



Het
Nieuwe
Normaal

1.0

HNN voor (hoger) onderwijs- en laboratoriumgebouwen

Handreiking voor toepassing van Het Nieuwe Normaal
door hogescholen en universiteiten



Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Voorwoord	4
Inleiding	4
Hoofdstuk 1. Vraag uit de markt	5
Hoofdstuk 2. Werken met HNN voor hoger onderwijs	6
Hoofdstuk 3. Conclusie	10
Hoofdstuk 4. Voorbeeldprojecten	13
Bijlage I. Verdiepende uitwerking inzichten hoger onderwijs langs de 3 hoofdthema's uit HNN	17
Bijlage II. Onderzoeksmethoden	21

Colofon

Versie: februari 2026

Initiatief:



Jim Teunizen
Alba Concepts

BRINK

Denise Huizing
BRINK



Sven van Aspert
Haskoning

Samenvatting

Deze whitepaper doet een eerste voorstel tot het doorontwikkelen van Het Nieuwe Normaal raamwerk voor hoger onderwijs- en laboratoriumgebouwen.

Hiervoor zijn enkele kwalitatieve projectevaluaties en geanonimiseerde kwantitatieve projectresultaten geanalyseerd. De omvang van de onderzoekspopulatie is beperkt, maar deze analyse vormt de eerste contouren wat er op het gebied van circulair bouwen mogelijk is voor hoger onderwijs- en laboratoriumgebouwen. De verdere kwantificering van de prestatie-eisen voor deze subcategorie zal in het komende jaar verder worden aangescherpt op basis van nieuwe geanalyseerde data.

De mogelijkheden voor circulair bouwen verschillen sterk tussen generieke hoger onderwijsgebouwen en laboratoriumgebouwen vanwege de technische eisen die worden gesteld aan deze gebouwen.

Generieke onderwijsgebouwen en de technische eisen die worden gesteld, zijn minder complex dan voor laboratoriumgebouwen. Dit heeft voornamelijk te maken met de apparatuur die wordt gebruikt in laboratoriumgebouwen voor onderzoeken. Het gebruik van deze apparatuur leidt tot hoge eisen voor bijvoorbeeld het minimaliseren van trillingen en zeer goede ventilatie.

Generieke onderwijsgebouwen lijken qua eisen veel op kantoorgebouwen en kunnen op veel vlakken aansluiten bij de prestatie-eisen van HNN kantoorgebouwen. De toegepaste constructie-materialen en -principes komen grotendeels

overeen met kantoren. Bovendien zijn in generieke onderwijsgebouwen vaak net als bij kantoren ruimten met grotere overspanningen benodigd voor bijvoorbeeld lesruimten. Voorbeeldprojecten laten zien dat het mogelijk is om generieke onderwijsgebouwen te ontwerpen met een lagere milieu-impact en aandacht voor losmaakbaarheid.

Op het gebied van materiaalgebruik is er steeds meer aandacht voor het reduceren van de milieu-impact van het gebouw en de losmaakbaarheid van gebouwelementen. Er is echter minder aandacht voor gezondheid van materialen en omgang met restmateriaal op de bouw. Het gebruik van gezonde materialen is een thema dat opvallend genoeg weinig aandacht krijgt, terwijl het toepassen van gezonde materialen een positief effect kan hebben op de prestaties van personeel en studenten. Ook voor de omgang met restmateriaal valt er winst te behalen.

Binnen de duurzame context is er aandacht voor de thema's energie en water, maar wordt er minder aandacht besteed aan de thema's stikstof, natuurinclusief en klimaatadaptatie.

De aandacht die wordt besteed aan de verschillende duurzaamheidsthema's wordt mede bepaald door de aanwezigheid van een (brede) duurzaamheidsstrategie. In de afwezigheid van een dergelijke strategie is de integratie van deze thema's sterk afhankelijk van het ontwerpbudget, de motivatie en het doorzettingsvermogen van de projectleider aan de kant van het

hoger onderwijs en de kennis en expertise van het ontwerpteam.

Voorwoord

In Nederland zijn de afgelopen jaren grote stappen gezet in circulair bouwen. Om versnippering te voorkomen is vanuit de markt Het Nieuwe Normaal ontwikkeld: een eenduidige taal voor circulair bouwen, gebaseerd op negen indicatoren met bijbehorende meet- en bepalingsmethoden.

Deze handreiking richt zich op de toepassing van *Het Nieuwe Normaal* in het hoger onderwijs, met specifieke aandacht voor onderwijs- en laboratoriumgebouwen. Daarmee wordt een sectorgerichte verdieping geboden die helpt om circulaire ambities ook hier concreet en haalbaar te maken.

Deze handreiking is tot stand gekomen vanuit signalen uit de praktijk, waarin partijen aangaven behoefte te hebben aan ondersteuning bij het toepassen van Het Nieuwe Normaal binnen onderwijs- en laboratoriumgebouwen. De handreiking is gebaseerd op data, projectevaluaties en praktijkervaringen binnen deze sector.

Context HNN

Het Nieuwe Normaal (HNN) is ontwikkeld om opdrachtgevers en opdrachtnemers een gezamenlijke taal te bieden voor circulair bouwen. Het raamwerk maakt het mogelijk om meetbare afspraken te maken over circulaire prestaties binnen bouwprojecten. Het is breed toepasbaar en kent prestatie-indicatoren met haalbare en ambitieuze niveaus, gebaseerd op praktijkervaring en evaluaties.

De huidige versie – HNN Gebouw 1.2 Nieuwbouw – heeft ook prestatieniveaus voor onderwijsgebouwen opgenomen. Dit is echter een grote diversiteit aan onderwijsgebouwen. Deze publicatie gaat specifiek in op de mogelijkheden binnen onderwijs- en laboratoriumgebouwen voor hoger onderwijs.

1. Vraag uit de markt

Binnen het hoger onderwijs groeit de aandacht voor circulair bouwen. Universiteiten, hogescholen, architecten en adviseurs signaleren knelpunten bij het toepassen van de prestaties uit HNN in hun projecten. Deze handreiking is ontwikkeld in afstemming met betrokken partijen uit lopende circulaire nieuwbouw- en renovatieprojecten.

Uit een analyse van het circulariteitsbeleid blijkt dat veel onderwijsinstellingen ambitieuze duurzaamheidsdoelstellingen formuleren voor hun vastgoed. Daarbij wordt onder meer ingezet op het maximaliseren van hergebruik van bouwproducten, het minimaliseren van CO₂-uitstoot gedurende de gehele levenscyclus van gebouwen, en het verkiezen van renovatie boven nieuwbouw. Circulariteit wordt vaak indirect geborgd via methodieken zoals BREEAM en hier en daar al door het opnemen van eisen rondom materiaalgebonden CO₂-uitstoot en losmaakbaarheid.

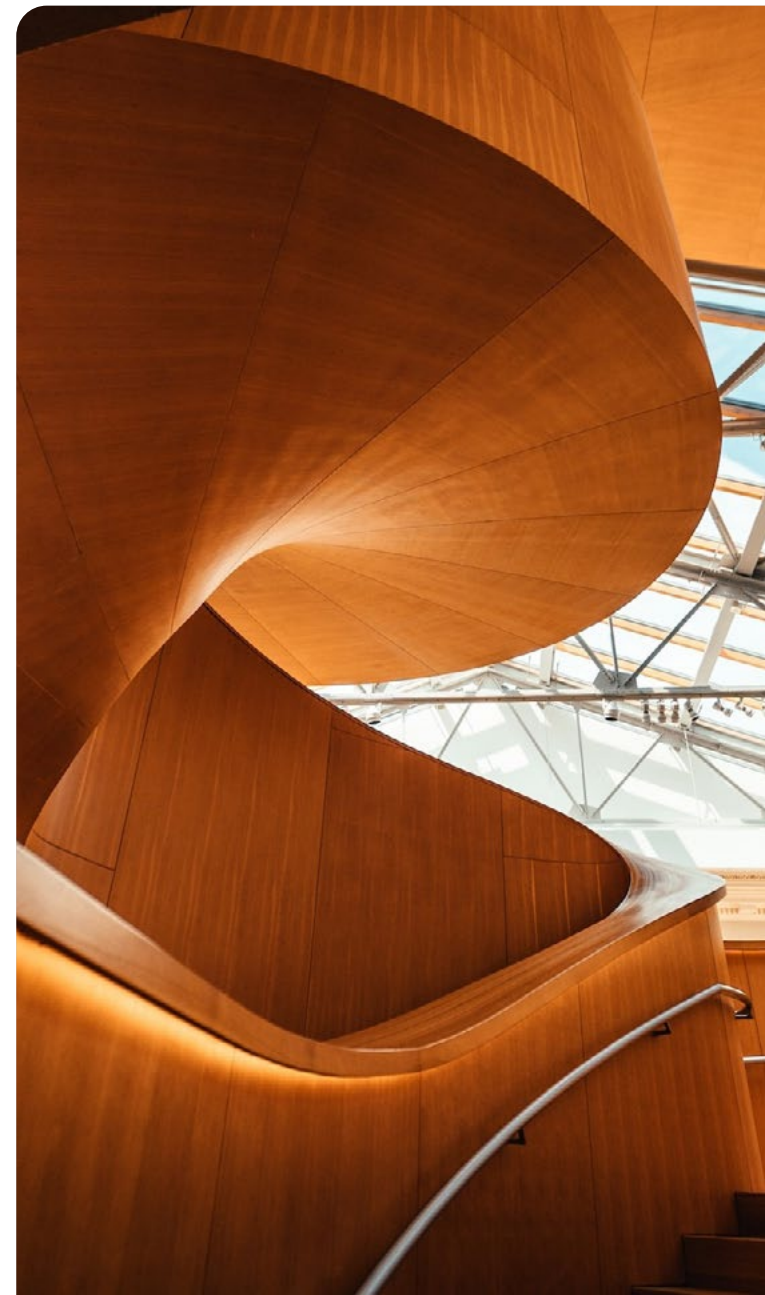
Wat opvalt is dat de doelstellingen sterk uiteenlopen tussen instellingen. Sommige organisaties hanteren duidelijke, kwantitatieve doelen terwijl anderen werken met meer kwalitatieve ambities of visies. Ook de mate van meetbaarheid verschilt: waar de ene instelling werkt met concrete KPI's, blijft het bij anderen bij algemene beleidsuitspraken zonder directe vertaling naar projectniveau.

Deze uiteenlopende ambities en doelstellingen laten zien dat circulair bouwen binnen het hoger onderwijs breed wordt omarmd, maar ook dat de vertaling naar concrete projectprestaties complex is. Dit onderstreept ook de noodzaak van praktische ondersteuning en kennisdeling om circulaire ambities daadwerkelijk te vertalen naar uitvoerbare projectprestaties binnen het hoger onderwijs

Hoewel Het Nieuwe Normaal waardevolle handvatten biedt voor circulair bouwen, zijn de prestatieniveaus uit HNN 1.1 voor utiliteitsbouw (kantoren) niet één-op-één toepasbaar op onderwijs- en laboratoriumgebouwen. De belangrijkste verschillen zijn:

- Er gelden hogere functionele eisen: zoals hygiëne, veiligheid en gebruiksflexibiliteit;
- Er is meer strikte regelgeving (bijv. voor laboratoriumomgevingen);
- Er bestaat meer technische complexiteit: installaties bepalen vaak een groot deel van de milieu-impact;
- En er is sprake van snel veranderende gebruikerswensen: onderwijs- en onderzoeksbehoeften wijzigen snel, wat leidt tot regelmatige ingrepen in het gebouw.

Deze factoren beïnvloeden de haalbaarheid van circulaire maatregelen en vragen om een gerichte vertaling van het HNN-raamwerk.



2. Werken met HNN voor hoger onderwijs

Op basis van projectspecifieke data (o.a. BCI Gebouw en HNN-projectevaluaties), praktijkervaringen en interviews is per indicator onderzocht welke prestaties haalbaar zijn voor hoger onderwijs gerelateerde gebouwen, welke knelpunten zich voordoen en welke maatregelen effectief blijken voor het behalen van circulaire ambities.

De bijgaande tabel toont per indicator een bandbreedte aan circulaire prestaties, zoals die zijn gemeten in recente projecten binnen het hoger onderwijs. Van belang is wel dat deze verkenning gebaseerd is op een beperkte steekproef (n=32), voornamelijk bestaande uit koplopers in de sector. Daarmee zijn de uitkomsten richtinggevend, maar nog niet representatief. Het benadrukt het belang van het blijven uitvoeren van projectevaluaties en doorrekeningen om inzichten verder aan te scherpen en concrete handelingsperspectieven te ontwikkelen.

De in tabel weergegeven prestaties per indicator bieden een eerste indruk van wat haalbaar is binnen onderwijs- en laboratoriumomgevingen. Om opdrachtgevers, ontwerpers en uitvoerende partijen beter te ondersteunen, worden hieronder per thema de belangrijkste aandachtspunten benoemd. Deze inzichten helpen bij het herkennen van specifieke uitdagingen die naar voren kunnen komen tijdens het ontwerp en de uitvoering van een circulair onderwijs- of laboratoriumgebouw.

Indicator	Categorie <i>Conform HNN 1.2</i>	Bandbreedte prestatieniveaus <i>Utiliteitsbouw generiek onderwijsgebouw</i>	Geldend prestatieniveau <i>Nieuwbouw kantoren</i>	Eenheid
Milieu-impact				
 Milieuprestatie Gebouw (MPG)	S	≤ 0,70*	≤ 0,70	€ MKI/ m² BVO / jaar
 Materiaalgebonden CO ₂ -impact	S	≤ 300	≤ 245	kg CO ₂ -eq / m² BVO
 Materiaalgebonden CO ₂ -opslag	B	-	-	ton CO ₂ -eq
Materiaalgebruik				
 Herkomst materialen	S	≥ 20%	≥ 25%	% biobased, hergebruikt, gerecycled
 Gezonde materialen	B	-	-	Aantal gecertificeerde producten hernieuwbaar
 Omgang restmateriaal (bouw)	B	-	-	-
Waardebehoud				
 Adaptief vermogen	I	-	-	%
 Losmaakbaarheid	S	≥ 60%	≥ 55%	%
 Hergebruikpotentie	I	-	-	% massa recycling, hergebruik

* O.b.v. EN 15804+A1

	Aandachtspunten
 Milieu-impact	• De verhoogde milieu-impact van onderwijs- en laboratoriumgebouwen wordt voornamelijk veroorzaakt door de installaties, ruimtelijke indeling en inrichting – niet door het casco (dit is namelijk vergelijkbaar met utiliteitsbouw kantoren). • Specifieke technische eisen, zoals bijvoorbeeld trillingvrije constructies (voor onderzoek/meetapparatuur) leiden tot extra materiaalgebruik en een hogere milieu impact dan bij generieke onderwijsgebouwen. • Technische installaties in laboratoriumgebouwen zijn vaak maatwerk en vaak functioneel specifiek, moeilijk herbruikbaar en hebben een hoge milieu-impact. Circulaire of biobased alternatieven zijn slechts beperkt toepasbaar. • In (bio)medische en farmaceutische laboratoria beperken strenge hygiënevoorschriften de inzet van biobased materialen aanzienlijk. • De MPG- en CO₂-prestaties zijn sterk afhankelijk van hoe installaties en afbouwonderdelen worden meegenomen in de demarcatie. • Grote vloeroppervlakken zorgen bij laboratoria voor relatief gunstige milieu-indicatoren per m², ondanks een hoge absolute impact.
 Materiaalgebruik	• In laboratoriumgebouwen zijn de mogelijkheden voor circulair of biobased materiaalgebruik beperkt door functionele, hygiënische en wettelijke eisen. • Bij generieke onderwijsgebouwen blijkt secundair en/of biobased materiaalgebruik goed mogelijk. Wel is er nog weinig aandacht voor de impact van materiaalkeuzes op het binnenklimaat. • Hergebruik is vaak lastig vanwege maatwerkoplossingen, lange levensduren van inrichtingsonderdelen en de noodzaak om downtime (van een lab of onderwijsfaciliteit) bij aanpassingen te minimaliseren. • Hergebruik is alleen haalbaar als hier in het ontwerpproces al rekening mee wordt gehouden — inclusief duidelijke afspraken over materialen, detaillering en samenwerking met leveranciers. Vroege ontwerpkeuzes zijn essentieel om circulaire oplossingen te kunnen realiseren binnen de complexe randvoorwaarden van onderwijs- en laboratoriumgebouwen.
 Waardebehoud	• De grootste kansen voor waardebehoud liggen niet in het casco, maar in installaties, inrichting en functionele lagen van het gebouw die aangepast moeten kunnen worden bij veranderend gebruik. • In zowel onderwijs- als laboratoriumgebouwen is aanpasbaarheid cruciaal vanwege technologische ontwikkelingen, veranderende eisen en tijdelijke functies of gebruikers. • Installaties en inrichting zijn vaak specifiek voor het project ontworpen, wat losmaakbaarheid en hergebruik belemmert. • Hergebruik is alleen haalbaar als hier in de ontwerpfase al rekening mee wordt gehouden, met duidelijke afspraken over materiaalkeuzes, detaillering en samenwerking met leveranciers. • Timing blijft essentieel: hergebruik of aanpassing kan alleen slagen als materialen beschikbaar zijn én ingrepen passen binnen de gebruiksplanning van het gebouw.

Milieu-impact	Kansrijke maatregelen
 Milieuprestatie Gebouw (MPG)	- Kiezen voor biobased constructieve elementen of volledige draagconstructie, bijvoorbeeld in hout. - Materialen selecteren op basis van lage milieu-impact. - Ontwerpen volgens het principe van “construction stored carbon”, waarbij opslag van CO₂ in materialen (zoals hout) expliciet wordt meegenomen. Toepassen van schroefpalen in plaats van betonnen funderingspalen ter beperking van materiaalimpact en emissies. - MPG-optimalisaties integreren in het ontwerpproces, met speciale aandacht voor installaties en afbouw
 Materiaalgebonden CO₂-impact	- Toepassen van houtconstructies zoals CLT, Glulam of LVL in plaats van beton of staal. - Kiezen voor gevelmaterialen met een lage CO₂-uitstoot, zoals hout, vezelversterkte composieten of gerecyclede materialen. - Integreren van lichtgewicht en circulair ontworpen PV-panelen met lage milieu-impact. - Het ontwerp optimaliseren op schaalvoordelen: grotere gebouwen kunnen een lagere CO₂-uitstoot per m² realiseren. - Voorkomen van overdimensionering van materiaalgebruik door slimmere ontwerpoptimalisatie.
 Materiaalgebonden CO₂-opslag	- Inzetten van houten draagconstructies (CLT, Glulam, LVL) als CO₂-opslagmiddel. - Toepassen van biobased gevelmaterialen zoals hout of vezelgebonden platen. - Biobased materialen benutten in niet-kritische bouwdelen zoals binnenwanden, plafonds en afwerkingen. - Hybride constructieoplossingen overwegen: combineren van beton/staal met hout in delen van de constructie of afbouw. - Gebruikmaken van materialen met een positieve bijdrage aan de CO₂-balans.
Materiaalgebruik	Kansrijke maatregelen
 Herkomst materialen	- Voorkeur geven aan secundaire en biobased materialen met aantoonbaar duurzame herkomst. - Vermijden van materialen met lage circulariteit en hoge milieu-impact, zoals aluminium vliesgevels zonder terugnamegarantie. - Beperken van het gebruik van PV-panelen zonder circulaire certificering of terugname-afspraken. - Verantwoorde materiaalkeuzes toepassen in niet-kritische bouwdelen om risico's te beperken. - Eisen voor verantwoorde herkomst expliciet opnemen in bestek en aanbesteding.

Op basis van de verkenning voor deze handreiking zijn diverse kansrijke maatregelen geïdentificeerd die kunnen bijdragen aan betere prestaties op de prestatie-indicatoren. Deze maatregelen richten zich op het ontwerp, materiaalkeuzes en procesaanpak. In deze tabel worden ze overzichtelijk samengevat.

Materiaalgebruik		Kansrijke maatregelen
 Gezonde materialen	• Neem in de afweging van materiaalkeuzes ook de gezondheid van materialen en de impact ervan op het binnenklimaat mee. • Kiezen voor producten met gezondheidslabels (Ecolabel, WELL Material Credit) • In ruimtes met langdurige verblijfsduur (zoals klaslokalen) extra aandacht voor materiaalemissies. • Gezonde materiaalkeuzes integreren in de afweging tussen milieu-impact, functionaliteit en comfort.	
 Omgang restmateriaal (bouw)	• Afspraken maken met leveranciers over minimale verpakkingen en efficiënte levering. • Voorzien in gescheiden afvalinzameling op de bouwplaats. • Bouwplaatslogistiek optimaliseren om verspilling en transportbewegingen te minimaliseren. • Monitoren en evalueren of afvalstromen daadwerkelijk gescheiden en gerecycled worden.	
Waardebehoud		Kansrijke maatregelen
 Adaptief vermogen	• Ontwerpen met een functionele gridmaat die toekomstige aanpassingen mogelijk maakt. • Werk alternatieve indelingsplattegronden uit om na te gaan of de ruimte adaptief is voor toekomstige wijzigen (uitbreiding of inbreidingsvraag). • Installaties overdimensioneren waar dat functioneel wenselijk is, om flexibiliteit te vergroten. • Toepassen van modulaire of losmaakbare inrichting die aanpasbaar is aan veranderende gebruiksfuncties. • Plug-and-play'-installatiesystemen toepassen voor eenvoudige vervanging of uitbreiding.	
 Losmaakbaarheid	• Droge verbindingen gebruiken bij houtconstructies en gevelbekleding, in plaats van lijm of kit. • Vermijden van monolithische bouwmethodes bij beton of staal (zoals in-situ gestorte elementen zonder scheidingslagen). • Voorkeur geven aan demontabele bouwsystemen voor binnenwanden, gevels, plafonds en installaties. • Losmaakbaarheid al in de ontwerpfase integreren in materiaalkeuze, detaillering en bestek.	
 Hergebruik-potentie	• Materialen kiezen met bewezen hergebruik- of recyclingketens (zoals staal, prefab betonelementen of sandwichpanelen). • Vroegtijdige terugname-afspraken maken met leveranciers en producenten. • Ontwerpen met standaardmaten en herbruikbare verbindingen voor eenvoudiger hergebruik. • Bij renovatie: niet alleen slopen, maar selectief demonteren en vervangen met toekomstbestendige materialen. • Hergebruik als selectiecriteria opnemen in aanbesteding en materiaalkeuzeproces.	

Op basis van de verkenning voor deze handreiking zijn diverse kansrijke maatregelen geïdentificeerd die kunnen bijdragen aan betere prestaties op de prestatie-indicatoren. Deze maatregelen richten zich op het ontwerp, materiaalkeuzes en procesaanpak. In deze tabel worden ze overzichtelijk samengevat.

3. Conclusie

Een belangrijke conclusie uit deze verkenning is dat generieke onderwijsgebouwen in veel gevallen goed kunnen aansluiten bij de uitgangspunten van Het Nieuwe Normaal leidraad Nieuwbouw (versie 1.1). Generieke onderwijsgebouwen lijken qua kenmerken en prestatieniveaus op kantoorgebouwen. Echter zijn er kleine verschillen op te merken.

De tabel met bandbreedte van prestaties laten zien dat: Generieke onderwijsgebouwen op milieu-impact indicatoren zoals MPG en Paris Proof Indicator aan de onderkant van de bandbreedte presteren. Specifiek voor MPG adviseren wij om een MPG van $\leq 0,70$ aan te houden als een prestatieniveau dat zowel ambitieus als haalbaar is. Voor de Paris Proof Indicator adviseren wij om een score tussen de 300 en 350 kg CO₂ per m² BVO aan te houden.

De voorbeelden laten zien dat circulaire ontwerpprincipes goed kunnen worden toegepast op generieke onderwijsgebouwen zoals het toepassen van biobased en gerecyclede materialen in de draagconstructie, gevel en inbouw. Op deze manier wordt de milieu-impact verlaagd. De milieuprestatie-eisen blijken werkbaar, maar de grootste kansen voor verdere verduurzaming liggen dieper in het gebouw — in de installaties (services), de ruimtelijke indeling (space plan) en de inrichting (stuff), zoals benoemd in het 6S-lagenmodel van Brand. Juist in deze lagen zit bij onderwijs- en laboratoriumgebouwen vaak meer complexiteit en hogere milieu-impact, onder andere door strengere eisen op het gebied van hygiëne en veiligheid.

Generieke onderwijsgebouwen scoren op indicatoren gerelateerd aan materiaalgebruik zoals herkomst van materiaal aan de bovenkant van de bandbreedte. Dit komt doordat er in deze gebouwen vooralsnog een aanzienlijke hoeveelheid beton wordt gebruikt, wat zwaar meeweegt bij deze indicator. Hoewel er voorbeelden

zijn van generieke onderwijsgebouwen die grotendeels uit hout bestaan of gerecyclede materialen bevatten, is het nog niet erg gangbaar binnen de sector om op grote schaal circulaire materialen toe te passen. Wij adviseren daarom om voor de indicator herkomst van materiaal 20% niet-primair materiaalgebruik als ambitieuze en haalbaar prestatieniveau te hanteren.

Generieke onderwijsgebouwen scoren op waardebehoud-indicatoren, zoals losmaakbaarheid, hoger dan het prestatieniveau van kantoren. Dit komt doordat flexibiliteit van de indeling bij onderwijsgebouwen vaak een sterkere wens is dan bij kantoorgebouwen en veelal worden er losmaakbare constructieve materialen, zoals staal gekozen. Het is hierbij wel van belang dat ook de installaties losmaakbaar worden aangebracht. De opgave om onderwijs- en laboratoriumgebouwen circulair te ontwikkelen vraagt om een integrale benadering, waarin ontwerp, materiaalgebruik en toekomstig gebruiksperspectief in samenhang worden beschouwd. De analyse van een aantal voorlopersprojecten laat zien dat goede prestaties op indicatoren van Het Nieuwe Normaal haalbaar zijn en in meerdere gevallen al aantoonbaar zijn meegenomen in ontwerpkeuzes. Tegelijkertijd is de spreiding in resultaten groot, afhankelijk van onder meer de gekozen materialen, de mate van losmaakbaarheid en het type gebouwfunctie. Van belang is wel dat deze verkenning gebaseerd is op een beperkte steekproef, voornamelijk bestaande uit koplopers in de sector. Daarmee zijn de

uitkomsten richtinggevend, maar nog niet representatief. Het benadrukt het belang van het blijven uitvoeren van projectevaluaties en doorrekeningen om inzichten verder aan te scherpen en concrete handelingsperspectieven te ontwikkelen.

Nog weinig data beschikbaar over laboratoriumgebouwen

De dataset voor labgebouwen is helaas te dun om hier eenduidige conclusies over te formuleren. Wij nodigen marktpartijen uit om data van labgebouwen te delen zodat de dataset kan worden uitgebreid en er een beter beeld kan worden gevormd van de prestatieniveaus op de verschillende indicatoren van Het Nieuwe Normaal.

Ondanks huidige beperkingen zijn er al volop kansen om te starten. Labomgevingen en cleanrooms behoren tot de meest energie-intensieve typen gebouwen. Door de snelle ontwikkeling van de sector, stijgende kosten van energie en grondstoffen, én toenemende tijdsdruk in projecten, ontstaat in de praktijk al de noodzaak tot hergebruik en innovatieve oplossingen — zoals zichtbaar bij high-tech start-ups. Tegelijkertijd verandert ook de regelgeving: die wordt enerzijds strenger, maar biedt ook meer ruimte voor maatwerkoplossingen. Door nu circulaire ontwerp- en aanbestedingsstrategieën te implementeren, kunnen zowel opdrachtgevers als opdrachtnemers zich voorbereiden op de toekomstige standaard en zich onderscheiden in een concurrerende markt.

Er zijn 6 nieuwbouwprojecten voor zowel generieke onderwijsgebouwen als laboratoriumgebouwen die onder de grenswaarde van HNN (voor categorie 'kantoren' geldt MPG van $\leq 0,70$) scoren. Het best presterende project op de MPG heeft een waarde van 0,41.

Naast de MPG is binnen HNN de **materiaalgebonden CO₂-uitstoot** (Paris Proof indicator) van belang als maat voor de materiaalgebonden milieubelasting per gebouwonderdeel. Voor onderwijs- en laboratoriumgebouwen zijn er nog geen CO₂-grenswaarden voor zowel nieuwbouw als bestaande bouw conform het Paris Proof rekenprotocol (V1.1) beschikbaar. De Dutch Green Building Council is wel voornemens om een verbreding van de gebouwfuncties toe te voegen.

De dataset biedt ook inzicht in haalbare prestaties op het vlak van materiaal gebonden CO₂-impact:

In kg CO ₂ -eq./m ²	Nieuw generiek onderwijs-gebouw	Bestaand generiek onderwijs-gebouw	Nieuw laboratorium gebouw
Gemiddelde	318	118	247
Mediaan	308	113	233

Uit de analyse van de materiaalgebonden CO₂-uitstoot van zowel generieke onderwijsgebouwen als laboratoriumgebouwen blijkt het volgende:

- *Houten constructies scoren beter dan traditionele materialen:* in drie gebouwen is (gedeeltelijk) gebruik gemaakt van houtconstructies zoals CLT, Glulam of LVL. Deze projecten tonen een significant lagere materiaalgebonden CO₂-uitstoot op het onderdeel

hoofddraagconstructie in vergelijking met gebouwen die volledig zijn opgebouwd uit beton en staal zonder hergebruik of gerecyclede componenten.

- *Duurzame gevelafwerking heeft significante impact:* voor houten en composieten gevelbekledingen ten opzichte van stalen en aluminium gevelafwerkingen geldt ook een lagere materiaalgebonden CO₂-uitstoot. Deze zijn bij zes van de geanalyseerde projecten toegepast, waarvan tweemaal bij een laboratoriumgebouw. Maak je in deze grote oppervlakten een duurzamere materiaalkeuze dan heeft dit grote impact op de berekening.
- *Innovatieve PV-panelen dragen bij aan een lagere materiaalgebonden CO₂-uitstoot:* Om de waarde van de materiaalgebonden CO₂-uitstoot te verlagen, zijn in enkele projecten niet-traditionele zonnepanelen toegepast, zoals panelen van Solarge. Deze lichtere en (vaak) circulair ontworpen panelen hebben een lagere materiaalgebonden milieu-impact dan conventionele PV-systemen.
- *Groot vloeroppervlak leidt tot relatieve verlaging van de materiaalgebonden CO₂-uitstoot:* net als bij de MPG geldt dat laboratoriumgebouwen in de dataset relatief grote bruto vloeroppervlakte kennen. Hierdoor daalt de uitstoot per m², ondanks het gebruik van materialen met een hogere impact. De schaal maskeert daarmee deels de absolute milieubelasting van deze gebouwtypen. Ook voor deze indicator van HNN geldt dat laboratoriumgebouwen relatief laag scoren door het hoge aantal m² bruto vloeroppervlak.

Uit de dataset blijkt dat er 9 nieuwbouwprojecten zijn voor zowel generieke onderwijsgebouwen als laboratoriumgebouwen die de grenswaarde van HNN (voor categorie 'kantoren' geldt ≤ 250 kg CO₂-eq./m²) halen.

Het best presterende project op de materiaalgebonden CO₂-uitstoot heeft een waarde van 140 kg CO₂-eq./m². Binnen het thema milieu-impact is ook **materiaalgebonden CO₂-opslag** een belangrijke indicator binnen Het Nieuwe Normaal. Deze opslag vindt voornamelijk plaats in biobased materialen die tijdens hun groeifase CO₂ uit de atmosfeer opnemen en vastleggen. Vanuit Het Nieuwe Normaal bestaat hier nog geen prestatieniveau voor. Uit de analyse van de 38 projecten blijkt een duidelijke variatie in gerealiseerde CO₂-opslag per projecttype:

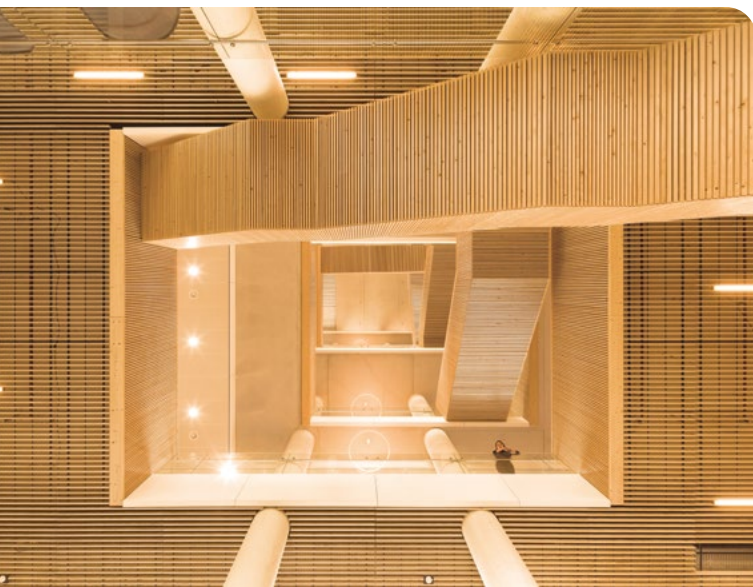
In kg CO ₂ -eq./m ²	Nieuw generiek onderwijs-gebouw	Bestaand generiek onderwijs-gebouw	Nieuw laboratorium gebouw
Gemiddelde	53	8	24
Mediaan	9	2	3

In ton CO ₂ -eq.	Nieuw generiek onderwijs-gebouw	Bestaand generiek onderwijs-gebouw	Nieuw laboratorium gebouw
Gemiddelde	422	107	238
Mediaan	111	18	34

De bevindingen die hieruit te trekken zijn:

- *Hoge variatie in CO₂-opslag per m²:* met name bij nieuwbouw van generieke onderwijsgebouwen loopt de CO₂-opslag per m² sterk uiteen, met een mediaan van slechts 9 kg CO₂-eq./m² tegenover een gemiddelde van 53. Dit wijst op een beperkt aantal projecten met relatief veel biobased toepassingen, zoals houtconstructies, die de gemiddelde waarde sterk beïnvloeden.

- *Houtconstructies leveren aantoonbaar CO₂-voordeel:* projecten met CLT-constructies of houten gevelbekleding laten de hoogste CO₂-opslagwaarden zien. De opslag is in deze gevallen structureel aanwezig in dragende delen of gevelschil en vormt een effectief middel voor een hoge materiaalgebonden CO₂-opslag
- *Laboratoriumgebouwen scoren laag op opslag:* ondanks het grotere vloeroppervlak is de gemiddelde CO₂-opslag bij laboratoriumgebouwen relatief beperkt. Dit is te verklaren door het overwegend gebruik van beton en staal en het ontbreken van biobased toepassingen in de constructie.
- *Renovatieprojecten blijven achter in opslagpotentieel:* bij renovaties van generieke onderwijsgebouwen is de CO₂-opslag zeer beperkt. Dit hangt samen met het feit dat er veel minder biobased materialen worden toegevoegd ten opzichte van nieuwbouw, en bestaande constructies doorgaans niet substantieel worden vervangen door houtachtige alternatieven.



Uit de gesprekken met projectmanagers en laboratoriumexperts blijkt dat de milieu-impact van onderwijs-, laboratorium- en cleanroomgebouwen sterk wordt bepaald door de (specifieke) gebouwfunctie. Voor het dragende deel van het gebouw (casco) wijken deze functies nauwelijks af van andere bouwtypen, zoals kantoren of woningen. De toegepaste constructiematerialen en -principes komen grotendeels overeen, waardoor de prestaties uit het raamwerk van Het Nieuwe Normaal ook voor dit type gebouw in principe toepasbaar zijn. De échte complexiteit en verhoogde milieu-impact van met name laboratoriumgebouwen zit echter in de lagen dieper in het gebouw: de installaties (services), ruimtelijke indeling (space plan) en inrichting (stuff), zoals ook beschreven in het 6S-lagenmodel van Brand. Deze bouwlagen zijn sterk functioneel gestuurd, technisch complex, en minder goed herbruikbaar of te standaardiseren.

Voor de technische installaties dragen bij aan een verhoogde MPG-score en hogere materiaalgebonden CO₂-uitstoot. Denk hierbij aan geavanceerde luchtbehandeling, overdimensionering, klimaatregeling en integratie van noodsystemen en veiligheidsvoorzieningen. Deze systemen zijn vaak specifiek ontworpen voor de onderzoeksprocessen in het gebouw en kennen (vaak) weinig mogelijkheden tot standaardisatie of circulaire toepassing. Hergebruik of gebruik van refurbished materialen is in veel gevallen technisch uitgesloten. Daarnaast wordt de inzet van biobased materialen – en daarmee de mogelijkheid tot CO₂-opslag in materialen – in laboratoriumomgevingen sterk beperkt door hygiëne-eisen, bestaande protocollen en regelgeving. In laboratoriumgebouwen met een (bio) medische en/of farmaceutische invalshoek zijn biobased

materialen vaak uitgesloten vanwege kans op vervuiling of onvoldoende sterilisatiemogelijkheden. Zelfs wanneer de functionele risico's laag zijn, moet vaak worden voldaan aan generieke standaarden, waardoor duurzame alternatieven vroegtijdig afvallen.

Toch zien geïnterviewden een voorzichtige verschuiving: bij sommige opdrachtgevers ontstaat ruimte voor maatwerk binnen de normen en kaders, mits goed onderbouwd. Hierdoor ontstaan kansen om – met zorgvuldige afweging – biobased materialen toe te passen in gebouwonderdelen die geen invloed hebben op testopstellingen of gebruikersveiligheid. De milieu-impact van onderwijs- en laboratoriumgebouwen wordt niet alleen bepaald door materiaalkeuze, maar vooral door de context waarin circulaire alternatieven al dan niet toepasbaar zijn.

Uit de vergelijking van de kwantitatieve data en kwalitatieve bevindingen blijkt dat het casco – met zijn grote oppervlakten en gewichten – de grootste invloed heeft op de scores binnen het thema milieu-impact (MPG, CO₂-uitstoot en CO₂-opslag). De materiaalkeuze in deze dragende en omhullende delen bepaalt in sterke mate de milieuprestaties van een gebouw. Tegelijkertijd laten de gesprekken met projectmanagers en experts zien dat bij laboratoriumgebouwen en cleanrooms de grootste belemmeringen voor verduurzaming juist liggen in de bouwlagen dieper in het ontwerp – zoals installaties en inrichting. Het is door functionele eisen en regelgeving lastiger op deze onderdelen heel sterk in te zetten op een lage milieu-impact door te kiezen voor hout (zonder bewerking) of biobased materialen.

Voorbeeldprojecten

Lab42, Universiteit van Amsterdam

Lab42 is een onderwijsgebouw van de Universiteit van Amsterdam (UvA) gevestigd op het Amsterdam Science Park. Het gebouw is ontworpen als een multifunctionele hub voor onderwijs, onderzoek en samenwerking op het gebied van informatiewetenschappen, met een sterke focus op duurzaamheid en circulariteit. De Universiteit van Amsterdam heeft enkele harde doelstellingen op het gebied van circulariteit. Zo is het vastgoed in 2050 van de UvA circulair en dus grondstoffenneutraal. Bovendien wordt momenteel onderzocht of het mogelijk is om de milieuoetafdruk van de gebouwen in 2026 met 25% te hebben gereduceerd ten opzichte van 2020.

LAB42 is een mooi voorbeeld van de eerste stappen die worden gezet op het gebied van circulair bouwen binnen de Universiteit van Amsterdam. Circulariteit was vanaf het begin een belangrijk aspect van het programma van eisen en tevens een van de uitgangspunten van de aanbesteding. Bij de selectie van de geschikte partij is gevraagd naar aantoonbare kennis en naar een visie op circulariteit in het project.

Het project is gerealiseerd in 2018 met de circulaire kennis van die tijd. In dit project is samengewerkt met verschillende externe kennispartners. Gedurende het gehele proces van initiatief, uitvraag ontwerpende partijen, aannemer, directie en toezicht zijn duurzaamheid en circulariteit belangrijke (selectie) criteria geweest.

Er zijn integrale afwegingen gemaakt op basis van kosten (investering en TCO), milieu en gebruiksimpact (gezondheid en comfort).

In het ontwerp is speciale aandacht voor een demontabel ontwerp. Het gebouw is ontworpen volgens principes van “Design for Disassembly”, waardoor toekomstige aanpassingen of ontmanteling mogelijk zijn zonder grote materiaalverliezen. Ook is er gebruik gemaakt van hergebruikt en gerecycled materiaal. In de gevel zijn panelen met gerecycled aluminium toegepast en in de binnenwanden zijn hergebruikte gipsplaten verwerkt. Ook heeft het gebouw een groen dak en is het energieneutraal.

Architect: Benthem Crouwel
Functie: Generiek onderwijsgebouw
Project: Nieuwbouw
Omvang: 15.403 m²

Duurzame prestaties:
 • MPG: 0,7

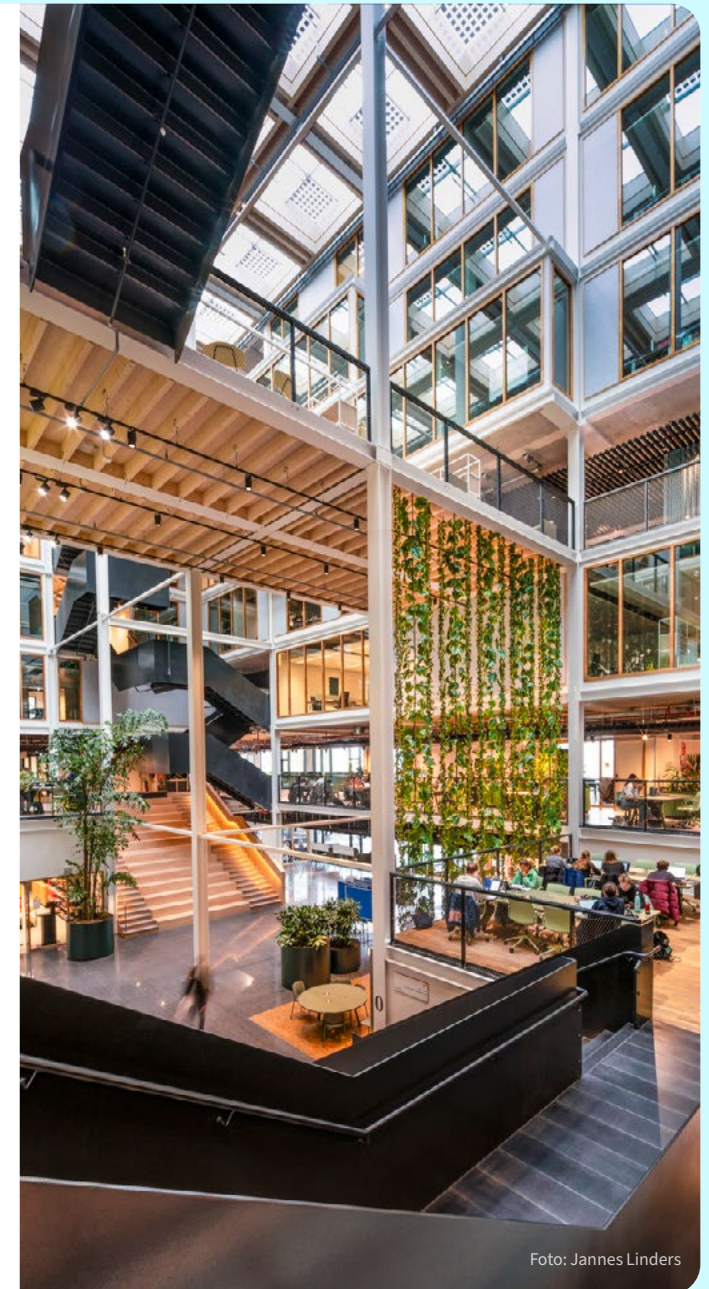


Foto: Jannes Linders

Voorbeeldprojecten

Marga Klompé, Tilburg University

Het Marga Klompégebouw is gelegen op de Tilburg University campus en huisvest de faculteit Sociale Wetenschappen. Het gebouw is het eerste massief houten collegegebouw in Europa en is vernoemd naar Marga Klompé, de eerste vrouwelijke minister van Nederland. Het pand is een voorbeeld van een moderne onderwijsomgeving die is ontworpen met aandacht voor circulaire principes en duurzaamheid. Recent heeft dit project ook de Cobouw Awards gewonnen in de categorie Duurzaamheid.

Het maken van integrale afwegingen tussen verschillende duurzaamheidsthema's is een belangrijk onderdeel geweest van de werkzaamheden van het ontwerpteam. Een betere energiestaat door het plaatsen van meer PV-panelen kan een negatief effect hebben op circulair materiaalgebruik en de materiaalgebonden milieu-impact van het gebouw. Het ontwerpteam is op zoek gegaan naar de 'sweet spot' tussen de verschillende duurzaamheidsambities gezondheid, circulariteit en een goede energiestaat. Hier heeft projectmanager van Tilburg University, Richard Antens, een grote rol in gespeeld door een ontwerpteam samen te stellen en een omgeving te creëren waar ruimte was voor duurzaamheidsambities en ieders inbreng om als team tot het beste resultaat te komen.

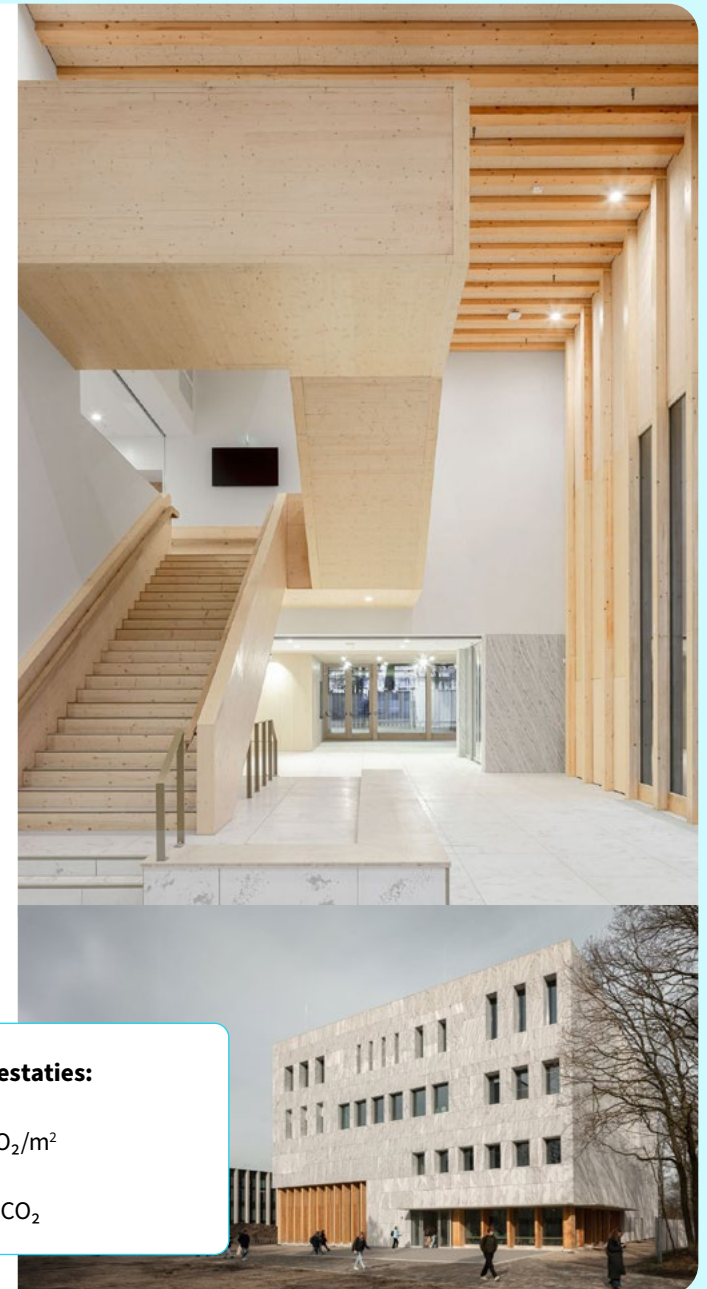
Het gebouw heeft een biobased draagconstructie van CLT aangevuld met staal en beton voor stabiliteit. Een lichte constructie zorgt ervoor dat gebouw sneller opwarmt, zeker wanneer er veel glas wordt gebruikt en mensen aanwezig zijn in het gebouw. Daarom zijn

de installaties erop gedimensioneerd dat het snel kan inspelen op temperatuurwijzigingen en is de hoeveelheid glas zorgvuldig gekozen. Voor een deel van het gebouw is er gebruik gemaakt van gerecyclede spijkerbroeken als isolatiemateriaal. De grote hoeveelheid hout in het gebouw slaat 663 ton CO₂ op, wat vrijwel gelijk is aan de uitstoot tot en met de realisatie. Dat betekent dat door in hout te bouwen het gebouw bijna CO₂-neutraal kan worden gerealiseerd.

Zowel tijdens het bouwproces als met het ontwerp is rekening gehouden met de natuur en de omliggende omgeving. Het omliggende terrein is zo ontworpen dat er een zo natuurlijk mogelijke habitat voor de flora en fauna in het gebied wordt geboden. Er wordt gezorgd voor een waterrijk natuurgebied met zo natuurlijk mogelijke foerageergebieden, waarin dieren voedsel kunnen zoeken en vinden. De beplanting heeft geen bewatering nodig, maar leeft van de natuurlijke neerslag op het terrein. Bovendien wordt hemelwater van het dak niet geloosd in het riool, maar wordt dit teruggeven aan de omgeving door middel van een wadi (Water Afvoer Drainage en Infiltratie).

Architect: Powerhouse
Functie: Generiek onderwijsgebouw
Project: Nieuwbouw
Omvang: 4.502 m² BVO

Duurzame prestaties:
• MPG: 0,5
• PPI: 214 kg CO₂/m²
• BCI: 61%
• CSC: 663 ton CO₂



Voorbeeldprojecten

Hogeschool Windesheim

Op de campus van Hogeschool Windesheim in Zwolle zijn gebouwen B en C op gerenoveerd. De hogeschool wenste naast een beter binnenklimaat en betere energieprestatie ook dat deze renovatie op circulaire wijze werd gerenoveerd. Het renoveren van deze gebouwen was een uitdaging, mede door de beperkte plafondhoogte waardoor er weinig ruimte was voor de installatietechniek. Het aanbrengen van een systeemplafond zou bovendien ook de lichtinval in de ruimten verminderen.

De renovatie van deze onderwijsgebouwen is uitgevoerd met een sterke focus op materiaalhergebruik. Meer dan 80% van de bestaande constructie is behouden, terwijl nieuwe materialen zijn geselecteerd op basis van hun hernieuwbare oorsprong of recyclingpotentieel. De ontwikkeling van een modulair gevelsysteem dat aan de buitenzijde aan de bestaande gevel is gemonteerd, bood hierin uitkomst. Deze elementen bieden ruimte voor installaties en het transporteren van geconditioneerde verse lucht, maar zorgen er ook direct voor dat de gevel is geïsoleerd waardoor het comfort in het gebouw wordt verbeterd. De modulaire elementen zijn ook losmaakbaar geassembleerd waardoor ze geschikt zijn voor een tweede levenscyclus.

Het flexibele ontwerp, een kernprincipe van Het Nieuwe Normaal, maakt toekomstige aanpassingen en functiewijzigingen mogelijk zonder ingrijpende renovaties. Demontabele scheidingswanden en plug-and-play installatiesystemen zorgen ervoor dat ruimtes gemakkelijk kunnen worden heringedeeld naar veranderende onderwijsbehoeften.

De waterhuishouding is eveneens aangepakt volgens HNN-standaarden, met regenwateropvang voor toiletspoeling en klimaatadaptieve buitenruimtes die hittestress verminderen en wateroverlast voorkomen.

Deze renovatie demonstreert hoe onderwijsinstellingen kunnen bijdragen aan de circulaire economie door bestaande gebouwen te transformeren volgens de hoogste maatstaven van duurzaamheid, en daarbij het raamwerk van Het Nieuwe Normaal als leidraad te gebruiken.

Architect: LIAG

Functie: Generiek onderwijsgebouw

Project: Renovatie

Omvang: 18.498 m² BVO

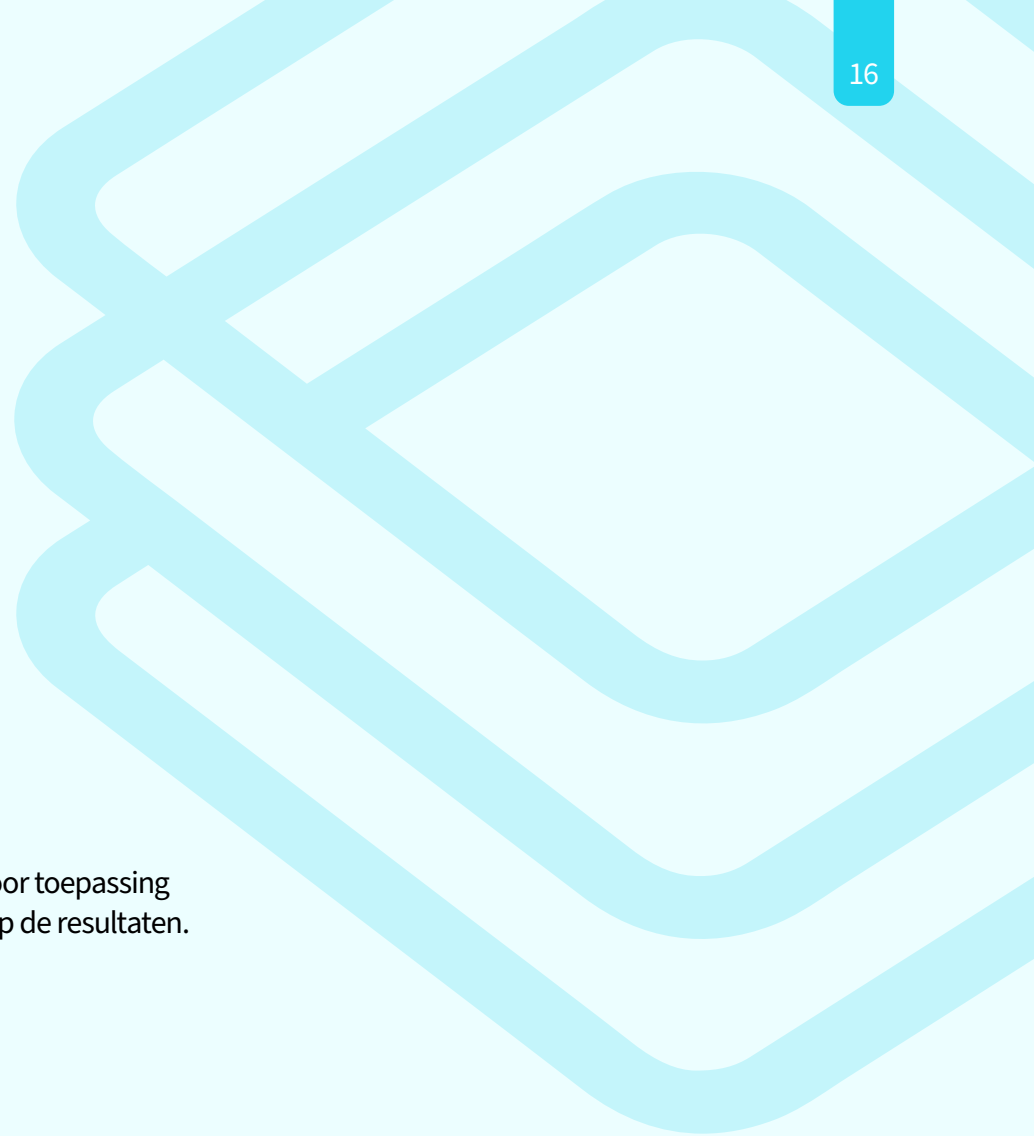
Duurzame prestaties:

- MPG: 0,729
- Embodied carbon: 133 kg CO₂ / m² BVO
- BCI: 51%
- MCI: 42%
- LI: 73%
- CSC: 83 ton CO₂



Bijlage: Verdieping

Deze verdieping werkt een aantal verdiepende inzichten uit voor toepassing van HNN in hoger onderwijsgebouwen. Dit is een verdieping op de resultaten.



Bijlage I. Verdiepende uitwerking inzichten hoger onderwijs langs de drie hoofdthema's uit HNN

In deze bijlage wordt dieper ingegaan op de analyse van de HNN-indicatoren binnen de context van onderwijs- en laboratoriumgebouwen. De uitwerking is opgebouwd rondom de drie hoofdthema's van de handreiking: milieu-impact, materiaalgebruik en waardebehoud. Voor iedere HNN-indicator die onder deze thema's valt, worden vier aspecten besproken: een korte introductie van de indicator, een kwantitatieve analyse van referentieprojecten, een kwalitatieve duiding op basis van interviews en projectevaluaties, en een reflectie op de praktische toepasbaarheid ervan. Deze verdiepende analyse biedt concrete inzichten in hoe de HNN-indicatoren zich verhouden tot de complexiteit en kansen binnen deze specifieke gebouwtypologieën.

I. Milieu-impact

Milieu-impact is één van de drie thema's uit Het Nieuwe Normaal en wordt bepaald op basis van drie indicatoren: **de Milieuprestatie Gebouw (MPG)**, **de materiaalgebonden CO₂-uitstoot**, en **de materiaalgebonden CO₂-opslag**. Deze indicatoren geven inzicht in de milieubelasting van toegepaste materialen en installaties over de gehele levenscyclus. Bij onderwijsgebouwen en laboratoriumomgevingen lijkt het reduceren van milieu-impact vaak complexer. De functionele en technische eisen zorgen ervoor dat circulaire keuzes – zoals hergebruik of toepassing van biobased materialen – niet altijd haalbaar zijn. In de volgende alinea's worden de belangrijkste bevindingen uit zowel de data-analyse als de interviews belicht.

Toch levert de analyse van de Milieuprestatie Gebouw (MPG), materiaalgebonden CO₂-uitstoot (Paris Proof Indicator) en materiaalgebonden CO₂-opslag een aantal relevante inzichten op.

De dataset geeft de volgende inzichten voor **de MPG**:

	Nieuw generiek onderwijs-gebouw	Bestaand generiek onderwijs-gebouw	Nieuw laboratorium gebouw
Gemiddelde	0,91	0,48	0,57
Mediaan	0,95	0,45	0,49

Hieronder volgt een overzicht van de belangrijkste observaties uit de data:

- *Constructieve keuzes beïnvloeden de MPG sterk*: nieuwbouw onderwijsgebouwen maken doorgaans gebruik van een traditionele draagconstructie van beton of staal, mede vanwege de behoefte aan grote overspanningen.
- *Frictie tussen energieprestatie en milieu-impact*: Gevels bestaan vaak uit aluminium vliesgevels of metalen kozijnen met drievoudige beglazing, wat positief is voor de energieprestatie maar een hogere MPG-score oplevert.
- *Toepassing van alternatieve materialen verlaagt de MPG*: projecten waarin is gekozen voor materialen zoals Urban Mining Concrete of low carbon staal tonen substantieel lagere MPG-scores.

- *Funderingstype maakt verschil*: de betonnen (prefab) funderingspalen hebben een meer negatieve invloed op de MPG-score dan schroefpalen.
- *Langere levensduur bij laboratoriumgebouwen*: Voor laboratoria wordt regelmatig een langere ontwerp-levensduur aangehouden dan de standaard 50 jaar. In de dataset loopt dit op tot een maximum van 76 jaar, wat de MPG positief beïnvloedt doordat de milieulast over een langere periode wordt verdeeld.
- *Weinig toepassing van zonnepanelen in laboratoriumgebouwen*: opvallend is dat bij laboratoriumgebouwen relatief weinig zonnepanelen zijn toegepast, ondanks het beschikbare dakoppervlak. Dit kan nadelig zijn voor de integrale milieuprestatie.
- *Schaalvoordeel bij grotere gebouwen*: de laboratoriumgebouwen in de steekproef hebben een ongunstige functioneel nuttig versus bruto vloeroppervlak. Hiermee is het aantal m² bruto vloeroppervlak groot, wat resulteert in een relatief lage MPG per m².
- *Verschillen in MPG-demarcatie*: bij generieke onderwijsgebouwen is in veel gevallen het volledige inbouwpakket meegenomen in de MPG-berekening, wat leidt tot een hogere score dan wanneer enkel casco en installaties worden beschouwd.

II. Materiaalgebruik

Materiaalgebruik is het tweede thema binnen Het Nieuwe Normaal en wordt ingevuld door drie indicatoren: herkomst van materialen, toepassing van gezonde materialen en de omgang met restmaterialen tijdens de bouwfase. Bij onderwijs- en laboratoriumgebouwen blijkt het maken van duurzame materiaalkeuzes extra uitdagend. Met name thema's als veiligheid, hygiëne en prestatiestandaarden lijken de inzet van hergebruikte of biobased alternatieven te beperken.

Herkomst van materialen is één van de indicatoren binnen het thema materiaalgebruik van HNN. Deze indicator geeft aan welk aandeel van de gebruikte materialen biobased, hergebruikt of gerecycled is, en daarmee voldoet aan circulaire uitgangspunten. De dataset geeft de volgende scores:

In %	Nieuw generiek onderwijsgebouw	Bestaand generiek onderwijsgebouw	Nieuw laboratoriumgebouw
Gemiddelde	17%	25%	8%

De belangrijkste bevindingen uit de data analyse zijn:

- *Beperkte toepassing van verantwoorde materialen in labomgevingen:* laboratoriumgebouwen scoren met gemiddeld 8% aanzienlijk lager op het aandeel materialen van verantwoorde materialen dan generieke onderwijsgebouwen. Dit lage percentage hangt samen met het overwegend gebruik van primaire, niet-biobased materialen, en de beperkte inzet van hergebruik omwille van functionele en regelgevende beperkingen. Voor onderwijsgebouwen lijkt, zeker bij renovatie, de prestatie uit HNN voor kantoren $\geq 25\%$ een haalbare prestatie.

- *Zonnepanelen drukken negatief op het aandeel verantwoord materiaalgebruik:* naarmate het aantal zonnepanelen toeneemt in een project, daalt het percentage verantwoorde herkomst. Dit komt doordat gangbare PV-panelen momenteel nauwelijks circulair worden geproduceerd en veel primaire materialen bevatten.
- *Negatieve invloed van technische keuzes:* projecten met veel driedubbele beglazing of aluminium vliesgevels scoren circa 5 % lager op deze indicator. Dit soort materialen is zelden biobased of hergebruikt. Tegelijkertijd draagt driedubbele beglazing wel bij aan betere energieprestaties, wat wijst op de spanning tussen materiaalkeuzes voor duurzaamheid tijdens de productie en bouw versus energie-efficiëntie in de gebruiksfase.

In de praktijk blijkt dat vooral bij laboratoriumgebouwen specifieke randvoorwaarden en eisen zorgen voor extra complexiteit, waardoor ambities op materiaalgebruik lastig te behalen zijn. Tegelijkertijd ontstaan er ook nieuwe kansen, onder meer via modulaire ontwerpen, integratie van circulariteit in de aanbesteding en vroegtijdig opnemen van uitgangspunten in projecten. De inzichten uit de interviews zijn als volgt:

- *Beperkte mogelijkheden voor het kiezen van alternatieve duurzamere materialen in labomgevingen:* labomgevingen maken veelvuldig gebruik van hoogwaardige, maar vaak primaire materialen. Hergebruik of toepassing van biobased materialen is in deze context beperkt mogelijk, vanwege functionele, hygiënische en regelgevende vereisten. Bij de vaste inrichting (zoals wanden en plafonds) liggen wél kansen, met name als het gaat om niet-dragende, niet-functionele contactoppervlakken. In dynamische sectoren, zoals high-tech start-ups

of universiteiten met veranderende labbehoefte, groeit de behoefte aan herbruikbare en losmaakbare inrichtingselementen, onder meer vanwege de snelheid waarmee deze beschikbaar zijn of aanpassingen kunnen worden gedaan. Toch worden de meeste materialen nog als maatwerk ontworpen, wat standaardisatie en hergebruik in de toekomst belemmert. Wel zien de geïnterviewden dat leveranciers van labmeubilair stappen zetten om, binnen de kaders, zoeken naar mogelijkheden om andere materialen te gebruiken.

- *Omgang met restmateriaal gebeurt vaak nog op conventionele wijze:* de omgang met restmateriaal in ontwerp, bouw en renovatie is in veel gevallen nog traditioneel: materialen worden zelden gedemonteerd en hergebruikt. Dat komt door lange levensduren, maatwerk, en een gebrek aan losmaakbaarheid en standaardisatie. Toch groeit door materiaalschaarste en kosten de urgentie om hier verandering in te brengen. In de dynamische labomgeving ligt een kans om bij nieuwbouw, renovatie en/of uitbreiding te sturen op herbruikbare elementen en samenwerking met leveranciers. Timing speelt hierin een cruciale rol – hergebruik vraagt om vroegtijdige keuzes, goede afstemming met planning en beperkte downtime bij verhuizing of verbouwing. Vooral het beperken van downtime is in laboratoriumomgevingen een doorslaggevend argument, waardoor hergebruik in de praktijk vaak niet haalbaar blijkt. Onderzoeksactiviteiten vereisen grote investeringen en langdurige stilstand kan aanzienlijke gevolgen hebben. In veel gevallen wegen de voordelen van materiaalhergebruik dan niet op tegen de kosten en risico's van vertraging. Hierdoor wordt de keuze voor conventionele vervanging en snelle oplevering vaak als veiliger en efficiënter gezien. Kortom, hoewel

de toepassing van circulaire en gezonde materialen in labomgevingen uitdagender is dan in reguliere onderwijsgebouwen, ontstaan er op meerdere vlakken kansen. Voorwaarde is dat vanaf de initiatieffase van projecten wordt nagedacht over herkomst, gebruiksduur en eindbestemming van materialen – en dat regelgeving ruimte biedt voor maatwerkoplossingen.

De lage score op verantwoorde materiaalherkomst bij laboratoriumgebouwen (8%) wordt bevestigd door praktijkinzichten. Functionele en regelgevende eisen beperken de inzet van biobased of hergebruikte materialen, met name in kritische zones. Tegelijkertijd worden in de praktijk kansen gesignaleerd bij niet-dragende elementen en in dynamische labomgevingen, waar behoefte ontstaat aan losmaakbare en herbruikbare inrichting. Ook zien we ontwikkelingen dat fabrikanten kijken hoe ze binnen de kaders stappen kunnen zetten op materiaalniveau. De data laten ook zien dat technische of energetische keuzes – zoals aluminium gevels en zonnepanelen – negatief drukken op circulaire prestaties. In de praktijk blijkt dat standaardisatie, vroegtijdige materiaalkeuze en samenwerking in de keten essentieel is om hergebruik mogelijk te maken.

III. Waardebehoud

Waardebehoud is het derde thema binnen HNN wat zich richt op de mate waarin gebouwen toekomstbestendig zijn en de (functionele) levensduur kunnen verlengen. Centraal staan drie indicatoren: **adaptief vermogen**, **losmaakbaarheid** en **hergebruikpotentie**. Samen geven zij inzicht in hoe goed een gebouw is voorbereid op functiewijzigingen, demontage of herinzet van materialen en elementen in de toekomst. Ook voor onderwijs- en laboratoriumgebouwen is waardebehoud

een belangrijk thema. Onderwijsinstellingen hebben te maken met fluctuaties in studentenaantallen, digitalisering en veranderingen in onderwijsvormen (incl. hybride werken) wat gevolgen heeft voor ruimtegebruik en indelingsbehoefte. Hierdoor is het van belang dat onderwijsgebouwen flexibel kunnen worden aangepast aan veranderende functionele eisen. In laboratoriumomgevingen speelt een andere dynamiek: hier zijn het juist de tijdelijke onderzoeksprojecten, technologische innovaties en wisselende financieringsstromen die zorgen voor het regelmatig opschalen of afschalen van labcapaciteit. Deze dynamiek vraagt om ruimtes die niet alleen robuust, maar ook aanpasbaar, losmaakbaar en herbruikbaar zijn – zonder afbreuk te doen aan veiligheid en prestaties.

De **losmaakbaarheidsindex (LI)** geeft aan in hoeverre gebouwonderdelen demontabel zijn en daarmee herbruikbaar of aanpasbaar voor toekomstig gebruik. De gemiddelde LI in de dataset varieert van 45% bij laboratoriumgebouwen tot 61% bij gerenoveerde onderwijsgebouwen:

In %	Nieuw generiek onderwijs-gebouw	Bestaand generiek onderwijs-gebouw	Nieuw laboratorium gebouw
Gemiddelde	47%	61%	45%
Mediaan	48%	66%	45%

Uit de dataset komen de volgende inzichten:

- *Mate van losmaakbaarheid hangt samen met materiaalkeuze:* de toepassing van houten constructies (zoals CLT, Glulam en LVL) en houten gevelbekleding heeft een positief effect op de losmaakbaarheid. In projecten waar vooral beton of staal is toegepast, ligt de score lager. –
- *Zonnepanelen laten een wisselend beeld zien:* afhankelijk van het type bevestiging en gekozen MKI-waarde kunnen ze zowel positief als negatief uitpakken op de losmaakbaarheid.

De indicator **hergebruikpotentie** geeft inzicht in de mate waarin materialen na de gebruiksfase van het gebouw opnieuw kunnen worden toegepast. De gemiddelde scores op deze indicator op basis van de dataset zijn als volgt:

In %	Nieuw generiek onderwijs-gebouw	Bestaand generiek onderwijs-gebouw	Nieuw laboratorium gebouw
Gemiddelde	89%	64%	79%

De analyse op de dataset geeft de volgende inzichten:

- *Hoge hergebruikpotentie score mogelijk bij nieuwbouw:* uit de analyse blijkt dat de hergebruikpotentie van materialen in nieuwe generieke onderwijsgebouwen hoog is met gemiddeld 89%. Dit komt vooral door een relatief hoog recyclingpotentieel en het gebruik van materialen waarvoor inmiddels terugnamegaranties of gesloten ketens beschikbaar zijn, zoals voor staal, prefab beton en sandwichpanelen. Bij laboratoriumgebouwen ligt de gemiddelde hergebruikpotentie met 79% eveneens op een hoog niveau, al is het resultaat hier

iets minder robuust. Eén project met een aanzienlijk lagere score beïnvloedt het gemiddelde zichtbaar. Tegelijk laat dit ook zien dat er in deze categorie grote variatie zit tussen projecten, afhankelijk van ontwerp- en materiaalkeuzes.

- *Bij renovatie is hergebruikpotentie lastiger:* bij bestaande generieke onderwijsgebouwen ligt de gemiddelde hergebruikpotentie met 64% wat lager vergeleken met nieuwbouw. Dit heeft onder andere te maken met de aanwezigheid van oudere materialen die minder goed losmaakbaar of herbruikbaar zijn, en de complexiteit om bij renovatie volledige ketens te sluiten.
- *Terugnamegarantie-afspraken zijn al mogelijk:* opvallend is dat ongeacht het type gebouw, het in de huidige markt goed mogelijk is om met leveranciers afspraken te maken over terugname of hergebruik van materialen. Hier wordt echter in de praktijk nog beperkt gebruik van gemaakt.

De praktijk laat zien dat waardebehoud bij onderwijsgebouwen en labomgevingen vraagt om integrale en toekomstgerichte keuzes. Hoewel het casco vaak robuust en relatief duurzaam is uitgevoerd, zit de echte winst voor waardebehoud op de lagen waar het gebouw aangepast moet kunnen worden aan veranderende eisen — zoals installaties, inrichting en gebruiksfunctionaliteiten. Juist deze onderdelen bepalen in hoge mate de adaptiviteit en het toekomstig hergebruik van materialen.

In de onderwijssector verandert het gebruik van gebouwen sneller dan voorheen, onder invloed van nieuwe onderwijsvormen, digitalisering en fluctuaties in studentenaantallen. Dit vraagt om gebouwen die zich kunnen aanpassen aan nieuwe ruimtelijke en functionele eisen zonder grote ingrepen. Voor laboratoria

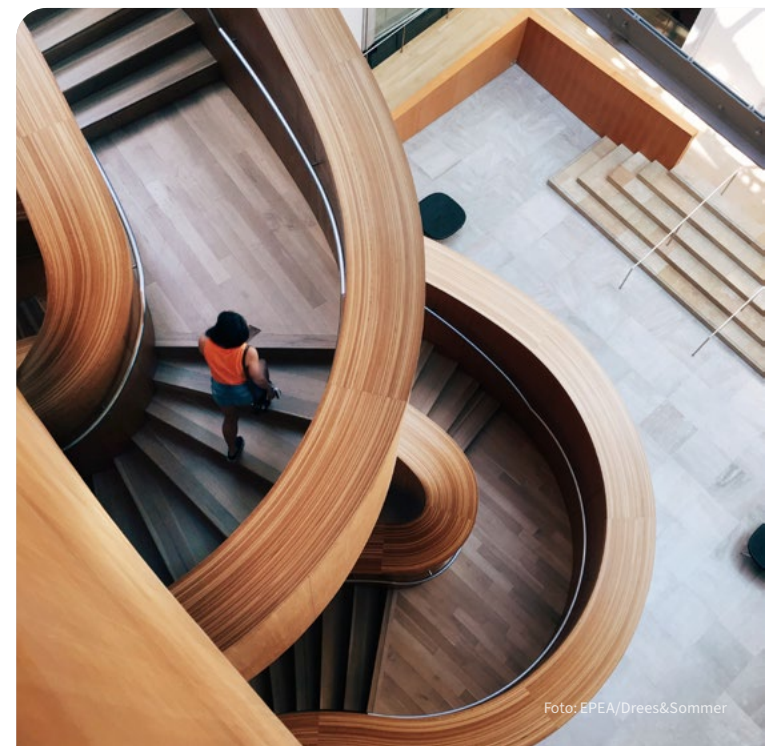
en cleanrooms geldt een vergelijkbare dynamiek, maar dan ingegeven door het opschalen en afschalen van labcapaciteit, de tijdelijkheid van onderzoeksgroepen en de komst van nieuwe technologieën of veiligheidseisen. De impact hiervan zit vooral in de technische installaties, vaste inrichting en het inbouwpakket.

In veel gevallen zijn de aanpassingsmogelijkheden beperkt. Installaties worden maatwerk ontworpen, materialen zijn vaak niet standaard, en hergebruik van inrichtingselementen is nog niet vanzelfsprekend. Tegelijkertijd groeit de urgentie om hierin verandering te brengen. Steeds vaker zie je dat installaties worden overgedimensioneerd, zodat toekomstige extra vraag minder ingrijpende aanpassingen vraagt. Modulariteit en standaardisatie worden ook steeds vaker toegepast in labmeubilair, zeker wanneer tijdelijkheid van locatie of de onderzoeksfaciliteit voorzien is.

Om die potentie te benutten, is een aantal zaken van belang: heldere keuzes in de ontwerpfase over materiaaltoepassing en detaillering, samenwerking met leveranciers rond modulaire oplossingen, en ruimte voor maatwerk binnen de bestaande regelgeving. In dynamische omgevingen zoals high-tech start-ups of kennisinstellingen ontstaan al voorbeelden waarin modulaire labinrichting, biobased binnenwanden of terugnameconstructies succesvol worden toegepast. Toch blijft timing een knelpunt: vroeg in het proces moet duidelijk zijn welke materialen beschikbaar zijn en op welke momenten hergebruik technisch en organisatorisch haalbaar is.

De kwantitatieve data laten zien dat losmaakbaarheid en hergebruikpotentie per gebouwtype verschillen, waarbij

gerenoveerde onderwijsgebouwen gemiddeld beter scoren dan nieuwbouw en laboratoriumgebouwen. De lagere scores bij bestaande gebouwen benadrukken de uitdagingen van hergebruik bij renovaties, onder meer door minder standaardisatie en complexere ketens. Deze cijfers sluiten aan bij de praktijkervaringen: lab- en onderwijsgebouwen vragen om toekomstgerichte en integrale keuzes die flexibiliteit, modulariteit en standaardisatie bevorderen. De dynamiek in het onderwijs onderstreept de noodzaak van aanpasbare, losmaakbare en herbruikbare oplossingen. Tegelijkertijd wijzen praktijkinzichten op knelpunten zoals maatwerk, regelgeving en timing, die strategische planning en samenwerking vroeg in het proces cruciaal maken om het waardebehoud te optimaliseren.



Bijlage II. Onderzoeksmethoden

Voor deze handreiking is gebruikgemaakt van zowel kwantitatieve als kwalitatieve onderzoeksmethoden om de toepasbaarheid van Het Nieuwe Normaal (HNN) op onderwijs- en laboratoriumgebouwen te analyseren. Kwantitatief is een analyse uitgevoerd op geanonimiseerde projectdata uit het meetinstrument BCI Gebouw, gebaseerd op de berekeningsmethode A1_V2.

Hierbij zijn uitsluitend projecten meegenomen waarvan de circulariteitsberekeningen zijn uitgevoerd vanaf het Definitief Ontwerp of later, en die niet ouder zijn dan één jaar. De analyse maakt onderscheid naar zowel type project – nieuwbouw (1A) en renovatie/onderhoud (1B) – als naar gebouwfunctie – generieke onderwijsgebouwen (2A) en laboratoriumgebouwen (2B). Voor de kwantitatieve analyse zijn in totaal 38 projecten onderzocht, onderverdeeld in drie categorieën: nieuwbouw generiek onderwijsgebouw (10 projecten), renovatie generiek onderwijsgebouw (22 projecten), nieuwbouw laboratoriumgebouw (6 projecten). Hoewel de dataset waardevolle indicaties biedt over actuele prestaties, is het aantal projecten te beperkt om op basis hiervan algemene prestatieniveaus vast te stellen voor Het Nieuwe Normaal.

Type projecten	Type functie	
	Generiek onderwijsgebouw	Laboratoriumgebouw
Nieuwbouw	10	6
Renovatie / onderhoud	22	0

De bovenstaande nieuwprojecten zijn gecontroleerd op correctheid en volledigheid. Daarbij is gebruik gemaakt van de demarcatielijst van BCI Gebouw. Voor renovatie- en onderhoudsprojecten geldt dat de aard en omvang van de projecten onderling verschillend zijn, waardoor een vergelijking tussen projecten moeilijker is te maken.

Kwalitatief is aanvullende verdieping verkregen via interviews met projectmanagers uit de praktijk van onderwijs- en laboratoriumbouw en input uit projectevaluaties van Het Nieuwe Normaal. Deze gecombineerde aanpak biedt zowel inzicht in behaalde prestaties als in de onderliggende verklaringen en praktijkervaringen. In het volgende hoofdstuk wordt toegelicht hoe deze inzichten zich vertalen binnen de drie hoofdthema's van het raamwerk: milieu-impact, materiaalgebruik en waardebehoud.





Het Nieuwe Normaal

Het Nieuwe Normaal is een nieuwe,
gedragen standaard met haalbare en
ambitieuze prestaties op circulair bouwen.

www.hetnieuwenormaal.nl