

Forelesning 21 august 2013

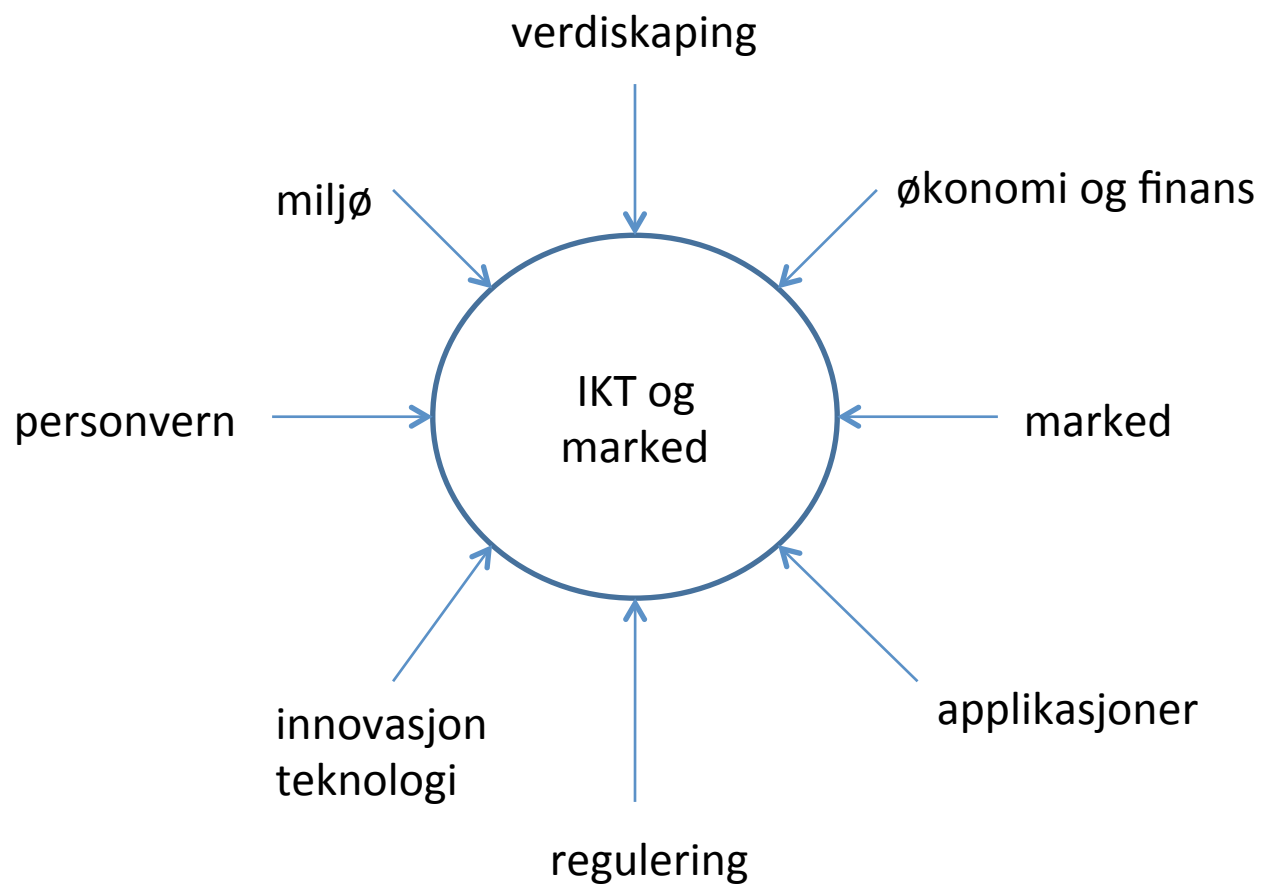
Jan Audestad, prof II – tidligere forsker/
rådgiver Telenor

Innhold:

- Hva faget tar for seg
- Telemarkedets utvikling
- Verdiskaping
- Om informasjonsprodukter
- Innlåsing – lock-in
- Nettnøytralitet

Min bakgrunn:

- Teoretisk fysiker fra NTH 1965
- Transistoriseringen av Forsvaret (Forsvaret 66-67)
- Var med å bygde verdens første digitale radiolinje (Nera Bergen – 67-71)
- Maritim satellittkommunikasjon (Nera Bergen/Televerkets forskningsinstitutt – 69-85) (ITU, INMARSAT)
- Satellittkommunikasjon til Nordsjøen/Svalbard (verdens første digitale satellittsystem – TF – 75 -78)
- GSM (viseformann – nettaspekter) – (TF – 82-89) (ETSI)
- Professor II i distribuert prosessering NTNU – 93
- Intelligente nett og distribuerte plattformer (TF – 89-95) (ETSI, Eurescom)
- Leder for informasjonssikkerhetsgruppen på TF – 89-95
- Rådgiver for konsernledelsen i Telenor (95-09) – strategi, verdiskaping, nye teknologiske trender, postgraduate utdanning ...
- Professor i informasjonssikkerhet Høgskolen i Gjøvik 02-12 – var med på å etablere mastergraden i informasjonssikkerhet på Gjøvik
- Mange formannsjobber i ITU, ETSI og Eurescom 74-99



Belyst av personer som arbeider med disse spørsmålene i industri og virksomheter

Del I

Litt historikk

Teknologihistorien I

Satellitter i geostasjonær bane

Integrerte kretser

Digitalteknikk

Web

Optisk fiber

Transistoren

Mikroprosessen

Enkle systemer:

- Telefon
- Teleks
- Telegraf

1948

60-65

70-75

85-90

93

Datakommunikasjon

Digitalisering

Satellittkommunikasjon

Automatisk mobiltelefon

Høykapasitetsnett

Dagens internett



Teknologihistorien II

Moore's lov (pakketetthet):

- Var: dobling pr 18 måneder
- Nå: dobling hvert tredje år?

Ekspponentielt økende:

- Pakketetthet
- Hastighet
- Lagerkapasitet
- Funksjonalitet

Vi nærmer oss grensen for hva vi får til med dagens teknologi:

- Antall atomer pr transistor ~ 100 atomer (kvantegrensen)
- Varmeutvikling (høytemperaturgrensen – hva materialet tåler)
- Termisk støy (Boltzmann-grensen – støy = kT)

Fremtiden:

- Vi har teknologien allerede!! – tar lang tid å utvikle – 10-20 år
- Forbedre det vi har
- MEMS – microelectromechanical system (sensorer og prosessor på samme brikke)
- Større båndbredde på mobil – gigabit – spektrumeffektivitet (adaptiv radio)
- Kvantedatamaskinen?? – i dag 4 Qbit – når får vi 128? 2^{128} parallelle operasjoner!
- Gjenoppliving av TELEDESIC? – IP in the sky – ca 300 satellitter i polarbane – tilgjengelig over alt

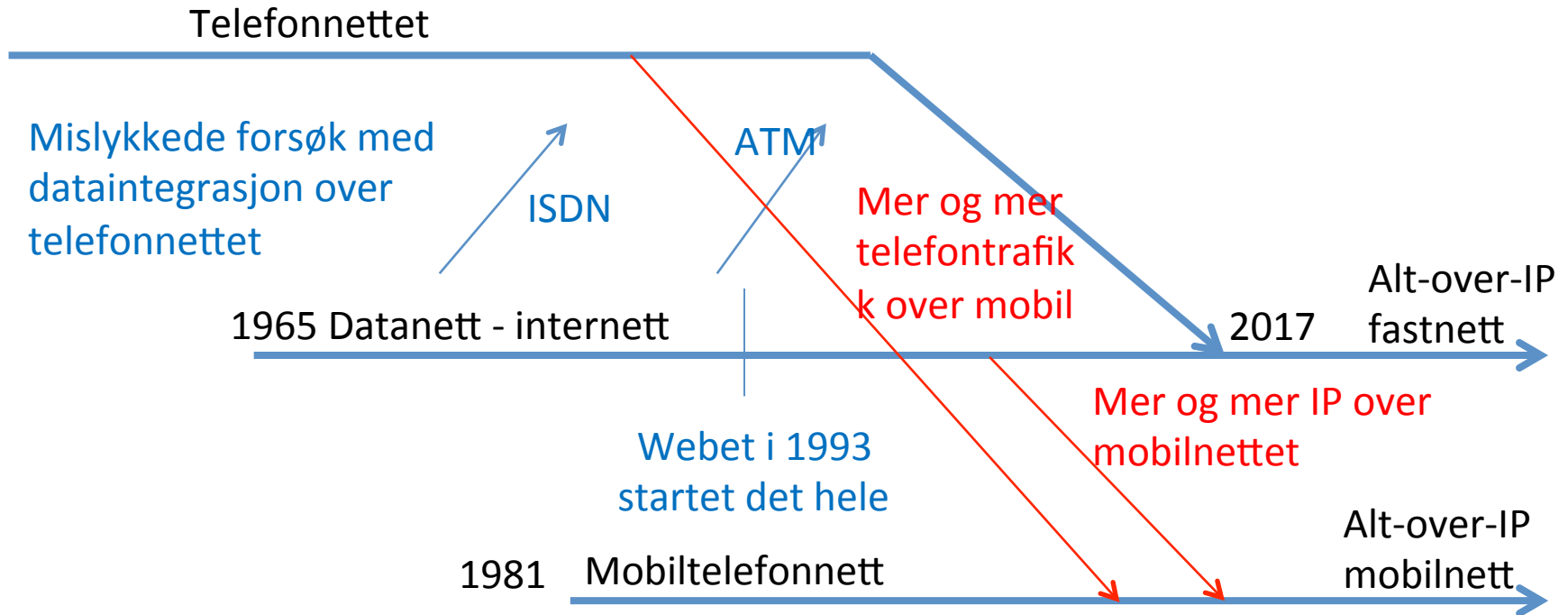
Teknologihistorien III

Tar lang tid å utvikle teknologiene, eksempler:

- CDMA (spredt spektrum – 3G): 60 år! (krever ekstremt raske algoritmer – først praktisk omkring 2000)
- Satellittkommunikasjon: 15 år
- NMT: 6 år – usedvanlig raskt
- GSM: 9 år
- 3G: 15 år
- 4G: 15 år
- Optisk fiber: >20 år
- Datanett (internett, X.25): >10 år

TELEDESIC: teknologien er der: polarbanesatellitter, signalruting, små terminaler – mangler: beslutning og noen som er villig til å bære finansiell risiko

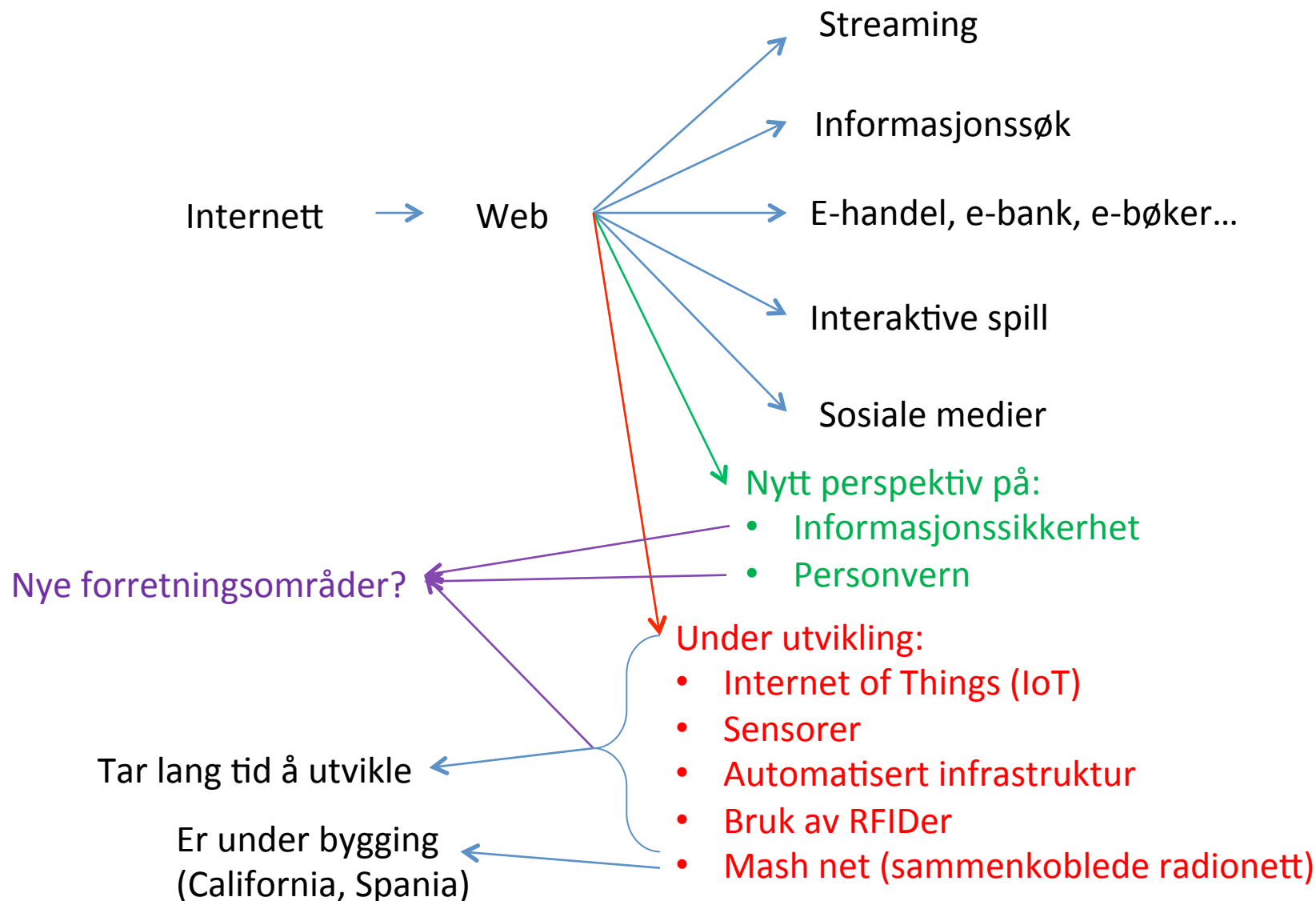
Teletjenestehistorien I



Nær fremtid:

- Telefon over IP
- Fastnett-IP kombinert med kabel-TV (pga av hastighet)
- Stadig voksende mobilnettrafikk, men hastighetsbegrenset
- Kan komme globalt høyhastighets IP-nett over satellitt (TELEDESIC)

Teletjenestehistorien II



Teletjenestehistorien III

Vanlige hindringer

- Tjenesten må fatte interesse hos brukerne – de fleste gode ideer er dødfødte – noen veldig få overlever (Facebook, Twitter)
- Betalingsviljen hos brukerne/reklamebransjen er meget lav

Spesielle hindringer på en del mulige tjenesteområder

- Sensorer, IoT, infrastruktur: dyrt og komplisert, store investeringer, høy finansiell risiko
- Informasjonssikkerhet: ledelsen/politikerne ser ikke behovet (har aldri hendt noe) – dyrt, vanskelig å definere nytte

Generelt:

- IKT-strukturen har blitt ekstremt komplisert – på grensen eller forbi det vi kan håndtere

Teletjenestehistorien IV

Kommunikasjonsformer

- Person-til-person (P2P) (telefon, e-post, SMS...)
- Person-til-maskin (P2M) (e-bank, e-handel, info, film...)
- Maskin-til-maskin (M2M) (autonome sensorsystemer, infrastruktur...)

M2M regner man med blir minst 1000 ganger større enn P2P + P2M i antall tilkoblingspunkter – meget liten trafikk pr tilkoblingspunkt

- Uhyre vanskelig å få til
- Ekstremt høy finansiell risk
- Med unntak av autonome infrastrukturprosesser (f eks styring av kraftstasjoner)
- Med unntak av bilindustrien – integrasjon av sensorer og kommunikasjon (GSM/3G) i bilene – kommunikasjon med fabrikk for diagnostisering
- Mange eksperimentelle systemer
- MEMS-teknologi: akselerometre, gyroskop, gasskromatografer, kjemiske sensorer, termometre...

Business-historien I

1990

1998

Telefonnettet: Monopol

Mobil avmonopoliseres

Alt monopol opphører

Tjenesteproduksjon frigis

Datanett: X.25 – monopol

Nesten ingen vekst – for dyrt!

Datanett: Internett – forskning
– ikke monopol (anarki!)

Internett – kommersielt

1993
Web

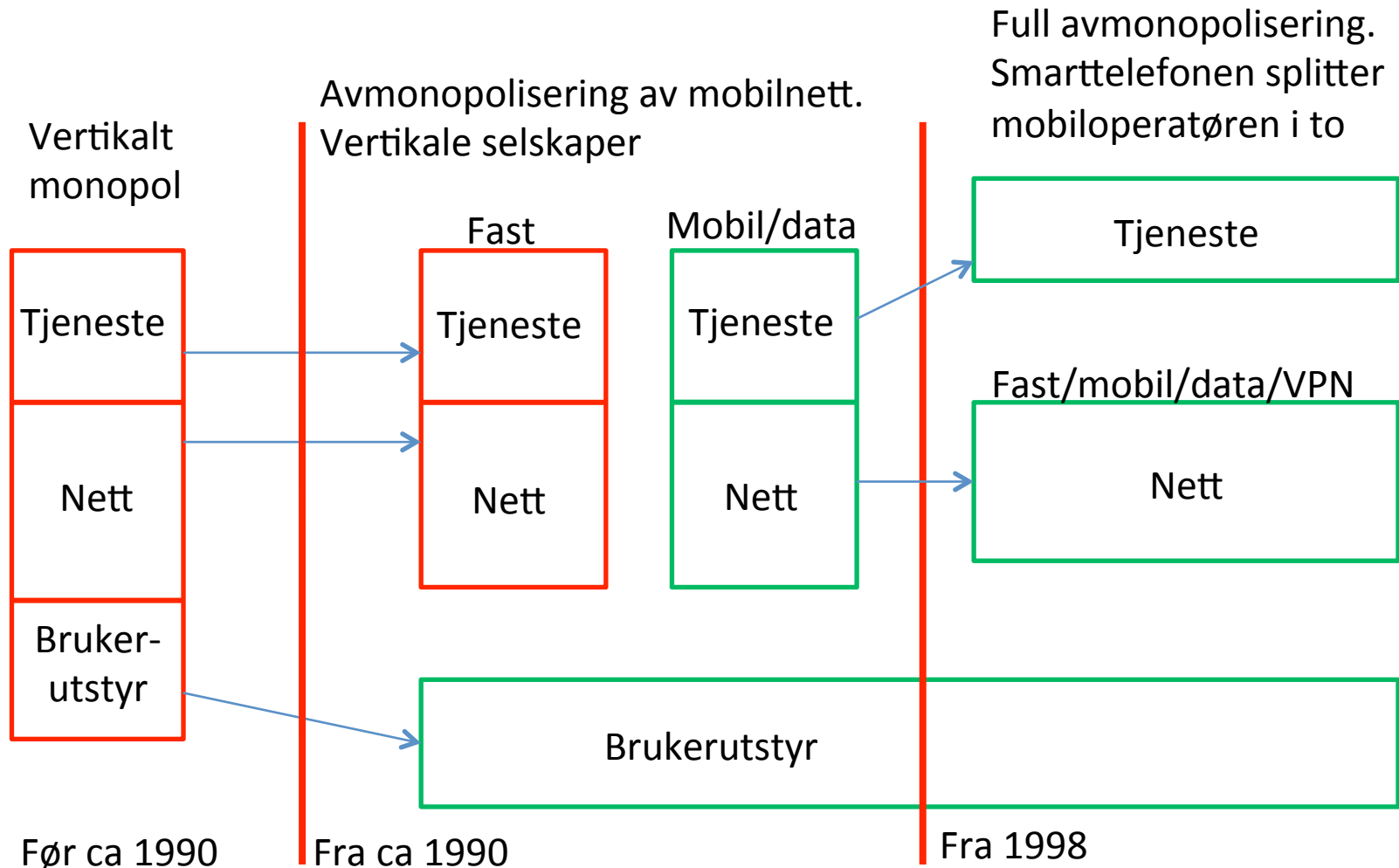
1995: eksponentiell vekst

Veldig lite nett: En 64 kbps-linje til USA fra 1974 – 1990! –
tilsvarende til England fra ca 1990



1988: Pål Spilling tar ut internett-kontakten som forbinder oss til resten av verden! Hindret at orm spredte seg til Norge. Den gangen enkelt – kun én 64 kbps linje til USA og resten av verden!

Business-historien II



Business-historien III – sammendrag

- Telefonselskapet: Vertikalt integrert – eide alt fra nett til terminaler
- På 1990-tallet kom verdiøkende tjenester som teletorg (f eks spåkoner, teleavstemming, kortbetaling...) som kunne drives av andre enn telefonselskapet – første trinn mot konkurranse
- Fra 1990 kunne man opprette uavhengige selskaper for mobiltelefoni
- Før 1995 regnet teleoperatørene internettoperatørene som en liten trussel mot telefontjenesten – de første advarslene kom omkring 1998 om at dette fort kunne forandre seg
- Alt monopol på telekom opphører i 1998
- Lite konkurranse på nett – stor investering, men det oppstod noen så som strømleverandører, kabel-TV-selskaper, NSB. Også virtuelle operatører.
- I 1993 fikk vi World Wide Web – i 1995 kommersialisert (uten patenter-VITIG) – omkring 2000 en reell trussel
- WWW deler businessmodellen for telekom i to: de som har nett og de som lager, distribuerer og selger applikasjoner
- Siste skanse for vertikalt eierskap er mobilkommunikasjon – men med smarttelefonene er også den muligheten borte

Del II

Verdiskaping

Produksjonsmetoder

- Fabrikken
 - industriprodukter
- Formidleren
 - Ikke-fysiske produkter
 - Informasjonsprodukter
- Problemløseren
 - Løsninger

Verdiskapingsmekanismer:

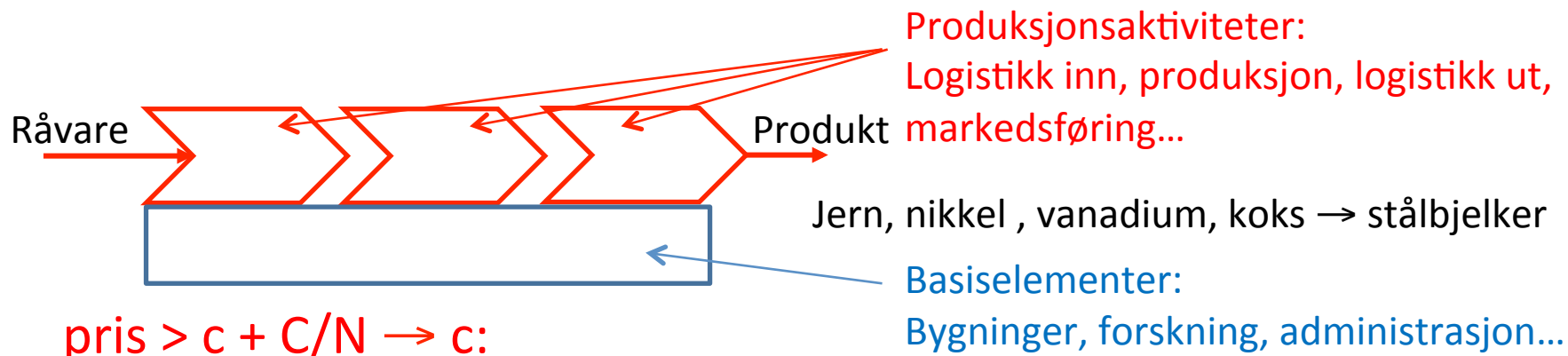
- Kjede (transformasjon) – industriproduksjon – bleieprodusent
- Verksted (problemløsning) – problemløser – konsulent
- Nettverk (formidling) – ikke-fysisk produkt – bank

Mesteparten av mikroøkonomisk teori handler om kjeder.

I IKT handler det om nettverk. IKKE DET FYSISKE TELENETTET, men de formidlingsfunksjonene som foregår der, f eks kontaktnettverket til bestefar.

Kjeder → transformasjon fra råvare til produkt

Porters strategiske analyse



Kostnad pr enhet = produksjon/logistikk/råvarekostnad per enhet (c) + felleskostnad (C)/antall enheter (N)

$\text{Margin} = N \times (\text{pris} - \text{kostnad pr enhet})$

Strategi

- Redusere produksjonskostnad, logistikk-kostnad, lagerkostnad, felleskostnad (effektivisere)
- Øke antall enheter som selges = øke markedsandel
- Redusere råvarekostnad

Påvirkningskrefter (Porters seks krefter):

- Prispress fra kundene (interessegrupper, rabatter)
- Konkurransen fra andre produsenter – pris, markedsføring, renommé, noko attåt, kampanjer, rabatter
- Konkurransen om råvarer (underleveransen) (råvaremonopol (indium fra Kina) – konkurrent eier råvareleverandør – mangel på råvare (sjeldne jordarter fra Kina))
- Nykommere
- Erstatningsprodukt (mobiltelefon → smarttelefon, mekaniske regnemaskiner → lommekalkulatorer, minmaskiner → PC)
- Myndigheter (reguleringer, kontroll, spesielle skatter, konsesjoner, bevillinger...)

Interne strategier:

- Hierarkisk ledelse
- Klare ansvarsområder
- Timing
- Rekkefølge
- Langtidsplanlegging

Fortsatt den gjeldende strategi i de fleste selskaper uansett hva de er!

Industribedrifter: biler, bleier, hus, ovner...

Verdiverksted

Advokater, sykehus, leger, konsulenter, skoler, forskere, meglere...

Flinke til å gjøre det de er spesialister på:

- Erfaring og å lære av erfaring – evaluering av egen dyktighet
- Raske løsninger
- Troverdige/gode løsninger
- Godt renommé (Arthur Andersen mistet troverdighet – Enron-skandalen)
- Vise til tidligere resultater

Nødvendigvis ikke billigst, men best!

- Veldefinert markedssegment – ikke begi seg ut på ukjent grunn
- Integritet – ikke informasjonslekkasje
- Ikke-hierarkisk ledelse – selvstendige enheter, fleksibilitet
- Effektivisering – raske svar
- Opprettholde renommé – best på sitt område
- Up to date kunnskaper – fornyelse

Verdinettverk (Stabell/Fjeldstad (SF)):

- Formidlingsnettverk mellom kunder
- Andre definisjoner skaper forvirring: Nettverk mellom organisasjoner/firmaer – deling av info – samarbeid (Allee) – Vi bruker ikke disse definisjonene! Alle (inkludert SFs) er beskrevet i Wikipedia (engelsk) under Value networks.

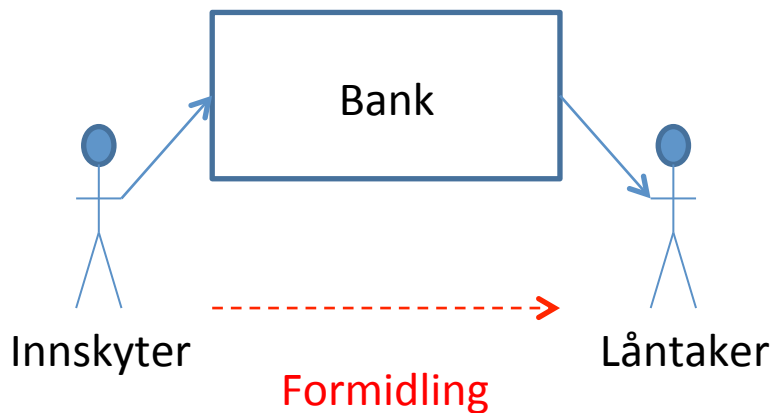
SFs verdinettverk består av

- Kunder
- Tjeneste alle kundene bruker
- Et firma som utfører tjenesten
- Vanligvis en kontrakt mellom firma og kunde (men det finnes unntak – Google)

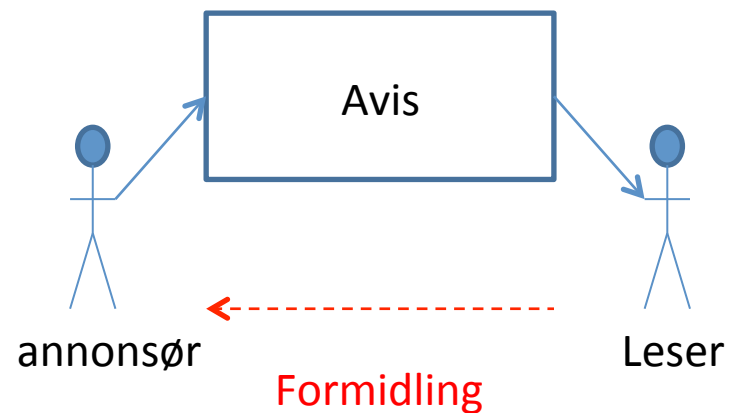
«Varene» kan ofte ikke lagres: ikke-sendte bit, tomme flyseter, tom plass i lastebil... – men noen varer kan (forlag)

Eksempler:

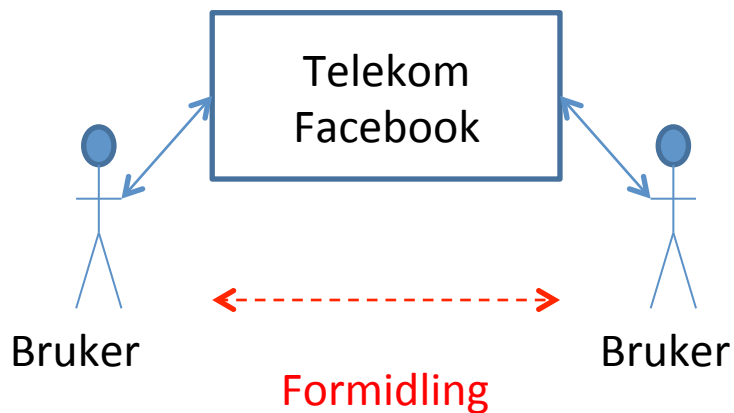
- Bank,
- forsikring,
- telekom,
- facebook,
- flyselskap,
- avis,
- forlag,
- transportselskap,
- Google
- etc



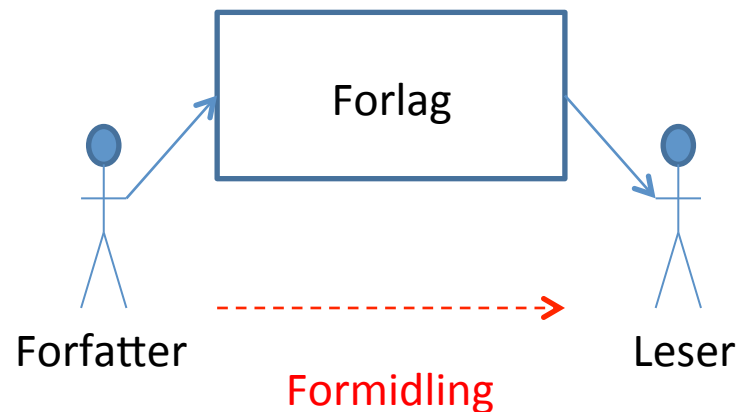
Anormalitet: noen kunder får betalt, andre må betale for tjenesten



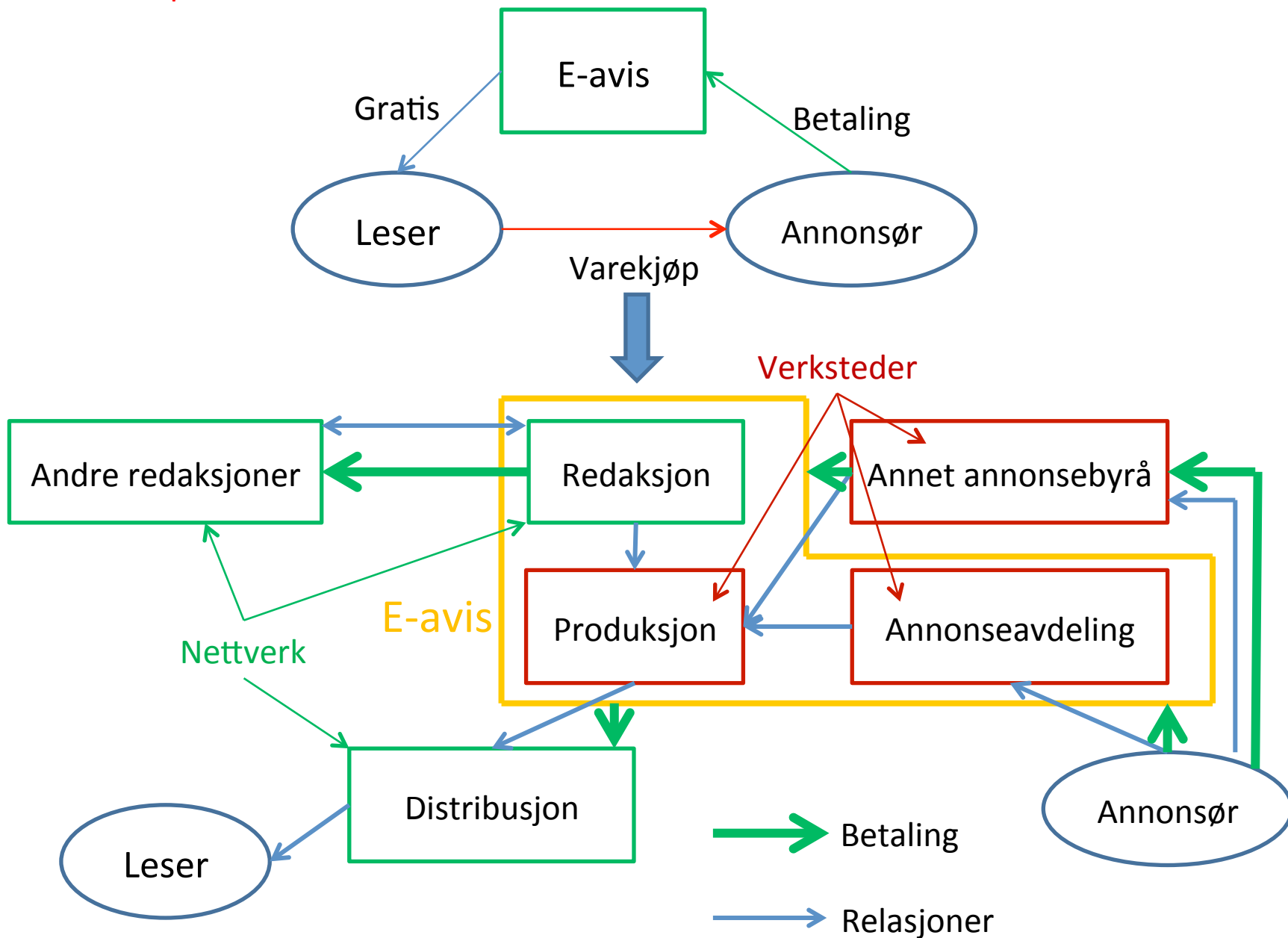
Anormalitet: jo flere lesere, jo høyere pris for annonser



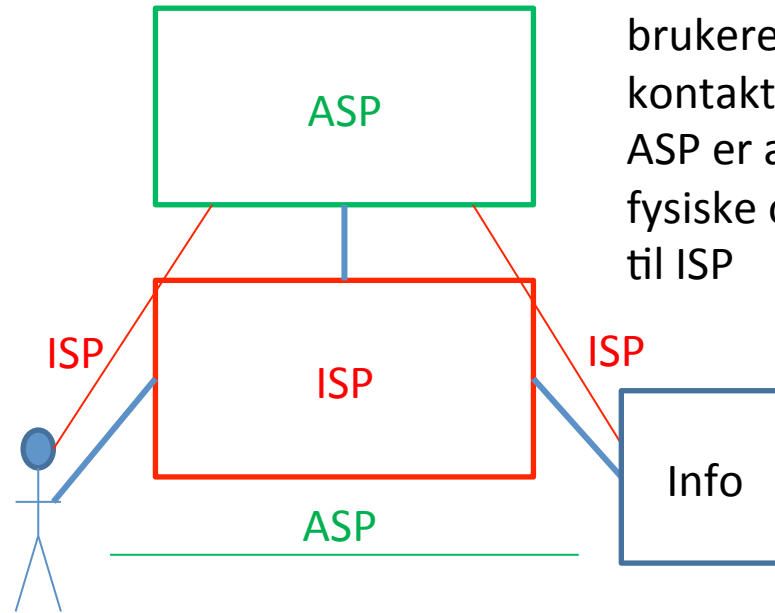
Nettverkene er brukernes sosiale nettverk, ikke telenettet



Eksempel 1 E-avis

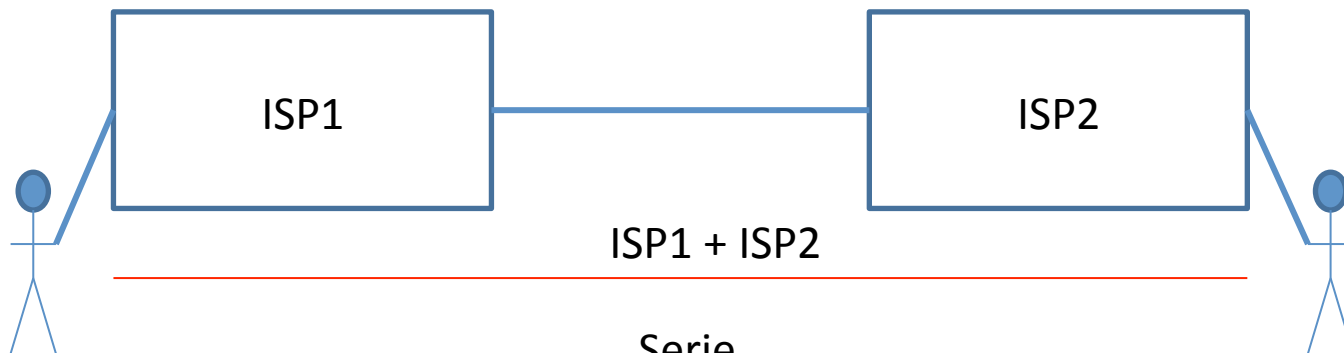


Eksempel 2 – ISP/ASP



ISP formidler kontakt mellom brukere og ASP – ASP formidler kontakt mellom brukere. ASP er avhengig av både det fysiske og det sosiale nettverket til ISP

Parallell



Serie
Coopetition

Verdinettverk

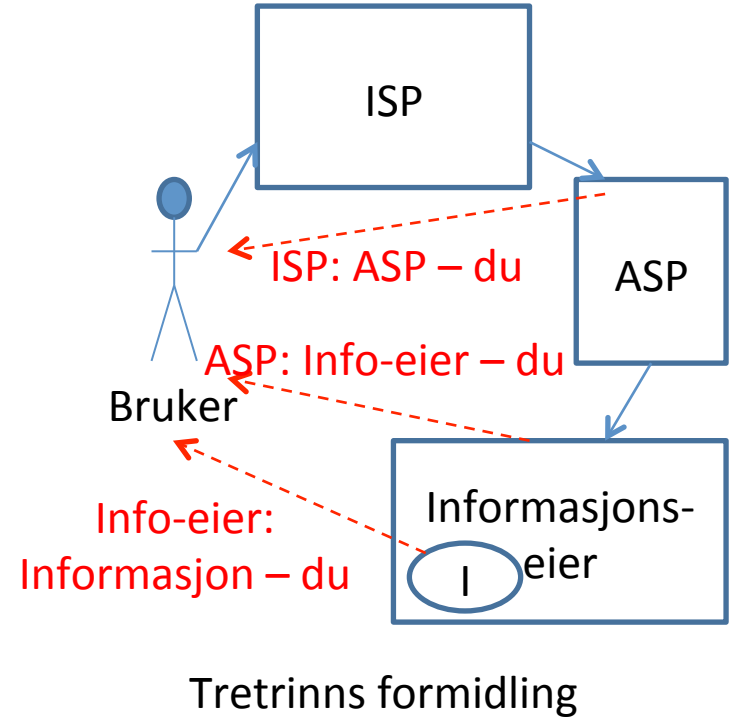
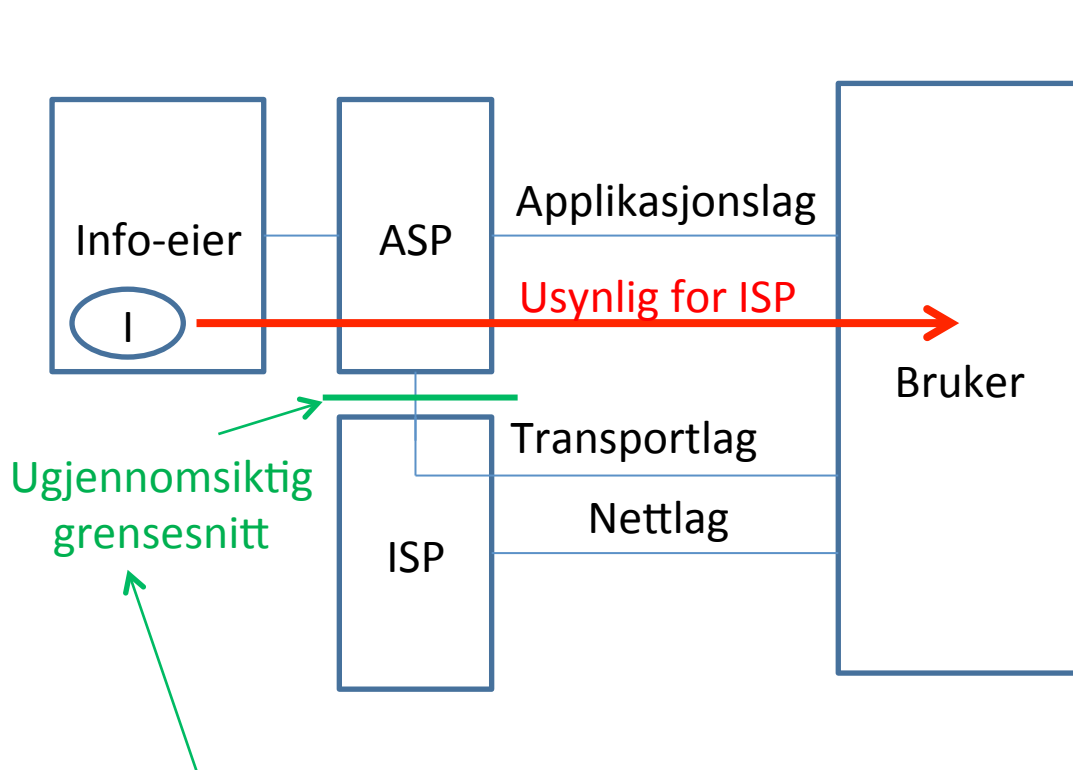
Noen observasjoner

- Marginalkost ofte tilnærmet null: hva koster et bit? Hva koster det å opprette en konto? Hva koster det å kopiere musikk, video, programvare?
- Ofte høye investeringskostnader: telenett, fly, lastebiler
- Ofte høye driftskostnader: bank, telenett, flyselskap
- Ofte svært vanskelig å fastsette pris pr enhet

Eksempel: pris pr bit i telekom (meget relevant diskusjon i 1998):

- Nettets verdi delt på gjennomsnittstrafikk (i bps)?
- Nettets verdi delt på peak-trafikk?
- Nettets verdi delt på nettets kapasitet?
- Nettets verdi + nåverdi av antatte investeringer delt på gjennomsnittstrafikk?
- Hva er nettets verdi? Nåverdi av alle tidligere og fremtidige investeringer? Kostnaden ved å bygge et nytt nett?

Internett består av Internet Service Providers, Application Service Providers, informasjonseiere og brukere



ISP'en ser ikke applikasjonen og kan ikke ta betalt avhengig av hvilken informasjon som overføres (normalt over port 80 – http – eller port 443 – https).

Reduserer ISP'ens forretningsmuligheter svært mye.

Del III

Informasjonsprodukter

Om informasjonsprodukter (bits and PCs)

- Består av bits
- Nesten gratis å kopiere
- Nesten gratis å distribuere
- Kan være gratis å produsere (betalt av andre eller peer production (likemannsproduksjon) dvs gratis programvare) (Web, Google, PGP)
- I mange tilfeller produsert av noen få personer (Web – 1, Facebook – 3, Google første versjon – 2, PGP -1,...)
- I mange tilfeller høye utviklingskostnader, men lav marginalkost (Microsoft-produkter)

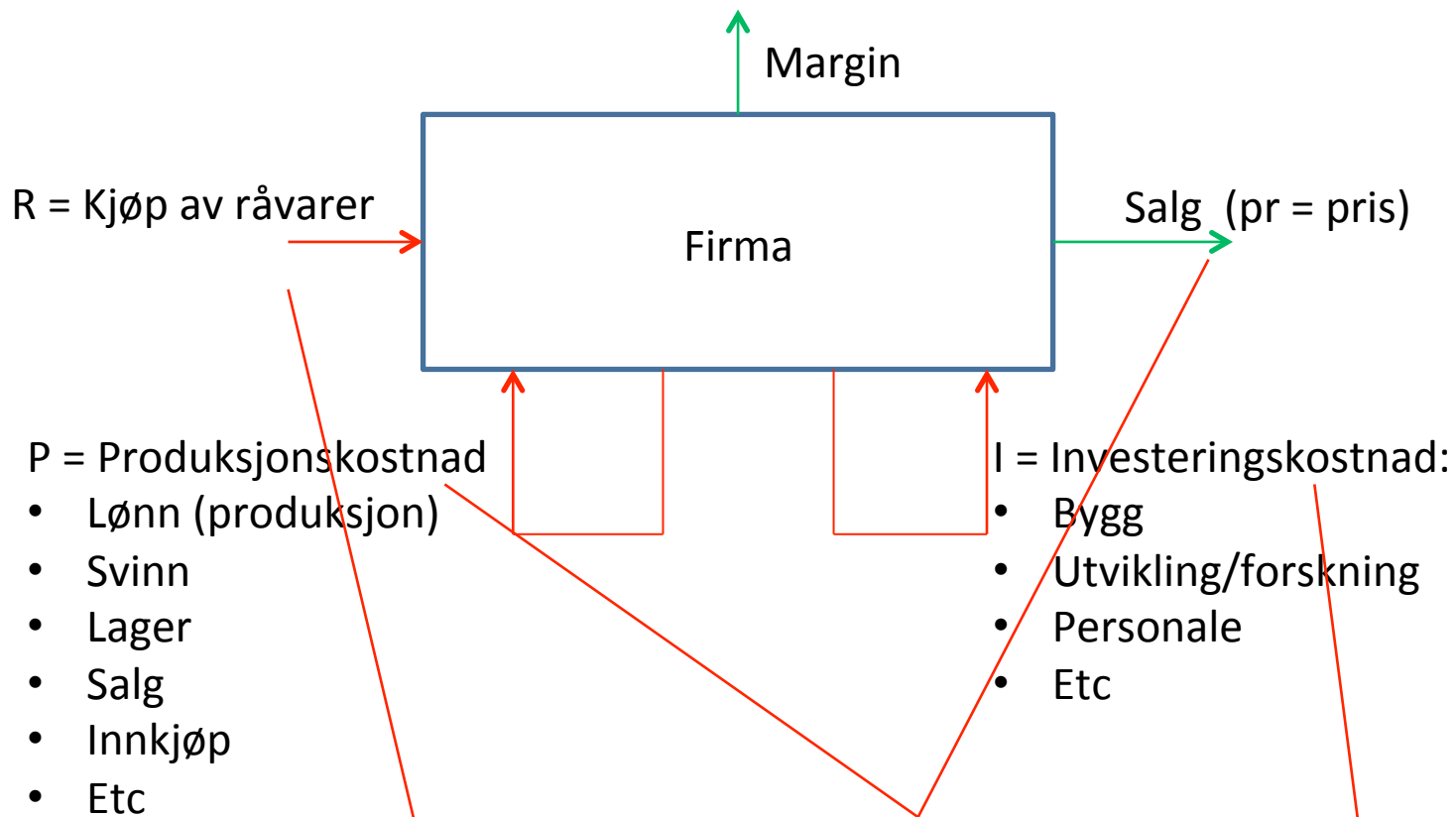
Eksempler

- Web, Google ...
- Bøker, tidsskrifter, aviser ...
- Wikipedia, Facebook, Youtube, Twitter ...
- Programvare av alle slag
- E-handel, e-penger, e-bank, e-post ...
- Musikk, video, film, radio ...
- Innhold på websider
- Spill
- Registre, pekere, navnedata ...
- Persondata
- Innhold i databaser
- Måleresultater
- Etc

Mer om informasjonsprodukter

- Må prises etter verdi for kjøper, ikke etter produksjonspris (= 0).
- Salgspris er ofte null, inntekter fra andre kilder (reklame)
- Er ofte et opplevelsesprodukt – kunden kan ikke sette verdi på det før det er konsumert (film, musikk, avis)
- Har man først begynt å gi bort produktet, er det veldig vanskelig å ta betalt senere (aviser)
- Fører lett til kriminelt marked fordi det er gratis å kopiere (fildeling) – og vanskelig å kontrollere
- Hodepine når det gjelder IPR – uhyre vanskelig å beskytte opphavsretten til programvare
- Heldigvis er det ikke tatt ut patent på Web!

Informasjonsproduktene er allestedsnærværende pga internett



	R	pr	P	I
Industri-produksjon	Høy	Høy	Høy	Høy
Noen info-produkter	0	0 til høy	0	Lav til høy

Del IV

Innlåsing: Lock-in

Lock-in:

- Betyr at det settes hindringer mot at kunden skifter leverandør

Dette betyr:

- Koster kunden å skifte – **kostet, siden mye er fjernet ved regulering**
- Koster operatør å ta kunder fra andre
- Byttekostnad = summen av disse

Generelt:

Byttekostnad = det det koster leverandøren å kapre kunden (kampanjer, markedsføring) + reduserte inntekter som følge av dette (rabatter, gratis utstyr) + arbeid som kunden må gjøre (installasjon, opplæring, adresseforandring) + mulig tap av informasjon i kundens systemer + skjulte kostnader (kunden får først vite om dem etter at kontrakt er inngått) + overraskelser (kunden trenger ekstraintstyr)

Eksempler på lock-in

- Etterutdannelse: Slutter du før avtalt tid, må du betale for utdannelsen (gråsone – straffbart med slike kontrakter i USA – slaveri)
- Microsofts sterke posisjon: mulighet for å miste informasjon, opplæringskostnad, tilgang til programvare (ledelsen tør ikke)
- Bindingstid (mobilabonnement – frivillig ordning)

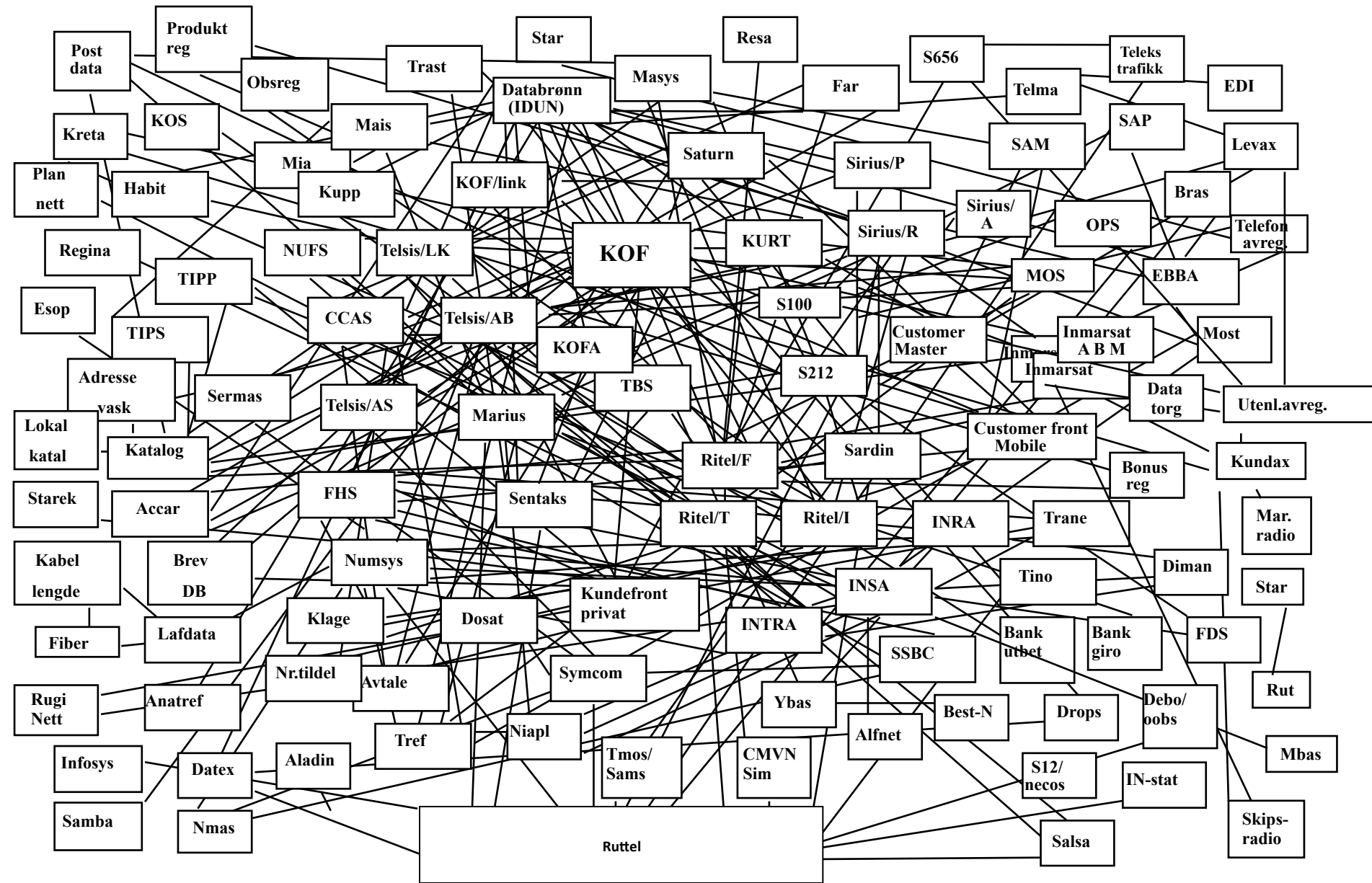
Mye er regulert bort, f eks skifte av

- Forsikring, bank, el-leverandør
- Teleoperatør

Faktorer som påvirker lock-in:

- Bindinger – må betale for å si opp (teleabonnement, forsikring) (som i mange tilfeller er regulert bort, f eks telefonnummer)
- Teknisk/økonomisk levetid av eksisterende utstyr (telenett, fly)
- Industribeskyttelse (pålegg om å kjøpe nasjonalt – nå EU/EFTA-regulert)
- Reservedeler – må kanskje ha dobbelt lager – kostnader – tilgang (telenett, flyselskaper)
- Redusert pålitelighet/økt feilrate – nytt system krever erfaring før det blir stabilt (telenett, flyselskaper)
- Opplæring – kan fort spise opp gevinsten ved å bytte (dataplattform, databaser)
- Kobling til andre goder (forsikring, bonuser)(flyselskaper)
- Mister fordeler (rabatter, lisenser)
- Tap av lagret informasjon – slik kan det bli seende ut når man ikke tør eller kan:

Slik kan det bli seende ut!



Del V

Nettnøytralitet

Hva er nettnøytralitet?

- Frihet til å aksessere applikasjoner på internett – kun eieren av informasjonen kan sette begrensninger (betaling, abonnement, sikkerhet...)
- Frihet til å kjøre egne applikasjoner alene eller sammen med andre – applikasjonen må ikke bryte loven (hva nå den måtte tillate!)
- Frihet til å tilkoble enhver type utstyr til nettet bare det tilfredsstiller standarden for tilkobling
- Fri konkurranse mellom leverandører av nett og tjenester

Sammenfattet: all trafikk skal behandles likt

Net Neutrality means no discrimination. Net Neutrality prevents Internet providers from blocking, speeding up or slowing down Web content based on its source, ownership or destination....The free and open Internet brings with it the revolutionary possibility that any Internet site could have the reach of a TV or radio station. The loss of Net Neutrality would end this unparalleled opportunity for freedom of expression.

—SaveTheInternet.com

Politisk betent.

Tilhengerne:

- Må være billig – ellers kan ikke brukere med små midler gjøre eksperimenter – uten nettnøytralitet neppe Facebook og mange andre applikasjoner – innovasjonsfremmende
- Vil øke innovasjonsnivået og derved landets totale økonomi – altså en nasjonal inntekt
- Vil øke konkurransen om applikasjoner og derved gjøre applikasjonene/tjenestene billigere – gunstig for brukerne

Motstanderne:

- ISPen vil ikke få vesentlige inntekter for bruken av nettet – vil ikke ha midler til investeringer
- Vil koste staten mye for å opprettholde nettet – altså en utgift
- For noen ASPer betyr det mindre konkurranse og bedre business hvis nettnøytralitet ikke finnes (Googel)

Er nettet virkelig nøytralt?

- Søkemotorene kan sperre visse typer søk etter politiske press – sensur, overvåkning (Kina)
- Trafikk over landegrenser kan til en viss grad styres, sperres eller sensureres (Iran)
- Mobiloperatørene kan fortsatt ta seg godt betalt for datatrafikk – mobilnettet er ikke nøytralt
- «Storebror» overvåker trafikken (innhold, trafikkdata) (USA, UK – hvem flere?) – kan presse ASPer til å levere data i klartekst – kryptering kun delvis beskyttelse
- Internett er bare et begrenset anarki – store aktører eier mesteparten av nettet – bestemmer ruting – øker kontrollen
- «Over-the-top»-operatører kan selekttere applikasjonstilbydere



Saul Steinberg 1961