



UiO : Institutt for informatikk

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Margunn Aanestad

**Informasjonsinfrastrukturer: Teoretiske
begreper**

9. oktober 2017



Plan

1. Utfordringer ved å styre informasjons-
infrastrukturer
 - Case: IT-systemer på sykehus (Hanseth m.fl. 2007)
2. «Kultivering av installert base»
 - En alternativ tilnærming til styring og kontroll
 - Case: (Hanseth og Lundberg 2001)
3. Større II som innbefatter flere organisasjoner:
 - noen begreper fra nettverksøkonomi (kritisk masse m.fl.)
4. Designprinsipper (Hanseth og Lyytinen 2010) og
«bootstrapping»-strategi (Hanseth & Aanestad,
2003)

Del 1

STYRINGSUTFORDRINGER

Så langt i kurset:

- De første forelesingene har fokusert på
 - Avhengigheter og sammenhenger mellom IKT og arbeid og mellom ulike arbeids-oppgaver/prosesser i organisasjonen.
 - Ulike informasjonsbehov -> mangfold (heterogenitet)
 - Mange, ulike og sammenkoblede systemer
 - Dvs. «sosioteknisk kompleksitet»

Informasjonsinfrastruktur-perspektivet

- Informasjonsinfrastruktur-teori er et perspektiv som fremhever kompleksitet som kjerne-utfordringen

“..enabling, shared, open, heterogeneous, socio-technical, and built on an installed base”

(Hanseth, 2000).

Komplekse systemer, kontroll og styring

- Hvordan skal man tenke omkring styring av komplekse systemer - slik?
 - *”Når det er så mye usikkerhet som nå, så blir det desto viktigere med en sterk prosjektledelse og klar ansvarsfordeling. Vi må formulere klare mål og sørge for at de avtalte milepæler nåes til fastsatt tid”.*
- M.a.o: høy usikkerhet og stor endring krever mer, tettere og bedre planlegging og mer kontroll.
- Forutsetter at kontroll er mulig (og ønskelig)

Kompleksitet

- Kompleksitet -> grenser for kontroll-basert styring
- Dette utfordrer etablerte måter å håndtere informasjonssystemer på
 - Både design, utvikling, implementasjon, drift osv.
 - (Ref. høringer om NAV, OUS)
- II-perspektivet: Ikke «anti-styring», laissez-faire, men annerledes enn det tradisjonelle

4 case-artikler

- Flere case-artikler illustrerer utfordringene ved tradisjonell styring:
 - SAP og Bridge i Norsk Hydro: Hanseth og Braa (2000)
 - Maritime Classification Co. (Rolland & Monteiro 2002)
 - Dokumentarkiver i NorthOil: Hepsø m.fl. (2009)
 - IT-systemer på Rikshospitalet (Hanseth m.fl. 2007)
- ..og noen viser en annen tilnærming:
 - HISP (Braa et al. 2007)
 - CPA (Nielsen og Aanestad 2006)

IT-systemer på et sykehus

- **Sentrale, felles systemer:**
 - Elektronisk Pasientjournal (EPJ)
 - Pasientadministrativt system (PAS)
 - Radiologisk informasjonssystem (RIS) og Picture Archiving and Communication system (PACS)
 - Laboratorie-systemer
- **Spesialiserte journalsystemer/databaser**
 - Fødejournal, diabetes, øye m.fl.
 - Egenutviklede: «Datacor», «Nyrebase», «Berte» m.fl.
- **Systemer knyttet til medisinsk-teknisk utstyr**
 - Video fra ultralyds-undersøkelser, endoskopi, kikkhullskirurgi
 - Logger/målinger fra diverse overvåknings- og behandlingsutstyr
- RH hadde ~ ca. 600 ulike systemer med klinisk, «journalrelevant» informasjon

- Tidlig på 1990-tallet:
 - Personal- og økonomi-system
 - ca. 15 ansatte på IT-avdelingen
- Hver avdeling ansvar for egne løsninger (valg, innkjøp, drift)
 - Avdelingsvise journalarkiv (papir)
 - Lokale databaser
 - «Anarki2 mht. plattformer og nettverksteknologier
- IT-avdelingen startet opprydning:
 - 1993/1994 (teknisk infrastruktur)
 - PAS (1993)
 - Start innføring av kliniske IS (fra 1995)



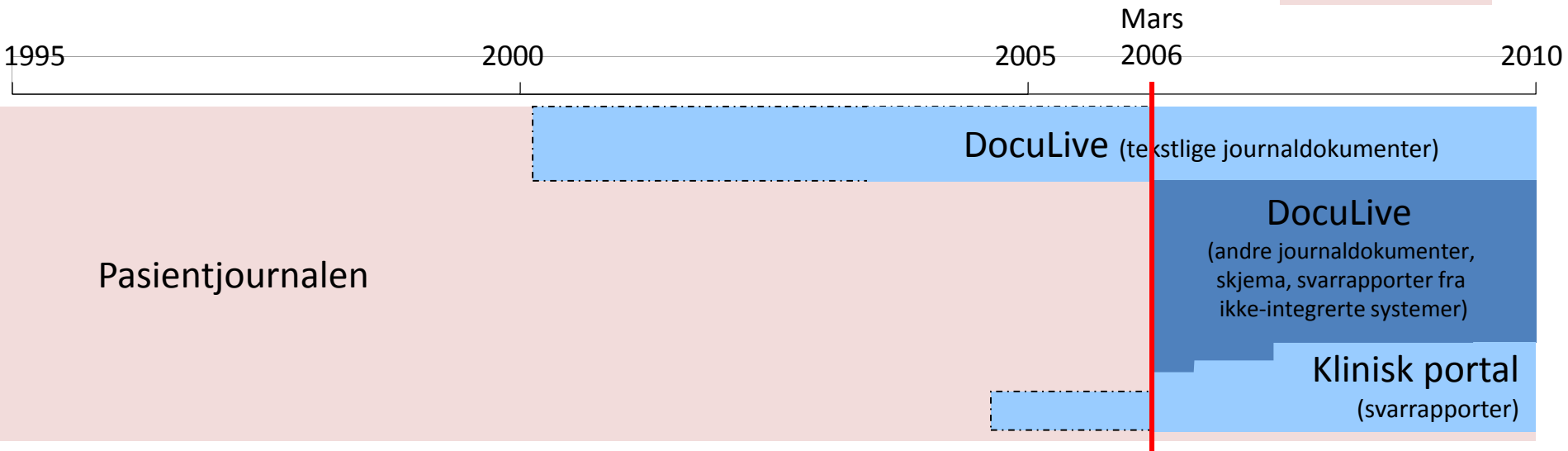
Rikshospitalet i Pilestredet (1883 – 2000)

Oversikt data ved RH (eks)

Elektronisk

Skannet

Papir



Unilab (medisinsk biokjemi, immunologi, mikrobiologi)

DocuLive Patologi

Sectra RIS (Radiologi)

Agfa RIS (Radiologi)

Miclis (mikrobiologi)

Hanseth, Jacucci, Grisot, Aanestad (2007)

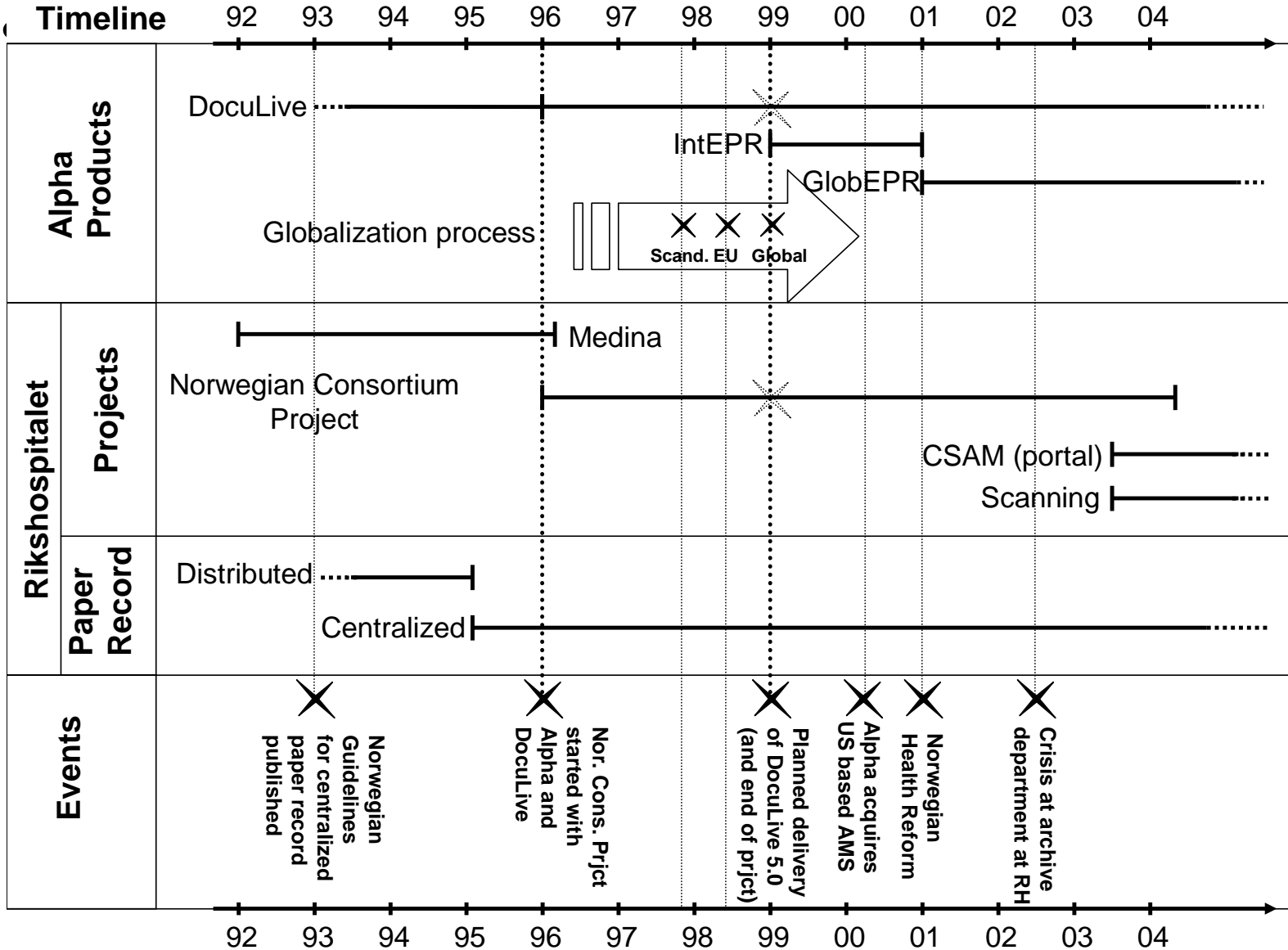
- Beskriver et forsøk på å lage «Den Norske EPJ»
 - Feilslått som standard (men eksisterer som et produkt)
 - Historien sett fra RHs perspektiv, perioden fram til 2003

- Kapitlet forteller 4 «historier»
 - Eskalering av prosjektomfang & kompleksitet
 - Å forstyrre en 'papier-ordning'
 - Systemintegrasjon
 - Utenforliggende faktorer («politikk»)

- Historie 1 handler om "eskalering" av prosjektet:
- Fem regionsykehus samarbeidet om "den norske EPJ"
 - Regionsykehuset i Tromsø, Regionsykehuset i Trondheim, Haukeland sykehus, Rikshospitalet og Ullevål sykehus
 - Dette bygde på tidligere utviklingsprosjekter og løsningsforslag
- Samarbeid med Siemens som leverandør (pga. 'tyngde')
 - Produkt: DocuLive EPJ
 - MEDAKIS-prosjektet startet i 1996, skulle avsluttes med DocuLive versjon 5.0 i 1999
 - Iterativt og brukerstyrt prosjekt, modulbasert løsning, fordeling av ansvar mellom sykehusene, læringsorientert (pilot-installasjoner)

- Siemens hadde flere andre (europeiske) EPJ-prosjekter
 - Harmonisering av disse ble antatt å gi gevinster
 - Redefinering av strategi – utvikle produktet "IntEPR"
- ..og kjøpte seg opp i internasjonale helse-IT-firmaer
 - India + USA, ny redefinering – "GlobEPR"
 - Inkorporering av nye arkitekturplattformer & brukerkrav
- Dvs. dette gikk fra norsk til europeisk, så til et globalt prosjekt
- Konsekvens: større og mer tungrodd prosjekt, flere krav og mer kompleks løsning – ikke realisert
 - "Fighting Fire with Fire"
- Norge:
 - MEDAKIS som formelt prosjekt ble avsluttet i 2004 med versjon 4.7 av DocuLive – håndtert av Siemens Norge. Videreutvikling og oppfølging basert på separate kontrakter m/brukersykehusene. DocuLive brukes i region Midt-Norge.

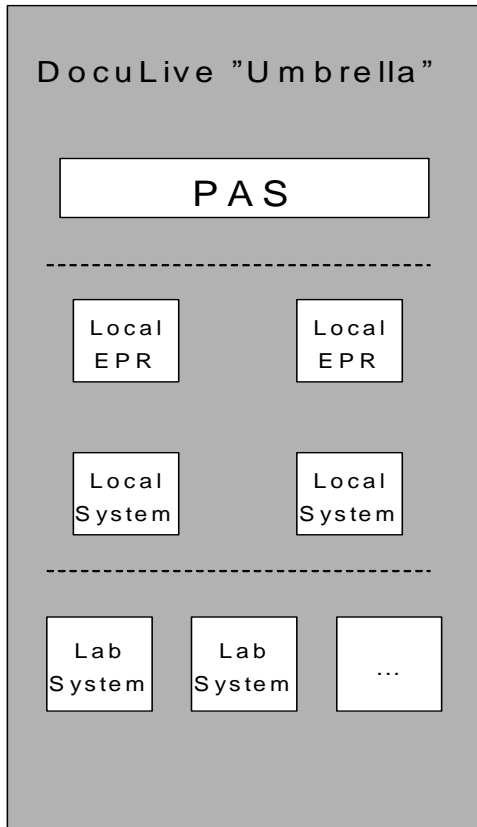
Tidslinjen:



- Historie 2 handler om overgangen fra papir- til digital journal:
- Tidligere: avdeling-arkiver, papirjournaler, egendefinerte formater.
- Ca. 1995: standardisering av skjemaer og formater, og sammen-slåing av alle avdelings-arkivene til ett arkiv for hele sykehuset.
- Digitalisering i fb. med MEDAKIS-prosjektet. DocuLive ble rullet ut etter flytting til Gaustad (2000-2001)
 - Men DocuLive var ikke ferdig utviklet og inneholdt ikke all informasjon, så man måtte beholde papir-journalene.
 - Papir-journalen var juridisk gyldig pasientjournal, skrev ut informasjon fra EPJ og lagret i papirjournalen for å holde den fullstendig
 - DocuLive ikke egnet for utskrift + dårlige rutiner for å rydde bort duplikater – og mengden av papir økte etter at EPJ ble innført. Skanningprosjekt 2003-2005
- Konsekvens: Fikk kostnader og arbeidsbyrden med EPJ men ikke gevinstene.

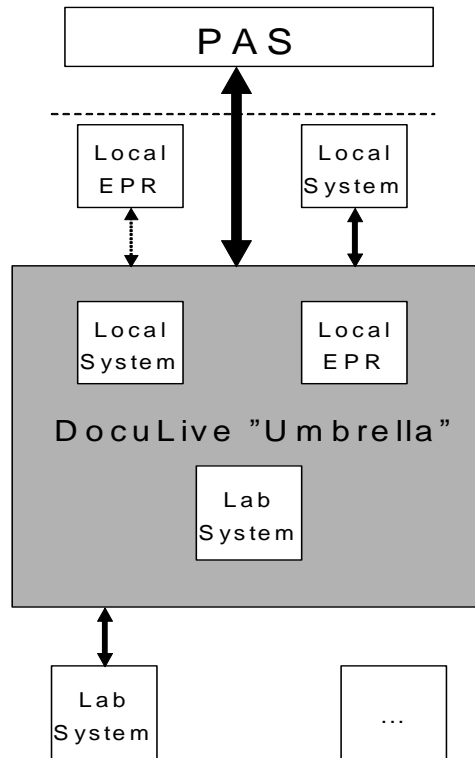
- Historie 3 handler om system-integrasjon:
- Først: samle funksjonalitet i EPJ-system (DocuLive)
 - Integrert med PAS, egne moduler for Lab-systemer m.m., og overta rollen til spesialsystemer
- ... eller i hvertfall integrere disse med DocuLive
 - Teknisk vanskelig, gamle systemer er ikke laget for å utveksle data + bruker ulike formater
- Så: Flere systemer hadde kommet til underveis. Ca. 160 ulike systemer var i bruk (i pasientbehandling)
-
- Endring av strategi:
 - Portal-konseptet i stedet for ideen om ett total-system for alt

Original vision



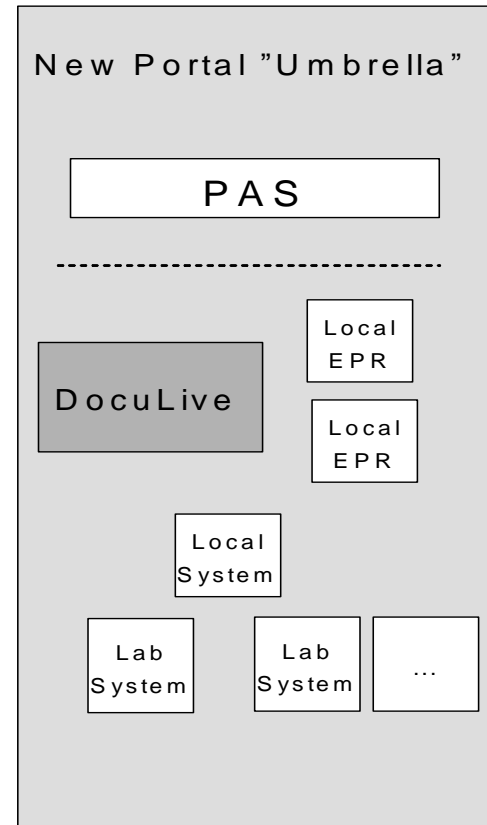
All systems integrated within DocuLive

Later vision



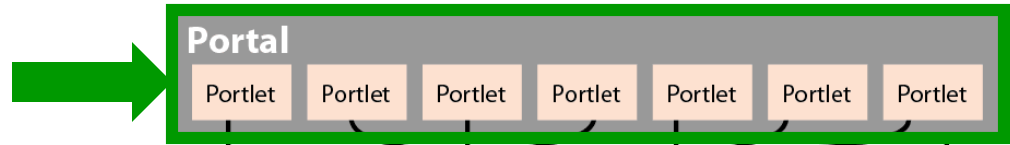
Some Systems integrated (loosely or tightly)

Current vision

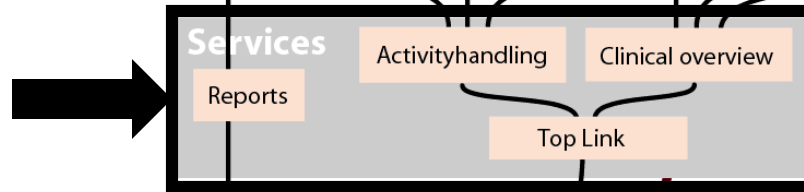


Variable levels of integration under the New Portal

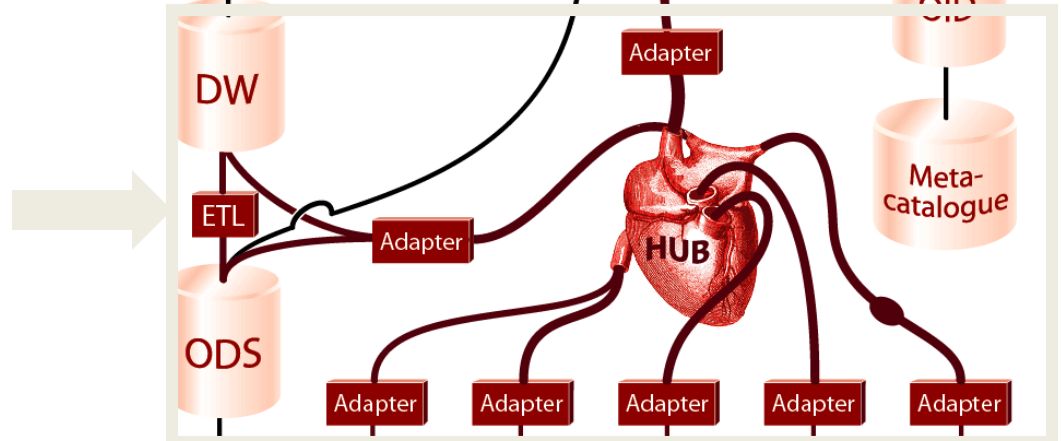
Presentasjonslag



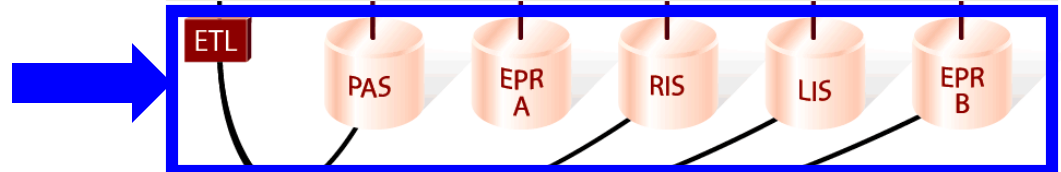
Tjenestelag



Integrasjonslag



Legacy-systemer



Klinisk skrivebord

Endre

Oppholdssted

Rom
Seng

Endre

Dokumenter

Vis:

Navn	Dato	Eier
24.08.06 Svar Mikrobiologi/...	28.08.06	
28.08.06 FysioNotat ANEINT	28.08.06	
26.08.06 Tilsynsnotat LMA	28.08.06	
28.08.06 Spl.vaktrapport ANE	28.08.06	
27.08.06 Spl.vaktrapport ANE	27.08.06	
27.08.06 FysioNotat ANEINT	27.08.06	
27.08.06 Spl.vaktrapport ANE	27.08.06	
27.08.06 Journalnotat ANE	27.08.06	
27.08.06 FysioNotat ANEINT	27.08.06	
26.08.06 Journalnotat ANEINT	27.08.06	
27.08.06 Spl.vaktrapport ANE	27.08.06	
26.08.06 Spl.vaktrapport ANE	26.08.06	
26.08.06 Journalnotat ANE	26.08.06	
26.08.06 Spl.vaktrapport ANE	26.08.06	
26.08.06 FysioNotat ANEINT	26.08.06	

Utførende enhet

Viser 100 av 196 resultater

vis alle

	Dato	Type hendelse	Bestilt av	Status
	31.08.06	U-Natrium, U-Kali...	Generell int...	Delvis besvart
	31.08.06	B-Hemoglobin, B-H...	Generell int...	Delvis besvart
	30.08.06	B-Trombocytter	Generell int...	Komplett/Ferdig
	30.08.06	buk -- Sårsekret	Generell int...	Pågå
	30.08.06	underarm -- Sårsekre	Generell int...	Pågå
	30.08.06	B-CiklosporinC0	Generell int...	Komplett/Ferdig
	30.08.06	B-Hemoglobin, B-H...	Generell int...	Komplett/Ferdig
	30.08.06	-- Blodkultur (aero	Generell int...	Pågå
	30.08.06	trachea -- Sekret	Generell int...	Pågå
	30.08.06	-- Urin fra permane	Generell int...	Pågå
	30.08.06	thorax -- Sårsekret	Seksjon for ...	Delsvar
	29.08.06	B-Trombocytter	Generell int...	Komplett/Ferdig

Tiltaksoversikt

Tiltak	Beskrivelse	Status	Tid	Rekvirert av
	Innkost - Med avd p...	Innleggelse ved Med avd post Hematologi	09.06.06 15:30	
	Utskrevet	Utskrevet fra Med avd post Hematologi	13.06.06 14:00	
	Med pol hematologi	Poliklinisk konsultasjon ved Med pol hematologi	26.06.06 10:43	
	Innkost - Med avd p...	Innleggelse ved Med avd post Hematologi	13.07.06 09:29	
	Tann og Kjeve pol	Poliklinisk konsultasjon ved Tann og Kjeve pol	13.07.06 10:24	
	Innkost - Med avd p...	Innleggelse ved Med avd post Hematologi	14.07.06 09:00	
	KKLGYPOL	Poliklinisk konsultasjon ved KK gyn poliklinikk	14.07.06 10:30	
	Lunge poliklinikk	Poliklinisk konsultasjon ved Lunge poliklinikk	14.07.06 13:06	
	Utskrevet	Utskrevet fra Med avd post Hematologi	15.07.06 14:00	

Tiltakskatalog

Velg katalog

Hud sengepost

Velg tiltaksområde



Søkeord (valgfritt)

Søk

- Katalog **Hudavdelingen**
Søkeord **Lorum Ipsum**
- + Mine siste (20)
 - Hendelse
 - Pakker, prosedyrer (2)
 - Lorum-pakken
 - Ipsum-pakken
 - Sykepleiertiltak (8)
 - Fritt tiltak
 - Sårskift (Stell)
 - Lorum Ipsum (Stell)
 - Lorum Ipsum (Stell)
 - Lorum Ipsum (Stell)

Bruk valgte

Tiltak

Viser tiltak i perioden fra 24.10.06 til 03.11.06

Tiltak	Status	Tid
Lorem ipsum	Planlagt	09:00
Consectetur adipiscing	Planlagt	09:30
Laoreet ultricies	Utført	10:00
- Kladd		
Aliquet vel ultrices	Kladd	14:00
Aenean sem lectus	Kladd	14:45
Semper scelerisque	Kladd	14:45
Integer id diam	Kladd	14:45
Donec luctus felis	Kladd	16:00
- I dag		
+ Stående tiltak		
Quisque imperdiet	Bestilt	07:00
Habitant morbi tristique	Bestilt	07:00
Senectus et netus	Bestilt	08:30
Molestie augue	Bestilt	10:00
Vitae porta justo	Bestilt	11:30
Phasellus orci	Utført	13:00
Adipiscing sollicitudin	Bestilt	14:20
Aptent taciti torquent	Avlyst	15:30
Inceptos hymenaeos	Utført	15:30
Semper scelerisque	Utført	15:30

Velg NEV Egne **Vis**

Laboratorieprøver - planlagt

MBK bestilling

Bestilling

Rekvirerende enhet

Rekvirent

Klinisk problemstilling / supplerende opplysninger

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam volutpat dolor fringilla ante. Donec cursus, nunc aliquam varius mollis, purus nulla consequat ipsum.

Tid 22.07.06 kl. 08:00

Smitte Urin i ml Samletid (t:mm) :

Følgende **13 analyser** skal tas

- Hct
- Leukocytter
- Transferrin
- Ferritin
- Vitamin B12
- Kvant. IgG, IgA, IgM
- IgD
- Ø1-antitypsin
- IGF-1
- R Haptoglobin
- R β2-mikroglobulin
- R Insulin C-peptid
- R Veksthormon

Endre analyser

Prøvetakingssted **Rom C 4389 Seng 4**

Endre prøvetakingssted

Sist endret 23.07.2006 kl.14:20
Endret av: Florian Schachthausen

- Historie 4: hvordan ytre forhold former IT-strategier
- Opprettelsen av 5 helseregioner 1. januar 2002
- Før: eier av sykehusene var 19 fylkeskommuner
- De regionale helseforetakene ønsket en standardisering av IKT-løsninger pga. stordriftsfordeler (markedsrett, sentralisert drift, opplæring osv)
- Rikshospitalet det eneste sykehuset i Region Sør som brukte DocuLive, og ønsket "allierte" så de skal slippe å bytte journalsystem. Etter hvert - selger portal-konseptet heller enn DocuLive
- Sammenlåinger (RH + Radium i 2005) og funksjonsfordelinger
- CSAM Health skilt ut som eget selskap (AS)
- ...

Etter kapitlet ble skrevet:

- 1. januar 2009: Oslo Universitetssykehus ble etablert, behov for samordning av IT-systemer (PAS/EPJ)
- Juni 2009: rapport om "Felles klinisk informasjonsgrunnlag", skisserer "Klinisk arbeidsflate", basert på tjeneste-orientert arkitektur
 - Leverandør-uavhengighet, endringsevne, viktig for overgang til prosess-støttende systemer, kan innføres gradvis.
- Anbudsprosess, valg des. 2009 for implementasjon 1.6.2010
- Mai 2011: prosjektet terminert, tap 160 millioner (?)
- Okt. 2014: innføring av DIPS i hele OUS
- Helse Sør-Øst: «Digital Fornying»

Oppsummering

- Økende kompleksitet:
 - Heterogene behov (legitime) fører til økende installert base
 - Sammenhenger (mellom komponenter og eksternt) medfører uforutsette konsekvenser
 - Ulike tilnærminger/løsninger forsøkt ved ulike tidspunkt
 - Påstand til diskusjon:
 - vi kan skille mellom «naturlig forekommende» og «skapt» kompleksitet. Vi kan skape unødvendig kompleksitet dersom vi bruker feil styringstilnærming.

Del 2

KULTIVERINGS-STRATEGI

Fra Hanseth m.fl. (2006):

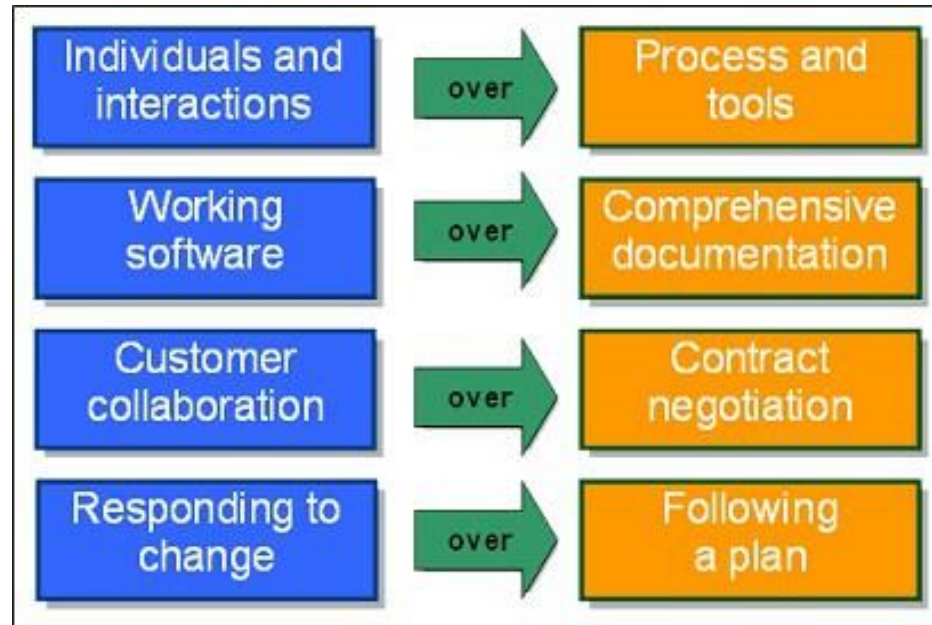
- “These approaches tend to overestimate the universality of work practices, thus seeking order by simplification and abstraction and putting strong emphasis on design criteria such as **consistency**, **completeness**, and **nonredundancy**. These are all sound engineering principles and central to modernity.” ...
- “As Law (2000, p. 14) notes, “the search for system perfection is not only impossible but, more strongly, it may be self defeating.” We need to accept in our standard making that our complex worlds are populated with a multiplicity of orders that are inconsistent. We need to be able to live with such multiplicities and inconsistencies.”

”Kultivering av installert base”

- Forutsetter ikke full kontroll
 - Må overlate noe kontroll til ”vekstprosessen”
- Evolusjonær, ikke revolusjonær strategi
 - Gradvis/inkrementell, iterativ
 - Påpasselighet i prosess-styringen (være tettere på, observere/justere, ’vanne’ og ’luke’)
- Læringsorientert
 - Ikke spesifikasjonsdrevet, men læringsdrevet
 - Seleksjon/valg basert på erfaring/læring

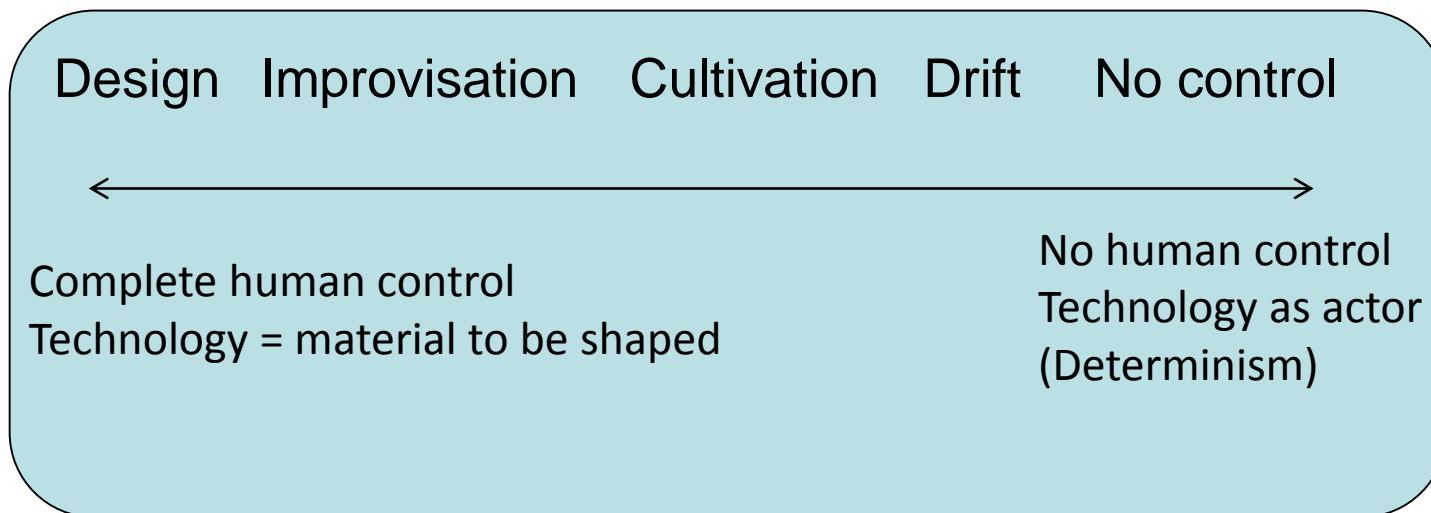
Manifesto for Agile Software Development

- We are uncovering better ways of developing software by doing it and helping others do it. Through this work we have come to value:



- That is, while there is value in the items on the right, we value the items on the left more.

- Kultivering: Middelvei mellom full/ingen kontroll:
 - *Improvisasjon* («*tinkering*», «*bricolage*»)
 - *Drift*



(Modifisert figur fra kapittel 9 i online bok)

<http://heim.ifi.uio.no/~oleha/Publications/bok.html>

Hanseth og Lundberg (2001)

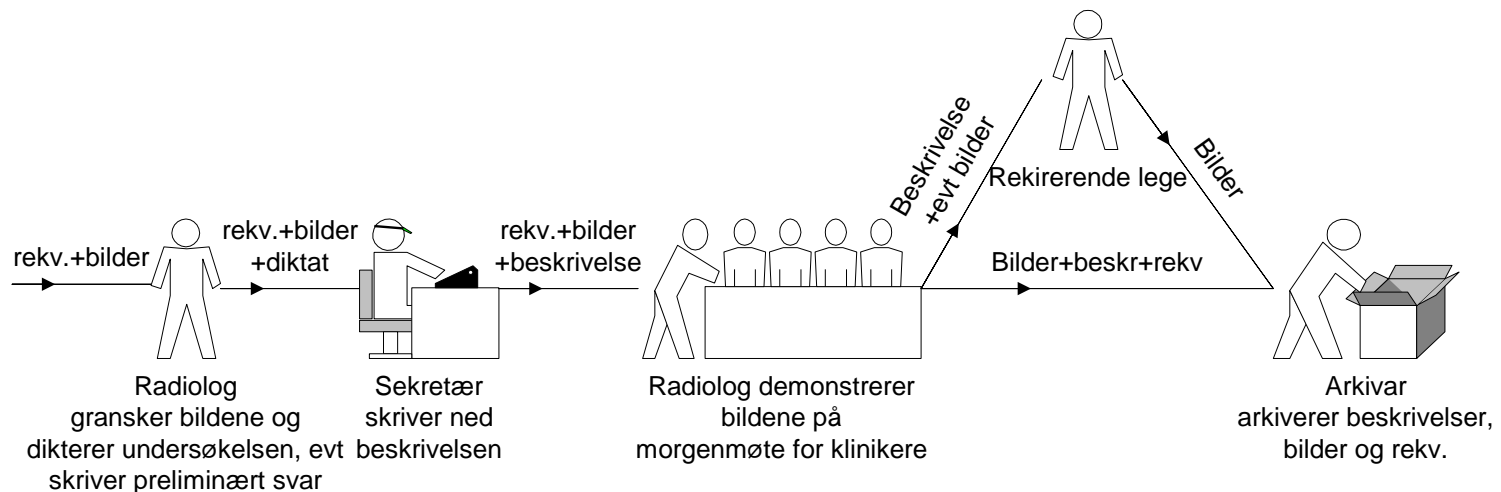
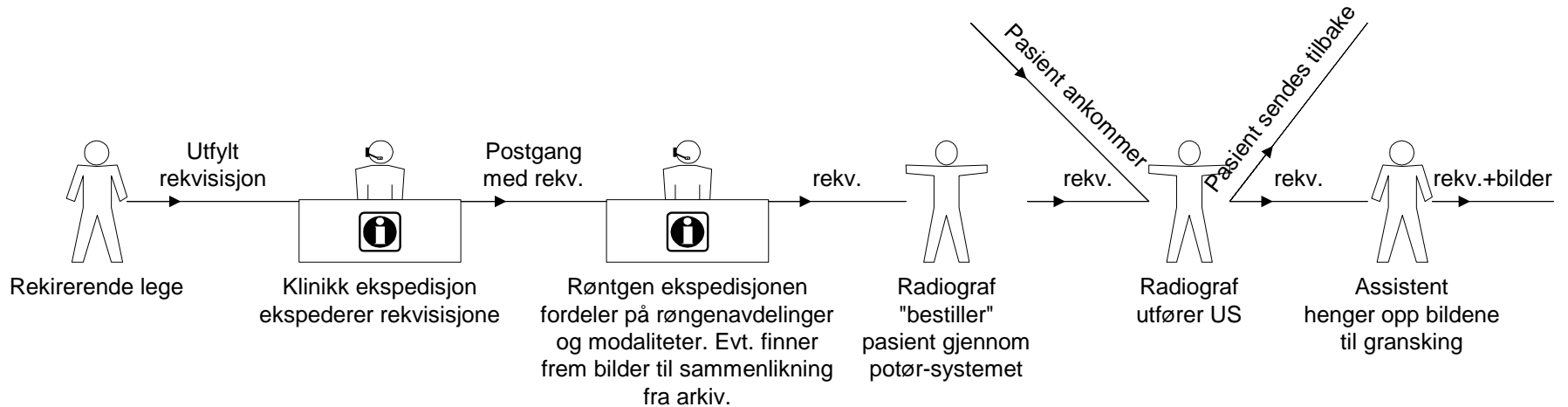
- Innføring av PACS/RIS i en røntgenavdeling
- PACS = Picture Archiving and Communication System
 - Digital bildehandtering (radiologi)
 - Lagring, gransking og distribusjon
- RIS = Radiological Information System
 - Tekst-innhold: pasient-data, henvisningen (bestillingen av undersøkelsen) og radiologens tolkning (tekstrapport)
 - Prosess-informasjon: timelister, arbeidsflyt, økonomi

Hanseth og Lundberg (2001)

- ”Work-oriented infrastructures” (II som støtter arbeid)
 - En felles ressurs for mange brukere (Shared)
 - Koblet via standardiserte grensesnitt (Standardized interfaces)
 - Åpne, uten klart definerte grenser (Open)
 - Sammensatt av ulike komponenter (Heterogeneous)

- Består av sammenhengende ’nettverk’ på tvers av hele sykehuset
 - Hvordan endre disse nettverkene?
 - Man klarer jo ikke å ta alt på en gang...

Tradisjonell arbeidsgang



Tradisjonell røntgen infrastruktur:

- Basert på fysiske artefakter:
 - Henvisninger (papir)
 - Røntgensvar (papir)
 - Røntgenbilder (Film)
- Mange kanaler for informasjonsflyt:
 - Rørpost, internpost, vanlig post
 - Telefon
 - Formelle og uformelle møter

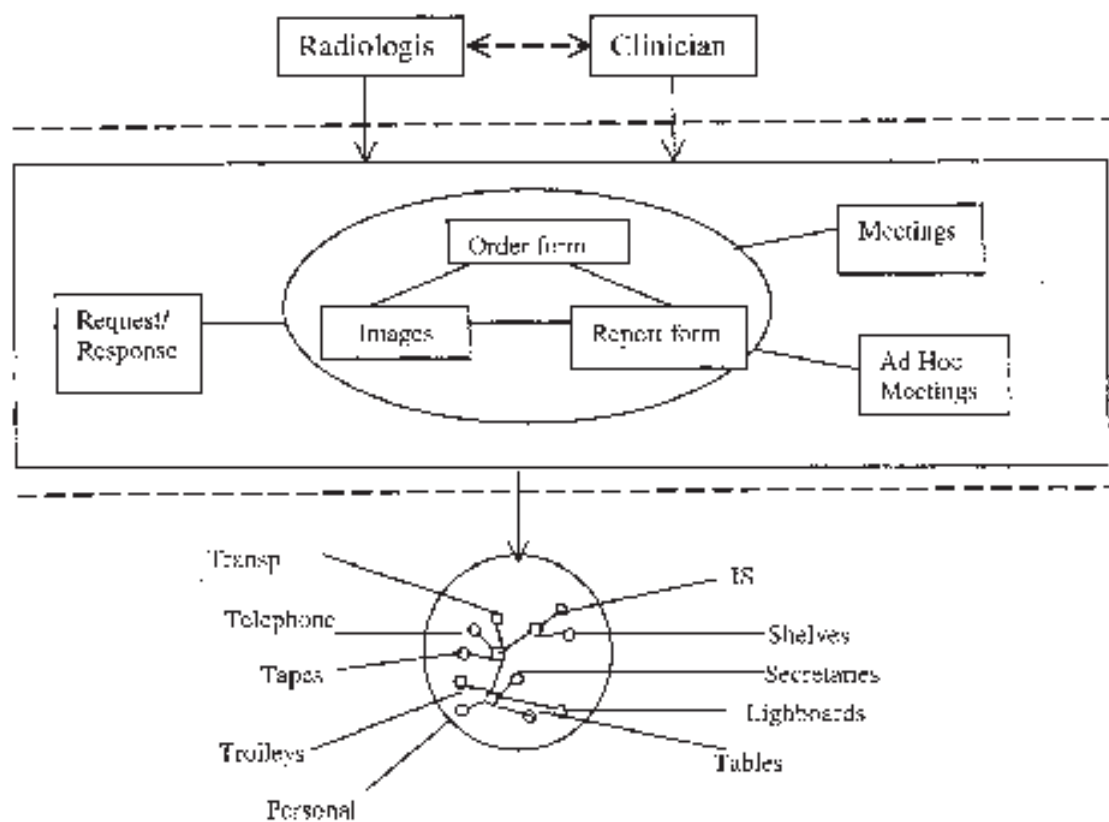


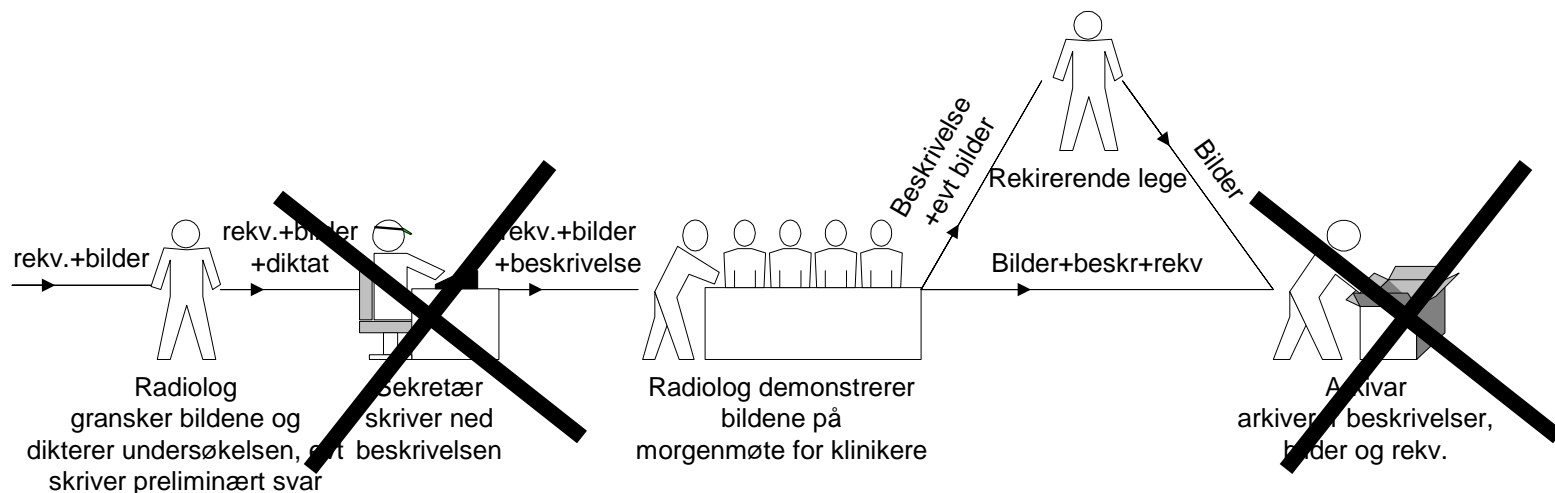
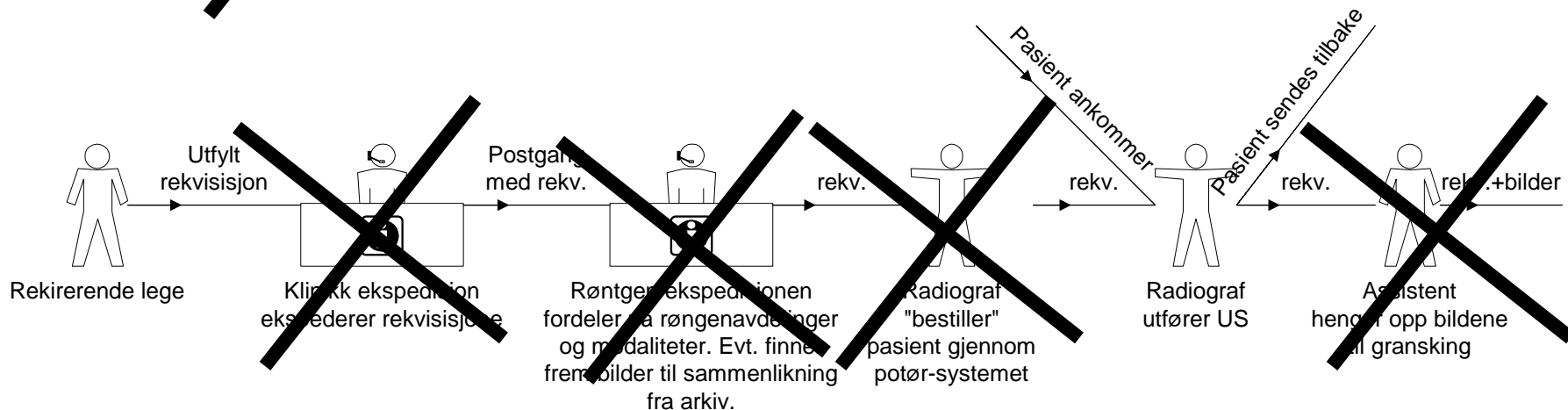
Figure 4. The radiological information infrastructure.

Tradisjonell røntgen infrastruktur:

- Basert på fysiske artefakter:
 - Henvisninger, svar-rapporter, bilder
- Disse artefaktene spiller mange roller:
 - Inneholder og 'bærer' informasjon rundt:
 - Resepsjonist: bestiller undersøkelse
 - Radiograf: gjennomfører undersøkelse
 - Radiolog: tolker bildene og dikterer rapport
 - Sekretær: skriver ut rapport og sender tilbake
 - I tillegg koordinerer de arbeidet
 - Avhengig av hverandre
 - hyller + papir, bilder + tavler

NY

Tradisjonell arbeidsgang?



Oppgavekjeder og -nettverk

- Ett pasientforløp går på tvers av flere avdelinger (klinisk + røntgen)
- En klinisk avdeling forholder seg til mange serviceavdelinger (tjenesteytere)
- En service avdeling forholder seg til mange kliniske avdelinger (brukere)
- Hver avdeling har mange pasienter med hvert sitt forløp
- Resultat: Et stort sosio-teknisk nettverk hvor mange artefakter inngår i koordineringen

- Informasjonsinfrastrukturen, organisasjonen og arbeidspraksisene utvikler seg sammen over tid (co-evolve)
 - Irreversibelt? (lar det seg forandre?)
 - Kan være risikabelt å 'tukle med'
- Hvordan?
 - Mange små endringer kan summeres opp til å bli store
 - Men er det mulig å foreta mer radikale endringer, for eksempel:
 - Hvordan gå fra en analog til en digital informasjonsinfrastruktur?

Fremgangsmåte (1):

- Ikke ”radikal redesign”, men kultivering av både:
 - Systemutviklingen: iterativ (flere versjoner av sw)
 - Implementasjon: gradvis/inkrementell:
 - Kan ikke ta alt på en gang, men alt henger sammen...
 - Velge ut og endre bare deler av informasjons-infrastrukturen: ’sub-nettverk’ som er små nok og har enkle grensesnitt utad
 - Bruk av ’gateways’ mellom papir og digital infrastruktur
 - Utvide digital informasjonsinfrastruktur
 - ”Innbalansere” nettverket før neste skritt tas (alignment)

Fremgangsmåte (2):

- Velge ut og endre bare deler av informasjonsinfrastrukturen: 'sub-nettverk' som er små nok og har enkle grensesnitt utad
 - PACS og RIS bare internt på røntgen-avdelingen
 - Digitale bilder
 - Papirhenvisning
- Bruk av 'gateways' mellom papir og digital infrastruktur muliggjør 'parallell' bruk
 - Strekkodelapper og –lesere
 - Scannere/printere
- Utvide digital informasjonsinfrastruktur
 - Klinikere kan se bilder via nettleser (PACS plug-in)

Oppsummering

- Kultivering av informasjonsinfrastruktur
 - Forutsetter ikke full kontroll
 - Må overlate noe kontroll til ”vekstprosessen”
 - Evolusjonær, ikke revolusjonær strategi
 - Gradvis/inkrementell, iterativ
 - Påpasselighet i prosess-styringen (være tettere på, observere/justere, ’vanne’ og ’luke’)
 - Læringsorientert
 - Ikke spesifikasjonsdrevet, men læringsdrevet
 - Seleksjon/valg basert på erfaring/læring

Del 3

STØRRE II – NOEN BEGREPER FRA NETTVERKSØKONOMI

«Større» informasjonsinfrastrukturer

- F.eks. sektor-II (helsenettverk)/bransje-II (elektronisk betaling), universelle II (internett)
- Disse er ikke begrenset til en organisasjon
- Dermed:
 - Design-beslutninger tas ikke nødvendigvis ett sted, men av mange aktører som må bli enige
 - Utviklerne kan ikke beordre eller styre hva sluttbrukerne gjør (om de tar den i bruk, hvor mye den brukes, til hva)
 - Derfor blir det utfordrende å 'styre' utviklingen av II

Nettverksøkonomi

- Forskjell mellom klassiske økonomiske teorier (basert på utnyttelse av natur-ressurser) og teorier for informasjons-økonomi
 - «diminishing returns»
 - «increasing returns»

Noen begreper fra nettverksøkonomi (1)

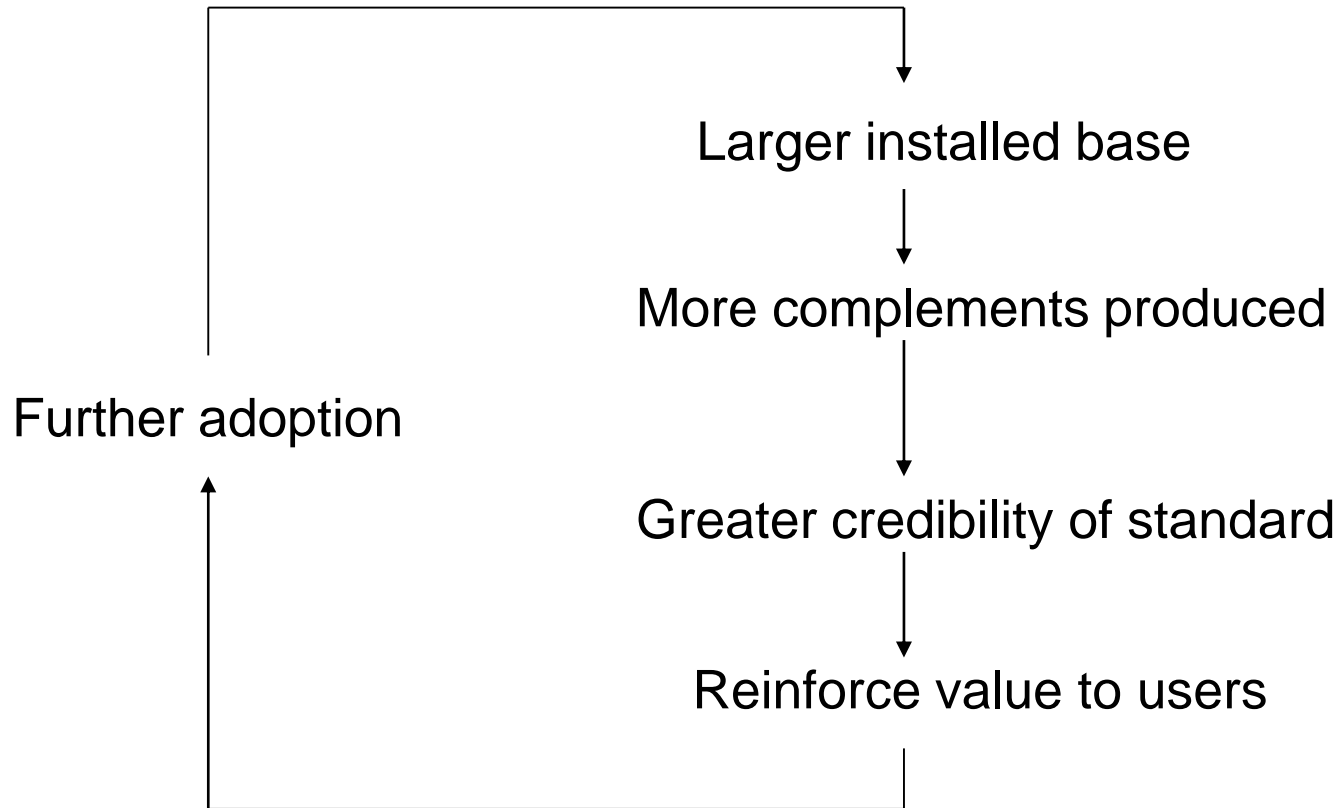
- **Eksternaliteter**

- «noe som ligger utenfor»
 - Gevinster/kostnader som ikke er priset inn i økonomiske modeller
- I vår sammenheng: Det finnes aspekter utover selve produktet (teknologien) som påvirker folks valg
- Man skiller mellom positive og negative eksternaliteter

Noen begreper fra nettverksøkonomi (2)

- Kommunikasjonsteknologi: Verdien for den enkelte øker med størrelsen på nettverket fordi det blir flere kommunikasjonspartnere
 - (Wikipedia – les om Metcalfe's law)
- "**Increasing returns**" medfører at **selvforsterkende mekanismer** driver vekst/utvikling av slike teknologier
- «Naturlige monopoler» (finn.no vs. craigslist)
 - «The winner takes it all»

Eksempel: «Standard-kriger»



«Styrken» til en standard er ikke bare avhengig av teknisk kvalitet isolert sett, men av hvor mange andre (og hvem) som bruker den samme standarden

Noen begreper fra nettverksøkonomi (3)

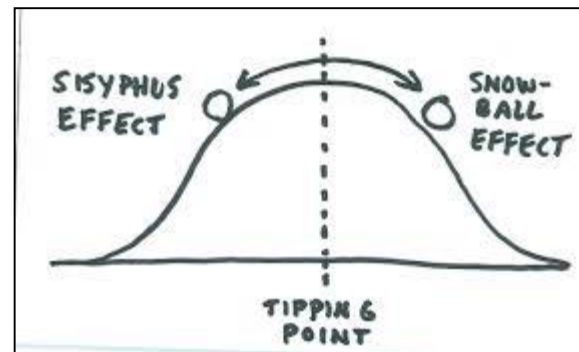
- **Kritisk masse**

- Egentlig fra kjernefysikk: mengde stoff nødvendig for at kjedereaksjon skal kunne starte

- Brukt i overført betydning:

- Det punktet hvor de selvforsterkende mekanismene begynner å virke

- «Tipping point»



Noen begreper fra nettverksøkonomi (4)

- **Momentum**
- **Path dependence** (vei-avhengighet)
- **Switching costs**
- **Irreversibilitet**

- Eksempel: QWERTY-tastaturet

Del 4

DESIGNPRINSIPPER OG BOOTSTRAPPING

Hanseth og Lyytinen 2010

- ▶ Hanseth og Lyytinen sier:
 - ▶ Før har IT-forskere gjort deskriptive (beskrivende) case-studier, ofte av problematiske IT-prosesser
 - ▶ Nå trenges en **design-teori** for informasjonsinfrastrukturer – hvordan skal man bygge dem?
- Internett: eksempel på en vellykket etablering av en global informasjons-infrastruktur.
 - Hva gjorde det mulig? Hva kan vi lære?

- Kjerneutfordring: å håndtere dynamisk kompleksitet. Hva menes med det?
 - *"II's are controlled by emergent, distributed and episodic forms of control." ... "II's evolutionary dynamics are nonlinear, path dependent and influenced by network effects and unbounded user and designer learning."*
- To hovedutfordringer for designere
 - Oppstartsproblematikk, løpende tilpasning
- Designprinsipper (for å etablere II)
 - 5 designprinsipper (og 19 'regler')
 - Disse er basert på Complex Adaptive Systems-teori
 - Internettets historie: et case å lære av/illustrere prinsippene

To sentrale design-utfordringer

- ▶ **Oppstarts-utfordringer**
 - ▶ Skal man lykkes i å etablere noe som helst, må det gi en viss verdi til de første som skal ta det i bruk
 - ▶ Hvordan gjør man det når verdien er avhengig av mange brukere?
- ▶ **Vekst/utviklings/tilpasnings-utfordringer**
 - ▶ Satser man bare på ad hoc design og lokale løsninger, vil man støte på problemer (stagnasjon). Design må forholde seg til fremtidig endring i både skala og funksjonalitet
 - ▶ Hvordan gjør man det når man ikke vet hva som vil skje?

Design-prinsipper:

- For bootstrappings-problemet:
 - 1. Design initially for usefulness
 - 2. Draw upon existing installed base
 - 3. Expand installed base by persuasive tactics
- For adaptiv vekst-problemet:
 - 4. Make each IT capability simple
 - 5. Modularize the II by building separately its principal functions and sub-infrastructures using layering and gateways

- ▶ **Design principles for the bootstrap problem:**
 - ▶ 1. Design initially for usefulness
 - ▶ 2. Draw upon existing installed base
 - ▶ 3. Expand installed base by persuasive tactics

Prinsipp 1:

Man hadde store visjoner/scenarier, men laget først enkle løsninger (fjern-innlogging, filoverføring, epost) som hadde direkte bruksverdi for utviklerne selv

Prinsipp 2:

- TCP/IP kunne kjøre på ulike underliggende nettverkløsninger (radio, satellitt, datanettverk, modem over telefonlinjer..)

TCP/IP bundlet med UNIX BSD

Web: ikke bare html-dokumenter, men kunne embedde andre data (feks fra databaser) i html ved hjelp av CGI – økte bruksverdien dramatisk

- ▶ Design principles for the adaptability problem:
 - ▶ 4. Make each IT capability simple
 - ▶ 5. Modularize the II by building separately its principal functions and sub-infrastructures using layering and gateways

Til prinsipp 4:

'Simplicity' var et uttalt krav til løsningene (i den første RFC'en)

Minimale protokoller – liten risiko for feil/tvetydighet i implementasjon

Til prinsipp 5:

Enkle arkitektur-prinsipper (feks ende-til-ende-tenkning, modularisering)

Lagdeling: transport-, tjeneste- og applikasjons-infrastruktur

-Åpnet for innovasjon 'oppå' TCP/IP

-Muliggjorde distribuert håndtering for eksempel W3C for webteknologi

Koble parallelle II ved hjelp av gateways (transisjon IPv4 til IPv6)

Bootstrapping –

Hvordan dra seg opp etter håret



- Å klare seg ved egen hjelp
- Å sette i gang en selvgående prosess uten hjelp utenfra
- Hanseth og Aanestad (2003) gir en «oppskrift» på hvordan man kan utnytte nettverkseffektene (oppnå kritisk masse)

Å «boote» en datamaskin

- Kode leses inn i minne fra PROM og startes
- Denne koden (bootloader) laster så inn kode fra et fast sted i minnet og starter denne
- Denne koden starter operativsystemet, som så igjen starter applikasjonene du skal bruke

Bootstrapping

- Et spesial-tilfelle av kultiverings-strategi:
- En strategi for oppstarts-utfordringer
 - Når man ikke har makt til å pålegge bruk,
 - og ei heller penger til å subsidiere brukerne
- Fokus: Bruker-innrullering (oppnå 'kritisk masse')
- I dag: et av tre case i artikkelen (Hanseth og Aanestad 2003)

Bootstrapping – hvordan starte opp noe nytt?

- Velg "start-punkt":
 - Alle bruksområde er ikke like komplekse, kritiske osv.
 - Alle tekniske løsninger er ikke like (pris, kompleksitet)
 - Noen brukere er mer motiverte enn andre
- Poeng: Utnytt disse forskjellene
- Bruk eksemplets makt: 'det virker jo!'
- Bygg en plattform (del-resultat) som hjelper deg å trekke inn de ressursene du trenger for å gå videre

En 'Bootstrapping'-strategi

- Valg av startpunkt:
 - Start med den enkleste og billigste løsningen
 - Velg motiverte og kunnskapsrike brukere
 - Velg bruksområde som er enkle og ikke-kritiske, men hvor gevinsten er umiddelbar og lett synlig
 - Velg bruk/teknologi som har et stort potensiale for å få mange brukere
 - ...

- Veien videre: maksimer antall brukere uten å øke kostnad/kompleksitet/risiko:
 - Bruk dette så langt som mulig, dra inn flest mulig brukere
 - Bruk samme løsning på mer innovative måter som gir mer gevinst
 - Bruk løsningen for mer kritiske oppgaver
 - Bruk løsningen for mer komplekse oppgaver
- Først når du har «nådd taket» for å trekke inn nye brukere:
 - Vurder å forandre løsningen (mer kompleks/kostbar teknologi) slik at nye oppgaver kan løses
- (Gjenta fra begynnelsen).

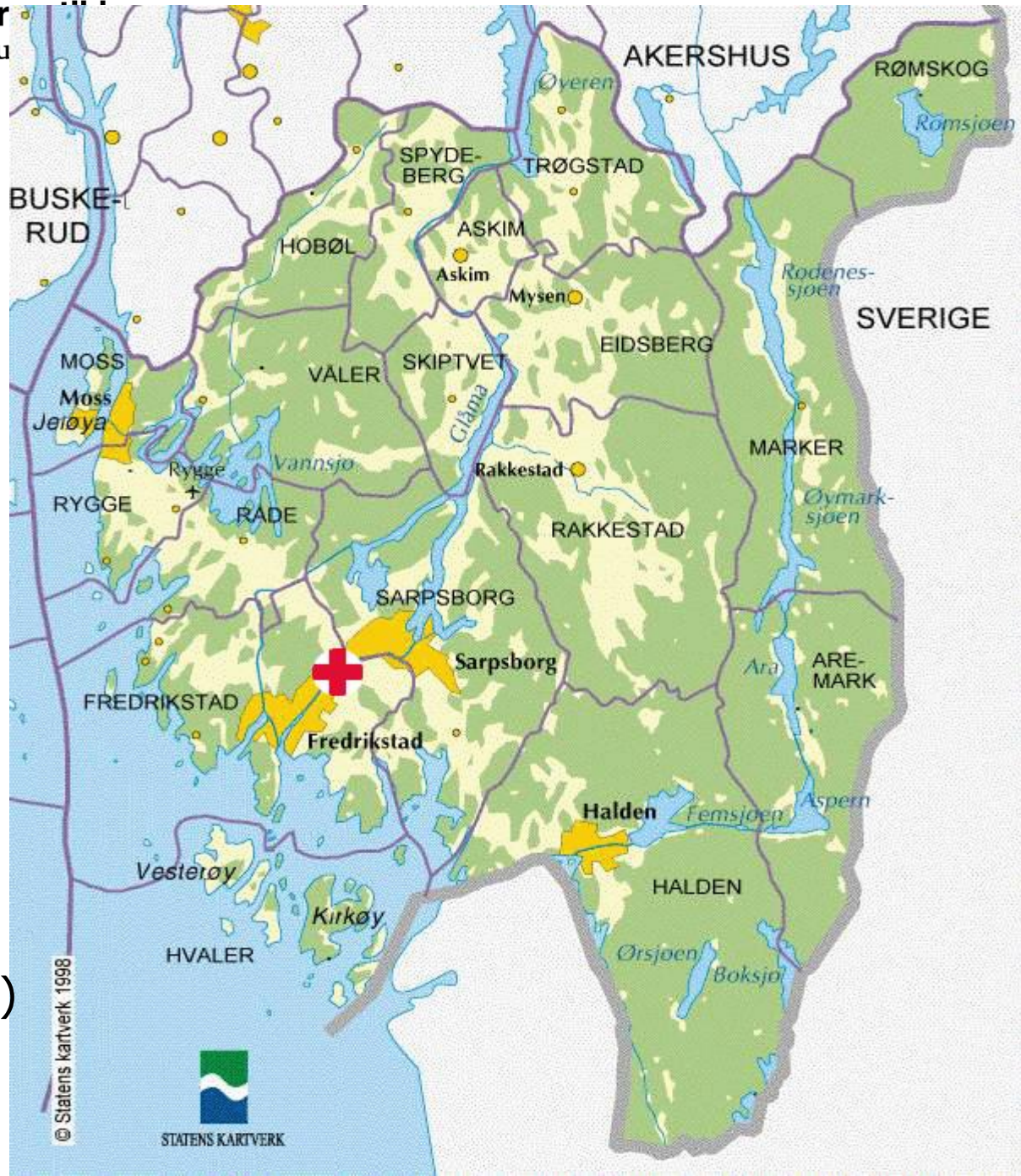
Case: Telemedisin

- ▶ Start: slutten av 1980-tallet, mange (pilot-)prosjekter men fortsatt lite rutinebruk
- ▶ Telemedisinens dilemma: For å oppnå positive effekter (f.eks. innsparing av reiseutgifter) kreves endring hos flere aktører og deler av helsevesenet samtidig
 - ▶ Timeplanen hos sender og mottaker må stemme (vakt?)
 - ▶ Juridisk – hvem har ansvar for medisinske beslutninger?
 - ▶ Hvem skal betale? Sykehus, kommune, legekantor? (takster?)
- ▶ Dilemma:
 - ▶ Dvs. telemedisin trenger bred oppslutning for å lykkes, men får ikke en slik oppslutning før disse effektene kan tallfestes/bevises
 - ▶ Effektene blir ikke realisert før man har denne støtten og oppslutningen («kritisk masse»)
 - ▶ -> ond sirkel

Østfold fylke

Fram til 1998:
250 000 innb.
5 sykehus
5 akuttmottak

Etter 1998:
2 akuttmottak
(Moss og Fr.stad)



MobiMed-teknologien

- Sendere i ambulanser (GSM-basert)
- EKG kan overføres til mottaker på sykehus
- Lege tolker oversendt EKG
- Tidlig deteksjon av hjerteinfarkt, og deretter:
 - Trombolytisk behandling før innleggelse
 - Og/eller: Omgå akuttmottaket og bringe pasienten direkte til hjerteintensiven



MobiMed-historien (1)

- 1997: Lege + ambulansesjåfør besøkte Falun (Sverige) for å se MobiMed i bruk
 - Søkte fylkeskommunen om støtte, fikk nei
- Februar 1998: Mottaker ved hjerteavdelinga i Fredrikstad, sender i to Halden-ambulanser
 - Utstyr lånt fra leverandør (ingen økonomisk støtte)
 - Frivillig deltakelse frå legene på hjerteavdelingen
 - Formål: tidlig diagnose, omgå akuttmottaket
- Prosjektet kunne dokumentere tid spart (ved å omgå akuttmottaket) for 16 pasienter i 1998.

MobiMed-historien (2)

- Anestesisykepleier fulgte Halden-ambulansene.
 - Fra januar 1999: tillatelse til å gi trombolytisk behandling under transport (på legens ordre)
- Juni 2000: Mer enn 400 EKG hadde blitt sendt, total "call-to-needle-time" var redusert med gj.snittlig 50-60 minutt.
- Slutt på frivillig bruk: kardiolog på vakt blei pålagt å tolke innsendte EKG.

MobiMed-historien (3)

- 1999: Askim mister akuttmottaket
 - April 2000: MobiMed i Askim-ambulansar
 - Oktober 2000: Mer enn 200 EKG er sendt, sykepleier gir medikament
- Ambulanse-personellet når nivå 3 i sin utdanning (nasjonalt initiativ) og kan gi medikament
- 2001: MobiMed også i ambulansane i Sarpsborg, Moss og Fredrikstad

Bootstrapping-ideen:

- Bruk det du har, ikke gjør deg avhengig av det du ikke har
- "Deliver a better today, rather than promise a better tomorrow".
 - (fra Karl Weicks historie om Adam Michnick og "Solidaritet" i Polen)
 - Andre begreper: Tidlige gevinster (quick wins), lavthengende frukter
 - Redusere kompleksitet, redusere avhengighet av ressurser, redusere risiko for katastrofale feil, maksimere læring....

Kan 'kultivering' fungere?

- Kan «kultivering» fungere i praksis?
- Forelesing 23.10 gir et eksempel:
 - HISP (Health Information Systems Programme)
- Framover:
 - Timeplanen framover
 - Endring – tilbakemelding for innlevering 3