



DR. ING. PETER FRAANJE is senior consultant duurzaam & circulair bouwen bij TNO. Fraanje is in 1998 gepromoveerd aan de Universiteit van Amsterdam op het duurzaam gebruik van biobased materialen in de bouw en auteur van tal van artikelen en boeken over biobased bouwen, waaronder het boek *Natuurlijk Bouwen met Hout*.

DUURZAAM BOUWEN MET BIOBASED MATERIALEN

BIOBASED TOP 40

Biobased bouwen zit in de lift. Al decennialang worden bijzondere biobased bouwprojecten gerealiseerd in Nederland, echter altijd op kleine schaal en meestal op ambachtelijke en arbeidsintensieve wijze. Intussen zijn er meer biobased producten op de markt gekomen en is kruislaaghout (CLT) ontdekt als ideaal constructiemateriaal. Het streven naar circulair bouwen en de groeiende belangstelling voor een gezonde leefomgeving zijn een stimulans voor verdere opschaling. De korte bouwtijd, het lichte gewicht en de mogelijkheid om modules en elementen te remonteren zijn belangrijke pluspunten van biobased bouwen.

In willekeurige volgorde worden 40 biobased bouwprojecten gepresenteerd. Biobased bouwmaterialen zijn materialen die voor het overgrote deel bestaan uit biotische grondstoffen; het gaat om grondstoffen van plantaardige oorsprong, die binnen een generatie kunnen bijgroeien. Naast massief en verlijmd hout, gaat het onder meer om hout- of papierwol, vlaswol, vlaspaanplaat, kalkhennepblokken, miscanthusbeton, rieten daken, schelpen als bodemafluiters, schelpkalkmortel, hennepisolatie, stroballen of -boxen, kurk, bamboe, kokos, schapenwol en natuurschuim. Door deze biograndstoffen in de bouw toe te passen wordt koolstof voor langere tijd vastgelegd. Bij opschaling kan zo substantieel veel CO₂-uitstoot worden vermeden.

1. 16 NURHOLZ RIJTJESHUIZEN IN WEERT (2020)

In de zomer van 2020 zijn in opdracht van Wonen Limburg zestien volledig houten energiezuinige huurwoningen gebouwd in Weert. De woningen zijn geleverd door het Duitse bedrijf Nur-Holz en zonder lijm gemonteerd. Het CLT-vurenhout wordt met beukenhouten schroeven aan elkaar bevestigd (patent Rolf Rombach). NurHolz compenseert het houtgebruik door zelf weer bomen terug te planten in het Duitse Zwarte Woud. De bouwtijd was kort omdat de voorbereiding van de bouwdelen in de fabriek gebeurt. Inmiddels zijn alle woningen verhuurd. nur-holz nederland.nl/

2. 16 BIO-ECOLOGISCHE WONINGEN IN DEN BOSCH (1987) EN 27 BRABANTWONINGEN IN SINT-MICHIELSGESTEL (2013)

Het eerste biobased project van enige omvang in Nederland bevindt zich in de wijk Maaspoort, aan de rand van 's-Hertogenbosch. Het gaat om zestien modulaire massief houten logwoningen met grasdaken, gebouwd in 1987 door het Biologisch Bouw Collectief en

de bewoners, en ontworpen door bio-ecologisch architect Renz Pijnenborgh van Archiservice. Het hout voor dit CPO-project avant-la-lettre was afkomstig uit Finland. In de loop der jaren hebben de bewoners van dit Mens en Milieu Vriendelijke Wonen en Werken (MW2) het complex uitgebreid met diverse modules. De woningen die zijn geïsoleerd met kurk verkeren 33 jaar later in prima staat. In 2013 heeft Renz Pijnenborgh samen met leden van de VIBA-vereniging de Brabantwoning ontwikkeld. Van deze woningen zijn er in opdracht van woningcorporatie Wovesto 27 gebouwd in Sint-Oedenrode, betaalbaar en zeer energiezuinig, compleet met vegetatiedaken, prefab houtskeletbouw wanden voor de gevels en geïsoleerd met vlaswolisolatie en thermohennep. In 2008 tekende Pijnenborgh ook voor het Agrodome in Wageningen: vier biobased woningen, waarvan er één permanent dient als demonstratie- en adviescentrum. agrodome.nl/ archiservice.nl/ vibaexpo.nl/brabantwoning/



3. 36 KLIMAATPOSITIEVE ECOWONINGEN IN BOEKEL (2020)

De eerste woning van het bijzondere eco-dorp in Boekel is in november 2020 opgeleverd. De in totaal 36 woningen worden in drie cirkels opgetrokken uit hout en geprefabriceerde hennepkalkblokken. In dit project werkt Eco+Bouw uit Nijmegen samen met de toekomstige bewoners aan het meest duurzame dorp van Nederland. De bouwers en bewoners willen scoren op alle duurzaamheidsdoelen (SDG's). De woningen worden voorzien van groene daken. Eco+Bouw heeft in 2018 vijf gestapelde biobased woningen opgeleverd in Lent, gedragen door een constructie van CLT-hout, geïsoleerd met houtvezelplaten en bekleed met thermisch gemodificeerd hout.

ecodorpboekel.nl/
ecoplus-bouw.nl/



4. 38 FINCH WOONSTUDIOOS ALKMAAR (2020)

Finch timmert samen met partner DeGrootVroomshoop al enkele jaren aan de weg met de bouw van 3D geprefabriceerde houten appartementen. In opdracht van woningbouwvereniging Ons Doel werden de eerste zestien Finch-woonstudio's in 2017 in Leiden gemonteerd. Later volgden projecten in onder meer Alkmaar, waar in opdracht van corporatie WoonWaard 38 appartementen werden gemonteerd. Inmiddels staan er ruim 60 Finch-woningen in Nederland. Begin 2021 komen er nog eens 62 Finch-appartementen in Monnickendam bij, samen opgebouwd uit 106 modules die

in 3D worden voorbereid in de fabriek. Het plaatsen van de modules gaat snel. Binnen een maand na aanvang kunnen de bewoners hun nieuwe studio of appartement betrekken.

finchbuildings.com/

5. 26 APPARTEMENTEN IN CLT-HOOGBOUW PATCH 22 (2016)

De eerste CLT-hoogbouw in Nederland verrees in 2016 in de Amsterdamse wijk Buiksloterham aan het IJ. Het energiezuinige gebouw van 30 meter hoog met zes verdiepingen telt 26 appartementen en kent een flexibele indeling en een houten draagconstructie. Ook in de gevel is veel hout verwerkt. Architect Tom Frantzen tekende voor het ontwerp.

patch22.nl/

6. 52 LUXE APPARTEMENTEN IN HYBRIDE TOREN HAUT (2021)

Op een prachtige locatie aan de Amstel is de bouw gestart van Haut, met 73 meter de hoogste houten woontoren van Nederland. Haut bestaat uit 52 koopwoningen met een woonoppervlakte van 75 tot 235 m². Elke verdieping telt maximaal drie woningen die middels een betonnen kern met elkaar verbonden zijn. Het ontwerp is van Team V architectuur; bouwer is JP van Eesteren. Begin 2021 kunnen de eerste bewoners hun intrek nemen.

hautamsterdam.nl/

7. MODERNE BIOBASED WOONHUIZEN EN NATUURSCHOLEN VAN ORGA (2020)

ORGA-architect Daan Bruggink ontwerpt moderne biobased woonhuizen en andere gebouwen. Een mooi voorbeeld is het door bouwbedrijf Van Engen gebouwde woonhuis in Westbroek bij Utrecht, waar is gebouwd met tien meter lange spanten van Nederlandse douglas. Het woonhuis is geïsoleerd met biobased isolatiemateriaal en voorzien van een groendak en houten shingles. In Almere Nobelhorst is een ecologische, biofiele basisschool gebouwd, de Verwondering. Biofiele architectuur brengt elementen van de natuurlijke wereld terug in onze directe leefomgeving. Het gaat dan om een goede daglichttoetreding, natuurlijke ventilatie en een afwerking met natuurlijke biobased materialen.

orga-architect.nl/

8. 50 Q-WONINGEN IN BODEGRAVEN, AMSTERDAM EN WEESP

Eind jaren negentig ontwikkelde MIII architecten uit Rijswijk de Q-woning. Q-woningen bestaan voor meer dan 90 vol. procent uit biobased materialen van wat toen vernieuwbare grondstoffen heette. Begin 2000 werden twee remontabele houten villa's gebouwd in Bodegraven. Op IJburg in Amsterdam zijn ook enkele woningen gebouwd, waaronder een Q-woning opgebouwd uit strobalen (2005) en een Q-woongebouw in CLT-hout en bekleed met thermisch behandeld hout. Aan de Papenlaan in Weesp zijn 22 Q-rijwoningen en nog eens 28 huurappartementen gerealiseerd door Scholtens Bouw in opdracht van Ymere. Er werden veel biobased materialen toegepast, waaronder CLT-hout, vlaspaanplaat en vlaswolisolatie.

novatop.nl/referenties/woningen-in-weesp/



9. 24 STROBALENGESTAPELDE WONINGEN EN VIJF KANTOREN, LENT 2015

In Lent bij Nijmegen is in 2015 een bijzonder strobaleproject gerealiseerd. Het houtskeletgebouw bestaat uit 24 sociale huurwoningen, 5 kantoorruimtes en 1 multifunctionele ruimte en is ontworpen Michel Post van Orio Architecten. De bewoners hebben zelf gebouwd aan dit project met strobalen en leem, met professionele ondersteuning door Vastbouw uit Rijssen. De gemeenschappelijke tuin van Strowijk Iewan is aangelegd op basis van de principes van permacultuur, een ecosysteem dat zichzelf in stand houdt en waarbij zoveel mogelijk eetbare producten worden geproduceerd. Een rietfilter zuivert het afvalwater.

strobouw.nl/

10. 25 NUL-OP-DE-METER STROTEC-WONINGEN IN KAATSHEUVEL (2020)

Stro werd vroeger al op grote schaal toegepast in dakplaten met de handelsnaam Stramit. Recentelijk hebben diverse bedrijven stro als isolatiemateriaal herontdekt als isolerende vulling voor een modulaire houten cassette. In project Westwaard in Kaatsheuvel bouwt men aan een familie van 25 energieneutrale boerderijwoningen, opgebouwd uit dragende Ecocon HSB-elementen met een Rc-waarde van 8,3 m²k/w, gevuld met geperst stro en afgewerkt met leem. ecococon.eu/nl/

strotec.nl/over-stro/

11. 28 CLT-WONINGEN EINDHOVEN (2020)

Op landgoed Eikenburg in Eindhoven worden in opdracht van woningbouwvereniging Trudo 28 CLT-houten huurwoningen geplaatst naar een ontwerp van FAAM-architecten. Het gaat om appartementen van 50 tot 60 vierkante meter en een gemeenschappelijk huiskamer, een daktuin en twee ruimtes voor algemeen gebruik.

faamarchitects.nl/projecten/eikenburg/

12. 17 ZUIVERWONEN-VILLA'S IN DELFT, RIJSWIJK EN TER AAR

ZuiverWonen is het biobased woonconcept van VolkerWessels. Het gaat om luxe HSB-villa's die voor 44 procent uit biobased materialen bestaan zoals hout voor de constructie en binnenafwerking, vlaswolisolatie en rieten dakbedekking.



TBI WOONLAB

13. 3 HOUTBAAR WONINGEN IN ROTTERDAM (2020)

In november 2020 zijn in Rotterdam de eerste drie prototype-woningen van massief hout gemonteerd door TBI. Het gaat om volledig digitaal voorbereide compacte CLT-woningen, die zijn geplaatst naast The Warehouse.

14. 7 WONINGEN 'T VRIJE WOONBLOK TE YERSEKE (2019)

In opdracht van corporatie R&B Wonen zijn eind 2019 zeven prefab HSB-woningen opgeleverd. De woningen zijn in zeven dagen gemonteerd en woonklaar gemaakt op een prefab betonnen beganegrondvloer uit Terneuzen. Ook de plug-and-play-badkamers en de kant-en-klare energiemodules zijn afkomstig uit Zeeland.



SUSTAINER HOMES

15. 50 SUSTAINER CLT-HOMES IN HELMOND (2021)

Sustainer Homes levert nog in 2020 vier gewone rijtjeshuizen in hout; woningen die op het eerste gezicht niet te onderscheiden zijn van de met baksteen beklede woningen in de omgeving. Het bouwen van gewone rijtjeswoningen in hout kan bijdragen aan de opschaling van dit nagroeibare bouwmaterial. Het is de opmaat voor de bouw van de eerste 50 Sustainer Homes in Brainport Smart District Helmond. De CNC-gefreesde houten modules worden op maat geproduceerd in de woningfabriek van Van Dillen in Culemborg. Op de bouwplaats worden ze samengevoegd tot duurzame en flexibel indeelbare woningen.

sustainerhomes.nl

16. 12 HOUSE2START-WONINGEN IN HERWEN BIJ ZEVENAAR (2021)

In de fabriek worden twaalf compacte en lichte starterswoningen voorbereid, die worden geplaatst in Herwen. De woningen zijn opgebouwd met SIPs-elementen en CLT-houten vloeren. De gevel is ook met hout afgewerkt, het gaat om het Nederlandse product NobelWood.

house2start.nl/



DAAD ARCHITECTEN

17. 8 ECOLOGISCHE BIOBASED WONINGEN IN EXLOO (2021)

Vervangende nieuwbouw van acht ecologische CLT-houten woningen met houtvezelisolatie, accoya kozijnen en lariks gevelbekleding naar een ontwerp van DAAD architecten in opdracht van Woonservice.

daad.nl/ecologisch-wonen-voor-iedereen/

18. WADDENWONINGEN KOLLUMERPOMP EN BUITENPOST (1997)

In het uiterste noorden van het land staan twee zogenaamde Waddenwoningen, opgebouwd uit regionaal gegroeide vernieuwbare grondstoffen en bedoeld voor seriematige bouwprojecten. De Waddenwoning werden in de jaren negentig ontwikkeld door uitvinder Pieter de Bruin met ondersteuning van IVAM Environmental Research van de Universiteit van Amsterdam. Schelpen zijn mede dankzij deze projecten herontdekt als isolerende en vochtwerende bodemafsluiter. De W1 in Kollumerpomp is in 1997 opgetrokken uit hout, de wanden zijn geïsoleerd met kurk en de houten begane grondvloeren met een dikke laag schelpen. Een rieten dak werd door Welstand helaas afgewezen. De tweede Waddenwoning werd wel voorzien van een modern gesloten gebonden rieten dak en opgemetseld met schelpkalkmortel en stenen met gemalen schelpen. Tot een opschaling van Waddenwoningen is het (nog) niet gekomen, maar er zijn inmiddels duizenden woningen met succes voorzien van schone gewassen schelpen als isolerende bodemafsluiter in (vochtige) kruipruimten.

isoschelp.nl/

19. 9 HOUTEN ECOWONINGEN MET GRASDAKEN IN STAVOREN (1998) EN TIENTALLEN HSB-WONINGEN IN EVALANXMEER IN CULEMBORG (1997-2005)

De Groene Leguaan (1998) is een project van 9 houten ecowoningen dat door initiatiefnemers Fokke de Boer en Hendrik

Gommer werd uitgevoerd met grasdaken, damp-open cellulose isolatie, schelpen-isolatie en gevelhout afgewerkt met Finse kookverf. In de wijk Lanxmeer zijn enkele honderden ecowoningen gebouwd, waaronder tientallen met een houtskeletbouwconstructie, naar ontwerpen van bureau Opmaat en Joachim Eble architect.

eva-lanxmeer.nl/over/ontstaan/het-eva-concept

20. HONDERDEN WONINGEN IN HSB-PROJECTEN IN HOUTEN (1988), AMSTERDAM (1989), SCHIEDAM (2004), ZWOLLE (2008) EN ENSCHEDE (2011)

Verspreid over het land staan inmiddels tienduizenden houtskeletbouwoningen, die door hun constructie, in volume gerekend althans, overwegend biobased zijn. Het aandeel HSB in de woningnieuwbouw ligt gemiddeld rond de 3 procent per jaar. Nog steeds bijzonder zijn wijken met meerdere houtskeletbouwoningen. In mei 1988 was Houten de nieuwe wijk de Gildenhof met 72 HSB woningen rijker. In 1989 volgde een aantal opvolgprojecten met HSB (licht, snel) in Amsterdam. In diverse ecowijken, zoals Ecolonia in Alphen aan de Rijn werden ook HSB-woningen neergezet, onder meer naar een ontwerp van BEAR-architecten (1992). Ook in Schiedam (Sveaparken), Zwolle (Meanderhof, 2008) en Enschede (Velve-Lindehof 2011) zijn HSB-wijken gerealiseerd.



21. BIOBASED BIOSINTRUM (2019)

Een schoolvoorbeeld van biobased bouwen staat in het Friese Oosterwolde. Het Biosintrum is een ontmoetingsplek voor een duurzame en biobased samenleving, ontworpen door Paul de Ruiter en gebouwd door Natuurlijk Bouwen BV, een samenwerking van drie regionale aannemers. Het gebouw van 1000 m² b.v.o. bestaat voor 80 procent uit biobased materialen, waaronder de houten constructie, accoya kozijnen, isolatie van textiel, contactdozen van mais, bio-

composiet gevelbekleding en marmoleum als vloerbedekking.

pauldeRuiter.nl/projects/biosintrum/



22. TRIODOSBANK BIOBASED EN REMONTABEL (2019)

Hout is een van de belangrijkste bouwmaterialen voor het hoofdkantoor van de Triodosbank op het landgoed de Reehorst, vlak bij station Driebergen-Zeist. Het remontabele bankgebouw is geassembleerd door JP van Eesteren. Voor de constructie en de vloeren is meer dan 2.500 m³ hout gebruikt, waaronder ook enkele boomstammen en een partij hergebruikt hout. Veel van dit hout is binnen zichtbaar. De stoffering is 100 procent biobased. Men heeft uitgerekend dat het gebruikte hout in 12 minuten bijgroeit in de Duitse bossen.

rau.eu/portfolio/triodos-bank-nederland/

23. HOTEL JAKARTA MODULAIR BOUWEN MET HOUT (2018)

Op het Java-eiland in Amsterdam is in korte tijd een hotel verrezen, opgebouwd uit 176 hotelkamers die zijn gemaakt in de modulefabriek van Ursem in Wognum. De CLT-3D-houten modules met een betonnen vloer en geïntegreerde leidingen werden per vrachtwagen naar Amsterdam vervoerd en in no time ingehesen en verankerd. Het ontwerp is van Search architecten, bouwbedrijf M.J. De Nijs is het uitvoerend bouwbedrijf. Deze modulaire wijze van bouwen leent zich natuurlijk ook voor woongebouwen.

ursem.nl/producten/modules/

24. SAWA HOUTEN TERRASWONINGEN

In 2021 wordt gestart met de bouw van een CLT-houten woongebouw in het Rotterdamse Lloydkwartier. Het ontwerp is van Mei architecten. TBI-dochter Era Contour is de ontwikkelaar. Het woongebouw zal ruim honderd appartementen tellen en geheel uit hout worden opgetrokken. woneninsawa.nl/

25. MASKERADE

Maskerade is de naam van een multifunctioneel en flexibel bouwsysteem in hout. Dat verplaatsen en hergebruik geen utopie is bewijst het multifunctionele Maskerade-gebouw dat enkele jaren als demonstratiewoning op Heijplaat in Rotterdam stond. De duurzame woning is eind 2018 ontmanteld en is in 2019 weer opgebouwd aan de overkant van de Maas aan de Merwehaven.

maskeradebouw.nl/

26. REMONTABEL & MODULAIR FLEKKANTOOR (2020)

Bouwbedrijf WAM&VanDuren uit Winterswijk heeft een flexibel en remontabel flexkantoor gebouwd met twaalf CLT-houten modules gemonteerd op een CNC-gefreesd houten fundatieframe. Dat frame is geplaatst op betonnen poeren met daartussen een dik schelpenpakket. De modules zijn aan de buitenzijde afgewerkt met modulaire cassettes, geïsoleerd met houtwol en afgewerkt met Thermo Wood.

wamenvanduren.nl/



27. PERLE WOONGEBOUW MET 17 PASSIEFWONINGEN IN SINT-JANS-MOLENBEEK BIJ BRUSSEL (2019)

Het relatief lichte CLT-hout leent zich goed voor invulprojecten in de stad. Binnen acht weken werd in het centrum van Sint-Jans-Molenbeek een duurzaam appartementsgebouw gemonteerd op een bestaande fundering. DXA.ARCHI tekende voor het ontwerp van dit comfortabele en duurzame bouwproject.

28. PARASITE

In 2001 was deze eyecatcher er opeens, boven op het Las Palmas-gebouw in Rotterdam: de eerste Parasite, in feite het eerste moderne CLT-project in Nederland, naar een ontwerp van Mechtild Stuhlmacher. Parasite staat voor prototypes for advanced ready-made amphi-

bious small-scale individual temporary ecological dwellings. Niemand kon toen bevroeden dat bouwen met CLT-hout zo'n hoge vlucht zou nemen.



LUCAS VAN DER WEEE | CEPEZED

29. BOUWDEELD(EMONTABEL) (2020)

Cepezed heeft een demontabele en transparante aanbouw aan het bureau in Delft gerealiseerd met een minimum aan materialen. De constructieve vloeren en het dak zijn van lichtgewicht houten (LVL)-elementen met de installaties erin geïntegreerd. De ribben van de LVL-elementen blijven volledig in het zicht en maken deel uit van de gebouwesthetiek. De dekvloer is biobased en bestaat uit grintachtige korrels in een kartonnen honingraatstructuur met daarop gipsvezelplaten. Het nieuwe gebouw overtuigt als demontabele en verplaatsbare accommodatie.

cepezed.nl/files/publications/bouwdeel-demontabel-nl.pdf

30. EMERGIS KLOETINGE (2019)

De kinder- en jeugdkliniek van Emergis in Kloetinge is verbouwd en uitgebreid met materialen afkomstig van een donorgebouw, een onlangs gesloopt districts-kantoor van Rijkswaterstaat in Terneuzen. Dit kantoor was rond 2000 een duurzaam voorbeeldproject met een draagconstructie van hout. Houten balken, kozijnen, deuren en shingles als gevelbekleding zijn na bewerking door het werk-leerbedrijf van Emergis in Middelburg opnieuw toegepast. De shingles op de gevel beginnen aan hun derde leven: destijds werden ze gezaagd uit meerpalen van de tropische houtsoort basralocus.

rothuizen-architecten.nl

31. BIOBOUND BETONVLOER FLORIAD E ALMERE (2020)

Voor de Floriade van 2022 wordt een 'Food Forum' gebouwd in Almere. De fundering en de vloeren zijn door de Rutte Groep uit Amsterdam gemaakt uit gere-

cycled zand en hergebruikt beton. De dekvloer is van miscanthusbeton. Biobound is leverancier van miscanthus. De houtige delen van dit olifantsgras worden als toeslagmateriaal verwerkt in betonwaren, zoals opsluitbanden en tegels.

biobound.nl/bio-bound-betonvloeren-voor-food-forum-floriade-almere/

32. 'TIJ' BIOBASED VOGELOBSERVATORIUM (2020)

Biobased in optima forma zou je kunnen zeggen van de wonderschone vogel-observatiehut aan de rand van het natuurgebied Scheelhoek aan het Haringvliet op Goeree Overflakkee. Het eivormige gebouw is met lokaal riet gedekt en ligt in een nest van rijshout, afgezet met kastanjehouten palen. Het bouwwerk is parametrisch ontworpen door RO&AD en RAU architecten, computergestuurd gezaagd in Finland en in circa 400 onderdelen met de boot aangeleverd en op locatie gemonteerd. Het onderste deel is gemaakt van accoya, het bovenste deel van grenen. De rieten bedekking ligt tot vlak boven de hoogst mogelijke hoogwaterlijn.

ro-ad.org/projecten/t-ij



ARCHI SERVICE / ARCHIBO

33. OSP EL BEZOEKERSCENTRUM MIJL OP ZEVEN (2001)

In 2001 is in het Nationaal Park de Grootte Peel een bezoekerscentrum gebouwd met Nederlands hout, met name lariks, naar een ontwerp van eco-architect Renz Pijnenborgh. De binnenaferwerking van dit bezoekerscentrum, dat tegenwoordig 'de Pelen' heet, is gedaan met populieren-triplex. Het centrum is geïsoleerd met hout- en papierwol en is voorzien van een sedumdak waarmee het goed in de omgeving past.

34. SCHOLEN BOUW JE NATUURLIJK IN HOUT

Een prachtig voorbeeld van industrieel en biobased bouwen is de assemblage van

de modulaire school Klein Amsterdam, opgebouwd uit 34 delen in Amsterdam Noord door DeGrootVroomshoop naar een ontwerp van Search. Dit gebouw kan op allerlei manieren worden aangepast als de gebruiker dat wenst en de modules kunnen eenvoudig worden gebruikt in een tweede of volgende toepassing. Inmiddels is in Rotterdam Zuidwijk een nieuwe houten school Het Epos gebouwd. search.nl

35. HOUTEN STEUNPUNTEN VOOR WEGBEHEERDERS

Ingenieursbureau Movares heeft modulaire steunpunten voor RWS ontwikkeld voor zoutopslag en gladheidsbestrijding. Een grote constructieve uitdaging was de materiaalkeuze. In de sterk zoute omgeving viel staal al snel af vanwege de corrosiegevoeligheid. Een houten driescharnierspant bleek in dit geval de beste oplossing voor de meer dan 30 meter lange overspanning van de zoutloodsen. Deze materiaalkeuze is ook doorgetrokken naar de grote luifels. Het 3D-ontwerp in Revit is gebruikt en gemodificeerd voor verschillende locaties waaronder Houten, Delfgauw en Baarn.

movares.nl/projecten/realisatie-integraal-ontwerp-wegensteunpunten-rijkswaterstaat/

36. RENOVEREN MET STRO IN UDENHOUT (2020)

In Udenhout is een sporthal gerenoveerd en verduurzaamd door te isoleren met stro, een restproduct van de graanteelt. Het project is uitgevoerd in het kader van het Europese project UP STRAW. De Roomley sporthal is geïsoleerd door het aanbrengen van prefab houten bekisting tegen de bestaande wanden, waarna stro is ingeblazen. De isolerende laag is dertig centimeter. De bekisting is afgetimmerd met Nederlands douglashout. Architecten van het project zijn Servie Boetzkes, Loes van Rijnsbergen en Wouter Klijn; de laatste is strobouw-adviseur uit Haaren. De Tilburgse bouwer Van der Weegen tekende voor de uitvoering, samen met Hoppenbrouwers Techniek uit Udenhout zelf.

nweurope.eu/projects/project-search/up-straw-urban-and-public-buildings-in-straw/

37. BIOBASED RENOVATIE CORPORATIEWONING (2014)

R&B Wonen heeft in 2014 uitgebreide ervaring opgedaan met het renoveren van corporatiewoningen met biobased materialen. Een proefwoning in Kruijningen uit 1953 werd grondig aangepakt. In de kruipruimte is een laag van 35 cm kokkelschelpen geblazen tegen vocht. De houten begane grondvloer is gerepareerd en geïsoleerd met cellulose en houtwol. De binnenwanden van de woning zijn afgewerkt met natuurlijke pleisters en leemstuc. De woning is geïsoleerd met een buitengevel-isolatiesysteem van vlaswol en houtwolplaat, en afgewerkt met een kalkgebonden pleister. Een deel van de buitengevel is bekleed met thermisch verduurzaamd vuren. De achtergevel van de aanbouw is gepotdekseld met planken die zijn gezaagd uit oude remmingswerken van Rijkswaterstaat. Het gaat om basralocus: tropisch hardhout dat vijftig jaar in het water heeft gestaan. De woning is geheel damp-open geïsoleerd. De vensterbanken en dorpels zijn vervaardigd uit composietsteen met een biobased hars. Het houtwerk is afgewerkt met lijnolieverf en de plafonds zijn afgewerkt met een verf op basis van sojaolie. R&B Wonen is tevreden over de biobased renovatie. Wordt vervolgd!



38. NATUURLIJK BEHAAGLIJK MET SCHAPENWOL (2012, 2016)

In Dirksland en Roosendaal zijn mooie houten prefab woningen gebouwd, die zijn geïsoleerd met schapenwol. Verspreid over Nederland zijn er sinds de eeuwwisseling tientallen woningen mee geïsoleerd. Opschaling van de toepassing van schapenwol als isolatiemateriaal zou ook kunnen bijdragen aan het natuurbeheer in Nederland.

bouw-puur.nl/referentie-woning-roosendaal.html

doscha.nl/blog/nieuws/nieuwe-referentie-projecten/

39. BOUWEN MET HENNEP

In de jaren negentig werd het bouwen met een mengsel van hennepscheven en kalk herontdekt als een duurzame bouwmethode. Sindsdien zijn er tientallen projecten in Nederland gerealiseerd. Verschillende aanbieders in België en Nederland zijn de productie aan het industrialiseren en ontwikkelen prefab elementen van constante kwaliteit. Zo wordt bouwen met kalkhennepblokken die voor 90 procent uit hennepscheven bestaan aantrekkelijker en haalbaar voor de moderne bouwmethoden met een korte bouwtijd.

dunagro.nl

isohemp.com/nl/isohemp-fabrikant-van-hennepblokken

40. BOUWEN MET PAPRIKASTENGELS, ZEEWIER, ZEEGRAS, KURK ENZOVOORTS

Vroeger werd ook gebouwd met zeewier en geïsoleerd met zeegras. Zeegras groeide lange tijd aan de Nederlandse kust en werd dan geogst en gedroogd gebruikt voor kindermatrassen en isolatiemateriaal, onder andere in vloeren. Kurk is natuurlijk de moeder van alle isolatiematerialen en kan prima als onderlaag fungeren van groendaken. Ook kan kurk dienen als gevelmateriaal of als binnenwand en vloerafwerking. Linoleum is 100 procent biobased en een prachtige vloerbedekking uit lijnolie en kurkmeel. Ook bamboe kent legio toepassingen in de bouw, bijvoorbeeld als open gevelbekleding van een parkeergarage in Eindhoven. Het entreegebouw van de Floriade zal worden geïsoleerd met paprikastengels, een restproduct uit de tuinbouw. En bouwen met schimmels klinkt misschien ranzig, maar dat is het geenszins, weten de jongens van Fairm, een start-up die isolatiemateriaal maakt met mycelium. Het nagroeibare schuimachtige isolatiemateriaal is drukvast en zal worden getest in the Green Village bij de TU Delft.

prosuber.com/kurkgevel-projecten-vanuit-aisol-cork-as-a-facade/

forbo.com/flooring/nl-nl/marmoleum-live-forward/co2-neutraal/pue20e

bamboebouwnederland.nl/

nieuweoogst.nl/nieuws/2020/10/09/paprikastengels-gebruikt-voor-entreegebouw-nieuwe-floriade

fairm.bio/

Deze top 40 is te beperkt om alle projecten met biobased producten op te sommen. Er zijn goede kansen om meer biobased grondstoffen hoogwaardig toe te passen in de bouw. Biobased bouwen verruimt de mogelijkheden voor duurzaam bosbeheer en kringlooplantbouw en draagt bij aan een duurzame leefomgeving.

De herontdekking van kruislaaghout – het patent dateert van 1923 – en de sterk gegroeide productie van dit industriële constructiemateriaal maakt opschaling van biobased bouwen mogelijk. De stevige nationale en Europese ambitie om zich van een fossiele, afhankelijke lineaire economie te ontwikkelen naar een robuuste circulaire samenleving, stimuleert het aanbod van biobased producten. Innovatie, digitalisering, prefabricage en standaardisering van biobased producten leiden tot een hoge kwaliteit en dito waardering. De tijd zal leren of ook voor biobased geldt: wat je aandacht geeft groeit!