

Durf anders te denken: cellulose is goedkoper dan je denkt

In de energietransitie van Nederland maken bouwers, installateurs en opdrachtgevers keuzes voor materialen, installaties en maatregelen. Vaak kijken we daarbij naar de directe prijs: wat kost het materiaal? Wat kost de uitvoering? Halen we daarmee de MPG? Stel dat we als sector anders rekenen: wat als we bij elke keuze de werkelijke kosten voor mens, klimaat en toekomst meenemen? Dat verandert het speelveld.

Goedkoop isoleren?

In de praktijk kiezen we graag voor goedkope materialen. Isolatiemateriaal als EPS wint vaak op prijs per m² en op beschikbaarheid. Maar achter die prijs schuilt een verborgen rekening: de klimaatschade die de productie veroorzaakt (NMD, 2025). De uitstoot van CO₂ in de productiefase betekent toekomstige kosten (Umweltbundesamt, 2024). Denk aan schade door klimaatverandering, noodzakelijke investeringen in mitigatie- en gezondheidsschade door luchtvervuiling. Alleen: die kosten staan niet in de offerte. Wat als een biobased isolatiemateriaal niet alleen duurzaam en hernieuwbaar maar ook het goedkoopst is?

True costs: wat kost het écht?

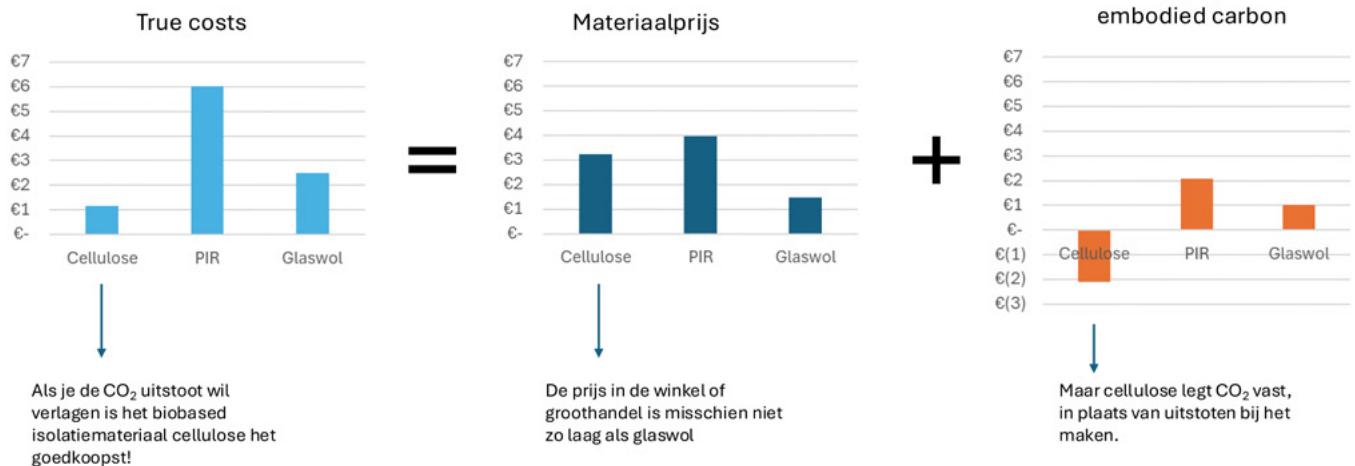
Steeds meer opdrachtgevers (Keuchenius, 2024), zoals de gemeente Utrecht (Jon Woning, 2023), experimenteren daarom met true cost-berekeningen. Ze rekenen niet alleen de aanschafprijs, maar voegen daar ook de maatschappelijke kosten van CO₂-uitstoot aan toe. Voor elke ton CO₂ wordt een waarde van € 880 meegenomen, gebaseerd op verwachte maatschappelijke schade.

Highlights

- **Prijs én impact:** Traditionele isolatiematerialen zoals EPS en PIR lijken goedkoop, maar veroorzaken hoge klimaatschade door CO₂-uitstoot bij productie. Die verborgen kosten staan niet op de offerte.
- **True costs:** Reken je naast de aanschafprijs ook de maatschappelijke kosten van CO₂ mee (ca. €880 per ton), dan verschuift het beeld. Materialen die CO₂ opslaan, zoals cellulose, blijken dan juist de goedkoopste keuze.
- **Cellulose voorop:** Cellulose-isolatie, gemaakt van gerecycled papier, heeft een negatieve CO₂-balans in de productiefase. Daarmee komt cellulose – ondanks iets hogere aanschafkosten – het voordeligst uit de vergelijking.
- **Andere biobased opties:** Ook materialen als houtwol, grasvezel, hennep en vlas scoren gunstig. Schapenwol en katoen presteren minder door methaanuitstoot en andere klimaateffecten.
- **Wat kun je ermee?** Door true costs mee te nemen in aanbestedingen, ontwerpen en businesscases ontstaat ruimte voor andere keuzes. Bouwers, installateurs en opdrachtgevers kunnen zo sturen op zowel lagere kosten op termijn als minder klimaatschade.

Hierdoor komen materialen met een lage of zelfs negatieve CO₂-uitstoot ineens als beste keuze naar voren. Die zijn dan het goedkoopst! Cellulose: goedkoop doordat het CO₂ opslaat.

In dat nieuwe rekenmodel wint één materiaal overtuigend: cellulose-isolatie (zie Figuur 1). Cellulose bestaat uit gerecycled papier en slaat CO₂ op tijdens zijn levenscyclus. In de productie ontstaat zelfs een negatieve CO₂-balans. Daardoor is cellulose, ondanks een iets hogere aanschafprijs dan glaswol, uiteindelijk het goedkoopste isolatiemateriaal als we de werkelijke kosten meerekenen.



Figuur 1: True costs, Materiaalprijs en Maatschappelijke kosten embodied carbon vergelijking van Cellulose, PIR en Glaswol laat zien dat de werkelijke kosten (true costs) afwijken van de materiaalprijs.

Ook andere biobased materialen doen het vaak beter dan veel conventionele varianten: houtwol, grasvezel, hennep en vlas scoren gunstig. Sommige scoren minder goed, zoals katoen of schapenwol, doordat daarin andere klimaateffecten meewegen (bijvoorbeeld methaanuitstoot bij schapen).

Circulair denken helpt, maar is niet altijd doorslaggevend

Veel bouwers en installateurs zoeken hun keuzes steeds vaker in circulaire materialen. Materialen die herbruikbaar zijn, uit reststromen komen of volledig hernieuwbaar zijn. Dat is waardevol. Toch is circulariteit alleen niet altijd voldoende om een maatregel maatschappelijk of financieel aantrekkelijk te maken. Soms leidt circulair denken tot hogere directe kosten, die niet altijd automatisch gecompenseerd worden door circulariteitsvoordelen. Door juist breder te kijken — naar CO₂-impact, gezondheid, én circulariteit — ontstaat een completer beeld. True cost-denken helpt daarbij: het maakt zichtbaar waar de werkelijke baten liggen, ook als die zich pas op langere termijn uitbetalen.

Wat de toekomst verschuldigd zijn (William MacAskill)

"Toekomstige mensen tellen ook mee in onze afwegingen", stelt filosoof William MacAskill (MacAskill, 2022). Onze keuzes vandaag beïnvloeden hun welzijn. Vaak denken we daar niet aan, omdat we vooral gericht zijn op de mensen om ons heen.

Maar keuzes zoals CO₂-reductie leveren niet alleen nu al gezondere lucht en een betere leefomgeving op, ze bouwen ook aan een leefbare wereld voor toekomstige generaties. John Adams (2e president van de Verenigde Staten en een van de 'founding fathers') dacht wel aan de lange termijn bij zijn commentaar op de Amerikaanse grondwet: "The institutions now made in America will not wholly wear out for thousands of years. It is of the last importance, then, that they should begin right. If they set out wrong, they will never be able to return, unless it be by accident, to the right path."

Toepassen vraagt anders denken én durven kiezen

De technische toepasbaarheid blijft uiteraard bepalend: cellulose past niet overal. Niet elk dak of elke gevel is geschikt voor inblaasisolatie. Maar juist in de toepassingen waar het kan, wordt cellulose een krachtig alternatief. Door anders te rekenen, ontstaat ruimte voor andere keuzes in bestekken, aanbestedingen en ontwerpen.

Daarvoor is wel lef nodig in de hele bouw- en installatiekolom:

- Adviseurs kunnen opdrachtgevers wijzen op true cost-berekeningen.
- Aannemers kunnen alternatieven met lage klimaatkosten aandragen bij planvorming.
- Installateurs kunnen biobased toepassingen integreren in het totaalontwerp.

Materiaalprijs + maatschappelijke kosten = true costs

Vergelijk je biobased isolatiemateriaal met veelgebruikte conventionele isolatiematerialen, dan is de materiaalprijs van biobased materialen vaak hoger (donkerblauwe balk). Reken je de klimaatschade (oranje balk) mee, dan verhoogt dat de kosten juist voor die conventionele isolatiematerialen. Bij biobased materialen is die klimaatschade klein of juist negatief doordat dit materiaal CO₂ vastlegt.

Door de klimaatschade van de CO₂-bijdrage (€ 880,-/ton CO₂) mee te rekenen in de True Costs van isolatie, is cellulose het goedkoopst (zie Figuur 2 en Tabel 1). Cellulose is van zichzelf relatief goedkoop en heeft door de forse CO₂-opslag per m² ook een flinke reductie van klimaatschade. Verder zijn (vergeleken met PIR, XPS en EPS, allen aardolieproducten) grasvezel en houtwol aantrekkelijke alternatieven. Glaswol (gemaakt van gerecycled glas en zand) en steenwol (gemaakt van basalt) zijn beter dan de PIR, XPS en EPS, maar scoren minder goed dan cellulose. Dat schapenwol matig scoort qua CO₂ komt doordat schapen methaan uitstoten dat meegerekend wordt in CO₂-equivalent. Katoen (gemaakt van gerecycled katoen) scoort ook matig.

Klimaatschade kan groter en kleiner zijn

De toekomstige klimaatschade van € 880,- / ton CO₂ is een berekening gebaseerd op uitgangspunten. Die uitgangspunten kunnen wijzigen waardoor dat bedrag veranderd. Het bedrag kan lager worden door innovatie van mitigatiemaatregelen of kostenreductie. Het bedrag kan hoger worden door 'tipping points' (Dietz, Rising, Stoerk, & Wagner, 2021) waarbij

klimaatverandering versnelt, klimaatschade toeneemt en de mitigatiekosten daarvan sterk stijgen.

Over welke CO₂-uitstoot gaat het?

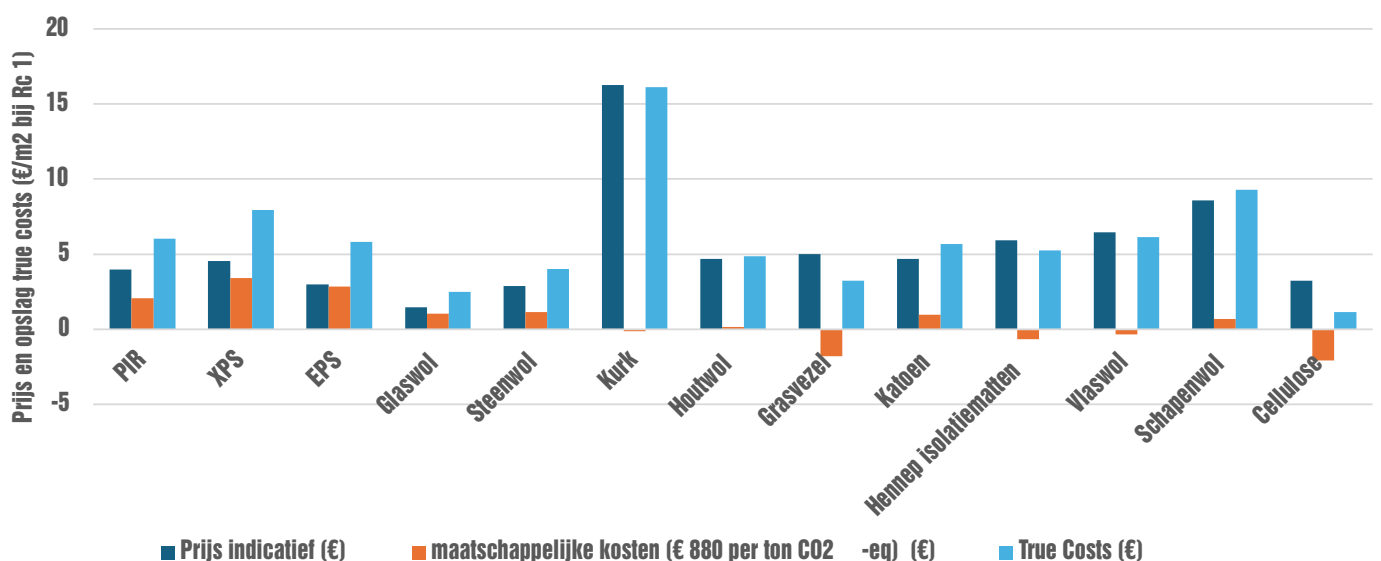
De CO₂-reductie die deze methodiek meerekent van een biobased materiaal ten opzichte van een niet-biobased materiaal is de CO₂-uitstoot van de productiefase A1, A2 en A3 (zie Figuur 2). Dat is de winning, het transport en het fabricage proces. De andere fases zijn niet meegenomen in de berekening doordat die afhankelijk zijn van de situatie.

Juist bij CO₂ reductie rekenen aan de embodied CO₂

De gemeente Utrecht zet zich in om de CO₂-uitstoot van haar gebouwen te verlagen door verduurzaming. De maatregelen die daarvoor nodig zijn hebben vaak wel embodied CO₂, dat werkt tegen het doel van verlaging van de CO₂-uitstoot in. Circulaire of biobased (isolatie)materialen beperken die CO₂-footprint of zijn zelfs negatief waar conventionele isolatiematerialen juist een (hoge) embodied CO₂ hebben. Circulaire materialen zorgen dus voor versnelling van de CO₂-reductie.

Biobased isolatiemateriaal maatschappelijk rendabel

Circulaire/biobased isolatiemaatregelen 'verdienen financieel niet terug' in je project ten opzichte van conventionele isolatiematerialen zoals PUR, EPS en XPS. Conventionele materialen zijn vaak goedkoper. Houd je juist rekening met de klimaatschade van die CO₂ waar je op termijn moet gaan betalen door investeringen in klimaatmitigatie, klimaatschade en gezondheidsschade, dan is de reductie nu wel maatschappelijk terug te verdienen.



Figuur 2: Materiaalprijs, maatschappelijke kosten en True Costs Laat zien dat cellulose door de negatieve CO₂-uitstoot de laagste true costs heeft van alle isolatiematerialen.

Conclusie

Cellulose is het voordeligste isolatiemateriaal als je de toekomstige klimaatschade van een isolatiemateriaal meerekent. De kosten van die klimaatschade kan lager of hoger worden, afhankelijk van verschillende factoren zoals de kostprijs van mitigatiemaatregelen, innovatie en tipping points in klimaatverandering. Of je klimaatschade meerekent in je businesscase is afhankelijk van wat je jouw verantwoordelijkheid vindt en of je het geld hebt om te investeren in een (isolatie)materiaal met een hogere materiaalprij

(met een lage bijdrage aan klimaatschade). Het aandeel van wat je als investeerder in de toekomst in je portemonnee voelt qua klimaatschade verschilt. Een gemeente of provincie betaalt een groot deel van die klimaatschade. Voor andere organisaties en of personen is dat vaak indirect, maar uiteindelijk betalen we allemaal mee aan de klimaatschade. Daarom is het goed om de embodied CO₂ mee te rekenen in de businesscase. Ook zonder businesscase is het verstandig om te kiezen voor isolatiematerialen met een lage embodied CO₂. ■

	Emissies - kg CO ₂ -eq* (23-12- 2024)	Indicatieve prijs (€/Rc1)	True costs emissies (€/Rc1)	True Costs (€/Rc1)	Gemiddel- de lambda W/mK)	Indicatieve doorslagti- jd bij brand (h:mm)	Toepassingsgebied			
							Vloer bet- on (onder)	Gevel (binnen)	Hellend dak (binnen)	Plat dak (buiten)
Cellulose	-2,38	3,23	-2,06	1,15	0,037	1:50		x	x	
PIR	1,99	3,97	2,07	6,04	0,023	0:48	x	x	x	x
XPS	3,90	4,54	3,41	7,95	0,034	0:10	x	x	x	x
EPS	3,23	2,98	2,83	5,81	0,035	0:10	x	x	x	x
Glaswol	1,17	1,48	1,02	2,50	0,037	0:23	x	x	x	
Steenwol	1,29	2,88	1,13	4,01	0,036	2:15	x	x	x	x
Kurk	-0,14	16,25	-0,12	16,13	0,039	1:00		x	x	x
Houtwol	0,19	4,69	0,17	4,86	0,041	0:53		x	x	x
Grasvezel	-2,03	5,01	-1,78	3,23	0,041	0:12		x	x	
Katoen	1,12	4,68	0,98	5,66	0,039	0:20		x	x	
Hennep- isolatie- matten	-0,75	5,91	-0,66	5,25	0,039	0:18		x	x	
Vlaswol**	-0,38	6,45	-0,33	6,12	0,037	0:14		x	x	
Schapen- wol	0,80	8,59	0,70	9,29	0,037	0:17		x	x	

Tabel 1: CO₂-emissie, indicatieve materiaalprij, True costs CO₂-emissie (productiefases A1, A2 en A3 van het materiaal), totale True Costs, gemiddelde Lambda, indicatieve doorslagtijd bij brand en toepassingsgebied. Door haar negatieve CO₂ emissie zorgt cellulose voor de laagste kosten.

Referenties

- (NMD), S. N. (2025, augustus 25). milieudatabase.nl/. Opgehaald van milieudatabase.nl: <https://milieudatabase.nl/>
- Dietz, S., Rising, J., Stoerk, T., & Wagner, G. (2021). Economic impacts of tipping points in the climate system. Proceedings of the National Academy of Sciences, 118(34), e2103081118. Opgehaald van dyrehaugen.github.io: https://dyrehaugen.github.io/recs/pdf/Dietz_2021_Economic_Tipping.pdf
- Woning, J., & Altena, R. (2023). Maatschappelijk rendabel verduurzamen, True Cost Accounting van CO2 als investeringsbudget voor duurzaamheid. TVVL Magazine, 6, 21-25. Opgehaald van TVVL.nl: <https://view.publitas.com/tvvl/magazine-nr-6-2023/page/20-21>
- Keuchenius, K. (2024, juni 21). Binnenlands Bestuur. Opgehaald van Binnenlandsbestuur.nl: <https://katjakeuchenius.nl/duurzaamheid/utrecht-vertienvoudigde-de-co2-prijs-helpt-dat/>
- Umweltbundesamt. (2024, 11 26). <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-wirtschaft/gesellschaftliche-kosten-von-umweltbelastungen#gesamtwirtschaftliche-bedeutung-der-umweltkosten>. Opgehaald van <https://www.umweltbundesamt.de>: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-wirtschaft/gesellschaftliche-kosten-von-umweltbelastungen#gesamtwirtschaftliche-bedeutung-der-umweltkosten>
- MacAskill, W. (2022). What we owe the future. Basic Books.