



NASLAG



Circulair bouwen

**MERWEDE
LAB**

Circulariteitsparagraaf

Programma van eisen

In samenwerking met: ALBA Concepts & C-Creators

Voor veel woningcorporaties speelt het vraagstuk hoe circulariteit te integreren in het Programma van Eisen (hierna: PvE). Door Merwede LAB is voor Utrechtse woningcorporaties die in Merwede bouwen een eerste stap gezet met het bundelen van de krachten. Dit door een gezamenlijk traject te starten, kennis te delen en efficiënter met beschikbare middelen om te gaan. Hierbij ligt in eerste instantie de focus op de afbouw. Om de impact te vergroten heeft Merwede LAB C-creators betrokken om meerdere woningcorporaties buiten Utrecht aan te haken.

Vanuit dit gezamenlijke initiatief is Alba Concepts gevraagd om, in samenwerking met de woningcorporaties, een circulariteitsparaaf voor het PvE op te stellen en het proces te begeleiden.

Het beoogd eindproduct is in basis een standaard paragraaf circulariteit die door alle betrokken woningcorporaties kan worden opgenomen in de eigen PvE's (functionele randvoorwaarden). Aanvullend daarop is een circulaire maatregelenmenukaart opgesteld, waarvan woningcorporaties producten in het PvE kunnen integreren (maatregelen t.b.v. technisch PvE). Met een eenduidige circulaire uitvraag vanuit woningcorporaties maximaliseren wij de circulariteit binnen projecten en maken wij deze meetbaar.

De focus van de paragraaf en de menukaart ligt op de afbouw. Het uitgangspunt is echter dat de basis en het afwegingskader algemeen toepasbaar zijn en later uitgebreid kunnen worden naar andere bouwlagen.

Om tot deze circulariteitsparagraaf en maatregelenmenukaart te komen zijn een kick-off en een werksessie gehouden met verschillende woningcorporaties. Dit zijn: De Alliantie, Woonstad Rotterdam, Eigen Haard, Bo-Ex, Portaal, Woonin en Woonbedrijf. In deze werksessie is de opzet besproken en zijn de te verwachten uitdagingen bij de praktische uitvoering geanalyseerd. Het resultaat is vervolgens zoveel mogelijk verwerkt in de paragraaf en menukaart.

Hoofdstuk 02 bevat de circulariteitsparagraaf inclusief het afwegingskader. Hier is als uitgangspunt het opstellen van een enkele paragraaf genomen, zonder onderscheid te maken tussen een functionele en technische paragraaf. Hoofdstuk 03 en bijlage 01 bevatten de circulaire maatregelenmenukaart.

01. PARAGRAAF CIRCULARITEIT

01.01 Inleiding

Onze woningcorporatie neemt de verantwoordelijkheid om bij te dragen aan de nationale doelstellingen 100% klimaatneutraal en 100% circulair in 2050. Daarom zetten wij in op circulariteit. Dit betekent voor ons het beperken van het gebruik van grondstoffen, materialen inzetten met een lage milieu-impact én inzetten op hergebruik en hoogwaardige recycling.

Wij sluiten aan bij de gemeenschappelijke taal voor circulair bouwen, Het Nieuwe Normaal (www.hetnieuwenormaal.nl). Wij leggen de focus op drie thema's die gedragen zijn door de markt en waar wij als woningcorporatie de grootste invloed op hebben.

Deze drie thema's zijn:

- Milieu-impact: Het verlagen van de negatieve milieueffecten.
- Herkomst materialen: Het verlagen van de hoeveelheid toegepaste materialen en het toepassen van een zo'n hoog mogelijk aandeel hernieuwbare, hergebruikte en gerecyclede materialen.
- Losmaakbaarheid: De mate waarin de onderdelen op product- en materiaalniveau demontabel zijn ontworpen en toegepast. Daarnaast het kunnen loskoppelen van de gebouwlagen, zodat er bij het onderhoud aan één laag (bijvoorbeeld afbouw) geen schade ontstaat aan een andere gebouwlaag (bijvoorbeeld de buitenschil). De achtergrond hiervan is de verschillende levensduur van de gebouwlagen. Losmaakbaarheid draagt ook bij aan verlaging van onderhoudskosten.

01.02 Ontwerpprincipes en meetmethoden

Principes die wij hanteren bij productkeuzes en meetmethodieken:

- Het toepassen van materialen die een lage milieu impact hebben, gewogen over de levensduur van het product. Dit meten wij met de Milieu Kosten Indicator (MKI).
- Het toepassen van hergebruikte en hernieuwbare grondstoffen. Dit meten wij met de Material Circularity Indicator (MCI).
- Het zodanig monteren van ieder onderdeel, dat bij onderhoud en/of vervanging dit niet leidt tot beschadiging van het onderdeel en/of de omliggende gebouwonderdelen. Oftewel: losmaakbaarheid. Dit meten wij met de losmaakbaarheidsindex (LI).
- De MCI en LI vormen samen de Product Circularity Index (PCI).

De meetmethoden zijn nader toegelicht in de maatregelenmenukaart (bijlage 01).

01.03 Maatregelenmenukaart

Als basis voor een circulaire productkeuze is een maatregelenmenukaart (bijlage 01) opgesteld. Per productcategorie in de menukaart zijn (1) standaardproducten en alternatieven opgenomen die (2) beter scoren op milieulasten en/of (3) beter scoren op milieulasten én circulariteit. De gekozen producten en/of fabrikant dienen als voorbeeld voor een type product en daaraan gekoppelde prestatie o.b.v. milieulasten en circulariteit en zijn dus niet bindend. Het aanbieden van gelijkwaardige producten is toegestaan.

01.04 Afwegingskader circulariteit

Eerst hebben we het urgentieniveau bepaald en maakten we een afweging op basis het te bereiken effect en de kosten. Een productgroep met een hoog aandeel in de totale milieulasten van de desbetreffende gebouwlaag heeft een hoog urgentieniveau. Het aandeel in milieulasten is bepaald op basis van het standaard-product binnen de desbetreffende productgroep.

Urgent niveau	Aandeel milieulasten gebouwlaag (% van totaal)
Hoog	> 15%
Middel	5% - 15%
Laag	< 15%

Vervolgens is gekeken naar de relatieve verbetering in milieulasten (MKI) en circulariteit (PCI), tussen het standaardproduct en de circulaire product alternatieven. Op basis van expert judgement is de afweging gemaakt tussen urgentie niveau, relatieve verbetering in MKI en/of PCI en directe bouwkosten.

Hieruit volgt de bepaling of een circulair alternatief:

1. Een eis is; deze alternatieven zijn verplicht.
2. Een uitgangspunt is; deze alternatieven zijn verplicht, tenzij niet toepasbaar door onderbouwde reden (technische haalbaarheid en/of financiële haalbaarheid).
3. Een wens is; deze alternatieven toepassen als project specifieke duurzaamheidseisen hierom vragen.
4. Geen eis is; er is geen aanleiding om dit alternatief te kiezen.

01.05 Circulaire productkeuzes in de afbouw

Voor nu focussen wij ons als eerste op de afbouw, omdat wij hier als woningcorporatie altijd invloed op hebben en de afbouw redelijk generiek is voor verschillende type gebouwen. De afbouw valt binnen de gebouwlagen 'Spaceplan' en 'Stuff'.

Binnen de scope afbouw vallen:

- Het plaatsen van een dekvloer.
- Vloerafwerking in gemeenschappelijke verkeersruimten.
- Het stuken van de plafonds en het afwerken van de wanden.
- Het plaatsen van de binnenwanden, binnendeurkozijnen en binnendeuren.
- Het plaatsen van de trap; soms valt dit ook onder ruwbouw.
- Het schilderwerk, het tegelwerk en het plaatsen van de keuken en badkamer.
- Voor deze paragraaf valt het aanbrengen van overige installaties en leidingen, zoals elektra en een ventilatiesysteem buiten de scope van de afbouw.

01.06 Vertaling principes naar concrete maatregelen

In de menukaart (bijlage 01) staan circulaire alternatieven voor de verschillende onderdelen van het afbouwpakket. De menukaart laat zien hoe de alternatieven scoren op levensduur, milieukosten (Milieu Kosten Indicator = MKI), circulariteit van het materiaal (Product Circularity Index = PCI), CO₂-uitstoot en de financiële impact. Op basis van een benchmark woning is het urgentieniveau bepaald. Voor een appartement van 60m² zijn de hoeveelheden per afbouwonderdeel vermenigvuldigd met de MKI per eenheid van het standaardproduct. Het benchmark appartement bestaat uit de volgende producten:

Onderstaand zijn de productgroepen gerangschikt op aandeel in de milieulasten, en is eerdergenoemd afwegingskader toegepast op de productgroepen.

Benchmark appartement 60 m ²		
Productgroep	Hoeveelheid	Eenheid
Binnenwanden	50	m ²
Dekvloer	51	m ²
Keuken	4	m ¹
Binnendeur	6	Stuks
Binnen kozijnen	14	m ²
Wandtegelwerk	25	m ²
Plafond- en wandafwerking	180	m ²
Vloertegelwerk	10	m ²
Sanitair	1	Stuks
Raamdorpels	1	m ¹
Binnenwanden	50	m ²

Onderstaand zijn de productgroepen gerangschikt op aandeel in de milieulasten, en is eerdergenoemd afwegingskader toegepast op de productgroepen.

Urgentie	Aandeel	Productgroep	MKI	CO2	PCI	€	Type	Circulaire keuze
Hoog	30%	Binnenwanden	~	++	++	--	EIS	HSB of FAAY
	15%	Dekvloer	+	++	+	-	UP	Gipsvezelplaat
Middel	11%	Keuken	~	--	+	--	UP	Circulaire keuken
	10%	Binnendeur	++	~	~	+	EIS	Hergebruikt of cradle-to-grave certified
	8%	Binnen kozijnen	++	++	++	~	EIS	Houten kozijn of hergebruikt
	7%	Wandtegelwerk	++	~	~	-	UP	Cradle-to-cradle certified
	8%	Plafond- en wandafwerking	~	~	~	~	GEEN	-
	6%	Vloertegelwerk	++	+	~	+	EIS	Cradle-to-cradle certified
Middel	4%	Sanitair	++	++	~	-	WENS	Hergebruikt toilet
	1%	Raamdorpels	++	++	+	~	EIS	Hardhout
Optie	~	Trappen in woning	~	~	~	~	GEEN	(Hout is standaard)
	~	Trappen algemene ruimten	++	~	++	-	WENS	Hout
	~	Vloerafwerking algemene ruimte	+	~	++	~	WENS	Linoleum of losmaakbaar tegelwerk

BIJLAGE 1: CIRCULAIRE MENUKAART NIEUWBOUW AFBOUW MERWEDELAB

	Technische levensduur	MKI per eenheid	kg CO2 per eenheid (A1-A5)	PCI (%)	Indicatie directe bouwkosten	alternatief, optie	Type product (standaard, alternatief, optie)
SPACE PLAN							
Binnenwand niet dragend (per 1m²)							
Binnenwanden, niet-constructief: Calduran kalkzandsteen lijmblokken CS12 of CS20	100	1,89	24,55	27	1	A	A
Deelproduct: Systeemwanden, HSB element; Europees naaldhouten multiplex en gipsplaat; duurzame bosbouw	100	1,48	11,68	39	2	A	A
Faay Volpaneel 70mm	75	2,20	18,52	64	2	A	A
Gipsblokken, normale dichtheid, 70 mm (NBVG)	75	2,05	16,01	27	1	A	A
Massieve wanden, niet dragend, cellenbeton blokken, Xella-Ytong	100	3,65	38,24	22	0	S	S
Binnenwand (berging of algemeen) (per 1m²)							
Binnenwanden, niet-constructief: Calduran kalkzandsteen lijmblokken CS12 of CS20	100	1,89	24,55	27	0	O	O
Deelproduct: Systeemwanden niet dragend verplaatsbaar, Staalframe element; spaanplaat paneel; duurzame bosbouw	25	5,97	22,32	50	1	O	O
Deelproduct: Systeemwanden niet dragend verplaatsbaar, Staalframe element; spaanplaat paneel; duurzame bosbouw (hergebruikt)	25	1,41	4,93	75	1	O	O
Deelproduct: Systeemwanden, HSB element; Europees naaldhouten multiplex en gipsplaat; duurzame bosbouw	100	1,48	11,68	39	2	O	O
Faay Volpaneel 54mm	75	1,97	16,55	64	1	O	O
Faay Volpaneel 70mm	75	2,20	18,52	64	2	O	O
Dekvloer (per 1m²)							
Anhydriet gietvloer, hechtend (NBVG)	75	0,71	5,20	11	0	A	A
Anhydriet gietvloer, zwevend op 20 mm polystyreen (NBVG)	75	1,14	10,13	11	1	A	A
Deelproduct: Dekvloeren, Zandcement	75	1,78	12,45	22	0	S	S
Gipsvezelplaat, Fermacell, James Hardie	50	1,02	4,04	51	1	A	A
Wandtegelwerk (per 1m²)							
Deelproduct: Afwerkklagen, Keramische tegels; geglaazuurd/gelijmd	75	1,79	9,34	22	0	S	S
MOSA keramische wandtegel (15x15 cm, d <7mm) glanzend, zijdemat - geïnstalleerd (Cradle-to-Cradle)	75	0,76	8,69	22	1	A	A
Sustainable (gerecycled PET)	50	3,32	16,30	79	2	A	A

Binnenkozijnen (per 1m ²)						
Deelproduct: Binnenkozijnen, Europees hardhout; gevingerlast / gelamineerd; duurzame bosbouw	75	1,70	21,07	66	1	A
Deelproduct: Binnenkozijnen, Europees hardhout; gevingerlast / gelamineerd; duurzame bosbouw (hergebruikt)	75	1,70	21,07	66	-1	A
Deelproduct: Binnenkozijnen, Staal; verzinkt+gemoffeld	150	3,89	35,78	37	0	S
Deelproduct: Binnenkozijnen, Staal; verzinkt+gemoffeld (hergebruikt)	150	0,80	7,26	52	-2	A
Deelproduct: Binnenkozijnen, Tropisch hardhout; volhout; duurzame bosbouw	75	2,03	20,00	66	2	A
Deelproduct: Binnenkozijnen, Tropisch hardhout; volhout; duurzame bosbouw (hergebruikt)	75	0,88	4,95	63	-1	A
Raamdorpel (per 1m ¹)						
Deelproduct: Binnendorpels, Gegoten Composietsteen binnendorpel	100	0,58	2,84	21	0	S
Deelproduct: Binnendorpels, Kunststeen	30	4,23	8,12	17	1	A
Deelproduct: Binnendorpels, Natuursteen	30	1,82	5,15	35	2	A
Deelproduct: Binnendorpels, Tropisch loofhout; duurzame bosbouw	30	0,14	0,61	43	1	A
Binnendeur (per stuk)						
Binnendeuren Berkvens - Berklon, 900, opdek, honingraat (Cradle-to-grave)	50	2,89	29,67	43	1	A
Deelproduct: Binnendeuren, Honingraat; geschilderd:alkyd	25	10,92	27,07	43	0	S
Deelproduct: Binnendeuren, Honingraat; geschilderd:alkyd (hergebruikt)	25	3,23	5,80	41	-1	A
Binnendeur (berging of algemeen) (per stuk)						
Binnendeuren Berkvens - Verdi, stomp, perliet (brandwerend)	50	4,62	22,42	43	2	O
Deur, HPL, Stomp, TS	50	2,28	10,68	46	2	O
Deur, HPL, Stomp, TS (hergebruikt)	50	2,28	10,68	46	2	O
Deur, Te verven, Stomp, CR	50	1,35	5,67	43	0	O
Vloertegelwerk (per 1m ²)						
Keramische vloertegels geglazuurd/gelijmd	50	4,73	19,46	22	0	S
Keramische vloertegels ongeglaazuurd/cement	50	4,20	18,49	20	0	A
MOSA keramische vloertegel (medium 60x60 cm), ongeglaazuurd - geïnstalleerd (Cradle-to-Cradle)	50	1,78	14,00	20	1	A

Plafond- en wandafwerking (per 1m2)						
Deelproduct: Afwerkklagen, Kalkstuc, pleisterwerk	60	0,85	7,75	11	1	A
Deelproduct: Afwerkklagen, Leemstucwerk, pleisterwerk	60	0,23	1,17	11	2	A
Deelproduct: Afwerkklagen, Muurverf; 0.5liter/m2	25	0,85	1,98	11	1	A
Deelproduct: Afwerkklagen, Spuitpleister	25	0,31	0,50	26	0	S
STUFF						
Keuken (onder)kast (per 1m1)						
Chainable keuken - 600mm onderkast module	60	11,46	93,69	85		A
Deelproduct: Keukenkasten, Multiplex; geschilderd:alkyd	30	12,91	33,94	78	0	S
Deelproduct: Keukenkasten, Multiplex; geschilderd:alkyd (hergebruikt)	30	2,82	7,40	70	-2	A
Keuken aanrechtblad (per 1m1)						
Deelproduct: Aanrechtbladen, Kunstharsgebonden; massief	50	13,30	42,08	71	1	A
Deelproduct: Aanrechtbladen, Spaanplaat; d:30mm+kunststoflaag	25	19,64	52,46	71	0	S
Deelproduct: Aanrechtbladen, Spaanplaat; d:30mm+kunststoflaag (hergebruikt)	25	4,01	10,67	70	-2	A
Sanitair (per stuk)						
Deelproduct: Douchevoorzieningen, Inloopdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot	25	33,66	14,71	11	0	S
Deelproduct: Douchevoorzieningen, Inloopdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot (hergebruikt)	25	7,03	3,60	24	-1	A
Deelproduct: Toiletten, Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir	75	4,68	38,81	71	0	S
Deelproduct: Toiletten, Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir (hergebruikt)	75	1,00	8,20	70	-1	A
Deelproduct: Wasvoorzieningen, Keramiek; wastafel	75	1,60	14,15	63	0	S
Deelproduct: Wasvoorzieningen, Keramiek; wastafel (hergebruikt)	75	0,35	3,04	91	-1	A

Toelichting directe bouwkosten

- 2 = >10% goedkoper dan standaard
- 1 = 1-10% goedkoper dan standaard
- 0 = kosten neutraal, of de standaard
- 1 = 1-10% duurder dan standaard
- 2 = >10% duurder dan standaard

Legenda kleuren

- Positief
- Matig
- Slecht

Plafond- en wandafwerking (per 1m2)						
Deelproduct: Afwerkklagen, Kalkstuc, pleisterwerk	60	0,85	7,75	11	1	A
Deelproduct: Afwerkklagen, Leemstucwerk, pleisterwerk	60	0,23	1,17	11	2	A
Deelproduct: Afwerkklagen, Muurverf; 0.5liter/m2	25	0,85	1,98	11	1	A
Deelproduct: Afwerkklagen, Spuitpleister	25	0,31	0,50	26	0	S
STUFF						
Keuken (onder)kast (per 1m1)						
Chainable keuken - 600mm onderkast module	60	11,46	93,69	85		A
Deelproduct: Keukenkasten, Multiplex; geschilderd:alkyd	30	12,91	33,94	78	0	S
Deelproduct: Keukenkasten, Multiplex; geschilderd:alkyd (hergebruikt)	30	2,82	7,40	70	-2	A
Keuken aanrechtblad (per 1m1)						
Deelproduct: Aanrechtbladen, Kunstharsgebonden; massief	50	13,30	42,08	71	1	A
Deelproduct: Aanrechtbladen, Spaanplaat; d:30mm+kunststoflaag	25	19,64	52,46	71	0	S
Deelproduct: Aanrechtbladen, Spaanplaat; d:30mm+kunststoflaag (hergebruikt)	25	4,01	10,67	70	-2	A
Sanitair (per stuk)						
Deelproduct: Douchevoorzieningen, Inloopdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot	25	33,66	14,71	11	0	S
Deelproduct: Douchevoorzieningen, Inloopdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot (hergebruikt)	25	7,03	3,60	24	-1	A
Deelproduct: Toiletten, Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir	75	4,68	38,81	71	0	S
Deelproduct: Toiletten, Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir (hergebruikt)	75	1,00	8,20	70	-1	A
Deelproduct: Wasvoorzieningen, Keramiek; wastafel	75	1,60	14,15	63	0	S
Deelproduct: Wasvoorzieningen, Keramiek; wastafel (hergebruikt)	75	0,35	3,04	91	-1	A

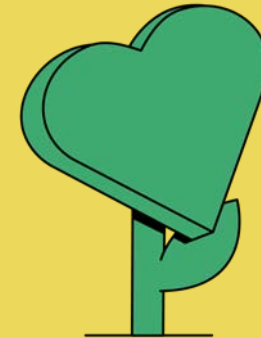
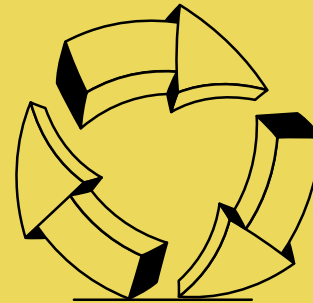
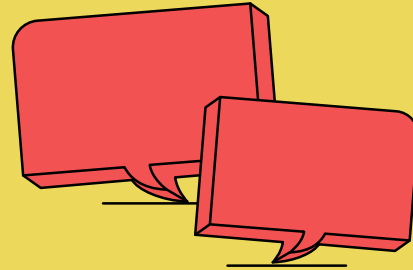
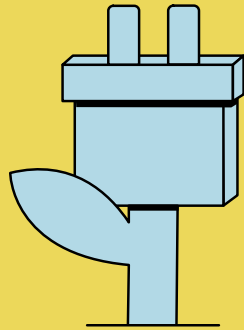
Toelichting directe bouwkosten

- 2 = >10% goedkoper dan standaard
- 1 = 1-10% goedkoper dan standaard
- 0 = kosten neutraal, of de standaard
- 1 = 1-10% duurder dan standaard
- 2 = >10% duurder dan standaard

Legenda kleuren

- Positief
- Matig
- Slecht

MERWEDE LAB



We delen graag opgedane en gedocumenteerde kennis met jou.

[Vind hier al onze naslagwerken >](#)