

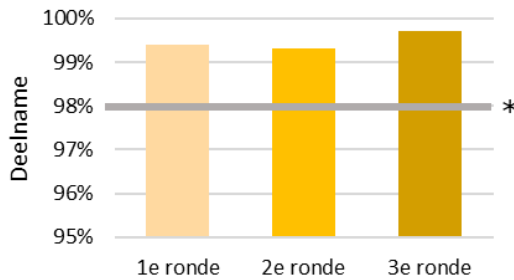
# NEONATALE GEHOORSCREENING DOOR DE JEUGDGEZONDHEIDSZORG

De neonatale gehoorscreening bestaat uit een drietrapscreening. Bij de eerste twee ronden wordt de OAE (OtoAkoestische Emissie)-methode gebruikt en bij de derde ronde de AABR (geAutomatiseerde Auditieve Brainstem Respons). Als na drie ronden geen voldoende gehoor is aangetoond aan beide oren volgt verwijzing naar een audiologisch centrum (AC). Een klein deel van de kinderen volgt een ander screeningsprotocol (bijv. AABR – AABR).

## SCREENING DOOR DE JGZ

164.415 kinderen in aanmerking

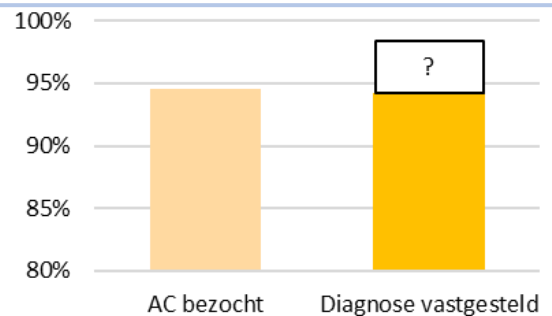
Deelname



- De deelname aan de screening is hoog.

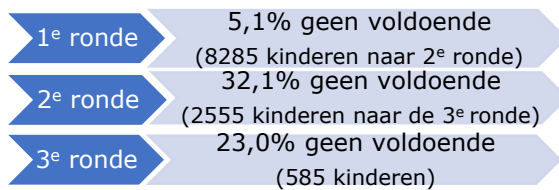
## DIAGNOSE OP HET AC

680 kinderen verwezen



- Tussen 94,2% en 98,5% van de verwezen kinderen kreeg een diagnose.

Verwijzing / opbrengst



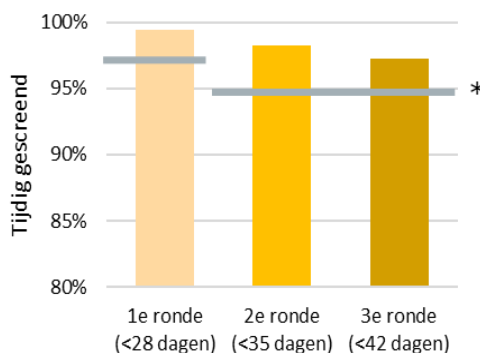
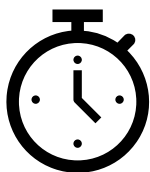
- Via de standaard screening in drie ronden (OAE-OAE-AABR) is het aantal verwijzingen naar het AC laag (0,37%), maar hoger dan in 2021 en eerder ( $\leq 0,32\%$ ).
- Via andere screeningsroutes (vooral OAE-AABR) zijn nog 93 kinderen verwezen.
- In totaal zijn 680 kinderen verwezen naar het AC (0,41%).

Dubbelzijdig gehoorverlies    Eénzijdig gehoorverlies    Normaal gehoor



- Er zijn 207 kinderen met gehoorverlies  $\geq 40$  dB opgespoord.
- 32% van de 639 kinderen met een bekende diagnose heeft gehoorverlies

Tijdigheid



- De signaalwaarden voor tijdig screenen zijn gehaald.

67,4%

AC bezoek binnen 24 dagen na verwijzing

94,0%

Diagnose vóór de leeftijd van 3 maanden

- De diagnose moet bij  $\geq 95\%$  binnen 3 maanden bekend zijn. Dit is net als eerder niet gehaald.

\*Signaalwaarde: minimaal na te streven

Met diagnose wordt bedoeld: wel/geen permanent gehoorverlies van minimaal 40dB aan een of beide oren.

## NEONATALE GEHOORSCREENING

De neonatale gehoorscreening (NGS) is een landelijk bevolkingsonderzoek dat iedere pasgeborene in Nederland krijgt aangeboden door de Jeugdgezondheidszorg (JGZ). De NGS wordt gefinancierd door gemeenten.

Doel van de NGS is om kinderen met een permanent gehoorverlies van minimaal 40 decibel (dB) aan één of beide oren tijdig op te sporen, zodat bij de kinderen met een dubbelzijdig gehoorverlies vóór de leeftijd van een half jaar gestart kan worden met een passende interventie.

Het RIVM-Centrum voor Bevolkingsonderzoek (CvB) coördineert een aantal landelijke taken voor de NGS, waaronder het jaarlijks monitoren van de kwaliteit van de uitvoering. Hiertoe geeft CvB opdracht aan een onafhankelijke partij. Deze monitor is hiervan het verslag.

Kinderen die opgenomen zijn (geweest) op de Neonatale Intensive Care Units (NICU) krijgen daar de gehoorscreening als onderdeel van de zorg. Hier heeft deze monitor geen betrekking op.

### DRIETRAPSSCREENING

De neonatale gehoorscreening bestaat uit een drietrapscreening. In de eerste twee ronden wordt de OAE (OtoAkoestische Emissie)-methode gebruikt en in de derde ronde de AABR (geAutomatiseerde Auditieve Brainstem Respons)-methode. Als na drie ronden geen voldoende gehoor is aangetoond aan beide oren volgt verwijzing naar een audiologisch centrum (AC).

Als kinderen at risk zijn voor auditieve neuropathie wordt uitsluitend gescreend met de AABR in twee ronden. Meer informatie hierover en over het neonatale gehoorscreeningsprogramma is te vinden in het Draaiboek neonatale gehoorscreening JGZ (<https://www.pns.nl/draaiboek-gehoorscreening>).

## MONITOR OVER 2022

In deze monitor staan de resultaten van het neonatale gehoorscreeningsprogramma bij kinderen geboren in 2022. Er is uitgegaan van de hiervoor opgestelde indicatoren (zie [indicatorenset](#) van het Draaiboek neonatale gehoorscreening JGZ).

### VERSCHIL MET DE VORIGE MONITOR

#### Veranderingen bij JGZ-organisaties

In 2022 is organisatie 51 opgegaan in organisatie 39, en is organisatie 71 halverwege het jaar toegevoegd aan organisatie 32. Verder is ook organisatie 31 toegevoegd aan organisatie 32, en voeren deze de gehoorscreening nu tegelijk met de hiepruk uit.

#### Veranderingen bij audiologische centra (AC's)

Er zijn in 2022 gegevens van 25 AC's aangeleverd, net als vorig jaar. Er zijn dit jaar geen kinderen verwezen naar AC 6, maar juist weer wel naar AC 5. Het aantal verwezen kinderen per AC kan sterk fluctueren.

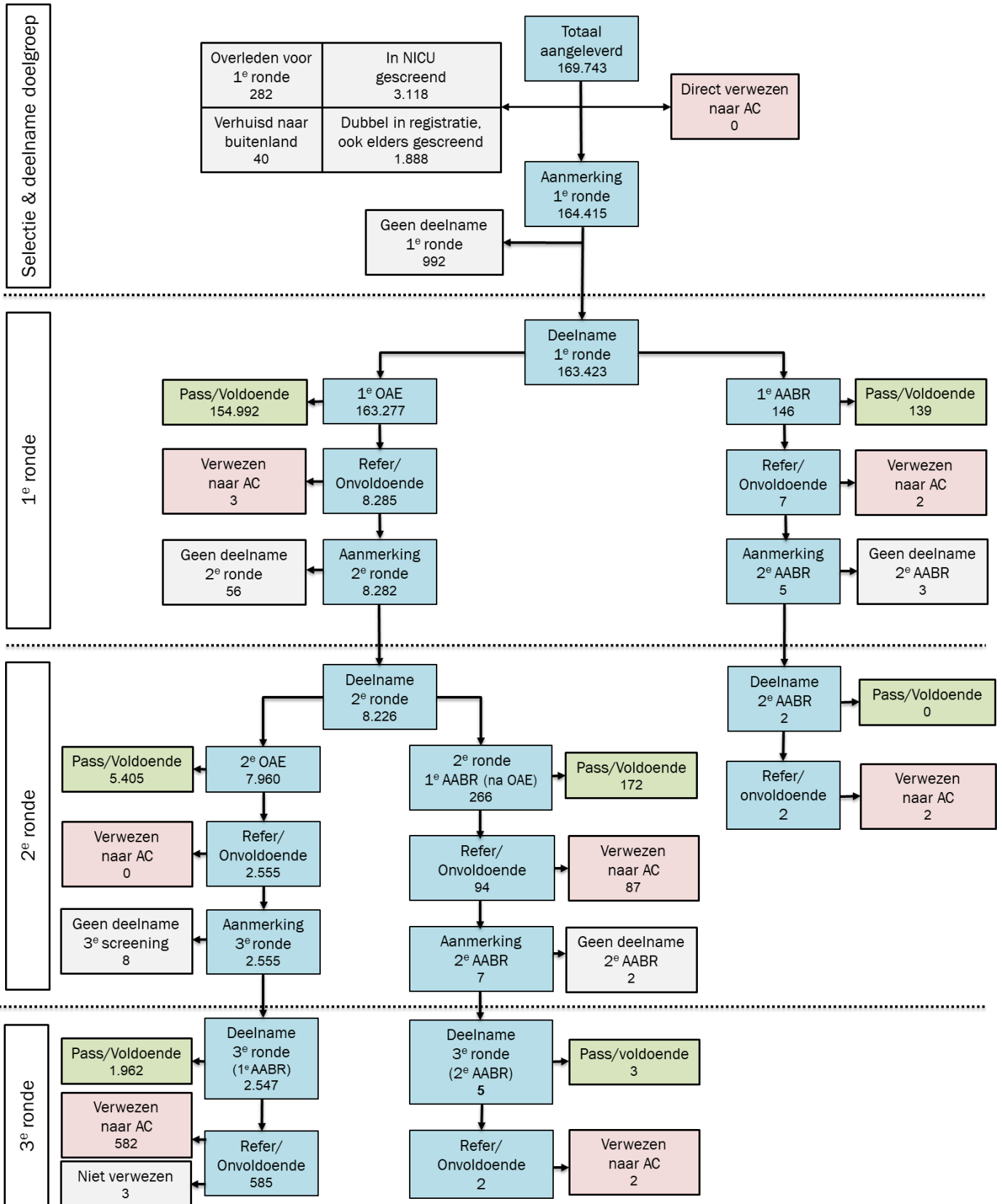
### WERKWIJZE

De gegevens uit het screenings- en diagnostisch traject zijn afkomstig uit het neonatale gehoorscreeningsinformatiesysteem (NIS). Met behulp van een rapportagetool heeft de Nederlandse Stichting voor het Dove en Slechthorende Kind (NSDSK) de aantallen kinderen per indicator van de screening en diagnostiek, landelijk, per JGZ-organisatie en per audiologisch centrum, aangeleverd.

TNO vergelijkt de aangeleverde totalen met voorgaande jaren en interpreteert de uitkomsten.

# RESULTATEN SCREENINGSTRAJECT 2022

Figuur 1: Flowchart neonatale gehoorscreening in 2022



# DEELNAME

## DEELNAME OP LANDELIJK NIVEAU

In 2022 kwamen 164.415 kinderen in aanmerking voor de neonatale gehoorscreening door de JGZ (figuur 1).

Het percentage kinderen dat de gehoorscreening thuis in combinatie met de hielprik kreeg aangeboden (78,6%) is hoger dan voorgaande jaren (75 tot 77%; zie figuur 2a en 2b, en bijlage A).

In tabel 1 is te zien dat de signaalwaarden voor deelname ( $\geq 98\%$  per ronde) in alle drie de screeningsronden ruim zijn gehaald. In totaal namen 992 kinderen niet deel bij de eerste ronde, 56 bij de tweede ronde en 8 bij de derde ronde.

Bij 546 van de 992 kinderen die niet deelnamen gaven de ouders geen toestemming voor de screening. Dit is 0,33% van de kinderen die in aanmerking kwamen voor de screening, en hoger dan in eerdere jaren (figuur 2c, zie bijlage A voor de aantallen). *Vanwege het stijgende aantal ouders dat de screening weigert kan overwogen worden om onderzoek te doen naar de redenen om de screening te weigeren.* Verder namen 41 kinderen niet deel omdat zij niet konden worden getraceerd. Dit is meer dan in 2021 en 2016-2019 (32 en 20-25), en vergelijkbaar met 2020 (42), toen de gehoorscreening 6 weken was stopgezet vanwege de uitbraak van het COVID-19-virus. Andere redenen waren screening buiten Nederland (164), te oud (67), meningitis (23), 2x niet verschenen zonder bericht (116) en anders (35).

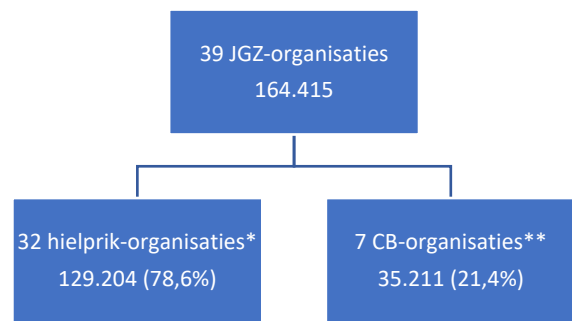
Voor geen deelname aan de 2<sup>e</sup> of 3<sup>e</sup> ronde was de oorzaak vaak een weigering door ouders of niet verschijnen, en in de 2<sup>e</sup> ronde was de reden ook vaak 'anders'. 66% (37/56) van

de kinderen die niet deelnamen aan de 2<sup>e</sup> ronde had aan één oor een voldoende resultaat gehaald. Bij de niet-deelnemers aan de 3<sup>e</sup> ronde was dit 50% (4/8).

Net als in andere jaren was in 2022 het deelnamepercentage bij de CB-organisaties in de eerste en vooral de tweede ronde lager dan bij de hielprikorganisaties (tabel 1, bijlage A).

Bij kinderen die aan allebei de oren nog geen voldoende resultaat hebben behaald, is deelname aan het vervoltraject extra belangrijk. In 2022 waren er 28 kinderen die niet verder deelnamen terwijl zij nog geen enkel oor met een voldoende uitslag hadden (21 in 2021).

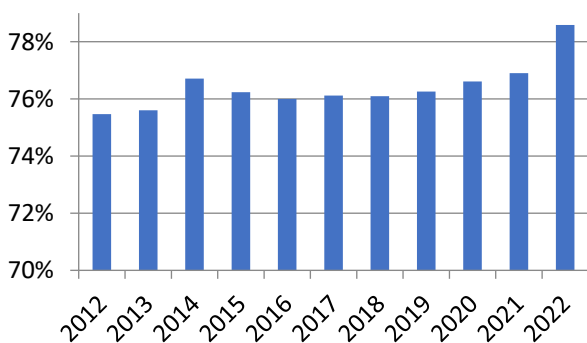
Figuur 2a: Aantal te screenen kinderen naar uitvoeringsvorm



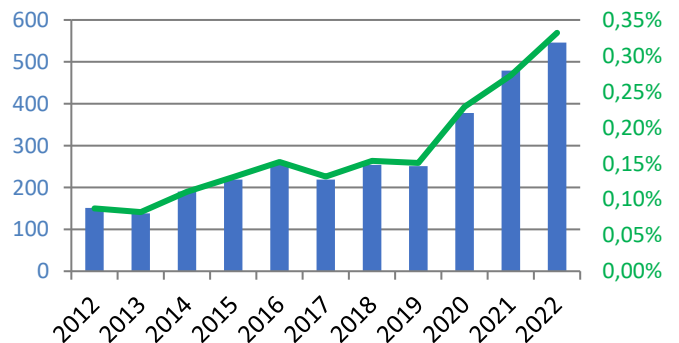
Tabel 1: Deelname per screeningsronde naar hielprik- en CB-organisatie in 2022

	Signaal-waarde	Hielprik-org.		CB-org.		Totaal	
		aantal (noemer)	% deelname 2022 (2021)	aantal (noemer)	% deelname 2022 (2021)	aantal (noemer)	% deelname 2022 (2021)
1 <sup>e</sup> ronde (OAE of AABR)	$\geq 98\%$	129.204	99,5% (99,6%)	35.211	99,2% (99,3%)	164.415	99,4% (99,5%)
2 <sup>e</sup> ronde (OAE/AABR na OAE)	$\geq 98\%$	6.237	99,6% (99,7%)	2.045	98,6% (98,9%)	8.282	99,3% (99,5%)
3 <sup>e</sup> ronde (AABR na 2xOAE)	$\geq 98\%$	1.695	99,6% (99,8%)	860	99,9% (99,3%)	2.555	99,7% (99,6%)
1 <sup>e</sup> x 2 <sup>e</sup> x 3 <sup>e</sup> ronde			98,6% (99,1%)		97,7% (97,4%)		98,4% (98,6%)

Figuur 2b: Percentage kinderen dat de gehoorscreening in combinatie met de hielprik krijgt aangeboden



Figuur 2c: Aantal keer dat ouders geen toestemming voor screening gaven (blauw) en percentage t.o.v. aantal in aanmerking (groen)

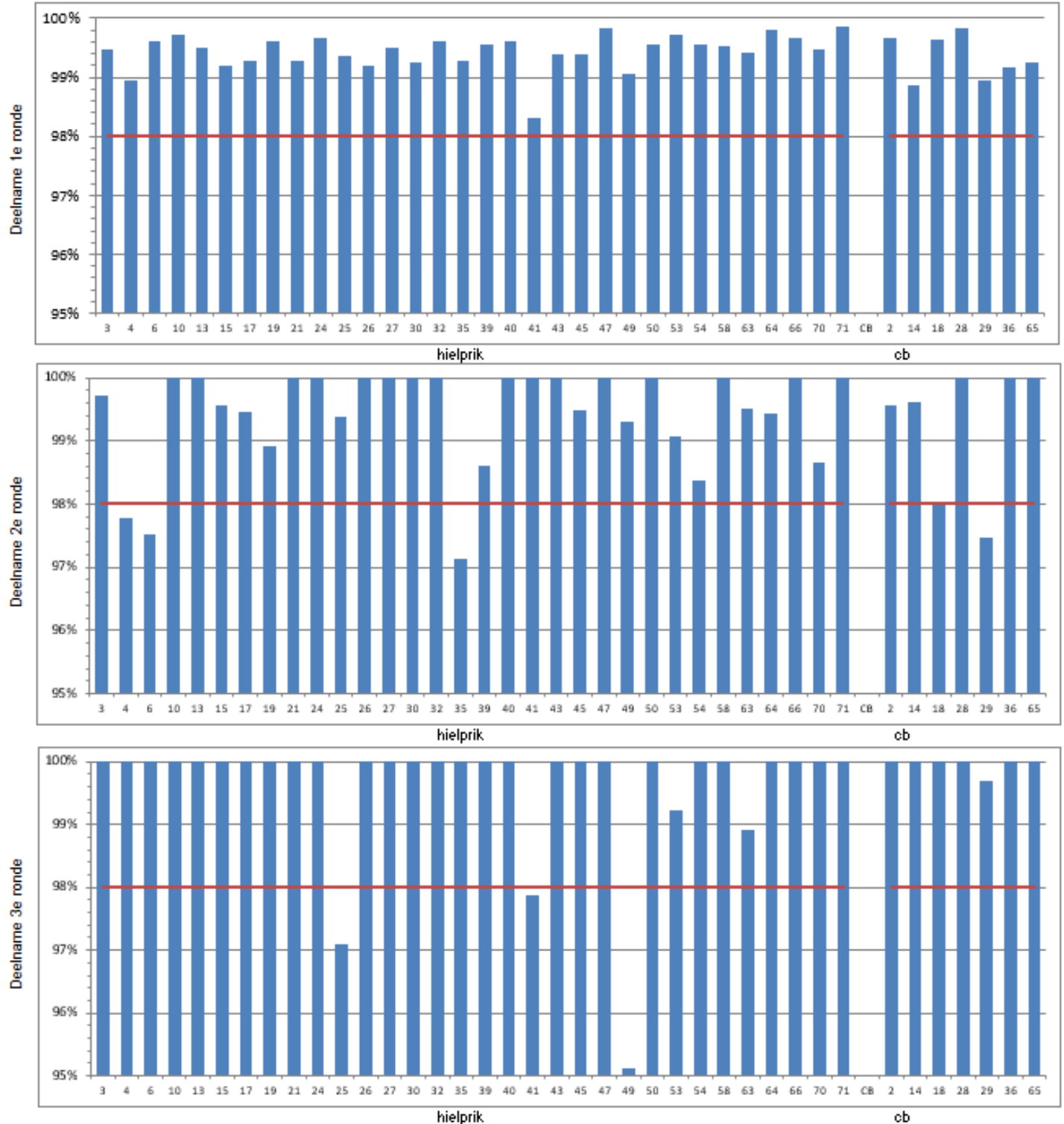


### DEELNAME OP ORGANISATIENIVEAU

In figuur 3 is te zien dat alle JGZ-organisaties in de 1<sup>e</sup> screeningsronde de signaalwaarde van minimaal 98% deelname hebben gehaald. In de 2<sup>e</sup> ronde voldoen vier organisaties (4, 6, 35 en 29) niet aan de signaalwaarde. Van hen haalde alleen organisatie 29

deze in 2021 ook niet. In de 3<sup>e</sup> ronde voldoen drie organisaties (25, 41 en 49) niet aan de signaalwaarde, maar slechts 1-2 kinderen per organisatie nemen niet deel.

Figuur 3: Deelname per screeningsronde, per JGZ-organisatie, afgezet tegen de signaalwaarde (rode lijn)



## TIJDIGHEID

### TIJDIGHEID OP LANDELIJK NIVEAU

Bij minimaal 95% van de kinderen in het neonatale gehoorscreeningsprogramma hoort het screeningsproces binnen 6 weken na de geboorte voltooid te zijn. Wanneer een kind te vroeg geboren wordt (na een zwangerschapsduur van minder dan 37 weken) is toegestaan om langer de tijd te nemen: er wordt dan uitgegaan van de à terme datum in plaats van de geboortedatum.

In tabel 2 en bijlage A is te zien dat in 2022 bijna alle signaalwaardes zijn gehaald. Alleen de tijdigheid van de screening door CB-organisaties in de derde ronde voldoet niet aan de signaalwaarde van 95%.

### TIJDIGHEID OP ORGANISATIENIVEAU

In figuur 4 is zichtbaar welke JGZ-organisaties het screeningsproces tijdig afgerond hebben bij minimaal 97% (eerste ronde) of 95% (tweede en derde ronde) van de kinderen. In de eerste ronde hebben alle JGZ-organisaties de kinderen tijdig gescreend. In de tweede ronde hebben CB-organisaties 36 en 65 de signaalwaarde van 95% niet gehaald, en in de derde ronde lukte dit niet bij organisaties 41, 58, 36 en 65.

Net als in 2021, gaat het bij organisatie 65 om een groot aantal te laat gescreende kinderen (15 in de derde ronde; landelijk waren 72 kinderen te laat). Hoewel er al acties op gericht zijn is de tijdigheid nog onvoldoende verbeterd.

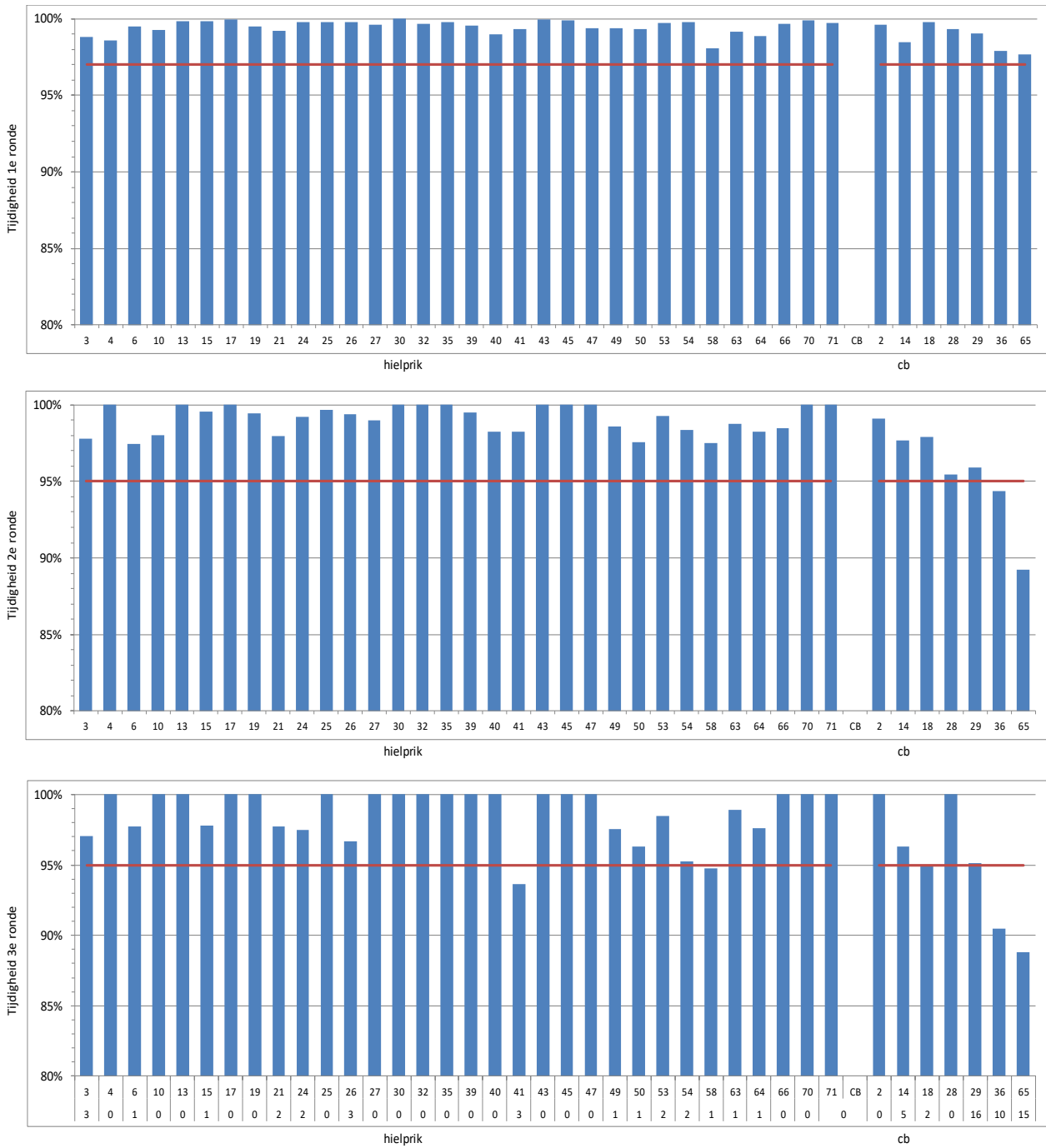
Tabel 2: Tijdigheid uitvoering per screeningsronde naar hielprik- en CB-organisatie in 2022

	Signaalwaarde	Hielprik aantal (noemer)	% tijdig geschr. 2022 (2021)	CB-org. aantal (noemer)	% tijdig geschr. 2022 (2021)	Totaal aantal (noemer)	% tijdig geschr. 2022 (2021)
1 <sup>e</sup> ronde (OAE+AABR)	≥ 97% voor 28 <sup>e</sup> dag	128.502	99,5% (99,5%)	34.921	98,8% (98,3%)	163.423	99,4% (99,2%)
2 <sup>e</sup> ronde (OAE+AABR*)	≥ 95% voor 35 <sup>e</sup> dag	6.209	99,0% (98,7%)	2.017	95,6% (95,2%)	8.226	98,2% (97,8%)
3 <sup>e</sup> ronde (AABR*)	≥ 95% voor 42 <sup>e</sup> dag	1.688	98,6% (98,1%)	859	<b>94,4% (94,8%)</b>	2.547	97,2% (97,0%)

Dikgedrukte getallen geven aan dat de kwaliteitsnorm niet gehaald wordt.

\* Bij de tweede ronde zijn de 2 kinderen met een 2<sup>e</sup> AABR na AABR in de eerste ronde niet meegeteld. Bij de derde ronde zijn alleen de AABR-screenings uit het standaardprotocol (2x OAE en 1x AABR) meegeteld.

Figuur 4: Tijdigheid per screeningsronde, per JGZ-organisatie, afgezet tegen de signaalwaarde (rode lijn).  
 Bij de derde ronde is onder de grafiek ook het aantal kinderen dat te laat gescreend werd aangegeven.



## REFERS EN VERWIJSPERCENTAGES

Van *refer* wordt gesproken als de screening een onvoldoende resultaat heeft opgeleverd aan één of beide oren. Een refer bij de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> ronde leidt tot een volgende screeningsronde, en bij de 3<sup>e</sup> ronde tot een verwijzing. Van *verwijzing* wordt gesproken als een kind verwezen wordt naar een AC.

### REFERPERCENTAGES OP LANDELIJK NIVEAU

Op landelijk niveau is bij de screenings met de OAE het percentage refers sterk gestegen t.o.v. 2021 en de jaren daarvoor (tabel 3 en bijlage A). Steeds meer JGZ-organisaties gebruiken de Echoscreen III (ESIII), die een hoger referpercentage geeft dan de ESII. De signaalwaarde van de eerste ronde ( $\leq 7\%$ ) wordt wel behaald, maar de gezamenlijke CB-organisaties behaalden net als in eerdere jaren niet de signaalwaarde van het referpercentage in de 2<sup>e</sup> ronde (43,7% i.p.v.  $\leq 40\%$ ).

Het verwijscijfer na 3 ronden was 0,37% in 2022. Zoals in alle jaren is dit ruim onder de signaalwaarde van 0,5% (zie bijlage A voor de uitkomst per jaar). Er is wel een toename t.o.v. 2021 (0,32%) en de jaren ervoor, en de gezamenlijke CB-organisaties behalen voor het eerst niet de signaalwaarde (0,57%). *Onderzoek naar de oorzaak van het stijgende verwijscijfer is wenselijk, ook omdat in 2022 de signaalwaarde voor de specificiteit niet wordt behaald (zie "Validiteit screeningsprogramma")*.

Kinderen die op het CB gescreend worden zijn enkele weken ouder dan kinderen die thuis gescreend worden. Dit kan bijdragen aan de hogere referpercentages bij de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> ronde en het hogere verwijscijfer na drie ronden: vermoedelijk zijn er bij de oudere kinderen wat meer luchtweginfecties en is het kind al vaker wakker (Van der Ploeg e.a. Neonatale gehoorscreening: rol van de leeftijd op de testuitkomst. Tijdschrift JGZ 2007(2): 27-29).

In totaal (inclusief het afwijkend protocol en ziekenhuisprotocol) werden 678 kinderen verwezen naar het AC (0,41%, rode vakjes in figuur 1).

### SCREENING MET AABR IN EERSTE OF TWEDE RONDE

Er werden 146 kinderen (0,09%) uitsluitend gescreend met de AABR-methode (het ziekenhuisprotocol), omdat zij een verhoogd risico op auditieve neuropathie hadden of langdurig in het ziekenhuis lagen. Dit aantal is vergelijkbaar met 2021 (154), en lager dan in 2017-2020 (tussen 188 en 248). Kinderen volgen dit protocol vooral vanwege een hersenvliesontsteking (33x) of lang verblijf in het ziekenhuis (28x), maar 73x is de reden onduidelijk ('andere reden').

Van deze 146 kinderen werden uiteindelijk 4 kinderen verwezen (zie figuur 1). Het verwijsperscentage bij dit protocol is hoog (2,7%, tabel 4). Drie kinderen met een onvoldoende 1<sup>e</sup> AABR-test namen niet deel aan een 2<sup>e</sup> AABR. Deze drie hebben een verhoogd risico op gehoorverlies omdat de 1<sup>e</sup> AABR-test beiderzijds onvoldoende was.

Uitsluitend screenen met de AABR komt in 2022 ongeveer even vaak voor bij CB-organisaties als bij hielprik-organisaties (respectievelijk 0,09% en 0,11%). Bij organisaties 36 en 41 wordt relatief vaak het ziekenhuisprotocol gebruikt (bij resp. 0,35% en 0,65%).

In totaal kregen 266 kinderen een screening met OAE in de 1<sup>e</sup> ronde en AABR in de 2<sup>e</sup> ronde. Dit is vergelijkbaar met 2016-2019 (253-288) en 2021 (273), alleen in 2020 was dit aantal -vermoedelijk door COVID-19- veel hoger (357). Net als andere jaren, was bij deze kinderen het aantal verwijzingen hoog (33,5%, zie tabel 4 en figuur 1). Dit afwijkende protocol wordt soms toegepast, bijvoorbeeld bij een schisis (70x), gehoorverlies in de familie (76x) of een syndroom (32x). Ook is de reden soms 'anders' (65x) of onbekend (18x).

Tabel 3: Referpercentage per screeningsronde naar hielprik- en CB-organisatie in 2022

	Norm of signaal- waarde	Hiepruk aantal (noemer)	% refer 2022 (2021)	CB-org. aantal (noemer)	% refer 2022 (2021)	Totaal aantal (noemer)	% refer 2022 (2021)
1 <sup>e</sup> ronde (OAE)	$\leq 7\%$	128.393	4,9% (4,5%)	34.884	5,9% (5,0%)	163.277	5,1% (4,6%)
2 <sup>e</sup> ronde (OAE)	$\leq 40\%$	5.990	28,3% (27,7%)	1.970	<b>43,7% (42,1%)</b>	7.960	32,1% (31,3%)
Naar 3 <sup>e</sup> ronde (bij 100% deelname; 1 <sup>e</sup> x 2 <sup>e</sup> )			1,4% (1,2%)		2,6% (2,1%)		1,6% (1,4%)
3 <sup>e</sup> ronde (AABR)	*	1.688	23,4% (23,6%)	859	22,1% (20,0%)	2.547	23,0% (22,4%)
Verwezen naar AC (bij 100% deelname; 1 <sup>e</sup> x2 <sup>e</sup> x3 <sup>e</sup> )	<0,5%		0,32% (0,29%)		<b>0,57% (0,42%)</b>		0,37% (0,32%)

Dikgedrukte getallen geven aan dat de kwaliteitsnorm of signaalwaarde niet gehaald wordt. Voor 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> ronde zijn alleen de resultaten van de OAE gerapporteerd, tabel 4 laat de verwijzingen zien wanneer bij de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> ronde de AABR gebruikt is.

\* Omdat de resultaten uit de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> ronde de verwachting voor de 3<sup>e</sup> ronde beïnvloeden, is voor de 3<sup>e</sup> ronde geen signaalwaarde gesteld.



Tabel 4: Verwijzingen naar het AC na screening met uitsluitend de AABR-methode (ziekenhuisprotocol) en bij kinderen die eerst met de OAE en daarna met de AABR gescreend zijn

	Hiepriek aantal	Verwezen Aantal (%)	CB-org. aantal	Verwezen Aantal (%)	Totaal aantal	Verwezen Aantal (%)
Uitsluitend met AABR gescreend (in 1 <sup>e</sup> en evt 2 <sup>e</sup> ronde)	109	2 (1,8%)	37	2 (5,4%)	146	4 (2,7%)
AABR in 2 <sup>e</sup> ronde (na OAE)	219	72(32,9%)	47	17 (36,1%)	266	89 (33,5%)

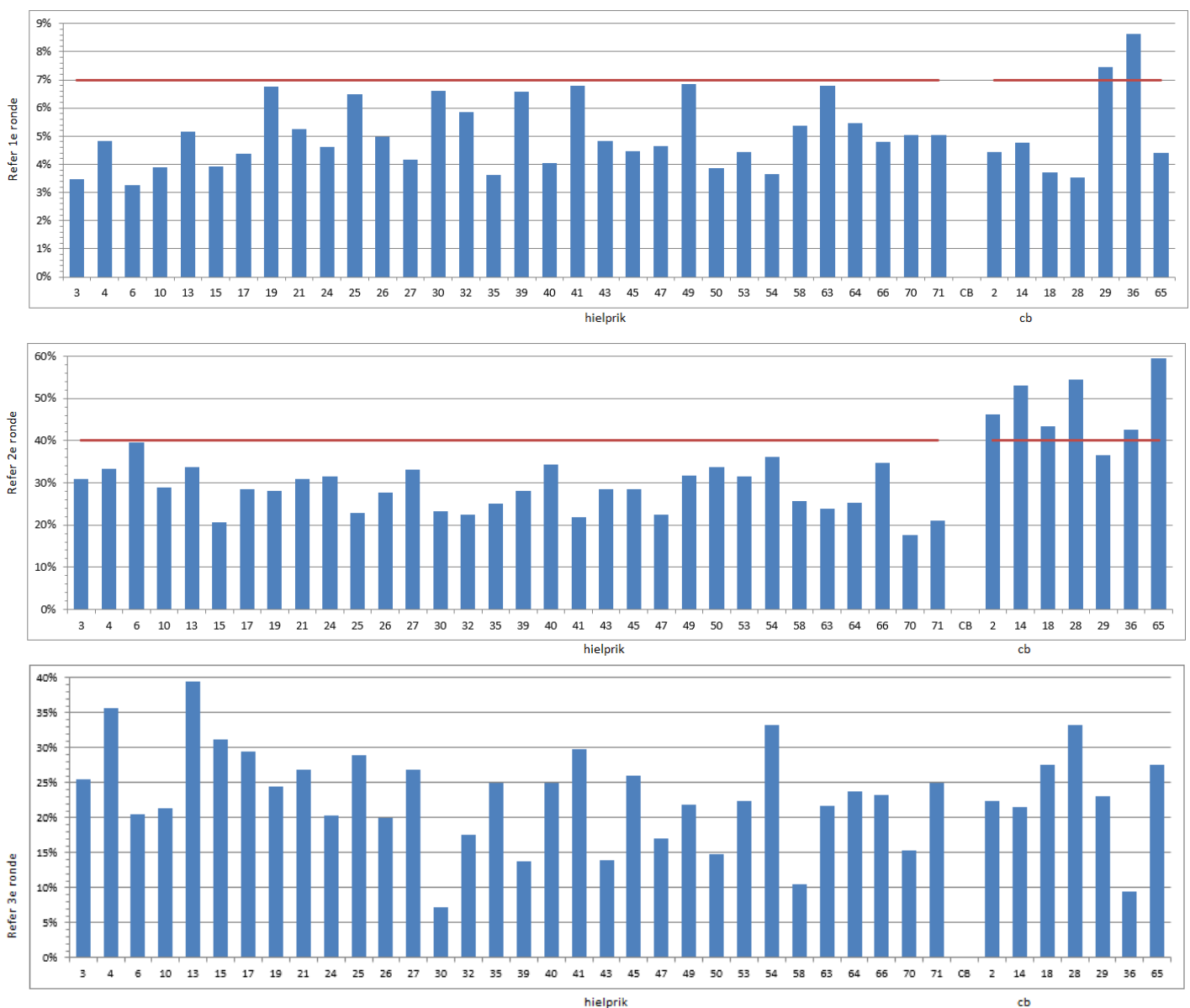
### REFERPERCENTAGES OP ORGANISATIENIVEAU

Figuur 5a laat zien dat in de 1<sup>e</sup> screeningsronde bijna alle JGZ-organisaties voldeden aan de norm van maximaal 7% refers in 2022. Alleen JGZ 29 en 36 haalden de norm niet. Bij de 2<sup>e</sup> ronde wordt de signaalwaarde

van ≤40% gehaald door alle hiepriekorganisatie, maar door slechts 1 CB-organisatie.

Hiepriekorganisatie 39 had jarenlang een relatief hoog referpercentage bij de 1<sup>e</sup> ronde, maar zit nu wel onder de norm (6,6%).

Figuur 5a: Referpercentage per screeningsronde, per JGZ-organisatie, afgezet tegen de normwaarde (rode lijn)



## VERWIJSPERCENTAGE

De norm voor het verwijscijfer na 3 ronden (<0,5%) wordt niet gehaald door zes JGZ-organisaties (4, 13, 14, 28, 29 en 65, figuur 5b). Organisatie 14 voldoet nu vier jaar niet aan de norm.

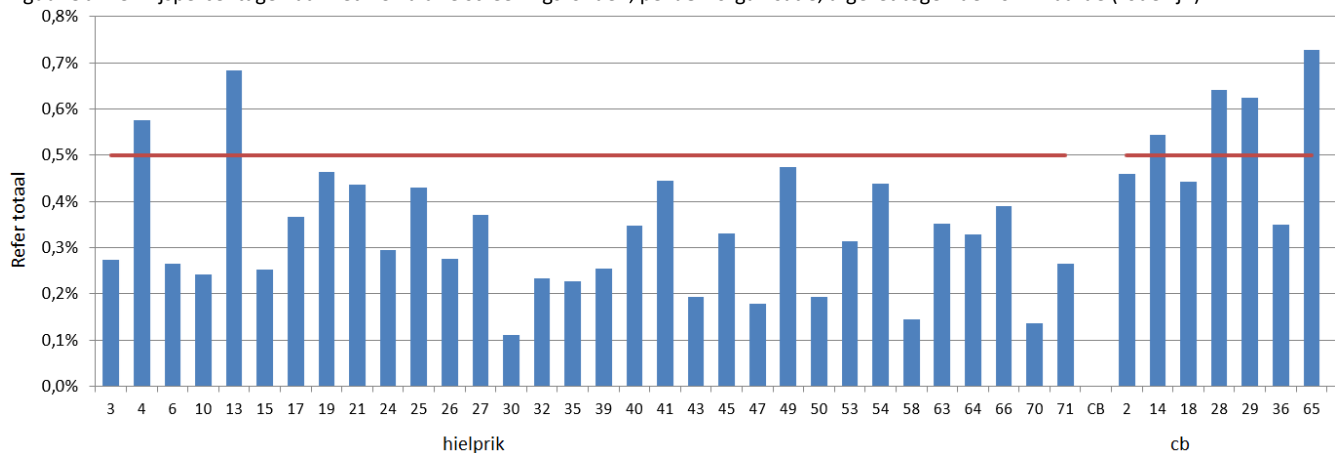
## LANDELIJK

Van de kinderen geboren in 2022 werden 678 kinderen verwezen naar een audiologisch centrum (figuur 1). Het totale verwijscijfer is daarmee 0,41%. Als we alleen kijken naar kinderen die gescreend zijn volgens het standaardprotocol (drietrapscreening met 2x OAE en 1x ABR) is het verwijscijfer na 3 ronden 0,37%. Er zijn 582 verwijzingen volgens het standaard protocol. Drie kinderen

die het standaard screeningsprotocol volgden haalden bij elke ronde een refer, maar werden desondanks niet verwezen en tellen daarom niet mee. Redenen hiervoor kunnen zijn dat de ouders de verwijzing weigeren of zonder afzegging niet verschijnen. Het kind kan ook overleden zijn.

Van de 412 kinderen die een bijzonder protocol hebben doorlopen (266 met 1x OAE en 1x of 2x ABR, en 146 met 2x ABR), zijn er 93 (22,6%) verwezen. Drie kinderen zijn na een onvoldoende eerste ABR-ronde (het ziekenhuisprotocol) niet verder onderzocht, en twee kinderen zijn ondanks een onvoldoende OAE en ABR niet verder onderzocht. Alle vijf hadden een bilaterale refer op de screening.

Figuur 5b: Verwijsperscentage naar het AC na drie screeningsronden, per JGZ-organisatie, afgezet tegen de normwaarde (rode lijn)



## RESULTATEN DIAGNOSTISCH TRAJECT 2022

Dit deel van de monitor gaat over de uitvoering van het diagnostisch traject binnen de neonatale gehoorscreening in 2022.

Naast de 678 verwezen kinderen die hierboven zijn genoemd, zijn er nog 2 extra kinderen verwezen: 1 kind dat onterecht uit de screeningsdatabase was verwijderd, en 1 kind dat verwezen is na een voldoende gehoorscreening. In totaal zijn dus 680 kinderen verwezen.

## DEELNAME

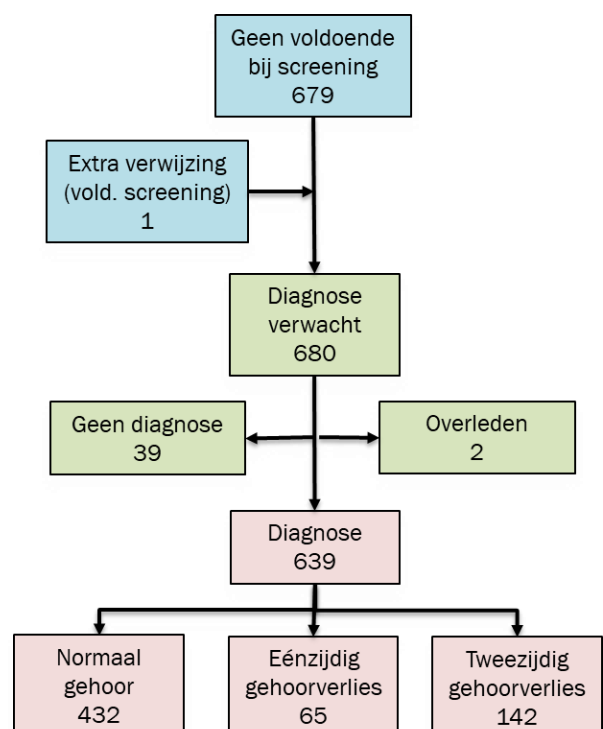
Van de 680 verwezen kinderen (figuur 6) hebben tenminste 643 kinderen (94,6%) minimaal eenmaal het AC bezocht. Bij 639 van deze 643 (99,4%) is een diagnose aangeleverd. Met diagnose wordt bedoeld: wel/geen permanent gehoorverlies van minimaal 40dB aan een of beide oren. De signaalwaarden van deze kwaliteitsindicatoren (100%) zijn niet gehaald.

Bij 41 van de verwezen kinderen (6%) is geen diagnose aangeleverd. Dit beperkt het inzicht in de diagnostiekuitkomsten. Redenen voor het ontbreken van de diagnose waren bijvoorbeeld geen toestemming voor rapportage, geen deelname aan vervolgonderzoek (10x), overlijden (2x) of ziekenhuisopname.

Wanneer de 2 overleden kinderen worden geëxcludeerd is deelname aan de diagnostiek minimaal 94,2% (639 met

bekende diagnose gedeeld door 678). Maximaal 98,5% kreeg een diagnose omdat 10 kinderen met zekerheid niet deelnamen aan (vervolg)onderzoek.

Figuur 6: Diagnostisch onderzoek bij kinderen uit 2022



## TIJDIGHEID

### Verwijzingsinterval

Het doel is dat minimaal 95% van de verwezen kinderen binnen 24 dagen na de laatste screeningsronde een bezoek aan een AC brengt. Deze streefwaarde is in 2022 niet gehaald: 67,4% van de 638 kinderen van wie beide datums bekend zijn brachten tijdig een bezoek aan het AC (tabel 5). Net als in eerdere jaren is de streefwaarde niet behaald, maar het is meer dan in 2021 (65,2%).

Er is een verschil tussen uni- en bilaterale refer: kinderen met een bilaterale refer brengen vaker binnen 24 dagen een bezoek aan het AC (tabel 5). In 2022 is er een groot verschil tussen hielprik- en CB-organisaties (74,7% versus 50,8%, zie bijlage A), net als in eerdere jaren.

### Tijdigheid afronden diagnose landelijk

Bij 638 kinderen met een diagnose kon bepaald worden of deze diagnose op het AC binnen de eerste drie levensmaanden (<92 dagen, na correctie voor vroeggeboorte) was gesteld. Bij 94,0% is dit gelukt (streefwaarde: 95%), maar bij 38 kinderen niet. Kinderen met een unilaterale verwijzing hadden in 2022 een lager percentage tijdige diagnose dan kinderen met een bilaterale verwijzing (tabel 5), maar of de diagnose tijdiger gesteld wordt bij uni- of bilaterale verwijzing varieert over de jaren.

De streefwaarde van 95% wordt structureel niet gehaald.

Wel wordt deze in 2022 met 94,0% bijna behaald. Sinds 2019 is het percentage kinderen met een tijdig gestelde diagnose verbeterd t.o.v. de jaren voor 2019 (83-86%, zie bijlage A). Dit komt vermoedelijk door de extra aandacht die de AC's aan tijdige afronding van de diagnose besteden. In 2020 was het resultaat (82,6%) slechter door de tijdelijke stopzetting van de screening i.v.m. COVID-19.

### Tijdigheid afronden diagnose per AC

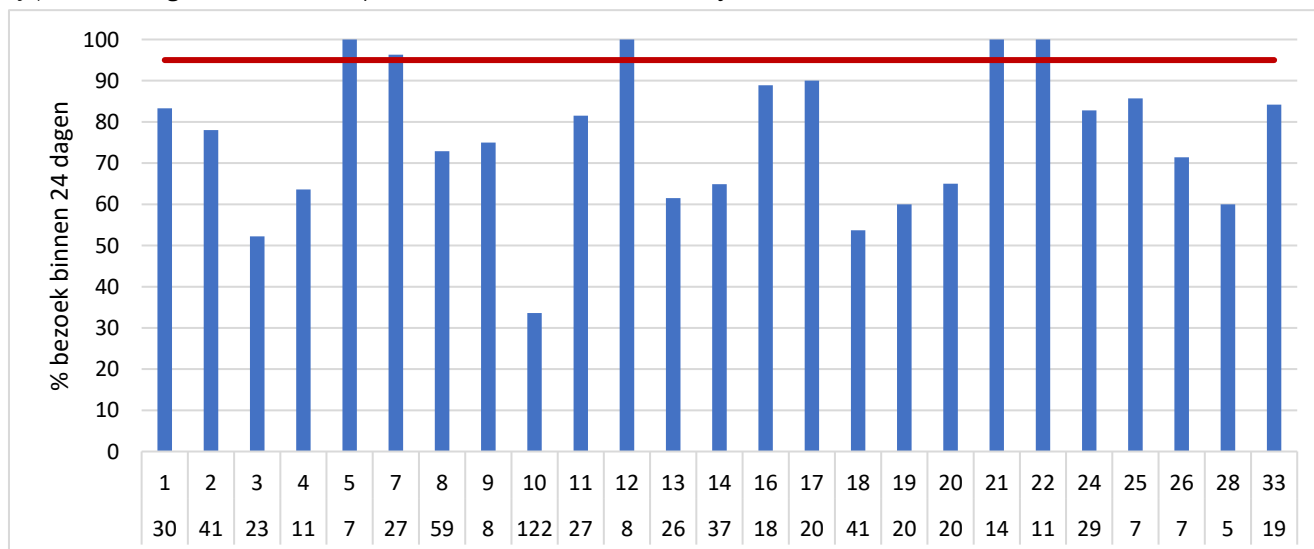
In figuur 7 staat per AC het percentage kinderen dat binnen 24 dagen na de laatste screeningsronde een bezoek heeft gebracht aan het AC en het percentage waarvan de diagnose binnen 92 dagen bekend is. De onderste rij cijfers geeft het aantal kinderen per AC weer van wie deze gegevens bekend zijn.

Per AC werden in 2022 80 tot 100% van de kinderen tijdig gediagnosticeerd, alleen bij AC 18 was dit lager (78%). De streefwaarde van 95% is behaald door 17 AC's (en niet behaald door 8 AC's): veel AC's laten een verbetering in de tijd zien. AC's 13 heeft de laatste 7 jaren de streefwaarde niet gehaald, maar laat wel een verbetering zien (92% tijdig, 2 kinderen te laat). AC 8 heeft nu voor het eerst in 7 jaar de streefwaarde gehaald. AC 10 diagnosticeert relatief veel van de verwezen kinderen, en draagt mede hierdoor sterk bij aan het landelijk percentage (13 kinderen te laat, bij alle AC's samen waren 38 kinderen te laat). Ook AC 18 draagt dit jaar flink bij aan het aantal te late kinderen (9, t.o.v. 2 in 2021).

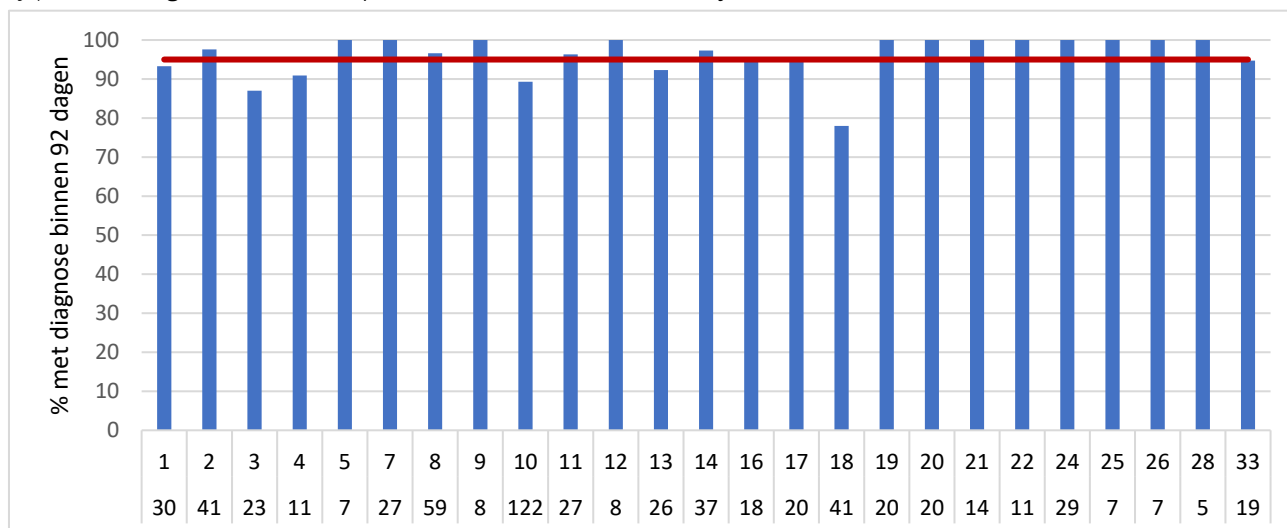
Tabel 5: Tijdigheid verwijzing en bekende diagnose, landelijk en per type verwijzing. Streefwaarde is 95%. Vet: streefwaarde niet gehaald

	Aantal kinderen	Data beschikbaar	Bezoek AC binnen 24 dagen: aantal	Bezoek AC binnen 24 dagen: %	Diagnose bekend binnen 92 dagen: aantal	Diagnose bekend binnen 92 dagen: %
Totaal	639	638	430	<b>67,4</b>	600	<b>94,0</b>
Unilaterale verwijzing	451	450	290	<b>64,4</b>	420	<b>93,3</b>
Bilaterale verwijzing	188	188	140	<b>74,5</b>	180	<b>95,7</b>

Figuur 7a: Percentage kinderen met bezoek aan AC binnen 24 dagen na laatste screening, per AC, afgezet tegen de streefwaarde (rode lijn). Onderste regel: aantal kinderen per AC waarvan data beschikbaar zijn.



Figuur 7b: Percentage kinderen bij wie de diagnose binnen 92 dagen na geboorte is gesteld, per AC, afgezet tegen de streefwaarde (rode lijn). Onderste regel: aantal kinderen per AC waarvan data beschikbaar zijn.



## UITKOMSTEN

### Opgespoorde slechthorendheid

Van 639 kinderen is de diagnose bekend. Van hen zijn er 451 verwezen omdat bij één oor geen voldoende screeningsresultaat was (unilaterale verwijzing), en 188 omdat er bij beide oren geen voldoende was (bilaterale verwijzing).

Een voldoende gehoor betekent dat er geen permanent gehoorverlies van 40 dB of meer aan één of beide oren is vastgesteld (een kleiner of tijdelijk gehoorverlies kan echter aanwezig zijn). Bij 432 van de 639 verwezen kinderen waarbij de diagnose bekend was (68%) werd er een voldoende gehoor vastgesteld. Bij de andere 207 kinderen (32%) werd een gehoorverlies van 40 dB of meer aan één of beide oren vastgesteld (figuur 6).

Bij 142 kinderen is een dubbelzijdig gehoorverlies van minimaal 40 dB vastgesteld. Van hen hadden 120 ook een dubbelzijdige uitval op de screening, echter 22 waren verwezen vanwege een uitval bij de screening aan één oor. Bij 122 van de 142 gevallen ging het om een perceptief

verlies, in 4 gevallen om een permanent conductief verlies, en in 16 gevallen om een permanent gemengd verlies.

Bij 65 kinderen is aan één oor een gehoorverlies van 40 dB of meer vastgesteld. Van hen hadden 64 ook een enkelzijdige uitval op de screening, echter bij 1 was er een tweezijdige uitval. Bij 54 kinderen ging het om een perceptief verlies, bij 4 om een permanent conductief verlies en bij 7 om een permanent gemengd verlies.

### Opgespoord aantal kinderen door de jaren heen

In tabel 6 is het aantal opgespoorde kinderen vanuit de JGZ in de afgelopen jaren te zien in combinatie met het aantal gescreende kinderen in de verschillende jaren. De aantallen fluctueren sterk door de jaren heen. Ongeveer een derde van de slechthorende kinderen wordt daarnaast opgespoord via de neonatale gehoorscreening op de NICU's. De resultaten daarvan zijn te vinden op [www.isala.nl/gehoorscreening](http://www.isala.nl/gehoorscreening).

Tabel 6: Aantal kinderen met gehoorverlies  $\geq$  40 dB ontdekt via screening door de JGZ, per jaar en gemiddeld

	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	Gemiddeld
Dubbelzijdig	142	135	125	129	146	119	128	113	130
Enkelzijdig	65	86	81	77	85	74	68	82	77
Samen	207	221	206	206	231	193	196	195	207
Aantal kinderen in aanmerking voor screening	164.415	175.649	164.981	166.367	165.149	166.101	168.790	166.911	167.295
Detectiecijfer uni- en bilateraal gehoorverlies door de JGZ (per 1000 met deelname)	1,27	1,26	1,26	1,24	1,40	1,17	1,16	1,17	1,24

## VALIDITEIT SCREENINGSPROGRAMMA 2022

### Positief voorspellende waarde (PVW)

De kans dat een kind op het moment van verwijzing naar een audiologisch centrum een permanent gehoorverlies heeft aan één of beide oren van minimaal 40 dB is in 2022 32%. We noemen dit de positief voorspellende waarde.

De kans op een dubbelzijdig gehoorverlies bij een dubbelzijdige uitval bij de screening is 64% (120/188).

Hieronder is het verschil in PVW te zien tussen de kinderen die afkomstig zijn uit hielprikorganisaties en die uit CB-organisaties. Het percentage is bij CB-organisaties lager vanwege het hogere percentage foutpositieve verwijzingen vanuit deze organisaties.

PVW hielprik:	34% (152/444)
PVW CB:	28% (55/195)
PVW samen:	32% (207/639)

Er lijkt een dalende trend in de tijd te zijn voor de PVW (bijlage A).

### Sensitiviteit

De sensitiviteit van het programma geeft antwoord op de vraag welk deel van de slechthorende kinderen wordt opgespoord door de neonatale gehoorscreening. Deze is niet betrouwbaar vast te stellen, omdat het bij kinderen bij wie op oudere leeftijd een gehoorverlies wordt ontdekt onbekend is of dit gehoorverlies al bestond tijdens de gehoorscreening of pas daarna is ontstaan.

### Specificiteit

De specificiteit geeft weer welk deel van de kinderen zonder gehoorverlies een kloppend (voldoende) screeningresultaat heeft, en dus niet werd verwezen. Er zijn 680 kinderen verwezen, van wie zeker 207 een gehoorverlies hadden en 432 niet. De overige 41 kinderen, bij wie onbekend is of ze een gehoorverlies hebben, zijn in dezelfde verhouding verdeeld over de twee groepen van wel/geen gehoorverlies. De specificiteit wordt berekend door het aantal kinderen zonder gehoorverlies die niet verwezen zijn te delen door het totale aantal kinderen zonder gehoorverlies. De specificiteit is naar schatting 99,7%, lager dan eerdere jaren (99,8%). De signaalwaarde ( $\geq 99,8\%$ ) is niet gehaald in 2022.

## BIJLAGE A: INDICATOREN NEONATALE GEHOORSCREENING DOOR DE JGZ: OVERZICHT RESULTATEN PER JAAR

Per cel staat eerst het landelijk resultaat, en tussen haakjes voor hielprik- en CB-organisaties apart. Vet gedrukte getallen geven aan dat de kwaliteitsnorm of streefwaarde die in het betreffende jaar gold niet gehaald is.

	2022	2021	2020*	2019	2018	2017	2016
Combinatie gehoor- en hielprikscreening	78,6%	76,9%	76,6%	76,3%	76,1%	76,1%	76,0%
Deelname 1 <sup>e</sup> screeningsronde	99,4% (99,5% 99,2%)	99,5% (99,6% 99,3%)	99,5% (99,6% 99,2%)	99,6% (99,7% 99,4%)	99,6% (99,7% 99,5%)	99,7% (99,8% 99,6%)	99,7% (99,8% 99,4%)
Deelname 2 <sup>e</sup> screeningsronde	99,3% (99,6% 98,6%)	99,5% (99,7% 98,9%)	99,6% (99,6% 99,4%)	99,6% (99,7% 99,4%)	99,6% (99,6% 99,6%)	99,6% (99,7% 99,3%)	99,7% (99,8% 99,4%)
Deelname 3 <sup>e</sup> screeningsronde	99,7% (99,6% 99,9%)	99,6% (99,8% 99,3%)	99,7% (99,7% 99,7%)	99,6% (99,7% 99,4%)	99,7% (99,7% 99,8%)	99,7% (99,7% 99,8%)	99,7% (99,7% 99,8%)
Deelname 1 <sup>e</sup> x2 <sup>e</sup> x3 <sup>e</sup> ronde	98,4% (98,6% 97,7%)	98,6% (99,1% 97,4%)	98,8% (98,9% 98,3%)	98,8% (99,1% 98,2%)	98,9% (98,9% 98,9%)	99,0% (99,2% 98,7%)	99,1% (99,3% 98,6%)
Ontbreken toestemming	0,33% (546 keer)	0,27% (479 keer)	0,23% (378 keer)	0,15% (251 keer)	0,15% (254 keer)	0,13% (219 keer)	0,15% (257 keer)
Kind niet getraceerd	0,025% (41 keer)	0,018% (32 keer)	0,025% (42 keer)	0,015% (25 keer)	0,013% (22 keer)	0,012% (20 keer)	0,013% (22 keer)
Deelname AC: diagnose (alle via de screening verwezen)	<b>94,2%-98,5%</b> Landelijk	<b>94,3%-99,1%</b> Landelijk	<b>93,7%-98,7%</b> Landelijk	<b>91,6%-98,7%</b> Landelijk	<b>95,7%-99,3%</b> Landelijk	<b>94,5% - 96,7%</b> Landelijk	<b>95,4% - 98,5%</b> Landelijk
Verwijsadvies opgevolgd (bezoek AC)	<b>94,6%</b>	<b>94,7%</b>	<b>94,5%</b>	<b>92,7%</b>	<b>96,6%</b>	<b>96,1%</b>	<b>97,6%</b>
Afronding diagnose (% van 1 <sup>e</sup> bezoek aan AC)	<b>99,4%</b> (dus 94,0% opgevolgd en afgerond)	<b>99,5%</b> (dus 94,3% opgevolgd en afgerond)	<b>99,1%</b> (dus 93,7% opgevolgd en afgerond)	<b>98,6%</b> (dus 91,4% opgevolgd en afgerond)	<b>98,9%</b> (dus 95,5% opgevolgd en afgerond)	<b>98,0%</b> (dus 94,2% opgevolgd en afgerond)	<b>97,0%</b> (dus 94,7% opgevolgd en afgerond)
Geen voldoende bij 1 <sup>e</sup> ronde	5,1% (4,9% 5,9%)	4,6% (4,5% 5,0%)	4,7% (4,7% 4,8%)	4,4% (4,3% 4,9%)	4,5% (4,4% 4,9%)	4,8% (4,7% 4,9%)	4,6% (4,5% 5,0%)
Geen voldoende bij 2 <sup>e</sup> ronde	32,1% (28,3% <b>43,7%</b> )	31,3% (27,7% <b>42,1%</b> )	31,7% (28,7% <b>41,2%</b> )	32,8% (29,2% <b>43,0%</b> )	32,8% (28,3% <b>45,8%</b> )	32,9% (29,1% <b>44,8%</b> )	33,2% (29,2% <b>44,5%</b> )
Geen voldoende bij 3 <sup>e</sup> ronde	23,0% (23,4% 22,1%)	22,4% (23,6% 20,0%)	20,8% (21,0% 20,3%)	21,4% (22,4% 19,5%)	20,4% (22,3% 16,8%)	20,1% (19,9% 20,4%)	18,6% (19,2% 17,5%)
Verwezen naar AC (na OAE-OAE-AABR), t.o.v. aantal dat deelnam aan 1 <sup>e</sup> screening (bij 100% deelname)	0,37% (0,32% <b>0,57%</b> )	0,32% (0,29% 0,42%)	0,31% (0,28% 0,41%)	0,31% (0,28% 0,41%)	0,30% (0,28% 0,38%)	0,32% (0,27% 0,45%)	0,29% (0,25% 0,39%)
Verwijscijfer algemeen (incl. ziekenhuisprotocol en OAE-AABR(-AABR))	0,41%	0,38%	0,38%	0,37%	0,35%	0,35%	0,32%
Tijdigheid 1 <sup>e</sup> screeningsronde (<28 d)	99,4% (99,5% 98,8%)	99,2% (99,5% 98,3%)	<b>89,4% (90,4% 86,2%)*</b>	99,3% (99,3% 99,0%)	99,4% (99,4% 99,2%)	99,4% (99,5% 99,3%)	99,4% (99,5% 99,1%)
Tijdigheid 2 <sup>e</sup> screeningsronde (<35 d)	98,2% (99,0% 95,6%)	97,8% (98,7% 95,2%)	<b>85,8% (88,1% 78,3%)*</b>	98,3% (98,4% 97,8%)	98,3% (98,8% 97,1%)	98,3% (98,9% 96,5%)	98,0% (98,8% 95,9%)
Tijdigheid 3 <sup>e</sup> screeningsronde (<42 d)	97,2% (98,6% <b>94,4%</b> )	97,0% (98,1% <b>94,8%</b> )	<b>81,7% (84,3% 76,1%)*</b>	98,0% (98,1% 97,7%)	97,6% (97,8% 97,1%)	97,6% (98,1% 96,7%)	97,0% (97,2% 96,5%)
Interval laatste screening-1 <sup>e</sup> diagnostisch onderzoek (<24 d)	<b>67,4% (74,7% 50,8%)</b>	<b>65,2% (73,7% 44,8%)</b>	<b>64,9% (72,9% 46,3%)*</b>	<b>65,6% (68,3% 59,4%)</b>	<b>68,2% (70,2% 63,2%)</b>	<b>67,5% (74,7% 51,2%)</b>	<b>70,9% (70,8% 71,2%)</b>
Tijdige diagnose (<92 d na geboorte)	<b>94,0% (95,3% 91,3%)</b>	<b>92,6% (94,8% 87,4%)</b>	<b>82,6% (86,9% 72,6%)*</b>	<b>93,5% (95,6% 88,8%)</b>	<b>86,4% (86,5% 86,3%)</b>	<b>86,2% (89,3% 79,2%)</b>	<b>85,1% (85,9% 83,5%)</b>
Geboortegegevens in NIS (<3 werkdagen)	22% < 3 kalenderdagen 40% < 4 kalenderdagen	22% < 3 kalenderdagen 40% < 4 kalenderdagen	22% < 3 kalenderdagen 39% < 4 kalenderdagen	24% < 3 kalenderdagen 43% < 4 kalenderdagen	25% < 3 kalenderdagen 44% < 4 kalenderdagen	24% < 3 kalenderdagen 44% < 4 kalenderdagen	26% < 3 kalenderdagen 45% < 4 kalenderdagen
Aantal met unilateraal gehoorverlies	65	86	81	77	85	74	68
Aantal met bilateraal gehoorverlies	142	135	125	129	146	119	128
Detectiecijfer uni -en bilateraal gehoorverlies door de JGZ (per 1000)	1,27 (1,18 1,57)	1,26 (1,23 1,39)	1,26 (1,22 1,36)	1,24 (1,17 1,48)	1,40 (1,41 1,40)	1,17 (1,15 1,22)	1,16 (1,12 1,29)

	2022	2021	2020*	2019	2018	2017	2016
Positief voorspellende waarde (PVW) voor uni- en bilateraal gehoorverlies samen	32% (34% 28%)	35% (37% 30%)	35% (38% 30%)	37% (39% 34%)	42% (44% 36%)	35% (38% 29%)	38% (41% 32%)
PVW voor bilateraal gehoorverlies bij bilaterale uitval op de screening	64%	60%	60%	62%	63%	59%	65%
Fout-positieve uitslagen	>64%	>61%	>61%	>57%	>56%	>61%	>59%
Specificiteit	<b>99,7%</b>	99,8%	99,8%	99,8%	99,8%	99,8%	≥99,8%
Sensitiviteit	Niet vast te stellen	Niet vast te stellen	Niet vast te stellen	Niet vast te stellen	Niet vast te stellen	Niet vast te stellen	Niet vast te stellen
AABR gescreende kinderen	146	154	210	188	248	240	235

\*In 2020 is de gehoorscreening 6 weken stopgezet i.v.m. COVID-19. Dit heeft de gemiddelde tijdigheid van de uitvoering in 2020 sterk beïnvloed.

#### AUTEURS

Kitty van der Ploeg  
Olmo van der Mast  
Paul Verkerk

#### CONTACT

Kitty van der Ploeg  
Kitty.vanderPloeg@tno.nl  
+31 (0)88 866 269

Deze monitor is verricht in opdracht van het  
Centrum voor Bevolkingsonderzoek van het RIVM.

Projectnummer: 060.54163  
Rapportnummer: TNO 2023 R11351

December 2023

**TNO.NL**

#### GEZOND LEVEN

TNO initieert technologische en sociale  
innovatie voor een gezonde inrichting van  
ons leven en voor een vitale samenleving

#### TNO - Child Health

Sylviusweg 71  
2333 BE Leiden

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

[www.tno.nl/eerste1000dagen](http://www.tno.nl/eerste1000dagen)