



Ver. 1.0

UTVECKLINGSPLAN FÖR SUNET

för perioden 1997-1999

Utvecklingsplanens status

SUNETs styrelse antog vid sammanträde den 7 juni 1995 följande förslag till utvecklingsplan för SUNET som sitt. Man kan se planen som styrelsens "testamente" till den nya styrelse som kommer att utses för perioden fr o m den 1 juli 1995. Den nya styrelsen väntas under hösten 1995 föra en dialog med Högskoleförbundet om innehållet i planen, och det är därför värdefullt om universitet och högskolor studerar planen och ger sina bidrag till diskussionen.

Innehåll

[Kort om SUNET](#)

[Inledning](#)

[Förutsättningar](#)

[Den tekniska utvecklingen](#)

[Tjänster på nätet](#)

[Användarstöd](#)

[Information/marknadsföring](#)

[Den internationella situationen](#)
[Organisation, ekonomi och politik](#)
[Kostnadsbedömning](#)

Bilagor (ej med här):

1. Förklaring till förkortningar
 2. Beskrivning av SUNET
 3. Regler för anslutning
 4. NORDUnet Budget Forecast
-



Kort om SUNET

SUNET (Swedish University computer NETwork) är ett organiserat samarbete mellan Sveriges universitet och högskolor med syfte att ge högskolorna tillgång till nationell och internationell datakommunikation. SUNET skall vid varje tidpunkt erbjuda universitet och högskolor de tjänster som dessa efterfrågar inom främst datakommunikationsområdet.

SUNET leds av en styrelse utsedd av högskolornas samarbetsorgan SAR och NHR, som tillsammans bildar Högskoleförbundet. SUNET köper tjänster från såväl teleoperatörer som universitet och högskolor för att kunna erbjuda universitet och högskolor de nättjänster som dessa

önskar. På det internationella planet samarbetar SUNET med övriga nordiska länder i organisationen NORDUnet.

SUNETs verksamhet är till största delen anslagsfinansierad via den nationella högskolemyndigheten. Organisationer utanför högskolan och nya högskolor som ansluts får emellertid betala en avgift, om de vill använda sig av SUNETs tjänster.

SUNETs omslutning 1994/95 utgör 32,5 Mkr. Under de närmaste åren beräknas denna siffra stiga kraftigt som följd av krav på större kapacitet både nationellt och - framförallt - internationellt.

För att kunna planera långsiktigt och inte låta sig överraskas av utvecklingen arbetar SUNET med treåriga utvecklingsplaner, som ger ramar för de närmaste åren både vad gäller ekonomi och verksamhetsambitioner. Sedan utvecklingsplanen accepterats av SAR och NHR kan den ligga till grund för de verksamhetsplaner som styrelsen årligen fastställer.

Mer information om SUNET finns i SUNETs databas BASUN.

Utvecklingsplan för perioden 1997-1999

Inledning

Utvecklingen inom tele- och datakommunikation har de senaste åren varit mycket snabb och detsamma gäller hela IT-området. SUNET kan i efterhand konstatera att en del av de mål som av SUNET sattes upp för perioden t o m 1995/96 redan i februari 1995 inte bara uppnåtts utan också passerats av verkligheten.

Sant är att detta konstaterande gäller en period som inneburit ett massmedialt och politiskt genombrott för Internet, vilket gjort det lättare för SUNET att förverkliga mål som från början föreföll ambitiösa med tanke på finansieringsmöjligheterna - och då särskilt högskolornas betalningsvilja - men som senare visat sig mycket realistiska för att inte säga väl försiktiga.

Vad detta visar är inte att vi alltid skall räkna med att utvecklingen kommer att överträffa våra förväntningar. Det är fullt tänkbart att framtiden en annan gång på ett negativt sätt kommer att avvika från uppsatta mål.

Det visar däremot att det är vanskligt att spå om framtiden och att det är viktigt att snabbt kunna anpassa sig till de möjligheter som oväntat kan öppna sig.

SUNET har hittills i kraft av sin kompetens och sina erfarenheter lyckats väl med att förhandla till sig goda villkor som pilotkund i kontakterna med teleoperatörerna.

Även i framtiden bör SUNET sträva efter att få tillgång till all den bandbredd som universitet och högskolor kan utnyttja med modernast tänkbara teknologi, även om en sådan kapacitet kan tyckas ouppnåelig när man ser till den aktuella marknadsprissättningen av vad som vid ett givet tillfälle uppfattas som "normal bandbredd".

Den kapacitet och de resurser som SUNET disponerar bör användas inte bara för normal drift utan också ställas till förfogande för pilotprojekt och utvecklingsprojekt, så att universitet och högskolor kan fortsätta att ligga "i framkanten" när det gäller kommunikation.

Från att ha varit en resurs som huvudsakligen utnyttjats av tekniskt kunniga och högt motiverade användare har SUNET under de senaste åren blivit ett nät som används mycket brett, men fortfarande finns en stor tillväxtpotential.

Inom i synnerhet de humanistiska och samhällsvetenskapliga fakulteterna förväntas datoranvändningen och användningen av datornät under de närmaste åren öka betydligt.

Allt fler universitet och högskolor har börjat ansluta studenter i stor skala och räknar med att inom några år kunna erbjuda samtliga studerande Internet-anslutning.

Att användningsmönstret har ändrats beror till stor del på att vi i dag kan erbjuda verktyg som är bättre anpassade till människan utan att därför vara så bra att vi kan slå oss till ro.

Den nya, breda gruppen användare ställer emellertid större krav än pionjärerna på användarhjälp, information och utbildning. SUNET delar här ansvaret med universitet och högskolor och måste satsa ökade resurser på att nå ut med information.

SUNET kan bl a genom att företa egna utvärderingar hjälpa användarna att hitta lämpliga verktyg och samtidigt sätta press på företagen att utveckla bättre lösningar.

Förutsättningar

Den snabba utvecklingen av kommunikationstekniken skapar nya möjligheter och driver på utvecklingen av applikationer. Alltmer sofistikerade

tillämpningar lockar nya användare och leder till en intensifierad användning av datornäten.

Internet har under hela sin historia uppvisat en explosionsartad tillväxt och har kunnat överleva endast genom sin förmåga att förnya sig och genom att gränserna för det tekniskt möjliga hela tiden flyttats framåt.

Universitet och högskolor i Sverige liksom i de övriga nordiska länderna har hittills kunnat följa med i denna utveckling och ligger i dag väl till vid en internationell jämförelse. Många amerikanska universitet har idag sämre förbindelser med världen utanför universitetet än vad en svensk högskola typiskt har.

Goda kommunikationer och kontakt med omvärlden är av avgörande betydelse för all forskning och högre utbildning, men betydelsen inses särskilt lätt i länder med gles befolkning och stora avstånd. Det är mot den bakgrunden man får se att NORDUnet i snitt den senaste 5-årsperioden har en årlig tillväxt av budgeten med 50 % och av bandbredd med 166 %.

Frågan är nu om denna utveckling kan fortsätta och Sverige kan fortsätta att ligga långt framme i fråga om utnyttjande av den senaste kommunikationstekniken. Från att ha varit en marginell del av kostnaderna för forskning och utveckling är kostnaderna för universitetens datornät och SUNET idag betydande och måste självfallet vägas mot andra behov och sättas i relation till den nytta som universitet och högskolor har av näten och de tjänster som erbjuds.

I det följande behandlas först tekniken, därefter de tjänster som SUNET planerar att tillhandahålla och behovet av användarstöd, sedan den internationella situationen (som har stor betydelse för kostnadsutvecklingen inom SUNET/NORDUnet) och sist men inte minst de organisatoriska och ekonomiska aspekterna på SUNETs verksamhet.

Även om SUNET idag är anslagsfinansierat via verket för högskoleservice är det viktigt att inse att planen inte är bunden till en viss typ av finansiering. Universitet och högskolor måste alltså vara beredda att bidra till finansieringen av det alternativ som rektorskonferenserna förordar med medel från de egna anslagen om så krävs.

Vid bedömningen av de kostnader som en fortsatt utbyggnad av SUNET kommer att generera måste man beakta att vi nu går in i en period när praktiskt taget alla universitet och högskolor startat mycket ambitiösa projekt med målsättningen att ge alltfler studerande tillgång till högskolans datornät och till Internet.

Totalt finns idag ca 240 000 studerande vid Sveriges universitet och högskolor. Dessa förutsätts successivt få tillgång till SUNET under

perioden, och år 2000 bör målet att ansluta samtliga studerande vara nått.

Kostnaderna för utbyggnaden av nationella och regionala nät kan förefalla höga, men de bör ställas i relation till vad högskolorna tillsammans kommer att behöva investera i lokala nät och till vad studenterna kommer att satsa på datorutrustning med egna medel. Typiskt kommer en student att satsa 3-400 kr i månaden under 4 år. Sammantaget blir detta en mycket stor investering: närmare 1 miljard kr per år för landets över 200 000 studenter

Datorer kommer att användas alltmer inom utbildningen, för informationssökning, i biblioteksverksamhet och av studenterna själva. Det är denna situation som SUNET måste planera för.

Den tekniska utvecklingen

Den tekniska utvecklingen har varit otroligt snabb inom IT-området och ingenting tyder på att tempot blir lägre i framtiden. Nya material och nya konstruktioner tillsammans med nya protokoll och nya standards inom datakommunikation har gjort det möjligt att ständigt öka den bandbredd som kan ställas till användarnas förfogande, och denna utveckling kommer att fortsätta.

För ett tag kan den nya bandbredden förefalla generös, men den brukar snabbt fyllas upp genom tillkomsten av nya typer av trafik, ibland genererade av nya applikationer som drar fördel av den rikligare tillgången på bandbredd.

Man talar ibland om "killer applications", tillämpningar som inte klarar sig med den bandbredd som datornäten vid en viss tidpunkt normalt erbjuder. Dagens tillämpningar använder alltmer bilder och ljud som kräver mer bandbredd än text. Nu börjar även rörliga bilder (som kräver ännu mer bandbredd) att bli vanligare.

Videokonferenser (desktop video) och användning av distribuerade filsystem är exempel på tillämpningar som snart förväntas bli vanliga. Och när det kommer ett genomslag för nya sofistikerade applikationer som intensivt utnyttjar nätverksuppkopplingar och arbetar med rörliga bilder kommer dagens bandbredd inte att räcka till.

Övergången till ny, större kapacitet brukar ställa nätverksingenjörerna inför nya problem. Den kan t ex kräva ny anslutningsutrustning och nya routingprotokoll, som också medför ett stort utbildningsbehov.

Nätet

SUNET har för närvarande (febr 95) under ett års tid haft ett 34 Mbit/s-nät mellan de större högskolorerna och har sedan hösten 1994 2 Mbit/s-trafik till de mindre och medelstora högskolorna.

Under den period som utvecklingsplanen gäller kommer 2 Mbit/s-linjerna att behöva graderas upp och nå 34 Mbit/s före periodens slut. De mindre och medelstora högskolorna blir i allt högre grad forskande högskolor och kommer inte att nöja sig med nuvarande kapacitet.

SUNETs *topologi* kan behöva ändras så att de högskolor som sitter "bakom" en annan högskola och alltså delar på en förbindelse till SUNETs nav får direktförbindelse under perioden.

Det kan också behövas fler "påfarter" och ett ökat samarbete regionalt via sk neutrala ethernet.

Med flera 34 Mbit/s-linjer som ansluter till dagens stamnät behövs i detta ännu högre kapacitet. Det naturliga förstasteget är 155 Mbit/s och (kanske) användning av ATM.

Även om de nationella 2 Mbit/s-förbindelserna ibland kan upplevas som en flaskhals är det inför en fortsatt utbyggnad viktigt att inse att det många gånger är det lokala nätet som har för låg kapacitet. Kapaciteten i dagens 34 Mbit/s-nät kan inte utnyttjas optimalt så länge högskolornas lokala nät typiskt är vanliga ethernet med kapaciteten 10 Mbit/s. De lokala näten är dessutom ofta hårt belastade och datorerna inte sällan föråldrade.

För att matcha dagens och framtidens krav behöver högskolorna gå över till fast ethernet, FDDI eller ATM i de lokala näten och tillse att de datorer som sitter direkt på de snabba näten har kapacitet att utnyttja de hastigheter som näten erbjuder.

Beroende på hur snabbt högskolorna förnyar sina lokala nät och tar nya, kraftödande tillämpningar i bruk kan ännu ett uppgraderingssteg bli aktuellt under perioden. Sjunkande priser på bandbredd och en långt intensivare användning kan göra det möjligt att mot slutet av planeringsperioden gradera upp stamnätet till 622 Mbit/s.

Protokoll

En förändring som tämligen säkert kommer under perioden är övergången till nästa version av Internet Protokollet (IP ng). Den enorma ökningen av antalet noder i Internet tillsammans med de alltmer sofistikerade tillämpningarna tvingar fram en sådan förändring. SUNET kommer att behöva gå över till IPng och ha beredskap för att möta behovet av utbildning i samband med övergången.

Av allt att döma blir TCP/IP även under den nya planeringsperioden det överlägset viktigaste protokollet. SUNET har hittills varit ett multiprotokollnät, men det näst viktigaste protokollet DECnet som EARN har under de senaste fått en drastiskt reducerad betydelse.

DECnet-protokollet kommer därför att avvecklas redan 1996.

Portabel teknik, mobilitet

Fasta förbindelser kommer under perioden fortfarande att vara ett överlägset alternativ för de flesta tjänster men den teknik som nu utvecklats och som medger uppringda förbindelser till Internet beräknas få en mycket stark tillväxt.

Hur all denna trafik skall kunna tas emot och administreras kommer att bli ett viktigt problem, som främst de enskilda högskolorna måste hitta en lösning på.

SUNETs policy har hittills varit och bör även under kommande period vara att framför allt hantera höghastighetsförbindelser.

Radio Lan bör vara ett intressant alternativ för tele- och datakommunikation inom en högskola när man vill undvika stora (och dyra) modempooler.

GSM kommer att ge maximal frihet åt den som har behov av att koppla upp sig mot Internet var han än befinner sig.

En företeelse som kommer att kräva samarbete mellan högskolorna och viss samordning är *mobil IP*. Det skall vara möjligt att tilldelas en fungerande IP-adress var man än befinner sig när man kopplar in sin dator på ett universitetsnät.

Tjänster på nätet

SUNET kommer att fortsätta att erbjuda de traditionella tjänsterna

* Terminaluppkoppling

* Filöverföring samt

* Datorpost

En allt större del av nätanvändningen avser dock nyare tjänster som *Gopher* och *World Wide Web*. I synnerhet *World Wide Web* har blivit enormt populärt och är idag den snabbast växande tjänsten på Internet.

Användningen av datorpost ökar fortfarande och SUNETs senaste katalog över datorpostadresser omfattar mer än 32 000 namn.

Att hämta filer (både program- och datafiler) över nätet är en mycket betydelsefull användning, och med 2 eller 34 Mbit/s går det relativt snabbt att föra över även mycket stora filer.

Andra viktiga tjänster är katalogtjänster som *X.500* och *ph*, liksom möjligheten att använda distributionslistor. Nyutvecklad programvara gör det möjligt att lokalt i unix-miljö erbjuda automatisk prenumeration på distributionslistor, något som tidigare bara EARN/Bitnet-servrar kunde ge.

SUNET planerar under perioden att dels initiera nya tjänster, dels avveckla en del äldre tjänster.

Nya tjänster att införa under perioden

* Stöd för ökad säkerhet genom bl a en "Certificate Authority"

För att kunna dra igång tjänster inom säkerhetsområdet kommer det att krävas en Certificate Authority i Sverige. En utredning har initierats av SUNET och beräknas vara klar under 1995.

* Svensk CERT-aktivitet

En viktig preventiv insats för säkerheten på Internet görs av CERT (Computer Emergency Response Teams), som förmedlar information om säkerhetsrisker och ger tips om hur man bör skydda sig. CERT bör finnas regionalt och för närvarande övervägs en nordisk CERT-aktivitet. Även nationellt behövs CERT och SUNET bör om möjligt starta en svensk CERT-verksamhet under perioden.

* Multicast-samordning som stöd för videokonferenser

För att kunna sprida användningen av t ex videokonferenser krävs samordning och stöd för multicasthanteringen. Ett nationellt projekt med deltagande av SUNET ser ut att kunna genomföras under 1995/96.

* Informationssamordning

SUNET bör tillhandahålla grundläggande informationssamordning (www-root, URL-samordning etc), så att det blir enklare för användaren att hitta rätt och orientera sig i det stora informationsutbudet på Internet.

Fr o m 1995 avdelar SUNET vissa resurser för informationssamordning, men insatserna inom detta område måste öka.

Tjänster som avvecklas

* EARN

Den rena EARN-tjänsten kommer att vara avvecklad inom en par år. Distributionslistetjänsten tar längre tid att avveckla. Den måste decentraliseras och det kräver en hel del lokala resurser. Lösningar är dock på väg (jfr ovan).

* DECnet-samordning

DECnet-samordningen kommer att avvecklas under 1995. Som redan nämnts kommer DECnet också att försvinna som protokoll på SUNET.

Tillämpningar som behöver utvecklas

Följande tillämpningar behöver utvecklas ytterligare (med eller utan stöd från SUNET) innan deras potential kan utnyttjas fullt ut och leder till starkt ökad nätanvändning.

Höghastighetsapplikationer

* Multimedia applikationer

Multimedia-applikationer kommer att ny- och vidareutvecklas. Ett viktigt medium blir CD-ROM men även nätanvändningen kommer att påverkas genom att applikationerna förväntas hämta information över nätet.

* Videokonferenssystem

Videokonferenssystem måste vidareutvecklas och användningen spridas. Troligen kommer dessa system att anpassas bl a för distansundervisning är av intresse.

* Andra applikationer som kan utnyttja nätets höga hastighet

Vi kommer snart att få se fler applikationer som gör bättre bruk av tillgänglig bandbredd än dagens tillämpningar.

Erfarenheterna från SHPCnet-projektet visar dock att det krävs omfattande anpassningar för att kunna utnyttja nätets hela kapacitet i enskilda tillämpningar.

Säkrare tillämpningar

* Säker datorpost (PGP och/eller PEM)

Vi måste så snart som möjligt få igång användning av "säker" datorpost. SUNET bör inventera befintlig programvara, sprida information och utveckla tjänsten.

* Digitala signaturer och elektroniska sigill

SUNET bör också verka för att rutiner för digitala signaturer och elektroniska sigill inventeras och information om tillgängliga möjligheter sprids.

* Kryptering av filer

På samma sätt bör rutiner för kryptering av filer inventeras och information om detta spridas.

* Betalningsförmedling

Bättre möjligheter att bekvämt betala för tjänster som man beställer på Internet skulle göra det ännu intressantare att utveckla nya, avancerade tjänster. Man kan nog utgå ifrån att många företag försöker utveckla system för sådan betalningsförmedling med tanke på den stora kommersiella potentialen.

SUNET bör intresserat följa utvecklingen, undersöka vilka applikationer för säker betalningsförmedling som finns och sprida information om detta till universitet och högskolor.

Övrigt

* Telefoni

Telefoni på Internet börjar bli en realitet. Tekniken att använda Internet för telefoni är visserligen inte mogen att direkt tas i bruk av SUNET, men SUNET bör noga följa utvecklingen.

Redan nu kan man dock om man så vill utnyttja en del av nätkapaciteten för telefoni genom s k multiplexing.

Tillhandahållande av information och informationssamordning

* Arkivet ftp.sunet.se

Arkivet ftp.sunet.se tillhör de största och mest välordnade i världen. SUNET bör fortsätta att underhålla arkivet och bygga ut det i takt med efterfrågan.

* Katalogsamordning och katalogutveckling

Användningen av katalogtjänster bör utvidgas. Främst är det en lokal fråga. Det SUNET kan göra är att sprida information samt utveckla verktyg för underhåll mm av kataloger. Program som integrerar t ex datorpost och sökning i kataloger måste fram. Gateways mellan X.500, PH resp WHOIS++ behövs.

* Integrerande verktyg för enklare administration

För att underlätta arbetet för nät- och systemansvariga behövs det verktyg som integrerar nätverksanvändningen. En del intressanta försök att utveckla sådana finns, exempelvis Bear Access från Cornell university.

Användarstöd

SUNET bedriver sedan länge verksamhet för att på olika sätt informera om möjligheterna att utnyttja nätet och underlätta användningen. Exempel på sådana aktiviteter är

- det populära nyhetsbladet Sunetten

- olika småskrifter som "Vilken utdelning"
- publiceringen varje år av adresskatalogen Datorpost
- "SUNET-pärmen" till SUNETs kontaktpersoner
- deltagande i mässor och utställningar
- seminarier för bättre användarkontakt
- dokumentation kring särskilt viktiga frågor som t ex säkerhetsfrågorna.

Den pappersbaserade informationen finns som regel också tillgänglig på nätet via gopher och world wide web, och denna form av information kommer att bli allt viktigare.

Via servern www.sunet.se erbjuder SUNET en överblick över informationsresurser i Sverige och länkar till övriga världen. Dessutom finns [www-servern Basun \(basun.sunet.se\)](http://www.basun.sunet.se) som innehåller mer SUNET-specifik information. Basun finns också som gopher-server.

Uppskattat i hela världen är SUNETs stora ftp-arkiv (ftp.sunet.se) som successivt byggts ut och nu (februari 1995) har möjlighet att betjäna 400 samtidiga användare. SUNET har också medverkat till etableringen av ett MS-DOS-arkiv i Lund och en Archie-server vid högskolan i Luleå.

Allt detta är gott och väl, men användarna önskar mer än så.

Ibland känner de inte till vilken service SUNET redan ger, så därför bör större resurser satsas på att tala om var man kan hitta information.

Utbudet av information är dessutom numera så enormt att användaren lätt riskerar att dränkas och framför allt har svårt att veta var i detta informationshav han hittar information inom ett visst område och med den kvalitet han efterfrågar.

Slutsats: SUNET bör inom ramen för ett informationssamordningsprojekt

- dels informera om olika informationskällor
- dels organisera informationen bättre och göra den mer överskådlig för användaren

- dels rekommendera hjälpmedel för den som söker information.

Uppgiften är mycket svår och man bör inte förvänta sig underverk (vi har alltid fått leta efter den information vi vill ha och det får vi nog fortsätta med, även om sökmetoderna blir effektivare).

SUNET som kompetenscentrum

När det gäller de breda användargrupperna är det - oavsett hur mycket SUNET intensifierar sin information - stödfunktionerna vid högskolorna och deras institutioner som får ta huvudstöten vid problem.

Visserligen kan man tänka sig att SUNET skulle kunna etablera en nationell helpdesk för universitet och högskolor och besvara frågor om vanliga program som Eudora och Mosaic, men en helpdesk utan ingående kännedom om de lokala lösningarna skulle få stora svårigheter att hjälpa användare som själva saknar möjlighet att avgränsa problemet.

Lokala stödcentra behövs därför och fyller en mycket viktig funktion. Personalen vid sådana centra och vid universitetens nätgrupper borde dock inte själv behöva lösa alla problem och bygga upp allt från grunden, när det inom SUNET finns specialister som snabbt kan analysera och lösa en viss typ av problem eller skaffat sig stor erfarenhet inom ett visst område.

SUNET bör vara ett kompetenscenter som högskolornas egna specialister kan vända sig till när de önskar. Delvis fungerar det också så idag tack vare de goda kontakterna mellan personerna i SUNETs mänskliga nätverk.

Denna roll hos SUNET skulle dock kunna både lyftas fram betydligt mer och systematiseras genom att intressanta kompetenser definieras och dokumenteras.

En speciell form av stöd åt de professionella support- och användargrupperna vid universitet och högskolor är *utvärderingar* av den typ som genomförts inom t ex MIME-projektet.

SUNET bör fortsätta och utveckla denna typ av verksamhet, som även leverantörerna till högskolesektorn bör vara lyhörda för. Här finns alltså en möjlighet att både hjälpa högskolorna att välja rätt och att påverka marknaden så att leverantörerna tar fram bättre produkter.

En intressant fråga är alltid hur olika aktiviteter kan finansieras. När det gäller utvärderingarna bör verksamheten kunna finansieras inom SUNETs basbudget, medan rollen som kompetenscentrum kanske ibland kräver att SUNET (eller den specialist som SUNET hänvisar till)

ägnar avsevärd tid åt att lösa ett problem för att hjälpa en viss högskola.

I det senare fallet kan det bli fråga om ett uppdrag som debiteras beställaren, om uppdraget går utöver det stöd som SUNET via sin regionala organisation normalt ger.

Utbildning

SUNET bör fortsätta att utbilda driftpersonal, nyckelpersoner samt personer som svarar för lokal utbildning. Ansvaret för utbildning av de många användarna måste ligga på den enskilda högskolan.

Information/marknadsföring

Det är viktigt att SUNET marknadsför sin roll och sina tjänster så att användarna känner till de tjänster som SUNET erbjuder och en bra samverkan med andra operatörer främjas.

Information till universitet och högskolor

SUNET bör kunna ge visst stöd åt lokala/regionala insatser vid universitet och högskolor för att informera om möjligheterna med och användningen av nätverk.

SUNET bör allmänt verka för att anställda och studenter inom universitet och högskolor verkligen använder SUNET på ett rationellt sätt.

SUNET kan t ex visa på nya möjliga tillämpningsområden.

Riktat till kommersiella operatörer

SUNETs relationer till de kommersiella operatörerna i Sverige går ut på att påverka de kommersiella IP-näten att erbjuda företagen och i synnerhet företag med nära koppling till universitet och högskolor goda möjligheter till Internet-anslutning via de kommersiella näten. Detta innebär bl a

* Fler sammankopplingspunkter

Vi bör förmå de kommersiella operatörerna att i större utsträckning nyttja SUNET:s regionala sammankopplingspunkter.

* Ökad ambitionsnivå

Vi bör förmå de kommersiella operatörerna att höja sin ambitionsnivå när det gäller kapacitet, service och teknisk nivå.

* Ökad bandbredd

Bandbredden i de kommersiella nätens ryggrad bör ökas till en nivå som är jämförbar med SUNET:s. Annars ökar trycket på SUNET från externa organisationer.

* Bättre kvalitet

De kommersiella operatörerna måste hålla en hög kvalitet. Det gäller användarstöd, informationsspridning liksom alla övriga tjänster.

* Flexiblare taxesättning (teknikparker o dyl)

De kommersiella operatörerna bör vara flexibla i sin prissättning när flera samlokaliserade företag ansluts. Det gäller t ex företag i universitetens/högskolornas teknikparker (motsv).

Information till press, radio och tv

Det är svårt att hantera press, radio och tv när det gäller frågor kring säkerhet/intrång och missbruk av Internet. Mycket av det som kommer fram i media är helt felaktigt och får ändå ofta stå oemotsagt.

Om inget görs kan politiker påverkas på ett mycket negativt sätt. Vi skulle få problem om det kom förbud mot Internet pga att det kan användas för spridande av barnporr och för annan illegal eller oetisk verksamhet.

SUNET bör sträva efter att nå fram till beslutsfattarna med riktig information även i de fall media inte vill upplåta utrymme för tillrättalägganden.

Den internationella situationen

En stor del av världen är idag närvarande på Internet med någon form av anslutning. För de nordiska länderna har emellertid förbindelserna

med Nordamerika och med det övriga Europa störst betydelse.

Det särskilda nordiska samarbete som innebär att de nationella nätverken i Danmark, Finland, Island, Norge och Sverige gemensamt äger Nordunet A/S och köper tjänster från detta bolag har varit mycket framgångsrikt och bör fortsätta under perioden fram till år 2000.

Uppgiften för NORDUnet bör vara att som hittills svara för de internationella förbindelserna (inte minst förbindelserna mellan de nordiska länderna) och för den internationella samverkan som krävs för att få fram de internationella förbindelserna.

Nordamerika

Den USA-förbindelse som NORDUnet sedan många år tillbaka finansierar gemensamt med NSF har - trots att den uppgraderats i flera steg till för närvarande (febr 1995) 2 ggr 2 Mbit/s - svårt att svälja all trafik och behöver uppgraderas radikalt.

Om möjligt bör en uppgradering till 34 Mbit/s ske så snart som möjligt (en möjlighet är att söka samarbete med kommersiella operatörer, om NSF inte längre anser sig kunna medverka på samma villkor som hittills).

NSF har dragit sig tillbaka som ansvarig för driften av NSF-net och vill i fortsättningen stödja projekt som har större forskningsintresse (informatonsmotorvägarna som ingår i Internet är numera etablerade och den teknologi som används behärskas väl av de vanliga operatörerna).

NSF kan i framtiden förväntas flytta sitt intresse till gigabit-området (och möjligtvis ATM). Här finns en möjlighet för SUNET/NORDUnet att söka fortsatt samarbete i den mån vi i Norden startar tillräckligt intressanta pilotprojekt.

Karakteristiskt för den amerikanska delen av Internet är annars att stora nät med användare som inte kommer från den akademiska världen (America On Line, MCI m fl) anslutits och delvis tagit över Internet.

Detta har inneburit en stor popularisering och även en vitalisering av Internet men också blivit något av en kulturkrock. Frågan har rests om Internet kommer att kunna bevara sitt oberoende och sin etik, experimentlusta och generositet eller om vi nu bara ser början på en allt snabbare kommersialisering.

Mängden av nya användare med icke-akademisk bakgrund och perspektivet att nätet kan komma att korkas igen av deras trafik har också fått en del bedömare att ställa sig frågan om inte forskarna snart kommer att önska sig ett nät som de själva kontrollerar och som inte är öppet för

andra grupper. Detta är dock än så länge ett typiskt amerikanskt problem och någon motsvarande risk bedöms inte föreligga i Europa.

Europa

I Europa har man än så länge inte lyckats få till stånd ett nät som täcker hela kontinenten med informationsmotorvägar med samma höga kapacitet som i Nordamerika.

Nu finns dock ett EG-initiativ som syftar till att successivt med ett 34 Mbit/s-nät koppla samman alla länder som redan har eller snart kommer att bygga nationella 34 Mbit/s-nät.

För svensk del skulle kostnaden för att vara med i ett sådant europeiskt nät på sikt kunna bli ca 50-60 Mkr per år, men EG kommer sannolikt inledningsvis att stå för en del av kostnaden.

Frågan är dock vilken europeisk organisation som skall stå som beställare av det nya nätet. Samarbetsklimatet har inte varit det bästa i organisationer som DANTE och TERENA, och när det gäller nuvarande europaförbindelser har vi konkurrens mellan EMPB/Europamet och EBONE.

Krav på bandbredd

Följande ambitioner bör gälla för bandbredden i våra internationella förbindelser. Observera att målen inte kvantifieras i absoluta tal utan att utgångspunkten hela tiden är den aktuella bandbredden i vårt nationella nät:

* I Norden

Bör vara på en nivå som är jämförbar med bandbredden i de nationella näten.

* Till Nordamerika

Bör vara på en nivå som är jämförbar med bandbredden i de nationella näten.

* Till resten av Europa

Bör vara på en nivå som är jämförbar med bandbredden i de nationella näten.

* Till resten av världen

Kan troligen vara en storleksordning mindre än bandbredden i de nationella näten.

Internationellt samarbete

SUNET bör (direkt eller via NORDUnet) delta i sådant internationellt samarbete som bedöms ha stor betydelse för planeringen av nya internationella förbindelser, för utvecklingen av den teknik som används i näten och för utvecklingen av användarstöd och användarhjälpmedel.

Organisation och finansiering

Övergripande mål

SUNET:s uppgift är, enkelt uttryckt, att erbjuda svenska universitet och högskolor nationella och internationella datakommunikationer samt i övrigt tillhandahålla de tjänster inom främst datakommunikation som universitet och högskolor efterfrågar.

SUNET och nationell IT-politik

Ibland ställs frågan om inte SUNET i kraft av sin storlek och avancerade teknik borde ta ett större ansvar för IT-utvecklingen i stort i Sverige.

Styrelsen anser att IT-utvecklingen i stort inte främst är ett ansvar för SUNET, som har universitet och högskolor som sina uppdragsgivare. I vissa fall kan SUNET dock tillsammans med andra krafter engagera sig i aktiviteter som har en bredare målsättning än att enbart vara till gagn för universitet och högskolor.

SUNET kan t ex medverka i pilot- och utvecklingsprojekt för att prova ut ny teknik, men motivet för SUNETs medverkan är då alltid att tekniken bedöms intressant också utifrån SUNETs egna behov.

Organisation

SUNET leds av en styrelse, som utses av universitet och högskolor. Styrelsen beslutar om verksamhetens inriktning inom ramen för mandatet från universitet och högskolor.

Detta innebär bl a att godkänna de avtal med högskolor och andra organisationer som krävs för att tjänsterna i SUNET skall fungera. Till sin hjälp vid bedömningen av den ofta komplicerade teknik som tjänsterna bygger på har styrelsen utsett en teknisk referensgrupp.

Ett samordningsansvar för hela verksamheten åvilar enligt ett avtal Umeå universitet.

Administrativt replierar SUNET f n på verket för högskoleservice. 1995/1996 kommer motsvarande funktion att fyllas av Högskoleverket enligt prop 1994/95:165:

"En administrativ funktion fullgörs i dag av VHS när det gäller universitetsdatornätet SUNET, som leds av en styrelse utsedd av högskolans båda rektorskonferenser. Särskilda medel anvisas till SUNET. Det är regeringens uppfattning att det är en nationell angelägenhet att SUNET bevaras och utvecklas. Intill dess formerna för en fastare högskolesamverkan blivit klarlagda i sin helhet anser regeringen att den nuvarande ordningen bör bibehållas och att Högskoleverket i vart fall under budgetåret 1995/96 skall fullgöra VHS nuvarande roll."

SUNETs principiella uppbyggnad med en av universitet och högskolor utsedd styrelse som delar ut uppdrag till och köper tjänster från universitet och hösskolor respektive teleoperatörer bör behållas under perioden fram till år 2000.

Finansiering

SUNET är idag i huvudsak anslagsfinansierat (högskoledelen). Organisationer utanför högskolan (externa organisationer) som tillåts använda SUNET får emellertid betala en avgift liksom nya högskolor som ansluter sig.

Anslagsfinansieringen fungerar väl och ger SUNET en stabil basfinansiering, som emellertid kan behöva kompletteras med en utökad avgiftsfinansiering om anslagsmedlen inte kan växa i takt med den av universitet och högskolor önskade ambitionsnivån.

Också vid en eventuell, mer radikal omläggning av finansieringssystemet gäller att universitet och högskolor måste vara beredda att tillskjuta medel från sina egna anslag och kanske på detta sätt ta på sig huvuddelen av finansieringsbördan.

Policy för externa organisationer

Styrelsen har initierat en utredning om policyn mot externa organisationer. Resultatet av denna utredning redovisas i bilaga 3.

För närvarande gäller att SUNET genom sin taxepolitik i första hand hänvisar kommersiella företag till de kommersiella IP-nät som växt upp i

Sverige.

Detsamma gäller i princip alla organisationer som inte är universitet och högskolor och inte kan betraktas som "närstående" högskolan.

* Närstående organisationer

Närstående organisationer enligt nuvarande regler är t ex forskningsråd, högskolemyndigheter, arkiv, bibliotek och muséer.

* Skolor

SUNET har beslutat att även gymnasieskolor och grundskolor på vissa villkor kan få använda SUNET, men SUNET administrerar inte själv sådan användning.

Regler för användning av SUNET

Den ovannämnda utredningen har även sett över reglerna för tillåten användning. För att skydda SUNET (och hela Internet) finns regler som måste iakttas. Det måste t ex vara möjligt att kontrollera vem som använder nätet och resurser får inte missbrukas.

Vid klara brott mot gällande regler kan SUNET tvingas stänga av hela den organisation som inte konsekvent följer reglerna. SUNET riskerar annars själv att stängas av från Internet.

* Etiska regler

För umgänget på nätet finns etiska regler (s k netiquette) formulerade.

De nya möjligheterna att publicera information på nätet via t ex www och den debatt som uppstått kring en del informationsinslag gör att det finns ett behov att formulera regler till hjälp för dem som administrerar web-servrar.

* Upphovsrättsfrågor, censurfrågor m fl juridiska frågor

SUNET bör så långt möjligt medverka till att lagstiftning mm inom området moderniseras och att tillämpningen görs känd.

* Säkerhetspolicy

En god säkerhet är viktig, bl a för att kunna garantera att regler följs och att inte viktig information förvanskas.

En god säkerhet i SUNET förutsätter att anslutna organisationer lojalt följer reglerna och vidtar åtgärder mot missbruk.

Kostnadsbedömning

Styrelsen vill med nedanstående sammanställning visa vilket ekonomiskt utrymme som krävs för att genomföra de ambitioner som uttryckts i det föregående. Därvid anges ett antal förutsättningar som kanske kommer att visa sig riktiga men som också kan komma att vederläggas av utvecklingen.

Det är viktigt att förstå att denna osäkerhet finns och att budgeten på en mer detaljerad nivå måste beslutas varje år tillsammans med en konkret verksamhetsplan för det närmaste året.

Prioriteringar och genomförandetidpunkter för det som förs fram i planen kommer nämligen till stor del att bli beroende av kostnadsutvecklingen och de tekniska framsteg som görs och kan inte fixeras långt i förväg.

Beräknade kostnader för SUNET för perioden 1997 - 1999

Här nedan finns en bedömning av kostnaderna för SUNET-verksamheten enligt utvecklingsplanen för åren 1997 till och med 1999.

Bedömningen bygger på följande förutsättningar:

- * Verksamheten fortsätter i stort på samma nivå som 1995/96/96 förutom förstärkningar av nationella och internationella förbindelser
- * Förbindelserna till de mindre och medelstora högskolorna förstärks till 34 Mbit/s under 1997 (8 st) och 1998 (8 st)
- * Förbindelserna i ryggradsnätet förstärks till 155 Mbit/s under 1997 (3 st) och 1998 (3 st). Under andra halvåret 1999 förstärks hela ryggradsnätet till 622 Mbit/s.
- * De internationella förbindelserna förstärks enligt NORDUnets plan (bilaga 4)
- * SUNET betalar även i fortsättningen 38,8 % av NORDUnets kostnader

* En dansk krona kostar 1,33 SEK

* En 34 Mbit/s förbindelse kostar i medeltal 1,2 miljoner kronor/år

* En 155 Mbit/s förbindelser kostar tre gånger så mycket som en 34 Mbit/s förbindelse

* En 622 Mbit/s förbindelse kostar dubbelt så mycket som en 155 Mbit/s förbindelse

* Årliga underhållskostnader är 10 % av inköpspriset för utrustning

* Det allmänna löne- och kostnadsläget är detsamma under hela perioden som i april 1995

Kostnaderna sammanfattas i följande tabell:

Driftkostnader (tkr)

Verksamhet	1996	1997	1998	1999
Ryggradsnätet	8 165	16 330	24 495	36 743
Förbindelser till MMH	2 400	10 800	19 200	19 200
Internationella förbindelser	22 676	27 350	31 478	35 607
Övriga driftkostnader	16 151	17 418	20 422	24 092
Amorteringar och räntor	4 400	6 900	11 600	16 600
Summa	53 792	78 798	107 195	132 241

Investeringsbehov

SUNET bedöms behöva köpa maskin- och programutrustning för ca 4 miljoner kronor per år. Till detta kommer behov av nya kraftfulla routers för att medge anslutning av de förstärkta linjerna.

En router för anslutning av en mindre högskola till 34 Mbit/s bedöms kosta 650 tkr. En router vid en regional knutpunkt för anslutning till 155 Mbit/s ryggradslinje och med 34 Mbit/s MMH-anslutningar bedöms kosta 1500 tkr.

Centralt vid KTH bedöms fyra routers av regional typ krävas. Uppgradering av routers för att kunna hantera 622 Mbit/s-förbindelser bedöms

kosta 1500 tkr per anslutning. Det ger följande investeringsbehov:

Investeringsplan (tkr)

Utrustning	1997	1998	1999
Diverse nyanskaffning	4 000	4 000	4 000
Routers vid mmh	5 200	5 200	-
Regionala routers	4 500	4 500	9 000
Centrala routers	3 000	3 000	6 000
Summa:	6 700	16 700	19 000

I det nationella nätet kan tänkas att vissa universitet/högskolor vill gå snabbare fram än vad den anslagsbaserade budgeten ger utrymme för. En möjlighet är då att låta den som vill ha högra anslutningskapacitet än vad SUNET har som standard få högre kapacitet mot en extra kostnad.

Alla möjligheter till besparingar måste också tas till vara för att om möjligt sänka kostnaderna. SUNET måste t ex bevaka vilka tjänster som kan köpas ute på den svenska marknaden och se om någon operatör erbjuder tjänster som behövs inom SUNET till en lägre kostnad än kostnaden för egenproducerade tjänster och med minst lika bra kvalitet.

Kostnader i relation till användning

SUNET har traditionellt störst betydelse för delar av forskningen och forskarutbildningen, särskilt inom naturvetenskap och teknik. Dessa användargrupper kommer även under perioden 1997 - 99 att ställa stora krav på SUNET och dessa användare har i kraft av sin datorvana, kompetens och tillgången till kvalificerad utrustning bäst förutsättningar att snabbt dra nytta av den utbyggnad och uppgradering av SUNET som förordas i denna plan.

Kostnaderna för den högre kapaciteten och inte minst de förbättrade internationella förbindelserna måste ställas i relation till de vinster som svensk forskning gör genom ett effektivare utnyttjande av datorer och den förbättrade tillgången till en internationell forskningsmiljö. Inte minst samarbetet inom EU förutsätter att det finns goda datakommunikationer och datorkraft som de samarbetande forskargrupperna kan utnyttja.

Framtidens användare

Om redan dagens forskning och forskarutbildning är tungt beroende av datakommunikationer, så är det uppenbart nödvändigt för dagens studerande att tillägna sig den nya tekniken och lära sig arbeta med den för att kunna hävda sig på framtidens internationella arbetsmarknad.

Detta har högskolorna insett och satsar i flera fall stort på s k studentprojekt som innebär att man ansluter studentbostäder till högskolans datornät och inrättar modempooler för att så många studerande som möjligt skall kunna nå Internet från sin bostad.

För närvarande kan man beräkna att mindre än 20 procent av de studerande kan nå SUNET. Mot sekelskiften bör målet att kunna erbjuda samtliga anslutning ha nåtts.

SUNETs styrelse räknar i denna plan med att anslutningsgraden kommer att vara 40 % 1997, 60 % 1998 och 80 % 1999. Om SUNETs ovan redovisade kostnader slås ut på de studerande får man i så fall en årlig kostnad per student enligt nedanstående tabell.

Plan för anslutning av studerande till SUNET

År	Procent	Studenter	Anslutna	SUNETs budget	Årskostnad/stud.
1996	20	240 000	48 000	53 792 kkr	1 121 kr
1997	40	240 000	96 000	78 798 kkr	821 kr
1998	60	240 000	144 000	107 195 kkr	744 kr
1999	80	240 000	132 241	132 241 kkr	689 kr
2000	100	240 000	240 000		

Tabellen visar att kostnaden för enbart SUNET per student blir relativt rimlig och sjunkande. Kostnaden för att ansluta alla studerande till Internet har dock fler komponenter. Universitet och högskolor måste bygga ut sina lokala nät och inrätta stora modempooler. Till detta kommer kostnaden för de datorer som de studerande använder.

Man får räkna med att de studerande för egen datorutrustning kommer att behöva satsa närmare 5000 kr per år (400 kr i månaden).

SUNET spelar en viktig roll för kontakterna med världen utanför den egna högskolan och för möjligheterna att utnyttja information och andra resurser snabbt och enkelt. Men ett effektivt utnyttjande av SUNET förutsätter att tillräckliga resurser i form av datorutrustning, lokala nät och kunnande finns lokalt vid varje högskola, och det är alltid de lokal resurserna som drar de verkligt stora kostnaderna.

Utvecklingsplanen är skriven utifrån förutsättningen att universitet och högskolor satsar målmedvetet på att utnyttja informationsteknologin och är beredda att lokalt göra de investeringar de nya tillämpningarna kräver. Därför blir också ambitionsnivån i SUNET relativt hög.

Om universitet och högskolor mot förmodan skulle välja en mindre offensiv strategi för sina IT-satsningar påverkas också utvecklingstakten i SUNET. Det blir då inte lika nödvändigt att ta det sista uppgraderingssteget (till 622 Mbit/s) redan under denna period.