

Analyse, arkitektur og design av nettverk

Dette er 9. og nest siste artikkel i en serie med fokus på bygging av moderne lokalnett: Behovsanalyse, krav, komponenter, innhold, design og styring. Serien er praktisk orientert på den måten at den gir råd og vink med hensyn til hvordan problemstillingene kan angripes for å komme frem til optimale resultater på kortest mulig tid.

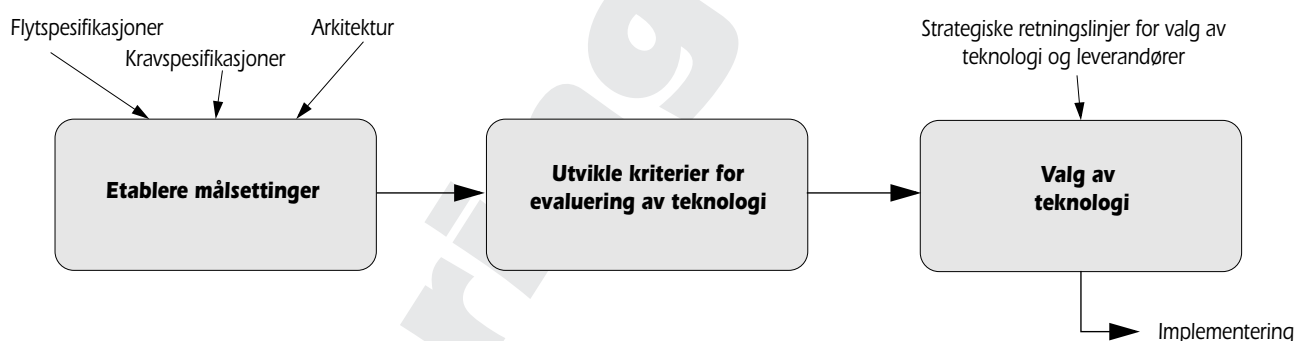
Med arkitekturen under beltet er vi klare for innspurten på vår vei mot et moderne, effektivt og fleksibelt nettverk. Tredje og siste fase kalles design, og tar utgangspunkt i 'tegningen' arkitekturarbeidet har frembrakt.

Under motto 'en god ting kan ikke gjentas for ofte' repeterer vi forskjellen mellom arkitektur og design (se også seriens 7. artikkel, Mellvik-Rapporten nr. 106 side 20):

"En nettverksarkitektur er en overordnet målsetting og et sett spesifikasjoner som nettverket skal bygges rundt. [...] Den inneholder ikke implementasjonsdetaljer som dimensjoner, båndbredder eller [fysiske] plasseringer av utstyr." Konkrete detaljer hører hjemme i design-dokumentene.

Nettverksdesign

Gitt at forarbeidet i forbindelse med analyse og arkitektur har vært tilstrekkelig grundig, sitter vi nå med all kunnskap vi trenger for å utarbeide en behovstilpasset nettverksdesign. Prosessen kan illustreres som vist i figur 1.



Figur 1 Designprosessen er i prinsippet enkel, men kan være både omfattende og krevende for et stort nettverk.

Uansett nettverkets kompleksitet og omfang, står vi overfor utallige valg i prosessen. Mange av disse blir enkle når de stilles opp mot prioritinger, fakta og mål som har fremkommet tidligere – i forbindelse med kravspesifikasjoner og flytanalyser. Eksempler på design-målsettinger er:

- ✓ Minimalisere kostnader (for eksempel gjennom prisfokusering på utstyr, unngå krevende bygningstekniske utfordringer, maksimalisere bruk av eksisterende utstyr og infrastruktur etc.)
- ✓ Maksimal ytelse
- ✓ Enkelhet – lett å bruke/endre/tilpasse
- ✓ Maksimal sikkerhet

Vi kan velge én eller flere slike målsettinger. Dersom vi velger flere, må vi prioritere dem i forhold til hverandre før vi går videre. Følgende punkter er nyttige for å komme raskt frem til målsettinger som er riktige for organisasjonen:

- ✓ Begynn med å utarbeide en liste over mulige mål – gjerne med utgangspunkt i eksemplene ovenfor.
- ✓ Evaluér fordeler og ulemper ved hver enkelt av dem, fjern alternativer som åpenbart blir uakseptable.
- ✓ Prioritér listen i samsvar med input fra brukere og ledelse – bruk gjerne data som ble innhentet under behovsanalysen.
- ✓ Velg ett eller to primære mål.
- ✓ Ut fra dette/disse konkretiseres sekundære målsettinger – for eksempel: Velger vi å minimalisere kostnadene som det primære mål, skal vi a) beholde eksisterende sammenkoblingsutstyr, b) skaffe nytt utstyr fra samme leverandør, c) velge produktfamilie/teknologi XYZ for de neste tre år – og så videre.
- ✓ I en stor organisasjon er det verken urimelig eller uvanlig at primære design-målsettinger forandrer seg fra én enhet til en annen.

SMDS – Switched Multimegabit Data Service

ATM – Asynchronous Transfer Mode

WAN – Wide Area Network

Standardisering og forenkling

I langt større grad enn på andre områder har utviklingen kommet oss i møte på nettverksfronten de siste årene. En lang rekke av de valgene vi måtte ta stilling til for 5 år siden, er nå innlysende – eller kanskje helt borte som problemstillinger, fordi vi kjøper tjenester på et høyere nivå fra våre konnektivitets-leverandører. For eksempel er det ikke opplagt at vi skal velge mellom lavnivå-teknologier som Frame Relay, ATM, Ethernet, SMDS eller annet for WAN-linjer. I stedet forespør vi IP-baserte tjenester karakterisert ved båndbredde, pålitelighet, sikkerhetsmekanismer, adressestrukturer og så videre.

Samtidig er nettverket blitt en langt mer kritisk del av virksomhetens hverdag, og valgene som skal gjøres er derfor ikke blitt færre. De har flyttet seg til et høyere nivå, et forhold vi har vært inne på i ulike sammenhenger tidligere i Mellvik-Rapporten.

Evaluering av teknologi

En alminnelig og enkel design-målsetting er å fokusere på kostnader som det primære, med ytelse og sikkerhet som sekundære hovedmål, typisk i den rekkefølgen. At denne rekkefølgen er vanlig, betyr imidlertid ikke at den er riktig. Tvert imot er det lett å argumentere for at sikkerhet er viktigere enn ytelse: Mangler sikkerheten, er ytelsen irrelevant.

Design handler om tekniske detaljer, hvilket betyr at tiden er moden for å bringe på banen spesifikke krav som må tilfredsstilles for å implementere den omforenede arkitektur. Disse kravene formuleres som evalueringskriterier, som legges til grunn når ulike teknologi- og

utstyrsalternativer skal vurderes. Dette nivået blir for situasjonsspesifikt til at det er nyttig å gå i detaljer og sette opp forslag til fasitsvar, men vi kan lage eksempler som illustrerer metoder og tankegang.

Fundamentet på transportnivå er TCP/IP, som i lokalnettet formidles via ulike Ethernet-varianter – i henhold til foreliggende båndbreddebehov. Hva som befinner seg lenger nede i hierarkiet og utenfor lokalnettet, er som vi allerede har vært inne på, mindre interessant. Kriteriene vi skal frem til i denne sammenheng, er elementer som legger forholdene til rette for de tjenestene som skal leveres via nettverket, for eksempel:

- ✓ Støtte for QoS-mekanismer: Hvordan, hvor og når, hvilke standarder og hvordan mekanismene kontrolleres/styres.
- ✓ MPLS – i større nettverk og i grensesnitt mot eksterne leverandører.
- ✓ Oppgraderingsmuligheter mht. kapasitet (båndbredde).
- ✓ Støtte for styringsprotokoller (for eksempel RMON, SNMP).
- ✓ *Broadcast/multicast*-støtte høres ut som en trivialitet. Imidlertid er det et faktum at stadig flere tjenester baserer seg på ulike varianter av *broadcast* eller *multicast* for enten å gjøre seg til kjenne eller levere sitt innhold. I riktig segmenterte (av praktiske og/eller sikkerhetsmessige årsaker) nettverk, kreves det planlegging og riktige produkter for å realisere slik 'kringkasting'.

Kapasitetsberegningene i vår design hentes direkte fra flytanalysen og kravspesifikasjonen, der vi har kvantifisert hvilke behov de viktigste løsningene og applikasjons-gruppene har. Igjen kan vi skruppelløst hengi oss til store forenklinger så lenge vi har med lokalnett å gjøre, og pøse på med billig båndbredde.

Samtidig med at vi har denne muligheten – og definitivt bør bruke den, blir ikke behovet for å ta hensyn til (blant annet) de teknologi-valgene vi poengterte ovenfor borte. Et voksende antall anvendelser forlanger båndbredde med en slik forutsigbarhet at det ikke er tilstrekkelig å bare pøse på med større takhøyde. Telefoni er det mest innlysende eksemplet, men langt fra det eneste.

Konnektivitet – topologi

På samme måte som tilfellet er for transport-teknologier og -protokoller, er våre valg med hensyn til fysisk infrastruktur blitt vesentlig enklere de siste årene. For eksempel skal det gode argumenter til for ikke å velge parkabel frem til den enkelte bruker og fiberkabel i stamrygggradsnettet. Deretter må kostnader og reelle behov avgjøre om kobber eller fiber er riktig i spredennettverket som kobler de to sammen. Dette er et rent kapasitets- og kostnadmessig spørsmål med beskjedne konsekvenser for andre topologiske valg.

Mens nettverkets fysiske topologi i stor grad gir seg selv, har vi større fleksibilitet enn noen gang med hensyn til hvordan elementene kobles

sammen. Rutere, VLAN, IP-svitsjer, Ethernet-svitsjer – alle med sine særegenheter, fordeler og ulemper. Igjen finnes det ingen fasitsvar med hensyn til hva som er optimalt og når, men for små og mellomstore nettverk gir følgende observasjoner et sunt utgangspunkt for vurderingene:

- ✓ Kontrollér at utstyret – på alle nivåer i topologien – har støtte for de mekanismene som kreves for å implementere tjenestene (se ovenfor), for eksempel QoS.
- ✓ Bruk flytanalysen aktivt for å se hvilke veier trafikken *må* flyte, og holde den unna der den ikke hører hjemme. Trafikkstyring har historisk vært lite påkrevet i lokalnett-sammenheng, men får voksende betydning i parallell med trafikkveksten.
- ✓ VLAN er en kurant mekanisme for trafikkstyring, men ingen sikkerhetsmekanisme.
- ✓ Med mindre nettverket er meget stort – topologisk og geografisk, er det riktig å glemme IP svitsjing og MPLS.
- ✓ Aktiv segmentering på nivå 3 (med rutere) er viktig for sikkerheten og har ingen signifikante ytelsesmessige ulemper. Et flatt, svitsjet nettverk kan segmenteres (på nivå 2), men kompleksiteten blir for stor og påliteligheten for liten.
- ✓ Spesielt viktig er det å bruke rutere til å avgrense administrative domener: Det er ikke mulig å ta ansvaret for et nettverk (segment) som ikke har skikkelige grenser.
- ✓ Eksterne forbindelser, uansett om de er offentlige (Internett) eller private, skal termineres med en ruter på 'vår side' av nettverket.
- ✓ Unngå at noen del (segment) av nettverket har kun én forbindelse til resten av nettverket, slik at feilsituasjoner kan håndteres via omruting av trafikk.
- ✓ Bruk Ethernet-svitsjer med SNMP-styring overalt hvor flere forbindelser aggregeres, og sørg for at deres intern-kapasitet er tilstrekkelig til at de ikke blir flaskehals. Husk at kapasitet med og uten styringsmodulen kan være forskjellig.
- ✓ Sørg for god og oversiktlig dokumentasjon av alt som finnes og gjøres, fortrinnsvis via dertil egnet spesialverktøy som er enkelt å oppdatere og har fleksible rapporteringsmuligheter (inklusive generering av tegninger).

Hva med trådløse nettverk?

Vi har med overlegg unnlatt å nevne trådløse lokalnett i denne sammenhengen – av to årsaker: For det første er trådløse lokalnett et supplement til det faste lokalnettet vi her diskuterer. Dessuten er WLAN tema for en annen artikkelserie her i Mellvik-Rapporten, som avsluttes i neste utgave, og som dekker de forhold som er relevante for en nettverks-analyse, arkitektur og design.

Flytanalysen har gitt oss grunnlag for logiske skisser av nettverket som er gull verdt i design-fasen. Vi vet hvor trafikken flyter, med rimelig nøyaktighet hvor stor den er, og hvilke kvalitetskrav som gjelder (fra kravspesifikasjonen). Plottet inn på organisasjonens bygningsmasse gir denne kunnskapen en glimrende oversikt over hva som skal til for å komme til målet.

Oppsummering

Våre viktigste verktøy og hjelpemidler i designfasen er:

- ✓ Krav (fra kravspesifikasjonen)

- ✓ Kapasitets- og/eller tjeneste-behov (fra flytspesifikasjonen)
- ✓ De primære og sekundære målsettingene vi diskuterte ovenfor
- ✓ Evalueringskriteriene for teknologi og utstyr – sammen med retningslinjer og føringer (eksisterende utstyr, forhold til leverandører, fysiske begrensninger, regulatoriske forhold etc.)

Vi skal senere i år se nærmere på ingrediensene i og prosessen bak en sikkerhetsarkitektur – som berører både nettverket og andre systemkomponenter, og som blir et nyttig supplement til denne kortfattede design-gjennomgangen.

Neste utgave

I neste utgave avslutter vi artikkelserien med en gjennomgang av forhold knyttet til overvåking og styring, og deres innvirkning på nettverkets design. Avslutningsvis oppsummerer vi seriens hovedpunkter og trekker noen linjer videre fremover – hvilke forandringer av vesentlig art har vi i vente i nær fremtid og hva blir deres konsekvenser? ■