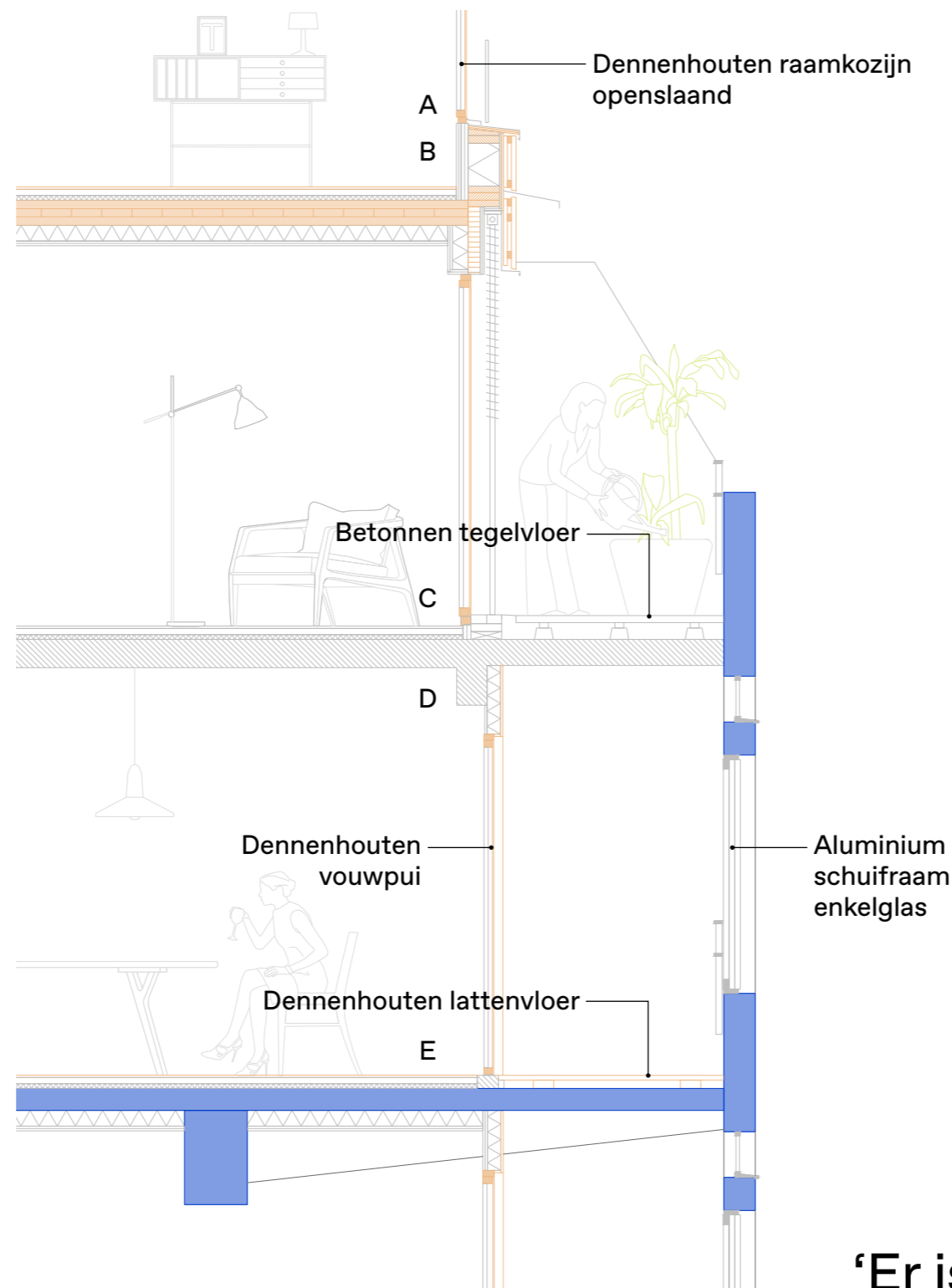
De nieuwe klimaatregelgeving RE2020 dwingt het gebruik van biobased en geobased materialen af door maximumwaarden te stellen aan de equivalente CO₂-uitstoot van zowel de constructiefase als de exploitatiefase van het project. Al was deze regelgeving nog niet in gebruik bij de aanvang van dit project, de regio Parijs anticipeerde hier al wel op bij het beoordelen van de ingezonden projecten.

‘We hebben regelgeving, **RE2020**, die uitstekend is en die dit soort projecten of deze aanpak stimuleert. Er zijn namelijk de zogenoemde FDES, dat zijn de fiches met de CO₂-voetafdruk die alle fabrikanten moeten verstrekken voor de materialen die ze leveren.’

‘...ik ben van mening dat deze regelgeving ons, architecten, helpt bij ons werk, want vroeger moest je, om mooie projecten te realiseren, de regelgeving omzeilen, nu is er regelgeving die ons stimuleert om goede projecten te maken. Dit geldt voor het hele land, niet alleen voor Parijs.’

‘Vandaag hadden we biobased isolatie gebruikt, maar in 2021 was het verschil in prijs nog te groot. Nu gebruiken we bijna altijd houtvezel.’

Doorsnede na de transformatie



- A Gevelopbouw HSB optopping (van buiten naar binnen)
 - Larikshouten gevelbekleding (dikte/27mm) verticaal geplaatst
 - Larikshouten latten (25 x 47mm) verticaal geplaatst
 - Larikshouten latten (25 x 47mm) horizontaal geplaatst
 - Waterdicht membraan
 - Fermacell gipsvezelplaat 125mm
 - Plaatmateriaal voor stabilisatie
 - Steenwol isolatie 200mm tussen vurenhouten staanders
 - Dampdicht membraan
 - Isolatie 45mm (glasvezel)
 - Stucplaat
- B Vloeropbouw verdieping optopping (van boven naar beneden)
 - Vloerbekleding
 - Gegoten dekvloer
 - Isolatie 30mm (glasvezel)
 - CLT vloer in vurenhout 160mm
 - Isolatie 100mm (glasvezel)
 - Stucplaat
- C Vloeropbouw basis optopping (van boven naar beneden)
 - Massieve eikenhouten vloerbekleding
 - Gegoten dekvloer
 - Isolatie 30mm (glasvezel)
 - Betonvloer nieuw 200mm
- D Scheidingswand wintertuin (van buiten naar binnen)
 - Multiplex populierenhouten bekleding met CTBX verlijming
 - Fermacell stud wand met stalen stijlen 100mm
 - Stucplaat
- E Vloeropbouw getransformeerde deel (van boven naar beneden)
 - Vloerbekleding
 - Gegoten dekvloer
 - Isolatie 30mm (glasvezel)
 - Betonvloer bestaand 150mm
 - Isolatie 100mm (glasvezel)
 - Stucplaat

‘Er is dus een wettelijk aspect dat de milieukwaliteit van het project ondersteunt’

Wooncomfort

In plaats van enkel de statische Rc-waarde te overwegen, spelen de wettelijke thermische berekeningen van de RE2020 in op het totale energieverbruik en op hitteoverlast in de zomer. Hiermee wordt wooncomfort het uitgangspunt van de regelgeving in plaats van isolatiewaarden.

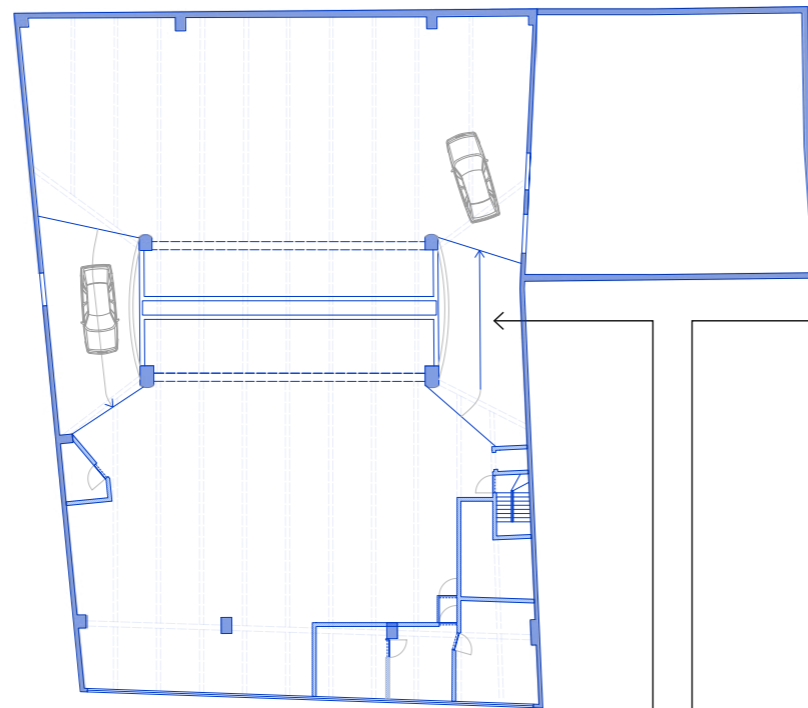


Gevel vóór de transformatie ©Atelier Tequi Architectes



Gevel na transformatie © Schnepf Renou

Plattegrond vóór de transformatie



Plattegrond na de transformatie



‘Architecten zijn gevoeliger voor elementen als comfort, lucht en licht. Onze ervaring en ons inzicht helpen ons om technici en ingenieurs ertoe aan te zetten hier beter rekening mee te houden.’

‘De ramen van de wintertuin zijn voorzien van enkel glas. Het is net een kas. Het is een plek die de zon opvangt en die van maart tot oktober behaaglijk is. Dan is het 20 graden in de wintertuin, terwijl het buiten 8 graden is, dankzij de zon.’

‘We breken de hellingen af en creëren een binnenplaats, de patio. De woningen worden tussen de straat en de patio geplaatst. Maar ze zijn erg langgerekt, door de gevel naar achteren te plaatsen, kunnen we de indeling beter organiseren. Vervolgens zorgt de teruggelegde gevel ervoor dat de historische gevel vrij komt te liggen.’

‘De software waarmee berekeningen worden uitgevoerd, houden soms geen rekening met zaken die wel de kwaliteit ten goede komen’

INTERVIEW

‘De opdrachtgevers moeten
het willen’

Christina Eickmeier

&

Emma Diehl

Architect en landschapsarchitect

Christina Eickmeier en Emma Diehl vinden dat we veel kunnen leren van de snelgroeïende collectieve beweging rondom biobased bouwen in Parijs. Ze onderzochten hoe Parijs zo'n voortrekkersrol kreeg. ‘Stro en hennep zijn alom aanwezig in Frankrijk.’

Dit interview is licht bewerkt omwille van duidelijkheid en lengte.



Wintertuin Garage Parmentier © Schnepf Renou

Hebben jullie het gevoel dat alles sneller gaat in Parijs, van opdracht tot oplevering?
Christina: ‘Nee, dat denk ik niet. Maar ze zijn wel veel eerder begonnen met het thema biobased bouwen. Neem het voorbeeld scholen isoleren met stro: al in 2009 zijn allerlei tests gedaan, bv. voor brandveiligheid, voor een schoolcomplex net buiten Parijs, de oplevering ervan was in 2013. In Nederland werd strobouw rond die tijd enkel nog toegepast in een handvol woningen van idealisten, maar in Frankrijk was het al langer een bredere beweging. Je begint natuurlijk niet met het isoleren van een groot

‘In 2007 waren er al technische regels voor kalkhennep en in 2012 voor stro’

schoolgebouw, heel veel mensen hadden al voorafgaand pionierswerk gedaan. Hetzelfde geldt voor kalkhennep, dat is uitgevonden in Frankrijk en daar dan ook veel verder is ontwikkeld. Al in de jaren tachtig werd het toegepast in renovaties van historische vakwerkhuisen, maar niet lang daarna ook in nieuwbouw. Producenten, aannemers en architecten hebben zich verenigd en samen technische richtlijnen voor niche-materialen ontwikkeld. In 2007 waren er al technische regels voor kalkhennep en in 2012 voor stro. De overheid heeft dat opgepikt: sinds 2015 krijgen biobased materialen de voorkeur bij publieke gebouwen waarvoor de overheid zelf opdrachtgever is.’

Emma: ‘Het had ook iets activistisch. De architecten en ingenieurs hebben de testen en certificaten van de eerste met stro geïsoleerde school deels zelf gefinancierd en daarna openbaar gemaakt, zodat anderen het ook konden toepassen.’

Waarom is biobased bouwen in Frankrijk zoveel eerder omarmd?

Emma: 'Je hebt in organisaties die over het gebruik van biobased materialen beslissen één of twee mensen nodig die overtuigd zijn, op strategische posities van waaruit ze een push kunnen geven. In Frankrijk was dat het geval bij verschillende gemeentes, woningbouworganisaties en in de politiek. Zij hebben het voortouw genomen.'

Christina: 'De rol van de publieke opdrachtgever is superbelangrijk. Maar ook de beschikbaarheid van materialen en de belangen van de landbouw spelen een rol. Stro en hennep zijn alom aanwezig in Frankrijk. Je ziet het overal groeien, en dat zet mensen aan het denken. De brancheorganisaties voor bouwen met stro en hennep zijn in Frankrijk ook breed vertegenwoordigd en professioneel georganiseerd.'

Ook van belang is wie verantwoordelijkheid draagt in het bouwproces. In Frankrijk moet je als bouwer aantonen dat de bouwmethode technisch gedocumenteerd is. Zonder certificering volgens de richtlijnen krijgt een aannemer geen verzekering. Daardoor werd de Franse biobased sector heel vroeg gedwongen om technische handleidingen op te stellen. De sector moest zich professionaliseren om te kunnen bouwen. Daarnaast kent Frankrijk een officieel protocol voor experimentele bouwmethodes die buiten de technische richtlijnen vallen: de *Appréciation Technique d'Expérimentation* (ATEX).'

Worden de richtlijnen daarna geüpdatet?

Emma: 'Ja, zeker. Voor kalkhennep is in 2024 de derde versie gepubliceerd, die de toepassing in gebouwen tot 28 meter mogelijk maakt. Voor stro wordt de richtlijn momenteel geactualiseerd, grotendeels gefinancierd door ADEME (l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie), een Franse overheidsorganisatie die subsidies verstrekt voor de ecologische transitie. De nieuwe richtlijn is vooral gericht op het opschalen van strobouw en nieuwe toepassingsmogelijkheden: in renovatie, voor gebouwen tot 28m hoogte, maar ook zelfdragende strobouw wordt

verder ontwikkeld. Er wordt ook aan de integratie van meer verschillende strosoorten gewerkt. Dit gebeurt door een groot consortium van stakeholders samen. Die verenigingen zijn heel proactief.'

'Labels en duurzaamheids-certificeringen zijn in Frankrijk ook heel belangrijk. Die maken het gebruik van biobased materialen aantrekkelijk voor ontwikkelaars. Soms worden de labels gelinkt aan subsidies of andere voordelen; in sommige gemeentes mag je met een duurzaamheidslabel méér bouwen, om bouwen met biobased materialen financieel aantrekkelijker te maken. De labels zorgen er ook voor dat de waarde van een gebouw hoger is en helpen bij het verkrijgen van leningen bij banken. De labels en certificeringen hebben dus een grote invloed, ook in de private sector.'

'De labels en certificeringen hebben een grote invloed, ook in de private sector'

Wat moet er gebeuren om biobased transformeren te stimuleren in Nederland? Speelt de overheid een voortrekkersrol?

Christina: 'De opdrachtgevers moeten het willen. De markt kan meebewegen met de vraag, dus als er meer vraag komt kan het best snel gebeuren. En ja, de Nederlandse overheid begint een actieve rol te spelen. In Amsterdam zijn er steeds meer tenders die expliciet vragen om biobased materialen en houtbouw. Maar opdrachtgevers moeten de ambities wel vasthouden, en niet bij de eerste drempel opgeven. Uit ons onderzoek bleek dat er flink wat architectenbureaus zijn in Parijs die zich hebben gespecialiseerd in ontwerpen met biobased materialen, omdat er veel opdrachtgevers zijn die daarom vragen. Er ontstaat concurrentie onder

ontwerpbureaus, die hierdoor expertise ontwikkelen en innoveren. Ze proberen uit te vinden wat de slimste en meest efficiënte manieren zijn om met deze materialen te bouwen, of het nu gaat om esthetiek of om kwaliteit.'

Emma: 'Er zijn nog twee instrumenten die tijdens ons onderzoek naar voren kwamen. De eerste is een belastingvoordeel voor bedrijven die investeren in onderzoek, de *Crédit d'Impôt Recherche* (CIR). Die werd door verschillende architectenbureaus gebruikt. Zo gaf een bureau aan dat ze zonder dat belastingvoordeel nooit zo ver zouden zijn gegaan in hun onderzoek naar natuurlijke ventilatie. Het tweede is de overheidsaanpak rond experimenteel bouwen: de *Permis d'expérimenter* en *Permis d'innover* – dus 'vergunningen' om te experimenteren en te innoveren – maakten het mogelijk om tijdelijk af te wijken van technische normen om innovaties te testen. In 2021 werd deze regeling vervangen door de *Solutions d'Effet Équivalent* (SEE), waarbij niet langer een uitzondering wordt verleend, maar op basis van prestaties mag worden afgeweken van de regels, min of meer vergelijkbaar met de gelijkwaardigheidsregel in Nederland.'

Zijn er in Nederland genoeg subsidies om de transitie te stimuleren? En zouden we het misschien over gezonde gebouwen moeten hebben?

Christina: 'Er zijn nog niet genoeg financiële voordelen, denk ik. Een particulier of woningcorporatie die een huis renoveert krijgt een kleine bonus voor biobased isolatie, en er zijn extra subsidies voor grootschalige biobased dakrenovatie. Maar als je afwijkingen op het bestemmingsplan zou toestaan als stimulans, bijvoorbeeld extra bouwvolume bij biobased bouwen, dan zou dat echt een enorme impuls zijn. En dat kost de gemeente in principe niets extra. Gezond bouwen is een belangrijk onderwerp, maar het is erg moeilijk om te kwantificeren wat dat precies inhoudt, terwijl CO₂-uitstoot wel te berekenen is.'

Emma: 'Gezondheid is in Frankrijk wel een belangrijk politiek argument voor het gebruik van biobased en geobased materialen in schoolgebouwen. Deze materialen stoten

geen schadelijke VOC's uit en hebben door hun vochtbufferende eigenschappen een positief effect op het binnenklimaat. Ze dragen ook bij aan een betere thermische regulatie in de zomer. We zien veel gebouwen met een integrale aanpak, waarbij low-tech principes worden gebruikt om installaties te beperken. Deze aanpak wordt ook gewaardeerd in het nieuwe omgevingsplan van Parijs: het *PLU bioclimatique* geeft de voorkeur aan low-tech systemen boven actieve klimaatbeheersing.'

Op welke manier wordt materiaalgebonden CO₂-uitstoot in Frankrijk berekend?

Christina: 'Het grote verschil tussen Nederland en Frankrijk is dat CO₂ in Frankrijk dynamisch wordt berekend en in Nederland statisch. Hierdoor mag in Frankrijk onder de streep 40 procent van de biogene CO₂-opslag worden meegerekend. In Nederland is dat 0 procent. Het maakt een groot verschil of je biogene koolstof als opgeslagen kunt beschouwen of niet, daar is nu in Nederland veel discussie over.'

Emma: 'Frankrijk stuurt op dit moment uitsluitend op CO₂. De RE2020 bevat een routekaart met grenswaarden die tot 2031 stap voor stap strenger worden. Daardoor weet de sector precies waar zij aan toe is; low-carbon bouwen is hét thema. De CO₂-regelgeving heeft een grote impact op de Franse bouwwereld.'

We zagen dat keurmerken of labels voorlopers waren van de RE2020. Welke rol spelen die labels nu?

Christina: 'Het label E+C- werd geïntroduceerd om de regelgeving RE2020 te ontwikkelen en wordt nu niet meer gebruikt. Het overheidslabel Bâtiment Biosourcé is wel nog relevant. De berekeningsmethode is onlangs aangepast van biobased massa

'Er is momenteel veel discussie over wat we met biogene koolstof moeten doen'

naar massa biogene koolstof. Ook de labels Bâtiment Bas Carbone (BBCA) van de houtbouwsector en Bâtiments Durables Franciliens (BDF) van kennisorganisatie Ekopolis zijn zeer relevant. Ze worden vaak gebruikt om de duurzaamheidsambities bij een tender te definiëren en zijn dan bindend. Ook zijn subsidies of andere voordelen zijn vaak gekoppeld aan het bereiken van een van de labels. Hierdoor zijn het sterkere instrumenten dan bv. een BREEAM-certificering.'

Emma: 'Vooral het Ekopolis-label BDF is heel inspirerend. Het werkt met een collegiaal en collectief beoordelingssysteem, gebaseerd op een proces van kennis delen, leren en evalueren. Veel architecten zijn als mentor bij het label betrokken. Een onafhankelijke commissie uit de bouwsector beoordeelt het project drie keer: tijdens het ontwerp,

'Architecten spelen in Frankrijk een veel belangrijkere rol in de besluitvorming'

tijdens de bouw en twee jaar na oplevering. Het label zegt echt iets over de kwaliteit van een gebouw en kijkt niet alleen naar energie en materialen, maar ook naar water, afval, gezondheid, ruimtelijke kwaliteit en sociale aspecten. Daarnaast doet Ekopolis ook onderzoek en biedt het informatie over bioregionale materialen, leveranciers, certificeringen, praktijkvoorbeelden en meer.'

Welke Franse voorbeelden verdienen nog extra aandacht?

Emma: 'Experimenten via publieke opdrachten. Sociale woningbouwcorporaties hebben budgetten voor het testen van materialen en technieken die nog niet uitontwikkeld zijn. Dat zou in Nederland zeker beter kunnen.'

Christina: 'De rol van de architect! De Franse architect is veel prominenter gedurende het hele proces, terwijl projecten in Nederland vaak na de vergunningverlening worden afgegeven. Architecten spelen in Frankrijk een veel belangrijkere rol in de besluitvorming. Zij worden als eerste om hun mening gevraagd. Dit hangt ook samen met de verantwoordelijkheid die ze in het proces dragen.'



Christina Eickmeier (1979) is architect en medeoprichter van CHRITH architects. **Emma Diehl** (1993) is landschapsarchitect, oprichter van Emma Diehl Studio en architectonisch ontwerper bij de Gemeente Amsterdam. In hun onderzoek 'Paris is Biobased' inventariseerden en analyseerden zij bouwprojecten in Parijs met een focus op de transitie van de bouwsector naar biobased en geobased materialen. Het onderzoek leidde tot het open-access platform Paris is Biobased, waarop bijna honderd projecten zijn samengebracht in een interactieve kaart. Daarnaast belicht het platform de sleutelfactoren die deze transitie bevorderen: parisbiobased.eu. Het onderzoek werd ondersteund door Built by Nature, de Internationale Architectuur Biënnale Rotterdam en Agenda Stad.

Meer informatie:

Onderzoek: Paris is Biobased

Website: CHRITH architects

Website: emma diehl studio

Foto: ©Jacqueline Fujijkschot



Duitsland

Prestatiegerichte financiering

Duitsland kent een versnipperd beleid waarbij elk van de zestien deelstaten eigen regels hanteert. Duitsland reguleert de materiaalkeuze of de materiaalgebonden koolstof niet rechtstreeks op nationaal niveau. Biobased materialen krijgen indirect steun, omdat ze bijdragen aan energie-efficiëntie, koolstofreductie over de gehele levenscyclus en betere duurzaamheidsscores. De keuze om biobased materialen te gebruiken in de standaardbouw moet concurreren met conventionele bouwmethoden. De meeste ontwikkelaars kiezen nog steeds voor beton en staal, omdat deze materialen sneller en goedkoper zijn dan de biobased en geobased opties.

In het kort

Versneld bouwen om woningtekort tegen te gaan

De BauTurbo is tot 2030 geldig om de plannings- en vergunningsprocedures te versnellen, gezien het woningtekort in Duitsland. De wet stimuleert verdichting en de transformatie van bestaande gebouwen in plaats van het ontwikkelen van nieuwbouwlocaties aan de stadsrand. Door een tijdelijke opschorting van de strengere energie- en materiaalnormen hopen ze de kosten niet te laten stijgen. Deze uitwerking staat echter op gespannen voet met de doelstelling om minder CO₂ uit te stoten. Afwijkingen zijn toegestaan voor transformaties van bestaande gebouwen tot woningen, maar elke stad kiest hoe ze de BauTurbo wil toepassen.

Staatsfinanciering

De KfW staatsbank biedt aantrekkelijke lage renteleningen en ‘terugbetalingssubsidies’ voor energiezuinige renovaties en transformaties. In het kader van het BEG (Bundesförderung für effiziente Gebäude) stimuleert KfW de financiering van klimaatvriendelijke nieuwbouw en de energiezuinige renovatie van woon- en bedrijfsgebouwen in Duitsland. Hoe beter de uiteindelijke prestaties, des te meer er geleend kan worden.

Verplichte certificering

De QNG is een door de staat verplichte erkende duurzaamheids-certificering die toegang biedt tot hogere financieringsniveaus binnen het KfW/BEG-systeem. Deze certificering beoordeelt gebouwen op basis van een holistische benadering van duurzaamheid, waarbij rekening wordt gehouden met criteria op het gebied van milieu, gezondheid en hulpbronnen gedurende de gehele levenscyclus van het gebouw.

Biobased initiatieven

Er is federale ondersteuning voor houtbouw door middel van het Holzbauintiative voor kennisontwikkeling en standaardisering. Pionierende deelstaten in het zuiden stimuleren het gebruik van hout in de bouw via verschillende initiatieven voor houtbouw. De vakfederatie voor strobouw biedt technische richtlijnen voor stro als isolatiemateriaal die aansluiten bij bouwvergunningen.

Clausule 246e BauGB ‘BauTurbo’

Duitsland heeft een tekort van 800.000 woningen. De BauTurbo (tot 2030) is expliciet ingevoerd om de plannings- en vergunningsprocedures te versnellen.¹ Politieke druk heeft geleid tot een tijdelijke opschorting van strengere energie- en materiaalnormen voor nieuwbouw om de kosten niet te laten stijgen. De regelgeving bevat een ‘experimentatieclausule’, geldig tot eind 2030. Die stelt steden in staat af te wijken van de huidige planningsregels en snellere bouwvergunningsprocedures te testen zonder gedetailleerde bestemmingsplannen op te stellen of te wijzigen. Deze clausule wordt momenteel toegepast in Berlijn en München. De paragraaf stimuleert het gebruik van braakliggende binnenstedelijke grond en de transformatie van bestaande gebouwen in plaats van het ontwikkelen van nieuwbouwlocaties aan de stadsrand. Afwijkingen zijn toegestaan voor nieuwbouw of de transformatie van bestaande gebouwen tot woningen. De BauTurbo stimuleert de verdichting van stedelijke gebieden door bouwen bovenop bestaande gebouwen of in de ‘tweede rij’ (achtertuinen) mogelijk te maken.

Klimaat- en transformatiefonds

De Duitse wetgeving over de handel in emissierechten (BEHG) introduceert een gestaag stijgende koolstofprijs op fossiele brandstoffen voor verwarming.² De opbrengst hiervan vloeit naar het Klimaat- en Transformatiefonds (KTF), dat groene initiatieven financiert.³ Daaronder vallen ook subsidies voor de renovatie van bestaande gebouwen. Tegelijkertijd worden de renovatiekosten voor investeerders intern verwerkt om de impact van de heffing op het rendement te verminderen. De KTF is ingezet als een instrument voor de lange termijn om de ecologische transformatie van Duitsland te bevorderen.

KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) staatsbank

Het speciale klimaat- en transformatiefonds (KTF) wordt beheerd door de KfW staatsbank, de staatskredietinstelling voor wederopbouw.⁴ De bank biedt in Duitsland aantrekkelijke lage renteleningen en

‘terugbetalingssubsidies’ voor energiezuinige renovaties en transformaties. Hoe ambitieuzer de energiezuinigheidsnorm (Effizienzhaus norm, EH) die wordt behaald, des te groter de lening en des te hoger het percentage van de lening die wordt kwijtgescholden. Dit werkt in feite als een grote subsidie, waarmee grondige renovaties worden beloond.

De KfW 261 biedt financiering voor de renovatie van bestaande gebouwen. Hogere leningen zijn beschikbaar bij een hogere energie-efficiëntie. Bij EH 55 bijvoorbeeld verbruikt een gebouw 45 procent minder energie dan het huidige referentiegebouw (GEG). Dat sluit aan op basis van hernieuwbare bronnen. Hogere leningen zijn mogelijk als het gebouw de EH 40/QNG-duurzaamheids-certificering behaalt. Biobased materialen ontvangen dezelfde subsidie als conventionele materialen. Om in aanmerking te komen voor de financiering is de betrokkenheid van een energie-efficiëntie-expert verplicht. De financiering moet worden aangevraagd vóór aanvang van de bouw- of renovatiewerkzaamheden.

De KfW 308 ‘Jung kauft Alt’ campagne stimuleert jonge families om bestaande woningen met F tot H labels te kopen en deze te renoveren. Huishoudens kunnen tot 100.000 euro lenen en families met meer kinderen mogen zelfs tot 150.000 euro lenen.

Sloop

In een hervorming van de Duitse bouwvoorschriften in de jaren '90 is de sloopvergunning vervangen door een eenvoudige meldingsprocedure. Deze verandering heeft het gemakkelijker gemaakt om niet-beschermde gebouwen te slopen. Dat is nu in strijd met de Europese doelstellingen op het gebied van grondstoffenbesparing en klimaatbescherming.

Transformaties

Omdat nieuwbouw duur en grondintensief is, krijgen transformatieprogramma's extra budget. Gewerbe zu Wohnen (GzW) vergemakkelijkt de transformatie van kantoren naar wonen met subsidies.⁵ De speciale afschrijving (Sonderabschreibung) voor het ombouwen van commerciële

ruimten tot wooneenheden is een belangrijke fiscale stimulans, bedoeld om het woningaanbod te vergroten. In Oost-Duitsland is er veel leegstaand industrieel vastgoed, daar ligt de focus ook op transformatie, zoals in het voorbeeldproject.

QNG Certificering (Qualitätsmanagement Nachhaltige Gebäude)

De QNG is een verplichte erkende duurzaamheids-certificering die toegang biedt tot hogere financieringsniveaus binnen het KfW/BEG-systeem.⁶ Deze certificering beoordeelt gebouwen op basis van een holistische benadering van duurzaamheid, waarbij rekening wordt gehouden met criteria op het gebied van milieu, gezondheid en hulpbronnen gedurende de gehele levenscyclus van het gebouw. Het belooft koolstofarme, minder vervuilende en efficiënte materialen. De QNG fungeert als een 'vermenigvuldigingseffect' in plaats van een op zichzelf staande subsidie. Een van de belangrijkste kenmerken is de levenscyclusanalyse (LCA). De Digitaler Gebäuderessourcenpass (DGRP) is verplicht vanaf 2025 bij QNG-certificering en documenteert alle materialen en componenten voor toekomstige 'urban mining'.

Evaluatiesysteem voor duurzaam bouwen

De DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) is een uitgebreid, vrijwillig certificeringssysteem dat de ecologische, economische en sociale kwaliteit van een ontwikkeling beoordeelt en fungeert als keurmerk voor hoogwaardige gebouwen.⁷ Het bevordert het gebruik van biobased materialen met een focus op levenscyclusanalyses, circulair bouwen en CO₂-reductie. Andere evaluatiesystemen zijn onder andere: BiRN (Bau-Instituts für Ressourceneffizientes und Nachhaltiges Bauen), NaWoh (Nachhaltiger Wohnungsbau) en LNB-QNG (Leitfaden Nachhaltig Bauen-Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude).

Instrumenten voor publieke gebouwen

Het Duitse ministerie van Volkshuisvesting, Stedelijke Ontwikkeling en Bouw heeft het Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) ingevoerd voor openbare gebouwen, zoals scholen en kantoren. Dit is een verplicht

beoordelingssysteem voor duurzaam bouwen. Het systeem is ook verplicht voor alle nieuwe federale gebouwen en voor ingrijpende renovaties.

Initiatieven voor biobased materiaalgebruik

Biobased en geobased bouwen maakt gestage, maar nog onvoldoende, vooruitgang. Slechts ongeveer twintig procent van nieuwbouw gebruikt significante hoeveelheden hout (DHV 2023), ondanks de beschikbaarheid. Houtbouw is een groeiende markt (37 procent importstijging in de jaren 2021 tot 2023), maar kent verschillende knelpunten in de keten. Houtprijsstijgingen kunnen biobased bouw onbetaalbaar maken voor sociale woningbouw, tenzij de nationale overheid prijs-stabiliserende instrumenten inzet (strategische houtvoorraden, subsidies).

Er is federale ondersteuning voor houtbouw via het Holzbauinitiative (HBI 2023) voor kennisontwikkeling en standaardisering.⁸ Openbare gebouwen zullen steeds vaker hout gebruiken om het goede voorbeeld te geven.

Sommige pionierende deelstaten, zoals Baden-Württemberg in het zuiden, stimuleren het gebruik van hout in de bouw via het initiatief voor houtbouw (Holzbau-Offensive).⁹ Als toonaangevende deelstaat behaalde ze in 2021 een houtbouwquota van ongeveer 33 procent. Openbare gebouwen dienen bij voorkeur van hout te worden gemaakt en de deelstaat stimuleert houtbouw met aangepaste bouwvoorschriften. Zo is er de richtlijn houtbouw 2023 (Holzbau-Richtlinie 2023), die het bouwen met hout vergemakkelijkt, met name in gebouwklasse 5. Ook Beieren heeft een uniek programma voor houtbouw, BayFHolz, waarbij appartementencomplexen en gemeentelijke gebouwen worden gesubsidieerd als ze grotendeels van hout zijn gemaakt en er actief CO₂ wordt vastgelegd.¹⁰ Het programma heeft al meer dan 290 houten gebouwen goedgekeurd. De subsidie bedraagt 500 euro per ton CO₂-vastlegging in hout en biobased isolatiemateriaal.

De FASBA (Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V.) biedt technische richtlijnen die aansluiten bij de bouwvergunningen,

waardoor stro een gemakkelijk te verwerken isolatiemateriaal is.¹¹ Er is in Duitsland jaarlijks vier miljoen ton ongebruikt stro beschikbaar.

Natuur en Bouwen

De 'Eingriffsregelung' interventieregeling is een centraal instrument van de Duitse natuurbeschermingswetgeving (BNatSchG) die projectontwikkelaars verplicht om verantwoordelijkheid te nemen voor milieuschade. Zij moeten eventuele negatieve gevolgen volledig herstellen of compenseren met ecologische verbeteringen. Steden beslissen over hun eigen stedelijke klimaatbescherming. Die omvat planningsmaatregelen voor het verminderen van broeikasgassen (mitigatie) en het adapteren aan de gevolgen van klimaatverandering in

stedelijke gebieden. Het doel is om steden veerkrachtig, leefbaar en klimaatbestendig te maken met energiezuinige bouwmethoden, groene infrastructuur en duurzame mobiliteit. Voorbeelden hiervan zijn vergroening ter bestrijding van hitte, waterbewuste stadsontwikkeling en wijkgerichte concepten. Zo heeft Hamburg een Gründachstrategie, een subsidie voor de aanleg van groene daken. De Berlijnse biotoopfactor (BFF) voor landschaps- en soortenbescherming stelt sinds 1994 fundamentele doelen en maatregelen vast voor hoogwaardige stedelijke ontwikkeling op het gebied van natuurlijke hulpbronnen, bescherming van biotopen en soorten, landschapskarakter en recreatief gebruik.¹² In Berlijn kan deze factor als wettelijke regeling worden opgenomen in een landschapsplan.

Geraadpleegde bronnen:

¹ Duitse wetgeving: BauTurbo

² Klimaatprogramma: BEHG

³ Uitleg KTF Klima- und Transformationsfonds

⁴ Website: KfW Kreditanstalt für Wiederaufbau

⁵ Website: GzW - Kantoor- en winkelpanden naar appartementen

⁶ Artikel: keurmerk QNG

⁷ Website: DGNB certificaten

⁸ Strategie: Holzbauinitiative (duits pdf 2,1MB)

⁹ Website: Holzbau Offensive

¹⁰ Houtbouwstrategie: BayFHolz

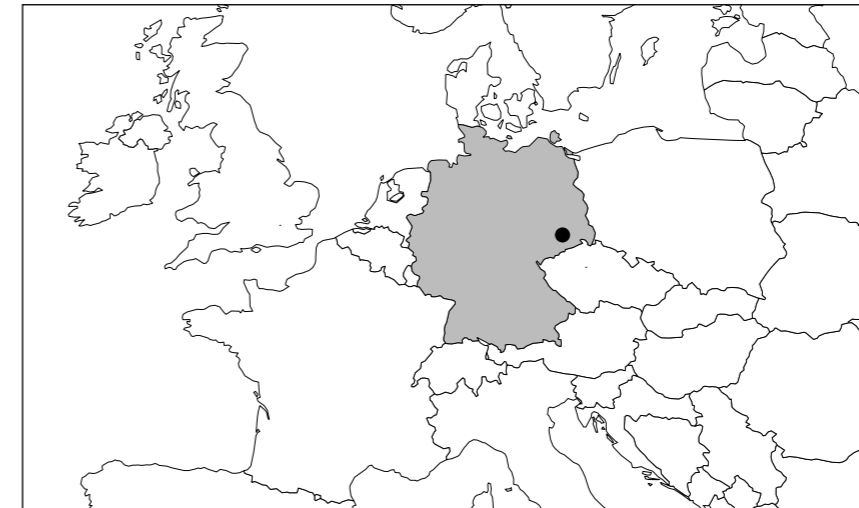
¹¹ Richtlijnen voor strobouw: FASBA (engelspdf 0,9MB)

¹² Uitleg: Biotop Flächenfaktor BFF



Alte Brauerei

Schelfbauhütte - 2017



Locatie:
Schwerin, Mecklenburg-
Vorpommern, Duitsland

Type:
Transformatie
(van brouwerij naar woningen)

Opdrachtgever:
Schelfbauhütte

Uitvoerder:
Schelfbauhütte

Start werkzaamheden:
2016

Oplevering:
2017

Kosten:
€2.999.169 €1395/m²
Waarvan: KfW subsidie per eigenaar
Lening van bank mogelijk na 60
procent verkoop units

Woningen:
19 totaal - 2.150 m²

Certificaties en labels:
Neu- u. Altbau, KfW Effizienzhaus 70
EnEV certificaat (nu GEG): A
Eind energie vereiste: 43 kWh/(m²a)
Primaire energie vereiste:
30 kWh/(m²a)

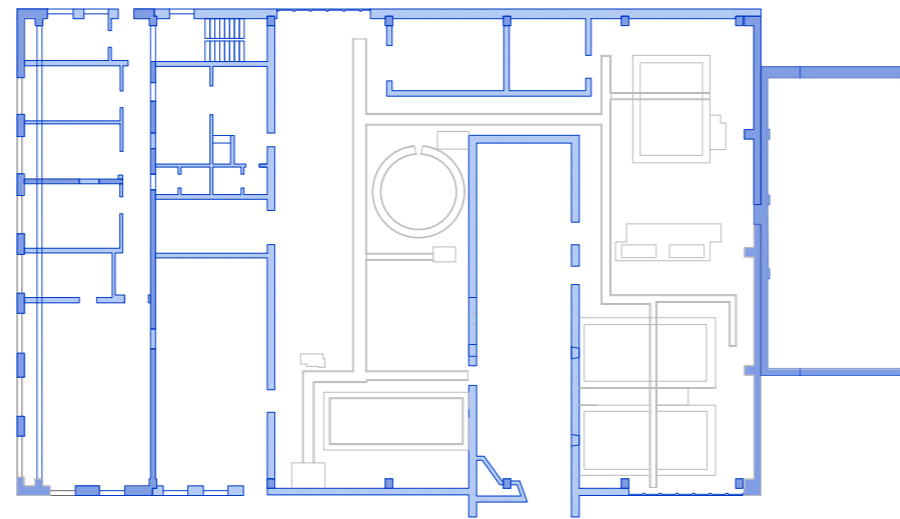
Het Duitse voorbeeldproject is Alte Brauerei: een voormalige bierbrouwerij die is getransformeerd tot woningen. De Duitse architect van het project, Ulrich Bunnemann, is geïnterviewd. De opgenomen citaten zijn afkomstig uit teksten van het interview met de architect

De brouwerij, gebouwd rond 1980, is onderdeel van een groter terrein. Dat ligt tegen de noordelijke entree van Schwerin's historisch centrum, direct aan de oever van de Ziegelinnensee (Baksteenmeer). Tot 1990 werd hier meer dan honderd jaar lang bier gebrouwen. Omdat de noordelijke en oostelijke oevers van de Ziegelinnensee al bebouwd of in ontwikkeling waren, vormt het gebied een belangrijke schakel met de wijk Schelfstadt. De historische gebouwen zijn een verzameling bakstenen en betonnen constructies uit de 19^e eeuw, de jaren '30 en de DDR-periode. Sinds 1990 waren de gebouwen niet meer in gebruik en vervielen ze door gebrek aan onderhoud.

Motivatie voor transformeren

Het architecten- en bouwbedrijf Schelfbauhütte heeft dit project ontworpen en ontwikkeld. Zij gingen aan de slag met de voormalige brouwerij Schall & Schwencke die twintig jaar lang leeg had gestaan. De focus van hun werk ligt op het zoveel mogelijk behouden van bestaande gebouwen en het renoveren met duurzame bouwmaterialen die een gezonde leefomgeving mogelijk maken. Schelfbauhütte ontwikkelde het terrein met respect voor de bestaande bebouwing. Dit bespaarde hoge sloop- en opruimkosten, evenals kosten van complexe funderingen voor nieuwe gebouwen.

Plattegrond vóór de transformatie



Het voormalige brouwerijterrein is nu een ecowijk met 120 wooneenheden, medische praktijken, een kleuterschool en kantoren. Het bestaat uit een mix van gerenoveerde en nieuwbouwwoningen, gemaakt met biobased materialen.

Plattegrond na de transformatie



■ Behouden
 ■ Nieuw
 ■ Biobased



Brouwerij vóór de transformatie, met getransformeerde toren achter ©Schelfbauhütte

De silotoren (1980) werd in 2014 gerenoveerd, daarna volgde de oude brouwerij.



Silo toren ©Schelfbauhütte

‘Wij kopen gebouwen die niemand meer wil hebben vanwege hun vervallen staat en blazen ze nieuw leven in’

Regelgeving

In Duitsland zijn er geen regels die het gebruik van materialen voorschrijven, maar wel regels die de energieprestaties evalueren. De architecten besteden veel aandacht aan het behoud van de karakteristieke kenmerken van oude gebouwen en het zoveel mogelijk hergebruiken van bestaande bouwmaterialen (urban mining). Eerdere plannen van investeerders waren erop gericht om het gehele bestaande gebouwenbestand, inclusief de monumentale panden, te slopen en een conventioneel nieuwbouwproject te realiseren.

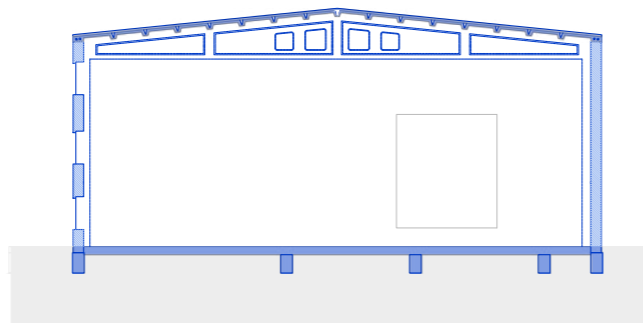


Tijdens de bouw - stro isolatie met houtvezelstucplaat ©Schelfbauhütte

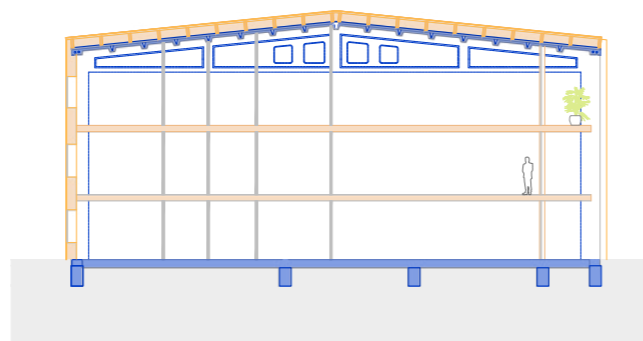


Tijdens de bouw - CLT vloerplaten ©Schelfbauhütte

Doorsnede vóór de transformatie



Doorsnede na de transformatie



■ Behouden
 ■ Nieuw
 ■ Biobased

Stro-isolatie wordt aan de buitenkant van de muren en het dak aangebracht. Het stro wordt met stroankers tegen de muren bevestigd en op het dak tussen houten cassettes. Het stro op het dak wordt met een grasmaaier afgeschoren en op de muren met een heggenschaar.

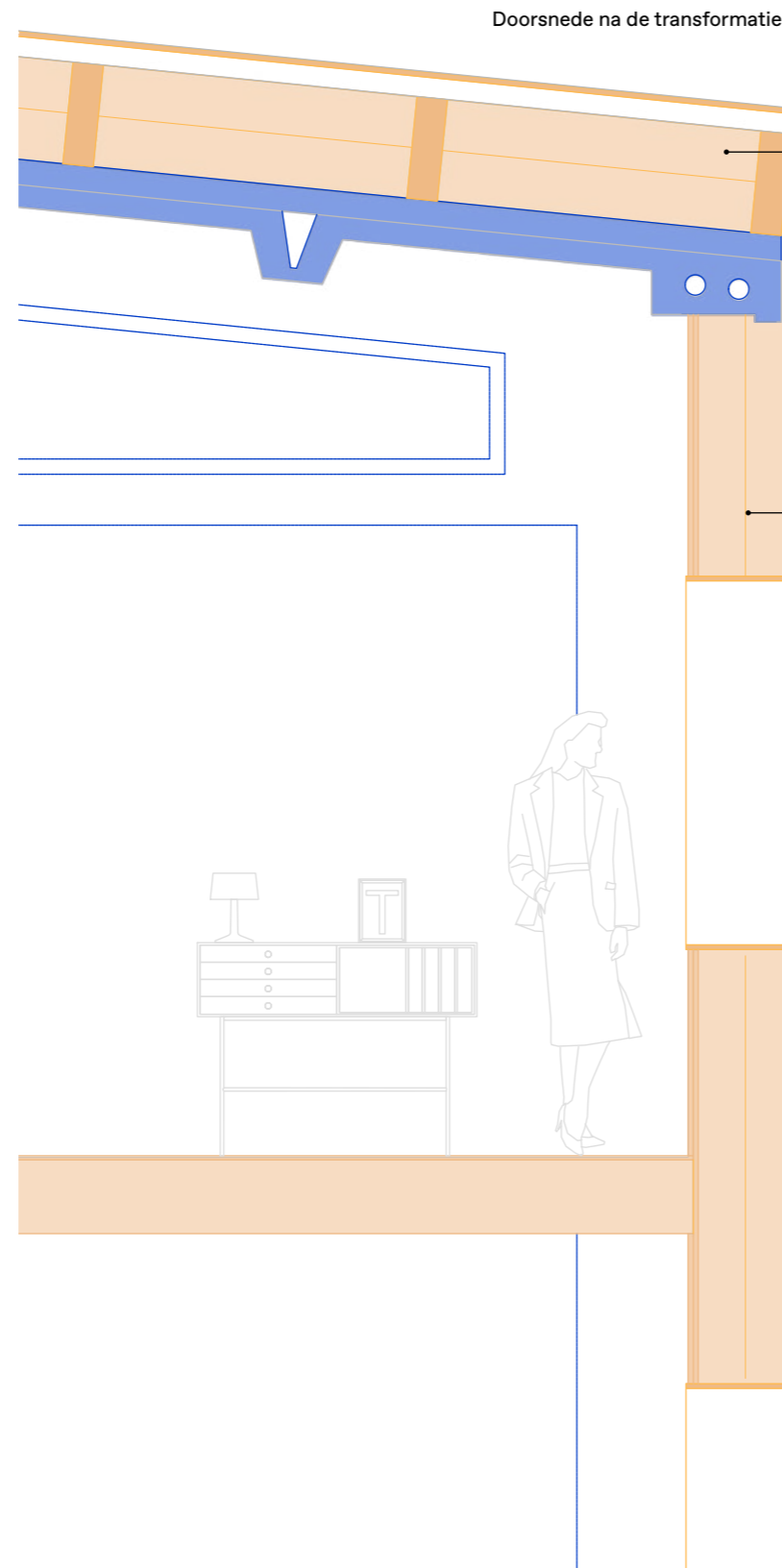
‘Ons motto is: klimaatneutrale constructie – gezonde leefomgeving’



Tijdens de bouw - stro isolatie op het dak ©Schelfbauhütte

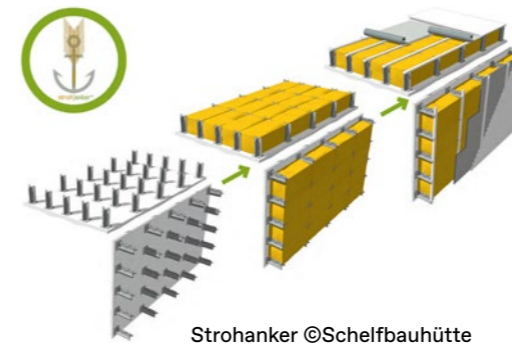
Materiaalkeuze

De architecten geven de voorkeur aan isolatie met stro aan de buitenkant en hebben hiervoor een speciaal stroanker ontwikkeld. De bouwautoriteiten in Duitsland staan het gebruik van stro toe. Stro wordt lokaal geteeld in Mecklenburg en heeft een uitstekende levenscyclus-analyse. Dit project is het grootste gebouw in Duitsland dat met strobalen is geïsoleerd. Naast stro-isolatie werden ook andere biobased producten gebruikt, zoals houtvezelisolatie, houten gevelbekleding en CLT.



Dak (van buiten naar binnen)
 BauderTEC ELWS DUO - koudzelfklevende elastomeerbitumen met dampdrukverdelende laag
 Houten planken 20mm
 Houten regelwerk 80mm
 Dampopen folie
 Strobalen en houten regelwerk 400mm
 Bestaande bitumen dakbedekking
 Bestaande betonnen dakconstructie

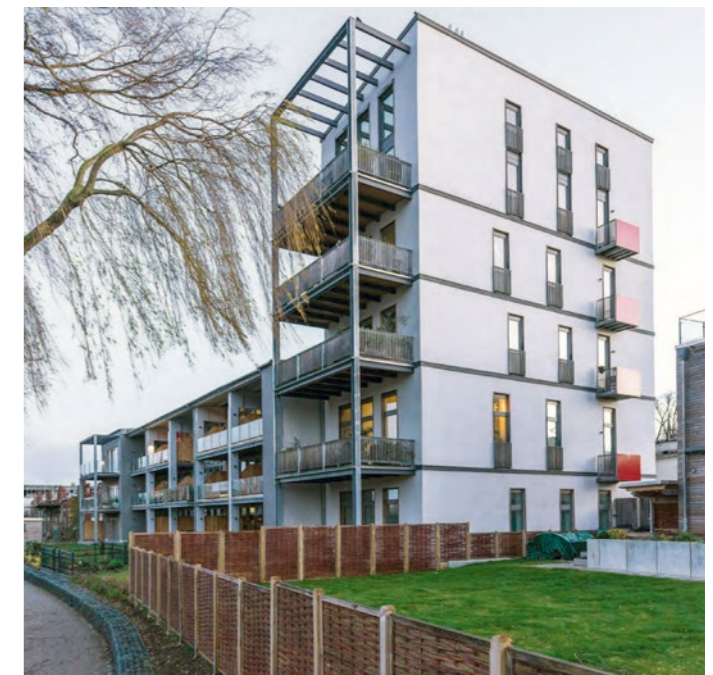
Wand (van buiten naar binnen)
 Kalkstucwerk 8mm
 Houtvezelisolatieplaat 40mm
 Stro + strohanker (speciaal ontwikkeld anker)
 370mm Latten 40x60mm in stro
 Intello Pro clima
 OSB plaat 18mm
 Elka Vita 3S plaat 22mm



Strohanker ©Schelfbauhütte

Stro (*Baustroh*) is een geregistreerd bouw materiaal. *Strohanker* is niet geregistreerd en vereist aanvullend bewijs van een constructie-ingenieur voor de vergunning.

Schelfbauhütte heeft momenteel 7 architecten en 25 timmerlieden, metselaars, schilders, tegelzeters en bouwvakkers in dienst. Ook zijn er plekken voor sociale vrijwilligers. Jaarlijks leiden ze meerdere stagiairs op.



Na de transformatie naar woningen ©Schelfbauhütte

‘We hebben een recyclebare *strohanker* ontwikkeld en geproduceerd, wat een meer economische bouw mogelijk maakt ’

INTERVIEW

‘Het is goed om vanuit gezondheidsoogpunt te spreken’

Olaf Grawert

Architect en directeur van HouseEurope!

Architect Olaf Grawert zou graag zien dat Duitsland meer meters maakt richting biobased transformeren. De politiek en de machtige bouwlobby houden volgens hem verandering tegen. Betere verhalen en duidelijkere beelden kunnen helpen.

Dit interview vond plaats in het Engels en is vertaald en bewerkt omwille van duidelijkheid en lengte, daardoor zijn er (mogelijk) kleine nuances verloren gegaan.

Waarom is renovatie en het gebruik van biobased materialen nog niet zo populair in Duitsland?

‘In Duitsland ontbreekt het aan een stimulerend financieel klimaat dat de nadruk legt op biobased materialen, iets dat je in Frankrijk wel hebt. Uit een vergelijking tussen Europese landen bleek dat Frankrijk het verst is als het gaat om criteria voor financiële voordelen als je kiest voor hernieuwbare of biobased materialen. Een fiscale stimulans voor renovatie en hernieuwbare materialen is voor gewone mensen natuurlijk het meest overtuigende argument. Het probleem van dit thema is dat er nog geen volledig bewustzijn is. Dus als maatregelen niet als een financieel voordeel overkomen, gebeurt er niets.’

‘De fiscale stimulans is natuurlijk het meest overtuigende argument om gewone mensen te overtuigen’

Denemarken en Frankrijk zijn de eerste landen die beleid gaan voeren vanuit een Whole Life Carbon analyse. Hoe staat Duitsland daar tegenover?

‘Duitsland heeft een trackrecord van het niet invoeren van al vastgesteld beleid vanuit de EU. Dat is zorgelijk. Er zijn geruchten dat ook de Whole Life Carbon analyse zal worden tegengehouden. Het land heeft nu een conservatieve regering en de minister van Economische Zaken was voorheen algemeen directeur van een grote Duitse energieproducent. Veel grote cementfabrikanten en producenten van standaard isolatiemateriaal zijn Duitse bedrijven. Je moet begrijpen dat de lobby achter de gebouwde omgeving zeer sterk is, vergelijkbaar met die van de autosector. Die lobby is ook zeer aanwezig in Brussel. Duitsland heeft recent een nationale bouwstrategie gepresenteerd en die is voornamelijk gericht op nieuwbouw.’

Duitsland heeft wel een kleine houtindustrie, maar we lezen dat de import de vraag niet bijhoudt en dat prijzen daarom hoog zijn.

‘Duitsland heeft niet echt een grote houtindustrie, in ieder geval niet in verhouding tot de economie of de omvang van het land. Dat verraste mij als Oostenrijker ook. Oostenrijk is een klein land, maar Oostenrijkse houtbedrijven bezitten bossen in bijvoorbeeld Roemenië waaruit hout wordt geïmporteerd. Duitsland heeft, anders dan Oostenrijk, nooit een politieke visie ontwikkeld rondom houtbouw, en daarom is de markt nooit gevolgd.’

Waar zitten in Duitsland de voorvechters voor biobased bouwen?

‘In de lokale politiek en lokale gemeenschappen. In Berlijn staat Bündnis 90/Die Grünen tweede in de peilingen, en daar is ook een unaniem aangenomen burgerinitiatief om voor 2040 een miljoen bomen te planten. Ook willen ze quota invoeren om het hergebruik van materialen te stimuleren. En in Zuid-Duitsland heb je progressieve burgemeesters. In Freiburg, vlak bij de Zwitserse grens, is bijvoorbeeld een voormalig industriegebied beschikbaar gesteld aan niet-speculatieve projectontwikkelaars via langdurige erfpacht voor de bouw van betaalbare woningen. Daar worden woningen gebouwd met huren die dertig procent onder de gemiddelde huurprijzen liggen. Dat gebeurt alleen maar omdat de lokale politiek dat mogelijk maakt, want er bestaat geen systemische stimulans op landelijk niveau.’

Hoe werkt dat financieel?

‘Omdat de gemeente de grond zelf in eigendom heeft, en houdt, kunnen er gunstige financiële voorwaarden voor projectontwikkelaars ontstaan. De projectontwikkelaar krijgt de grond zodanig voordelig dat zeer lage huren mogelijk worden, terwijl de architectonische kwaliteit hoog blijft. Er is trouwens één positief punt in Duitsland, de vorige regering heeft, samen met de Bundesarchitektenkammer, een wetshervorming voorgesteld waarmee bepaalde afwijkingen op de bouwvoorschriften mogelijk worden. Hierdoor worden

alternatieve materialen en eenvoudigere constructiemethoden een optie. De huidige bouwvoorschriften zijn heel restrictief, zo zijn volledig houten constructies of grote lemen gebouwen niet mogelijk in Duitsland. De voorgestelde hervorming stakte vanwege de val van het kabinet in 2024, maar de huidige regering heeft de draad opgepikt. Er is mondjesmaat voortgang.'

'De interessante dingen gebeuren in de steden, omdat die behoorlijk wat macht hebben'

Lokale overheden hanteren dus strengere regels dan de nationale overheid. Dreigen ontwikkelaars dan niet om gewoon ergens anders te gaan werken?

'Het is een kwestie van schaal. Grote hervorming uitrollen is ingewikkeld, Duitsland heeft zestien deelstaten, zestien kamers en zestien verschillende bouwvoorschriften. De interessante dingen gebeuren in de steden, omdat die behoorlijk wat macht hebben. Of ze gebeuren in het progressieve zuiden, waar ze meer durven te experimenteren. Baden-Württemberg heeft bijvoorbeeld een progressieve minister-president en volgt een narratief rondom groene groei.'

In België is het constructief gebruik van leemstenen goedgekeurd. Kunnen ze dan ook in Duitsland worden gebruikt? Hoe werkt de overdracht van certificering over de grenzen heen?

'De Europese Unie hanteert het principe van één vrije markt, dus als een materiaal Europees gecertificeerd is mag het overal worden gebruikt. Maar Duitsland limiteert de toepassingsmogelijkheden, bijvoorbeeld door het gebruik van materialen te beperken tot bepaalde bouwklassen. Zo mogen leemstenen in Duitsland alleen worden gebruikt voor kleinere, lagere bouwwerken.'

Welke rol spelen materiaalpaspoorten precies?

'De materiaalpaspoorten hebben één probleem. Het digitaliseren van de gebouwde omgeving is een enorme opgave en zou in Duitsland op grote bezwaren rondom gegevensbescherming stuiten. Er is angst voor weerstand. Maar de manier van werken zoals we die in Brussel zien is erg interessant, ook vanwege het effect dat het heeft gehad op het ruimtelijk ordeningssysteem. Je kunt tegenwoordig een bouwvergunning aanvragen en in de geveltekening een schematisch vlak in stippellijnen aanbrengen als venster, omdat je pas als je gaat bouwen weet wat er op de tweedehandsmarkt beschikbaar is. Dat maakt me als architect erg blij. Je ziet nu ook gebouwen waar bijvoorbeeld een oud raam met een afgeronde bovenkant ondersteboven in de gevel is geplaatst, als statement. Als niet alles planbaar is moet je werken met wat er is, en het idee van volledige controle opgeven. Brussel is dus echt een laboratorium.'

Heb je ideeën hoe de transitie in Duitsland, maar ook in Europa sneller kan gaan?

'Om wetten te veranderen, heb je een politieke meerderheid en stabiliteit nodig. Maar politici ondernemen geen actie tenzij ze daar stemmen mee denken te winnen. Uiteindelijk is het een vicieuze cirkel en moet het bewustzijn onder de bevolking groeien, want zodra politici zien dat er behoefte is ondernemen ze actie. Dat is onze observatie. Ik denk wel dat er een gemengde vorm bestaat, waarbij progressieve ambtenaren, die lang op hun plek blijven zitten terwijl politici komen en gaan, zelf initiatief nemen. Op structuurniveau worden nieuwe richtlijnen ingevoerd, en daar is politieke wil voor nodig. In Oostenrijk is dat gebeurd, daar

'Het belangrijkste dat we hebben geleerd, is dat gezondheid een van de grootste hefbomen is'

'De termen biobased en geobased staan ook niet toe dat veel politici erover willen spreken, omdat er wordt gedacht dat het ideologisch is'

zijn nu richtlijnen voor bestaande gebouwen en voor duurzame bouwmaterialen, als een soort handleiding. Er is een pdf-bestand met stripachtige tekeningen naar alle gemeenten gestuurd, waarin werd uitgelegd waarom iets zinvol is, of juist een misverstand. Het doel was om degenen die dagelijks beslissingen nemen op te leiden. Die soft power, het uitleggen aan de mensen is erg belangrijk.

Het belangrijkste dat we hebben geleerd, is dat gezondheid een van de grootste hefbomen is. Dat je spreekt vanuit het gezondheidsaspect, bijvoorbeeld door te vertellen hoeveel stof sloopwerk veroorzaakt, of dat al het sloopafval met dieselvrachtwagens moet worden afgevoerd, dat afval op stortplaatsen eindigt en de bodem vervuult, enzovoorts. Politiek is een kwestie van de

juiste bewoording. De termen biobased en geobased staan niet toe dat veel politici erover willen spreken, omdat er wordt gedacht dat het ideologie is. In Duitsland zeggen ze dat biobased bouwen een groen onderwerp is. Zelfs de sociaaldemocraten durven het niet meer aan. Maar gezondheid is universeel: iedereen kan erover spreken en er zijn of haar onderwerp van maken. Dus het is goed om vanuit gezondheidsoogpunt te spreken, vooral in welvarende en goed opgeleide samenlevingen. Waar wij wonen weten de meeste mensen dat ongezond eten geen zin heeft. Dat maakt het makkelijk om vergelijkingen te maken: waarom let je op wat je eet, maar leef je in plastic?'

Wat motiveert het beste om vol te gaan voor biobased?

'Het krachtigste is als je beelden van voltooide gebouwen ziet. Dat is wat mensen kunnen begrijpen. En de tweede laag zijn de gezichten van de mensen die erbij betrokken zijn. Als alle betrokkenen zeggen: 'ik doe dit omdat het logisch is', van bouwer tot architect tot investeerder, dan geloven politici het ook. Met hergebruik krijg je daarnaast echt iets unieks, daar zijn mensen op dit moment naar op zoek. En als laatste: er is een nieuw initiatief van het New European Bauhaus. Die maken een Europese atlas met projecten die betaalbaar, duurzaam en mooi zijn. Zo ontstaat er een archief voor Woningbouwcommissies, met blauwdrukken voor politici.'



Olaf Grawert (1987) is medeoprichter van het collectieve ontwerpbureau b+, gericht op het adaptief hergebruik van bestaande gebouwen als strategisch instrument voor stedelijke transformatie. Daarnaast is hij mede-initiatiefnemer en directeur van HouseEurope!, een non-profitorganisatie en beleidslaboratorium dat pleit voor een fundamentele verschuiving in waarden binnen de bouw- en vastgoedsector op sociaal, ecologisch en economisch vlak.

Meer Informatie:

[Website: b+](#)

[HouseEurope!](#)

[Renovation Atlas](#)

Foto: ©Edgar-Rodtmann



Zwitserland

Energieverbruik en draagvlak bij bevolking

Zwitserland heeft een robuust, maar sterk gefragmenteerd instrumentarium voor duurzaam bouwen. Terwijl de federale overheid focust op klimaatdoelen (CO₂-reductie), hanteren de 26 kantons en ook de gemeenten vaak bredere duurzaamheidsdoelen die biodiversiteit, circulaire economie en biobased bouwen explicieter meenemen. De verdeling heeft alles te maken met de bestuurlijke organisatie van het land. Zwitserland is sinds 1848 een bondsstaat (federale staat). Het land is georganiseerd als een federale republiek met 26 soevereine kantons, die veel autonomie hebben. De federale overheid en kantonale overheden gaan over verschillende onderwerpen. Elk kanton heeft een eigen grondwet, parlement en rechtbank. Binnen kantons hebben gemeenten weer veel autonomie. In Zwitserland is de bevoegdheid om belasting te heffen verdeeld tussen federale overheid, kantonale overheden en gemeenten. De verschillen tussen kantons kunnen dus behoorlijk zijn.

In het kort

Landelijk (federaal) beleid op energiereductie

Belastingheffing op landelijk niveau is gericht op de gehele energiereductie van het land, de CO₂-Aufgabe. Daarnaast is op landelijk niveau de Energiewet van kracht, die streeft naar een sterke reductie van de CO₂-uitstoot, met als streven om in 2050 geen CO₂ meer uit te stoten. De 26 kantons moeten daar invulling en uitvoering aan geven, binnen hun eigen wetgeving.

Kantons: uitvoering MuKE n en Gebäudeprogramm

De MuKE n (Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich) is een set geharmoniseerde regels en richtlijnen om energie-efficiëntie en klimaatbescherming in de bouwsector te bevorderen. De kantons zijn verantwoordelijk voor de omzetting van de MuKE n 2025 naar hun lokale energiewetgeving. Kantons moeten een maximale hoeveelheid CO₂ uitstoot per m² voor nieuwbouw en grote renovaties vastleggen. Daarnaast is het Gebäudeprogramm een gezamenlijk initiatief van de kantons en de federale overheid. Dat programma geeft subsidies en financiële ondersteuning voor de renovatie van bestaande gebouwen en energiebesparende maatregelen, zoals isolatie en de installatie van hernieuwbare energiebronnen.

Actieve rol van de industrie

De Circular Building Charta is een toezegging van grote publieke ontwikkelaars en de twaalf grootste private ontwikkelaars van het land om de circulaire economie in de bouwsector te stimuleren. Het gaat om een onderlinge afspraak om tegen 2030 het gebruik van niet-hernieuwbare, primaire grondstoffen te reduceren tot de helft van de totale bouwmassa.

Normen, labels en cultuuromslag

Zwitserland is vooruitstrevend met een aantal landelijke normen en projecten. De SIA-normen, een soort Zwitserse NEN-normen, geven technische eisen voor hout en andere biobased materialen. Het Minergie-ECO integreert uitgebreide levenscyclusanalyse (LCA), richtlijnen om de milieueffecten van materialen gedurende de hele levenscyclus (van productie tot sloop) te minimaliseren. Think Earth – Regenerative Construction is een samenwerkingsproject van publiek-private partijen, geleid door ETH Zürich om onderzoek naar kennis over en toepassing van regeneratieve materialen te stimuleren.

Verplicht binnenstedelijk bouwen leidt tot meer transformatie

Ondanks de bestuurlijke vrijheid van kantons heeft de federale overheid een belangrijke kaderstellende rol op het terrein van de ruimtelijke ordening.¹ In 2014 vond een wijziging plaats wat betreft de inhoud van de ruimtelijke ordening voor alle kantons: art. 1, a bis Raumplanungsgesetz. Deze wet stimuleert duurzame stedelijke ontwikkeling door verdichting (binnenstedelijk bouwen) en vereist dat nieuwe bouwbestemmingen minstens twintig procent duurzaam worden ontwikkeld.² Kantons en gemeenten hebben de verplichting om dat te verankeren in een zogenoemd Richtplan (kanton) en Nutzungspläne (gemeenten). Dat Richtplan markeert Bauzonen waar alleen onder zeer strenge voorwaarden van mag worden afgeweken. Een belangrijk gevolg van deze wetswijziging is dat transformatie van bestaande gebouwen veel couranter werd. Lokale overheden geven daar hun eigen invulling aan. De Woningbouwstimuleringswet van Bazel (WRFG) bijvoorbeeld, schrijft sinds 2022 speciale regels voor als het leegstandspercentage lager is dan 1,5 procent. Met als doel prioriteit te geven aan renovatie en hergebruik, met de nadruk op grijze energie. Daarnaast moet de totale hoeveelheid woningen bij een ingreep toenemen. Ironisch genoeg heeft dit het proces aanzienlijk vertraagd, waardoor het aantal bouwvergunningaanvragen voor huurwoningen is gedaald van ongeveer 1.000 in 2018 tot slechts 67 in 2023.

Referendum: breed draagvlak voor klimaatmaatregelen

De Zwitserse bevolking heeft via een referendum in 2023 bepaald dat het land in 2050 geen CO₂ meer mag uitstoten: de zogenoemde Klimaatwet (Klima- und Innovationsgesetz). Deze wet heeft vooral consequenties voor het gebruik van (geïmporteerd) aardgas en aardolie en het financieel stimuleren van particuliere maatregelen zoals warmtepompen en innovatie voor bedrijven. Voor de bouwsector leidt de wet tot een sterkere focus op onderzoek naar en toepassing van duurzame bouwmaterialen en innovatieve technieken om de ecologische voetafdruk te verkleinen. De kern van dit

referendum is natuurlijk het brede draagvlak onder de bevolking (59,1 procent) voor milieu- en klimaatmaatregelen.

CO₂-belasting

De CO₂-belasting (CO₂-Abgabe) is een belangrijk instrument in het klimaatbeleid en heeft indirect invloed op de bouwsector, met name door de kosten van fossiele brandstoffen voor de productie.³ Bouwmaterialen die veel energie verbruiken tijdens de productie, zoals cement, bakstenen en beton, worden duurder als de fabrikant fossiele brandstoffen gebruikt.

MuKE n: grijze energie op kantonniveau

De belangrijkste juridische basis om duurzaam bouwen in Zwitserland te stimuleren is een combinatie van federale wetgeving en strikte kantonale richtlijnen van de Energiegesetz (Energiewet) en de daaruit voortvloeiende MuKE n (Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich).⁴ Het gaat om een set geharmoniseerde regels en richtlijnen om energie-efficiëntie en klimaatbescherming in de bouwsector te bevorderen en de energievoorschriften in de 26 kantons op elkaar af te stemmen. De kantons zijn verantwoordelijk voor de omzetting van deze MuKE n naar hun lokale energiewetgeving.

Zwitserland beschouwt grijze energie als een cruciaal onderdeel van zijn netto-nulstrategie voor 2050. De bouwsector is goed voor bijna een kwart van de emissies van het land. Naarmate de operationele energie-efficiëntie verbetert, stijgt het relatieve aandeel van grijze emissies in bouwmaterialen. Dat heeft geleid tot nieuw beleid dat zich meer richt op de principes van de circulaire economie, duurzame inkoop en materiaalefficiëntie. Hoewel de elektriciteitsvoorziening al grotendeels koolstofarm is, wordt het aanpakken van grijze energie in de bouw gezien als essentieel voor het verminderen van de 'koolstofpiek' die gepaard gaat met de productie van materialen. Sinds 2024 wordt naast de bestaande eisen voor verwarming en isolatie, ook de grijze energie in de bouwmaterialen meegerekend, wat dwingt tot nog meer energiezuinige oplossingen. Kantons moeten een maximale hoeveelheid

CO₂ uitstoot per m² voor nieuwbouw en grote renovaties vastleggen.

Gebäudeprogramm

Het Gebäudeprogramm is een gezamenlijk initiatief van de kantons en de federale overheid dat subsidies en financiële ondersteuning verstrekt voor de renovatie van bestaande gebouwen en energie-besparende maatregelen.⁵ Dit programma richt zich op het verminderen van het energieverbruik en de CO₂-uitstoot van woningen. Subsidies dekken tien tot dertig procent van de investeringskosten. Voor elke subsidie van meer dan CHF 10.000 is een GEAK Plus rapport nodig. Onderhouds- en renovatiekosten zijn aftrekbaar van het belastbaar inkomen.

GEAK energiecertificaat

GEAK Plus⁶ (Gebäudeenergieausweis der Kantone) is een officieel energiecertificaat dat werkt als een vereiste voor de meeste federale en kantonale subsidies (Gebäudeprogramm, verwarmingssubsidies, enz.) en voor de meeste circulaire en natuurvriendelijke certificeringen (Minergie Eco, SNBS). Het helpt huiseigenaren bij het plannen van energetische renovaties en het voorkomen van verkeerde investeringen. Alleen met een 'A of B score' zijn de meeste subsidies beschikbaar.

Circular Building Charta

De Circular Building Charta is een toezegging van grote publieke ontwikkelaars en de twaalf grootste private ontwikkelaars van het land om de circulaire economie in de bouwsector te stimuleren.⁷ Dit heeft een bindend doel: het gebruik van niet-hernieuwbare primaire grondstoffen tegen 2030 reduceren tot de helft van de totale massa en het gebruiken van circulaire materialenpaspoorten. Kantonnale kringloopfondsen verstrekken extra leningen en subsidies voor hergebruik van beton, staal, hout, etc.

SIA-normen

De SIA-normen (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein) zijn een soort Zwitsers Bouwbesluit en zorgen voor demontabele en circulaire ontwerpen.⁸ Hoewel deze normen specifiek zijn voor

Zwitserland, dienen ze vaak als voorbeeld voor duurzame bouwmethoden binnen Europa. De SIA-normen geven technische eisen voor hout en andere biobased materialen. SNBS (Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz) evalueert expliciet het aandeel hernieuwbare grondstoffen. Subsidies verlagen de investeringskosten voor houtskelet- of leembouw en er is een directe subsidie (CHF 5.000 tot 20.000) voor projecten die ten minste veertig procent biobased materialen gebruiken. Zwitserland voert de norm SIA 390/1 in, die SIA 2040 vervangt en een methode biedt voor het berekenen van de Whole Life Carbon (WLC), waaronder bouw, exploitatie en transport vallen, om zo aan te sluiten bij de doelstellingen voor klimaatneutraliteit in 2050.

Minergie-ECO label

Het Minergie-ECO label uit 2006 is een kwaliteitsstandaard voor gebouwen.⁹ Het is een aanvulling op de reguliere Minergie-energienormen (zoals Minergie, Minergie-P of Minergie-A uit 1998), dat de principes over energiegebruik aanvult met gezondheid, ecologie en circulariteit. Minergie-ECO integreert uitgebreide levenscyclusanalyse (LCA)-richtlijnen om de milieueffecten van materialen gedurende de hele levenscyclus (van productie tot sloop) te minimaliseren. De focus ligt op het gebruik van milieuvriendelijke, recyclebare bouwmaterialen en een gezond binnenklimaat. Dit omvat het minimaliseren van emissies, optimale daglichttoetreding en geluidsisolatie.

Natuurinclusiviteit

Bij nieuwbouw of ingrijpende uitbreidingen moet een ecologisch compensatieplan worden ingediend (Natur- und Heimatschutzgesetz-NHG). SIA 312 specificeert de technische eisen voor vegetatiedikte, waterretentie en biodiversiteit. Minergie-ECO stelt extra criteria: biodiversiteit, waterbeheer en gebruik van lokale materialen. Basel en Zürich hebben al meer dan 25 jaar voorschriften die groendaken verplicht stellen. Verschillende kantons hebben verder vooruitstrevende biodiversiteitstrategieën¹⁰ en richtlijnen voor regenwateropvang¹¹.

Cultuuromslag en voorbeeldprojecten

Think Earth – Regenerative Construction is een door Innosuisse gefinancierd Zwitsers vlaggenschipproject dat zich richt op het ontwikkelen van duurzame bouwmethoden met hout en aarde (leem). Het heeft tot doel om de bouwsector te laten verschuiven en duurzame, koolstofarme bouwmethoden te ontwikkelen waarbij gebruik wordt gemaakt van hout en aarde. Het project kent allerlei subprojecten die onder leiding van ETH Zürich en Empa, samen met diverse universiteiten en meer dan veertig partners uit het bedrijfsleven worden uitgevoerd.

Het project richt zich op het creëren van hybride hout-aarde-bouwelementen die niet alleen duurzaam, maar ook regeneratief zijn, met als doel ecosystemen te herstellen en een netto-positieve impact te realiseren. Het project maakt gebruik van hout (voor draagconstructies) en aarde/klei (voor isolatie en thermische massa) om de ecologische voetafdruk zo klein mogelijk te houden. Belangrijkste aandachtsgebieden zijn het ontwikkelen van prefabricage-technieken, het optimaliseren van hergebruik van hout, het verder ontwikkelen van industriële materialen op basis van klei en het creëren van innovatieve hybride elementen voor wanden en vloeren.

Cultuuromslag: verklaring van Davos 2018 Baukultur

In 2018 tekenden alle Europese ministers van Cultuur in Davos een verklaring van Baukultur.¹² Daarin staat dat er 'dringende behoefte is aan een integrale, cultuurgerichte

benadering van de gebouwde omgeving en aan de erfenis die we achterlaten'. En: '... waarbij prioriteit wordt gegeven aan culturele waarden boven economische winst op de korte termijn'. 'Bij een kwalitatief hoogstaande Baukultur worden de middelen duurzaam gebruikt, zodat ook toekomstige generaties profijt kunnen hebben van positieve sociale en economische ontwikkeling.' Zwitserland was - hoewel geen lid van de EU - initiatiefnemer van deze verklaring.

Naar aanleiding van deze verklaring is het Davos Baukultur Quality System - DBQS opgesteld. Dit Davos Kwaliteitssysteem biedt acht criteria: Governance, Functionality (functionaliteit), Environment (milieu), Economy (economie), Diversity (diversiteit), Context, Sense of Place (belevingswaarde) en Beauty (schoonheid). Die criteria helpen om duurzame keuzes te maken vanaf de eerste ontwerpsschets tot aan de uiteindelijke realisatie. Het systeem bevordert zo het verbinden van moderne architectuur met de lokale omgeving en erfgoed, wat leidt tot duurzamere, lokale oplossingen die passen in de context.

Het DBQS kwaliteitsinstrument functioneert als een soort checklist voor voorbeeldprojecten. De kwaliteiten van de bouwcultuur kunnen worden beoordeeld aan de hand van de acht criteria. Dat vormt weliswaar geen hard juridisch kader, maar een cultuur en vocabulaire om duurzaam bouwen en hoge architectonische kwaliteit gezamenlijk te beschouwen als één samenhangende toekomstgerichte opgave.

Geraadpleegde bronnen:

¹ Artikel: Duurzaam binnenstedelijk ontwikkelen vier lessen uit Zwitserland

² Onderzoek: grondbeleidsinstrumenten ter dekking van een publiek tekort bij woningbouw (pdf 0,7MB)

³ Website: CO₂-Abgabe

⁴ Uitleg MuKE

⁵ Website: Das Gebäudeprogramm

⁶ Label: GEAK

⁷ Website: Circular Building Charta

⁸ Standaard: SIA normen

⁹ Label: Minergie-ECO

¹⁰ Strategie: Biodiversitätsstrategie des Kantons Basel-Stadt mit Aktionsplan (duits pdf 8,2MB)

¹¹ Richtlijn: Regenwasserentsorgung im Kanton Basel-Stadt (duits pdf 4,2MB)

¹² Website: Davos verklaring van Baukultur



Weinlager

Esch Sintzel Architekten – 2023



Locatie:
Basel, Zwitserland

Oppervlakte:
12.600m²

Type:
Transformatie en optoppen
(van wijnopslag naar woningen +
horeca + commerciële ruimte)

Opdrachtgever:
Stiftung Habitat

Bouwmanagement:
Proplaning AG

Landschap:
Stauffer Rösch
Landschaftsarchitekten

Start werkzaamheden:
2020

Oplevering:
2023

Kosten:
CHF 40.9mln (40,7mln euro) -
3.238 CHF/m² (3.224 euro/m²)

Woningen:
64 betaalbare huurwoningen
(1,5 tot 7,5 kamers)

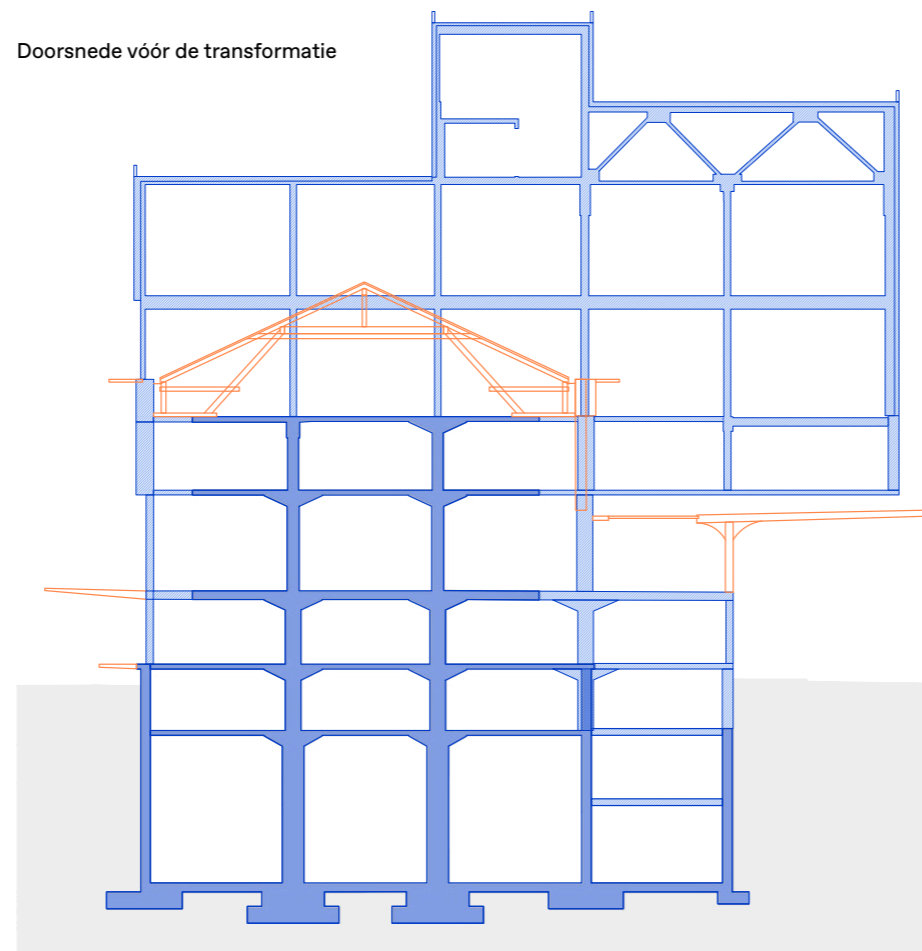
Certificaties en labels:
Minergie-P-ECO
*voldoet aan alle acht criteria
van het Davos Baukultur
Quality System

Het Zwitserse voorbeeldproject 'Wohnen im ehemaligen Weinlagen' is een voormalige wijnopslag van de supermarkt COOP en getransformeerd tot woningen. Het architectenbureau van het project, Esch Sintzel Architekten is nu opgesplitst in twee bureaus, SERA (Studio Esch Rickenbacher Architektur) en Studio Sintzel. Het ontwerp van de collectieve tuin is gedaan door Stauffer Rösch Landschaftsarchitekten. De citaten zijn afkomstig uit artikelen en lezingen van de architect.

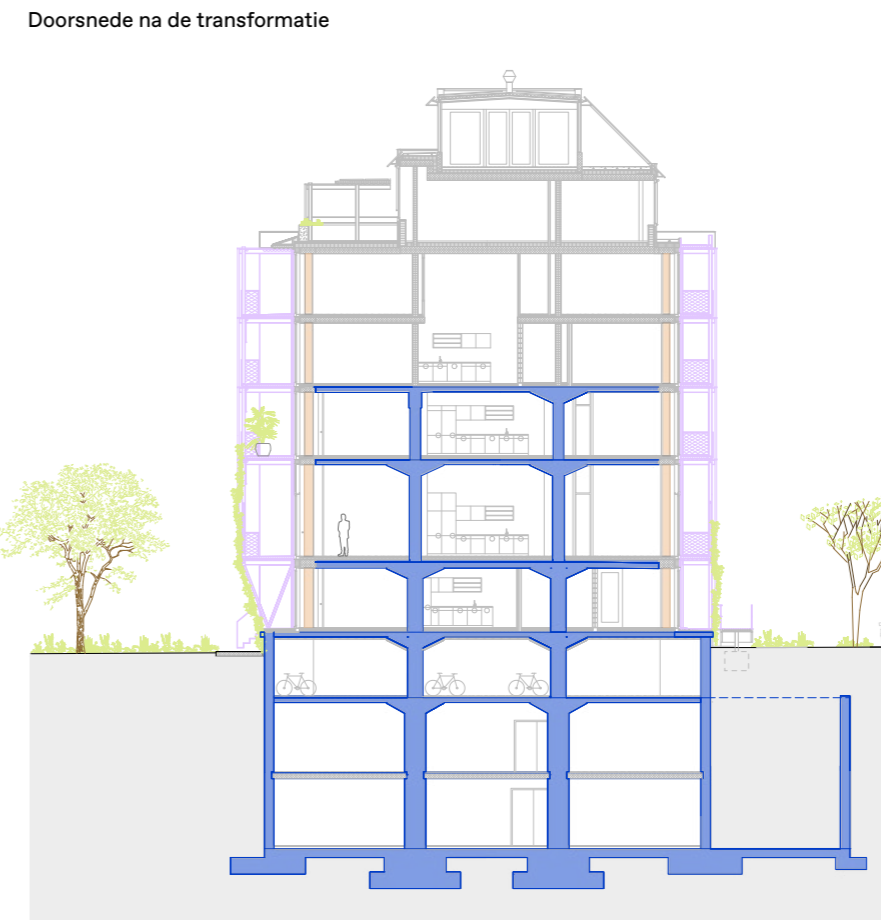
Het originele gebouw dateert uit 1955 en is in 1973 uitgebreid met een wijnopslag. Het project bevat drie bestaande verdiepingen die omgevormd zijn tot woningen. Drie ondergrondse verdiepingen bieden nu ruimte aan 50 parkeerplaatsen, 175 fietsparkeerplaatsen (ook voor de wijk), muziekruidtes en (schuil)kelders. De vierlaagse optopping biedt een breed scala aan verschillende wooneenheden, wasruimtes en een gezamenlijke ruimte met een keuken die uitkomt op het grote gemeenschappelijke dakterras. Twee derde van de energiebehoefte van het gebouw komt van zonnepanelen en een diepe geothermische bron zorgt voor verwarming en koeling.

Motivatie voor transformeren

In 2013 verwierf de non-profit woningbouworganisatie Stiftung Habitat een groot deel van het voormalige industriegebied Lysbüchel met als doel er betaalbare woningen te realiseren. Er werd besloten de wijnopslag te transformeren en de architect werd via een studieopdracht geselecteerd. De stalen uitbreidingen uit de jaren '70 konden om verschillende redenen niet worden behouden, zoals een veranderd bestemmingsplan en eisen voor daglichttoetreding.



■ Behouden ■ Verwijderd in 1973 ■ Verwijderd in 2020



■ Behouden ■ Nieuw ■ Biobased ■ Circulair ■ Natuurinclusief

Het originele ontwerp uit 1955 is alleen nog terug te vinden in de tekeningen. Het betrof een fabriek en magazijn van vier verdiepingen met twee enorme kelders. In 1973 werd het gebouw met een stalen constructie verbreed van twintig naar dertig meter en met twee verdiepingen uitgebreid.



Houten kolommen ondersteunen de betonnen vloerplaten tijdens de bouw ©Esch Sintzel Architekten

Als onderdeel van de verbouwing zijn de aanbouwen uit de jaren '70 verwijderd. Er zijn sparrenstammen gebruikt om de betonnen vloeren tijdelijk te ondersteunen, terwijl aan de lange zijden van het gebouw een diepte van een paar meter werd verwijderd.



Voor de transformatie ©Esch Sintzel Architekten

De lichtbruine gevelbekleding uit de jaren '70 is gedemonteerd en hergebruikt in een ander project in Bazel.

‘De verbouwing was net zo duur als een nieuwbouwproject van vergelijkbare omvang’

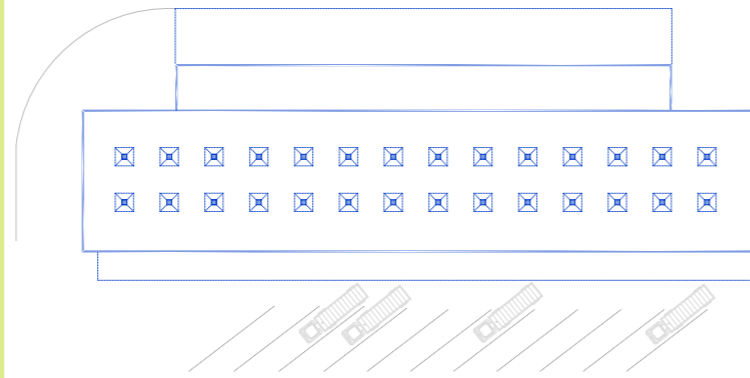
Grijze energie

Uiteindelijk werd 42 procent grijze energie bespaard door de oorspronkelijke betonconstructie te behouden.

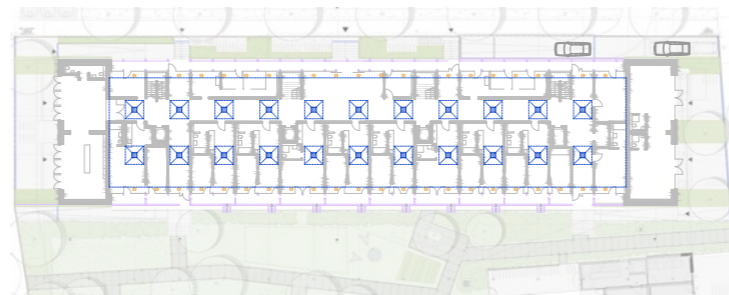
De architecten waren van plan de staalconstructie uit de jaren '70 te verwijderen en een deel van de stalen kolommen te hergebruiken. Tot hun grote teleurstelling is tijdens de sloop een deel van het staal verwijderd zonder rekening te houden met het beoogde hergebruik, waardoor het niet meer herbruikbaar was.

Uit onderzoek bleek dat de betonnen kolommen geen druksterkte hadden verloren, maar door de geringe wapening in de plafonds moest de constructie worden versterkt tegen horizontale krachten. Een verlenging van het gebouw aan de twee korte zijden fungeert als een 'verstevigings-beugel' om het gebouw te helpen aardbevingen te weerstaan.

De balkons op het zuiden zijn dieper dan die op het noorden om de instraling van de zon te minimaliseren. De stalen balkonconstructie is boven op de bestaande keldermuren geplaatst.

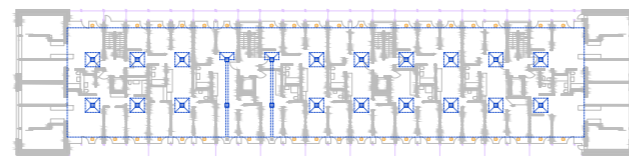


Plattegrond BG vóór transformatie



Plattegrond BG na transformatie

De opvallende betonnen paddenstoelvormige kolommen zijn verspreid over de appartementen en vormen een sequentie in de interne gangen.



Plattegrond 1E na transformatie

De nieuwe binnenwanden zijn niet dragend, waardoor toekomstige aanpassingen makkelijker mogelijk blijven.



Balkons zijn demontabel, met oog op circulariteit ©Paola Corsini

‘Bij renovatie zijn afwijkingen van de conventies toegestaan. Vrijheid ligt in hergebruik, niet in nieuwbouw, vooral niet bij woningbouw’

Dragende houten constructie

Door de diepte te verkleinen, verdween de buitenste draagconstructie aan beide zijden. Hoewel de bestaande vloerplaten iets werden verlengd met beton, is ervoor gekozen om nieuwe, geschilde en gedroogde sparrenstammen als kolommen te gebruiken in plaats van nieuwe betonnen kolommen. De nieuwe stalen balkons zijn zo ontworpen dat ze gemakkelijk demonteerbaar zijn voor toekomstig hergebruik.

‘De houten kolommen waren slechts 100 euro duurder dan beton, 1000 euro tegenover 900 euro per stuk’

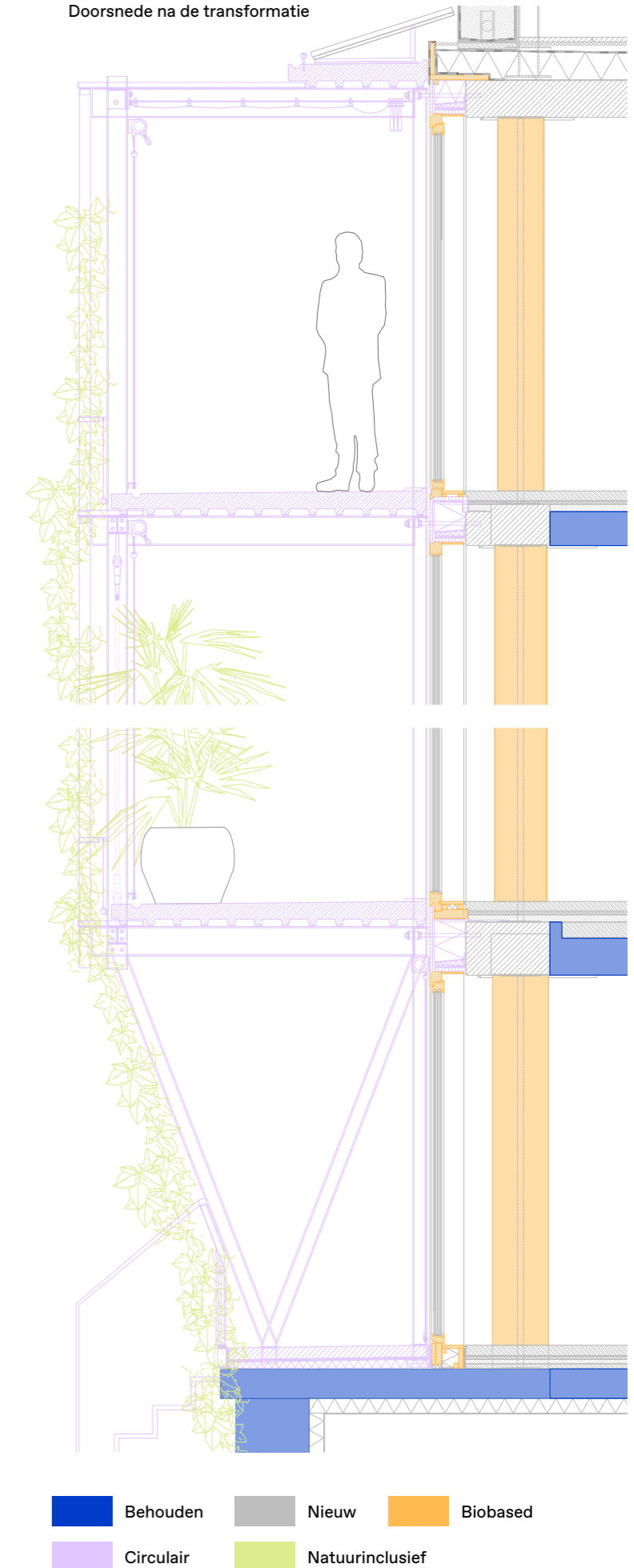


Houten kolom in een appartement ©Paola Corsini

De massieve houten stammen (kolommen) staan achter de nieuwe gevel. Ze staan los in de ruimte net als de originele betonnen kolommen, maar vormen een contrast met het beton. Het hout was wel twee jaar van tevoren besteld om te kunnen drogen.

De houten stammen zijn met stalen pinnen aan de wapening van de vloerplaat bevestigd en, met het oog op brandveiligheid, overgedimensioneerd. In geval van brand kunnen de stammen tot zeven centimeter diep verkolen en toch genoeg draagvermogen behouden.

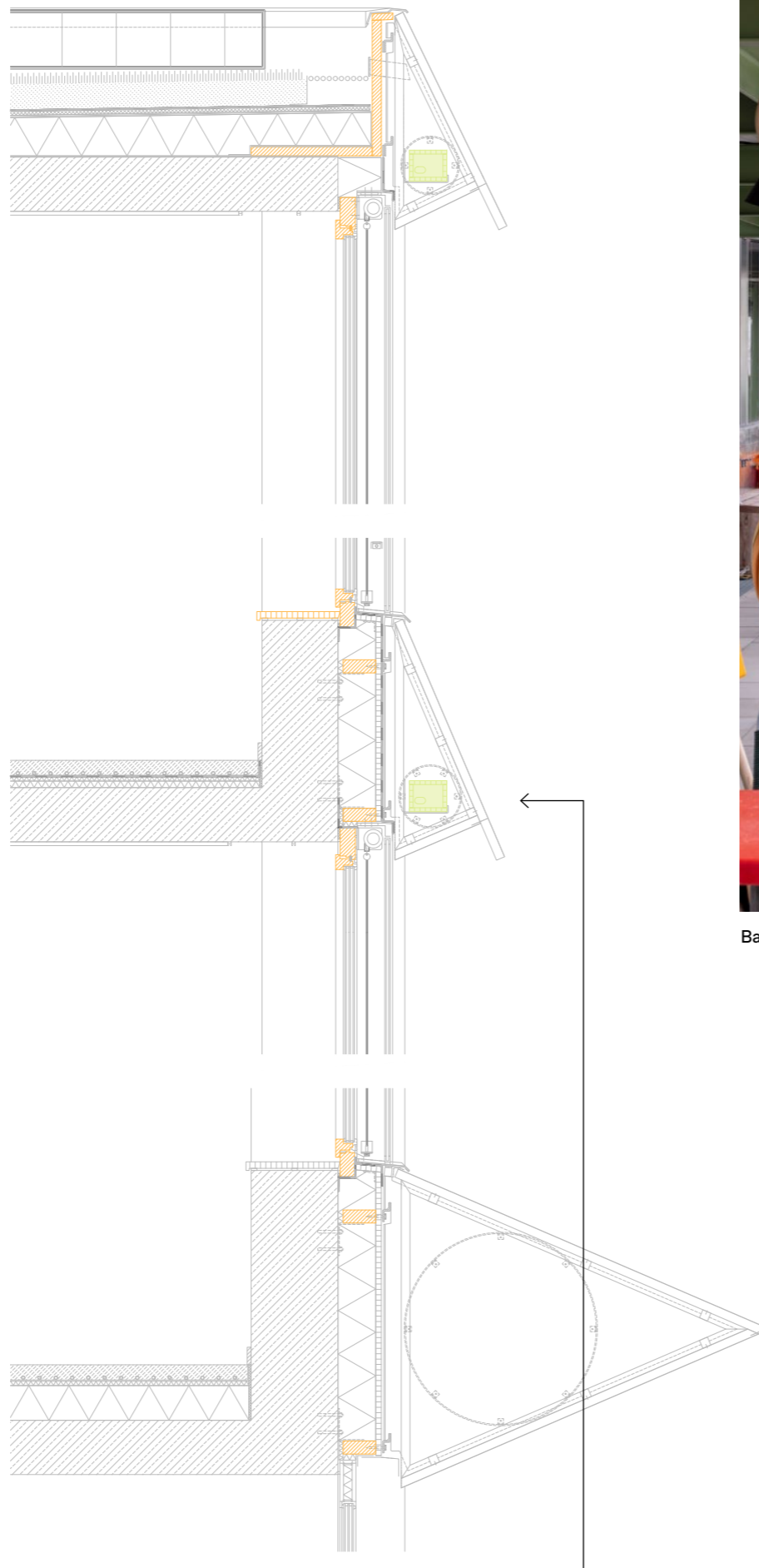
Doorsnede na de transformatie



Natuurinclusief

Stalen balkonconstructies aan de twee langsegevels geven het gebouw vorm. Ze dienen als hangende tuinen voor de bewoners en als klimrek voor planten. Zo'n klimrek symboliseert dat de natuur de architectuur overneemt. De binnentuin is zo ecologisch mogelijk ontworpen en verweven tot een mozaïek van leefgebieden. Het project gaat ervan uit dat ecologische duurzaamheid niet in algemene termen moet worden opgevat, maar altijd rekening moet houden met de specifieke kenmerken van de plek, zodat er goede architectuur kan ontstaan. De vooruitstrevende biodiversiteitsstrategie van Basel-Stadt heeft het landschapontwerp van de Weinlager fundamenteel beïnvloed.

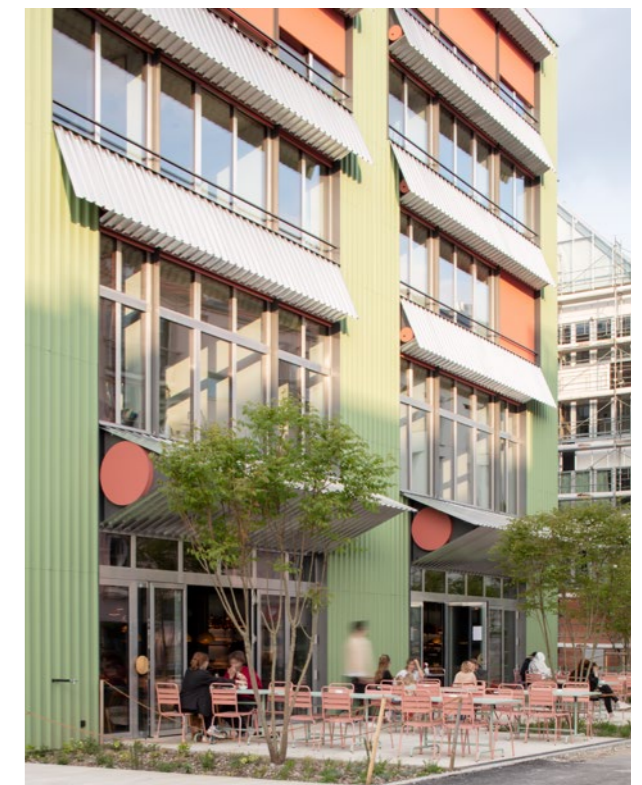
Plattegrond na de transformatie



Balkons en buitenruimtes voor de bewoners ©Paola Corsini

Op de tussenverdieping wordt de privésfeer gekoppeld aan de stedelijke sfeer, hier komt de binnenstraat uit op de dwarsgelegen entreehallen waar trappen en hellingen je uitnodigen in het gebouw. De commerciële ruimtes en het café bevinden zich op de begane grond aan de uiteinden van het gebouw en bieden direct uitzicht op de stad.

De gevels van metalen golfplaat zijn nieuw, maar verwijzen tegelijkertijd naar de oorspronkelijke gevelbekleding en de industriële geschiedenis van het gebouw.



Nestkasten zijn geïntegreerd in de gevels ©Paola Corsini

‘In de uitstekende driehoekige borstweringen zijn nestkasten voor gierzwaluwen geïntegreerd’

Collectieve stadstuin

In de 17.000 m² grote collectieve buitenruimte is gekozen om een 'bijzondere' natuurlijke omgeving te creëren in plaats van een gemanicuurde tuin. De stedelijke natuur mag zich ontvouwen en wordt alleen beperkt waar dat nodig is. De binnenplaats is bedoeld als een ecologisch tapijt met inheemse bomen, een weidestructuur met biodiversiteit en uitgebreide retentiegebieden voor de waterafvoer van de daken. De esthetiek van het landschap op de binnenplaats, met 'imperfect' gevormde bomen, klimplanten die zich vrij langs de gevels mogen verspreiden en hoge vaste planten in de weidegebieden versterken het concept van 'eigenzinnige wildernis'. Dankzij participatie konden bewoners invloed uitoefenen op het ontwerp van de eigen buitenruimte.



De wilde collectieve tuin ©Stauffer Rösch/Leonie Amsler

In de binnentuin zijn grove dennen, wilde kersen, populieren en fruitbomen geplant. De zwevende loopbrug zorgt voor de noodzakelijke verbinding, zonder afbreuk te doen aan ecologische waarden of stedenbouwkundige voorschriften.

Speelelementen voor kinderen (er wonen meer dan zestig kinderen in het complex) zijn omgeven door inheemse struiken die ook voor verstoppertje kunnen worden gebruikt.



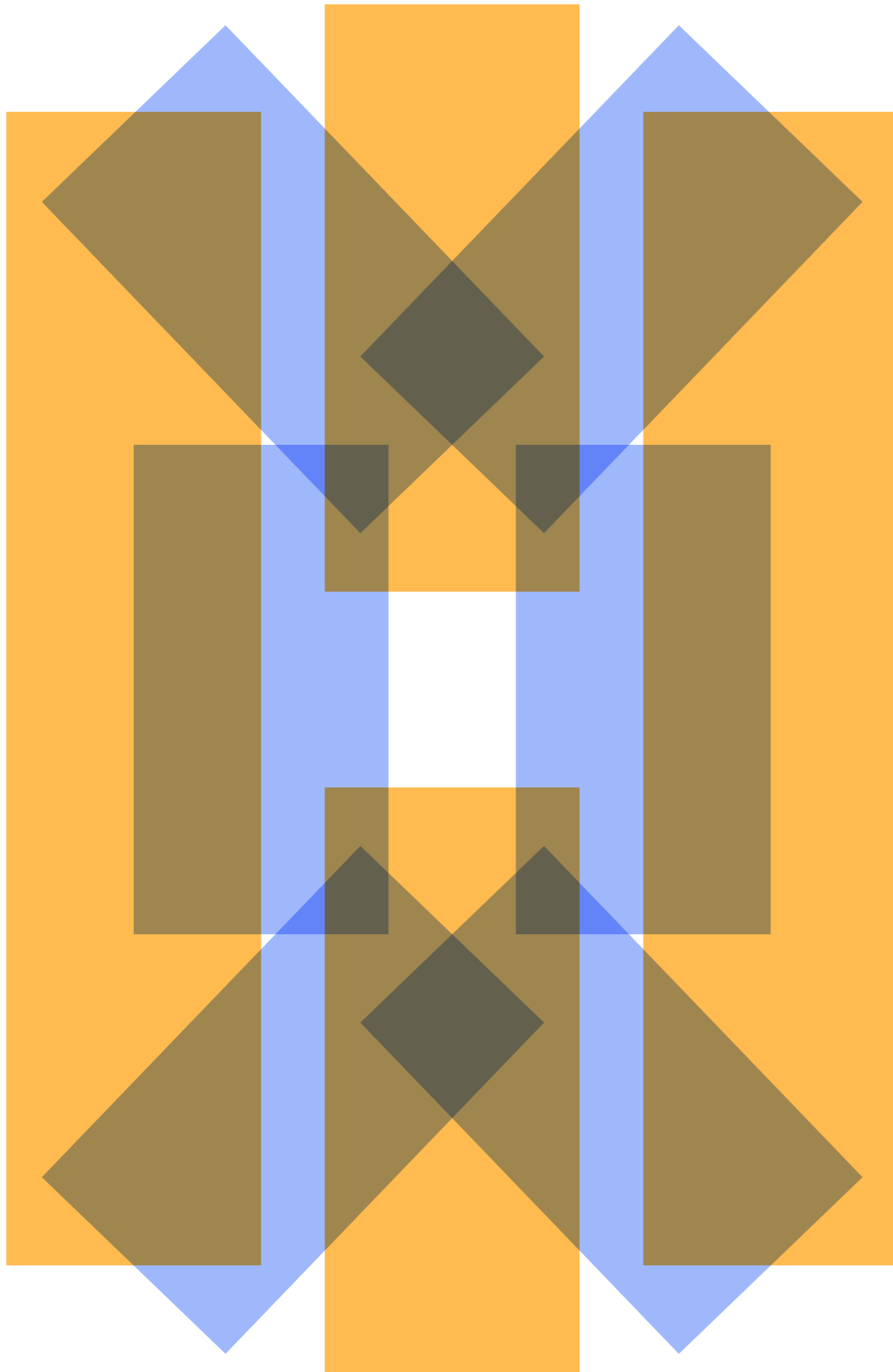
Natuurinclusieve gevels met klimplanten ©Stauffer Rösch/Leonie Amsler

De stalen constructie van de balkons heeft een lange levensduur en vereist weinig onderhoud. Klimplanten groeien langs de gevel omhoog, over meerdere verdiepingen van het gebouw.



Natuurlijke speelelementen voor de kinderen ©Stauffer Rösch/Leonie Amsler

‘Bazel heeft veel fascinerende, leegstaande industrieterreinen die interessant zijn voor ontwikkeling’



Verenigd Koninkrijk

Koploper biodiversiteit en buitengebied

Het Britse beleid focust op het versterken van de biodiversiteit en heeft speciale aandacht en instrumenten voor bouwen in het buitengebied. De ambitie om 1,5 miljoen woningen te bouwen voor 2029 creëert fundamentele spanningen. De bouw van zoveel woningen zou het gehele Britse CO₂-budget voor 2050 opgebruiken wanneer er geen radicale keuze komt voor ander materiaalgebruik en een voorkeur voor renovatie boven sloop-nieuwbouw. De komende twee jaar vormen daarom een cruciaal beleidsvenster. Als de regering de ingebodde koolstoflimieten en materiaal-paspoortplicht koppelt aan de huisvestingsdoelstelling, ontstaat een economische prikkel voor biobased en geobased materialen en transformaties.

In het kort

London als proeftuin op het gebied van CO₂

Het London Plan (2021) bevat strategische richtlijnen voor de ruimtelijke ontwikkeling door de Greater London Authority. Daarbij ligt de nadruk op duurzaam bouwen en het terugdringen van de CO₂-uitstoot. Het plan bevat eisen voor CO₂-balansanalyses over de gehele levenscyclus (WLCA) voor grote bouwprojecten. Daarnaast stimuleert het de toepassing van koolstofarme materialen en energiezuinige ontwerpen. Het plan stelt normen vast voor de CO₂-uitstoot in de bouwfase en moedigt het naleven aan van de netto-nuldoelstellingen. Behoud en renovatie van gebouwen krijgt voorrang boven sloop.

Netto Natuurwinst: Biodiversity Net Gain (BNG)

Het doel van Biodiversity Net Gain is om de biodiversiteit van een locatie in een betere staat achter te laten dan vóór de ontwikkeling, om zo de resterende habitats (biotopen) te behouden en te beschermen. Bij nieuwe ontwikkelingsprojecten waarvoor een bouwvergunning nodig is, moet worden gezorgd dat de biodiversiteitswaarde van de locatie met minimaal tien procent stijgt, hetzij op de locatie zelf (bij voorkeur), hetzij elders, of via een fonds voor natuurherstel.

Duurzaam bouwen in het buitengebied

In het gehele Verenigd Koninkrijk is er beleid gericht op het in standhouden van de plattelandseconomie. Er zijn verschillende instrumenten die hoogwaardige, duurzame of koolstofarme ontwikkelingen in het buitengebied toelaten op plekken waar het anders niet mogelijk zou zijn geweest binnen de bestaande bestemmingsplannen.

Part Z

Het is nog niet duidelijk hoe het Verenigd Koninkrijk de totale koolstofvoetafdruk van gebouwen wil reguleren. Een voorgestelde wijziging van de bouwvoorschriften, bekend als Part Z, zou voor het eerst een uitgebreide Whole Life Carbon Assessment (WLCA) verplicht stellen. Ondanks steun vanuit de bouwsector is de wijziging nog niet goedgekeurd.

Koolstofarm bouwen

Het Verenigd Koninkrijk kent een versnipperd beleidslandschap met veel verschil in lokale regelgeving. Rond een kwart van de woningen wordt in hout gebouwd, maar met grote verschillen tussen de regio's. In Schotland wordt 90 procent van nieuwe woningen met hout gebouwd, in Wales 22 procent en in Engeland maar 15 procent.¹ De overheid stimuleert het gebruik van koolstofarme materialen via het Net Zero Government Initiative. Centrale overheidsopdrachten zijn verplicht om de nieuwe UK Net Zero Carbon Building Standard² (NZCBS, maart 2026) toe te passen. Het betreft een (vrijwillige) norm voor zowel nieuwe en bestaande gebouwen als renovaties, om de bouw af te stemmen op de Britse doelstelling van klimaatneutraliteit in 2050. De norm definieert en controleert de netto-koolstofneutrale prestaties van gebouwen en biedt een methodologie voor operationele energie, de koolstofvoetafdruk in de bouwfase en de beschikbare hernieuwbare energie ter plaatse. Hoe het Verenigd Koninkrijk de koolstofbalans over de gehele levensduur wil reguleren is nog niet duidelijk. Part Z³ is een voorgestelde verplichte wijziging van de Britse bouwvoorschriften om koolstofbeoordelingen over de gehele levensduur verplicht te stellen en de koolstofuitstoot in de bouw te beperken. De NZCBS biedt de kennis om aan te sluiten op de klimaatdoelstellingen. De Part Z moet zorgen voor de wettelijke handhaving om deze berekeningen tot standaardpraktijk in de gehele sector te maken.

Biobased en circulaire materialen

Het Innovate UK programma en de Transforming Construction Challenge financieren onderzoek naar biobased materialen en modulaire houtbouw. Verder zijn er plannen voor een Timber in Construction Roadmap.⁴ Een mogelijk belemmerende factor in de transitie naar biobased materialen is Approved Document B⁵, waarin de brandveiligheidseisen zijn aangescherpt. De circulaire economie wordt voornamelijk aangewakkerd via stimulerende instrumenten en opkomende regelgeving. Via het Buildings as Material Banks (BAMB) programma en initiatieven van de UK Green

Building Council (UKGBC) worden het gebruik van digitale materiaalpaspoorten ontwikkeld, maar deze zijn nog niet wettelijk verplicht.

Londen als proeftuin op het gebied van CO₂-uitstoot

Het London Plan is het ruimtelijke ontwikkelingsplan voor de stad, opgesteld door de Greater London Authority (GLA). Het schetst de ontwikkeling voor de komende twintig jaar met de nadruk op 'goede groei'. Het richt zich op het minimaliseren van de CO₂-uitstoot. Zo schrijft het plan voor dat ontwikkelingsvoorstellen die voldoen aan bepaalde voorwaarden (zoals meer dan 150 wooneenheden of hoger dan dertig meter) hun CO₂-uitstoot over de gehele levenscyclus moeten berekenen. In de richtlijnen wordt uitgelegd dat het behoud en de renovatie van gebouwen (geheel of gedeeltelijk) voorrang moeten krijgen boven sloop vanwege de daarmee gepaard gaande CO₂-impact. Naast het toepassen van WLCA legt het London Plan verplichtingen vast op het gebied van CO₂-monitoring en -rapportage. Proefprojecten leggen de basis voor nationaal beleid over CO₂-monitoring en een koolstofarme economie. Vereist bij nieuwe aanvragen is een verklaring over de circulaire economie, hoe materialen worden ingekocht en gebruikt. Verder stimuleert het plan de toepassing van koolstofarme materialen, met beleid dat prefabricage en lichtgewicht uitbreidingen en -optoppingen ondersteunt. Daarnaast omvat het London Plan beleid om de stedelijke biodiversiteit te stimuleren en het stedelijk hitte-eiland effect te beheersen.

'Retrofit First' wordt het officiële beleid in Londen als het gaat om transformatie en renovatie. Dit beleid geeft voorrang aan het hergebruik van bestaande gebouwen boven grootschalige sloop, om de CO₂-uitstoot te verminderen en het historische karakter te behouden. Het Supplementary Planning Document (SPD) over duurzaamheid is nu goedgekeurd en volgt op de goedkeuring van 'retrofit first'-beleid door verschillende stadsdelen, waaronder de City, Westminster (21 januari 2026), Camden en Ealing.⁶

National Planning Policy Framework en Permitted Development Rights

De National Planning Policy Framework (NPPF)⁷ focust onder meer op het stimuleren van hergebruik van bestaande materialen, inclusief de transformatie van bestaande gebouwen. Daarnaast ondersteunt de NPPF de transitie naar hernieuwbare energie en de bijbehorende infrastructuur, met nadruk op een 'netto positieve impact' van ontwikkelingen. Om de Britse woningnood aan de pakken gelden bredere vergunningsvrije regelingen, Permitted Development Rights (PDR)⁸. In Engeland kunnen oude agrarische panden (Class Q), kantoorpanden (Class O) en ruimtes boven winkels (Class MA) zonder volledige bouwvergunning, maar wel met voorafgaande goedkeuring, sneller worden omgezet tot woningen. Zolang aan bouwregelgeving wordt voldaan.

Hoogwaardig bouwen in het buitengebied

De regelgeving voor bouwen in het buitengebied is erg interessant. Die laat duurzame ontwikkeling toe op plekken waar dat eigenlijk anders niet mogelijk is.

- National Planning Policy Framework p139⁹: Building in the Landscape Close to Other Settlements. Onder deze regeling heeft duurzaamheid significant gewicht bij de beoordeling van een bouwaanvraag. Projecten worden positief beoordeeld wanneer die in hoge mate duurzaamheid integreren, via uitmuntende of innovatieve ontwerpen, of wanneer ze de ontwerpstandaard in een gebied in het algemeen verhogen, als ze maar passen binnen de algehele vorm en indeling van hun omgeving.
- National Planning Policy Framework p84¹⁰: Building in the Landscape Away from Other Settlements. Dit ruimtelijk ordeningsbeleid moet de bouw van vrijstaande woningen op het platteland tegengaan, tenzij er specifieke omstandigheden van toepassing zijn. Zo moet de ontwikkeling overtollige of ongebruikte gebouwen hergebruiken en de directe omgeving verbeteren. Het ontwerp moet van uitzonderlijke kwaliteit zijn, in die zin dat het werkelijk uitmuntend is, de hoogste normen in de architectuur weerspiegelt en bijdraagt aan het

verhogen van de ontwerpstandaard in landelijke gebieden in het algemeen. De ontwikkeling verbetert de directe omgeving aanzienlijk en het ontwerp houdt rekening met de kenmerkende eigenschappen van die omgeving.

- De Policy AL1 in Cornwall¹¹ 2023 (Climate Emergency Development Plan) is een reactie op de ecologische crisis en de klimaatcrisis. Het plan maakt een regeneratieve, milieuvriendelijke levenswijze mogelijk op locaties waar ontwikkeling anders beperkt zou zijn. Huishoudens en gemeenschappen moeten koolstofneutraal zijn en tegelijkertijd het herstel van de natuur, koolstofopslag en landschapsontwikkeling stimuleren, terwijl ze lokale sociale en economische voordelen moeten opleveren. De scheiding tussen land en woning wordt daarbij opgeheven.
- De Welsh One Planet Development¹² (OPD) 2011 geeft de mogelijkheid om op plekken te wonen waar nieuwe woningen anders niet zouden mogen. Een huishouden moet aantonen dat het in het grootste deel van zijn behoeften voorziet door middel van milieuvriendelijke activiteiten op het land.

Focus op biodiversiteit en habitat verlies

Via de Biodiversity Net Gain (BNG)¹³ is het in Engeland sinds februari 2024 verplicht om de biodiversiteit te compenseren. Vanaf april 2025 geldt de BNG ook voor kleine projecten en vanaf mei 2026 voor belangrijke infrastructuurprojecten. Ontwikkelaars moeten minimaal tien procent biodiversiteitswinst realiseren. Ze moeten aantonen dat er maatregelen zijn genomen om de aangetroffen habitats op de locatie te behouden, te beschermen of zelfs te verbeteren en de negatieve effecten van de ontwikkeling teniet te doen. Engeland heeft verder specifieke regels voor waterbuffering via de Flood and Water Management Act voor nieuwe ontwikkelingen. In Sustainable Drainage Systems (SuDS)¹⁴ staat beleid voor waterretentie en afvoer, verplicht in Wales sinds 2019 (Future Wales).

Biodiversity Net Gain (BNG) - Netto Natuurwinst

Biodiversity Net Gain beschrijft het proces waarmee de biodiversiteitswaarde van een ontwikkelingslocatie moet stijgen. Met 'nettowinst' wordt met name bedoeld dat het project bij oplevering de biodiversiteitswaarde verhoogt in plaats van verlaagt. Een nulmeting vóór de ontwikkeling brengt de bestaande habitat in kaart. Er moet worden aangetoond dat de ontwikkeling zal leiden tot een meetbare toename van de biodiversiteit van ten minste tien procent. Dit gebeurt in een Biodiversiteitswinstplan, dat ingediend wordt nadat de bouwvergunning is verleend, maar voordat de bouw begint. De winst ontstaat door maatregelen op of buiten het terrein, of een door een combinatie van beide.

DEFRA Biodiversity Metric (biodiversiteitsmaatstaf)

Ecologen gebruiken een biodiversiteitsmaatstaf om veranderingen in de biodiversiteit te meten.¹⁵ Er zijn verschillende instrumenten, maar de DEFRA biodiversiteitsmaatstaf zal in de toekomst waarschijnlijk de standaard worden. De waarde houdt rekening met de diversiteit of zeldzaamheid van de habitat en de aangetroffen soorten, de betekenis van een locatie, het ecologische belang ervan op lokaal niveau, de toestand en kwaliteit van de habitat, de connectiviteit van de locatie en hoe de habitat verbonden is met andere gebieden. De maatstaf kent alle habitats een eenheidswaarde toe op basis van hun relatieve biodiversiteitswaarde. Er zijn twee soorten biodiversiteitseenheden: gebiedseenheden, zoals grasland en bos, en lineaire

eenheden, zoals heggen en rivieren. Deze worden in biodiversiteitsmaatstaven afzonderlijk behandeld en doorgaans is het noodzakelijk om in beide categorieën een netto toename te realiseren. Dit betekent dat het verlies van een heg niet kan worden gecompenseerd door grasland of bos aan te leggen. Compensatie moet dan gebeuren door bestaande heggen te verbeteren of nieuwe aan te leggen.

Kosten voor compensatie

Er is geen nationaal vastgestelde vaste prijs voor een biodiversiteitseenheid. Het wordt aan elke ruimtelijke ordeningsinstantie overgelaten om zelf de financiële compensatie vast te stellen. Voor eventuele compensatie buiten het projectgebied worden de benodigde middelen besteed aan een natuurproject op grond die onder de bevoegdheid van die instantie valt.

30 jaar garantie

Habitatverbeteringen moeten minimaal dertig jaar worden behouden en onderhouden. Dit gebeurt door middel van convenanten en wettelijke overeenkomsten. Een Habitat Management & Monitoring Plan (HMMP) legt uit wat er bij oplevering is gecreëerd en hoe dit in de loop van de tijd zal worden onderhouden en verbeterd. Ook gelden er rapportageafspraken. Monitoringkosten worden in rekening gebracht voor het toezicht op de BNG-verplichtingen gedurende de periode. Deze overeenkomsten zorgen ervoor dat de habitats blijven voldoen aan de resultaten die in het HMMP zijn vastgelegd.

Geraadpleegde bronnen:

¹ Website: NHBC

² Standaard: UK Net Zero Carbon Building

³ Embodied carbon regulering: Part Z

⁴ Website: Timber in construction roadmap

⁵ Brandveiligheidseisen: Approved Document B

⁶ Rapport: Retrofit first (engels pdf 3,1MB)

⁷ Beleidsdocument: National Planning Policy Framework

⁸ Uitleg: Permitted Development Rights

⁹ Uitleg: NPPF Paragraph 139

¹⁰ Uitleg: NPPF Paragraph 84

¹¹ Beleidsdocument: AL1 Cornwall (engels pdf 0,6MB)

¹² Praktische uitleg: Welsh One Planet Development (engels pdf 1,7MB)

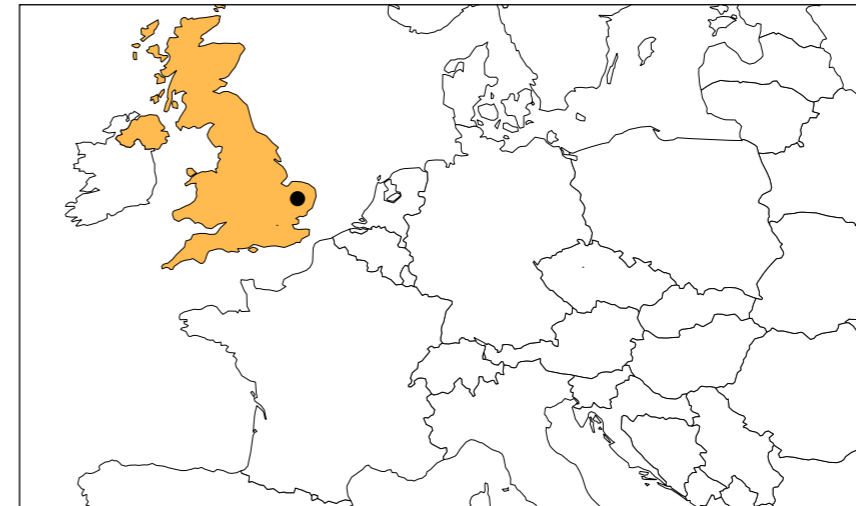
¹³ Uitleg: Biodiversity Net Gain

¹⁴ Standaard: Sustainable Drainage Systems (engels pdf 0,7MB)

¹⁵ Instrumenten en aanwijzingen: DEFRA Biodiversity Metric

Twin Barn Farm

Studio Bark - 2017



Locatie:
South Norfolk District, Verenigd Koninkrijk

Oppervlakte:
220 m² (per schuur)

Type:
Transformatie (schuur naar woning en werkplaats)

Opdrachtgever:
Particulier

Uitvoerder:
Oliver Clarke

Start werkzaamheden:
2016

Oplevering:
2017

Kosten:
£475.000 (€542.165) voor de woning
£100.000 (€114.140) voor de werkplaats

Woningen:
1 woning + 1 werkplaats

Certificaties en labels:
Gebouwd met Passief Huis U-waardes
Code for Sustainable Homes (CSH) level 5

Twee voormalige schuren, genaamd 'Twin Barn Farm', zijn getransformeerd tot een woning en een werkplaats. De Engelse architect van het project, Wilf Meynell, is voor dit onderzoek geïnterviewd, enkele uitspraken zijn als citaten opgenomen.

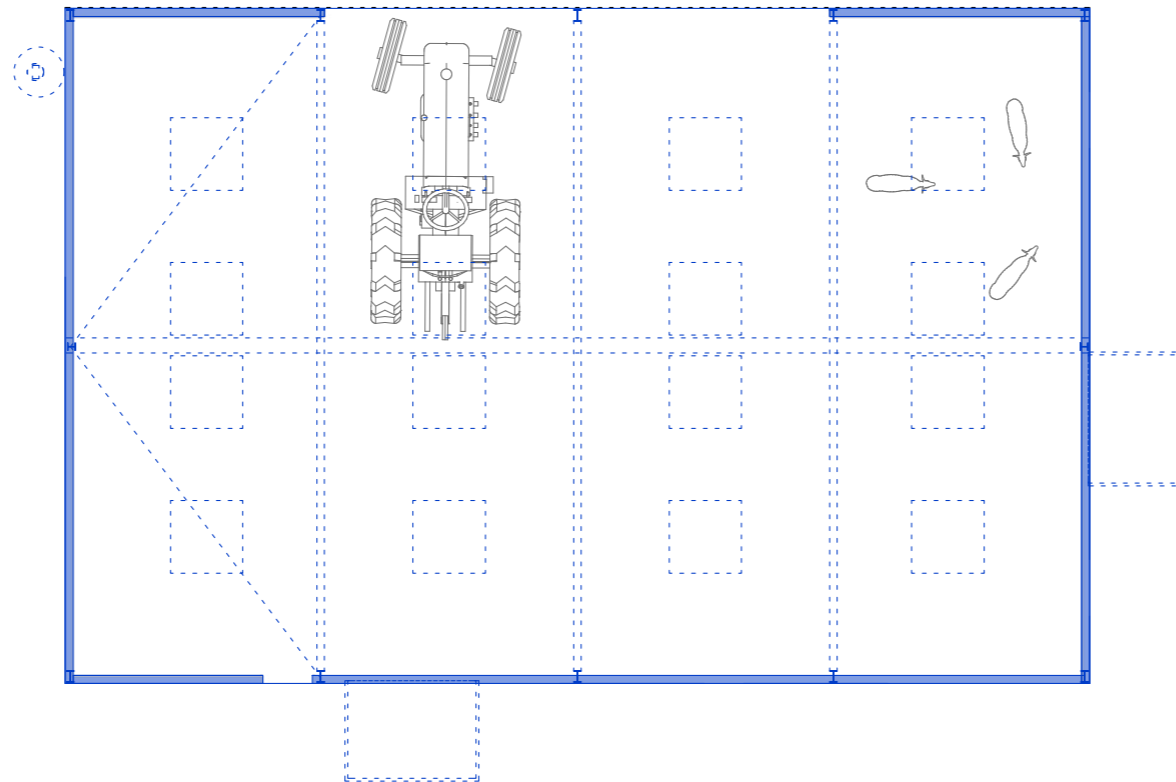
De schuren, gebouwd in de jaren '80, zijn afgescheiden van een groter agrarisch bedrijf omdat ze niet langer in gebruik waren. Ze zijn verbouwd met strenge beperkingen op de bebouwde oppervlakte en minimale veranderingen aan de buitenkant, onder de Permitted Development Rights regeling. Op deze manier volstond een vereenvoudigde bouwvergunning, wat de kosten voor de eigenaren aanzienlijk verlaagde.



Motivatie voor transformeren

De opdrachtgevers wilden oorspronkelijk een nieuw huis met een uitgesproken ontwerp, waarvoor ze een aanvraag indienden conform Paragraph 84 van het NPPF (National Planning Policy Framework). De gemeente had echter haar quotum voor nieuwbouwwoningen voor dat jaar al bereikt. Het plan werd vanwege de 'ongunstige planning balans' afgewezen. Verbouwen van de schuren tot woning/werkplaats via de zogenoemde Permitted Development Rights (PDR) was een manier om het project alsnog te realiseren.

Plattegrond vóór de transformatie

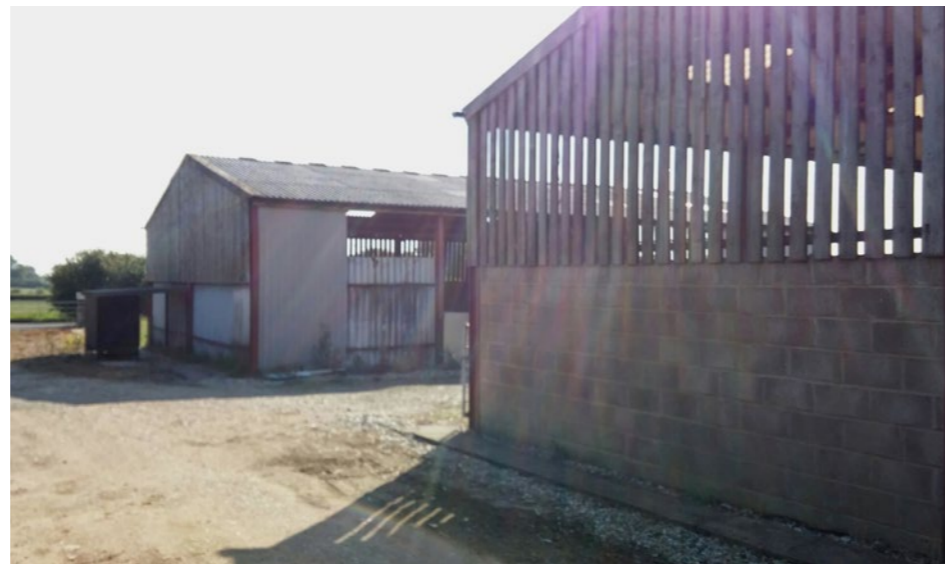


Plattegrond na de transformatie

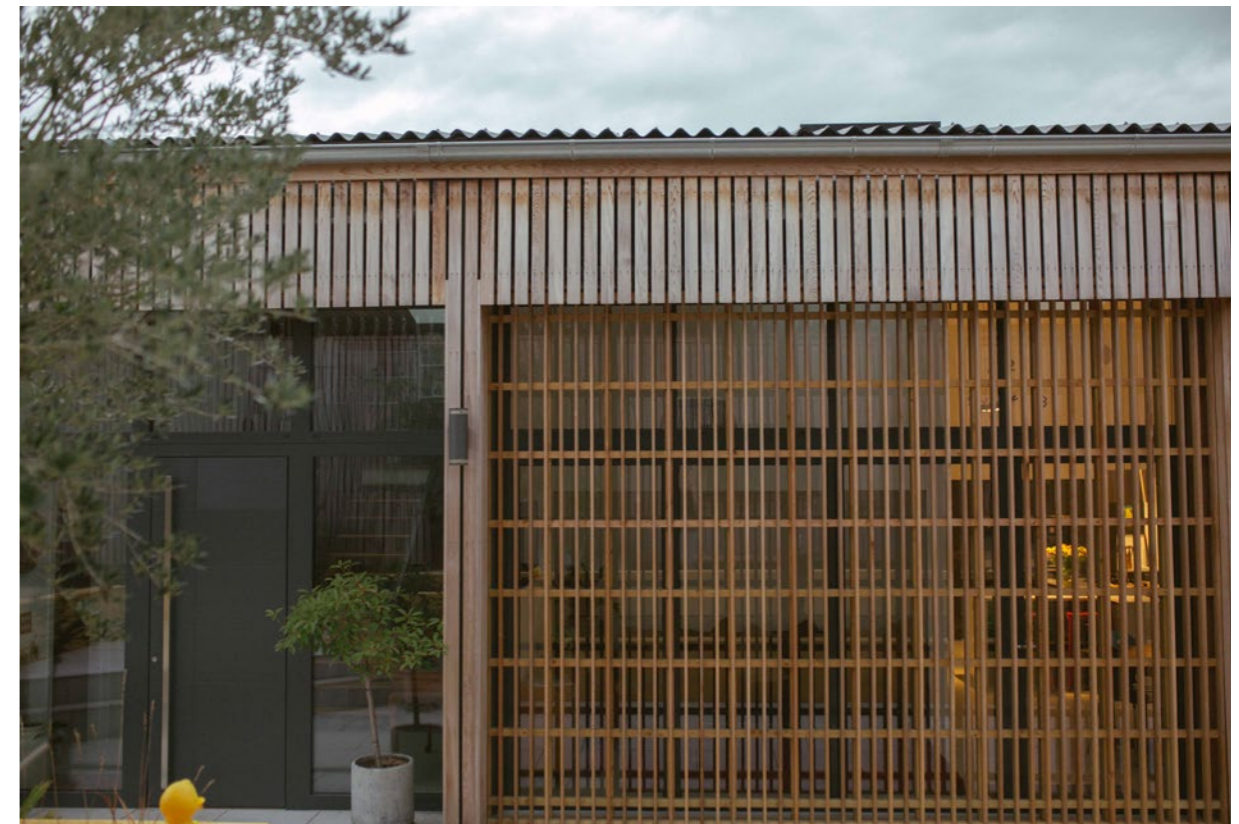


'De beslissing om het huis in de bestaande schuur te bouwen, werd ingegeven door de regelgeving (PDR).'

'Je kijkt niet naar zo'n schuur en denkt oh, dat wordt een huis.'



De schuren vóór de transformatie ©Studio Bark



De gevel na de transformatie ©Lenny Codd

'De landbouw is de afgelopen decennia drastisch veranderd. Oude, karakteristieke gebouwen werden niet meer onderhouden. Dankzij de PDR-regeling worden ze nu gerepareerd, maar planologen hadden waarschijnlijk niet verwacht dat dit beleid ook op modernere schuren zou worden toegepast.'

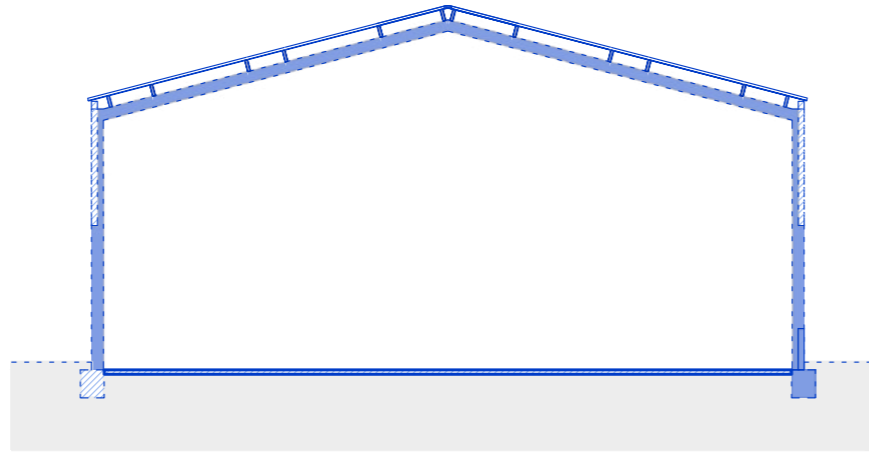
'Een transformatie was voor ons veel interessanter dan een nieuwbouwproject'

Regelgeving

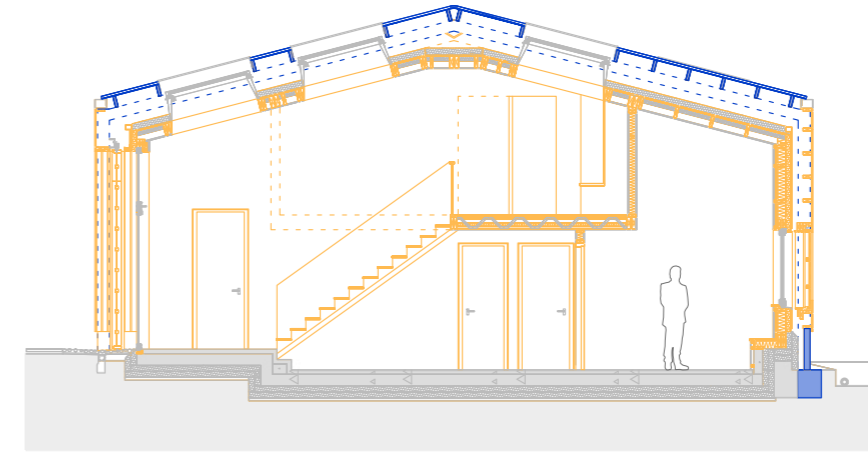
Onder de PDR-regeling kunnen ongebruikte agrarische gebouwen, die geschikt zijn voor transformatie tot woning, een 'voorafgaande goedkeuring' krijgen. Het is een goedkope planningsplossing die niet alle gebruikelijke (dure) rapporten en onderzoeken van een normale aanvraag vereisen. Deontwerpbeperking is dat er alleen minimale veranderingen aan het karakter van het gebouw mogen worden doorgevoerd. Vorm, materiaal en openingen moeten min of meer behouden blijven.

'We hebben nog nooit zo'n eenvoudige vergunningsaanvraag ingediend als voor dit project'

Doorsnede vóór de transformatie



Doorsnede na de transformatie



'Omdat het niet was toegestaan de afmetingen en het uiterlijk te veranderen, werd besloten om vanaf de binnenkant te isoleren.'

'Vanwege het risico op condensvorming op de overgang tussen de isolatie en de bestaande staalconstructie, was de oplossing om het huis binnen de structuur van de oude schuur te bouwen, waardoor de lucht vrij tussen oud en nieuw kan circuleren.'

Wanneer het staal zich niet binnen de thermische schil bevindt, krimpt en zet het anders uit dan hout, wat de noodzaak van scheiding tussen oud en nieuw nog eens benadrukt.



De schuren tijdens de bouw. Behouden staal in rood, nieuwe HSB achter ©Studio Bark

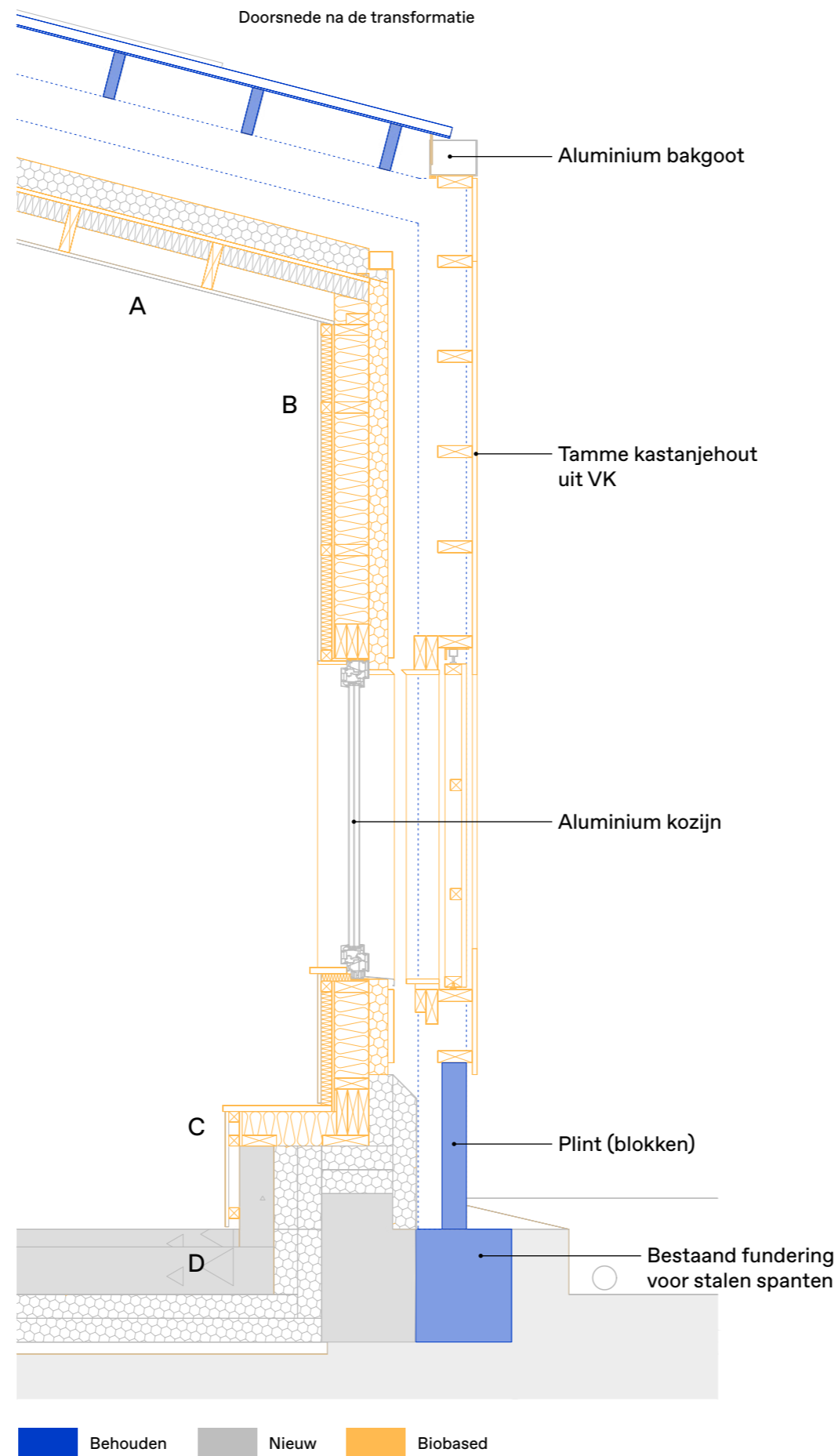


De schuren vóór de transformatie ©Studio Bark

Materiaalkeuze

De architecten bepaalden grotendeels de materiaalkeuze en gaven de voorkeur aan biobased materialen. Omdat de opdrachtgever een houtbewerker was, heeft hij veel werk zelf gedaan. Er zijn (nog) geen regels die de keuze voor biobased materialen in het Verenigd Koninkrijk bepalen.

De muren en het dak zijn houtskeletbouw. Waar mogelijk is houtvezelisolatie gebruikt. Destijds was er onzekerheid over de dakconstructie met biobased isolatie, dus is in plaats daarvan minerale wol gebruikt.



A Dakopbouw (van buiten naar binnen)

U waarde - 0.14 W/(m²K)

- 47mm Marley Eternit Profile 6 dakplaten - zwart
- 195mm Houten gordingen
- 184mm Bestaande staalconstructie
- 100mm Minimale buigingruimte voor bestaande staalconstructie
- 5mm Sarnafil G410-18ELF (zelfklevend folie)
- 120mm Sarnatherm G LPC / FM Isolatie
- Sarnafil Sarnavap 1000E damp barriere / luchtdichtings laag - naden getaped
- 18mm WBP Multiplex plaat
- 195mm Houtskeletbouw met 80mm minerale wol
- 15mm Stucplaat en verf

B Gevelopbouw (van buiten naar binnen)

U waarde - 0.157 W/(m²K)

- 20mm Verticale gevelbekleding van tamme kastanjarahout uit het Verenigd Koninkrijk
- 145mm Behandelde houten constructie tussen bestaande stalen balken, met externe luiken ertussen
- 133mm Spouw (varieert)
- 25mm Behandelde lat
- minimale 50mm ruimte tot bestaande staalconstructie
- Tyvek UV Gevel Membraam - zwart
- 80mm UdiTOP premium rigide houtvezelisolatie
- 145mm UdiFLEX vul houtvezelisolatie tussen de houten standers
- Ademend folie
- 11mm OSB III (naden getaped voor luchtdichtheid)
- 50mm UdiFLEX vul houtvezelisolatie
- 15mm Stucplaat en verf

C Gevelopbouw plint (van buiten naar binnen)

- 103mm Plintmuur
- Spouw (varieert)
- 200mm Multitherm 200mm houtvezelisolatie
- 145mm Gewapende betonmuur
- 45mm Spouw uitgevuld met latten
- 15mm Stucplaat en verf

D Vloeropbouw (van boven naar beneden)

U waarde - 0.11 W/(m²K)

- 75mm Afgewerkte vloer, met vloerverwarming
- 200mm Gewapend betonnen dekvloer
- 200mm Isoquick vloerisolatie
- Dampremende laag
- 50mm Fijn zand
- 225mm Ondergrond - gecompacteerd



Twin Barn Farm, woning en werkplaats ©Lenny Codd

‘De biobased transitie in het VK wordt gedreven door architecten’

INTERVIEW

‘Biobased en geobased bouwen wordt in het Verenigd Koninkrijk vooral aangestuurd door architecten’

Wilf Meynell

Architect en medeoprichter van Studio Bark

Architect Wilf Meynell kijkt graag met een ecologische blik. Mede dankzij regelingen in het Verenigd Koninkrijk vindt hij zijn weg wel met biobased bouwen. De overheid zou biobased bouwen wel beter kunnen promoten en stimuleren. Nu nemen vooral de architecten het voortouw. ‘Het is eigenlijk een soort grassrootsbeweging, het begint van onderaf.’

Dit interview vond plaats in het Engels en is vertaald en bewerkt omwille van duidelijkheid en lengte, daardoor zijn er (mogelijk) kleine nuances verloren gegaan.

Wat is er allemaal op de schop gegaan in het ruimtelijk ordeningsbeleid van het Verenigd Koninkrijk?

‘Er vindt een ingrijpende hervorming van het ruimtelijk ordeningsbeleid plaats, die medio 2026 moet zijn afgerond. Het doel hiervan is om de planvorming los te koppelen van de besluitvorming en vergunningstrajecten. Het Verenigd Koninkrijk is eerst van een hyperlokaal ruimtelijk ordeningssysteem overgestapt naar een nationaal en regionaal systeem. De afgelopen twintig jaar is het weer meer lokaal geworden. En nu proberen ze ruimtelijke ordening weer op regionaal niveau te organiseren. Het nieuwe National Planning Policy Framework tracht het verschil tussen de beleidsniveaus weg te nemen. Dat leidt tot veel grijze gebieden en bureaucratie. Het land heeft mede daardoor veel last gehad van NIMBY-isme.’

Wat doet het Verenigd Koninkrijk om bouwen met biobased en geobased materialen te stimuleren?

‘Heel weinig, het wordt zelfs actief ontmoedigd. Mensen maken zich zorgen over de duurzaamheid van biobased materialen. Zo is er een voorbeeld van een mottenplaag in een dure woning met wolisolatie in Londen. Het is de bedoeling om regelgeving rondom materiaalgebonden koolstof op nationaal niveau te organiseren, maar het is onduidelijk of dat via bouwvoorschriften of via het ruimtelijk ordeningsbeleid zal gebeuren. De Greater London Authority heeft al dergelijk beleid, voornamelijk om vroegtijdige sloop van bouwwerken te voorkomen. Biobased materialen worden pas belangrijk of aantrekkelijk wanneer materiaalgebonden koolstof gereguleerd wordt.’

Wat drijft de transitie dan?

‘Wij bouwen al sinds 2014 biobased. In die tijd was er nog maar een handvol architecten

‘Er wordt in het VK heel weinig gedaan om biobased bouwen te promoten’

die op die manier werkten, maar er is nu veel meer bewustzijn over de voordelen ervan en het is erg in de mode. De overgang naar biobased en geobased bouwen wordt in het Verenigd Koninkrijk vooral aangestuurd door architecten. Aannemers behandelen biobased materialen onterecht alsof het standaard materialen zijn. Soms kom je daarmee weg, maar soms ook niet. Er zijn ook voordelen voor de aannemers, ook op het gebied van gezondheid, maar die kennen ze vaak niet.’

Is er beleid dat natuurinclusief bouwen en landschapsverbetering bevordert, of zelfs de natuur helpt te beschermen?

‘Het ruimtelijk ordeningsbeleid hier is al een tijdje behoorlijk natuurvriendelijk, zelfs vanuit mijn vrij pro-ecologische standpunt. In de nieuwe conceptversie van het NPPF worden de regels zelfs iets versoepeld, omdat die veel projecten hebben geblokkeerd. In bepaalde gebieden zijn er al meer dan twee jaar geen bouwvergunningen meer afgegeven vanwege nutriëntenneutraliteit van stikstof en fosfor, voornamelijk door de impact van ontwikkelingen op belangrijke waterlichamen. Die beperkingen zijn onlangs gedeeltelijk opgeheven en projectontwikkelaars moeten nu bijdragen aan compensatieregelingen van Natural England wanneer het niet mogelijk is om ter plaatse maatregelen, zoals duurzame afwateringssystemen, te nemen.’

Hoe werkt Paragraph 84? Wat bepaalt of een ontwerp van uitzonderlijke kwaliteit is?

‘Voor ons is Paragraph 84 een fascinerend beleidsvoorstel. We zijn blij dat het bestaat om het platteland te beschermen, maar tegelijkertijd een creatieve mogelijkheid biedt om het allerbeste uit de architectuur te halen. Alles hangt af van hoe de eis om uitzonderlijk te zijn wordt geïnterpreteerd. Uitzonderlijk kan betekenen dat iets opvalt, óf dat een ontwerp iets exceptioneels bereikt op ander vlak. Lange tijd dachten mensen dat een gebouw uitzonderlijk was als het er maar gek genoeg uitzag, en zo werd de regel ook geïnterpreteerd. Daardoor staan er nu een aantal behoorlijk bizarre gebouwen. Wij proberen zelf uitzonderlijkheid altijd te definiëren op milieugebied.’

Als ik eerlijk ben bouwen we uiteindelijk vaak een gloednieuw huis op het platteland, waar de bewoners afhankelijk zijn van het gebruik van de auto. Het uitgangspunt is dus niet geweldig gezien de impact op het milieu. We geven de voorkeur aan grotere terreinen, idealiter een paar hectare, en integreren daar grotere landschapsverbeteringen in. We laten het wild begroeien, voegen bomen toe en nemen maatregelen voor waterinfiltratie. En er wordt natuurlijk rekening gehouden met het karakter van het landschap. Maar niet alle klanten zijn eco-warriors, sommigen willen gewoon een groot huis en een garage voor drie auto's.'

‘Alles hangt af van hoe de eis om uitzonderlijk te zijn wordt geïnterpreteerd’

Paragraaf 84 stelt dat een ontwerp de ‘directe omgeving moet verbeteren.’ Ook megavilla’s zonder veel landschapsverbetering worden goedgekeurd.

‘Het zou echt geweldig zijn als een project over een bepaalde periode CO₂-neutraal moet zijn. We hebben veel tijd gestoken in het doorgronden van de CO₂-compensatie met bomen, en we zijn bezig met het ontwikkelen van een tool voor CO₂-berekeningen. We proberen voor onszelf te definiëren wat ‘zero carbon over de gehele levensduur’ precies inhoudt. In één project planten we bijvoorbeeld meer dan duizend bomen. Volgens onze berekeningen hebben we daarmee na elf jaar een CO₂-neutraal punt bereikt.’

Wie heeft de meeste invloed binnen deze regelgeving?

‘Die vraag is makkelijk te beantwoorden: ambtenaren van het domein ruimtelijke ordening. Omgevingsambtenaren, individuen dus, hebben enorm veel macht. Dat is in principe goed, want iemand moet zich kunnen verzetten tegen slechte projecten.

Maar die macht wordt soms misbruikt bij kleine projecten die juist proberen geen kwaad te doen.’

Is het voor jongere, kleinere architectenbureaus gemakkelijk om hun weg te vinden in het ruimtelijk ordeningsbeleid?

‘Nee, niet echt. De meeste architecten in het Verenigd Koninkrijk houden zich niet veel bezig met ruimtelijke ordening, en er wordt veel gebruik gemaakt van ruimtelijke ordeningsadviseurs. Wij hebben ons de beleidsregels min of meer eigen gemaakt, en gebruiken graag onze creativiteit om het beleid een beetje te omzeilen. Om bewoordingen zo te interpreteren dat we onze doelen op milieugebied kunnen bereiken. Mijn tip is om te proberen om het positief te houden. Maak er niet iets negatiefs van en raak er niet gefrustreerd door, hoewel dat soms best moeilijk is.

Ook wij raken soms toch gefrustreerd. Hoewel we projecten met een heel laag energieverbruik en lage CO₂-uitstoot ontwerpen, met veel landschapselementen, is er toch een aantal vergunningsaanvragen afgewezen omdat de inspecteurs het simpelweg niet begrepen. Maar het is de afgelopen twaalf à dertien jaar wel beter geworden. Er zijn nu ambtenaren die echt blij zijn met ons werk, omdat het aan alle duurzaamheidsdoelen voldoet en goede reclame kan zijn voor de gemeente. Maar het wisselt nogal, we kunnen heel verschillende reacties krijgen op vrijwel hetzelfde project.’

Heb je het gevoel dat er in het Verenigd Koninkrijk een cultuuromslag plaatsvindt die biobased bouwen ondersteunt?

‘Ja, we zien wat er in Brussel gebeurt, onder andere door RotorDC. Als een paar pioniers laten zien wat er mogelijk is, dan begint de rest te volgen. Hier is het precies hetzelfde.

‘Omgevingsambtenaren, individuen dus, hebben enorm veel macht’

Het verandert zeker, er wordt veel meer biobased gebouwd. Dat wordt aangestuurd door de architecten en Architects Climate Action Network, die een voortrekkersrol spelen. Het is eigenlijk een soort grassroots-beweging. Het begint van onderaf.’

‘Als een paar pioniers laten zien wat er mogelijk is, dan begint de rest te volgen’



Wilf Meynell (1986) was in 2014 een van de oprichters van Studio Bark, een Londens bureau van milieubewuste architecten dat zich toespitst op radicale en koolstofneutrale projecten. Het bureau ontwikkelt ook een tool voor koolstofberekening voor kleine bureaus. Die helpt om in een vroeg stadium van het ontwerpproces te kunnen sturen op basis van koolstof.

Meer informatie:

Website: [Studio Bark](#)

Foto: © Tom Joy



Stimulerende instrumenten

Voor biobased, geobased, circulair en natuurinclusieve transformaties naar woningen

Het overkoepelende streven

Om de doelstellingen uit het Akkoord van Parijs te behalen is een nieuw economisch model vereist, als tegenhanger van het gangbare lineaire denken: de circulaire economie. Wet- en regelgeving volgt deze ontwikkeling in denken, maar dat gebeurt in elk land op een andere manier. De Europese Unie stuurt met beleid ten aanzien van duurzaamheid en grondstoffenschaarste, deels met het oog op een grotere Europese zelfvoorzienendheid. De afzonderlijke lidstaten werken dat beleid vervolgens uit in hun eigen wet- en regelgeving. De Energy Performance of Buildings Directive (EPBD IV) uit 2024 verplicht EU-lidstaten om uiterlijk in 2026/2027 een routekaart op te stellen voor de berekening en rapportage van het totale broeikasgaspotentieel over de gehele levenscyclus (WLC-GWP) voor nieuwe gebouwen vanaf 2028, met limieten vanaf 2030. Dit soort naderende deadlines zorgen ervoor dat er momenteel veel in beweging is.

Typen instrumenten

Er zijn verschillende instrumenten die de vereiste transitie kunnen stimuleren. Zo hebben we de beschikking over wetten, bouwregels, vergunningen, belastingen, stimuleringsregelingen (zoals overheidsfondsen en subsidie), en (al dan niet verplichte) normeringen in de vorm van standaarden, labels of certificaten. Samen vormen deze maatregelen een zeer divers pakket aan instrumenten.

Dit document biedt een overzicht van instrumenten die de vijf onderzochte landen inzetten om de transitie naar een circulaire economie, en naar de transformatie van gebouwen met gebruik van biobased en geobased materialen in het bijzonder, te realiseren. Dit overzicht is niet alomvattend, maar laat zien dat elk land anders omgaat met doelen op het gebied van klimaat en ecologie. De aard van de wet- en regelgeving is gerelateerd aan de landelijke of regionale bestuurscultuur: sommige landen kiezen voor sterke centrale aansturing, terwijl andere een grote rol zien voor marktpartijen.

Verschillen per land

Elk van de onderzochte landen hanteert verschillende instrumenten om de CO₂-uitstoot te verminderen. De vorm van die instrumenten is afhankelijk van de bestuurlijke opzet, de structuur van de bouwsector en de heersende (bouw)cultuur.

Het instrumentenoverzicht (zie pagina 124) toont dat België haar middelen vooral inzet vanuit regionaal (gewestelijk) niveau, met een focus op circulair bouwen. Onder deze paraplu valt ook bouwen met biobased en geobased materialen.

Frankrijk zet haar middelen vooral in vanuit landelijk niveau, met een sterke focus op lokaal geproduceerde biobased en geobased materialen. Voorlopers, zoals de Stad Parijs, geven het goede voorbeeld. Wetgeving is

aangescherpt in de RE2020 (landelijk) en de PLU(b) (Parijs), vanuit drie hoofddoelstellingen: het waarborgen van comfort in de zomer, het optimaliseren van de energieprestaties en het verminderen van de CO₂-voetafdruk van gebouwen gedurende de gehele levensduur (vijftig jaar). De inherente kwaliteiten van biobased en geobased materialen sluiten aan op deze doelstellingen.

In Duitsland wordt vooral gestuurd vanuit de zestien deelstaten, met een focus op prestatiegerichte financiering en duurzaamheids certificering. Op federaal niveau worden leningen uitgegeven die sturen op de vermindering van energieverbruik. Sturing voor koolstofarm bouwen gebeurt vooral op het niveau van de deelstaten. De focus ligt daarbij nog steeds voornamelijk op operationele energie en niet op CO₂-uitstoot: de lobby van de conventionele bouw is er sterk en de regels rondom koolstof lopen achter op die in andere landen. Zowel Duitsland als Zwitserland richten zich op de 'grijze energie' (belichaamde koolstof/energie in materialen) die in elk gebouw opgeslagen is.

Zwitserland zet haar middelen vanuit de federale overheid vooral in op CO₂-reductie. De kantons en gemeenten geven een eigen invulling aan het beleid: ze hanteren vaak brede doelen die biodiversiteit en circulair en biobased bouwen explicieter benoemen dan het federale beleid doet. Zwitserland beschouwt grijze energie als een cruciaal onderdeel van de netto-nulstrategie voor 2050. De nadruk ligt in die strategie sowieso al sterk op de bouwsector, die verantwoordelijk is voor bijna een kwart van de broeikasgasemissies van het land.

Engeland, als onderdeel van het Verenigd Koninkrijk, zet vooral in op het verplichten van biodiversiteitsherstel. Er is speciale aandacht, en ook een instrumentarium, voor verantwoord bouwen in het buitengebied. De voorgestelde wetswijziging Part Z zal, als die aangenomen wordt, biobased, geobased en circulair bouwen ondersteunen door een Whole Life Carbon Assessment (WLCA) te verplichten.

Life Cycle Assessment (LCA) tegenover Whole Life Carbon Assessment (WLCA)

De levenscyclusanalyse (LCA) is een methode om de milieueffecten (water, vervuiling, koolstof) van een product, zoals een bouw materiaal, van 'wie tot graf' te beoordelen. Whole Life Carbon Assessment (WLCA) is een gespecialiseerde, uitgebreide beoordeling die zich richt op de CO₂-uitstoot (CO₂e) van een gebouw, inclusief alle materiaalgebonden koolstof en het energieverbruik van het gebouw gedurende de volledige levenscyclus.

Steeds meer landen kijken hoe ze (verkleinen van) de CO₂-footprint kunnen inzetten als sturingsmiddel. In 2016 lanceerde Frankrijk het pilotproject E+C- waarin methoden voor het realiseren van energiepositieve en CO₂-reducerende projecten werden getest. De resultaten vormden de basis voor de RE2020, die sinds januari 2022 wettelijk bindend is. Experimenten zijn nodig om te laten zien wat mogelijk is, om methoden aan de praktijk te toetsen en te laten zien wat de markt zelf kan oplossen. Dán pas komt de wetgever eraan te pas. De RE2020 stelt stapsgewijs steeds strengere eisen aan de maximale CO₂-footprint per vloeroppervlak. De CO₂-emissies worden met een Whole-Life Carbon Assessment (WLCA) berekend op basis van een dynamische Life Cycle Assessment (LCA) methode. In tegenstelling tot traditionele statische LCA's legt deze benadering de nadruk op het terugdringen van de huidige uitstoot: er wordt meer gewicht toegekend aan de CO₂-uitstoot van vandaag dan aan die van de toekomst. Deze benadering bevoordeelt biobased materialen omdat de koolstofopslag tijdens de productiefase volledig wordt meegerekend, terwijl de koolstofuitstoot aan het einde van de levensduur slechts gedeeltelijk in de berekeningen meetelt. Hierdoor krijgen biobased materialen een 'bonus' van veertig procent.

Hoge declaratiekosten voor materialen en ontbrekende harmonisatie

Nieuwe wetgeving kan door complexe eisen soms zijn doel voorbijschieten, bijvoorbeeld bij de sturing op de milieuprestatie van een gebouw. Er is momenteel discussie over de

manier waarop biobased materialen worden gewaardeerd in de MilieuPrestatie Gebouwen (MPG): sommige critici vinden dat de scores niet representatief zijn. In WLCA's scores biobased materialen veelal goed. Dit wordt aangetoond aan de hand van een LCA, gepubliceerd in een EPD (Environmental Product Declaration).

Om ervoor te zorgen dat materialen gebruik kunnen maken van hun gunstige scores, moeten zij beschikken over een EPD. Het verkrijgen daarvan is kostbaar (€15.000 tot €50.000 per materiaal), zeker voor de veelal kleine producenten van biobased materialen. Zonder EPD specificeren ontwerpers en opdrachtgevers de materialen niet. Hierdoor wordt het doel van de wetgeving, de verbetering van de milieu-impact van een gebouw, niet bereikt. De markt van biobased en geobased materialen is op dit moment ondervertegenwoordigd in de databases, zeker sinds de verplichte revisie van EPD's van A1 naar A2 in 2022.

Met RE2020 heeft Frankrijk nog een extra laag toegevoegd aan de EPD's. Frankrijk is een van de grootste markten van Europa, maar ook een van de moeilijkst toegankelijke. Een EPD is niet voldoende in Frankrijk, omdat een FDES of PEP nodig is voor de berekeningen die zijn voorgeschreven in de RE2020. De EPD en FDES volgen allebei EN 15804+A2, maar aan een FDES worden ook gegevens over gezondheid en comfort toegevoegd. Hierdoor wordt het direct vergelijken van materialen en scores moeilijker. Als een product geen specifieke FDES heeft, zijn er voor RE2020-berekeningen standaard milieugegevens (DED) nodig. Deze standaardwaarden gaan gepaard met een veiligheidsfactor die de milieuprestaties van het product doorgaans tot dertig procent verslechtert. De RE2020, die de CO₂-plafonds stapsgewijs aanscherpt, maakt het essentieel om over nauwkeurige gegevens te beschikken, waardoor producten zonder een specifieke en gunstige FDES uit de markt gedrukt kunnen worden.

De fragmentatie van specifieke eisen voor EPD's per land is voor kleine producenten een serieus obstakel. Daarom is het

belangrijk dat er ondersteuning komt voor bedrijven om het maken of verkrijgen van EPD's te vereenvoudigen. Harmonisatie van rekenmethodes en de normering van producten en declaraties zouden helpen, zonder dat vooruitstrevende landen beperkt worden in hun ambities om vooruitgang verder te stimuleren.

Renovatie en circulair bouwen stimuleren

Het slopen van bestaande gebouwen brengt wereldwijd aanzienlijke milieu-, economische en sociaal-culturele uitdagingen met zich mee.

Grijze energie

De omgang met grijze energie is een belangrijk onderdeel van de discussie rond CO₂. Slopen wordt steeds meer gezien als een verlies van 'grijze energie'. De energie die in het verleden is verbruikt voor de bouw, het transport en de materialen van een bestaand gebouw. Het behouden van bestaande bouw, of het hoogwaardig hergebruiken van materialen, wordt daarom steeds urgenter om de CO₂-uitstoot van de sector te verminderen. Bij de keuze voor sloop in plaats van renovatie, schrijft bijvoorbeeld RE2020 voor dat de projectontwikkelaar rekening moet houden met de CO₂-uitstoot die gepaard gaat met het einde van de levensduur van het oude gebouw, wat vaak resulteert in een hogere initiële CO₂-voetafdruk in vergelijking met een renovatiescenario. De PLU_b verklaart het 'einde van sloop', waardoor renovatie en transformatie de norm worden, met sloop als uitzondering.

Fiscale wetgeving

De hoge kosten en belasting op arbeid maken arbeidsintensieve circulaire activiteiten duur. De maatschappelijke kosten van grondstoffen en materialen worden onvoldoende verdisconteerd in marktprijzen. België en Frankrijk maken beide gebruik van btw-verlaging op bepaalde werkzaamheden. In vergelijking met Nederland vallen materialen in deze landen ook onder het verlaagd tarief. Hiermee zorgen ze voor een kostenverlaging voor projecten waarin renovatie en het hergebruik van materialen voorop staat. EU-landen met aanzienlijk

lagere btw-tarieven voor woningrenovaties zijn: Luxemburg (3%), Malta (5%), Cyprus (5%), Frankrijk (5,5%/10%), België (6%), Portugal (6%), Zweden (6%), Italië (10%), Spanje (10%). In Nederland is het verlaagde tarief (9%) alleen toegepast op arbeid.

Gelijkwaardige regels voor de waardebeoordeling van bestaande gebouwen

De keuze voor renovatie en transformatie of sloop en nieuwbouw van een gebouw hangt af van een beoordeling die de staat ervan moet vaststellen. Financiële instellingen baseren hun investeringsbeslissingen grotendeels op deze risicobeoordelingen. In veel gevallen leiden de huidige normen tot een vertekend beeld, omdat ze uitsluitend gericht zijn op de veronderstelde risico's van bestaande gebouwen, maar het potentieel ervan negeren. Tegelijkertijd houden ze geen rekening met de risico's die gepaard gaan met de bouw van nieuwe gebouwen, waaronder met name beperkte hulpbronnen, materiaaltekorten en volatiele toeleveringsketens. Dit kan renovatieprojecten in een dubbel nadeel plaatsen ten opzichte van nieuwbouw, wat ook weer de inspanningen ondermijnt om duurzame ontwikkeling te realiseren.

Richting netto natuurwinst

Engeland stimuleert op een vooruitstrevende manier natuurinclusief bouwen. Biodiversity Net Gain (BNG) zorgt bij ontwikkeling voor een verplichte toename van biodiversiteit met minimaal tien procent. De mitigatiehiërarchie is leidend: vermijden, minimaliseren, compenseren ter plaatse en ten slotte compenseren ergens anders. Verbeteringen moeten voor ten minste dertig jaar worden gewaarborgd.

Tijdens de Natuurinclusief Manifestatie 2025 (NiM25) lanceerde een brede coalitie van Nederlandse bouwbedrijven, natuurorganisaties, financiële instellingen, netbeheerders en andere toonaangevende bedrijven het Manifest Netto Natuurwinst, gebaseerd op de BNG. Ze vragen de overheid om dit in landelijke regelgeving op te nemen, in plaats van het huidige systeem met eisen en verwachtingen die verschillen per gemeente of locatie.

Omgaan met de transitie

Niet alleen architecten en stedenbouwers, maar ook ontwikkelaars, investeerders en beleidsmakers moeten de kennis hebben om vol te gaan voor het behoud van gebouwen en voor biobased renovatie of transformatie. De gehele bouwsector moet verschuiven richting materialen en methoden die minder impact hebben op onze samenleving en het grotere ecosysteem waarvan we deel uitmaken. Zo kunnen we de gestelde doelen halen. Daarom is inzet nodig op het verminderen van het gebruik van schaarse en fossiele grondstoffen, het reduceren van de uitstoot of het opslaan van CO₂ in de gebouwde omgeving, zodat er een gezonde leefomgeving ontstaat. Gezond voor mens, gebouw, dier en aarde. Dit document laat zien hoe andere landen omgaan met het stimuleren van deze transitie. We kunnen daarvan genoeg leren om de transitie in Nederland op een positieve manier te beïnvloeden.

Overzicht Instrumenten

LEGENDA

- BIOBASED/GEOBASED
- CIRCULAIR/RENOVATIE/SLOOP
- NATUUR INCLUSIEF/BIODIVERSITEIT
- LANDELIJK
- REGIONAAL
- LOKAAL

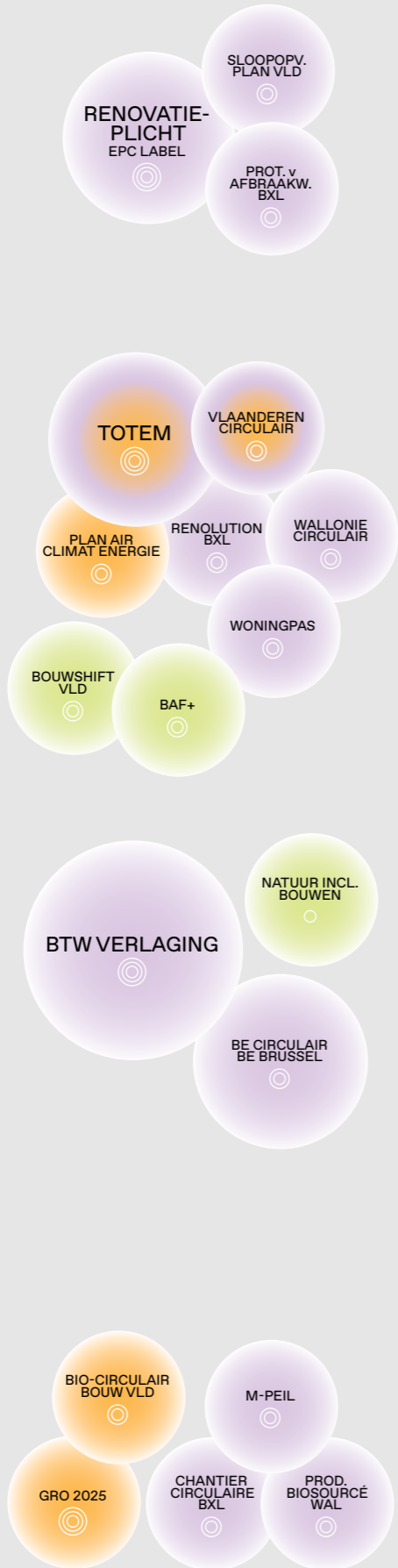
Regelgeving

Richtlijnen/
Beleed

Financieel

Standaarden/Labels/
Charters/Certificaten/
Keurmerken

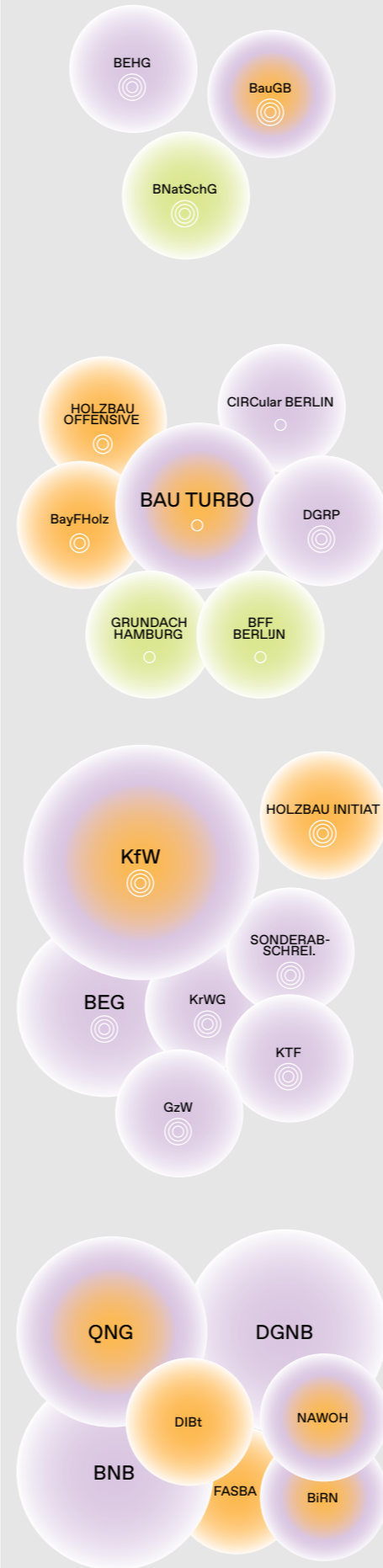
België



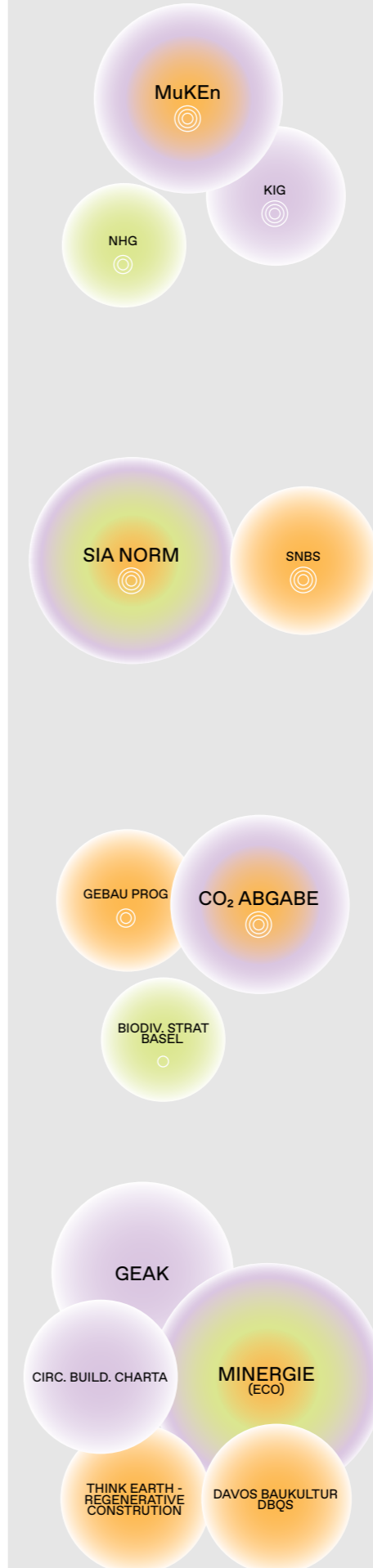
Frankrijk



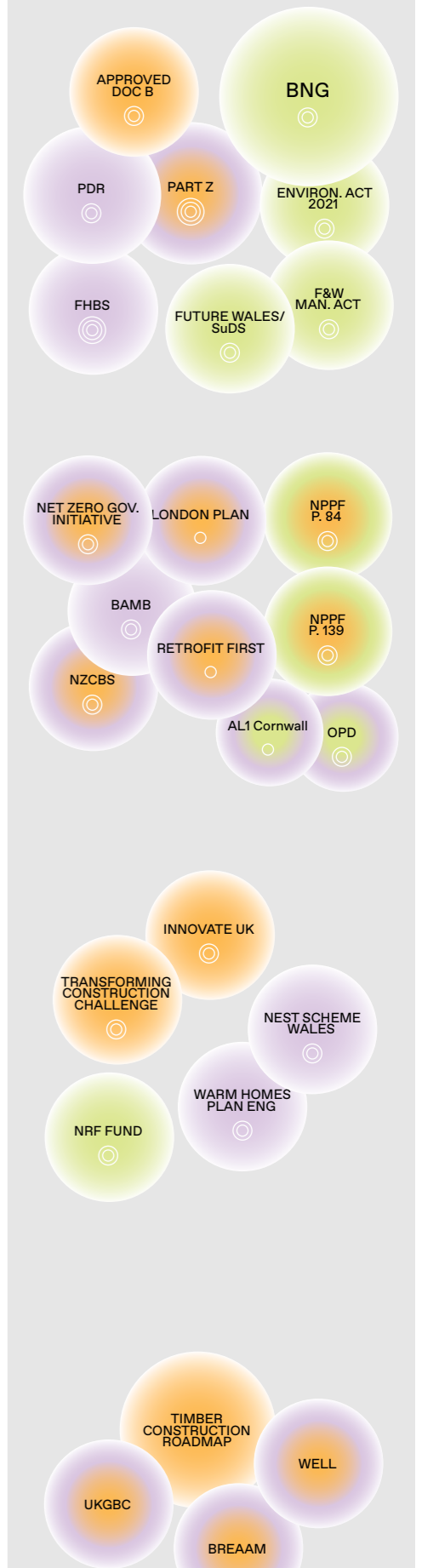
Duitsland



Zwitserland



Verenigd Koninkrijk



Instrumentenlijst

België

Renovatieplicht

Alle woningen en appartementen die vanaf 2023 zijn aangekocht met label E of F moeten verplicht gerenoveerd worden naar label D of beter, binnen een bepaald aantal jaren na aankoop.

Sloopopvolgingsplan en Protocol voor Afbraakwerken

Protocollen (in Vlaanderen respectievelijk het Brusselse Gewest) die het recyclen of goed scheiden van bouw- en sloopafval verplichten.

TOTEM

Gratis instrument voor Life Cycle Analysis van gebouwen, toegespitst op de Belgische context.

GRO 2025

Gratis en specifiek op België gerichte variant op certificeringsmethoden zoals BREEAM.

Vlaanderen Circulair

Een initiatief van partijen in de Vlaamse bouwsector (waaronder Embuild Vlaanderen en OVAM) om circulaire bouw zo breed mogelijk te stimuleren. Er wordt onder andere gekeken naar beleidsmatige, juridische, economische en logistieke hefboomen voor een verschuiving naar circulair bouwen.

Woningpas

Het digitale paspoort van een woning in Vlaanderen. Bevat informatie over energie, uitgevoerde renovatiewerken, bodeminformatie, water en riolering, de overstromingsgevoeligheid en klimaatbestendigheid van het perceel, woningkwaliteit, de mobiscore en vergunningen.

Renolution BXL

Tools, diensten en subsidiewijzer voor duurzame renovaties in Brussel. Op dit moment is er nog geen regeringsbeslissing over eventuele nieuwe vormen van financiële steun voor renovatie.

Bouwshift Vlaanderen

Betonstop. Vlaams beleid om tegen 2040 de inname van open ruimte voor bebouwing te stoppen.

BAF

De Biodiversity Area Factor (BAF) is een numerieke indicator en planningsinstrument dat het potentieel van een terrein om biodiversiteit te bevorderen evalueert. In Brussel wordt dit instrument ingezet om natuur beter te integreren in stedelijke bouw- en renovatieprojecten.

Plan Air Climat Energie

Plan dat de vermindering van de uitstoot van broeikasgassen wil versnellen en tegelijk de groeiende energiearmoede wil aanpakken.

Wallonie Circulair

Wallonië Circulair heeft een drievoudige ambitie: een sociale, een ecologische en een economische ambitie. Deze strategie verspreidt kennis over en biedt oplossingen voor maatschappelijke uitdagingen, zoals armoede, klimaatverandering, verlies aan biodiversiteit en de uitputting van natuurlijke hulpbronnen.

Be Circulair Be Brussel

Financiële steun, individuele begeleiding met business coaches, toegang tot het Brusselse netwerk van circulaire ondernemers en promotie van projecten.

Lager btw-tarief bij renovatie

In Vlaanderen wordt een renovatie in bepaalde gevallen lager belast dan nieuwbouw: 'Wanneer u uw woning (van minstens tien jaar oud) renoveert, kan een btw-tarief van 6% (in plaats van 21%) worden toegepast op de renovatiewerken die u uitvoert, als aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan.'

Natuur Inclusief Bouwen

Samenwerking tussen Nederland en Vlaanderen. Overheden, bedrijven en organisaties zorgen ervoor dat vogels, vleermuizen, bijen en planten een vaste plek krijgen in en rond gebouwen.

Charter Bio-circulair bouwen

Initiatief vanuit de Vlaamse bouwsector, geïnitieerd door Embuild Vlaanderen en Buildwise. Met het ondertekenen daarvan committeren bedrijven en instanties zich aan een aantal ambities rondom CO₂-armer bouwen. Het charter richt zich voornamelijk op het stimuleren van lokale economische ketens, het beperken van de CO₂-uitstoot in de brede keten en innovatie.

Label Produit Biosourcé

Waalse subsidieregeling voor het gebruik van biobased materialen bij het (verplicht) isoleren van de eigen woning. De hoogte van de subsidie hangt af van het gebruikte materiaal.

M-Peil

Vanaf 2030 moet in de hele EU het Global Warming Potential (GWP) van een nieuw gebouw worden berekend. Vlaanderen zal hiervoor het M-Peil gebruiken: een berekening die de volledige ecologische voetafdruk van een gebouw in kaart brengt, inclusief de productie en het transport van bouwmaterialen en de levensloop daarvan na eventuele sloop.

Frankrijk

Réglementation Environnementale 2020

De nationale regelgeving RE2020 (2022) is van toepassing op alle nieuwbouw. Deze schrijft aanzienlijk betere energieprestaties, een lagere CO₂-uitstoot gedurende de levenscyclus van het gebouw en een verbeterd zomercomfort voor. Het doel is energiepositief bouwen.

PLU/PLU(b)

Het Plan Local d'Urbanisme (PLU) is het belangrijkste gemeentelijke document dat de ruimtelijke ordening, bestemmingsplannen en bouwvoorschriften regelt. Het bepaalt waar en welke soorten gebouwen mogen worden gebouwd, met als doel duurzame ontwikkeling, milieubescherming en georganiseerde stedelijke groei. In 2024 heeft Parijs het PLU aangepast naar de 'bioklimatische benadering' PLU(b), die de focus verlegt van puur functionele stedenbouw naar milieu-, klimaatadaptatie- en sociale prioriteiten.

LOI ELAN

Évolution du Logement, de l'Aménagement et du Numérique. ELAN maakt deel uit van een grotere, doorlopende inspanning om de woningcrisis aan te pakken door onderbenut commercieel vastgoed een nieuwe bestemming te geven in plaats van zich uitsluitend te richten op nieuwbouw. De regels in de bestemmingsplanvoorschriften worden versoepeld om transformaties mogelijk te maken, onder andere door de technische normen te verlagen en de beperkingen voor renovatie te versoepelen. De focus ligt met name op het transformeren van kantoren naar woningen.

LOI Climat et Résilience

Het programma, dat in 2021 van start ging, streeft ernaar de uitstoot van broeikasgassen met veertig procent te verminderen tegen 2030 (ten opzichte van 1990) en koolstofneutraliteit te bereiken tegen 2050. Het integreert ecologie in het dagelijks leven op het gebied van consumptie, productie, transport, huisvesting en voedsel, en dwingt tot energiebesparende renovaties voor woningen met slechte isolatie.

AGEC

De AGEC (Anti-Gaspillage et pour l'Economie Circulaire) heeft als doel afval te elimineren en de overgang van een lineaire naar een circulaire economie te bewerkstelligen.

Extended Producer Responsibility (EPR)

Een regeling die ecologisch ontwerp stimuleert door middel van 'ecomodulatie'-heffingen, verplichte hergebruikonderzoeken vóór sloop en overheidsopdrachten waarbij hergebruikte materialen de voorkeur krijgen. Het vereist dat producenten van bouwmaterialen verantwoordelijk zijn voor de gehele levenscyclus van hun producten.

MaPrimeRénov'

Dit overheidssubsidieprogramma biedt huiseigenaren, verhuurders en mede-eigenaren financiële steun voor energiebesparende renovatieprojecten. De bijstand mag een bepaald maximumbedrag niet overschrijden, afhankelijk van het inkomen.

Eco-PTZ (Éco-prêt à taux zéro)

Een renteloze lening (tot € 50.000), specifiek voor de financiering van energiebesparende renovatiewerkzaamheden.

Btw-verlaging

Voor energiebesparende renovaties geldt een verlaagd btw-tarief van 5,5%, terwijl voor andere renovaties een tarief van 10% geldt.

l'Agence nationale de l'habitat (l'Anah)

Stimulering van energiebesparende renovatie: l'Anah beantwoordt aan de maatschappelijke en ecologische ambitie door de steun voor de energiebesparende renovatie van woningen.

Taxe d'aménagement (TA)

Heffing voor de volgende werkzaamheden: bouwen, verbouwen of uitbreiden van een gebouw en bestemmingswijzigingen (bijvoorbeeld het omzetten van een agrarisch perceel in een woning).

Pacte Bois Biosourcé Pact 2030

Dit biobased charter, ontwikkeld door Fibois, verplicht ondertekenaars ertoe om hout en biobased materialen, zoals gedefinieerd in het charter, te gebruiken in veertig procent van hun projecten (waarbij de stad als opdrachtgever optreedt) van 2021 tot 2025 en in zeventig procent van de projecten van 2025 tot 2029.

BDF/QDF

De labels Bâtiments Durables Franciliens (BDF, sinds 2017) en Quartiers Durables Franciliens (QDF, sinds 2021) zijn ontwikkeld door de vereniging Ekopolis om duurzame gebouwen en stadsontwikkeling in Île-de-France te promoten als een holistisch alternatief voor bestaande labels.

BBCA

Het Bâtiment Bas Carbone (BBCA)-label, in 2016 geïntroduceerd, richt zich op de CO₂-uitstoot van een gebouw en promoot projecten met een uitzonderlijk lage CO₂-uitstoot. Het label speelde een belangrijke rol in het benadrukken van een integrale benadering van CO₂-reductie gedurende de gehele levenscyclus, inclusief de opslag van CO₂ in biobased materialen.

Label Bâtiment Biosourcé

Het keurmerk voor biobased gebouwen is een vrijwillige Franse overheids-certificering die nieuwe constructies erkent waarin een aanzienlijk deel van de materialen biobased is verwerkt. Het beoordeelt de biogene koolstofopslag.

E+C-

Het experimentele keurmerk werd in 2016 gelanceerd door het Ministerie van Milieu, met als doel vooruit te lopen op de RE2020. Het werd geïntroduceerd als een vrijwillig proefproject om de methodologie te testen voor het beoordelen en waarborgen van zowel de energieprestaties als de CO₂-uitstoot gedurende de gehele levenscyclus van een gebouw.

Duitsland

BauGB

Het Duitse Bouwbesluit (BauGB) is de belangrijkste wetgeving op het gebied van bouwplanning in Duitsland.

BEHG

Brennstoffemissionshandelsgesetz, handel in emissierechten.

BNatSchG

Duitse natuurbeschermingswetgeving (BNatSchG) die projectontwikkelaars verplicht om verantwoordelijkheid te nemen voor milieuschade.

Holzbau Offensive

De deelstaat Baden-Württemberg stimuleert het gebruik van hout in de bouw via het initiatief voor houtbouw, het Holzbau-Offensive. Als toonaangevende deelstaat behaalde ze in 2021 een houtbouwquota van ongeveer 33 procent.

BayFHolz

Beiers programma voor houtbouw, BayFHolz, waarbij appartementencomplexen en gemeentelijke gebouwen worden gesubsidieerd als ze grotendeels van hout zijn gemaakt en er actief CO₂ wordt vastgelegd.

Circular Berlin

Zet circulaire ideeën om in concrete projecten, open tools en samenwerkingsverbanden die anderen kunnen aanpassen en toepassen in hun eigen context.

BauTurbo

De BauTurbo is een wet om de plannings- en vergunningsprocedures te versnellen. De wet stimuleert verdichting en de transformatie van bestaande gebouwen in plaats van het ontwikkelen van nieuwbouwlocaties aan de stadsrand.

DGRP

De Digitaler Gebäuderessourcenpass (DGRP) is verplicht vanaf 2025 bij QNG-certificering en documenteert alle materialen en componenten voor toekomstige 'urban mining'.

BFF Berlijn

Het programma BFF Berlijn voor landschaps- en soortenbescherming stelt fundamentele doelen en maatregelen vast voor hoogwaardige stedelijke ontwikkeling op het gebied van natuurlijke hulpbronnen, bescherming van biotopen en soorten, landschapskarakter en recreatief gebruik.

Grundach Hamburg

De Gründachstrategie biedt subsidies voor groene daken in de stad Hamburg.

KfW

In het kader van het BEG stimuleert de staatbank KfW de financiering van klimaatvriendelijke nieuwbouw en de energiezuinige renovatie van woon- en bedrijfsgebouwen.

GzW

Gewerbe zu Wohnen (GzW) vergemakkelijkt de transformatie van kantoren naar wonen via subsidies.

Holzbauinitiative

Federale ondersteuning voor houtbouw met het Holzbauinitiative voor kennisontwikkeling en standaardisering.

BEG (Bundesförderung für effiziente Gebäude)

De BEG-subsidie stimuleert energiezuinige renovaties, gericht op energieverbeteringen.

KrWG (Kreislaufwirtschaftsgesetz)

Het doel van de wet is het bevorderen van de circulaire economie om natuurlijke hulpbronnen te behouden en de bescherming van mens en milieu te waarborgen bij de verwerking van afval.

KTF (Klimaat- en Transformatiefonds)

Federaal fonds ter ondersteuning van de energietransitie.

Sonderabschreibung

De speciale afschrijving voor het ombouwen van commerciële ruimten tot wooneenheden is een belangrijke fiscale stimulans bedoeld om het woningaanbod te vergroten.

QNG

De QNG (Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude) is een verplichte en erkende duurzaamheidscertificering die toegang biedt tot hogere financieringsniveaus binnen het KfW/BEG-systeem.

DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)

De DGNB is een uitgebreid, vrijwillig certificeringssysteem dat de ecologische, economische en sociale kwaliteit van een ontwikkeling beoordeelt en fungeert als keurmerk voor hoogwaardige gebouwen.

BNB (Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen)

Het BNB is een beoordelingssysteem voor duurzaam bouwen, ingevoerd voor openbare gebouwen, zoals scholen en kantoren. Dit is verplicht voor alle nieuwe federale gebouwen en voor ingrijpende renovaties.

DIBt

Deutsches Institut für Bautechnik is een technische autoriteit in de bouwsector. Het Instituut werkt op basis van een overeenkomst tussen de nationale overheid en de deelstaten. De belangrijkste taak is de goedkeuring van niet-gereguleerde bouwproducten en bouwtechnieken.

FASBA

De FASBA (Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V.) biedt technische richtlijnen die aansluiten bij de bouwvergunningen, waardoor bijvoorbeeld stro een gemakkelijk te verwerken isolatiemateriaal is.

NaWoh

De NaWoh certificaten zijn ontwikkeld voor de evaluatie van duurzaamheid in de woningbouw in Duitsland en speelt een belangrijke rol bij het bevorderen van duurzame bouwpraktijken en het creëren van sociale, energiezuinige en milieuvriendelijke woongebouwen.

BiRN - Bau-Instituts für Ressourcen-effizientes und Nachhaltiges Bauen

Criteria voor de certificering zijn: sociaal-culturele en functionele, economische, ecologische en proceskwaliteit van een woongebouw, waarin de gehele levenscyclus in kaart gebracht wordt.

Zwitserland

MuKE

Een set geharmoniseerde regels en richtlijnen om energie-efficiëntie en klimaatbescherming in de bouwsector te bevorderen en de energievoorschriften in de 26 kantons op elkaar af te stemmen rond grijze energie.

KIG Klima- und Innovationsgesetz

Wetgeving die vastlegt dat Zwitserland de doelstelling heeft om in 2050 netto nul broeikasgasemissies te bereiken.

NHG Natur- und Heimatschutzgesetz

Deze federale wetgeving is bedoeld om de natuurlijke landschappen, de inheemse flora en fauna en de culturele erfgoederen van het land te beschermen.

SIA Norm

De SIA-normen (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein) zijn een soort Zwitsers Bouwbesluit. Hoewel deze normen specifiek zijn voor Zwitserland, dienen ze vaak als voorbeeld voor duurzame bouwmethoden binnen Europa.

SNBS

Een Zwitserse duurzaamheidsnorm speciaal ontwikkeld voor de bouw- en vastgoedsector. Deze norm heeft tot doel gebouwen op een holistische en milieuvriendelijke manier te ontwerpen om zo een duurzame meerwaarde te garanderen gedurende de gehele levenscyclus van gebouwen. De norm omvat ecologische, economische en sociale aspecten die zijn afgestemd op de Zwitserse omstandigheden en behoeften.

Biodiversitätsstrategie

Vooruitstrevende strategie van het kanton Basel-Stadt ten aanzien van biodiversiteit, met richtlijnen voor soorten, biotopen, netwerken en landschappen, zowel in bebouwd gebied als op het platteland. Een belangrijk onderdeel ervan is onderwijs en het vergroten van het bewustzijn.

CO₂Abgabe

CO₂-belasting. Bouwmaterialen die veel energie verbruiken tijdens de productie, zoals cement, bakstenen en beton, worden duurder als de fabrikant fossiele brandstoffen gebruikt.

GEAK+

GEAK (Gebäudeenergieausweis der Kantone) is een officieel energiecertificaat dat werkt als een vereiste voor de meeste federale en kantonale subsidies.

Gebäudeprogramm

Een gezamenlijk initiatief van de kantons en de federale overheid. Het programma geeft subsidies en financiële ondersteuning voor de renovatie van bestaande gebouwen en voor energiebesparende maatregelen, zoals isolatie en de installatie van hernieuwbare energiebronnen.

Circular Building Charta

De Circular Building Charta is een toezegging van grote publieke ontwikkelaars en de twaalf grootste private ontwikkelaars van Zwitserland om de circulaire economie in de bouwsector te stimuleren.

Minergie-ECO

Een label voor nieuwe en gerenoveerde energiezuinige gebouwen die voldoen aan ecologische en sociale eisen. Minergie-ECO integreert uitgebreide LCA-richtlijnen om de milieueffecten van materialen gedurende de hele levenscyclus (van productie tot sloop) te minimaliseren.

Davos Qualitätssystem für Baukultur

Een instrument ontwikkeld door het Zwitserse Federale Bureau voor Cultuur (BAK) voor een uitgebreide beoordeling van de bouwkundige kwaliteit van locaties. Het is gebaseerd op acht criteria, waaronder bestuur, milieu, schoonheid en het gevoel van plaats, om een hoogwaardige, mensgerichte inrichting te bevorderen. Het systeem vormt een centraal onderdeel van het bouwkundig proces van Davos.

Think Earth – Regenerative Construction

De ervaring met traditionele bouwtechnieken met hout en leem wordt op een grondstof-besparende en circulaire manier verder ontwikkeld. De combinatie van elkaar aanvullende bouwmaterialen (1+1=3) met efficiënte en schaalbare bouwmethoden zal een belangrijke bijdrage leveren aan klimaatneutraal en regeneratief bouwen en wonen.

Verenigd Koninkrijk

BNG

Biodiversity Net Gain is er om de biodiversiteit van een locatie in een betere staat achter te laten dan vóór de ontwikkeling, om zo de resterende habitats te behouden en te beschermen.

PDR

Om de Britse woningnood aan de pakken gelden bredere vergunningsvrije regelingen: Permitted Development Rights (PDR).

Approved Document B

Approved Document B (Fire Safety), waarin de brandveiligheidseisen zijn aangescherpt.

Part Z

Part Z is een voorgestelde verplichte wijziging van de Britse bouwvoorschriften om koolstofbeoordelingen over de gehele levensduur verplicht te stellen en de koolstofuitstoot in de bouw te beperken.

OPD

De One Planet Development (OPD) 2011 geeft de mogelijkheid om op plekken in Wales te wonen waar nieuwe woningen anders niet zouden worden toegestaan.

AL1- Cornwall

Maakt een regeneratieve, milieuvriendelijke levenswijze mogelijk op locaties waar ontwikkeling anders beperkt zou zijn.

FHBS (Future Homes and Buildings Standards)

Nieuwe regelgeving vereist dat er gebruik wordt gemaakt van koolstofarme verwarming, hernieuwbare energiebronnen op locatie en een hogere energieprestatie om ervoor te zorgen dat alle nieuwe gebouwen klaar zijn voor een CO₂-neutrale toekomst.

NZCBS (Net Zero Carbon Building Standard)

De norm definieert en controleert de netto-koolstofneutrale prestaties van gebouwen en biedt een methodologie die betrekking heeft op operationele energie, de koolstofvoetafdruk in de bouwfase en de beschikbare hernieuwbare energie ter plaatse.

Environment Act 2021

Een wet voor de verbetering van het natuurlijke milieu, aangaande afval en efficiënt gebruik van hulpbronnen, luchtkwaliteit, water, natuur en biodiversiteit.

Flood and Water Management Act

Specifieke regels voor waterbuffering voor nieuwe ontwikkelingen.

SudS

Sustainable Drainage Systems biedt beleid voor waterretentie en afvoer, verplicht in Wales sinds 2019 (Future Wales).

BAMB

Via het Buildings as Material Banks programma wordt het gebruik van digitale materiaalpaspoorten ontwikkeld. Ze zijn nog niet verplicht.

London Plan

Strategische richtlijnen (2021) voor de ruimtelijke ontwikkeling door de Greater London Authority, waarbij de nadruk ligt op duurzaam bouwen en het terugdringen van de CO₂-uitstoot.

Retrofit First

Dit beleid in verschillende deelgemeenten van Londen geeft voorrang aan het hergebruik van bestaande gebouwen boven grootschalige sloop, om de CO₂-uitstoot te verminderen en het historische karakter te behouden.

NPPF p84

Dit ruimtelijk ordeningsbeleid moet de bouw van vrijstaande woningen op het platteland tegengaan, tenzij er specifieke omstandigheden van toepassing zijn.

NPPF p139

Onder deze regeling heeft duurzaamheid significant gewicht bij de beoordeling van een bouwaanvraag.

Innovate UK/Transforming Construction Challenge

Financieren onderzoek naar biobased materialen en modulaire houtbouw.

Nature Restoration Fund

Dit fonds introduceert een nieuwe manier voor ontwikkelaars van woningen en infrastructuur om te voldoen aan hun milieuverantwoordelijkheden wanneer hun projecten beschermde gebieden of diersoorten aantasten.

Nest Scheme - Wales

Nest biedt gratis advies voor woningverbeteringen om energie en geld te besparen.

Warm Homes Plan - England

Dit plan beschrijft hoe de energierekeningen verlaagd kunnen worden en woningen gemoderniseerd.

Timber Construction Roadmap

Een routekaart om hout te integreren in de bouwsector met innovatieve en moderne bouwmethoden, om hoogwaardige, betaalbare woningen te creëren en tegelijkertijd de economische groei te stimuleren.

UKGBC

UK Green Building Council ondersteunt duurzame initiatieven voor duurzamere en gezondere gebouwen vanwege de vele economische, ecologische en maatschappelijke voordelen die dit met zich meebrengt.

BREAAM

De milieubeoordelingsmethode van het Building Research Establishment wordt algemeen erkend als 's werelds oudste methode om de duurzaamheidsprestaties van gebouwen te bepalen. Het hanteert een holistische benadering, waarbij categorieën worden geëvalueerd op het gebied van beheer, water, energie, transport, gezondheid en welzijn, grondstoffen, veerkracht, landgebruik en ecologie, vervuiling, materialen, afval en innovatie.

WELL

Certificaat voor gebouwen en organisaties om meer doordachte en doelgerichte ruimtes te creëren die de gezondheid en het welzijn van mensen bevorderen.

SLOTWOORD

College van Rijksbouwmeester en Rijksadviseurs

‘De keuzes die nu worden gemaakt, gaan jaren mee. Onze oproep is de toekomst serieuzer te nemen en reken vanuit daar terug naar vandaag. Standaardiseer biobased producten met regelgeving en consistent beleid en beloon deze innovatie in aanbestedingen’

De voorbeeldprojecten en interviews in vijf Europese landen laten zien: aan de omslag naar een andere bouwpraktijk wordt hard gewerkt. In België, Frankrijk, Duitsland, Zwitserland en het Verenigd Koninkrijk worden biobased en geobased materialen al toegepast bij renovatie en transformatie – in sommige landen als experiment, in andere landen als onderdeel van regulier beleid en bouwpraktijk.

Deze verschuiving ontstaat niet vanzelf. Achter elk voorbeeld schuilt een combinatie van ontwerpambitie, bestuurlijke keuzes, kennisontwikkeling en langjarige investeringen. De wisselwerking tussen experiment en beleid is cruciaal om nieuwe werkwijzen op te schalen.

De projecten tonen aan dat duurzaam transformeren meer vraagt dan het vervangen van materialen. Het gaat om een andere blik op bestaande gebouwen, de waarde en de rol van ontwerp. Europa beweegt richting regelgeving waarin circulair, biobased, geobased en natuurinclusief bouwen de norm wordt. Nederland kan wachten, voorbeelden overnemen of vooroplopen. Juist daarin ligt de ontwerpogave – en de bestuurlijke verantwoordelijkheid.

Nederland heeft inmiddels belangrijke stappen gezet op deze thema's. Met het Nationale Programma Circulaire Economie (NPCE) werkt het Rijk aan een circulaire economie in 2050, onder meer door grondstofverbruik en milieudruk in de bouwketen terug te dringen via de Aanpak Circulair Slopen en Hergebruik (ACSH). Daarnaast stimuleert de Nationale Aanpak Biobased Bouwen (NABB) sinds 2023 de opschaling van natuurlijke, hernieuwbare bouwmaterialen zoals hout, hennep, vlas en stro. Waar de overheid de beleidskaders schept, vertaalt Building Balance als marktontwikkelingsorganisatie die is ingezet vanuit VRO deze ambities naar de praktijk door ketens tussen boeren, verwerkers en bouwers op te bouwen en op te schalen.

De vraag is niet of biobased, circulair en natuurinclusief transformeren mogelijk is – de voorbeelden bewijzen dat het kan. De vraag is: hoe maken we deze manier van werken tot de nieuwe standaard? Dat vraagt om ontwerp kwaliteit, opdrachtgeverschap en overheden die richting geven. Maar bovenal vraagt het om de bereidheid bestaande gebouwen niet als eindpunt, maar als vertrekpunt te zien voor toekomstige leefomgevingen.

Colofon

Al het gebruikte beeldmateriaal is afkomstig van de architecten. Bouwtekeningen zijn geanalyseerd door LMNL en Falsework.

De beschrijvingen van de geanalyseerde projecten zijn gebaseerd op informatie die de architecten hebben gegeven.

Redactie en organisatie zijn niet verantwoordelijk voor later gebleken onjuistheden of foute dan wel onvolledige vermelding van gegevens over de projecten. Hoewel met zorg is gewerkt aan het achterhalen van de rechthebbenden van gebruikte illustraties, konden niet alle daarbij eventueel relevante personen en/of instanties worden achterhaald. Belanghebbenden wordt verzocht contact op te nemen met het College van Rijksbouwmeester en Rijksadviseurs: postbus.rijksadviseurs@rijksoverheid.nl

Den Haag, juni 2026

www.collegevanrijksadviseurs.nl

LMNL office [for architecture and landscape]

Erica Chladová en Robert van der Pol

Falsework

Joyce Hess, Markus Köhler,
Tim Peeters en Violette Schönberger

Uitgave van het College van Rijksbouwmeester en Rijksadviseurs

Lian Blok, Gianna Bottema,
Susanne Goossens en Nicoline Kok-den Exter

Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening

Yannick Heijmans, Veronique Aggenbach
en Tim von Harras

Tekst

LMNL & Falsework

Vormgeving & ontwerp

StudioSpas

Met dank aan:

Kristiaan Borret, voormalig Brussels Bouwmeester
Giulia Caterina Verga, Architect
Louis Téqui, Architect, Atelier Téqui Architectes
Morgane du Couëdic de Kergoaler, Atelier Téqui Architectes
Christina Eickmeier, CHRITH Architecten
Emma Diehl, Emma Diehl Studio
Ulrich Bunnemann, Architect, Schelfbauhütte
Olaf Grawert, Architect b+, Mede-initiatiefnemer HouseEurope!
Nelly Jana, PR, SERA – Studio Esch Rickenbacher
Studio Sintzel
Beat Rösch, Landschapsarchitect, Stauffer Rösch
Leonie Amsler, Architect, Stauffer Rösch
Wilf Meynell, Architect, Studio Bark

