



Expertadvies RPKI

Datum:	9 juli 2019
Versienummer:	1.0 Definitief
Opdrachtgever:	Forum Standaardisatie Postbus 96810 2509 JE Den Haag 070-8887776 info@forumstandaardisatie.nl
Procedurebegeleiding:	Lost Lemon
Voorzitter expertgroep:	Bas van Luxemburg
Auteurs:	Arjen Brienen, Jasper Muskiet

Inhoud

Expertadvies RPKI	1
1 Samenvatting en advies	3
2 Doelstelling expertadvies	4
2.1 <i>Achtergrond</i>	4
2.2 <i>Doelstelling expertadvies</i>	4
2.3 <i>Doorlopen proces</i>	4
2.4 <i>Vervolg</i>	5
2.5 <i>Samenstelling expertgroep</i>	5
2.6 <i>Leeswijzer</i>	6
3 Toelichting standaard	7
4 Toepassings- en werkingsgebied	8
4.1 <i>Functioneel toepassingsgebied</i>	8
4.2 <i>Organisatorisch werkingsgebied</i>	8
5 Toetsing van standaard aan criteria	9
5.1 <i>Toegevoegde waarde</i>	9
5.2 <i>Open standaardisatieproces</i>	11
5.3 <i>Draagvlak</i>	13
5.4 <i>Adoptieactiviteiten</i>	17

1 Samenvatting en advies

Op basis van het expertonderzoek wordt geadviseerd om RPKI (Resource Public Key Infrastructure) op te nemen op de 'pas toe of leg uit'-lijst van het Forum Standaardisatie.

Als functioneel toepassingsgebied wordt geadviseerd:

RPKI moet worden toegepast door netwerkaanbieders en houders van blokken IP-adressen bij het aanbieden van netwerkconnectiviteit, ter beveiliging van het BGP (Border Gateway Protocol). Dit geldt zowel voor het publiceren van ROA's (Route Origin Authorisations) als voor het valideren en het 'droppen' van invalide routes.

Als organisatorisch werkingsgebied wordt geadviseerd:

Nederlandse overheden (Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen) en instellingen uit de (semi-) publieke sector.

Paragraaf 5.5 van dit document beschrijft aanbevelingen van de expertgroep aan het Forum Standaardisatie en het Overheidsbreed Beleidsoverleg Digitale Overheid (OBDO) ten aanzien van de stimulering van adoptie van de standaard.

2 Doelstelling expertadvies

2.1 Achtergrond

De Nederlandse overheid streeft naar betrouwbare gegevensuitwisseling door het gebruik van open standaarden en het voorkomen van vendor lock-in. Het actieplan "Open Overheid", de Digitale Agenda 2017 en de kabinetsreactie op het Rapport Elias benadrukken dit beleid. Om dit doel te bereiken, onderstrepen het instellingsbesluit van het Forum Standaardisatie, de Generieke Digitale Infrastructuur en de verschillende architectuurkaders het gebruik van open standaarden bij het ontwerpen of inkopen van informatiesystemen.

Een van de maatregelen om de adoptie van open standaarden te bevorderen is de publicatie en het beheer van een lijst met open standaarden waarvoor een 'pas toe of leg uit' verplichting geldt of waarvan het gebruik 'aanbevolen' is. Het Overheidsbreed Beleidsoverleg Digitale Overheid (OBDO) besluit welke standaarden op deze lijst worden opgenomen. Het OBDO baseert zich hierbij op expertadviezen, openbare consultaties en adviezen van het Forum Standaardisatie.

2.2 Doelstelling expertadvies

Dit document is een expertadvies voor RPKI gericht aan het OBDO en Forum Standaardisatie. RPKI is aangemeld voor opname op de lijst met open standaarden door Alex Band van NLnet Labs.

Doel van dit document is om het OBDO te adviseren of RPKI in aanmerking komt voor opname op de 'pas toe of leg uit'-lijst, al dan niet onder voorwaarden.

2.3 Doorlopen proces

Voor het opstellen van dit proces is de volgende procedure doorlopen:

1. De procesbegeleider heeft op 10 april 2019 een intakegesprek gevoerd met de indiener. Tijdens de intake is de standaard getoetst op criteria voor inbehandelname en is een eerste inschatting gemaakt van de kansrijkheid van de procedure.
2. Op basis van de intake heeft het Forum Standaardisatie op 12 juni 2019 besloten de aanmelding in procedure te nemen. Hierop volgend is een expertgroep samengesteld en een voorzitter aangesteld.
3. De leden van de expertgroep hebben een voorbereidingsdossier gekregen dat is samengesteld met informatie uit de aanmelding en het intake onderzoek. Voorafgaand aan de expertbijeenkomst heeft de expertgroep dit voorbereidingsdossier doorgenomen en aandachtspunten geïdentificeerd.
4. De expertgroep is op 24 juni 2019 bijeengekomen om de bevindingen in het algemeen en de geïdentificeerde aandachtspunten in het bijzonder te bespreken. Tijdens deze bijeenkomst zijn ook het toepassings- en werkingsgebied vastgesteld. Zes experts hebben schriftelijk een reactie gegeven.

Dit expertadvies geeft de uitkomst van de expertgroep weer. De procesbegeleider heeft een concept van dit expertadvies aan de leden

van de expertgroep gestuurd met verzoek om commentaar. Na verwerking van reacties uit de expertgroep is het rapport nogmaals toegestuurd aan de experts, afgerond en ter kennisgeving ingediend bij het Bureau Forum Standaardisatie (het secretariaat van het Forum Standaardisatie).

2.4 Vervolg

Het Bureau Forum Standaardisatie zal dit expertadvies openbaar maken ten behoeve van een publieke consultatie die plaatsvindt van 5 augustus 2019 tot 2 september 2019. Eenieder kan gedurende de consultatieperiode een reactie geven op dit expertadvies. Na afsluiting van de openbare consultatie koppelt het Bureau Forum Standaardisatie de reacties terug aan de expertgroep.

Het Forum Standaardisatie stelt met het expertadvies en de relevante inzichten uit de openbare consultatie een advies aan het OBDO op. Het OBDO besluit met dit advies om de standaard wel of niet op de lijst open standaarden te plaatsen.

2.5 Samenstelling expertgroep

Het Forum Standaardisatie streeft naar een representatieve expertgroep met een evenwichtige vertegenwoordiging van (toekomstige) gebruikers (zowel publiek als privaat), leveranciers, wetenschappers en andere belanghebbenden. De expertgroep heeft een onafhankelijk voorzitter die de expertgroep leidt en de verantwoordelijkheid neemt voor het expertadvies.

Als onafhankelijk voorzitter is opgetreden Bas van Luxemburg, directeur van Lost Lemon.

Arjen Brienen en Jasper Muskiet, adviseurs bij Lost Lemon, hebben de procedure in opdracht van het Bureau Forum Standaardisatie begeleid.

Aan de expertbijeenkomst hebben deelgenomen:

- Melchior Aelmans (Juniper Networks)
- Alex Band (NLnet Labs, indiener)
- Ilijtsch van Beijnum (Muada)
- Tim Bruijnzeels (NLnet Labs)
- Marco Davids (SIDN)
- Robert Heuvel (Atom86)
- Joris Joosten (Logius)
- Hugo Leisink (NCSC)
- Twan van der Meer (IBD, VNG Realisatie)
- Damiën Meijer (Dictu)
- Edward Paijmans (Belastingdienst)
- Job Sniijders (NTT, OpenBSD)
- Nathalie Trenaman (RIPE NCC)
- Christian Veenman (NCSC)
- Simone Verwer (Betaalvereniging)
- Teun Vink (BIT BV)
- Jeroen van de Weerd (Inlichtingenbureau)

Schriftelijk hebben een reactie gegeven:

- Jascha Gregorowitsch (Enable-U)
- Jac Kloots (SURFnet)
- Oscar Koeroo (KPN)

- Niels Raijer (Fusix)
- Martijn Keizer (Enable-U)

Redouan Ahaloui van het Bureau Forum Standaardisatie was als toehoorder bij de expertbijeenkomst aanwezig.

2.6 Leeswijzer

Hoofdstuk 3 geeft een korte toelichting op de standaard, met name het nut en de werking ervan.

Hoofdstuk 4 beschrijft het voorgestelde functioneel toepassingsgebied (situaties waarin de standaard functioneel gebruikt moet worden) en organisatorisch werkingsgebied (organisaties die de standaard moeten toepassen).

Hoofdstuk 5 beschrijft de resultaten van de toetsing van de standaard aan de hand van de criteria voor opname op de lijst open standaarden.

3 Toelichting standaard

Resource Public Key Infrastructure (RPKI) is een techniek met als doel om zogenaamde route hijacks te voorkomen. Bij een route hijack wordt internetverkeer omgeleid naar de systemen van een niet geautoriseerd netwerk. Een hijack kan het gevolg zijn van een simpele typefout van een netwerkbeheerder die daarmee onbedoeld internetverkeer omleidt, of het gevolg zijn van een doelgerichte aanval op de infrastructuur van het internet om bijvoorbeeld websites onbereikbaar te maken of om gegevens van internetgebruikers afhandig te maken.¹

Met RPKI kan de rechtmatige houder van een blok IP-adressen een autoritatieve, digitaal getekende verklaring publiceren met betrekking tot de intenties van de routing vanaf haar netwerk. Deze verklaringen, genaamd Route Origin Authorisations (ROAs), kunnen andere netwerkbeheerders cryptografisch valideren en vervolgens gebruiken om filters in te stellen. Hiermee filteren routers routes uit die in strijd zijn met de voor de betreffende IP-adressen gepubliceerde ROAs (invalid = reject).

RPKI vraagt dus om actie vanuit twee partijen. Ten eerste moet houder van de IP-adressen ROAs publiceren. Ten tweede moet de partij die via BGP routes ontvangt van andere netwerken filteren op basis van alle wereldwijd gepubliceerde ROAs, waarbij invalide routes nooit geaccepteerd of geadverteerd mogen worden. Hierbij wordt aangemerkt dat hier tijdens de initiële uitrol en evaluatiefase van kan worden afgeweken ten behoeve van monitoren en testen van de effecten. BGP Routing valt terug op bestaande (onbeveiligde) routing als RPKI wegvalt. Er is geen onderbreking van de routing te verwachten wanneer RPKI data niet beschikbaar is.

RPKI Route Origin Validation dient te worden toegepast conform RFC 6811², waarbij gebruik gemaakt kan worden van de operationele ervaring zoals beschreven in sectie 5 van RFC 7115³, en in het hoofdstuk "validating routes" van "https://rpki.readthedocs.io", een RPKI-documentatie project geschreven door leden van de Internet-gemeenschap.⁴

¹ <https://www.computable.nl/artikel/opinie/infrastructuur/6526971/1509029/de-on-veiligheid-van-de-routetabel.html>, <https://tweakers.net/nieuws/131133/phishingcampagne-gericht-op-myetherwallet-heeft-13000-euro-opgeleverd.html>, <https://rpki.readthedocs.io/en/latest/rpki/resources.html#examples-of-bgp-hijacks>

² RFC 6811 <https://tools.ietf.org/html/rfc6811>

³ RFC 7115, sectie 5: <https://tools.ietf.org/html/rfc7115#section-5>

⁴ Validating Routes: <https://rpki.readthedocs.io/en/latest/rpki/using-rpki-data.html#validating-routes>

4 Toepassings- en werkingsgebied

De *instructie rijksdienst inzake de aanschaf van ICT producten en ICT diensten* verplicht overheidsorganisaties om relevante standaarden op de 'pas toe of leg uit'-lijst uit te vragen en toe te passen bij aanbestedingstrajecten.

Afhankelijk van de aan te schaffen functionaliteit moet een overheidsorganisatie bepalen welke standaarden op de 'pas toe of leg uit'-lijst relevant zijn. Hiervoor is voor iedere standaard een *functioneel toepassingsgebied* (in welke situaties is de standaard functioneel van toepassing) en een *organisatorisch toepassingsgebied* (welke organisaties moeten de standaard gebruiken) beschreven.

Secties 4.1 en 4.2 geven het advies van de expertgroep voor het functioneel en organisatorisch toepassingsgebied van RPKI.

4.1 Functioneel toepassingsgebied

De expertgroep adviseert als functioneel toepassingsgebied voor RPKI:

RPKI moet worden toegepast door netwerkaanbieders en houders van blokken IP-adressen bij het aanbieden van netwerkconnectiviteit, ter beveiliging van het BGP (Border Gateway Protocol). Dit geldt zowel voor het publiceren van ROA's (Route Origin Authorisations) als voor het valideren en het 'droppen' van invalide routes.

4.2 Organisatorisch werkingsgebied

De expertgroep adviseert om het organisatorisch werkingsgebied van de standaard overeen te laten komen met het werkingsgebied waarop de 'pas toe of leg uit' verplichting van toepassing is, te weten:

Nederlandse overheden (Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen) en instellingen uit de (semi-) publieke sector.

5 Toetsing van standaard aan criteria

Het Forum Standaardisatie hanteert vier hoofdcriteria om te bepalen of een standaard in aanmerking komt voor opname op de lijst:

1. Heeft de standaard toegevoegde waarde?
2. Zijn de standaard en het standaardisatieproces voldoende open?
3. Heeft de standaard voldoende draagvlak?
4. Is opname op de lijst nodig om de adoptie te bevorderen?⁵

Ieder van deze hoofdcriteria heeft deelcriteria die beschreven staan in het document '*Toetsingsprocedure en criteria voor lijst met open standaarden voor indieners en experts*', te vinden op de website van het Forum Standaardisatie
<https://www.forumstandaardisatie.nl/content/toetsen-van-standaarden>.

Dit hoofdstuk beschrijft per criterium het resultaat van de toetsing. Voor de volledigheid is tevens de beschrijving van elk criterium opgenomen.

5.1 Toegevoegde waarde

De interoperabiliteitswinst en andere voordelen van adoptie van de standaard wegen overheidsbreed en maatschappelijk op tegen de risico's en nadelen.

5.1.1 Is het toepassings- en werkingsgebied van de aanmelding goed gedefinieerd?

5.1.1.1 *Is het functioneel toepassingsgebied goed gedefinieerd?*

Ja, zie paragraaf 4.1.

5.1.1.2 *Is het organisatorisch werkingsgebied goed gedefinieerd?*

Ja, zie paragraaf 4.2.

5.1.1.3 *Is de standaard generiek toepasbaar (en niet alleen bedoeld voor gegevensuitwisseling met één of een beperkt aantal specifieke organisaties)? (toelichtende vraag)*

Ja, RPKI is bedoeld ter beveiliging van de routing informatie op het internet. Deze informatie wordt uitgewisseld door het Border Gateway Protocol (BGP).

5.1.2 Verhoudt de standaard zich goed tot andere standaarden?

5.1.2.1 *Kan de standaard naast of in combinatie met reeds opgenomen standaarden worden toegepast (d.w.z. de standaard conflicteert niet met reeds opgenomen standaarden)?*

Ja, RPKI conflicteert niet met andere standaarden.

⁵ Dit criterium is voornamelijk van toepassing op standaarden op de 'pas toe of leg uit' lijst, niet voor aanbevolen standaarden.

5.1.2.2 *Biedt de aangemelde standaard meerwaarde boven reeds opgenomen standaarden met een overlappend functioneel toepassings- en organisatorisch werkingsgebied? (Dit kan ook om een nieuwe versie van dezelfde standaard gaan.)*

Ja, omdat het beveiligen van routeringsinformatie op internet nog geen onderdeel is van reeds opgenomen standaarden.

5.1.2.3 *Biedt de aangemelde standaard meerwaarde boven bestaande concurrerende standaarden die in aanmerking zouden kunnen komen voor opname? (toelichtende vraag)*

RPKI is de IETF standaard voor dit doel. Er zijn geen concurrerende standaarden.

5.1.2.4 *Is de standaard een internationale standaard of sluit de standaard aan bij relevante internationale standaarden? (toelichtende vraag)*

Ja, RPKI is een open IETF standaard met breed gedragen ondersteuning binnen de industrie.

5.1.3 *Wegen de kwantitatieve en kwalitatieve voordelen van adoptie van de standaard, voor de (semi-)overheid als geheel en voor de maatschappij, op tegen de nadelen?*

5.1.3.1 *Zijn de kosten van implementatie acceptabel en zijn deze kosten bekend en inzichtelijk?*

Ja, RPKI wordt globaal als gratis dienst aangeboden door de vijf Regionale Internet Registries. Hiermee kunnen gebruikers op eenvoudige wijze een digitaal getekende verklaring publiceren over hun routing. Er zijn open source tools beschikbaar om de data te valideren en gebruiken. Voor leveranciers zullen de beperkte kosten voornamelijk in manuren zitten om te configureren, te testen en op te leiden.

5.1.3.2 *Is er een (kwalitatieve) businesscase van de standaard aanwezig?*

De probleemstelling met voorbeelden van zogeheten 'route hijacks' zijn gepubliceerd.⁶ RPKI is het antwoord van IETF als maatregel voor de probleemstelling.

5.1.3.3 *Is de meerwaarde van de standaard goed inzichtelijk te maken? Wat betekent de standaard voor de (bedrijfs)processen van een organisatie of keten en wat los je met de standaard op?*

Zie 5.1.3.2.

5.1.3.4 *Zijn de beveiligingsrisico's aan overheidsbrede adoptie van de standaard acceptabel?*

Er zijn nog geen grote beveiligingsrisico's geïdentificeerd. Het wegvallen van een RPKI certificaat betekent uitsluitend dat een extra beveiligingslaag wegvalt, maar operationeel geen invloed heeft, zoals het onbereikbaar worden van diensten. Bij de

⁶ <https://rpki.readthedocs.io/en/latest/rpki/resources.html#examples-of-bgp-hijacks>

implementatie van RPKI kunnen er risico's op het gebied van beschikbaarheid ontstaan. De experts roepen NCSC op om in samenhang met het implementatieadvies van NLnet Labs waar nodig aanvullend te adviseren over de beveiligingsrisico's. De NCSC verwijst als reactie hierop naar het nog door NLnet Labs te schrijven implementatieadvies.

5.1.3.5 *Zijn de privacyrisico's aan overheidsbrede adoptie van de standaard acceptabel?*

Ja, er zijn geen privacyrisico's geïdentificeerd. RPKI ROA certificaten bevatten geen identiteitsinformatie, maar alleen al beschikbare openbare informatie.

5.1.4 Conclusie criteria 'Toegevoegde waarde'

De expertgroep concludeert dat RPKI toegevoegde waarde heeft als standaard.

5.2 Open standaardisatieproces

De ontwikkeling en het beheer van de standaard zijn op een open, onafhankelijke, toegankelijke, inzichtelijke, zorgvuldige en duurzame wijze ingericht.

5.2.1 Is de documentatie voor een ieder drempelvrij beschikbaar?

5.2.1.1 *Is het specificatiedocument beschikbaar zonder dat er sprake is van belemmeringen (zoals hoge kosten of lidmaatschapseisen)?*

Ja, Het specificatiedocument⁷ is kosteloos verkrijgbaar.

5.2.1.2 *Is de documentatie over het ontwikkel- en beheerproces (bijv. het voorlopige specificatiedocument, notulen en beschrijving van de besluitvormingsprocedure) beschikbaar zonder dat er sprake is van belemmeringen (zoals hoge kosten of lidmaatschapseisen)?*

Ja, RPKI specificatie wordt beheerd door de IETF. De IETF kent goed gedocumenteerde en open beheerprocedures. Er is geen lidmaatschap. Het beheerproces en de besluitvorming hieromtrent zijn open en transparant.

5.2.2 Is het intellectuele eigendomsrecht voor eenieder beschikbaar, zodat de standaard vrij implementeerbaar en te gebruiken is?

5.2.2.1 *Stelt de standaardisatieorganisatie het intellectueel eigendomsrecht op de standaard (bijvoorbeeld patenten of licenties) onherroepelijk royalty-free voor eenieder beschikbaar?*

Het intellectuele eigendomsrecht is onherroepelijk vrijgegeven.⁸

5.2.2.2 *Garandeert de standaardisatieorganisatie dat partijen die bijdragen aan de ontwikkeling van de standaard hun intellectueel eigendomsrecht voor*

⁷ <https://tools.ietf.org/html/rfc6480>

⁸ Idem.

(onderdelen van) de standaard onherroepelijk royalty-free voor eenieder beschikbaar stellen?

Ja, dit wordt gegarandeerd.⁹

5.2.3 Is de inspraak van eenieder in voldoende mate geborgd?

5.2.3.1 *Is het besluitvormingsproces toegankelijk voor alle belanghebbenden (bijv. gebruikers, leveranciers, adviseurs, wetenschappers)?*

Ja, het besluitvormingsproces bij de IETF is open en transparant.

5.2.3.2 *Vindt besluitvorming plaats op een wijze die zoveel mogelijk recht doet aan de verschillende belangen?*

Ja, de IETF kent open en transparante processen waar organisaties bij kunnen aansluiten indien zij dat willen.

5.2.3.3 *Kan een belanghebbende formeel bezwaar aantekenen tegen de gevolgde procedure?*

Ja, dit is mogelijk.

5.2.3.4 *Organiseert de standaardisatieorganisatie regelmatig overleggen met belanghebbenden over doorontwikkeling en beheer van de standaard?*

Ja, dit wordt georganiseerd.

5.2.3.5 *Organiseert de standaardisatieorganisatie een publieke consultatie voordat (een nieuwe versie van) de standaard wordt vastgesteld?*

Ja, dit wordt georganiseerd.

5.2.4 Is de standaardisatieorganisatie onafhankelijk en duurzaam?

5.2.4.1 *Is de ontwikkeling en het beheer van de standaard belegd bij een onafhankelijke non-profit standaardisatieorganisatie?*

Ja, bij de IETF.

5.2.4.2 *Is de financiering van de ontwikkeling en het onderhoud van de standaard voor tenminste drie jaar gegarandeerd?*

Ja, die is gegarandeerd door de beheerorganisatie IETF. Sec gezien biedt de IETF geen harde garanties maar gezien de staat van dienst van de IETF is er vertrouwen in het onderhoud.

5.2.5 Is het (versie) beheer van de standaard goed geregeld?

5.2.5.1 *Heeft de standaardisatieorganisatie gepubliceerd beleid met betrekking tot (versie)beheer van de standaard? Bij voorkeur is dit beleid ook beschreven in een beheerplan (met o.a. aandacht voor migratie van gebruikers)*

Ja, deze zijn uitgewerkt en gepubliceerd.

⁹ <https://tools.ietf.org/html/rfc6480>.

5.2.5.2 *Is de beheerdocumentatie goed vindbaar en verkrijgbaar?*

Ja, deze zijn goed vindbaar en verkrijgbaar.

5.2.5.3 *Is het belang van de Nederlandse overheid voldoende geborgd bij de ontwikkeling en het beheer van de standaard?*

Ja, Het staat Nederlandse overheidspartijen vrij om deel te nemen aan de ontwikkeling en het beheer van de standaard. Het gaat in dit geval om een internationale standaard die breder wordt toegepast dan alleen overheidsorganisaties.

5.2.5.4 *Is de vertegenwoordiging van belanghebbenden bij het beheer van de standaard een goede representatie van het werkingsgebied en functioneel toepassingsgebied van de standaard?*

Ja, zie ook 5.2.5.3.

5.2.5.5 *Is het standaardisatieproces van de standaardisatieorganisatie zodanig goed geregeld dat het Forum zich kan onthouden van aanvullende toetsing bij de aanmelding van een nieuwe versie van de standaard?*

Nee, toetsing is wel gewenst.

5.2.6 *Is er adoptieondersteuning voor de standaard?*

5.2.6.1 *Is er een toegankelijk aanspreekpunt of organisatie waar meer informatie over de standaard is te vinden en op te vragen is?*

Ja, het RIPE NCC, de Regionale Internet Registry voor Europa, Midden-Oosten en delen van Azië, en gevestigd in Amsterdam, biedt RPKI diensten aan sinds 2011. Zij kunnen eenieder voorzien van additionele, neutrale en onafhankelijke informatie.¹⁰

5.2.6.2 *Wordt er ondersteuning gegeven in de adoptie en de implementatie van de standaard?*

Ja, het RIPE NCC biedt adoptieondersteuning voor de standaard. Zij bieden bijvoorbeeld cursussen aan waarin RPKI centraal staat.¹¹ De experts roepen NLnet Labs op om advies uit te brengen over de implementatie van RPKI.

5.2.7 *Conclusie criteria 'Open standaardisatieproces'*

De expertgroep concludeert dat de ontwikkeling en het beheer van de standaard RPKI op een open, onafhankelijke, toegankelijke, inzichtelijke, zorgvuldige en duurzame wijze zijn ingericht.

5.3

Draagvlak

Aanbieders en gebruikers moeten voldoende positieve ervaring met de standaard hebben.

¹⁰ <https://www.ripe.net/rpki>

¹¹ <https://www.ripe.net/support/training/courses>

5.3.1 Bestaat er voldoende marktondersteuning voor de standaard?

5.3.1.1 *Bieden meerdere leveranciers ondersteuning voor de standaard?*

Ja, naast een brede verscheidenheid aan open source ondersteuning voor RPKI, hebben grote fabrikanten van hardware als Cisco, Juniper en Nokia al meerdere jaren ondersteuning voor de standaard. Daarnaast bieden meerdere netwerkleveranciers zoals SURFnet, XS4ALL, AT&T en BIT ondersteuning en dit aantal groeit.

5.3.1.2 *Kan een gebruiker de conformiteit van de implementatie van de standaard (laten) toetsen?*

Ja, zowel het publiceren als valideren kan getest worden.¹²

5.3.1.3 *Draagt de standaard voldoende bij aan interoperabiliteit zonder dat aanvullende standaardisatieafspraken (zoals lokale profielen) noodzakelijk zijn om de standaard te implementeren of te gebruiken?*

Ja, de standaard wordt breed ondersteund door de industrie en kan vrij gebruikt worden in vrijwel iedere BGP netwerk omgeving zonder beperkingen in interoperabiliteit.

5.3.1.4 *Zijn er profielen of voorbeeldimplementaties van de standaard aanwezig en zijn deze vrij te gebruiken?*

Ja. Er is documentatie en er zijn voorbeelden van het gebruik van alle diensten van Regional Internet Registries, documentatie en voorbeelden van alle tooling en router implementaties.¹³

5.3.2 Kan de standaard rekenen op voldoende draagvlak?

5.3.2.1 *Staan de belangrijkste stakeholders vanuit de overheid voor deze standaard achter de adoptie van de standaard?*

Ja, de experts zien voldoende draagvlak vanuit de overheid. Onder andere de Belastingdienst, Logius, de NCSC en de Informatiebeveiligingsdienst voor gemeenten (IBD) zijn positief.

5.3.2.2 *Staan de overheidsorganisaties die daadwerkelijk worden geraakt door een mogelijke verplichting van de standaard achter het gebruik van de standaard?*

Ja, de experts zien voldoende draagvlak bij deze partijen, waaronder de Belastingdienst, Logius, gemeenten en gemeentelijke samenwerkingsverbanden.

5.3.2.3 *Wordt de aangemelde versie van de standaard binnen het organisatorische werkingsgebied door meerdere Nederlandse*

¹² <https://ct.cloudflare.com/logs/cirrus>, <https://nusenu.github.io/RPKI-Observatory/> en <https://rpki-validator.ripe.net/bgp-preview>

¹³ <https://www.ripe.net/rpki>, <https://www.arin.net/resources/rpki/>, <https://www.apnic.net/get-ip/faqs/rpki/>, <https://afrinic.net/resource-certification> en <https://rpki.readthedocs.io>

overheidsorganisaties gebruikt?

Ja. Zo worden er bijvoorbeeld RPKI ROA's gepubliceerd door de netwerken van het ministerie van Justitie en Veiligheid en de Belastingdienst. Voorbeelden van validatie door overheidspartijen zijn bij de experts niet bekend. De netwerkaanbieders Atom86 en Fusix passen succesvol en naar tevredenheid validatie inclusief 'invalid = reject' toe. Het aantal netwerkaanbieders die het toepassen groeit.

5.3.2.4 *Wordt een vorige versie van de standaard binnen het organisatorische werkingsgebied door meerdere Nederlandse overheidsorganisaties gebruikt?*

Deze vraag is niet van toepassing omdat er geen vorige versies bestaan.

5.3.2.5 *Is de aangemelde versie backwards compatible met eerdere versies van de standaard?*

Deze vraag is niet van toepassing omdat er geen eerdere versies zijn aangemeld.

5.3.2.6 *Zijn er voldoende positieve signalen over toekomstige gebruik van de standaard door (semi-)overheidsorganisaties, het bedrijfsleven en burgers?*

Ja, de experts horen positieve signalen vanuit de verschillende overheidsorganisaties en het bedrijfsleven.

5.3.3 Conclusie criteria 'Draagvlak'

De expertgroep concludeert dat het draagvlak voldoende is voor RPKI.

Opname bevordert adoptie

De opname op de lijst is een geschikt middel om de adoptie van de standaard te bevorderen.

Met de lijst wil het OBDO de adoptie van open standaarden bevorderen die voldoen aan de voorgaande criteria (toegevoegde waarde, standaardisatieproces en draagvlak).

- Met de pas-toe-of-leg-uit lijst beoogt het OBDO standaarden te verplichten als:

- a. hun huidige adoptie binnen de (semi-)overheid beperkt is;
- b. opname op de lijst bijdraagt aan de adoptie door te stimuleren (functie = stimuleren).

- Met de lijst aanbevolen standaarden beoogt het OBDO standaarden aan te bevelen als :

- a. hun huidige adoptie binnen de (semi-)overheid reeds hoog is;
- b. opname op de lijst bijdraagt aan de adoptie door te informeren en daarmee onbedoelde afwijkende keuzes te voorkomen (functie = informeren).

5.3.4 Is opname op de 'pas toe of leg uit'-lijst het passende middel om de

adoptie van de standaard binnen de (semi)overheid te bevorderen?

Ja, er is op dit moment genoeg tractie voor de standaard voor breed gedragen adoptie. Het publiceren van ROAs gebeurt al op veel plekken. Het valideren wordt nog in mindere mate toegepast. Met plaatsing op deze lijst wordt verder gebruik gestimuleerd voor zowel publiceren als valideren.

5.3.5 Is opname op de lijst aanbevolen standaarden het passende middel om de adoptie van de standaard binnen de (semi)overheid te bevorderen?

Nee, 'pas toe of leg uit'-lijst geeft een krachtiger signaal af voor het gebruik van deze standaard.

5.3.6 Conclusie criteria 'Opname bevordert adoptie'

De expertgroep concludeert dat opname van RKPI op 'pas toe of leg uit'-lijst adoptie zal bevorderen.

5.4 Adoptieactiviteiten

Gebruik van de standaard is het uiteindelijke doel van het Forum Standaardisatie en OBDO. Plaatsing op de 'pas toe of leg uit'-lijst of de lijst aanbevolen standaarden is hiervoor een eerste stap, maar voor het daadwerkelijk adopteren (implementeren en gebruiken) van de standaard is vaak aanvullende actie benodigd. Aanvullend kan Forum Standaardisatie dan ook bijdragen aan adoptie van de standaard door het actief inzetten van adoptie-instrumenten of ondersteunende acties. Welke kansen zijn er om de adoptie te versnellen en welke drempels bestaan er die de adoptie van de standaard hinderen?

De expertgroep adviseert het Forum Standaardisatie en OBDO om bij de opname op de 'pas toe of leg uit'-lijst de volgende oproepen ten aanzien van de adoptie van RPKI te doen:

- Aan NLnet Labs om advies en documentatie over het gebruik van RPKI te communiceren.
- Aan experts van de standaard RPKI om het Forum Standaardisatie actief te informeren over beschikbare vervolgstappen op het gebied van Route Origin Validation.
- Aan het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat om in de verlenging van de de rijksbrede internetdiensten toepassing van RPKI van leveranciers te vereisen.
- Aan het Forum Standaardisatie om te monitoren op de juiste toepassing van de standaard, met name op het publiceren van ROA's en het valideren met het principe "invalid = reject".
- Aan RIPE NCC om in gesprek te gaan met partijen over de invulling van cursussen over RPKI.