

Prenatale Screening Infectieziekten en Erytrocyten-immunisatie (PSIE)

Procesmonitor 2022

Belangrijkste resultaten Prenatale Screening Infectieziekten en Erytrocytenimmunisatie (PSIE) over 2022

C.P.B. van der Ploeg (TNO), J.A.M. Odijk (RIVM), M. van Lent (RIVM)

Zwangerschapsscreening PSIE

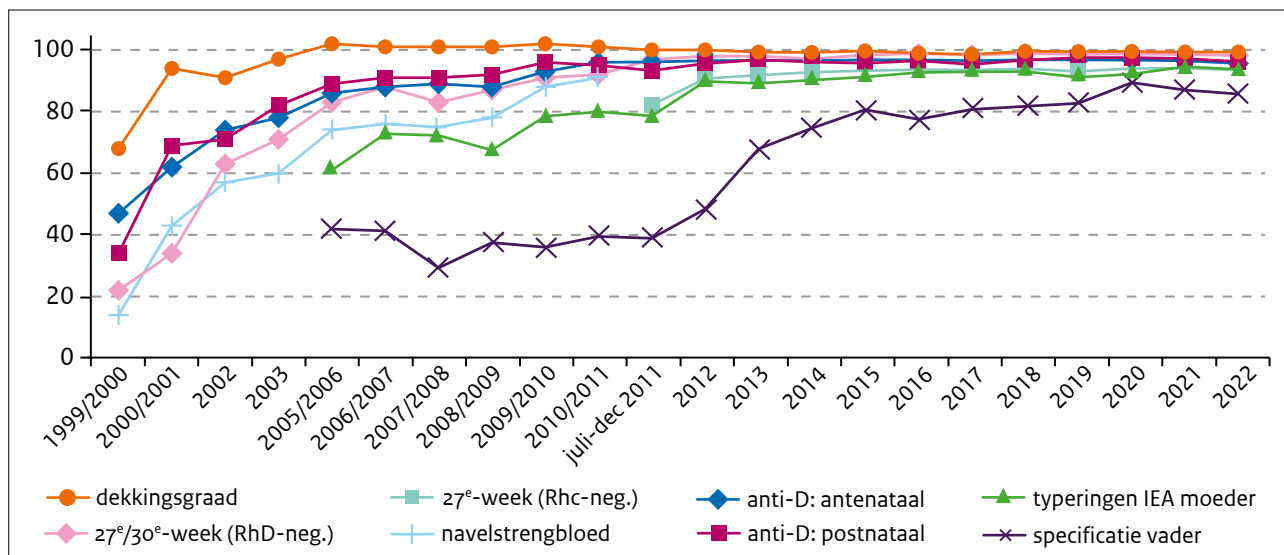
De Prenatale Screening Infectieziekten en Erytrocyten-immunisatie (PSIE) is een landelijk bevolkingsonderzoek waarbij een zwangere vrouw in het eerste verloskundig consult bloedonderzoek aangeboden krijgt. Het bloed wordt gescreend op hepatitis B (hepB), hiv, syfilis (lues), Rhesus (D)-antigeen (RhD), Rhesus (c)-antigeen (RhC) en irregulaire erytrocyten antistoffen (IEA). Na de eerste bloedafname kunnen er binnen het bevolkingsonderzoek verschillende vervolgacties in gang gezet worden als de resultaten daartoe aanleiding geven. Het bevolkingsonderzoek heeft als doel hepatitis B, hiv, congenitale syfilis en hemolytische ziekten van de foetus en/of de pasgeborene te voorkomen.

In Nederland worden de antenatale- en postnatale toedieningen van anti-D gegeven op basis van de uitslag van de foetale RhD-typing [1-3]. Alleen in uitzonderingssituaties wordt nog een navelstrengbloedbepaling uitgevoerd.

Monitor over 2022

Deze monitor beschrijft de belangrijkste resultaten van het bevolkingsonderzoek PSIE voor 2022 in vergelijking met voorgaande jaren [4-15]. De monitor omvat de gegevens van zwangere vrouwen met een eerste bloedonderzoek voor de PSIE in 2022. Dit eerste onderzoek wordt bij voorkeur vóór de 13^e week van de zwangerschap uitgevoerd. Vervolgstappen later in de zwangerschap hebben deels in 2023 plaatsgevonden.

De monitor over 2022 bevat gegevens van vrouwen die zwanger waren tijdens het derde jaar van de uitbraak van het coronavirus SARS-COV-2 (zie [Drie jaar corona in cijfers | CBS](#)). In maart 2022 werden de coronamaatregelen verder versoepeld (zie www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/coronavirus-tijdlijn). Verder nam vanaf maart de immigratie sterk toe, vooral vanwege de oorlog in Oekraïne. Net als voorgaande jaren is de continuïteit van het screeningsprogramma PSIE steeds goed geborgd gebleven.



Figuur 1 Volledigheid (% geregistreerd) van de registratie van de PSIE per onderdeel over de tijd

Belangrijkste conclusies

De resultaten in de huidige procesmonitor over 2022 komen overeen met de resultaten uit voorgaande jaren sinds 2007. De gerapporteerde dekkingsgraad is sinds 2005/2006 stabiel en internationaal gezien op een zeer hoog niveau (>99%). De prevalentieschattingen voor de aandoeningen waarop wordt gescreend zijn grotendeels vergelijkbaar met voorgaande jaren. Alleen voor hepatitis B is de prevalentie-schatting in 2021 en 2022 lager (beide 0,19%) dan daarvoor.

De verschillende delen van het bevolkingsonderzoek PSIE worden voor het merendeel tijdig uitgevoerd. Het eerste bloedonderzoek wordt bij voorkeur voor week 13 uitgevoerd, zodat een eventuele behandeling van syfilis tijdig kan starten. Bij 74% van de zwangeren is het onderzoek tijdig verricht. Bij vrouwen met een syfilis- of hiv-infectie is dit respectievelijk 73% en 63%. Sinds de invoering van de Niet-Invasieve Prenatale Test (NIPT) in april 2017 is er een dalende trend zichtbaar in het tijdig uitvoeren van het eerste bloedonderzoek. In 2022 gold nog dat de NIPT pas vanaf week 11 van de zwangerschap mocht worden uitgevoerd [16]. Het 27^e-weekonderzoek wordt bij 90% en 86% van de RhD- en Rhc-negatieve zwangeren tijdig (in week 27 t/m 29) uitgevoerd. Antenataal anti-D wordt bij 78% tijdig (in week 30 of 31) toegediend. Het aantal kinderen van hepatitis B-positieve moeders dat tijdig (binnen 2 uur na geboorte) geïmmuniseerd is met immunoglobulinen tegen hepatitis B (HBIG) is 73%.

Dankzij aanbevelingen uit voorgaande procesmonitors en daaruit volgende acties is er een duidelijke verbetering in de volledigheid van de gerapporteerde uitslagen (figuur 1). Met percentages boven de 95% voor bijna alle onderdelen van het bevolkingsonderzoek PSIE (alleen registratie van onderzoeken bij de vader is lager) heeft Nederland een vrij volledige registratie van de laboratoriumuitslagen en toedieningen binnen het bevolkingsonderzoek, iets wat in veel andere Europese landen niet het geval is. Door de centrale regie en de landelijke registratie kan goed bewaakt en bijgestuurd worden hoe de uitvoering van de PSIE verloopt. Uit steekproefonderzoek is gebleken dat bij ontbrekende uitslagen het onderzoek of de toediening meestal toch is uitgevoerd [17-19]. Na correctie hiervoor is in 2022 de volledigheid van de uitvoering van de foetale

RhD-typing 99,7%, van de antenatale anti-D-toediening 98,4% en van de postnatale anti-D-toediening 99,3%. Antigenonderzoek bij de vader n.a.v. het eerste bloedonderzoek was bij 86% geregistreerd in 2022 (figuur 1).

Van de hepatitis B- en hiv-positieve zwangeren is respectievelijk minimaal 11% en 9% dankzij de screening opgespoord. Voor hepatitis B is dit lager dan in 2021 (14%). Voor hiv is dit hoger dan in 2021 (8%) en lager dan in 2016-2020 (11-18%). Bij respectievelijk 27% en 6% is onbekend of deze infectie reeds vastgesteld was vóór de huidige zwangerschapsscreening.

Het bevolkingsonderzoek heeft als doel hepatitis B, hiv, congenitale syfilis en hemolytische ziekten van de foetus en/of de pasgeborene te voorkomen. In Nederland is de prevalentie van hiv, hepatitis B en syfilis onder zwangeren zeer laag en komt (congenitale) infectie bij pasgeborenen nauwelijks voor [20]. In de periode waarover gerapporteerd wordt in deze monitor zijn er geen kinderen met congenitale syfilis of hiv geboren. Er is geen landelijke registratie van hepatitis B-infecties bij kinderen van hepatitis B-positieve zwangeren. Er is echter wel een meldingsplicht voor hepatitis B. Bijna alle kinderen van hepatitis B-positieve moeders hebben HBIG toegediend gekregen ter voorkoming van transmissie van het hepatitis B-virus. Bij twee kinderen is er door de ouders geweigerd. Dit is een zorgelijke ontwikkeling.

Aandachtspunten monitor 2022

- Bloedonderzoek voor de PSIE moet bij voorkeur vóór week 13 worden uitgevoerd om syfilis tijdig te kunnen behandelen. Bij gecombineerde bloedafname voor PSIE en NIPT is week 11 of 12 optimaal.
- Tijdige toediening van antenataal anti-D bij RhD-negatieve zwangeren is in week 30 of 31. Te vroege toediening (vóór week 30) van antenataal anti-D bij RhD-negatieve zwangeren is niet wenselijk omdat anti-D geleidelijk door het lichaam wordt afgebroken, waardoor de bescherming rondom de bevalling onvoldoende kan zijn.
- Controleer voor toediening van anti-D de houdbaarheidsdatum.

Tabel 1 Aantallen en indicatoren voor de monitoring PSIE

Naam Indicator		Teller 2022	Noemer 2022	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014
Dekkingsgraad	Opkomst: gescreend [§]	167.872	169.040	99%	99%	100%	99%	100%	99%	99%	100%	99%
	Opkomst:											
	- weigeringen voor hiv	64	168.463	0,04%	0,04%	0,07%	0,07%	0,05%	0,04%	0,06%	0,07%	0,05%
	- weigeringen voor hepB / syfilis	3 / 2	168.463	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	- weigeringen voor IEA / RhD / Rhc	1 / 1 / 1	168.463	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	- 27 ^e -weekonderzoek bij RhD-negatieven (fRhD / IEA)	0 / 0	23.747	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,03%	0,03%	0,004%
	- 27 ^e -weekonderzoek bij Rhc-negatieven (IEA)	0	33.523	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,03%	0,03%	0,03%
	- weigeringen antenatale anti-D-immunoglobuline	43 [⊕]	14.631	0,29%	0,25%	0,26%	0,16%	0,15%	0,06%	0,10%	0,07%	0,00%
	- weigeringen postnatale anti-D-immunoglobuline	33 [⊕]	14.631	0,23%	0,15%	0,21%	0,13%	0,07%	0,03%	0,12%	0,03%	0,01%
	- weigeringen toediening hepB-immunoglobulinen	2	312	0,64%	0,31%	0,26%	0,00%	0,00%	0,00%	0,20%	0,00%	0,00%
Tijdigheid	Eerste screening voor week 13:											
	a) Alle zwangeren	113.054	152.952	73,9%	74,6%	75,1%	75,6%	76,9%	79,6% [#]	82,9%	83,3%	82,9%
	b) Syfilis-positieve zwangeren: screening	8	11	73%	48%	56%	64%	56%	74,2%	86,7%	73,3%	72,7%
	Syfilis-positieve zwangeren: antibiotica voor week 15	8	11	73%	50%	69%	55%					
	c) Hiv-positieve zwangeren	45	72	63%	68%	76,6%	57,8%	62,8%	64,0%	73,8%	70,2%	76,5%
	27 ^e -weekonderzoek in week 27 t/m 29	20.613	22.941	89,9%	90,8%	91,5%	91,4%	91,6%	90,7% [#]	95,2%	95,1%	93,5%
	a) RhD-negatieve zwangeren	26.988	31.553	85,5%	85,2%	86,0%	85,5%	85,4%	85,0% [#]	93,3%	93,5%	92,1%
	b) Rhc-negatieve zwangeren											
	Toediening anti-D-immunoglobulinen bij RhD-negatieve zwangeren met pos. foetale typering:											
	a) antenataal in week 30 t/m 31	10.734	13.791	77,8%	79,2%	79,4%	76,2%	75,0%	73,8%	65,3%	60,8%	58,4%
	b) postnataal binnen 48 uur na geboorte	13.938	14.007	99,5%	99,6%	99,7%	99,6%	99,6%	99,5-99,6%	99,5-99,6%	99,4-99,5%	99,4-99,8%
	Toediening immunoglobulinen bij kinderen van hepB-positieve zwangeren:											
	a) binnen 2 uur	215	296	72,6%	74,3%	68,5%	73,4%	77,0%	73,5%	73,3%	77,4%	80,1%
	b) binnen 48 uur: dag 0 t/m 2	298	300	99,3%	98,7%	99,7%	98,5%	99,3%	98,4%	98,7%	99,6%	99,2%
HepB	Prevalentie hepB	323	168.333	0,19%	0,19%	0,22%	0,26%	0,26%	0,28%	0,29%	0,29%	0,32%
	Volledigheid toediening immunoglobulinen bij kinderen van HepB-positieve zwangeren											
	a) ongecorrigeerd	300	312	96,2%	97,2%	95,2%	98,5%	97,6%	94,1%	97,9%	95,0%	95,2%
	b) na correctie voor oorzaak	300	302	99,3%	99,7%	99,5%	99,5%	99,5%	100%	99,6%	99,8%	99,8%
	Verwijzing naar hepB-specialist, bij HBeAg-positieve zwangeren	23	25	92%	82%	94%	91%	94%	94%	79%	91%	77%
Syfilis	Prevalentie (verdenking) actieve syfilis [^]	14	168.329	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,02%	0,06%	0,06%
	Zwangerschapsuitkomst bij zwangeren met syfilis: aantal kinderen geboren met congenitale syfilis [#]			0 in 2022/2023	0 in 2021/2022	1 in 2020/2021	0 in 2019/2020	1 in 2018/2019	4 in 2017/2018	0 in 2016/2017	1 in 2015/2016	0 in 2014/2015
	Antibioticumbehandeling (t/m 2018: Verwijzing naar de zorg) ^Y	14	14	100%	96%	100%	100%	92%	56%	49%	70,5%	72,6%
Hiv	Prevalentie hiv	82	168.258	0,05%	0,05%	0,05%	0,06%	0,05%	0,07%	0,05%	0,06%	0,06%
	Zwangerschapsuitkomst bij zwangeren met hiv: aantal kinderen geboren met hiv [*]			0 in 2022/2023	0 in 2021/2022	0 in 2020/2021	0 in 2019/2020	1 in 2018/2019	1 in 2017/2018	0 in 2016/2017	0 in 2015/2016	0 in 2014/2015
Rhesus D	Prevalentie RhD-negatief	24.321	168.325	14,4%	14,5%	14,5%	14,4%	14,4%	14,5%	14,6%	14,6%	14,6%
	Volledigheid 27 ^e -weekonderzoek bij RhD-negatieve zwangeren: onderdeel foetale RhD	23.318	23.747	98,2%	98,5%	98,7%	98,6%	98,8%	98,4%	98,8%	98,4%	97,1%
	Incidentie pot. klinisch relevante IEA n.a.v. 27 ^e -weekonderzoek bij RhD-negatieve zwangeren (klinisch relevante IEA)	48 (28-38)	23.292	0,21% (0,12-0,16%)	0,25% (0,14-0,16%)	0,26% (0,17-0,19%)	0,23% (0,13-0,17%)	0,20% (0,09-0,14%)	0,25%	0,22%	0,18%	0,18%
	Volledigheid behandeling met immunoglobulinen bij RhD-negatieve zwangeren											
	a) antenataal	13.981	14.631	95,6%	96,5%	96,7%	96,8%	96,8%	96,5%	96,8%	96,8%	96,5%
	b) postnataal	14.080	14.631	96,2%	97,2%	97,5%	97,5%	96,7%	95,3%	96,5%	95,7%	96,1%
	Onterechte antenatale toediening van anti-D immunoglobuline											
	- RhD-neg zwangere met RhD-neg kind	102	8.607	1,19%	0,84%	0,80%	0,97%	0,60%	0,82%	0,68%	0,97%	0,83%
	- RhD-pos zwangere met toediening	14	143.188	0,010%	0,009%	0,008%	0,003%	0,008%	0,006%	0,011%	0,007%	0,007%
	Onterechte postnatale toediening van anti-D immunoglobuline											
	- RhD-neg zwangere met RhD-neg kind	32	8.607	0,37%	0,28%	0,14%	0,27%	0,18%	0,11%	0,13%	0,24%	0,20%
	- RhD-pos zwangere met toediening	17	143.188	0,012%	0,015%	0,011%	0,006%	0,009%	0,008%	0,014%	0,011%	0,015%
Rhesus c	Prevalentie Rhc-negatief	34.325	168.305	20,4%	20,4%	20,3%	20,3%	20,3%	20,4%	20,2%	20,3%	20,3%
	Volledigheid 27 ^e -weekonderzoek bij Rhc-negatieve zwangeren	32.268	33.523	96,3%	96,9%	96,8%	95,9%	96,7%	96,3%	96,4%	96,1%	95,6%
	Incidentie pot. klinisch relevante IEA n.a.v. 27 ^e -weekonderzoek Rhc-negatieve zwangeren (klinisch relevante IEA)	76 (39-53)	32.268	0,24% (0,12-0,15%)	0,24% (0,14-0,16%)	0,27% (0,20-0,22%)	0,22% (0,11-0,18%)	0,31% (0,16-0,22%)	0,27%	0,18%	0,24%	0,16%
IEA	Prevalentie potentieel klinisch relevante IEA n.a.v. 1 ^e bloedonderzoek [~]	518 - 551	168.324	0,31-0,33% ⁻	0,29-0,30% ⁻	0,29-0,31% ⁻	0,28-0,30% ⁻	0,30-0,32% ⁻	0,31-0,39% ⁻	0,29-0,41%	0,28-0,41%	0,30-0,43%
	Prevalentie klinisch relevante IEA n.a.v. 1 ^e bloedonderzoek [~]	281 - 395	168.324	0,17-0,23% ⁻	0,17-0,22% ⁻	0,17-0,23% ⁻	0,14-0,22% ⁻	0,16-0,23% ⁻	0,17-0,31% ⁻	0,14-0,33%	0,14-0,33%	0,13-0,34%

§ Schatting van dekkingsgraad (zie ook [24]): teller is het aantal in Praeventis geregistreerde zwangeren met eerste bloedonderzoek, verminderd met het aantal dubbele registraties van dezelfde zwangerschap en met het aantal vrouwen woonachtig in het buitenland (hun kinderen komen niet bij het aantal levendgeborenen van het CBS); noemer is het aantal levendgeborenen in juli 2022 t/m juni 2023 (CBS) plus het geschatte aantal met vroegtijdig verlies van de zwangerschap (3,8% van 2011-2016, 3,3% vanaf 2017 o.b.v. registratie in Praeventis bij RhD-negatieve zwangeren in resp. 2012 (3,8%) en 2015-2017 (gemiddeld 3,0%+0,3% i.v.m. mogelijke onderschatting), minus een correctie voor meerlingzwangerschappen.

⊕ Anti-D moet worden gegeven aan RhD-negatieve zwangeren met een positieve foetale RhD-uitslag. Binnen deze doelgroep waren er 32 weigeringen voor antenataal anti-D en 26 voor postnataal anti-D. De overige weigeringen (resp. 11 en 7) zijn geregistreerd bij zwangeren bij wie geen fRhD-uitslag bekend is.

▫ De daling in tijdigheid in 2017 wordt grotendeels verklaard door een wijziging in het informatiesysteem Praeventis. In de periode 2011-2016 is voor RhD- en Rhc-negatieve zwangeren met een minder betrouwbare à terme datum gerekend.

^ Onterechte positieve conclusies voor syfilis hebben tot 2016 tot een te hoge schatting geleid. Dit is verbeterd vanaf 2016.

RIVM-CIb/IDS, 17 jan 2024, 16 jan 2023, 7 jan 2022, 8 maart 2021, 20 febr 2020, 26 april 2019, 5 april 2018, 8 maart 2017. 2022/2023: telling van 1 juli 2022 t/m 30 juni 2023.

* Data Stichting hiv monitoring van 8 febr 2024, 24 jan 2023, 1 febr 2022, 5 maart 2021, 5 maart 2020, febr 2019, 31 dec 2017, 11 mei 2017 en 15 jan 2016. De diagnose wordt soms lang na geboorte pas bekend.

Y M.i.v. de monitor over 2019 wordt behandeling van syfilis met antibiotica geregistreerd. T/m 2018 is een afgeleide indicator 'Verwijzing naar de zorg' gerapporteerd. De noemer was toen lager dan de teller bij de prevalentie, omdat verwijzing niet nodig is als de zwangere al bij een gynaecoloog in zorg is.

= Berekening van de maximumschatting van de prevalentie potentieel klinisch relevante IEA n.a.v. 1^e bloedonderzoek is m.i.v. de monitor over 2017 aangepast: nog maar 5% van de zwangeren met een positieve IEA-specificatie zonder verder aanduiding of deze wel of niet potentieel klinisch relevant is telt mee als potentieel klinisch relevant (uitkomst steekproefonderzoek bij 29 zwangeren uit 2017). T/m 2016 werden al deze zwangeren in de maximumschatting meegeteld. Ook voor de prevalentie klinisch relevante IEA n.a.v. 1^e bloedonderzoek heeft de aanpassing gevolgen (zie data-validatieprotocol). M.i.v. 2018 is de berekening van de maximumschatting nog verder aangepast, door ook niet langer alle, maar slechts een deel van de zwangeren met een positieve of onduidelijke IEA-uitslag maar zonder specificatieonderzoek mee te tellen.

Belangrijkste resultaten en trends t/m 2022 (tabel 1)

Dekkingsgraad

- Het aantal zwangerschappen was in 2022 veel lager dan in 2020 en 2021. De dekkingsgraad is al jaren hoger dan 99%. Nagenoeg alle zwangeren maken gebruik van het bloedonderzoek PSIE. De dekkingsgraad is een schatting (zie voetnoot onder tabel). Door onnauwkeurigheid kan de berekening boven 100% uitkomen.
- Er is één zwangere bekend die alle onderdelen van de PSIE heeft geweigerd (niet in tabel). Sporadisch wordt een onderdeel van het bloedonderzoek geweigerd. Dit komt het meest voor bij de screening op hiv (0,04% in 2022, net als in 2021). Verder is sinds 2020 het aantal weigeringen voor de toediening van anti-D iets groter dan in 2019 en eerder.

Tijdigheid

In tabel 1 wordt bij 'Tijdigheid' per indicator toegelicht wat de criteria zijn voor tijdige uitvoering of toediening. Zwangeren bij wie in de registratie de datum ontbreekt van de verwachte bevalling ($\pm 9\%$), uitvoering onderzoek of tijdstip toediening, zijn weggelaten uit de berekeningen.

- Het eerste bloedonderzoek is bij 73,9% van de zwangeren tijdig (vóór week 13) uitgevoerd. Sinds de invoering van de NIPT in april 2017 is een dalende trend zichtbaar in het tijdig uitvoeren van het eerste bloedonderzoek. In 2022 koos 57,8% van de zwangeren voor deze test. In 2022 gold nog dat de NIPT pas vanaf week 11 van de zwangerschap mocht worden uitgevoerd. Bij 21,5% van de zwangerschappen in 2022 werd het bloed voor de NIPT-test in week 13 of later afgenomen [16]. Omdat vermoedelijk bij voorkeur in één keer bloed voor zowel NIPT als PSIE wordt afgenomen kan hierdoor de bloedafname voor de PSIE te laat worden uitgevoerd. Van de zwangeren met hiv is 63% tijdig gescreend (verslechterd t.o.v. 2021). Voor syfilis is 73% tijdig gescreend (verbeterd t.o.v. 2021). Behandeling in het eerste trimester is bij syfilis van groot belang. Bij 11 van de 14 syfilis-positieve zwangeren was de datum van toediening van antibiotica bekend. Bij 73% was dit tijdig (voor week 15). Bij alle 3 met een te late antibioticum-toediening was het eerste bloedonderzoek ook te laat (in week 13 of later).
- Het 27^e-weekonderzoek is tijdig (in week 27 t/m 29) uitgevoerd bij 90% van de RhD-negatieve zwangeren en bij 86% van de Rhc-negatieve zwangeren. Er is bij de RhD-negatieve zwangeren een dalende trend in de laatste jaren.
- Bij 77,8% van de zwangeren is anti-D antenataal tijdig (in week 30 of 31) toegediend. Dit is lager dan in 2021. Het percentage te late toedieningen in 2022 is 5,1%. Bij 17,0% van de zwangeren wordt anti-D te vroeg toegediend, vooral in week 29 (13,7% in 2022). Te vroege toediening is niet wenselijk omdat anti-D geleidelijk door het lichaam wordt afgebroken, waardoor de bescherming rondom de bevalling onvoldoende kan zijn.

- Bij bijna alle zwangere vrouwen (99,5%) wordt postnatale anti-D op tijd (binnen 48 uur na de bevalling) toegediend.
- De hepatitis B-immunoglobulinen (HBIg) moeten binnen 2 uur (tot maximaal 48 uur) na geboorte worden toegediend aan kinderen van hepatitis B-positieve zwangeren. Bij alle HBIg-toedieningen is bekend op welke dag de toediening heeft plaatsgevonden. Dit was bij 93,7% op de geboortedag (niet in tabel), en bij 99,3% binnen 48 uur na de geboorte. Bij 98,7% van de kinderen met HBIg-toediening zijn ook de tijdstippen van geboorte en toediening geregistreerd. In deze groep is het HBIg bij 72,6% binnen 2 uur na de geboorte toegediend. Dit is vergelijkbaar met eerdere jaren.

Binnen het PSIE-programma zijn door de programmacommissie indicatoren vastgesteld voor het tijdig inzetten van de behandeling van de infectieziekten.

Hepatitis B

- De prevalentie van hepatitis B bij zwangeren is 0,19%, net als in 2021. Er is een dalende tijdstrend zichtbaar.
- Bij 93% van de hepatitis B-positieve zwangeren is de HBeAg-uitslag bekend (niet in tabel). Van hen is 8,3% HBeAg-positief (n=25). Zwangeren met een positieve HBeAg-uitslag moeten naar de medisch specialist worden verwezen. Van 92% van deze HBeAg-positieve zwangeren is bekend dat zij zijn verwezen. Dit is meer dan in 2021, en weer vergelijkbaar met 2017-2020 (tabel 1). Bij de twee zwangeren zonder bekende verwijzing is ondanks rappelling geen reden bekend. De datum van verwijzing was bij het merendeel (n=13) in de eerste helft van de zwangerschap.
- Bij 99,3% van de hepatitis B-positieve zwangeren (300 van de 302) is een HBIg-toediening bij het kind geregistreerd. Dit is vergelijkbaar met de jaren 2012-2021. Bij twee kinderen werd de HBIg-toediening geweigerd door de ouders. Het percentage is exclusief 2 hepatitis B-positieve zwangeren die buiten beeld zijn geraakt, 7 die zijn geëmigreerd, 11 bij wie de zwangerschap vroegtijdig is geëindigd en 1 bij wie het kind was overleden bij geboorte.
- Bij minstens 11% van de hepatitis B-positieve zwangeren is de infectie via de screening vastgesteld (niet in tabel). Dit is vergelijkbaar met 2019 (11%), maar lager dan 2016-2018 en 2020 (14-17%). Bij 63% was de infectie al voor de screening bekend. Bij 27% is dit onbekend: dit percentage is groter dan eerder, waardoor de percentages wel/niet via de screening ontdekt minder goed geschat kunnen worden.

Syfilis

Voor de PSIE is het van belang om alleen zwangeren met (verdenking op) actieve syfilis met een hoge kans op intra-uteriene transmissie op te sporen en te behandelen (RPR/VDRL-titer van 1:8 of hoger, zie checklist PSIE voor laboratoria [21]). Sinds 2016 worden positieve conclusies gecontroleerd door medisch adviseurs van DVP, en bijgesteld naar negatief als de RPR/VDRL-titer lager was dan 1:8. Er is dan immers geen sprake van een bewezen actieve infectie (al kan behandeling met antibiotica soms geïndiceerd zijn).

- De prevalentie van syfilis onder zwangere vrouwen is 0,01%. Dit is vergelijkbaar met 2016 t/m 2021.
- Bij een aangetoonde primo-infectie of re-infectie dient zo snel mogelijk antibiotica te worden toegediend. Bij alle 14 syfilis-positieve zwangeren (100%) is deze toediening geregistreerd in Praeventis. Daarnaast kregen nog 2 zwangeren antibiotica. Zij hadden geen positieve uitslag voor syfilis, maar kregen op advies van de medisch microbioloog toch antibiotica.
- De bevallingen van vrouwen die in 2022 zijn gescreend vonden plaats van ongeveer juli 2022 tot juli 2023. In deze periode is er geen kind met congenitale syfilis geboren (bron: RIVM-CIB/IDS).

HIV

- De prevalentie van hiv schommelt al jaren tussen de 0,05% en 0,07%. In 2022 is de prevalentie 0,05%.
- De bevallingen van vrouwen die in 2022 zijn gescreend vinden plaats van ongeveer juli 2022 tot juli 2023. Er zijn in deze periode geen kinderen geregistreerd met een via de moeder verkregen hiv-infectie (Bron: Stichting HIV Monitoring).
- Bij minstens 9% van de hiv-positieve zwangeren is de infectie via de screening vastgesteld (niet in tabel). Bij 85% was de infectie al voor de screening bekend. Bij 6% is dit niet vast te stellen.
- Bij 7 hiv-positieve zwangeren is geregistreerd dat de infectie nog niet eerder bekend was. Van hen zijn er 6 verwezen. Bij 1 is geen verwijzing bekend, mogelijk doordat de zwangere al direct in zorg was in het ziekenhuis. Van de 5 zwangeren bij wie onbekend is of de hiv-infectie nieuw ontdekt is, zijn er 4 verwezen. Indien de infectie al bekend was wordt geen informatie over de verwijzing opgevraagd. De verwijzing was bij 90% (9/10) binnen 2 weken na het eerste bloedonderzoek en bij 10% later (pas 9 weken erna). Ook als zwangeren laat in zorg komen worden ze snel doorverwezen.

Sanquin onderzoekt in zwangerschapsweek 27 bij RhD-negatieve en Rhc-negatieve zwangeren of zij laat gevormde IEA gericht tegen RhD, Rhc of andere bloedgroepen of andere bloedgroep-antigenen hebben ontwikkeld. Ook wordt bij RhD-negatieve zwangeren de foetale RhD-typering uitgevoerd.

Rhesus D

- Het percentage RhD-negatieve zwangeren in 2021 is 14,4%. Dit is al jaren constant.
- Bij 98,2% van de RhD-negatieve zwangeren is een foetale RhD-typering geregistreerd. Dit is iets lager dan eerdere jaren. Bij 0,3% is een geboortedatum voor of in week 26 geregistreerd: bij hen was dus geen 27^e-weekonderzoek meer mogelijk. Uit steekproefonderzoek uitgevoerd in 2019 bij zwangeren met een ontbrekende foetale RhD-typering bleek dat bij 82% het onderzoek toch was uitgevoerd maar niet geregistreerd, of dat er een terechte reden was waarom het onderzoek niet was verricht (zoals verhuizing naar het buitenland, verlies van de zwangerschap, of weigering) [17]. Na correctie hiervoor is in 2022 de volledigheid van de uitvoering van de foetale RhD-typering 99,7%.
- Bij 48 (0,21%) van de RhD-negatieve zwangeren met een 27^e-weekonderzoek werd een potentieel klinisch relevante IEA geregistreerd die niet bij het eerste bloedonderzoek geregistreerd was. Uit het vaderonderzoek of de foetale RhD-typering (bij 79% bekend: 44% met vaderonderzoek en 35% met alleen fRhD) bleek dat 0,12-0,16% klinisch relevant was (zie kader bij IEA). Uit nader onderzoek door Sanquin en DVP bleek dat bij een vergelijkbaar aantal van 51 zwangeren extra potentieel klinisch relevante IEA zijn gevonden bij het 27^e-weekonderzoek. Bij 36 zwangeren waren dit nieuwe IEA. Bij de overige zwangeren waren de IEA al voor de zwangerschap bekend (13x) of tussen het eerste en het 27^e-weekonderzoek ontdekt (2x).
- Het percentage geregistreerde antenatale anti-D-toedieningen is 95,6%. Dit percentage is lager dan 2021 (96,5%) en eerder. Uit steekproefonderzoek uitgevoerd in 2019 bij 158 zwangeren met ontbrekende antenatale anti-D bleek dat anti-D bij 63% toch is toegediend, of niet is gegeven met een terechte reden (vrouw heeft al IEA gericht tegen RhD, een vroeg verloren zwangerschap, of weigert de toediening) [17]. Na correctie hiervoor is in 2022 de volledigheid van de uitvoering van de antenatale anti-D-toediening 98,4%.
- Het percentage zwangeren met een geregistreerde postnatale anti-D-toediening is 96,2% (figuur 1). Dit is lager dan in 2021 (97,2%). Uit steekproefonderzoek bij zwangeren met een ontbrekende postnatale anti-D bleek dat postnatale anti-D bij 81% toch is toegediend, of niet is gegeven met een terechte reden (vrouw heeft al IEA gericht tegen RhD, is verhuisd naar het buitenland of weigert de toediening) [17]. Na correctie hiervoor is in 2022 de volledigheid van de uitvoering van de postnatale anti-D-toediening 99,3%.
- Het aantal onterechte anti-D-toedieningen is laag. Bij 1,2% van de RhD-negatieve vrouwen die zwanger waren van een RhD-negatief kind is onterecht antenatale anti-D toegediend. Voor postnatale anti-D is dit 0,37%. Beide zijn gestegen ten opzichte van eerdere jaren. Foutieve toediening van anti-D aan RhD-positieve vrouwen komt in de registratie nauwelijks voor.

- In 2022 was er bij 43 anti-D-toedieningen (0,15%) sprake van gebruik van een geëxpireerd product (lichte daling t.o.v. 2019-2021). Bij 79% betrof het de ante- en bij 21% de postnatale toediening. Bij 38 van de 43 meldingen is de toediening niet herhaald, waarbij in alle 38 gevallen een terechte reden is geregistreerd (verloskundig zorgverlener geeft aan dat in overleg met producent en eventueel gynaecoloog de toediening niet herhaald is). Omdat de werkzaamheid na verstrijken van de houdbaarheidsdatum afneemt, is het van belang om toediening van geëxpireerd anti-D te voorkomen.
- Het onderzoek bij de vader na een positief eerste bloedonderzoek is bij 85,7% geregistreerd. Door verbetering in de registratie is dit percentage tussen 2012 en 2015 flink gestegen (van 48,4% naar 80,6%), daarna werd het vrij constant (figuur 1). Uit onderzoek door RIVM-DVP in 2018 naar ontbrekende vaderonderzoeken bleek dat het merendeel toch verricht was (44%) of niet (meer) relevant was voor de zwangerschap (23%), maar dat bij een kwart was geen vaderonderzoek verricht terwijl dit wel wenselijk was [18]. DVP heeft destijds actie genomen om de registratie te verbeteren. De verbetering was vanaf de monitor over 2020 zichtbaar, maar het effect lijkt nu weer te dalen.

Rhesus c

- Het percentage Rhc-negatieve zwangeren in 2022 is 20,4%. Dit is al jaren constant.
- Het 27^e-weekonderzoek bij Rhc-negatieve zwangeren werd in 2022 bij 96,3% uitgevoerd. Dit is vergelijkbaar met eerdere jaren.
- Bij 76 (0,24%) van de Rhc-negatieve zwangeren met een 27^e-weekonderzoek werd een potentieel klinisch relevante IEA geregistreerd die niet bij het eerste bloedonderzoek geregistreerd was. Uit het onderzoek bij de vader (bij 79% bekend) bleek dat 0,12-0,15% klinisch relevant was (zie kader bij IEA). Nader onderzoek door Sanquin en DVP leverde een vergelijkbaar aantal van 77 zwangeren met extra potentieel klinisch relevante IEA bij het 27^e-weekonderzoek. Bij 60 zwangeren waren dit nieuwe IEA. Bij de overige zwangeren waren de IEA al voor de zwangerschap (14x) of los van het 27^e-weekonderzoek ontdekt (1x) of was de zwangere al in zorg (2x).

IEA

Als bij een zwangere IEA worden gevonden dan wordt een specificatieonderzoek uitgevoerd. Het type IEA bepaalt de potentiële klinische relevantie, d.w.z. of het kind risico loopt op complicaties door de IEA van de moeder. Bij potentieel klinisch relevante IEA is onderzoek bij de vader nodig om te bepalen of het kind risico loopt op hemolytische ziekte. Dit is het geval als de vader een bloedgroep heeft waartegen de IEA van de moeder gericht is. Een potentieel klinisch relevante IEA wordt dan klinisch relevant.

- De prevalentie van potentieel klinisch relevante IEA bij het eerste bloedonderzoek is 0,31-0,33%. Precieze bepaling kan niet, omdat de gegevens over het specificatieonderzoek – waarin de IEA getypeerd worden – deels ontbreken (bij 5% in 2022, zie [22] voor de redenen) en deels niet duidelijk zijn. Daarom is er een minimum- en maximumschatting [4]. De berekening van het maximum is bijgesteld in 2017 en 2018 [11, 12]. De prevalentie leek tot 2015 te dalen, mogelijk als gevolg van de in 2011 aangepaste richtlijn voor bloedtransfusies [23]. Sindsdien is de prevalentie stabiel.
- Van de minimaal 518 zwangeren met een potentieel klinisch relevante IEA zijn er tenminste 253 (49%) voor de eerste keer vastgesteld (data Sanquin en BIBO). Bij 28 (5%) is dit onbekend omdat andere laboratoria het specificatieonderzoek hebben verricht. De overige IEA waren al bekend uit een eerdere zwangerschap of vanwege ander onderzoek.

Algemeen

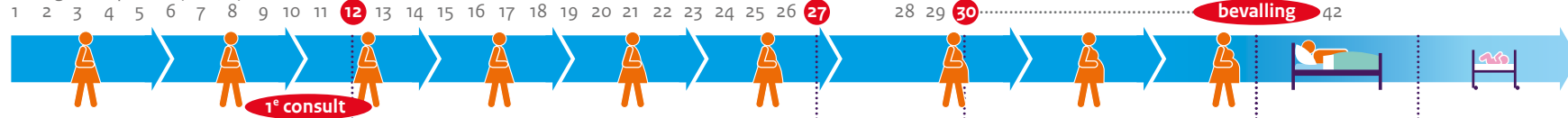
De aanlevering van een burgerservicenummer (BSN) draagt bij aan de vermindering van het aantal dubbele registraties van een zwangerschap. Elektronische aanlevering van uitslagen door de laboratoria leidt tot een steeds betere en completere registratie van de gegevens.

- Het aantal eerste bloedonderzoeken waarbij het BSN wordt aangeleverd is 96,6% in 2022.
- In 2022 werd nagenoeg 100% van de uitslagen van het eerste bloedonderzoek elektronisch aangeleverd. Alle laboratoria leveren de uitslagen digitaal aan. Alleen als een uitslag via een rappel vanuit de verloskundig zorgverlener komt gaat dit nog op papier.
- Ook doorgifte van een definitieve conclusie per infectieziekte is bijna volledig. In 2022 was 99,4% van de eerste bloedonderzoeken voorzien van deze zogenaamde labconclusie (van 2011 t/m 2014 resp. 15%, 35%, 79% en 95%, en sindsdien stabiel op 98-99%).

TIJDLIJN procedures PSIE-programma

uitvoering bloedonderzoek zwangeren

zwangerschapsduur (weken)



Acties:	bij voorkeur vóór WEEK 13	mogelijke VERVOLGACTIES	WEEK 27	WEEK 30	POSTPARTUM	POSTNATAAL
Erytrocytenimmunisatie:						
Irregulaire erytrocytenantistoffen (IEA) -		IEA aangetoond? - volg advies Sanquin en/of BIBO Was IEA al bekend? Meld aan RIVM-DVP				
Rhesus c-antigeen -		Rhesus c-negatief? extra onderzoek op IEA -		IEA aangetoond? - volg advies Sanquin		
Rhesus D-antigeen -		Rhesus D-negatief? extra onderzoek op IEA - foetale RhD-typing -		IEA aangetoond? - volg advies Sanquin Kind RhD-positief? - moeder anti-D toedienen	Kind RhD-pos? - moeder nogmaals anti-D toedienen	
Infectieziekten:						
Syfilis -		Syfilis positief? - overleg en/of verwijst - informeer huisarts Was infectie al bekend? Meld aan RIVM-DVP			- bloedonderzoek moeder	- bloedonderzoek kind
HIV -		HIV-positief? - verwijst naar HIV-behandelcentrum - informeer huisarts Was infectie al bekend? Meld aan RIVM-DVP				
HepB -		HepB-positief? - meld bij GGD - folder en recept HBIG (zwangere) - overleg en/of verwijst (bij HBeAg-positief) - informeer huisarts Was infectie al bekend? Meld aan RIVM-DVP				- HBIG - HB-vaccin

Bron: RIVM

Berekeningen

De wijze waarop de indicatoren voor de PSIE worden berekend staan beschreven in het datavalidatieprotocol [24].

- Bij de berekening van **volledigheid** wordt uitgegaan van het aantal vrouwen waarvoor een uitslag of toediening is geregistreerd, ook als de uitslag zelf niet duidelijk is (bijv. dubieus).
- Bij de berekening van de **prevalentie** wordt uitgegaan van de labconclusie. Als deze ontbreekt dan wordt uitgegaan van de onderliggende laboratoriumuitslagen. Bij syfilis wordt een positieve labconclusie nog door medisch adviseurs van DVP gecontroleerd.
- De **dekkingsgraad** wordt geschat door het aantal door het RIVM-DVP geregistreerde zwangerschappen in de peilperiode te delen door het aantal (door CBS geregistreerde) levendgeborenen in de periode van een half jaar na de peilperiode. Aangenomen wordt dan dat de bevalling een half jaar na het eerste bloedonderzoek is. Vervolgjes worden teller en noemer gecorrigeerd, om het werkelijke aantal gescreenden en zwangeren te schatten (zie voetnoot tabel 1 en [24]).

Overige indicatoren

Voor de monitoring van de PSIE is een indicatorenset opgesteld, en hier gebruikt [24, 25]. De informatie voor enkele indicatoren staat niet in Praeventis, maar komt uit andere registraties:

- Voor de indicatoren over zwangerschapsuitkomst wordt informatie over congenitale syfilis en hiv uit andere registraties opgevraagd.
- Tot mei 2011 onderzocht het RIVM in het kader van het Rijksvaccinatieprogramma of de immunisatie van kinderen van moeders met hepatitis B voldoende bescherming biedt tegen infectie. Er werden gemiddeld twee doorbraakinfecties per geboortjaar gevonden. In de periode daarna verliep de serologische controle via de huisarts. Er zijn sindsdien tot 2019 in totaal slechts twee doorbraakinfecties geregistreerd (RIVM, Osiris, maart 2021). Het is onduidelijk of dit lage aantal veroorzaakt wordt door betere behandeling van hepatitis B tijdens de zwangerschap of door ontbrekende serologische controles. Sinds 2019 is de werkwijze rond de serologische controle verbeterd, waardoor het percentage kinderen met een bij het RIVM bekende uitslag is gestegen van 44% in 2018 naar 69 tot 73% in 2019-2021. Helaas was er in 2022 een daling naar 56%. De kinderen zijn over het algemeen goed gevaccineerd. Enkele kinderen met een te lage antistoftiter krijgen een extra serie vaccinaties. Sinds 2019 zijn er twee doorbraakinfecties gemeld. Eén in 2019 bij een kind geboren in 2017, en één in 2023 bij een kind uit 2022. Bij dit laatste kind is de moeder tijdig gescreend, met een HBsAg- en HBeAg-positieve uitslag, maar zij is niet doorverwezen en behandeld (draaiboek PSIE niet gevolgd). Wel kreeg het kind binnen 1 uur na geboorte HBIG en hepB-o en is daarna het Rijksvaccinatieprogramma conform schema gevolgd. Bij serologische controle is gebleken dat het kind toch een hepatitis B-infectie heeft.

Gegevensdoorgifte

- De PSIE-gegevens (zie draaiboek PSIE [26]) worden door verloskundig zorgverleners en laboratoria aan RIVM-DVP (Dienst Vaccinvoorziening en Preventieprogramma's)

doorgegeven. De gegevens worden geregistreerd in een landelijk elektronisch informatiesysteem (Praeventis). De verwerking van de gegevens uit Praeventis voor de procesmonitor PSIE wordt beschreven in het TNO-rapport "Procesmonitoring prenatale screening infectieziekten en erytrocytenimmunisatie 2009-2011" [4] en in het data-validatieprotocol voor de PSIE [24]. Tot de monitor over 2016 werden gepseudonimiseerde individuele data van zwangeren aan TNO geleverd. In verband met de gewijzigde privacy-wetgeving (AVG) worden vanaf de monitor van 2016 gegevens op geaggregeerd niveau aangeleverd.

Optimalisering (registratie)proces

De monitor over 2022 laat zien dat de PSIE-registratie op een hoog niveau zit. Punten waar extra aandacht aan wordt besteed of waar nog verbetering mogelijk is:

Verloskundig zorgverlener - DVP

- Aanleveren van correcte gegevens en van complete gegevens (BSN, aanvragende verloskundig zorgverlener, meerlingzwangerschap). Het aanleveren van de juiste à terme datum behoeft extra aandacht. Nalevering is noodzakelijk als deze datum op het moment van bloedafname nog niet bekend is.
- Ook wijzigingen in gegevens van zwangere (verhuizing, verlies van de zwangerschap, herziening van à terme datum) moeten doorgegeven worden.
- RIVM-DVP blijft rappelleren op ontbrekende gegevens bij aanlevering. Daarnaast verstuurt DVP een brief naar de verloskundig zorgverlener met het verzoek de verwijzing naar specialistische zorg bij hepatitis B door te geven, en ook aan te geven of hiv of hepatitis B bij zwangeren al voor de screening bekend was.
- Sinds 2019 is er voor verloskundig zorgverleners ook de mogelijkheid om digitaal contact op te nemen met RIVM-DVP om wijzigingen of andere informatie door te geven. Dit kan via het e-mailadres: dvpzuid.psie@rivm.nl.

Laboratorium - DVP

- Labconclusie trekken volgens de richtlijnen voor de PSIE-screening. Met name bij syfilis wordt nog vaak een positieve conclusie doorgegeven terwijl dit niet conform afspraken gemaakt in het draaiboek is (103 positieve conclusies in 2022, terwijl bij navraag slechts 14 zwangeren conform draaiboek positief bleken te zijn).
- Centrale uitvoering van specificatieonderzoek door de expertisecentra Sanquin of BIBO.
- Elektronische aanlevering gegevens (in 2022 100%), inclusief labconclusie (in 2022 99,4%).

DVP

- DVP voert een maandelijkse monitor uit voor het verbeteren van het registratieproces. Hierdoor worden ontbrekende gegevens en inconsistenties in de data opgemerkt, en kan sneller actie worden ondernomen ter verbetering van de uitvoering en registratie van de PSIE.
- In de afgelopen periode heeft DVP diverse onderzoeken uitgevoerd om oorzaken van ontbrekende uitslagen of toedieningen in Praeventis te achterhalen. In de meeste gevallen was het mogelijk aanpassingen in de interne en externe processen door te voeren waardoor de kwaliteit van de registratie verbeterd is of wordt.

Referenties

- [1] **Sensitivity of fetal RHD screening for safe guidance of targeted anti-D immunoglobulin prophylaxis: prospective cohort study of a nationwide programme in the Netherlands.** M. de Haas, F. Thurik, C.P.B. van der Ploeg, B. Veldhuisen, H. Hirschberg, A. Ait Soussan, H. Woortmeijer, F. Abbink, G.C.M.L. Page-Christiaens, P.G. Scheffer, C.E. van der Schoot. *BMJ* 2016;355:i5789
- [2] **Landelijke evaluatie van de wijzigingen in het bevolkingsonderzoek PSIE per 1 juli 2011. Deelrapport 1: Accuratesse van de foetale Rhesus(D)-typering.** TNO-rapport TNO/CH 2012 R11036. C.P.B. van der Ploeg, D.A. Verlinden, C.I. Lanting, M. de Haas.
- [3] **Prenatale Screening op Infectieziekten en Erythrocyte—nimmunisatie is uitgebreid met foetale RhD-typering.** C.P.B. van der Ploeg, H.J.H.B Hirschberg, M. de Haas, F. Abbink. *Ned Tijdschr Geneeskunde* 2015;159: A8315
- [4] **Procesmonitoring prenatale screening infectieziekten en erythrocytenimmunisatie 2009-2011;** TNO-rapport TNO/CH 2012 R10893. C.P.B. van der Ploeg, S.M. van der Pal, H.B.M. van Gameren-Oosterom, P. Oomen.
- [5-14] **Procesmonitors PSIE over de jaren 2011 t/m 2020.** RIVM/TNO: zie [Monitoring | Prenatale en neonatale screeningen \(pns.nl\)](#)
- [15] **Procesmonitor PSIE 2021.** RIVM/TNO 2023. C.P.B. van der Ploeg, A. Ernst, M. van Lent.
- [16] **Prenatale screening: de NIPT en structureel echoscopisch onderzoek. Professionalsmonitor 2022.** Femke Atsma, Janine Liefers en Juliette Cruisberg. IQ Health 2024, en persoonlijke communicatie.
- [17] **Onderzoek naar ontbrekende anti-D en foetale RhD-typeringen in 2018.** TNO-rapport TNO 2020 R10905. K. Vos, C.P.B. van der Ploeg.
- [18] **Onderzoek naar ontbrekende uitslagen antigenen vader.** RIVM-verslag 2.4 (intern document), 19 febr 2020. K. Vos, Y. Wijnands, N. Awakty, N. Nutma
- [19] **Steekproefonderzoek naar de volledigheid van de uitvoering van de foetale RhD-typering en de postnatale anti-D-toediening.** TNO-rapport TNO/CH 2015 R10530. C.P.B. van der Ploeg, Y. Schönbeck, H. Hirschberg, H. Woortmeijer, M. de Haas.
- [20] **Evaluating progress towards triple elimination of mother-to-child transmission of hiv, syphilis and hepatitis B in the Netherlands.** M. Visser, C.P.B. van der Ploeg, C. Smit, C.W.P.M. Hukkelhoven, F. Abbink, B.H.B. van Benthem, E.L.M. op de Coul. *BMC Public Health* (2019) 19:353 <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6668-6>
- [21] [Checklist PSIE voor laboratoria | Prenatale en neonatale screeningen \(pns.nl\)](#)
- [22] **Onderzoek naar ontbrekende IEA-specificaties na positieve 12W-screening.** RIVM intern rapport, april 2021. M. van Lent, N. Awakty, M. van den Broek, M. Fitters, C.P.B. van der Ploeg.
- [23] **Richtlijn Bloedtransfusie.** CBO. 2011.
- [24] **Datavalidatieprotocol voor de PSIE-monitor en –evaluatie vanaf 2022.** TNO-rapport TNO 2024 R10467. C.P.B. van der Ploeg, J.A.M. Odijk.
- [25] **Indicatoren en minimale gegevensset PSIE - Aangepast voor c-typering en foetale RhD-typering.** TNO-rapport TNO/CH 2011.010. C.P.B. van der Ploeg.
- [26] **Draaiboek Prenatale Screening Infectieziekten en Erythrocytenimmunisatie.** RIVM. April 2021, www.draaiboekpsie.nl

Meer informatie?

De digitale versie van het draaiboek vindt u op: www.draaiboekpsie.nl

Juridische informatie vindt u op: <https://www.pns.nl/juridische-informatie-screeningen-bij-zwangeren-en-pasgeborenen>

Informatiematerialen en checklists zijn te bestellen via [PNS Producten voor professionals - Folders en producten pre- en neonatale screeningen \(xerox.nl\)](#)

Checklists zijn te downloaden via www.pns.nl/bloedonderzoek-zwangeren/professionals/draaiboek

U herkent de bevolkingsonderzoeken aan dit logo:

bevolkingsonderzoek



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

TNO innovation
for life