



**Svenska
stadsnätsföreningen**

IPv6-forum

Ökad samverkan kring IPv6 i Sverige

SÅ KAN BRANSCHEN SAMVERKA FÖR ATT MÖJLIGGÖRA EN SNABBARE OMSTÄLLNING TILL IPV6

1 FEBRUARI 2023

Jimmy Persson

Utveckling- och Säkerhetschef

Jimmy.persson@ssnf.org

073-274 26 15

10.10-10.25 15min

TLP:WHITE

Jag ska tala om ...

- Stadsnäten och IPv6
- Nationell IPv6-plan
- Verktyg för att införa IPv6
- Allas ansvar i branschen
- Sammanfattning



0	IP	March 1977 version	(deprecated)
1	IP	January 1978 version	(deprecated)
2	IP	February 1978 version A	(deprecated)
3	IP	February 1978 version B	(deprecated)
4	IPv4	September 1981 version	(current widespread)
5	ST	Stream Transport	(not a new IP, little use)
6	IPv6	December 1998 version	(formerly SIP, SIPP)
7	CATNIP	IPng evaluation	(formerly TP/IX; deprecated)
8	Pip	IPng evaluation	(deprecated)
9	TUBA	IPng evaluation	(deprecated)
10-15		unassigned	

- SIP = Simple Internet Protocol
- SIPP = Simple Internet Protocol Plus
- CATNIP = Common Address Technology for Next-Generation IP,
- TP/IX = RFC 1475
- Pip = Paul's IP? RFC 1621
- TUBA = TCP and UDP with Bigger Addresses, RFC 1347
- **Deprecated = Express strong disapproval**

Jimmy Persson

Utveckling- och Säkerhetschef

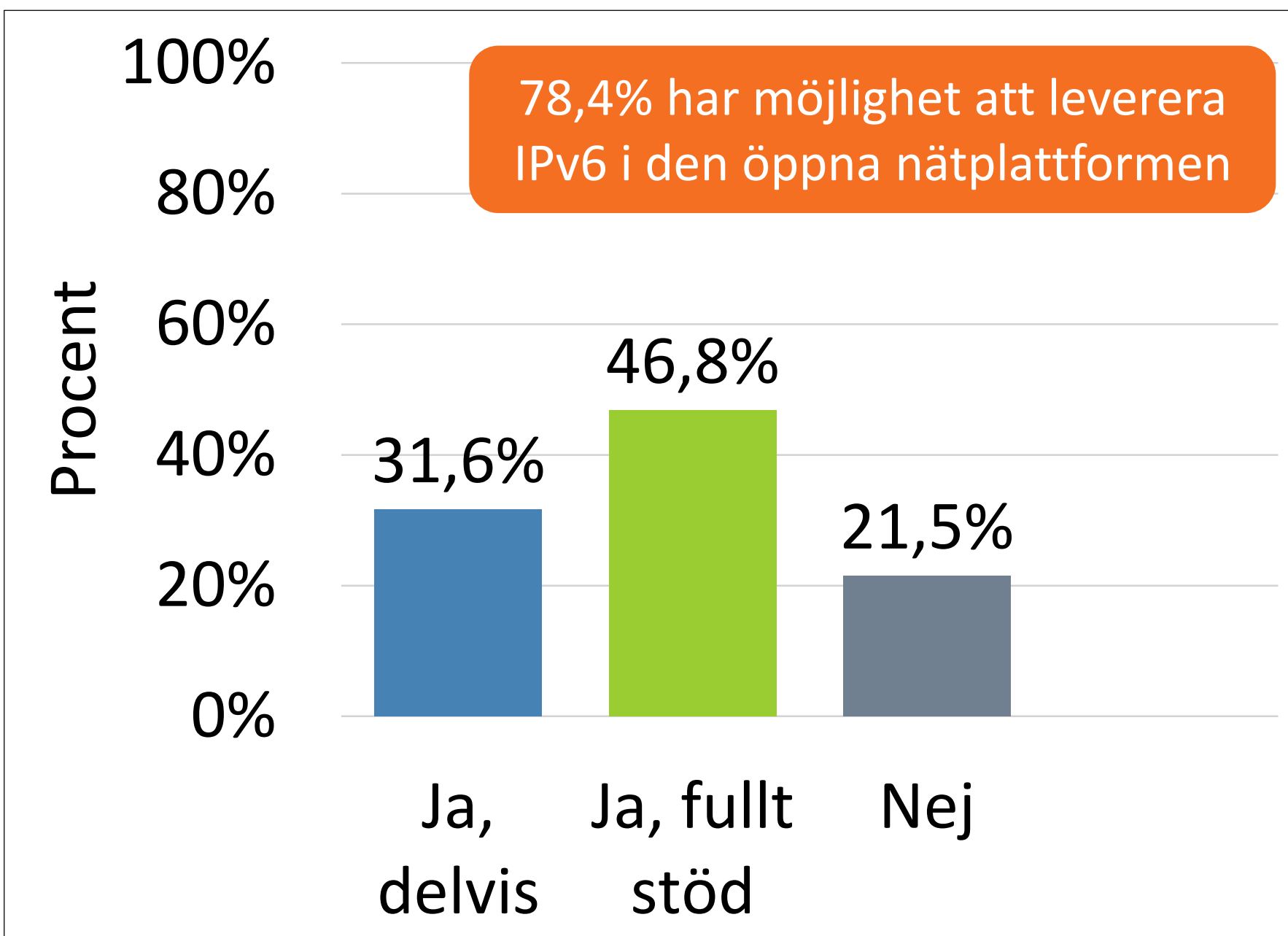
Jimmy.persson@ssnf.org

073-274 26 15

TLP:WHITE

Stadsnäten och IPv6: Finns stöd för IPv6?

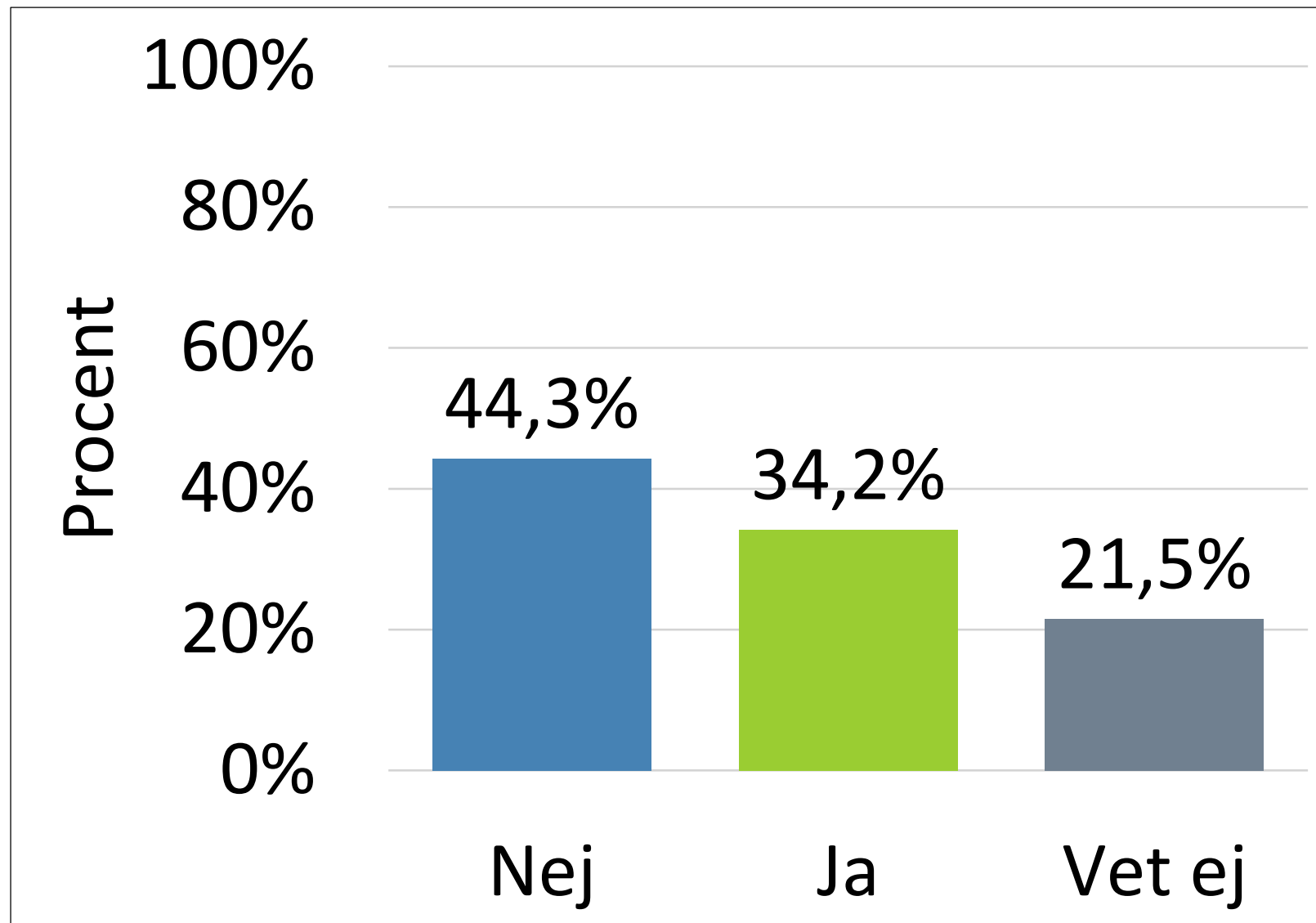
Har er aktiva utrustning stöd för IPv6?



Vi använder inte IPv6 på switchar mm, endast IPv4.
Vår KO tillhandahåller IP-adresser
Vi har under det senast 1,5 året brottats med ett antal buggar i diverse olika delar av vårt nät. Ny mjukvara dyker upp denna vecka som möjliggör bred utrullning i vårt nät.
Aktiv utrustning stödjer medan en hel del systemstöd kräver förändring.
Mjukvaruuppdateringar behövs för fullt stöd.
Vi är nog inte medvetna om någon (relevant) utrustning vi har som inte stödjer IPv6, men vi har inte heller gått in och certifierat varje produkt, därför blir svaret delvis.
Leverantörerna av utrustningen utlovar fullt IPv6 stöd.
Vi tror att utrustningen har stöd för IPv6. sedan ett par år tillbaka har det varit ett krav i anskaffningen av
Vi har extern operatörs-KO
Vi äger utrustningen med KO sköter konfigurering och provisionering.
Vi har under det senast 1,5 året brottats med ett antal buggar i diverse olika delar av vårt nät. Ny mjukvara dyker upp denna vecka som möjliggör bred utrullning i vårt nät.
Upp till KO
Strax över 80% av vår aktiva utrustning har fullt stöd för ipv6. (Ipv6-trafik blockeras för närvarande mot äldre access-switchar som ännu ej ersatts av sådana med ipv6-stöd.)
Vi har under det senast 1,5 året brottats med ett antal buggar i diverse olika delar av vårt nät. Ny mjukvara dyker upp denna vecka som möjliggör bred utrullning i vårt nät.
Vi hyr ut kommunikationen till extern KO. Alltså äger/drifvar vi ingen kommunikationsutrustning i vårt
Finns idag äldre utrustning som saknar stöd.

Stadsnäten och IPv6: Används NAT/CGNAT?

Används NAT/CGNAT i ert IP-nät?

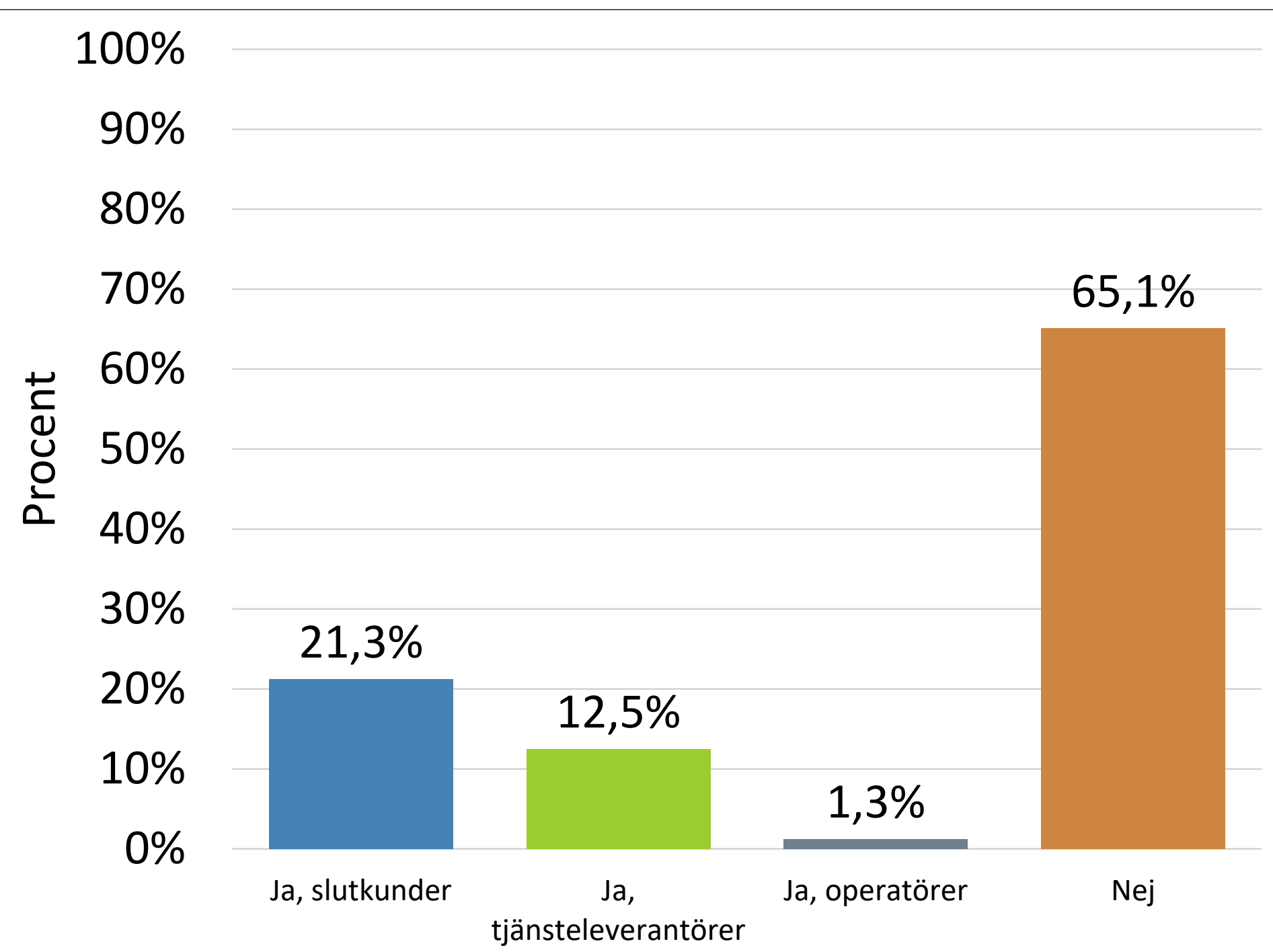


3 av 20 TL använder sig av NAT, flera förfrågningar.
En del tjänsteleverantörer kör med detta hos oss idag.
Diskussion om införande av NAT gällande ipv6
Ja och nej. Vi använder ip-adresser ur CGNAT-ipadress-utrymmet, sen är det operatörerna som NAT
Andra tjänsteleverantörer i vårt nät (IP-telefoni) kör NAT
2st Tjänsteleverantörer använder sig av det. Kan leda till vissa problem.
Inte vi men några TL
Vi använder NAT för interna nät. Vi har operatörer som använder CGNAT
IPv4 utan NAT hade tvingat fram IPv6 för flera decennium sedan.
Vi gör ingen NAT/CGNAT men vissa ISP:er gör det.
Flera av TL använder CGN
Vi har en extern Operatörs-KO som bestämmer det
Vi tror att någon av ISP'erna i nätet gör det, men det vet KO mer om.
Vissa tjänsteleverantörer som är anslutna till stadsnätet använder NAT/CGNAT.
Vi fördelar inga IP-adresser utåt.
vi har tjänsteleverantörer
En del tjänsteleverantörer kör med detta hos oss idag.
En del av våra tjänsteleverantörer använder CGNAT för vissa HSI tjänster
Tjänsteleverantör som kör cgnat
En del tjänsteleverantörer kör med detta hos oss idag.
En del tjänsteleverantörer kör med detta hos oss idag.
Vi hyr ut kommunikationen till extern KO. Alltså äger/drifvar vi ingen kommunikationsutrustning i vårt
Våra TL gör detta.
Vi tillhandahåller inte IP-Adresser

Tjänsteleverantörer och operatörer v använder CGNAT. Inte stadsnäten själva!

Stadsnäten och IPv6: Efterfrågas IPv6?

Efterfrågas IPv6 av kunder?



ett fåtal har efterfrågat det innan vi införde det på bred front.
Av våra c:a 3500 slutkunder är det under de senaste tio åren två stycken som efterfrågat IPv6
Ett fåtal slutkunder under promillen.
Än så länge så har vi inte fått någon fråga från kunder gällande införandet av IPv6.
Hittills inga påtryckningar externt ifrån om detta.
Några få, uppskattningsvis 5-10 stycken. Så inget större tryck på efterfrågan.
Inte ens våra tjänsteleverantörer ligger på om ipv6.
En styck slutkund har frågat (myndighet)
Vi har haft dialog med ett par tjänsteleverantörer.
Men någon direkt efterfrågan har inte förekommit.
Några få privatkunder som efterfrågat IPv6
Har hittills bara fått förfrågan från 1 kund av 3 500 som vi har i nätet
Både av slutkunder och av ISP:er.
Inget stort intresse.
Möjligt att ISP'erna får frågan, men vi får den inte.
Generellt nej, men någon enstaka privatkund.
Vissa tjänsteleverantörer efterfrågar ipv6 och har implementerat detta i vårt nät. Sedan finns det vissa som förefaller vilja säkerställa att nätet är förberett för ipv6-leverans men som sedan ej väljer att gå vidare med implementation. Finns även tjänsteleverantörer som hittills ej visat intresse för att införa ipv6.
Svag efterfrågan. Någon/några TL har efterfrågat detta.
Efterfrågas även av tjänstelev samt operatör
Frågan är inte relevant eftersom vi endast tillhandahåller ett passivt nät.
Vi hyr ut kommunikationen till extern KO. Alltså äger/driftar vi ingen kommunikationsutrustning i vårt nät.
En av våra ägare
Vi har själva drivit frågan i många år

Nationell IPv6-plan

- **Argument för ö-drift av nät.**
Bygga bort beroendestjärnan till Stockholm.
- Argument för bättre **resiliens och trafikutbyte.**
- **Autonomi i samverkan** med samtliga aktörer får ett fundament att bygga på och kan realiseras.
- **Internetmodellen** är den modell som används för leverans av tjänster.
- Allt levereras i princip över **over-the-top** även **samhällsviktiga och affärskritiska funktioner.**
- **Molntjänster** är den dominerande affärsmodellen.

Koordinerad routinginfrastruktur som medger hög loka autonomi. Fortsatt drift vid kristider
Citat fem små hus, TU-stiftelsen 2020-06-10

OSI-lager	Namn	Internetmodellen
(8)	Tjänst: BankID, Facebook, Webb	Ej del av internetspecifikation
7	Applikation	Applikation (HTTP)
6	Presentation	
5	Session	(TLS)
4	Transport	System till system (TCP/UDP)
3	Nätverk	Internet (IP)
2	Datalänk	Nätverksaccess ¹ (Ethernet)
1	Fysiskt	

Figur 2 Jämförelse mellan OSI- och internetmodellerna. Lager 8 är ett tänkt tjänstelager som inte finns specificerat i modellerna.

Verktyg och aktiviteter för att införa IPv6

- **Information och utbildning**

- IPv6-forumet är ett gott exempel, men det behövs fler som gör så.

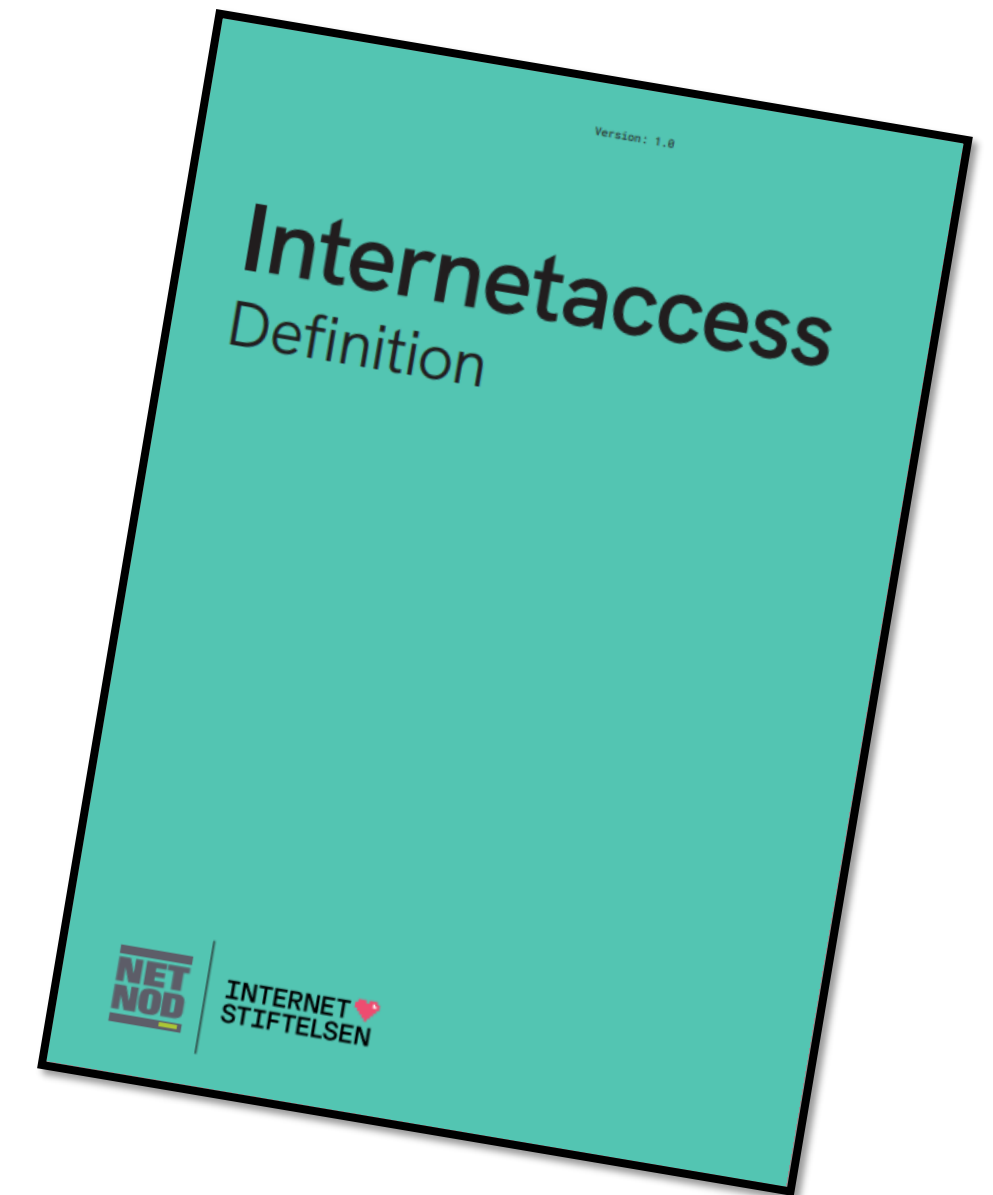
- **Stöd och kravställan vid upphandling av konnektivitet**

- Ex. Upphandla internetaccess enligt framtagna definition
 - Ex. Kravställ molntjänster med IPv6

- **Krav i branchens standardavtal TLA, CESAR2, IoT för IPv6 m.fl**

- **KO-avtal med krav på IPv6-stöd** men också krav på leverans från TL som KO har upphandlat.

- **Goda exempel** behövs lyftas upp i debatten, så mycket fokus på negativa exempel i dagsläget



Stöd för dual protokollstack (IPv4 och IPv6) är viktigt för att få fart på IPv6-införande

De flesta länkprotokoll stöder dubbelstack

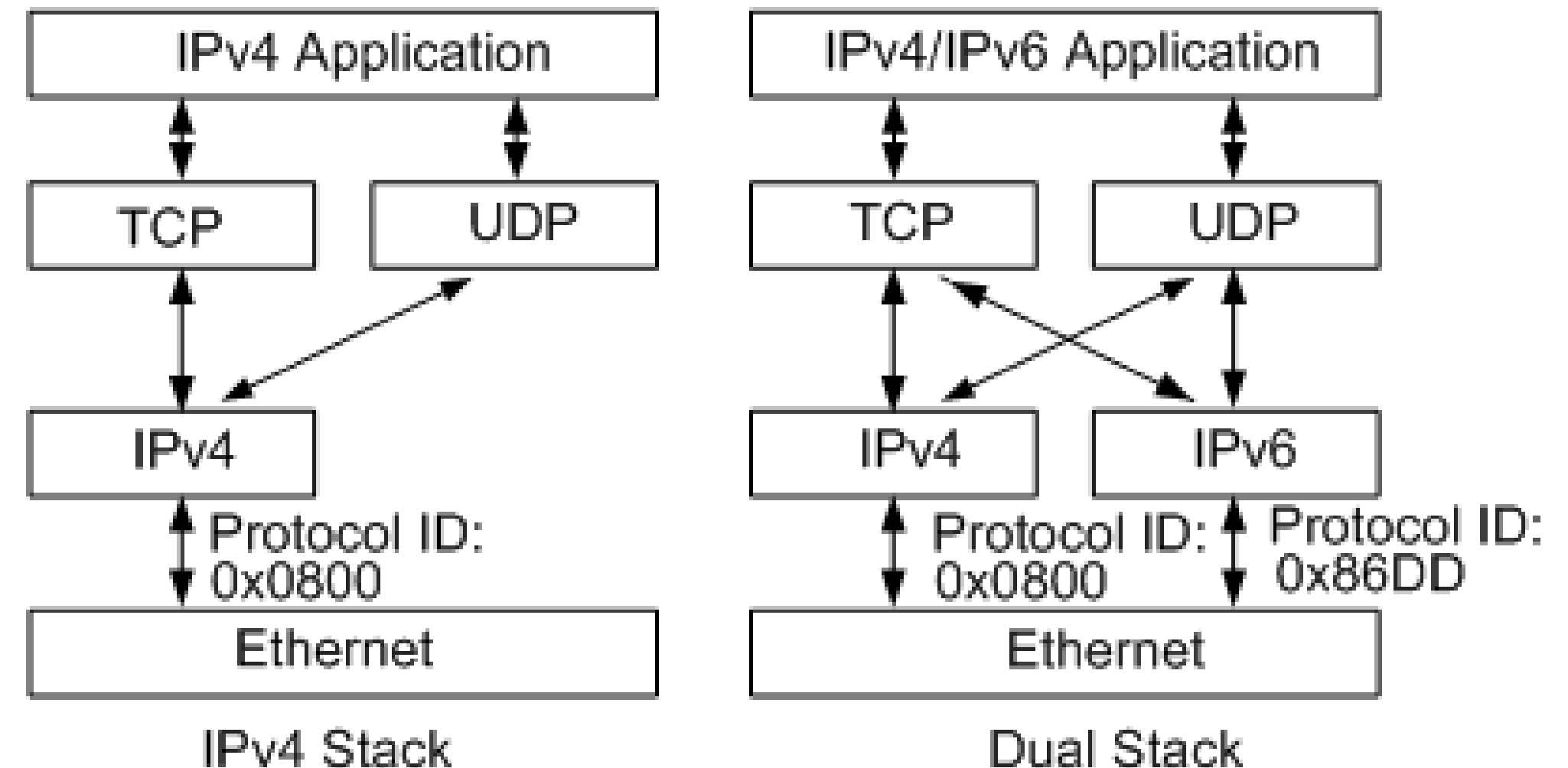
Flera länkprotokoll, som Ethernet, stöder den dubbla stacken.

I bilden bredvid är länkprotokollet Ethernet. Om värdet på fältet Protocol ID är 0x0800 i en Ethernet-ram tar nätverkslagret emot IPv4-paket; om värdet är 0x86DD tar nätverkslagret emot IPv6-paket.

De flesta applikationer stöder dubbelstack

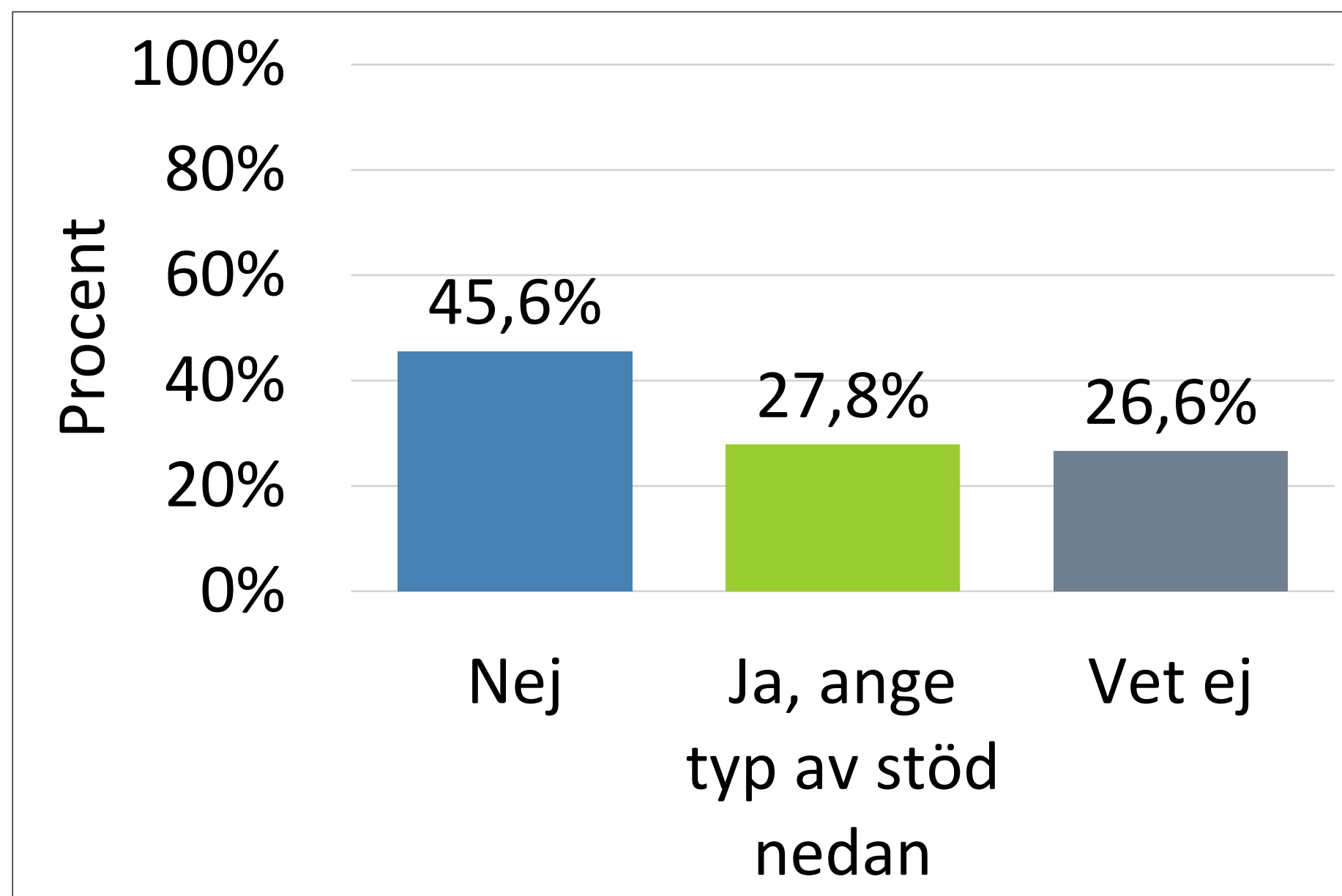
Flera program, som DNS, FTP och Telnet, stöder den dubbla stacken.

Applikationerna i det övre skiktet, såsom DNS, använder TCP eller UDP som protokoll för överföringslager och föredrar IPv6-protokollstacken snarare än IPv4-protokollstacken som nätverkslagerprotokoll.



Verktyg och aktiviteter för att införa IPv6

Behöver ni stöd för införande av IPv6?



IPv6 är väldigt annorlunda mot IPv4 och kräver mer utbildning.
Ja, tekniskt stöd vid skarpt införande.
Vet inte i dagsläget men kommer säkert behövas
Vi har viss kompetens men anlitar externt konsultstöd där så behövs.
Stöd i implementeringen
Konsultstöd med erfarenhet
Hjälp med utbildning och införande
Trots sin ålder är IPv6 relativt volatilt. Att få hjälp/stöd eller fler vyer med vad som anses vara best practice utöver RIPE's egna material vore skönt. Också att få hjälp i djungeln av alla olika sätt att lösa IPv6
Extern konsult kommer behövas
Vi har plan och fullt stöd i nätet. Vi har inget behov av planeringsstöd men kommer när det blir aktuellt att
Kunskap - utbildning
Konfigurerings hjälp
Tekniskt stöd av nätverksdesign och genomförande.
Vill ha lite bollande av konfigurationsidéer.
Utbildning (kostnad?) , konsulthjälp (kostnad?)
Främst med praxis. Se https://www.ripe.net/publications/docs/ripe-690
Vad kommer våra TL att tilldela till slutkunder vad gäller prefix längd, lease tid osv... kommer det att finnas någon Sverige standard?
Utbildning
Vi har konsulter för detta.
tekniskt konsultstöd och ekonomiska medel
En sak som jag ej tror är helt standardiserad är hur leverans av statiska ipv6-prefix ska se ut (storlek på länknät m.m.). Samma sak med storlek på dhcpv6 ia_pd-prefix, även om det verkar finnas lite fler riktlinjer
Utbildning är ett område som vi har behov av generellt.
Vi har extern KO i dagsläget men om detta förändras kan stöd vara aktuellt i framtiden.
Höja kunskapsnivån för att göra/tänka rätt från början. Ska ju vara skalbart i längden
Utbildning
Frågan är inte relevant eftersom vi endast tillhandahåller ett passivt nät.
Vi hyr ut kommunikationen till extern KO. Alltså äger/driftar vi ingen kommunikationsutrustning i vårt nät.
Avrostning och genomgång av dom olika varianterna för att distribuera ipv6 som dhcp, pd mm..
Vi har idag två roller både som KO och som TL. Frågorna är besvarade utifrån detta. Vi tillhandahåller som TL idag en IPV4 tjänst men är på väg att erbjuda IPV6. Vi har idag andra TL som erbjuder IPV6 till kunder
Konsultstöd
Tar in konsulthjälp när det blir dags

Varför stödja IPv6? Vilka är fördelarna med IPv6?

IPv6 (Internet Protocol version 6) är den sjätte versionen av Internet Protocol och efterföljaren till IPv4.

Den fungerar på samma sätt som IPv4 genom att den tillhandahåller de unika IP-adresser som krävs för att Internet-aktiverade enheter ska kunna kommunicera.

Det har dock en betydande skillnad: den använder en 128-bitars IP-adress.

Viktiga fördelar med IPv6 är:

- Inget mer NAT /CGNAT (Network Address Translation)
- Automatisk konfiguration (Stateless Address Autoconfiguration SLAAC)
- Inga fler privata adresskollisioner
- Bättre multicast-routing (En del av specifikationen. IPv4 då tillägg)
- Förenklad, effektivare routing
- Sann tjänstekvalitet (QoS), även kallad "flödesmärkning"
- Inbyggd autentisering och integritetsstöd
- IPv6 har ett inbyggt nätverkssäkerhetslager (Ipsec)
- Enklare administration (inget mer DHCP)

Sammanfattning

- **Att samtliga i telekombranschen enas om att införandet av IPv6 är viktigt**
 - Dvs. bygg bort CGNAT och ersätt med IPv6
 - Teknisk design i alla led. Ex. dual stack
 - Avtal och upphandlingar kravställer IPv6
 - En positiv retorik och framåtriktad.
- **Telekominnovationer driver IPv6**
- **Mer affärsmässig än teknisk fråga**
- **En nationell IPv6-plan från PTS hjälper oss i argumentationen**



Tack så mycket för att du lyssnat. Frågor?

Jimmy Persson

Utveckling- och Säkerhetschef

Jimmy.persson@ssnf.org

073-274 26 15

