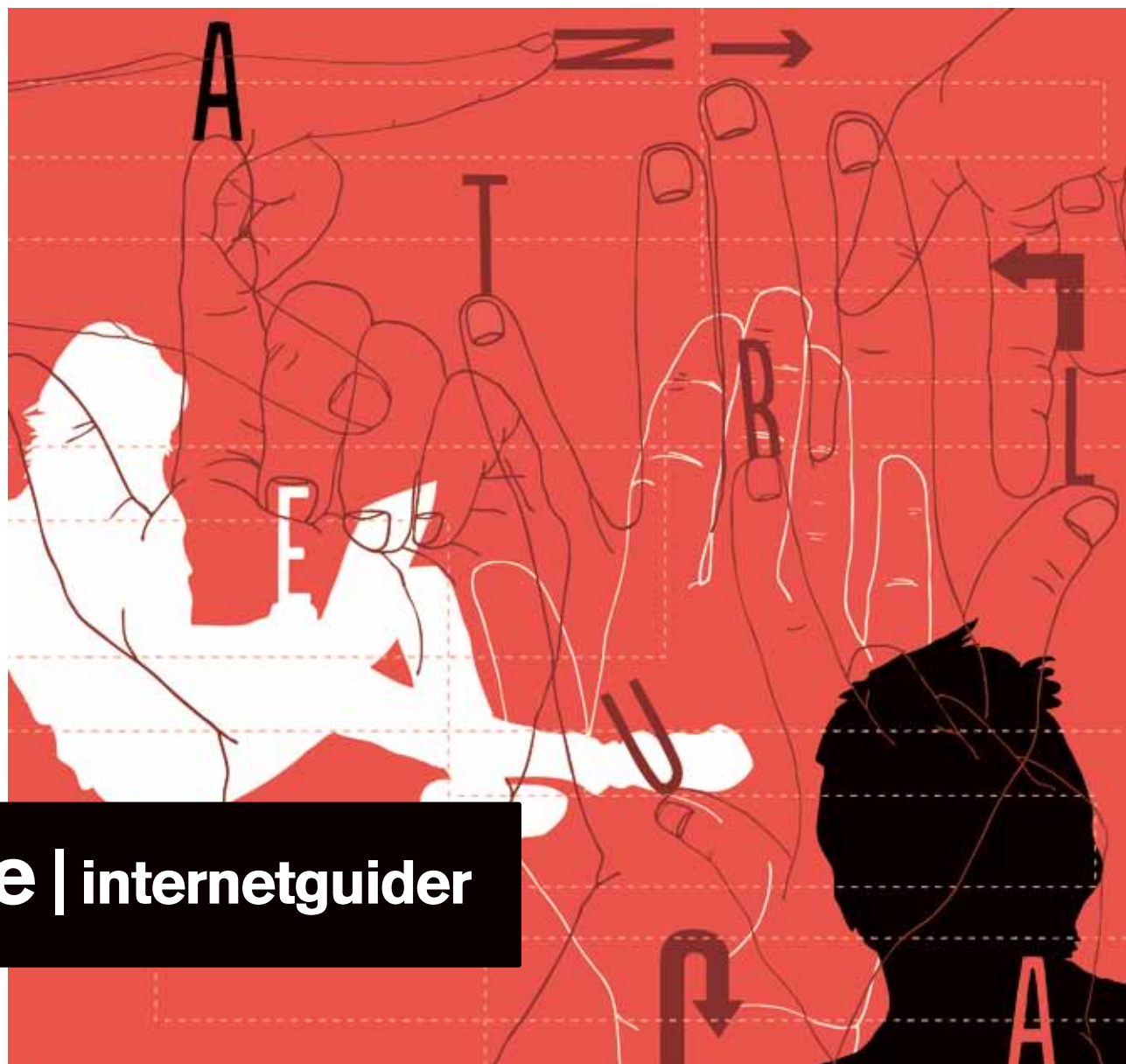


.se

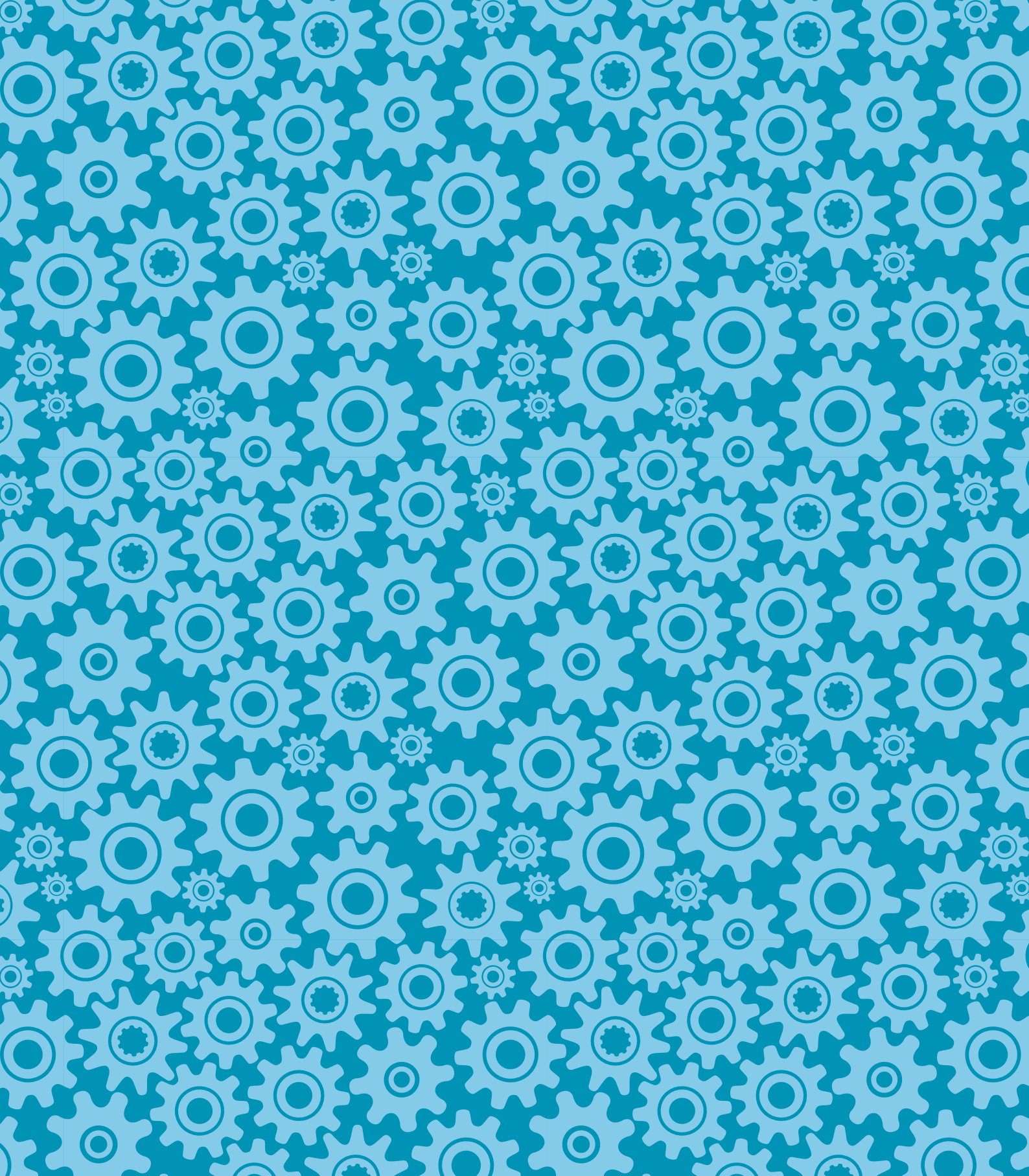
Anders Thoresson

Spärrar och gräddfiler

– om nätneutralitet på Internet



.se | internetguider



Anders Thoresson

Spärrar och gräddfiler

– om nätneutralitet på Internet

Spärrar och gräddfiler – om nätneutralitet på Internet

.SE:s Internetguide, nr 27

Version 1.0 2012

Anders Thoresson

Texten skyddas enligt lag om upphovsrätt och tillhandahålls med licensen Creative Commons Erkännande 2.5 Sverige vars licensvillkor återfinns på <http://creativecommons.org/>, för närvarande på sidan <http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/se/legalcode>.



Illustrationerna skyddas enligt lag om upphovsrätt och tillhandahålls med licensen Creative Commons Erkännande-IckeKommersiell-IngaBearbetningar 2.5 Sverige vars licensvillkor återfinns på <http://creativecommons.org/>, för närvarande på sidan <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/se/legalcode>.

Vid bearbetning av verket ska .SE:s logotyper och .SE:s grafiska element avlägsnas från den bearbetade versionen. De skyddas enligt lag och omfattas inte av Creative Commons-licensen enligt ovan.



.SE klimatkompenserar för sina koldioxidutsläpp och stödjer klimatinitiativet ZeroMission. Se <http://www.uwab.se/> för mer information om ZeroMission.

Författare: Anders Thoresson

Redaktör: Hasse Nilsson

Projektleddare: Jessica Bäck

Formgivning: Bedow

Omslagsillustration: Camilla Atterby

Första upplagan, första tryckningen.

Tryck: Danagårds LiTHO, Ödeshög, 2012

Tack till: Jörgen Eriksson, Jan Flodin, Patrik Fältström, Peter Nöu, Helena Bäckström, Mattias Grafström, Pär Nygårds, Marcin de Kaminski och Karin Ahl.

ISBN: 978-91-979411-5-0

.SE (Stiftelsen för Internetinfrastruktur) ansvarar för Internets svenska toppdomän. .se är en oberoende allmännyttig organisation som verkar för en positiv utveckling av Internet i Sverige.

Alla .SE:s Internetguider

Du hittar alla .SE:s utgivna Internetguider på www.iis.se/guider. Du kan beställa en prenumeration på nyutgivna guider genom att skicka namn och adress till publikationer@iis.se.

Organisationsnummer: 802405-0190

Besöksadress: Ringvägen 100 A, 9 tr, Stockholm

Brevledes på .SE Box 7399, 103 91 Stockholm

Telefon: +46 8 452 35 00. Fax: +46 8 452 35 02

E-post: info@iis.se www.iis.se



Sweden Chapter

Innehåll

FÖRORD	05
DÄRFÖR SPELAR NÄTNEUTRALITET ROLL	07
Internet, bredband och trafikstyrning	09
Varför använder	
Internetleverantörer trafikstyrning?	10
En dragkamp mellan olika intressen	13
KORT OM HUR INTERNET FUNGERAR	15
Avsteg från nätneutraliteten	16
SPÄRRAR OCH GRÄDDFILER	19
End-to-end-principen	19
Trafikstyrning	21
Spärrar	21
Begränsningar	24
Prioriteringar	24
Hastighet och datamängd	24
Dagens toppar – morgondagens normalläge	25
Ägnar sig svenska	
Internetleverantörer åt trafikstyrning?	26
.SE mäter svensk nätneutralitet	27
VAD FÅR INTERNETLEVERANTÖREN GÖRA?	31
En enhetlig europeisk nätneutralitet	32
NÄTNEUTRALITETENS KONSEKVENSER	33
För konsumenterna	33
Verktyg som testar uppkopplingen	35
För samhället	35
MER LÄSNING OM NÄTNEUTRALITET	39



Förord

Det här är en Internetguide om *nätneutralitet*. Begreppet nätneutralitet rymmer många olika dimensioner. Men i grund och botten handlar det om hur Internet ska fungera, i vilken utsträckning din Internetleverantör ska kunna påverka vilka tjänster och program du använder på nätet.

Våren 2012 visade siffror från Berec¹ att många europeiska Internetleverantörer redan ägnar sig åt olika former av så kallad trafikstyrning. Främst gäller detta mobila bredbandsabonnemang. Internetleverantörer runt om i EU sätter bland annat stopp för möjligheten att ringa med Skype från mobiltelefonen. Men rapporten från Berec visar att även fasta anslutningar begränsas på olika sätt².

Den här Internetguiden förklarar bland annat vad trafikstyrning är, varför trafikstyrning används, hur den påverkar konsumenter och samhälle och hur den hanteras av myndigheter som svenska Post- och Telestyrelsen.

Några stora problem med bristande nätneutralitet finns ännu inte i Sverige. Men debatten om nätneutralitet är i allra högsta grad levande, både här och utomlands. Som Internetanvändare är det därför viktigt att förstå vad nätneutralitet är, eftersom den är så starkt kopplad till hur vi kan använda Internet.

Den tänkta läsaren är den genomsnittliga Internetanvändaren. För begriplighetens skull är många av de tekniska förklaringarna därför förenklade. Guiden är förhållandevis fri från konkreta exempel som beskriver läget här och nu. Utvecklingen går snabbt, och med specifika exempel på Internetleverantörer som använder trafikstyrning på det ena eller andra sättet skulle texten snabbt bli föråldrad. De flesta resonemang hålls därför på en generell nivå.

Anders Thoresson
Vänersborg, december 2012

¹ *Body of Regulators for Electronic Communication*, EU-myndigheten där de europeiska regleringsmyndigheterna "tillsammans arbetar för harmonisering och konkurrens till nytta för konsumenterna".

² *A view of traffic management and other practices resulting in restrictions to the open Internet in Europe – Findings from BERECS and the European Commission's joint investigation* – Rapport från Berec. <http://berec.europa.eu/>

01

Därför spelar nätneutralitet roll

I sin mest renodlade form är begreppet nätneutralitet enkelt att förklara: All data som skickas över Internet ska hanteras på samma sätt. Oavsett vem som är avsändare. Oavsett vem som är mottagare. Och oavsett vad det är för information som skickas mellan de två.

Andra varianter är att ett neutralt Internet innebär att varken Internetleverantör eller stat infört några begränsningar i trafiken eller att routrarna på Internet ska skicka data vidare i samma ordning som den tas emot.

Men hur man än väljer att formulera definitionen är kontentan oftast densamma, och stämmer väl överens med hur EU-kommissionen förklarar nätneutralitet i april 2011 i *Ett öppet Internet och nätneutralitet i Europa*:

”Även om det inte finns någon fast definition av ”nätneutralitet” ska de nationella regleringsmyndigheterna [...] främja de intressen

som medborgarna i Europeiska unionen har, genom att främja slutanvändares förmåga att skaffa sig tillgång till och distribuera information eller använda tillämpningar och tjänster efter eget val.”

Under detta paraply återfinns ett antal principer. Konsumenter i Europa ska:

- själva kunna välja vilka tjänster på Internet de vill använda.
- få tydlig information från Internetleverantörerna som säljer Internetaccess om vilka förutsättningar som gäller för abonnemangen.
- inte bindas upp av orimligt långa bindings- eller uppsägningstider.

En föregångare till dagens diskussioner om nätneutralitet går faktiskt att spåra mer än 150 år tillbaka i tiden. I en amerikansk lag från 1860, *Pacific Telegraph Act*, slås det fast:

► *"messages received from any individual, company, or corporation, or from any telegraph lines connecting with this line at either of its termini, shall be impartially transmitted in the order of their reception, excepting that the dispatches of the government shall have priority ..."*

Man skulle alltså kunna vara säker på att ett telegram gick att skicka från den amerikanska västkusten till den amerikanska östkusten. Och redan i denna lagtext kan man ana ett embryo till dagens diskussioner gällande trafiken på Internet. Man ansåg att telegram som skickades av myndigheter skulle ha högre prioritet än telegram som skickades av andra.

På Internet handlar det dock inte enbart om vilka parter det är som kommunicerar. Istället är det oftast specifika tjänster eller typer av trafik som Internetleverantörerna av olika skäl vill särbehandla.

För användaren kan skillnaden mellan en nätneutral Internetanslutning och en anslutning med olika former av begränsningar vara skillnaden mellan det Internet som vi vant oss vid och något helt annat.

Med en dator kopplad till Internet kan vi göra statusuppdateringar på sociala nätverk, ringa gratis videosamtal till vänner i en annan del av världen, skicka e-post.

Film går att hyra i videobutiken, men när det regnar är det skönt att kunna göra det via Internet istället. Det går att betala räkningar på bankkontoret, eller anmäla vård av sjukt barn på en pappersblankett från Försäkringskassan. Men det är väldigt mycket smidigare att göra det i datorns webbläsare.

Listan med exempel behöver inte göras längre. Internet är både ett nyttigt verktyg och en källa till underhållning och glädje. Ett öppet Internet ger oss konsumenter tillgång till en uppsjö av tjänster som hade varit otänkbara på annat sätt. Öppenheten i kombination med Internets globala utbredning skapar goda förutsättningar för innovation. För entreprenörer och uppfinnare ger Internet tillgång till en potentiell marknad av stora mått, även för de mest nischade affärsidéerna.

Och med ett öppet Internet får människor runt om i världen tillgång till ett stort utbud av informationskällor och möjligheten att kommunicera fritt. Rätten att ha en åsikt och uttrycka den i tal, skrift eller bild är en av FN:s mänskliga rättigheter. Den demokratiska aspekten med ett öppet och neutralt Internet är därför stor.

Men det är inte självklart att en uppkopplad dator kan användas för att utnyttja Internets alla tjänster.

Internet, bredband och trafikstyrning

"Bredbandsabonnemang", "surfabonnemang" eller storleksbeskrivningar som hämtade från en klädbutik: S, M, L, XL.

Den som undersöker utbudet hos svenska Internetleverantörer möts av många olika sätt att beskriva de abonnemang som säljs. Men få, om ens några, har fått namnet "Internetabonnemang" eller något annat med "Internet".

Hårklyverier?

Inte alls.

Att kalla ett abonnemang för "bredband" säger ingenting om vad anslutningen kan användas till, vilken typ av information som kan skickas och tas emot, vilka tjänster och program som går att använda.

"Bredband" är bara en signal om att överföringshastigheten i någon mening kan förväntas vara hög.

Spelar roll det någon roll? Det finns ju en underförstådd överenskommelse mellan Internetleverantör och kund om hur bredbandsabonnemanget kan användas?

Så har det varit. Och så är det i stor utsträckning fortfarande, åtminstone i Sverige.

Men det finns flera faktorer som påverkar hur du som kund till en Internetleverantör kan använda din anslutning. Två är

de flesta Internetanvändare sannolikt väl införstådda med.

Den första är just uppkopplingens hastighet, som bland annat påverkar möjligheten att använda tjänster för strömmande film och tv. Är uppkopplingen inte tillräckligt snabb går det inte att ersätta videobutiken på hörnet med film via nätet ens när regnet öser ner.

Den andra är hur mycket data som får överföras varje månad. För fasta bredbandsabonnemang finns sällan något tak, men för mobila bredbandsabonnemang är det nästan alltid så. Ju mer man betalar, desto högre överföringshastighet men också en större mängd data som får skickas och tas emot varje månad.

Men begränsningar av hastighet och datamängd är inte de enda sätt en Internetleverantör kan påverka hur en nätuppkoppling kan användas.

Det finns också många möjligheter till så kallad trafikstyrning. Ett exempel är blockeringar som ska skydda Internetleverantörens kunder från att omedvetet göra filerna på datorns hårddisk tillgängliga för grannarna. Ett annat exempel är den så kallade spärllistan som svenska polisen sammanställer, som ska göra det svårare att komma åt sajter som distribuerar barnpornografi. ►

► Varför använder Internetleverantörer trafikstyrning?

Skälen till varför en Internetleverantör använder olika former av trafikstyrning är många. En del, som exemplen ovan, handlar om att skydda kunderna eller försvåra spridningen av illegalt innehåll.

Men undersökningar som .SE gjort 2011¹ och 2012 visar att de svenska Internetleverantörernas trafikstyrning ibland sträcker sig längre än så. Bland annat visade mätningarna att överföringskapaciteten som görs tillgänglig för fildelningsprotokoll som Bittorrent då och då begränsas, främst i mobila bredbandsabonnemang. Men även för fasta Internetabonnemang händer det att överföringskapaciteten för fildelning begränsas under de tider på dygnet då det är många kunder som använder sin Internetuppkoppling.

Förklaringen till att just fildelningsprotokollen begränsas handlar inte om skydd av upphovsrätten. Istället är det ett sätt för Internetleverantörerna att försöka hushålla med kapaciteten i sina nät.

Fildelning är inte tidskritisk. Om det tar några minuter extra att ladda ner en fil påverkar det inte kundens användarupplevelse i någon större utsträckning. Men det finns andra former av kommunikation som i allra högsta grad är tidskritisk. Video-telefoni och strömmad film är två exempel.

Däremot är fildelning ofta kapacitetskrävande eftersom stora mängder data skickas. Begränsningarna av Bittorrent är därför kopplade till Internetleverantörernas investeringar i infrastruktur, när valet står mellan att bygga ut eller bättre försöka hushålla med den kapacitet som redan finns.

Trafikstyrningen kan innebära att kunden inte får samma överföringskapacitet för alla tjänster vid en viss tidpunkt, vilket givetvis är negativt om det är den tjänst kunden främst tänkt använda som drabbas. Det finns de som menar att situationen påminner om "allmänningens tragedi": Förr eller senare kommer en allmänt tillgänglig resurs att överutnyttjas av någon, vilket påverkar alla negativt².

Redan 1999 började Bredbandsbolaget marknadsföra Internetanslutningar med en hastighet på 10 megabit per sekund för 200 kronor i månaden. Prisnivån blev något av norm för vad en fast Internetuppkoppling i Sverige förväntas kosta. Men vid millennieskiftet skiljde sig Internetanvändningen markant från dagens. Då fanns inget Youtube, inget Spotify, ingen webb-tv, ingen fildelning av högupplösta långfilmer. Användarna konsumerade kort sagt en betydligt mindre mängd data än de gör idag.

¹Hälsoläget i .se – Nätneutralitet 2011 – Rapport från .SE. Se även: Hälsoläget i .SE 2012 - närhet på nätet. Nätneutralitet 2011 <https://www.iis.se/press/pressmeddelanden/ses-rapport-om-natneutralitet-visar-att-vissa-operatorer-prioriterar-ner-trafik/>

²Det finns dock en vidareutveckling av Bittorrent som heter Micro Transport Protocol, uTP. Tekniken utvecklas av företaget Bittorrent, och syftet är att ge det nya protokollet funktioner för att på egen hand minska sitt kapacitetsutnyttjande när det blir trångt i nätet.

I takt med att nya, datakrävande tjänster lanserats har användningen förändrats. Prisnivån på abonnemangen har däremot legat kvar eller till och med pressats nedåt, bland annat som en konsekvens av den hårda konkurrens som råder mellan svenska Internetleverantörer. Beroende på var i landet man bor går det idag att skaffa ett Internetabonnemang med hastigheter på 100 megabit per sekund för 200 kronor, ibland ännu billigare. Men under samma period har också kostnaderna för att överföra data på Internet sjunkit, som en följd av teknikutvecklingen.

En annan utmaning, i första hand för de Internetleverantörer som också är traditionella telefoni- eller kabel-tv-operatörer, är att Internets öppna arkitektur där den största delen av intelligensen finns i prylarna som kopplas upp och inte i själva nätet exponerar gamla operatörer för en helt ny typ av konkurrens.

Många operatörer vill gärna leverera både Internet, telefoni och tv till sina kunder. Men konkurrensen har hårdnat markant. Internet fungerar ypperligt som distributionskanal för e-post och webb, men också för tjänster som just telefoni och tv.

En telefonioperatör kan idag inte vara säker på att få ta hand om de internationella samtalen. Många kunder gör dem

hellre med någon av Internets alla grattistjänster. Inte heller är det säkert att kunden väljer att skaffa något av kabel-tv-operatörens alla kanalpaket. Nätets digitala videobutiker gör det enkelt att titta på film och tv-serier vid en tidpunkt som passar, och inte vid den tidpunkt som tv-kanalernas tablåläggare valt.

För operatörerna kan blockering vara ett sätt att skydda en befintlig affär. Möjligheten att spärra gratis IP-telefonitjänster har därför diskuterats av svenska mobiloperatörer och införts av utländska. Här är förklaringen att operatörerna går miste om intäkter när abonnenterna väljer att ringa gratis via Internet istället för ett traditionellt röstsamtal med vanlig telefoni. I det senare fallet debiterar operatören för den tid som samtalet pågår. Ett internationellt samtal med IP-telefoni kan man ringa utan att det kostar en krona, så länge det inte innebär att taket för mängden överförd data överskrids. Eftersom det är en begränsning som ytterst sällan finns på fasta Internetabonnemang i Sverige är det därför endast i undantagsfall ett problem för kunden. Väljer han eller hon att ringa med IP-telefoni går de operatörer som också säljer traditionell telefoni miste om en intäkt. Däremot har Internetleverantören istället sålt IP-paket. ►

► En affärsmässig utmaning för Internetleverantörerna är också att nuvarande abonnemangsmodeller där kunderna betalar en fast månadsavgift har satt sig. Att introducera exempelvis en volymbaserad modell motsvarande den som används för traditionell rösttelefoni är svårt. Men det beror inte bara på att kunderna vant sig vid en fast månadskostnad, utan också för att tid är en väldigt konkret enhet medan datamängd är mer abstrakt. Med debitering per förbrukad mängd data skulle det i förväg vara svårt att veta vad ett besök på en webbplats eller en film som hyrs via nätet kommer att kosta.

Diskussionen om nätneutralitet är på sätt och vis diskussionen om vilken affärsmodell som ska gälla, om intelligensen ska finnas i näten och Internetleverantörerna ska ta betalt för den eller om intelligensen ska finnas i ändnoderna och Internetleverantörerna bara ta betalt för transporten av IP-paket. När samma företag hade kontroll över både infrastruktur och tjänster, som i de traditionella telenäten, kunde förluster i ett lager subventioneras av intäkter i ett annat. Men i vilken utsträckning ska Internetleverantörerna bara vara en distributör av IP-paket och i vilken utsträckning ska de sälja

egna tjänster? Ska Internetanslutningen fortsätta vara en "dum ledning" som bara transporterar data eller ska mer intelligens byggas in i näten?

Diskussionen om nätneutralitet handlar också om vad vi som konsument ska betala för. Om priset ska vara kopplat till Internetleverantörens kostnader för att transportera IP-paket till och från kunden, på det sätt som de vant sig vid att det fungerar. Eller om priset på Internetanslutningen på något sätt ska baseras på "värdet" hos de enskilda IP-paketen, där vissa tjänster värderas högre än andra och överföring av IP-paket med den typen av innehåll därmed också kan kosta mer.

Det finns nätdebattörer, i Sverige och utomlands, som varnar för en framtid där Internetleverantörernas tjänsteutbud paketeras på ett sätt som påminner om kabel-tv-bolagens programpaket: Som kund betalar man för ett grundpaket, och sedan behövs olika kompletteringar beroende på vad man vill använda sin uppkoppling till.

I de värsta fallen handlar trafikstyrningen på Internet om ren censur. Ett av de mest omtalade exemplen är *The Great Firewall of China* som hindrar kinesiska Internetanvändare att besöka ett stort antal internationella webbplatser.

En dragkamp mellan olika intressen

På Internet finns en uppsjö av tjänster. Men att man har en nätansluten dator innebär alltså inte att man kan vara säker på att kunna utnyttja dem alla. Uppkopplingens överföringskapacitet kan sätta käppar i hjulet för vissa, spärrar som Internetleverantören infört av kommersiella skäl kan sätta stopp för andra.

Men diskussionerna om höga kostnader för Internetleverantörerna började inte med vad slutkunden får och inte får göra. Istället var det med bandbreddslukande tjänster som Youtube debatten tog fart i mitten av 2000-talet. Exempelvis gjorde den amerikanska operatören SBC Communications Inc., som senare köptes av jätten AT&T, ett utspel 2005. Företaget ansåg att Youtube, Yahoo, MSN och ett antal andra tjänster borde betala för den trafik på Internet som de gav upphov till. Att både företagen som tillhandahöll tjänsterna och personerna som använde dem redan betalade för sina respektive anslutningar räckte inte enligt SBC Communications.

Motsvarande diskussion kom till Europa strax därefter. Bland annat ströp den norska Internetleverantören Next Gen Tel 2006 överföringskapaciteten till det norska public service-bolaget NRK:s

webbplats.”Orsaken är att vi inte kan öka kapaciteten i våra linor i takt med NRK:s gratiserbjudanden,” förklarade Next Gen Tel:s VD³. Också i Sverige förekom liknande diskussioner där Internetleverantörer ville ha del av de annonsintäkter som nättjänsterna genererade.

Idag har nätneutralitet främst kommit att handla om de Internetanslutningar som konsumenterna köper av Internetleverantörerna.

Debatten om nätneutralitet är en konsekvens av att flera olika aktörers intressen kolliderar. Internetleverantörer vill ha bästa möjliga förutsättningar till goda intäkter, för maximal vinst och för att få avkastning på sina investeringar. Tjänsteleverantörer vill ha ett öppet Internet som ger dem ofiltrerad tillgång till slutkunderna. Och slutkunderna vill ha acceptabla priser, veta vad det egentligen är de betalar för, möjlighet att använda de tjänster och program de vill, en stabil uppkoppling och möjlighet att byta Internetleverantör om man är missnöjd med den man har valt.

Mer om vad nätneutralitet är, vad man som konsument ska tänka på och vad lagstiftningen säger återkommer vi till.

Men först något om hur Internet fungerar. ●

³Norskt bråk om nätneutralitet – Computer Sweden, 4 oktober 2006. <https://computersweden.idg.se/2.2683/1.78129>

02

Kort om hur Internet fungerar

För att förstå vad trafikstyrning är, hur Internetleverantörer kan utnyttja möjligheterna och hur trafikstyrning påverkar kunderna måste man först förstå lite om hur Internet fungerar.

Ur vissa aspekter kan en liknelse med fysiska brev göras. Det går att lägga ett fränkerat kuvert på en brevlåda i Vänersborg och få det levererat till en adress på Hawaii.

Men det är inte den svenska Posten som transporterar brevet från en brevlåda i Sverige till ögruppen i Stilla Havet. Istället är det ett samarbete mellan Posten och andra postverk runt om i världen som ser till att mottagaren får försändelsen.

På ett liknande sätt är Internet resultatet av ett samarbete mellan olika aktörer, ett stort antal datornätverk som är kopplade till varandra. Det gör att datatrafik som startar i en dator i Sverige kan ta sig hela vägen till en server i Silicon Valley och få ett svar i form av en webbsida tillbaka. Den svenska Internetleverantör som du är kund

hos har avtal med andra nätägare som säkerställer att datatrafiken kan färdas över hela jorden.

Men det räcker inte med avtal som reglerar de affärsmässiga relationerna mellan alla inblandade parter. För att tekniken ska fungera krävs också överenskommelser om hur datornätverken ska fungera.

Därför bygger alla Internets tjänster, oavsett om vi pratar om sociala medier, IP-telefoni, e-post, webb, chatt eller fil-delning, på samma tekniska lösningar. Grundläggande är TCP/IP, en samling protokoll där bland annat *Transmission Control Protocol* och *Internet Protocol* ingår. Tillsammans förser de alla prylar som kopplas till Internet med de mest basala funktionerna för kommunikation:

→ IP är bland annat med och definierar hur adresserna för prylar kopplade till Internet ser ut, hur datapaket skickas till rätt dator och vilken väg de ska ta sig dit. ►

- → TCP kompletterar bland annat med funktioner som kontrollerar att förbindelsen mellan två datorer fungerar som den skall. TCP kan exempelvis verifiera att alla datapaket kommer fram, och begära att de som eventuellt försvinner på vägen skickas om. TCP har också funktioner för att anpassa hastigheten i överföringen. Om mottagaren inte kan ta emot data i samma takt som avsändaren skickar är det TCP som ser till att hastigheten sänks så att mottagaren inte översvämmas och får problem.

Ovanpå TCP/IP finns så kallade applikationsprotokoll som definierar hur de olika tjänster vi använder på Internet fungerar. Webbplatser som www.iis.se använder HTTP eller den krypterade varianten HTTPS. E-post skickas med ett protokoll som heter SMTP. För Internettelefoni kan öppen teknik som SIP användas, eller stängda lösningar bara tillgängliga för företaget som erbjuder tjänsten. Fildelning använder ofta Bittorrent eller andra så kallade peer-to-peer-protokoll.

Men nästan allt som skickas över Internet – oavsett om det handlar om bilder, dokument, musikfiler eller något annat – är för stort att hanteras i ett stycke. Avsändarens dator delar därför upp innehållet

i mindre delar, så kallade IP-paket. Varje IP-paket innehåller en del av den data som ska skickas, avsändarens och mottagarens IP-adress och ytterligare information.

När ett IP-paket kommer fram till datorn behöver operativsystemet i den veta vilket program som är mottagaren. Innehåller paketet en del av en webbsida som ska till webbläsaren, är det en del av ett mejl på väg till e-postprogrammet eller är det någon som försöker ringa med en tjänst för IP-telefoni?

För att särskilja de olika trafikslagen från varandra har varje IP-paket dessutom ett så kallat portnummer. Portnumren fungerar som komplement till destinationsadressen: Förenklat kan man säga att det är IP-adressen som talar om till vilken dator paketet ska medan portnumret talar om vilket program i datorn som är den slutgiltiga mottagaren. För de mest använda Internettjänsterna är portnumren bestämda. E-post skickas på port 25, en webbserver kontaktas normalt genom att använda port 80 och så vidare.

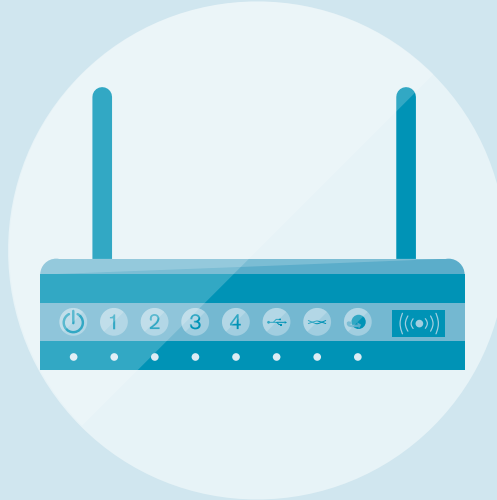
Avsteg från nätneutraliteten

Ursprungligen hade all trafik på Internet samma förutsättningar. Med hjälp av IP bestämmer routrarna, de datorer som ansvarar för hur IP-paketen hanteras på vägen mellan avsändare och mottagare, vil-



Överkurs

Postadresser och IP-adresser



Det finns vissa likheter mellan postadresserna i den fysiska världen och IP-adresserna på Internet. I båda fallen är adresserna uppbyggda på ett sätt så att detaljnivån ökar ju närmare destinationen försändelsen kommer.

För brev i den fysiska världen är landet på adressens sista rad den mest generella nivån. Läger du ett brev som skall skickas till Sverige i en brevlåda i England bryr sig brittiska Royal Mail bara om att det står *Sweden* längst ner men fäster ingen vikt vid resten av adressen.

När brevet anländer till Sverige tittar Posten på postadressen och skickar det vidare. På det lokala postkontoret är det gatuadressen som är intressant. Och när familjen hämtat in posten är det namnet på översta raden som slutligen ser till att brevet hamnar i rätt händer.

En IP-adress är konstruerad på ett liknande sätt, där allt mer specifika delar av adressen används ju närmare ett så kallat IP-paket kommer datorn som är mottagare. Detta gör att routrarna, datorerna som hanterar trafiken på Internet, kan fatta snabba beslut. Om routern befinner sig långt från mottagaren bryr den sig inte om detaljerna i adressen utan skickar IP-paketet vidare till en router som vet mer.



Överkurs!

När hastighet är viktigare än komplett leverans

Alla Internettjänster är inte lika beroende av en pålitlig förbindelse. Om ett mejl tar någon sekund extra att leverera är det något som knappast märks, medan motsvarande fördröjning i en film hyrd över Internet är vansinnigt irriterande. En webbplats som laddar långsamt kan orsaka frustration, medan man snart lägger på om ljudkvaliteten i röstsamtalet är för dålig.

Många realtidstjänster för ljud och bild använder därför ett alternativ till TCP som heter UDP, *User Datagram Protocol*. Till skillnad från TCP saknar UDP funktioner för att kontrollera att alla paket kommer fram som de ska eller i vilken ordning de egentligen ska sorteras. I ett telefonsamtal kan det vara bättre för användarupplevelsen att strunta i de IP-paket som försvinner på vägen än att begära omsändning av dem.

► ken rutt på Internet som är lämpligast att ta. TCP ansvarar för att paketen är lagom stora, att de inte skickas i en snabbare takt än mottagaren har kapacitet att hantera och att paket som försvunnit på vägen skickas om. Däremot görs inga skillnader på ett IP-paket som innehåller delar av en webbplats, ett som innehåller delar av ett mejl och ett som innehåller delar av en strömmad långfilm. Inget tjänsteslag

prioriteras framför ett annat, routrarna hanterar IP-paketen i den ordning som de kommer.

Men med de byggstenar som utgör ett IP-paket – avsändarens IP-adress, mottagarens IP-adress samt portnummer som många gånger kan användas för att identifiera vilken typ av trafik det handlar om – är grunden lagd för olika former av trafikstyrning. ●

03 Spärrar och gräddfiler

I Internets barndom användes uteslutande så kallad destinationsbaserad routing. Infrastrukturen tar med destinationsbaserad routing ingen hänsyn till *vad* det är som skickas, bara vart IP-paketen ska. Med destinationsbaserad routing hanterar routrarna på Internet IP-paketen i den ordning de kommer. Routern tar emot ett IP-paket, tittar vilken IP-adress som är destinationen och fattar därefter ett beslut om hur det ska skickas vidare, vilken router som bör vara nästa mellansteg på vägen till mottagaren. Därefter fortsätter routern med nästa paket i kön.

Ett nät där hanteringen av IP-paket sker på det viset är *nätneutralt*.

End-to-end-principen

Internet är ursprungligen konstruerat för att infrastrukturen som utgör näten ska fatta så få beslut som möjligt. Enda uppgiften är att transportera IP-paket så effektivt som möjligt från punkt A till punkt

B. Vilken väg det är kan variera från gång till annan, men IP hittar den bästa rutten vid varje givet tillfälle.

Alla andra funktioner ska istället ligga i de datorer som kommunicerar med varandra. Det är programmen som vi installerar i våra datorer som avgör hur Internetanslutningen kan användas. Vill vi surfa på webben använder vi en webbläsare. För e-post ett e-postprogram. Chatta kan vi göra via IRC, Internet Relay Chat, lyssna på musik med någon av Internets musiktjänster, som ibland fungerar i webbläsaren, ibland kräver att ett särskilt program installeras i datorn.

Ibland pratar man om Internet som ett dumt nät där intelligensen ligger i de prylar som är uppkopplade. Detta har kommit att kallas för end-to-end-principen.

End-to-end-principen kan ställas mot det fasta telenätet och förutsättningarna som gäller där. Som kund till en vanlig teleoperatör kan man koppla en telefonsvarare till telejacket, men i övrigt är man helt hänvisad till de tjänster som operatören erbjuder. Funktioner för trepartssamtal, återuppringning vid upptaget och ett pip för att bli uppmärksammas på att någon vill ringa medan man redan sitter i ett annat telefonsamtal är alla sådana som operatören inför och erbjuder till sina kunder. ►



Viktigt!

PTS beskrivning av end-to-end-principen



I rapporten *Transparenta Internetaccesser – får konsumenterna tillräckligt tydlig information om begränsningar i tjänsterna och om möjligheten att byta leverantör?* beskriver Post- och Telestyrelsen end-to-end-principen så här:

”En grundläggande egenskap hos system för IP-baserad kommunikation är att principerna som styr informationsöverföringen är enkla och neutrala i förhållande till informationens syfte eller innehåll och vilken typ av terminal som används. IP-baserad kommunikation har således av tradition präglats av ett relativt ”ointelligent” nät som utan diskriminering överför all information på lika villkor. ”Intelligensen” finns istället i nätets ändpunkter.”

Trafik över Internet har av tradition inte begränsats genom blockering, prioritering eller liknande beroende på vilken tjänst som används, vilket innehåll som transporteras eller vem som är avsändare eller mottagare. Istället har trafiken dirigerats enligt köprinciper i nätet och levererats enligt ”best effort”. Med detta menas i princip att all möjlig tillgänglig kapacitet i nätet används i varje ögonblick, men att fördröjningar och avbrott kan inträffa vid brist på kapacitet. Trafiken levereras i den mån det finns kapacitet (även kallat ”best effort-kvalitet”), och om det råder kapacitetsbrist drabbas alla avsändare och mottagare – med likadana Internetaccesser – i lika hög grad när vissa paket kommer fram och andra går förlorade eller fördröjs.”

- På liknande sätt ser det ut med utbudet i kabel-tv-nätet och via satellitmottagaren: Man är hänvisad till de tv-kanaler som operatören valt att ta in i sina olika paket.

Öppenheten och end-to-end-principen är faktorer som bidrar till att Internet är en sådan utmärkt plattform för innovation. De som utvecklar ny teknik har inte behövt investera i egen infrastruktur eller ens förhandla med den som äger den befintliga infrastrukturen. Med ett öppet Internet som plattform har det gått att utveckla nya tjänster utan något godkännande från tredje part.

Och med den stora förändring som Internet fört med sig finns det, som alltid när ny teknik slår igenom, givetvis både vinnare och förlorare.

Trafikstyrning

Med destinationsadress, portnummer och mer detaljerad analys av ett IP-pakets innehåll, exempelvis med hjälp av så kallad *Deep Packet Inspection*, DPI, kan en router väga in mer än destinationsadressen när den fattar beslut om hur paketet ska skickas vidare. En term som brukar användas är *trafikstyrning*¹.

För att trafikstyrning ska vara möjlig krävs två saker:

- Teknik för att undersöka vilken typ av trafik det rör sig om.
- Teknik för att hantera olika typer av trafik på olika sätt.

Med trafikstyrning frångår Internetleverantören den ursprungliga destinationsbaserade routing. Genom att till exempel titta på ett IP-pakets portnummer går det att avgöra om det är en del av ett mejl, en webbsida eller en pågående filöverföring med Bittorrent. Och har man möjlighet att identifiera vilken typ av kommunikation det handlar om, då är det också möjligt att hantera IP-paketen som hör till en pågående filöverföring i ett peer-to-peer-nätverk på andra sätt än de som är del av ett samtal via IP-telefoni.

Destinationsadressen är givetvis också i fortsättningen en väldigt viktig del, då det är den som talar om vart IP-paket ska. Men Internetleverantörens routrar kompletteras med fler regler.

Spärrar

Den kraftfullaste formen av trafikstyrning är att helt spärra möjligheterna att skicka trafik på vissa portnummer eller att nå vissa IP-adresser.

Port 25 är ett exempel. Den används för att skicka e-post, och felinställda e- ►

¹Egentligen är också den destinationsbaserade routing en form av trafikstyrning men där minimalt med information används när routerna fattar sina beslut. I den här Internetguiden och i många andra sammanhang, avser "trafikstyrning" ett nät där routingbeslut fattas med hänsyn till fler faktorer än destinationsadressen. Andra begrepp som används på svenska är "trafikhantering" och på svengelska "trafikmanagering".



Överkurs!

Deep Packet Inspection

Genom att titta på vilket portnummer ett IP-paket använder går det med relativt stor säkerhet att avgöra vilken typ av information det innehåller. Ett paket som skickas på port 25 är sannolikt en del av ett e-postmeddelande, ett paket på port 80 är troligen ett försök att ansluta till en webbserver och så vidare.

Men alla tjänster på nätet har inte fasta portnummer. Och för att undvika spärrar skickar användare ibland trafik på andra portar än vad som egentligen är överenskommet.

Deep Packet Inspection, DPI, är samlingsnamnet på tekniska lösningar som tittar djupare i IP-paketen, på det faktiska innehållet.

DPI används bland annat som en säkerhetslösning. Genom att titta på vad ett paket innehåller och inte bara på dess destination och portnummer går det många gånger att upptäcka virus och intrångsförsök och sätta stopp för dem i en brandvägg.

Men DPI är också en teknik som en Internetleverantör kan använda för att identifiera trafikslag som företaget vill begränsa eller stoppa helt.

► postservrar är populära bland spammare. Många Internetleverantörer gör det därför omöjligt för sina kunder att ansluta till datorer hos andra företag på port 25. Därmed gör man det svårare för spammare att utnyttja de bristerna.

Andra portar som ofta är spärrade är 137, 138 och 139. De används för att skicka filer mellan Windows-datorer som är anslutna till samma lokala nätverk. Genom att spärra trafik på port 137–139 skyddar Internet-

leverantören sina kunder från att omedvetet göra sina filer tillgängliga på Internet.

En annan typ av spärr är att blockera trafik till vissa destinationsadresser. Internationella exempel är *The Great Firewall of China*, som bland annat sätter stopp för alla försök att ansluta till Facebook och Google inifrån Kina, eller The Pirate Bay som blockerats i Holland.

Men oavsett om blockeringarna utförs genom att stoppa vissa typer av trafik eller



Viktigt!

Inte Internetleverantören bakom alla spärrar

Att en tjänst inte går att använda behöver inte bero på att kundens Internetleverantör spärrar möjligheten. I USA finns exempelvis gott om kommersiella tjänster för strömmande video. Besöker man någon av dem från en dator i Sverige möts man ofta av meddelandet att tjänsten inte är tillgänglig för personer utanför USA. Här är det upphovsrättsliga avtal som är förklaringen. Och det är tjänsteleverantören, inte användarens Internetleverantör, som sätter stopp.

Genom att titta på vilken IP-adress besökarens dator har går det att avgöra var i världen den befinner sig. Finns den i USA släpps besökaren in, men inte om användaren finns i något annat land.

all trafik till vissa destinationsadresser är de trubbiga vapen. Den som är någorlunda tekniskt bevandrad kan många gånger ta sig runt spärrarna. Ett sätt är att använda ett så kallat *Virtual Private Network*, VPN.

Grundprincipen är enkel: Istället för att ansluta direkt till webbplatsen man vill besöka går man via en annan dator. VPN-tekniken är ursprungligen utvecklad bland annat för att anställda på ett säkert sätt ska kunna använda sin arbetsgivares nätverk

när de är ute och reser. Med VPN skapas en förbindelse, ofta krypterad, mellan den anställdes dator och företagets interna nätverk. Den som via en VPN-anslutning surfar vidare ut på Internet visar VPN-tjänstens IP-adress i stället för den som datorn fått sig tilldelad av Internetleverantören.

Med ett krypterat VPN kan man därmed skaffa sig ett vapen mot både blockering som baseras på innehåll, det vill säga blockeringar baserade på portnummer och DPI, ►

- och blockering baserad på destinations-adress, förutsatt att en VPN-teknik som inte är möjlig att avlyssna används².

Om förbindelsen är krypterad på ett säkert sätt kan Internetleverantören inte se vilken typ av information man skickar. Därmed kan Internetleverantören inte heller spärra vissa typer av datatrafik. Inte heller kan företaget stoppa anslutningsförsök till IP-adresser som ska vara blockerade, eftersom det inte går att se vilka anslutningsförsök som görs via en VPN-uppkoppling. Det som då återstår är att Internetleverantören spärrar all trafik som skickas via VPN.

Begränsningar

En begränsning innebär att man sätter ett tak för hur mycket överföringskapacitet ett visst trafikslag får i nätet. Alternativet kan bland annat användas för att under eftermiddagar och tidiga kvällar, då många av Internetleverantörens kunder är uppkopplade samtidigt, begränsa den tillgängliga överföringskapaciteten för fil-delningsprotokoll så att de inte tränger ut andra trafikslag.

Prioriteringar

Prioriteringar är motsatsen till begränsningar. En prioritering innebär att ett

visst trafikslag garanteras en viss överföringskapacitet i Internetleverantörens nät medan övriga trafikslag får dela på det som blir över.

Men eftersom det inte finns något magiskt sätt att få tillgång till mer kapacitet är också prioriteringar i sitt tekniska utförande en form av begränsning, dock på ett "omvänt" sätt: Det är de trafikslag som *inte* ska vara prioriterade som begränsas. Därmed reserveras plats för den trafik som man vill prioritera.

Prioriteringar kan bland annat användas för att säkerställa att IP-telefoni fungerar som det är tänkt. Det är en typ av tjänst där användarupplevelsen snabbt blir lidande om överföringskapaciteten inte räcker till. Genom att reservera utrymme i nätet för IP-telefoni garanterar man att de som använder den typen av krävande tjänster inte upplever några problem. Däremot kommer andra tjänster att påverkas negativt.

Hastighet och datamängd

Som kund till en Internetleverantör tecknar man ett abonnemang med en viss hastighet. Är det ett abonnemang för mobil datatrafik har det oftast också ett tak för hur mycket data som får överföras varje månad.

²Vissa VPN-lösningar har kända säkerhetsbrister som gör dem möjliga att attackera.

Båda dessa begränsningar är i någon mening trafikstyrning. Den maximala hastigheten i anslutningen är oftast många gånger högre än vad abonnemangsformen innebär, men som kund får man inte högre överföringshastighet än man valt att betala för. Inte heller finns någon naturlig funktion som begränsar hastigheten när en viss datamängd har överförts.

Men även med en strypt överföringshastighet och ett trafiktak är abonnemanget nätneutralt, eftersom det är trafikstyrning som påverkar alla trafikslag i samma omfattning. Om det däremot är så att Internetleverantören har en samarbetspartner vars tjänster fortsätter att gå i full fart också efter att datataket är nått är abonnemanget inte nätneutralt.

Dagens toppar

– morgondagens normalläge

Trenden är tydlig: Svenska Internetanvändare konsumerar allt större mängder data. På bara några veckor hösten 2012 kunde exempelvis svenska Netnod, som ansvarar för sex knutpunkter där svenska Internetleverantörer utbyter trafik med varandra, registrera en trafiktillväxt på 10 procent. Under det senaste två åren har det skett en fördubbling³.

PTS-rapporten *Svensk telemarknad första halvåret 2012*⁴ visar att datatrafiken i mobilnäten växte med 73 procent under första halvåret 2012 jämfört med första halvåret 2011, från 42 300 till 73 290 terabyte.

De trafikvolymer som idag utgör de tillfälliga trafiktopparna blir snart normalläget. För Internetleverantörerna innebär detta att trafikstyrning som metod för att hantera kapacitetsbrist inte är mer än en kompletterande lösning. I det långa loppet är det utbyggnad som gäller.

För mobilnäten gäller speciella förutsättningar, eftersom användarna där inte har en egen uppkoppling utan delar på etern med alla andra användare.

Därför är utvecklingen av högre hastigheter i mobilnäten viktig. För den enskilda användaren är det inte helt uppenbart varför en telefon med 4G är nödvändig. Men för mobilnätsoperatörerna är det viktigt. Högre överföringshastighet innebär att varje abonnent snabbare blir klar med sin överföring och därmed inte längre tar upp plats i etern.

Av samma anledning utvecklas olika tekniska lösningar som ska få mobiltelefoner att automatiskt välja ett närliggande trådlöst nätverk istället för mobilnätet. Också det är en teknisk utveckling som kan användas för att avlasta mobilnäten. ►

³Trafikstatistik finns på Netnods webbplats. <http://www.netnod.se/ix-stats/sums/>.

⁴*Svensk telemarknad första halvåret 2012* – Rapport från PTS. <http://pts.se/sv/Dokument/Rapporter/Telefoni/2012/Svensk-telemarknad-forsta-halvaret-2012-PTS-ER-2012/>

► **Ägnar sig svenska Internetleverantörer åt trafikstyrning?**

Trafikstyrning främst för att garantera nätens och användarnas säkerhet. Det är svaret som återkommer när svenska Internetleverantörer hösten 2012 får frågan om hur och varför de använder möjligheterna till trafikstyrning i sina nät.

En av Internetleverantörerna svarar exempelvis:

"För att säkerheten och kvalitén på våra tjänster ska vara god. Grunden för att hantera ökningen av data är att ständigt öka kapaciteten i näten, vilket vi gör genom kontinuerliga och massiva investeringar. Det kommer dock alltid att finnas flaskhalsar i tid och rum och för att hantera detta är trafikhantering ett ofrånkomligt verktyg."

En annan formulerar sig så här:

"Trafikprioritering är nödvändigt för att undvika överbelastning av mobilnätet. Rösttrafik, e-post, surfande och streaming påverkas inte. Däremot går exempelvis Bittorrent långsammare vid hög belastning. Kan även göra begränsningar i form av filtrering för att skydda så väl kunderna som nätet mot virus och annan skadlig kod."

Ett typiskt svar på frågan om hur trafikstyrning används lyder:

"Realtidsberoende tjänster som streaming prioriteras. Realtidsberoende, som nedladdning, prioriteras ner. Sker automatiskt och endast på de platser i nätet och vid de tidpunkter då det uppstår belastningstoppar."

De svenska Internetleverantörerna säger sig vara nöjda med hur marknaden fungerar idag. De vill ha möjlighet att införa trafikstyrning i den omfattning som de själva anser nödvändigt för att upprätthålla kvaliteten i sina nät. De framhåller också risken med en allt för detaljerad lagstiftning, att den kan hämma utvecklingen.

De betonar dessutom vikten av att kunderna är medvetna om vilken trafikstyrning som sker på respektive abonnemang och att de har ett stort ansvar för att denna information ska vara både tillgänglig och begriplig.

Skulle Internetleverantörerna inte få behålla möjligheterna till trafikstyrning finns enligt dem en risk att investeringar i ny infrastruktur blir lidande eller att abonnemangsavgifterna måste höjas kraftigt.

Svaren stämmer väl överens med de som Internetleverantörerna gett till PTS. I rapporten *Transparenta Internetaccesser - får*

*konsumenterna tillräckligt tydlig information om begränsningar i tjänsterna och om möjligheten att byta leverantör?*⁵ redovisar myndigheten resultatet av intervjuer som våren 2011 genomfördes med representanter för svenska Internetleverantörer. De företag som erbjuder fasta Internetanslutningar säger att den trafikstyrning som används i näten främst handlar om säkerhet, genom att exempelvis blockera port 25 (e-post). I mobilnäten används trafikstyrning för att hantera tillfällig kapacitetsbrist, exempelvis genom att reservera utrymme åt bland annat strömmad video och prioritera ned fildelning.

I myndighetens intervjuer framkommer också att flera svenska Internetleverantörer skulle vilja använda en prisättning där konsumenterna betalar för de tjänster eller det innehåll som de vill använda. Abonnemangen skulle därmed inte längre bara differentieras på överföringshastighet och datamängd, utan också huruvida det exempelvis går att ringa med IP-telefoni eller inte. Våren 2012 presenterade TeliaSonera planer på att införa tekniska begränsningar för hur företagets kunder skulle kunna använda IP-telefoni som Skype med sina mobila bredbandsabonnemang. Tanken var att spärra den typen av trafik för kunder

som inte betalade extra. Efter sommaren meddelade TeliaSonera dock att företaget hade tänkt om.

.SE mäter svensk nätneutralitet

Under 2011 genomförde .SE mätningar för att undersöka i vilken omfattning svenska Internetleverantörer faktiskt påverkar trafiken i sina nät⁶. Med hjälp av ett särskilt program utvecklat för ändamålet är det möjligt att undersöka hur bland annat Bittorrent, videofilmer i flashformat samt vanliga webbsidor hanteras av Internetleverantörernas nät.

Både över fasta och mobila bredbandsanslutningar upptäcktes klara tecken på trafikstyrning. Främst gällde det Bittorrent. I flera fall var den tillgängliga kapaciteten för Bittorrent strypt, vilket visade sig genom betydligt lägre överföringshastigheter för Bittorrent jämfört med flash och webbsidor. Den här typen av trafikstyrning verkar enligt .SE:s mätningar vara vanligare i mobila bredbandsanslutningar.

När mätningarna upprepades under 2012 tycktes färre Internetleverantörer genomföra nedprioritering av Bittorrent, även om det fortfarande fanns de som gjorde det.

.SE:s mätresultat visar också tydligt hur komplext Internet är. Från en av de

⁵Transparenta Internetaccesser - får konsumenterna tillräckligt tydlig information om begränsningar i tjänsterna och om möjligheten att byta leverantör? - Rapport från PTS. <http://www.pts.se/sv/Dokument/Rapporter/Internet/2011/Transparenta-internetaccesser-PTS-ER-201129/>

⁶Hälsoläget i .se - Nätneutralitet 2011 - Rapport från .SE. <https://www.iis.se/press/pressmeddelanden/ses-rapport-om-natneutralitet-visar-att-vissa-operatorer-prioriterar-ner-trafik/>



Överkurs!

Så testar .SE nätneutralitet

De mätningar av nätneutralitet som .SE gör sker med hjälp av Glasnost⁸, ett program utvecklat vid Max Planck Institute for Software Systems.

En eller flera testserver placeras på olika platser på Internet. Därefter skickas testtrafik, bland annat i form av Bittorrent, flash och HTTP, till testserverna från de Internetanslutningar som ska undersökas.

Som referens skickas också helt slumpmässig trafik. Syftet med den slumpmässiga trafiken är att den inte liknar någon känd trafik och därmed sannolikt inte heller påverkas av den eventuella trafikstyrning som Internetleverantörerna genomför i sina nät med hjälp av Deep Packet Inspection.

När mätningarna är slutförda är det möjligt att jämföra överföringshastigheter för de olika trafikslagen och därmed också upptäcka tecken på eventuell trafikstyrning.

.SE har som ambition att fortsätta och utöka mätningarna av den trafikstyrning som svenska Internetleverantörer ägnar sig åt.

- Internetleverantörer som undersöktes 2011 syntes tydliga tecken på nedprioritering av Bittorrent-trafik mot den ena av de två testserverna men inte mot den andra. Genom att analysera vägen som trafiken tog över Internet, från testdator till testserver, gick det att konstatera att den i det fallet då Bittorrent prioriterades ned passerade via en tredje part. Slutsatsen är därför att nedprioriteringen av Bittorrent sannolikt sker någonstans på vägen snarare än direkt på kundens abonnemang.

Som Internetanvändare påverkas man alltså inte bara av det avtal man har med sin Internetleverantör, utan också av de avtal som denne i sin tur har med andra nätägare.

Varken PTS eller Telekområdgivarna⁷ har fått in mer än ett fåtal klagomål som handlar om trafikstyrning. En förklaring kan vara just att det som konsument är svårt att veta vad som beror på åtgärder som den egna Internetleverantören vidtar och vad som har andra förklaringar. Som kund har man en känsla av att "Internet är trögt idag", men kan inte veta varför. ●

⁷Telekområdgivarna ger råd till konsumenterna kring frågor som rör TV, telefoni och Internet. Verksamhet som ägs av branschorganisationen IT&Telekomföretagen finansieras av de operatörer som vill delta i arbetet. I styrelsen sitter representanter för de statliga myndigheterna PTS och Konsumentverket.

⁸Glasnost, ett verktyg för att testa uppkoppling. <http://broadband.mpi-sws.org/transparency/>



Tips!

Hur ser det ut i Europa?



Om svenska Internetleverantörer är relativt sparsamma med att använda trafikstyrning ser det annorlunda ut runt om i Europa. Våren 2012 presenterade Berec resultatet av en omfattande enkät, i rapporten *A view of traffic management and other practices resulting in restrictions to the open Internet in Europe – Findings from BEREC's and the European Commission's joint investigation*.

Över 400 Internetleverantörer svarade på frågeformuläret som Berec hade skickat ut. Svaren visar att olika former av begränsningar förekommer. Den vanligaste typen av restriktioner är de som begränsar fildelning i peer-to-peer-nätverk och IP-telefoni. Berec betonar dock att begränsningarna är av varierande slag. Hos somliga operatörer gäller de alla abonnenter dygnet runt, hos andra bara vissa kunder eller under vissa tider.

Enkäten visar att det också finns exempel på begränsningar av andra typer av tjänster, som onlinespel, chatt och strömmande video. Oftast är detta generella spärrar som gäller en viss typ av tjänst, men det finns operatörer som bara spärrar möjligheten att använda tjänster från en viss tjänsteleverantör.

De europeiska operatörerna svarar, precis som de svenska, att de också utför trafikstyrning för nätets bästa. Hit hör bland annat spärrar som minskar mängden spam eller hindrar kunderna att omedvetet göra filer på den egna hårddisken tillgängliga på Internet.

04 Vad får Internet-leverantören göra?

Det finns idag inga hinder för en svensk Internetleverantör att använda sig av trafikstyrning. Det företag som vill kan därför stoppa möjligheten att använda IP-telefoni och kraftigt begränsa kapaciteten som görs tillgänglig för Bittorrent, dygnet runt.

I *Lagen om elektronisk kommunikation*¹ finns det däremot krav på att operatören måste vara mycket tydlig med vilka eventuella begränsningar som gäller ett visst abonnemang. Är det inte möjligt att använda IP-telefoni eller Bittorrent, då ska kunderna vara informerade om detta. Informationskravet gäller alla former av trafikstyrning, också sådan som görs av exempelvis säkerhetsskäl.

Resonemanget bakom denna ordning är en tro och förhoppning om att marknadskrafterna ska verka självreglerande. En kund som inte är nöjd med sitt abonnemang, eftersom det inte går att använda IP-telefonitjänster i mobiltelefonen eller av någon annan anledning, ska kunna byta till en konkurrerande operatör.

Och det är på detta område den svenska tillsynsmyndigheten Post- och Telestyrelsen, PTS, är aktiv genom att verka för en fungerande konkurrens. För att kunderna ska kunna rösta med fötterna måste det finnas alternativ, de måste ha en förståelse för vad de väljer mellan och de ska inte kunna vara inlåsta av orimligt långa bindningstider eller uppsägningstider.

Under 2011 gjorde PTS en översyn av svenska Internetoperatörers avtalsvillkor och hittade då en del otydligheter. Företagen är bra på att informera om gällande trafiktak, om hur mycket data kunden får överföra med ett visst abonnemang varje månad. Begränsningar som däremot gäller bland annat IP-telefoni och fildelning "måste bli tydligare avseende vad begränsningen har för innebörd och göras mer lättillgänglig"². Som exempel har många av mobiloperatörerna inskränkningar gällande IP-telefoni i sina avtal. Men eftersom spärrarna bara finns på pappret utan att vara genomförda i praktiken – det går fortfarande att använda IP-telefoni från sitt mobila bredband, trots vad som står i avtalsvillkoren – menar PTS att situationen för konsumenterna blir otydlig.

Det är inte heller självklart att en normalkund förstår att en skrivning om att IP-telefoni inte ingår betyder att det inte

¹*Lagen om elektronisk kommunikation* (2003:389) Länk till lagtexten finns i den digitala versionen av Internetguiden. <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20030389.HTM>

- ▶ går att ringa med Skype från mobilen. Å andra sidan, konstaterar PTS, kan det vara vanskligt att peka ut specifika tjänster som exempel på vad som är blockerat eftersom det kan ge intrycket att andra, liknande går att använda.

PTS menar också att tydligare formuleringar krävs i villkoren. Att skriva "IP-telefoni ingår inte" lämnar ett utrymme för tolkningar. Innebär det att det kostar pengar om man vill ringa med IP-telefoni? Att det inte går? Eller att det går, men att Internetleverantören inte tar något ansvar för funktionen?

PTS betonar slutligen att tydlighet och transparens inte bara gäller den typ av trafikstyrning som kommer att upplevas som en inskränkning av kunderna. Det är inte självklart att alla kunder upplever all trafikstyrning på samma sätt och det är därför viktigt att Internetleverantörerna är tydliga med att informera om all typ av trafikstyrning. Detta för att den enskilda kunden ska kunna fatta ett beslut om abonnemanget motsvarar de egna förväntningarna och kraven eller inte.

PTS ambition är att under 2013 vara klara med föreskrifter som förtydligar informationskravet i *Lagen om elektronisk kommunikation*. Syftet är att göra det tydligt för företagen vilken information kunderna har

rätt till, för att säkerställa att de kan göra transparenta val. Dessutom leder Telekområdgivarna diskussioner där Internetleverantörerna deltar om hur informationen kan göras tydligare för konsumenterna.

En enhetlig europeisk nätneutralitet

Rapporten som Berec publicerade våren 2012 ser EU-kommissionen som ett tecken på att det finns problem på den europeiska Internetmarknaden. Någon gång under 2013 kommer EU-kommissionen därför att publicera en så kallad *European Commission Recommendation* gällande transparens och trafikstyrning på Internet. Även framöver är dock tanken att regleringen ska vara minimal, för att inte riskera att den hämmar den tekniska utvecklingen.

Att enskilda medlemsstater, som Holland, inför egna alternativ och i lagstiftning kräver nätneutralitet riskerar enligt kommissionen att leda till en fragmenterad marknad, vilket helst ska undvikas. För de företag som investerar i infrastruktur är det dessutom viktigt med tydliga regler, det samma gäller för de företag som utvecklar nya tjänster på Internet. ●

²Transparenta Internetaccesser - får konsumenterna tillräckligt tydlig information om begränsningar i tjänsterna och om möjligheten att byta leverantör? – Rapport från PTS. <http://www.pts.se/sv/Dokument/Rapporter/Internet/2011/Transparenta-internettaccesser—PTS-ER-201129/>

05

Nätneutralitetens konsekvenser

De lagar och regler som omger Internet påverkar alla som kommer i kontakt med nätet på ett eller annat sätt. De sätter ramarna för Internetleverantörernas affärsmöjligheter, de påverkar möjligheterna för nya företag att utveckla tjänster som bygger på Internet och de definierar vad och hur världens alla Internetanvändare kan utnyttja sin anslutning.

För konsumenterna

I Storbritannien finns en branschöverenskommelse kring när en nätanslutning får marknadsföras som "Internetabonnemang" och när en annan term ska användas.

I Sverige finns inte någon liknande överenskommelse. Inte heller finns några regler kring vad konsumenterna kan förvänta sig av ett "Internetabonnemang" eller ett "bredbandsabonnemang". Som svensk konsument måste man därför vara mer vaksam på vad det är för tjänst man köper.

För ett "bredbandsabonnemang" är inte, som vi sett, med säkerhet ett "Internetabonnemang". I namnet "bredbandsabonnemang" ligger bara ett vagt löfte om en viss överföringshastighet, men inte något om vilka typer av tjänster abonnemanget kan användas för.

Företagen har däremot en långtgående skyldighet att informera om vilken typ av trafikstyrning de använder i sina nät. Är något trafikslag helt blockerat? Är överföringskapaciteten för fildelning strypt kvällstid? Kan man använda nätets gratis-tjänster för IP-telefoni?

Men även om Internetleverantörerna har en skyldighet att informera ska man inte glömma bort möjligheten att själv ställa frågan: "Finns det några typer av tjänster på Internet jag inte kan använda om jag skaffar det här abonnemanget?"

Bostadsrättsföreningar och byalag som bygger egna fibernät behöver i upphandlingen ställa samma frågor som den en- ▶



Överkurs!

Den brittiska branschöverenskommelsen

I juli 2012 skrev de större Internetleverantörerna i Storbritannien under en frivillig överenskommelse gällande nätneutralitet. Enligt den får endast abonnemang med minimal trafikstyrning påstås ge "Internetaccess":

"Signatories to this code support the concept of the open Internet and the general principle that legal content, applications and services, or categories thereof should not be blocked.

Whilst products that offer full Internet access will be the norm, in order to support product differentiation and consumer choice, ISPs retain the ability to offer alternative types of products.

In instances where certain classes of legal content, applications and/or services are unavailable on a product signatories to this code will: (i) Not use the term "Internet access" to describe or market such products; and (ii) Ensure that any restrictions are effectively communicated to consumers, building on the commitments made in the transparency code of practice."

I Storbritannien har dessutom överenskommelsen om vad som är ett Interneta-bonnemang och vad som inte är det kompletterats med ett standarddokument som visar vilka former av trafikstyrning som används på respektive abonnemang som en Internetleverantör säljer. Detta för att det som konsument ska vara enkelt att jämföra de olika Internetleverantörernas erbjudanden.

Några planer på att införa liknande jämförelseunderlag i Sverige finns inte, vare sig hos PTS eller hos Telekområdgivarna.

Läs mer:

http://www.broadbanduk.org/component/option,com_docman/task,doc_view/gid,1340/Itemid,63/

- ▶ skilda konsumenten, särskilt om något företag vill förhandla sig till en lång exklusivitet som Internetleverantör till de anslutna hushållen. Detta för att inte riskera att medlemmarna efter något år sitter med "bredbandsanslutningar" istället för "Internetanslutningar".

Verktyg som testar uppkopplingen

För den enskilda Internetanvändaren är Internets komplexitet en utmaning när uppkopplingen inte fungerar som förväntat. Det kan vara problem med den egna datorn, med den egna uppkopplingen, Internetleverantören som har problem. Det kan vara tjänsteleverantörens servrar som har kraschat eller en avgrävd kabel någonstans på vägen.

När det gäller verktyg för att testa Internetuppkopplingens hastighet finns det flera att välja bland. .SE:s Bredbandskollen¹ är sannolikt den mest kända bland svenska Internetanvändare, men det finns fler alternativ.

Verktyg för att testa uppkopplingen ur ett nätneutralitetsperspektiv finns det tyvärr inte lika många. Men ett är Netalyzr², utvecklat vid Berkeley University i Kalifornien.

Precis som Bredbandskollen körs Netalyzr från användarens webbläsare. Man behöver alltså inte installera något pro-

gram i datorn, utan besöker istället Netalyzrs webbplats.

Netalyzr testar uppkopplingen på flera olika sätt. Bland annat undersöks om ett antal portar som ofta används är öppna eller stängda. Testverktyget genomför också filnedladdningar för att undersöka vilka typer av Deep Packet Inspection som Internetleverantören eventuellt utför³.

Ett annat alternativ för att testa sin uppkoppling är webbversionen av Glasnost⁴, samma verktyg som .SE använder för sina nätneutralitetsmätningar. Här kan man bland annat testa om Internetleverantören på något sätt styr Bittorrent eller strömmande video.

Ett tredje verktyg är under utveckling. Tor Project, som ligger bakom anonymiserings-tjänsten Tor, jobbar med ett testverktyg med namnet OONI - Open Observatory for Network Interference. Utgångspunkten för verktyget är mänskliga rättigheter, där huvudsyftet med OONI blir att kartlägga bland annat censur och övervakning på nätet.

För samhället

Utan en nätneutral Internetuppkoppling är det inte säkert att man som användare kan utnyttja Internets alla kommunikationstjänster och inte heller att man kommer åt alla nätets informationskällor. ▶

¹Bredbandskollen, verktyg för att testa Internetanslutningen. Länk till Bredbandskollen finns i den digitala versionen av Internetguiden. <http://www.bredbandskollen.se>

²Netalyzr, verktyg för att testa Internetanslutningen. Länk till Netalyzer finns i den digitala versionen av Internetguiden. <http://netalyzr.icsi.berkeley.edu/>

³*Understanding your Netalyzr results* – Artikel i New Scientist som förklarar testresultaten från Netalyzr. <http://www.newscientist.com/article/dn18953-understanding-your-netalyzr-results.html?full=true#filetype>

⁴Glasnost, verktyg för att testa Internetanslutningen. <http://broadband.mpi-sws.org/transparency/bttest.php>

► I Sverige är detta inget problem idag, men kan kanske bli på sikt om Internetleverantörerna med prissättning får många användare att välja kraftigt begränsade abonnemang istället för de som ger tillgång till hela Internet. Det finns en potentiell risk för en demokratiklyfta där tillgång till Internet blir både en ekonomisk och en kunskapsmässig fråga, där bara de som känner till och förstår skillnaden mellan ett "bredbandsabonnemang" och ett "Internetabonnemang" väljer det senare.

Ur ett innovationsperspektiv går det också att argumentera för att en viss andel av nätanslutningarna bör vara "Interneta-bonnemang". Utan ett öppet Internet, med end-to-end-principen och fritt från filttering och portspärrar, hade vi sannolikt inte haft vare sig Skype eller Spotify. Om det är Internetleverantören som bestämmer vilka tjänster företagets kunder kan använda är det inte osannolikt att färre entreprenörer vågar utveckla nya tjänster, vilket i sin tur resulterar i att färre tjänster finns tillgängliga för slutanvändarna att välja bland.

I PTS-rapporten *Transparenta Internet-taccesser – får konsumenterna tillräckligt tydlig information om begränsningar i tjänsterna och om möjligheten att byta leverantör?* konstateras bland annat att det är "ett uttalat politiskt mål, både nationellt och in-

ternationellt, att behålla ett öppet Internet och att säkerställa en fungerande konkurrens och en valfrihet för konsumenterna på Internet." Rapporten hänvisar till regeringens Digitala agenda för Sverige där det bland annat framhålls att det är ett "grundläggande samhälleligt intresse ... att upprätthålla ett öppet Internet och principen om öppna nät och tjänster, även kallat nätneutralitet. Användaren ska i princip fritt kunna ta emot och skicka innehåll samt fritt använda innehållstjänster som inte skadar nätverket." Men för att Internet ska vara en infrastruktur att utveckla tjänster på räcker det inte att det *finns* öppna Internetabonnemang att teckna. Det krävs att en kritisk massa av nätanvändarna faktiskt har sådana abonnemang, vilket PTS också konstaterar i sin rapport.

För dåliga och för få äkta Internetanslutningar på marknaden, som en konsekvens av marknadsmässiga framgångar för abonnemang med omfattande trafikstyrning, kan i värsta fall slå mot både demokrati- och innovationsaspekten av Internet. ●



Överkurs!

Att utnyttja trafiktak till sin fördel

När anslutningar till Internet är belagda med ett datatak, som innebär att bara en viss mängd data får överföras varje månad, öppnar det för nya affärsmöjligheter.

Det finns exempel på mobiloperatörer som säljer mobila bredbandsabonnemang där vissa tjänster inte räknas in i dataförbrukningen. Till dem hör ofta de tjänster som operatören själv tillhandahåller. Genom att bjuda på datatrafiken till dessa tjänster, vilket är ett brott mot nätneutraliteten, blir de gratis för kunderna att använda, medan konkurrerande tjänster på nätet kostar i form av avgifter för datatrafik.

Men ibland är också andra tjänster undantagna. Ett exempel är Facebook Zero, en helt textbaserad version av det sociala nätverket. Facebook Zero är gratis att använda i ett antal afrikanska länder. Det innebär att operatörernas kunder kan använda det sociala nätverket utan att behöva betala för dataförbrukningen⁵. För jättar som Facebook är det ett sätt att utnyttja begränsningar i datamängd till sin fördel, att växa på en viss marknad när den egna tjänsten är gratis för användarna medan de måste betala för att använda andra. Huruvida Facebook betalar operatörerna för att Facebook Zero ska vara gratis är inte känt.

⁵ Facebook's plan to find its next billion users: convince them the Internet and Facebook are the same – Artikel i Quartz.
<http://qz.com/5180/facebook-s-plan-to-find-its-next-billion-users-convince-them-the-internet-and-facebook-are-the-same/>

Den här guiden har tagits
fram i samarbete med:



Sweden Chapter

ISOC-SE för ett fritt och öppet Internet!

ISOC-SE är en svensk ideell förening som verkar för ett demokratiskt, sunt, lättanvänt och säkert Internet för alla - utan onödiga regleringar. Vi ingår i Internet Society som stiftades av Internets skapare och delar dess värderingar. Vi arbetar bland annat med frågor som nätneutralitet, mänskliga rättigheter, IPv6, DNSSEC och nätsäkerhet.

Vi består av allt ifrån tekniker, jurister, entreprenörer, konsulter, aktivister till forskare och drömmare. Det vi har gemensamt är att vi alla värnar om ett fortsatt öppet och fritt Internet. Vi tycker också att Internet är för alla, oavsett var du bor, vad du gör eller vem du är.

Om du tror att du är en av oss – Bli medlem i ISOC-SE, www.isoc.se



Mer läsning om nätneutralitet

Hälsoläget i .se – Nätneutralitet 2011 – rapport från .SE. <https://www.iis.se/press/pressmeddelanden/ses-rapport-om-nat-neutralitet-visar-att-vissa-operatorer-prioriterar-ner-trafik/>

Transparenta Internetaccesser - får konsumenterna tillräckligt tydlig information om begränsningar i tjänsterna och om möjligheten att byta leverantör? – rapport från PTS. <http://www.pts.se/sv/Dokument/Rapporter/Internet/2011/Transparenta-internett-accesser—PTS-ER-201129/>

Nätneutralitet – rapport från PTS. <http://www.pts.se/upload/Rapporter/Internet/2009/natneutralitet-2009-6.pdf>

Öppnat nät och tjänster – rapport från PTS. <http://pts.se/upload/Rapporter/Internet/2009/2009-32-Oppenhetsrapporten.pdf>

A view of traffic management and other practices resulting in restrictions to the open Internet in Europe – Findings from BEREC's and the European Commission's joint investigation – rapport från Berec.

Ett öppet Internet och nätneutralitet i Europa – meddelande från EU-kommissionen. lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0222:FIN:SV:PDF

Lost on the broadband super highway - Consumer understanding of information on traffic management – rapport om den brittiska bredbandsmarknaden. <http://www.consumerfocus.org.uk/files/2012/11/Lost-on-the-broadband-super-highway.pdf>

Läs på nätet redan idag

På Internetguidernas webbplats hittar du presentationer av alla publikationer. Du kan läsa dem direkt på webben eller ladda ner pdf-versioner. Det finns guider för dig som vill lära dig mer om webbpublicering, nätets infrastruktur, upphovsrätt, integritet, yttrandefrihet, e-handel, omvärldsbevakning, barn och unga på Internet, statistik och mycket mer. Du kan beställa en gratis prenumeration på nyttgivna guider genom att skicka namn och adress till publikationer@iis.se.



Domännamn – allt du vill veta om din adress på nätet

Den här guiden ger dig användbara tips om hur du kan använda .se-domäner i din verksamhet och vardag. Vi har intervjuat sex domäninnehavare om hur de använder sin identitet på nätet och vad adresserna under .se betyder för dem idag och i framtiden.

Guiden beskriver hur en bra strategi för domännamnshantering kan se ut och vilken betydelse ett domännamn kan ha för företagets varumärke. Dessutom bjuds en kort historik över hur den svenska toppdomänen .se kom till och vilka aktörer som finns i den internationella domänrymden.



Introduktion till IP – Internet Protocol

Det här är Internetguiden för dig som vill lära dig mer om hur trafiken på Internet fungerar och om högaktuella IPv6. Fokus ligger på grundläggande funktioner för IP som arkitektur, funktion och IP-baserade tjänster. Teknik varvas med historia och tankar kring säkerhet.



Mät din Internethastighet med Bredbandskollen

Missa inte Sveriges enda oberoende konsumenttjänst för kontroll av bredbandsuppkoppling. Med den kan du på ett enkelt sätt testa din bredbandshastighet. Tjänsten finns i dag för både fasta och mobila datorer samt smarta telefoner och surfplattor. Mer info på <http://www.bredbandskollen.se>

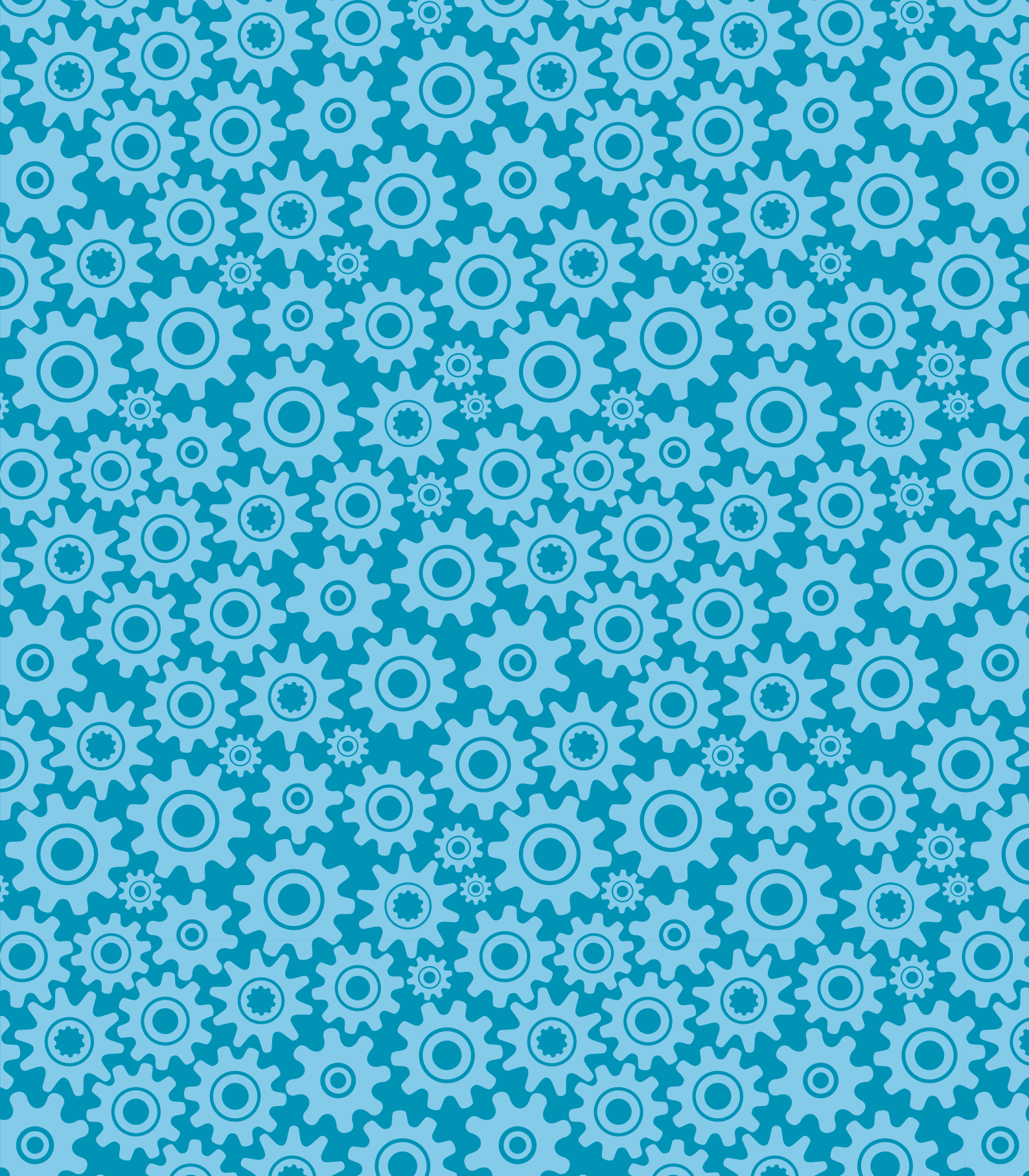
Mer info på:

<http://www.bredbandskollen.se>



Varje ny .se-adress bidrar till utvecklingen av Internet

.SE (Stiftelsen för Internetinfrastruktur) ansvarar för Internets svenska toppdomän och administrerar registreringen av domännamn under .se. Överskottet från registreringsavgifterna för domännamn investeras i Internetutveckling som gagnar alla Internetanvändare, bland annat den här Internetguiden!



.SE (Stiftelsen för Internetinfrastruktur) vill på olika sätt främja en positiv utveckling av Internet i Sverige. En av våra viktigaste målsättningar är att alla ska kunna ta tillvara på nätets möjligheter. Därför publicerar vi lärorika Internetguider inom olika spännande ämnen. Det finns praktiska guider för dig som vill börja blogga, teknikguider för dig som undrar hur mejlen du skickar når fram till rätt mottagare och guider som förklarar vem som egentligen bestämmer på nätet.

.SE:s Internetguider är gratis om du läser dem online eller blir prenumerant via www.iis.se/guider. För tryckta exemplar tar vi ut en expeditonsavgift om 20 kr per guide.

.SE (Stiftelsen för Internetinfrastruktur)
Box 7399, 103 91 Stockholm
Tel 08-452 35 00, Fax 08-452 35 02
Org. nr 802405-0190, www.iis.se



.se
Vi driver Internet framåt

