

RAPPORT RAPPORT

Sammenhenger mellom organisasjon og informasjonssystemer i produksjonsbedrifter

Trond R. Braadland
Ådne E. Stafseth



Rapporter fra Høgskolen i Buskerud

Nr. 55

**Sammenhenger mellom organisasjon og
informasjonssystemer i produksjonsbedrifter**

Av

**Trond R. Braadland
Ådne E. Stafseth**

Hønefoss 2005

HiBus publikasjoner kan kopieres fritt og videreformidles til andre interesserte uten avgift.

En forutsetning er at navn på utgiver og forfatter(e) angis- og angis korrekt. Det må ikke foretas endringer i verket.

ISBN 82-91116-73-3

ISSN 0807-4488

Sammenhenger mellom organisasjon og informasjonssystemer i produksjonsbedrifter

Trond R. Braadland

Høgskolelektor, Institutt for informasjonsteknologi, Høgskolen i Buskerud, Hønefoss.

Ådne E. Stafseth

Høgskolelektor, Institutt for økonomi og ledelse, Høgskolen i Buskerud, Hønefoss.

Rapporten ser på studier av sammenhengen mellom informasjonssystemer og organisasjon i produksjonsbedrifter. Grunnlaget er mellomstore lokale bedrifter, der sentrale personer ble intervjuet. Studien viser hvordan disse bedriftenes informasjonssystemer er sterkt vevd sammen med hele forretningsmodellen. Det varierer fra bedrifter der hele forretningsmodellen er basert på informasjonssystemer til bedrifter der systemene er en forutsetning for styring av produksjonsutstyr. Studiene av disse bedriftene kan anvendes som eksempler på både strategisk bruk av informasjonsteknologi, bruk av informasjonsteknologi i verdikjeden og bedriftsnettverk basert på elektronisk handel. Rapporten er tilpasset for bruk i undervisning om sammenhenger mellom organisasjon og informasjonssystemer.

1.0 Innledning

Organisasjonsfag og informatikk er ikke bare sentrale fagområder i en utdanning i økonomi og ledelse, men henger også tett sammen. Informasjonsteknologien har forandret både arbeidsliv og samfunn i sterk grad. Innen organisasjonsfag er det imidlertid lite som sies om informasjonsteknologien og dens betydning. Når det gjelder de fleste utdanninger innen informatikk kan man si det samme: Lite sies om organisasjonen informasjonssystemene skal brukes i.

Vi ønsker med denne rapporten å trekke frem sammenhengen mellom organisasjonsfag og informatikk. Formålet er å lage en syntese som kan brukes ved undervisning i fagene, og kanskje i egne kurs som kombinerer fagområdene.

I tillegg til en teoretisk drøfting vil vi også undersøke hvordan bedrifter i vår egen skoles nær-område kan brukes for å illustrere prinsipper. Vi har valgt å se på produksjonsbedrifter, både fordi de største bedriftene i vårt nærrområde er slike, og fordi slike bedrifter illustrerer bredden i bruken av informasjonsteknologi. Vi har lagt opp denne delen av undersøkelsen som et eksplorerende prosjekt, der vi i utgangspunktet visste lite om hva vi ville finne.

Det overordnede spørsmålet for oss var hvordan produksjonsbedriftene bruker informasjonsteknologi i selve produksjonen. Videre ville vi vite om denne bruken gjenspeiles i selve organisasjonsstrukturen. Vi antok at bedriftene hadde informasjonssystemer for administrative oppgaver som salg, innkjøp, lagerstyring og økonomistyring. Hva vi ikke visste mye om, var hvordan de brukte systemene sine, og hvilket samspill det var mellom disse og selve organisasjonen.

Mer spesifikt ønsket vi svar på om organisasjonsstrukturen var tilpasset informasjonssystemene, eller om det var omvendt. Var utnyttelse av informasjonsteknologi en forutsetning for driften? Videre om virksomheten selv hadde laget sine systemer, eller om de var innkjøpt. Vi kunne her anta at noen systemer var standardprodukter, mens andre antagelig var spesielt laget for virksomheten. Endelig ønsket vi svar på i hvilken grad informasjonsteknologien bestemte måten virksomheten driver sin forretningsvirksomhet på.

2.0 Metode

Den første delen av prosjektet er en undersøkelse av teorien som kan knyttes opp til samspillet mellom organisasjon og informasjonssystemer. Vi har her tatt utgangspunkt i både lærebøker, tidsskrifter og internettsøk.

Den praktiske delen av prosjektet er lagt opp som eksplorerende undersøkelser. Vi valgte å foreta dybdeintervjuer med sentrale personer i fire industribedrifter lokalisert på Ringerike. Bedriftene er etter norske forhold store, i dag er tre av dem dessuten medlemmer i internasjonale konserner. Vi valgte i alle bedriftene ut personer som både kjente informasjonssystemene og forretningsdriften. Alle intervjuobjektene hadde på forhånd fått tilsendt en intervjumal med sentrale spørsmål. Ved gjennomføringen av intervjuene ble malen brukt som en disposisjon, men det var et poeng ikke å holde seg strengt til den. Vi la opp til en åpen intervjusituasjon, der intervjuobjektene kunne fortelle fritt, så lenge de også svarte på intervjumalens spørsmål. Intervjumalen er vist i Appendix A.

Intervjuene ble analysert etter prinsipper først og fremst hentet fra Grounded Theory (Strauss og Corbin 1998). Denne innfallsvinkelen passer særlig for åpne problemstillinger av vår type. ITteraturstudiene skal da etablere en basis for begrepsdannelse, og man deretter bruker systematisk koding for å analysere data. Hensikten med kodingen er å definere kategorier og sammenhenger.

3.0 Presentasjon av undersøkte bedrifter

Nedenfor er gitt sammenlignende data for de undersøkte bedriftene. Tre av dem er det som i Norge defineres som store bedrifter (>200 ansatte), og alle er deler av konserner. Inntreden i konsernet har skjedd til forskjellig tid, noe som til en viss grad reflekteres i informasjonssystemene. Alle bedriftene er typiske produksjonsbedrifter, men ikke innen det som kan kalles tungindustri.

Tabell 1: Bedriftene der intervjuer ble gjennomført.

Bedrift	Bransje	Med i konsern	Dataløsninger
Norema	Kjøkkeninnredninger	Ja	Lokale

Dexion Constructor	Lagerreoler	Ja	Konsernnivå ERP/EMS ¹ Lokalt kontorsystem
Norske Skog Follum	Papir	Ja	Konsernsystem ERP Lokalt kontorsystem
Smurfit Norpapp	Bølgepappemballasje	Ja	Lokalt ERP Lokalt kontorsystem

Når vi ser på de løsninger bedriftene har valgt innen informasjonssystemer, finner vi et stort mangfold. Typisk er imidlertid at alle bedriftene har en form for Enterprise Resource Planning (ERP) system. Disse brukes i styring av både innkjøp, produksjon og distribusjon, og må betegnes som bedriftenes sentrale systemer. De samme systemene vil også enten brukes til salgshåndtering, eller ha grensesnitt mot salgssystemet. Elektronisk handel mellom forretningspartnere skjer for to av bedriftene ved bruk av EDIFACT, mens en bruker egenutviklet standard. En av bedriftene har også et web-basert opplegg for elektronisk handel.

Tabell 2: Dataløsninger i tilknytning til ulike funksjoner i bedriftene

Dataløsning og funksjon	Norema	Smurfit Nordpapp	Norske Skog Follum	Constructor
Ledelsesinformasjon	Rapporter fra Agresso økonomisystem og rapporter fra MPS-system	Concorde (ERP-system med lokal tilpasning)	Rapporter fra SAP (ERP-system)	Cognos data-warehouse erstatter gammelt DW
Kontorautomasjon	Microsoft Office	Microsoft Office	Microsoft Office	Microsoft Office
Systemer for kunnskapsarbeid	DAC	DAC:	ArtPro og Impact	DAC
Systemer for økonomistyring	Agresso integrert med egenutviklet system	Concorde	SAP	ASW på AS/400
e-handel	e-handel med partnere basert på egenutviklet standard	Webmarkeds plass og EDIFACT	EDIFACT	Ingen i Norge
Systemer for salg	PC/DAC integrert med ERP	Concorde	SAP	ASW på AS/400
Systemer for material- og produksjonsstyring (MPS)	Egenutviklet system	Concorde og Kiwi (Kiwi styrer produksjons-maskiner)	SAP og Milwide (Milwide styrer produksjons-maskiner)	ASW på AS/400 Ingen kobling mot maskiner
Vedlikeholdssystem	Maximo/Oracle	Eget system	-	-

Litt overraskende var det at tre av de fire bedriftene bare hadde enkle rapportrutiner for ledelsesinformasjon. Den fjerde hadde en datavarehusløsning, men denne var gammel og lite brukbar. Bedriften var i ferd med å bytte den ut med en ny datavarehusløsning.

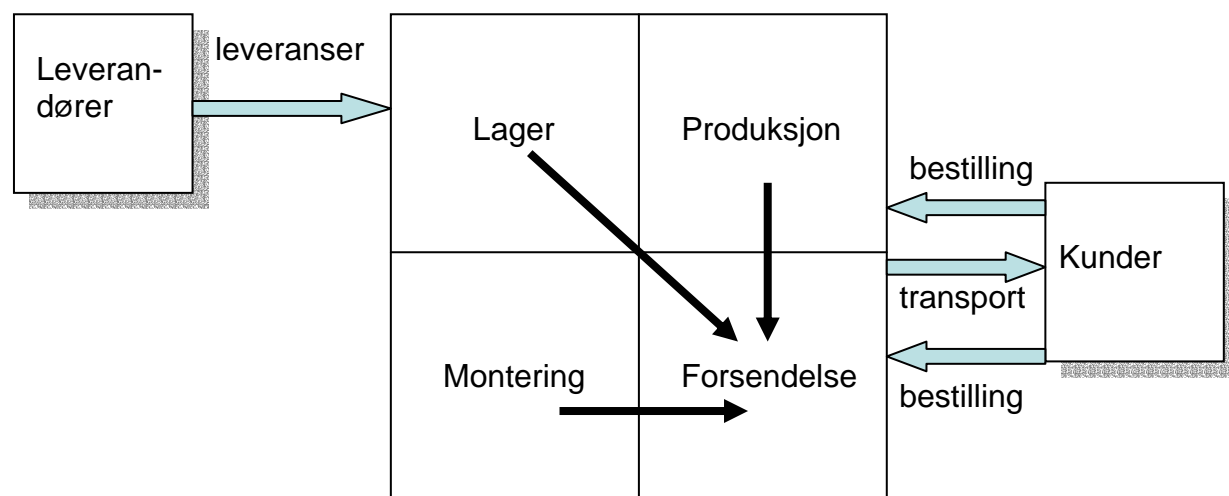
¹ ERP (Enterprise Resource Planning) systemer er totalsystemer som skal håndtere all informasjonsbehandling i en organisasjon. De to viktigste aktørene er SAP (Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung) og Oracle. En tredje aktør, Intenia, foretrekker å kalle sitt produkt Enterprise Management System (EMS). MPS er litt begrenset i forhold til ERP, og brukes primært til material- og produksjonsstyring. Flere ERP-leverandørers systemer har utviklet seg fra MPS-systemer.

4.0 Diskusjon av resultater

Foretakene vi har undersøkt har utviklet seg til store internasjonale aktører der produksjon av varer (og tjenester) både kan skje lokalt og i industrielle nettverk med stor geografisk utbredelse. IT gir muligheter for raske immaterielle og materielle overføringer over lange avstander noe som gjør det mulig å operere komplekse globale organisasjoner. I denne prosessen henger utviklingen av IT-strukturer og organisatoriske strukturer nøye sammen. Første del av analysen beskriver de ulike bedriftenes organisasjonsstrukturer og nettverksstruktur og diskuterer egenskapene med disse. I andre del av analysen beskrives IT-strukturene og deres egenskaper. Deretter foretas en oppsummering med vekt på den pedagogiske nytteverdien av undersøkelsen.

4.1 IT-baserte forretningsmodeller

Sentralt for hvordan organisasjon og informasjonssystemer er knyttet sammen, er det vi kaller organisasjonens forretningsmodell. Dette beskriver hvordan hele prosessen med salg, produksjon, innkjøp og distribusjon skjer, med andre ord organisasjonens transformasjonssystem (Busch og Vanebo 2003). Et eksempel på en forretningsmodell er den vi finner hos Norema. Norema kaller denne forretningsmodellen for "reiselivsmodellen" (figur 1).



Figur 1: Noremas "reiselivsmodell"

Modellen skal vise hvordan elementer på lager og standardelementer produsert ut fra salg, kombinert med montering av komplette kjøkken, fører frem til planlegging av forsendelser. Både produksjonsplanlegging og transportplanlegging skjer på grunnlag av bestillinger fra kunder. Dette er integrert med leveranser fra underleverandører. Sentralt i forretningsmodellen er at alt dette skal skje innenfor et tidsrom på 12 dager, der det i hele prosessen er detaljert planlagt hva som skal skje for hver dag. For at dette skal være mulig, er man avhengig av et informasjonssystem som er laget for å støtte modellen. I Noremas tilfelle er det altså slik at informasjonssystem og forretningsmodell hører fullstendig sammen.

Norema var tidlig ute med en forretningsmodell basert på informasjonsteknologi. I dag har både Norske Skog Follum og Smurfit Norpapp lignende modeller, og i like stor grad basert på

bruk av informasjonssystemer. Constructor har i mye større grad manuell produksjon, og er ikke fullt så avhengig av informasjonssystemene.

4.2 Bedriftsenhetene

Generelt kan vi si at bedriftsenhetene vi har undersøkt har en klassisk linjestab organisering, med en sentraladministrativ enhet med støttfunksjoner samt ulike underavdelinger. De enkelte avdelinger innenfor bedriftsenheten kan ha ulik grad av strukturering og sentralisering med innslag av prosjektorganisering i tilknytning til FoU eller teambasert organisering. Størrelsen på bedriftsenhetene varierer noe (jfr. appendix B, tabell III), med Follum Norske Skog som den største, deretter følger Smurfit Norpapp, Norema og Constructor. Jo større en bedriftsenhet er desto større kompleksitet kan forventes, noe som betyr at behovet for integrerte styringssystemer, herunder IT, vil øke. Bedriftsenhetene er i tillegg integrerte i konserner, samtidig som de er organisert i et nettverk av salgssavdelinger og ulike eksterne interessenter. Bedriftsenhetene vi har undersøkt hadde for få år siden hadde en mer selvstendig stilling og en mer lokal og nasjonal tilhørighet enn i dag.

I et åpent systemperspektiv, Scott (1992), oppfattes den enkelte bedriftsorganisasjon som et system satt sammen av en rekke elementer som gjensidig påvirker hverandre. De enkelte elementene vil ha forskjellige funksjoner som er knyttet til ulike deler av organisasjonens aktiviteter. Slike aktiviteter kan være ledelse, administrasjon eller produksjon. Til disse aktivitetene er det også knyttet forskjellige teknologier. Denne undersøkelsen retter mest oppmerksomhet mot organisasjonens teknologiske kjerne (Thompson 1967), der vi finner produksjonssystemet og de teknologier som benyttes i produksjonen. Jaffe (2001) beskriver denne teknologien som *kjerneteknologi* (core technology). Andre teknologier som anvendes i organisasjonen men som ikke er direkte involvert i denne prosessen, for eksempel administrative systemer, beskrives som *perifere teknologier*, ibid.

I følge Woodward (1958), vil bestemte teknologier knyttes til bestemte organisasjonsstrukturer, fordi enhver teknologi skaper ulike kontroll og koordinasjonsforhold. Kontinuerlige prosess-teknologier, krever mye kontroll og overvåking av produksjonen. Dette gir høy teknisk kompleksitet og relativt høy grad av hierarki og ledernes viktigste oppgave blir overordnet kontroll over operatører med et svært begrenset men spesifisert arbeidsområde. Men produksjonsprosessene er i dag mer automatisert og i tillegg IT-styrt, noe som har endret rollene både til operatør og leder. Disse er i større grad blitt systemovervåkere. Eksempler på prosess-teknologier finner vi hos Norema og til dels hos Follum Norske Skog,

Woodward, ibid. systematiserer produksjonsprosessene og skiller mellom småskala og enhetsproduksjon, storserie og masseproduksjon samt produksjon i form av en kontinuerlig prosess. Masseproduksjon gir en mer mekanistisk organisasjonsform der førstelinjelederens kontrollspenn kan tenkes å være mye videre enn i prosess-teknologiske organisasjoner. Småskalaproduksjon utføres av fagfolk under mindre ledelse og kontroll enn i de to foregående tilfellene, og vi får dermed en flatere organisasjonsstruktur. I de store organisasjonene som vi har undersøkt vil vi finne ulike former for teknologier i ulike avdelinger, og dermed flere delstrukturer i en og samme organisasjon. Det er likevel fristende å si at Constructor er preget av masseproduksjon mens for eksempel Smurfit Norpapp preges av småskalaproduksjon.

Charles Perrow (1970) har laget et annet mye brukt rammeverk for analyse av organisasjoners bruk av teknologi. Hans modell kan også brukes på perifere teknologier, noe Woodward og Blauers modeller ikke er beregnet på. Perrow, ibid. klassifiserer teknologi på grunnlag av to

variabler: a) oppgavens *variabilitet* og b) oppgavens *analyserbarhet*. Ut fra dette setter Perrow opp fire forskjellige typer teknologi i organisasjoner: i) Rutineteknologier, ii) ikke-rutineteknologier, iii) håndverksteknologi og iv) ingeniørteknologier.

I Perrows modell vil rutineteknologier typisk finnes sammen med byråkratiske/mekanistiske organisasjonsformer, mens ikke-rutineteknologier finnes sammen med organiske organisasjonsformer. De andre organisasjonsformene, håndverksteknologi og ingeniørteknologi, vil ligge nærmere en organisk enn en mekanistisk organisasjonsform. De tre sistnevnte teknologiene krever *profesjonelle* arbeidere, mens rutineteknologier ikke gjør det. Rutineteknologier lar seg best tilpasse styring ved hjelp av IT.

Ser vi på bedriftene vi har undersøkt vil noen av disse teknologiene ligge nær opp til rutineteknologier, for eksempel å håndtere maskiner for å produsere, trykke og stanse ut kartonger. Noen vil være basert på håndverksteknologi – for eksempel å lage former for utstansing av kartong, andre på ingeniørteknologi – for eksempel å utforme en funksjonell emballasje som tåler trykk og vridning (Smurfit Norpapp). De samme teknologiene finner vi også i andre organisasjoner i forbindelse med produksjon og produktutvikling. Det vil også her være slik at vi i en og samme bedrift vil finne ulike og sammensatte teknologier. Det betyr også at sammensatte IT-løsninger er mulige.

En klarere tilknytning mellom teknologi og verdikjedeprosess, finner vi i Thompsons typologier (Thompson 1967): a) seriekoblet teknologi, b) formidlende teknologi og c) intensive teknologier. Thompson trekker også inn avhengighetsforholdet mellom organisasjonens produksjonsheter hvor teknologien inngår, og nevner her i) delt avhengighet, ii) seriekoblet avhengighet og iii) gjensidig avhengighet. Dersom vi anvender Thompsons modell på IT, kan vi si at systemer for styring av produksjonsmaskiner i en fabrikk representerer seriekoblet teknologi, bedriftens bestillingssystemer representerer formidlende teknologi, mens ledelsesinformasjonssystemer representerer intensiv teknologi. Delt avhengighet er knyttet til arbeidsprosesser i avdelinger som er uavhengige av hverandre (IT-systemet er da spesialtilpasset behovene i denne avdelingen), seriekoblet avhengighet kan sies å representere verdikjeden der produksjonen skjer i seriekoblede ledd (IT som prosessstyring og logistikk) mens gjensidig avhengig henspiller på tilpasning, koordinasjon og gruppebaserte aktiviteter (gruppedataware).

Organisering av aktivitetene i organisasjonene vil indirekte og direkte være knyttet til å oppnå konkurransemessige fordeler og organisasjonsutformingen må være slik at disse aktivitetene skjer med høyest mulig grad av effektivitet. Verdikjedeanalysen ("The Value Chain Analysis"), beskriver aktivitetene som finner sted i en bedriftsorganisasjon og relaterer disse til en analyse av enkeltbedriftens konkurransestyrke. Aktivitetene plasseres under to overskrifter (Porter 1985):

(1) *Primæraktiviteter* – disse er direkte knyttet til å skape og levere et produkt (f.eks. ved å sette sammen delkomponenter); og

(2) *Støtteaktiviteter* - disse er ikke direkte knyttet til produksjonsprosessen men vil øke effektiviteten (f.eks. menneskelig ressursutvikling). Det er sjelden at en bedriftsenhet ivaretar samtlige slike funksjoner.

Rent konkret må konkurransefordeler knyttes til ett eller flere elementer i verdiskapningsprosessen. Primæraktivitetene er grunnleggende for verdiskapningen sett med kundenes øyne. Her produseres, distribueres og markedsføres bedriftens produkter og tjenester og her bestemmes kundeservice, produktkvalitet, kostnadsnivået og bedriftens løpende kapitalbinding.

Støtteaktivitetene har sin berettigelse i at de gir støtte til primæraktivitetene slik at disse fungerer best mulig. En kunde er i liten grad villig til å betale for bedriftens personalpolitikk, kundene er bare interessert i de produkter og den service de kan få som et resultat av god personalpolitikk. Verdikjede analysen er en måte å identifisere hvilke aktiviteter som best kan ivaretas av en bedrift og hvilke som kan tilføres av andre bedrifter. Outsourcing vil vi komme nærmere tilbake i kapittel 4.5.

Verdikjeder er i dag en del av bedriftens logistikkfunksjon, og er ofte nærmest fullstendig IT-styrte i primærfunksjonene fra logistikk inn til logistikk ut, slik tilfellet er hos Norema. Dette betyr at ledelsesstrukturer i forhold til ansatte blir flatere, mens de hierarkiske linjestab strukturene vil bestå. Ledelse vil i større grad bli en støttefunksjon eller stabsfunksjon.

4.3 Konsernet

Bedriftene som er med i denne undersøkelsen har over tid utviklet seg til konserner eller konsernheter. Dette har skjedd ved at virksomheten i seg selv har ekspandert gjennom oppkjøp og nyetableringer (jfr. Norske Skogs oppkjøp av fabrikker i Asia) eller ved at de selv er kjøpt opp og innlemmet i andre bedrifter (Norema i Nobia, Norpapp i Smurfit og Constructor i tidl. Dexion som nå inngår i Aker Material Handling Group). Med utviklingen av denne type distribuerte organisasjoner øker kompleksiteten i produksjons- og samhandlingsprosessene noe som stiller store krav til styring og organisering. En oversikt over organiseringen og virksomheten til konsernene finnes i appendix B, tabell I-IV.

Konserner består i de fleste tilfeller av flere enheter som kan ligge geografisk svært spredt (for eksempel som divisjoner). De er gjerne splittet i produksjonsavdelinger, utviklingsavdelinger, salgsavdelinger og rent administrative enheter. Normalt ligger konsernets hovedkontor i det landet der konsernet har sin sterkeste nasjonale tilknytning. Produksjonsenhetene, salgsapparatet, leverandører og kunder vil være der de naturgitte, markedmessige og økonomiske forhold er best tilpasset bedriftens virksomhet. Dette gjør at konsernene blir svært sammensatte også i den forstand at organisering av den enkelte bedriftsenhet må tilpasses lokale forhold, mens organiseringen av bedriften som konsern må tilpasses en global kontekst.

Dette er et organisasjonsprinsipp hvor et større foretak deles opp i enheter som hver for seg administreres som en vanlig bedrift men med en felles hovedadministrasjon. Dette er en gunstig måte å organisere på spesielt når produktomsetningen eller råvaretilgangen (markedet) er noe forskjellig innenfor ulike geografiske områder. Hver enkelt produksjonsenhet kan imidlertid oppvise høyst varierende organisasjonsmønstre, fra høy til lav når det gjelder sentralisering og strukturering (jfr. Mintzberg 1979). Bl.a. påpeker Jones (2003) at forskjellige konsernsesifikke nettverk vil ha ulik grad av sentralisering avhengig av geografiske forhold (avstand og muligheter for kommunikasjon), markedsstrategiske disposisjoner, produktene og produksjonsmetoden (Jones, *ibid.*).

I organisasjonsteoretisk forstand kan et konsern beskrives som en vertikal integrasjon av distribuerte organisasjoner. Disse organisasjonene påvirker hverandre gjensidig gjennom "within-put". En distribuert organisasjon fungerer som et intraorganisatorisk nettverk (Hickson 1971) der det finnes en koordinert strøm av input/output mellom organisasjonens ulike enheter. Styringen i dette nettverket er hierarkisk og vertikal fordi det består av flere bedriftsenheter som inngår i en felles juridisk enhet - konsernet. Mulighetene konsernledelsen har til styre enhete-

ne fra sentralt nivå er derfor i prinsippet ubegrensede, mens de i praksis begrenses av markedsforhold, kommunikasjon og geografi.

Ser vi på organiseringen i Norske Skog kan den sammenlignes med Mintzbergs beskrivelse av divisjonsorganisering (Mintzberg 1979). Konsernet har en sentral administrasjonsenhet med underliggende produksjonsenheter som er geografisk spredt. Disse produksjonsenhetene kan hver for seg kan ha ulik grad av sentralisering. Norske Skog har etter hvert som konsernet har vokst, bygget opp og sentralist omfattende styringsoppgaver til Oxenøen. Relasjonene mellom konsernets ulike enheter eller divisjoner tendenser til sentralisering av overordnede styrings- og kontrollfunksjoner, jfr. appendix B, tabell III. Men samtidig er det slik i Norske Skog at den enkelte produksjonsenhet kan velge administrativ organisasjonsstruktur avhengig av egne behov og det enkelte lands kultur og tradisjoner. Papir, avispapir eller magasinpapir, er homogene produkter som er svært lite avhengig av lokale preferanser. IT-baserte styringssystemer må være integrerte, og integrasjon og tilpassingen vil øke desto mer sentraliserte beslutningsprosesser og verdikjedeprosesser blir. Vi kan også tenke oss en svært desentralisert IT-struktur med større innslag av Legacy-systemer hvis den enkelte enhet gis stor autonomi.

I Norema, (som nå er en del av det svenske Nobia-konsernet) begrenser lokale preferanser mulighetene for sentral styring av verdikjeden i de enkelte avdelingene. (Nobia har en relativt Liten og begrenset sentraladministrasjon (se appendix B, tabell II). Hensikten med denne strukturtypen er å gi relativt høy grad av styringsautonomi til den enkelte produsent, samtidig som det blir lettere å differensiere produktene og respondere på kundenes behov. Viktig beslutningsmyndighet desentraliseres og dette begrenser også behovet for IT-basert integrasjon. Hos disse bedriftene finner vi også et større innslag av ikke-rutineteknologier, altså en produksjon som behøver større grad av tilpassing til enkeltkunder og lokale markeder. I dette ligger en produktgruppestruktur som tillater ledelsen å bestemme hvilke verdikjede aktiviteter som bør utføres i hvilket land for å maksimere kostnadseffektiviteten.

4.4 Konsernet og alliansepartnerne

En interessant men ikke overraskende utviklingstrekk ved store markedsorganisasjoner er at det skjer en konsentrasjon rundt kjerneaktivitetene preget av spesialisering. Bedrifter har skilt ut deler av driften som ikke har vært økonomisk lønnsomme, eller som ikke har vært betraktet som deres kjernekompetanse. Varer og tjenester som kan produseres bedre og billigere av andre outsources eller kjøpes fra allerede etablerte frittstående leverandører. Etter hvert som konsernene vokser vil det utvikles et omfattende og komplekst nettverk av verdikjeder og verdikjedesystemer. Selv om vår undersøkelse ikke har hatt som mål å undersøke disse systemene i detalj, kan det være interessant å diskutere denne utviklingen fra et mer teoretisk ståsted.

Alle organisasjoner står i utgangspunktet i et ressursavhengighetsforhold til omgivelsene (Levine and Whlute, 1961; Aiken and Hage, 1968; Aldrich and Pfeffer, 1976; Pfeffer og Salancik, 1978), og de deler av omgivelsene som har betydning for organisasjonen er definert som organisasjonens interessenter. Dette kan være aktører som har felles mål eller som er komplementære og som er avhengige av hverandres bidrag og belønninger. Når en organisasjon i tillegg velger å skille ut aktiviteter vil den naturlig nok øke sin avhengig av aktører i omgivelsene. Konsernet vil også miste noe av sin kontroll over ressurser i verdikjeden og det blir avhengig av avtaler og kontraktsrelasjoner, noe som lett kan øke transaksjonskostnadene (Williamson, 1975;1985).

Etter hvert som organisasjoner knytter kontakter med interessenter utenfor sin egen koalisjon, vil det utvikles interorganisatoriske nettverk som vokser i utstrekning og kompleksitet. Organisasjonene i nettverket er bundet sammen av forskjellige former for bidrags- og belønningsstrømmer (jfr. Busch og Vanebo, 2003), samt avtaler om organisering og styring. Kontrollstrukturene i nettverket vil være organisert horisontalt og i liten grad vertikalt. Dette er fordi interorganisatoriske nettverkrelasjoner er basert på avtale- og kontraktsregulert koordinasjon av aktiviteter og i mindre grad på hierarkisk autoritet. Dette betyr at denne type nettverk i utgangspunktet er desentraliserte, men at det innenfor enkelte aktivitetsområder er en regulert samhandling.

To eksempler som kan illustrere dette er relasjonene mellom Norema og Block Watne og mellom Norema og Ringerike Møbel og Trevare. I begge tilfeller er det to organisasjoner som er selvstendige i forhold til hverandre, men som har en samarbeidsavtale som regulerer et felles interesseområde. For Noremans del gjelder den ene avtalen salg av produkter, mens den andre gjelder kjøp av komponenter. For primære alliansepartnere som produserer etter spesifikasjoner, i store volum og hvor konsernet er hovedkunde, er det gjerne nødvendig å avgi mer styringsautonomi enn det er for sekundære alliansepartnere som leverer mindre partier av standardiserte enkeltkomponenter.

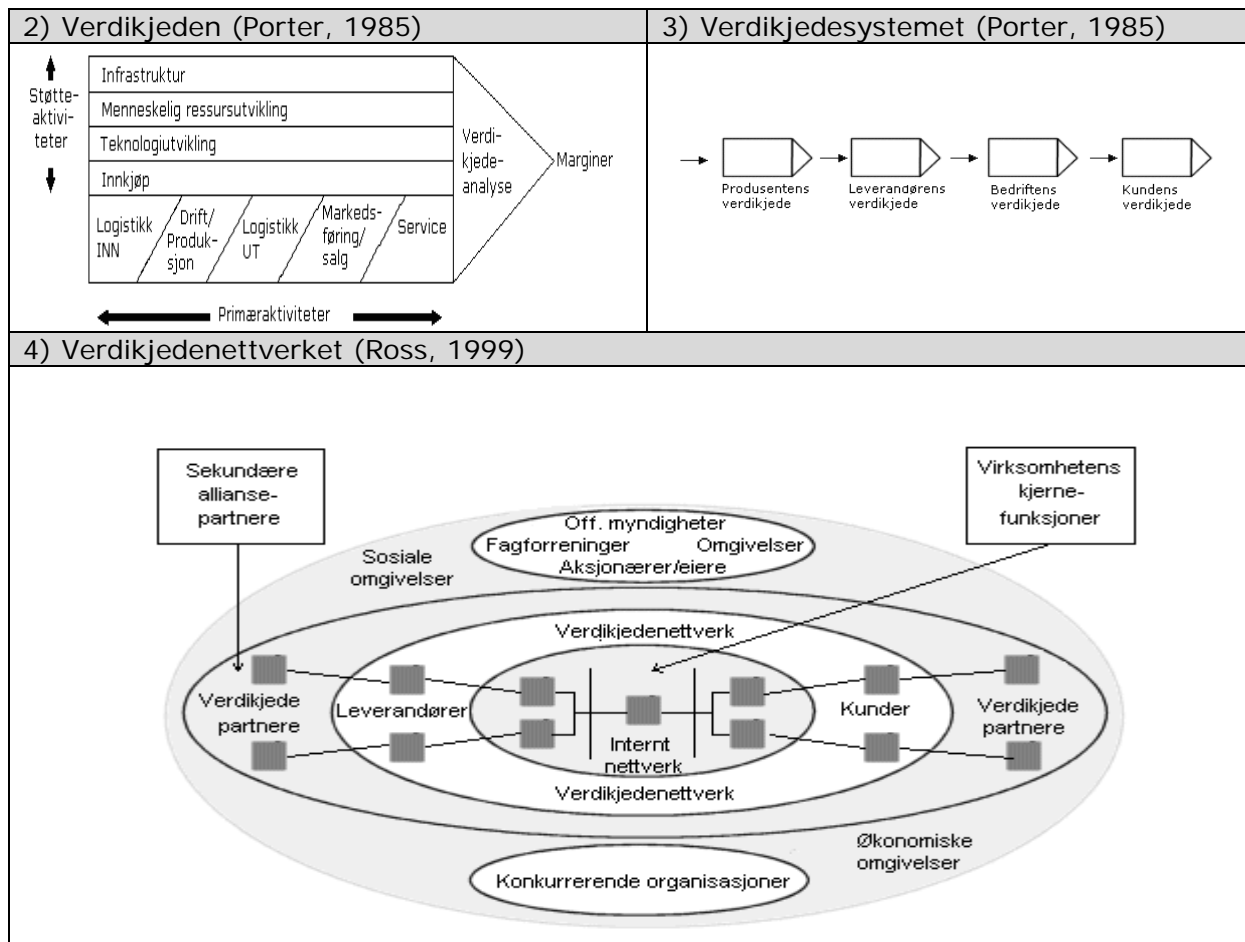
For å koordinere aktivitetene i nettverket må det både foretas en tilpassing mellom ulike styringsstrukturer og mellom ulike støtte- og primæraktiviteter i verdikjedene. Skal det være mulig å få dette til må alle parter være villige til å dele informasjon, kompetanse ledelse og styring. Den økte avhengigheten til forsyningskjeden fremhever Ross (1999) gjennom følgende endringer i organiseringen av bedriftens forretningspraksis (jfr. Andersen m.fl.(2000):

- Økt informasjonsdeling mellom leverandør og kunder.
- Fokus på prosessorienterte team, i stedet for oppdeling i de tradisjonelle funksjonsavdelingene.
- Endring i produksjonen fra masseproduksjon og standardiserte produkter til fleksible operasjoner som produserer spesialtilpassede produkter.
- Økt tiltro til innkjøpt materiale og eksterne prosesser fra et begrenset antall aktører.
- Større vektlegging av organisasjonsmessig og prosessuell fleksibilitet
- Økt vekt på styring og ledelse som krever en implementering av beslutningsstøttesystemer.

Etter hvert som konsernene og deres bedrifter integrerer flere verdikjeder av leverandører og kunder vil det utvikles en matrise av komplekst sammenknyttede verdikjeder i verdikjedenettverk og verdikjedenettverk. I dette verdikjedesystemet vil avtaler og kontrakter definere samarbeidsområder der den enkelte bedrifts verdikjeder må tilpasses hverandre. Konkurranseselbstonomi må derfor erstattes med felles koordinering av verdikjeder. I dette systemet vil økonomisk effektivitet og konkurransemessige fortrinn være et resultat av optimaliseringen den enkelte aktør oppnår i samhandling med andre innenfor større eller mindre områder i et nettverkssystem.

Koordineringen av alle transaksjoner i dette systemet, mellom konsernets og alliansepartnerens verdikjeder vil være svært kompliserte og gjøres i dag med IT-baserte styringssystemer som knyttes sammen i nettverk. Muligheten for optimal organisering av konsernets relasjoner til sine alliansepartnere avhenger i stor grad av hvor compatible IT systemene i den enkelte bedrift er, kapasiteten i systemene og i nettverket. I tillegg vil den avhenge av tilpassingen

mellom den enkelte verdikjede i seg selv, både når det gjelder støtte- og primæraktiviteter og mellom alliansepartnerens organisasjoner og deres overordnede styringssystemer.



Figur 2-4: Bedriftens verdikjede, verdikjedesystemet og verdikjedenettverket.

4.5 Informasjonssystemets infrastruktur

De senere årene er det blitt fokusert stadig mer på virksomhetenes informasjonssysteminfrastruktur eller IT-infrastruktur. Begrepet brukes ofte om hverandre med begrepet Informasjonssystemarkitektur. Stephen Alter definerer IT-infrastruktur som "the shared technical and human resources used to build, operate, and maintain information systems included in the firm's IS architecture" (Alter 2002:448). Informasjonssystemarkitektur (IS architecture) definerer han som "the basic blueprint showing how the firm's data processing systems, telecommunication networks, and data are integrated" (ibid.:444). Enkelt sagt går arkitektur på tekniske forhold, mens infrastruktur omfatter både arkitekturen og menneskene knyttet til bruk av systemene. Alter definerer også en egen infrastruktur for selve informasjonen, **informasjonsinfrastruktur**. Dette er, ifølge Alter (ibid.:74) "codified information that is shared across a company". Felles for alle begrepene er at det dreier seg om ressurser som *deles* av hele organisasjonen.

Anders L. Opdahl ved Universitetet i Bergen (Opdahl 2003) har et eget hovedfagskurs i Informasjonssystemarkitektur. Der defineres Informasjonssystemarkitektur slik: "Hvordan et

foretak har organisert sin totale informasjonsbehandling”. Dette inkluderer applikasjoner og databaser som brukes, informasjon og operasjoner på disse, kommunikasjon mellom applikasjoner, ansvar for applikasjoner, databaser, informasjon, operasjoner og beslektede aktiviteter, forholdene mellom applikasjoner, databaser, informasjon, operasjoner og andre organisatoriske forhold.

I informasjonssystemarkitekturen/informasjonssysteminfrastrukturen inngår altså både det tekniske grunnlaget, applikasjonene som brukes og organisatoriske forhold rundt disse. Dette er i samsvar med Alters definisjon. Opdahl og Päivärinta (Päivärinta og Opdahl 2003), utdyper dette, idet de sier at informasjonssystemarkitektur (som er deres begrep) består av fire domener, mål/strategi, organisasjon, informasjon/kunnskap og IT-arkitektur. I denne definisjonen er IT-arkitekturen den underliggende teknologien og applikasjonene. Her ligner deres definisjon av informasjonssystemarkitektur på Alters definisjon av informasjonssysteminfrastruktur, mens IT-arkitektur tilsvarer Alters IS-arkitektur.

Hanseth og Lundberg (1999) sier at en informasjonsinfrastruktur er en samling elementer av teknisk og sosial art, som virker sammen og der de tekniske elementer ikke kan skilles fra de sosiale. De gir en enkel definisjon av informasjonsinfrastruktur, der de peker på tre grunnleggende egenskaper: a) De er delte ressurser for et fellesskap, der komponentene er integrert gjennom standardiserte grensesnitt. b) De er åpne i den forstand at alle kan bruke dem, og da til en rekke forskjellige formål. c) De er heterogene, det vil si de består av en rekke forskjellige komponenter, både mennesker og teknologi. Hanseth og Monteiro (1998) utdyper dette ved å sette opp flere kjerneaspekter ved informasjonsinfrastruktur. Det interessante med typologiseringen til Hanseth, er at han ser infrastrukturen i lys av et åpent systemperspektiv, som et nyttig bindemiddel i ulike interorganisatoriske nettverksformer. Det samme gjør Weill og Broadbent som bruker en modell for informasjonsinfrastruktur bestående av fire lag – IT-komponenter, menneskelig IT-infrastruktur, delte IT-tjenester og applikasjoner (Ciborra 2000). Åpne standarder er et sentralt element i informasjonssystem-infrastrukturer. Informasjonsinfrastrukturer utvikles på grunnlag av en allerede eksisterende base (Hanseths og Monteiros sjette aspekt), noe som forutsetter standarder man kan bygge på.

Ved Bedriftsøkonomisk Institutt har Bo Hjort Christensen utviklet en infrastrukturmodell han kaller samvirkemodellen. Denne er gjengitt av Gottschalk (2002). Sentralt i modellen står virksomhetens prosesser. Knyttet opp mot disse er dimensjonene organisasjon, data, systemer og teknologi. De to siste utgjør sammen informasjonssysteminfrastrukturen.

I enhver virksomhet vil man ha en installert base av systemer som man vanligvis må bygge videre på. Dette gjelder spesielt ved utvikling av datavarehusløsninger, der oppgaven nettopp er å få en samlet tilgang til data fra forskjellige systemer. Forskning knyttet til informasjonssystemarkitektur går nettopp ut på å forklare hvordan denne installerte basen kan innvirke på systemutviklingsprosesser. Et sentralt poeng med informasjonssysteminfrastruktur er at den allerede **installerte basen**, dvs den teknologi og de applikasjoner som allerede finnes, er svært viktige for virksomhetens videre utvikling og bruk av IS. Dette ser vi særlig godt i forbindelse med det som på engelsk kalles **legacy systems** – ”nedarvede systemer”. Et legacy system er typisk et gammelt system, utviklet for kanskje to tiår siden, utviklet av mennesker som for lenge siden har forlatt bedriften, og som er dårlig dokumentert (Alter 2002). Slike systemer betjener ofte sentrale operative oppgaver i virksomheten. De har fått leve så lenge fordi alle feil etter hvert er luket ut og de gjør jobben sin svært effektivt og etter hvert også kostnadseffektivt.

fektivt (utviklingskostnader er for lengst nedbetalt). I forbindelse med ledelsesinformasjonssystemer og datavarehus er det ofte slike systemer man er avhengig av å hente data fra.²

Informasjonssysteminfrastrukturen er sentral ved planlegging av ledelsesinformasjonssystemer og datavarehus. Som vi senere skal se, er også selve informasjoninfrastrukturen sentral, idet en sentral del av utviklingen av et datavarehus er standardisering av data.

De studerte bedriftene er alle karakterisert ved at den tunge bruken av informasjonssystemer er i verdikjedens primæraktiviteter. I varierende grad er selve forretningsmodellen basert på bruk av IT. Dette kan vi se klart i Norema, der forretningsmodellen er fullt ut basert på bedriftens informasjonssystemer. Her er det ikke noen arv fra gamle måter å arbeide på, siden bedriften startet fra scratch med ny forretningsmodell og informasjonssystemer på begynnelsen av 1980-tallet. Norske skog og Norpapp har ikke kunnet starte fritt, men har gjennom en mer evolusjonær tilnærming også fått en forretningsmodell som er basert på informasjonssystemer. I Constructor er selve produksjonsarbeidet mer manuelt, men informasjonssystemene er allikevel integrert i salg og leveringsplanlegging.

I de tre mest avanserte bedriftene; Norema, Norpapp og Norske Skog, er salg, produksjon, innkjøp og distribusjon fullt integrert ved hjelp av informasjonssystemet. Vi kan illustrere dette i en tabell:

Tabell 3: Primæraktivitet og informasjonssystemer.

Primæraktivitet	Bruk av informasjonssystemer
Salg	Kundesystemer hos forhandlere Internettbasert markedsplass EDI
Produksjonsplanlegging	Køing av ordre etter leveringssted Tilpasning av ordre til maskinkapasitet
Innkjøp	Innkjøp basert på ordretilgang
Distribusjon	Optimal utnyttelse av transportkapasitet

Informasjonssystemarkitektur viser hvor integrert den lokale organisasjon er i konsernet. I Norske Skog og Constructor er det en klar fordeling mellom lokale systemer og de felles konsernsystemer. Sentrale systemer knyttet til produksjon og økonomi kjøres på konsernets system, med full integrasjon mot lokale systemer i bedriftene. De lokale systemene kan igjen deles i to grupper: kontorautomasjon og produksjonsstyring. I Norema var systemene lokale, men med planlagt overgang til konsernsystem etter fusjon med Nobia. Smurfit Norpapp hadde alle systemer lokale, men på sikt så man også her for seg en overgang til konsernsystemer.

Norske skog er et godt eksempel på hvordan fordelingen mellom lokale og sentrale systemer kan være. Dette er oppsummert i tabellen nedenfor.

² Mange legacy systems ble avvirket i forbindelse med årtusenskiftet, fordi man regnet med at de uansett ville svikte da. Oppgavene ble gjerne overtatt av foretakssystemer av typen SAP/R3.

Tabell 4: Lokale og sentrale konsernsystemer.

Lokale systemer	Sentrale systemer
Tekstbehandling, regneark, presentasjon Produksjonsplanlegging for maskiner	Elektronisk post Salg Logistikk Økonomi

Ansvar og kompetanse er fordelt på samme måte. Lokalt finnes ikke kompetanse på konsernets sentrale systemer, kun på kontorapplikasjoner og spesialsystemer knyttet til maskinene. Drift av lokalnett er outsourcet, så det man sitter igjen med lokalt er stort sett brukerstøtte. Drift av de sentrale systemer er også outsourcet, og det samme gjelder utvikling av systemløsninger. Det man har kompetanse på i konsernet er strategisk planlegging og informasjonssysteminfrastruktur.

Constructor er svært lik Norske skog i sin Informasjonssystemarkitektur, mens Norpapp og Norema har av historiske årsaker det meste samlet lokalt. Den langsiktige strategi er imidlertid også her orientert mot konsernløsninger.

I Norske skog er det lagt ned mye utviklingsarbeid i å integrere de sentrale SAP-baserte systemene med lokale PC'er i de enkelte bedrifter. For brukerne vil det derfor være uinteressant om programmet de arbeider med er lokalt eller sentralt.

Sentrale systemer gjør det mulig for et konsern å organisere arbeidet på nye måter. Norske Skog viser dette i hvordan de gjennom den sentrale salgsorganisasjonen kan dirigere en ordre til den bedriften som best oppfyller de tre kriteriene om papirkvalitet, leveringsdyktighet og nærhet til kunden.

4.6 Nettverkssystemer

Nettverkssystemets arkitektur, altså dets spesielle form, bygges opp og vedlikeholdes rundt en informasjonssystemarkitektur eller et informasjonssysteminfrastrukturnettverk som binder bedriftens ulike deler sammen (Päiväranta og Opdahl 2003). Vi kan si at bedriftenes arkitektur gjenspeiler IT-systemets arkitektur som blir en sentral faktor i kommunikasjon og transaksjoner mellom avdelingene, men også som et sosialt bindemiddel knyttet til bedriftens normstruktur. Jfr. (Alter 2002:448) og (Hanseth og Lundberg 1999). Uten IT-systemer ville kommunikasjon, transaksjoner og koordinering av aktiviteter mellom bedriftene blitt mye vanskeligere, og det er fristende å si at IT-systemet på mange måter gjør det enklere og bygge opp store internasjonale konserner med geografisk svært spredte avdelinger.

I følge Thompson (1967) vil en organisasjon under rasjonelle betingelser gruppere funksjonene slik at kostnadene ved samordning minimeres. Dette betyr at det gis prioritet til en organisering som forsøker å minimere kostbare samordningsformer, noe som i vår tid gjør det fristende å innføre IT-systemer som har en felles standard og som gjør samordning på alle nivåer enklere. I et utvidet systemperspektiv, om vi ser på arbeidsdelingen mellom de ulike avdelingene som er spredt geografisk, blir samordning et større problem. (Jfr. Thompson 1967; Gullik 1937). Deres komponenter tjener ulike formål for den større organisasjonen. De tilpasser flere prosesser. De betjener ofte mer enn en kundekrets. De er ofte spredt geografisk. Avhengighetsforholdene, vil være en funksjon av både teknologi og handlingsmiljø (Miller

1959). Fra et styringsperspektiv vil integrerte IT-løsninger der systemene i hver enkelt enhet er kompatible, være den mest rasjonelle løsning for administrasjon, ledelse, informasjonsbehandling, produksjon og transport.

IT-arkitekturen definerer altså transaksjons- og informasjonskanalene og ressursflyten i disse, samtidig som den definerer og vedlikeholder en hierarkisk struktur som beskriver posisjoner, makt og innflytelse i den enkelte bedriftsenhet og i konsernet. I tillegg vil den koordinere sentrale aktiviteter i det utvidede organisasjonsnettverket der vi finner bl.a. leverandører og kunder. Hvis lokalt tilpassede IT-systemer blir erstattet av integrerte og standardiserte styringssystemer vil dette gi økte muligheter for sentral samordning av alle funksjoner i organisasjonsnettverket. Endringer i IT-system arkitekturen vil derfor ha en direkte innvirkning på organisasjonsstrukturer og nettverksstrukturer. Dette vil i sin tur påvirke den enkelte bedriftsenhets autonomi både når det gjelder produksjons- og organisasjonsstyring.

Det er imidlertid noe vanskelig å si hvordan denne innvirkningen faktisk vil slå ut; hvordan den vil føre til sentralisering eller desentralisering av viktige styringsfunksjoner generelt og i den enkelte organisasjon. Lokale preferanser knyttet til produkter, markedsføring og salg kan virke desentraliserende. Bedre muligheter for kontroll og koordinasjon i et organisasjonsnettverk kan også virke desentraliserende nettopp fordi god informasjonstilgang fra de ulike avdelinger, interessenter og alliansepartnere skaper økt trygghet og sikkerhet. God oversikt gjør det enklere å gripe inn sentralt om deler av prosessen svikter. I andre tilfeller, spesielt hvis produktene er standardiserte og lite avhengig av lokale preferanser, kan det være mer fristende med en større grad av sentralisering til konsernnivå. Det samme kan være tilfelle om verdikjedenettverkene er store og sammensatte. Men denne utviklingen vil sannsynligvis også avhenge av andre forhold enn økonomisk rasjonalitet og målmiddeltenkning. Økonomisk effektivitet må ikke gå på bekostning av legitimitet, og det er derfor nødvendig å ta hensyn til kulturelle og institusjonelle forhold i det samfunnet bedriften har sin virksomhet.

Hittil har det vært naturlig å styre bedriftsenhetene vi har undersøkt med lokalt tilpasset IT-teknologi. Den teknologi og de applikasjoner som allerede finnes, er svært viktige for alle de fire virksomhetene, da de er funksjonelle samtidig som de betjener sentrale operative oppgaver. Selv om flere av bedriftene i undersøkelsen har lokale løsninger for kontor og produksjon, ser vi samtidig at disse systemene er i ferd med å bli erstattet av styringssystemer som ikke er egenutviklet, for eksempel SAP, som gir muligheter for samordning av alle funksjoner i organisasjonsnettverket. For eksempel er denne utviklingen allerede i gang i Norske Skog Follum og vil komme i Follum etter hvert som bedriften blir integrert i Nobia.

5.0 Oppsummering

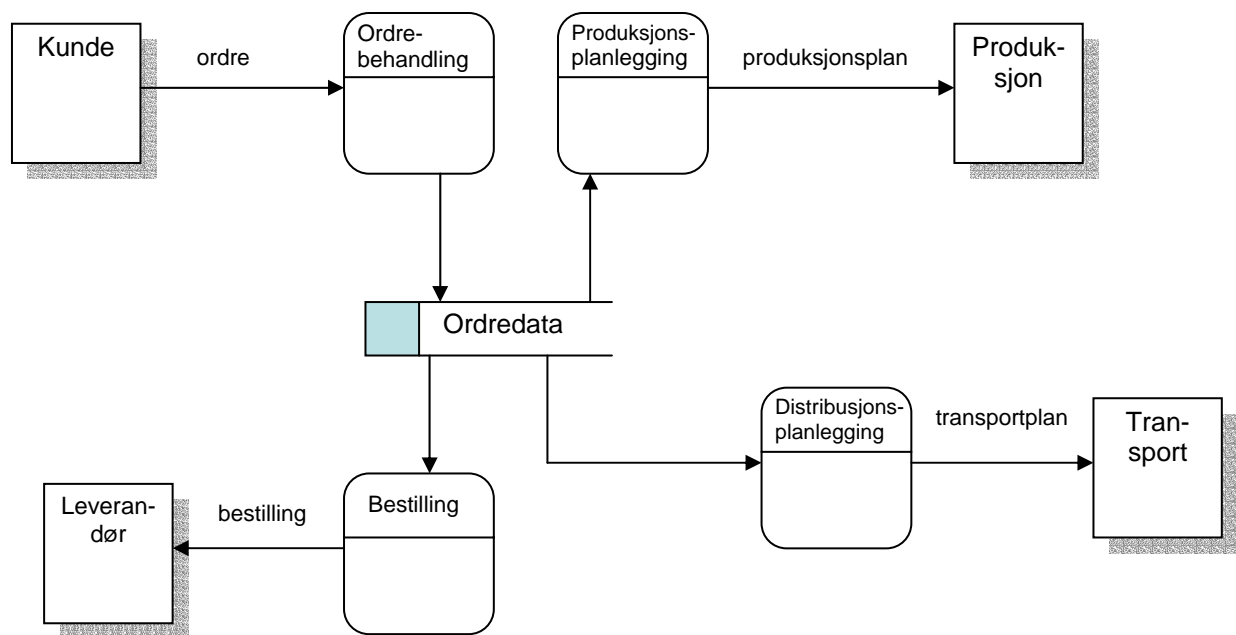
I alle de undersøkte bedriftene er det en tett sammenknytning mellom selve forretningsmodellen og informasjonssystemene. Forretningsmodellen er i denne sammenheng måten bedriften "driver forretning" på. For eksempel både Norema og Norske Skog baserer sitt salg og produksjonen på IT-baserte salgssystemer, og i begge bedrifter spiller systemene også en sentral rolle i distribusjon. I begge tilfelle styres produksjonen av ordrene i ordresystemet.

Vi kan illustrere integrasjonen av ordrebehandling produksjonsplanlegging og distribusjon med et dataflytdiagram (figur 4).

Selve produksjonen er her vist som en ekstern entitet som mottar data fra systemet. I enkelte bedrifter, som Norpapp, brukes disse data direkte av produksjonsmaskinene. I andre, som Constructor, er de i form av skriftlige jobbordrer.

Et sentralt poeng er at de fleste av disse bedriftene opererer på en måte som ikke ville vært mulig uten informasjonsteknologien. Vi snakker altså ikke om IT som en støtte, men som en betingelse for måten man gjør forretning på.

Det er også verdt å merke seg hvordan bedriftene baserer seg på ferdige systemer. Selv om Norema hadde et egenutviklet system, var det et sterkt press fra konsernledelsen til å gå over til konsernstandard, basert på et MPS. Norske Skog har systemer basert på et ERP, noe også Norpapp har. Constructor har felles systemer for Norden.



Figur 5: Dataflytdiagram for integrering i produksjonsbedrifter

Det er også interessant å se hvor liten IT-stab bedriftene har. To av bedriftene har ikke egen drifting av maskiner og systemer, og har egentlig bare brukerstøtte på lokale kontorstøtteprogrammer. Norpapp og Norema har egen drifting av maskiner og systemer, men bare med to personer hver. For øvrig bruker også disse mer menneskelige ressurser på brukerstøtte.

Vi kan nå sette opp en oversikt over de enkelte bedriftenes integrasjon mellom organisasjon og informasjonssystemer:

- Meget stor grad av integrasjon: Norema. Denne bedriften bygget i sin tid hele sin forretningsmodell på bruk av informasjonssystemer. Forretningsmodellen bygger på informasjonsteknologi hele veien fra kundene designer et kjøkken, via produksjonsplanlegging med tilhørende tilknytning mot leverandører til distribusjon av ferdige produkter. Selve produktene er basert på størst mulig bruk av standardkomponenter.
- Stor integrasjon: Norske Skog og Norema. I begge disse bedriftene er automatisk produksjonsutstyr sentrale. Maskinene er knyttet opp til informasjonssystemer for pro-

duksjonsplanlegging. Salgsdelen er imidlertid ikke like integrert med produksjonen som hos Norema. Dette skyldes delvis at en stor del av ordrene er faste, og også at ordre kan mottas på forskjellig vis. I Norske skog har man riktig nok et felles ordresystem som skal optimalisere bruken av bedriftene i konsernet, men vi kan ikke se at dette skiller seg vesentlig fra tidligere lokale systemer. I Norpapp mottas en stor del av ordrene elektronisk, men da gjennom forskjellige kanaler.

- Middels integrasjon: Constructor. Her er produksjonsplanleggingsystemer Viktige, men uten omfattende styring av maskiner. Dette skyldes at mye av produksjonen i Constructor skjer med manuell styring av produksjonsutstyr. Salg skjer i stor grad gjennom prosjekter.

I et organisasjonsperspektiv er det nødvendig å sette den enkelte bedrift inn i en utvidet organisasjonskontekst hvor bedriften for det første ses på som en del av det konsernet den tilhører. I tillegg vil bedriften og konsernet være avhengig av sine omgivelser og da i særlig grad sine interessenter, samarbeidspartnere og de leverandører og salgskontorer den har avtaler med. Problemstillinger og egenskaper knyttet til omgivelsene er grundig diskutert ovenfor.

For konsernene varierer integrasjonen med informasjonssystemene mer enn for den enkelte bedrift. Vi kan sette opp en oversikt som dette:

- Stor grad av integrasjon: Norske skog. Konsernet har felles informasjonssystemer på sentrale funksjoner som salg og regnskap.
- Middels grad av integrasjon: Constructor. Felles systemer i konsernet for sentrale administrative oppgaver, men ikke for salg.
- Liten grad av integrasjon: Norema og Smurfit Norpapp. Disse bedriftene er i Liten grad integrert med sine respektive konserns systemer. Dette skyldes to forhold: begge bedrifter er relativt nylig kommet inn i konsernet, og begge har velutviklede informasjonssystemer fra før, som er svært integrert i den lokale bedrift.

Det er et åpent spørsmål hvor lenge bedriftene som Smurfit Norpapp og Norema får ha sin svake grad av integrasjon i konsernene. Det er et klart press fra konsernens side på å få alle enkeltbedrifter integrert i konsernets informasjonssystem. De øvrige bedriftene i Smurfit-konsernet bruker konsernets felles informasjonssystem, det samme gjelder for bedriftene i Nobia, der Norema er med. Det ser ut til at tidligere selvstendige bedrifter som går inn i et konsern, og der disse bedriftene har godt utbygde systemer, får ha en periode der de gamle informasjonssystemene opereres som før. Deretter presses de over på bruk av konsernets felles system.

Det er imidlertid fortsatt forskjeller på hvordan disse systemene brukes. I Norske Skog konsernet er selve salgfunksjonene integrert for konsernet, i en slik grad at den enkelte bedrift ikke lenger kontrollerer sitt eget salg. For andre, som Constructor, dreier det seg mer om at hver enkelt bedrift bruker de felles systemene til sitt bruk.

Organiseringen av bedriftenes teknologiske systemer, innebefattet IT-funksjonene, vil være utformet og tilpasset denne omgivelseskontekst. På denne måten vil organisasjonsfagets teorier og modeller ha stor betydning når det gjelder å forklare og forstå IT-systemets struktur og infrastruktur. Deler at dette systemet er, som vi har sett, knyttet til den enkelte avdelings produksjon og den teknologien som styrer produksjonen mens andre deler ivaretar kommunikasjon og informasjonsbehandlingen i bedriften. Systemet på bedriftsnivået vil være tilknyttet et overordnet IT-system på konsernnivå og på begge disse nivåer kan systemene ha tilknytningspunkter til systemer utenfor konsernet, ikke minst i forhold til eksterne interessenter som

for eksempel leverandører og kunder. IT-systemet har også en Viktig funksjon når det gjelder å knytte sammen ulike verdikjeder, interne og eksterne, slik at produksjonen skjer mest mulig effektivt i verdikjeden, verdikjedesystemet og i verdikjedenettverket.

Det er også verdt å merke seg at enkeltbedriftene er linjestab organisasjoner. Bruk av IT har ikke gjort disse organisasjonene mer organiske enn de var før. Dette kan tolkes som at IT ikke har noen avgjørende betydning for organisasjonstypen. I stedet er det bransjen som styrer strukturen. Bedrifter som opererer innen masseproduksjon vil ha en linjestab struktur uavhengig av bruken av IT.

I et åpent systemperspektiv, slik organisasjonsteorien definerer dette, vil en organisasjons teknologiske løsninger i stor grad være formidlet gjennom koalisjonssystemet som innebefatter organisasjoner, grupper og enkeltaktører i omgivelsene som organisasjonen står i et forhold til. Dette betyr at det teknologiske nivået er påvirket av de krav omgivelsene stiller til organisasjonen (og omvendt). Disse kravene er særlig knyttet til effektivitet og legitimitet.

I tillegg til å gi eksempler fra nærmiljøet som kan brukes i undervisning, kan undersøkelsen også være utgangspunkt for ny forskning. Vi skal her først og fremst fokusere på studentarbeider i form av bachelor- og masteroppgaver.

For informatikkstudier kan vi bruke disse eksemplene for å vise hvordan informasjonsteknologi og informasjonssystemer gjennomsyrrer moderne produksjonsbedrifter. Vi ser hvordan systemene henger sammen, fra salgssystemer via produksjonsplanlegging til innkjøp og distribusjon. Videre styrer systemene også selve produksjonsmaskinene.

Litteraturliste

Aldrich, Howard E. and Pfeffer, Jefferey: *Environments of Organizations*. Annual review of Sociology, Vol. 2 Palo Alto, CA, Annual Reviews, Inc. 1976.

Alter, Steven: *Information Systems: Foundation of E-Business*. Prentice- Hall, 4th ed., 2002.

Andersen, B. m.fl. *Bedrifter i nettverk. Verdikjedens konkurransevne belyst gjennom produksjons- og logistikknettverk. Et faglig perspektiv og bidrag til utvikling av forskningsplan*, IPK, IØT, SINTEF, Trondheim 2000.

Busch, Tor og Jan Ole Vanebo: *Organisasjon og ledelse. Et integrert perspektiv*. Universitetsforlaget, Oslo 2003.

Ciborra, Claudio O: *Teams, Markets and Systems. Business innovation and information technology*. Cambridge University Press 1993.

Ciborra, Claudio (ed.): *From Control to Drift. The Dynamics of Corporate Information Infrastructures*. Oxford University Press, Oxford 2000.

Gottschalk, Petter: *Informasjonsledelse. Fra forretningsbehov til informasjonssystem*.

Universitetsforlaget 2002.

Gulik, Luther and L. Urwick, eds.: Papers on the Science of Administration. Institute of public Administration, Columbia University, N.Y. 1932

Hagedoorn, J. Understanding the rationale of strategic technology partnering: Interorganizational modes of cooperation and sectoral differences. *Strategic Management Journal* 14, 1993., pp. 371-385.

Hanseth, Ole and Monteiro, Erik: Participatory standardization of information infrastructure. In Savvas Katsikides and Graham Orange (eds.) *International Perspectives on Information Systems*. Ashgate Publishing Limited, Aldershot, Hampshire, United Kingdom 1998.

Hanseth, Ole and Lundberg, Nina: Information Infrastructure in Use - An empirical study at a radiology department. In Timo K. Käkölä (ed.). Proceedings from the 22nd Information Systems Research in Scandinavia (IRIS 22): "Enterprise Architectures for Virtual Organizations", Jyväskylä, Finland, August 7-10 1999.

Hickson, David J., et al: A strategic contingencies' theory of intra-organizational power, *Administrative Science Quarterly*, 1971. 16: 216-229.

Jaffe, David. *Organizational Theory: Tension and Change*. McGraw Hill. New York, 2001.

Jones, Gareth R.: *Organizational Theory, Design, and Change*. Text and Cases. Fourth Edition. Pearson/Prentice Hall, New Jersey 2004.

Litwak, E., Hylton, L. Interorganizational analysis: a hypothesis on coordinating agencies. *Administrative Science Quarterly*, March 1961. Reprinted in: A. Etzioni (Ed.), *Complex Organization (Revised)*, Holt, Reinhardt, and Winston, 1969.

Mintzberg, Henry: *Structures in Fives*. Prentice-Hall International Editions, New Jersey, USA, 1993.

Mintzberg, Henry: *Mintzberg on Management. Inside Our Strange World of Organizations*. The Free Press, New York 1989.

Morgan, Gareth: *Creative Organization Theory: A Resourcebook*, Newbury Park, CA: Sage Publications, 1989.

Opdahl, Anders: *Lecture notes for master course in IT infrastructure* University of Bergen, 2003.

Perrow, Charles: *Organizational Analysis. A Sociological View*. Belmont Calif.: Wadsworth 1970.

Perrow, Charles. *Normal Accidents. Living with High-Risk Technologies*. New York. Basic Books. 1984.

Pfeffer, Jeffrey og Salancik, Gerald R.: The External Control of Organizations. A Resource Dependence Perspective.
Harper and Row, New York 1978.

Porter, Michael: Competitive Strategy.
The Free Press, New York 1980.

Porter, Michael: Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance.
The Free Press, New York 1985.

Porter, Michael and Miller: How Information gives you Competitive Advantage
Harvard Business Review, 1985.

Päivärinta, Tero and Opdahl, Andreas L: The Multiple Life-Cycle Perspective on Information Systems Architecture. In Electronic Proceedings of the 26th Information Systems Research Seminar in Scandinavia, Sanna Laukkanen and Sami Sarpola (eds.), CD-ROM. Helsinki School of Business, Helsinki, Finland 2003.

Ross, D. F.: Competing through to Supply Chain Management – Creating Market-Winning Strategies through Supply Chain Partnerships, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dodrecht/London 1997, ISBN 0-412-13721-6, 365 p.

Ross, D.F.: Competing Through Supply Chain Management.
Chapman & Hall, 1999.

Scott, W. Richard: Organizations. Rational, Natural, and Open Systems
3. edition, Prentice Hall 1992.

Scott, Richard W. and Meyer, John W. and Associates: Institutional Environments and Organizations. Structural Complexity and Individualism.
Sage Publications, Thousand Oakes 1994.

Strauss, Anselm and Juliet Corbin: Basics of Qualitative Research, 2nd edition.
SAGE Publications 1998.

Thompson, G., Frances, J., Levacic, R. & Mitchell, J.(..). (1991). Markets, Hierarchies and Networks.
Sage, London 1991.

Thompson, James D.: Organizations in Action.
New York: Mc Graw-Hill 1967.

Williamson, Oliver E.: Markets and Hierarchies: Analysis and Anti-Thrust Implications, New York: Free Press 1975.

Williamson, Oliver E.: The Economic Institutions of Capitalism, New York: Free Press 1985.

Weill, P og Broadbent, M: Four Approaches to Information Technology Infrastructure Investment, 1998.

Woodward, Joan: Management and Technology.
Her Majesty's stationary office, London 1958.

Woodward, Joan: Industrial Organizations: Theory and Practice
Oxford University Press, London 1965.

Woodward, Joan (ed): Industrial Organizations: Behaviour and Control
Oxford University Press, London 1970.

Appendix A - intervjumal

- Om bedriften
 - Historie og størrelse
 - Markeder og produkter
 - Forretningsmodell
- Hva brukes IT til?
 - Forskjellige organisatoriske nivåer
 - Strategisk bruk
 - Mot markedet
 - Mot leverandører
- Konkrete systemer
 - Når tok bedriften i bruk IT?
 - Hvilke systemer har bedriften?
 - Hvilke systemer er skiftet ut med nye?
 - Nye systemer som er satt i drift det siste året
 - Fremtidige planer
- Standardsystemer/egenutvikling
 - Hvordan fordeler systemer seg i praksis langs denne skalaen?
 - Har bedriften noen offisiell strategi for dette?
- Menneskelige ressurser
 - Egne spesialister
 - Konsernets eksperter (hvis del av konsern)
 - Konsulenter
- For konserner:
 - Hvor mye bestemmer den lokale bedrift selv når det gjelder IT?
 - Integrasjon av systemer i konsernet
 - Ansvar for drift og utvikling
- Kommunikasjon:
 - Innen konsernet
 - Mellom kunder og leverandører
 - Mot offentlige instanser (eks. Tollvesenet)
 - Transportører
 - Internett/intranett
- Tekniske plattformer
 - Maskiner/operativsystemer/nettverk
 - Databasehåndteringssystemer
 - Applikasjoner og utviklingsverktøy
- Integrasjon av systemer
 - Lokalt i bedrift
 - I konsern
 - Mellom partnere
- Brukerkompetanse:
 - Hvordan er den?
 - Finnes noen strategi på brukerkompetanse?
 - Hvor mye bruker bedriften på opplæring?
- Bruk av ledelsesinformasjon

- Hvordan brukes informasjon fra systemene av ledere/beslutningstagere?
- Finnes egne ledelsesinformasjonssystemer og Data Warehouse?
 - Lokalt
 - I konsern
- Hvem bruker systemene?
- Hvilke verktøy/ferdige produkter er brukt?
- Hvem har utviklet det?
- Hvem tok initiativet?
- Hvor Viktig er systemet for bedriften?
- Hva har det kostet?
 - Utvikling inkludert verktøy
 - Drift
- IT og organisasjonen
 - Hvordan preger IT organisasjonen?
 - Har bruk av IT hatt betydning for organisasjonsstrukturen?
 - Organisasjonens avhengighet av IT
 - Hvor lenge kan man drive uten IT?
 - Hvilke deler er mest/minst avhengige av IT?
- Hva anser IT-avdelingen for å være de viktigste problemstillinger i dag og fremover?

Appendix B

Tabell I: Bedriftenes organisasjon: Smurfit Norpapp

Bedrift	Organisasjon	Organisasjonsstruktur	IT-infrastruktur	Produksjon og distribusjon
Smurfit Norpapp	Nasjonalt:			
	Smurfit Norpapp, Hensmoen, Hønefoss. 350 ansatte. 3500 kunder. 78 mill kvm. Kartong. Omsetn. NOK 450 mill. Prod. Enheter 15 000. Emballasje(Esker, displays, flakonger) Hensmoen og Arna med salg- og servise samt kompetanse-avdeling på Bærum Verk.	Linjestab. Sentralisert adm. ledelse av underliggende enheter(display, produksjon, salg, utvikling og engineering). Samtidig er det slik at underliggende enheter kan betraktes som divisjoner med en viss grad av selvstyre.	Teknisk plattform: Unix/Oracle Applikasjoner: Concorde ERP med lokal tilpasning Kiwi bransjeløsning for produksjonsplanlegging og styring, integrert med Concorde DAK-systemer (2 forskjellige) for konstruksjon og design Maximo vedlikeholdssystem	"Just-in-time. Lokal eller regional logistikkfunksjon. Kundens bestilling mottas, og varene konstrueres, produseres, klargjøres og sendes kunden på kortest mulig tid og mest effektive måte uten bruk av ferdigvarelager. Maks. 2-ukers turn-around på råvarer.
	Internasjonalt:			
	Jefferson Smurfit Group(JSG). Hovedkontor i Dublin. Prod. enh. I Argentina, Australia, Belgia, Colombia, Danmark. Dom. Rep., Frankrike, Ungarn, Tyskland, Irland, Italia, Mexico, Nederland, Norge, Polen, Portugal, Slovenia, Slovakia, Spania, Sverige, Storbritannia, USA. 30 000 ansatte. Omsetning 4,7 milliarder €. 4,5 millioner tonn papir/kartong. 3,7 millioner emballasjeenheter. 300 avdelinger.	Organisert som gruppe med egne og assosierte bedrifter. Hovedkontor med desentralisering av Viktige funksjoner til regionale hovedkontorer i Europa og Sør-Amerika med rapportering fra de enkelte bedriftsenheter. Lokal styring av økonomi og produksjon.	SAP ERP-system	"Just-in-time. Lokal eller regional logistikkfunksjon. Kundens bestilling mottas, og varene konstrueres, produseres, klargjøres og sendes kunden på kortest mulig tid og mest effektive måte uten bruk av ferdigvarelager. Maks. 2-ukers turn-around på råvarer.

Tabell II: Bedriftenes organisasjon: Norema

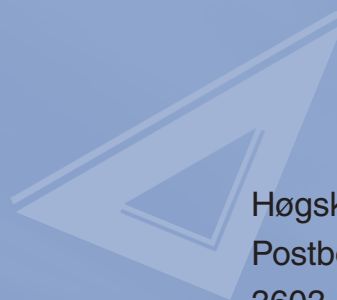
Bedrift	Organisasjon	Organisasjonsstruktur	IT-infrastruktur	Produksjon og distribusjon
Norema	Nasjonalt:			
	<p>Norema, Jevnaker. Produksjonsbedrift, På Jevnaker er det i dag 162 personer ansatt. Kjøkken(49 pr dag), baderom(30), garderober(104) og skap(180000 pr. år.).</p> <p>Bergermoen på Jevnaker, Sigdal, Ringerike Møbel og Trevare(trefronter). Hovedadministrasjonen på Skårer har 33 personer.</p> <p>Det norske salgsapparatet omfatter 143 personer, spredt utover landet.</p> <p>26 butikker og 50 forhandlere.</p>	<p>Linjestab. Stor grad av autonomi til den enkelte produsent p.g.a. lokale preferanser. Ledelsen for den enkelte fabrikk-enhet har ansvar for intern kontroll og økonomi.</p>	<p>Teknisk plattform: VAX/VMS RDB/COBOL</p> <p>Applikasjoner: Egenutviklet MPS-system DAK-systemer for salg integrert med MPS-system Agresso økonomisystem (standardsystem) integrert med MPS-system</p>	<p>"Reiselivsmodellen" Sentralisert logistikkfunksjon</p>
	Internasjonalt:			
	<p>Nobia AB med sentralt hovedkontor i Stockholm.</p> <p>Nobia Sverige</p> <p>Norema Holland Luminator Aps, Danmark (skyvedørgarderober) Norema England</p> <p>Produksjon: Norema Portugal Luminator AB (Sverige) Invita Køkkener (Danmark) 12(18?) bedriftsenheter i tre regioner; sju i Norden, tre i Europa og 2 i Storbritannia</p>	<p>Konsern. Aksjeselskap. Hovedkontor som samordner økonomi, finans, IT, innkjøp, produksjon, logistikk, miljø, foretningsutvikling, HR og informasjon.</p> <p>Regionalisering og lokale preferanser, egne varemerker, butikkkonsepter. Samler kunnskap innenfor utvalgte områder til "Centers of excellence". Motiverer enhetene til forbedring gjennom "komparativ konkurranse".</p>	<p>Movex MPS-system (standardsystem)</p>	<p>Lokal/regional produksjon og salg. Distribusjonskanaler i hvert land med egen ledelse og resultatansvar</p>

Tabell III: Bedriftenes organisasjon: Follum Norske Skog

Bedrift	Organisasjon	Organisasjonsstruktur	IT-infrastruktur	Produksjon og distribusjon
Norske Skog Follum	Nasjonalt:			
	Norske Skog Follum ASA. 550 ansatte. Produksjonskap: 140000 tonn. Avispapir, magasinpapir og MFP. Follum(Hønefoss) Saugbruksforeningen(Halden) Skogn(N-Trøndelag) Union(Skien). Konsernledelsen har hovedkontor på Oksenøya (Oxenøen).	Linjestab. Konsernledelsen sentralisert til hovedkontoret på Oksenøya (Oxenøen).	Integrert konsernløsning basert på SAP.	
Norske Skog Follum	Internasjonalt:			
	Norske Skog ASA. 24 hel- og deleide fabrikker i 15 land i 5 verdensdeler. Norske Skog har en andel på 13% av det globale markedet for avis- og magasinpapir.	Konsern. Aksjeselskap. Hovedkontor med sentralisert styring av salg/ ordrebehandling og overordnet styring av produksjon, markedsføring, supply/logistikk, finans/økonomi, kommunikasjon, samfunnskontakt, personaladm. og organisasjon samt for avd. i Australia, Asia og sør-Amerika. Lokal organisasjonsstruktur (flat til hierarkisk) bestemmes autonomt.	Overgang fra fragmenterte og kostbare ERP, e-post, infrastruktur, WAN og sikkerhetsmodeller til standardiserte systemer. Global WAN og RAS og regional ERP-standard basert på SAP. Segmentering i forretnings-samhandlings-, infrastruktur/teknikk- og produksjonsløsninger.	Salgskontorer over hele verden som fordeler ordrer til fabrikkene alt etter spesialisiteter, kapasitet og nærhet til kunden.

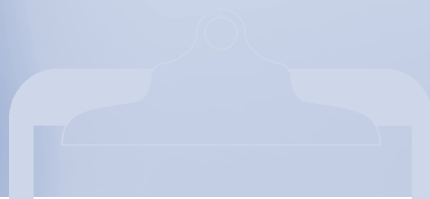
Tabell IV: Bedriftenes organisasjon: Constructor Dexion

Bedrift	Organisasjon	Organisasjonsstruktur	IT-infrastruktur	Produksjon og distribusjon
Constructor	Lokalt:			
	<p>Constructor er eid av Aker Material Handling Group. 140 ansatte. Omsetning 2000: NOK 155 millioner. Hjemmemarked 25%. 2300 avganger med ferdigprodukter pr år. Produkter: Pallereolern P90 og småvarereolen HI-280. Prod. anlegg: Constructor Norge AS, Hønefoss. Salgskontorer: Høvik, Stavanger og Trondheim.</p>	<p>Linjestab. Eget aksjeselskap underlagt større konsern/ aksjeselskap.</p>	<p>Teknisk: AS/400-maskin</p> <p>Applikasjoner: ASW ERP-løsning Office Cognos ledelsesinformasjonssystem</p>	<p>Distribusjon av ferdigvarer fra egne prod. enheter og fra eksterne 3-party-distributører.</p>
	Internasjonalt:			
	<p>Aker Material Handling Group Hovedkvarter i Oslo. Produksjonsenheter i Europa og Asia: Norge, Sverige, Danmark, Finland, Tyskland, Holland, Storbritannia, Belgia, Østerrike, USA, Malaysia og Kina. Konsernet har 750 ansatte. 3 200 ansatte på verdensbasis inkl. 33 salgskontorer i 24 land + 180 3-hånds distributører i 70 land. Produkter selges under følgende merkenavn: Bruynzeel, Compactus, Constructor og Dexion.</p>	<p>Divisjonert organisering. Ledet av Aker Material Handling Group, Oslo. Produksjonsenheter med egen adm. spredt geografisk til flere land.</p>	<p>ASW brukes av alle bedriftene i Norden</p>	<p>Supply chain management. Kontroll av hele prod. kjeden fra råvare til ferdig produkt og produktvedlikehold</p>



Høgskolen i Buskerud
Postboks 235
3603 Kongsberg
Telefon: 32 86 95 00
Telefaks: 32 86 98 83
www.hibu.no

ISSN 0807-4488



HØGSKOLEN
i Buskerud