

# HRO: State Of The Art

14 November 2003

Hogeschool Rotterdam, Netherlands

Jeroen Massar

[jeroen@unfix.org](mailto:jeroen@unfix.org)



**IPv6 : Introduction**

**SixXS is een white-label tunnelbroker systeem en biedt software en expertise aan ISP' s zodat zij eenvoudig IPv6 aan hun klanten of andere klanten kunnen aanbieden**

**Zie <http://www.sixxs.net> voor meer informatie en natuurlijk ook het tweede stuk (Hoe kom ik nu aan IPv6)**



- **Intro: Wat is SixXS**
- **Wat is IPv6?**  
<vragen / pauze>
- **Hoe kom *ik* nu aan IPv6**
- **Praktijk voorbeeld** (hoe kom ik om die “vuurmuur” op de HRO heen :)

**IPng = Internet Protocol Next Generation**  
**De algemene noemer van de opvolger**  
**van IPv4**

**IPv6 = Internet Protocol version 6**

**Geen IPv5? (RFC1190 : ST Datagram Mode)**

<http://www.iana.org/assignments/version-numbers>

Grootste reden: **meer IP adressen!**

- voor miljoenen nieuwe gebruikers (Japan, China, India,...)
- voor miljoenen nieuwe apparaten (mobieltjes, auto's, huis en keuken apparatuur,...)
- Altijd aan toegang (kabel, xDSL, fiber-to-the-home,...)
- voor applicaties die moeilijk, duur of niet te gebruiken zijn via NAT's (IP telefonie/VoIP, peer-to-peer gaming, thuis servers,...)
- Om NAT's de deur uit te werken en meer veiligheid, robuustheid en beheersbaarheid te bieden.

1981 - IPv4 protocol published

1985 ~ 1/16 of total space

1990 ~ 1/8 of total space

1995 ~ 1/4 of total space

2000 ~ 1/2 of total space

- **Dit ondanks een behoorlijk intensieve conservering:**
  - PPP / DHCP address delen
  - CIDR (classless inter-domain routing)
  - NAT (network address translation)
  - plus some address reclamation
- **Theoretische limiet van IPv4: ~4 billion devices**  
**Practische limiet van IPv4: ~250 million devices**

# **SixXS** Andere voordelen van IPv6

- **server-loze plug-and-play**
- **end-to-end, IP-layer authenticatie & encryptie**
- **eliminatie van driehoeks routing bij mobile IP**
- **andere kleine verbeteringen (kleinere headers etc)**

## **NON-voordelen:**

- **quality of service (zelfde mogelijkheden als IPv4)**
  - **flow label veld in IPv6 header zou efficiëntere flow classificatie door routers kunnen mogelijk maken, maar het biedt geen nieuwe mogelijkheden.**
- **routing (zelfde routerings protocollen als IPv4)**
  - **Behalve dat een grotere adresruimte meerdere lagen hiërarchie toestaan**
  - **klanten multihoming verbrijzelt helaas deze hiërarchie.**

# IPv4 vs IPv6 header

Ver.	Traffic Class	Flow Label	
Payload Length		Next Header	Hop Limit
Source Address			
Destination Address			

Ver.	Hdr Len	Type of Service	Total Length	
Identification		Flg	Fragment Offset	
Time to Live	Protocol		Header Checksum	
Source Address				
Destination Address				
Options...				

geschaduwde velden hebben geen  
Tegenhanger in de andere versie

IPv6 header is twee keer groter (40 bytes)  
als IPv4 header zonder opties (20 bytes)



## Verandert:

- Addresses vergroot van 32 bits naar 128 bits
- Time to Live -> Hop Limit
- Protocol -> Next Header
- Type of Service -> Traffic Class

## Verbeterd:

- Fragmentation velden verplaatst uit de basis header
- IP opties verplaatst uit de basis header
- Header Checksum verwijderd
- Header Length field verwijderd
- Length veld is nu zonder IPv6 header
- Alignment verandert van 32 naar 64 bits

## Uitgebreid

- Flow Label field toegevoegd

- Sommigen wilden fixed-length, 64-bit addresses
  - Goed voor  $10^{12}$  sites,  $10^{15}$  nodes, at .0001 allocation efficiency (3 orders groter als de IPng eis)
  - Minimaliseert groei van de per-packet header overhead
  - efficiënt voor software processing (64 bits cpu' s)
- Anderen wilden variabele lengtes, tot 160 bits
  - Compatibel met OSI NSAP adresplannen
  - Groot genoeg voor autoconfiguratie met IEEE 802 adressen
  - Zouden kunnen beginnen met adressen korter als 64 bits en later groter maken.
- Settled op vaste lengte 128-bit adressen  
(**340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456** in all!)

# SixXS Hoe noteer je een IPv6 IP?

“preferred” form: 2001:db8:ff:0:8:800:200C:417a

compressed form: 2001:db8:0:0:0:0:0:0:43  
wordt 2001:db8::43

IPv4-embedded: 0:0:0:0:0:ffff:10.100.13.42  
of ::ffff:10.100.13.42

# SixXS Hoe noteer je een IPv6 IP?

address prefix: 2001:db8:476b::/48  
(noot: geen netmasks in IPv6!)

zone qualifiers: fe80::800:200c:417a%3

in URLs: [http://\[2001:db8::1:800:200c:417a\]:80](http://[2001:db8::1:800:200c:417a]:80)

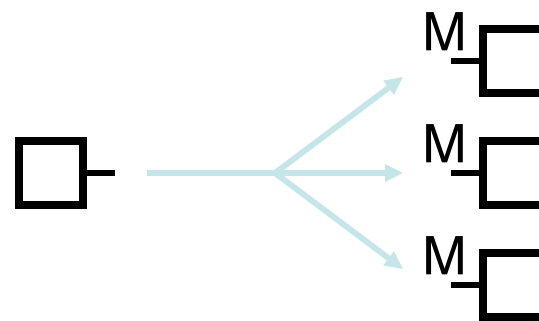
unicast:

een-op-een  
communicatie



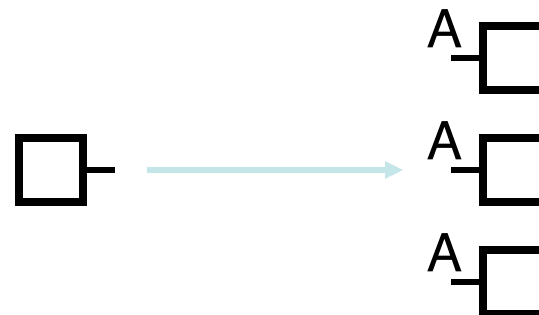
multicast:

een-op-veel  
communicatie



anycast:

een-tot-dichtsbijzijnde  
communicatie



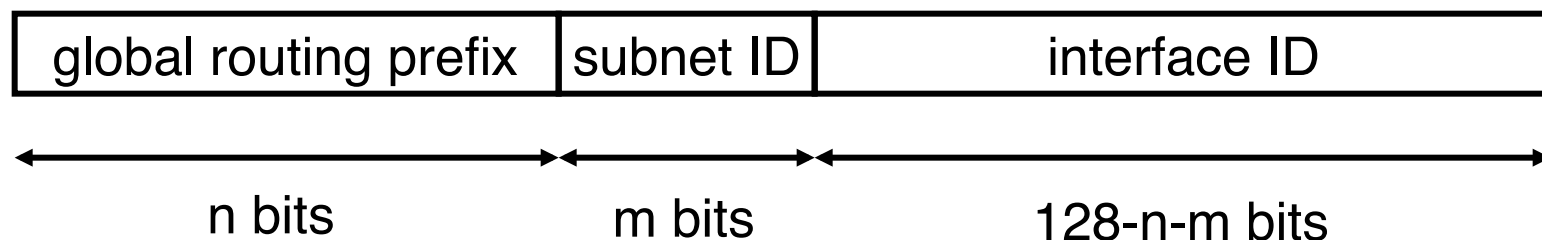
Adres type wordt bepaald aan de hand van de eerste bits:

<u>Type</u>	<u>binaire prefix</u>	
Onbekend	0000.....0000	(128 bits)
Loopback	0000.....0001	(128 bits)
Multicast	11111111	(8 bits)
unicast / anycast	de rest	

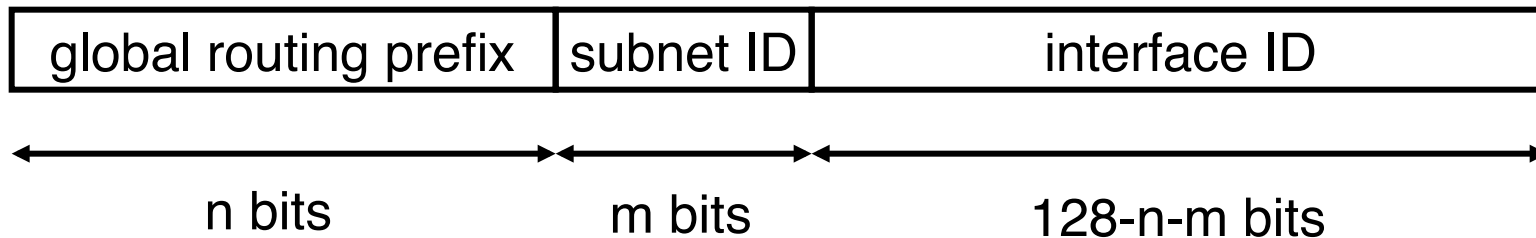
Het ongespecificeerde adres (::) indiceert de afwezigheid van een IPv6 adres.

Loopback (::1/128) adres is een speciaal unicast adres.

anycast adressen zijn niet te onderscheiden van unicast.



- **unicast adressen zijn hiërarchies, zoals IPv4**
- **de globale routing prefix is zelf hiërarchisch gestructureerd**
- **een “subnet” is gewoonlijk het zelfde als een link, maar:**
  - **Mag meerdere subnet ID's hebben voor dezelfde link.**
  - **Een subnet ID mag over meerdere links gebruikt worden.**



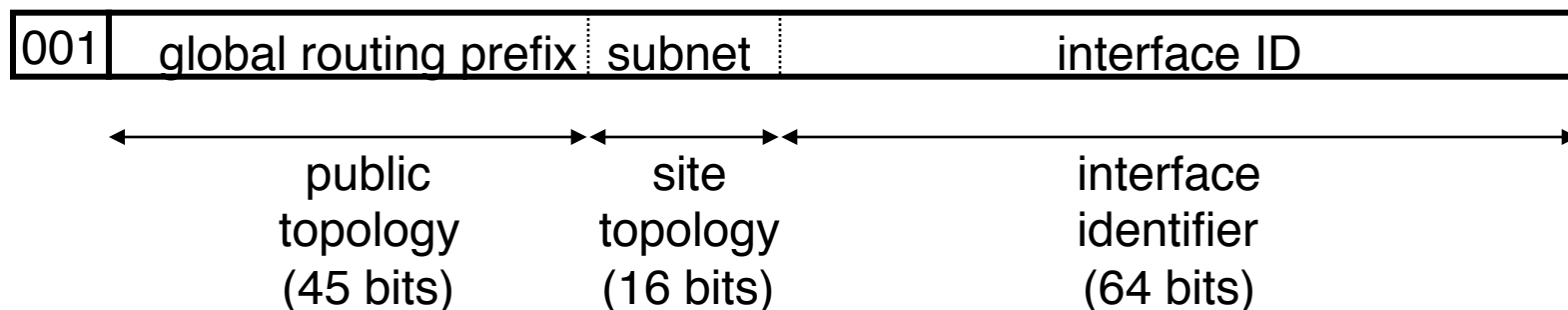
- **het interface ID is equivalent aan het “host veld” in een IPv4 adres (maar beter benaamd)**
  - **Als de begin bits 000 zijn, dan kan de interface ID elke ‘breedte’ hebben**
  - **Als de begin bits of niet 000 zijn, dan is de interface ID 64 bits breed**



**Er zijn verschillende mogelijkheden om een interface ID te configureren:**

- **handmatig (alleen interface ID of het hele adres)**
- **DHCPv6 (configureert het hele adres)**
- **automatische afleiding van 48-bit IEEE 802 adres (MAC) of 64-bit IEEE EUI-64 adres**
- **pseudo-random generatie (voor privacy)**

**De laatste twee maken “serverless” of “stateless” autoconfiguratie mogelijk wanneer gecombineerd met het subnet die geleerd wordt via zogenaamde Router Advertisements**



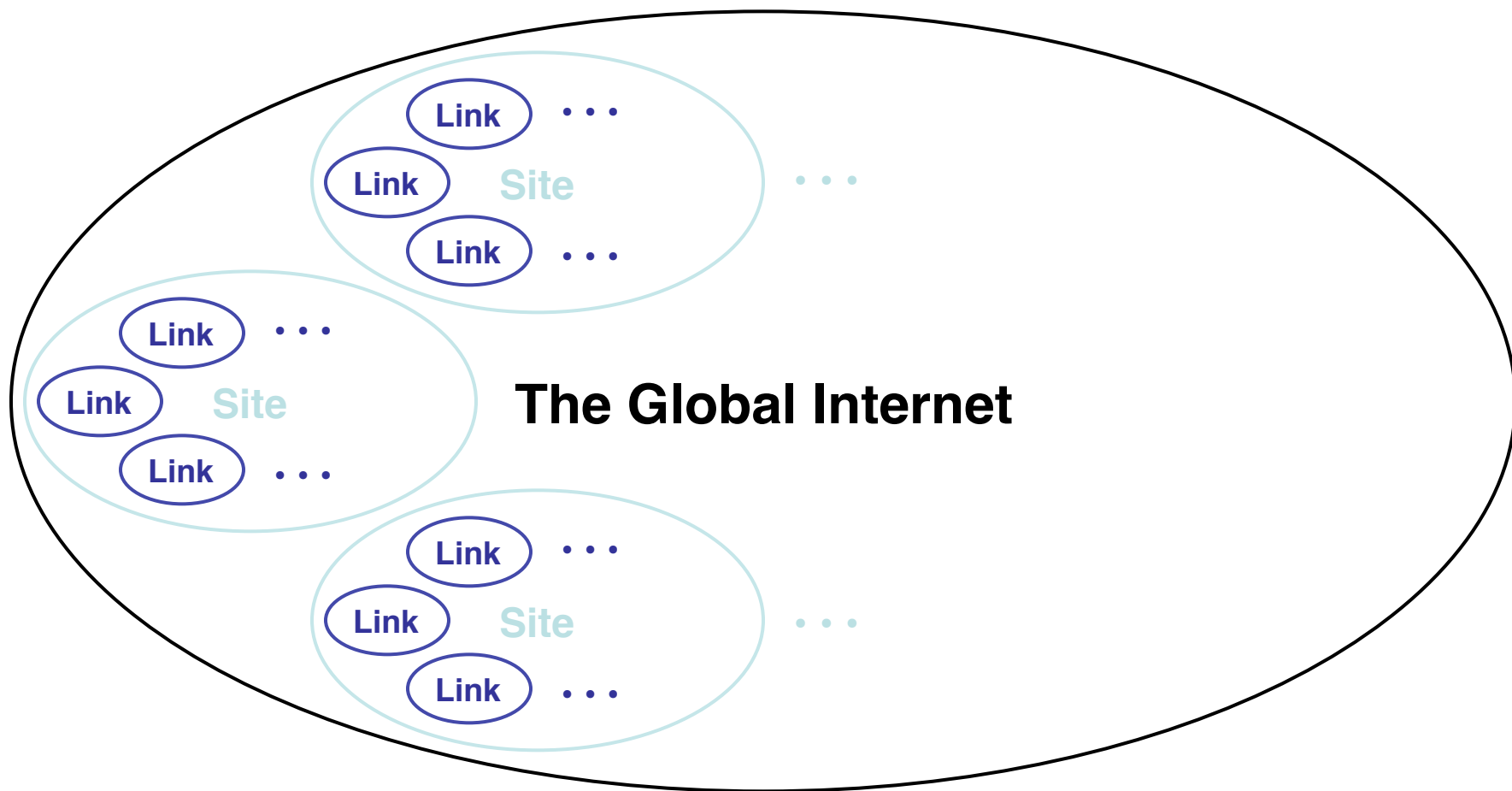
- maar 1/8ste van de totale ruimte (binaire 001 prefix) in het begin verbruikt
- globale routing prefix is hiërarchisch gestructureerd, gebruikmakend van CIDR-type allocatie en routing (tenminste momenteel)
- Afsproken policy is dat elke site (bedrijf, campus, huis, etc.) een /48 krijgt => 16 bits subnet space -> 65535 netwerken

- Vaste lengte voorkomt problemen als de klant van ISP wisselt of wanneer er gemultihomed wordt.
- 16-bits is groot genoeg voor iedereen op een enkele zeer grote gebruiker na.
- Een standaard elimineert de noodzaak om hun netwerk te herontwerpen als ze van ISP wisselen  
(zie RFC 3177: IAB / IESG Recommendations on IPv6 Address Allocations to Sites)
- Maar zijn de 45 bits die overblijven genoeg?

- HD = (Christian) Huitema – (Alain) Durand
- Meet het “pijn niveau” van een gegeven verbruik van hierarchische adres ruimte, op een schaal van of 0 tot 1
- $HD = \log(\text{aantal van te adresseren objecten}) / \log(\text{totaal aantal adressen})$
- historische analyse van IPv4, Amerikaanse en Franse telefoonnummers, DECnet IV, etc. tonen opvallende gelijkheden:
  - HD = 0.80 beheersbaar ( 51M voor 32-bit ruimte)
  - HD = 0.85 pijnlijk (154M voor 32-bit ruimte)
  - HD = 0.87 praktische limiet (240M voor 32-bit ruimte)

- 45-bit ruimte voor sites oftewel 35 trillioen adressen
- Haalbaar gebruik, volgens de HD ratio:
  - HD = 0.80 beheersbaar = 70 billion
  - HD = 0.85 pijnlijk = 330 billion
  - HD = 0.87 praktisch limiet = 610 billion
- huidige wereld populatie is 6.1 bilioen, en wordt geprojecteerd op 9 tot 12 bilioen in ongeveer 2070
- onthou: dit is nog maar 1/8th van de totale IPv6 adres ruimte die gebruikt wordt, als men het mis had, kunnen ze het nog 7 keer over doen.

- IPv6 bevat niet-globale adressen vergelijkbaar met IPv4's RFC1918 adressen (10/8, 172.16/12 192.168/16)
- een topologische regio met daarin zulke niet-globale adressen noemen we een zone.
- zones komen in verschillende maten (e.g., link-local, site-local,...)
- Site-Local gaat er binnenkort uit.
- Niet zoals in IPv4, is een niet-globale adressen zone ook onderdeel van de globale zone.
- een interface heeft tegelijk globale en niet-globale adressen



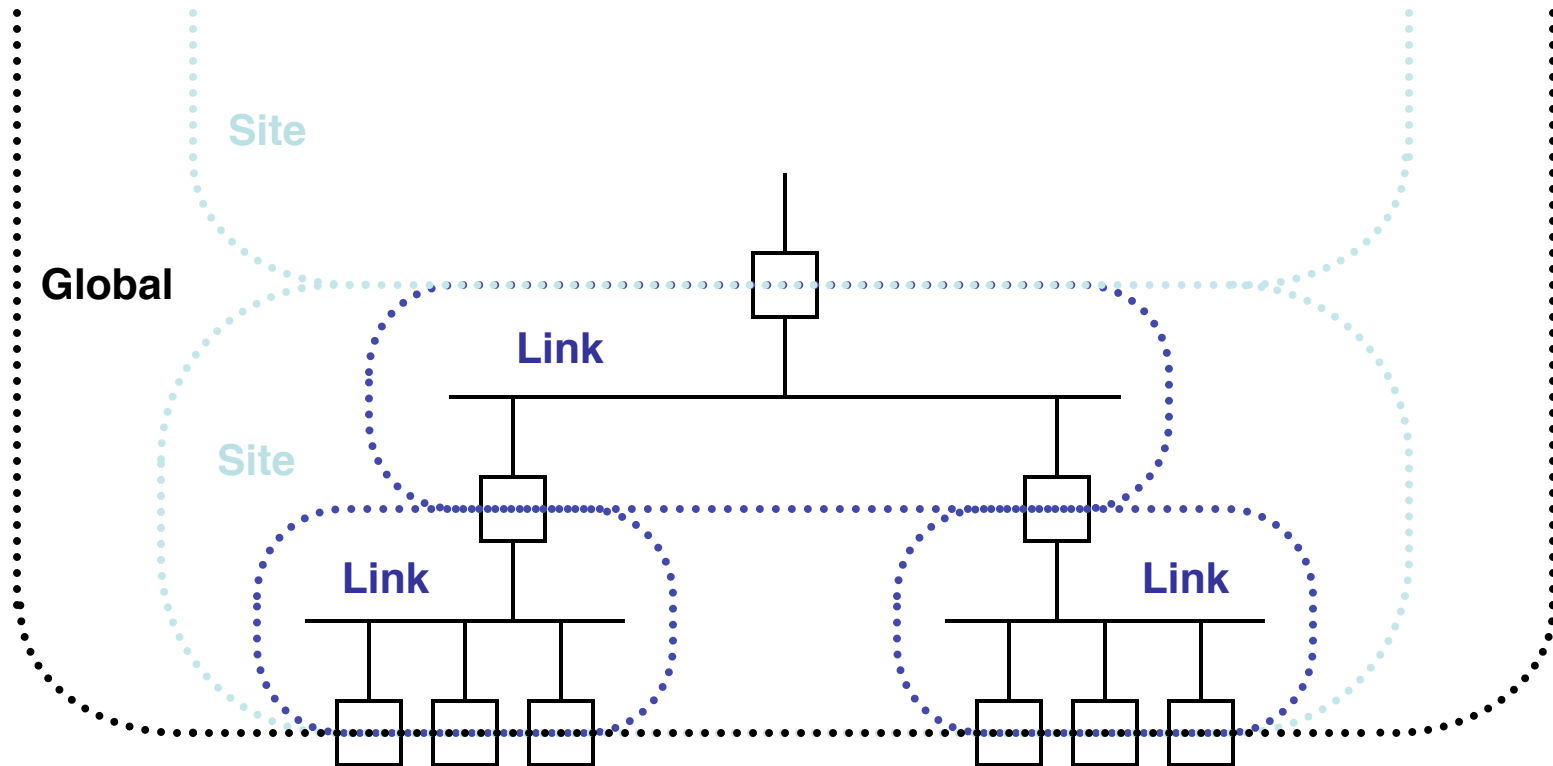
Elke ovaal is een andere zone; andere kleuren zijn andere scopes

# SixXS Eigenschappen van zones

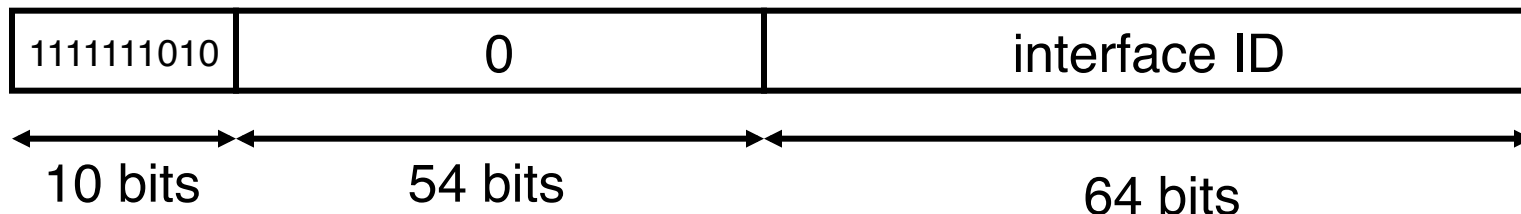
- zones van de zelfde scope overlappen niet  
Bijv twee sites kunnen niet overlappen want ze hebben geen links die ze beiden hebben.
- zones van een kleinere scope zitten volledig in een grotere scope.
- zones van de zelfde scope kunnen adressen hergebruiken uit die scope.  
Bijv kunnen de zelfde link-local adresen bestaan op meerdere plekken binnen een site.



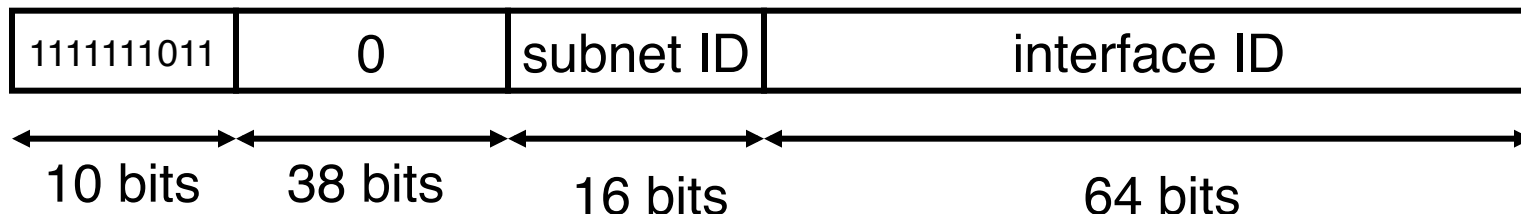
- de scope van een adres is geencode in het adres zelf, maar de zone van een adres niet.
- daarom is de “%zone-id” qualifier nodig in text representatie van adressen
- voor een non-globaal adres dat ontvangen wordt in een pakket wordt de zone bepaald aan de hand van de interface waarop het pakket binnen kwam
- Pakketten met een bron of bestemmings adres met een gegeven scope worden binnen deze scope gehouden
- zone grenzen liggen op nodes, niet op links of interfaces

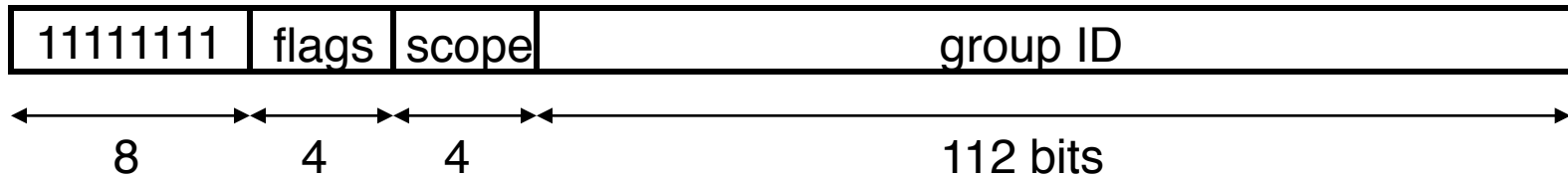


**link-local unicast adressen hebben alleen een betekenis op 1 link en mogen op andere hergebruikt worden**

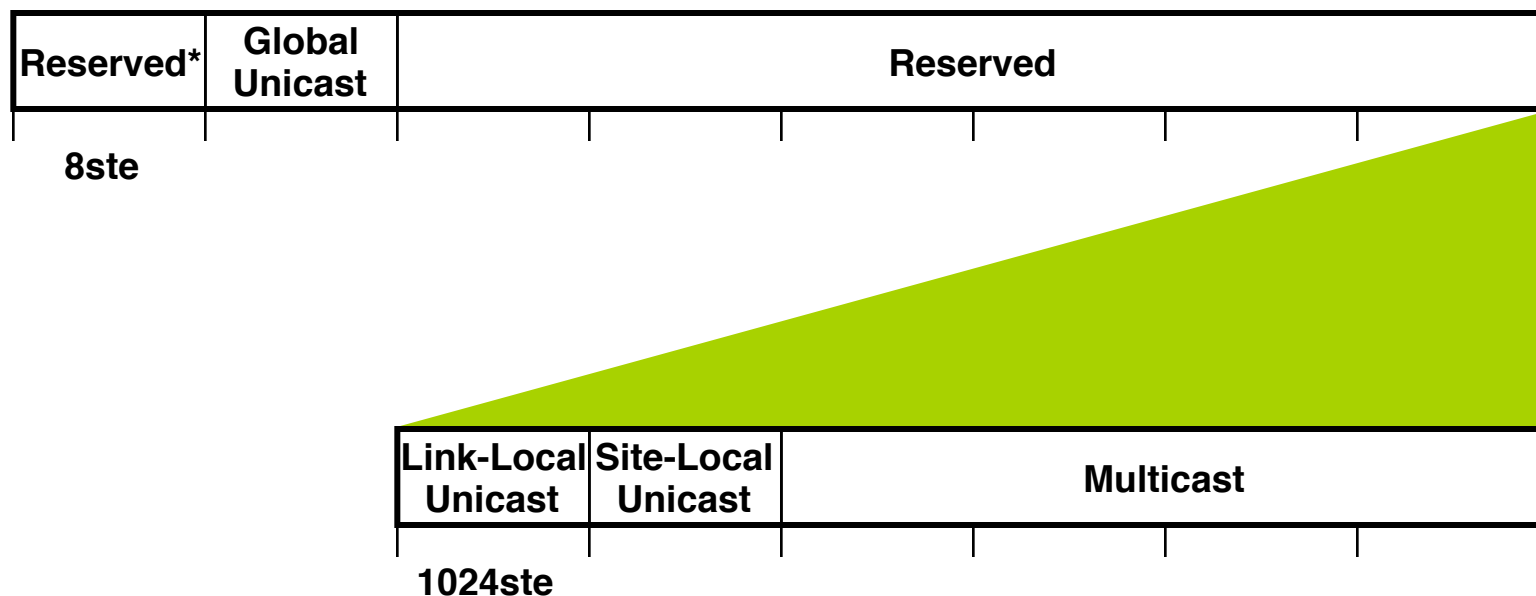


**site-local unicast adressen hebben alleen een betekenis binnen dezelfde site en mogen daarbinnen hergebruikt worden, site-local gaat er binnenkort uit**





- **low-order vlag** indicateerd permanente / transient groep  
de drie andere vlaggen zijn gereserveerd momenteel
- **scope veld:**
  - 1 - interface-local (voor multicast loopback)
  - 2 - link-local (zelfde als unicast link-local)
  - 3 - subnet-local
  - 4 - admin-local
  - 5 - site-local (zelfde als unicast site-local)
  - 8 - organization-local
  - B - community-local
  - E - global (zelfde als unicast global)
  - (alle andere waarden gereserveerd)



Een klein deel van de 1/8ste reservering van de ruimte is gealloceerd voor speciale doeleinden zoals Loopback, Unspecified, IPv4-Embedded en NSAP-Embedded adressen, die samen ook nog ~128ste van de ruimte innemen.

- Link-Local
- Site-Local
- Auto-configured 6to4  
(als er een publiek IPv4 adres is, geen RFC1918)
- Solicited-Node Multicast
- All-Nodes Multicast
- Global anonymous
- Global published

- **Gebruikt zelfde “langste-prefix is de correcte” routing als IPv4 CIDR**
- **IPv4 routing protocollen hoeven alleen omgezet te worden om 128 bits te hanteren ipv 32 bits.**
  - unicast: OSPF, RIP-II, IS-IS, BGP4+, ...
  - multicast: MOSPF, PIM, ...

# SixXS Serverloze autoconfiguratie

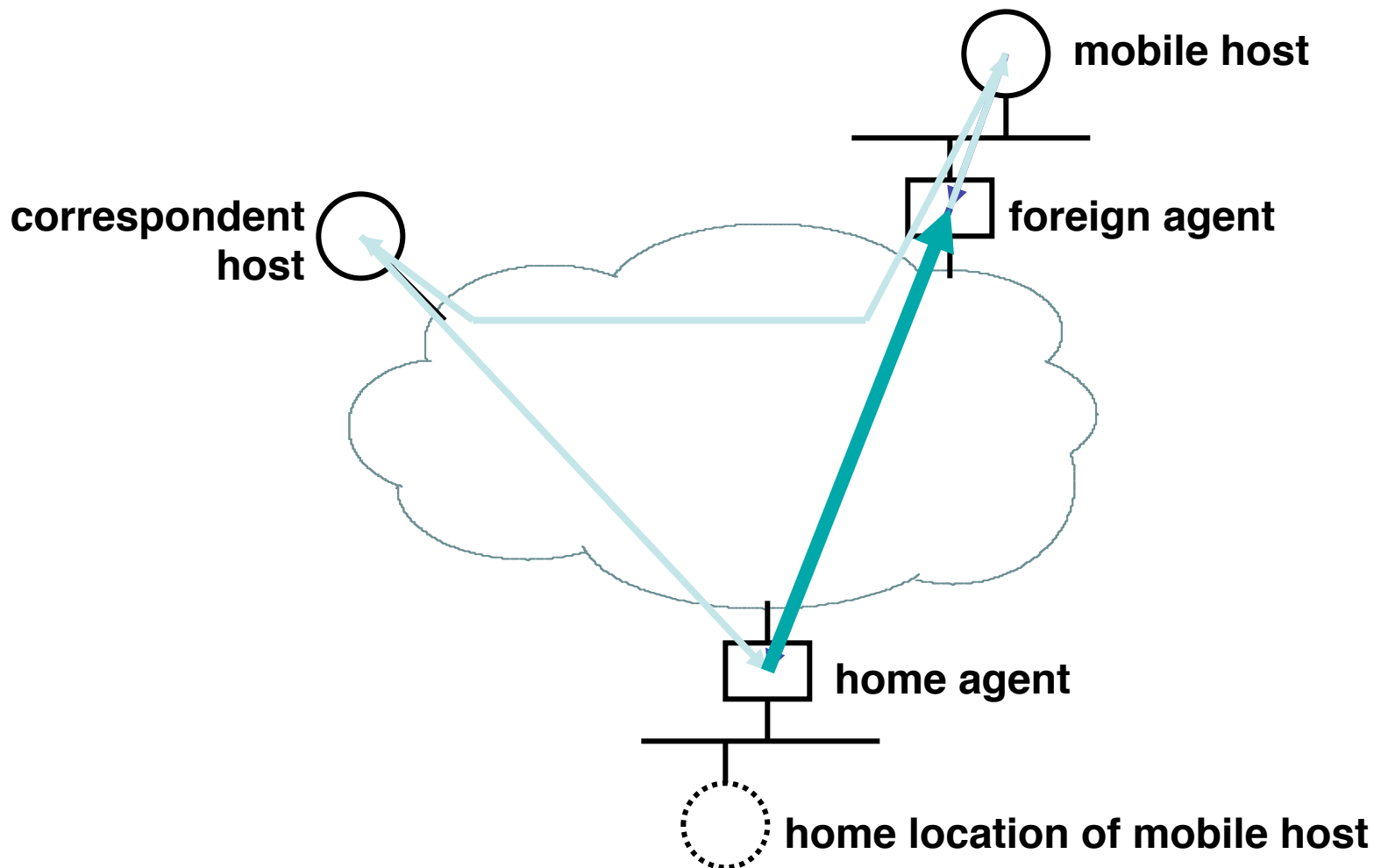
- Hosts kunnen hun eigen adressen maken:
  - Subnet prefix(en) worden geleerd via multicast advertisements van routers op dezelfde link
  - interface IDs worden lokaal gegenereerd, bijvoorbeeld afgeleid van MAC adressen (EUI-64)
- Andere IP-laag parameters kunnen ook geleerd worden via router advertisements (bijv: router adressen, aanbevolen hop limiet, etc.)
- Hogere lagen informatie (bijv DNS server en NTP server adressen) kunnen via multicast / anycast-gebaseerde services-locatie protocollen gevonden worden
- DHCP is ook beschikbaar voor wie meer controle wil

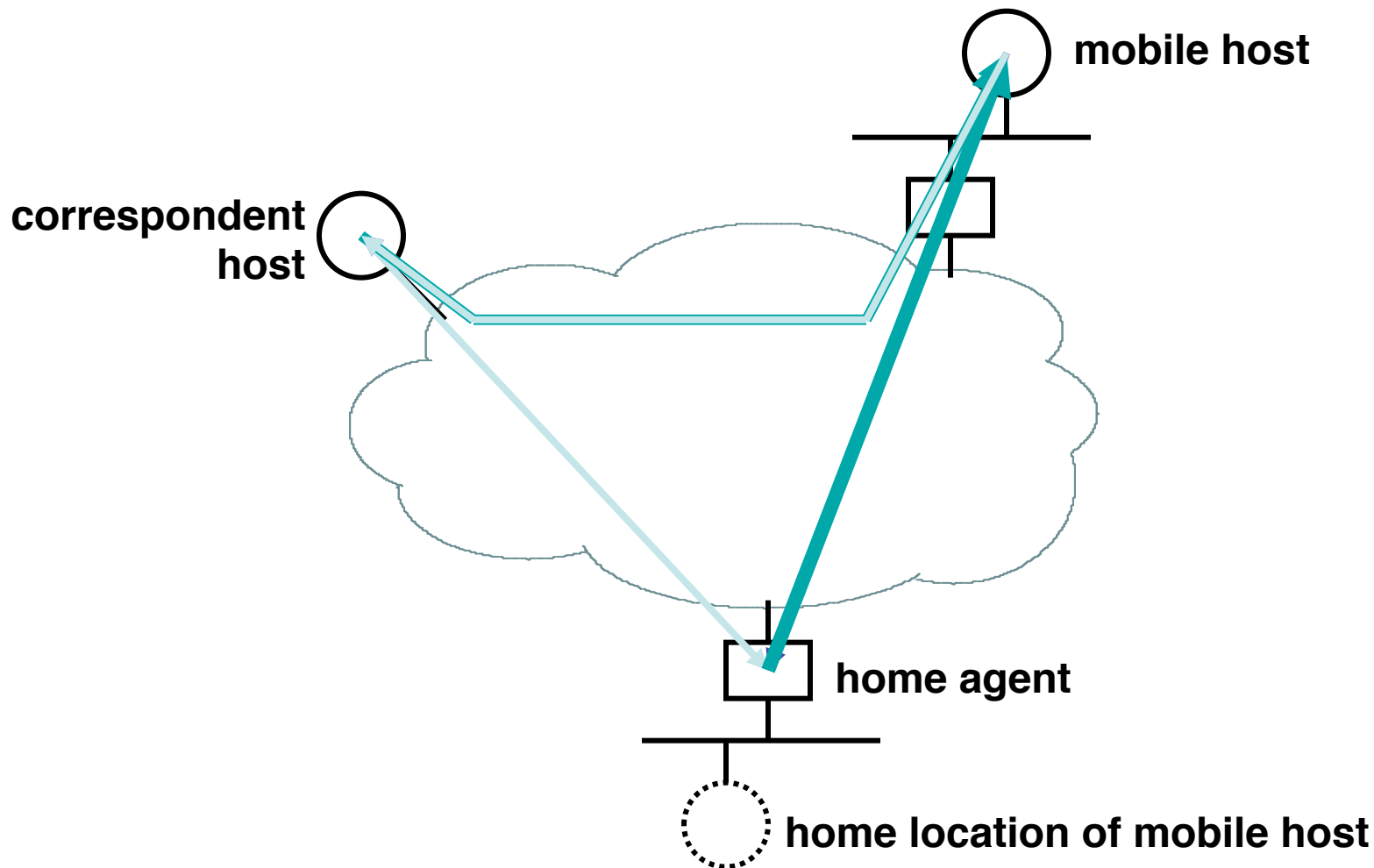


# SixXS Automatische Hernummering

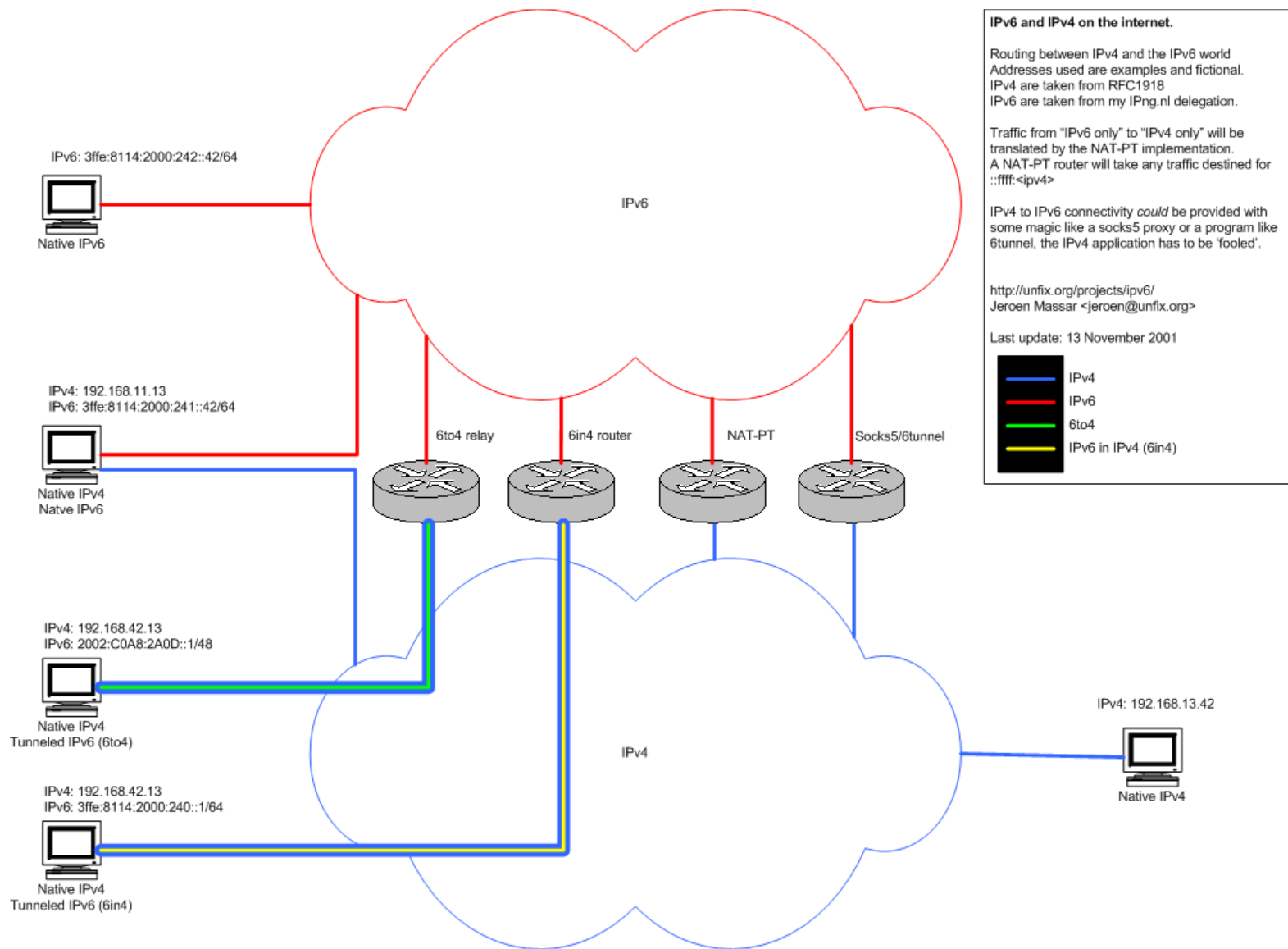
- Nieuwe adres prefixes kunnen worden geïntroduceerd op het netwerk en oude kunnen worden ingetrokken.
- Er zal een tijd zijn waar de nieuwe naast de oude adressen gebruikt worden, dus niet in een keer over.
- Hosts leren nieuwe prefixes met hun prioriteit en levensduur via router advertisements.
- Oude TCP connecties kunnen overleven tot het einde van de overlapping.  
Nieuwe TCP connectie overleven het tot over de overlapping
- Router hernummer protocollen zorgen dat routers ook hernummers worden.

# Mobile IPv4







**IPv6 and IPv4 on the internet.**

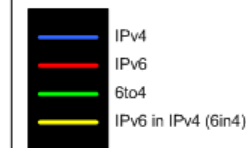
Routing between IPv4 and the IPv6 world. Addresses used are examples and fictional. IPv4 are taken from RFC1918. IPv6 are taken from my IPng.nl delegation.

Traffic from "IPv6 only" to "IPv4 only" will be translated by the NAT-PT implementation. A NAT-PT router will take any traffic destined for ::ffff:<ipv4>

IPv4 to IPv6 connectivity *could* be provided with some magic like a socks5 proxy or a program like 6tunnel, the IPv4 application has to be 'fooled'.

<http://unfix.org/projects/ipv6/>  
 Jeroen Massar <jeroen@unfix.org>

Last update: 13 November 2001



# SixXS Worldwijde TLA distributie

The database currently holds 619 IPv6 TLA's.

Of which 18 (2.91%) are returned to the pool, 196 (31.66%) IPv6 TLA's didn't have a routing entry.

Thus 405 (65.43%) networks are currently announced.

0 (0.00%) only announced a /35 while they have been assigned a /32.

14 (2.26%) announce both their /32 and their /35.

Pos	Flag	Country	V	A	VP
1		Japan	59	73	9.82%
2		United States	52	99	8.65%
3		Germany	34	51	5.66%
4		Netherlands, The	26	34	4.33%
5		United Kingdom	15	29	2.50%
6		France	14	19	2.33%
7		Italy	14	22	2.33%
8		Taiwan	13	14	2.16%
9		Korea	11	19	1.83%
10		Sweden	11	18	1.83%
11		Switzerland	11	13	1.83%
12		Poland	10	13	1.66%
13		Austria	9	14	1.50%
14		Portugal	9	11	1.50%
15		China	8	10	1.33%
16		Finland	8	12	1.33%
17		Spain	8	12	1.33%
18		Denmark	7	7	1.16%
19		Thailand	7	7	1.16%
20		Canada	6	8	1.00%

































Pos	Flag	Country	V	A	VP
21		Czech Republic	6	9	1.00%
22		Mexico	6	9	1.00%
23		Europe	5	9	0.83%
24		Australia	4	6	0.67%
25		Norway	4	5	0.67%
26		Brazil	3	4	0.50%
27		Estonia	3	4	0.50%
28		Ireland	3	3	0.50%
29		Luxembourg	3	5	0.50%
30		Malaysia	3	4	0.50%
31		Singapore	3	6	0.50%
32		Argentina	2	3	0.33%
33		Belgium	2	5	0.33%
34		Greece	2	2	0.33%
35		Hong Kong	2	2	0.33%
36		Hungary	2	2	0.33%
37		Lithuania	2	2	0.33%
38		Romania	2	2	0.33%
39		Russia	2	4	0.33%
40		Slovakia	2	2	0.33%

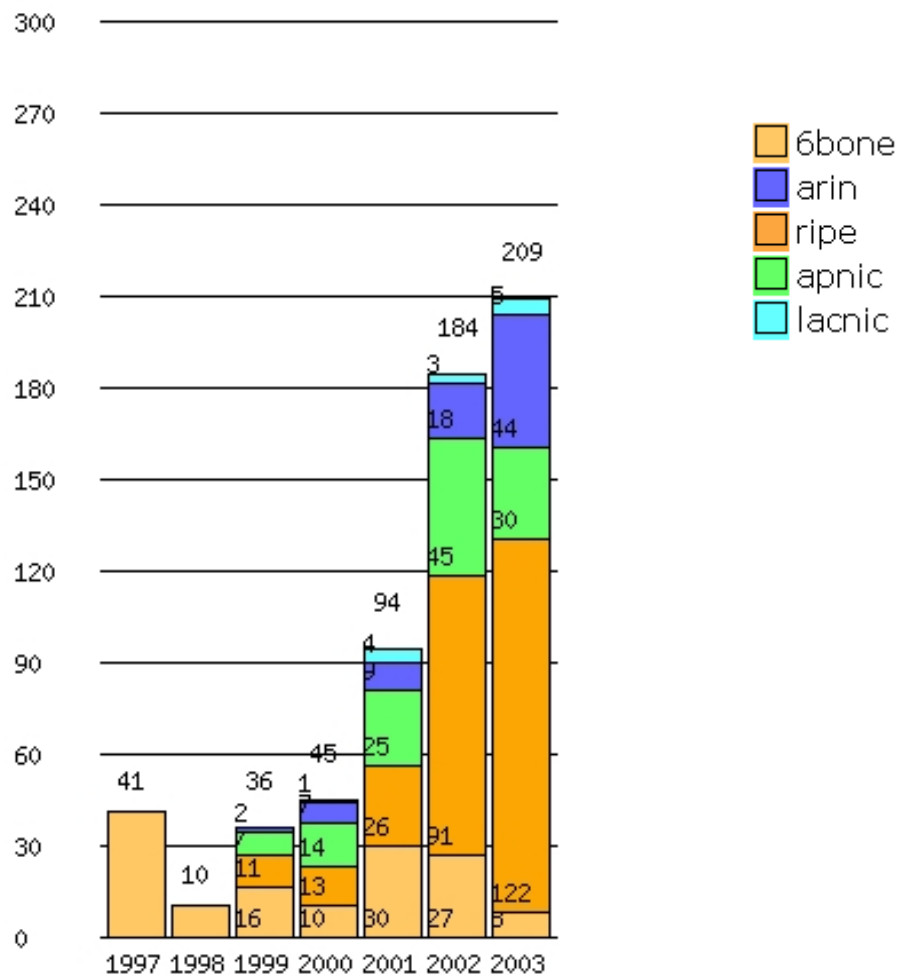
Pos	Flag	Country	V	A	VP
41		Slovenia	2	2	0.33%
42		Turkey	2	3	0.33%
43		Yugoslavia	2	3	0.33%
44		Chile	1	2	0.17%
45		Indonesia	1	2	0.17%
46		Israel	1	1	0.17%
47		South Africa	1	3	0.17%
48		Tunisia	1	1	0.17%

**V:** Visible: Aantal zichtbare TLA's voor dit land.

**A:** Allocated: Aantal gealloceerde prefixes voor dit land (minus die zijn teruggegeven).










































**VP:** Visible Percentage: Percentage van de zichtbare ten op zicht van de gealloceerde prefixes.

Prefix	tld	Name	State	Allocated
2001:610::/32		NL-SURFNET-19990819	assigned	1999-08-19
2001:6e0::/35		NL-INTOUCH-20010307	assigned	2001-03-07
2001:7b8::/32		NL-BIT-20020405	assigned	2002-04-05
2001:828::/32		NL-PROSERVE-20020712	assigned	2002-07-12
2001:838::/32		NL-CONCEPTS-20020724	assigned	2002-07-24
2001:888::/32		NL-XS4ALL-20020807	assigned	2002-08-07
2001:898::/32		NL-WIDEXS-20020812	assigned	2002-08-12
2001:950::/32		NL-MEGAPROVIDER-20021016	assigned	2002-10-16
2001:960::/32		NL-CYBERCOMM-20021021	assigned	2002-10-21
2001:968::/32		NL-HUBRIS-20021023	assigned	2002-10-23
2001:980::/32		NL-DEMON-20021025	assigned	2002-10-25
2001:990::/32		NL-TOOFAST-20021028	assigned	2002-10-28
2001:9a0::/32		NL-INTERNED-20021030	assigned	2002-10-30
2001:9a8::/32		NL-TRUESERVER-20021030	assigned	2002-10-30
2001:9b8::/32		NL-CISTRON-20021101	assigned	2002-11-01
2001:9c0::/32		NL-LUNA-20021104	assigned	2002-11-04
2001:9e0::/32		NL-SOLCON-20021108	assigned	2002-11-08
2001:ab8::/32		NL-COBWEB-20030127	assigned	2003-01-27
2001:b88::/32		NL-CASTELNET-20030317	assigned	2003-03-17
2001:bd8::/32		NL-WAPI-20030501	assigned	2003-05-01
2001:1460::/32		NL-IO-20030616	assigned	2003-06-16
2001:1468::/32		NL-CALYX-20030617	assigned	2003-06-17
2001:14a0::/32		NL-NXS-20030623	assigned	2003-06-23
2001:1540::/32		NL-VIRTU-20030801	assigned	2003-08-01
2001:1550::/32		NL-SUPPORTNET-20030820	assigned	2003-08-20
2001:15b0::/32		NL-NETAPP-20030922	assigned	2003-09-22
2001:15b8::/32		NL-NETHOLDING-20030930	assigned	2003-09-30
2001:15c8::/32		NL-WEDARE-20031002	assigned	2003-10-02
2001:1600::/31		NL-LIBERTEL-20030902	assigned	2003-09-02
3ffe:600::/24		SURFNET/NL	assigned	1997-08-14
3ffe:2500::/24		NLNET/NL	assigned	1997-09-22
3ffe:3000::/24		AMS-IX/NL	assigned	1998-09-14
3ffe:4007::/32		NL-CONCEPTS6/NL	returned	2002-05-01
3ffe:8110::/28		INTOUCH-NL	assigned	2000-12-17
3ffe:8280::/28		XS4ALL-NL/NL	assigned	2001-10-02
3ffe:8350::/28		NL-BIT6/NL	returned	2002-02-28





The 1169 users span 41 countries.

Users	Percentage	Country	Users	Percentage	Country
491	42.00%	 Netherlands, The	3	00.26%	 Indonesia
194	16.60%	 Germany	3	00.26%	 Iran
102	08.73%	 Poland	3	00.26%	 Portugal
49	04.19%	 Belgium	3	00.26%	 Romania
46	03.93%	 Italy	2	00.17%	 New Zealand
44	03.76%	 Finland	1	00.09%	 Brazil
41	03.51%	 France	1	00.09%	 Czech Republic
22	01.88%	 Slovenia	1	00.09%	 Estonia
22	01.88%	 Sweden	1	00.09%	 Greece
21	01.80%	 Hungary	1	00.09%	 Iceland
16	01.37%	 United Kingdom	1	00.09%	 Israel
16	01.37%	 United States	1	00.09%	 Japan
15	01.28%	 Austria	1	00.09%	 Latvia
11	00.94%	 Denmark	1	00.09%	 Malaysia
11	00.94%	 Norway	1	00.09%	 Malta
9	00.77%	 Ireland	1	00.09%	 Moldova
9	00.77%	 Switzerland	1	00.09%	 Russia
7	00.60%	 Canada	1	00.09%	 Senegal
5	00.43%	 Luxembourg	1	00.09%	 Venezuela
5	00.43%	 Spain	1	00.09%	 Yugoslavia
4	00.34%	 Australia			

# SixXS Hoe maak ik een NIC handle?

<http://www.sixxs.net/signup/6bone/>

## 6bone Handle Creator

With this form one can create a 6bone handle creation email which one should submit to the address specified, see the FAQ for more handy pointers. Note that you should fill in your real and valid address, random checks are performed to verify them. Also read the full documentation of the [6bone Registry](#).

Your full name:	<input type="text"/>	Ernest X. Ample
Address:	<input type="text"/>	Example Street 42 21PC0D3 City Country
Phone:	<input type="text"/>	+99 123 1234 5678
Email:	<input type="text"/>	ernest.x.ample@example.com (Your mail address at your ISP/work)
Website:	<input type="text"/>	http://www.sixxs.net (leave it empty, for no website)
<input type="button" value="Create Email &gt;&gt;"/>		

## Related FAQ's:

- [Why does SixXS need my valid address information?](#)
- [Where do I get my own 6bone handle?](#)

## Request tunnel: Endpoint identification (1/3)

Dynamic IPv4 Endpoint using [Heartbeat software](#)

Static IPv4 Endpoint:

City:

Country:

## Request tunnel: Preferred POP selection (2/3)

The following POP's are available for you, select your preferred one and give a reason why you selected it. See the FAQ item about [Which POP should I choose?](#)

Note: You are choosing a preferred POP, SixXS Staff can easily direct you onto another one when needed, we will notify you in advance in that case. Tunnels are not transferable between POPs.

**⚠** The latency between all the POPs and your endpoint will be measured after you request the tunnel and should not exceed 100ms, if it does your request will be rejected. If the staff decides that a different POP is better for you based on latency they might pick that POP.

Reason:


These are the last 25 rows of your personal log.

Date	Log Entry	*
2003-11-14 01:15:33	Tunnel endpoint 3ffe:8114:1000::27 pinged for 56 weeks	5
2003-11-14 01:15:33	Heartbeat Tunnel T1448 exists for one week	5
2003-11-14 01:15:33	Heartbeat Tunnel T1564 exists for one week	5
2003-11-14 01:15:33	Heartbeat Tunnel T1567 exists for one week	5
2003-11-13 01:15:29	Heartbeat Tunnel T1448 exists for one week	5
2003-11-13 01:15:29	Heartbeat Tunnel T1564 exists for one week	5
2003-11-13 01:15:29	Heartbeat Tunnel T1567 exists for one week	5
2003-11-12 01:15:42	Tunnel endpoint 2001:770:100:7::2 didn't ping for 2 days	-5
2003-11-10 13:53:14	Subnet 2001:838:36a::/48 was user enabled	
2003-11-10 13:53:05	SixXS approved the subnet 2001:838:36a::/48 to 2001:838:300:b8::2	-4
2003-11-10 13:53:01	Requested a subnet to tunnel 2001:838:300:b8::2	-10
2003-11-10 02:03:13	Tunnel to tinc was user enabled	
2003-11-10 02:03:05	Tunnel to tinc set protocol to tinc	
2003-11-10 02:02:56	SixXS approved the tunnel to tinc	-5
2003-11-10 02:02:51	Requested a tunnel from tinc to POP iedub01	-10
2003-11-09 23:25:11	Tunnel to tinc set protocol to tinc	
2003-11-09 23:24:56	Tunnel to tinc was user enabled	
2003-11-09 23:24:47	SixXS approved the tunnel to tinc	-5
2003-11-09 23:24:43	Requested a tunnel from tinc to POP nlams04	-10
2003-11-09 13:17:01	Tunnel to heartbeat set protocol to tinc	
2003-11-07 01:15:36	Tunnel endpoint 3ffe:8114:1000::27 pinged for 55 weeks	5
2003-11-03 01:15:36	Heartbeat Tunnel T1448 exists for one week	5
2003-10-31 01:15:36	Tunnel endpoint 3ffe:8114:1000::27 pinged for 54 weeks	5
2003-10-28 21:59:37	Tunnel to heartbeat was admin enabled	
2003-10-28 19:27:32	Tunnel to heartbeat was admin requested	

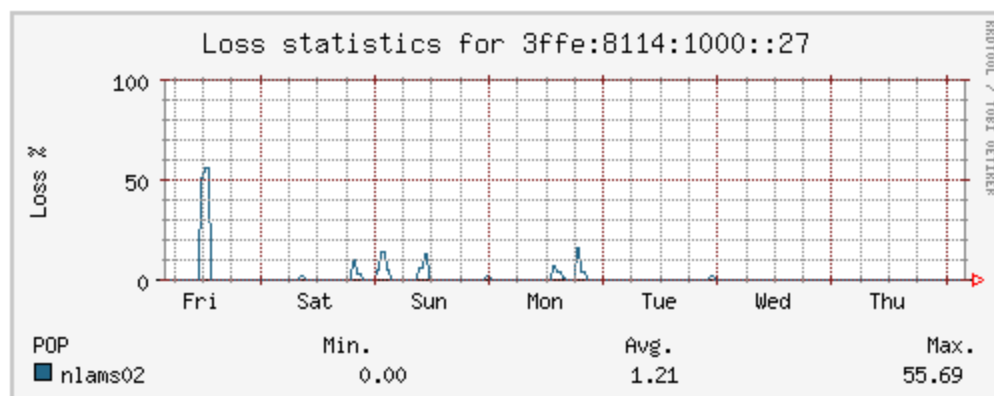
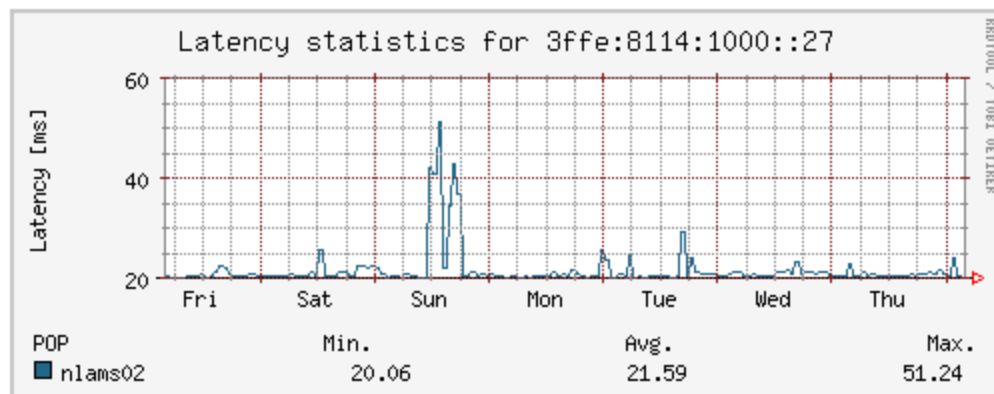
## Tunnel Information

The configuration for this tunnel looks like:

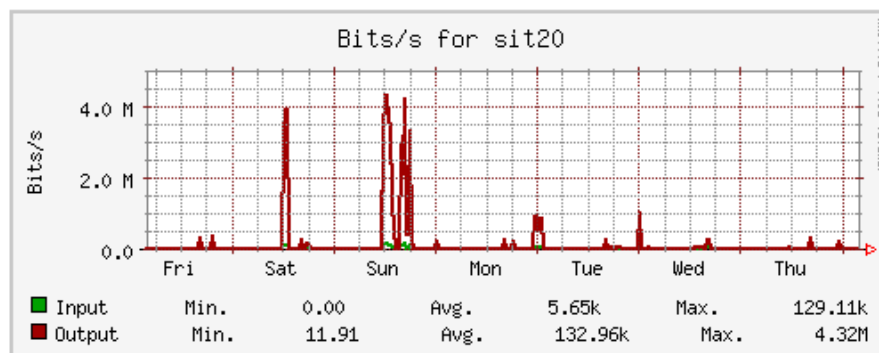
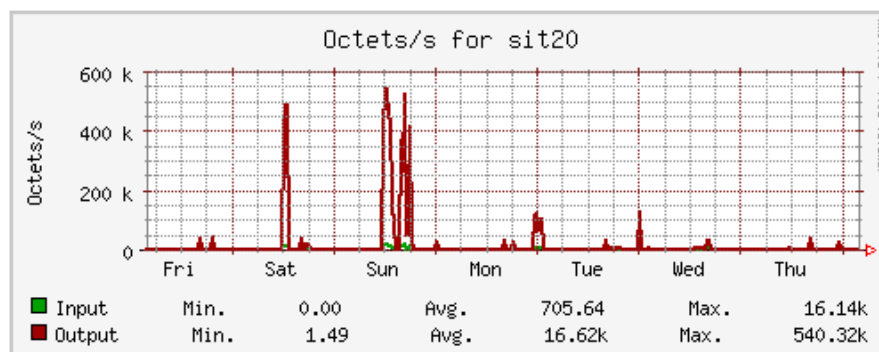
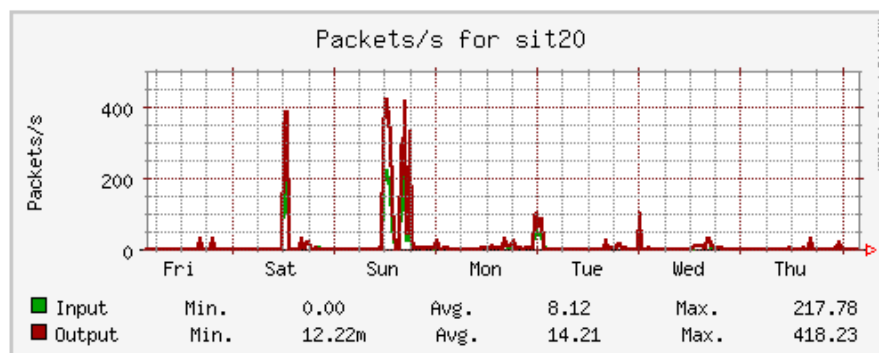
POP Description	IPng (Intouch)
POP Location	Amsterdam, Netherlands, The 
POP IPv4	212.19.192.219
Your Location	Gouda, Netherlands, The 
Your IPv4	195.64.92.136
IPv6 Prefix	3ffe:8114:1000::26/127
POP IPv6	3ffe:8114:1000::26
Your IPv6	3ffe:8114:1000::27
Last Alive	2003-11-14 03:35:38
Last Dead	2002-10-18 01:15:01
State	Enabled

 Information on about how to configure the tunnel can be found in our [OS Setup FAQ](#). You can also download scripts for: [Windows 2000](#), [Windows XP/2003\(.Net\)](#), [Solaris](#)

# Tunnel Latency






# Tunnel Traffic




## Tunnel Information

The configuration for this tunnel looks like:

POP Description	IPng (Intouch)
POP Location	Amsterdam, Netherlands, The 
POP IPv4	212.19.192.219
Your Location	Moving heartbeat test, Netherlands, The 
Your IPv4	heartbeat
IPv6 Prefix	3ffe:8114:1000::2/127
POP IPv6	3ffe:8114:1000::2
Your IPv6	3ffe:8114:1000::3
Last Dead	2003-09-18 01:34:13
State	Heartbeat
Heartbeat Password	"ChangeHeartbeatPassword"
Heartbeat Configuration	<a href="#">Client Configuration</a>

 Information on about how to configure the tunnel can be found in our [OS Setup FAQ](#). You can also download scripts for: [Windows 2000](#), [Windows XP/2003\(.Net\)](#), [Solaris](#)

 More information about heartbeat tunnels can be found on the [Heartbeat Information page](#).



<http://www.sixxs.net/faq/>

## Frequently Asked Questions (FAQ): Connectivity (Tunnels and Subnets)

Other FAQ sections

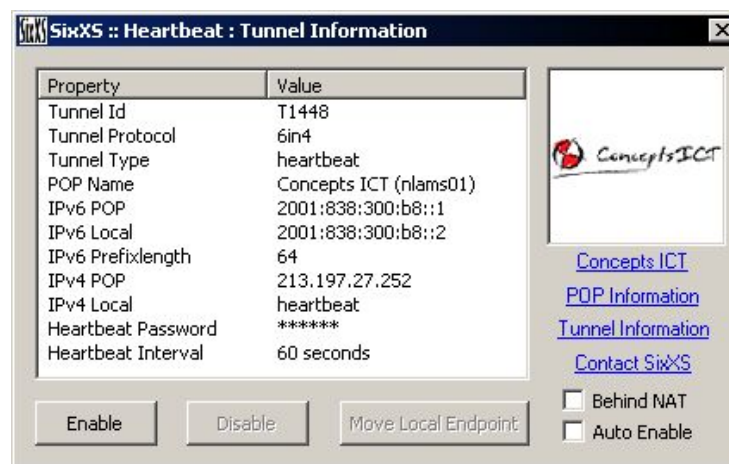
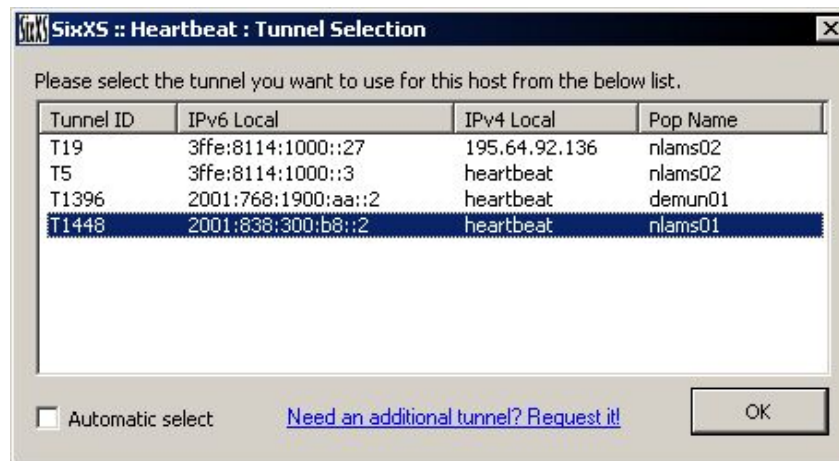
How do I configure my machine to setup the IPv6 in IPv4 tunnel to the SixXS POP?

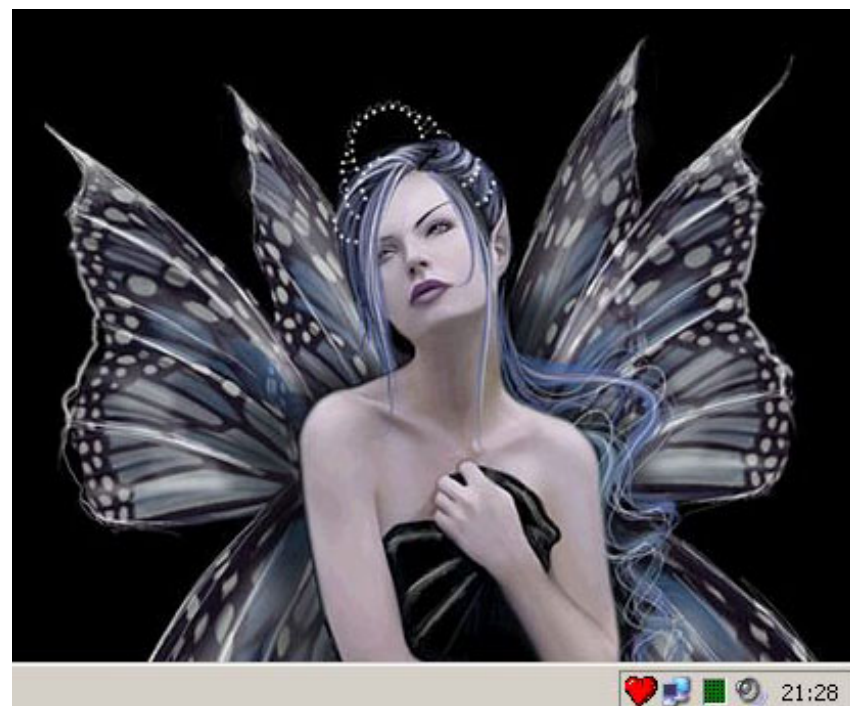
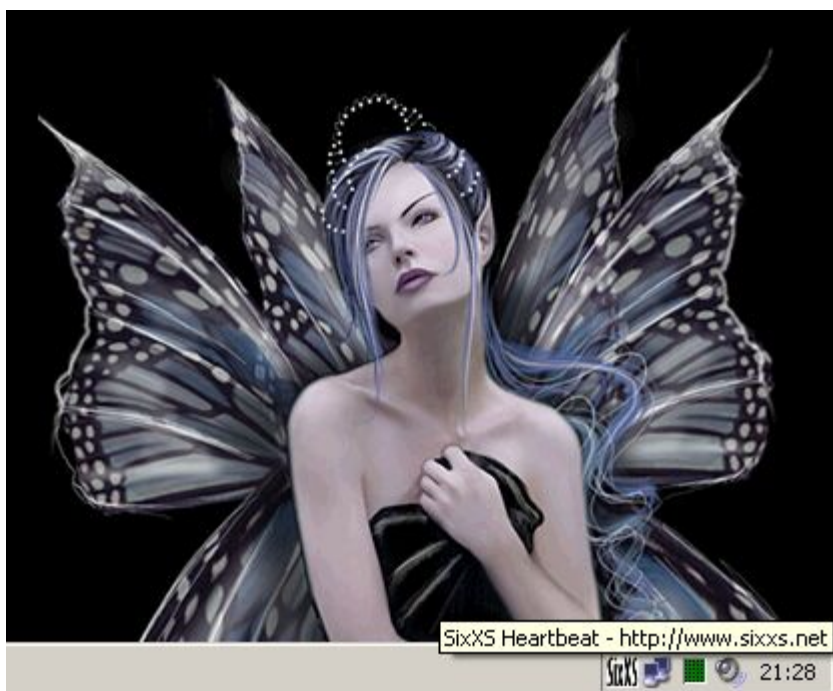
### How do I configure my machine to setup the IPv6 in IPv4 tunnel to the SixXS POP?

Select your Operating System

- [6Wind \(SixOS\)](#)
- [Cisco \(IOS\)](#)
- [FreeBSD](#)
- [Juniper \(JunOS\)](#)
- [Linux - Debian](#)
- [Linux - New - using iproute2](#)
- [Linux - Old](#)
- [NetBSD](#)
- [OpenBSD](#)
- [Solaris](#)
- [Tru64](#)
- [Windows 98 / NT4 / 2000 / XP / .Net](#)

If you know how to configure other Operating Systems, don't hesitate and mail it to [info@sixxs.net](mailto:info@sixxs.net). Information about setting up tunnels behind NAT can be found in the [Euro6ix IPv6 Tunnels over NAT document](#)





## Request subnet: Tunnel Selection (1/2)

This form allows you to request a subnet over a certain tunnel. The size of the subnet depends on what the POP administrator has defined. Select the tunnel towards which you want the subnet to be routed.

Tunnel:

Subnet Description:

## Frequently Asked Questions (FAQ): Connectivity (Tunnels and Subnets)

[Other FAQ sections](#)

How do I give connectivity to other hosts on my subnet?

### How do I give connectivity to other hosts on my subnet?

The easiest way to use your subnet is to assign a /64 per network and then setup a Router Advertisement server. Under Linux this Router Advertisement (RA) server is called radvd, \*BSD (KAME stack) calls it rtadvd. Clients can then be configured using [RFC 2462](#) aka "IPv6 Stateless Address Autoconfiguration".

Select your Operating System

- [KAME based: OpenBSD / FreeBSD / NetBSD - Host](#)
- [KAME based: OpenBSD / FreeBSD / NetBSD - Router](#)
- [Linux - Host](#)
- [Linux - Router](#)
- [Windows - Router and Host](#)

### Windows - Router and Host

Install the IPv6 stack as described in the [Windows OSSetup](#) FAQ.

For a router one will want to read through the various documents provided by Microsoft. In short you will need the following:

Follow the [Tunnel Setup](#) FAQ.

Then: Assign a subnet to a network interface:

```
C:\> netsh interface ipv6 add route [SubnetPrefix]/64 [Interface] publish=yes
```

Turn on forwarding of traffic on the tunnel:

```
C:\> netsh interface ipv6 set interface SixXS forwarding=enabled
```

Turn on forwarding of traffic and announcement of the above prefix to the local network:

```
C:\> netsh interface ipv6 set interface [Interface] forwarding=enabled advertise=enabled
```


## Subnet Configuration


The configuration for this subnet looks like:

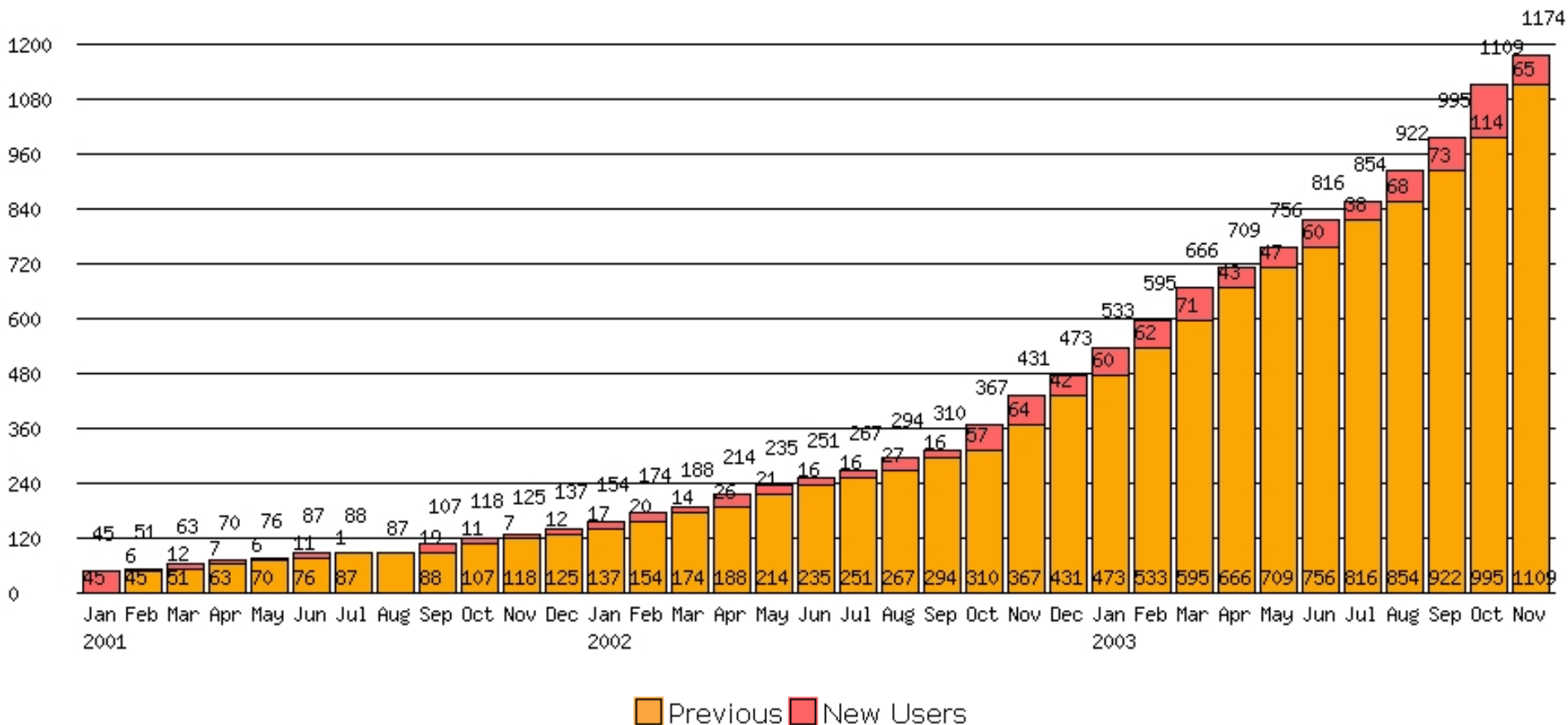
IPv6 Them 3ffe:8114:1000::27  
Prefix 3ffe:8114:2000:240::/60  
Userstate Enabled  
Created 2001-01-09 23:03:42  
Last Modified 2003-01-14 12:58:44

## Reverse Delegations

purgatory.unfix.org.

 There is a limit of 1 nameserver, you will have to delete a nameserver first if you want to add a new one.

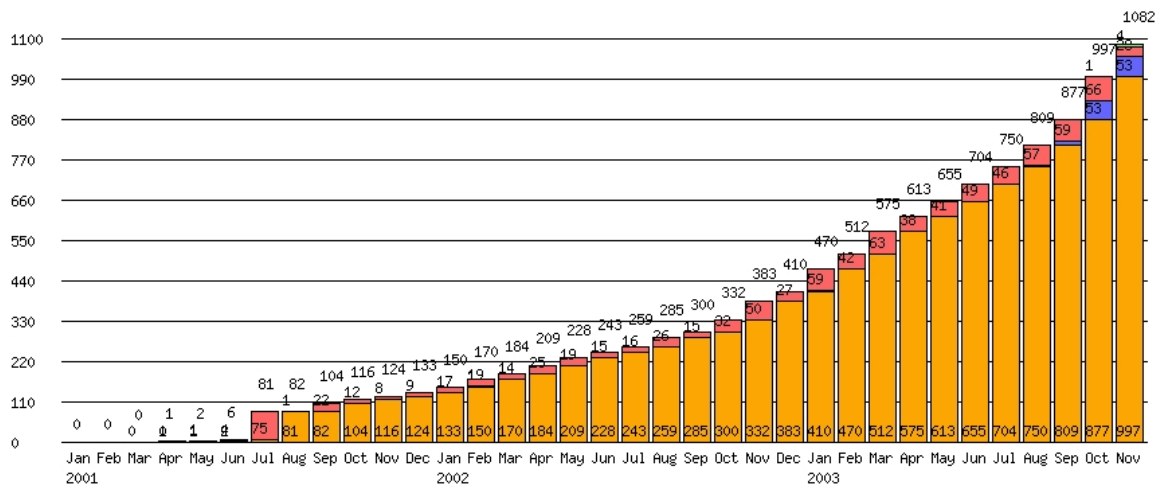
 See the FAQ item about [Reverse DNS at IPng](#) for an item on how this zone is transferred from your nameserver to the public nameserver.



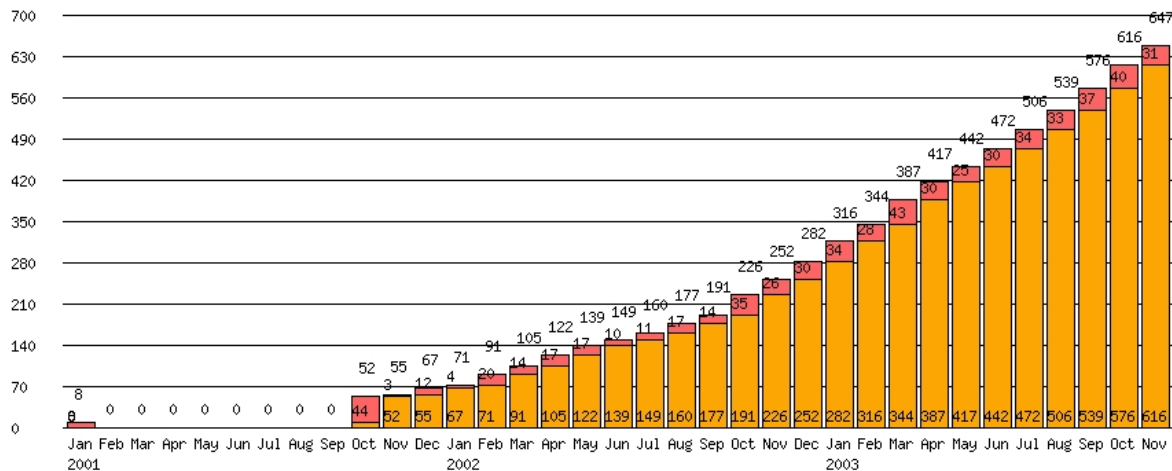
# Tunnels & Subnets

## Tunnels

Previous static heartbeat tinc



## Subnets





<http://www.sixxs.net>

**Jeroen Massar**

JRM1-RIPE

[jeroen@unfix.org](mailto:jeroen@unfix.org) / [jeroen@sixxs.net](mailto:jeroen@sixxs.net)