

---

# IPv6 stand van zaken

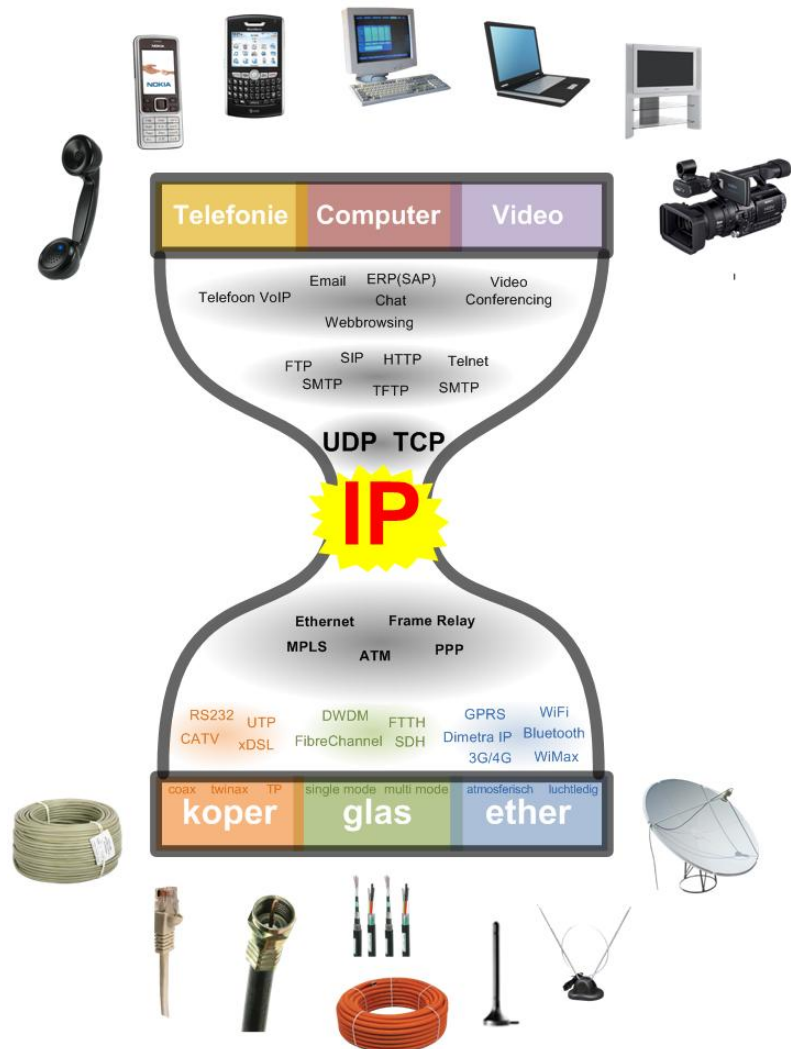
**stip**v6  
Stichting IP-6 Nederland

Joost Tholhuijsen - Stichting IPv6 Nederland

KIVI NIRIA – TU Delft – 30 mei 2011

# Internet Protocol versie 6 – IPv6

IPv6  
is het nieuwe  
internet protocol



# IPv6 is de opvolger en vervanger van IPv4

---

**"IPv1"**

(voorloper  
NCP)

ARPANET hosts  
beginnen met het  
gebruik van het  
Network Control  
Protocol (NCP)

**"IPv2"**

**"IPv3"**

Transmission  
Control  
Protocol volgt  
NCP op

Overgang  
van NCP  
naar TCP/IP  
op 1 januari  
1983

**IPv4**

**(IPv5)**

Experimenteel  
streaming  
protocol

Standaardisatie  
128 bits  
netwerk  
protocol

**IPv6**

**IPv7**

1969

1970

1979

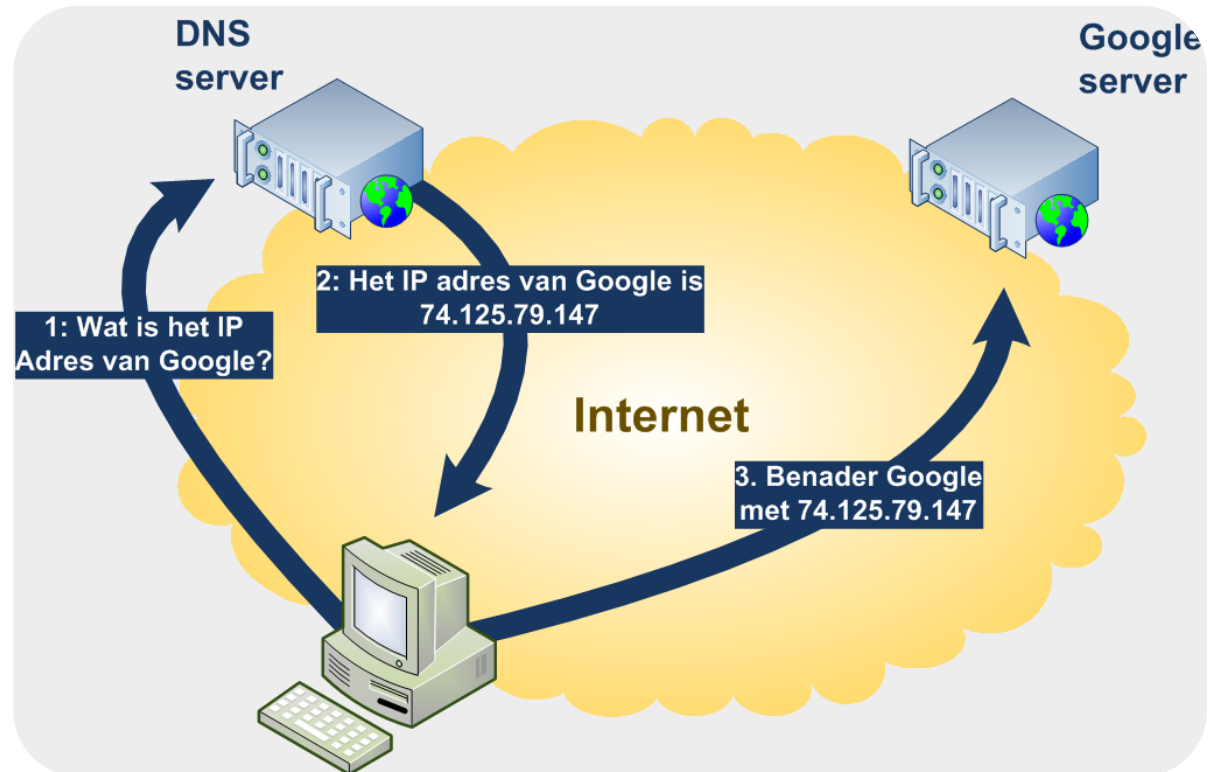
1983

1994

1998

# Achter iedere domeinnaam zit 'n IP adres

- ▶ [www.nu.nl](http://www.nu.nl) = 62.69.179.15
- ▶ [www.ing.nl](http://www.ing.nl) = 195.248.87.188
- ▶ [www.google.nl](http://www.google.nl) = 74.125.79.147

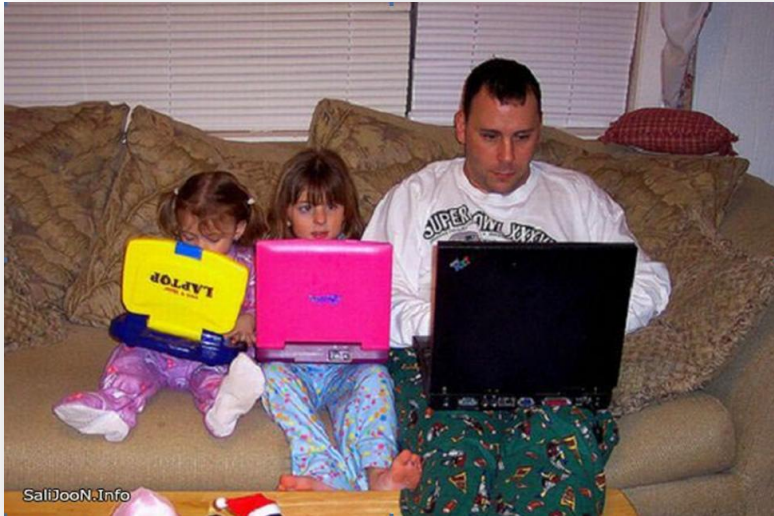


De IPv4 adressen zijn dertig jaar geleden bedacht en ze zijn nu op

---

- ▶ Een IPv4 adres is 32 bits lang
- ▶ Adresruimte;
  - ▶ Theoretisch 4,3 miljard
  - ▶ Praktisch 3,7 miljard

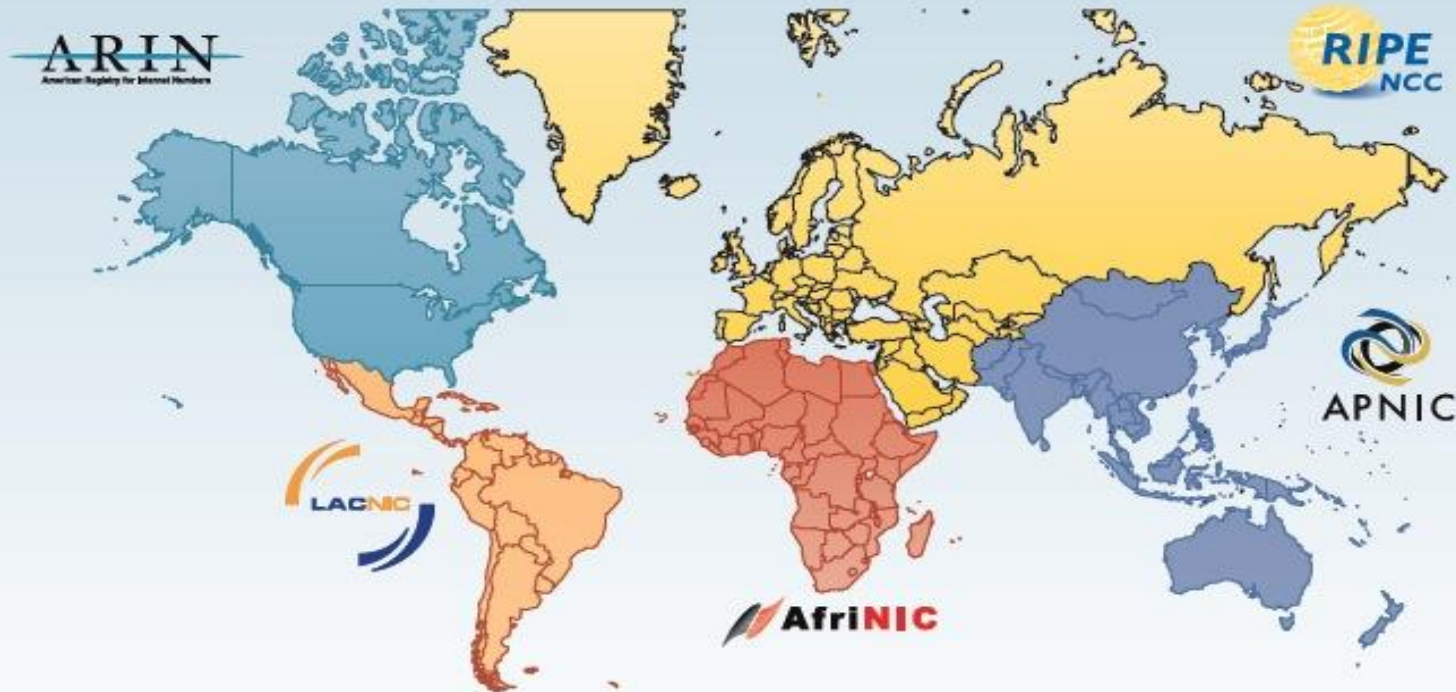
# Meer gebruikers, meer apparaten, meer tijd per gebruiker





# De 5 Regionale Internet Registries (RIRs)

The RIPE NCC service region incorporates Europe, the Middle East and parts of Central Asia. Other regions are supported by the following Regional Internet Registries (RIRs):

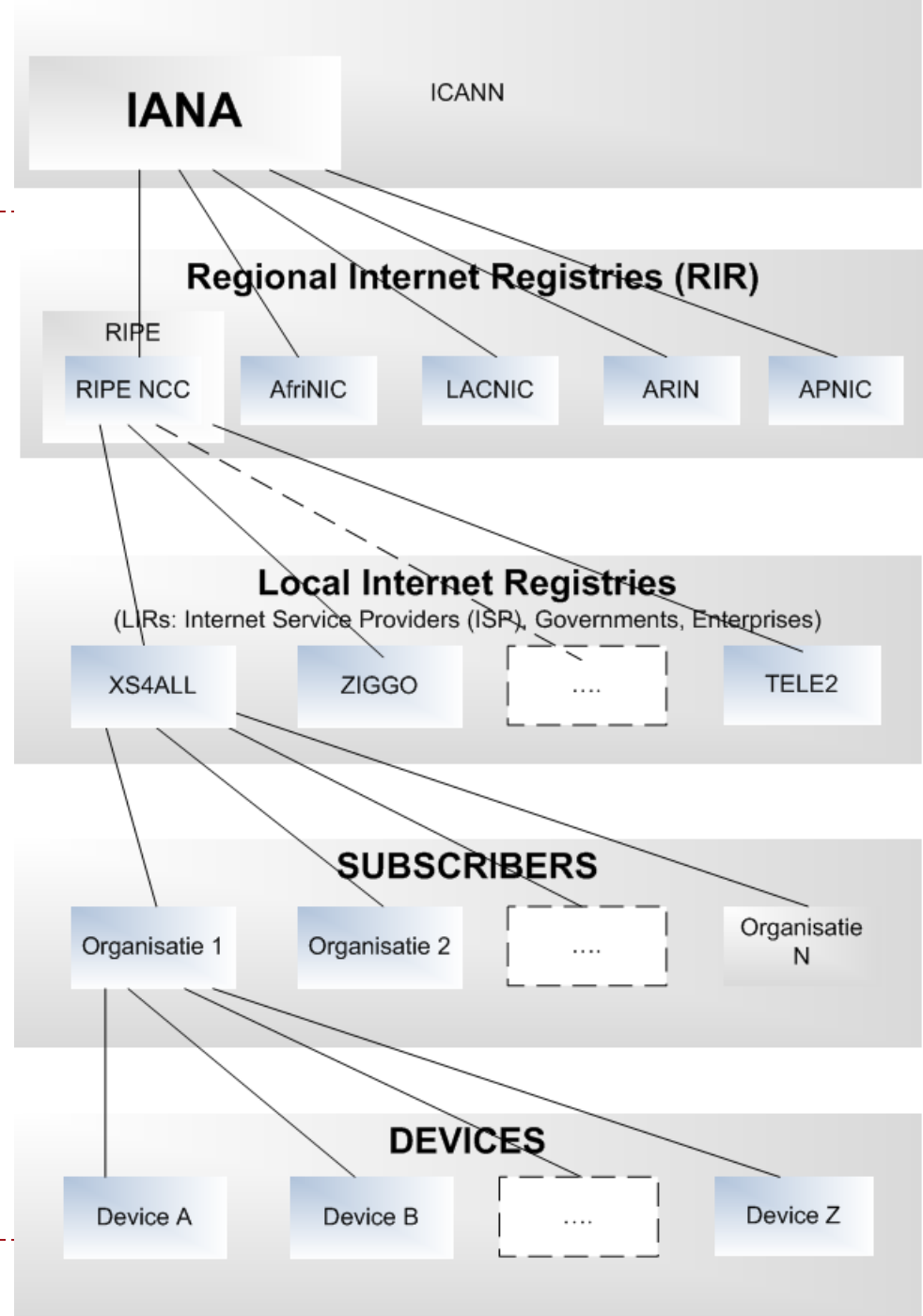


**AfrinIC** - serving Africa  
**APNIC** - serving the Asia Pacific region

**ARIN** - serving North America  
**LACNIC** - serving the Latin American and the Caribbean region

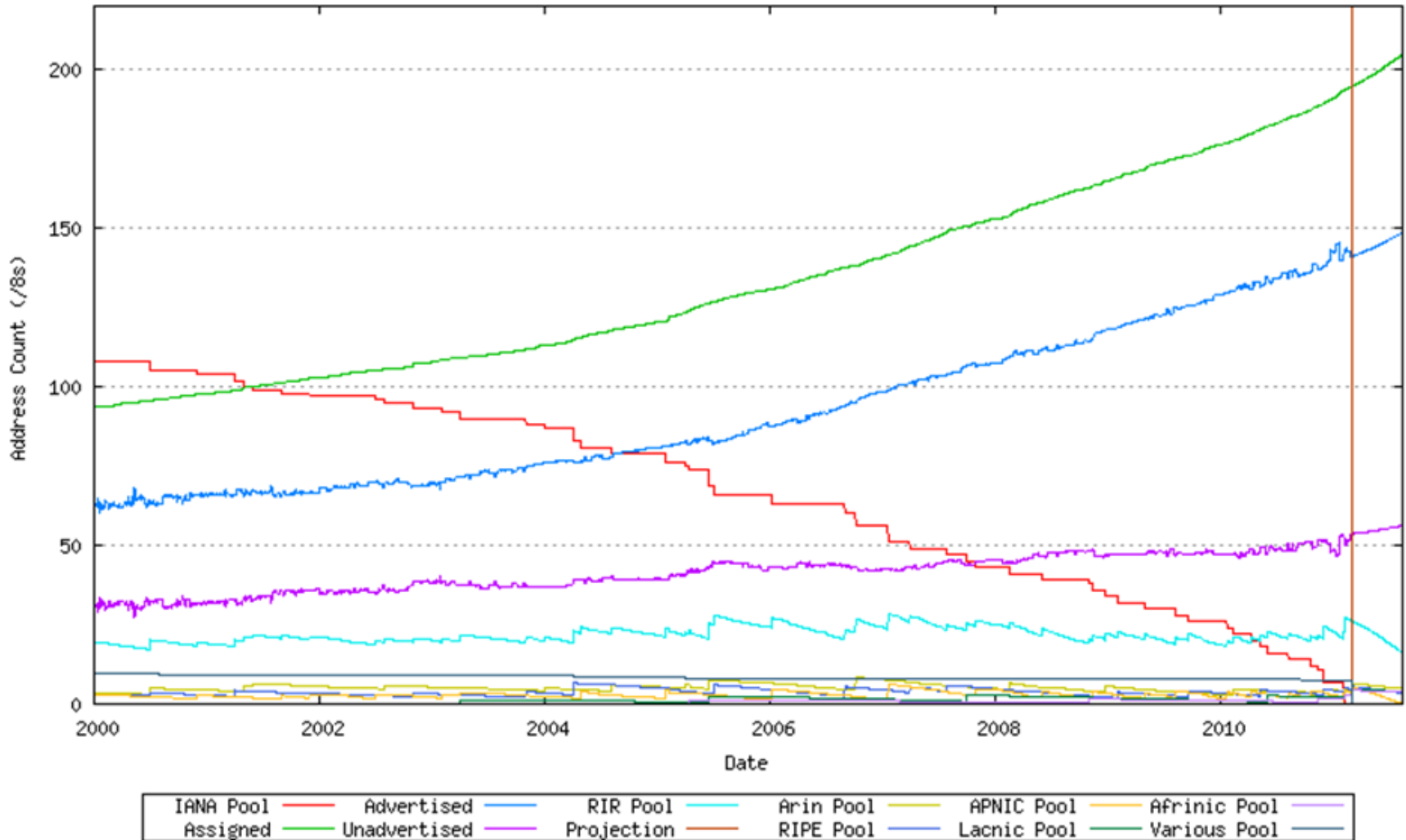
# Van IANA tot PC

Hiërarchisch  
voorraadbeheer  
en uitgifte van IP  
adressen

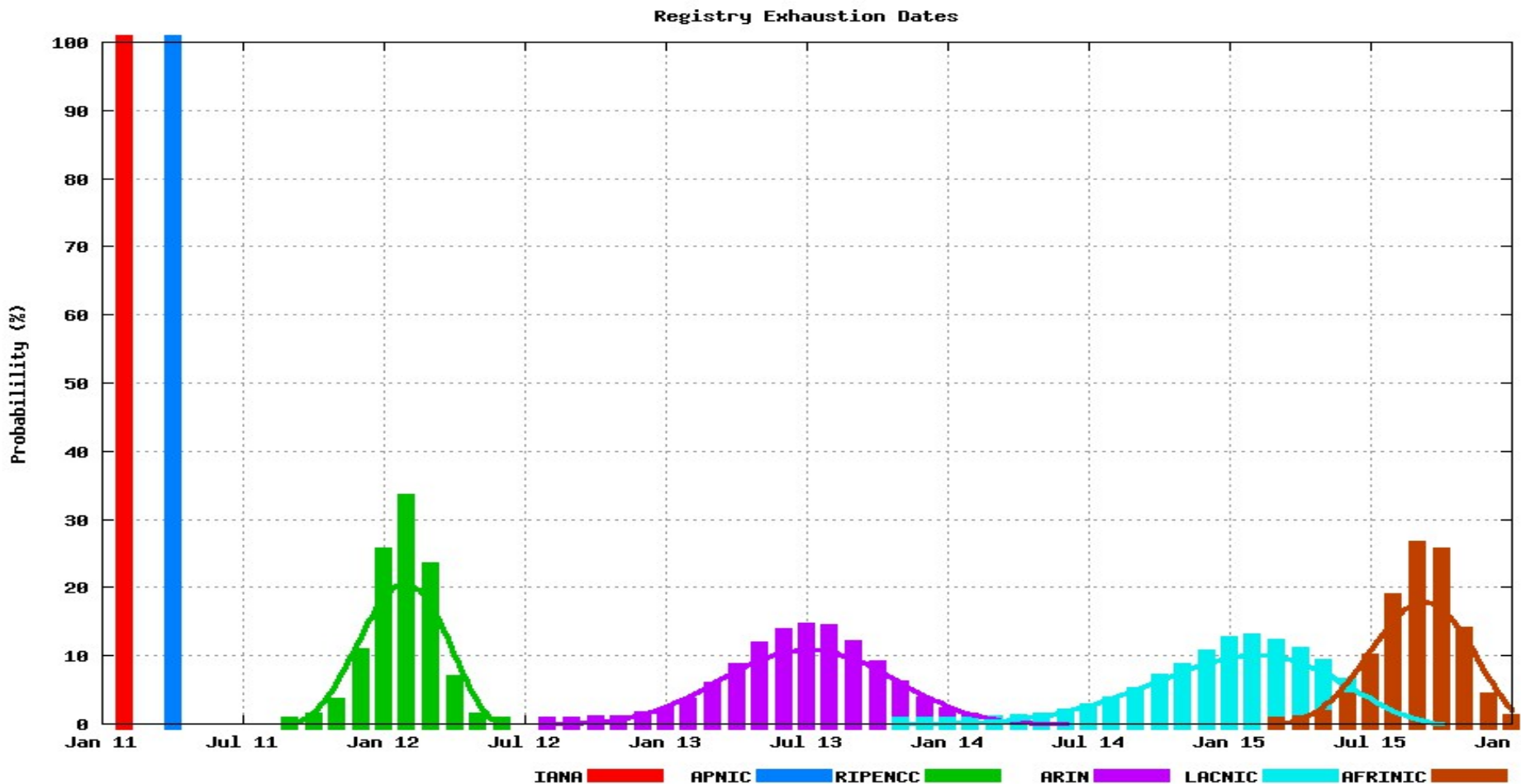




# Verloop IPv4 adresuitgifte en gebruik

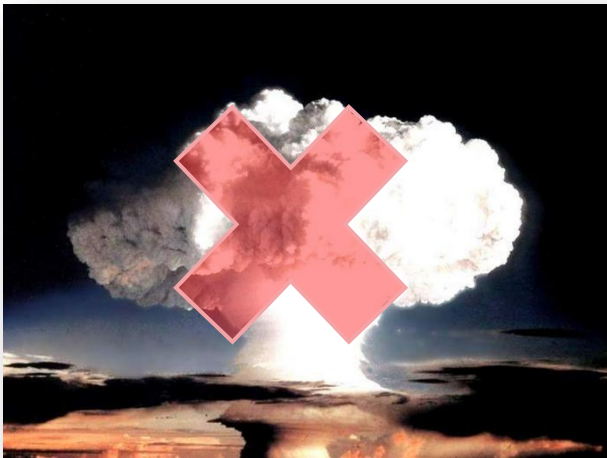


# Waarschijnlijkheden tijdstippen opraken regionale adresvoorraden



# Wat gaat er mis als de IP adressen 'op' zijn?

---



# Wat gaat er mis als de IP adressen 'op' zijn?

---

- ▶ Nieuwe gebruikers en netwerken zullen niet zonder verder complicerende maatregelen aan te sluiten zijn?
- ▶ NAT, Large Scale NAT, NAT 444 en dergelijke voegen complexiteit toe
- Nieuwe ontwikkelingen die naadloze mobiliteit en end-to-end connectiviteit nodig hebben worden belemmerd (Skype, Bittorrents).

# Oplossingen voor adrestekort

---

- Zuiniger omgaan met bestaande en nieuwe adressen:
  - Terugvragen
  - Verhandelen
- NAT achter NAT
- Hiërarchische structuur Internet
- Andere slimme truc
- IPv6

# Oplossingen voor adrestekort

---

- Zuiniger omgaan met bestaande en nieuwe adressen:
  - Terugvragen
  - Verhandelen
- NAT achter NAT
- Hiërarchische structuur Internet
- Andere slimme truc
- IPv6
- Terugvragen mist juridische grond
- Verhandelen zal slechts voor enige maanden uitstel zorgen
- Extra complexiteit
- Te ingrijpend
- Te laat
- Helaas, enige weg!



# IPv6 lost probleem adrestekort op

---

- ▶ De belangrijkste veranderingen
- ▶ Geen 32 bits maar 128:
  - ▶ Veel meer adressen
    - ▶ Geen NAT/PAT meer nodig: iedereen krijgt voldoende adressen
    - ▶ Link-local adressen
    - ▶ Meerdere adressen per apparaat
    - ▶ Nummerplan logisch afstemmen op organisatie
  - ▶ Meer mogelijkheden voor automatische configuratie



# Anatomie IPv6 adres

2001:4860:a003::68

2001:4860:a003:0:0:0:0:68

2001:4860:a003:0000:0000:0000:0000:0068



**/32**

Een LIR (Local Internet Registry, meestal een ISP) krijgt een prefix van 32 bits. Wordt in Europa uitgegeven door RIPE NCC

**/48**

Een organisatie krijgt een prefix van 48 bits. Wordt uitgegeven door ISP.

**/64**

Een netwerk krijgt een prefix van 64 bits. Wordt uitgegeven binnen organisatie.

**/128**

Een host (PC, server, printer, router) krijgt één of meer adressen van 128 bits. Dit adres kan op verschillende manieren worden toegekend. Eén van deze manieren is *stateless autoconfiguration*, waardoor beheer wordt vereenvoudigd ten opzichte van IPv4 (kijk voor de verschillende vormen van autoconfiguration op [www.ipv6specialisten.nl](http://www.ipv6specialisten.nl)).

# IPv6 zal de komende jaren naast IPv4 gaan functioneren

---

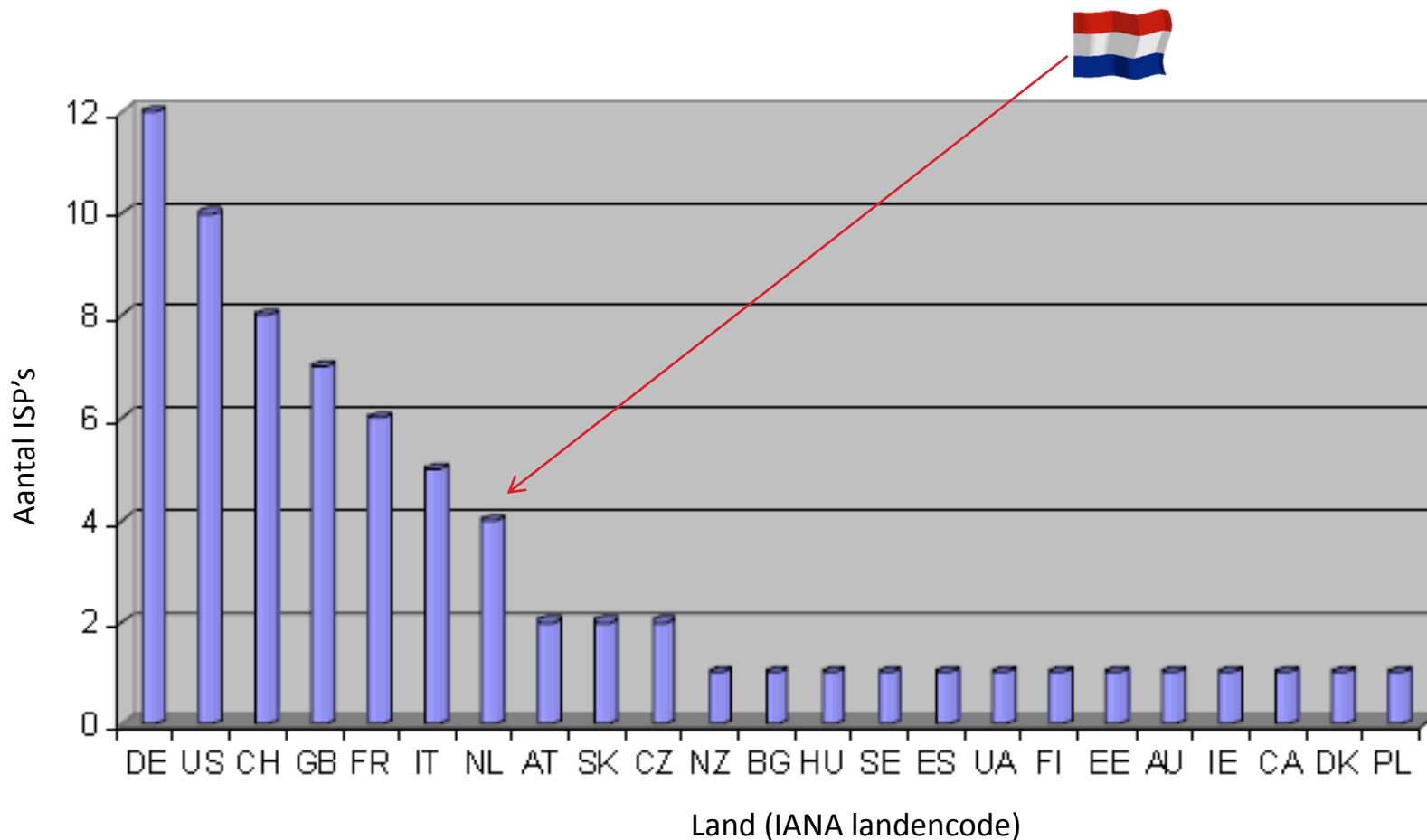
- ▶ IPv4 en IPv6 communiceren niet rechtstreeks met elkaar
- ▶ Niet alle producten en diensten zijn IPv6 geschikt
- ▶ IPv6 gebruik groeit en op termijn zullen IPv6 only diensten beschikbaar komen

# Wat moet er gebeuren?

---

- ▶ IPv6 aanzetten in operating system (of niet uitzetten)
- ▶ Algemene netwerkkapparatuur: IPv6 configureren
- ▶ Internet toegang: ISP kiezen met IPv6 geschiktheid
- ▶ Applicatiesoftware: controleren en corrigeren op afhankelijkheid IP-versie
- ▶ Websites hosten bij IPv6 geschikte hosting providers

# Aantal ISP's dat commercieel IPv6 verbindingen aanbiedt

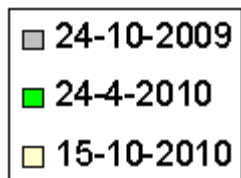
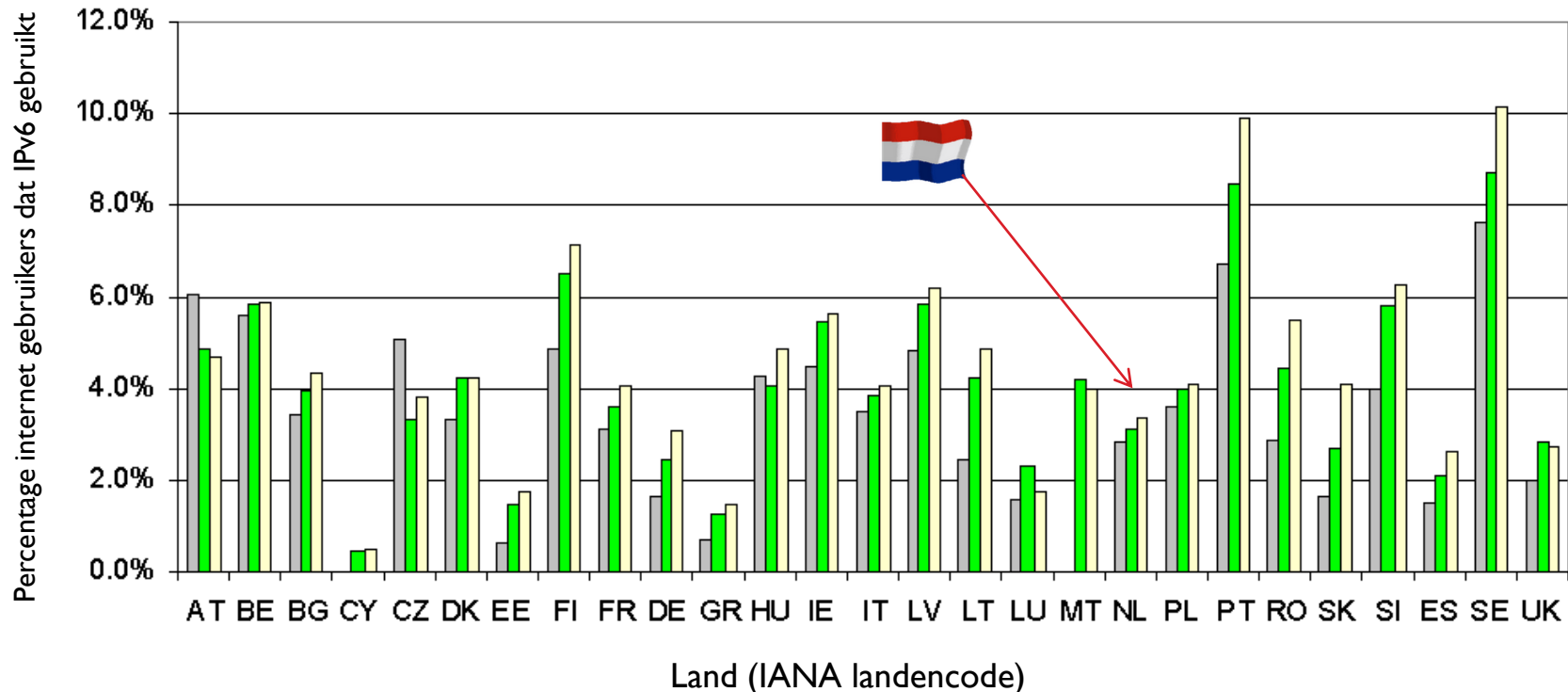


Peildatum 15 oktober 2010

Bron: TNO / sixxs.net

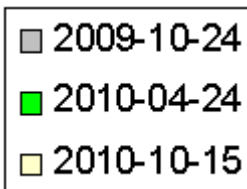
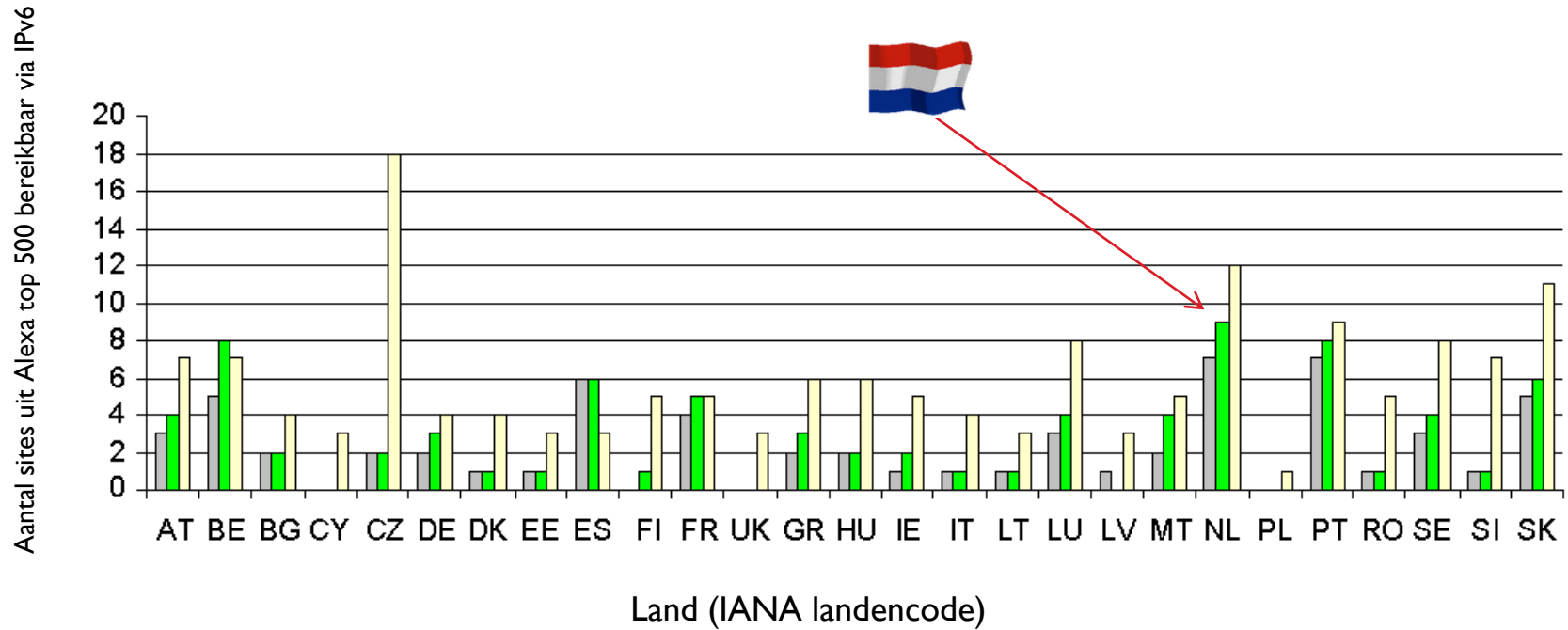


# Percentage IPv6 verkeer dat dual stack sites ontvangen



Bron: TNO / [ipv6monitoring.eu](http://ipv6monitoring.eu)

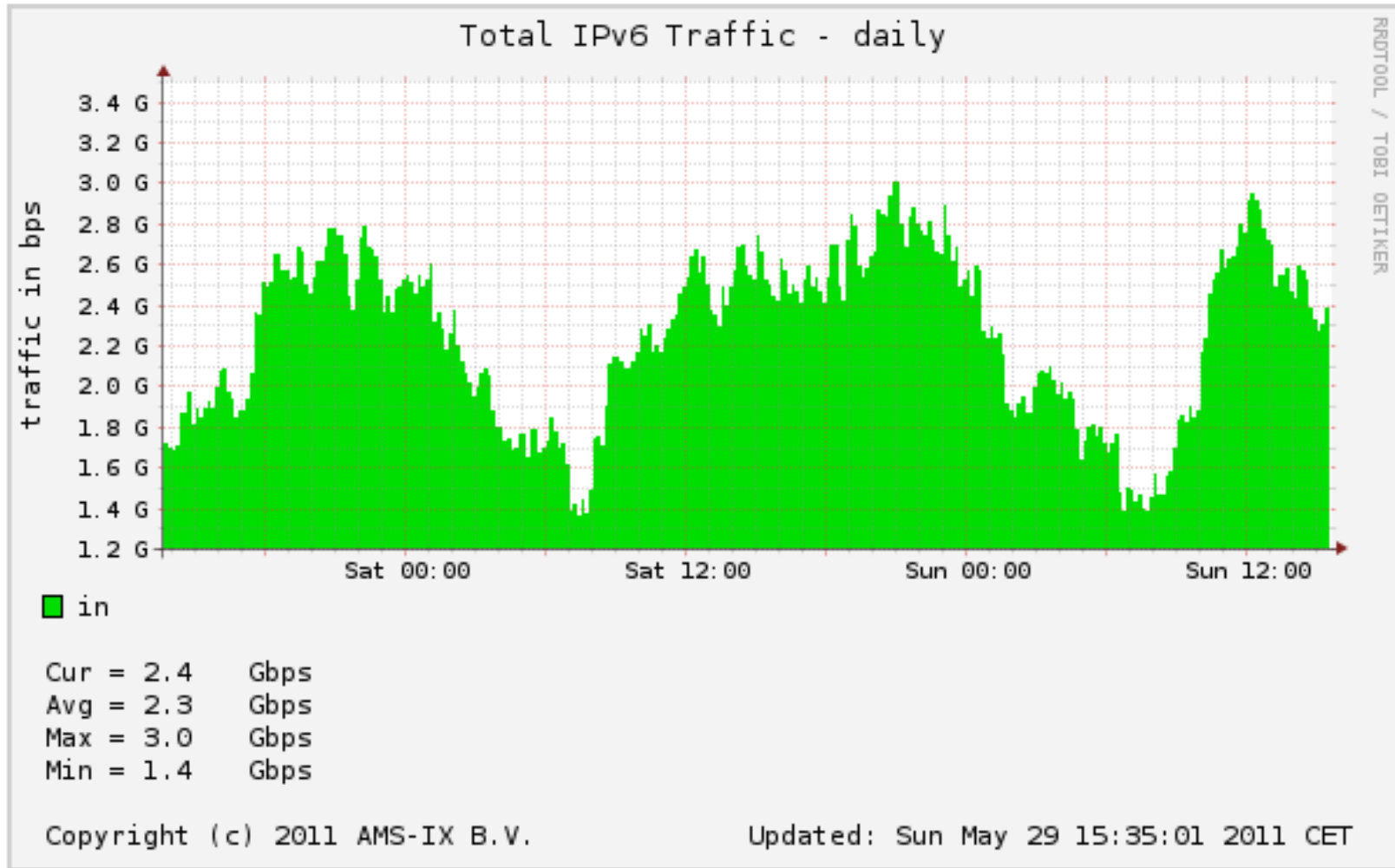
# IPv6 bereikbare websites



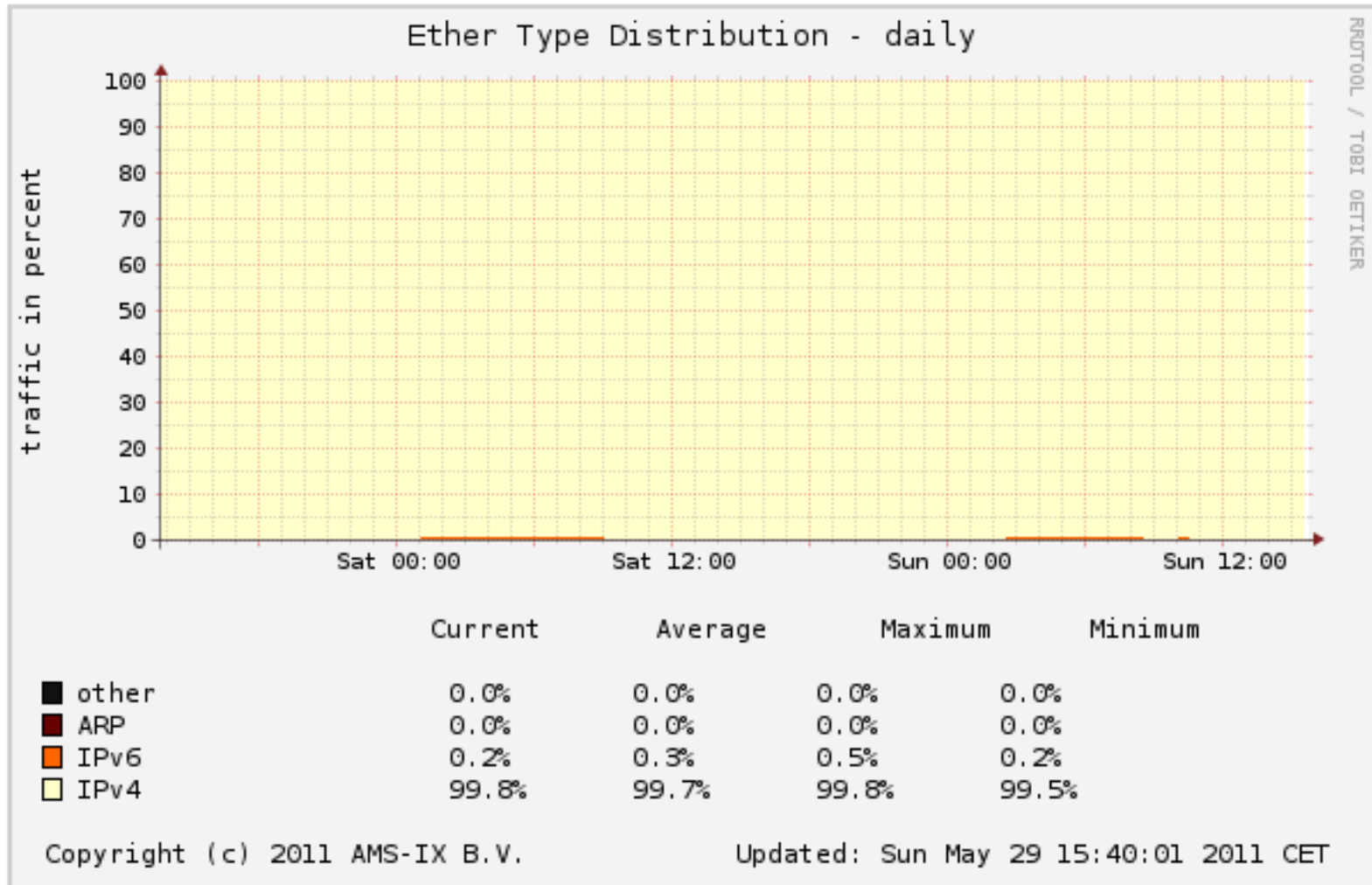
Zie ook: [www.ipv6ready.nl](http://www.ipv6ready.nl)

bron: TNO / [ipv6monitoring.eu](http://ipv6monitoring.eu)

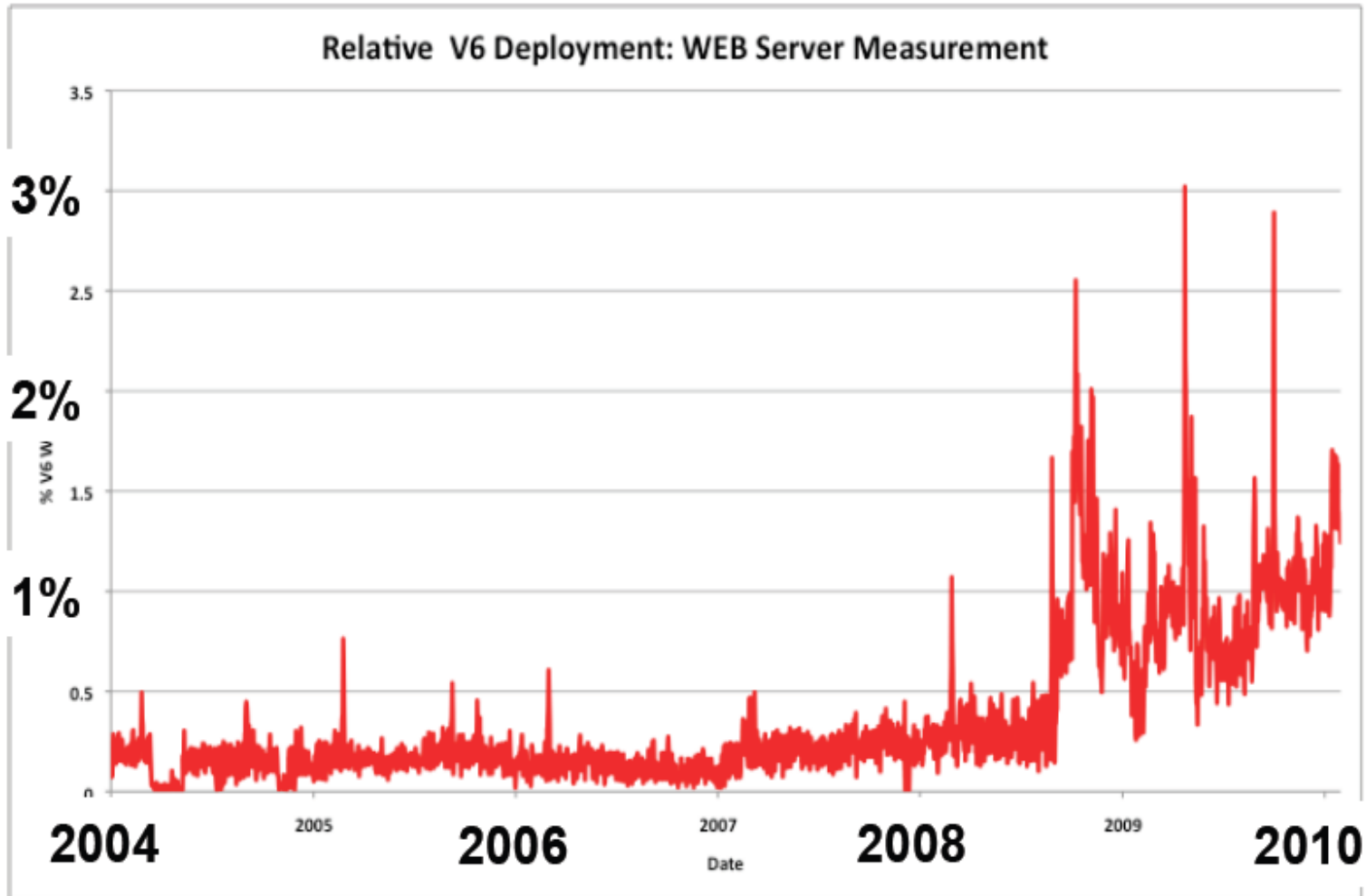
# Hoeveelheid verkeer door AMS-IX



# Verhouding IPv4-IPv6 op AMS-IX



# Ontwikkeling IPv6 uitrol



Bron data: [www.apnic.net](http://www.apnic.net)

# Beleid Verenigde Staten

---



CIO Obama Vivek Kundra:

- All agencies across the US Government must deploy IPv6 on their **public facing websites** before September 30, 2012.
- Agencies must upgrade their entire **internal infrastructure** to native IPv6 before September 30, 2014
- Agencies must designate an IPv6 **Transition Manager**
- The equipment that agencies **procure** for networked IT must comply with requirements for the completeness and quality of their IPv6 capabilities.

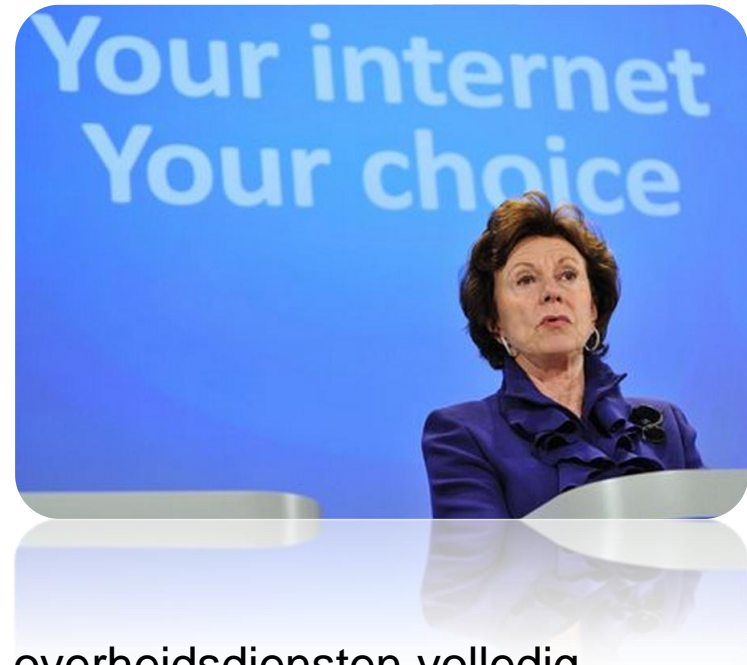
[www.cio.gov/documents/IPv6MemoFINAL.pdf](http://www.cio.gov/documents/IPv6MemoFINAL.pdf)



# IPv6 onderdeel Digitale Agenda

---

Document: “Mededeling van de commissie aan het Europees parlement, de raad, het Europees Economisch en Sociaal Comité en het Comité van de Regio's: Een digitale agenda voor Europa”:



Pagina 37: “De lidstaten dienen (...) e-overheidsdiensten volledig interoperabel te maken en daartoe de betrokken organisatorische, technische of semantische belemmeringen op te heffen en IPv6 te steunen”

# IPv6 als onderdeel Digitale AgendaNL, gepresenteerd 17 mei 2011



Ministerie van Economische Zaken,  
Landbouw en Innovatie

> Retouradres Postbus 20101 2500 EC Den Haag

De Voorzitter van de Tweede Kamer  
der Staten-Generaal  
Binnenhof 4  
2513 AA 's-GRAVENHAGE

Datum 17 mei 2011

Betreft Digitale Agenda.nl

Geachte voorzitter,

Hierbij bied ik u de **Digitale Agenda.nl** aan. Deze agenda schetst het ICT-beleid voor de periode 2011-2015. De focus ligt op de bijdrage die ICT kan leveren aan de economische groei in Nederland. De agenda sluit daarmee aan op de Bedrijfslevenbrief (kamerstukken II, 2010-2011, 29 515, nr. 327) en de brief over lanere productiviteit (kamerstukken II, 2010-2011, 32 637, nr. 1). Tevens ligt de

**Directoraat-generaal voor  
Energie, Telecom en Markten**  
Directie Telecommarkt

**Bezoekadres**  
Bezuidenhoutseweg 30  
2594 AV Den Haag

**Postadres**  
Postbus 20101  
2500 EC Den Haag

**Factuuradres**  
Postbus 16100  
2500 BD Den Haag

**Overheidsidentificatie**  
00000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)  
www.rijksoverheid.nl/eleni

**Ons kenmerk**  
ETM/TM / 11063975

**Bijlage(n)**  
2

Met het gestelde in de actielijn 'snelle en open infrastructuur' beantwoord ik de volgende moties. De motie van de leden Vendrik en Van der Ham, waarin zij vragen hoe wordt voorzien in een landelijk dekkend netwerk van de volgende generatie aansluitnetwerken (kamerstukken II, 2009-2010, 32 123 XIII, nr. 32). De motie van het lid Schaart c.s., waarin wordt gevraagd hoe de ambitieuze breedbanddoelstelling van de Europese Commissie kan worden gehaald, met daarbij specifieke aandacht voor de buitengebieden (kamerstukken II, 2010-2011, 32 500 XIII, nr. 85). Tenslotte de motie van de leden Aasted Madsen-Van Stiphout en Vos, waarin wordt gevraagd te bewerkstelligen dat providers voorafgaand aan het afsluiten of verlengen van internetabonnementen op voor leken transparante wijze informatie geven over de realistisch te bereiken snelheden van vaste en mobiele internetabonnementen (kamerstukken II, 2009-2010, 27 879, nr. 30).

Pagina 1 van 2

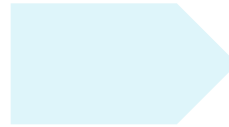
Borgen publieke belangen: voor open toegang tot internet en slimme energienetten (smart grids) worden ICT standaarden bevorderd. **Het kabinet wil dat alle internetpagina's en e-mailadressen van de (rijks)overheid uiterlijk in 2013 bereikbaar zijn via de internet standaard IPv6.** Voor de ontwikkeling van slimme energienetten wordt ICT standaardisatie bevorderd. Deze oproep wordt uitgewerkt in het dit jaar te verschijnen **Energieversport**

# Nederlandse IPv6 Task Force

---



Ministerie van Economische Zaken



Platform voor de InformatieSamenleving



## Doelen

- Bewustwording creëren
- Kennis uitwisselen
- Afstemming over implementatie

## Middelen

- 6 meetings per jaar
- Jaarlijkse IPv6 Award
- Individuele bijdrage leden

Leden: ICT dienstverleners, overheid, industrie

# Stichting IPv6 Nederland

---

- ▶ Helderheid verschaffen op het gebied van IPv6 geschiktheid van ICT elementen
- ▶ Initiatieven
  - ▶ IPv6ready.NL
  - ▶ [www.Internetten.nl](http://www.Internetten.nl)
  - ▶ Applicatie Software White Paper
  - ▶ Hardware requirements

The logo for Stichting IPv6 Nederland, featuring the text 'stipv6' in a lowercase, sans-serif font. The 'st' and 'v6' are in black, while the 'ip' is in a bright blue color.

Stichting IPv6 Nederland

[www.stipv6.nl](http://www.stipv6.nl)

# Stipv6 Initiatief 1: IPv6Ready.nl

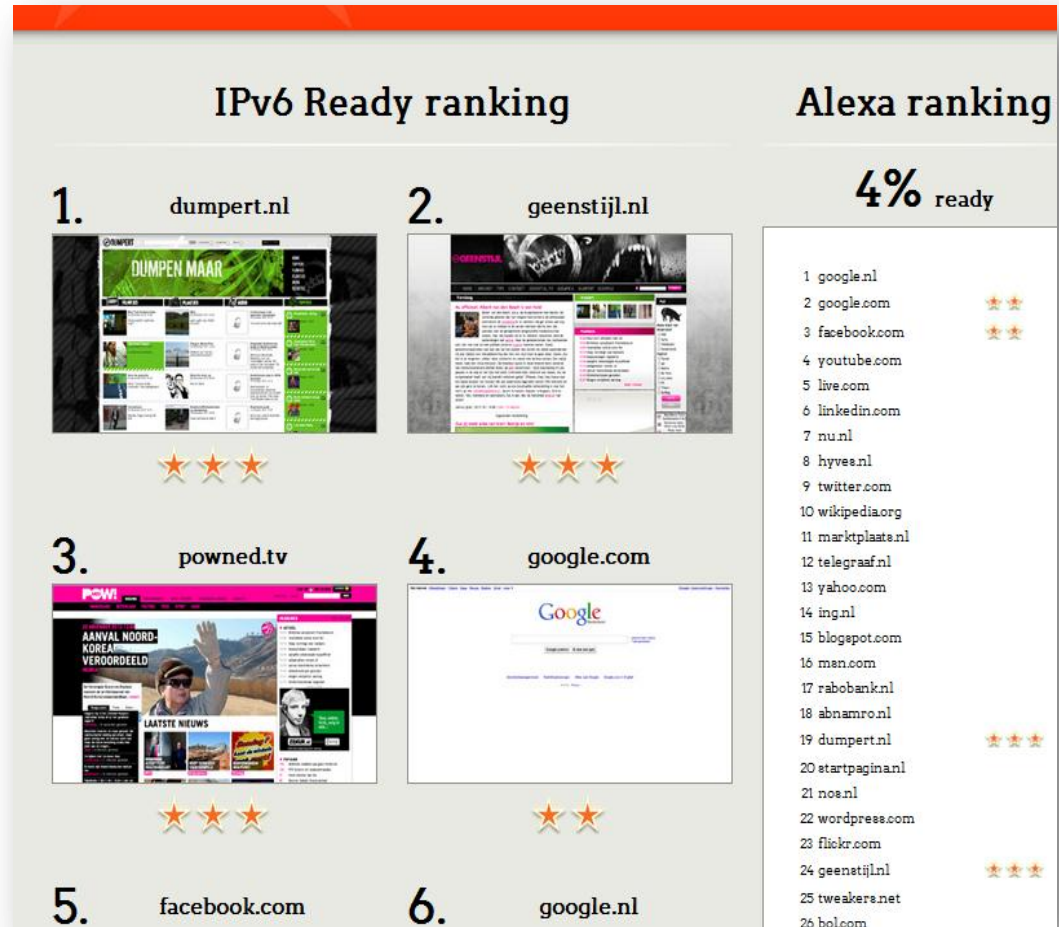
- ▶ Check op IPv6 bereikbaarheid Alexa Top-100 websites

- ▶ Uitbreiding met overzicht: :

- ▶ Provincies
- ▶ Gemeenten
- ▶ Branches

stipv6

Stichting IPv6 Nederland



# Stipv6 Initiatief 2: ISP IPv6 geschiktheid op Internetten.nl

---

Consumenten ISP's vermelding op [www.internetten.nl](http://www.internetten.nl)

**Mate van IPv6 geschiktheid in zes (toeval) gradaties:**

1. Een RFC1918 adres van provider
2. Een niet-vast publiek-adres van provider
3. Een vast publiek adres
4. Een IPv6 tunnel van provider
5. Native dual stack
6. Native dual stack inclusief router



stipv6

Stichting IPv6 Nederland

# Stipv6 Initiatief 3: IP-versie afhankelijkheid applicatiesoftware

---

- ▶ In samenwerking met Software Improvement Group:
  - ▶ Eerste steekproef (125 applicaties): 8% applicaties zal niet volledig functioneren als het uitsluitend via IPv6 moet werken



Software Improvement Group

- ▶ Rond 8 juni publiceert Stipv6 haar white paper over IPv6 en applicatiesoftware in samenwerking met SIG

stipv6

Stichting IPv6 Nederland

# Stipv6 Initiatief 4: ISP IPv6 geschiktheid apparatuur

---

Stipv6 werkt samen met aanbieders apparatuur en  
ISP's aan gerichte IPv6 geschiktheid

IPv6 Ready.org:

Silver (deprecated): 170 checks

Gold: 450 checks

Certificatie uitgebreid maar niet algemeen gebruikt: tijdsduur en kosten

**stip**v6

Stichting IPv6 Nederland



# 8 juni 2011: World IPv6 day

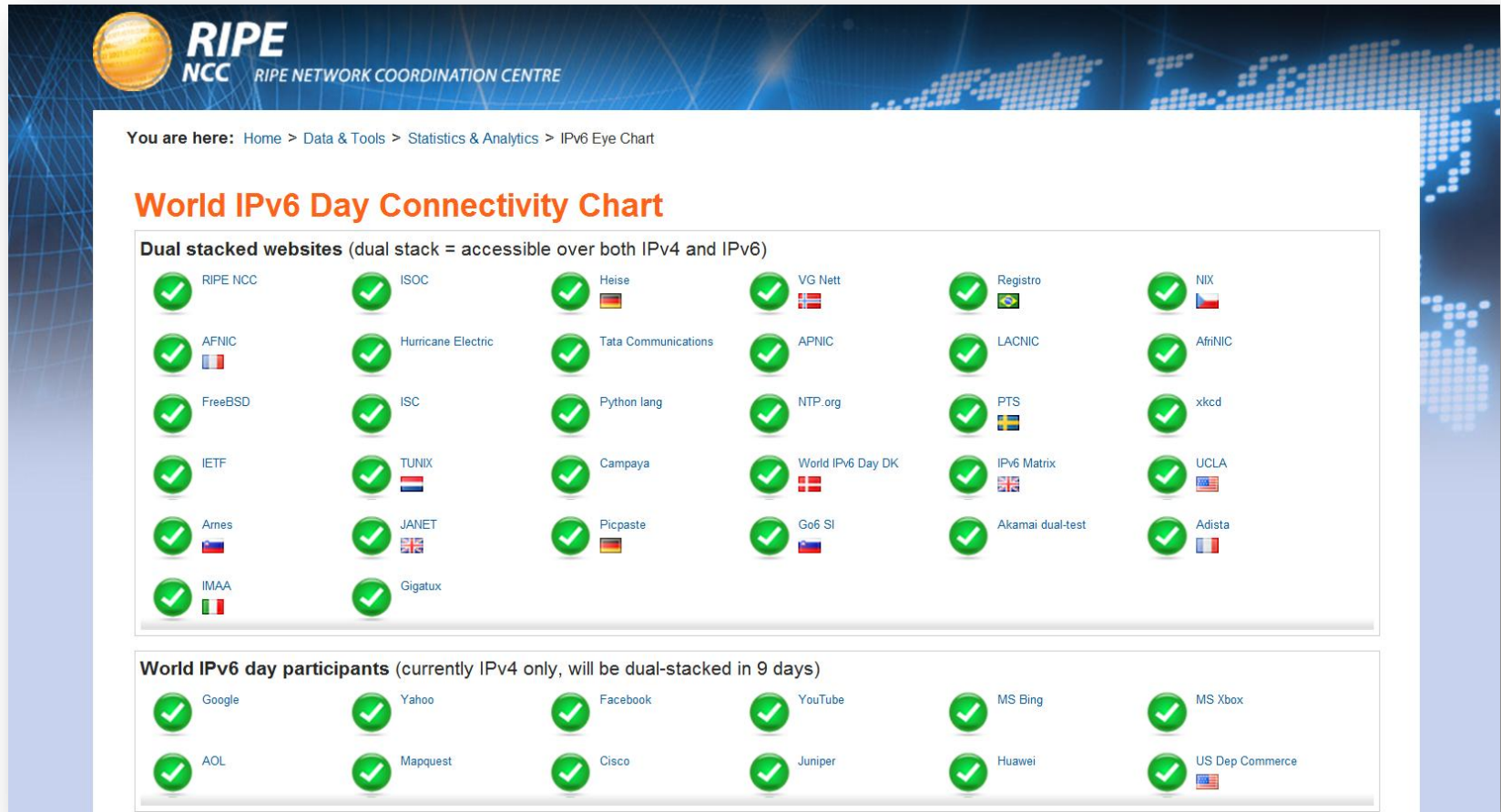
---

- ▶ De grote sites zetten IPv6 aan
  - ▶ 24 uur lang (00:00 GMT tot 00:00 GMT)
  - ▶ Deelnemers: Google, Facebook, Yahoo!, Akamai, Limelight, Cisco, Juniper, Huawei, BlueCat, Mozilla, Fortinet, Comcast, Time Warner, Rackspace, Buienradar, ...
  - ▶ Doel: problemen aan het licht brengen
    - ▶ Configuraties bezoekers
    - ▶ Bugs in routers, firewalls, besturingssystemen, browsers, etc.
  - ▶ info: [www.IPv6dag.nl](http://www.IPv6dag.nl)



# Nu al testen:

<http://ipv6eyechart.ripe.net/>



# Vragen?

---



stipv6

Stichting IPv6 Nederland

[www.stipv6.nl](http://www.stipv6.nl)