

Prenatale Screening Infectieziekten en Erytrocyten-immunisatie (PSIE)

Procesmonitor 2023

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

Belangrijkste resultaten Prenatale Screening Infectieziekten en Erytrocytenimmunisatie (PSIE) over 2023

Zwangerschapsscreening PSIE

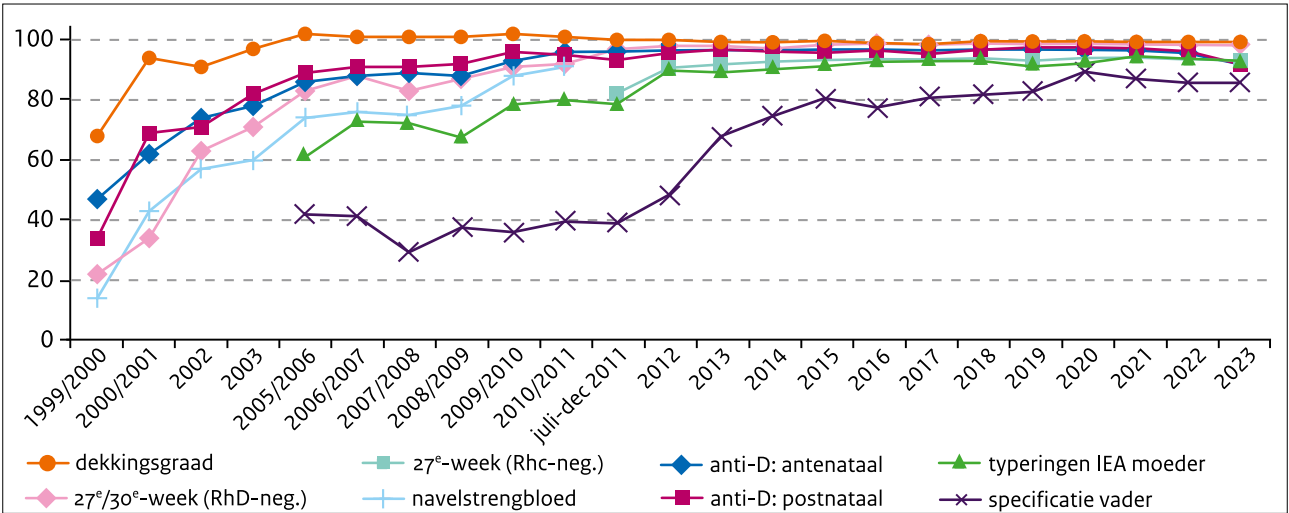
De Prenatale Screening Infectieziekten en Erytrocytenimmunisatie (PSIE) is een landelijk bevolkingsonderzoek waarbij een zwangere vrouw in het eerste verloskundig consult bloedonderzoek aangeboden krijgt. Het bloed wordt gescreend op hepatitis B (hepB), hiv, syfilis (lues), Rhesus (D)-antigeen (RhD), 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 uitzonderings-situaties wordt nog een navelstrengbloedbepaling uitgevoerd.

Monitor over 2023

Deze monitor beschrijft de belangrijkste resultaten van het bevolkingsonderzoek PSIE voor 2023 in vergelijking met voorgaande jaren [4-16]. De monitor omvat de gegevens van zwangere vrouwen met een eerste bloedonderzoek voor de PSIE in 2023. Dit eerste onderzoek wordt bij voorkeur vóór de 13e week van de zwangerschap uitgevoerd. Vervolg-stappen later in de zwangerschap hebben deels in 2024 plaatsgevonden.

Sinds de invoering van de NIPT per 1 april 2017 was er een dalende trend zichtbaar in het tijdig uitvoeren van het eerste bloedonderzoek PSIE omdat de NIPT tot 2023 pas vanaf week 11 mocht worden uitgevoerd en er vaak in één keer bloed werd afgenomen voor PSIE en NIPT. Per 1 april 2023 mag de NIPT vanaf week 10 worden uitgevoerd en wordt de test gratis aangeboden. De tijdigheid van de PSIE is hierdoor weer verbeterd.



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

Belangrijkste conclusies

De resultaten in de huidige procesmonitor over 2023 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 prevalentieschatting in 2021 t/m 2023 (steeds 0,19%) lager 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 77% van de zwangeren is het onderzoek tijdig verricht. Bij vrouwen met een syfilis- of hiv-infectie is bij respectievelijk 65% en 57% tijdig bloed afgenomen. Sinds de invoering van de NIPT per 1 april 2017 was er een dalende trend zichtbaar in het tijdig uitvoeren van het eerste bloedonderzoek PSIE omdat de NIPT tot 2023 pas vanaf week 11 mocht worden uitgevoerd en er vaak in één keer bloed werd afgenomen voor PSIE en NIPT. Per 1 april 2023 mag de NIPT vanaf week 10 worden uitgevoerd en wordt de test gratis aangeboden [17]. De tijdigheid van de PSIE is hierdoor weer verbeterd. Het 27°-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 79% 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 76%.

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 registraties van anti-D-toediening en onderzoeken bij de vader zijn 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 [18-21]. Na correctie hiervoor is in 2023 de volledigheid van de uitvoering van de foetale RhD-typering 99,7%, en van de ante- en postnatale anti-D-toediening 99,2% en 98,4%. Antigenonderzoek bij de vader n.a.v. het eerste bloedonderzoek was bij 87% geregistreerd.

Van de hepatitis B- en hiv-positieve zwangeren is respectievelijk minimaal 10% en 23% dankzij de screening opgespoord. Voor hepatitis B is dit vergelijkbaar met 2022 (11%). Voor hiv is dit beduidend hoger dan in de periodes 2021-2022 (8%-9%) en 2016-2020 (11-18%). Bij 35% van de hepatitis B-positieve zwangeren 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 [22]. In de periode waarover gerapporteerd wordt in deze monitor is er een kind met congenitale syfilis geboren, en geen kinderen met hiv. Er is geen landelijke registratie van hepatitis B-infecties bij kinderen van hepatitis B-positieve zwangeren. Er is wel een meldingsplicht voor hepatitis B: er bleek één kind geïnfecteerd. Bijna alle kinderen van hepatitis B-positieve moeders hebben HBIG toegediend gekregen ter voorkoming transmissie van het hepatitis B-virus. Bij één kind is er door de ouders geweigerd.

Aandachtspunten monitor 2023

- 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 10, 11 of 12 optimaal.
- Tijdige toediening van antenataal anti-D is in week 30 of 31. Te vroege toediening (vóór week 30) is niet wenselijk omdat anti-D geleidelijk door het lichaam wordt afgebroken, waardoor de bescherming rondom de bevalling onvoldoende kan zijn.
- Geef de toediening van anti-D en HBIG tijdig en compleet door aan RIVM-DVP.

Tabel 1 Aantallen en indicatoren voor de monitoring PSIE

	Naam Indicator	Teller 2023	Noemer 2023	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Dekkingsgraad	Opkomst: gescreend ⁵	167.282	167.346	100%	99%	99%	100%	99%	100%	99%	99%	100%
	Opkomst: - weigeringen voor hiv - weigeringen voor hepB / syfilis - weigeringen voor IEA /RhD / Rhc - 27 ^e -weekonderzoek bij RhD-negatieven (fRhD / IEA) - 27 ^e -weekonderzoek bij Rhc-negatieven (IEA) - weigeringen antenatale anti-D-immunoglobuline - weigeringen postnatale anti-D-immunoglobuline - weigeringen toediening hepB-immunoglobulinen	37 1 / 0 0 / 0 / 0 0 / 0 0 40 ^e 36 ^e 1	167.870 167.870 167.870 23.370 33.497 14.220 14.220 305	0,02% 0,00% 0,00% 0,00% 0,00% 0,28% 0,25% 0,33%	0,04% 0,00% 0,00% 0,00% 0,00% 0,29% 0,23% 0,64%	0,04% 0,00% 0,00% 0,00% 0,01% 0,25% 0,15% 0,31%	0,07% 0,00% 0,00% 0,00% 0,00% 0,26% 0,21% 0,26%	0,07% 0,00% 0,00% 0,00% 0,00% 0,16% 0,13% 0,00%	0,05% 0,00% 0,00% 0,00% 0,01% 0,15% 0,07% 0,00%	0,04% 0,00% 0,00% 0,03% 0,00% 0,06% 0,03% 0,00%	0,06% 0,00% 0,00% 0,03% 0,03% 0,10% 0,12% 0,20%	0,07% 0,00% 0,00% 0,03% 0,03% 0,07% 0,03% 0,00%
Tijdigheid	Eerste screening voor week 13: a) Alle zwangeren b) Syfilis-positieve zwangeren: screening Syfilis-positieve zwangeren: antibiotica voor week 15 c) Hiv-positieve zwangeren	117.960 13 15 43	152.935 20 19 76	77,1% 65% 79% 57%	73,9% 73% 73% 63%	74,6% 48% 50% 68%	75,1% 56% 69% 76,6%	75,6% 64% 55% 57,8%	76,9% 56% 56% 62,8%	79,6% [*] 74,2% 74,2% 64,0%	82,9% 86,7% 86,7% 73,8%	83,3% 73,3% 73,3% 70,2%
	27 ^e -weekonderzoek in week 27 t/m 29 a) RhD-negatieve zwangeren b) Rhc-negatieve zwangeren	20.245 26.744	22.539 31.227	89,8% 85,6%	89,9% 85,5%	90,8% 85,2%	91,5% 86,0%	91,4% 85,5%	91,6% 85,4%	90,7% [*] 85,0% [*]	95,2% 93,3%	95,1% 93,5%
	Toediening anti-D-immunoglobulinen bij RhD-negatieve zwangeren met pos. foetale typering: a) antenataal in week 30 t/m 31 b) postnataal binnen 48 uur na geboorte	10.362 13.230	13.096 13.291	79,1% 99,5%	77,8% 99,5%	79,2% 99,6%	79,4% 99,7%	76,2% 99,6%	75,0% 99,6%	73,8% 99,5-99,6%	65,3% 99,5-99,6%	60,8% 99,4-99,5%
	Toediening immunoglobulinen bij kinderen van hepB-positieve zwangeren: a) binnen 2 uur b) binnen 48 uur	197 276	260 279	75,8% 98,9%	72,6% 99,3%	74,3% 98,7%	68,5% 99,7%	73,4% 98,5%	77,0% 99,3%	73,5% 98,4%	73,3% 98,7%	77,4% 99,6%
HepB	Prevalentie hepB	319	167.762	0,19%	0,19%	0,19%	0,22%	0,26%	0,26%	0,28%	0,29%	0,29%
	Volledigheid toediening immunoglobulinen bij kinderen van HepB-positieve zwangeren a) ongecorrigeerd b) na correctie voor oorzaak	279 279	305 280	91,5% 99,6%	96,2% 99,3%	97,2% 99,7%	95,2% 99,5%	98,5% 99,5%	97,6% 99,5%	94,1% 100%	97,9% 99,6%	95,0% 99,8%
	Verwijzing naar hepB-specialist, bij HBeAg-positieve zwangeren	17 / 25 [@]	26	65% / 96% [@]	92%	82%	94%	91%	94%	94%	79%	91%
Syfilis	Prevalentie (verdenking) actieve syfilis [^]	24	167.751	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,02%	0,06% [^]
	Zwangerschapsuitkomst bij zwangeren met syfilis: aantal kinderen geboren met congenitale syfilis [#]			1 in 2023/2024	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
	Antibioticumbehandeling (t/m 2018: Verwijzing naar de zorg) ^Y	24	24	100%	100%	96%	100%	100%	92%	56%	49%	70,5%
Hiv	Prevalentie hiv	90	167.711	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,06%	0,05%	0,07%	0,05%	0,06%
	Zwangerschapsuitkomst bij zwangeren met hiv: aantal kinderen geboren met hiv [*]			0 in 2023/2024	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
Rhesus D	Prevalentie RhD-negatief	23.970	167.713	14,3%	14,4%	14,5%	14,5%	14,4%	14,4%	14,5%	14,6%	14,6%
	Volledigheid 27 ^e -weekonderzoek bij RhD-negatieve zwangeren: onderdeel foetale RhD	23.011	23.370	98,5%	98,2%	98,5%	98,7%	98,6%	98,8%	98,4%	98,8%	98,4%
	Incidentie pot. klinisch relevante IEA n.a.v. 27 ^e -weekonderzoek bij RhD-negatieve zwangeren (klinisch relevante IEA).	47 (30-39)	22.970	0,20% (0,13-0,17%)	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%
	Volledigheid behandeling met immunoglobulinen bij RhD-negatieve zwangeren a) antenataal b) postnataal	13.349 13.365	14.220 14.220	93,9% 94,0%	95,6% 96,2%	96,5% 97,2%	96,7% 97,5%	96,8% 97,5%	96,8% 96,7%	96,5% 95,3%	96,8% 96,5%	96,8% 95,7%
	Onterechte antenatale toediening van anti-D - RhD-neg zwangere met RhD-neg kind immunoglobuline - RhD-pos zwangere met toediening	87 9	8.704 142.980	1,00% 0,006%	1,19% 0,010%	0,84% 0,009%	0,80% 0,008%	0,97% 0,003%	0,60% 0,008%	0,82% 0,006%	0,68% 0,011%	0,97% 0,007%
	Onterechte postnatale toediening van anti-D immunoglobuline - RhD-neg zwangere met RhD-neg kind - RhD-pos zwangere met toediening	30 10	8.704 142.980	0,34% 0,007%	0,37% 0,012%	0,28% 0,015%	0,14% 0,011%	0,27% 0,006%	0,18% 0,009%	0,11% 0,008%	0,13% 0,014%	0,24% 0,011%
Rhesus c	Prevalentie Rhc-negatief	34.236	167.697	20,4%	20,4%	20,4%	20,3%	20,3%	20,3%	20,4%	20,2%	20,3%
	Volledigheid 27 ^e -weekonderzoek bij Rhc-negatieve zwangeren	32.073	33.497	95,7%	96,3%	96,9%	96,8%	95,9%	96,7%	96,3%	96,4%	96,1%
	Incidentie pot. klinisch relevante IEA n.a.v. 27 ^e -weekonderzoek Rhc-negatieve zwangeren (klinisch relevante IEA)	73 (35 - 55)	32.073	0,23% (0,11-0,17%)	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%
IEA	Prevalentie potentieel klinisch relevante IEA n.a.v. 1 ^e bloedonderzoek ⁼	500 - 539	167.707	0,30-0,32 ⁼	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%
	Prevalentie klinisch relevante IEA n.a.v. 1 ^e bloedonderzoek ¹⁼	278 – 389	167.707	0,17-0,23 ⁼	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%

§ Schatting van dekkingsgraad (zie ook [25]): 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 2023 t/m juni 2024 (CBS) minus een correctie voor meerlingzwangerschappen, plus het geschatte aantal met vroeg geëindigde zwangerschappen (3,8% van 2011-2016, 3,3% van 2017-2022, 2,6% vanaf 2023, o.b.v. registratie in Praeventis bij RhD-negatieve zwangeren in respectievelijk 2012 (3,8%), 2015-2017 (gemiddeld 3,0%+0,3% i.v.m. mogelijke onderschatting) en 2020-2023 (gemiddeld 2,4%+0,2% i.v.m. mogelijke onderschatting).

⊗ Anti-D moet worden gegeven aan RhD-negatieve zwangeren met een positieve foetale RhD-uitslag. Binnen deze doelgroep waren er 38 weigeringen voor antenataal anti-D en 33 voor postnataal anti-D. De overige weigeringen (resp. 2 en 3) zijn geregistreerd bij zwangeren bij wie de fRhD-uitslag niet bekend of niet te bepalen 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.

@ In 2023 was in 1^e instantie bij 65% van de HBeAg-positieve zwangeren een verwijzing naar de hepB-specialist geregistreerd. Omdat dit laag was t.o.v. eerdere jaren, zijn de dossiers zonder verwijzing nagezocht. Bij tenminste zes was de hepatitis B-infectie al bekend. Vermoedelijk is bij hen een verwijzing niet nodig omdat zij gedurende de hele zwangerschap al in zorg zijn in de tweede lijn. Bij de overige drie bleek dat twee toch zijn verwezen, maar 1 is niet verwezen naar de hepB-specialist. De zorgverlening is dus vermoedelijk bij 96% goed verlopen.

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

RIVM-CIB/IDS, 27 dec 2024, 17 jan 2024, 16 jan 2023, 7 jan 2022, 8 maart 2021, 20 febr 2020, 26 april 2019, 5 april 2018, 8 maart 2017. Telling van 1 juli 2023 t/m 30 juni 2024.

* Data Stichting hiv monitoring van 6 jan 2025, 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: van de zwangeren met een positieve IEA-specificatie zonder verder aanduiding of deze wel of niet potentieel klinisch relevant is telt nog 5 tot 6% mee als potentieel klinisch relevant (tot 2023 5,2% o.b.v. uitkomst steekproefonderzoek bij 29 zwangeren uit 2017, vanaf 2023 5,7% o.b.v. nieuw onderzoek bij 126 zwangeren uit 2023). 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 datavalidatieprotocol). 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 2023 (tabel 1)

Dekkingsgraad

- Het aantal zwangerschappen was in 2023 vergelijkbaar met 2022. 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. De correctie van de noemer voor vroeg geëindigde zwangerschappen is vanaf deze monitor over 2023 aangepast van 3,3% naar 2,6% op basis van het percentage vroeg geëindigde zwangerschappen geregistreerd in Praeventis.
- 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 (gedaald naar 0,02% in 2023). Het aantal weigeringen voor de toediening van anti-D is iets toegenomen sinds 2020.

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 ($\pm 8\%$), uitvoering onderzoek of tijdstip toediening, zijn weggelaten uit de berekeningen.

- Het eerste bloedonderzoek is bij 77,1% van de zwangeren tijdig (vóór week 13) uitgevoerd. Dit is een verbetering t.o.v. 2022. Sinds de invoering van de NIPT per 1 april 2017 was er een dalende trend zichtbaar in het tijdig uitvoeren van het eerste bloedonderzoek PSIE omdat de NIPT tot 2023 pas vanaf week 11 mocht worden uitgevoerd en er vaak in één keer bloed werd afgenomen voor PSIE en NIPT. Per 1 april 2023 mag de NIPT vanaf week 10 worden uitgevoerd en wordt de test gratis aangeboden. De tijdigheid van de PSIE is hierdoor weer verbeterd. In het eerste kwartaal van 2023 werd 74,7% tijdig gescreend, terwijl dit 79% was voor het laatste half jaar van 2023. De deelname aan de NIPT is in 2023 gestegen naar 67,8%. Bij 18,6% van deze deelnemers werd het bloed voor de NIPT in week 13 of later afgenomen [17].
- Van de zwangeren met hiv is 57% tijdig gescreend. Voor syfilis is 65% tijdig gescreend (beide verslechterd t.o.v. 2022). Behandeling in het eerste trimester is bij syfilis van groot belang. Bij 19 van de 24 syfilis-positieve zwangeren was de datum van toediening van antibiotica bekend. Bij 79% was dit tijdig (voor week 15). Bij alle 4 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. De dalende trend bij RhD-negatieve zwangeren in de laatste jaren lijkt zich te stabiliseren.
- Bij 79,1% van de zwangeren is anti-D antenataal tijdig (in week 30 of 31) toegediend. Dit is hoger dan in 2022. Het percentage te late toedieningen in 2023 is 5,0%. Bij

- 15,8% van de zwangeren wordt anti-D te vroeg toegediend, vooral in week 29 (12,8% in 2023). 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 91,4% op de geboortedag (niet in tabel), en bij 98,9% binnen 48 uur na de geboorte. Bij 93,2% van de kinderen met HBIG-toediening zijn ook de tijdstippen van geboorte en toediening geregistreerd. In deze groep is het HBIG bij 75,8% 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 2021/2022. In de jaren daarvoor was de prevalentie hoger.
- Bij 94% van de hepatitis B-positieve zwangeren is de HBeAg-uitslag bekend (niet in tabel). Van hen is 8,7% HBeAg-positief (n=26). Zwangeren met een positieve HBeAg-uitslag moeten naar de medisch specialist worden verwezen. Van 65% van deze HBeAg-positieve zwangeren (n=17) is geregistreerd dat zij zijn verwezen. Dit is lager dan in eerdere jaren (tabel 1). Van de negen zwangeren zonder verwijzing was bij tenminste zes de hepatitis B-infectie al bekend. Vermoedelijk is bij hen een verwijzing niet nodig omdat zij gedurende de hele zwangerschap al in zorg zijn in de twee toch zijn overige drie bleek bij navraag dat twee toch zijn verwezen, maar één niet is verwezen naar de hepB-specialist. De zorgverlening is meestal goed verlopen, maar de registratie ervan kan verbeteren. De datum van verwijzing was bij het merendeel (n=14) geregistreerd in de eerste helft van de zwangerschap (n=11) of al ervoor (n=3).
- Bij 99,6% van de hepatitis B-positieve zwangeren (279 van de 280) is een HBIG-toediening bij het kind geregistreerd. Dit is vergelijkbaar met de jaren 2012-2022. Bij één kind werd de HBIG-toediening geweigerd door de ouders. Het percentage is exclusief 3 hepatitis B-positieve zwangeren die buiten beeld zijn geraakt, 18 die zijn geëmigreerd, 1 bij wie de viroloog aangaf dat HBIG niet nodig was, 14 bij wie de zwangerschap vroegtijdig is geëindigd en 3 bij wie het kind was overleden bij geboorte.
- Bij minstens 10% van de hepatitis B-positieve zwangeren is de infectie via de screening vastgesteld (niet in tabel). Dit is vergelijkbaar met 2019 en 2022 (11%), maar lager dan 2016-2018 en 2020-2021 (14-17%). Bij 51% was de

infectie al voor de screening bekend. Bij 35% 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 [23]). 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 2022.
- Bij een aangetoonde primo-infectie of re-infectie dient zo snel mogelijk antibiotica te worden toegediend. Bij alle 24 syfilis-positieve zwangeren (100%) is deze toediening geregistreerd in Praeventis.
- De bevallingen van vrouwen die in 2023 zijn gescreend vonden plaats van ongeveer juli 2023 tot juli 2024. In deze periode is er één kind met een vermoedelijke congenitale syfilis geboren (bron: RIVM-CIb/IDS). De moeder is negatief getest rond week 16 van de zwangerschap. Pas 2-4 maanden na geboorte van het kind zijn de syfilis-infecties bij moeder en kind ontdekt. Het kind had een hoge RPR-titer, maar bij aanvraag van het monster geen ziekteverschijnselen en er was geen serologische aanwijzing voor neurosyfilis. Het is ruim 3 maanden na geboorte behandeld met benzylpenicilline.

HIV

- De prevalentie van hiv schommelt al jaren tussen de 0,05% en 0,07%. In 2023 is de prevalentie 0,05%.
- De bevallingen van vrouwen die in 2023 zijn gescreend vinden plaats van ongeveer juli 2023 tot juli 2024. Er zijn in deze periode geen kinderen geregistreerd met een via de moeder verkregen hiv-infectie (Bron: Stichting HIV Monitoring).
- Bij 23% van de hiv-positieve zwangeren is de infectie via de screening vastgesteld (n=20, niet in tabel). Bij 77% was de infectie al voor de screening bekend.

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-typing uitgevoerd.

Rhesus D

- Het percentage RhD-negatieve zwangeren in 2023 is 14,3%. Dit is al jaren constant.
- Bij 98,5% van de RhD-negatieve zwangeren is een foetale RhD-typing geregistreerd. Dit is vergelijkbaar met eerdere jaren, alleen 2022 was iets lager. Bij 0,2% is een

geboortedatum voor of in week 26 geregistreerd: bij hen was dus geen 27^e-weekonderzoek meer mogelijk. Uit nieuw steekproefonderzoek uitgevoerd in 2024 bij 96 zwangeren met een ontbrekende foetale RhD-typing bleek dat bij 80,2% 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, vroeg geëindigde zwangerschap, of weigering) [18]. Na correctie hiervoor is in 2023 de volledigheid van de uitvoering van de foetale RhD-typing 99,7%.

- Bij 47 (0,20%) 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-typing (bij 81% bekend: 45% met vaderonderzoek en 36% met alleen fRhD) bleek dat 0,13-0,17% klinisch relevant was (zie kader bij IEA). Uit nader onderzoek door Sanquin en DVP bleek dat dat bij een vergelijkbaar aantal van 45 zwangeren extra potentieel klinisch relevante IEA zijn gevonden bij het 27^e-weekonderzoek. Bij 29 zwangeren (64%) waren dit nieuwe IEA. Bij de overige zwangeren waren de IEA al voor de zwangerschap bekend (10x) of was het niet duidelijk of het om een nieuwe D-IEA ging of om een anti-D dat was toegediend voor het bloed voor het 27^e-weekonderzoek werd afgenomen (6x).
- Het percentage geregistreerde antenatale anti-D-toedieningen is 93,9%. Dit is lager dan 2022 (95,6%) en eerder. Uit recent steekproefonderzoek uitgevoerd in 2024 bij 187 zwangeren met ontbrekende antenatale anti-D bleek dat anti-D bij 86,6% 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) [18]. Na correctie hiervoor is in 2023 de volledigheid van de uitvoering van de antenatale anti-D-toediening 99,2%.
- Het percentage zwangeren met een geregistreerde postnatale anti-D-toediening is 94,0%. Dit is lager dan in 2022 (96,2%). Uit recent steekproefonderzoek uitgevoerd in 2024 bij 106 zwangeren met een ontbrekende postnatale anti-D bleek dat postnatale anti-D bij 72,6% 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) [18]. Na correctie hiervoor is in 2023 de volledigheid van de uitvoering van de postnatale anti-D-toediening 98,4%.
- Het aantal onterechte anti-D-toedieningen is laag. Bij 1,0% 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 0,34%. Beide zijn gedaald t.o.v. 2022, maar nog steeds hoger dan de jaren daarvoor. Foutieve toediening van anti-D aan RhD-positieve vrouwen komt in de registratie nauwelijks voor.
- In 2023 was er bij 18 anti-D-toedieningen (0,07%) sprake van gebruik van een geëxpireerd product (daling t.o.v. 2019-2022). Bij 72% betrof het de ante- en bij 28% de postnatale toediening. Bij 13 van de 18 meldingen is de toediening niet herhaald, waarbij in 12 van de 13 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.

Rhesus c

- Het percentage Rhc-negatieve zwangeren in 2023 is 20,4%. Dit is al jaren constant.
- Het 27^e-weekonderzoek bij Rhc-negatieve zwangeren werd in 2023 bij 95,7% uitgevoerd. Dit is iets lager dan in eerdere jaren.
- Bij 73 (0,23%) 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 73% bekend) bleek dat 0,11-0,17% klinisch relevant was (zie kader bij IEA). Nader onderzoek door Sanquin en DVP leverde een vergelijkbaar aantal van 72 zwangeren met extra potentieel klinisch relevante IEA bij het 27^e-weekonderzoek. Bij 55 zwangeren (73%) waren dit nieuwe IEA. Bij de overige zwangeren waren de IEA al voor de zwangerschap bekend (16x) of was niet te achterhalen of het nieuwe of al bekende IEA betrof (1x).

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 0,30-0,32%. Precieze bepaling kan niet, omdat de gegevens over het specificatieonderzoek – waarin de IEA getypeerd worden – deels ontbreken (bij 5% in 2023, zie [24] 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 is sinds 2015 stabiel.
- Van de minimaal 500 zwangeren met een potentieel klinisch relevante IEA zijn er tenminste 260 (52%) voor de eerste keer vastgesteld (data Sanquin en BIBO). Bij 26 (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.
- Het onderzoek bij de vader na een positief eerste bloedonderzoek is bij 86,6% 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 [20]. DVP heeft destijds actie genomen om de registratie te verbeteren. De verbetering was vooral in de monitor over 2020 zichtbaar, sindsdien is het iets gedaald.

- Ook voor de prevalentie van klinisch relevante IEA is door de complexiteit en door onvolledige gegevens alleen een minimum- en maximumschatting te maken. De schatting is in 2023 vergelijkbaar met 2020 t/m 2022. Met het eerste bloedonderzoek zijn minimaal 278 klinisch relevante IEA aangetoond in 2023.

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 97,4% in 2023.
- In 2023 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 VKH komt gaat dit deels nog op papier (grotendeels via Zorgmail).
- Ook doorgifte van een definitieve conclusie per infectieziekte is bijna volledig. In 2023 was 99,3% van de eerste bloedonderzoeken voorzien van deze zogenaamde labconclusie (sinds 2015 stabiel op 98-99%).

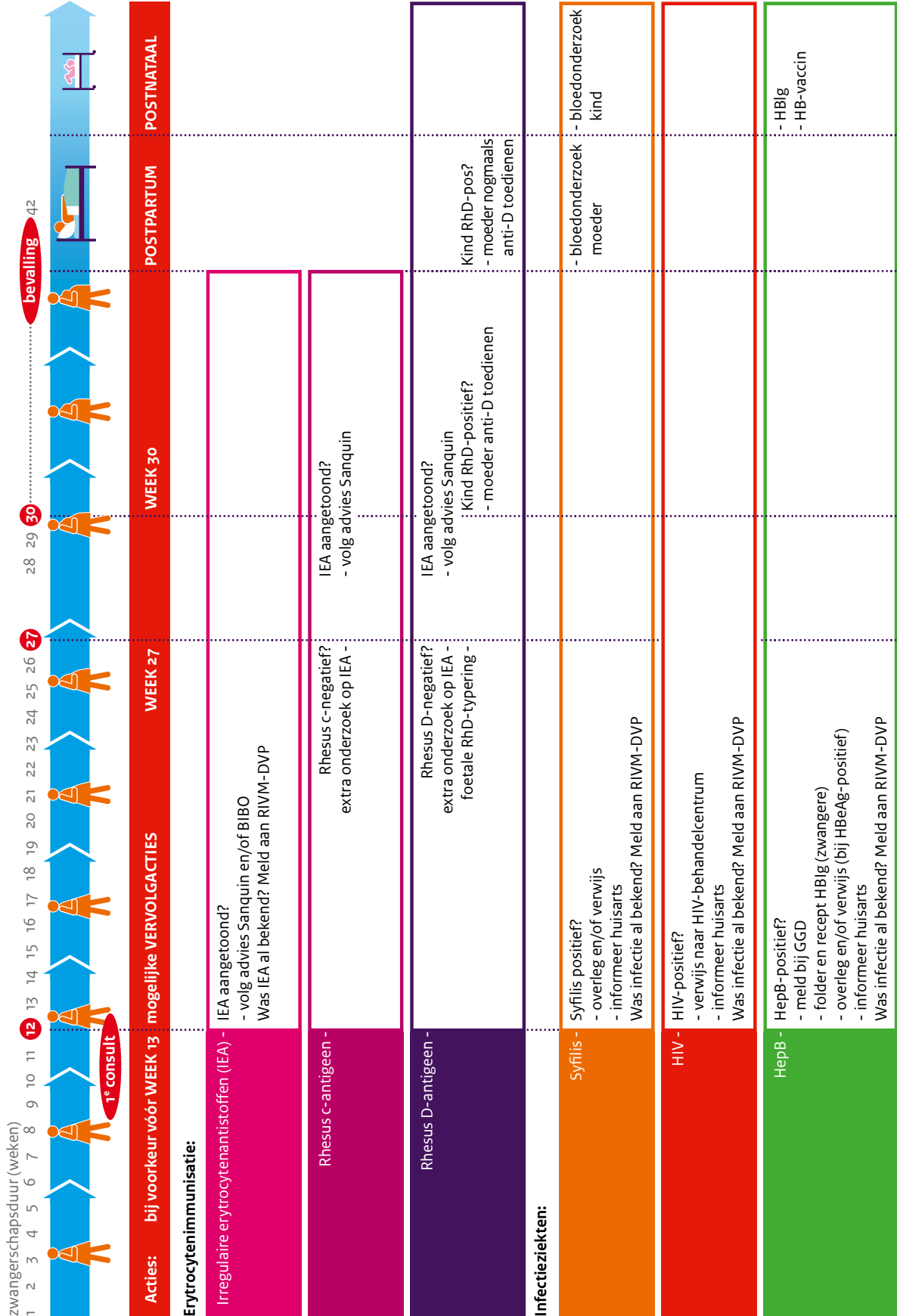
Berekeningen

De wijze waarop de indicatoren voor de PSIE worden berekend staan beschreven in het datavalidatieprotocol [25].

- 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. Vervolgens worden teller en noemer gecorrigeerd, om het werkelijke aantal gescreenden en zwangeren te schatten (zie voetnoot tabel 1 en [25]).

TIJDLIJN procedures PSIE-programma

uitvoering bloedonderzoek zwangeren



Bron: RIVM

Overige indicatoren

Voor de monitoring van de PSIE is een indicatorenset opgesteld, en hier gebruikt [25, 26]. 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 2019-2023 (m.u.v. 2022: 56%). Er zijn sindsdien drie doorbraakinfecties gemeld, één in 2019 bij een kind geboren in 2017, en één in 2023 bij een kind uit 2022, en één in 2024 bij een kind uit 2023. Bij dit laatste kind was de moeder HBsAg- en HBeAg-positief bij de PSIE-screening, maar de zwangere is niet behandeld. Het kind heeft het juiste vaccinatieschema gehad: HBIg 40 minuten na geboorte en hepB-o op de dag van geboorte, daarna een 3+1-schema conform de juiste intervallen. Bij de serologische controle bleek dat het kind een actieve hepatitis B-infectie heeft. Dit is een chronische hepatitis B-infectie, vermoedelijk via verticale transmissie. De kinderen zijn over het algemeen goed gevaccineerd. Enkele kinderen met een te lage antistoftiter krijgen een extra serie vaccinaties.

Gegevensdoorgifte

De PSIE-gegevens ([zie draaiboek PSIE](#) [27]) 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 datavalidatieprotocol voor de PSIE [25]. 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 2023 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, vroeg geëindigde zwangerschap, herziening van à terme datum) moeten doorgegeven worden.
- De toediening van anti-D en HBIg moet tijdig en compleet worden doorgegeven aan RIVM-DVP. Er zijn nu ook blanco Formdesk-formulieren beschikbaar voor de doorgifte van anti-D ([via deze link](#)) en hepatitis B-toedieningen ([via deze link voor HBIg / HepB-o](#)).
- 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: dpvzuid.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 (96 positieve conclusies in 2023, terwijl bij navraag slechts 24 zwangeren werkelijk positief bleken te zijn).
- Centrale uitvoering van specificatieonderzoek door de expertisecentra Sanquin of BIBO.
- Elektronische aanlevering gegevens (in 2023 100%), inclusief labconclusie (in 2023 99,3%).

DVP

- DVP voert een maandelijks 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 Erytrocytenimmunisatie 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 erytrocytenimmunisatie 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

[5-15]

Procesmonitors PSIE over de jaren 2011 t/m 2021. RIVM/TNO: zie [Monitoring | Prenatale en neonatale screeningen \(pns.nl\)](#)

[16]

Procesmonitor PSIE 2022. RIVM/TNO 2024. C.P.B. van der Ploeg, J.A.M. Odijk, M. van Lent.

[17]

Prenatale screening: de NIPT en structureel echoscopisch onderzoek. [Professionalsmonitor 2023.](#) Femke Atsma, Janine Liefers en Juliette Cruisberg. IQ Health 2024, en persoonlijke communicatie.

[18]

Onderzoek naar ontbrekende foetale RhD-typeringen en anti-D-toedieningen in 2023. TNO-rapport 2024 R12050. Kitty van der Ploeg, Marlies van Lent.

[19]

Onderzoek naar ontbrekende anti-D en foetale RhD-typeringen in 2018. TNO-rapport TNO 2020 R10905. K. Vos, C.P.B. van der Ploeg

[20]

Onderzoek naar ontbrekende uitslagen antigeen vader. RIVM-verslag 2.4 (intern document), 19 febr 2020. K. Vos, Y. Wijnands, N. Awakty, N. Nutma

[21]

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

[22]

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>

[23]

Checklist PSIE voor laboratoria | Prenatale en neonatale screeningen (pns.nl)

[24]

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.

[25]

Datavalidatieprotocol voor de PSIE-monitor en –evaluatie vanaf 2023. TNO-rapport TNO 2025 R10342. C.P.B. van der Ploeg, J.A.M. Odijk.

[26]

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

[27]

Draaiboek Prenatale Screening Infectieziekten en Erytrocytenimmunisatie. 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://draaiboekpsie.nl/over-psie/privacy-en-registratie-van-gegevens>

Informatiematerialen en checklists zijn te bestellen via de [webshop](http://www.pns.nl/professionals) op www.pns.nl/professionals

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