

# Achterstandspositie IPv6 en kortzichtige houding branche vormen probleem voor de BV Nederland

IPv6-inventarisatie | september 2018



Jouw wereld. Ons domein.



# Inhoud

1	<u>Managementsamenvatting</u>	3
2	<u>De technologie en de problemen</u>	5
3	<u>Adoptie</u>	8
4	<u>IPv6-inventarisatie 2018</u>	10
5	<u>Uitkomsten</u>	12
6	<u>De branche en de overheid</u>	41
7	<u>Nieuw elan</u>	43
8	<u>Concluderend</u>	46
9	<u>Colofon</u>	48

# 1 Managementsamenvatting

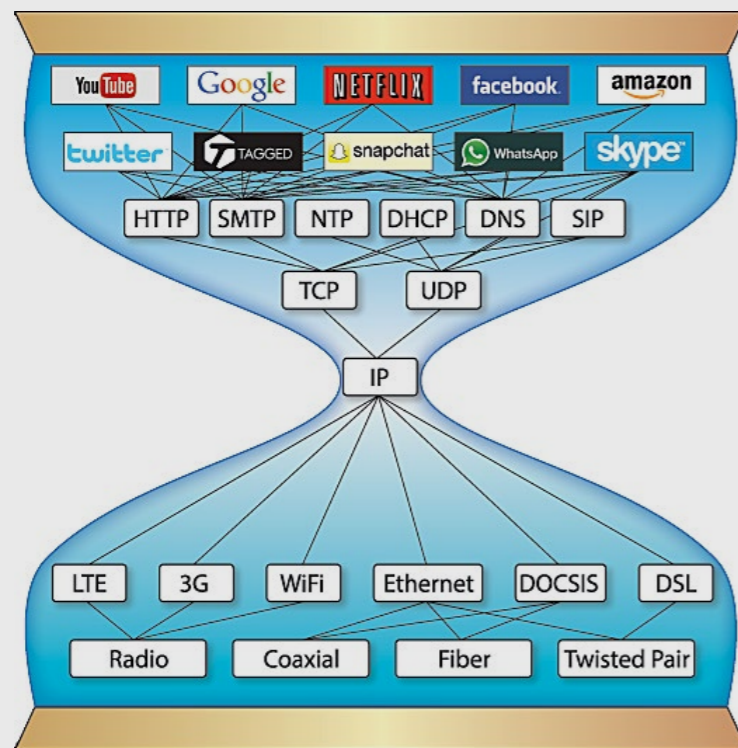
- Alle rek is inmiddels uit IPv4 verdwenen; we moeten dringend over naar IPv6.
- De IPv4-adressen zijn feitelijk allang op: de technische workarounds die we hebben moeten toepassen om het IPv4-netwerk aan de gang te houden schieten steeds vaker tekort en vormen een steeds grote belemmering voor innovatie, stabiliteit en veiligheid.
- IPv4-adresblokken zijn weliswaar nog te koop via gespecialiseerde handelaren, maar kleinere marktpartijen en nieuwe spelers zijn daardoor in het nadeel.
- De implementatie van IPv6 naast IPv4 levert nu nog een extra beheerslast op, maar verder heeft IPv6 alleen maar voordelen.
- De adoptie van IPv6 gaat moeizaam: IPv4 transporteert nog steeds het leeuwendeel van al het internetverkeer.
- De gevestigde orde heeft een zakelijk belang bij het zo lang mogelijk rekken van de huidige situatie.
- Nederland doet het in de adoptie van (client-side) IPv6 veel slechter dan de ons omringende landen. Een belangrijke oorzaak hiervan ligt bij de 2 grootste access providers van Nederland, die hun internetgebruikers geen volwaardige IPv6-verbinding aanbieden.
- Deze inventarisatie laat zien dat de (server-side) scores voor DNS gemiddeld veel hoger liggen dan die voor web en mail.
- Combineren we deze 3 scores per domein, dan blijft van de totaalscore meestal maar heel weinig over. Daaruit blijkt dat domeinnaamhouders geen beleid hebben ingesteld voor IPv6.
- De grootste ondernemingen doen het beter dan gemiddeld, net zoals de kleine partijen; de middelgrote organisaties scoren het laagst. Datzelfde effect kunnen we meten in de juridische bedrijfsvorm: nv's scoren veel lager dan bv's en vof's, maar vof's op hun beurt scoren weer lager dan de bv's. En eenzelfde effect zien we ook terug in de 3 economische centra van Nederland: de kernen scoren heel laag, terwijl de industriegebieden daaromheen het relatief goed doen. Gaan we nog iets verder de regio in, dan zakken de scores weer.
- Van alle categorieën scoren de Nederlandse universiteiten veruit het hoogst op mail. Dat komt doordat een groot deel van de hoger onderwijsinstellingen voor hun mail-ingang gebruikmaakt van een mailfilter van SURFnet. Samen met een hoge score voor web levert dat de universiteiten de hoogste totaalscore van allemaal op.
- De door de overheid aangewezen vitale aanbieders die als eerste uitgangspunt fungeerden voor deze inventarisatie scoren op een enkele uitzondering na opvallend laag.

# 1

- In de zakelijke wereld gaat het in het algemeen een stuk beter met de adoptie van IPv6 dan in de publieke sectoren.
- De banken en telecom en internet providers staan bekend als heel behoudend met de implementatie van 'nieuwe' technologie en scoren ook hier laag. De nieuwkomers in de financiële sector – de cryptocurrencies en de crypto exchanges – scoren juist veel hoger dan de meeste categorieën.
- De branche ziet flinke knelpunten voor de uitrol van IPv6, dat in tegenstelling tot de positie van de overheid en de internetgemeenschap.
- De centrale overheid stimuleert de adoptie van IPv6 via de website Internet.nl en de 'pas toe of leg uit'-lijst. De Vereniging van Nederlandse Gemeenten brengt haar leden actief naar IPv6, en het Platform Rijksoverheid Online levert al zijn websites standaard met IPv6 op.
- SIDN heeft een half jaar geleden voor zijn registrars een financiële incentiveregeling voor IPv6 opgezet. Dat heeft daar geresulteerd in een flinke sprong in het aantal 'IPv6-domeinen'.
- De achterstandspositie van Nederland op IPv6 en de kortzichtige houding van de branche vormen een probleem voor de 'BV Nederland'. Ons land zal voor investeringen en innovaties in het Internet of Things op dit moment niet de eerste keuze zijn voor startups en pilots. Dit geldt ook voor mobiele innovaties.
- De lage, divergerende scores en het gebrek aan beleid vragen om actie, als dat nodig is zelfs in de vorm van regelgeving.
- Directies van providers zouden zich moeten realiseren dat zij onderdeel zijn van een markt en dat hun prestaties in belangrijke mate afhankelijk zijn van het goed functioneren van die markt.

## 2 De technologie en de problemen

Het Internet Protocol vormt de basis onder alle dataverkeer dat over internet loopt. Een van de functies is om computersystemen een uniek adres te geven, zodat ze elkaar via internet weten te vinden en informatie kunnen uitwisselen. Daarvoor definieert het Internet Protocol een formaat voor netwerkpakketten, waarin de belangrijkste informatie de adressen van de afzender en de ontvanger zijn. Het ontvanger-adres wordt door de tussenliggende stations gebruikt om netwerkpakketten steeds een stap dichterbij hun eindbestemming te brengen (routing). Bovenop dit fundament lopen via de tussenliggende TCP- en UDP-protocollen de meer bekende applicatieprotocollen als DNS (domeinnamen), HTTP (web), SMTP en IMAP (mail). Dat maakt het Internet Protocol (IP) de kern van het internet.



### IPv4

Internet Protocol versie 4, kortweg IPv4, is inmiddels bijna 40 jaar oud maar transporteert vandaag de dag nog steeds het leeuwendeel van al het internetverkeer. Het grootste probleem daarbij is dat het aantal unieke adressen dat IPv4 ondersteunt ( $2^{32}$ , ruim 4 miljard) allang niet genoeg meer is voor het grote aantal apparaten en apparaatjes dat aangesloten is op internet. Al in 2011 deelde IANA, wereldwijd verantwoordelijk voor het beheer van de IP-adressen, zijn laatste reguliere blokken uit aan de regionale (dat wil zeggen: continentale) beheerorganisaties. Op hun beurt hebben 4 van die 5 regionale organisaties de afgelopen jaren hun laatste reguliere adresblokken weggegeven aan de internet providers in hun regio. Bij RIPE NCC, verantwoordelijk voor Europa, Rusland en het Midden-Oosten, gebeurde dit al in 2012.

Inmiddels moet er dan ook flink betaald worden voor blokken van IPv4-adressen. Dat merken we aan service providers die hun klanten nu vaak een bedrag per IP-adres per maand in rekening brengen. En voor zo ver wij weten is XS4ALL nog de enige access provider die gewone internetgebruikers een statisch (vast) IPv4-adres aanbiedt.

### Lapmiddelen

Dat ons internet nog niet krakend en piepend tot stilstand is gekomen, hebben we vooral te danken aan technische workarounds als Network Address Translation (NAT; waarbij een heleboel gebruikers via één gedeeld IP-adres het internet op gaan), Classless Inter-Domain Routing (CIDR; waarbij adresblokken op een willekeurig aantal prefix-bits uitgedeeld en gerouteerd kunnen worden) en Server Name Indication (SNI; waarbij meerdere websites via 1 gedeeld IP-adres bereikbaar zijn). Vooral NAT, waarbij eindgebruikers niet meer vanaf internet te bereiken zijn, levert allerlei hoofdbrekens op, zodat we daarvoor weer nieuwe

## 2

lapmiddelen als port forwarding en STUN-servers hebben moeten implementeren.

Deze lapmiddelen werken op zich wel – zij het met beperkingen – maar leveren steeds meer problemen op naarmate het internet verder groeit. NAT op huisniveau wordt bijvoorbeeld CGNAT op wijkniveau, waarbij weer nieuwe problemen worden geïntroduceerd.

### **Gevestigde orde**

Waar het technisch steeds moeilijker is geworden om alles nog behoorlijk te laten functioneren, is het goed om op te merken dat de gevestigde orde zakelijk belang heeft – naast het uitnutten van eerder gedane investeringen – bij het zo lang mogelijk rekken van de huidige situatie.

Het belangrijkste nadeel van een NAT-adres of een dynamisch IP-adres is dat je daar zelf geen (bereikbare) diensten achter kunt draaien. Dat komt internet providers niet slecht uit. Daarnaast is NAT verantwoordelijk voor veel problemen met onder andere VoIP en video-conferencing. En dat zijn weer moderne concurrenten – veelal gratis beschikbaar – voor de voice- en video-diensten van de traditionele telecom providers – meestal nog per seconde betaald.

Op economisch vlak vormt IPv4 de sleutel waarmee de markt op slot is gedraaid. Waar de grote spelers hun IPv4-adressen destijds in grote hoeveelheden cadeau kregen, moeten nieuwkomers nu betalen voor hun adressen. Die hogere investeringsdrempel maakt het moeilijker om de bestaande markt binnen te komen. Nieuwe initiatieven en innovaties waarvoor veel IPv4-adressen nodig zijn, zijn op dit moment zelfs onmogelijk.

### **IPv6**

IPv6 is de directe opvolger van IPv4 (IPv5 heeft alleen ooit bestaan als een experimenteel protocol) en lost het probleem van de te kleine adresruimte ruimschoots op. IPv6-adressen zijn 128 bits lang, wat  $2^{128} = 3,4 \times 10^{38}$  (340 sextiljoen) unieke adressen oplevert. Dat is zó veel – het getal 34 gevolgd door 37 nullen – dat we deze hoeveelheid alleen in astronomische termen kunnen duiden. Om een indruk te geven: Het routeerbare gedeelte van een IPv6-adres bestaat uit een eerste prefix van 32 bits (/32). Dat is het niveau waarop access providers hun adresblokken uitgereikt krijgen. Van de resterende 96 bits gebruikt een provider er meestal 16 om subnetten voor zijn klanten te definiëren. Eindgebruikers krijgen dan ieder een unieke /48 prefix toegekend, waarmee ze nog 66 duizend eigen netwerken kunnen definiëren. Binnen elk van die netwerken zijn dan nog 64 bits over, waarmee elk device (via SLAAC) weer een uniek IP-adres krijgt op basis van zijn MAC hardware-adres.

Elke individuele internetgebruiker met een /48 prefix (adresblok) heeft dus  $2^{80} = 1200$  triljard adressen beschikbaar voor eigen gebruik. Onze persoonlijke adresruimte is in dit geval dus  $2^{48} = 281$  biljoen maal zo groot als de ruimte die we nu met IPv4 voor het hele internet ter beschikking hebben ( $2^{32}$ ).

Naast deze duizelingwekkend grote adresruimte biedt IPv6 nog diverse technische verbeteringen op gebied van multicasting (geen broadcasting meer), autoconfiguratie (SLAAC, naast DHCPv6), en snellere routeerbaarheid en grotere netwerkpakketten. Maar de adresruimte is verreweg het belangrijkste argument om op IPv6 over te stappen.

## 2

### Nadelen IPv4 en zijn workarounds:

- De IP-adressen zijn op!
- Als je nog IP-adressen kunt krijgen, dan moet je daarvoor betalen. Kleinere marktpartijen en nieuwe spelers zijn daardoor in het nadeel, het zet een rem op innovatie, en het maakt ons land onaantrekkelijk voor buitenlandse partijen en pilots.
- NAT maakt dat eindgebruikers van buiten niet bereikbaar zijn. Zij kunnen daardoor in principe alleen als client fungeren. Diensten bij eindgebruikers kunnen alleen op individueel niveau bereikbaar worden gemaakt via port forwarding (een workaround).
- Naast deze fundamentele beperking levert NAT ook problemen op met andere protocollen:
  - Oude protocollen als FTP werken niet goed met NAT.
  - Nieuwere protocollen als SIP en WebRTC (internettelefonie, video-bellen en collaboration) werken niet met NAT. Vaak is dit nog te verhelpen door STUN-servers te gebruiken (een workaround)
- Het delen van adresruimten levert potentieel problemen (overlap en botsingen) op bij gebruik van VPN's.
- CGNAT benut de laatste rek in de IPv4-adresruimte, maar bestaat uit een cascade van 2 lagen NAT waarbij een hele straat of wijk één enkel IP-adres deelt, zodat:
  - diensten bij eindgebruikers ook niet meer met behulp van port forwarding bereikbaar kunnen worden gemaakt;
  - banken, overheidsdiensten en dergelijke IP-adressen niet langer kunnen gebruiken om te beveiligen, te filteren en te blokkeren.
- Classless routing (CIDR) maakte het mogelijk adresblokken veel beter te benutten, maar daarvoor hebben we wel meer hardware moeten inzetten vanwege de grotere route-tabellen. Ontwikkelingen in processorkracht en prefix aggregation (supernetting, vergelijk ruilverkaveling voor adresblokken) hebben dit mogelijk en betaalbaar gemaakt.

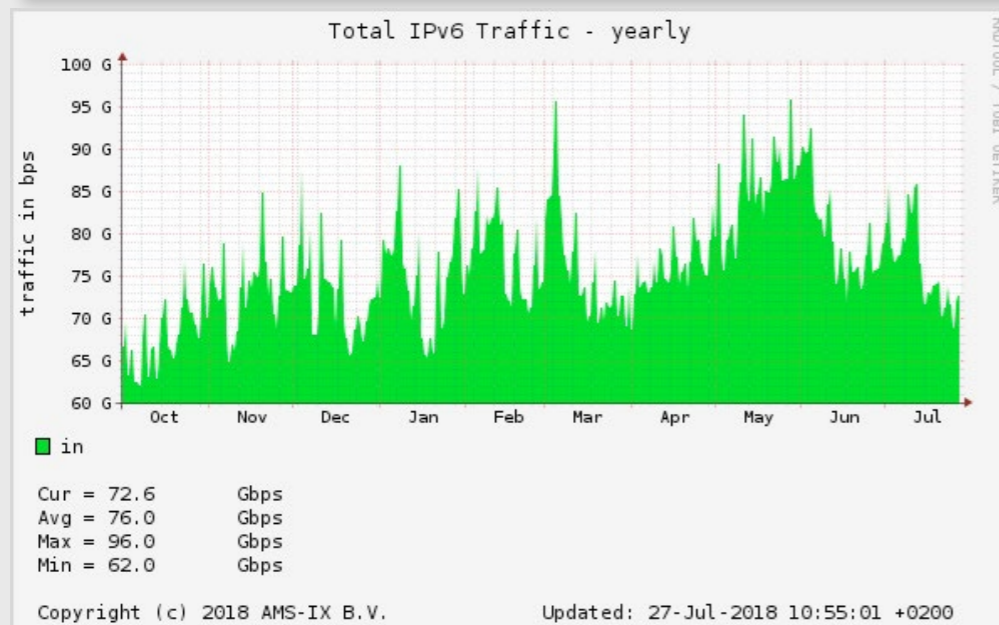
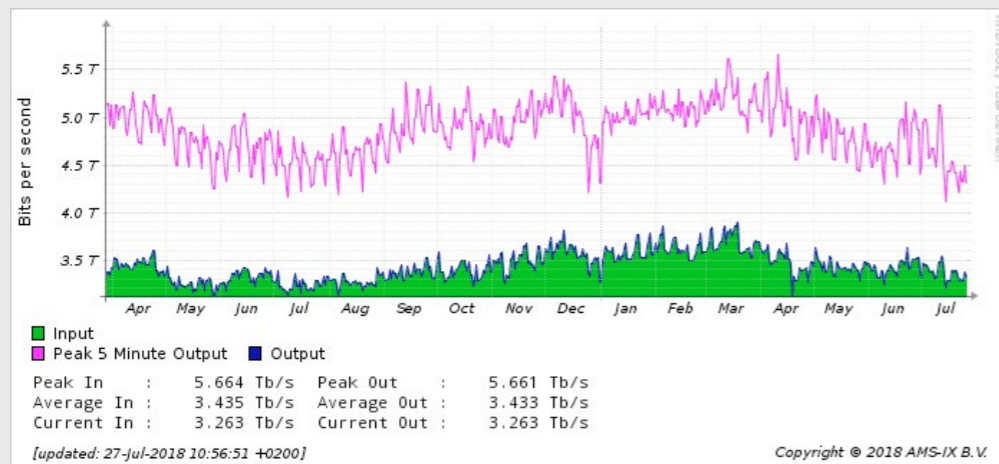
### Voordelen IPv6:

- Voldoende IP-adressen voor alles en iedereen.
- Halfwerkende lapmiddelen zoals (CG)NAT, port forwarding en STUN-servers zijn niet meer nodig. Nieuwe protocollen en toepassingen kunnen zonder problemen ontwikkeld en uitgerold worden.
- Geen overlaps in adresruimten en botsingen meer.
- Eindgebruikers hebben niet 1 IP-adres, maar een eigen, enorm grote adresruimte.
- Waar NAT (ten onrechte) wel wordt gezien als een privacy/security feature, biedt IPv6 met de SLAAC Privacy Extensions in combinatie met goede firewall-instellingen een betere bescherming, zonder dat dat ten koste gaat van de bereikbaarheid.
- Nieuwe en verbeterde functionaliteit: autoconfiguratie, snellere routeerbaarheid en grotere netwerkpakketten.

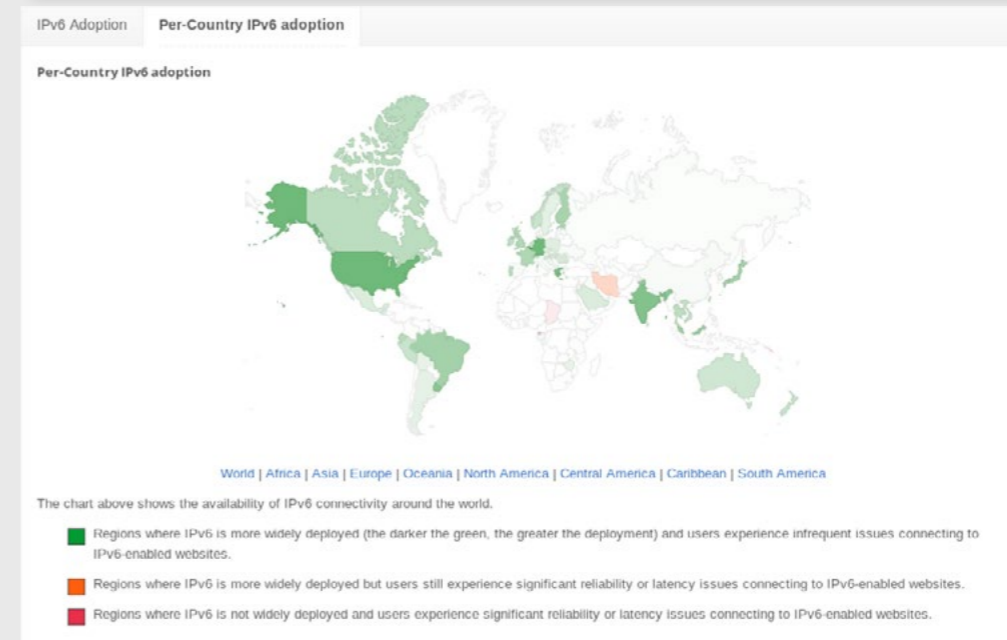
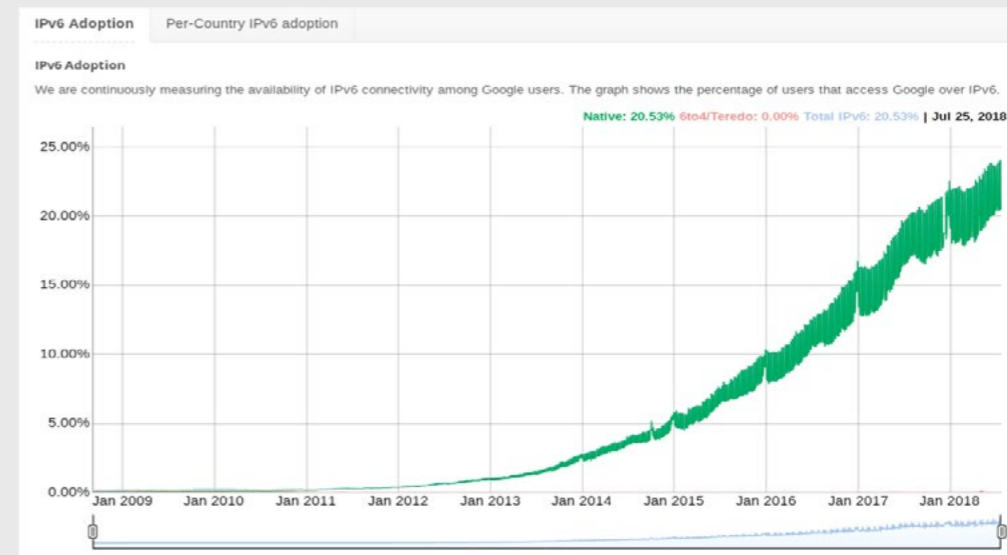
# 3 Adoptie

Hoewel IPv6 ook alweer meer dan 20 jaar oud is en inmiddels door vrijwel alle apparatuur en besturingssystemen wordt ondersteund, komt het gebruik ervan pas de laatste jaren op gang.

De AMS-IX meet op zijn knooppunt gemiddeld 75 Gbps aan IPv6-verkeer. Op een totaal van 3,4 Tbps is dat dus maar 2,2 procent



Google publiceert doorlopend een grafiek waaruit wel blijkt dat het aantal gebruikers dat hun diensten via IPv6 benadert over de laatste jaren sterk toeneemt. Wereldwijd zitten zij nu op ruim 20 procent – met her en der flinke uitschieters – waarbij naast de Westerse landen ook Brazilië, India en Japan goed meedoen



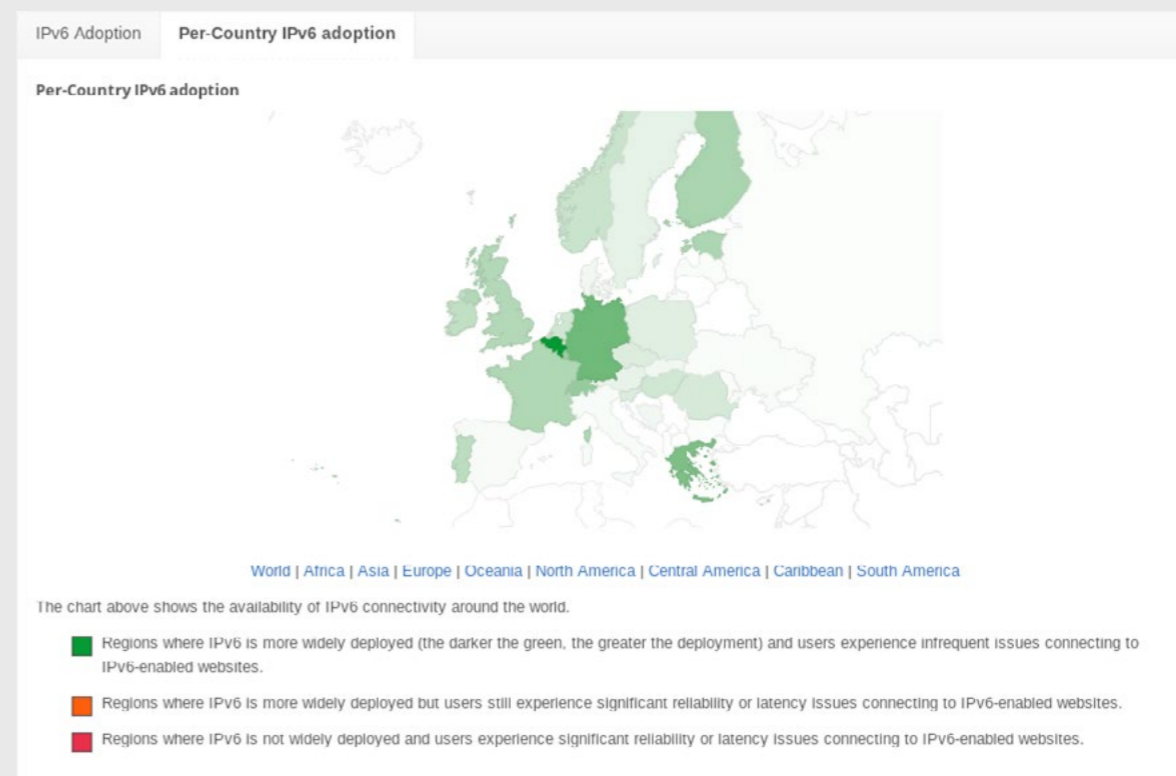


### 3

Kijken we specifiek naar Europa, dan moeten we helaas constateren dat Nederland het opvallend slecht doet ten opzichte van de ons omringende landen. Met maar 13,2 procent scoren we echt veel lager dan Duitsland (38,0 procent) en België (54,3 procent!). Dit niveau van IPv6-gebruik past dan ook meer bij landen in de periferie van Europa. Een belangrijke oorzaak hiervan ligt bij de 2 grootste access providers van Nederland: zowel KPN als Ziggo bieden hun internetgebruikers geen volwaardige, dual-stack IPv6-verbinding aan, en houden hun klanten al jaren ten onrechte voor dat ze binnenkort met de grootschalige uitrol gaan beginnen.

Land	percentage
<b>België</b>	<b>54,3</b>
<b>Duitsland</b>	<b>38,0</b>
<b>Griekenland</b>	<b>34,5</b>
<b>Zwitserland</b>	<b>28,6</b>
<b>Luxemburg</b>	<b>26,3</b>
<b>Finland</b>	<b>23,7</b>
<b>Estland</b>	<b>22,8</b>
<b>Frankrijk</b>	<b>22,0</b>
<b>Verenigd Koninkrijk</b>	<b>21,1</b>
<b>Portugal</b>	<b>18,9</b>
<b>Ierland</b>	<b>17,3</b>
<b>Noorwegen</b>	<b>15,1</b>
<b>Nederland</b>	<b>13,2</b>

Tabel 1: Top IPv6-adoptie per land in Europa [bron: Google]



## 4 IPv6-inventarisatie 2018

Om meer inzicht te krijgen in de toepassing van IPv6 aan de kant van de aanbieders (server-side), hebben we gedetailleerd gekeken naar de ondersteuning in verschillende sectoren. Daarbij richtten we ons specifiek op organisaties die een kritieke rol spelen in onze nationale infrastructuur, economie en veiligheid. Hun bereikbaarheid is immers cruciaal voor het basisfunctioneren van ons land.

Uitgangspunt daarbij vormde de lijst van zogenaamde vitale aanbieders zoals die genoemd worden in het 'Besluit meldplicht cybersecurity', een algemene maatregel van bestuur bij de 'Wet gegevensverwerking en meldplicht cybersecurity'. Het gaat dan om de drinkwaterbedrijven, landelijke en regionale netbeheerders voor elektriciteit en gas, nucleaire inrichtingen, banken en beurzen, telecom en internet providers, internetknooppunten, de Rotterdamse haven, Schiphol en de waterkeringen. Vanwege hun belang voor Nederland zijn deze zogenaamde Aanbieders van Essentiële Diensten (AED's) verplicht om ernstige inbreuken of andersoortige grote ICT-problemen te melden bij het Nationaal Cyber Security Centrum (NCSC).

### Domeinnamen

We hebben deze lijst van aanbieders vervolgens zelf uitgebreid met de Brainport-regio rond Eindhoven, het wegennet en de vaarwegen, en met meer maatschappelijke categorieën als de overheid, de zorg, wetenschappelijk onderzoek, openbare orde en veiligheid (OOV), en de nieuwsvoorziening en online media.

Op basis van deze categorieën hebben we meer dan 80 lijsten met domeinnamen gemaakt – deels met de hand verzameld, deels overgenomen van brancheorganisaties en uit open databestanden. Wat je zou hopen en verwachten is dat organisaties waarvan de online bereikbaarheid van cruciaal belang is voor het functioneren van Nederland de diensten op hun hoofddomeinen vaker dan gemiddeld van IPv6 hebben voorzien. Als de integriteit (veiligheid) en continuïteit (beschikbaarheid) van deze organisaties van landsbelang zijn, dan geldt dat immers ook voor hun bereikbaarheid.

### Test, test, test

Voor alle domeinen hebben we het gebruik van IPv6 op de name servers (DNS), web (HTTP) en mail (SMTP) getest. Daarbij noemen we de totaaluitkomst geslaagd als er minstens 2 nameservers bereikbaar zijn over IPv6, er minstens 1 website bereikbaar is over IPv6 (met of zonder www ervoor), en er minstens 1 mail gateway (MX ingang) bereikbaar is over IPv6 – dat laatste natuurlijk alleen als het betreffende domein inderdaad ook als mail-domein gebruikt wordt. Uitgangspunt hierbij was dat een goed werkende infrastructuur overblijft als je IPv4 weg zou halen.

onderdeel	geslaagd
DNS	2+ servers bereikbaar
web	1+ server bereikbaar (met of zonder www ervoor)
mail	1+ gateway bereikbaar (alleen als ook mail-domein)
totaal	geslaagd op alledrie onderdelen

Tabel 2: Slagingscriteria voor IPv6-test

# 4

Voor de test zelf gebruikten we de Dmap crawler & classifier. Deze tool is ontwikkeld bij SIDN Labs en levert voor elk domein 150 à 200 kolommen met zowel rauwe als verrijkte informatie. De registry bekijkt nu of deze op termijn als open source software gepubliceerd kan worden. Dezelfde tool gebruikt SIDN ook voor de incentiveregeling voor registrars, waarin IPv6 een van de categorieën is. Daarover verderop meer.

## Internet.nl batch processor

Daarnaast zijn alle lijsten met domeinnamen ook nog eens door de batch processor van de [Internet.nl](#) portal gehaald. Daarmee hebben we nog een extra set uitkomsten beschikbaar om onze eigen resultaten te valideren en de 2 tests met elkaar te vergelijken.

Uitkomsten blijken dan voor het grootste deel overeen te komen. Wel hanteert Internet.nl strengere criteria dan wij doen: zij eisen dat alle web- en mail-servers over IPv6 bereikbaar moeten zijn. Dat kan alleen omdat zij hun tests voor web en mail altijd afzonderlijk beschouwen. Hanteren wij vergelijkbaar strenge eisen en gaan we dan de uitkomsten voor DNS, web en mail combineren, dan blijkt het aandeel domeinen waarbij alles goed voor elkaar is verwaarloosbaar laag te zijn.

onderdeel	geslaagd
web	2+ name-servers bereikbaar en alle webservers bereikbaar en consistent (met en zonder www ervoor apart beschouwd)
mail	2+ name-servers bereikbaar en alle gateways bereikbaar

Tabel 3: Slagingscriteria voor IPv6-test Internet.nl

# 5 Uitkomsten

De tabel hierna geeft een overzicht van onze bevindingen, gegroepeerd in 10 sectoren. Op de pagina's daarna staan deze uitkomsten per sector in diagrammen weergegeven. De eerste 3 kolommen geven steeds de ondersteuning van IPv6 voor DNS, web en mail afzonderlijk (respectievelijk de donkergrijze, de witte en de lichtgrijze kolommen). De volgende grafiek geeft aan hoeveel van de domeinen op alle 3 deze punten is geslaagd.

Het eerste dat opvalt zijn de hoge scores op DNS. Verderop zien we dat SIDN's incentiveregeling voor IPv6 daar een belangrijke bijdrage aan heeft geleverd. De scores voor web en mail liggen in het algemeen redelijk bij elkaar in de buurt. Maar combineren we deze drie scores per domein, dan blijft van de totaalscore meestal maar heel weinig over.

## Geen beleid

Deze uiteenlopende resultaten ondersteunen de ervaring dat DNS, web en mail in het algemeen bij verschillende dienstverleners zijn ondergebracht. Zo wordt DNS-beheer meestal gedaan door een externe operator die ook registrar is. De website is vaak ondergebracht bij een hosting provider. En mail kan bijvoorbeeld weer worden verzorgd door een grote partij als Google of Microsoft.

Uit de veel lagere totaalscores over de hele breedte van alle sectoren kunnen we bovendien concluderen dat domeinnaamhouders geen beleid hebben ingesteld voor IPv6. Was dat wel het geval geweest, dan was de ondersteuning van IPv6 door de verschillende leveranciers immers alsnog per domein naar elkaar toe gebracht via de requirements van de afnemers. Teleurstellend laag

Over de totaalscores zelf kunnen we alleen maar zeggen dat die

teleurstellend laag zijn. In vrijwel alle onderzochte categorieën blijkt maar een heel klein deel IPv6 te ondersteunen op alle 3 de onderdelen.

> Tabel 4: Uitkomsten IPv6-test voor verschillende sectoren en categorieën

> Grafiek 1 t/m 20: Uitkomsten IPv6-test per sector

## Verschillen tussen organisatietypen

Een algemene indruk is dat de allergrootste ondernemingen het beter doen dan gemiddeld, net zoals de kleine partijen, en dat de grote en middelgrote organisaties het laagst scoren. Deze constatering komt ook naar voren in ISOC's 'State of IPv6 Deployment 2018', waarin de enterprise-netwerken als achterblijvers worden benoemd.

Wat zou kunnen is dat de grootste bedrijven – Big Internet – zelf een volledig eigen infrastructuur opzetten en beheren. Zo legt Google bijvoorbeeld zijn eigen onderzeekabels aan. Zij zullen meer dan anderen hechten aan moderne, schaalbare internetstandaarden.

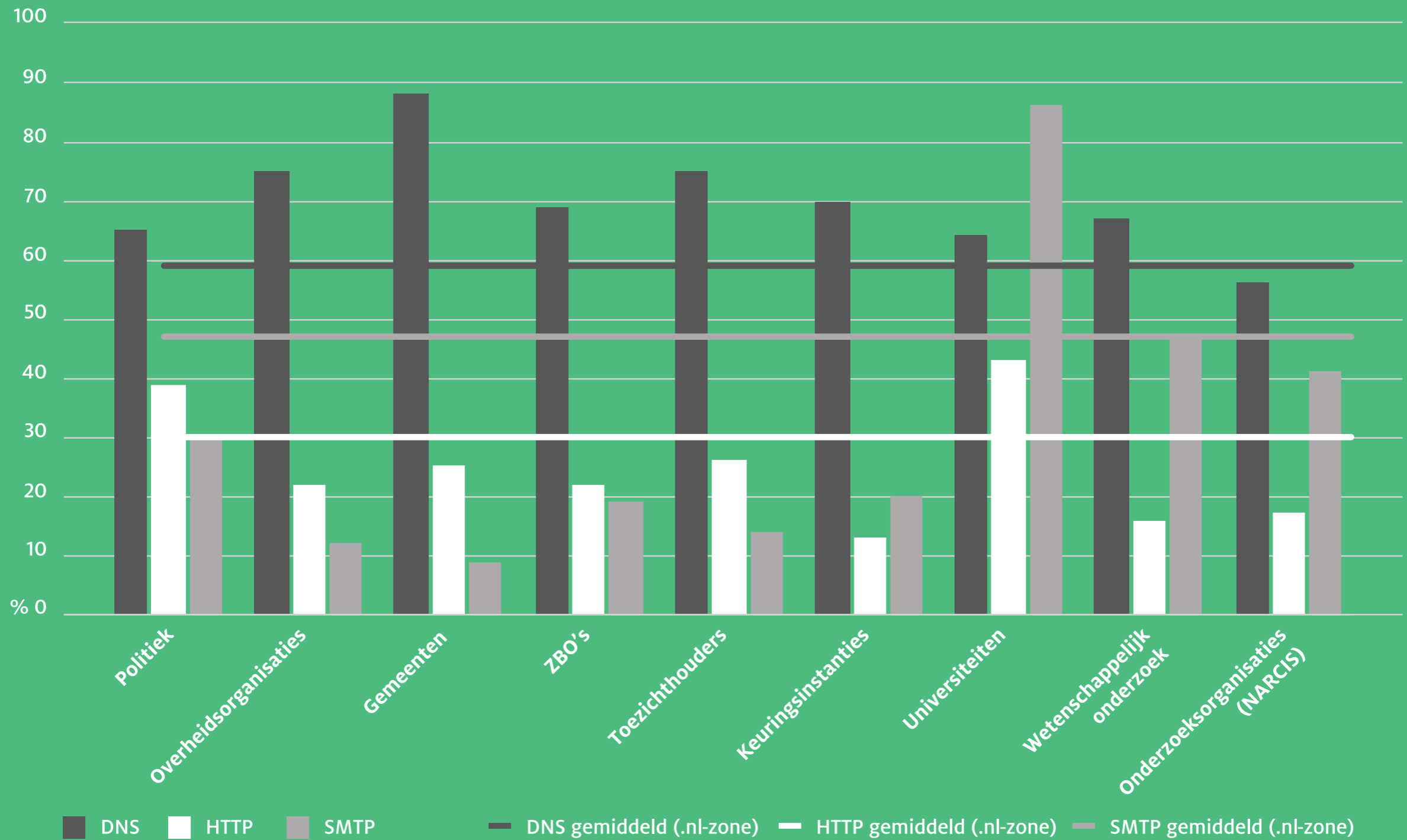
Volgens bovengenoemde ISOC-publicatie gebruiken sommige multinationals dezelfde private IPv4-adresreeksen – van elkaar afgescheiden met NAT – vele tientallen keren in verschillende onderdelen van hun organisatie – met alle hoofdbreken die daarbij horen. Daarom converteren bedrijven als Google, Facebook, Microsoft, LinkedIn en Akamai hun interne netwerken op dit moment naar IPv6-only, of zijn daar al klaar mee.

Onder deze top van de piramide bevinden zich organisaties die nog wel groot genoeg zijn om zelf (een deel van) hun infrastructuur door een eigen IT-afdeling te laten opzetten en beheren, maar omdat die infrastructuur niet tot hun kernactiviteiten behoort heeft de implementatie van de laatste standaarden geen prioriteit.

Sectoren	Categorieën	DNS	Web	Mail	Geslaagd
Publieke sector	Politiek	65%	39%	30%	23%
	Overheidsorganisaties	75%	22%	12%	7%
	Gemeenten	88%	25%	9%	2%
	ZBO's	69%	22%	19%	9%
	Toezichthouders	75%	26%	14%	12%
	Keuringsinstanties	70%	13%	20%	3%
	Universiteiten	64%	43%	86%	43%
	Wetenschappelijk onderzoek	67%	16%	47%	11%
	Onderzoekorganisaties (NARCIS)	56%	17%	41%	10%
Verkeer & water	Waterschappen	62%	19%	14%	10%
	Rijkswaterstaat	100%	0%	25%	0%
	Gemalen (historisch)	74%	21%	23%	13%
	Vaarweginformatie	53%	5%	0%	0%
	Transport	60%	12%	11%	3%
Nutsvoorzieningen	Energievoorziening	74%	17%	4%	4%
	Energie-Nederland	69%	11%	16%	5%
	Stroom/gasleveranciers	67%	11%	16%	5%
	Drinkwatervoorziening	68%	0%	0%	0%
OOV	Hulpdiensten	65%	11%	7%	3%
	Veiligheidsregio's	68%	12%	4%	0%
	Nationale veiligheid	90%	30%	40%	10%
	Defensie	100%	100%	0%	0%
Zorg	Ziekenhuizen	66%	6%	14%	0%
	Huisartsenposten	49%	7%	12%	4%
	Apotheken	47%	3%	11%	2%

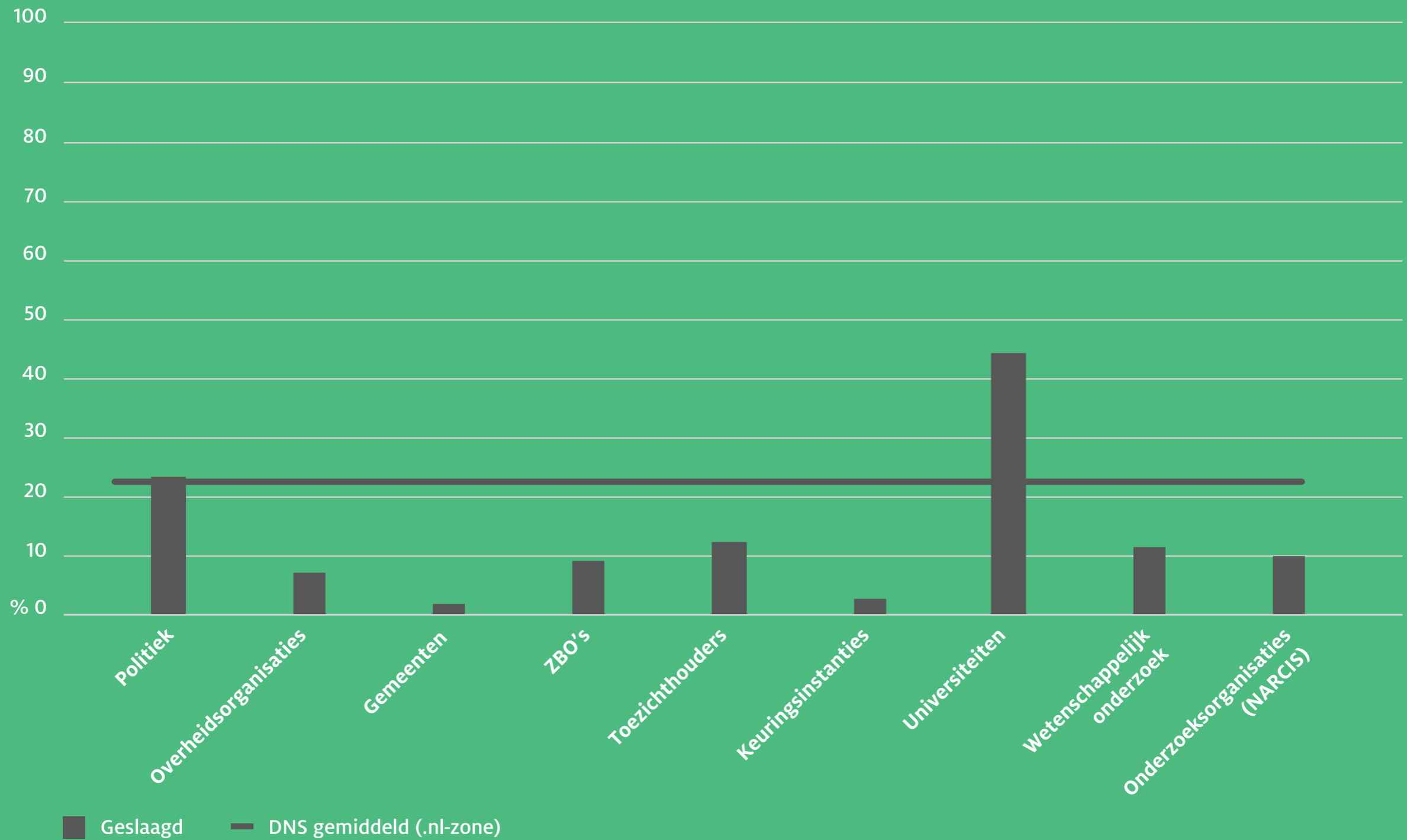
Sectoren	Categorieën	DNS	Web	Mail	Geslaagd
Bedrijfsleven	Beursgenoteerde ondernemingen	46%	6%	7%	0%
	MT 500 top 50	67%	16%	14%	6%
	MT 500	57%	9%	7%	1%
	Fortune Global 500	35%	10%	4%	1%
	NL Groeit top 10	90%	30%	30%	0%
	NL Groeit top 250	71%	12%	35%	5%
	Fortune Future 50	66%	23%	22%	8%
Financiële dienstverleners	Financials	62%	8%	5%	1%
	Banken	50%	6%	2%	0%
	Financieel/hypotheekadviseurs	60%	17%	20%	8%
	Betalingsverkeer	50%	6%	6%	2%
	Online betalingsverkeer	65%	19%	32%	6%
	Cryptocurrencies	75%	32%	33%	19%
	Cryptocurrency exchanges	92%	44%	51%	25%
Internet en telecom	AMS-IX leden	50%	29%	24%	11%
	NL-ix leden	59%	25%	27%	13%
	Sociale media	71%	21%	46%	8%
	Meestbezochte sites .nl (Alexa)	60%	43%	43%	24%
	Meestbezochte sites vanuit NL (Alexa)	78%	48%	47%	24%
	Meestbezochte sites vanuit NL (SimilarWeb)	76%	37%	38%	16%
	Meestbezochte sites wereldwijd (Alexa)	50%	15%	20%	
	Meestbezochte sites wereldwijd (SimilarWeb)	70%	57%	56%	36%
Online media	Kranten	84%	31%	43%	27%
	RTV	93%	23%	30%	10%

Sectoren	Categorieën	DNS	WebM	ail	Geslaagd
Industrie	Nucleair	70%	20%	20%	10%
	Energieproductie/transport/handel	62%	10%	6%	3%
	Schiphol bedrijven	58%	9%	10%	3%
	Bedrijven industriegebieden Schiphol	64%	26%	32%	15%
	Schiphol regio	42%	9%	8%	7%
	Brainport bedrijven	60%	9%	9%	0%
	Bedrijven industriegebieden Eindhoven	61%	25%	29%	14%
	Brainport regio	59%	16%	15%	9%
	Port of Rotterdam bedrijven	55%	12%	12%	3%
	Port of Rotterdam chemiebedrijven	47%	9%	0%	0%
	Rotterdam Transport	57%	13%	12%	3%
	Bedrijven havengebieden Rotterdam	61%	28%	31%	17%
	Mainport regio	61%	23%	20%	16%
	Drie mainport regio's samen	58%	16%	16%	10%

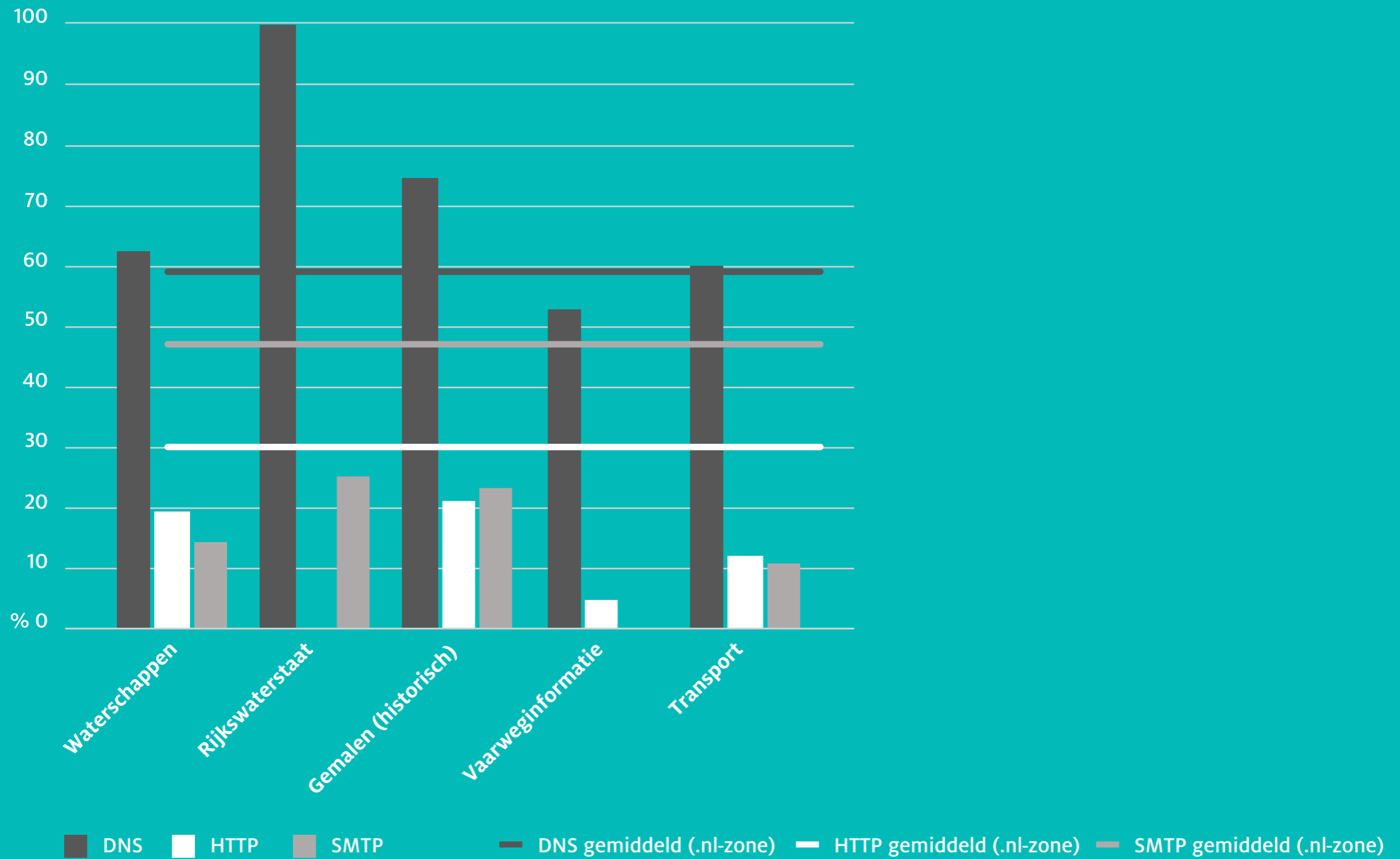


Grafiek 1: Uitkomsten IPv6-test voor de Publieke sector

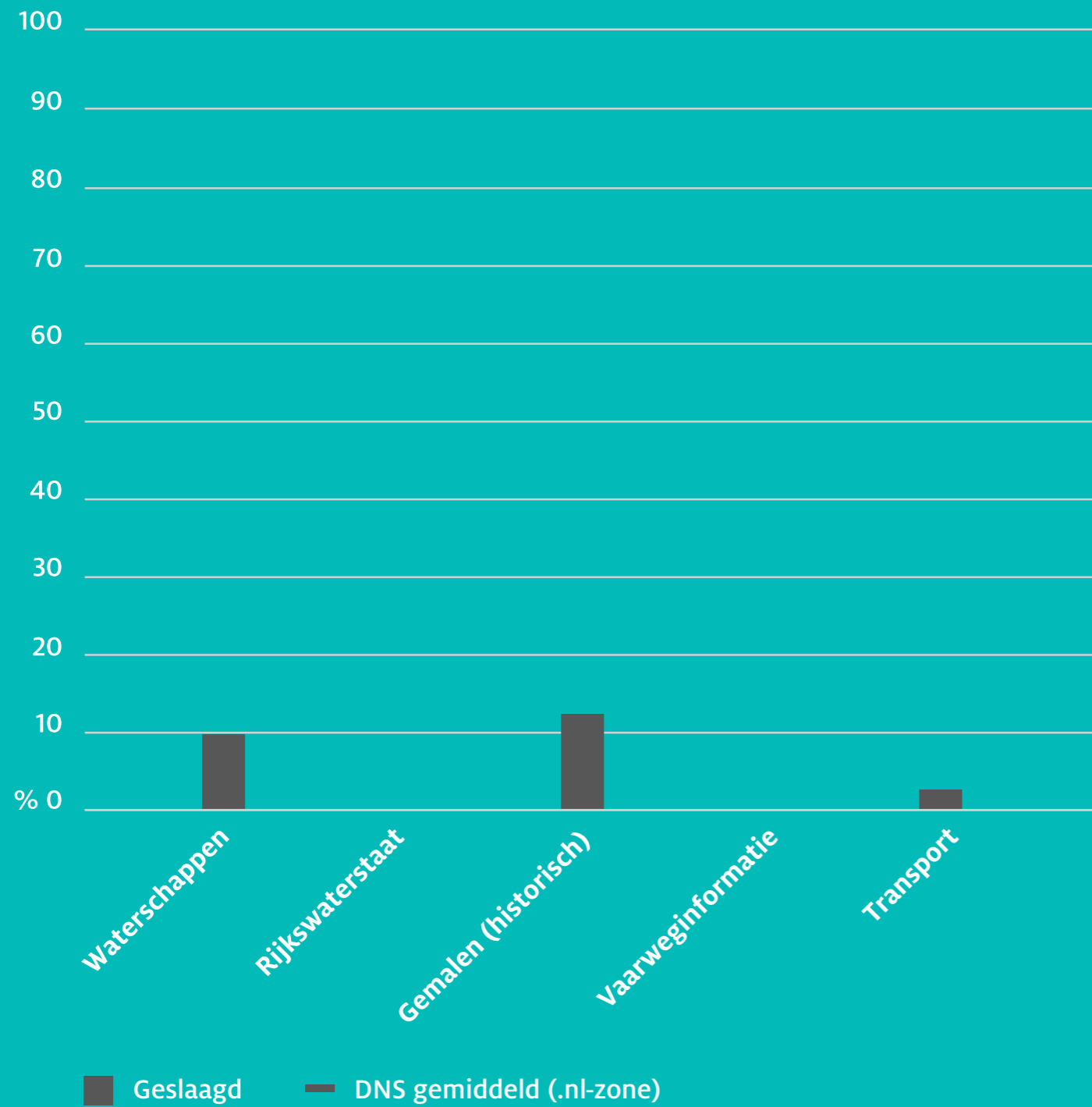




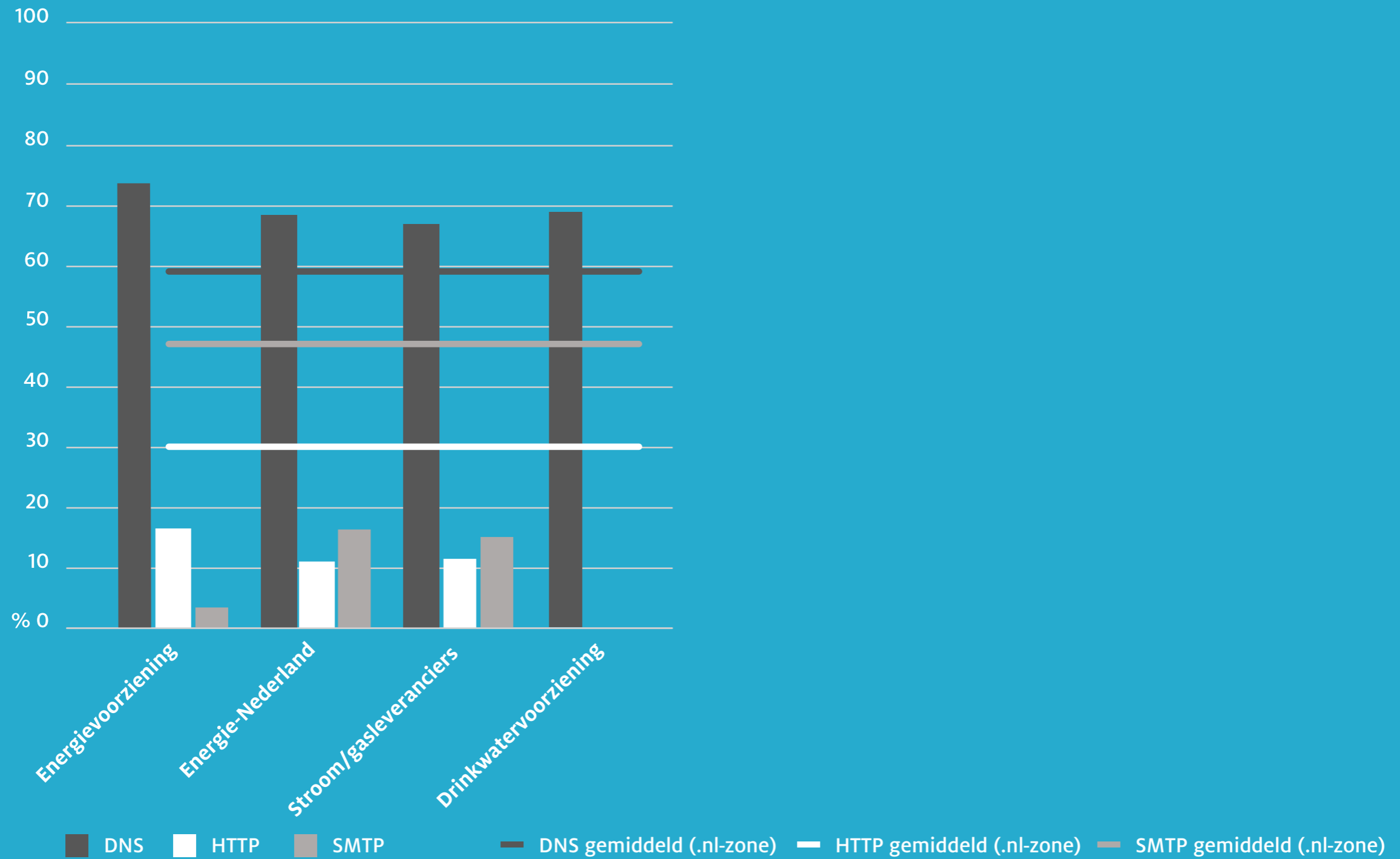
Grafiek 2: Over-all scores IPv6-test voor de Publieke sector



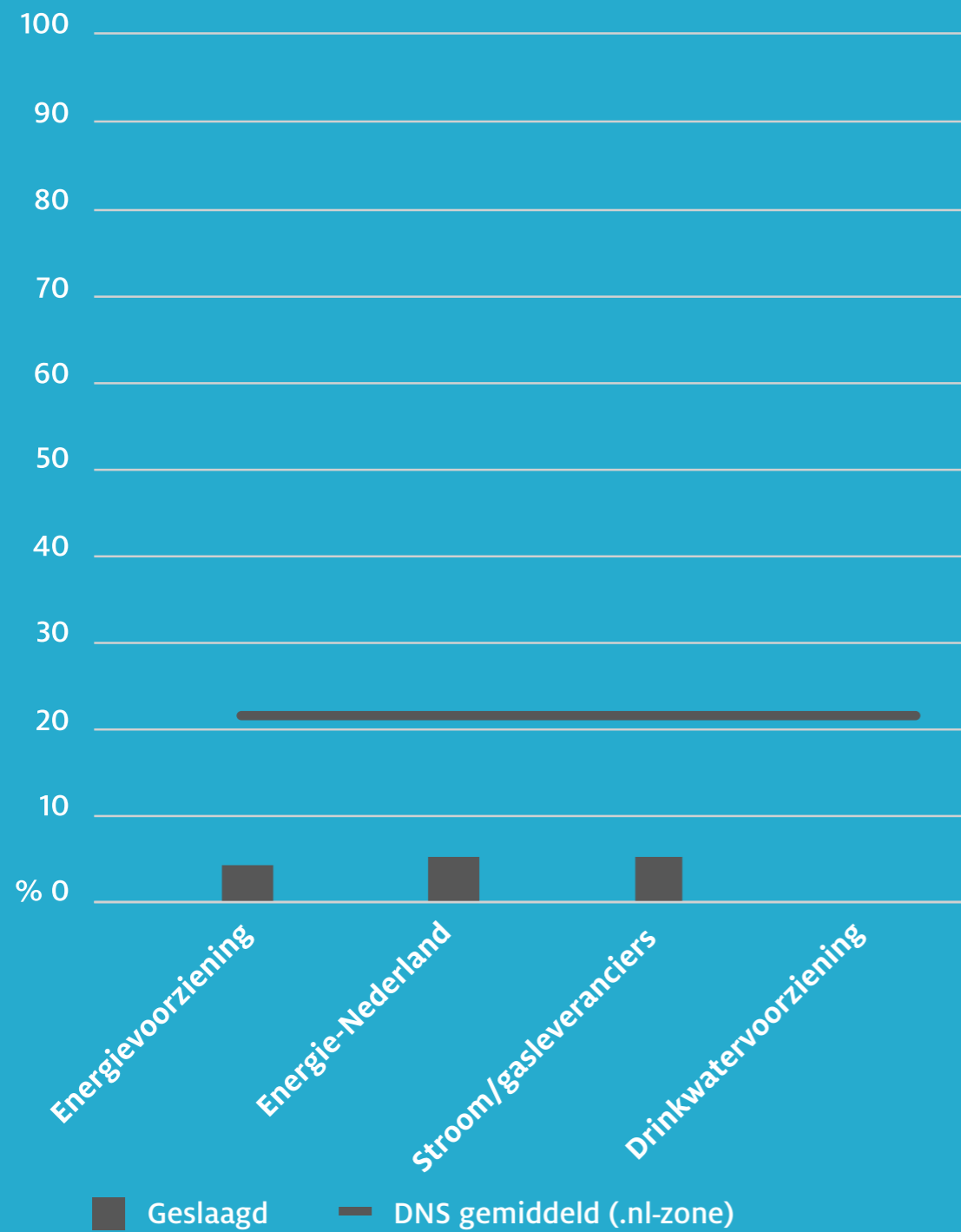
Grafiek 3: Uitkomsten IPv6-test voor de sector Verkeer & water



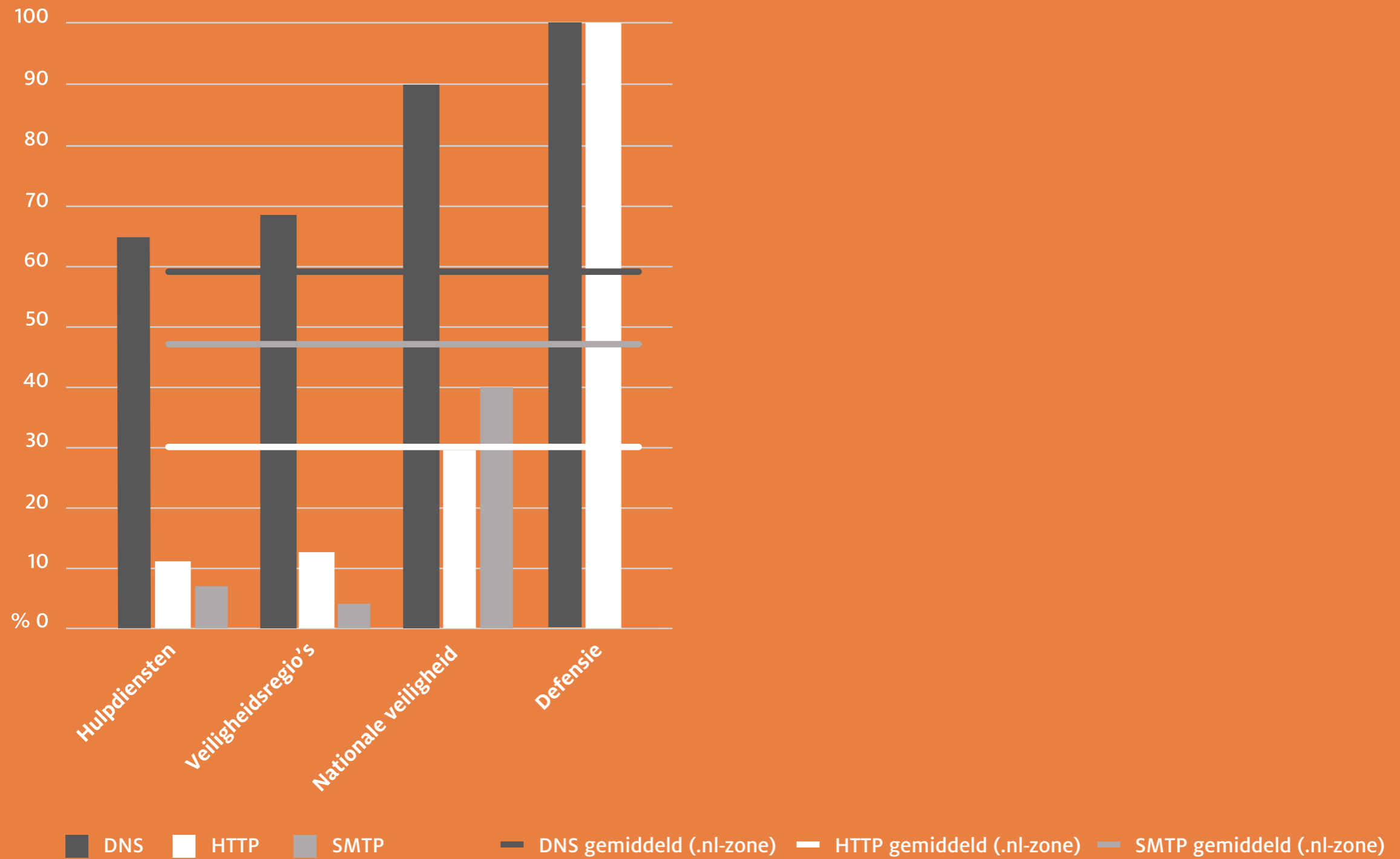
Grafiek 4: Over-all scores IPv6-test voor de sector Verkeer & water



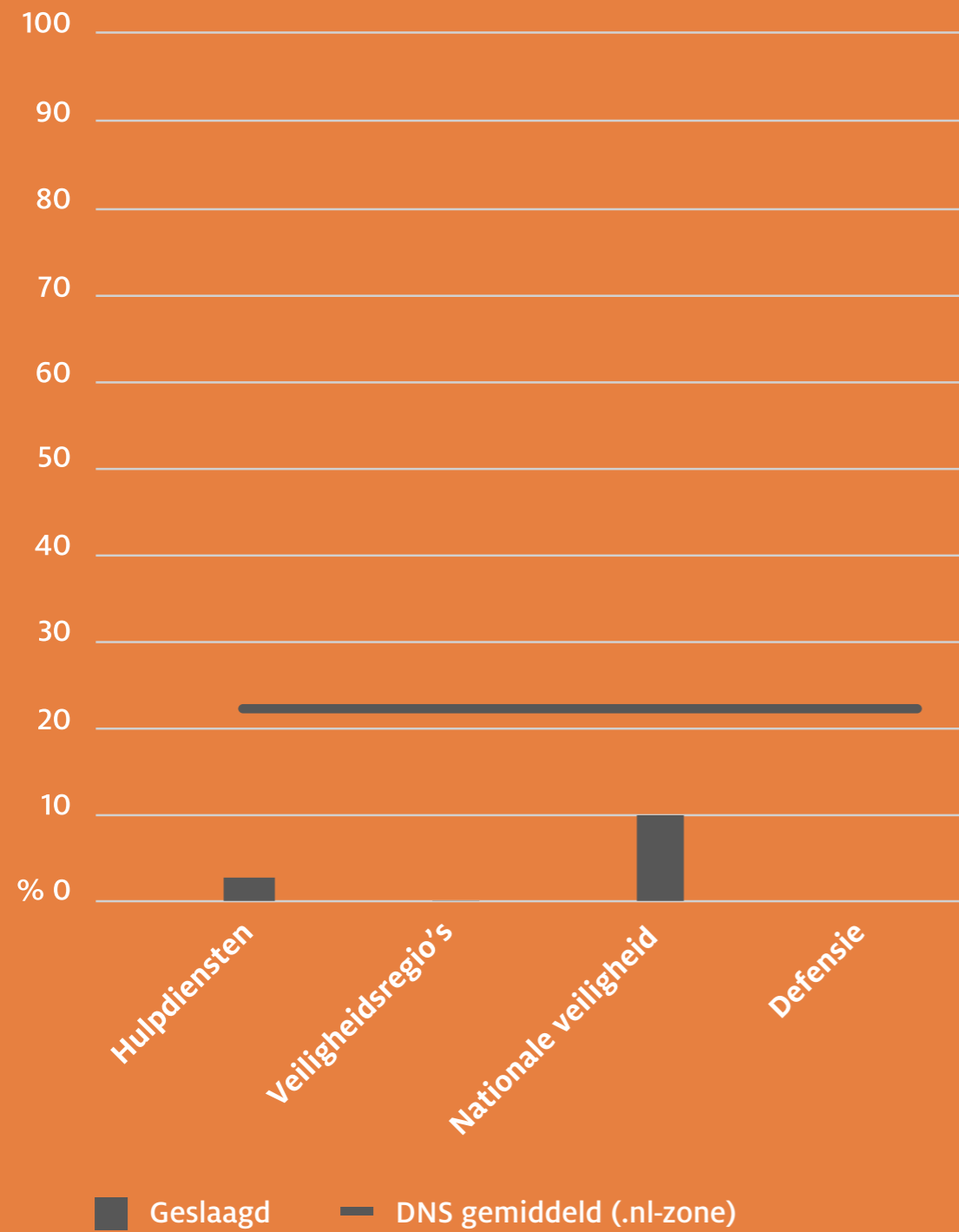
Grafiek 5: Uitkomsten IPv6-test voor de sector Nutsvoorzieningen



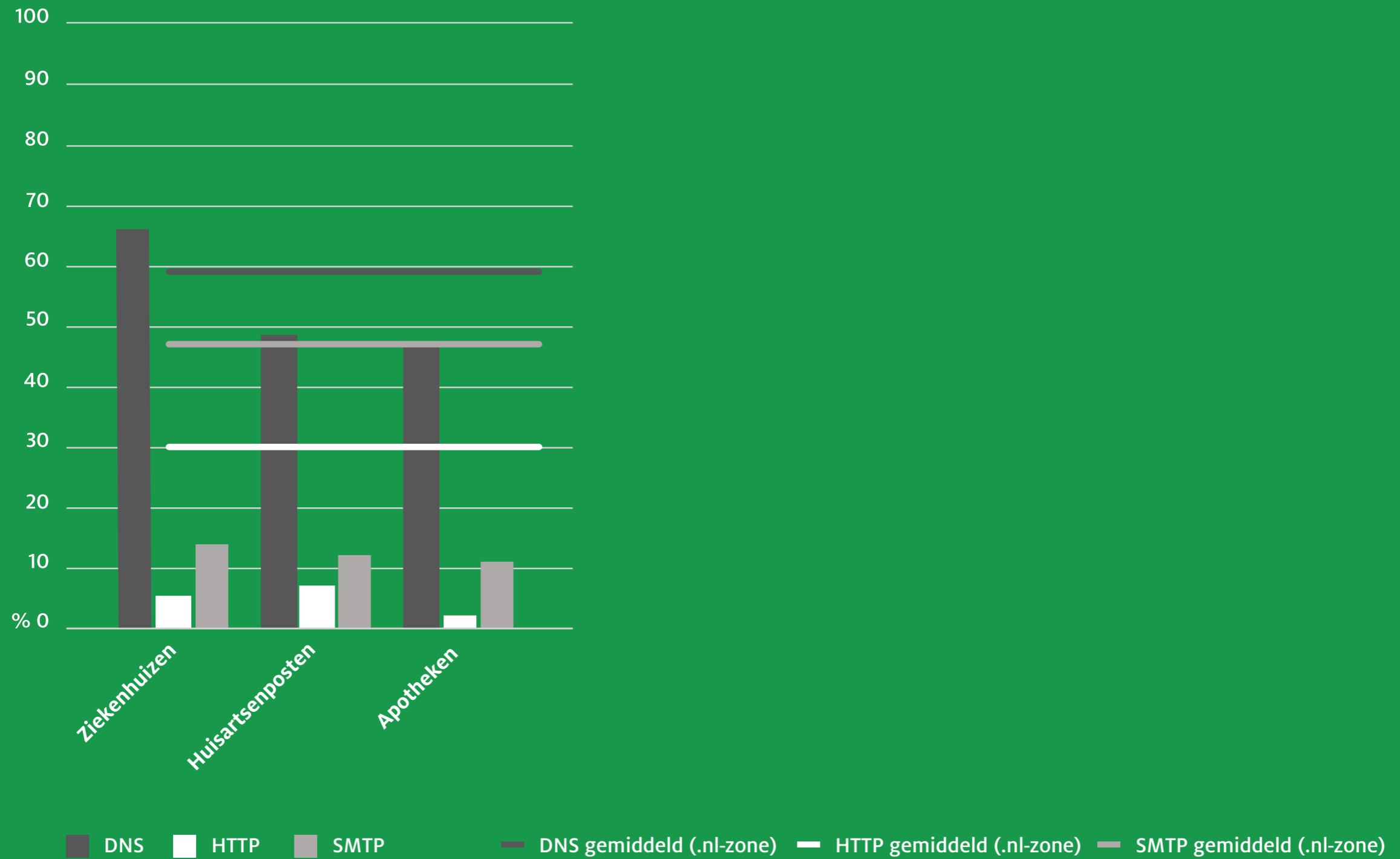
Grafiek 6: Over-all scores IPv6-test voor de sector Nutsvoorzieningen



Grafiek 7: Uitkomsten IPv6-test voor de sector Oov

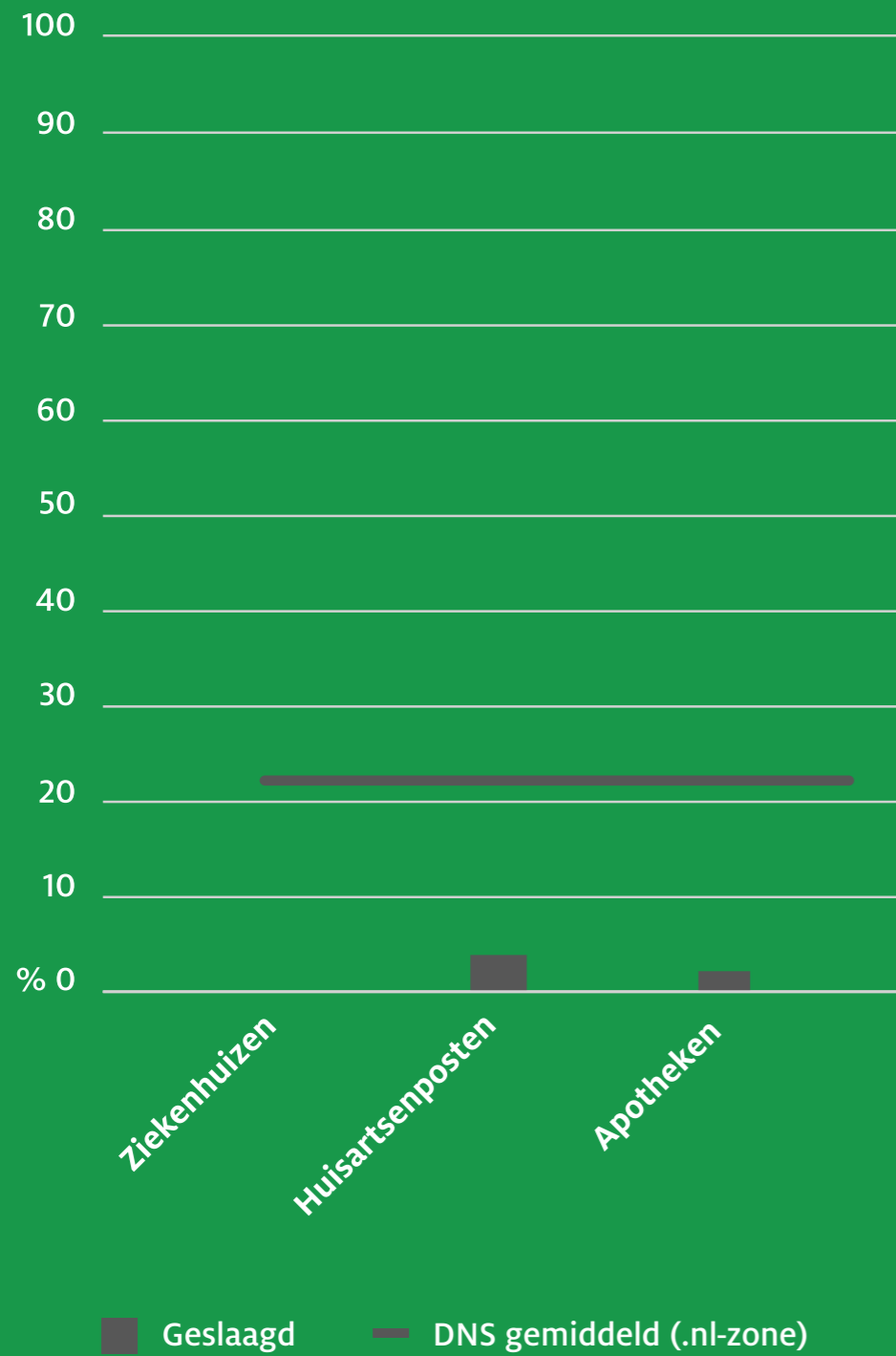


Grafiek 8: Over-all scores IPv6-test voor de sector Oov

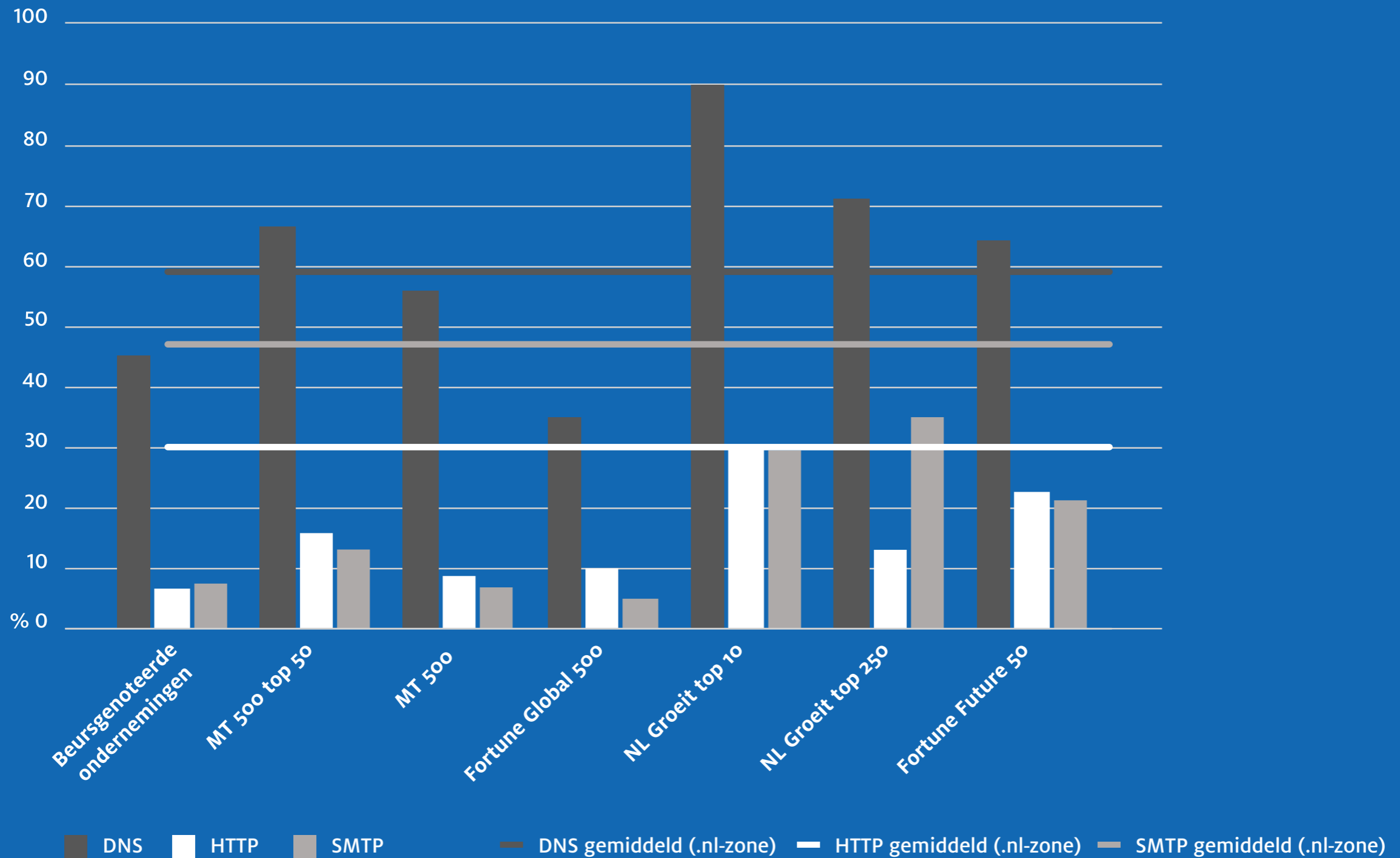


Grafiek 9: Uitkomsten IPv6-test voor de sector Zorg

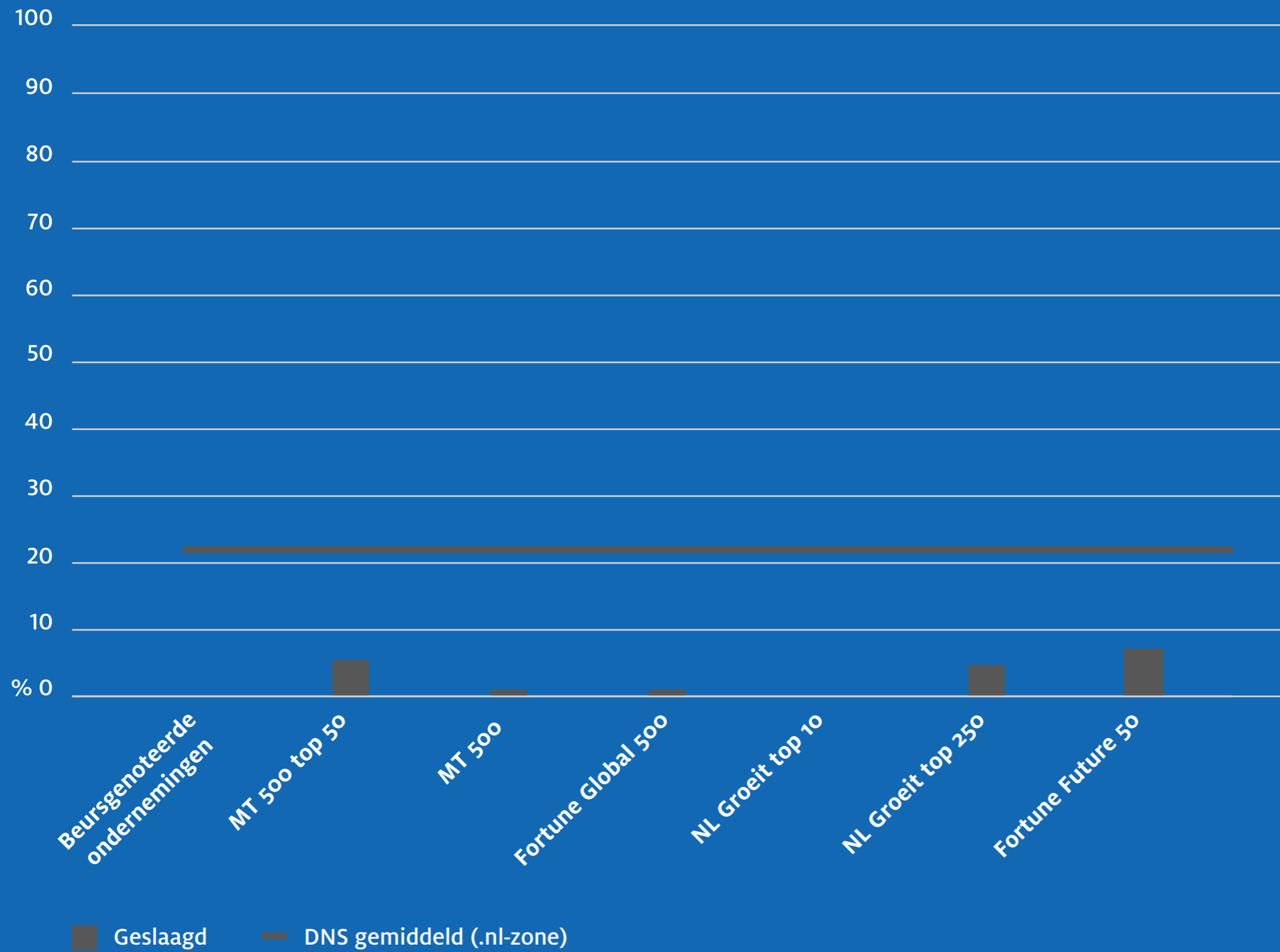




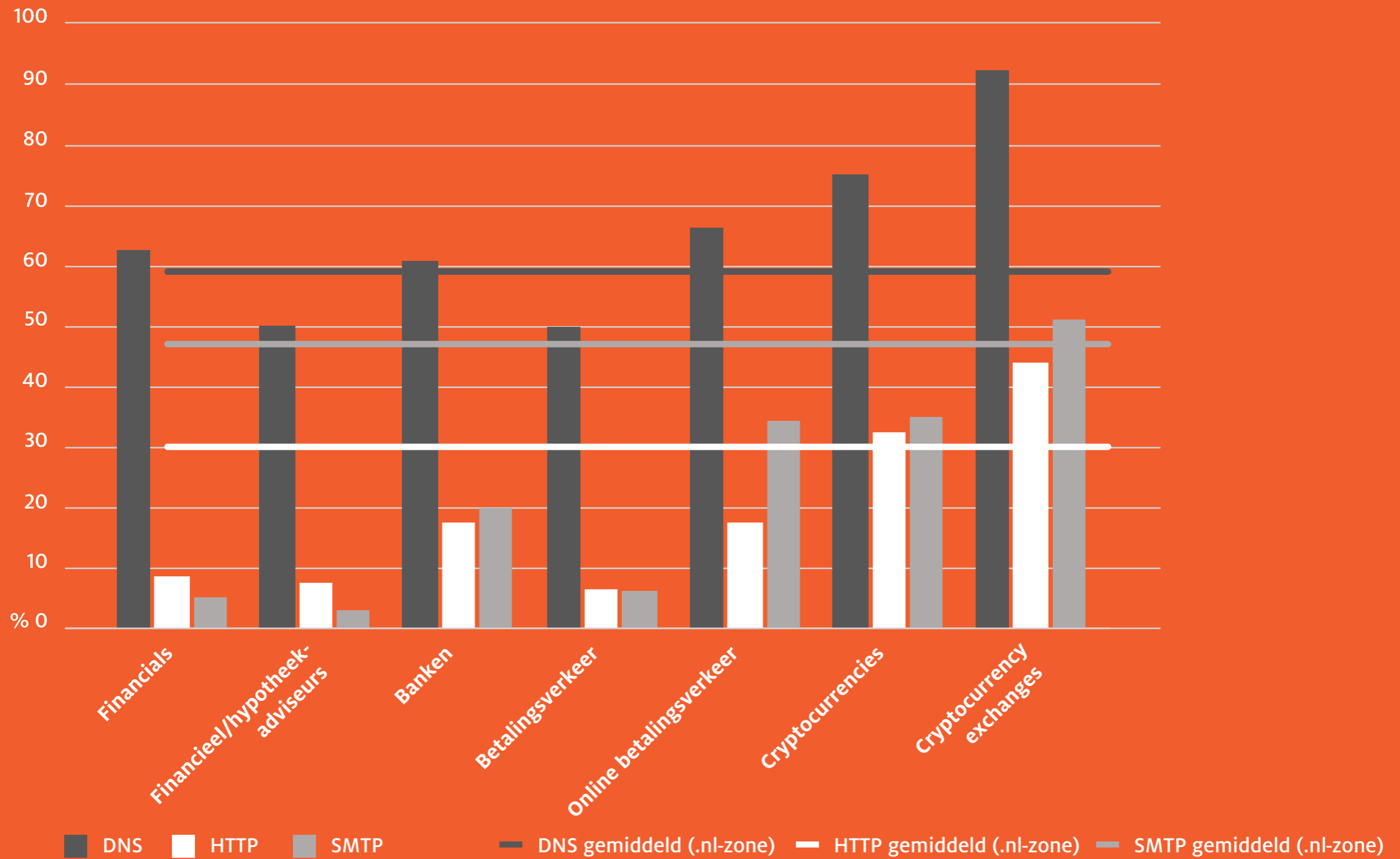
Grafiek 10: Over-all scores IPv6-test voor de sector Zorg



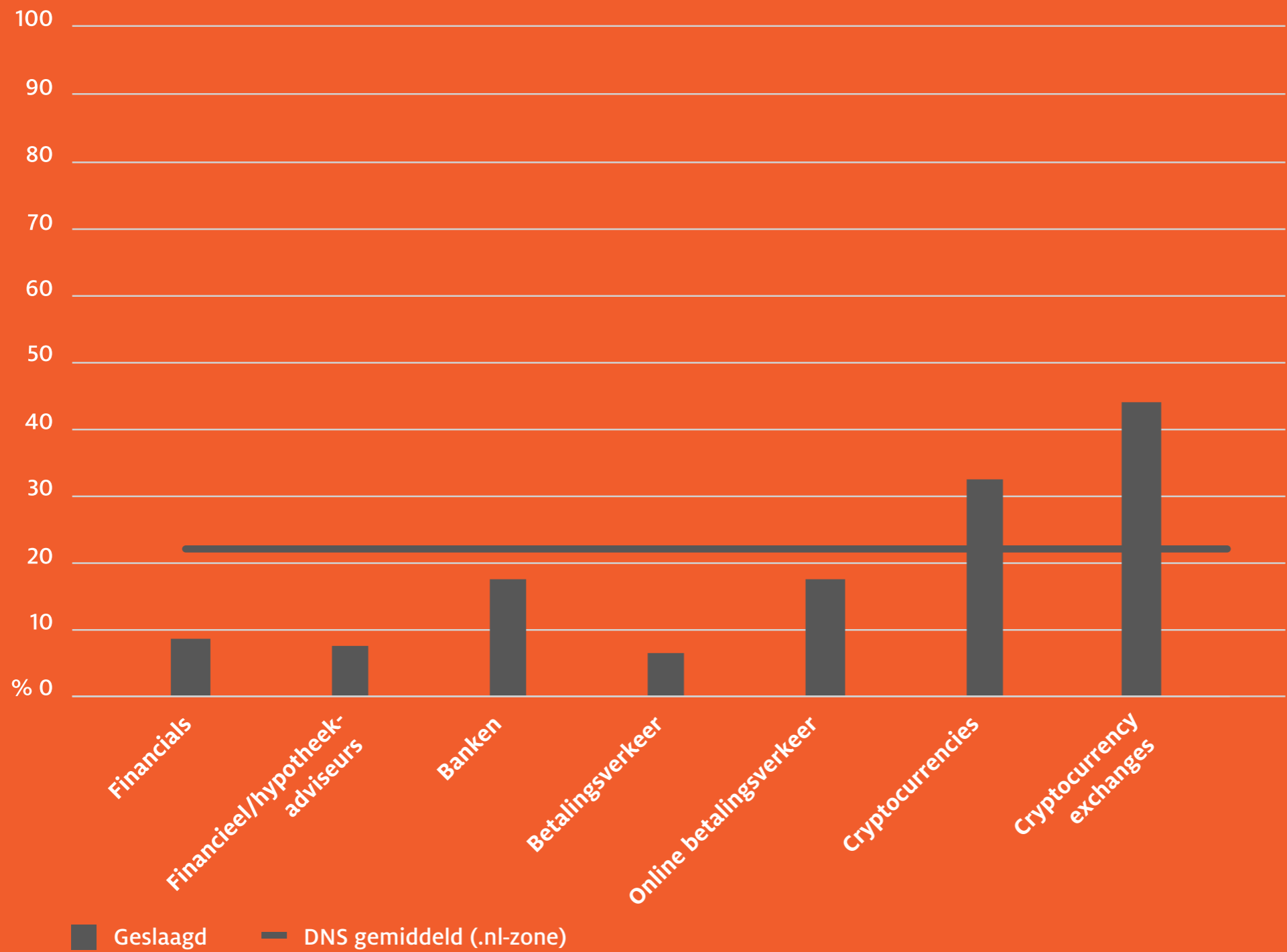
Grafiek 11: Uitkomsten IPv6-test voor de sector Bedrijfsleven



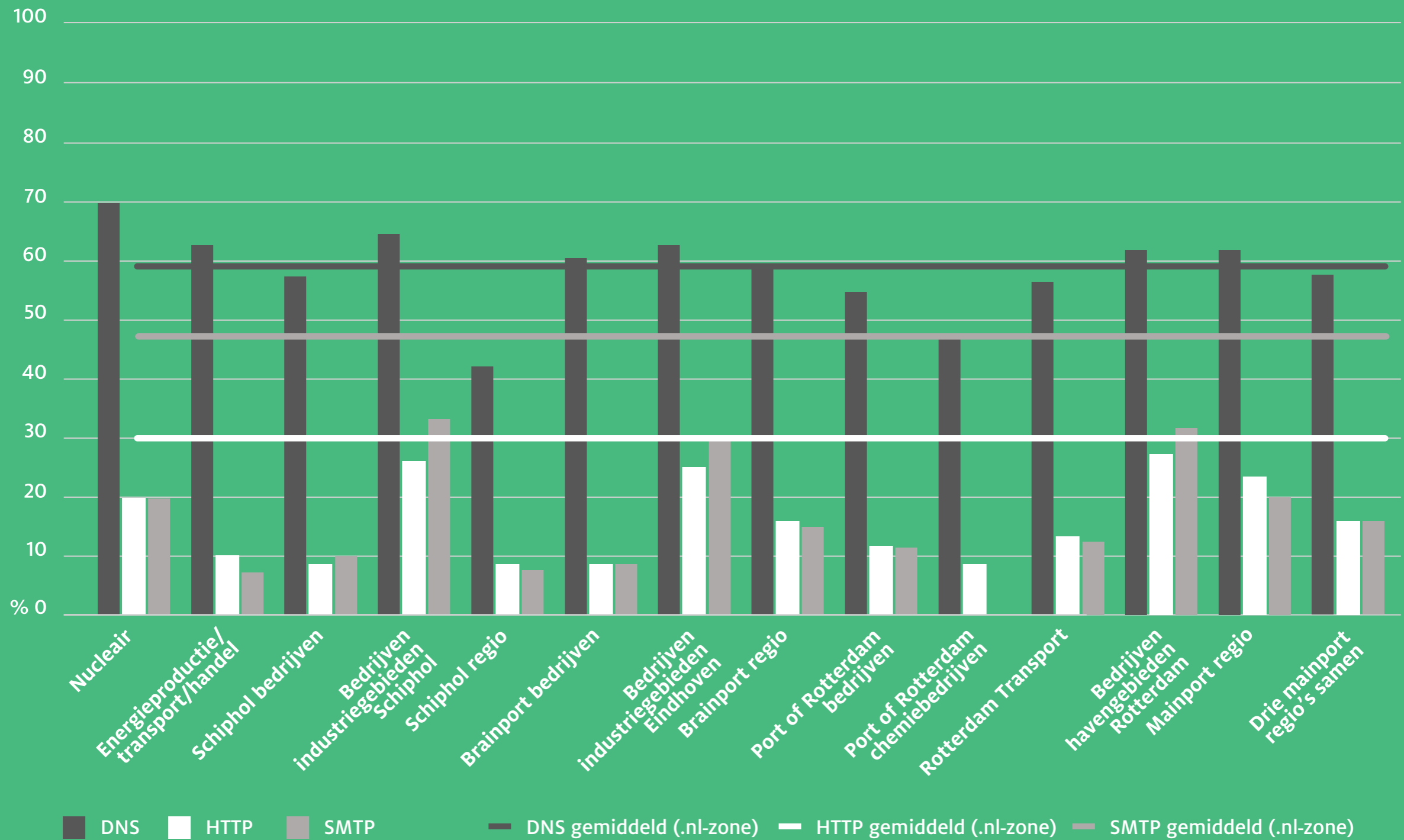
Grafiek 12: Over-all scores IPv6-test voor de sector Bedrijfsleven



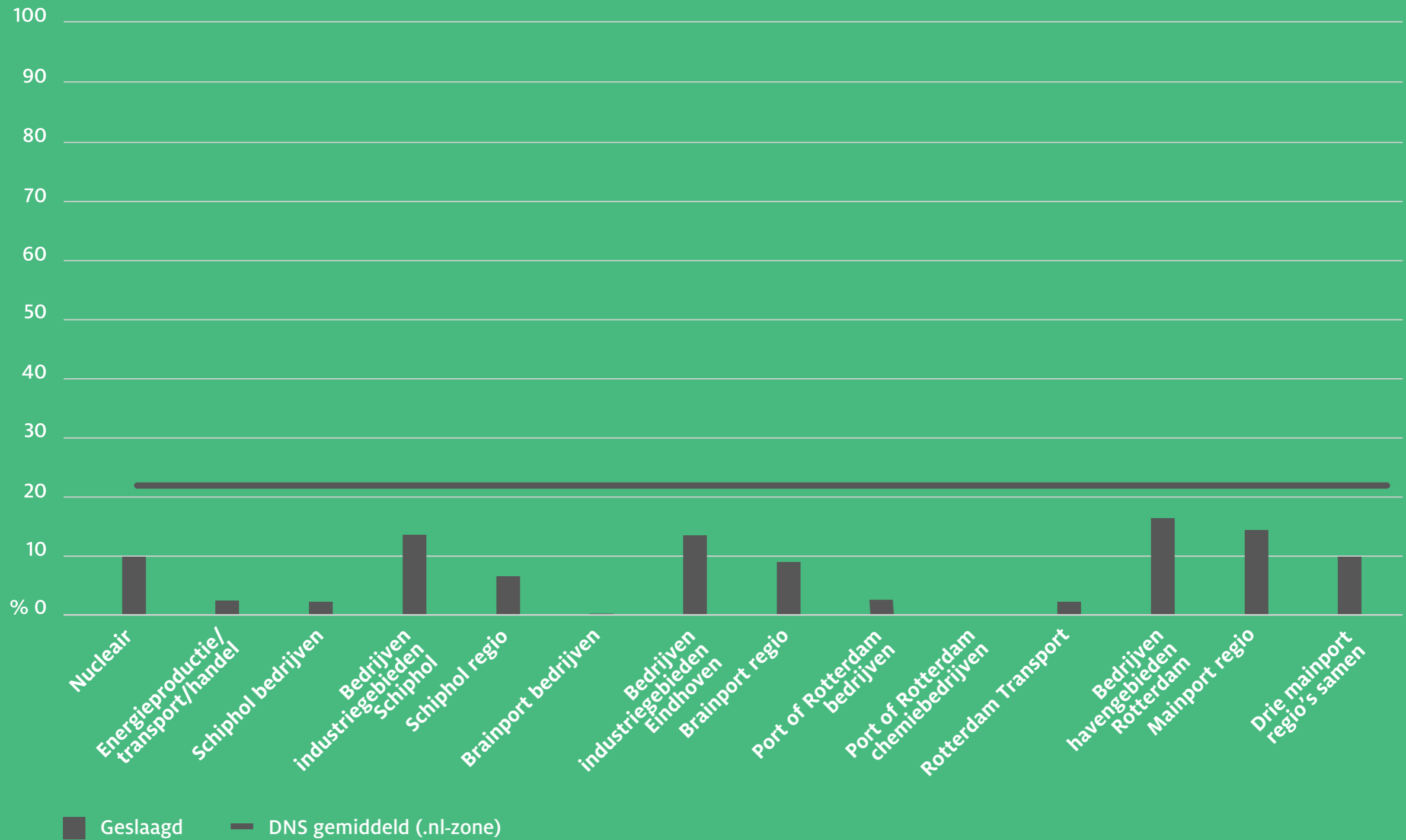
Grafiek 13: Uitkomsten IPv6-test voor de sector Financiële dienstverleners



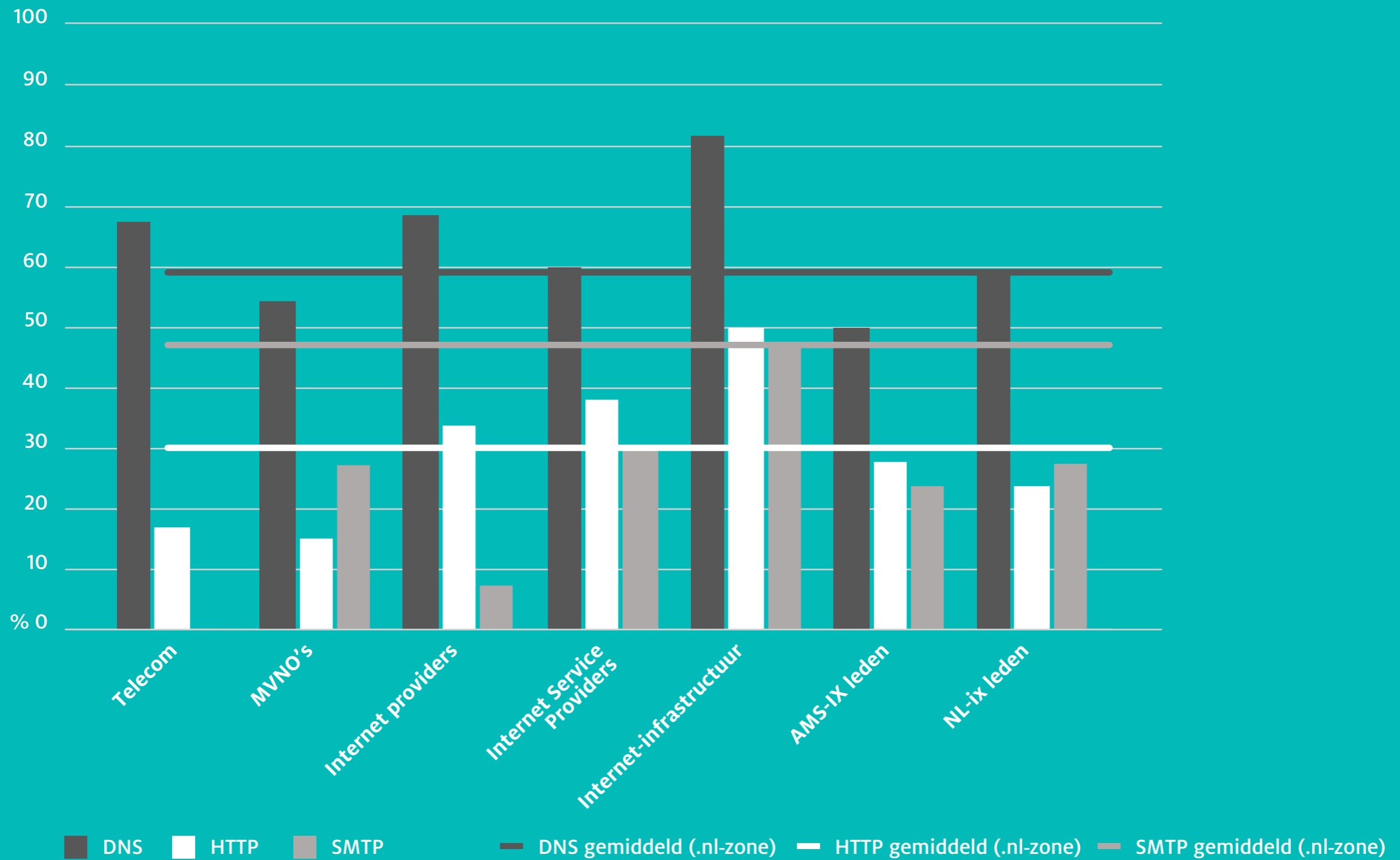
Grafiek 14: Over-all scores IPv6-test voor de sector Financiële dienstverleners



Grafiek 15: Uitkomsten IPv6-test voor de sector Industrie

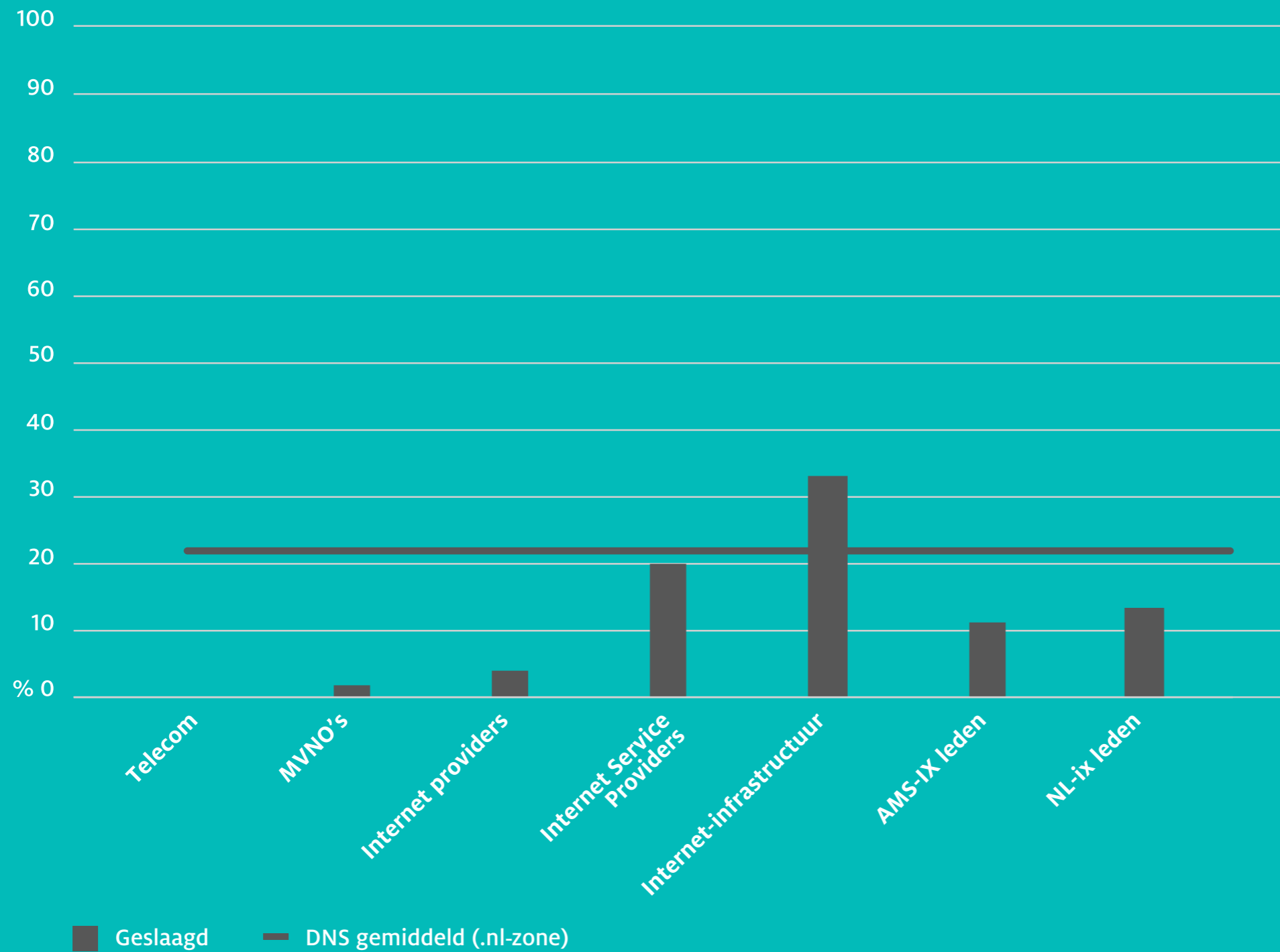


Grafiek 16: Over-all scores IPv6-test voor de sector Industrie

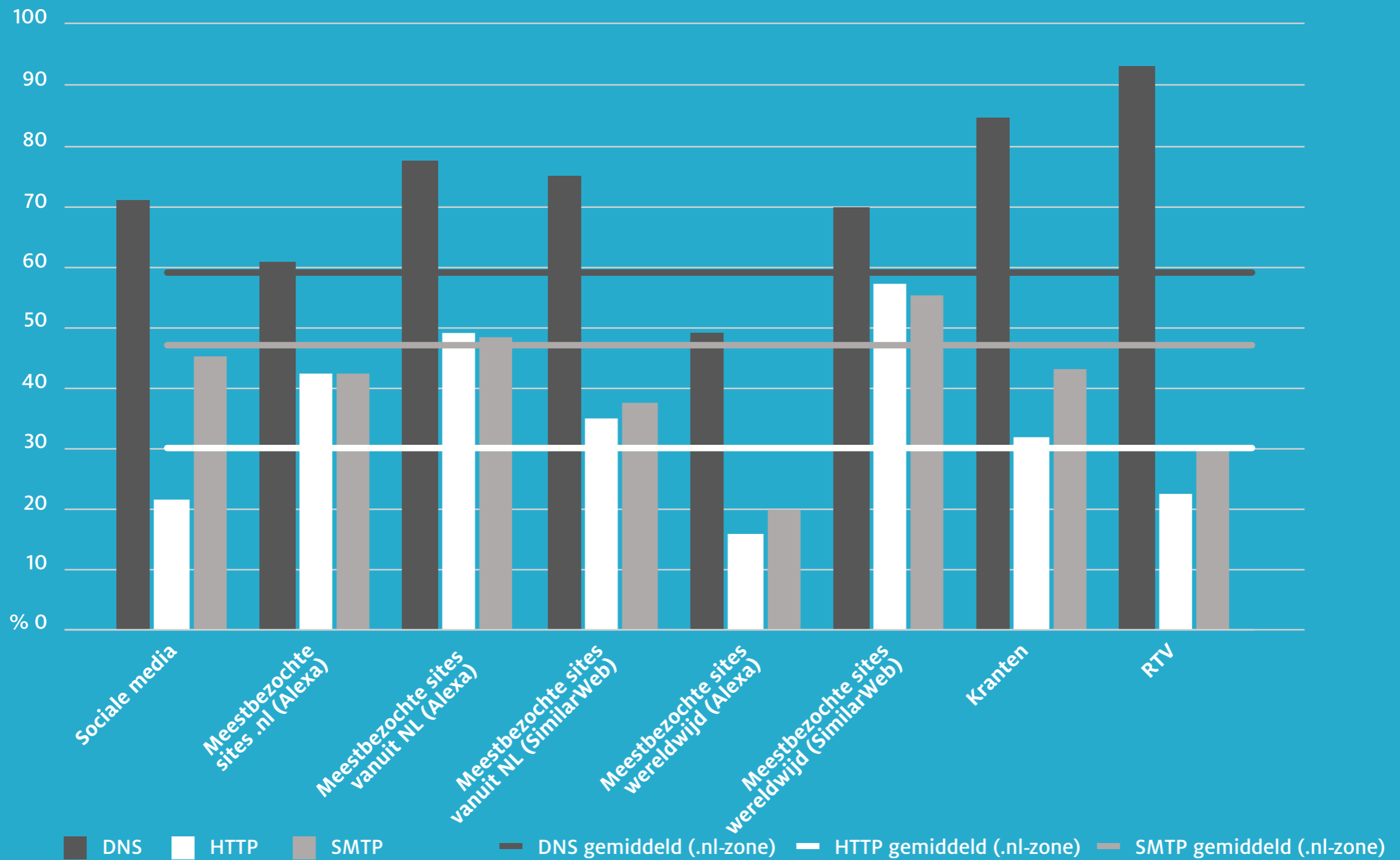


Grafiek 17: Uitkomsten IPv6-test voor de sector Internet en telecom

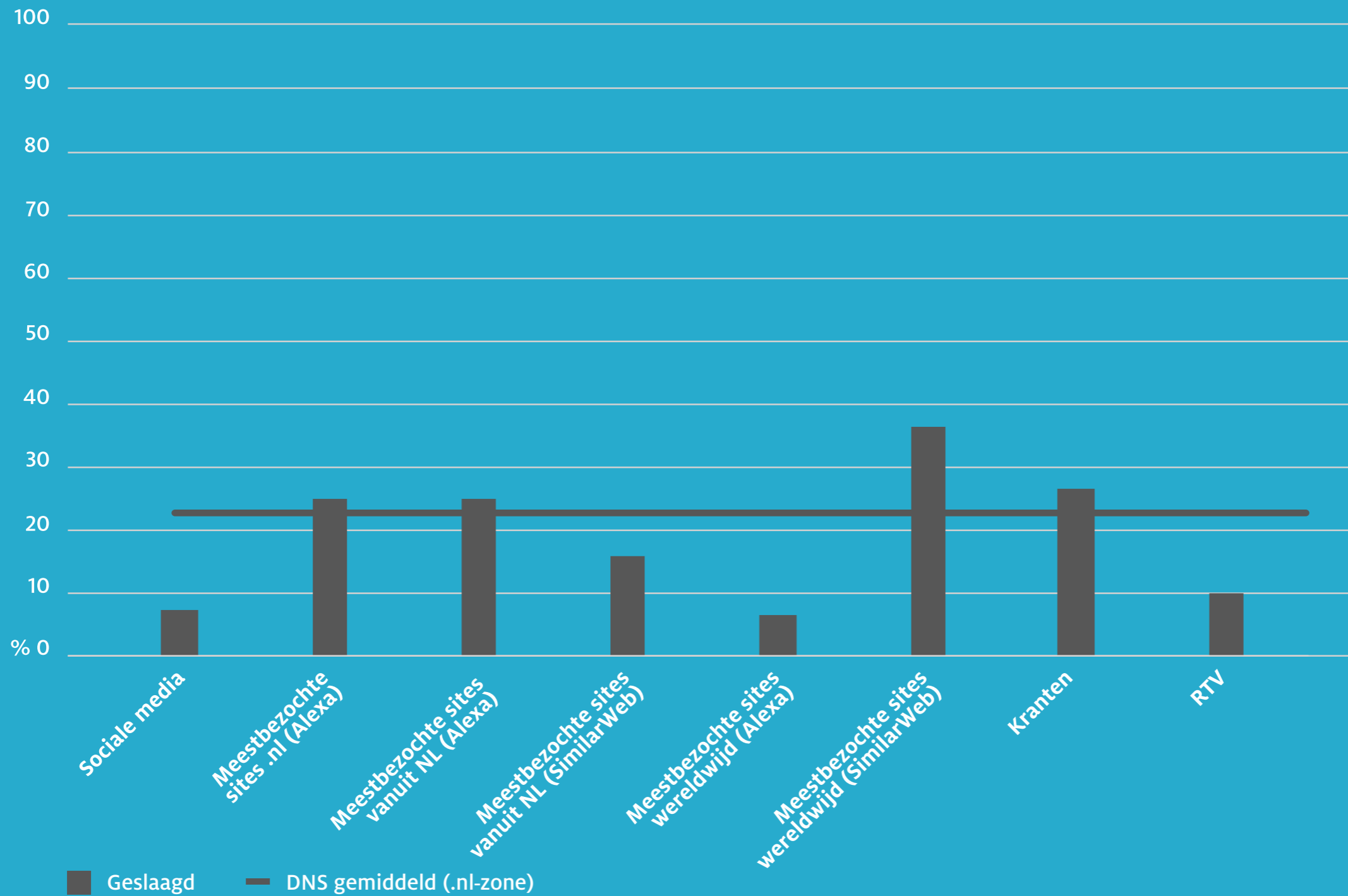




Grafiek 18: Over-all scores IPv6-test voor de sector Internet en telecom



Grafiek 19: Uitkomsten IPv6-test voor de sector Online media



Grafiek 20: Over-all scores IPv6-test voor de sector Online media

# 5

De kleinste organisaties ten slotte doen helemaal niets zelf, hebben geen weet van de protocollen die ze gebruiken, en maken gebruik van de commodity-diensten van de grote service providers. Zo zie je dat in de Publieke sector de politieke partijen het hoogst scoren, net als de historische gemalen in de sector Verkeer en water, en de Huisartsenposten en Apothekers in de Zorg-sector.

## Longtail of badkuip

Om dit te toetsen hebben we de scores van de wereldwijde top 1 miljoen van Alexa in een grafiek gezet. Daarin zien we inderdaad dat de top aanzienlijk beter scoort dan de rest. Het aantal van 1 miljoen is echter te klein om ook de staart te kunnen bekijken. Een nationale politieke partij of een huisartsenpost zal echt niet in de top 1 miljoen voorkomen. Daardoor heeft deze grafiek niet de vorm van een badkuip maar van een longtail.

> Grafiek 21: Top 1 miljoen van meest bezochte websites wereldwijd  
[bron: Alexa]

Om ook een indruk te krijgen van wat er gebeurt in lagere regionen, hebben we alle bedrijven in de 3 mainport-regio's onderverdeeld naar hun juridische bedrijfsvorm: nv, bv of vof. Dan zien we inderdaad dat de nv's veel lager scoren dan de andere 2 rechtsvormen, maar dat de vof's op hun beurt weer lager scoren dan de bv's.

“Het zou kunnen dat nv's inderdaad wat meer zelf doen, maar zich onbewust zijn van IPv6,” zegt Marco Davids, research engineer bij SIDN. “bv's zitten verhoudingsgewijs vaker bij hosters als Cloudflare en TransIP, en krijgen IPv6 er (onbewust) bij. En vof's zitten waarschijnlijk meer bij

kleinere hosters en tussenpersonen die nog geen IPv6 doen.”

Dat de grafiek in de lagere regionen in ieder geval voor web, mail en totaalscore weer moet gaan stijgen, kunnen we afleiden uit de gemiddelden voor de hele .nl-zone, die een stuk hoger liggen dan wat we voor deze specifieke sectoren hebben gemeten.

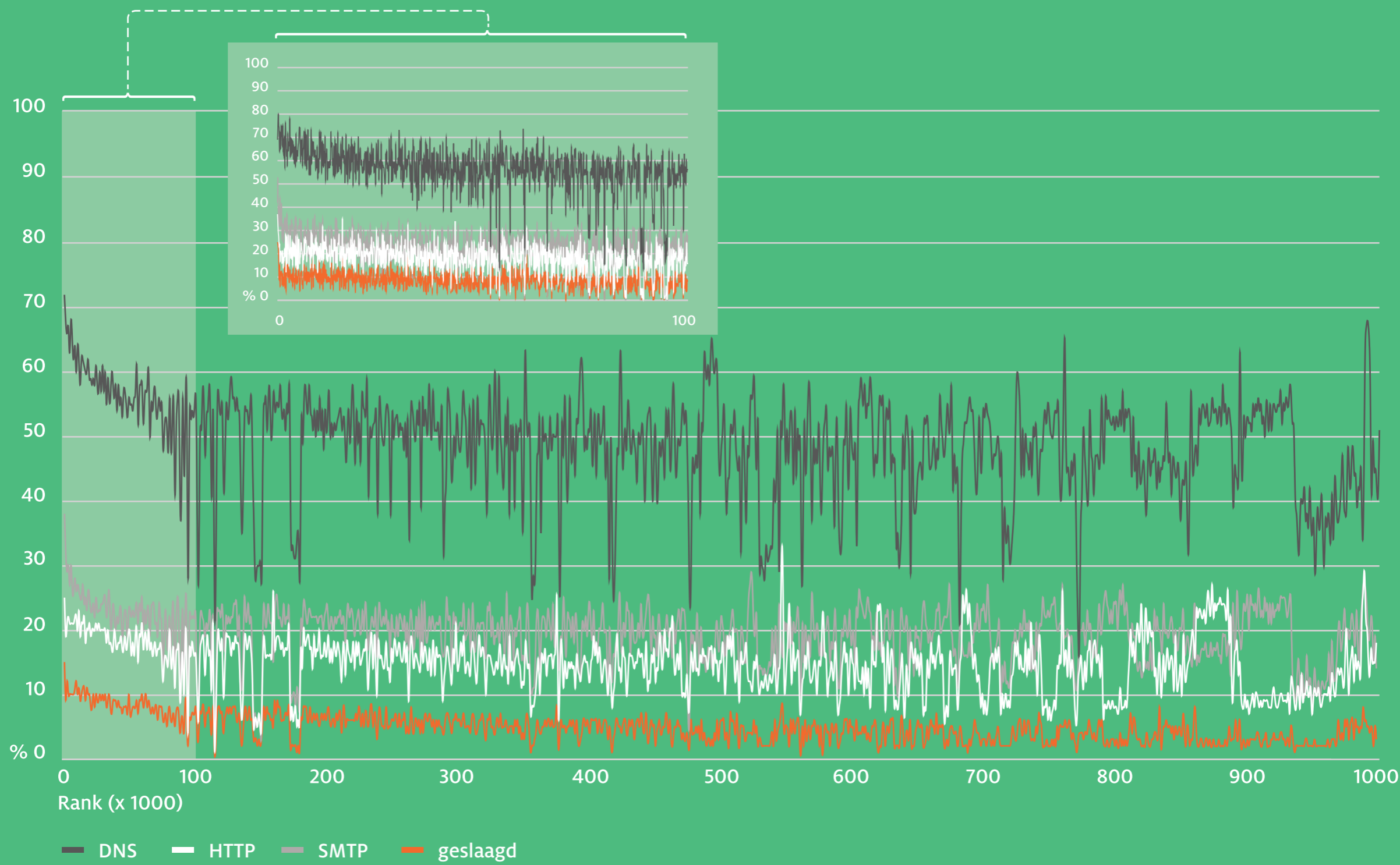
> Grafiek 22: Uitkomsten IPv6-test voor bedrijven in de drie mainport-regio's, onderverdeeld naar hun juridische bedrijfsvorm

## Publieke sectoren

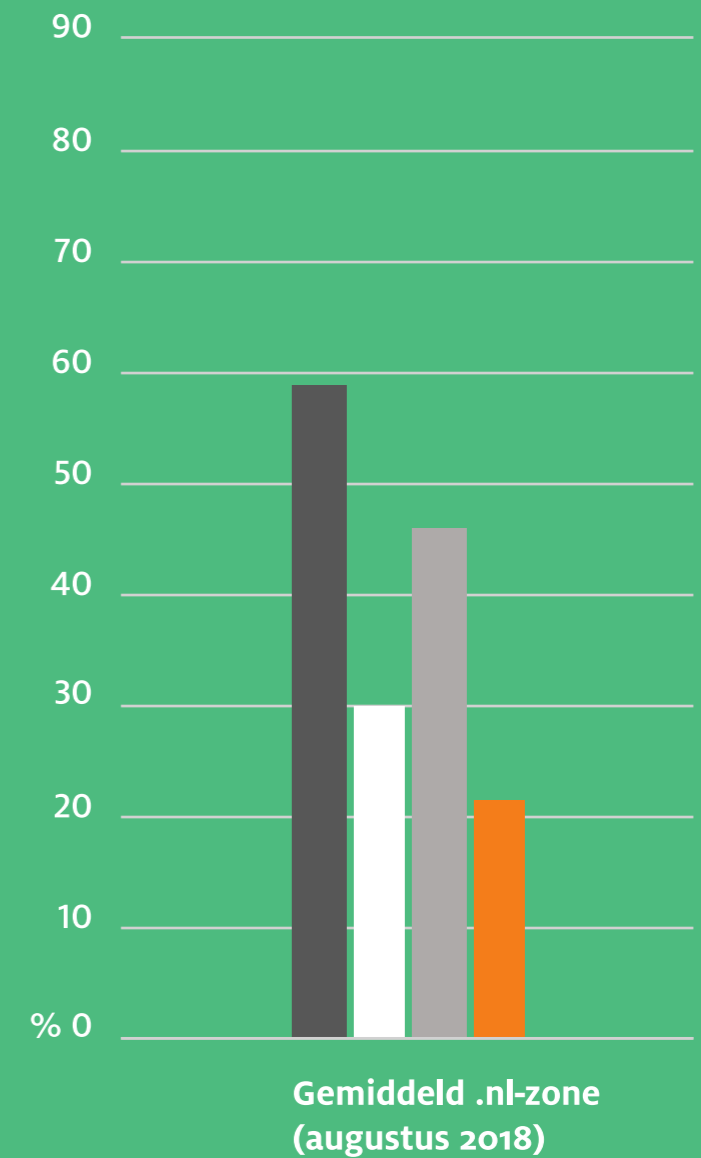
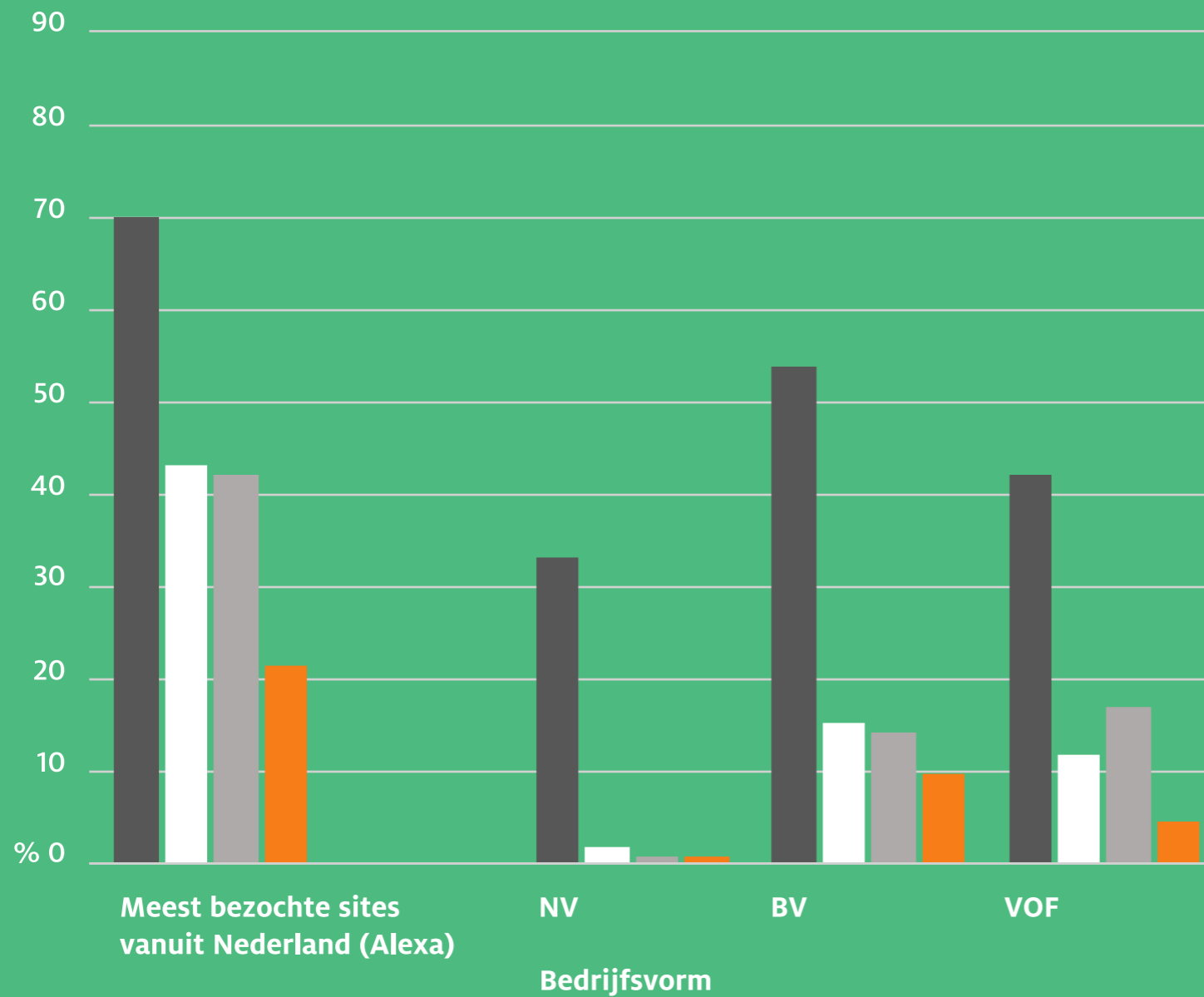
In de publieke sectoren valt op dat de Nederlandse universiteiten met 86 procent op mail veruit het hoogst scoren van alle categorieën. De verklaring daarvoor is dat een groot deel van de hoger onderwijsinstellingen inmiddels voor hun mail-ingang gebruikmaakt van een mailfilter van SURFnet. Samen met een hoge score voor web levert dat de universiteiten de hoogste totaalscore van allemaal op (43 procent).

De door de overheid aangewezen vitale aanbieders die als eerste uitgangspunt fungeerden voor deze inventarisatie blijken op een enkele uitzondering na opvallend laag te scoren. Hieronder hebben we de totaalscores van deze categorieën nog eens bij elkaar neergezet. De enige die nog een beetje meedoen met de rest zijn de nucleaire installaties en de internetknooppunten. Maar als je bedenkt dat IPv6 tot de kernactiviteiten van deze laatste categorie behoort, dan zijn ook deze uitkomsten teleurstellend.

> Grafiek 23: Over-all scores voor de Nederlandse vitale aanbieders



Grafiek 21: Top 1 miljoen van meest bezochte websites wereldwijd [bron: Alexa]



■ DNS ■ HTTP ■ SMTP ■ Geslaagd

Grafiek 22: Uitkomsten IPv6-test voor bedrijven in de drie mainport-regio's, onderverdeeld naar hun juridische bedrijfsvorm

# 5

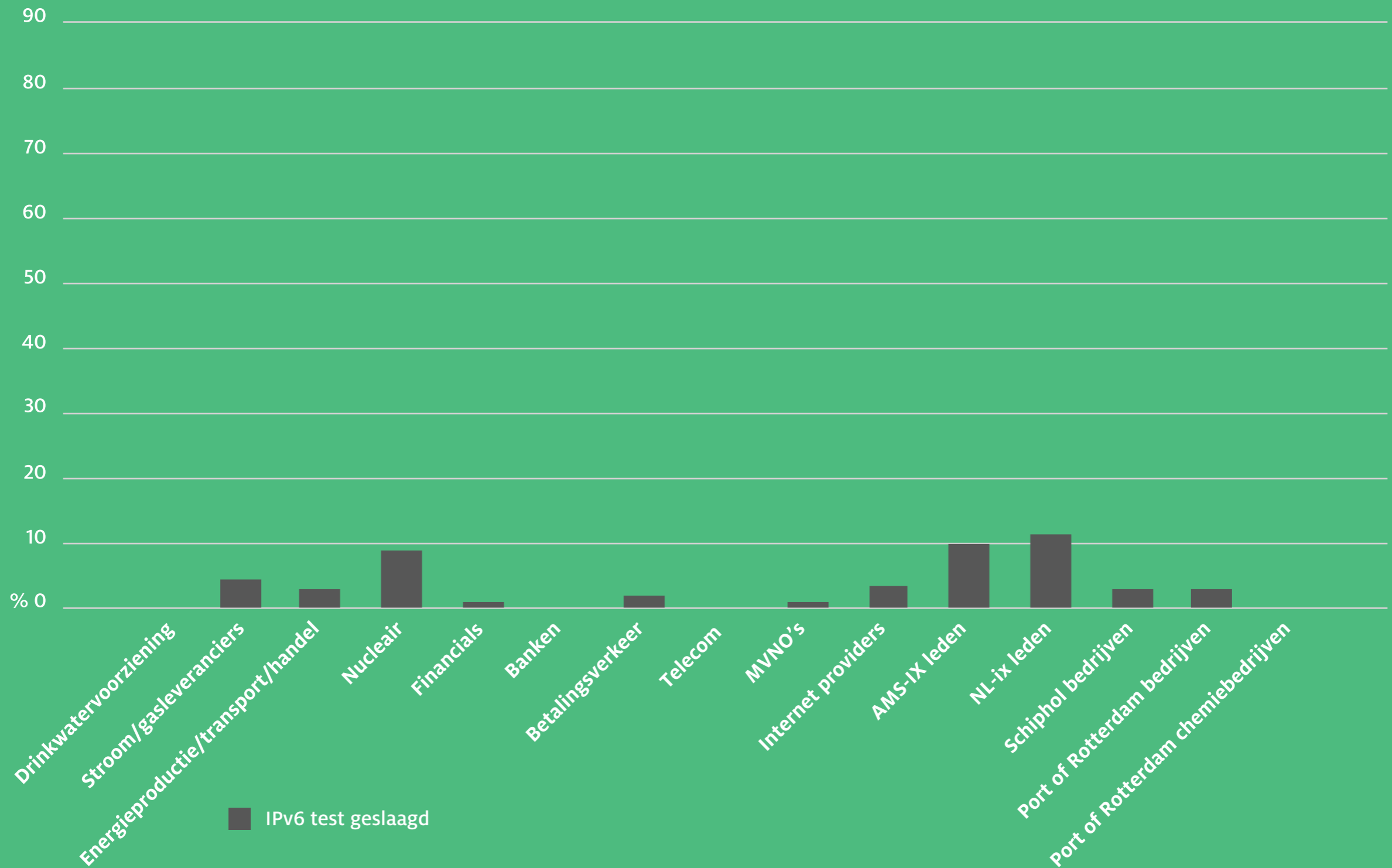
## Zakelijke sectoren

In de zakelijke wereld lijkt het in het algemeen een stuk beter te gaan met de adoptie van IPv6 dan in de publieke sectoren. We bespraken eerder hoe de grote, traditionele ondernemingen aanzienlijk lager scoren dan zowel de allergrootste als de middelgrote bedrijven. Dat zie je bijvoorbeeld aan de lage totaalscores van de beursgenoteerde ondernemingen. En aan de lage scores van de MT 500, waarbij de bovenste 50 wel weer hoger scoren dan de rest. Internationaal lijkt dat niet veel anders te liggen, gezien de resultaten voor de Fortune Global 500.

Dit effect zie je ook terug in de 3 economische centra van Nederland: luchthaven Schiphol, Brainport Eindhoven en de Rotterdamse haven. De kern scoort heel laag, terwijl de industriegebieden daaromheen het relatief goed doen. Gaan we nog iets verder de regio in, dan zakken de scores weer. We hebben dit verschijnsel nu niet verder uitgediept, maar het sluit aan op de eerdere constatering ten aanzien van de juridische bedrijfsvormen.

Ook van de lage scores van de banken en de telecom- en internet providers kijken we niet op. Deze organisaties blijken vaker heel terughoudend te zijn met de implementatie van 'nieuwe' technologie. Dat dat ook anders kan laten de nieuwkomers in de financiële sector wel zien: de crypto currencies en de crypto exchanges scoren juist veel hoger dan de meeste categorieën.

Dan hebben we ten slotte nog een eervolle vermelding voor de kranten, die het ook veel beter doen dan de rest.



Grafiek 23: Over-all scores voor de Nederlandse vitale aanbieders



## 6 De branche en de overheid

### “Geen financiële incentive”

Michiel Steltman, directeur van koepelorganisatie Digitale Infrastructuur Nederland (DINL), ziet flinke knelpunten voor de uitrol van IPv6. “Er is op dit moment geen business case voor de uitrol van IPv6. We hebben in Nederland nog ruim voldoende IPv4-adressen voorhanden. Omdat wij er vroeg bij waren, vindt er niet zo veel nieuwbouw meer plaats op gebied van hosting en infrastructuur. De telecombedrijven passen op grote schaal NAT toe. En heb je toch nieuwe IPv4-adressen nodig, dan kun je een blok van 256 stuks gewoon bij een gespecialiseerde handelaar inkopen.”

“Als je in Nederland host en alleen bereikbaar bent via IPv4, dan mis je geen handel en dus is er geen financiële incentive om naar IPv6 te gaan. Er zijn immers geen clients die alleen maar IPv6 doen. Providers die IPv6 uitrollen krijgen er een complete netwerk-infrastructuur bij, die ze moeten beheren, monitoren en beveiligen. Vaak zie je dat aanbieders pas IPv6 gaan implementeren als ze wel moeten vanwege een paar belangrijke klanten, en dan doen ze dat gelijk voor iedereen.”

### Risico's voor de toekomst

“Waarom vinden we IPv6 zo belangrijk?” vraagt Steltman. “Er is geen schaarste en er is geen schade. Ik zie geen economische voordelen.” Je zou daarom zelfs kunnen stellen dat een push van IPv6 hosting in Nederland onnodig duurder maakt. “IPv6 is ooit geboren uit de angst om niet meer bereikbaar te zijn, maar dat probleem heeft zich niet voorgedaan.”

“Toch moeten we uitzoeken wat de risico's zijn van de trage adoptie. Maakt het feit dat de consument geen IPv6 heeft Nederland

onaantrekkelijker als digitale markt voor buitenlandse bedrijven? Gaan we achterlopen met de uitrol en toepassing van het Internet of Things? Wat betekent dat voor ons innovatie-imago en vestigingsklimaat? Als we niets doen worden we straks misschien overvallen door ontwikkelingen waarop we niet snel genoeg meer kunnen reageren.”

### Internet.nl

IPv6 is een van de standaarden waarvan het gebruik via de Internet.nl portal door het Platform Internetstandaarden gepropageerd wordt. De andere zijn DNSSEC, HTTPS, DMARC, DKIM, SPF en STARTTLS/DANE. Waar IPv6 vooral om schaalbaarheid draait, hebben de andere standaarden primair een veiligheidsfunctie. “Wat deze standaarden gemeen hebben is dat het allemaal moderne, open internetstandaarden zijn,” zegt Bart Knubben, coördinerend adviseur bij Forum Standaardisatie, de beheerder van de ‘pas toe of leg uit’-lijst (ptolu) en een van de initiatiefnemers van de Internet.nl portal. “Maar als je wilt kun je ook voor IPv6 een security-gedreven case maken.”

Voorbeeld daarvan is de Rabobank, die de afgelopen jaren IPv6 heeft geïmplementeerd op al zijn naar buiten gerichte systemen. Dat een steeds groter deel van hun klanten achter CGNAT zit maakt het moeilijker om veiligheidsrisico's te identificeren, bijvoorbeeld bij phishing. Veel van de tools werken immers op basis van IP-adres. Dat levert ook problemen op bij het blokkeren van ongewenste bezoekers; mogelijk zitten er ook een heleboel legitieme gebruikers achter een gedeeld NAT-adres. Inmiddels is de Rabobank bezig om ook zijn interne netwerk van IPv6 te voorzien.

# 6

## Top-down

“De Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) is actief bezig om haar leden naar IPv6 te brengen,” vervolgt Knubben. Inmiddels zijn bijna 100 gemeentelijke websites om [1, 2]. “Omdat gemeenten hun online services meestal bij externe dienstverleners hebben ondergebracht, doen zij dat van buiten naar binnen: eerst de website, dan de mail en de andere diensten, en dan pas hun interne netwerk.”

“Voor het Rijk levert het Platform Rijksoverheid Online (PRO) veel van de websites. Op dit moment zijn dat er ongeveer 180, en die ondersteunen allemaal IPv6. Maar Logius heeft ook een eigen nummerplan, dus ook overheidsorganisaties die zelf online diensten ontwikkelen en beheren kunnen bij hen terecht voor hun overheidseigen, leveranciersafhankelijke IPv6-adressen. Sterker nog: omdat IPv6 is opgenomen in de ptolu-lijst zijn overheden verplicht om de implementatie van IPv6 op te nemen in elk vernieuwingsproject. Burgers kunnen informatie over de ondersteuning van IPv6 door hun gemeente vinden op de site [Waarstaatjegemeente.nl](http://Waarstaatjegemeente.nl) of zelf testen op de [Internet.nl](http://Internet.nl) portal.”

## 7 Nieuw elan

In Nederland lag de de aanjagende rol voor IPv6 tot voor kort bij de IPv6 Task Force, in 2005 opgericht in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken. Hoewel uit Europees onderzoek blijkt dat de adoptie van IPv6 harder gaat in landen met een dergelijke task force, heeft dat in Nederland dus niet tot het gewenste resultaat geleid. Met de opheffing van de IPv6 Task Force heeft het Platform Internetstandaarden de stimulerende rol van hen overgenomen.

“Wij richten ons op de overheden met een cocktail van maatregelen,” zegt Knubben. “Aan de ene kant verplicht de ptolu-lijst het gebruik van IPv6. Dat monitoren en rapporteren we ook. Daarnaast bieden we een helpende hand. De Internet.nl portal is daar een onderdeel van.”

### Incentiveregeling

Ook SIDN heeft het op zich genomen om de implementatie van IPv6 te stimuleren. Daarvoor heeft de beheerder van de .nl-zone een financiële incentiveregeling voor IPv6 in het leven geroepen. Dat betekent dat registrars sinds halverwege vorig jaar een korting krijgen op domeinnamen waarvan de DNS-, web- en mail-servers van IPv6 zijn voorzien.

“Er zijn over de jaren heen allerlei initiatieven geweest die zich met de adoptie van IPv6 hebben bezig gehouden,” zegt Davids, “maar daar is niet uitgekomen wat ervan verwacht werd. De opvallende achterstand van Nederland op dit gebied was voor ons aanleiding om hiermee aan de slag te gaan. We weten uit onze eerdere ervaringen met DNSSEC dat het incentive-instrument heel effectief kan zijn.”

### Ambities naar boven bijgesteld

Het succes van deze incentiveregeling is duidelijk te zien aan de sprong in onderstaande grafiek. In een jaar tijd zijn er bijna één miljoen ‘IPv6-domeinen’ bijgekomen. Daarmee steeg hun aandeel van 12 naar 28 procent (1,6 van de 5,8 miljoen domeinnamen in de .nl-zone). Dat heeft zeker een bijdrage geleverd aan de hoge scores gemeten op de DNS-diensten: DNS wordt immers meestal beheerd door externe operators die ook als registrar fungeren. Maar ook de internationale lijsten met domeinnamen – de Alexa top 1 miljoen en de Fortune Global 500 – laten voor DNS veel hogere scores zien dan voor web en mail, dus de incentiveregeling is maar een deel van dit verhaal.

> Grafiek 24: Groei van het aandeel domeinnamen in de .nl-zone dat voldoet aan de SIDN incentiveregeling voor IPv6

“We hadden als initiële doelstelling om in het eerste jaar van 12 naar 20 procent te gaan,” vervolgt Davids. “Maar gezien deze eerste groeispurt mikken we nu op 35 procent aan het eind van dit jaar.”

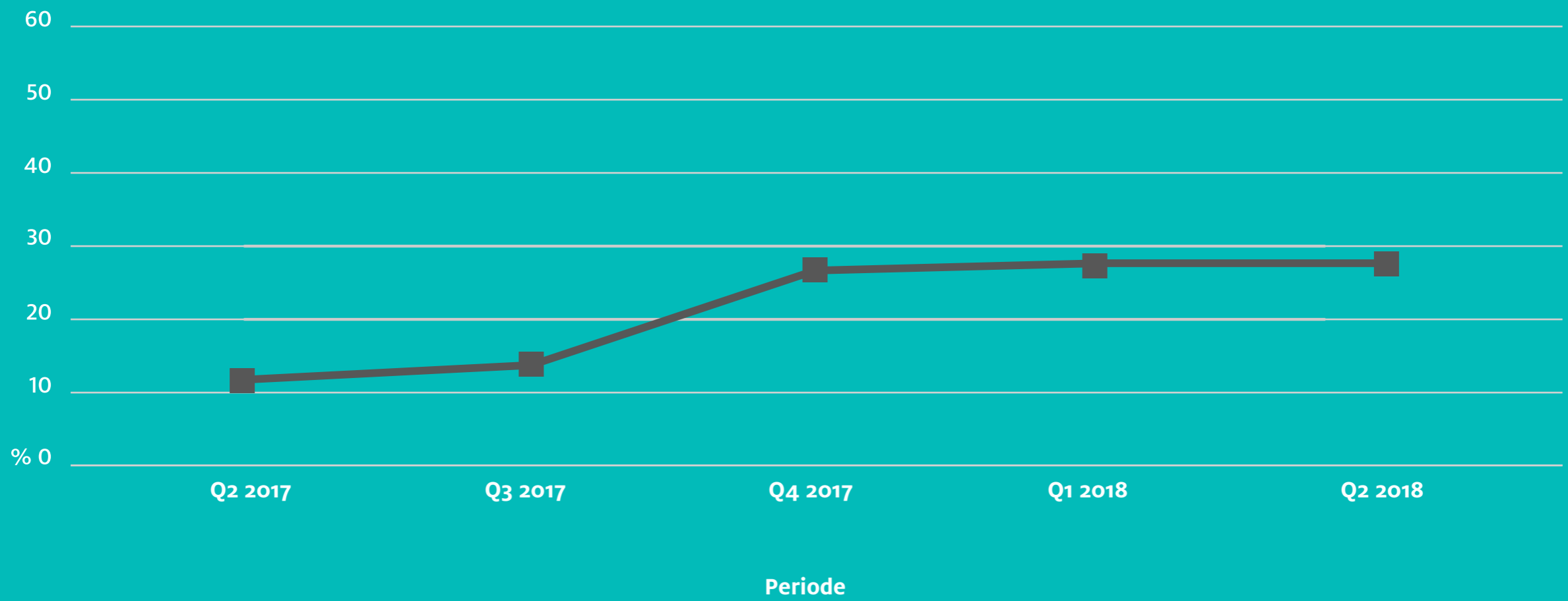
### Register Scorecard

Naast de incentiveregeling voor IPv6 hanteert SIDN vergelijkbare regelingen voor 3 andere zaken die de kwaliteit van de .nl-zone hoog houden. Die voor de toepassing van DNSSEC was de eerste en loopt al 6 jaar. Een jaar geleden kwam daar de ‘duurzame portfolio-optimalisatie’ bij. Deze beloont registrars voor een netto groei en het actief gebruik van de domeinnamen in hun portfolio. En helemaal nieuw is de regeling voor het gebruik van veilige e-mail standaarden: DKIM, SPF, DMARC en STARTTLS/DANE. Die is gekoppeld aan SIDN’s bemoeienissen (via het Platform Internetstandaarden) met de Veilige E-mail Coalitie.

# 7

De eerder besproken Dmap crawler & classifier fungeert voor vrijwel al deze punten als meetinstrument.

Behalve deze 4 incentiveregelingen bevat de Register Scorecard (RSC) nog twee andere items: 'data kwaliteit houdergegevens' en de reactiesnelheid op de abuse-ingang, maar die zijn nu alleen informatief.



Grafiek 24: Groei van het aandeel domeinnamen in de .nl-zone dat voldoet aan de SIDN incentiveregeling voor IPv6

## 8 Concluderend

### Tour de force

“De internetgemeenschap heeft al vanaf de jaren ‘90 een grote technische krachtsinspanning moeten leveren om het IPv4-gebaseerde netwerk aan de gang te houden,” zegt Davids. “Inmiddels is de rek er uit en zit IPv4 aan zijn max.” Daarbij refereert hij naar Vint Cerf, een van de “vaders van internet”: “IPv4 wasn’t expected to connect 4 billion people. It was an experiment that got away. The production version of the internet is IPv6.”

Volgens Davids is de grote adresruimte veruit het belangrijkste argument om IPv6 zo snel mogelijk te implementeren. “Daarnaast kan IPv6 iets efficiënter zijn in de routing, maar dat is niet doorslaggevend. Waar we echt van af moeten zijn al die lapmiddelen horend bij IPv4. Ze leveren steeds meer problemen op en eindigen in een doodlopende straat. Het is vreemd dat we daar maar in blijven investeren, terwijl de nette oplossing – IPv6 – al jaren voor handen is, en om ons heen ook al flink wordt gebruikt. Elke dienst van Google werkt allang via IPv6, net als Netflix, LinkedIn, Facebook en noem maar op. De fase van pionieren is voorbij: wie nu nog niet met IPv6 aan de slag is, is echt een achterblijver.”

### BV Nederland

“Dat we het hier zoveel slechter doen dan in de landen om ons heen is een gemiste kans voor de ‘BV Nederland,’” vervolgt Davids. “De desinteresse en het gemis aan visie bij de branche helpt ons daarbij niet. Onze internetbedrijven onderkennen de waarde van de gezamenlijke infrastructuur onvoldoende en zijn daarmee onderdeel van het probleem.”

“Waar de schade uiteindelijk terecht komt durf ik nu nog niet te zeggen, maar deze achterblijvers zetten in ieder geval de rem op de voorspoedige doorontwikkeling van ons internet, en dat treft ons allemaal.”

### Internet of Things

Het Internet of Things (IoT) wordt het vaakst genoemd als de innovatie die het meest behoefte heeft aan IPv6. Volgens analisten gaat het de komende jaren om tientallen miljarden aangesloten devices, op termijn om honderden miljarden. De meeste IoT-specifieke netwerken zoals LoRaWAN en Zigbee maken gebruik van protocollen met eigen adresruimten, maar de hubs en gateways om op afstand met al die devices te kunnen communiceren hebben weldegelijk een IP-adres nodig. Daarnaast worden talloze apparaten die dat nu nog niet hebben straks allemaal voorzien van een IP-adres als onderdeel van domotica-oplossingen en smart cities. Denk dan aan thermostaten, koelkasten, webcams, televisies, auto’s, parkeerplaatsen, prullenbakken en ander straatmeubilair.

“In de toekomst bevat elke lantaarnpaal misschien wel een camera, een klein weerstation, een bewegingssensor, een infrarood-sensor, en een sensor voor het meten van de luchtkwaliteit,” aldus Davids. “Die willen misschien allemaal een eigen IP-adres hebben. Dat is absoluut onmogelijk met IPv4. Met onze achterstandspositie op IPv6 zal Nederland op dit moment voor investeringen en innovaties op dit gebied niet de eerste keuze zijn voor startups en pilots.”

Datzelfde geldt volgens Davids ook voor mobiele innovaties. “In de Verenigde Staten beschikt al bijna elke mobiele telefoon al over native IPv6. Daarnaast staan er ook veel andersoortige apparaten in het veld die beschikken over een 4G- of 5G-verbinding voorzien van IPv6. Dat betekent dat je daar nieuwe mobiele toepassingen kunt uitrollen die overal direct op hun IPv6-adres benaderbaar zijn. Dan kan het niet anders dan dat zij daar betere kaarten hebben voor dit soort ontwikkelingen dan wij.”

# 8

## Zorgwekkend

“Wat mij verraste in deze meting is dat partijen niet bewust bezig lijken te zijn met IPv6,” zegt Davids. “Zodra je buiten de sfeer van de standaard hostingpakketten komt schiet het IPv6-gebruik alle kanten op, maar wordt het gemiddeld slechter. De bakker om de hoek doet het beter dan het grootbedrijf, simpelweg omdat deze een pakket afneemt bij een betaalbare hosting provider die IPv6 al veel eerder voor al zijn klanten heeft aangezet.”

De lage, divergerende scores en het gebrek aan beleid wijzen volgens Davids op een zorgwekkende onwetendheid of desinteresse bij te veel mensen binnen de ICT-wereld. “Van zodanig grote proporties dat het erop lijkt dat we in de problemen komen als we niets doen.”

## Regelgeving

“Mijn uitgangspunt is altijd geweest dat je internet niet moet willen reguleren, maar misschien moeten we voor IPv6 toch die kant op. Een provider maakte onlangs de vergelijking met een wielerpeloton: iedereen wacht met demarreren tot de eerste gaat. Hij zou juist blij zijn met regelgeving, want dan moeten we met zijn allen vooruit, in plaats van continu onze concurrent in de gaten te houden. In de Verenigde Staten werkt het National Institute of Standards and Technology (NIST) inmiddels aan regelgeving om alle overheidsapparatuur binnen twee jaar verplicht van native IPv6 te voorzien.”

“Misschien moeten we hier van de term internet wel een beschermde naam maken op Europees niveau, zoals dat ook voor (room)boter het geval is,” oppert Davids. “Een internetaansluiting mag dan alleen zo heten als die ook veilig, up-to-date en compleet is. Hoe dan ook, de overheid zal deze verantwoordelijkheid naar zich toe moeten halen, want het is in het

economisch belang van Nederland om de huidige impasse te doorbreken, vooral vanwege onze grote internationale klandizie.”

## Visie

Tegelijkertijd moeten directies van providers ook een visie op hun markt ontwikkelen. “Bandbreedte-problemen leveren onmiddellijke frictie op met de klanten,” legt Davids uit, “maar IPv6 zit een laag dieper verstopt; daar vraagt een klant niet direct om. Providers moeten zich realiseren dat zij onderdeel uitmaken van een markt en dat hun prestaties in belangrijke mate afhankelijk zijn van het goed functioneren van die markt.”

“Het is waar dat het beheer van een IPv6-netwerk naast IPv4 geld kost, maar zeker niet nog eens zo veel. De technische infrastructuur ligt er allang – IPv6 kan over dezelfde kabels en routers – dus het gaat maar om een beperkte extra beheerslast. Uiteindelijk is een IPv6-gebaseerd netwerk, waarin IPv4 met al zijn lapmiddelen alleen nog marginaal aanwezig is, juist eenvoudiger, schaalbaarder, stabiel en dus goedkoper.”

## Werk aan de winkel

“SIDN draagt via de registrar incentiveregeling nu een financieel steentje bij in het rendabel maken van de IPv6 business case voor providers. Organisaties als SURFnet, RIPE, Platform Internetstandaarden en tot voor kort de IPv6 Task Force stimuleren vanuit hun mogelijkheden de adoptie van IPv6. Maar er ligt ook een belangrijke verantwoordelijkheid bij de marktpartijen zelf. Een enkele keer wil iemand nog een discussie opstarten over het belang van IPv6, maar dat is wat mij betreft een allang gepasseerd station. De keuze voor IPv6 is al voor ons gemaakt door de grote spelers en in de landen om ons heen. De werkelijke vraag is dan ook of we dat willen negeren, of dat we erbij willen zijn.”

# Colofon

Dit is een verslag van een onderzoeksrapport dat is samengesteld door Offerman Consulting in opdracht van SIDN.

Aan dit verslag werkten mee:

## **Offerman Consulting**

Adrian Offerman – Specialist journalist

## **SIDN**

Nick Boerman – Business Intelligence Analist

Marco Davids – Research engineer

Marnie van Duijnhoven – Communicatiemanager

© SIDN Teksten en cijfers uit dit rapport mag je overnemen, maar wij willen dan wel graag als bron vermeld worden. Ook worden wij graag vooraf geïnformeerd via [communicatie@sidn.nl](mailto:communicatie@sidn.nl).

Meld je aan voor onze nieuwsbrief [www.sidn.nl/nieuwsbrief](http://www.sidn.nl/nieuwsbrief)

Heb je vragen, mail dan naar [communicatie@sidn.nl](mailto:communicatie@sidn.nl)

## **SIDN**

Postbus 5022

6802 EA Arnhem

Meander 501

6825 MD Arnhem

T +31 (0)26 352 55 00

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