

Tabel 9. Samenvatting informatie implantaatfabrikanten voor pacemakers en ICD.

		'MRI conditional' CIED's					werkwijze voor conventionele CIED's
Informatie device	Fabrikant	<b>Medtronic [19]</b>	<b>St Jude Medical (Abbott) [20,21]</b>	<b>Biotronik [22]</b>	<b>Boston Scientific [23-25]</b>	<b>Microport [26]</b>	
	Systeem	Systemen met SureScan programma [19]	Systemen met 'MR conditional' programma [20,21]	Systemen met ProMRI programma [22]	Systemen met ImageReady programma [22]	Systemen met AutoMRI [26]	
	Goedkeuring/klinisch bewijs	'FDA approval' CE keurmerk	Geen 'FDA approval' CE keurmerk voor Gallant ICD en CRT-D's	'FDA approval' CE keurmerk	'FDA approval' voor Accolade MRI en Essentio MRI pacemakers en Ingevity MRI leads  Studie om 'FDA approval' te krijgen voor ICD's	Geen 'FDA approval' CE keurmerk voor Alizea en Borea pacemakers.  CE keurmerk voor Ulys en Edis ICD's en Gali en Gali SonR CRT-D's	
	leads	Alleen SureScan Leads [19]	Alleen specifieke leads  Niet alle lead lengtes zijn 'MRI conditional' [20,21]	Alleen specifieke leads [22]	Alleen specifieke leads [23,25]	Alleen specifieke leads	
Contra-indicaties	Implantatie tijd	Minimaal 6 weken	-	Minimaal 6 weken	Minimaal 6 weken	Minimaal 6 weken	Minimaal 6 weken
	Leads	Geen achtergelaten leads Geen 'extenders'	Geen achtergelaten leads Geen 'extenders' lead 'adaptors' of 'port plugs'	Geen achtergelaten leads Geen 'extenders'	Geen achtergelaten leads Geen 'extenders' of lead 'adaptors'	Geen achtergelaten leads Geen 'extenders' of lead 'adaptors'	Geen achtergelaten leads Geen 'extenders' of lead 'adaptors'
	Generator locatie	Links of rechts pectoraal plaatsing Rechterhartkamer (leadless) Links mid axillair (EV-ICD)	Links of rechts pectoraal plaatsing Rechterhartkamer (leadless)	Pectoraal plaatsing	Links of rechts pectoraal plaatsing Links mid axillair (S-ICD)	Links of rechts pectoraal plaatsing	
	Overige implantaten			Geen metaal implantaat > 5 cm dichterbij dan 4 cm bij de lead(s).			
Restricties MRI-onderzoek	MRI	1,5 T en 3 T bij specifieke condities (EnRhythm MRI alleen 1,5 T)	1,5 T en 3 T bij specifieke condities	1,5 T en 3 T bij specifieke condities	1,5 T en 3 T bij specifieke condities ICD alleen GE 1,5 T scanner pacemakers niet PET-MR	1,5 T en 3 T bij specifieke condities	1,5 T

	Scan site	Verschillend per product (full body of rug/thorax restricties) <a href="https://manuals.medtronic.com/manuals/mri/en_NL/home/index">https://manuals.medtronic.com/manuals/mri/en_NL/home/index</a>	Verschillend per product combinatie (full body of thorax scan restricties) <a href="https://mri.merlin.net">https://mri.merlin.net</a>	Verschillend per product (full body of benen en boven de ogen) [22] <a href="https://www.promrickheck.com/spring/main?execution=e1s1">https://www.promrickheck.com/spring/main?execution=e1s1</a>	Full body scan mogelijk	Verschillend per product combinatie (full body of thorax scan restricties) <a href="https://www.crm.microport.com/automri/nl/">https://www.crm.microport.com/automri/nl/</a>	Thoracale scan restrictie – tenzij op basis van afweging van de risico t.o.v. de baten en informed consent anders besloten wordt.
	SAR	1,5 T: WB SAR $\leq$ 2 W/kg; hoofd SAR $\leq$ 3,2 W/kg.  3 T: B1+RMS $\leq$ 2,8 $\mu$ T (geen beperkingen als isocentrum boven C7 wervel)	WB SAR $\leq$ 2,0 W/kg; hoofd SAR $\leq$ 3,2 W/kg (sommige product combinaties WB SAR $\leq$ 4 W/Kg)	WB SAR $\leq$ 2 W/kg; hoofd SAR $\leq$ 3,2 W/kg (sommige systemen WB SAR $\leq$ 4 W/Kg)	WB SAR $\leq$ 2 W/kg; hoofd SAR $\leq$ 3,2 W/kg (sommige pacemakers WB SAR $\leq$ 4 W/Kg)	WB SAR $\leq$ 2 W/kg; hoofd SAR $\leq$ 3,2 W/kg Voor borstscans en BMI >23: B1+RMS $\leq$ 3,2 $\mu$ T	WB SAR $\leq$ 2 W/kg; hoofd SAR $\leq$ 3,2 W/kg
	Max scan tijd en max aantal scans	Geen beperking	Geen beperking	Bij 30 min: 4 min geen RF voor verder scannen		Max 40 min voor scans buiten de borst, max 20 min voor scans van de borst	Geen beperking
Informatie voor het MRI-onderzoek		Pacing drempelwaarde < 2,0 V voor 0,4 ms puls breedte  Automatische check van lead impedantie (tussen 200 en 1500 $\Omega$ ) en batterijspanning  SureScan modus aan  Patiënt niet in zijligging  Continu bewaking tijdens de scan (mondeling contact en bewaking met pulsoxymetrie of ECG)  Externe defibrillator moet klaar staan voor direct gebruik	pacing drempelwaarde < 2,5 V voor 0,5 ms puls breedte  Impedantie tussen 200 en 1500 $\Omega$  Batterijspanning  MRI instelling aan  Patiënt niet in zijligging  Continu bewaking tijdens de scan (mondeling contact en bewaking met pulsoxymetrie of ECG)  Externe defibrillator moet klaar staan voor direct gebruik	Pacing drempelwaarde < 2,0 V voor 0,4 ms puls breedte  Impedantie tussen 200 en 1500 $\Omega$  Batterijspanning  MRI modus aan  Patiënt alleen in Rugligging  Continu bewaking tijdens de scan (mondeling contact en bewaking met pulsoxymetrie of ECG)	Pacing drempelwaarde < 2 V  Impedantie tussen grenzen.  Batterijspanning MRI modus aan  Patiënt niet in zijligging  Continu bewaking tijdens de scan (mondeling contact en bewaking met pulsoxymetrie of ECG)  Externe defibrillator moet klaar staan voor direct gebruik	Pacing drempelwaarde $\leq$ 2,0 V voor puls breedte $\leq$ 0,35 ms  Impedantie tussen 200 en 3000 $\Omega$ .  Automatische MRI modus moet geprogrammeerd zijn.  Patiënt niet in zijligging  Continu bewaking tijdens de scan (mondeling contact en bewaking met pulsoxymetrie of ECG)  Externe defibrillator moet klaar staan voor direct gebruik	Meten van: lead impedantie, pacing drempelwaarde, P/R wave amplitude, batterijspanning  Patiënt rug of buik ligging  Continu bewaking tijdens de scan  Externe defibrillator beschikbaar

				Externe defibrillator moet klaar staan voor direct gebruik			
Informatie na het MRI-onderzoek		Surescan modus uit  Stimulatiedrempel controleren	MRI instelling uit	MRI modus uit  Patiënt follow-up	MRI modus uit  Lead tests uitvoeren  (pieper ICD werkt mogelijk niet meer)	Bij automatische MRI modus schakelt de pacemaker zelf terug naar de beginmodus 5 min na het verlaten van een sterk magneetveld	Meten van: lead impedantie, pacing drempelwaarde, P/R wave amplitude, batterijspanning, controle pieper

\* Bij 1,5 en 3 T geldt alleen MRI voorwaardelijk voor 'whole body' MRI-systeem met een horizontale/gesloten supergeleidende magneet