

FoU N 91/2000

Gjermund Hartviksen og Eivind Rinde

Nettsentrisk pasientinformasjon

Tittel	FoU Notat	91/2000
Nettsentrisk pasientinformasjon	ISBN	
	ISSN	0809-1021
	Prosjekt nr	BH0101
	Program	Bransjeløsninger
	Gradering	Åpen
	Antall sider	27
	Dato	00.12.22

Forfatter(e)

Gjermund Hartviksen og Eivind Rinde

Emneord

Nettsentrisitet, pasientinformasjon, nettfunksjonalitet

Notatet beskriver begrunnelser og barrierer for å tenke nettsentriske løsninger i neste generasjoner av pasientinformasjonssystemer og medisinske journaler. Arbeidet er et studium av de krav helsevesenets applikasjoner stiller til den underliggende nettinfrastrukturen og er en del av utprøvingen av telemedisin over neste generasjons Internett. Notatet har hovedfokus på nettfunksjonalitet og skal sammen med notater fra Nasjonalt senter for telemedisin som blant annet omfatter arkitektur, juss, sikkerhet, medisinske, organisatoriske og økonomiske problemstillinger knyttet til nettsentriske løsninger, få frem de viktigste problemstillingene som en så skal vurdere å gå videre med.

Title

Abstract

© Telenor AS 09.10.00

Det må ikke kopieres fra denne rapport utover det som er tillatt etter bestemmelsene i "Lov om opphavsrett til åndsverk", "Lov om rett til fotografi" og "Avtale mellom staten og rettighetshavernes organisasjoner om kopiering av opphavsrettslig beskyttet verk i undervisningsvirksomhet".

Innholdsfortegnelse

1 Bakgrunn	3
1.1 Telemedisin over Internett2.....	3
1.2 Telenor og nettsentrisk organisering av pasientinformasjon.....	4
2 Innledning.....	5
2.1 Økt spredning av pasientinformasjon – fordeler og trusler	5
2.2 Pasientbehandling i et (inter)nasjonalt ”marked”	5
2.3 Mail-basert versus web-basert kommunikasjon	6
2.4 Standardisering av medisinsk kunnskap.....	6
2.5 Forvaltning av taushetsbelagt informasjon.....	6
2.6 Er nettsentrisk pasientinformasjon realistisk?	7
3 Alternative arkitekturer	9
3.1 Journalens funksjon	9
3.2 Elektroniske journalsystem	9
3.3 Standardisering av elektronisk pasientjournal.....	10
3.4 Nettsentrisk tilnærming – alternative modeller	10
3.4.1 Sentralisert system	11
3.4.2 Meldingsbasert kommunikasjon	11
3.4.3 Virtuell journal	11
3.4.4 Intranett-basert pasientinformasjon.....	11
4 Nettstruktur.....	13
4.1 Kort historikk.....	13
4.2 Alternative typer nett.....	14
4.2.1 Åpent Internett	14
4.2.2 VPN over Internett	14
4.2.3 VPN-IP fra en stor leverandør.....	14
4.2.4 Lukket helsenett	15
4.3 Sammenstilling av informasjon.....	15
5 Pasientinformasjon – mediatyper og plassbehov.....	17
5.1 Avgrensninger	17
5.2 Volumet av medisinske data.....	17
5.2.1 Regionsykehuset i Tromsø – RiTø.....	17
5.2.2 Et lokalsykehus.	19
5.2.3 Et primærlegekontor.....	19

6 Skisse til et helsenett for en region.....	21
6.1 Helsenett i dag.....	21
6.2 Det ideelle helsenett-nett.....	21
6.3 Realisering av et helsenett.....	22
6.3.1 Nettjenester i Helsenettet.....	23
6.3.2 Tjenestekvalitet.....	23
6.3.3 Sikkerhet.....	24
7 Avslutning og konklusjon	25

Forord

Med utgangspunkt i at helsearbeidere i dag ikke arbeider optimalt som følge av at informasjon om pasienten ikke foreligger når - og der den etterspørres - er det tatt et initiativ til å undersøke hvorvidt et nettsentrisk informasjonssystem vil løse det erkjente problem, og i hvilken grad et slikt system vil være mulig. Ved å introdusere begrepet nettsentriske løsninger berøres en materie som i mange dimensjoner er meget kompleks, uoversiktlig og i mange henseender følsom. Forprosjektet utført i perioden mai til desember 2000, har hatt en målsetting om å gjøre et innledende arbeid, hvor de som har deltatt har gjort det i åpenhet om at konklusjonen like godt kunne bli at det ikke hadde noen hensikt å fortsette, som at en skulle komme frem til en skisse for videre arbeid. Telenor FoUs bidrag skulle i utgangspunktet være å skissere hvordan nettinfrastrukturen for et slikt system kan utformes med utgangspunkt i prosjektet "*Telemedisin over Internett2*". Forprosjektgruppen har ellers bestått av omlag 10 personer fra Nasjonalt Senter for Telemedisin som i arbeidet med notatet har bidratt som samtalepartnere.

1 Bakgrunn

Telenor har vært involvert i forskning og utvikling innen telemedisin siden opprettelsen av prosjektet "Telemedisin i Nord-Norge" i 1988. Ganske raskt etter etableringen var Regionsykehuset i Tromsø (RiTØ) en viktig samarbeidspartner, og det ble utviklet teknologi for flere typer fjernkonsultasjoner og utveksling av ulike former for medisinsk informasjon. Løsningene ble så i neste omgang prøvd ut mellom helseinstitusjoner i landsdelen. Resultatene som ble oppnådd fikk stor oppmerksomhet nasjonalt og internasjonalt og Telenor spilte en viktig rolle i denne tidlige telemedisinperioden.

I 1991 fikk RiTØ tildelt landsfunksjonen for telemedisin og har siden bygget opp en egen avdeling som ved utgangen av 2000 har omlag 100 ansatte. Hovedmålsettingen med senteret har imidlertid mer vært å ivareta helsevesenets interesser innen området telemedisin enn å være pådriver av teknologiutvikling. Kommersialisering av resultatene gjøres gjennom andre selskaper.

1.1 Telemedisin over Internett²

"Telemedisin over Internett²", er et Telenor FoU-prosjekt med overordnet mål om å etablere kunnskap og erfaring om bruk av neste generasjons Internett-teknologi i eksisterende og fremtidige telemedisinske anvendelser. Prosjektet er toårig og avsluttes ved utgangen av år 2000.

Et utgangspunkt for å etablere prosjektet var svakheter ved dagens versjon av IP. For eksempel gjør dens manglende støtte for tjenestekvalitetsgarantier den lite egnet til sanntids lyd- og bildekommunikasjon. Andre eksempler er mangelfulle sikkerhetsmekanismer, mangel på ledige nettverksadresser og ytelsesproblemer. Disse, og andre identifiserte problemer, er forsøkt løst gjennom arbeidet med å utvikle et sett av neste generasjons Internett-teknologi. Eksempler på denne teknologien er neste versjon av IP, dvs. IPv6, sikkerhetsmekanismer i form av IPSec og tjenestekvalitet gjennom RSVP (Resource Reservation Protocol) eller DiffServ (Differentiated Services).

Teknologien har i stor grad vært prøvd ut i laboratorier og i eksperimentelle nettverk. Deler av teknologien er i dag ikke kommersielt tilgjengelig og vil først være det om noen år. Vi har i dette prosjektet prøvd å gå ett steg videre ved å etablere en sluttbrukertjeneste basert på den nye teknologien, nemlig telekirurgi mellom NSALK¹ ved Regionsykehuset i Trondheim (RIT) og kirurgisk avdeling ved Regionsykehuset i Tromsø (RiTØ). En målsetting var å se på hvordan ny teknologi kan bidra til å gjøre fagkompetansen ved NSALK lettere tilgjengelig for det laparoskopiske miljøet ved RiTØ. Stikkord her er konsultasjoner, supervisjon, undervisning og faglige møter, jfr Hartviksen et al. (1999). Gjennom en senere utvidelse til også å støtte tradisjonelle åpne kirurgiske inngrep ble det etablert en infrastruktur hvor både åpne og laparoskopiske inngrep kunne formidles mellom RIT og RiTØ, samt internt på det enkelte sykehus. Realiseringen av en såpass krevende tjeneste som telekirurgi bidrar til å gi oss praktisk erfaring fra bruk av denne nye teknologien (Rinde et al. 2000).

Mens fjernkirurgi har hatt fokus på å demonstrere en reell tjeneste har den andre store aktiviteten i prosjektet gått ut på å se videre på muligheten for å anvende NGI i helsevesenet. På grunn av at pasientjournalen sannsynligvis er det viktigste kommunikasjonsmidlet i helsevesenet var det nærliggende å se på hvordan denne

¹ Nasjonalt Kompetansesenter for Avansert Laparoskopisk Kirurgi

kunne utnytte ny kommunikasjonsteknologi og organiseres på en måte som gjør informasjon tilgjengelig hvor og når det er ønskelig. Begrepet ”nettsentrisk pasientinformasjon” eller ”nettsentriske pasientjournaler” har kommet opp som en betraktningmåte for dette problemområdet. Nettsentrisk pasientinformasjon kan defineres som ”pasientinformasjon som er tilgjengelig for alle med autorisasjon uavhengig av hvor og når behovet for denne informasjonen oppstår”.

1.2 Telenor og nettsentrisk organisering av pasientinformasjon

For Telenor vil utforsking av alternative måter å organisere pasientinformasjon på kunne gi økt kunnskap om et mulig fremtidig tjenestebehov. Dersom pasientinformasjonen skal lagres desentralisert og den skal være aksesserbar fra hvorsomhelst, betinger det en god kvalitet i det underliggende nettet. På den andre siden vil referanseeffekten for en leverandør av en fullgod nettinfrastruktur være meget god. Et pasientjournalssystem beskrevet som en web-applikasjon vil kunne bidra til at journalssystemleverandører i neste omgang ser at det er mulig å tilby sin løsning basert på den samme teknologien. Imidlertid er det flere faktorer enn netteknologien som spiller inn og disse problemstillingene må også adresseres. En utforsking av konseptet sammen med aktører i helsevesenet vil derfor kunne gi en indikasjon på hva som er barrierene og innen hvilket tidsperspektiv helsevesenet overhodet er modent for en løsning basert på dette konseptet.

2 Innledning

Samtidig med at prosjektet *"Telemedisin over Internett2"* valgte å gjøre en innledende studie av nettsentrisk organisering av pasientinformasjon var det på gang et arbeid på Nasjonalt Senter for Telemedisin som skulle se på alternative arkitekturer for journalsystem. En overordnet hensikt med begge prosjektene var å bedre tilgjengeligheten av pasientdata, slik at det er mulig å få tilgang til dataene uansett hvor pasienten, behandleren eller dataene befinner seg. Tidlig ble det klart at denne tilnærmingen ville reise en rekke problemstillinger, både prinsipielle og rent praktiske, men begge miljø var av den oppfatning at tilgangen ideelt sett ikke skal styres av teknologiske begrensninger, men av juridiske lover og regler. Med et slikt felles mål lå det godt til rette for å samarbeide. *"Elvira"* ble derfor etablert som et fellesprosjekt, bestående av flere arbeidspakker. Resultatmålet for prosjektet er primært å identifisere alle mulige problemstillinger og gå mest mulig i dybden på disse, dernest å finne ut mer om realismen i å utvikle en nettsentrisk journal. Forprosjektet skulle også komme opp med anbefalinger om en eventuell videreføring i form av forskning innen området, alternativt gjennom en realisering av et nettsentrisk pasientinformasjonssystem.

2.1 Økt spredning av pasientinformasjon – fordeler og trusler

Ideen til å tenke nettsentrisk er særlig begrunnet i endel trender som er i ferd med å bli tydelige. For det første ser vi at pasienter i mye større grad tar del i sin egen behandling, det som ofte omtales som "empowerment". I 2001 trer loven om fritt sykehusvalg i kraft og denne kan ses på som ett tegn på økt valgfrihet for den enkelte pasient. Journalen vil dokumentere helse, diagnoser og behandling for pasienten og helsevesenet, og ved å ha tilgang til denne informasjonen utfordres pasienten til å ta ansvar for sin egen helse. De fleste vil mene er dette er en fordel, men det reiser også minst to problemstillinger. For det første vil slik informasjon også være etterspurt av andre, eksempelvis arbeidsgivere og forsikringsselskaper (Hasvold, 1999), og en slik bruk vil være atskillig mer omstridt. Dette er en problemstilling som belyses i forprosjektet.

Den andre problemstillingen går på hvorvidt behandlere, ut fra ren egen nytte, vil ha noe å tjene på at "deres" informasjon om "deres" pasienter gjøres tilgjengelige for andre behandlere. Grunnen er at journalsystemet har vært institusjonens eiendom og for eksempelvis private legepraksiser (bedrifter) har det også bidratt til å binde pasienten (kunden) til praksisen. Ved å gi andre tilgang til denne informasjonen kan en se for seg at noe av inntektsgrunnlaget vil falle bort. Dette kan være tilfelle selv om lovverket sier at det er pasienten som eier opplysningene om seg selv.

2.2 Pasientbehandling i et (inter)nasjonalt "marked"

En annen trend som aktualiserer nettsentrisk pasientinformasjon er den økte mobilitet i befolkningen samt at helsetjenester etter hvert etterspørres over landegrensene. Den medisinske journalen tjener til flere formål, hvorav det ene er som kommunikasjonsmiddel mellom helsearbeidere med ansvar for samme pasient. Ofte oppgis det å være et problem at journalene "er borte" slik at videre behandling må utsettes. I få tilfeller får dette livstruende konsekvenser for pasienten, oftere går det ut over effektiviteten. En problemstilling er følgelig å finne ut mer om hvor viktig kommunikasjonen via journalen er, på hvilken måte og for hvem, og hvorvidt denne nytten er så betydelig at det forsvaret en stor innsats for å realisere løsninger som understøtter dette.

2.3 Mail-basert versus web-basert kommunikasjon

En annen problemstilling som ligger litt i samme gata er hvorvidt kommunikasjon om pasienten best ivaretas gjennom å gi autorisert personale tilgang til mest mulig informasjon som ikke er manuelt (eller maskinelt) tilrettelagt for det spesielle formålet (web-basert), eller hvorvidt det er mer hensiktsmessig å kommunisere gjennom å overføre dokumenter av typen henvisning og epikrise (mail-basert). I det ene tilfellet risikerer en at det oppstår en situasjon preget av ”information overload”, hvor en får med seg all viktig informasjon men hvor også all ”støyen” blir med. Utfordringen ligger i å finne mekanismer som viser det viktige og undertrykker det irrelevante. I det andre tilfellet blir informasjonen filtrert manuelt for et bestemt formål, noe som er ressurskrevende og som dessuten åpner for at informasjon som blir sett på som irrelevant utelates, mens det i etterkant kanskje viser seg at informasjonen likevel burde ha vært tatt med.

2.4 Standardisering av medisinsk kunnskap

Det går en debatt i medisinske miljø som, satt på spissen, handler om hvorvidt det er kunnskap bygd på individuell klinisk ekspertise eller om det er de best begrunnede resultater fra systematisk klinisk forskning som er viktigst i pasientbehandlingen. Trolig er begge elementer like nødvendige, mens ingen av dem er tilstrekkelig alene. Uten klinisk ekspertise vil praksis kunne bli stereotyp og rigid, for selv utmerket generell kunnskap kan være vanskelig å tilpasse den individuelle pasient. Men for at pasientene skal nyte godt av fagets utvikling er det viktig at det drives såkalt kunnskapsbasert medisin (Evidence based medicine). Kunnskapsbasert medisin er blitt definert som «samvittighetsfull, eksplisitt og skjønnsom bruk av den til enhver tid beste foreliggende evidens når man gjør beslutninger om behandling av individuelle pasienter (Sackett et al., 1996) På denne måten nyttiggjøres standardiserte prosedyrer, men dette betinger at pasientopplysninger, iallefall til en viss grad, må være standardiserte.

Medisinsk forskning er også avhengig av å kunne følge pasienter over tid. En problemstilling rundt nettsentriske pasientjournaler er om hvorvidt konseptet bidrar til å gjøre det enklere å drive medisinsk forskning eller om datakvaliteten uansett er for dårlig. Må en i tillegg standardisere journalopplysningene for å kunne benytte de i forskningen, og vil en slik standardisering være til nytte eller til ulempe for helsepersonellet? Trolig betyr brukergrensesnittet mye for hvorvidt en løsning skal bli akseptert av brukerne eller ikke. Et generisk brukergrensesnitt, som tilpasses den enkelte bruker og den konteksten denne befinner seg i, har store muligheter for å bli akseptert. Et eksempel på en slik brukertilpasning som harmonerer med standardiseringsarbeid er en mal for epikrise hvor bare de aktuelle feltene skal fylles ut, de øvrige fylles ut automatisk eller vises ikke.

2.5 Forvaltning av taushetsbelagt informasjon

Den kanskje mest åpenbare problemstillingen knyttet til nettsentrisk pasientjournal er hvordan det er mulig å ivareta hensynet til konfidensialitet (taushetsplikten) i en slik løsning. Tilgang til pasientinfo gis i prinsippet av pasienten, men tolkes i dag oftest dit hen at den gis til den som i øyeblikket har behandlingsansvar dersom denne informasjonen er av betydning for behandlingen. Å sørge for at dette gjøres på en forsvarlig måte er også et teknisk og juridisk spørsmål men først og fremst griper det inn i hvordan hele helsevesenet er organisert. På grunn av viktigheten er også denne problemstillingen adressert i flere av de andre arbeidspakkene.

2.6 Er nettsentrisk pasientinformasjon realistisk?

Problemstillinger rundt kostnader er også av interesse. Hva vil det koste å utvikle nettsentriske journaler for det norske helsevesen? Hva vil det koste å implementere slike løsninger i helsevesenet? Er det realistisk å tro at eksisterende eller nye leverandører av slike system vil gjøre dette arbeidet? I og med at forprosjektet kun skal gjøre en innledende øvelse, og kanskje heller ikke har kompetanse på slike kostnadsvurderinger, adresseres imidlertid dette i liten grad i forprosjektet

Hvilken arkitektur en slik nettsentrisk journal skal være bygget over og hvordan innholdet skal komponeres og vises, er selvfølgelig også sentrale tema, det samme er det underliggende nettet, og kvaliteten på dette. Telenor FoU ser nærmere på kravene som stilles til nettfunksjonalitet og dette notatet er å anse som den viktigste leveransen fra aktiviteten. De andre problemstillingene blir behandlet i andre arbeidspakker i prosjektet.

3 Alternative arkitekturer

Enkelt fortalt består en pasientjournal av en mappe som inneholder utfylte skjema og dokumenter med mer eller mindre ustrukturert tekst. Pasientjournalen er helsepersonellens eller institusjonens fortløpende nedtegnelser av opplysninger om en enkelt pasient og forhold av betydning for den hjelp han/hun trenger.

3.1 Journalens funksjon

Tradisjonelt har journalen vært å betrakte som institusjonen/helsepersonellens arbeidsverktøy og eiendom, men etter hvert som den er åpnet for andres innsyn stilles det endel allmenne krav til hvordan denne føres. Blant annet har nå pasienten, under visse forutsetninger, anledning til å se sin egen journal og kan, dersom han finner at den inneholder uriktige opplysninger, be om at disse blir strøket. Journalen er også å betrakte som et juridisk dokument, noe som gjør at formuleringene i journalen ikke er uten betydning. En kan på den ene siden tenke seg at legen som fører journalen legger ekstra mye arbeid i å uttrykke seg presist og unngå slanguttrykk. På den annen side kan det medføre svært runde formuleringer om forhold han mener er opplagte. Dette for å unngå å bli anklaget for å ta feil. I så fall er dette et eksempel på at juridiske hensyn i enkelte tilfeller kan stride mot de medisinske.

I de tilfellene flere institusjoner samarbeider om behandlingen av pasienten, skjer kommunikasjonen i hovedsak ved oversending av henvisninger/rekvisisjoner og epikriser/svar. Ved forespørsel hender det også at opplysninger utveksles pr telefon eller faks.

3.2 Elektroniske journalsystem

Den papirbaserte journalen er kjent og kjær for mange helsearbeidere. Selv om den ikke akkurat har stått modell for utvikling av elektroniske system, så hevdes det av flere brukere at den klassiske papirjournalen er rask å slå opp i og på flere måter overlegen de elektroniske systemene. Den er ofte skreddersydd til den operative oppgaven den skal fylle og det er ikke uvanlig at hver pasient har separate journaler på ulike avdelinger på ett og samme sykehus eller opererer med avdelingstillegg til journalen.

Elektroniske pasientjournaler er vel etablert innenfor allmennlegetjenesten der 80% i 1997 ifølge Heimly et al. (1997) hadde tatt i bruk elektroniske pasientjournaler. Det finnes ifølge Den norske Lægeforening² tre store leverandører i markedet i Norge: WinMed, Profdoc og Infodoc. De har alle velprøvde og relativt velutviklede løsninger med sine særegenheter og sine tilhengere.

Elektroniske pasientjournaler i betydningen IT-systemer som overflødiggjør den papirbaserte pasientjournalen, er imidlertid ennå ikke for fullt tatt i bruk i norske sykehus. Det er i dag flere store prosjekter for utvikling av elektroniske pasientjournaler for sykehus, knyttet til ulike leverandører. To av utviklingsprosjektene er basert på samarbeid mellom lokal-, sentral- og fylkessykehus og en leverandør. Disse prosjektene har kommet relativt langt og systemene benyttes aktivt av klinikere og annet helsepersonell ved en rekke små og mellomstore sykehus. Også for somatiske sykehus er det tre leverandører som dominerer markedet. Det er DIPS AS som er utgått fra Nordland Sentralsykehus i Bodø, EMS (tidligere Infomedica) og Siemens.

² <http://www.legeforeningen.no/yf/aplf/hvemhvahvor/allmenn.html>

Siden på åttitallet har altså primærlegekontorer hatt EDB-baserte medisinske journaler, mens sykehusene ennå ikke har erstattet sine papirjournaler med fullverdige elektroniske journalsystem. Årsakene kan være flere; et journalsystem stiller store krav til sikkerhet og pålitelighet, det skal takle komplekse og ustandardiserte datastrukturer, det skal utveksle data med et mangfold av andre systemer og registre samt at kravene til sammenstilling av informasjon på en oversiktlig måte er store. I tillegg kan det synes som om at den generelle teknologiutviklingen har løpt fra journalprosjektene. For eksempel ble enkelte system konvertert fra DOS til Windows først lenge etter at Windows var å finne på "alle" PCer.

3.3 Standardisering av elektronisk pasientjournal

Det arbeides derfor med standardisering av journaler, blant annet forelå det våren 2000 et høringsutkast til norsk EPJ standard hvor fokus er på arkitektur, arkivering og sikkerhet³. Denne standarden skal beskrive hvilke grunnleggende krav som må oppfylles for at myndighetene skal godta bruk av elektroniske pasientjournaler som erstatning for papirbaserte journaler.

Forslaget som foreligger er rimelig abstrakt og standarden dekker kun deler av de områder som naturlig hører inn under begrepet elektronisk pasientjournal. Dette er Sosial- og Helsedepartementet enig i. Av sentrale områder som det gjenstår å utarbeide standarder for, kan nevnes:

- **Journalens innhold.** I foreliggende standard er de kravene som stilles til innhold begrenset til et minimum. Det finnes et meget stort antall forskjellige sakstyper og dokumenttyper som benyttes av virksomheter i helsevesenet, og det bør utarbeides standarder for mange av disse.
- **EPJ-systemets funksjonalitet og brukergrensesnitt.** Et visst minimum er tatt med i denne standarden, men det er behov for standardisering av en rekke andre funksjoner, f.eks. i forbindelse med bruk av elektroniske signaturer, arbeidsflyt, utskrifter mv.
- **Grensesnitt** mellom EPJ-systemet og annen programvare.
- Melding for utveksling av informasjon fra EPJ.

Så langt om papirjournaler og elektroniske journalsystemer som ikke tar høyde for å være distribuert. Vi nevnte tidligere at det er et stykke igjen før de store sykehusene har innført elektroniske pasientjournaler og at en grunn til det var at teknologiutviklingen synes å ha løpt fra noen av de store journalprosjektene. En annen årsak til dette er at det fortsatt gjenstår en del standardiseringsarbeid, et arbeid som i stor grad legger vekt på å oppnå konsensus og som er tilsvarende tidkrevende.

3.4 Nettsentrisk tilnærming – alternative modeller

Ved å tenke i retning av nettsentriske løsninger økes kompleksiteten ytterligere sammenlignet med frittstående journaler som kun betjener en enkelt institusjon. En nettsentrisk løsning vil stille store krav til det underliggende nett, men kravene vil være betinget av den modell systemet bygges etter. Blant annet vil graden av spredning av data legge ulike føringer på båndbredde, forsinkelse, effektivitet i å styre tilgangsrettigheter, oppetid etc.

³ <http://www.kith.no/>

3.4.1 Sentralisert system

I et forsøk på å klargjøre begrepene vil vi nå skissere noen alternative modeller for distribuerte journaler med forskjellige grader av nettsentrisitet. Det ene ytterpunktet er en modell hvor hver institusjon har sine data samlet i et frittstående lokalt system, og der all kommunikasjon med andre institusjoner skjer eksplisitt og manuelt. Dette er ikke et nettsentrisk system.

Ved å plassere dataene i et sentralt lager oppstår det et behov for kommunikasjon men uten at journalsystemet av den grunn blir nettsentrisk. Denne typen løsning kan være aktuell i forbindelse med applikasjonsutleie eller for å oppnå økt grad av sikring av data (alle data lagres og vedlikeholdes i brannsikre lokaler). Tilgangsrettigheter og sammenstilling av pasientinformasjonen gjøres imidlertid på samme måte som i en frittstående løsning. Analogien er databehandling ved bruk av sentrale stormaskiner.

3.4.2 Meldingsbasert kommunikasjon

Ved å tilrettelegge journalsystemene for utstrakt bruk av meldingsoverføring, går en et skritt videre i retning av å organisere pasientinformasjon rundt den enkelte pasient. For de daglige brukerne av journalen er dette trolig det viktigste spørsmålet å stille: skal informasjonen distribueres først etter å ha blitt bearbeidet for et bestemt formål (en epikrise kan ses på som et sammendrag av oppholdet gjort av kvalifisert personale), eller skal de som har behov for informasjon primært forholde seg til en virtuell journal som i sann tid søker i rådata ved hjelp av automatiske prosesser og deretter sammenstiller informasjonen (WordWideWeb-prinsippet)? Dette forprosjektet har hatt fokus på den sistnevnte varianten.

3.4.3 Virtuell journal

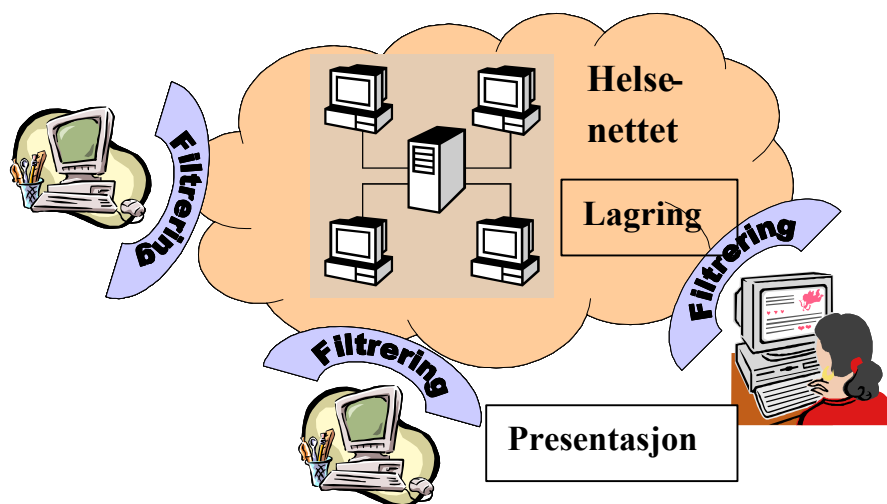
Et ytterpunkt er altså den *virtuelle journal* hvor pasientdata lagres på en tilnærmet anarkistisk måte på maskiner som kommuniserer over Internett-protokoller. Når pasienten eller behandler skal aksessere dataene skjer dette gjennom en pasientportal hvor en ved å benytte en søkemotor eller indeks søker frem informasjon og presenterer denne på en hensiktsmessig måte. En slik løsning er i tråd med måten Internett fungerer på i dag men vil, selv med det beste i krypterings- og aksessteknologi, neppe tilfredsstillende kravene til tilgjengelighet, integritet og konfidensialitet, og er følgelig et lite realistisk alternativ.

3.4.4 Intranett-basert pasientinformasjon

En noe mer realistisk løsning kan være at opplysninger lagres i et *intranett-basert journalsystem* internt på institusjonen. Dataene må være kryptert og det må etableres et regime for å sikre at kun de som er autorisert får tilgang til pasientens "hjemmeside" når og hvor de måtte trenge det. Ved å legge til rette for såkalte *samarbeidende journaler*, det vil si at det opprettes en eksplisitt kobling fra en journal til dokumenter i en annen virksomhets journal om samme pasient, kan informasjon fra innleggelse på andre institusjoner utnyttes. Dette kan realiseres gjennom at det bygges opp en indeks ved hver institusjon, alternativt en for hele regionen eller nasjonalt, som holder rede på pasientene som er registrert i institusjonen (regionen). Et eksempel: Pasient NN blir innlagt RiTø med en lang sykehistorie med flere innleggelse, prøver, røntgen etc tatt i Harstad. I et regionalt intranett kan behandlere ved RiTø enkelt finne frem og åpne deler av

pasientjournalen slik at eventuelle endringer i sykdomsbildet, CAVE⁴ etc, kan oppdages.

Kompleksiteten, både organisatorisk og teknisk økes ved innføring av slike samarbeidende journaler og formen er sterkt avhengig av standardisering og teknologisk modenhet, men dersom en lykkes vil problemet med at journaler er utilgjengelige bli tilnærmet eliminert.



Figur 1 I en virtuell journal styres tilgang og presentasjon av ulike filtre.

En tredje måte å gjøre informasjonen tilgjengelig over avstand er å definere en såkalt *kjernejournal* hvor sentrale utdrag av pasientjournalen lagres slik at de som er i kontakt med pasienten og som i tillegg er autoriserte har tilgang. Tidligere har en vært inne på at kjernejournalen skulle være pasientens eiendom og at han skulle kunne bære den med seg, for eksempel lagret på et smartkort. Et alternativ er at pasientinformasjonen som utgjør innholdet i kjernejournalen lagres sentralt og at det etableres et tilgangsregime som kun tillater at autorisert personale får tilgang til disse dataene. Selv om alle journalsystemene pasienten er registrert i pålegges å gjøre de nødvendige oppdateringer av kjernejournalen, vil den være ufullstendig.

Den modellen vi har funnet grunn til å gå videre med i denne beskrivelsen er den modellen vi har kalt *samarbeidende journaler*. I denne modellen er pasientdata lagret kryptert i journalsystemet som den enkelte institusjon driver. Ved behov aksesserer autorisert personell disse dataene og kan samtidig sende en forespørsel til indekser i andre institusjoner om pasienten har hatt innleggelse der som har resultert i informasjon som er relevant for den nåværende kontakten. En stor utfordring ligger i å implementere et tilgangsregime som tar hensyn til (minst) to ting:

- Den generelle autorisasjon hos de som gjør forespørselen (stilling)
- Relevans og nødvendighet.

Dette behandles i andre arbeidspakker.

⁴Betyr OBS, FARE mao livsviktig informasjon, for eksempel at pasienten reagerer allergisk på penicillin.

4 Nettstruktur

Mens forrige kapittel omhandlet ulike arkitekturer for nettsentriske elektroniske pasientjournaler går vi nå over til å se på hvilken nettfunksjonalitet som er egnet til å støtte slike systemer.

Med nettstrukturen menes her hvordan det underliggende nettet kan realiseres og hvor åpent det kan være. Nettet vil være et IP-nett med tilstrekkelig kapasitet, og kan ha alternative omfang, alt fra å omfatte hele det åpne Internettet til å bare omfatte et lukket nett på en avdeling. Pasientinformasjonen kan fortsatt karakteriseres som nettsentrisk selv om det i den siste tilnærmingen kan virke litt søkt.

Ved realisering av et system for nettsentrisk pasientinformasjon er det forskjellige former for nettarkitektur som må vurderes. Det kan etableres etter en sentralisert modell der all informasjon samles i en database/server eller desentralisert, der all informasjon lagres der den genereres. Selv om vi ikke bruker begrepet nettsentrisk pasientinformasjon om dagens løsninger benytter en ofte en kombinasjon av lokal og sentral lagring av informasjon i disse.

4.1 Kort historikk

De første større systemer var sentraliserte datamaskiner. Informasjon ble generert og hentet ut på terminaler som var knyttet til en sentralmaskin ved hjelp av terminal-linjer. Disse terminallinjene kunne være korte eller lange, interne i bygninger eller gjennom telenettet. Tilgangen til datakraft var gjennom en kontakt i veggen. Tilgangskontroll og eventuell deling av informasjon kunne administreres i én maskin.

På 80-tallet kom frittstående PC-er. Samarbeid og deling av informasjon ble satt tilbake i forhold til det som var mulig på sentraliserte løsninger, men penetrasjonen av datamaskiner ble selvsagt mye større. Etter hvert ble PC-er satt i nett og server-maskiner tok seg av informasjonsdeling og autentisering i arbeidsgrupper, f.eks. legekontor. Tidlig på 90-tallet begynte organisasjoner utenom de akademiske å kople seg til Internett og web ble tatt i bruk for informasjonsspredning. Internett-teknologi har etter hvert også blitt tatt i bruk for informasjonsdeling og samarbeid. Etter hvert som tilliten til infrastrukturen har blitt bedre, øker også brukernes vilje til å gjøre seg avhengig av netteknologi.

Vi ser nå at ringen på en måte er sluttet ved at applikasjoner igjen kjøres på sentraliserte maskiner. De såkalte ASP-leverandørene⁵ tilbyr datakraft gjennom én kontakt i veggen. Generelle kontorverktøy og rene fagapplikasjoner som journal-systemer, kjøres på en sentral server plassert i såkalte sikre anlegg. I tillegg til å ta vare på dataene på en profesjonell måte, blant annet gjennom rutiner for backup, tar ASP-en også hånd om vedlikehold og oppdatering av applikasjonene. ASP-løsninger er i første rekke rettet mot mindre bedrifter/organisasjoner. Men vi registrerer at et selskap som Vesta forsikring har tatt i bruk ASP-løsning for 1250 punkter.

Norsk Gallup har nettopp gjennomført en undersøkelse for Telenor Business Solutions om det norske ASP-markedet der 300 IT-ansvarlige i bedrifter med mer enn ti ansatte ble intervjuet. 47 % av de spurte anslår de totale årlige IT-kostnadene per medarbeider til å være under 15 000 kroner. 27 % har ingen formening om kostnadene i det hele tatt. Det er da grunn til å nevne at anerkjente analysebyråer anslår totale årlige IT-utgiftene til å ligge fra 60 000 – 90 000 kroner. Kostnadene er

⁵ ASP=Application Service Provider

altså langt større enn de fleste er klar over og gevinsten og motivasjon for å ta i bruk ASP i helsevesenet kan derfor bli store.

Med fremveksten av PCer så også de første journalsystemer for primærhelse-tjenesten dagens lys. Disse var først bygd opp rundt en PC, senere kom server-løsninger der flere PCer ble knyttet sammen i et lokalnett på legesenteret. Ved å etablere en slik flerbrukerløsning (egentlig en slags nettsentrisk løsning) på lege-senteret, sto en overfor noen av de samme utfordringene som i dag med hensyn til tilgangskontroll og innsyn. Sent på 80-tallet ble journalsystemene for primærlege-kontor åpnet for mottak av prøvesvar fra laboratorier. Meldingsbasert informasjons-utveksling ble introdusert og det oppsto behov for kryptering og autentisering. For rekvirenter på sykehus tok det noe lengre tid før de fikk labsvarene elektronisk, men også disse fikk tilgang relativt tidlig. Annen pasientinformasjon har det derimot tatt lengre tid med å få utvekslet elektronisk og det er først i disse dager at det innføres ved de største sykehusene. De mest datateknisk ressurskrevende informasjons-leverandørene i helsevesenet, nemlig røntgenavdelingene, er også i ferd med å bli digitalisert, og enkelte røntgenavdelinger tilbyr visning av bilder på legenes PCer.

4.2 Alternative typer nett

Det finnes mange forskjellige måter å realisere en infrastruktur på som gir tilgang til nettsentrisk pasientinformasjon. Den mest åpne er å bruke Internett. Den mest nærliggende for IT-driftsorganisasjoner har vært å sette opp egne IP-nett på leid underliggende infrastruktur, mens det som kanskje gir den beste fleksibiliteten og trolig den beste totaløkonomien, er sikre nett i en felles IP-infrastruktur delt mellom mange brukertyper.

4.2.1 Åpent Internett

I det åpne nettet vil alle kunne ha tilgang til informasjonen uavhengig av lokalisering og tilknytning til nettet. Trafikken vil kunne gå gjennom deler av nettet der man ikke har kontroll. Kapasitet i nettet og sikkerhet mot forsøk på korrumperting av datapakker vil derfor være utenfor en organisasjons kontroll.

Krav til sikkerhet når det gjelder kryptering av informasjonen og autentisering vil derfor være svært strenge i disse omgivelser.

4.2.2 VPN over Internett

Et virtuelt privat nettverk over Internett skal tilby et lukket nettverk over Internett. Med dette menes at man skal kunne aksessere Internett hvor som helst fra og at det fra ethvert aksesspunkt skal tilbys en sikker tunnel. Sikkerhetskravene for applikasjonen i denne løsningen vil være avhengig av utbredelsen av det virtuelle nettet og hvorvidt man stoler på sikkerhetsfunksjonaliteten i nettet. Kapasitet i nettet vil man derimot ikke ha noen kontroll med.

4.2.3 VPN-IP fra en stor leverandør

I et VPN over det åpne Internettet har man som sagt lite kontroll over kapasitet. Dersom VPN derimot realiseres innenfor en leverandørs IP-infrastruktur vil det være enklere å begrense trafikk i et logisk nett og prioritere et annet på en slik måte at de prioriterte nettene får god kvalitet mens de mindre prioriterte nettene kan utjevne trafikken og fylle kapasiteten i nettet. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 6.

4.2.4 Lukket helsenett

I et lukket helsenett som f.eks. Nordnorsk Helsenett er det en eller flere samarbeidende organisasjoner som har ansvar for nettets infrastruktur. Det kan derfor stilles krav til sikkerhet, kapasitet og bruk i de forskjellige deler av nettet slik at applikasjonen kan forutsette at den opererer innenfor kontrollerte omgivelser. Når de lukkede regionale helsenett etter hvert knyttes sammen og inkluderer alle typer helseinstitusjoner, vil antall brukere bli mange og muligheter for utro tjenere større.

4.3 Sammenstilling av informasjon

Selv om de forskjellige informasjonskildene for medisinsk pasientinformasjon etter hvert er i ferd med å bli digitale gjenstår det mye før legene får tilgang til denne informasjonen gjennom ett grensesnitt. De forskjellige informasjonskildene har egne visningsapplikasjoner og egne autentiseringssystem og derved brukernavn og passord. Enkelte leverandører så som EMS har startet arbeidet med et felles grensesnitt for de forskjellige informasjonskildene slik at man fra journalapplikasjonen også får tilgang til laboratoriesvar, røntgensvar og bilder. Dette krever en viss grad av standardisering og samordning av autentisering, men er nødvendig for at medisinsk pasientinformasjon skal kunne presenteres på en ensartet måte.

En slik sammenstilling av medisinsk informasjon har først og fremst vært gjort internt på et sykehus, men med tilnærming mot generell web/Internett-teknologi og sammenkobling av sykehus i helsenett er det teknologisk løsbart også utenfor en institusjon. Det største problemet er nok å tilfredsstille regelverket med hensyn til tilgang til informasjon.

5 Pasientinformasjon – mediatyper og plassbehov

Arbeidspakken Telenor FoU har utført skal bidra til å forberede et nettsentrisk pasientinformasjonssystem gjennom å vurdere og foreslå en nettinfrastruktur som er egnet for lagring, gjenfinning og presentasjon av slik pasientinformasjon.

For å kunne konkretisere kravene til nettinfrastruktur velger vi for enkelhets skyld ut et geografisk område med helseinstitusjoner og knytter disse sammen i et nettverk hvor all pasientinformasjon skal kunne aksesseres fra hvorsomhelst i nettet, kun avhengig av at riktig tilgang er gitt. Det er under utbygging slike regionale helsenett og i helseregion nord er Nordnorsk helsenett allerede etablert. Nordnorsk helsenett knytter sammen sykehus, spesialister, primærlegekontorer og grupper og er pr i dag tilrettelagt for henvisning/epikrise og ulike former for telemedisin.

5.1 Avgrensninger

”Vårt” område består av 12 sykehus og et hundretalls legekontorer spredt omkring i Finnmark, Troms og Nordland. Hver enkelt institusjon må utrustes med maskin- og programvare som gjør det mulig å skape og presentere pasientinformasjon. I et nettsentrisk system skjer lagring og gjenfinning i nettet og det er infrastruktur for dette som er fokusert i denne rapporten.

Det kan også være ønskelig at den samme infrastrukturen understøtter kommunikasjon som telefoni, fjernkonsultasjoner, undervisning, overvåking (santidskrav) etc. og styring av den kliniske virksomheten, eksempelvis ventelister, operasjonsprogram etc. Det virker imidlertid litt søkt å definere dette til å være en del av journalen slik at vi velger å holde dette utenfor i våre beregninger. Telemedisin i form av fjernkonsultasjoner er i øyeblikket ikke veldig utbredt, men vil, dersom fjernkonsultasjoner skulle bli gjort rutinemessig mellom institusjonene, belaste infrastrukturen ganske tungt.

5.2 Volumet av medisinske data

For å få en effektiv bruk av pasientinformasjonssystemet internt på en institusjon er det viktig at responstiden ikke blir for lang. Foruten at dimensjoneringen av nettkomponentene innvirker på responstiden vil muligheten til å prioritere trafikk, ved at små datatyper (tekstbaserte epikriser) prioriteres foran nedlasting av tyngre dokumenter (endoskopiske undersøkelser), hjelpe på. Videre bør en utnytte nettets topologi slik at data ikke må transporteres over nettverket unødige og i de periodene belastningen er størst. For å bli i stand til å dimensjonere nettet har vi spurt noen av de som kan forventes å vite endel om situasjonen i dag om hvordan denne kan tenkes å utvikle seg med hensyn til informasjonsbehandling i forbindelse med pasientbehandling.

5.2.1 Regionsykehuset i Tromsø – RiTø

Etter at røntgenavdelingen ved Regionsykehuset i Tromsø, som et av landets første, ble fulldigitalisert og avdelingen kunne tilby vurdering av røntgenbilder via et web-grensesnitt, er det forholdsvis enkelt å beregne volumet av røntgenarbeidet ved sykehuset. Avdelingen undersøker i gjennomsnitt omlag 3-400 pasienter daglig. Enkelte undersøkelser resulterer i et fåtall bilder, mens CT- og MR-undersøkelser resulterer i opp mot 500 bilder. Den totale datamengden dette resulterer i pr år er omlag 1-1,5 terrabyte, og på grunn av et økende antall CT- og MR-undersøkelser er også datamengden økende.

Mellom 300 og 400 undersøkelser blir vurdert av klinikere/radiologer daglig. Dette tallet er tilfeldigvis det samme som antallet gjennomførte undersøkelser. Enkelte røntgenundersøkelser gjøres på sykehuset og bildene sendes til rekvirenten uten at sykehusets radiologer har vurdert dem, mens andre undersøkelser hentes frem og vurderes av *flere* fagfolk.

Når det gjelder andelen av røntgenbilder tatt på andre sykehus av det totale antallet som vurderes på RiTø, finnes det ikke tall for dette, men det anslås til å være på mellom 10 og 15 %.

Røntgenundersøkelser er i dag den typen medisinske undersøkelser som genererer mest data. Det gjøres endel endoskopiske undersøkelser, som i enkelte tilfeller lagres på tape, men da i hovedsak for undervisningsformål. Ifølge avdelingsoverlegen på røntgenavdelingen er det også lite sannsynlig at disse undersøkelsene vil bli digitalt lagret med tanke på at en i ettertid skal kunne gå tilbake og gjøre medisinske vurderinger av disse. Når det gjelder røntgenbilder hender det i noen grad at gamle bilder hentes frem, eksempelvis for å vurdere om det har skjedd endringer i sykdomsbildet. Trolig vil dette være mindre aktuelt å gjøre med endoskopiske undersøkelser. Stillbilder som dokumenterer funn er det derimot mer aktuelt å ta vare på, noe som gjør at plassbehovet blir mye enklere å dekke.

Selv om tekstlig dokumentasjon ikke krever mye plass tilsier det store antallet tekstdokumenter som produseres, arkiveres, gjenfinnes og presenteres at det også må beregnes en viss kapasitet til dette. RiTø har innført Doculive som pasientjournal-system på så godt som alle avdelingene. Statistikken er ikke like enkel å skaffe til veie som for røntgenavdelingen, men overslag som er gjort tyder på at det månedlig produseres omlag 20 000 journalnotat på sykehuset. Disse er MS Word-dokumenter som pakkes ved hjelp av komprimeringsprogrammet Pkzip og lagres i en database. Denne vokser med omlag 1,2 gigabytes pr måned eller ca 15 gigabytes pr år, noe som gir en gjennomsnittlig datamengde pr journalnotat på 600 kilobytes. Når det gjelder tall for hvor mange journaldokumenter som daglig gjenfinnes for lesing, har vi ikke lyktes i å skaffe dem til veie. For enkelhets skyld gjør vi et anslag på at et journalnotat i gjennomsnitt blir hentet opp og sett på fem ganger.

Trafikken fra sykehuset til andre helseinstitusjoner genereres blant annet i forbindelse med utsending av epikriser. Årlig har sykehuset omlag 20 000 innleggelser og foretar 130 000 polikliniske undersøkelser. Derved er det behov for å sende ut 5-700 epikriser og polikliniske brev daglig.

En annen applikasjon som genererer nettrafikk er det pasientadministrative systemet PAS. Administrative opplysninger om sykehusets pasienter oppdateres ofte, men det gjøres ved hjelp av små meldinger. Datavolumet er derfor ikke stort, men antallet transaksjoner er til gjengjeld større.

Ut fra tallene over som er innhentet fra RiTø kan vi sette opp følgende tabell der vi har kommet frem til tallene ved å regne 21 arbeidsdager pr måned og at 10 % av interntrafikken har sin opprinnelse eller mål eksternt. For å si noe om behov for kapasitet for datanett har vi også forutsatt at 25 % av trafikken går i den travleste timen og prøver derfor å beregne et grovt estimat på hva behovet vil være. Det behovet som så kommer frem gjelder en lagring eller fremhenting av dokumentet. Dersom det kan forutsettes at et bilde/dokument hentes frem fem ganger etter at det ble generert, blir datamengden som vist i tabell 1.

	Volum/dag	Antall/dag	Max eksternt overføringsbehov
Radiologi	6238 Mbyte	400	2080 kbits
Journalnotat	57 Mbyte	950	19 kbits
Epikrise/poliklinikksvar	40 Mbyte	700	13 kbits
Totalt	6335 Mbyte		2112 kbits

Tabell 1 Estimert eksternt kommunikasjonsbehov ved RiTø

Ut fra dette burde RiTøs behov for ekstern kommunikasjon i forbindelse med nettsentrisk pasientinformasjon ligge rundt 2 Mbits i effektiv overføring. Når totalt kapasitetsbehov beregnes vil dette komme i tillegg til multimedia telemedisin-anvendelser som kan komme opp i 6 Mbits pr sesjon. Vi ser derfor at behovene som stilles fra nettsentrisk pasientinformasjon ikke vil ha voldsom innvirkning i forhold til andre telemedisinanvendelser.

5.2.2 Et lokalsykehus.

Et mindre sykehus, f.eks. et lokalsykehus, har en betydelig mindre aktivitet, og kan følgelig dimensjoneres deretter med hensyn til plass og kommunikasjonskapasitet. Hvis en tar et sykehus som Stokmarknes som på røntgensiden trolig er et større av de små sykehusene i regionen, har sykehuset omlag 19 000 undersøkelser pr år. Dette gir omlag 60 pr dag.

Dette er 15 % av aktiviteten på RiTø. Hvis vi grovt sett antar samme forholdstall tilsier dette et kommunikasjonsbehov på 320 kbits effektiv overføring for nettsentrisk pasientinformasjon. Det samme resonnementet som ovenfor i forhold til høykvalitets videokonferanse gjør at nettsentrisk pasientinformasjon ikke krever mye kapasitet utover det andre telemedisinanvendelser krever.

5.2.3 Et primærlegekontor

Med den begrensede bruk og behov det er for røntgenbilder ved et primærlegekontor blir behovet for trafikkapasitet lite og vil kunne dekkes gjennom et ADSL-abonnement.

6 Skisse til et helsenett for en region

6.1 Helsenett i dag

De helsenett som eksisterer i dag er bygd opp på litt forskjellig måte. I Helseregion øst har en basert seg på ATM-nett mellom sykehus, en løsning som er erstattet med et IP-VPN der hver enkelt node i nettet koples direkte til Telenors IP-nett i nærmeste node. Midtnorsk og Nordnorsk helsenett er bygd opp som IP-nett med IP-rutere på de enkelte institusjonene og digitale faste linjer eller ISDN mellom disse.

Institusjonenes interne nettverk er skilt fra helsenettet ved hjelp av brannvegger. I nettene basert på faste linjer er det ikke noen prioritering av trafikk og nettet vil også kunne være sårbart dersom det ikke finnes redundans med mulighet for å rute trafikk forskjellige veier avhengig av trafikkbelastning og hvilke linker som er oppe.

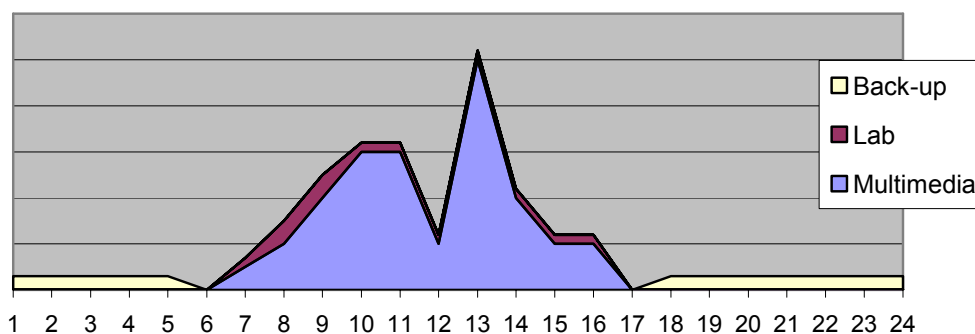
6.2 Det ideelle helsenett-nett

Fordelene med Internett-kommunikasjon er blant annet at den er pakkebasert noe som gjør at den legger beslag på kapasitet kun i den tiden data faktisk overføres. Dersom man leier en fast linje og bruker den til videokonferanse en time pr dag innebærer det at kapasiteten står ubenyttet 95 % av tiden. Deles derimot kapasiteteten med andre, betyr det at flere kan bruke de samme linjene og også til samme tid dersom linjenes totale kapasitet ikke overskrides. Utnyttelsen av linjekapasitet vil for de fleste anvendelser være uregelmessig slik at man ved åpning/nedlasting av dokumenter bruker mye kapasitet mens man ellers bruker minimalt med nettkapasitet.

Mulimediaanvendelser krever mye kapasitet ved store endringer av bildet eller når det genereres lyd. Når flere slike anvendelser foregår samtidig vil det være fare for at totale overføringsbehov overskrider den kapasiteten som i øyeblikket er tilgjengelig.

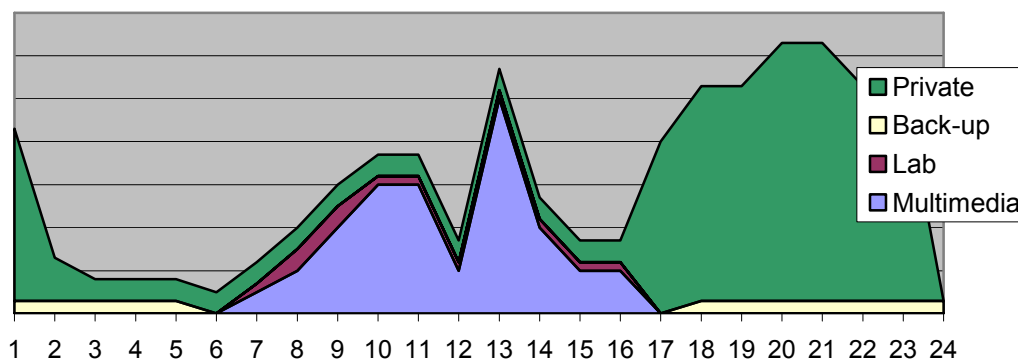
Det optimale med hensyn til utnyttelse av nettkapasitet er en mest mulig jevn belastning. Dette vil ikke være mulig i et helsenett med få brukere. Her kreves det stor kapasitet i den perioden det foregår en eller flere multimediasesjoner, mens det ellers vil være ledig kapasitet. Dersom det derimot er mange brukere i nettet og disse brukerne har litt forskjellig bruksmønster slik at f.eks. multimediasesjonene ikke kommer samtidig, vil kapasitetsbehovet være mer jevnt fordelt og det er mulig å oppnå en bedre utnyttelse av kapasiteten. Det vil dermed ikke være nødvendig med mye overkapasitet for å ta høyde for toppen i kapasitetsbehovet.

I et rent helsenett vil man ha et noenlunde likt bruksmønster fra de forskjellige brukerne. Sykehus og legekontor starter dagen på samme tid og måte med møtevirksomhet og visitter og avslutter på omtrent samme tid. Nettet vil være ubelastet i store deler av døgnet dersom det ikke brukes til back-up eller replikeringsvirksomhet utenom arbeidstiden. Figur 2 illustrerer hvordan en slik døgnbelastning kan være.



Figur 2 Antatt bruksmønster for et isolert helsenett

Dersom den antatte bruksfrekvens er riktig vil det være ledig kapasitet i et slikt nett i store deler av døgnet. For å kunne utnytte nettet bedre må mer aktivitet legges utenfor vanlig kontortid. Det vil da være nærliggende å se på privatmarkedet som er en storforbruker av IP-kommunikasjon mellom 18.00 – 01.00. Ved å legge dette inn i figuren som vist i figur 3, ser vi at mye større deler av kommunikasjonskapasiteten er utnyttet.



Figur 3 Antatt bruksmønster for helsenett og privat Internettmarked

Det ideelle med hensyn til kapasitetsutnyttelse i helsenettene vil være at det i realiteten ikke eksisterer noe eget fysisk helsenett med faste linjer, men at alle institusjoner tilknyttes et nasjonalt IP-nett der alle typer brukere benytter det samme nettet til pakke trafikk. Institusjonene må kunne knyttes til et slikt nasjonalt IP-nett gjennom rutere som plasseres f.eks. i nærmeste telefonsentral. Sikkerhet i nettet må tas vare på gjennom oppsett av kryptering/tunnelering ved å definere virtuelle private nettverk over IP-nettet. Behovet for reservasjon av båndbredde kan antakelig til en viss grad løses ved å prioritere trafikk til bestemte portadresser slik at realtime-anvendelser prioriteres over e-mail, Internett-browsing og filoverføringer. Det vil ikke gi noen absolutt garanti for kapasitet ved en kritisk overføring, men man har prioritet og annen trafikk må vike. Ved god planlegging og monitorering av nettutnyttelsen vil man kunne unngå sperr og dårlig kvalitet på videooverføringer i de fleste tilfeller.

Med alle helseinstitusjoner fra små legekantor til store sykehus kontinuerlig på et IP-nett er det nærliggende å se på hvilke muligheter som ligger i effektivisering og kvalitetsforbedring av datadrift i helsevesenet. ASP-løsningen som er nevnt tidligere der all datakraft leveres gjennom en plugg i veggen vil kunne dra nytte av et helsenett på et felles IP-nett. Ved å bruke samme infrastruktur vil ekstrakostnadene til kommunikasjon for ASP-løsning kunne reduseres. Gjennom ASP-løsninger vil også all pasientinformasjon lagres sentralt. Informasjonen vil fortsatt eies av den enkelte bruker og være beskyttet som om informasjonen skulle være lokal, men mulighetene for å sette informasjonen sammen kan gjøres enklere og sikrere når informasjon er underlagt en ensartet kontroll.

6.3 Realisering av et helsenett

Som et eksempel kan vi skissere hvordan et slikt nett kan realiseres innenfor en helseregion. Det må presiseres at et slikt nett ikke kan realiseres umiddelbart, men mer ses på som et scenario som beskriver hvordan det eventuelt kan bli i nær fremtid.

Nettet som nå beskrives skal altså kunne dekke to behov. Det skal både være en infrastruktur for en nettsentrisk elektronisk journal og det skal støtte telemedisin. Vi forutsetter at det finnes landsdekkende IP-nett med rutere som i dagens telefon-

sentraler o.l., slik at alle helseinstitusjoner og legekantor er i stand til å tilkoples nærmeste aksesspunkt/ruter for IP-nettet ved hjelp av ADSL eller med høyere overføringskapasitet. ADSL kan være en egnet aksessmetode for legekantor som ikke vil produsere mye data, men mer uegnet for sykehus og andre institusjoner som i større grad vil levere data i helsenettet.

Under disse forutsetningene kan det defineres et virtuelt privat IP-nettverk (IP-VPN) for alle deltakere i helsenettet som gir alle tilgang til et sikkert nettverk.

6.3.1 Nettjenester i Helsenettet

I et helsenett er det naturlig å tilby en del tjenester som en del av nettverket som nettverksleverandøren tar hånd om og har ansvar for. Foruten å betjene nettsentriske elektroniske journaler kan dette være felles tjenester som:

- Voice over IP Gateway
- Video over IP Gateway
- IP multipunkt konferanseenhet
- Web-server (tilgjengelig fra Internett om ønskelig)
- ASP Serverfarm
- Sikker Internett tilgang
- Mail

Telefoni over IP er allerede realisert i Nordnorsk helsenett. En felles gateway til det vanlige telefonnettet vil være en naturlig tjeneste i et slikt helsenett. Det samme gjelder for videokonferanser som er i ferd med å flyttes til IP. Her vil det også være behov for en felles gateway til de tradisjonelle ISDN-videokonferansene. For IP-telefoni og IP-video vil det også være behov for multipunkts konferanseenheter i nettet.

Web-servere som kan være tilgjengelig i helsenettet og eventuelt også på det åpne Internett kan være en tjeneste fra nettverksleverandøren.

For mindre helseinstitusjoner/legekantor kan det være aktuelt å kjøre alle applikasjoner over nettet. De trenger da svært lite IT-support lokalt og investeringer i utstyr vil også kunne begrenses til tynne terminaler og printere.

6.3.2 Tjenestekvalitet

Når helsenettet realiseres som et IP-VPN kan man benytte mekanismer som kan gå inn i dataflyten og se hva dataen blir brukt til. Dette gir muligheter for klassifisering av trafikken. Det kan da defineres tjenesteklasser som behandler trafikken gjennom nettet forskjellig, f.eks Tale, Prioritert Data og Standard. Tale vil gjenkjennes og gis høyeste prioritet gjennom nettet. Det vil si at tale får "snike i køen". Da vil man selv ved høy belastning oppleve samme kvalitet på denne trafikken. "Prioritert Data" er for typiske interaktive dataoverføringer hvor man ønsker rask respons, mens Standard typisk betjener web, e-post og filoverføringer.

I et statisk nettverk vil kapasiteten som er tilgjengelig av kostnadsårsaker være begrenset. Ved et dynamisk nettverk derimot, der flere VPN og generell åpen Internett-trafikk går i det samme IP-nettet, vil det være mulig å gå ut over VPN-nettets ordinære kapasitet dersom det finnes annen ledig kapasitet i det felles IP-nettet eller ved å nedprioritere den åpne Internett-trafikken til fordel for helsenettet.

6.3.3 Sikkerhet

I et IP-VPN rutes all trafikk internt i VPN'et slik at trafikk ikke vil være synlig utenfor det felles IP-nettet. Tilgang til Internett vil også gjøres gjennom et kontrollert punkt slik at brannvegger o.l. er felles for alle brukere i nettet.

Sikkerheten i selve nettet bør kunne gjøres så god som ønskelig. Når det gjelder tilgang til informasjon fra medlemmene av helsenettet må dette styres fra applikasjonene som sådan.

Ved at flere IP-VPN deler samme IP-infrastruktur/rutere kan det oppstå kapasitetsproblemer ved massive angrep på disse rutene. Dette er problemstillinger det må tas hensyn til ved planlegging av IP-nettene, f.eks. hvilke rutere skal være synlige i det åpne nettet.

7 Avslutning og konklusjon

Når en skal forsøke å belyse konseptet ”nettsentrisk pasientinformasjon” havner en fort opp i en mengde ulike problemstillinger. For å bli i stand til å realisere konseptet er det nødvendig å:

- få aksept hos de impliserte, spesielt de som ser at de har noe å tape
- standardisere innen en rekke områder, blant annet det medisinske innholdet i journalen
- finne metoder for gjenfinning og presentasjon som hindrer ”information overload”
- finne troverdige løsninger på ulike sikkerhetsspørsmål
- gjøre justering av en del lover og forskrifter
- få til en dypere involvering av kommersielle leverandører av slike system.

Her er oppgaven med å tilrettelegge nettinfrastrukturen trolig ikke den største utfordringen. Ved å etablere en infrastruktur hvor nettkapasiteten internt er ”god nok” og med en kapasitet ut mot en ASP på 2-8 Mbit/s, vil behovet i stor grad være dekket. Prismessig er det grunn til å tro at dette vil være enkelt å forsvare i et fem til tiårs perspektiv.

Det finnes en del beskrivelser av prosjekter som ligner på vårt. Men ved søk på Internett kommer det forholdsvis få treff på distribuerte/virtuelle elektroniske pasientjournaler av nyere dato, men mange fra 3-4 år siden. Dette kan tolkes på flere måter, men en vellykket implementasjon av et såpass spennig konsept burde ligge godt til rette for å bli kraftig eksponert. Når så ikke har skjedd kan det tolkes dit hen at det finnes barrierer en ikke helt har greidd å forsere enda. Men det jobbes med å tilrettelegge pasientinformasjon nettsentrisk i andre land, blant annet i USA og Sverige.

Til slutt må en kanskje stille seg spørsmålet om hvor kommunikasjonstung helsevesenet nå egentlig er. Er ikke de viktigste avgjørelsene basert på egne observasjoner og ikke på observasjoner fra andre? Unntakene er selvfølgelig resultater fra laboratorieanalyser, men flere som har blitt intervjuet nedtoner betydningen av historiske journalopplysninger. Det er den siste nedtegnelsen som leses (i over 90% av tilfellene), mens prosenten synker drastisk hva angår å lese den nest siste nedtegnelsen. Men hvorvidt det er manglende info om pasienten som har gjort at slike arbeidsmåter har utviklet seg eller om dette uansett er den mest effektive og i andre henseender den beste, vites ikke.

Det synes uansett å være slik at informasjonsbehovet øker jo lengre ut fra de skarpeste spesialistmiljøene en kommer. Spesialistene synes å være selvhjulpne, mens hjemmesykepleierne og pasienten selv gjerne oppgir at de har større behov for informasjon.

Konklusjonen må derfor være at konseptet ”nettsentrisk pasientinformasjon” kan bidra til å gjøre informasjon tilgjengelig hvor og når den måtte etterspørres av autorisert personale og ikke minst av pasienten selv. Nettteknologien er trolig den laveste barrieren når den nettsentriske journalen skal realiseres. Aksept fra skeptikere, standardisering, juss og organisering er trolig større hindre, men dette behandles i andre arbeidspakker og er ikke tema i dette notatet.

Referanser

Hartviksen G, Seppola T, Rinde E, Kileng F. 1999. *Kartlegging av brukerbehov for en telemedisinsk laparoskopi-tjeneste mellom RiTø og RIT*. Kjeller, Telenor Forskning og Utvikling. (FoU Notat N 17/99).

Rinde E, Kileng F, Hartviksen G. 2000. *Telelaparoskopi – brukererfaringer*. Kjeller, Telenor Forskning og Utvikling. (FoU Notat N 93/00).

Hasvold P. *Fremtidenes helsevesen og nettsentrisk journal*. Foredrag på workshop om nettsentrisk journal, Tromsø 24. oktober 2000.

Sackett D L, Rosenberg W M, Gray J A M, Haynes R B, Richardson W S. 1996. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *British Medical Journal*; 312: 71 – 2.

Heimly V, Ree A O, Yang J J. 1997. *Den elektroniske pasientjournalen – Status og aktuelle områder for felles tiltak*. Trondheim, Kompetansesenteret for IT i helsevesenet (KITH-rapport 9/97).