

**Disclaimer**

Deze fiche is bedoeld voor ontwerpers, bestekschrijvers en andere leden van projectteams die dit bouw materiaal of -product willen hergebruiken. Ze maakt deel uit van een reeks fiches met als doel de momenteel beschikbare informatie samen te brengen om het hergebruik van bouwmaterialen en -producten te vergemakkelijken.

Deze fiche is opgesteld door Rotor vzw/asbl in het kader van het Interreg FCRBE-project - Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements, gesteund door het volledige projectpartnerschap. Informatiebronnen zijn onder meer de ervaring van hergebruikhandelaars en de betrokken projectpartners, lessen uit voorbeeldprojecten, beschikbare technische documentatie, etc.

De reeks fiches is opgesteld tussen 2019 en 2021. Aangezien de hergebruiksector volop evolueert is het mogelijk dat sommige gegevens, vooral met betrekking tot prijzen en beschikbaarheid, mettertijd veranderen. Wanneer in de tekst wordt verwezen naar Europese normen is het aan het projectteam om, indien nodig, te verwijzen naar hun nationale implementaties en lokale bijzonderheden.

Het is belangrijk op te merken dat de hier gepresenteerde informatie niet exhaustief is of de deskundigheid van professionals beoogt te vervangen. Specifieke vragen zijn altijd projectgebonden en moeten als dusdanig worden behandeld.

De volledige verzameling fiches (inclusief de inleidende fiche) is vrij verkrijgbaar op verschillende referentiewebsites (o.a. opalis.eu, nweurope.eu/fcrbe, futureuse.co.uk).

Een niet-exhaustieve lijst van handelaars in gerecupereerde bouwmaterialen is beschikbaar op opalis.eu en salvoweb.com.

Interreg FCRBE-partnerschap: Bellastock (FR), Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf / WTCB (BE), Leefmilieu Brussel (BE), het Centre Scientifique et Technique du Bâtiment / CSTB (FR), Confederatie Bouw (BE), Rotor (BE), Salvo (UK) en University of Brighton (UK)

De informatie in dit document is niet noodzakelijkerwijs een weergave van het standpunt van alle partners van het FCRBE-project, noch van de financierende autoriteiten.

Tenzij uitdrukkelijk anders vermeld is de inhoud van deze fiches gecrediteerd onder het Creative Commons Attribution NonCommercial - Share Alike formaat (CCBY-NC-SA).



Tenzij uitdrukkelijk anders vermeld zijn de in dit document gebruikte afbeeldingen eigendom van © Rotor vzw/asbl of © Opalis. Voor alle andere afbeeldingen werd er systematisch om toestemming tot publicatie gevraagd aan hun auteurs of rechtmatige eigenaars. Wanneer dit verzoek niet werd beantwoord namen we aan dat er geen bezwaren waren tegen het voorgenomen gebruik van de afbeelding. Indien u van mening bent dat deze interpretatie onredelijk is, gelieve het ons dan te laten weten.



Beschrijving van het product

Plaatstalen radiatoren en convectoren zijn zeer gebruikelijke verwarmingselementen in centrale verwarmingsinstallaties. In de toestellen circuleert warm water waarvan de warmte wordt verspreid door convectie en/of straling. Ze beschikken over een lagere thermische inertie dan hun gietijzeren tegenhangers.

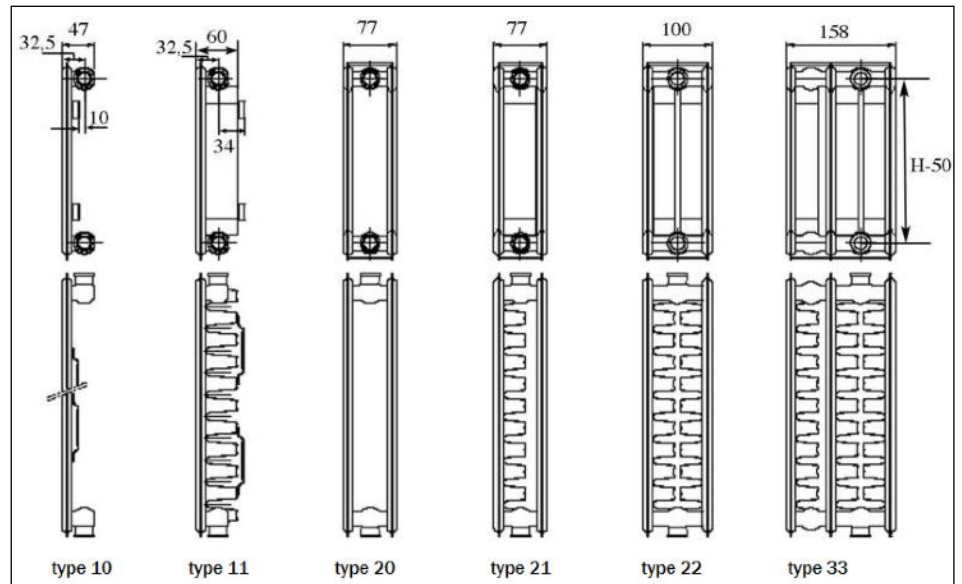
De eerste modellen radiatoren, uit gietijzer, werden vanaf de jaren 1970 stelselmatig vervangen door modellen uit plaatstaal. Later verschenen ook modellen uit aluminium (lichter en sneller opgewarmd) en roestvrij staal (zeer corrosiebestendig) op de markt.

Plaatstaal en aluminium maken een grote variëteit aan radiatormodellen mogelijk: radiatoren in secties, paneelradiatoren, designradiatoren, plinradiatoren, handdoekradiatoren, kolomradiatoren, etc. Het hergebruik van gietijzeren radiatoren verschilt van dat van stalen toestellen en wordt besproken in de desbetreffende fiche.

Paneelradiatoren zijn de meest courante en goedkoopste verwarmingstoestellen op zowel de hergebruikmarkt als de markt voor nieuwe bouwmaterialen. Ze zijn samengesteld uit platen waarin water verticaal circuleert (stralingswarmte), en eventueel versierd met convectielamellen (convectiewarmte). Paneelradiatoren worden ingedeeld in verschillende types, in functie van het aantal panelen en convectie-elementen (afbeelding 1). Decoratieve elementen (radiatoromkastingen, bovenroosters, etc.) kunnen de uitrusting vervolledigen.

Enkele speciale modellen (kolomradiatoren, designradiatoren) zijn vandaag zeer succesvol op de markt voor nieuwe radiatoren, maar nog niet courant beschikbaar op de hergebruikmarkt.

Het vervangen van verwarmingstoestellen gebeurt eerder naar aanleiding van een vernieuwing van de verwarmingsinstallatie of esthetische voorkeuren dan vanwege een defect van het toestel. Stalen radiatoren worden het vaakst gebruikt in individuele woningen en middelgrote, publieke gebouwen.



Afbeelding 1: types paneelradiatoren





Recuperatie van het product

Stalen en aluminium radiatoren kunnen hetzij in situ, hetzij via professionele handelaars worden hergebruikt. Het aantal handelaars met stalen radiatoren op stock is echter beperkt, en typisch zijn het afbraakaanemers met een hergebruikstock die de elementen op hun eigen werken demonteren. Hun hergebruikwaarde hangt voornamelijk af van het model, en de grootte en algemene staat van het lot.

→ **Demontagetests (of deskundig advies):** deze laten toe de haalbaarheid en rentabiliteit van de demontage na te gaan. Een 'deskundig oog' kan het hergebruikpotentieel van een bepaald lot meestal inschatten tijdens een bezoek ter plaatse of op basis van foto's en technische informatie over het model, de fabrikant, de beschikbare hoeveelheid, de afmetingen, etc. Men dient onder andere te letten op:

- *de algemene staat van het lot. Dit gebeurt door een controle op beschadigingen aan de toestellen en hun deklaag. Roest- of watervlekken onder de radiator kunnen wijzen op een lek en vervormingen aan de laspunten kunnen erop wijzen dat de radiator bevroren is geweest (zie verder).*
- *de staat van de accessoires. Dit gebeurt door een controle van de correcte werking van de thermostatische kraan, de staat van de spindel en pakkingbus van de thermostatische kraan, de staat van de omkasting en roosters, etc. De compatibiliteit met nieuwe accessoires is eveneens een belangrijke factor.*
- *hun commerciële waarde, afhankelijk van het model, het onderhoudsgemak, de grootte van het lot, het verkooppotentieel, etc.*
- *de logistieke omstandigheden op de demontagerf, met name deadlines, arbeidsduur, nodige handelingen, transport, etc.*

→ **Demontage:** een zorgvuldige demontage is erop gericht de integriteit van de toestellen en de accessoires te waarborgen. Het is aangewezen om na het ledigen van het toestel eerst de thermostatische kraan en bevestigingsbeugels te demonteren. Radiatoren waarin het water bevroren is geweest, of die scheurtjes, tekenen van roest of vervormingen vertonen aan de laspunten zijn mogelijk niet meer volledig waterdicht en kunnen niet meer worden gebruikt. De radiatoren worden gesorteerd volgens kwaliteit, kleur en afmetingen. Specifieke bevestigingsbeugels dienen te worden bewaard.

→ **Stockage:** de radiatoren worden bij voorkeur rechtopstaand opgeslagen op een flexibele drager (bijv. hout) om deuken en krasen te voorkomen. Om interne oxidatie te beperken worden ze opnieuw gevuld met water, afgesloten met stoppen en opgeslagen op een droge, vorst- en stofvrije locatie.

→ **Behandelingen:** gerecupereerde stalen en aluminium radiatoren worden in het algemeen verkocht zonder behandeld te zijn geweest, op een oppervlakkige reiniging na. In tegenstelling tot gietijzeren radiatoren worden deze radiatoren slechts zelden getest op waterdichtheid of onderworpen aan een druktest.

→ **Transport en levering:** de nodige maatregelen moeten worden genomen tijdens het transport en de levering om deuken en krasen te beperken (voorzien van afstandhouders, bescherming van de hoeken, vastzetten van de paletten, etc.).

Het is raadzaam om gespecialiseerde vakmensen in te schakelen om ervoor te zorgen dat deze handelingen goed worden uitgevoerd.



Sommige modellen plaatstalen radiatoren kunnen verward worden met gietijzeren radiatoren.





Eigenschappen en geschiktheid voor beoogd gebruik

De geharmoniseerde Europese norm EN 442 bepaalt de relevante eigenschappen (in functie van de context) voor het beoordelen van de geschiktheid voor beoogd gebruik van radiatoren en convectoren. Hoewel deze kenmerken beschreven worden voor toestellen geproduceerd na 2002, kunnen ze ook nuttig zijn om het specifieke geval van hergebruikradiatoren te bekijken.

Eigenschappen	Opmerkingen
Brandreactie	De brandreactie van een stalen radiator is sterk afhankelijk van de dikte van de oppervlaktebehandeling. De oorspronkelijke verflaag is doorgaans conform de geldende normen (dikte < 1 mm en dichtheid < 1 kg/m ²). Als er geen bijkomende verflagen worden aangebracht kunnen gerecupereerde radiatoren worden geklasseerd als niet brandbaar materiaal en behoren ze zonder voorafgaande tests tot de Europese brandreactieklasse A1.
Verwijdering van gevaarlijke stoffen	Testen op de aanwezigheid van lood kan noodzakelijk zijn om oude loodverf (van voor 1990) op de radiatoren te detecteren. In dat geval is het sterk aangeraden de radiatoren te laten decaperen en/of ze opnieuw te verven. Er bestaan gespecialiseerde werkplaatsen die deze diensten aanbieden.
Waterdichtheid en drukbestendigheid	De radiator moet kunnen weerstaan aan een druk van 1,69 keer de maximale systeemdruk. In tegenstelling tot gietijzeren radiatoren voert men zelden een druktest uit op gerecupereerde stalen en aluminium radiatoren. Een nauwkeurig visueel onderzoek volstaat om lekken op te sporen. Ook dient men zich te informeren over de omstandigheden waarin de radiatoren werden gestockeerd en of ze al dan niet blootgesteld zijn geweest aan vorst (na te vragen bij de leverancier of te onderzoeken ter plaatse voor de demontage).
Oppervlaktetemperatuur	/
Thermisch vermogen en rendement	<p>Het exacte thermische vermogen van een gerecupereerde radiator kan niet worden berekend volgens de tests beschreven in de norm EN 442-2. Deze eigenschap wordt geëvalueerd aan de hand van het type radiator (materiaal, afmetingen, aantal panelen, graad van verontreiniging, etc.) en het werkingsregime van het warmteproductiesysteem. De nodige informatie is doorgaans beschikbaar bij de oorspronkelijke fabrikant. Als de fabrikant onbekend is of als de berekeningsmethode is gewijzigd (bijvoorbeeld in het geval van een systeem met lage-temperatuurverwarming) kan deze informatie worden verkregen op basis van online beschikbare tabellen.</p> <p>Ophoppingen van kalk en corrosieslib kunnen de thermische prestaties van gerecupereerde radiatoren beperken. Het is dus raadzaam de binnenzijde correct te reinigen alvorens de radiatoren opnieuw te installeren (chemisch of mechanisch ontkalken en slibvrij maken). Aangezien de thermische prestaties van gerecupereerde radiatoren zelden worden getest, is het aangeraden voor 10% grotere hergebruikradiatoren te kiezen dan strikt gezien noodzakelijk.</p>
Weerstand tegen corrosie	Bij nieuwe producten wordt deze eigenschap getest door te inspecteren op corrosie op het oppervlak na 100 uur blootstelling aan vocht. In geval van hergebruik hangt dit kenmerk dus nauw samen met de mate van sortering van de hergebruikradiatoren. Een nauwkeurig visueel onderzoek van de partij volstaat vaak om dit te bepalen.
Weerstand tegen kleine schokken	/



Embodied carbon (cradle to gate - productie A1-A3)

	kg CO ₂ eq./FE
INIES databank (FR) – indicatief*	197
UNICLIMA – Collectieve verklaring**	98,3

* Richtwaarde voor de FE (Functionele Eenheid) = Warmwaterradiator van 1000 W met een levensduur van gemiddeld 50 jaar.

** Richtwaarde voor de FE (Functionele Eenheid) = Warmwaterradiator van 1000 W met een levensduur van gemiddeld 50 jaar. Stalen radiator met buizen of panelen van het type 21 of 22. Oppervlaktebehandeling en afwerkingslaag met anticorrosie epoxyverf. Massa: 31,74 kg.



Rekening houdend met een benodigd thermisch vermogen van 10 kW voor een woning van 100 m² voorkomt het hergebruik van 10 stalen radiatoren van 1000 W de uitstoot van ~983 tot ~1 970 kg CO₂ eq. gerelateerd aan de productie van nieuwe radiatoren (enkel de productiefase). Dit komt overeen met de uitstoot van een kleine dieselauto voor een traject van ~5 900 tot ~11 800 km.

Beschikbaarheid

Stalen radiatoren zijn weinig courant op de hergebruikmarkt. Hun beschikbaarheid hangt af van de benodigde hoeveelheden. Ter indicatie:

Frequent	1 stuk
Ocasioneel	Lot van 2 tot 5 identieke stuks
Zelden	Lot van > 5 identieke stuks

Tip!

Om de kans te vergroten de nodige hoeveelheid radiatoren op de hergebruikmarkt te vinden, kan het projectteam ervoor kiezen grote loten op te splitsen in kleinere partijen (bv. door in elke kamer een verschillend model te installeren).

Richtprijzen op de hergebruikmarkt (exclusief BTW)

Aan de hand van een niet-exhaustieve steekproef van de West-Europese hergebruikmarkt (België, Frankrijk, Groot-Brittannië en Nederland) konden enkele richtprijzen worden afgeleid. De vastgestelde prijzen variëren sterk naargelang het type toestel en de fabrikant. Designradiatoren uit aluminium of roestvrij staal kennen de grootste vraag. Radiatoren met onderhoudsvriendelijke panelen (verwijderbare zijkanten en roosters) zijn doorgaans duurder.

→ Standaard paneelradiatoren: 40 tot 150 €/stuk

→ Designradiatoren: 150 tot 200 €/stuk

Het kan aangewezen zijn bovenop deze prijzen een meerprijs in rekening te brengen voor het vervangen van de accessoires, het verwijderen en opnieuw aanbrengen van verf, het verwijderen van kalk, slib of ander vuil, etc.

Gevaarlijke stoffen en voorzorgsmaatregelen

Een loodtest kan noodzakelijk zijn om de aanwezigheid van oude loodverf (van voor 1990) op de radiatoren te detecteren. In dat geval is het sterk aangeraden de radiatoren te laten decaperen en/of opnieuw te verven. Er bestaan gespecialiseerde werkplaatsen die deze diensten aanbieden.

Gespecialiseerde leveranciers vinden



salvoweb.com

opalis.eu

