

Punkt-till-punkt och spektrumaccess i Sunets nät

Bakgrund

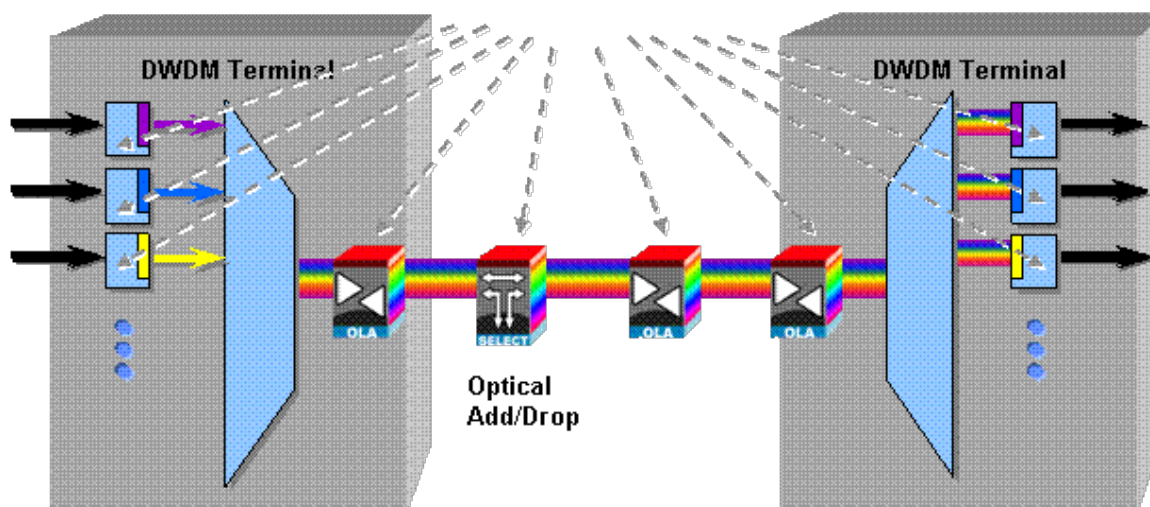
Sunets styrelse har 2006-12-18, efter förslag från Sunets arbetsgrupp för avgiftsfrågor beslutat om hur kostnaderna för det så kallade Basnätet skall fördelas, regler och avgifter för anslutning av studentbostäder samt regler och avgiftsprinciper för s.k. punkt-till-punkt förbindelser (**p2p-förbindelser**) och **spektrumaccess** (se detaljer nedan). Här presenteras regler och avgiftsprinciper för dessa senare typer av förbindelser.

Sunets nät är ett s.k. hybridnät som erbjuder både generell Internetanslutning och speciella p2p-förbindelser. Kommunikationsnät bygger på att data överförs genom ljuspulser som överförs i fiberoptiska förbindelser. De fiberoptiska förbindelserna har i det närmaste obegränsad kapacitet. För att på ett effektivt sätt överföra data i fiberoptiska förbindelser över längre avstånd används en multiplexeringsteknik som kallas DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing). Detta innebär att flera parallella dataströmmar som kallas kanaler överförs med ljus av olika våglängder ("färger") över en och samma fiberförbindelse.

Ett DWDM-baserat nät innehåller följande komponenter:

- Ändutrustning (DWDM Terminal) där signalerna skickas in i nätet och omvandlas till optiska signaler av rätt våglängd och styrka tas ut från nätet.
- Optiska förstärkare (OLA) som sitter placerade på ungefär var 80:e till var 100:e kilometer längs fiberförbindelsen för att förstärka de optiska signalerna.
- Optiska anslutningspunkter (Optical Add/Drop). Utrustning där det är möjligt att ta ut en eller flera dataströmmar (kanaler) och/eller föra in en eller flera dataströmmar (kanaler).
- Överföring kan också ske i form av rent ljusspektrum, **spektrumaccess** eller så kallade "alien waves".

Följande figur illustrerar hur ett DWDM-baserat nät är uppbyggt.



Figur 1

I Sunets nät används kanaler för att koppla samman routrarna vid centralnoden med respektive universitet/högskolas campusnät och det ger då ett traditionellt routat nät. Övriga kanaler kan "tappas av" efter behov för att bygga upp optiska direktförbindelser punkt-till-punkt mellan t.ex. forskare/forskargrupper. Ett sådant hybridnät med routrar får alltså det routade nätets möjligheter för kommunikation alla-till-alla som en del av Internet och med närmast 100-procentig tillgänglighet genom att nätet byggs redundantly.

Basnätet

Det s.k. Basnätet omfattar bl.a. följande delar:

- Fiberförbindelser till samtliga universitets- och högskoleorter i en redundantly strukturerad (det ortssammanbindande nätet).
- Redundantly fiberförbindelser (accessförbindelser) mellan "knutpunkt" på universitets-/högskoleorten och universitetet/högskolan på orten. Anslutningen på resp. universitet/högskola sker oftast till två olika lokaler. Fiberförbindelse mellan dessa lokaler ingår också i accessförbindelserna.
- Lokaler längs fiberförbindelserna för optisk förstärkarutrustning, optisk ändutrustning och optisk

- anslutningsutrustning.
- Den DWDM-utrustning (optisk förstärkarutrustning, ändutrustning och anslutningsutrustning) som krävs för att bygga ett redundant nät.
- Routerutrustning.
- Utrustning placerad på resp. universitet/högskola för anslutning av Sunets nät till det lokala nätet.
- Utrustning för övervakning m.m. av DWDM-utrustningen och routrarna.
- Tekniskt underhåll av utrustningen.
- Drift och övervakning av utrustning och förbindelser
- Anslutning av det routade nätet till NORDUnet, GÉANT samt till Internet.
- Övriga bastjänster och funktioner etc. i SUNET.

Kostnaderna för Basnätet fördelas på universitet och högskolor enligt de principer som fastställs.

Allmänna principer för p2p-förbindelser och spektrumaccess.

Dessa principer gäller för de p2p-förbindelser och spektrumaccess som SUNET kan erbjuda. Det kan gälla förbindelser för organisationens generella användning och specifika förbindelser som används av forskare/forskargrupper.

- I särskild överenskommelse mellan SUNET och resp. organisation fastställs vad som gäller för tillgången till aktuell förbindelse. Av överenskommelsen ska framgå bl.a. förbindelsens kapacitet (om tillämpligt), typ av förbindelse, vilka punkter som skall sammankopplas, förbindelsens varaktighet och avgift till SUNET.
- SUNET äger den utrustning som krävs för att upprätta en p2p-förbindelse. För Spektrumaccess gäller att kunden själv står för ändutrustningen.
- Nyttjaren skall stå för särkostnaderna för den extra utrustning som krävs för en förbindelse. Det gäller avskrivningskostnader, kostnader för tekniskt underhåll och ev. andra kostnader.
- Avgifterna skall stimulera användandet.
- Eftersom denna typ av förbindelser inte innebär Internetaccess (s.k. routad förbindelse till Internet) så kan de även användas för anslutningar till parter som inte annars skulle få tillgång till ett forskningsnät.

Principer för avgiftsberäkningen

Följande principer används för att beräkna avgiften för p2p-förbindelse eller spektrumaccess:

- Avskrivningstiden för utrustningen sätts generellt till 4 år för att därigenom stimulera användandet
- Utrustning som kan hantera mer än en anslutning förutsätts bli använd till 50 %. Det innebär t.ex. att avgiften för en GE-anslutning i ett chassi som kan hantera 24 GE-anslutningar skall vara 1/12-del av chassi-kostnaden.
- När det gäller utrustning för anslutningar vid centralnoder räknas dock med 90 % användning.
- Priset för spektrumaccess baseras på "bandbreddskilometer". Detta räknas fram som den totala kostnaden för den optiska delen av basnätet (inkl. fiber, lokaler etc.) delat med antalet kilometer fiber och antalet möjliga kanaler (f.n. 80) per fiberpar. Till detta kommer kostnaden för portar på den optiska utrustningen där nyttjarens utrustning ansluts.

Det finns även andra sätt att realisera denna sorts förbindelser;

- I vissa fall kan p2p-förbindelser också realiseras med s.k. MPLS-tunnlar genom Sunets routrar.
- Det är också möjligt att bygga om en optisk förstärkare (OLA i [figur 1](#)) till en optisk anslutningspunkt (optical add/drop i [figur 1](#)) för att kunna etablera punkt-till-punkt-förbindelser till annat än universitets-/högskoleorterna. För detta krävs ytterligare utrustning.
- P2p-förbindelsens kapacitet kan vara annan än GE eller 10GE.

Varje p2p-förbindelse kan alltså arrangeras på många olika sätt som påverkar prissättningen. Detta påverkar dock inte principerna utan enbart de angivna prisnivåerna. Det förefaller därför inte lämpligt att publicera någon prislista.

Uppdaterad 2011-11-29. Reviderad inför styrelsemöte 2011-12-07, tillägg av spektrumaccess (ändrad terminologi och tekniska möjligheter). Principer för prisberäkning oförändrade.