

Interne CO₂-beprijzing

Als instrument in
gebiedsontwikkeling

experts in
sustainability
nibe



Projectnummer 196.001

Opdrachtgever Klimaatverbond

Opdrachtnemer NIBE B.V.
Nijverheidsweg 16A
3534 AM Utrecht
info@nibe.org
www.nibe.org

Versie 20.04.05\ml

Datum 14 april 2020

Auteur(s) Dr. M.L.J. van Leeuwen



Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van NIBE.

Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van NIBE is het niet toegestaan om:

- a) een door NIBE uitgebracht rapport geheel of gedeeltelijk te publiceren of op andere wijze openbaar te doen maken;
- b) een door NIBE uitgebracht rapport geheel of gedeeltelijk te doen gebruiken ten behoeve van het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures en ten behoeve van reclame of vergelijkende reclame;
- c) de naam en/of het logo van NIBE, in welke verbinding dan ook, te gebruiken bij het openbaar maken van een deel of gedeelten van een door NIBE uitgebracht rapport en/of voor een of meer van de sub. b. genoemde doeleinden.

Het ter inzage geven van het rapport van NIBE aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2020 NIBE

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5	6	Doorontwikkeling instrumentarium	17
2	Gebiedsontwikkeling	6	7	Conclusie	19
	2.1 Concluderend	8		Literatuurlijst	19
3	Instrumenten	9			
	3.1 Milieuprestatie Gebouw (MPG)	9	BIJLAGE 1.	Casus: Kavel 14-01, IJburg, Centrumeiland, Gemeente Amsterdam	21
	3.2 Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC)	9	BIJLAGE 2.	Casus: Langeweg, Hoek van Holland, Gemeente Rotterdam	23
	3.3 Bijna Energie Neutraal Gebouw (BENG)	9	BIJLAGE 3.	Casus: Dorpshuis, Gemeente Son en Breugel	25
	3.4 CO ₂ prestatieladder	9	BIJLAGE 4.	Casus: gemeentehuis Muiden, Gemeente Gooise Meren	27
	3.5 DuboCalc	10			
	3.6 GPR gebouw	10			
	3.7 BREEAM	10			
4	Past interne CO ₂ -beprijzing in Gebieds-ontwikkeling?	11			
	4.1 Mogelijkheden met huidig instrumentarium	11			
	4.2 Is het zinvol al vroeg in het proces naar CO ₂ te kijken?	12			
	4.3 Roadmap circulaire gronduitgifte (Amsterdam)	13			
	4.4 Mogelijke rol van interne CO ₂ -beprijzing	13			
	4.5 Zorgen om capaciteit en competenties	14			
	4.6 Concluderend	14			
5	Omgaan met erfgoed	15			

Verklarende woordenlijst en afkortingen

Bepalingsmethode	In de bepalingmethode staat hoe we in Nederland de levenscyclusanalyse uitvoeren voor bouwmaterialen en -producten en welke milieueffecten we uitrekenen.
EPD	Environmental Product Declaration. Een presenteerbare en beknopte weergave van een LCA met resultaten zoals de milieueffecten en MKI.
GWW	Grond-, Weg- en Waterbouw. Afkorting die wordt gebruikt om civiele werken als wegen, bruggen, dijken en kanalen aan te duiden.
kg CO ₂ -eq.	De eenheid waarin klimaatimpact wordt uitgedrukt: kilogram CO ₂ -equivalenten. Dankzij deze eenheid kan het effect van verschillende broeikasgassen in één getal worden uitgedrukt. Zo is het effect van 1 kg methaan gelijk aan 25 kg CO ₂ -eq.
Klimaatverandering	Het milieueffect veroorzaakt door de uitstoot van broeikasgassen, uitgedrukt in kg CO ₂ -eq.
LCA	Levenscyclusanalyse. In een LCA worden de milieueffecten van alle processen en grondstoffen die nodig zijn om een product toe te passen uitgerekend, gedurende de levensduur van het product. De levensduur wordt omschreven door levensfasen, aangeduid met de nummering A1 t/m D. A1-A3 betreft de productiefase, C1-4 de sloop- en afvalfase en D de terugwinningsfase.
Milieueffect	Een verandering in het milieu als gevolg van een activiteit. Er zijn meerdere milieueffecten,

	zoals: klimaatverandering, verzuring, vermesting en toxiciteit. Elk beschrijft een ander effect en wordt uitgedrukt in een eigen eenheid.
MKI	Milieukostenindicator. Met een levenscyclusanalyse worden de milieueffecten van een materiaal, product of bouwwerk uitgerekend. Deze milieueffecten (meerdere getallen met verschillende eenheden) zijn om te rekenen tot één integraal getal: de milieukosten, in euro's.
MPG	Milieuprestatie Gebouw. Een optelsom van de schaduwkosten van alle producten en materialen die zijn toegepast in het gebouw gedeeld door de beschouwde periode en het bruto vloeroppervlak.
NMD	Nationale Milieudatabase. Database die wordt gebruikt voor het berekenen van de milieuprestatie van gebouwen en/of bouwproducten. De database bevat een groot aantal profielen van materialen en producten die vaak in de bouw voorkomen met de bijbehorende milieueffecten en schaduwkosten.
SBK	Stichting Bouwkwiteit, de beheerder van de NMD.

1 Inleiding

CO₂-beprijzing wordt gezien als een efficiënte, effectieve en rechtvaardige manier om de transitie naar een klimaatneutrale economie vorm te geven. Via de klimaatvelop van het Ministerie van I&W ten behoeve van het 'circulair inkopen' is geld beschikbaar voor diverse projecten rondom interne CO₂-beprijzing. Dit onderzoek maakt daar deel van uit en is door het NIBE uitgevoerd in opdracht van het Klimaatverbond. Op de website over CO₂-beprijzing van het Klimaatverbond (<https://www.co2-beprijzing.nl/>) is hier meer over te lezen.

Dit onderzoek beschouwt op welke wijze interne CO₂-beprijzing als instrument ingezet zou kunnen worden in gebiedsontwikkeling. In samenwerking met de gemeenten Den Bosch, Son en Breugel, Rotterdam, Amsterdam en Gooise Meren is aan de hand van casussen hier onderzoek naar gedaan. Dit onderzoek had een sterk verkennend karakter. Aan de hand van interviews met betrokkenen bij de casussen is onderzocht of CO₂-beprijzing een rol gespeeld zou kunnen hebben, of dit effectief zou zijn geweest, zou aansluiten bij bestaand beleid en of het denkbaar zou zijn dat de bestaande organisatie hier in de praktijk invulling aan zou kunnen geven.

CO₂-beprijzing

Er zijn twee vormen van CO₂-beprijzing denkbaar: extern en intern. CO₂-beprijzing kan extern plaatsvinden en dan gaat het om een CO₂-heffing of om een systeem van verhandelbare emissierechten of accijnzen, waarbij CO₂ expliciet een prijs krijgt die overheden, bedrijven en burgers moeten afrekenen.

CO₂-beprijzing kan ook een interne gebeurtenis zijn waarbij overheden en bedrijven zich committeren aan een CO₂-prijs waarmee interne afwegingen worden doorgerekend. Op deze manier kan de (interne) CO₂-prijs bijvoorbeeld een rol spelen bij ontwerp- of investeringsbeslissingen, inkoopprocessen of andere afwegingen.

Bijvoorbeeld het gebruik van een CO₂ prijs in een aanbesteding als beste-prijs-kwaliteit-verhouding (BPKV) criterium is een voorbeeld van een interne gebeurtenis. Het wordt gebruikt om de gunningsbeslissing te maken, maar de opdrachtnemer hoeft de berekende prijs niet af te rekenen met de opdrachtgever.

Het Europese emissiehandelsysteem (ETS) is een voorbeeld van een externe beprijzing. De producent, die CO₂ emitteert, moet emissierechten hiervoor bezitten en zo nodig op de beurs bijkopen en rekent daarvoor af met de partij die de rechten aanbiedt.

2 Gebiedsontwikkeling

Beleid ruimtelijke ordening

De ruimte in Nederland is schaars. Er is onder meer ruimte nodig voor woningen, wegen, spoorlijnen, vliegvelden, bedrijventerreinen en natuur. De overheid stelt plannen op om de ruimte te verdelen en gebieden aan te wijzen voor bepaalde bestemmingen.

Rol Rijksoverheid in ruimtelijk beleid

In het ruimtelijk beleid richt de Rijksoverheid zich op de nationale belangen, zoals:

1. Versterking van de economie. Bijvoorbeeld door samen met andere overheden te zorgen voor een goed vestigingsklimaat.
2. Hoofdnetwerken van wegen, spoor en vaarwegen in stand houden en beter benutten.
3. Verbetering van de kwaliteit van water, bodem en lucht.
4. Nederland beschermen tegen wateroverlast en overstromingen.
5. Behoud van unieke cultuur en natuur, zoals de werelderfgoederen.

Bij alle ruimtelijke plannen streeft het Rijk naar zorgvuldige afwegingen en heldere besluitvorming. Dit doet het Rijk via het Besluit ruimtelijke ordening (Bro).

Rol provincies en gemeenten in ruimtelijk beleid

Provincies en gemeenten hebben de volgende taken en bevoegdheden in het ruimtelijk beleid:

Gemeenten zijn verantwoordelijk voor woningbouw en bedrijventerreinen en bouw van nieuwe plekken voor bedrijven. Het bestemmingsplan is het belangrijkste instrument voor de ruimtelijke ordening in een gemeente.

Provincies voeren het landschapsbeleid uit. Het is hun taak om te zorgen voor voldoende groene ruimte in en rondom de steden.

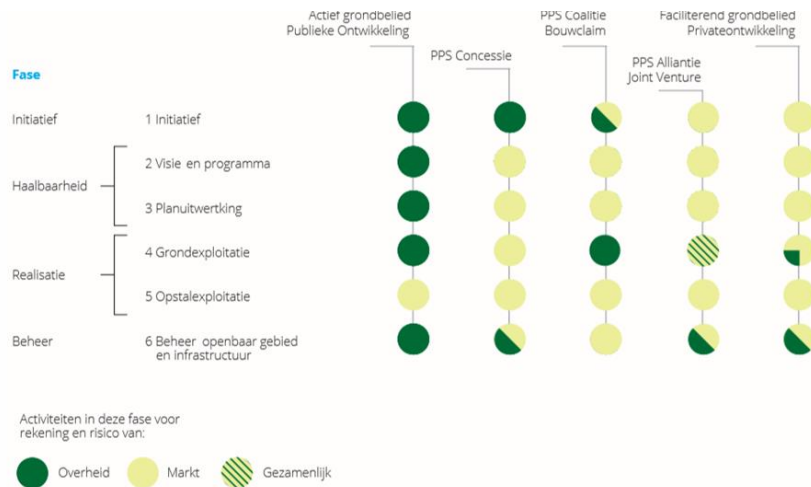
Gemeenten voeren een grondbeleid

Om invulling te geven aan hun verantwoordelijkheid in ruimtelijk beleid voeren gemeenten ook een grondbeleid uit. Dit is voor gemeenten vaak een lastig en risicovol proces. Het gaat vaak om complexe projecten, grote budgetten en processen met een lange doorlooptijd. In het handboek Grondbeleid voor gemeenten (Deloitte [1]) staat beschreven:

Grondbeleid van een gemeente vormt het kader waarbinnen het ruimtelijk beleid, zowel ten aanzien van volkshuisvesting, economische ontwikkeling en openbare ruimte, als voor infrastructuur, recreatie en natuur op een verantwoorde en transparante wijze vorm kan krijgen. Het wordt vastgelegd in een nota grondbeleid.

Om de kaderstellende en controlerende rol van de gemeenteraad op het gebied van grondbeleid vorm te geven is grondbeleid in het Besluit begroting en verantwoording (BBV) een verplichte paragraaf in de begroting en verantwoording. Deze (door de raad vast te stellen) paragraaf dient een overzicht te geven van de lopende, af te ronden en toekomstige projecten, de vorm waarin zij worden uitgevoerd (al dan niet in samenwerking met marktpartijen), de financiële consequenties van de projecten en de prioritering. Ook moet het control- en beheersingsinstrumentarium voor de raad in deze paragraaf worden aangegeven, zoals regels voor eventuele tussentijdse winstneming op grondexploitaties, voor verliesgevende complexen en voor financiële sturing en verantwoording.

Het grondbeleid vormt het bestuurlijk kader voor gebiedsontwikkeling en kent verschillende uitvoeringsvormen. In Figuur 1 zijn de voorkomende vormen weergegeven. Kenmerkend hierin is dat de verdeling van de verantwoordelijkheden tussen overheid en markt sterk kan verschillen.



Figuur 1. Overzicht van grondbeleid vormen [1]

Voor ons onderzoek is dit onderscheid relevant als het gaat om de mogelijkheden voor een gemeente om voorwaarden te stellen in het proces van gronduitgifte. Afhankelijk van de gekozen vorm van grondbeleid heeft een gemeente meer of minder ruimte om voorwaarden te stellen of is deels zelf verantwoordelijk en risicodragend.

Uit het overzicht dat in het handboek van Deloitte [1] wordt gegeven blijkt dat nog maar weinig gemeenten in het grondbeleid plek hebben gemaakt voor duurzaamheid. Met de toekomstige maatschappelijke opgave van de energietransitie en de transitie naar een circulair economie lijkt hier nog een grote ontwikkeling nodig. Juist via actief grondbeleid kan een gemeente grip krijgen op de uitvoering en de resultaten van de ontwikkeling. Door in het grondbeleid bewust thema's als klimaat adaptief en klimaat neutraliteit op te nemen kan hier via de grondexploitatie door de gemeente invloed op worden uitgeoefend. Een gemeente die hier invulling aan lijkt te geven is de gemeente Eindhoven, zie de side box.

Gemeente Eindhoven

De gemeente Eindhoven heeft gekozen voor grondbeleid 'nieuwe stijl'. De gemeente is van een actief grondbeleid overgestapt op situationeel grondbeleid.

De gemeente heeft er bovendien voor gekozen om van een traditionele grondexploitatie naar een 'total-lifecycle' benadering over te gaan: de hele levenscyclus telt mee, van eerste initiatief tot en met exploitatie. In de Nota grondbeleid is aangegeven dat naast het financieel rendement daarbij de maatschappelijke waarden van groot belang zijn. Voor de periode 2017-2021 zijn de belangrijkste kernwaarden voor de gemeente Eindhoven: innovatie, duurzaamheid, economie/ werkgelegenheid en inclusiviteit.

Per locatie wordt gekozen voor de beste aanpak, actief of faciliterend grondbeleid. Daarbij wordt vormgegeven aan de 'maatschappelijke businesscase'. De traditionele grondexploitatie wordt in deze aanpak breder (met meer waarden die een rol spelen) en langer (de hele levenscyclus van een gebied telt mee). Daarmee gaan zij werken met maatschappelijke businesscases. In dit verband denken zij onder meer na over andere manieren van afrekenen, bij de uitgifte van gemeentelijke grond.

Bron: Handboek grondbeleid [1]

Circulaire gronduitgifte (Amsterdam)

De gemeente Amsterdam heeft de Roadmap Circulaire Gronduitgifte op laten stellen, waarmee circulair bouwen en innoveren kan worden gestimuleerd, gemeten en beloond. De Roadmap is een instrument waarmee circulair bouwen via een tenderprocedure kan worden geborgd. In de Roadmap is een uitgebreide analyse gemaakt van wat circulair bouwen concreet inhoudt en hoe de mate van circulair bouwen kwantitatief en kwalitatief kan worden gemeten. Vervolgens biedt de Roadmap een praktische introductie in het vormgeven van een circulaire tender. (juni 2017)

Er staan 32 prestatiegerichte criteria in, die kunnen worden gebruikt om stedelijke ontwikkeling te sturen in een circulaire richting. Afhankelijk van onder andere gebiedskenmerken, ambities en beleidskeuzes kunnen hieruit in vier stappen de criteria worden geselecteerd voor de tender van het betreffende project.

<https://www.pianoo.nl/nl/document/14280/roadmap-circulaire-gronduitgifte>

De gemeente Eindhoven heeft ervoor gekozen om van een traditionele grondexploitatie naar een 'total-lifecycle' benadering over te gaan: de hele levenscyclus telt mee, van eerste initiatief tot en met exploitatie. In de Nota grondbeleid is aangegeven dat naast het financieel rendement daarbij de maatschappelijke waarden van groot belang zijn. Voor de periode 2017-2021 zijn de belangrijkste kernwaarden voor de gemeente Eindhoven: innovatie, duurzaamheid, economie/ werkgelegenheid en inclusiviteit.

Een gemeente, die ook experimenteert met het thema circulariteit in gronduitgifte, is Amsterdam. Er is een roadmap circulaire gronduitgifte [4] ontwikkeld, zie side box. Met deze tool kan de gemeente voor gronduitgifte gebruik maken van criteria gericht op circulariteit. Een van deze criteria is uitvragen van een MPG berekening voor de bouwwerken die in de plannen zijn voorzien op de uit te geven grond. Hierin is dan impliciet een vorm van CO₂-beprijzing opgenomen (zie MPG systematiek in hoofdstuk 3). De gemeente heeft dit criterium toegepast in een gronduitgifte. De ervaringen hiermee zijn in het kader van dit onderzoek gedeeld en verwerkt in hoofdstuk 4.

2.1 Concluderend

Gronduitgifte is voor een gemeente een lastig en complex proces en wordt nog niet gebruikt om te sturen op integrale CO₂ impact van de ontwikkeling. Juist in het proces van gronduitgifte heeft de gemeente de controle over energie- en milieuprestaties van de ontwikkeling. Als de gemeente sturing wil geven dan moet het in deze fase gebeuren. Een beperkt aantal gemeenten experimenteert hier nu mee.

3 Instrumenten

Er zijn diverse rekenkundige methoden en bijbehorende software instrumenten, die veelvuldig worden gebruikt in aanbestedingstrajecten voor het bepalen van energie- en milieuprestaties. Deze aspecten, energie- en milieuprestatie, kennen beide een component die direct relateert aan de uitstoot van broeikasgassen en de basis vormt om de impact op klimaatverandering te bepalen. In deze studie wordt veelvuldig naar deze instrumenten verwezen:

1. Milieu Prestatie Gebouw (MPG)
2. Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC)
3. Bijna Energie Neutraal Gebouw (BENG)
4. CO₂-prestatie ladder
5. DuboCalc
6. GPR gebouw
7. BREEAM

Hieronder zullen we iedere methode of instrument kort beschrijven.

3.1 Milieuprestatie Gebouw (MPG)

De Milieuprestatie Gebouwen (MPG) is bij elke aanvraag voor een omgevingsvergunning verplicht. De MPG geeft aan wat de milieubelasting is van de materialen die in een gebouw worden toegepast. Het gaat hierbij om nieuwe kantoorgebouwen (groter dan 100 m²) en om nieuwbouwwoningen. Per 1 januari 2018 geldt voor de MPG een maximum grenswaarde van 1,0. De MPG kan berekend worden door erkende software instrumenten. De erkenning wordt gegeven door Stichting Bouwkwiteit (SBK) en zij houdt op de website www.milieudatabase.nl een overzicht bij van erkende software instrumenten.

In de MPG worden 11 milieueffecten gekwantificeerd en vertaald naar milieukosten. Een van die effecten is *Global Warming Potential* (GWP), het potentieel voor klimaatverandering, uitgedrukt in kg CO₂-equivalenten. In de MPG wordt GWP intern beprijsd met een prijs van 50 Euro per ton CO₂-eq. De MPG systematiek is dus een impliciete vorm van interne

CO₂-beprijzing. De CO₂-beprijzing wordt opgeteld bij de beprijzing van de andere 10 milieueffecten en het totaal wordt uitgedrukt in de MPG. De gebruiker van de software om de MPG te berekenen heeft niet de vrijheid om de prijs voor CO₂ aan te passen.

3.2 Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC)

De Energieprestatiecoëfficiënt (EPC) is een index die de energetische efficiëntie van nieuwbouw aangeeft, en wordt bepaald door berekeningen vastgelegd in de norm NEN 7120. In Nederland geldt voor woningbouw sinds 2015 een eis van 0,4. De EPC-berekening is opgenomen in het bouwbesluit, en sinds 1995 is het verplicht deze bij een bouw aanvraag in te dienen. Per 1 januari 2021 wordt de EPC vervangen door de BENG (Bijna Energie Neutrale Gebouwen).

3.3 Bijna Energie Neutraal Gebouw (BENG)

Voor alle nieuwbouw, zowel woningbouw als utiliteitsbouw, geldt dat aanvragen van de omgevingsvergunning vanaf 1 januari 2021 moeten voldoen aan de eisen voor bijna energie neutrale gebouwen (BENG). Voor nieuwe overheidsgebouwen geldt dat aanvragen van de omgevingsvergunning vanaf 1 januari 2019 moeten voldoen aan de BENG-eisen. De overheid heeft namelijk een voorbeeldfunctie. Het toetsen van de BENG-eisen gebeurt per 1 januari 2021 met de NTA 8800. De EPC komt te vervallen.

3.4 CO₂ prestatieladder

De CO₂-Prestatieladder is een CO₂-managementsysteem dat bestaat uit 5 niveaus. Tot en met niveau 3 gaat een organisatie aan de slag met de uitstoot van de eigen organisatie (en alle projecten). Vanaf niveau 4 en 5 wordt er ook werk gemaakt van de CO₂-uitstoot in de keten en sector. Een gecertificeerde organisatie voldoet op een bepaald niveau (en alle onderliggende niveaus) aan de eisen van de CO₂-Prestatieladder.

3.5 DuboCalc

DuboCalc is een softwaretool om snel en eenvoudig de duurzaamheid en milieukosten van ontwerpvarianten van GWW werken te berekenen. DuboCalc wordt gebruikt door opdrachtgevers en (potentiële) opdrachtnemers voor het schrijven en beoordelen van (EMVI) aanbestedingen van GWW werken. In DuboCalc wordt dezelfde interne beprijzing van CO₂ toegepast als in de MPG systematiek (zie eerder). Ook in DuboCalc heeft de gebruiker niet de vrijheid om de prijs voor CO₂ zelf aan te passen.

3.6 GPR gebouw

Misschien wel het meest gebruikte software instrument om de duurzaamheidsprestatie van een gebouw te berekenen. GPR kent 5 thema's, die alle 5 in een rapportcijfer (1-10) worden uitgedrukt. Een van de thema's is energie, waarvoor GPR gebouw gebruik maakt van de EPC methode. Een ander thema is materiaalgebruik, waarvoor GPR gebruik maakt van de MPG methode. Wanneer GPR gebouw dus integraal wordt toegepast, dan bevat het automatisch een (eenvoudige) EPC berekening en een volledige MPG berekening.

3.7 BREEAM

BREEAM-NL is een beoordelingsmethode om de duurzaamheidprestatie van gebouwen te bepalen. De methode omvat vier verschillende keurmerken. Allereerst BREEAM-NL Nieuwbouw en Renovatie. Dit keurmerk is sinds september 2009 operationeel. Het wordt gebruikt om de duurzaamheidprestatie te bepalen van nieuwe gebouwen. Het tweede keurmerk is BREEAM-NL In-Use. Dit beoordeelt bestaande gebouwen op drie niveaus: Gebouw, Beheer en Gebruik. Dit is in de zomer van 2011 operationeel geworden. Het derde keurmerk BREEAM-NL Gebied beoordeelt de duurzaamheidprestatie van gebieden. Vanaf september 2011 is ook dit keurmerk operationeel. In 2013 lanceerde de DGBC het keurmerk BREEAM-NL Sloop en Demontage om de duurzaamheid van sloopprojecten te beoordelen. Gebouwen die niet in deze categorieën

vallen, kunnen met een maatwerktraject worden beoordeeld: BREEAM-NL 'Bespoke'.

In BREEAM wordt de MPG systematiek gebruikt om invulling te geven aan milieuprestatie van de gebruikte materialen.

4 Past interne CO₂-beprijzing in Gebiedsontwikkeling?

Aan de hand van cases is gekeken of CO₂-beprijzing in een gebiedsontwikkelingsproces zou passen. Er is een viertal cases bekeken. Een overzicht van de cases is opgenomen in de bijlagen. We zijn de deelnemende gemeenten (Son en Breugel, Den Bosch, Rotterdam, Amsterdam en Gooise Meren) zeer erkentelijk voor de bereidheid gedetailleerde informatie te verschaffen. Deels is de beschikbaar gestelde informatie onder vertrouwelijkheid behandeld en zijn uitsluitend de conclusies opgenomen in dit verslag.

Uit de analyse van de cases blijkt dat er duidelijk verschil is in de mate van detail van de ingediende plannen, die gevraagd en gekregen zijn in de verschillende cases. In sommige gevallen is er niet meer dan een schetsontwerp, bouwwijze indicatie of een ruwe inschatting van het energetisch presteren van de bouwwerken in het plan opgenomen. Op basis hiervan is geen inschatting te maken van de CO₂ impact van het plan.

Tabel 1. Overzicht van gebruik van MPG en EPC berekeningen in de cases.

casus	MPG berekening	EPC berekening	criteri
Langeweg (Rotterdam)	+ (GPR)	+ (GPR)	Circulariteit, adaptatie en energie.
Dorps huis (Son en Breugel)	+ (GPR)	+ (GPR)	GPR gem 8, klimaat neutraal
Gemeentehuis Muiden (Gooise Meren)	-	-	energieneutraal, gasloos en klimaatbestendig of -adaptief
Kavel 14-01 (Amsterdam)	+	+	EMVI op GPR

Vaak is er toch al sprake van een verder uitgewerkt ontwerp, wellicht nog niet een compleet Definitief Ontwerp, maar wel gedetailleerd genoeg om er een EPC, GPR en/of MPG berekening van op te stellen. Als hiervan sprake is dan is er in feite ook een CO₂ impact berekening

beschikbaar, aangezien dit een onderdeel is van een GPR of MPG berekening en de uitkomst van een EPC berekening is om te rekenen in een CO₂ impact met behulp van conversiefactoren voor energiedragers. Dit zou een basis kunnen zijn om CO₂-beprijzing op te baseren.

4.1 Mogelijkheden met huidig instrumentarium

In die gevallen, dat het mogelijk is de marktpartijen te vragen een ontwerp inclusief GPR, MPG, DuboCalc en/of EPC berekening in te dienen, is in principe alle informatie voorhanden om de CO₂ impact van het project in kaart te brengen.

De instrumenten GPR, MPG en EPC voor bouwwerken en DuboCalc voor infra worden veel gebruikt. Deze zijn op dit moment geheel gericht op het berekenen van de prestatie van een uitgewerkt ontwerp. Ze worden in ons huidige stelsel met name ingezet om de prestatie van een Definitief Ontwerp te onderbouwen. Bijvoorbeeld bij de omgevingsvergunningaanvraag, toetsing aan gemeentelijke eisen voor woningbouw, gunning van een project voor uitvoering, certificering voor BREEAM (zowel ontwerp als oplever certificaat) of aanvraag voor een MIA/VAMIL subsidie. Dit heeft wel tot gevolg dat om een berekening te kunnen afronden, alle onderdelen van het bouwwerk moeten worden gespecificeerd. In een Definitief Ontwerp (DO) is dat geen probleem, want alle keuzes moeten gemaakt zijn in die fase. Voor een vroegere fase van het ontwerpproces ligt dit doorgaans anders. Er zijn dan keuzes die nog niet gemaakt zijn. Echter, om toch een berekening in de instrumenten te kunnen afronden zou de ontwerper dan gedwongen worden een keus te maken. Hiermee wordt dan in feite één van de mogelijke eindontwerpen als meest realistisch gekozen en de anderen uitgesloten. Het zou beter zijn als de software de onzekerheid in het ontwerp zou kunnen meenemen in de berekening en bijvoorbeeld een bandbreedte aan mogelijke eindontwerpen achter een nog te maken keuze zou kunnen aangeven.

Een ander aspect dat aandacht behoeft is dat het in de huidige instrumenten maar beperkt mogelijk is de CO₂ impact apart weer te

geven of te rapporteren. Deze is namelijk vaak verwerkt in een meer integrale indicator voor totale milieuprestatie. Om effectief met CO₂-beprijzing te kunnen werken, zou het wel nodig zijn de CO₂ impact als apart resultaat weer te geven. Hier wordt al aan gewerkt door de instrumenthouders van MPG, DuboCalc en GPR, maar het is nog niet overal beschikbaar.

In de instrumenten wordt de CO₂ impact al van een schaduwprijs voorzien. Deze schaduwprijs ligt momenteel vast op 50 euro per ton CO₂-eq. Los van de hoogte van de schaduwprijs, waar discussie over is, is het ook van belang dat de gebruiker van de software instrumenten zelf de controle krijgt over de hoogte van de CO₂-beprijzing waarmee gerekend dient te worden. Dit is in de huidige software niet mogelijk.

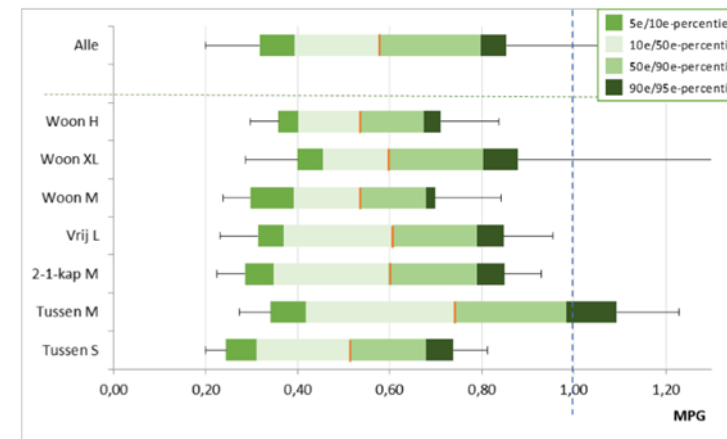
4.2 Is het zinvol al vroeg in het proces naar CO₂ te kijken?

Los van de vraag of het zou kunnen, is ook de vraag relevant of het zinvol zou zijn om al vroeg in het ontwerpproces naar de CO₂ impact te kijken. Hiervoor hebben we gekeken naar de impact van keuzes die in deze fase van het ontwerp worden gemaakt. En het blijkt dat juist de hoofdkeuzes die vroeg in het ontwerpproces worden genomen (zoals bijvoorbeeld hoofddragconstructie, gevelsysteem, installatieconcept) veel impact hebben op de uiteindelijke milieuprestatie van het bouw- of GWW-werk.

Ook blijkt dat de spreiding in CO₂ impact tussen de verschillende uitvoeringsvormen van eenzelfde bouwwerk behoorlijk groot kan zijn. Een goede illustratie hiervan is te vinden in de verkenning die W/E-adviseurs heeft uitgevoerd als verkenning voor de aanscherping van de MPG eis [2]. In dit onderzoek is met behulp van GPR berekeningen gekeken naar de MPG waarde van verschillende bouwconcepten. Het resultaat voor woningbouw is weergegeven in Figuur 2.

Dit overzicht in Figuur 2 laat zien welke enorme spreiding er mogelijk is in MPG waarde voor de verschillende bouwconcepten. Voor

bijvoorbeeld een tussenwoning (Middelgroot) kan de MPG waarde variëren van 0,3 tot boven de 1,2. In de tabellen uit deze studie, die in de bijlage van het rapport [2] te vinden zijn, kan worden opgemaakt welke ontwerpkeuzes deze verschillen veroorzaken. De CO₂ impact van de bouwconcepten, hoewel in het rapport niet apart getoond, zal dezelfde spreiding laten zien.



figuur 5.1: MPG-scores per type en over alle woningen en woongebouwen (totaal 1022 varianten)

Figuur 2. Overzicht van de MPG waarde van verschillende bouwconcepten, berekend met GPR in het kader van verkenning aanscherping MPG eis [2].

Dit laat zien dat het van belang is om al vroeg in het proces de impact van keuzes inzichtelijk te maken en daar sturing aan te geven, als het doel is om een bepaalde milieuprestatie te behalen. Een probleem met de huidige software is dat, als nog niet alle keuzes in het ontwerp vast liggen, er toch een (voorlopige) keus gemaakt moet worden, omdat de software anders geen resultaat kan geven. De gebruiker is dus verplicht alle keuzes al wel te maken, ook als het ontwerp proces nog niet zover is. Hiermee wordt dus onbedoeld op één mogelijke keuze ingezoomd en daarmee wordt dan ook de eindprestatie vastgelegd en dat neemt dan de ontwerp vrijheid deels weg. Het zou beter in het proces passen als nog niet alle keuzes hoeven worden vastgelegd, en de software dan de variatie in eindresultaat zou kunnen laten zien, die hoort bij de

gekozen vrijheden in het ontwerp. Hier gaan we in hoofdstuk 6 verder op in aan de hand van een voorbeeld uit Amerika waar een dergelijke software is ontwikkeld.

4.3 Roadmap circulaire gronduitgifte (Amsterdam)

De gemeente Amsterdam heeft de roadmap circulaire gronduitgifte laten ontwikkelen (zie side box hfd 2). Hiermee is een aantal pilot projecten uitgevoerd. Een van deze projecten is in ons onderzoek als casus behandeld: kavel 14-01 IJburg. Uit deze pilot is gebleken dat in een gronduitgifte procedure het mogelijk is gebleken de marktpartijen zowel een MPG als een EPC berekening te laten aanleveren van een voorfase ontwerp. De gunning van het kavel 14-01 is succesvol verlopen met gebruik van de roadmap.

De roadmap circulaire gronduitgifte kent (nog) geen indicator voor de CO₂ footprint van een planopgave. Het bevat wel een aantal onderdelen, die tot een dergelijke indicator zouden kunnen leiden (zoals de MPG berekening, EPC berekening, Ecologisch plan met CO₂ opname door beplanting).

Aansluitend bij het gepresenteerde beleid van de gemeente om in 2050 klimaatneutraal te zijn, lijkt het zinvol om in of aanvullend aan de roadmap een indicator te ontwikkelen om de CO₂ impact van een planontwikkeling te bepalen. Daarop zou een CO₂-beprijzing systematiek een instrument voor handen zijn om in selectie van aanbiedingen CO₂ impact te wegen en als criterium in de gunningsbeslissing op te nemen. Dit lijkt geen verzwarende voor de inschrijvende partijen ten opzichte van de huidige situatie met zich mee te brengen, maar wel een meer expliciete weging van het aspect CO₂ impact op de gunningsbeslissing.

In de bestudeerde casus is de buitenruimte geen onderdeel van de uitvraag aan de marktpartijen. Als dit wel het geval zou zijn dan is dat geen probleem, want met een DuboCalc berekening is op een soortgelijke basis de CO₂ impact van de buitenruimte ook eenvoudig mee te nemen. Op deze manier zou een integrale CO₂ impact van de planontwikkeling bepaald kunnen worden, die zowel de bouw van

gebouwen en buitenruimte, als het operationeel energieverbruik van de gebouwen bevat.

4.4 Mogelijke rol van interne CO₂-beprijzing

Voorgaande laat zien dat het met de huidige instrumenten mogelijk zou zijn een integrale CO₂-impact van een gebiedsontwikkeling te bepalen en sturing hierop zou aansluiten op beleid om in 2050 klimaat neutraal te zijn als gemeente. De vraag is dan of een vorm van interne CO₂-beprijzing hierin een rol zou kunnen spelen?

Er zijn 2 belangrijke bijdragen aan de integrale CO₂ impact van een ontwikkeling: het energieverbruik van de objecten en de CO₂ impact van de bouw van de objecten. Voor beide onderdelen geldt een landelijke minimumeis. Voor de energieprestatie van de bouwwerken gelden EPC eisen (en straks BENG) en voor de bouwwerken geldt een MPG eis (in elk geval voor woning- en utiliteitsbouw boven 100 m²). Het is feitelijk zelfs al zo dat in de MPG eis een vorm van interne CO₂-beprijzing wordt toegepast. Is er dus behoefte aan aanvullende inzet van dit instrument?

De landelijke minimumeisen kunnen zowel voor energie als voor MPG eenvoudig worden gehaald. Dit lijkt ook de basis voor het landelijke beleid, aanscherping in een tempo dat de markt het goed aan kan. Het is echter maar de vraag of met het tempo van aanscherping dat nu wordt toegepast de CO₂ impact van de bouw voldoende snel daalt om aan de doelstellingen van het akkoord van Parijs te voldoen. Hoewel hier geen gedegen studies voor beschikbaar zijn, lijkt het ons dat het tempo serieus hoger moet liggen dan het nu wordt voorgehouden. Neem bijvoorbeeld de aanscherping van de MPG grenswaarde. Het kabinet heeft nu aangekondigd dat de huidige grenswaarde van 1,0 euro/m²/jaar zal worden aangescherpt tot uiteindelijk 0,5 in het jaar 2030. Dat lijkt op het oog dan tot een halvering van de milieu-impact van bouwen te leiden. Maar dat beeld is vertekend, omdat een groot deel van de woningbouw vandaag de dag al met een MPG van 0,6 wordt gerealiseerd en er zelfs al woningen met een MPG lager dan 0,5 worden

gerealiseerd. Een aanscherping tot 0,5 in 2030 biedt dus effectief nauwelijks verbetering ten opzichte van de stand van vandaag de dag.

De markt laat zien dat men vandaag al veel duurzamer kan bouwen dan de huidige geldende minimumeisen van de landelijke overheid. Hier zou naar ons idee dan ook het instrument van interne CO₂-beprijzing in gebiedsontwikkeling een grote rol kunnen spelen. Het kan worden ingezet om de markt uit te dagen tot ver voorbij de geldende minimumeisen te bouwen en juist die partijen uit de markt de kans te geven die hiertoe in staat zijn.

4.5 Zorgen om capaciteit en competenties

Met name de kleine en middelgrote gemeenten geven aan zich zorgen te maken over capaciteit en competenties in de organisatie voor het uitvoeren van dit soort toch meer complexe taken. Het gaat dan met name om het hanteren van een complexere aanbestedingsmethodiek, en vervolgens om het beoordelen of wat de markt aanlevert aan bewijslast voldoet.

Voor het aanreiken van een getoetste en efficiënte aanbesteding systematiek zou een organisatie als Pianoo een belangrijke rol kunnen spelen. Dit doen ze op dit moment ook als het gaat om aanbesteden op milieuprestatie in de Grond-, Weg- en Waterbouw [5]. Het opzetten van een methode om CO₂-beprijzing in aanbestedingen (voor gebiedsontwikkeling) te verwerken sluit goed aan bij de doelstellingen en de competenties van een organisatie als Pianoo.

Dan ligt er nog de taak bij de gemeente om te toetsen of de ingeleverde bewijslast in orde is. Het lijkt logisch dat hier juist de markt weer een oplossing voor moet bieden met een vorm van private toetsing of kwaliteitsborging van de ingediende bewijslast. Eerste ontwikkelingen zijn er al met een systeem voor certificering van de MPG berekening [6] en de mogelijkheid een MPG berekening door een erkende deskundige te laten toetsen, zoals voor BREEAM en MIA/VAMIL gevraagd wordt.

4.6 Concluderend

Veel gebruikte instrumenten in gebiedsontwikkeling als GPR, MPG en EPC bieden een basis om een integrale CO₂-impact van een ontwikkeling te bepalen. Dit zou de markt vandaag de dag al kunnen. Vroeg in een ontwerpproces worden de keuzes met de meeste impact gemaakt. Het is dus zaak om juist al vroeg in het ontwerp proces met de juiste criteria sturing te geven. Dit pleit ervoor om juist in gebiedsontwikkeling bij de eerste planvorming al sturing te geven aan de integrale CO₂-impact van het eindresultaat. In dit proces kan interne CO₂-beprijzing als instrument een waardevolle rol vervullen om juiste die marktpartijen uit te dagen om met plannen te komen, die de landelijk geldende minimum eisen ver voorbij gaan, die dat ook kunnen.

Er zullen hiervoor wel middelen moeten worden ontwikkeld, die ervoor zorgen dat de uitvoering voor de gemeenten binnen huidige capaciteit en competenties vervuld kan worden.

5 Omgaan met erfgoed

In veel gebiedsontwikkelingsprojecten speelt omgang met cultureel erfgoed een rol. Vaak staat er erfgoed in een gebied dat ontwikkeld gaat worden en bij binnenstedelijke herinrichting is er ook vaak sprake van monumentale panden of gevels, beschermd stadsgezicht of anderszins culturele erfgoedwaarden. In deze gevallen zal er in het gebiedsontwikkelingsproces aandacht zijn voor de omgang met het cultureel erfgoed binnen de opgave.

Het verduurzamen van gebouwen met erfgoedwaarden vereist maatwerk: veel standaard maatregelen zijn niet passend omdat de ingreep tot een verlies van erfgoedwaarden kan leiden, omdat het duurzaamheidseffect in de betreffende situatie kleiner is dan in een standaard gebouw of omdat er een risico bestaat op bouwfysische problemen. Veel duurzaamheidsprofessionals zijn zich hier niet van bewust. Zij veronderstellen bijvoorbeeld dat erfgoedzorg alleen over de beeldkwaliteit gaat en zijn niet goed op de hoogte van belangrijke thema's in de erfgoedsector, zoals authenticiteit, zeldzaamheid, gaafheid, betekenis in het oeuvre van een architect, betekenis van een gebouw voor de omgeving (en andersom), etc.

Met gecombineerde kennis van duurzaamheid en erfgoed kunnen ook deze bijzondere gebouwen flinke winst boeken op het gebied van duurzaamheid. Hier zijn inmiddels talrijke voorbeelden van. De mythe 'er kan niets in monumenten' klopt niet, er kan heel veel, maar om het nodige maatwerk te kunnen leveren, is kennis en ervaring nodig - en daar ontbreekt het in de praktijk vaak aan. In nevenstaande twee kaderteksten ter illustratie een voorbeeld uit Nederland waarbij vergaande duurzaamheidsingrepen gecombineerd zijn met het behoud en zelfs herstel van erfgoedwaarden én een voorbeeld voor een buitenlandse aanpak om te waarborgen dat erfgoedexpertise wordt ingebracht in duurzaamheidsadviezen voor monumenten.

Het erfgoed kan dus in een gebiedsontwikkeling "gewoon" meegenomen worden, mits met de juiste aandacht en expertise. Hier ligt wel een

Voorbeeld uit Nederland –

de Potgieterschool in Amsterdam

Aayu architecten, een (voormalig) architectenbureau in Amsterdam, maakte het ontwerp voor de duurzame renovatie van de Potgieterschool in Amsterdam, waarbij ook diverse erfgoedwaarden werden hersteld. Het gebouw is een monumentaal schoolgebouw uit 1886, gelegen in Stadsdeel West. Energiebesparing en een gezond en aangenaam binnenklimaat waren belangrijke uitgangspunten voor het ontwerp. Er werden daarom zo veel mogelijk natuurlijke materialen (eikenhout, leem, ...) gebruikt en er werden veel materialen hergebruikt. De wanden werden aan de binnenzijde met dampopen, natuurlijke isolatiematerialen geïsoleerd (houtvezelplaat en leemstuc), er werd vloer- en wandverwarming aangelegd, er kwam een energiezuinig ventilatiesysteem met CO2-sensoren, en LED-verlichting, zonnepanelen (niet zichtbaar vanaf de straat) en een hoog-rendement warmtepomp (die gebruik maakt van warmte uit de lucht). De historische kozijnen zijn behouden, maar er is in nauw overleg met erfgoeddeskundigen van Bureau Monumenten en Archeologie (BMA) isolerend glas geplaatst, alle ramen kunnen worden geopend. Behalve al deze duurzaamheidsmaatregelen zijn er ook veel erfgoedwaarden hersteld: Niet-waardevolle, storende ingrepen zijn teruggedraaid en zo werd bijvoorbeeld de voormalige directiekamer in het torentje op de hoek weer in ere hersteld, nadat deze prachtige ruimte jarenlang in gebruik was als sanitaire ruimte.

Voorbeeld uit Duitsland – hoe te waarborgen dat erfgoedexpertise wordt ingebracht in duurzaamheidsadviezen voor monumenten

In Duitsland heeft het Bundesministerium für Wirtschaft und Energie al een paar jaar geleden met het 'CO₂-Gebäudesanierungsprogramm' een programma gelanceerd dat speciaal gericht is op CO₂-reductie voor bestaande gebouwen. In het programma worden aantrekkelijke leningen verstrekt voor bijvoorbeeld isolatie, zonnepanelen, biomassaketels en warmtepompen. Zoals in Duitsland gebruikelijk betreft het een langlopend programma, men hoeft dus niet bang te zijn een deadline te missen of dat het 'potje' al heel snel leeg is. Het programma wordt uitgevoerd door de 'Kreditanstalt für Wiederaufbau' (KfW). Om te waarborgen dat bij gebouwen met erfgoedwaarden ook erfgoedexpertise wordt ingebracht is de bouwsteen 'KfW-Effizienzhaus Denkmal' toegevoegd aan het programma. Wie voor een beschermd monument gebruik wil maken van het CO₂ - Gebäudesanierungsprogramm, moet aantonen dat een speciaal hiervoor opgeleide adviseur bij de plannen betrokken was/is. Dergelijke gecertificeerde adviseurs zijn te vinden via de Deutsche Energie-Agentur (dena).

belangrijke beperking en dat is dat de huidige software instrumenten voor MPG en EPC berekeningen niet geschikt zijn voor erfgoed. Ze maken geen juiste voorspelling voor het energieverbruik (EPC) en bevatten juist de veel gebruikte producten in verduurzaming van erfgoed niet in de database (MPG). Professionals in het veld met de juiste ervaring weten dit en kunnen met aangepaste methodieken hier een oplossing voor toepassen. Zo zijn er speciale rekenmodellen voor monumentale gebouwen.

Met de juiste aandacht is er dus voor erfgoed ook een berekening op te stellen van de integrale CO₂ impact van het object na geplande ingrepen en zou ook hiervoor dus met CO₂-beprijzing gewerkt kunnen worden in de aanbesteding om de markt tot betere prestaties te leiden.

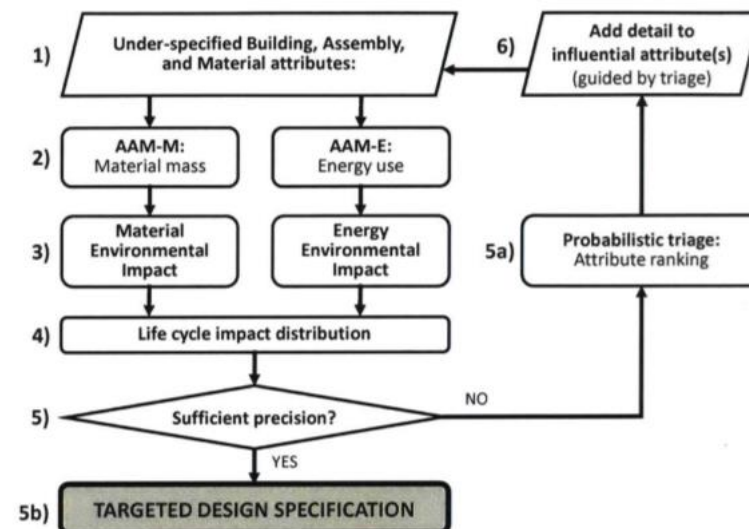
6 Doorontwikkeling instrumentarium

De gunning van een gebiedsontwikkeling opgave vindt doorgaans vroeger in het ontwerpproces plaats. De instrumenten zijn daar niet voor ontwikkeld en zijn in feite ook geen ontwerpinstrumenten. Voor een goede inpassing in het proces van gunning in gebiedsontwikkeling zou het gewenst zijn dat deze instrumenten een ontwikkeling zouden krijgen, die ze geschikt maakt om ook tijdens een ontwerpproces de verwachte milieuprestatie en CO₂ impact te bepalen, aansluitend bij de geldende normen en methoden hiervoor.

In de basis zijn de instrumenten zeker geschikt voor toepassing als ontwerpinstrument. Een belangrijk verschil met toetsing van een Definitief Ontwerp is, dat in de voorfase nog niet alle keuzes vast liggen. Dit betekent dat er niet 1 uitkomst is, maar een range aan mogelijke uitkomsten. Een studie die precies hiernaar gekeken heeft is de PhD studie van Joshua Hester aan MIT (Cambridge, USA). In zijn promotieonderzoek heeft dhr Hester onderzoek gedaan naar inzet van Levenscyclusanalyse (LCA) als ondersteunend instrument in de vroege ontwerpfase van een bouwwerk (Chapter 3. Guiding Early Building Design Decisions with Streamlined Probabilistic Life Cycle Assessment [3]).

In zijn onderzoek laat Hester zien dat, met een goed opgebouwde set van LCA gegevens en de Monte Carlo simulatie als ondersteunende techniek, het mogelijk is om in een ontwerpproces bij elke keuze die de ontwerper maakt, te laten zien wat dit voor de mogelijke uitkomsten van het eindontwerp betekent. Hierbij kan er met behulp van de Monte Carlo simulatie een spreiding getoond worden in bijvoorbeeld de CO₂ impact van alle mogelijke ontwerpen, die nog vallen onder de reeds gemaakte ontwerpkeuzes. Een dergelijk instrument zou een goede basis kunnen leveren om al in vroege ontwerpfase de impact van keuzes op CO₂, maar ook andere milieueffecten te laten zien. Hiermee zouden opdrachtgever en opdrachtnemer al op basis van voorontwerpstudies met elkaar afspraken kunnen maken. CO₂-beprijzing zou dan een effectief instrument kunnen zijn om de markt vrijheid te geven in ontwerpkeuzes en toch te sturen op een gewenst resultaat.

In het onderzoek van Hester wordt dit uitgewerkt, zowel voor materialen als voor energie. De software volgt schematisch het proces zoals weergegeven in Figuur 3. Waarbij de gebruiker wordt gevraagd om voldoende keuzes vast te leggen, zodat een vooraf ingestelde mate van zekerheid gehaald kan worden.



Figuur 3. Schematische weergave van de ontwerpsoftware, zoals uitgewerkt in het promotieonderzoek van dhr J. Hester aan MIT (Cambridge, USA) [3]

MIT geeft in een nieuwsbericht van september 2018 [7] aan dat de software nu een stand-alone versie kent en dat men onderzoek doet naar de inpassing als plug-in in beschikbare ontwerp software instrumenten.

Het leuke van deze benadering is dat het ruimte geeft om met slechts een heel beperkt aantal keuzes, toch al een beoogde prestatie van het object vast te leggen binnen een bandbreedte en met een bepaalde nauwkeurigheid. Het zou dus bijvoorbeeld mogelijk zijn om enkel met

vastleggen van de hoofdkenmerken van het bouwwerk (aantal bouwlagen, BVO, geveloppervlak), hoofddraagconstructie, vloersysteem en gevelkenmerken (% open, en materiaal van gesloten delen) al een betrouwbare indicatie te geven van de bandbreedte waar de CO₂ impact tussen zal liggen. Hierop zouden opdrachtgever en opdrachtnemer dan afspraken kunnen vastleggen.

De hiërarchie in de Nationale Milieudatabase 3.0 lijkt ons op het eerste gezicht geschikt om een doorontwikkeling van de MPG software op te baseren, die een hierboven beschreven benadering bevat. Door hier in de bepalingsmethode invulling aan te geven is dan zeker te stellen dat alle instrumenten dit op eenzelfde manier benaderen en dus tot onderling vergelijkbare uitkomsten komen. Op deze manier is er een waardevolle aanvulling op het MPG instrumentarium mogelijk, die zeer behulpzaam kan zijn bij het invoeren van CO₂-beprijzing als systematiek in gebiedsontwikkeling.

Software tool could help architects design efficient buildings.
David L. Chandler | MIT News Office
 September 5, 2018

Typically, when architects or engineers design a new building, it's only at the end of the process — if ever — that a lifecycle analysis of the building's environmental impact is carried out. And by then, it may be too late to make significant changes. Now, a faster and easier system for doing such analyses could change all that, making the analysis an integral part of the design process from the beginning.

The new process, described in the journal *Building and Environment* in a paper by MIT researchers Jeremy Gregory, Franz-Josef Ulm and Randolph Kirchain, and recent graduate Joshua Hester PhD '18, is simple enough that it could be integrated into the software already used by building designers so that it becomes a seamless addition to their design process.

Lifecycle analysis, known as LCA, is a process of examining all the materials; design elements; location and orientation; heating, cooling, and other energy systems; and expected ultimate disposal of a building, in terms of costs, environmental impacts, or both. Ulm, a professor of civil and environmental engineering and director of MIT's Concrete Sustainability Hub (CSH), says that typically LCA is applied "only when a building is fully designed, so it is rather a post-mortem tool but not an actual design tool." That's what the team set out to correct.

"We wanted to address how to bridge that gap between using LCA at the end of the process and getting architects and engineers to use it as a design tool," he says. The big question was whether it would be possible to incorporate LCA evaluations into the design process without having it impose too many restrictions on the design choices, thus making it unappealing to the building designers. Ulm wondered, "How much does the LCA restrict the flexibility of the design?"

7 Conclusie

Kijkend naar de casussen, maar ook de W/E studie [2], laat zien dat juist keuzes in een vroege fase van een ontwerp veel impact hebben op de carbon footprint van een object. Dit zou ten eerste pleiten om juist in deze fase aandacht te hebben voor de CO₂ impact van het toekomstige gebouw.

Bij uitgifte van grond kan een gemeente voorwaarden stellen. Dit is dus het moment om richting te geven, zodat de latere CO₂ footprint van het plan, als het eenmaal gerealiseerd is, binnen de kaders blijft van de gemeentelijke doelstellingen.

Daarbij is het zo dat er landelijk minimum eisen gesteld zijn aan zowel milieuprestatie van het gebouw (de embodied CO₂), als ook het verwachte energieverbruik (de operationele CO₂ impact). Men zou dus kunnen denken dat hiermee voldoende invulling gegeven is. Echter, de landelijke eisen zijn zeker (nog) niet voldoende om de bouwopgave Paris Proof te maken en de markt kan duidelijk meer aan dan de minimum eisen nu vragen. Daarmee is er ruimte om een betere prestatie van de markt te vragen. Dit zou goed kunnen via een systeem van interne CO₂-beprijzing in de aanbesteding verbonden aan de gronduitgifte.

Het onderzoek naar de casussen in ons onderzoek heeft laten zien dat de markt voldoende gedetailleerde plannen maakt om een eerste berekening op te baseren, die tot een integrale CO₂ impact van het plan leidt. Dit kan met de bestaande instrumenten voor MPG en EPC berekeningen, maar het zou nog beter zijn als deze instrumenten voor dit doel een specifieke doorontwikkeling krijgen.

In Figuur 4 is de mogelijke workflow weergegeven om interne CO₂-beprijzing op te nemen in gebiedsontwikkeling. Het meeste dat hiervoor nodig zou zijn is eigenlijk beschikbaar, hoewel soms nog niet in de juiste vorm.



1. Er zijn ontwikkelingen om (in het kader van Paris Proof) doelstellingen op te stellen voor verschillende typen bouwwerken. Hier kan een gemeente goed gebruik van maken.
2. De integrale CO₂ impact per m² per jaar kan berekend worden uit de CO₂ impact van het bouwwerk (onderdeel van de MPG berekening) plus de CO₂ impact van het totale energieverbruik (uit EPC en later uit BENG te bepalen).
3. Een dergelijk BPKV criterium zou goed centraal ontwikkeld kunnen worden, zodat alle gemeente het zelfde criterium gebruik kunnen maken.
4. Zowel de EPC als de MPG berekeningen worden in erkende software instrumenten opgebouwd. De erkenning van de software is echter nog geen garantie dat de berekening ook goed opgesteld is. Op dit moment bestaat er 1 certificering voor de MPG berekening en de mogelijkheid om de MPG berekening door een erkende deskundige te laten toetsen (dit wordt o.a. gevraagd bij BREEAM certificeringen bij aanvragen voor de MIA/VAMIL). Uit deze MPG en EPC is de totale CO₂ impact te berekenen. Als de markt dit veel gaat vragen is het te verwachten dat er ook een certificering komt voor een integrale CO₂ berekening voor een bouwwerk.

Figuur 4. Mogelijke workflow schematisch weergegeven om interne CO₂-beprijzing op te nemen in gebiedsontwikkeling

Literatuurlijst

1. Grondbeleid. Het Handboek voor gemeenten. Grondbeleid, grondexploitaties en grondbedrijven grondig bekeken April 2019, Deloitte.
2. Onderzoek t.b.v. aanscherping MPG-eis, W/E adviseurs, 22 juli 2019.
3. Flexibility for improved Design: Probabilistic Quasi-Optimization of Building Life Cycle Impacts and Costs, PhD thesis, Joshua Hester, MIT, juni 2018.
4. Roadmap Circulaire gronduitgifte, gemeente Amsterdam, 2019.
5. Inkopen met de milieukostenindicator, Pianoo, december 2019.
6. BRL K11005 - Milieuprestatie Gebouw, KIWA, 2019
7. Software tool could help architects design efficient buildings , MIT, September 2018, MIT News office, link naar de website: <http://news.mit.edu/2018/software-tool-could-help-architects-design-efficient-buildings-0905>

BIJLAGE 1. Casus: Kavel 14-01, IJburg, Centumeiland, Gemeente Amsterdam

De opgave

IJburg is een stedelijke wijk die verrijst aan de oostkant van Amsterdam, uiteindelijk bestaand uit zes aan elkaar geschakelde eilanden. Terwijl IJburg 1 in Amsterdam haar voltooiing nadert, zijn de plannen voor de tweede fase van IJburg nog volop in ontwikkeling. Centumeiland is het eerste eiland van IJburg 2e fase. Op het nu nog braakliggende eiland gelegen in het IJmeer wordt een nieuwe stadswijk ontwikkeld.



De gemeente heeft voor deze opgave een zogenaamde optieovereenkomst getenderd. Op grond van deze optieovereenkomst wordt de winnende inschrijver tevens optienemer, gedurende de optieperiode waarin de betreffende kavel exclusief ten behoeve van hem is gereserveerd, in de gelegenheid gesteld om op basis van zijn inschrijving een definitief ontwerp (DO) uit te werken.

De procedure

Bij de tender is gebruik gemaakt van de Roadmap Circulaire Gronduitgifte, zie box tekst op pagina 8. De gunning in de eindselectie is gebaseerd op het onderstaande schema:

A. Circulariteit (40 punten)		
Nr. Indieningsvereiste	Onderdeel	Punten
2.	GPR-score	15
3.	MPG-score	15
5.	Toelichting Circulariteit *	10
B. Architectonische kwaliteit (40 punten)		
Nr. Indieningsvereiste	Onderdeel	Punten
6.	Schetsontwerp en toelichting	40
	a. Plattegronden	
	b. Impressies	
	c. Toelichting schetsontwerp	
C. Optievergoeding (20 punten)		
Nr. Indieningsvereiste	Onderdeel	Punten
1.	Optievergoeding	20
Totaal (100 punten)		

Als onderdeel van de inschrijving zijn de partijen gevraagd om een MPG berekening in te dienen. Hiervoor zijn de volgende richtlijnen in de selectie brochure mee gegeven:

“De voorgeselecteerde inschrijver dient een milieukostenberekening (MPG-berekening) bij het schetsontwerp/ de GPR-score aan te leveren,

waarin op basis van het ontwerp en bijbehorende specificaties en hoeveelheden is berekend wat de milieukosten, uitgedrukt in euro's per m² bvo per jaar, van de ontwikkeling zijn. De MPG-berekening moet gemaakt worden door een deskundige, en gebaseerd zijn op de vigerende c.q. meest recente versie van de nationale Milieu Database (NMD). Via GPR is software beschikbaar om deze berekeningen uit te voeren. “

Dit laat zien dat de gemeente zich bewust is dat men in deze fase met een voorlopig ontwerp werkt. Voor dit voorlopige ontwerp wordt een MPG berekening gevraagd. Gevolg hiervan is dan wel dat de in de inschrijving geleverde MPG berekening bepalend wordt in de definitieve toekenning van het ontwikkelrecht voor de locatie. Het definitieve ontwerp dient dus binnen de gestelde MPG prestatie te blijven.

De evaluatie

De aanbesteding is succesvol verlopen en gegund. De inschrijvers die aan de 2e fase (eindselectie) hebben meegedaan konden allemaal complete EPC en MPG berekeningen aanleveren voor de schetsontwerpen. De winnende inschrijving heeft onder meer herbruikbare en gerecyclede materialen gebruikt met een lage milieubelasting. Het ontwerp heeft aandacht voor biodiversiteit en ecologie. Er wordt gewerkt met een Warmte-Koude-Opslagsysteem (WKO).

De ingediende ontwerpen zijn in het kader van dit onderzoek niet beschikbaar. Er is geen informatie beschikbaar over de afwegingen die partijen in het kader van het schetsontwerp hebben gemaakt en de impact daarvan op de CO₂ impact van de ontwerpen.

BIJLAGE 2. Casus: Langeweg, Hoek van Holland, Gemeente Rotterdam

De opgave

De gemeente zoekt naar ontwikkeling van de Langeweg, die duurzaam is en op lange termijn blijft aansluiten op het gebied en haar toekomst. De gemeente wil grond verkopen om ruimte te bieden aan het realiseren van maximaal 150 woningen. Het betreft zowel huur- als koopwoningen. De plek heeft zo zijn uitdagingen. Het ligt naast een zeewering, onder invloed van de industrie van de Maasvlakte. Tegelijkertijd sluit de locatie aan op een Natura2000-gebied.

De gemeente is eigenaar van de grond op de locatie Langeweg. Zij zal niet zelf de realisatie van de woningen op zich nemen. In lijn met het grondprijsbeleid vindt er een selectie(procedure) plaats voor een partij die de grond aankoopt en een plan gaat realiseren. Kernbegrippen bij die selectie zijn: openbaarheid, transparantie, volledigheid en marktconformiteit. Onderdeel van dat proces is de bepaling van de grondprijs.

De procedure

Naast andere ambities en uitgangspunten zijn er de volgende ambities aangegeven voor het thema duurzaamheid:

1. **Energietransitie:** De ambitie van Rotterdam is om nu al naar BENG gebouwen te gaan. Hierbij staat voorop dat Rotterdam geen nieuwe aardgas aansluitingen meer in de stad wenst.
2. **Circulair:** We voor de ontwikkeling Langeweg om een visie op circulair en op welke manier circulariteit een plek krijgt in het ontwikkel- en realisatieproces.
3. **Adaptatie:** In adaptatie zijn twee lijnen van belang: de opwarming van de stad door verharding (Urban Heat Island Effect, kortweg UHIE) en de zorgplicht hemelwater.

De ambities en randvoorwaarden zijn de basis voor de selectie- en gunningscriteria die gebruikt zijn om tijdens de selectieprocedure de meest geschikte inschrijver te kiezen.



De Gemeente kiest voor een Marktselectieprocedure met een Selectiefase én een Inschrijvingsfase. Er wordt gekozen voor een marktselectie en geen formele aanbesteding omdat de verkoop van bouwrijpe grond voor woningbouw in principe geen gunning van een publieke dienst, levering of werk betreft in de zin van de Aanbestedingswet.

De evaluatie

De selectie is succesvol verlopen. De geselecteerde partij heeft bij de inschrijving gekozen om GPR als systematiek voor prestatie van bouwmaterialen en bouwwerken te hanteren. Er zijn schetsontwerpen geleverd van de te realiseren gebouwen. Voor GPR zijn er ambities gesteld op elk thema en op een gemiddelde score. Bij de inschrijving zijn er nog geen GPR berekeningen beschikbaar.

GPR hanteert de MPG systematiek voor het thema milieu. Echter is er geen directe verrekening mogelijk van de GPR score op milieu naar een MPG score, omdat GPR een eigen benchmark hanteert om de GPR score te bepalen en die is niet bekend. Er is ook nog geen berekening op het schetsontwerp geleverd, dus is het ook nog niet mogelijk een CO2 footprint aan het ontwerp toe te kennen of op basis daarvan een keuze uit variant studies te maken.

GPR hanteert de EPC systematiek voor het thema energie. Hiermee is een indicatie van het energieverbruik van het ontwerp te maken, die de basis kan vormen voor een CO2 impact berekening.

De schetsontwerpen en de voorgenomen materialisatie en energie keuzes in het plan bieden een basis om een eerste MPG en EPC berekening op te zetten. Als er bij de uitvraag om gevraagd zou zijn was het mogelijk geweest deze berekeningen aan te leveren. Ook zou het mogelijk zijn om op basis van deze schetsontwerpstudie een variant studie aan te bieden en inzicht te bieden in de CO2 impact van varianten (met een bepaalde onzekerheid of bandbreedte, omdat details in de ontwerpen nog ingevuld dienen te worden). Op basis van een CO2-beprijzing zou het mogelijk zijn om al in deze fase een keuze uit varianten te maken, waarbij CO2 impact dan een weging zou krijgen. Een en ander zou nog beter functioneren (en minder werk zijn voor de inschrijvende partijen) als de software hierop zou zijn voorbereid. Hierover wordt geschreven in hoofdstuk 6.

BIJLAGE 3. Casus: Dorpshuis, Gemeente Son en Breugel

De opgave

De gemeente Son en Breugel is voornemens om een dorps huis te vestigen in het gebouw van de voormalige Petrus-Banden kerk in het centrum van Son. Deze voormalige kerk neemt een prominente plaats in op het raadhuisplein. Het College van B&W heeft de voorkeur uitgesproken om het bestaande gebouw te renoveren en geschikt te maken als dorps huis. Hiervoor is vast budget beschikbaar, hiervoor dient zowel het ontwerp- als de realisatie te worden gerealiseerd.

Het gebouw dient een echt dorps huis te worden waar mensen samen komen. Om dit te realiseren dient een aantal vaste gebruikers de basis te vormen voor het dorps huis, te weten:

- Bibliotheek; als centrale spil van het Dorps huis met het bieden aan een breed scala van dagelijkse voorzieningen en activiteiten (conform beleidsvisie Bibliotheek Dommeldal).
- Horeca; als ondersteunend aan voorzieningen en activiteiten voor zowel dagbesteding als bij specifieke evenementen zoals bijvoorbeeld theater.
- Harmonie; als groot gebruiker op vele momenten op de dag over vele dagen in de week.
- Grote zaal; voor theater, muziek, filmvoorstellingen maar ook als flexibel indeelbare ruimte voor het onderdak bieden aan dagbestedingsactiviteiten.

De procedure

Het gebied in en rond het voormalige kerkgebouw is van een belangrijke archeologische waarde (hoogste categorie in Son en Breugel), de verwachtingswaarde is dan ook hoog.

De overeenkomst bestaat uit het aanleveren van een SO, VO, DO en werkbesteding waarbij de architect zelf een hoofdaannemer (en installateurs) betreft in de voorfase voor de realisatie van het dorps huis in de voormalige Petrus Banden kerk.



De bouwteam overeenkomst omvat derhalve:

- adviesopdracht voor het opleveren van een SO, VO, DO plus een werkbesteding voor de realisatie van het dorps huis. Deze vormen de basis voor het opstellen van een ontvankelijke aanvraag voor de omgevingsvergunning voor het bouwen;
- exclusieve recht van de aannemer om een prijsaanbieding te mogen doen voor de uitvoering van het werk op basis van het door het bouwteam opgestelde bestek.

Het is vereist om tot een klimaatneutraal ontwerp te komen.

De evaluatie

De aanbesteding is succesvol verlopen en het project is gegund. De winnende partij heeft een gedetailleerd ontwerp ingediend, inclusief een GPR berekening. De gemeente heeft een eis van GPR-score 8,0 gehanteerd en de winnende inschrijving voldoet daaraan. Er is veel aandacht uitgegaan naar installaties en het energieconcept van het

object. Er is beperkt aandacht gegeven aan de embodied CO₂ footprint van de gebruikte materialen.

De eis voor klimaat neutraliteit is door de opdrachtnemer uitgewerkt in een ontwerp dat voldoende opwekking op het object realiseert om de gebonden energiebehoefte vrijwel geheel te dekken. Dit heeft wel tot gevolg dat de CO₂ impact van de gebruikte materialen voor de transformatie aanzienlijk is. Dit is terug te vinden in de GPR berekening.

De ingediende GPR berekening biedt voldoende basis om een integrale CO₂ footprint van het project te bepalen. Dit is nu niet gebeurd, maar als het in de uitvraag aandacht had gekregen dan zou het goed mogelijk zijn geweest voor de inschrijvende partijen om op basis van de ontwerpstudies met behulp van het beschikbaar instrumentarium (EPC, MPG, en GPR) hieraan te voldoen. In dat geval zou het goed mogelijk zijn geweest om in de uitvraag de integrale CO₂ impact mee te wegen in het gunningsbesluit via een apart criterium hiervoor. Dit zou naar onze inschatting niet tot meerwerk voor de inschrijvende partijen hebben geleid, maar wel tot meer inzicht en de mogelijkheid tot sturing door de opdrachtgever op dit thema. Of aan de eis van klimaatneutraliteit was voldaan had op deze manier in elk geval heel goed inzichtelijk gemaakt kunnen worden, waarbij de impact van de gebruikte materialen dan ook meegenomen had kunnen worden.

BIJLAGE 4. Casus: gemeentehuis Muiden, Gemeente Gooise Meren

De opgave

Door de fusie van Naarden, Muiden en Bussum komt het gemeentehuis van Muiden leeg te staan. De locatie wordt aangeboden voor herontwikkeling. Dit is een binnenstedelijke ontwikkeling gericht op woningbouw. De gemeente heeft besloten het pand te verkopen. De koper gaat de locatie ontwikkelen, maar moet zich houden aan een aantal door de gemeente opgestelde kaders. De kaders zijn in feite de randvoorwaarden waaraan de herontwikkeling moet voldoen. Ze hebben betrekking op de gewenste functie van de locatie, de aard van de bouw en de inrichting van de (openbare) ruimte.



De procedure

De uitvraag is op 27 februari 2017 door Cushman & Wakefield in de markt gezet. Op 20 april 2017 zijn bij de notaris Robert Alexander Ritsma, te Naarden, 9 plannen ingediend voor de herontwikkeling van de locatie Stadskantoor Naarden en 7 voor de herontwikkeling van de locatie gemeentehuis Muiden. Ten overstaande van de projectleider en Cushman & Wakefield, zijn daar de enveloppen met plannen geopend en is daarmee het beoordelingsproces, bestaande uit 7 fases, van start gegaan.

De 7 fases zijn:

1. Het checken of de ingediende plannen voldoen aan de vormvereisten. Plannen die deze toets niet doorstaan vallen af.
2. Het checken van de ingediende plannen/partijen op financiële draagkracht en haalbaarheid. Plannen die deze toets niet doorstaan vallen af.
3. De preselectie van de plannen die niet voldoen aan de kaders, maar vallen onder de disclaimer. Plannen die hier onvoldoende scores, lager dan 60 van de maximaal 100 te behalen punten, vallen af.
4. De complete kwaliteitstoets. Plannen worden gerangschikt van hoog naar laag. Plannen die hier onvoldoende scores, lager dan 60 van de maximaal 100 te behalen punten, vallen af.
5. Opening van de financiële biedingen van de plannen die over zijn gebleven na het doorlopen van de fases 1 tot en met 4. Per locatie wordt nu de volgorde bekend.
6. Pitch van de 3 best scorende plannen per locatie. De uiteindelijke voorkeur per locatie kan worden bepaald.
7. Advies voor college wordt opgesteld en ter vaststelling aan het college aangeboden. Het college maakt de keuze per locatie.

De evaluatie

De beoordeling is succesvol verlopen en het project is gegund. Duurzaamheid speelde in de beoordeling een belangrijke rol. Er is door marktpartijen energieneutraal, gasloos en klimaatbestendig of -adaptief. Door de winnende partij zijn de voorgenomen maatregelen aangegeven en een ambitie op EPC waarde. Er is geen MPG of EPC berekening bijgevoegd. De ingediende en gepresenteerde plannen zijn voor deze studie beschouwd en laten een voldoende detailniveau zien om een eerste MPG en EPC berekening, bijvoorbeeld in GPR gebouw (software), te maken. Hiermee zou een indicatie van CO2 impact van bouwmaterialen en energie in gebouwgebonden energieverbruik gegeven kunnen worden.

Als de gemeente in de uitvraag om een MPG en EPC berekening gevraagd zou hebben, zou dit naar onze inschatting voor de inschrijvende partijen haalbaar zijn geweest. In dat geval zou er in de uitvraag met behulp van CO2-beprijzing gewicht gegeven kunnen zijn aan de integrale CO2 impact van het plan. Afhankelijk van de gekozen CO2 prijs zou dit dan in de gunning richting hebben kunnen geven aan de gewenste hoogte van de CO2 impact van de planontwikkeling.