

# 7 Reanimatie buiten het ziekenhuis in Noord-Holland en Twente: resultaten ARREST-onderzoek over 2006-2011

**S.G. Beesems\*, J.A. Zijlstra\*, R. Stieglis, R.W. Koster**

Afdeling cardiologie, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam

\* Beide auteurs hebben een gelijke bijdrage geleverd aan dit hoofdstuk

## 7.1 Achtergrond en studieopzet

In de AmsteRdam RESuscitation STudies (ARREST) worden de uitvoering en uitkomst van reanimaties buiten het ziekenhuis onderzocht. Sinds juni 2005 worden zonder onderbreking alle reanimaties geregistreerd en geanalyseerd in de provincie Noord-Holland (exclusief de Gooi-Vechtstreek), een gebied met 2,45 miljoen inwoners. Het betreffen reanimaties waarvoor de hulpverlening vanuit drie ambulance meldkamers (Amsterdam e.o., Kennemerland en Noord-Holland Noord) wordt aangestuurd. De hulpverlening omvat inzet van ambulances en first responders: politie en brandweer met een automatische externe defibrillator (AED), en de burgerhulpverleners. Vanaf begin 2010 is het onderzoek uitgebreid naar de regio Twente met één meldkamer (Ambulance Oost). Hierdoor is het aantal inwoners, dat in het onderzoeksgebied is betrokken, gestegen tot 3,08 miljoen.

In het ARREST-onderzoek wordt geen steekproef genomen: het is een opzet waarin alle reanimaties die zich in het onderzoeksgebied buiten het ziekenhuis voordoen, in het onderzoek worden opgenomen. Daarbij wordt informatie gecombineerd die afkomstig is van de meldkamer, de ambulancebemanning, de defibrillator, het ziekenhuis en de (eventueel) gebruikte AED en zijn bediener. Hierdoor is de kans klein dat een reanimatie wordt gemist.

### Tijd tot defibrillatie

In onze onderzoeksgebieden is de gemiddelde tijd tussen melding bij 112 en aansluiten van een manuele defibrillator (mDFB) van een ambulance 10 minuten en tot eerste defibrillatieschok ongeveer 12 minuten. Zoals bekend is deze tijd dusdanig lang dat de kans op overleving van het slachtoffer bij aankomst van de ambulance al dramatisch is gedaald. In een poging om de tijd tot defibrilleren te bekorten is de AED ontwikkeld. Een AED is zo geconstrueerd, dat een leek (liefst wel met training) in staat is om veilig en snel de benodigde defibrillatieschok toe te dienen. In toenemende mate worden AED's die ter plaatse aanwezig zijn ingezet, de z.g. 'on-site' AED's. Deze AED's zijn op eigen initiatief door bedrijven, sport- en ontspanningsgelegenheden of in het openbaar geplaatst. Ook worden AED's regelmatig gebruikt in de huisartsenpraktijk en tijdens nacht- en weekenddienst.

### AED-inzet door burgerhulpverleners

Het overgrote deel van de slachtoffers van een plotselinge hartstilstand is op dat moment in zijn of haar eigen woonhuis, waar on-site AED's zelden gebruikt kunnen worden. Door de 112-meldkamer aangestuurde politie- en brandweereenheden uitgerust met een AED, kunnen de aanrijtijd enigszins bekorten in vergelijking met die van de ambulance.<sup>1</sup> Dat is duidelijk winst, maar ook de aanrijtijd van first responders is niet voldoende kort om de overlevingskans substantieel te vergroten. Als mogelijke oplossing hiervoor is er in Nederland de laatste jaren een structuur opgezet, waarin hulp nog eerder kan worden geleverd, óók in de woning/woonwijk. Dit is mogelijk doordat de ambulancezorg burgers als eerste schakel in de noodhulpketen kan oproepen: het reanimatie oproep systeem (ROS). Met dit systeem worden burgerhulpverleners in een database opgenomen en via een SMS vanuit de 112-meldkamer opgeroepen voor hulpverlening, met of zonder AED, aan een slachtoffer in hun nabijheid. Hierbij maken ze gebruik van AED's die in het openbaar, maar juist wel in de woonomgeving zijn opgesteld. De Hartstichting ontwikkelde hiervoor het concept van de '6-minuten zones'. Hierdoor wordt de kans groter dat burgerhulpverleners aanzienlijk eerder bij het slachtoffer zullen zijn en binnen 6 minuten kunnen defibrilleren.

Dit artikel gaat over de factoren die ertoe hebben geleid dat de kans op overleven na een reanimatie buiten het ziekenhuis over de jaren heen gestegen is. Omdat het artikel vooral inzicht wil geven in het belang van omstandereanimatie en responstijden van de hulpverleners zijn reanimaties met een evident niet-cardiale oorzaak èn waarbij de reanimatie in aanwezigheid van ambulancepersoneel plaatsvond, buiten beschouwing gelaten.

## 7.2 Resultaten

Tabel 7.1 toont de incidentie van reanimaties in beide onderzoeksgebieden, uitgedrukt in aantallen/100.000 inwoners/jaar. In alle jaren waar deze rapportage betrekking op heeft zijn geen veranderingen in incidentie opgetreden. Het grootste verschil tussen Noord-Holland en Twente is het aantal meldingen van een hartstilstand per 100.000 inwoners in 2010 (respectievelijk 72 en 56) en 2011 (respectievelijk 77 en 52). De incidentie van het aantal gestarte reanimaties is in de gehele periode, 2006-2011, in Noord-Holland met gemiddeld 47 constant gebleven. De incidentie van het aantal reanimaties met een cardiale oorzaak is met 37 ook gelijk gebleven. De incidentie van het aantal gestarte reanimaties in Twente is met 42 iets lager dan in Noord-Holland. Het aantal reanimaties met een cardiale oorzaak is echter goed vergelijkbaar in beide gebieden.

**Tabel 7.1** Aantal meldingen van hartstilstand en gestarte reanimaties in Noord-Holland (2006-2011) en Twente (2010-2011)

Periode	Noord-Holland						Twente	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2010	2011
Bevolking in onderzoeksgebied, miljoen	2,4	2,4	2,4	2,45	2,45	2,45	0,62	0,63
Aantal meldingen van hartstilstand, n	1.593	1.826	1.564	1.878	1.752	1.888	348	327
Aantal meldingen van hartstilstand/ 100.000 inwoners	66	76	65	77	72	77	56	52
Reanimatie gestart	1.091	1.102	1.114	1.163	1.166	1.184	262	260
Gestarte reanimaties/ 100.000 inwoners	46	46	46	48	48	48	42	41
Cardiale reanimaties* (incl. ambulance getuige <sup>†</sup> ), n (%)	929 (85)	952 (86)	976 (88)	968 (83)	991 (85)	998 (84)	255 (97)	257 (99)
Cardiale reanimaties* (excl. ambulance getuige), n (%)	857 (79)	890 (81)	888 (80)	876 (75)	901 (77)	904 (76)	236 (90)	234 (90)
Cardiale reanimaties* (excl. ambulance getuige)/ 100.000 inwoners	36	37	37	36	37	37	38	37

\* Een cardiale oorzaak wordt aangenomen, tenzij een niet-cardiale oorzaak evident is (b.v. trauma, verdrinking, suicide)

† Circulatiestilstand ontstaan in aanwezigheid van ambulancepersoneel

**Tabel 7.2** Demografische en systeemkenmerken van de reanimaties met een cardiale oorzaak in Noord-Holland (2006-2011) en Twente (2010-2011)

Periode	Noord-Holland						Twente	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2010	2011
Cardiale reanimaties (excl. ambulance getuige), n	857	890	888	876	901	904	236	234
Gemiddelde leeftijd (jaar)	65	65	65	66	67	66	66	66
Percentage mannen	75	73	72	74	70	70	74	70
Locatie reanimatie, n (%)								
In/om woonhuis	572 (67)	594 (67)	557 (63)	580 (66)	604 (67)	614 (68)	167 (71)	162 (69)
Werk	12 (1)	12 (1)	13 (2)	23 (3)	17 (2)	30 (3)	9 (4)	4 (2)
Sport-/ontspanningsgelegenheid	47 (6)	41 (5)	56 (6)	42 (5)	29 (3)	46 (5)	11 (5)	11 (5)
Op straat	112 (13)	135 (15)	130 (15)	129 (15)	136 (15)	101 (11)	24 (10)	23 (10)
Openbare gelegenheid	82 (10)	77 (9)	91 (10)	66 (8)	60 (7)	65 (7)	18 (8)	26 (11)
Lange termijn verzorgingsinstelling	32 (4)	30 (3)	39 (4)	34 (4)	46 (5)	39 (4)	7 (3)	7 (3)
Elders	0 (0)	1 (0)	2 (0)	2 (0)	9 (1)	9 (1)	0 (0)	1 (0)
Getuige van de collaps, n (%)								
Ja	666 (78)	680 (76)	676 (76)	632 (72)	636 (71)	620 (69)	161 (68)	147 (63)
Nee	185 (22)	202 (23)	192 (22)	226 (26)	228 (25)	258 (29)	48 (20)	65 (28)
Onbekend	6 (1)	8 (1)	20 (2)	18 (2)	37 (4)	26 (3)	27 (11)	22 (9)
Basale reanimatie door leken, n (%)	549 (64)	594 (67)	593 (67)	612 (70)	613 (68)	634 (70)	155 (66)	180 (77)
In woonhuis, n (% van subgroep)	355 (59)	395 (63)	356 (60)	394 (64)	405 (62)	422 (65)	108 (62)	124 (73)
Niet in woonhuis, n (% van subgrp.)	194 (77)	199 (75)	237 (81)	218 (83)	204 (82)	211 (84)	47 (76)	56 (86)
VF/VT 1e ritme, n (%)	430 (50) §	418 (47) §	406 (46)	376 (43)	367 (41)	414 (46)	91 (39)	94 (40)
AED aangesloten, n (%)	183 (21)	212 (24)	210 (24)	292 (33)	388 (43)	465 (51)	88 (37)	119 (51)
Eerste schok <6 minuten bij								
Patiënten met VF als 1 <sup>e</sup> ritme, n (%)	48 (12)	47 (12)	55 (14)	57 (15)	55 (15)	119 (29)	22 (24)	23 (25)
Therapeutische hypothermie, n (%)								
Geïndiceerd en toegepast	211 (25)	208 (23)	240 (27)	204 (23)	258 (29)	235 (26)	‡	‡
Patiënt te goed voor hypothermie	46 (5)	56 (6)	54 (6)	41 (5)	47 (5)	59 (7)	‡	‡
Patiënt te snel overleden voor/ tijdens opname	552 (64)	603 (68)	573 (65)	589 (67)	578 (64)	577 (64)	‡	‡
Geen indicatie volgens richtlijn*	4 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	0 (0)	‡	‡
Geen mogelijkheid	12 (1)	8 (1)	4 (1)	4 (1)	0 (0)	0 (0)	‡	‡
Niet gekoeld, reden onbekend	29 (3)	12 (1)	13 (2)	4 (1)	3 (0)	4 (0)	‡	‡
Onbekend	3 (0)	3 (0)	4 (1)	34 (4)†	14 (2)†	30 (3)†	‡	‡

VF = ventrikelfibrilleren; VT = ventrikeltachycardie; AED = automatische externe defibrillator

\* In 2006 kind (4x); in 2010: NR-beleid i.c.m. slechte prognose

† Nog geen volledige informatie bekend over de behandeling in het ziekenhuis

‡ Deze gegevens zijn nog niet beschikbaar uit de Twentse ziekenhuizen

§ In Hart- en vaatziekten in Nederland 2009 zijn hier ten onrechte ook de gevallen betrokken waarbij VF in de ambulance zijn ontstaan

Tabel 7.2 toont de algemene kenmerken van de patiënten en de omstandigheden rond de reanimaties met cardiale oorzaak, waarbij de ambulance geen getuige was van de collaps. Opnieuw blijkt dat gemiddeld 71% van de reanimaties zich in of om een woning afspeelt. In Noord-Holland wordt onder die omstandigheden in gemiddeld 62% van de gevallen basale reanimatie door omstanders toegepast, in Twente is dit aantal in 2011 beduidend hoger, nl. 73%. Het percentage basale reanimaties door omstanders buiten de woonhuizen is in Noord-Holland en Twente in 2011 gemiddeld 85%. Het percentage patiënten bij wie het eerste ritme ventrikelfibrilleren (VF) of ventrikeltachycardie (VT) is, daalt in Noord-Holland van 50% in 2006 naar 41% in 2010. In 2011 is echter een stijging naar 46%. In Twente ligt dit percentage in 2010/2011 rond de 40%.

### AED gebruik

In tabel 7.2 is te zien dat, in Noord-Holland, het percentage patiënten waarbij een AED was aangesloten (onafhankelijk van de vraag of ermee werd gedefibrilleerd) door de jaren heen sterk is gestegen. De explosieve groei tussen de jaren 2009 (33%) en 2011 (51%) is ten eerste te verklaren doordat sinds 2010 door een landelijk beleid naast de politie Kennemerland (die al sinds 2000 de AED gebruikt) ook elders de politie als first responder met AED wordt ingezet. Tevens is in 2009 het ROS in Noord-Holland Noord stapsgewijs in werking gesteld. Twente behoort sinds 2010 bij ons onderzoeksgebied. In dit gebied werden al vóór deelname aan het ARREST-onderzoek burgerhulpverleners van het ROS systematisch ingezet bij reanimaties.

### AED aansluit- en schoktijden

Tabel 7.3 geeft een overzicht van de aansluit- en schoktijden van óf de AED óf de manuele defibrillator van de ambulance (mDFB) in combinatie met het wel of niet hebben van een schokbaar beginritme (VF/VT) in Noord-Holland en Twente samen. Als er bij een reanimatie een AED is aangesloten dan is de tijd tussen de melding bij 112 en het aansluiten van de AED mediaan 3 minuten en 9 seconden korter dan wanneer de ambulance als eerste een monitor aansluit. Dit is nog duidelijker te zien bij de tijd van melding tot de eerste schok; wanneer er een AED is aangesloten is deze tijd mediaan 4 minuten en 29 seconden korter dan wanneer de eerste schok door de ambulance wordt gegeven. In Noord-Holland is een duidelijke stijging te zien van het percentage patiënten dat binnen 6 minuten de eerste schok ontvangt. Dit percentage stijgt van 22% in 2006 naar 40% in 2011 als de eerste schok door een AED wordt gegeven. Dit in tegenstelling tot wanneer de ambulance als eerste aansluit: dan blijft dit 4% over de hele periode 2006-2011.

**Tabel 7.3** Aansluit- en schoktijden, na 112-meldingen, óf met de AED óf met de mDFB van de ambulance bij reanimaties met een cardiale oorzaak\* in Noord-Holland en Twente, 2006-2011†

	AED als 1e aangesloten	mDFB als 1e aangesloten
VF/VT, n (% registraties aanwezig)	1196 (96)	1974 (93)
Tijd tot aansluiten, min:sec (IQR)‡	06:54 (04:31-09:09)	10:03 (07:54-12:37)
VF/VT, n (% registraties aanwezig)	1151 (92)	1927 (91)
Tijd tot 1e schok, min:sec (IQR)‡	07:49 (05:11-10:58)	12:18 (09:04-17:44)
Geen VF/VT, n (% registraties aanwezig)	700 (97)	1522 (89)
Tijd tot aansluiten, min:sec (IQR)‡	07:40 (05:24-09:44)	11:11 (08:50-13:55)

AED = automatische externe defibrillator; mDFB = manuele defibrillator; VF = ventrikelfibrilleren; VT = ventrikeltachycardie; IQR = interkwartiel range

\* Exclusief reanimaties waarbij het ambulancepersoneel getuige was

† Voor Twente alleen aansluit- en schoktijden beschikbaar van 2010/2011

‡ Tijden zijn mediaan met IQR = interkwartiel range: 25e-75e percentiel

### Therapeutische hypothermie

Informatie over therapeutische hypothermie (TH) is alleen bekend van de patiënten die zijn gereanimeerd en opgenomen in Noord-Holland (deze gegevens zijn helaas nog niet beschikbaar uit de Twentse ziekenhuizen). TH op de Intensive Care werd in 2006 in 83% van de patiënten bij wie dit geïndiceerd was, toegepast. In 2010 en 2011 is dit percentage gestegen tot bijna 100%. Tegenwoordig is TH in alle ziekenhuizen standaard protocol. Het percentage patiënten bij wie TH niet nodig was (niet meer comateus bij aankomst in het ziekenhuis) is tussen 2009 en 2011 met 2% gestegen.

### Overleving

De totale overleving bij ontslag uit het ziekenhuis is alleen beschreven voor de provincie Noord-Holland (de gegevens m.b.t. de overleving zijn helaas nog niet beschikbaar uit de Twentse ziekenhuizen). De overleving bij ontslag uit het ziekenhuis na een reanimatie buiten het ziekenhuis (na uitsluiting van evident niet-cardiale oorzaken en patiënten die de circulatiestilstand in aanwezigheid van ambulancepersoneel kregen) is geleidelijk gestegen van 18% in 2006 naar 23% in 2011. Tabel 7.4 geeft een overzicht van de verschillende determinanten van overleving. Zoals bekend en ook in deze gevallen zichtbaar, is de overleving veel hoger als er een getuige was van de collaps en als omstanderreanimatie plaatsvond. Bij VF/VT als eerst geregistreerde ritme is de overleving vele malen hoger dan bij andere ritmes. De overleving is ook aanzienlijk hoger als er een on-site AED is aangesloten. Wanneer een patiënt te goed is voor therapeutische hypothermie

(omdat de patiënt al weer bij bewustzijn is bij opname) is de kans op overleven zeer groot (90-100%). Als een patiënt na aankomst in het ziekenhuis wel gekoeld wordt, is de kans op overleven sinds 2008 meer dan 50%.

**Tabel 7.4** Totale overleving bij ziekenhuisontslag na reanimatie met cardiale oorzaak in Noord-Holland, 2006-2011

Periode	2006 n = 857	2007 n = 890	2008 n = 888	2009 n = 876	2010 n = 901	2011 n = 904
Totaal overleving (%)	155 (18)	149 (17)	197 (22)	173 (20)	192 (21)	206 (23)
Getuige, n (%)†‡						
Ja	142 (21)	140 (21)	180 (27)	157 (25)	168 (26)	183 (30)
Nee	12 (7)	8 (4)	14 (7)	15 (7)	14 (6)	20 (8)
Omstandereanimatie, n (%)†‡						
Ja	115 (21)	126 (21)	165 (28)	147 (24)	150 (25)	172 (27)
Nee	39 (13)	22 (8)	24 (9)	24 (10)	31 (13)	28 (12)
Eerst geregistreerde ritme, n (%)†‡						
VF/VT	139 (32)	136 (33)	181 (45)	152 (40)	150 (41)	175 (42)
Ander eerste ritme	14 (4)	10 (2)	10 (2)	11 (3)	25 (5)	23 (5)
Met aansluiting AED, n (%)†‡						
On-site AED	21 (46)	27 (38)	29 (52)	29 (45)	30 (54)	36 (48)
First responder§ AED (via meldkamer)	19 (14)	28 (20)	34 (22)	43 (19)	71 (22)	92 (24)
Zonder aansluiting AED, n (%)†‡	115 (17)	94 (14)	134 (20)	101 (17)	89 (17)	78 (18)
Therapeutische hypothermie, n (%)†						
Geïndiceerd en toegepast	93 (44)	87 (42)	133 (55)	109 (53)	135 (52)	131 (56)
Patiënt te goed voor hypothermie	41 (90)	56 (100)	52 (96)	40 (98)	46 (98)	57 (97)
Geen indicatie volgens richtlijn 2005	3 (75)	-	-	-	0 (0)	-
Geen mogelijkheid	4 (33)	1 (13)	2 (50)	2 (50)	-	-
Niet gekoeld, reden onbekend	14 (48)	5 (42)	8 (62)	0 (0)	2 (67)	0 (0)
Onbekend	0 (0)	0 (0)	2 (50)	19 (76)*	8 (62)*	4 (36)*

VF = ventrikelfibrilleren; VT = ventrikeltachycardie; AED = automatische externe defibrillator

\* Nog geen volledige informatie bekend over de behandeling in het ziekenhuis

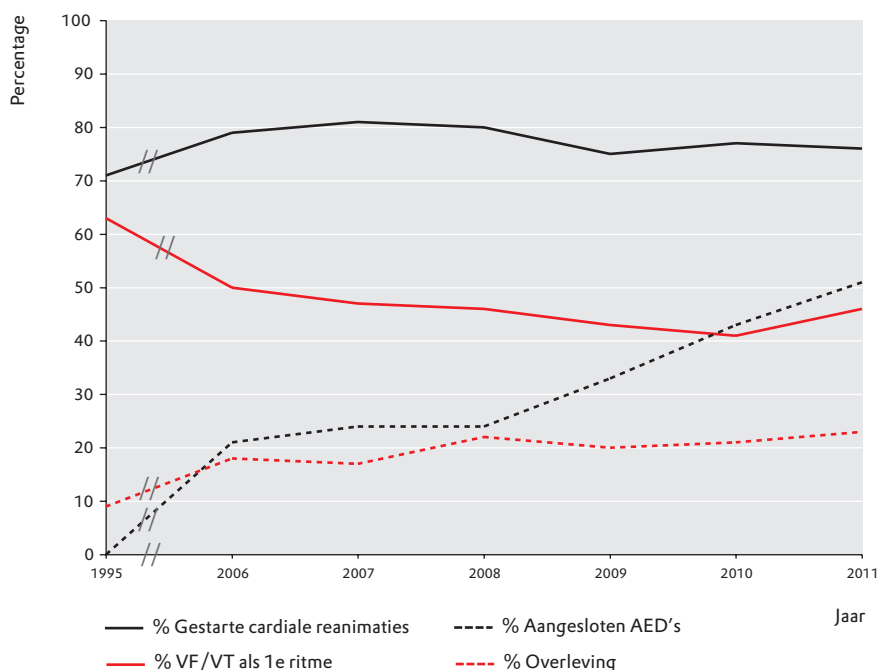
† Aantallen en percentages uit tabel 7.2 van de subgroepen 'getuige van collaps', 'basale reanimatie door leken', VF/VT 1e ritme, 'AED aangesloten', en 'therapeutische hypothermie'

‡ Overleving niet weergegeven van de casussen waarbij de subgroep onbekend was

§ Inclusief burgerhulpverleners

Figuur 7.1 laat zien dat het percentage gestarte reanimaties met een cardiale oorzaak over de jaren heen redelijk constant is gebleven. VF/VT als eerste ritme daalt van 63% in 1995 naar 41% in 2010. In 2011 stijgt dit percentage weer naar 46%. Het percentage aangesloten AED's is vanaf 2008 geleidelijk gestegen. De totale overleving stijgt eveneens: van 9% in 1995 en 18% in 2006 naar 23% in 2011.

**Figuur 7.1** Percentage gestarte cardiale reanimaties, VF of VT als 1e ritme in relatie tot het percentage aangesloten AED's en totale overleving van 1995-1997<sup>2</sup> en 2006-2011 in Noord-Holland



VF = ventrikelfibrilleren; VT = ventrikeltachycardie; AED = automatische externe defibrillator

### 7.3 Beschouwing

De overlevingscijfers na een gestarte reanimatie met een cardiale oorzaak vertonen een duidelijke stijging. De verbetering in overleving kan niet worden toegeschreven aan een gunstiger selectie van patiënten bij wie een reanimatie wordt gestart: het aantal gestarte reanimaties met een cardiale oorzaak per 100.000 inwoners per jaar is met 37 in Noord-Holland nagenoeg gelijk gebleven. Opvallend is het verschil in het aantal reanimatiemeldingen per 100.000 inwoners tussen Noord-Holland en Twente in 2010 (resp. 72 en 56) en 2011 (resp. 77 en 52). Hiervoor kunnen verschillende



verklaringen zijn. Ten eerste, is het mogelijk dat in Noord-Holland vaker een onterechte reanimatiemelding (o.a. geen echte circulatiestilstand of lijkvinding) wordt gedaan. Een mogelijke tweede verklaring is dat de 112-meldkamermedewerkers in Noord-Holland eerder besluiten om een melding als reanimatie te behandelen. In Noord-Holland is te zien dat het percentage patiënten bij wie het eerste ritme ventrikelfibrilleren (VF) of ventrikeltachycardie (VT) is, van 2006 tot 2010 daalt met 9% en in 2011 weer met 5% stijgt. Waarschijnlijk wordt dit verklaard door het feit dat in toenemende mate het eerste hartritme door een AED, en dus eerder, wordt vastgesteld (zie tabel 7.4).

### Representativiteit van de bevindingen in Noord-Holland en Twente

De ARREST-studies omvatten alle reanimaties in het onderzoeksgebied Noord-Holland en sinds 2010 tevens alle reanimaties in de regio Twente. Dit betekent echter niet dat de uitvoering en uitkomst in de overige delen van Nederland hetzelfde zullen zijn. Daarvoor kunnen meerdere redenen zijn. Ten eerste is er in Noord-Holland sinds 1995 een traditie van reanimatieonderzoek. Door de grote aandacht en intensieve samenwerking met de ambulancediensten en ziekenhuizen kan daardoor het z.g. ‘Hawthorne effect’ optreden: onderzoek doen genereert de extra aandacht en inspanning voor kwaliteit waardoor resultaten gunstig kunnen uitvallen. Dit Hawthorne effect zou overigens de verbetering in overleving sinds 1995 niet kunnen verklaren.<sup>2-3</sup> Daarnaast is in Noord-Holland (m.n. bij politie en brandweer) de AED al in 2000 geïntroduceerd. Sinds 2010 is landelijk elke politiewagen uitgerust met een AED. Om deze redenen kunnen wij niet met zekerheid stellen dat onze resultaten van Noord-Holland vóór 2010 representatief zijn voor heel Nederland.

Twente is als tweede onderzoeksgebied in de ARREST-studies opgenomen om de representativiteit te verbeteren en omdat het ROS in Twente al sinds 2008 in ontwikkeling is; dit in tegenstelling tot vele andere gebieden in Nederland waar het ROS nog niet is opgezet of nog in een beginfase verkeert. Vanwege deze reden hoeven ook de resultaten van de regio Twente niet geheel representatief te zijn voor de rest van Nederland.

De resultaten laten zien dat de inzet van een AED de afgelopen jaren sterk gestegen is. De hoge overlevingscijfers bij het gebruik van een on-site AED komen overeen met overlevingscijfers uit eerdere studies.<sup>4-6</sup> Het gebruik van een on-site AED in openbare gelegenheden verhoogt de kans op overleven sterk. Niet alleen de uitkomsten van de overlevingscijfers bij gebruik van een on-site AED laten de toegevoegde waarde van de AED zien. In eerder gerandomiseerd onderzoek van de ARREST-studies is al aangetoond

dat de inzet van een first responder (politie en/of brandweer) met een AED leidt tot een duidelijke, maar beperkte verbetering van de overleving die echter wel kosteneffectief is.<sup>7,8</sup> Het gebruik van een on-site AED heeft echter een veel grotere impact op de overlevingskans dan een AED die door een first responder via een meldkamer ter plaatse moet komen.<sup>1</sup> Dit is te verklaren door de vertraging in alarmering en de aanrijtijd. Door een first responder wordt de aansluitijd van een AED wel bekort, maar in mindere mate dan te realiseren is bij snellere oproep van een lokale hulpverlener. Een burgerhulpverlener kan via het ROS de tijd van melding tot aansluiten aanzienlijk bekorten. In de literatuur zijn geen cijfers bekend over de klinische uitkomst van een reanimatie waarbij een AED is ingezet door een burgerhulpverlener via het ROS. Het ROS is onderwerp van studie binnen het ARREST-onderzoek.

De verbetering in overleving is niet alleen toe te schrijven aan de toenemende toepassing van de AED. Een andere factor, die de stijgende overleving na een reanimatie buiten het ziekenhuis kan verklaren, is de geprotocolleerde toepassing van TH. Deze blijkt nu volledig te worden toegepast als er een indicatie voor is. Daarnaast levert de z.g. post-reanimatiezorg zoals toepassing van acute hartkatheterisatie en revascularisatie (PCI) bij sterk vernauwde of afgesloten kransslagaderen een verdere verbetering. Deze zorg is in dit onderzoek niet geanalyseerd.

## 7.4 Conclusie

De overleving na een reanimatie buiten het ziekenhuis met een cardiale oorzaak is in de afgelopen jaren verder gestegen tot 23%. Omstanderreanimatie wordt in Nederland gelukkig zeer vaak toegepast en is zeker één van de bepalende factoren voor het succes van reanimatie. De resultaten van de ARREST-studies laten zien dat de AED een belangrijk onderdeel is van de reanimatie infrastructuur buiten het ziekenhuis, die aantoonbaar tot verbetering van de overleving heeft geleid. Toepassing van de AED in openbare gelegenheden is zeer succesvol gebleken. De waarde van de AED door first responders in de woonhuizen, waar het merendeel van de reanimaties plaatsvindt, is echter door de langere aanrijtijd beperkter. De verwachting is dat het reanimatie oproep systeem hier verbetering in zal brengen. Therapeutische hypothermie wordt in vrijwel 100% van de gevallen op indicatie toegepast. Deze belangrijke behandeling is binnen 5 jaar na introductie volledig geaccepteerd en geïmplementeerd.

## Dankwoord

De gegevens van de ARREST-studies zijn verkregen dankzij intensieve samenwerking met alle ambulancediensten, meldkamers en ziekenhuizen in de betrokken veiligheidsregio's. Bijzondere dank gaat daarom uit naar alle ambulancemedewerkers, meldkamercentralisten, ziekenhuismedewerkers, politie, brandweer en leidinggevendenden in de veiligheidsregio's Amsterdam e.o., Kennemerland, Noord-Holland Noord en Ambulance Oost. De gegevens voor dit overzicht zijn verzameld en bewerkt door de staf van het ARREST-onderzoek: Loes Bekkers, Paulien Homma, Jocelyn Berdowski, Esther Landman, Michiel Hulleman, Abdennasser Bardai en Marieke Blom. Gegevens van AED's zijn verzameld door Jeanet Duyn (Veiligheidsregio Noord-Holland Noord), Irmgard Maassen en Gerard Kamphuis (Ambulance Oost) en tevens tientallen medisch studenten van het AMC.

De ARREST-studies worden mogelijk gemaakt door subsidies van de Hartstichting, Zon-MW, NWO, Cardiac Science, Medizon, Physio Control en Zoll Medical Corporation.

E-mail contactpersonen: [s.g.beeseems@amc.nl](mailto:s.g.beeseems@amc.nl) / [j.a.zijlstra@amc.nl](mailto:j.a.zijlstra@amc.nl).

## Gebruikte literatuur

1. Berdowski J, Blom MT, Bardai A, Tan HL, Tijssen JG, Koster RW. Impact of onsite or dispatched automated external defibrillator use on survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2011;124:2225–2232.
2. Waalewijn RA, de Vos R, Koster RW. Out-of-hospital cardiac arrests in Amsterdam and its surrounding areas: results from the Amsterdam Resuscitation Study (ARREST) in "Utstein" style. *Resuscitation* 1998;38:157–167.
3. Hulleman M, Berdowski J, de Groot JR, van Dessel PFHM, Borleffs CJW, Blom MT, Bardai A, de Cock CC, Tan HL, Tijssen JGP, Koster RW. Implantable Cardioverter-Defibrillators Have Reduced the Incidence of Resuscitation for Out-of-Hospital Cardiac Arrest Caused by Lethal Arrhythmias. *Circulation* 2012;126:815-821.
4. Caffrey SL, Willoughby PJ, Pepe PE, Becker LB. Public use of automated external defibrillators. *N Engl J Med* 2002;347:1242–1247.
5. Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000;343:1206–1209.
6. Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M, Travers A, Christenson J, McBurnie MA, Zalenski R, Becker LB, Schron EB, Proschan M; Public Access Defibrillation Trial Investigators. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004;351:637–646.
7. van Alem AP, Vrenken RH, de Vos R, Tijssen JG, Koster RW. Use of automated external defibrillator by first responders in out of hospital cardiac arrest: prospective controlled trial. *BMJ* 2003;327:1312–1316.
8. Myerburg RJ, Fenster J, Velez M, Rosenberg D, Lai S, Kurlansky P, Newton S, Knox M, Castellanos A. Impact of community-wide police car deployment of automated external defibrillators on survival from out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2002;106:1058–1064.