

**STEP - Centre for
Innovation Research**

Address/Location:
Hammersborg torg 3,
NO-0179 Oslo, Norway

Phone: +47 22 86 80 10
Fax: +47 22 86 80 49

Enterprise No.: NO 948 007 029 MVA

TITTEL

**Bare plankekjøring?
Utvikling av en overordnet innovasjonsstrategi i BAE-næringen**

FORFATTER(E)

Finn Ørstavik, Markus Bugge og Trond Einar Pedersen

OPPDRAGSGIVER(E)

Norges Forskningsråd

RAPPORTNR. STF38A03881	GRADERING Unrestricted	OPPDRAGSGIVERS REF. Jørn Lindstad	
GRADER. DENNE SIDE	ISBN 82-14-03277-6	PROSJEKTNR.	ANTALL SIDER OG BILAG 60
ELEKTRONISK ARKIVKODE		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Finn Ørstavik	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Anders Ekeland
ARKIVKODE	DATO 2003-11-03	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Per Koch, Direktør	

SAMMENDRAG

STEP har analysert bygg-, anleggs- og eiendomsnæringens situasjon, sentrale innovasjonsutfordringer og viktige hindringer for innovasjon. Rapporten skal bidra til næringens videre arbeid med å utvikle en innovasjonsstrategi hvor bedriftenes egen virksomhetsutvikling, og grunnleggende forskningsinnsats kan innrettes mot et felles sett av langsiktige mål.

STEP konkluderer at det bør satses på BAE næringen i Norge av kulturelle, sosiale og økonomiske grunner. Problemene med produktivitet, kvalitet og effektivt samspill i næringen har sine egentlige årsaker i den måten innovasjonssystemet i næringen fungerer på, og løsninger på problemet må finnes på systemnivå - de kan ikke løses gjennom individuelle aktørers forsøk på effektiv tilpasning innenfor de rammer som finnes i dag (lock-in).

I den systemorienterte tilnærmingen til å løse problemene må bedriftene settes i sentrum for oppmerksomheten; et bedrifts- og næringscentrert perspektiv må legges til grunn, og realiseringen av viktige samfunnsmessige mål må skje ved et konstruktivt samspill mellom aktører i næringen, i andre næringer, i utdanning og forskning, og på myndighetsnivå.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Teknologiledelse	Industrial management
GRUPPE 2	Innovation	Innovasjon
EGENVALGTE	Bygg og Anlegg; Eiendom	Construction industry
	Næringsutvikling	Industrial and commercial development

Forord

Byggenæringens Landsforening (BNL) tok i februar 2003 initiativ til å få utarbeidet et grunnlagsdokument til bruk i arbeidet med å utvikle en innovasjonsstrategi innenfor BAE-næringen. BNL hadde selv gjort et betydelig forarbeid knyttet til å utvikle en FoU-strategi. BAE-rådet, hvor mange av de store aktørene i BAE-næringen er representert, var interessert i å utvikle denne satsingen videre. Norges Forskningsråd tok imot utfordringen og ga på forsommeren 2003 STEP i oppdrag å utarbeide den rapporten som her legges frem.

BNL, BAE Innovasjonsforum og Norges Forskningsråd har vært til stor hjelp for STEP i gjennomføringen av dette prosjektet. Vi har også møtt stor velvilje blant alle som vi har kontaktet i forbindelse med arbeidet. Vi har gjort en rekke intervjuer, og takker alle som har stilt sin tid til disposisjon for oss.

En ny forsknings- og innovasjonssatsing rettet mot BAE er både nødvendig og ønskelig. En slik satsing omfatter mer enn en FoU-strategi, og må bygge på kunnskap om innovasjonssystemet i BAE-næringen. Den må være orientert om å forbedre samvirket mellom ulike typer aktører, både offentlige og private.

En overordnet innovasjonsstrategi for BAE-næringen bør etter vårt syn utvikles i en dialogbasert prosess hvor næringens egen kompetanse står sentralt, og hvor næringsaktørene spiller en aktiv rolle. BAE-næringen er stor og uensartet, og det vil være behov for å gjennomføre flere slike prosesser, fokusert på ulike deler av næringen.

Det har dermed ikke vært meningen å forsøke å utvikle en konkret handlingsplan for å styrke innovasjonsevnen i BAE-næringen innenfor rammene av dette prosjektet. Hensikten har vært å bidra til det videre arbeidet med en slik plan ved å se nærmere på de delene av innovasjonssystemet der en ut fra eksisterende viten kan anta at det kan ligge betydelige forbedringspotensialer. Vi har utnyttet kunnskaper hos sentrale aktører, og har kombinert denne kunnskapen med innovasjonsteoretiske perspektiver for å få frem en syntetiserende analyse av næringens sentrale utfordringer. Vi har unnlatt å komme med for spesifikke anbefalinger, men har lagt vekt på å få belyst de underliggende strukturer og mekanismer som forklarer den situasjonen næringen befinner seg i.

Vi har lagt vekt på å gjøre fremstillingen klar og forståelig, og har forsøkt så langt som mulig å unngå bruk av for spesialisert fagterminologi.

Arbeidet med rapporten er utført av en gruppe forskere ved STEP-gruppen. Rapporten er i hovedsak ført i pennen av Finn Ørstavik, som har vært prosjektets leder. Markus Bugge har gjort en rekke intervjuer og har bidratt til analysen og utskrivningen av stoffet. Trond Einar Pedersen har utarbeidet statistiske analyser på basis av tall fra Community Innovation Survey. Marit Hubak har bidratt ved intervjuer og analyse av BAE-relaterte miljøer i Trondheim.

Oslo, 17. oktober 2003

Finn Ørstavik

Sammendrag

- Bygg, Anlegg og Eiendom i Norge sysselsetter omkring 200.000 mennesker fordelt på rundt 70.000 bedrifter. Dersom man inkluderer byggevareindustri og byggevarehandel sysselsetter bransjen totalt ca. 280.000 mennesker, og utgjør dermed ca. 12 prosent av den samlede aktive arbeidsstyrken i Norge.
- Bygg- og anleggsbransjen i Norge er gjennomgående preget av små bedrifter og en betydelig andel enmannsbedrifter. Stadig flere av de store bedriftene har helt eller delvis utenlandsk eierskap.
- Utførende BA-sektor driver i liten grad med FoU og innovasjon, men er landets største næring når det gjelder indirekte kjøp av FoU (dvs. kjøp av produkter der FoU-kostnader utgjør en vesentlig del av produksjonskostnadene).
- Offentlig finansiell støtte til innovasjon forekommer i mindre hyppig i BAE-næringen enn det som er tilfellet i mange andre næringer.
- BAE-næringen møter innovasjonsutfordringer på områdene:
 - Produktivitet og kvalitet
 - Globalisering
 - Ny teknologi og etterspørsel etter ny funksjonalitet
 - Energibruk og bærekraftig utvikling
 - Økt fokus på rehabilitering og bevaring
- Det er tre hovedbarrierer som er til hinder for økt innovasjon:
 - Lite effektive markedsarenaer og høye kostnader knyttet til koordinering og samhandling mellom aktører (transaksjonskostnader)
 - Sviktende utvikling og utnyttelse av kompetansebaser
 - En institusjonsorientert forståelse av innovasjonssystemet og et mangelfullt reguleringssystem hvor statlige institusjoner spiller mange og til dels motstridende roller
- Bedriftene og næringens organisasjoner må spille en hovedrolle i utviklingen av en overordnet innovasjonsstrategi: Det er bedriftene som må være sentrum i næringens innovasjonssystem. Men gevinstene knyttet til innovasjon faller i stor grad på andre enn innovatørene selv. Det må derfor være et offentlig ansvar å bidra til å fremme innovasjon.
- Den modernisering av reguleringssystemet som er påbegynt er svært viktig og må fortsette. Offentlige aktørers roller og relasjoner må avklares, og myndighetenes innsats overfor BAE-næringen må bli mer orientert om å fremme nødvendig innovasjon.
- Innovasjon i BAE-næringen må skje med utgangspunkt i bedrifters kommersielle aktiviteter, men må skje "systemisk". Det er avgjørende for å få til innovasjon at næringens kompetansebaser kobles bedre sammen. Det er også avgjørende at forskning og utdanning blir mer fler-faglig og bedre koblet opp mot den virksomhetsutvikling og de innovasjonsprosesser som skjer i næringen.
- Myndighetene har en viktig rolle å spille som pådriver og ved å skape økonomisk rom for satsinger der ulike typer aktører inngår i utviklingskonstellasjoner. Men det er samtidig avgjørende å fokusere på effektivisering av markedsarenaer som er viktige for BAE. Styrking av informasjonstilgang for aktører, merkesystemer, standarder og klassifisering kan være viktige virkemidler for å forbedre markeder og muliggjøre effektiv konkurranse.

Styrket ”etterspørre-kompetanse” (krevende kunder) vil være en motor for utvikling i hele BAE-næringen.

- BAE møter samfunnsmessige trender som stiller nye krav og gir nye muligheter. Flexibilisering innebærer at det som bygges, måten det bygges på, og de tjenestene som BAE-aktører kan levere, endres. Innovasjon på dette området vil gi store samfunnsmessige gevinster.
- Teknologi og teknologisk forskning har spilt og spiller en avgjørende rolle når det gjelder byggevarerprodukter og materialer. Norske bedrifter og forskningsmiljøer har styrke på noen slike områder (tre, betong) men på mange områder er Norge en ren importør av teknologi. Det er behov for å satse på innovasjon når det gjelder BAE-relatert teknologi, og det er nødvendig å koble slike satsinger til de brede trendene som preger moderne økonomier i vår tid.
- Informasjonsteknologi gir store muligheter og representerer en kjempeutfordring for hele BAE-næringen. IKT er viktig for innovasjon når det gjelder verktøy for prosjektering, konstruksjon og bygging. IKT er viktig som rygggrad i de integrerte informasjonssystemer som er nødvendige for å effektivisere byggeprosessen. Samtidig er IKT viktig som element i de nye produkter som etterspørres fra BAE-næringen, og har et potensial i forbindelse med nye, integrerte tjenester som er et fremvoksende og fremtidsrettet aktivitetsområde for bransjen.
- Industrialisering og modulbasert systembygging innebærer store muligheter for effektivisering og kvalitet, men samtidig store utfordringer for forskning og næringsutvikling. Fremgang på dette området stiller ikke minst store krav til næringen når det gjelder evnen til å gå i retning av fler-faglighet og integrering av ulike typer fagbaserte tjenester.
- Bærekraftig utvikling er en overordnet problemstilling som all innovasjon i BAE-næringen må ta i betraktning. Effektivitet og kvalitet vil i økende grad bli målt etter skalaer hvor miljøeffekter er helt sentrale. Kostnader som før har vært utenfor aktørenes regnskaper vil i økende grad måtte inkluderes. Energieffektivitet og energisparing, miljøvennlige energiformer, miljøvennlige materialer, produkter og teknikker, gjenbruk, avfall, HMS-relaterte forhold, alt dette er sentrale temaer. Rehabilitering og evne til å kombinere nytt og gammelt på gode måter representerer også sentrale utfordringer som vil bli av økende viktighet i BAE-næringen fremover.

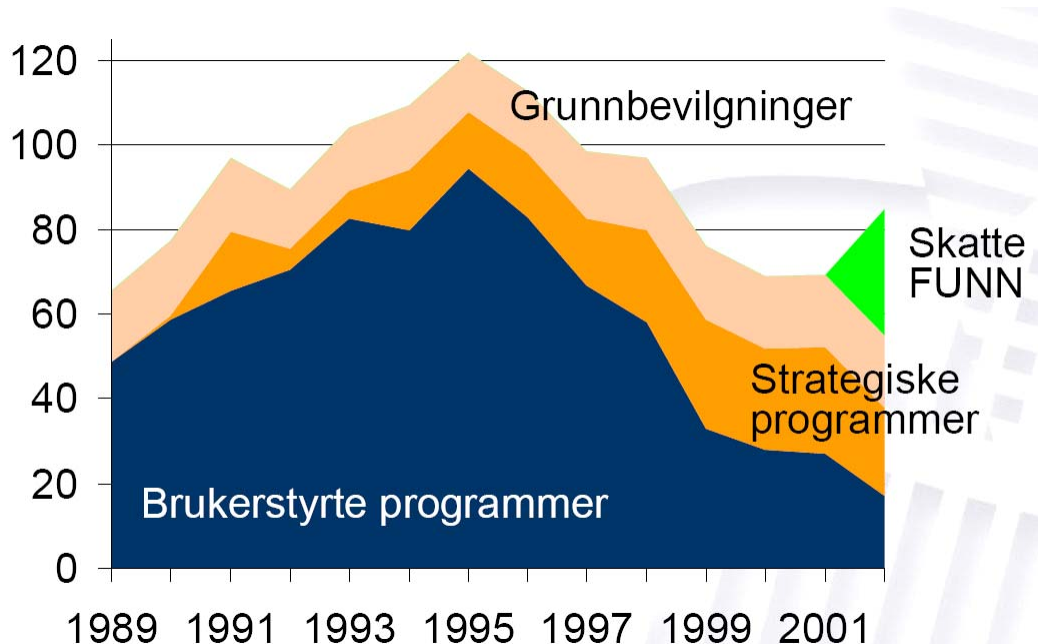
Innhold

Forord	2
Sammendrag	3
Innhold	5
1 Innledning	7
2 Kort om BAE-næringen	10
2.1 Aktivitetsområder og aktørtyper	10
2.2 Samspill i byggeprosessen	12
2.3 Innovasjon i næringen.....	13
2.3.1 Hva sier innovasjonsundersøkelsen om bygg- og anleggsnæringen?	13
2.3.2 Verdi av indirekte innkjøp av FoU til BA-næringen	15
3 Bygg, anlegg og eiendomsnæringen i samfunnet	17
3.1 BAE næringens samfunnsmessige betydning.....	17
3.2 BAE-næringens kompetansebaser	19
3.3 Statens og offentlige institusjoners roller i BAE-næringen	20
4 Trender og innovasjonsutfordringer	23
4.1 Produktivitet, effektivitet og kvalitet	23
4.2 Internasjonalisering og globalisering.....	26
4.3 Ny teknologi, ny funksjonalitet og nye behov	28
4.3.1 Materialteknologi og nye byggevareprodukter	28
4.3.2 Informasjonsteknologi	29
4.3.3 Industrialisering av byggeprosessen og modulbygging	31
4.3.4 Ny funksjonalitet og nye behov	32
4.4 Energi og bærekraftig utvikling	32
4.4.1 Energi og energibruk	33
4.4.2 Ressursbevaring og tiltak mot forurensning	35
4.4.3 Klimaendringer.....	36
4.5 Rehabilitering.....	36
5 Innovasjonsbarrierer	39
5.1 Markedsarenaer, transaksjonskostnader og innovasjon.....	39
5.2 Heterogene kompetansebaser og ikke-kumulativ læring.....	42
5.3 Et institusjonsorientert og hierarkisk innovasjonssystem	43
5.4 Oppsummering - Innovasjonsbarrierer	46
6 Konklusjoner og anbefalinger	47
6.1 Generelle resultater	47
6.2 Anbefalinger	48
7 Appendiks	55
7.1 Tabeller	55
7.2 Intervjuer gjennomført i forbindelse med BAE prosjektet	58
7.3 Referanser	59

1 Innledning

Bygg-, anleggs- og eiendomsområdet utgjør en svært viktig del av det økonomiske systemet i industrialiserte land. Den norske BAE-næringen er stor både målt i verdiskapning og i sysselsetting. For en utenforstående som nærmer seg næringen kan forholdet mellom næringens åpenbare betydning for hver enkelts velferd og for samfunnets evne til å skape verdier, synes å stå i et paradoksalt forhold til næringens ry. Næringen fremstår ofte som useriøs og preget av at aktører først og fremst er ute etter kortsiktig profitt.

Internasjonalt blir BAE-næringen i dag sett på som en bransje hvor det er mye ugjort i forhold til å fremme innovasjon og utvikling.¹ Det er også bred enighet om at næringen ikke fungerer bra nok. Aktører tenker ofte for kortsiktig og konfliktnivået er til tider svært høyt. Offentlig satsing på BAE-relatert forskning i Norge har sunket dramatisk siden midten av 90-tallet, slik figuren under viser.



Figur 1.1: Forskningsrådets BA-relaterte bevilgninger 1989-2002 (millioner NOK)
Kilde: Norges Forskningsråd. Christian Hambros tale ved Byggedagene 2003.

Selv om bevilgningene fra Forskningsrådet har sunket dramatisk de senere år og nå er på et lavmål, er det heldigvis ikke slik i dag at det ikke skjer noen ting av betydning for å få til en mer positiv utvikling av BAE-næringen. Tvert imot har vi observert mange aktiviteter som synes å trekke i riktig retning:

- Det gjøres en meget viktig innsats på myndighetsnivå i forhold til å forenkle og forbedre reguleringssystemet.

¹ Det argumenteres også for at ny innovasjonsteori, hvor blant annet tjenesteinnovasjoner og innovasjonssystemer blir tematisert, kan ha mye å bidra med. En rekke rapporter er utarbeidet om innovasjon i BAE-næringen. Ett interessant eksempel er Fairclough, John (2002): Rethinking construction innovation and research. London: Department of trade and industry

- Det gjøres viktig arbeid i flere av de store bedriftene som er rettet mot å forbedre gjennomføringen av komplekse prosjekter og å skape innovasjon gjennom forpliktende samspill med slutt kunder og andre betydningsfulle parter.
- Forskningsmiljøene er engasjert i å posisjonere seg og å skape handlingsrom for å drive forskning og kompetanseutvikling som skal komme næringen til gode på lengre sikt.
- En del nyutviklinger i det BAE-rettete utdanningssystemet har vært innrettet på å få til større grad av flerfaglighet.
- Det foregår også interessante forsknings- og innovasjonssatsinger der nye teknologier drives frem av nyetablerte bedrifter. Disse kan være viktige spor til fremtidige næringsaktiviteter.
- Næringsorganisasjonene er i ferd med å bli mer opptatt av å spille sammen for å styrke næringen enn av å spille solo for å sikre egeninteresser på kort sikt.

Det er viktig å bygge videre på dette, men også å forme innsatsen på en slik måte at den treffer riktig i forhold til hva som er sentrale utviklingstrender, og slik at den effektivt møter de motkrefter som finnes på ulike områder.

I denne rapporten fokuserer vi på nettopp dette. I prosjektet har vi analysert innovasjon utfordringene og innovasjonsbarrierene i BAE-næringen. Vi har ikke hatt ressurser til å gå i dybden på alle områder hvor det ville være viktig og fruktbart å forstå innovasjonssystemets virkemåte, og vi har i stor grad måttet basere oss på å bruke den ikke-formaliserte ekspertkompetansen som allerede finnes i næringen og dens omgivelser. Ved å trekke på denne kompetansen har vi fått en oversikt over hva aktørene selv oppfatter som sentrale utfordringer. Denne empiriske kunnskapen har vi så bearbeidet og systematisert med utgangspunkt i nye innovasjonsteoretiske perspektiver og vår egen kompetanse når det gjelder analyse av innovasjonssystemer.²

Prosjektet har dermed i stor grad vært kvalitativt orientert. Men vi har også basert oss på eksisterende statistikk om næringen, og vi har utnyttet kvantitative innovasjonsdata. 27 ekspertintervjuer med varighet på mellom 1,5 og 2 timer er blitt gjennomført. Vi har gått gjennom relevant skriftlig materiale som til dels er blitt stilt til disposisjon for oss, og som vi delvis har funnet frem til, ikke minst ved bruk av Internett.

Oppdragsgiver har ved å velge STEP og det prosjektopplegget vi presenterte, valgt å satse på en aktør uten forutgående ekspertkompetanse på BAE-næringen. Et av de sentrale målene ved gjennomføringen av prosjektet har vært å trekke mest mulig på den kompetansen på næringen som faktisk foreligger blant næringsaktørene selv, og i næringens omgivelser. Vår oppgave har vært å trekke sammen ulike perspektiver og vurderinger, og å utvikle en syntetiserende analyse. Vi har alltid sett uttalelser og vurderinger i lys av den posisjon informantene selv har innenfor næringen og dens innovasjonssystem. Vår analyse er dermed *mer* enn et sammendrag eller gjennomsnitt av ulike aktørers oppfatning, og analysens konklusjoner, så vel som dens eventuelle mangler, er STEPs ansvar.

Rapporten har følgende struktur:

² Se for eksempel STEP Rapport 16/2002, hvor innovasjonssystemet i oppdrettsnæringen blir analysert.

I kapittel 2 gir vi et kort beskrivelse av BAE-næringen. De første to avsnittene (2.1 og 2.2) er først og fremst beregnet på lesere som ikke allerede kjenner bransjen. Vi fokuserer her på aktivitetsområder og aktørtyper, og viser hvor stor betydning næringen faktisk har i norsk økonomi. I avsnitt 2.3 bruker vi deretter de nyeste tall fra den siste europeiske innovasjonsundersøkelsen (Community Innovation Survey, CIS 2001) til å beskrive situasjonen i næringen når det gjelder FoU og innovasjon.

I kapittel 3 analyserer vi nærmere næringens samfunnsøkonomiske, sosiale og kulturelle betydning, og på hvilken måte det offentlige spiller en viktig rolle i, og i forhold til, næringen.

I kapittel 4, som er rapportens lengste, diskuterer vi hvilke sentrale innovasjonsutfordringer BAE-næringen står overfor. Vi legger her vekt på internasjonale trender som globalisering, ny teknologi og nye behov for fleksible løsninger og for løsninger som tar hensyn til miljøeffekter og behov for å bevare og rehabilitere eksisterende boligmasse og eksisterende anlegg. Men vi fokuserer også på mer næringsinterne forhold, knyttet til produktivitet, kvalitet og samspill mellom aktører i næringen.

I kapittel 5 analyserer vi sentrale innovasjonsbarrierer som må møtes på en effektiv måte for å få til en positiv utvikling og mer vellykket og samfunnsøkonomisk lønnsom innovasjon. Vi argumenterer for at det analytisk er nyttig å skille mellom tre hovedtyper av barrierer: Markedenes funksjonsmåte, kompetansebasenes struktur og innovasjonssystemets organisering.

I kapittel 6 trekker vi trådene sammen og formulerer anbefalinger på basis av den foregående analysen.

Vi har bestrebet oss på å gjøre rapporten så kort og oversiktlig som mulig. Oppdragsgiver ønsket en rapport på om lag 30 sider, og for ikke å overskride denne grensen i for stor grad, har vi i stor utstrekning utelatt å bruke konkrete eksempler og illustrasjoner. Vi har også utelatt en god del av de noter og henvisninger som det ville vært nødvendig å ha med i en artikkel beregnet på et vitenskapelig tidsskrift. En del tabeller er likevel samlet i et appendiks bak i rapporten.

2 Kort om BAE-næringen

2.1 Aktivitetsområder og aktørtyper³

Bygging av stedfaste konstruksjoner er en grunnleggende samfunnsmessig virksomhet som omfatter et bredt spekter av aktiviteter, og som involverer et stort antall ulike aktører. Byggevirksomhet dreier seg om alt fra ufaglært forbedring og vedlikehold av private, stedfaste konstruksjoner, til storstilte og komplekse utbyggingsprosjekter i offentlig regi som former varige fysiske elementer i samfunnet og danner en varig og tilsynelatende uforanderlig ramme - en infrastruktur - for den daglige virksomheten til mennesker og organisasjoner.

Byggevirksomhet er i betydelig grad kulturspesifikk. I Norge er tradisjonelt tre og stein de grunnmaterialer som inngår i nesten alt byggeri. Byggenæringen omfatter komplette verdikjeder der disse materialene hentes fra naturen, bearbeides og videreføres til byggevarer og bygningstekniske produkter. Aktiviteter knyttet til stein og tre som materialer for bygg og anlegg står for en betydelig del av verdiskapningen i næringen, og har lokal tilknytning mange steder i landet.

BAE-næringen i Norge omfatter både private og offentlige virksomheter innenfor hovedområdene Bygg, Anlegg og Eiendom. Med byggevirksomhet menes i hovedsak:

- Oppføring av nye bygninger.
- Påbygnings- og ombyggingsarbeider.
- Innrednings- og installasjonsarbeider.
- Rehabilitering og vedlikeholdsarbeider.

Produksjon av ferdighus, byggevarer og innredninger regnes i internasjonal statistikk som industriproduksjon, og inngår derfor ikke i norsk statistikk for byggebransjen.

Anleggsvirksomhet omfatter bygging av:

- Samferdselsanlegg (vei, jernbane, flyplasser, kaier).
- Kraftanlegg.
- Vann- og avløpsanlegg.
- Fjellanlegg.
- Parker og andre utendørs anlegg

Eiendom omfatter utvikling og forvaltning av eiendom til både bolig- og næringsformål.

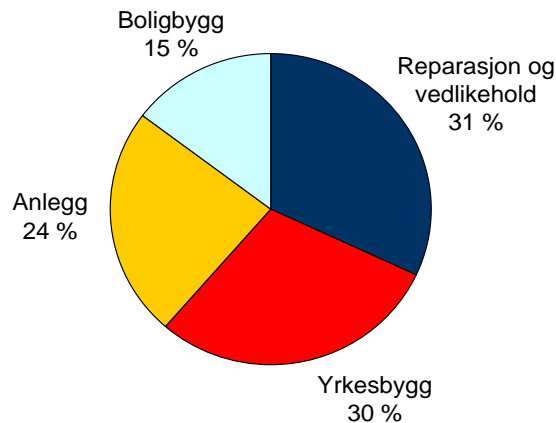
De kommersielle aktørene innenfor bransjen kan kategoriseres innenfor fire grupper:

- Investorer og utviklere (eiendomsutvikling, forvaltning)
- Vareproduksjon og forretningsdrift (Byggevareproduksjon, handelsvirksomhet, underleverandører til handelsbedrifter)
- Planlegging og kunnskapsintensiv forretningsmessig tjenesteyting, KIFT (arkitekter, rådgivere, konsulenter)
- Utførende (håndverkere, entreprenører)

Totalt sysselsetter bransjen (bygg, anlegg og eiendom samlet) omkring 200.000 mennesker fordelt på i underkant av 70.000 bedrifter (2000).⁴ Tradisjonelt har eiendomsdrift, arkitekter

³ Avsnittene 2.1 og 2.2 er primært beregnet på lesere som ikke kjenner BAE næringen godt fra før. De er skrevet av Markus Bugge.

m.m. ikke blitt medregnet i statistikk for bygg og anlegg. Heller ikke byggevareproduksjon, som sysselsetter omkring 50.000, eller byggevarehandel, som sysselsetter rundt 32.000, inkluderes i næringsstatistikken for bygg og anlegg, ettersom disse blir kategorisert som henholdsvis industriproduksjon og varehandel.⁵ Dersom man inkluderer byggevareprodusenter og byggevareforhandlere sysselsetter bransjen totalt ca. 280.000 mennesker, og utgjør dermed ca. 12% av den samlede aktive arbeidsstyrken i Norge. Bransjen (BAE) hadde i 2000 en total omsetning på 240 mrd kroner.⁶ I 2002 hadde de 10 største selskapene innenfor næringen en samlet omsetning på 32 mrd kroner.⁷ (BNL, 2003).



Figur 2.1. Sysselsettingen i bransjen, fordeling på hovedområder. Prosent.
Kilde: BNL m.fl. (2003).

Boligbyggingen utgjør omkring en tredjedel av verdien på den årlige nybyggingsaktiviteten, mens to tredjedeler er yrkesbygg. Staten spiller en sentral rolle som byggherre på anleggssiden. Vel to tredjedeler av alle innenlandske anlegg er offentlig finansiert. Veianlegg utgjør den største delen av alt anleggsarbeid med 36 prosent av den samlede produksjonen⁸ (BNL). Hele BAE-næringen representerer 40 prosent av totalt energiforbruk og avfallsproduksjon i Norge.⁹

Som bransjen selv, er bransjens omgivelser komplekse. BAE-næringen forholder seg blant annet til 10 forskningsinstitutter, en rekke utdanningsinstitusjoner og et stort og sammensatt offentlig myndighetsnivå. Strukturen på bransjeorganisasjonene gjenspeiler en uoversiktlig bransje med mange ulike interesser og fagdisipliner. BNL består av 15 bransjeforeninger innen byggenæringen. I tillegg er det i overkant av 50 bransjeforeninger som står utenfor BNL.

⁴ Tallene i avsnittet er fra SSB's tall for total sysselsetting i Norge, arbeidstakere som jobber mer enn 100 timer i året (SSB 2003).

⁵ Se tabeller i appendiks bak i rapporten for en detaljert oversikt over de næringskategoriene som til sammen utgjør bygg, anlegg og eiendom, byggevareproduksjon og byggevarehandel.

⁶ Disse tallene omfatter eiendomsutvikling og - drift, men ikke byggevareproduksjon eller byggevarehandel, som i statistikken faller inn under henholdsvis industriproduksjon og varehandel.

⁷ BNL m. fl. 2003.

⁸ BNL m. fl. (2003).

⁹ GRIP (2002): ØkoBygg-programmets sluttrapport.

Bygg- og anleggsbransjen i Norge er gjennomgående preget av små bedrifter og en betydelig andel enmannsbedrifter. Foruten mange små entreprenører spredt over hele landet finnes det tre riksdekkende entreprenørbedrifter: Veidekke ASA, Selmer Skanska AS og NCC AS. Disse var samtidig de tre største enkeltbedriftene innen bygg og anlegg i 2002.¹⁰

Selv om BAE-næringen fortsatt har preg av å være en nasjonal næring, er eierskapet i store bedrifter i stor grad blitt internasjonalisert. Dette gjelder også de store entreprenørbedriftene, hvor Veidekke er den eneste av de tre største som har sitt konsernhovedkvarter i Norge.

Også i byggevaresektoren er utenlandsk eierskap blitt viktig. Store norske byggevareprodusenter som Norcem har tysk eierskap, Glava lisensierer prosess teknologi for franske Saint-Gobain, Rockwool er dansk eid, og både Moelven og Spenncon har finsk eierskap.

2.2 Samspill i byggeprosessen

Verdiskapningen i BAE næringen er i høy grad prosjektbasert. Et prosjekt består som regel av en byggherre (investor, eiendomsutvikler, offentlig/privat bestiller/utbygger) som har et behov for å oppføre et bygg eller et anlegg. Dersom byggherren er offentlig går dette tilbudet ut på anbud. Dersom det er en privat byggherre kan denne fritt velge en entreprenør til å gjøre jobben uten noen anbudsrunder i forkant. Den formaliserte prosessen rundt offentlige innkjøp legger bestemte føringer på hvordan prosjekter utvikles. I noen tilfeller vil hensyn til likebehandling legge hindringer i veien for en dialogbasert prosjektutvikling som kan være nødvendig for at en krevende offentlig kundes krav og en utførendes kreativitet og fagkunnskap sammen skal kunne utløse innovasjon.

I den første fasen i en byggeprosess skjer en (for)prosjektering som legger rammene for det senere arbeidets forløp. I denne fasen utarbeider arkitekter og konsulenter i dialog med byggherre og/eller entreprenør planer og avtaler som skal gjelde for prosjektet. Hvem som effektivt vil være premissleverandør i denne fasen avhenger hvilke entrepriseformer som velges. Bransjen opererer hovedsakelig med fire ulike entrepriseformer, som definerer ansvar og myndighet for prosjektering og prosjektstyring. De ulike entrepriseformene har stor innvirkning på ansvarsfordelingen og risikofordelingen mellom aktørene i prosjektet, og har på denne måten stor betydning for i hvilken grad man kan få til nye løsninger og innovasjon.

Etter at bygget/anlegget er (mer eller mindre) ferdig prosjektert, overlates de utarbeidede arbeidstegningene og spesifikasjonene til en eller flere entreprenører, som skal oppføre bygget eller anlegget. Disse bruker flere underleverandører, entreprenører og byggevareprodusenter. Det er enten byggherre, en ekstern innleid rådgiver eller (hoved)entreprenøren som fungerer som prosjektleder i en byggesak, avhengig av entrepriseform.

Byggherrens eierskapsstrategi i forhold til investeringen og prosjektet kan tilsvarende ha betydning for utforming av rammebetingelsene som gis for bygget. Det antas at en byggherre som selv skal drifte og forvalte en eiendom vil ha et større fokus på kostnader knyttet til drift og forvaltning av bygget enn en byggherre som skal selge bygget/anlegget etter oppføring.

¹⁰ Byggenæringens portal, 2003.

2.3 Innovasjon i næringen¹¹

2.3.1 Hva sier innovasjonsundersøkelsen om bygg- og anleggsnæringen?¹²

Innovasjonsundersøkelsen gjør det hensiktsmessig å dele bygg- og anleggsnæringen inn i en utførende og en tjenesteytende del (se beskrivelse i fotnote). Utførende BA-sektor er entreprenører og håndverkere, mens den andre delen i hovedsak er relevant tjenesteproduksjon som arkitektur, rådgivning og konsulentvirksomhet, og relevant teknisk forskning og utvikling. Selv om foretaksstørrelsen i begge sektorer er preget av små og mellomstore enheter, har utførende BA-sektor gjennomsnittlig betraktelig større foretak. I praksis betyr det at utførende sektor har flere og større foretak enn tjenesteytende sektor. Andelen små foretak er likevel høy i begge delsektorer.

La oss se nærmere på forskning, utvikling og innovasjon i de to delene av bygg- og anleggsnæringen.¹³

Tabell 2.1: Utførte foretakets FoU selv i perioden 1999-2001? Andel av totalt antall foretak i næringen

	Nei	Ja permanent	Ja periodevis	Ja totalt	Totalt antall foretak
Utførende BA-foretak: Bygge og anleggsvirksomhet: entreprenører og håndverkere	83 %	4 %	13 %	17 %	220
Tjenesteytende BA-foretak: Arkitekt- og teknisk konsulentvirks., teknisk testing og analyse, FoU innen naturvitenskap og teknikk	62 %	14 %	24 %	38 %	251
Næringsmidler	74 %	13 %	13 %	26 %	301
Metallvarer	74 %	12 %	14 %	26 %	211
Maskiner og utstyr	51 %	28 %	21 %	49 %	181
Total	70 %	14 %	17 %	31 %	1164

Kilde: CIS 2001 / STEP / SSB)

Utførende BA-sektor driver i liten grad med forskning og utvikling

Utførende BA-sektor driver i relativt liten grad med FoU. Tabell 2.1 viser BA og andre næringsers FoU-aktivitet. Dersom vi sammenlikner med næringsmidler, som er kjent for å sin beskjedne FoU-innsats, så ligger entreprenører og håndverkere på et nivå markert under. Av

¹¹ Avsitt 2.3 er, med unntak av avsnittet om indirekte kjøp av FoU, skrevet av Trond Einar Pedersen.

¹² Det vi kaller innovasjonsundersøkelsen refererer til de norske tallene fra tredje runde av The Community Innovation Survey (CIS) som ble gjort på europeisk nivå i 2001. I den norske databasen finner vi 470 foretak innen bygg og anlegg. Foretak innen eiendom er ikke representert. For å forenkle fremstillingen av tallmaterialet har vi valgt å slå sammen de 23 industriene/industrielle aktivitetene innen bygg og anlegg til to store kategorier. Den ene kategorien kaller vi utførende sektor. Det er entreprenør- og håndverksaktivitet. Den andre kategorien kaller vi tjenesteytende sektor. Denne inkluderer støttende teknisk virksomhet: arkitekter, rådgivere/konsulenter, teknisk testing og analyse og FoU. Vi har valgt å ta med et mindre antall FoU-enheter som ikke utelukkende driver forskning relatert til BAE-næringen.

¹³ Vi har brakt inn tre andre industribransjer for å ha et sammenlikningsgrunnlag når vi vil vurdere tallene fra BA-området. Det er næringsmidler, metallvarer og maskiner og utstyr. Til sammen har vi fem om lag like store bransjer eller næringsområder når det gjelder antall foretak (mellom 181 og 301 foretak). Bransjene har noe ulik gjennomsnittlig foretaksstørrelse, men det er de små og mellomstore bedriftene som det er overlegent flest av i alle bransjer.

næringsmiddelforetakene driver 26 prosent FoU, mens bare 17 prosent av BA-foretakene gjør det. Tallene er næringenes gjennomsnitt når det gjelder periodevis FoU. De skjuler det faktum at store foretak i større grad driver med FoU mens mindre foretak sjelden gjør det. Bare en marginal andel (4 prosent) utførende BA-foretak har et permanent FoU-engasjement.

Tallene for FoU i den tjenesteytende BA-sektoren er høyere. Foretak i denne delen av BA-næringen er ofte sentrale i planlegging, tilrettelegging og utvikling av prosjekter, noe som kan forklare et høyere FoU-engasjement.

Gitt sin beskjedne interne FoU-aktivitet, kan vi da ut fra tall for FoU kostnader fastslå at utførende BA-foretak i stedet kjøper det de trenger av FoU, i form av FoU-tjenester? Svaret er nei. På tross av at en relativt liten andel utførende BA-foretak driver med FoU, er det likevel slik at sektoren i svært liten grad kjøper FoU-tjenester. Her kan vi også sammenlikne med næringsmidler som ligger lavest av de næringene vi har valgt å sammenligne med. 17 prosent av næringsmiddelforetakene mot 8 prosent av utførende BA-foretak kjøpte FoU-tjenester i perioden 1999-2001.

Tabell 2.2: Utført skrittvis (inkrementell) innovasjon perioden 1999-2001. Andel av totalt antall foretak.

	Ja, utførte skrittvis innovasjon	Totalt antall foretak
Utførende BA-foretak: Bygge og anleggsvirksomhet: entreprenører og håndverkere	22 %	220
Tjenesteytende BA-foretak: Arkitekt- og teknisk konsulentvirks., teknisk testing og analyse, FoU innen naturvitenskap og teknikk	38 %	251
Næringsmidler	39 %	301
Metallvarer	32 %	211
Maskiner og utstyr	49 %	181
Total	36 %	1164

Kilde: CIS 2001 / STEP / SSB)

Utførende BA-sektor driver i liten grad med innovasjon

Tabell 2.2 viser næringenes innovasjonsaktivitet. Vi ser at innovasjonstallene viser samme tendens som FoU-tallene, når vi sammenlikner næringene. Utførende BA-sektor skårer lavest. 22 prosent av foretakene drev med skrittvis (inkrementell) innovasjon mellom 1999 og 2001. Metallvarer, som ligger lavest blant dem vi sammenlikner med, har 32 prosent foretak med innovasjon. Også når det gjelder radikal innovasjon, nye produkter som er nye for markedet også, skårer utførende BA-sektor dårlig i forhold til de vi sammenlikner med. Tall på andelen foretak som drev med prosessinnovasjon viser at det står noe bedre til med utførende BA-foretak, men fortsatt ligger sektoren markert etter de andre sektorene.

Utførende BA-foretak lar eksterne aktører innovere for seg

Når vi nå skiller ut de foretakene som hadde innovasjon, så gjør vi en interessant observasjon. Innovative utførende BA-foretak lar i større grad enn tilfelle er i andre næringer andre gjennomføre innovasjonen. Hele 20 prosent av de innovative utførende BA-foretak har svart at i hovedsak andre tar seg av innovasjonsaktiviteten. De andre næringene kan vise til helt marginale tall på dette punkt.

Offentlig finansiell støtte spiller liten rolle

Det neste vi fokuserte på var de innovative BA-foretakenes støtte fra det offentlige. Oppsummert kan vi si at finansielle støtte til innovasjon fra sentrale myndigheter har betydning for en mindre andel utførende BA-foretak enn det som er tilfellet i de næringene vi sammenlikner med. På den annen side mottok en større andel tjenesteytende BA-foretak støtte fra sentrale myndigheter, sammenliknet med de andre næringene.

Informasjonskilder til innovasjon

Kunnskap om hvilke informasjonskilder foretakene bruker i sine innovasjonsaktiviteter er med på å gi et bilde av det nettverk av samarbeidspartnere foretak i BA-sektoren har. Utførende og tjenesteytende BA-foretak skårer henholdsvis lavest og høyest i vår sammenlikning når det gjelder andelen foretak som svarer at interne informasjonskilder er viktig (har høy viktighet) for innovasjon. Betyr dette at en større andel foretak i utførende BA-sektor vurderer andre informasjonskilder som viktigere? Svaret er i alle fall ja når det gjelder leverandører av utstyr, materiell etc., men det er ikke tilfellet når det gjelder kunder og konkurrenter. For tjenesteytende BA-foretak er tallene annerledes. Det er interessant å observere at en større andel tjenesteytende BA-foretak vurderer sine kunder (utførende BA-foretak) som viktig enn omvendt.

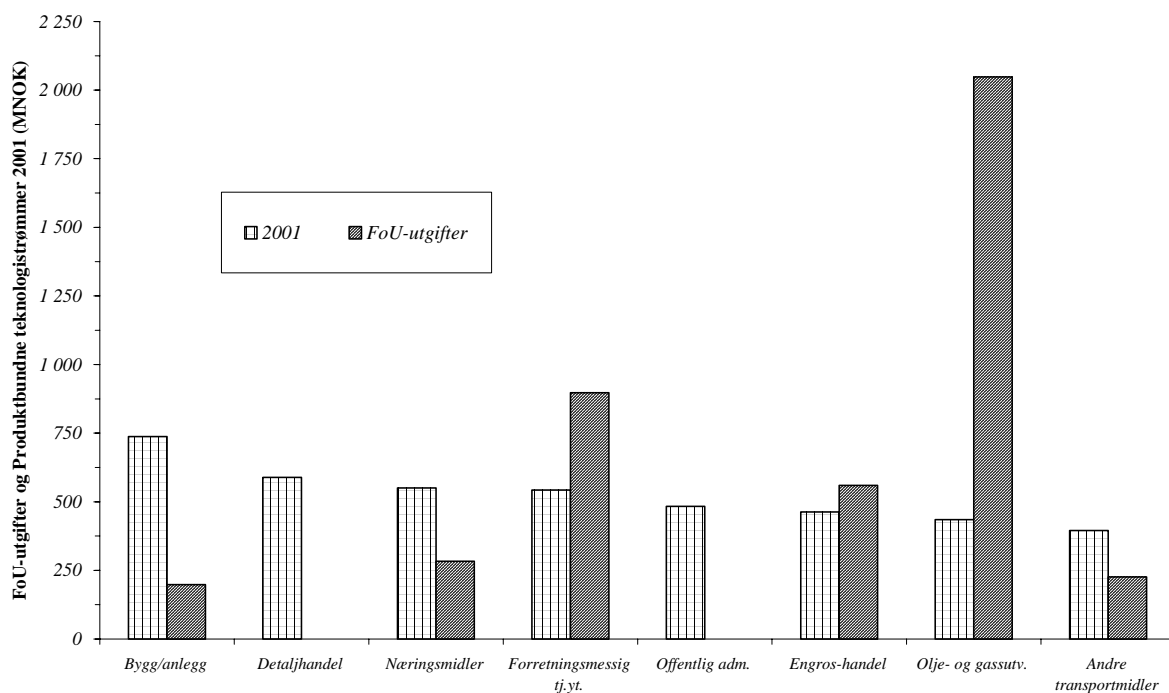
Ingen utførende BA-foretak vurderer universiteter og høyskoler som viktige, mens 3 prosent av foretakene vurderer at forskningsinstitutter er viktige. Tjenesteytende BA-foretak skårer noe høyere her, men fortsatt svarer bare rundt fem av hundre foretak at informasjon fra forskning og utdanning har høy viktighet som kilde til innovasjon.

2.3.2 Verdi av indirekte innkjøp av FoU til BA-næringen

Betyr BA-næringens lave FoU- og innovasjonsinnsats at næringen må sies å være lavteknologisk? Det går an å argumentere for at det ikke er slik. Det er nemlig et faktum at næringen bruker en mengde avanserte materialer og produkter i sin virksomhet. Tekniske anlegg som monterers i bygg og anlegg kan være svært avanserte, det samme er ofte tilfelle når det gjelder maskiner og utstyr som er i bruk. En alternativ måte å vurdere næringens ”teknologiske nivå” kan ta utgangspunkt i dette, og se på *indirekte kjøp av FoU*. Johan Hauknes ved STEP har forsøkt å gjøre en slik analyse av indirekte FoU-kjøp, eller ”produktbundet FoU”.¹⁴

I figuren under er ulike næringers FoU-kostnader og næringenes kjøp av ”produktbundet FoU” sammenlignet.

¹⁴ Analysen er første gang presentert i Norges forskningsråd 1997: Det norske forskningssystemet - statistikk og indikatorer 1997.



Figur 2.2: FoU-utgifter og produktbundne teknologistrømmer 2001 (MNOK)

Kilde: Johan Hauknes, STEP, basert på tall fra SSB

Vi vil ikke gå inn på metodikken som brukes i denne typen analyse, men nøyer oss med å fastslå at BAE-næringen på tross av sine begrensede utlegg til FoU her fremstår som den største kjøper av produktbundet FoU av alle norske næringer.

Analysen er viktig, fordi den påpeker at BAE-næringen indirekte kjøper mye FoU og dermed også er mer avhengig av forskning og utvikling enn man lett kan få inntrykk av. En interessant følge av dette resultatet er at rollen som krevende kunde, med andre ord evnen til å etterspørre avanserte produkter, kan være et avgjørende bidrag til BAE-næringens evne til å skape gode resultater.

3 Bygg, anlegg og eiendomsnæringen i samfunnet

3.1 BAE næringens samfunnsmessige betydning

Bygg, anlegg og eiendomsnæringen (BAE-næringen) omfatter virksomheter der fellesnevneren er utvikling, utbygging, drift og vedlikehold av det menneskeskapte fysiske miljøet som omgir oss i samfunnet. Dette fysiske miljøet består ikke minst av boliger og bygg av alle slag. Men det består også av en mengde andre slags konstruksjoner, som veier, broer, tunneler, havner og kaianlegg, demninger, jernbaner, flyplasser osv. Vann og avløpssystemer og anlegg for produksjon og distribusjon av elektrisk energi er det også vanlig å regne med til BAE området. En del konstruksjons- og byggearbeid ligger åpenbart i en gråson mellom BAE og andre næringer, slik at næringen kan være vanskelig å avgrense presist. Vannkraftproduksjon kan være ett eksempel. Bygging av betongplattformer et annet: Offshore konstruksjoner i betong er blitt bygd av bedrifter som åpenbart hører inn under BAE-næringen. Imidlertid vil bygging av stålplattformer skip åpenbart ikke anses som en del av BAE området.

Bygg og anlegg er infrastruktur

Det er karakteristisk for BAE-næringen at den skaper verdier som vi normalt ser på som ulike former for **infrastruktur**. Begrepet infrastruktur er ikke entydig, og brukes på ulike måter.

En viktig forestilling knyttet til infrastruktur er at det er snakk om systemer og institusjoner som har funksjoner av allmenntilgjengelig karakter, og som det er det offentliges ansvar å ta vare på. En viktig del av det BAE-næringen gjør er nettopp knyttet til det offentliges rolle som utvikler og forvalter av infrastruktur. Staten er landets største byggherre, Staten har hatt nærmest eneansvar for prosjektering og bygging av veier, telekommunikasjoner og kraftforsyning over et betydelig tidsrom. Samtidig har det offentlige eneansvar for å spesifisere krav til funksjon og utførelse når det gjelder disse omfattende virksomhetsområdene.

En annen måte å forstå infrastrukturbegrepet på, er knyttet til det faktum at en del menneskeskapte strukturer (anlegg og systemer) for det første har funksjoner som er viktige for svært mange aktører og virksomheter, og for det andre er av et slikt omfang og en slik permanens, at de i praksis og av de aller fleste enkeltaktører bare vil kunne anses som upåvirkelige rammer for den virksomheten som drives.

Siden BAE-næringens virksomhet i så stor grad går ut på å etablere og forvalte infrastruktur, blir forståelsen av hva infrastruktur er viktig, fordi den sier noe om hvordan BAE-næringens virksomhet og produkter blir oppfattet og behandlet. Vi skal drøfte tre aspekter ved dette: *Næringens omdømme, privatisering, og samfunnsøkonomisk nytte.*

Næringens omdømme

Når en nærmer seg byggenæringen kan en bli slått av noe som ligner et paradoks: Næringen skaper samfunnet rundt oss på en konkret, svært følbart og økonomisk avgjørende måte. Likevel tas ikke næringen helt på alvor. Få synes å ville ta ansvar for å gi næringen gode rammer og muligheter for å få til effektive verdiskapningsprosesser. Tvert i mot synes det å bli tatt for gitt at næringen skal være funksjonsdyktig, og fokus settes i stedet på effektene, og da særlig de negative effektene, av næringens virksomhet. "Intet er så velegnet til politisk hestehandel som et stykke vei", skriver Aftenposten (6. september 2003) og påpeker hvordan

varige investeringer i veianlegg gjøres på grunnlag av politiske prosesser hvor hensyn til lokale politiske maktforhold synes å spille større rolle enn viktige samfunnsmessige behov.

En mulig forklaring på hvorfor næringen synes å bli undervurdert kan være at mange menneskers direkte erfaringer med små bransjeaktørers virksomhet kan gi et skjevt bilde av dét næringen som helhet står for. Konkrete erfaringer med håndverkere kan få mange, også i medier og i politikken, til å få et skjevt bilde av den fagkompetanse som næringens virksomhet faktisk bygger på, og den profesjonalitet som faktisk finnes i mange sammenhenger. En annen mulig hypotese, som ikke skal undersøkes nærmere her, kan være at BAE-næringens produkter i stor grad tas for gitt. Det som bygges oppfattes som *infrastruktur*, det vurderes på en annen måte enn andre varer og tjenester, og kanskje får ikke de som gjør en god jobb den kreditt i form av bedret omdømme som de i realitetene hadde fortjent.

Hvis dette er riktig, blir det en viktig utfordring for næringen å gi et mer positivt og realistisk bilde av seg selv. Det blir også en utfordring å jobbe effektivt overfor politiske beslutningstakere på en sånn måte at forhold som berører næringens virksomhet blir behandlet på en bedre måte.

Realiteten synes i dag å være at mange av de problemene som blir gitt stor medieoppmerksomhet, og som bidrar til å gi næringen et dårlig ry, ikke sjelden har sitt utspring i politiske avgjørelsesprosesser som ved sitt forløp og sine avgjørelser legger selve grunnlaget for at problemer oppstår.

Et aktuelt eksempel er at selv om norsk teknologi og kompetanse på anlegg i fjell er verdensledende, så er det sikkerhetsproblemer og feil som preger mediebildet. Oslofjordtunnelen synes å ha blitt bygd på en måte som ikke vil være i pakt med eksplisitte sikkerhetskrav slik disse blir nedfelt i EU-direktiver, og på en måte som stred i mot faglige råd som ble gitt før byggingen startet. Politiske, kortsiktige hensyn kan ha styrt avgjørelsene om hvordan tunnelen skulle bygges.¹⁵

Privatisering

En viktig utviklingstrend i moderne samfunn er at konvensjonelle oppfatninger om infrastruktur blir utfordret. Dette gjelder både infrastruktur som offentlig ansvar og infrastruktur som uforanderlige rammevilkår. *Privatisering* har som siktemål å omgjøre rutiniserte og tilsynelatende uforanderlige virksomheter til mer dynamiske og innovative områder for lønnsom økonomisk virksomhet. På samferdselsområdet er telekommunikasjoner, jernbane og veianlegg blant feltene hvor slik reorganisering holder på å skje. Elektrisitetsforsyningen har vært gjennom en tilsvarende prosess, og når det gjelder boligbygging er organiseringen basert på allmenntilgitt enheter for ikke-kommersielt orientert boligbygging i forandring. Samtidig er statens rolle som eier og som byggherre i forandring. Institusjoner som Husbanken og Statsbygg må redefinere sin rolle og begrunne sin eksistens på en annen måte enn før.

Samfunnsøkonomiske virkninger

Svært mye av det som produseres i BAE-næringen kan sees som infrastruktur. Det sentrale poenget er at det som skapes av aktørene innenfor BAE-området etablerer det faktiske fysiske rammeverket for den virksomheten som drives i samfunnet. Hvis det som bygges er dårlig, vil

¹⁵ Aftenposten 6. september 2003.

folk bli sykere enn de ellers ville blitt. Hvis veianlegg og tunneler er dårlige i forhold til sikkerhetshensyn, vil flere mennesker dø og bli skadet. Hvis trafikksystemene er lite effektive, vil utgiftene til transport i samfunnet øke betydelig. Effektene av forbedringer på BAE-området har dermed umiddelbart effekter på nesten alle andre samfunnsområder. Kostnader og produktivitet påvirkes direkte, om enn på måter som vi ikke er så flinke til å legge merke til. *Vi mangler indikatorer som viser effektene. Det betyr ikke at effektene er små.*

Det at det er så mange som ønsker å influere på hva som faktisk blir gjort innenfor bygg og anleggsnæringen, er vel i seg selv en indikator på at effektene faktisk er store.

3.2 BAE-næringens kompetansebasen

Hvor omfattende kompetansebasene er som BAE-næringen faktisk utnytter i sin virksomhet, kan man få et inntrykk av ved å se på hvor mange ulike fagområder som er representert innenfor næringens organisasjoner.

Tabell 3.1: Organisasjoner innenfor BAE-området

<p>De 15 bransjeforeningene tilknyttet Byggenæringens Landsforening (BNL)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Boligprodusentenes Forening ▪ Entreprenørforeningen - Bygg og anlegg (EBA) ▪ Foreningen Næringseiendom ▪ Korrosjons-, Isolerings- og Stillasberdriftens Forening (KIS) ▪ Maler- og byggtapetsermesterenes Landsforbund (MLF) ▪ Norges Byggmesterforbund (NBF) ▪ Norsk Anleggsgarnermesterlag (NAML) ▪ Norsk Ventilasjon og Energiteknisk Forening (NVEF) ▪ Byggevarerindustriens Forening ▪ Norske Murmestres Landsforening (NML) ▪ Norske Rørleggerbedrifters Landsforening - VVS (NRL) ▪ Norske Trevarefabrikkers Landsforbund (NTL) ▪ Takentreprenørens Forening ▪ Treindustrien ▪ Ventilasjons- og Blikkenslagerbedriftens Landsforbund (VBL)
<p>Noen andre BAE-relaterte organisasjoner</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Heismontørens fagforening ▪ Kranteknisk Forening ▪ NAL Norske Arkitekters Landsforening ▪ NELFO Norges Elektroentreprenørforening ▪ NFBB Norsk Forening for Byggesak og Byggeplasstilsyn ▪ Norsk Betongforening ▪ Norsk Stålforbund ▪ NORVAR Norsk Vann- og avløpsverkforening ▪ Pukk- og grusleverandørens landsforening, PGL ▪ RIF Rådgivende Ingeniørers Forening ▪ TELFO Tekniske entreprenørers landsforening
<p>Noen BAE-relaterte forskningsmiljøer i Norge</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Norsk Byggforskningsinstitutt ▪ Institutt For Energiteknikk ▪ Norges Geotekniske Institutt ▪ Norsk Treteknisk Institutt ▪ Norut Teknologi Narvik ▪ NTNU Bygg og miljøteknikk ▪ SINTEF Bygg og miljø ▪ SINTEF Energiforskning ▪ SINTEF Materialteknologi

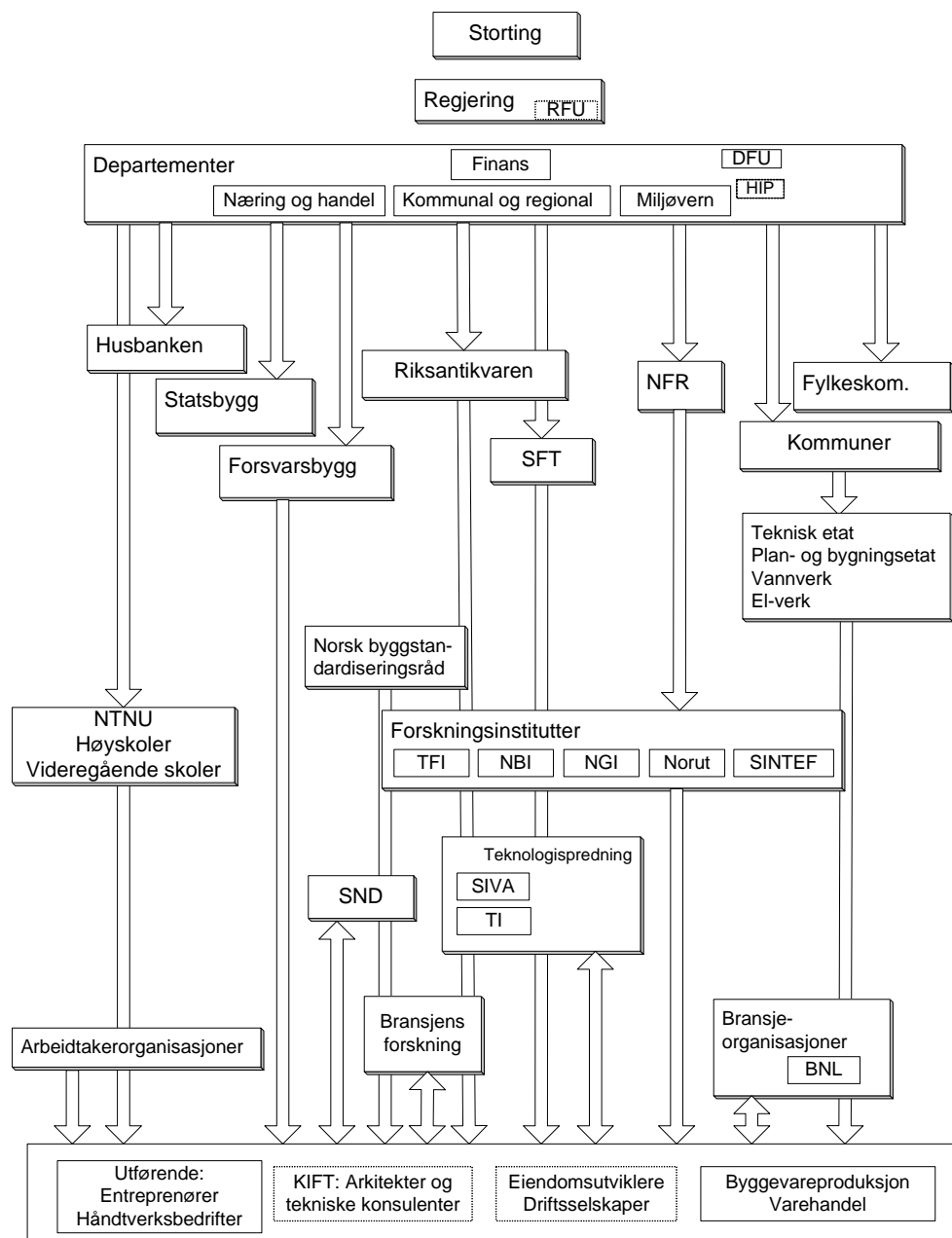
Det utdanningssystemet som leverer fagutdannede ungdommer og høyere utdannede kandidater inn i næringen er åpenbart både stort og viktig. Et av særtrekkene ved BAE-området er likevel at mye kompetanse i stor grad er praktisk orientert og nedfelt i stor grad i praktiske kunnskaper som læres gjennom praksis og konkret arbeidserfaring. Denne kompetansen står imidlertid i forhold til den utdanning på høyere nivå og den forskning som foregår i universitets- og høyskolesektoren og innenfor instituttsektoren.

Forholdet mellom praktiske kunnskaper og mer vitenskapelig kunnskap er viktig, og hvordan og i hvilke grad interaksjon skjer mellom praktisk og teoretisk kunnskap er avgjørende for innovasjon.¹⁶ Mange faktorer innvirker på mulighetene til å få til fruktbart samvirke mellom ulike typer kunnskap, blant disse er ikke minst sosiale relasjoner viktige. Profesjonspraksis og arbeidsmarkedets funksjonsmåte har viktige konsekvenser i forhold til innovasjon. Hvordan dette bildet er på BAE-området synes å være underbelyst forskningsmessig.

3.3 Statens og offentlige institusjoners roller i BAE-næringen

Vi har tidligere sett på hvilke aktører som inngår i verdikjedene på BAE-næringens virksomhetsområder. Disse aktørene er opptatt av å få til et tjenlig samspill i de verdiskapningsprosessene som foregår. Disse aktørene lever imidlertid langt fra i noen form for isolasjon fra sin omverden. Som en følge av at BAE-aktivitetene har avgjørende samfunnsmessige betydning, er det et meget stort antall ulike typer aktører som **inngår indirekte i og påvirker** de verdikjeder som omfattes av BAE-næringens virksomhetsområde. En annen følge er at det nesten innenfor alle myndighetssektorer er vedtatt lover og forskrifter som regulerer ikke bare hvordan BAE-produktene skal være, men også hvordan BAE-produksjonen skal skje. I figur 3.1 har vi illustrert dette.

¹⁶ Nonaka and Takeuchi 1995 belyser dette forholdet på en interessant måte.



Figur 3.1: Et institusjonsorientert perspektiv på innovasjonssystemet i BAE-næringen

Figuren er ikke komplett, men den gir et nyttig bilde av hvordan situasjonen er. Det er et stort myndighetshierarki over næringen som er innrettet mot å sikre ulike sektorinteresser i forhold til næringens virksomhet. Det er også en mengde offentlige og halvoffentlige institusjoner som ønsker å bidra til virksomheten på BAE området, og som - ofte med god grunn - er av den oppfatning at de har både vel overveide og velbegrunnede meninger om hvordan BAE-virksomheten bør innrettes, og verdifulle ressurser og kompetanse som de ønsker å dele med aktørene i næringen.

Det er to problemer med den situasjonen vi skisserer: For det første fremstår myndighetsnivået overfor aktørene i næringen som et ”mangehodet troll” som er nokså dårlig til å lytte, men som til gjengjeld snakker mye, med flere stemmer. For det andre kan det budskap som formidles og de krav som stilles til tider være logisk eller praktisk uforenlige.

Konkret kan dette gi seg utslag i svært langtrukne og uoversiktlige prosesser for behandling av byggesaker. Byggingen av det nye rikshospitalet i Oslo er et ekstremt, men tydelig eksempel. Prosjektet var komplisert i seg selv, på grunn av størrelsen og på grunn av de tekniske anlegg som må på plass i et slikt sykehus. Kompleksiteten ble vesentlig høyere fordi byggherren (Statsbygg) måtte forholde seg til et Storting som over tid kom til å legge stadig nye føringer og sette nye krav i forhold til hvordan resultatet skulle være.

Problemer skaper det også når ulike aktører mener ulike ting om hvordan byggeprosjekter skal være. Riksantikvaren mener mye om Bjørvikautbyggingen i Oslo, både om hvordan resultatet skal være og hvordan byggeprosessen må skje. Havnevesenet kan mene noe annet. Forurensningstilsynet har sine hensyn og ta. Kommunen under et Høyre-byråd mener gjerne en ting, mens et byråd utgått fra andre partier kan mene noe ganske annet. Og Oslo Kommune er uansett ikke enig med Statlige veimyndigheter om hvordan ting bør gjøres og hvem som skal betale. Videre vil det normalt være forskjellige aktører og uavhengige budsjetter når det gjelder investeringer i byggefasen og utgifter til senere drift. Dermed vil de som gjør utbyggingen kunne ha andre interesser og andre mål enn de som i siste instans blir ansvarlige for det som bygges, og som må betale driftsutgiftene.

I slike situasjoner blir prosjekteringsprosessen komplisert og åpenbart dyr. Men hvis prosjekteringen, for å komme i havn, unnlater å påpeke problemer og å ta avgjørelser på vanskelige punkter, kan selve byggeprosessen bli både mye vanskeligere og mye mer kostbar. Og faren for feil og dårlige resultater er åpenbar.

4 Trender og innovasjonsutfordringer

Som vi har sett spiller BAE-næringen en avgjørende rolle i samfunnet. Næringen bygger i en konkret forstand det materielle grunnlaget mennesker og organisasjoner har for sin virksomhet. Det som bygges skaper tunge føringer for vår velferd, vår evne til å ta vare på miljø og ressurser, og for vår evne til å skape forbedringer i organisasjon og teknologi som gir utvikling og vekst. Samtidig spiller samfunnet, som vi har sett i kapittel 3, en viktig rolle for BAE-næringen på den måten at krav og behov formidles til næringen gjennom et institusjonsorientert innovasjonssystem hvor mange ulike aktører formulerer sin sektors krav og ønsker.

Slik sett er BAE-næringen i stor grad formet av sine omgivelser. I dette kapittelet skal vi se på en del av de tunge trendene som preger moderne samfunn, og som stiller BAE-næringen overfor en rekke viktige innovasjonsutfordringer.

BAE-næringen er imidlertid også på grunn av interne forhold stilt overfor en rekke utfordringer som må takles ved å tenke nytt og å finne nye løsninger. Næringen har som vi har sett problemer blant annet i forhold til:

- Å tenke langsiktig.
- Å ha sluttkundens behov for øye.
- Konflikter.
- Generelt høye transaksjonskostnader.¹⁷

Dette utgjør i seg selv viktige innovasjonsutfordringer.

Vi ser på interne BAE-utfordringer i avsnitt 4.1, mens sentrale utfordringer knyttet til trender i næringens omgivelser drøftes i avsnittene 4.2 til 4.5 nedenfor. Analysen av barrierer som kan gjøre det vanskelig å møte utfordringene på en god måte, kommer vi tilbake til i kapittel 5.

4.1 Produktivitet, effektivitet og kvalitet

Vi har tidligere påpekt at gjengse oppfatninger av BAE-næringen er preget av undervurdering av næringen som lavteknologisk produksjon med utgangspunkt i generiske materialer og produkter, og vi har i kapittel 2 sett at næringen i liten grad driver med FoU. Analysen i kapittel 3 bekrefter ikke at negative oppfatninger om næringen som helhet er rimelige. Og som vi så i kapittel 2 er det slik at selv om BAE-næringen ikke selv utfører mye FoU, er den en storkjøper av FoU gjennom de produkter og materialer som brukes i verdiskapningsprosessene, og som inngår i sluttproduktene.

På tross av dette er det udiskutabelt at det finnes problematiske trekk næringen.¹⁸ At problemene angår næringen internasjonalt tyder på at vi står overfor et område av økonomien der det ikke er så enkelt å oppnå effektivitet og rasjonell drift.

Blant de observasjoner som er gjort, er følgende:

¹⁷ Med transaksjonskostnader forstår vi kostnader knyttet til samhandling. I en byggeprosess kan for eksempel kostnader oppstå som følge av at en fagarbeider må vente på å gjøre sin jobb til andre folk har gjort seg ferdige med sin del av jobben. Transaksjonskostnader kan også oppstå når en må bruke ressurser på å utforme kontrakter som reduserer risiko, eller om aktører må møtes i retten for å avklare tvister.

¹⁸ Se for eksempel Byggforsk rapporten om samspill og konflikter i byggeprosessen (2001).

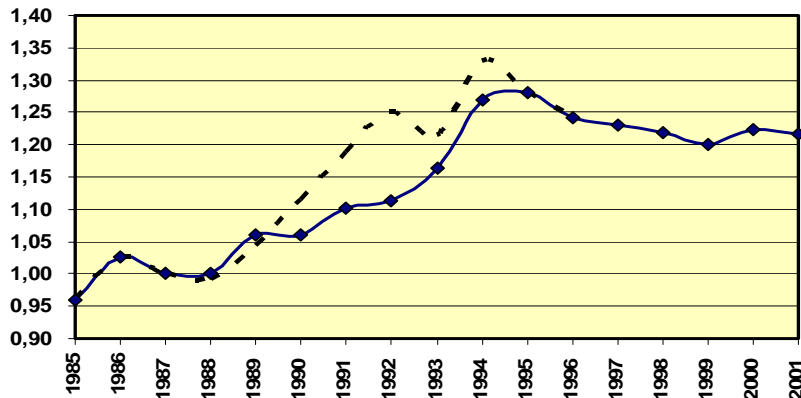
- Produktivitetsutviklingen i BAE er svakere enn i andre næringer.
- Kostnadsnivået i norsk byggenæring er høyt sett i internasjonalt perspektiv. Effektiviteten i byggeprosessen hemmes av at man har problemer med å gjennomføre komplekse prosesser på effektive måter. Det er mange konflikter og rettsvesenet må ofte kobles inn for å få fordelt kostnader og ansvar.
- Kompetansebasene i byggenæringen er store, men forskjelligartede og skilt fra hverandre. En del aktører mangler kompetanse, og i mange prosjekter er det mangel på kompetanse og oversikt når det gjelder de problemene som oppstår gråsonene mellom ulike fagområder.
- Det mangler kompetanse når det gjelder organisering av virksomheter, og ikke minst når det gjelder gjennomføring av komplekse prosjekter.
- Kvaliteten i produksjonen er varierende. Feil i byggeprosessen kan gi vesentlige kostnadsøkninger og redusere fortjenesten for de involverte. Byggskader er utbredt og gir store kostnader for eiere, så vel som for samfunnet.
- Nye materialer og nye løsninger velges for ofte bort, fordi prispresset er stort og risikoen for involverte kan være høy. (Det er mangel på krevende kunder i verdikjeden.)
- Det er mangel på kunnskap og liten åpenhet når det gjelder spesifikasjoner og utførelser. Mangel på informasjon og sviktende "etterspørre-kompetanse" gjør det vanskelig å være krevende kunde.
- Gevinsten ved å gjøre ting bra tilfaller ofte andre enn den som har skapt merverdien.

Generelt er næringens mange aktører fokusert på sitt eget fag og sin egen del av jobber som skal gjøres. Tenkningen rundet gjennomføring av byggeprosesser synes fortsatt å være for primitiv: Man ønsker en lineær prosess i klare faser der ulike jobber gjøres uavhengige av hverandre. Metoder og løsninger følger i stor grad etablerte rutiner, på basis av den etablerte fagkunnskapen, og på basis av de normer som gjelder for hvordan jobber skal gjøres og hvordan de tariffmessig skal betales.

Ny teknologi og internasjonale kompetansestrømmer gjør seg gjeldende, men først og fremst gjennom leverandører som er i stand til å levere nye produkter som kan tilpasses det system for bygging som allerede er etablert. For eksempel har innovasjon på byggevarerområder som rør og elektro har store effekter i forhold til hvor mye tid og hvor mye håndverkskunnskap som faktisk skal til for å få gjøre jobbene knyttet til lys, varme og vann i boliger og bygg. Men disse gevinstene synes å bli tatt ut først og fremst av håndverksbedriftene selv, og gir i relativt liten grad som resultat at byggetider går ned og kostnader reduseres.

Samvirke mellom aktører og integrasjon av prosesser representerer et stort potensial for produktivitetsutvikling i byggenæringen. Det vil være mulig å bevege seg bort fra den håndverksbaserte projektering og skreddersøm av boliger og bygg som dagens system legger til rette for. At dette potensialet i stor grad er uutnyttet fremgår av byggekostnads- og produktivitetsstatistikken. I følge BNL kan økt produktivitet i bransjen kan antakelig gi en verdiskapningsgevinst på 20-30 milliarder kroner årlig.

Utviklingen i TF beregnet av ECON (prikket) og arbeidsproduktiviteten i byggevirksomheten (egne beregninger) 1985-2000. Indekser, 1987=1



Kilde: BNL/Senneset 2003 ("Egne" = BNL)

Det synes å være et generelt problem at markedsarenaene som finnes på BAE-området ikke fungerer godt nok. Effektive markeder er avhengige både av klare spilleregler, effektive sanksjoner i tilfeller der spilleregler brytes, og god tilgang på holdbar informasjon slik at de enkelte aktører har muligheter til å gjøre fornuftige valg. Når markedsarenaer er effektive, lønner det seg for den enkelte å gjøre sin jobb bra, og det som er best for hver enkelt er fører til et samfunnsøkonomisk godt resultat. Slik synes det ikke alltid å være på BAE området.

Årsakene til at BAE-markedet fungerer dårlig er mange, og vi vil komme tilbake til dette i kapittel 5 hvor vi analyserer hvordan markedet kan være en barriere for innovasjon. Ett viktig poeng er at det ikke alltid er noen klar sammenheng mellom den etterspørsel som gjør seg effektivt gjeldende i verdikjedene og den etterspørsel som de egentlige sluttkundene ville ha latt komme til uttrykk dersom de hadde hatt mulighet for det. For eksempel vil en byggherre som er engasjert i et byggeprosjekt og ene og alene har til hensikt å selge det som bygges med best mulig fortjeneste, ikke ønske at det brukes for kostbare komponenter og materialer i prosjektet. Produkter og materialer som brukes må gi et greit resultat for en billigst mulig penge. Produkter behøver langt fra å være de beste, mest holdbare, mest stillegående eller de mest økonomiske på lang sikt. De må være billige, og bra nok til at de ikke vekker negativ oppmerksomhet i det øyeblikk boligen selges.

Generelt sett er transaksjonskostnadene som knytter seg til det samspill mellom ulike aktører og som er nødvendig for å løse næringens kjerneoppgaver for høye. Dette er også et organisasjonsproblem. I komplekse prosesser med mange aktører og ulike kompetanseområder er det å styre prosjektene en svært vanskelig oppgave. Både prosjekteringsjobben og selve utførelsen av byggingen krever ledelse, og i tillegg må altså prosjektering og bygging være integrerte forløp. I en bransje som tradisjonelt består av små virksomheter orientert om å gjøre jobber av begrenset omfang er det ingen selvsagt ting at slik ledelseskompetanse faktisk forefinnes. Store entreprenørbedrifter jobber bevisst med å utvikle denne typen kompetanse, og ser på den som en avgjørende konkurransefaktor.

4.2 Internasjonalisering og globalisering

Internasjonalisering og globalisering preger samfunnsutviklingen på de fleste områder i dag. Selv om BAE-næringen på grunn av sin stedstilknytning og relative immobilitet merker effektene mindre tydelig i dag enn en del andre næringer, er utviklingen svært betydningsfull på lengre sikt. Effektene vil merkes på flere måter:

Politisk beslutningsmyndighet flyttes ut

For det første flyttes ansvaret for mange politikkområder som er viktige for BAE-næringen helt eller delvis ut av Norge. Blant annet gjelder dette konkurransepolitikk og regler som gjelder for samarbeid mellom aktører i næringslivet, og regler for offentlige anbud og innkjøp.

Standardiseringsprosesser internasjonaleses

For det andre flyttes ansvaret for utforming av produktkrav, byggforskrifter og øvrige rammevilkår opp på et overnasjonalt nivå. EU-kommisjonen og internasjonale standardiseringsorganer vil over tid overta mange av de funksjonene som nasjonale organer har i Norge i dag. For næringen er det allerede i dag slik at de mest betydningsfulle prosessene skjer i EU, og denne tendensen vil forsterke seg.

Standarder spiller en stor rolle i innovasjonssammenheng. De er viktige fordi de krav som stilles legger svært viktige føringer for hvilke og hvor lett innovasjoner som vil kunne lykkes. Standardisering er i praksis ofte en kamp mellom ulike alternative løsninger, og en kamp mellom ulike strategier for innovasjon. Det å være med å påvirke utformingen av standarder innebærer en mulighet til å skape et rom for egen virksomhet, og til å skape rom for den form for konkurranse som en selv har best mulighet til å kunne hevde seg i over tid.

Fleksibel masseproduksjon

For det tredje innebærer globalisering en utvikling av fleksibel masseproduksjon, organisert gjennom integrert markedsføring, distribusjon og produksjon. Stordriftsfordeler oppnås ikke først og fremst ved at produksjon av samme produkt skjer uendret over lang tid, men ved at produkter fremstilles i store mengder, distribueres og selges globalt, og stor etterspørsel genereres ved bruk av media, som kringkasting, internett, film, osv. For at bedrifter skal kunne utvikle slike aktiviteter, forutsettes kontinuerlig innovasjon og en form for utvikling av produksjon og produksjonsprosesser som er helt avhengig av at den infrastruktur som de innoverende bedriftene bruker *selv inngår i endringsprosessene*. Fleksibel masseproduksjon stiller med andre ord BAE-næringen overfor nye produktkrav så vel som prosesskrav.

Nettverk og industrielle systemer

For det fjerde innebærer globaliseringen av moderne økonomier at produksjon i stadig økende grad vil måtte skje i organiserte nettverk av virksomheter, i industrielle systemer, der ikke bare den fysiske produksjonen involverer mange aktører (leverandører og underleverandører), men der dynamikken i utviklingen av produkter og prosesser kan skje på tvers av konvensjonelle bedrifts- og institusjonsgrenser. BAE-næringen stilles dermed overfor nye krav til koordinering av virksomhetene. Dette er en koordinering som ikke bare dreier seg om å få et stabilt *produksjonssystem* til å fungere godt; det dreier seg om å få til en koordinert videreutvikling av produkter og prosesser, med andre ord å få *innovasjonssystemet* til å fungere på en best mulig måte. Innovasjon er et resultat av at mange aktører lærer av hverandre og tilpasser seg hverandre og et felles prosjekt hvor de bestreber seg på å realisere en fremtidssituasjon som de mener vil være lønnsom og bærekraftig for den virksomheten de er en del av. De tendensene vi ser i dag i retning av at aktører definerer partnerskap som

sentralt for å få til en god utvikling, viser at næringen i Norge og andre land forstår disse sammenhengene.

Nye muligheter, ny konkurranse og nye behov for kompetanse

Samtidig som globalisering skaper økende internasjonal konkurranse og setter BAE-næringen under økende press, åpner den også opp andre arenaer for forretningsvirksomheten. Nye muligheter vokser frem for salg av konkurransedyktige produkter, og for lisensproduksjon av norskutviklede produkter i andre land. Dette, sammen med nye behov for funksjonalitet og fleksibilitet, og behov for nye organisatoriske løsninger når det gjelder kompliserte byggeprosjekter, gjør at næringen i økende grad vil få behov for ny kompetanse og for rekruttering av nye typer fagfolk. Internasjonaliseringen gjør derfor at utdanningssystemet og profesjonsorganiseringen innenfor næringen kommer under press.

Behov for å styrke utdanningssystemet

Dette utløser åpenbart et behov for direkte innsats i forhold til å utvide og forbedre utdanningssystemet som næringen er avhengig av. Utdanningssystemet og BAE-relevant forskning på styrkes: Den må både gjøres sterkere faglig, og mer relevant for næringens virksomhet på lengre sikt.

Profilering av næringen

Men samtidig utløser internasjonalisering og økt konkurranse et behov for å gjøre noe mer konkret med den måten næringen og dens virksomheter blir oppfattet på, både blant folk flest, og i det politiske systemet. Som vi har påpekt tidligere, får ikke næringen den oppmerksomhet den fortjener. Synlighet er, paradoksalt nok, et gjennomgående problem. Næringens renommé er dårligere enn det burde være. *Offentligheten er i helt overveiende grad opptatt av feil og mangler, og legger i svært liten grad vekt på de gode resultater som faktisk oppnås.*¹⁹

For å oppsummere, kan vi si at innovasjonsutfordringene knyttet til globalisering både angår myndighetene og næringen selv. Et modernisert, internasjonalt reguleringssystem vil gi næringens aktører frihet under ansvar. Det vil gi større belønninger for gode prestasjoner, og sterkere negative sanksjoner når resultatene som oppnås er middelmådige eller dårlige. Et forbedret reguleringsregime vil gi aktørene nye muligheter til å finne nye løsninger på problemer som tar hensyn til alle viktige og relevante aspekter ved byggeprosesser. Et reguleringssystem som har evne til å harmonisere krav og å sette ting i sammenheng, vil åpenbart være til stor hjelp. Men samtidig må næringens egne aktører ta ansvar og gjøre en målrettet innsats. Store norske aktører må definere seg strategisk og markedsmessig i en internasjonal kontekst, hvor de evner å trekke på ledende kunnskapsmiljøer, og hvor de samarbeider med ledende bedrifter på ulike spesialområder. Det må utvikles prosesser og produkter som er konkurransedyktige globalt. På basis av ledende teknologi og avansert forståelse av kundebehov og utviklingstrender kan vi komme til å få et antall byggevareprodusenter som internasjonalt konkurransedyktige eksportbedrifter. Norske forskningsmiljøer vil ikke kunne posisjonere seg som "sentralinstitutter for forvaltning av nasjonal byggteknisk kompetanse", men vil måtte hevde seg internasjonalt på relevante kunnskapsområder. Dermed blir det å bevare norske miljøer ut fra en tanke om at vi skal være selvforsynte med relevant kompetanse ikke lenger det sentrale målet. Relevant forskning er

¹⁹ Ett eksempel: Etter en omfattende og krevende rehabilitering og modernisering av Postgirobygget er Dagsrevyens oppslag i september 2003 kun fokusert på at en heisleverandør har glemt å ta blindes behov i betraktning når betjeningspanelene i heisene ble montert.

tilgjengelig internasjonalt, og de norske miljøene som skal gjøre seg gjeldende må evne å bidra i den internasjonale kunnskapsutviklingen.

4.3 Ny teknologi, ny funksjonalitet og nye behov

Den grunnleggende utviklingen i moderne økonomier i retning av fleksibilitet og nye former for masseproduksjon henger nært sammen med utviklingen av moderne informasjonsteknologi. Økonomier der fleksibel masseproduksjon er realisert er kunnskapsbaserte og informasjonshåndterende økonomier i en annen forstand enn økonomier preget av tungindustri og fordistribusjon. I fleksibiliteten ligger et krav om stadig innovasjon og kontinuerlig læring. Som påpekt tidligere er BAE-næringen knyttet nært opp til disse utviklingstrendene, både ved at nye teknologier transformerer næringen selv, og ved at de teknologiske trendene stiller krav til forandring av det som næringen fremstiller.

4.3.1 Materialteknologi og nye byggevareprodukter

BAE-næringen er landets største kjøper av det vi har kalt ”produktbundet FoU”. Den modernisering som har skjedd i BAE-næringen når det gjelder produksjon og produkter er i svært stor grad knyttet til nye materialer, nye byggevareprodukter og nye typer maskiner. I realiteten er mange fagområder gradvis blitt svært forandret gjennom denne formen for stegvis innovasjon. (Ett enkelt eksempel på dette er at rørleggere som før måtte være eksperter på kobberrør og sølvlodding i økende grad, når nye anlegg monteres, ikke behøver å gjøre annet enn å sette sammen plastrør og -deler som forbindes ved hjelp av enkle klikk-koblinger.) På dette området er store internasjonale konserner svært aktive, og Norge spiller i stor grad en rolle som teknologi-importør.

På noen områder har det vært satset i stor skala på å bygge opp norsk kompetanse. I forbindelse med de Olympiske Leker Lillehammer ble ledende bedrifter engasjert gjennom IFU/OFU kontrakter i å utvikle nye løsninger, for eksempel på spesielle anvendelser av tre og betong. Perioden med oppbygging av norsk offshoreteknologi ga muligheter til å utvikle en betongkompetanse som på noen felter synes å ha vært ledende i verden. Utviklingen var delvis knyttet til industriell virksomhet (for eksempel var bedrifter som Moelven, Veidekke og Selmer involvert), og i noen grad har disse evnet å ta vare på og videreutvikle kompetansen i kommersiell sammenheng. FoU-miljøer, som ulike institutter ved NTNU og innenfor SINTEF, bygget opp stor kompetanse på disse feltene.

Det er et slående trekk ved utviklingen at mange av de bedriftene som satt på ledende kompetanse etter hvert er blitt overtatt av utenlandske eiere. Koblingen mellom FoU-miljøer og industriell virksomhet synes å ha blitt svekket gjennom dette.

Alt i alt er innovasjon gjennom utvikling industriell virksomhet koblet til avanserte FoU-aktiviteter en stor utfordring for BAE-næringen. Likevel er det viktig å bemerke at mange av de sentrale virksomhetene på dette området vanligvis ikke anses å være en del av denne næringen. Dette er i alle fall et statistisk faktum, siden slik virksomhet klassifiseres som ulike former for industriproduksjon hjemmehørende i andre næringer enn i BAE.

Vi har i dette prosjektet ikke hatt ressurser til å lage noen fullgod oversikt over hva som foregår av FoU-basert vareproduksjon, hva de mest avanserte tekniske FoU-miljøene i privat og offentlig sektor er opptatt av, og hvordan samvirke mellom FoU-aktiviteter og kommersielle aktiviteter fungerer. I utviklingen av en overordnet innovasjonsstrategi for BAE-næringen ville en slik analyse åpenbart være svært viktig.

4.3.2 Informasjonsteknologi

Informasjonsteknologi (IKT) representerer en innovasjonsutfordring på i hovedsak fire forskjellige måter for BAE-næringen:

- IKT er i ferd med å bli et helt avgjørende verktøy i selve byggeprosessen.
- IKT gir helt nye muligheter til å forbedre markedsarenaene og styrke konkurransen innenfor BAE.
- IKT gir nye muligheter for utvikling av integrerte produkter der leveranser av fast eiendom (boliger, bygg og anlegg) og driftsrelaterte tjenester blir integrert på helt nye måter.
- IKT relaterte produkter vil i økende grad inngå som en fast del av de leveranser av bygg, anlegg og eiendom som BAE-næringen tradisjonelt leverer.

IKT som verktøy i byggeprosessen

Informasjonsteknologiske verktøy inngår som en naturlig del av prosjekteringsarbeid. Arkitekter bruker i økende grad datasystemer i sin virksomhet. Samtidig gjøres en mengde byggtekniske beregninger gjennom bruk av avanserte dataprogrammer. Men ut over dette har datasystemer en rekke anvendelsesmuligheter når det gjelder prosjektstyring under byggeprosessen. Datasystemer gir også helt nye muligheter til å få tilgang til oppdatert informasjon om forskrifter og lovmessige forhold, såvel som om produktspesifikasjoner og krav. Såkalte B2B (business-to-business) e-handlesløsninger kan gi utbyggere og utførende helt nye muligheter til å velge mellom relevante produkter, og informasjon og kvaliteter, egenskaper og produktvarianter kan bli tilgjengelige på en helt annen måte enn før.

Integrasjon av informasjonssystemer

Alle disse forholdene er hver for seg interessante, og stiller næringen overfor utfordringer. Men betydningen av disse ulike innovasjonene er langt fra fullt utnyttet når de skjer separat. Det ligger store uutnyttede muligheter i å koble sammen datasystemer på de ulike anvendelsesområdene. I et helhetlig system vil arkitekter, rådgivende ingeniører og entreprenører kunne jobbe på de samme dokumentene og modellene, de vil ha tilgang til tekniske krav, og prosjektering under veis i byggeprosessen blir mulig på en helt annen måte enn før fordi prosjektet kan styres med basis i informasjon som finnes i elektronisk form.

Det vil ta tid og kreve stor innsats å realisere slike muligheter. Dette er en innsats som ikke umiddelbart vil være lønnsom for de aktørene som tar nye muligheter i bruk. Det er nødvendig med offentlig engasjement og med næringsorganisasjoner som evner å sette hele næringens interesser fremfor særinteressene til enkelte bedrifter. Det er kort sagt store barrierer for innovasjon på dette området, og fordi effektene av forbedringer vil være så viktige for samfunnet, er det viktig at det offentlige er med også å ta et økonomisk ansvar.

IKT som verktøy for å forbedre markedsarenaer

Teoretisk sett gir IKT noe som er helt avgjørende for å få til effektive markeder, nemlig effektiv informasjonsspredning. I den visjonen om bruk av IKT som er skissert over, ligger også et potensial for å forbedre markedsarenaene for BAE. Uoversiktighet og kompleksitet ligger under mange av de problemsymptomene som stadig kommer til overflaten i forbindelse med BAE's virksomheter. *Ikke minst gjelder dette muligheten og evnen etterspørrere har til å være krevende kunder.* Mangel på informasjon om hva som er tilgjengelig på markedet, ikke bare fra norske importører, grossister og leverandører, men internasjonalt preger situasjonen i dag. Det er vanskelig å vite hva som er tilgjengelig, og hvilke løsninger som er mulige. I den uoversiktlige situasjonen som informasjonsmangel gir, må den enkelte aktør for å unngå unødig risiko basere seg på etablerte tillitsforhold, og på å bruke de leverandører og produkter

som har vært benyttet før. En tilsvarende form for internettbasert handel med byggevarer og transport som har revolusjonert salget av elektronikk og datakomponenter her i landet kan uten tvil også komme til å revolusjonere BAE markedene. Det vil få store og følbare konsekvenser for bransjen selv og for hele den norske økonomien.

Mangel på informasjon kan gi en subjektiv følelse av trygghet, eller av utrygghet. Objektivt sett gir informasjonsmangel høy risiko, og vi må regne med at atferd som sikter mot å redusere risiko vil være en naturlig følge av slik mangel. Det typiske vil antakelig være å redusere risiko på to vis: (1) I noen relasjoner baserer man seg på å etablere et tillitsforhold til andre aktører der en er villig til å se bort fra kortsiktige kostnadsfordeler som en kunne ha fått ved å handle med andre. (2) I andre relasjoner vil man basere en seg på maksimal priskonkurransen. Når tillitsrelasjonen mangler går man ut fra at begge parter vil forsøke å tjene mest mulig på en transaksjon.

I BAE-sammenheng vil vi ofte se at mangel på relevant informasjon gjør at lav pris i praksis blir overordnet nesten alle andre hensyn. For eksempel blir levetid uviktig, fordi den som i siste instans er kjøperen ofte ikke vet noe om hva som kan forventes eller hva man kan få. Og energihensyn kan overses, fordi den som kjøper ikke vet hvilke kostnader som faktisk vil komme senere, og heller ikke vet hva alternativkostnaden til en bestemt løsning faktisk er.

Hvis aktører kunne få lett tilgang til informasjon og markedsarenaene slik ble styrket, ville helt nye perspektiver åpne seg i forhold til hva slags atferd som ville fremstå som rasjonell for den enkelte.

IKT som ryggrad i integrerte tjenesteprodukter

Ikke bare vil informasjonssystemer kunne revolusjonere arbeidsprosesser, prosjektgjennomføring og muligheten til å være krevende kunder. IKT vil også kunne brukes til å overvåke og styre de prosessene som inngår i driften av bygg og anlegg. Datasystemer integrert i boliger, bygg og anlegg vil kunne gi nye muligheter til å optimalisere bruken av ressurser, til å sørge for sikkerhet, godt inn klima, osv. På slike områder vil BAE-næringen kunne utnytte innovasjon i måten fast eiendom lages på til innovasjon i forhold til rollen som leverandør av driftsrelaterte tjenester. Dette er selvsagt ikke bare en fremtidsvisjon; det er en reell utvikling som er kommet langt mange steder - og i andre næringer.

Utviklingen bæres frem av den generelle utvikling som vi har beskrevet over i retning av økte behov for fleksibilitet. I en kunnskapsøkonomi er det ikke slik at bygg kan lages ferdig en gang for alle, for én gitt og stabil produksjonslinje. Bedriftenes behov vil endre seg raskere og raskere, og etterspørselen etter fleksible bygg vil øke. I det hele tatt skjer det en utvikling der fast eiendom transformeres fra å være et formuesobjekt til å være bruksgjenstander. Det vil i stadig økende grad bli kommersiell tenking som preger aktørene som etterspør boliger, bygg og anlegg. Det vil ikke være noe poeng i seg selv å holde fast i eierfunksjonen. Over tid kan det være mye mer lønnsomt å kjøpe inn tjenester knyttet til både det å eie og det å drive boliger og bygg (*outsourcing*).

Denne utviklingen er allerede åpenbar når det gjelder næringsbygg. Men det kan også komme til å prege utviklingen når det gjelder boliger. Det er lite som tyder på at dagens systemer for bygging og forvaltning av leiligheter i de store befolkningssentra er optimal og innrettet mot lave livsløpskostnader. Her er det åpenbart store innovasjonsutfordringer å ta fatt på.

Også i offentlig sektor og på anleggssiden kan vi se en tilsvarende utvikling. Fokus på kostnader over tid, gjør det attraktivt for offentlig sektor å profesjonalisere drift, både av offentlige bygg og av anlegg. Forsøk på offentlig og privat samarbeid om utvikling, bygging og drift (OPS) er nettopp forsøk på å profesjonalisere drift og å legge livsløpskostnader til grunn for investeringsbeslutninger, i stedet for utelukkende se på de investeringene som skal til i byggefasen.

På alle disse feltene er det fortsatt mye ugjort, og det er store oppgaver knyttet til å videreutvikle adekvate reguleringsystemer og effektiv praksis.

IKT som integrert produkt

Mens en tidligere har vært vant til å se ulike elementer av bygg og anlegg separat, og å se på byggeprosessen som en lineær og stegvis prosess, er utviklingen i retning av integrasjon av de ulike aspektene av sluttproduktet i full gang. Det holder ikke lenger å lage råbygg, for deretter å montere tekniske anlegg som tillegg til dette. Bygget og de tekniske anleggene må i økende grad prosjekteres parallelt og som én enhet. Som nevnt er IKT-baserte verktøy en betingelse for å øke kompleksiteten i byggeprosessen på denne måten. Men IKT blir også en del av sluttproduktet på en annen måte enn før. Kommunikasjonssystemer må integreres i bygningene og anleggene. Utviklingen stiller BAE aktørene overfor store utviklingsoppgaver. Man må blant annet finne måter å integrere teknologi på som er fleksible og oppgraderbare.

4.3.3 Industrialisering av byggeprosessen og modulbygging

Tradisjonelt er byggeprosessen en form for skreddersøm. Et hvert hus, bygning og anlegg bygges for sitt spesielle bruk, arbeidet finner sted på byggeplassen, og de byggevarer som kjøpes inn er i stor grad generiske, plater, plank osv. For boliger er selvsagt typehus, ferdighus viktige, selv om mange ut fra estetiske hensyn holder fast på at alle hus bør bygges individuelt og tilpasses sine omgivelser på en måte som tar mest mulig hensyn til estetikk og tradisjoner (byggeskikk). Videre er det også et økende tilfang av materialer og komponenter, som dører, vinduer osv., som forenkler byggeprosessen i forhold til hvordan ting ble gjort tidligere. Det er imidlertid fortsatt store muligheter for rasjonalisering. Fleksibel masseproduksjon av bolighus burde kunne gjøre det mulig å produsere et mangfold av hustyper i mange ulike stiler, slik at man kan få skalafordeler men likevel unngå uniformering og forsimpning og utarming av de kulturelle verdier som enkle ferdig- og typehus løsninger lett kan gi. En strategi for å oppnå en slik fleksibilitet kan være å fokusere på modulbygging på en annen måte enn før.

Modulbygging kan også anvendes i større bygninger. For eksempel kan man bygge i stor skala ved å kombinere bruk av ulike materialer (som stål, tre og betong) gjennom å pre-fabrikere moduler som transporteres til byggeplassen og monteres der. Kombineres slike bygningsteknikker med tilsvarende modulbaserte rør- og nettverksystemer kan kostnadene knyttet til bygging og montasje av systemer for distribusjon av vann, luft, energi og informasjon antakelig reduseres betydelig.

Industrialisering av byggeprosessen er en form for innovasjon som først og fremst er rettet mot å redusere kostnadsnivået i BAE næringen. Modulbasert og systembasert bygging vil kunne forkorte byggetider, forenkle byggeprosessen, redusere byggefeil og gjøre det enklere å oppnå effektiv samhandling mellom ulike typer aktører. Slike innovasjoner i produkt og prosess vil åpenbart stille krav til ny praksis og nye samarbeidsformer mellom ulike grupper av fagfolk, og dette vil kunne representere betydelige innovasjonsbarrierer. Dette skal vi komme tilbake til i kapittel 7. Som landets største byggherre vil det offentlige gjennom en

bevisst og målrettet innkjøpspolitikk kunne bidra vesentlig til realiseringen av denne typen innovasjoner.

4.3.4 Ny funksjonalitet og nye behov

Det er ikke bare i forhold til kostnadene at BAE-næringen står overfor betydelige innovasjonsutfordringer. Utviklingen i moderne økonomier har også den effekt at de behov som BAE-næringens sluttprodukter skal dekke er i ferd med å forandre seg. Vi har vært inne på dette over, når vi diskuterte betydningen av IKT og av fleksibilitet. Når man forandrer perspektiv på fast eiendom fra primært å være formue og kulturelle symboler til først og fremst å være bruksgjenstander som må rettferdiggjøres ut fra kommersielle hensyn, og når det i tillegg er slik at virksomheter hele tiden vil være i forandring, blir det helt avgjørende at de "tjenester" som en bygning representerer for brukerne kan tilpasse seg behovene etter som behovene forandrer seg. Dermed kan ikke bygg "skrus sammen" en gang for alle. Bygninger må være forandelige og de må kunne utvikle seg over tid. Dette innebærer innovasjonsutfordringer i forhold til konstruksjonstekniske og arkitektoniske løsninger, ikke minst i forhold til innvendig arealbruk.

Dette er imidlertid ikke alt. I dét at en anlegger et dynamisk perspektiv og et kommersielt perspektiv ligger også kimen til at fokus settes på livsløpskostnader på en helt annen måte enn før. Det blir ikke bare prisen for nybygging eller rehabilitering som blir viktig, også kostnadsstrukturen for bygg-brukere i den tiden man benytter seg av en bygning blir avgjørende. Dette er interessant også ut fra et policy perspektiv. Det gjør det nemlig mulig å utvikle virkemidler som styrer aktørens atferd i en retning som harmonerer med sentrale samfunns mål: I en situasjon hvor drift av bygg og boliger er profesjonalisert, vil virkemidler rettet mot å gjøre energisparing og fornuftig avfallshåndtering lønnsomt, kunne bli både enklere og mer effektive enn slike virkemidler er i dag.

Tilsvarende vil en profesjonalisering av drift kunne gi nye muligheter til å oppnå kostnads- og velferdsgevinster også på andre områder. *Inneklima* er ett slikt område. Moderne kunnskapsøkonomier er avhengig av innemiljø i forhold til produktivitet på en annen måte enn tidligere. Høye lønnskostnader gir også høye kostnader knyttet til ansattes sykdom, og i den grad en kan påvise sammenhenger mellom innemiljø og helse blir det å investere i godt innemiljø god butikk både for den enkelte bedrift og for samfunnet som helhet.

Som nevnt over innebærer utviklingen i retning av økte behov for fleksibilitet ikke bare utfordringer i forhold til hva slags bygg som reises og hvordan de bygges. De åpner også opp helt nye muligheter for aktører i byggebransjen til å levere integrerte tjenesteprodukter knyttet til bygg, over et lengre livsløp, og for andre typer bedrifter til å frigjøre seg fra oppgavene knyttet til det å eie og det og drive bygg. Ordningene med offentlig og privat samarbeid (OPS) som i dag prøves ut i samferdselssektoren og helsesektoren er svært interessante i denne sammenheng.

4.4 Energi og bærekraftig utvikling

Som vi har sett er det et mangfold av offentlige aktører som har som formål, og som har autoritet til, å påvirke den produksjon og tjenesteyting som skjer i BAE næringen. Dette mangfoldet reflekterer det faktum at boliger, bygg og anlegg representerer store materielle verdier som har betydelig innvirkning på den enkelte og på samfunnet, både økonomisk, sosialt og kulturelt. Myndighetene forfølger mange agendaer og stiller mange ulike krav. I de senere år er hensyn til energibruk og vilkårene for bærekraftig utvikling i økende grad blitt

fokusert. Også på dette området ser vi hvordan BAE-næringen og dens produkter spiller en helt avgjørende rolle for mulighetene til å få til en positiv utvikling.

Ettersom miljøpolitiske mål blir integrert i politikktutforming på stadig flere områder, blir alle de hensyn som er knyttet til behovet for en bærekraftig utvikling stadig mer betydningsfulle for BAE-næringen. Men dette er ikke bare et ”innovasjonstrykk ovenfra”. Etterspørselen etter fast eiendom og tjenester knyttet til driften av denne blir stadig mer rettet mot miljøvennlige produkter og prosesser. I den grad bestrebelsene på å styrke markedsarenaene innenfor bygg og anlegg lykkes, vil slikt ”innovasjonspress nedenfra” bare øke i tiden som kommer. (Det vil åpenbart også bli et press innenfor næringen, siden ulike aktører i verdikjedene innenfor BAE i stadig økende vil oppleve miljøaspekter som viktige konkurransefaktorer.)

4.4.1 Energi og energibruk

BAE-området står for om lag 40 prosent av den totale energibruken i Norge.²⁰ BAE forbruker mye energi gjennom byggeprosessen, blant annet i forbindelse med produksjon og transport av materialer og forflytning av masser. Selv om en del av denne energibruken er unngåelig, er en betydelig del av bruken knyttet til prosesser som kan unngås eller som kan få mindre omfang.

I den grad kostnadene for energibruk faller på den som forbruker energien og ikke uten videre kan skyves over på andre, vil kommersielle aktører bestrebe seg på å holde energiforbruket nede, og å bruke de energikilder som er de rimeligste. Ut fra en slik markedslogikk kan myndighetene påvirke energibruken gjennom avgifter.

Nå er imidlertid markedet i BAE ikke alltid effektivt til å regulere individuell atferd på denne måten, og avgiftsvirkemidler kan være lite treffsikre. Effektive tiltak for å redusere energibruk ligger gjerne utenfor hva som det er mulig for den enkelte aktør å håndtere. (Energiløsninger i huset man bor i er for eksempel resultat av avgjørelser og prosesser som beboere og eiere av hus bare unntaksvis har vært involvert i.) Også når det gjelder byggeprosesser hvor ulike aktører skal gjøre hver sine jobber i en bestemt rekkefølge og på bestemte vilkår, kan ikke prosessen gjøres mer energieffektiv bare ved at hver enkelt ”løfter seg selv etter håret” og gjør ting bedre. For å få til en effektivisering kreves en helhetlig innsats der myndigheter, næring og enkeltaktører samvirker.

Det er på denne bakgrunn at ENOVA er blitt etablert av Stortinget som et virkemiddel til å redusere og forandre forbruket av energi i Norge. Blant de tiltak ENOVA har bidratt til er ØkoBygg-programmet, som løp i perioden 1998-2002. Dette programmet har utredet langsiktige forbedringspotensialer for byggenæringen. Blant konklusjonene som ble trukket var at tiltakshavere og byggeiere er helt sentrale for å få til innovasjon i bygg i retning av energifleksible og energieffektive løsninger; de må spille rollen som krevende kunder. Samtidig er det helt avgjørende å få til en ny type samvirke mellom aktørene i byggeprosessen. Mens enkeltprosjekter vanligvis ikke gir rom for å utvikle slikt samspill, viste spesielle prosjekter under ØkoBygg-programmet seg som effektive arenaer for læring og utvikling av ny praksis.²¹

Blant de temaene som ØkoBygg-prosjektene grep fatt i, var:

- Integrerte bygg, der bygging skjer gjennom tverrfaglig samarbeid om ulike tekniske systemer og byggutforming, for å oppnå lavere energibruk og lave livsløpskostnader.

²⁰ ØkoBygg-programmets sluttrapport.

²¹ Samme sted.

- Bygningsforvaltning, der det blant annet fokuseres på at det er vesentlige miljøgevinster knyttet til det å bevare verdier gjennom adekvat vedlikehold og rehabilitering
- Intelligente styringssystemer
- Integreerte fasader og solskjerming, der fasaden kan fungere både som energisamler og som temperaturbarriere.
- Hybrid ventilasjon, der naturlig trekk og vifter spiller sammen og sikrer godt inneklima

BAE-området er ikke bare en storforbruker av energi gjennom byggeprosessen. Oppvarming og annen bruk av energi i den totale norske boligmassen står for en svært betydelig del av det totale energiforbruket i Norge. Tradisjonelt har energiforbruk ikke bekymret BAE-næringen i vesentlig grad, og har ikke vært sett på som et område hvor det har vært ønskelig å bruke store ressurser på utvikling. *Energibruk knyttet til livsløpskostnadene* har falt utenfor det som har vært relevant å ta hensyn til i byggenæringen. Disse kostnadene ville uansett falle på byggets brukere, og verken på eiendomsutviklerne eller på de som stod for prosjekteringen eller oppføringen av bygningene.

Det er viktig å avklare i hvilken grad markeds mekanismer *kan* bli brukt til å fremme miljøvennlige bygninger i forhold til forbruk av energi. Det ligger et åpenbart potensial i profesjonalisering av drift, i utvikling av levetidskostnadsmodeller og kalkyler, og i aktiv politikk for å avgiftslegge miljøbelastende energibruk. For å få til et vel fungerende marked må det imidlertid være slik at de som er sluttbrukere, de som kjøper og eier bygninger så vel som de som betaler for driften av bygningene, både har informasjon og kompetanse nok til å være krevende kunder. Mekanismer som sikrer sammenlignbar informasjon er da et mulig virkemiddel. Men minst like viktig er å sørge for at etterspørselen fra sluttbrukerne faktisk er effektiv i forhold til den produksjonen som skjer.

Det er et viktig poeng i denne forbindelse at energi for oppvarming, ikke minst elektrisk energi, har hatt en tendens til å bli sett på som en del av en infrastruktur som den enkelte i det store og hele har hatt liten mulighet til å påvirke. I tillegg har kraftprisen vært lav, og den har til dels vært skjult i andre samleregninger. Dette har vært tilfellet i forretningsbygg, men også i mange borettslag, hvor energi betales over husleien og ordnes av laget sentralt.

I de senere år har kraftprisene økt, og privatisering av kraftselskaper og markedsorganisering av kraftomsetningen har gjort utgiftene til energi til et mye mer fokusert tema. Riktignok kan vitenskapelige og teknologiske fremskritt komme til å gi oss billig og miljøvennlig energi på lengre sikt, men på kort og mellomlang sikt vil prisen på energi høyst sannsynlig bare forstette å øke. Dette skyldes først og fremst at energi i økende grad vil være et knapt gode. Men det skyldes også at energiproduksjon og -distribusjon er forbundet med store miljøbelastninger, og at dette i seg selv vil påvirke prisen ved at forbruk belastes med avgifter. De reelle samfunnsmessige kostnadene ved energibruk inkluderes (eller internaliseres) dermed i økende grad i den kraftprisen som brukerne må betale.

Alt i alt er det grunn til å tro at energiforbruk i byggeprosess og i drift av bygg og anlegg blir en viktig konkurransefaktor, og håndteringen av disse problemstillingene vil være en sentral innovasjonsutfordring for BAE-næringen i årene som kommer.

4.4.2 Ressursbevaring og tiltak mot forurensning

Ettersom miljøspørsmål stadig er blitt viktigere er ikke bare energi kommet på dagsordenen på en annen måte enn før. I realiteten er jo alt som har grunnleggende betydning for å få til en bærekraftig utvikling viktige temaer for BAE-næringen.

Byggenæringens produkter og produksjon legger beslag på store landområder, og spørsmål om bevaring av uberørt natur, artsmangfold, kulturlandskaper og kulturminner berører BAE på vesentlige måter. Her er det ikke bare snakk om natur; også vår *kulturarv* i form av bygninger og miljøer kan sees som "utrydningstruet". Kulturminner av dette slag er i de senere år blitt mer effektivt beskyttet gjennom lovgivning. Svært ofte står utbyggingsinteresser og verneinteresser steilt mot hverandre, og det blir opp til myndigheter og rettsvesen å avklare hvem som vinner frem. I slike tilfeller kan det være vanskelig å se at byggenæringen skal kunne finne en innovasjonsstrategi som utvider det effektive handlingsrommet som finnes: Selv om dette i noen grad kan være tilfelle, kan det synes som at slike handlingsrammer kun kan påvirkes gjennom politiske prosesser, og at BAE-næringen vil være underlagt de politiske beslutninger som fattes. Spørsmålet er så om selve beslutningsprosessene kan være slik i dag at det skaper unødige problemer og unødige kostnader for utbyggere. Svaret på dette synes å være et nokså klart ja. Myndighetene har erkjent dette, og det er lagt ned et stort arbeid i å forsøke å forbedre situasjonen.

Ikke alle spørsmål som gjelder bærekraftig utvikling er imidlertid så politiserte som spørsmål om arealbruk og vern. BAE-næringen er en storforbruker av materialer og ulike kjemiske stoffer. Materialene skaper avfall, og kjemikalierne er ofte giftige og skaper betydelig risiko for forurensning og helseskader. Riving og rehabilitering fører også med seg store mengder avfall, til dels er dette materialer og stoffer som er skadelige for helse og miljø. (Asbest har for eksempel blitt brukt i stor grad før man fant at materialet var kreftfremkallende. Elektriske komponenter inneholder også i mange tilfeller farlige giftstoffer, som PCB.) Blant de utfordringene som bransjen møter er blant annet:

- Å finne frem til alternative stoffer og materialer der man har negative effekter under bygging (helse).
- Å finne frem til alternative stoffer og materialer der bruk av disse gir (fare for) dårligere innemiljø (allergi og andre helsebelastninger)
- Å finne frem til miljøvennlige alternativer til materialer som over tid skaper giftig avfall.
- Å utvikle løsninger og metoder som gjør at giftige materialer blir overflødige.
- Reduksjon av volumer av bygningsavfall, håndtering og gjenvinning av avfall.
- Håndtering av giftige stoffer (ved nedbryting, evt. deponering).

På samme måte som for andre innovasjonsutfordringer, må det skje en avveining og en klargjøring i forhold til hvor langt markeds mekanismer er brukbare i å fremme den utviklingsretningen og -hastigheten som er nødvendig. Det er åpenbart at man ikke alene kan basere seg på et optimalt fungerende marked. Et fornuftig reguleringsregime er nødvendig, og at avgiftspolitikken kan bidra til å vri forbruket i en mer miljøvennlig og helsebringende retning. Men i mange tilfeller er slike tiltak ikke nok. Som vi har vært inne på over, er det mange situasjoner hvor den enkelte aktør er, eller anser seg for å være, avmektig og ute av stand til å fremskaffe alternative løsninger. Forbud og avgifter vil da kunne få negative effekter i forhold til andre mål som man er opptatt av å realisere. I slike tilfeller kan organiserte innovasjonsinnsatser for bransjen bidra til å realisere løsninger som er bedre både for hver enkelt og for næringen som helhet.

4.4.3 Klimaendringer

BAE-næringens virksomheter og produkter er, som påpekt over, innvevd i det vi oppfatter som norsk kultur, og den bygningsmasse og de anlegg som befinner seg her i landet er i stor grad med på å gjøre vårt land til det det er, og vår selvoppfatning slik den er. Åpenbart står også BAE-næringens produksjon i et nært forhold til den natur og de naturforhold som vi har her i landet. Temperaturer, vindkrefter og nedbørsmengder er helt sentrale faktorer å ta hensyn til når standarder defineres og bygninger og anlegg prosjekteres og bygges. Hvis det faktisk er slik at vi står foran vesentlige klimaendringer vil dette kunne få svært store konsekvenser både for måten vi bygger på, og for levetid og bruksegenskaper til eksisterende bygningsmasse og eksisterende anlegg.

Blant de effektene vi kan forvente er blant annet:

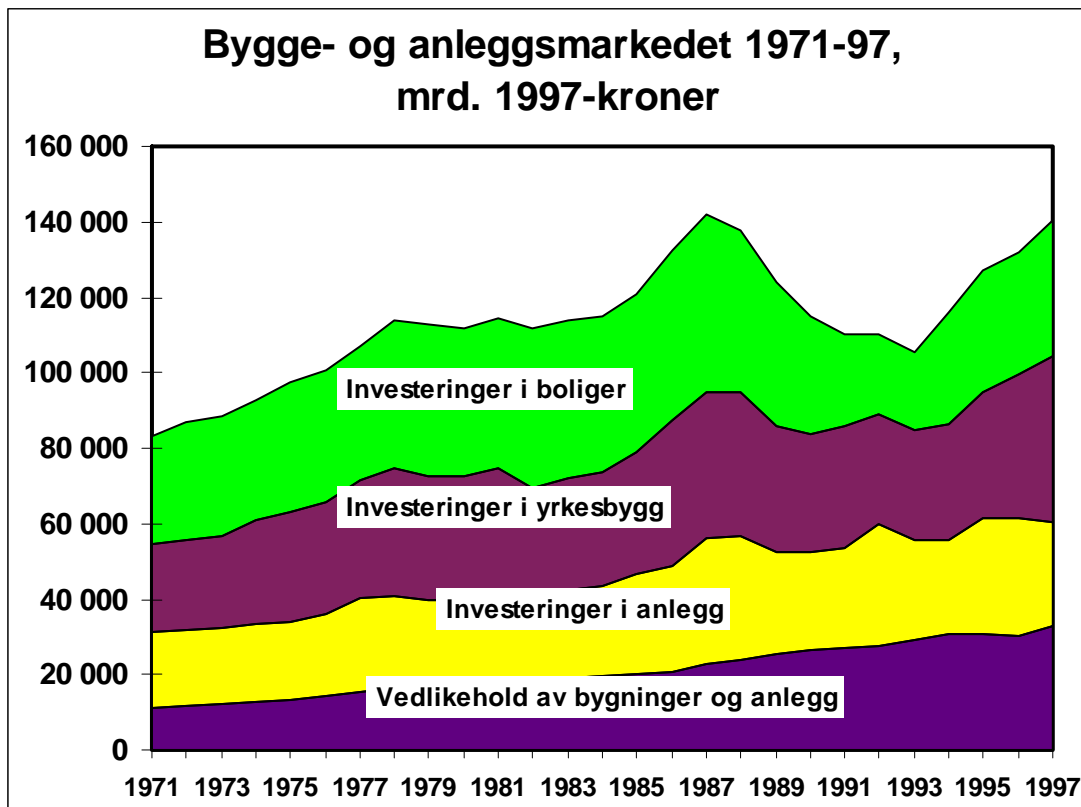
- At større vindbelastninger gir flere stormskader (f. eks. tak som blåser av hus)
- At mer nedbør gir større fuktproblemer inne og ute (mugg og råte)
- At fundamentering blir ustabil og drenering utilstrekkelig, slik at vi får flere rasulykker, større setningsskader og større problemer med vanninntrengning og oversvømmelser
- At dimensjonering i utendørs anlegg blir utilstrekkelige (grøfter og vannavløp langs veier, ledningsnett for avløpsvann i byer og tettsteder, osv.)

Målbare klimaendringer på kort sikt vil i realiteten bli en utfordring for hele BAE-næringen, og vil stille både private aktører og myndighetene overfor store utfordringer i forhold til å endre byggeteknisk teori og praksis i pakt med endringene. Det vil også bli nye store utfordringer knyttet til hva som skal gjøres med eksisterende bygg og anlegg, og å fordele kostnadene som påløper i dette arbeidet. Igjen er det åpenbart at det er nødvendig med felles tiltak, fordi samfunnsinteressen ikke på en adekvat måte vil bli forvaltet gjennom individuelle aktørers tilpasninger.

4.5 Rehabilitering

Prognoser for utviklingen i BAE-markedet²² viser at virksomheten i næringen i avtakende grad vil være fokusert på nybygging, og i økende grad vil være orientert mot rehabilitering, vedlikehold og oppgradering av eksisterende boligmasse.

²² BNL m. fl. (2003): Analyse. Bygg og anleggsmarkedet 2003, 2004, 2005.



Figur 4.1: Utviklingen av bygge og anleggsmarkedet i perioden 1971-1997

Kilde: BNL m. fl. (2003) basert på tall fra SSB.

I tråd med diskusjonen over er det imidlertid klart at politiske og faglige vurderinger vil legge sterke føringer på denne utviklingen, og hvis vi ekstrapolerer den tendens som har gjort seg gjeldende de senere år, er det grunn til å tro at verneinteresser vil gjøre seg sterkt gjeldende, og vil bidra til å skyve fokus over på bevaring og rehabilitering.

Fornyelse av eksisterende bygningsmasse og rehabilitering av hele bomiljøer stiller næringen overfor en rekke utfordringer:

- Rehabiliteringsprosesser må foregå på andre måter enn nybyggprosesser, blant annet fordi det i mange tilfeller vil være slik at bygninger og anlegg er i bruk mens rehabiliteringen foregår. Effektivisering av rehabiliteringsprosesser og samvirke i slike prosjekter er derfor et eget kompetanseområde.
- Rehabilitering må også forholde seg til etablerte løsninger på en annen måte enn som mer eller mindre problematisk skrap og avfall. Når en oppgraderer verneverdige bygninger er det behov for en håndverkskunnskap som i mange nybygg er blitt overflødige. Kunnskap om gamle materialer og bygningsteknikker er dermed et eget kompetanseområde som det er viktig å holde ved like og å videreutvikle.
- Det å kombinere nytt og gammelt er ikke bare et problem som gjelder detaljer i bygningskonstruksjoner. I hele bebyggelser er det å innpasse nytt i det gamle en stor utfordring. Dette gjelder åpenbart estetikk. Men det gjelder også tekniske forhold, blant annet knyttet til fundamentering. Nye bygninger og anlegg må innpasses i etablerte miljøer på en slik måte at den eksisterende bygningsmasse ikke skades, for eksempel på grunn av fundamenteringsløsninger som gir setningsskader på eksisterende bygg.

Betraktningene omkring fleksibilitet tidligere i kapitlet er også viktige når det gjelder fremtidsrettet rehabilitering og bevaring. Mer generelt er det slik at svært mange ulike hensyn må tas i betraktning i forbindelse med utbygging og rehabilitering av større geografiske områder. Økonomiske, tekniske, sosiale og kulturelle hensyn inngår i et komplekst hele. Kompetanseutvikling og innovasjon vil være helt sentralt for å takle slike problemstillinger, men er ikke bare noe som angår BAE-næringens kommersielle aktører.

Minst like viktig er det å få myndighetsnivået til å håndtere målkonflikter og alternative synsmåter på en bedre måte enn i dag, og å sørge for at de kommersielle aktørene ikke sitter igjen med svarteper: Å skulle imøtekomme innbyrdes uforenlige myndighetskrav, eller å være nødt til å vente på ekstremt tidkrevende og uoversiktlige prosesser hvor utfallet er uforutsigbart.

5 Innovasjonsbarrierer

Vi har i forrige kapittel bestrebet oss på å gi en bred fremstilling av de innovasjonsutfordringer som BAE-næringen står overfor. Vi har sett på de næringsinterne forhold, den eksterne konteksten og de globale trender som BAE-næringens aktører må forholde seg til. I dette kapittelet skal vi bringe analysen ett skritt videre, og se på noen av de sentrale innovasjonsbarrierene som næringen står overfor.

5.1 Markedsarenaer, transaksjonskostnader og innovasjon

Vi har tidligere påpekt at det er klare tegn på at markedet ikke fungerer så bra som ønskelig innenfor BAE-området. Et dårlig fungerende marked fører blant annet til at det er vanskelig å få god lønnsomhet av å gjøre ting bedre, og at det som er best for hver enkelt i konkrete valgsituasjoner ikke fører til noe som ligner på et samfunnsmessig optimalt resultat.

For å nærme oss en forklaring på de underliggende sammenhengene må vi ta hensyn til hva slags verdiskapningsaktiviteter det faktisk er som foregår i BAE næringen, og ikke minst må vi se nærmere på hvilke spesifikke karakteristika som preger innovasjonsprosessene der. Bortsett fra når det gjelder den industrialiserte byggevareproduksjonen er det åpenbart slik at innovasjon i BAE-næringen ikke uten videre kan sammenlignes med innovasjon slik den foregår i stedsbundet vareproduserende industri.

Samspill og kompleksitet i byggeprosessen

Virksomheten i BAE-næringen er i høy grad orientert om *prosjektgjennomføring*. Prosjekter er komplekse prosesser hvor et stort antall ulike aktører må spille sammen. Det viser seg å være flere grunner til at samspill mellom disse aktørene kan være vanskelig:

- De kommer gjerne fra ulike miljøer preget av ulike kulturer.
- De håndterer komplekse og omfattende, men forskjelligartede kompetansebasert.
- Flere kan ha ambisjoner om å være ledende i forhold til prosjektgjennomføring, og i hvert fall på de delene av prosjekter hvor eget fagområde anses å være grunnlag for verdiskapning.

Prosjekter på BAE området er sjelden blåkopier av tidligere prosjekter. De inneholder nesten alltid elementer av skreddersøm, og som påpekt tidligere også elementer av nyskapning. Prosjektene er forbundet med risiko, og måten man håndterer dette på er gjerne basert på et element av improvisasjon fremfor omfattende og kostbar detaljplanlegging. Dette innebærer at samspillet mellom aktørene må justeres etter forholdene. Vesentlige sider av prosjektforløpet vil bare i begrenset grad være predikerbart for aktørene.

Kompleksiteten i prosjektering prosjektgjennomføring kan øke vesentlig på grunn av tekniske, kommersielle og regulatoriske forhold. Det siste poenget kommer vi tilbake til i 5.3 nedenfor. Når det gjelder tekniske og kommersielle forhold er det viktig å være klar over hvor omfattende de tekniske mulighetene er, og hvor stort utvalget av ulike produkter, materialer og tjenester er innenfor BAE-virksomheten. Som vi har sett tidligere kjøper BAE-næringen mange høyteknologiske produkter og materialer (med høy grad av produktbundet FoU). Det er i realiteten svært kostbart for aktørene å holde seg orientert om hva som er mulig og hva som er tilgjengelig. Det kan være mulig å holde oversikt når det er snakk om områder som ligger nær opp til aktørenes egen kjernekompetanse. Men denne kompetansen og de

produktene som man er ekspert på kan sjelden vurderes isolert. I byggeprosesser spiller en lang rekke produkter sammen i en større helhet, og for å få til et best mulig totalresultat bør aktørene i prinsippet ha oversikt over mye mer enn sitt eget spesialområde.

Informasjonsmangel

Slik situasjonen er i næringen, med et stort antall små og relativt ressursfattede aktører, er det å ha oversikt over og å være i stand til å utnytte ny kunnskap og de nyeste produkter i praksis umulig for mange. Selv i de store bedriftene kan organisasjonen i realiteten være svært desentralisert. De ulike delvirksomhetene fungerer i stor grad som uavhengige enheter, og kan slik sett være i en nokså tilsvarende situasjon i forhold til kompetanse og evne til å håndtere informasjon som de små bedriftene.

Risiko, og atferd som reduserer risiko

Manglende informasjon og manglende forutsigbarhet i byggeprosessen spiller sammen, og forsterker tendensen til at markeder ikke blir effektive. Aktørene må åpenbart ta hensyn til dette, og de må forsøke å redusere den risiko som situasjonen fører med seg. En viktig strategi er å etablere spesielle samhandlingsrelasjoner med utvalgte leverandører, og å basere seg på den kunnskap og de produkter som disse kjenner og er i stand til å levere. Slike relasjoner kan redusere risiko, i hvert fall på kort sikt, og kan også av andre grunner tjene en bedrifts interesser. Blant annet kan nære relasjoner være et grunnlag for effektiv læring. Slik sett kan samarbeid uten tvil også skape gunstige samfunnsøkonomiske effekter. Men faste relasjoner kan samtidig ha en konserverende og effektivitetshindrende effekt: Relasjoner av denne typen kan være av en slik karakter at de først og fremst reduserer konkurransen og tillater en kostnadsøkning som i neste instans skyves over på andre.

Manglende evne til å være krevende kunde

En av de helt sentrale effektene av uoversiktighet, mangel på relevant informasjon, og/eller effektiv informasjonshåndtering, er at man mister kompetansen som trengs for å kunne være en krevende kunde. I en bransje hvor så mye av innovasjonspotensialet er knyttet til kjøp av avanserte produkter er dette svært betydningsfullt. Vår analyse av tilstanden i byggenæringen tyder på at mangelen på effektive og krevende etterspørere setter sitt preg på hele verdikjeder.

En stor andel transaksjoner skjer ikke mellom den egentlige sluttkunde og leverandør, men mellom en mengde aktører som spiller med i verdiskapningsprosessen og som ikke har nødvendigvis har en veldefinert rolle i denne i forhold til ansvar for resultatene. *De som i siste instans blir brukere av produktene er ikke involvert i utviklings- og byggeprosessen. Dermed blir det mellommenn som representerer sluttbrukeren underveis, og disse mellommenn har i mange tilfeller helt andre kriterier for å gjøre prioriteringer og å vurdere resultater enn sluttbrukerne.* Slik blir eiendomsutvikling og bygging lett et svarteperspill der de som til slutt overtar eiendomsrett og driftsansvar må betale kostnadene for feil og mangler som er blitt til lenge før de selv ble involvert i prosessen. De kan for eksempel bli nødt til å dekke drifts- og vedlikeholdsutgifter som er langt høyere enn de ville vært dersom investeringsbeslutninger hadde blitt tatt ut fra beregninger av livsløpskostnader, og ikke utelukkende ut fra rene investeringskostnader i byggeperioden. De må også håndtere andre uheldige effekter av kortsiktige valg underveis, som helseproblemer grunnet dårlig innemiljø. At slike forhold har en stor samfunnsøkonomisk kostnadsside er hevet over tvil.

Suboptimale incentivstrukturer og systemfeil

Effekten virker forøvrig begge veier: Siden den krevende etterspørsel ikke er til stede, blir det heller ikke noe om å gjøre for tilbydere å strekke seg etter å yte ekstra. I de tilfeller hvor aktører virkelig har noe å by på, opplever de ofte at mottageren *ikke* ønsker dette ekstra. Mottageren er opptatt av å redusere risiko, *ikke* av innovasjon.

Denne typen mekanismer er lett å påvise når det gjelder kjøp av boliger der eiendomsutvikleren selv kun har finansielle interesser i prosjektene. Men de er også til stede på en lignende måte og i stor skala i andre sammenhenger. *Boligbyggelag* er involvert i en mengde eiendomsprosjekter. Men drift og vedlikehold overlates til de enkelte borettslag som nesten uten unntak drives av folk som ikke har kompetanse og som ikke er lenge nok involvert i driften til å mestre de vanskelige kravene som knytter seg til effektiv og økonomisk vedlikehold og drift av den bygningsmasse de eier (men ikke har vært med på å bygge). Slik bygging synes ofte å lede til boligmasser med primitive tekniske anlegg og med liten fleksibilitet i forhold til arealutnyttelse og planløsninger.

Tilsvarende kan offentlige kjøp av bygg og anleggstjenester også skje på en måte hvor viktige bruker- og driftshensyn ikke kommer til uttrykk i planleggings- og byggeprosessen. Investeringsbeslutninger er atskilt budsjettmessig og beslutningsmessig fra drift av de bygg og anlegg som skapes. Dermed legges grunnen for store og uforutsette utgifter til vedlikehold som først blir tatt på alvor etter lang tid med utilstrekkelig vedlikehold. Muligheter for å utnytte ny teknologi, som koster mer i innkjøp og innebærer utviklingskostnader, men som til gjengjeld kan gi svært store kostnadsreduksjoner på drifts og vedlikeholdsbudsjetter over mangfoldige tiår, tas ikke i betraktning.

Det generelle poenget er at et dårlig samfunnsøkonomisk totalresultat ikke skyldes individuelle menneskelige feil, men systemfeil. Prinsipielt er det mangel på adekvat informasjon som skaper problemer. Informasjonsmangelen skaper en fastlåst situasjon, fordi alle ut fra kortsiktige og tvingende hensyn må gjøre valg som i det lange løp og i et videre perspektiv er irrasjonelle. Situasjonen er alt i alt helt sentral flaskehals som hindrer innovasjon og utvikling gjennom at virkelige forbedringer ikke er lønnsomme for den enkelte, og ikke kan gjøres lønnsomme av den enkelte gjennom strategisk fornuftige og langsiktige satsinger.

Finnes det botemidler?

Informasjonsmangel i den forstand vi har beskrevet her er det ikke nødvendigvis lett å avhjelpe. Som vi har påpekt tidligere kan informasjonssystemer være et godt virkemiddel i flere sammenhenger. De kan gjøre det lett å få kunnskap om produkter og priser. Koblet til offentlige registre og informasjonssystemer kan de også gi informasjon om tekniske krav, og de kan gi informasjon om leverandørers status i forhold til godkjenninger, osv.

Likevel er det i byggesammenheng ofte slik at de tjenestene som ytes ikke er enkle varer som kan prissettes enkelt og utvetydig, og hvor kvalitet er lett å vurdere. (Dårlige råd kan vise seg å være dårlige først lenge etter at man har fått dem.)

Uklarhet om roller og ansvar i prosjektorganiseringen (som reduserer den enkeltes risiko, men øker totalrisiko for prosjektet) bidrar også til at det blir vanskelig å vurdere hvilken informasjon som er nødvendig. I slike sammenhenger er det nødvendig at myndighetene gjør en innsats for å klargjøre rammevilkår og å gjøre sanksjonsmidler lett synlige og effektive. Det kan også være et viktig poeng for bransjen å ta behovet for mer *kontraktskompetanse* mer på alvor. Den risikoreducerende atferd som ytrer seg som uformelle allianser stimulerer ikke

til å legge mye ressurser i å lage nøyaktige og bindende avtaler, og det synes som at slikt samarbeid i mange sammenhenger har mer å gjøre med at man lojalt står sammen mot andres krav, enn at alliansene gir læringsmuligheter og strategiske fordeler i forhold til virksomhetsutvikling og innovasjon.

Rammevilkår må i størst mulig grad fremme samfunnsmessig lønnsomme tilpasninger. Det må straffe seg for den enkelte å gjøre ting dårlig, det må lønne seg å spare energi og å redusere avfallsmengder, osv. Bare når rammevilkårene er klare er det mulig å være krevende kunde, og bare når det er krevende kunder til stede vil det lønne seg for leverandører å tenke lenger frem og finne bedre løsninger enn det som koster lite og kan leveres rutinemessig.

5.2 Heterogene kompetansebaser og ikke-kumulativ læring

Vi har påpekt at informasjonsmangel og lite effektive markedsarenaer utgjør en betydelig innovasjonsbarriere i BAE-næringen. Informasjonsproblemet henger sammen med en annen viktig side ved innovasjonssystemet, nemlig - som vi var inne på i kapittel 2 - at den totale kunnskapsbasen som næringen utvikler og utnytter i sin virksomhet er meget stor, heterogen og fragmentert. Kunnskapene forvaltes av et stort antall profesjoner og fag, og utvikles i spesialiserte utdannings- og forskningsmiljøer. Formidling mellom ulike kompetanser og kunnskapsformer synes å være vanskelig, og dette bidrar til å gi svært høye transaksjonskostnader i næringen.²³

Organisasjonskompetanse som flaskehals

Kompleksitet og usikkerhet skaper problemer i forhold til kompetansedeling, mye på samme vis som det oppstår problemer med informasjon. Kompetanse akkumuleres ikke i stor nok grad ettersom aktørene over tid engasjerer seg i ulike prosjekter, og kompetanse spres heller ikke så godt som en kunne ønske mellom aktører og innenfor avdelingene i store bedrifter.

Vi må anta at en viktig attraksjon i bygg og anlegg for dem som gjør jobbene der er det kreative elementet som knytter seg til at nesten alle prosjekter til en viss grad er unike og inneholder elementer av nyskaping og læring. Dette aspektet ved gjør virksomheten til en interessant utfordring, men gir samtidig negative effekter i forhold til evnen til effektiv gjennomføring og lave transaksjonskostnader.

Kan hende kan nettopp denne kombinasjonen av faktorer bidra til å forklare at fagutdanninger og profesjonsorienteringer, så vel som forskning og teknologiutvikling innenfor BAE-området ofte synes å være "en-faglige" og preget av en form for sjåvinisme og teigrivalisering, og ofte har liten vilje til å underordne seg organisasjoner som ikke respekterer tradisjonelle fag- og profesjonsgrenser.

Kunnskapssegmentering

Slike fagorienteringer er selvfølgelig også knyttet opp mot håndfaste profesjons- og faginteresser. Håndverkere har ikke bare kontroll over metoder og praksis på sitt område, de har også institusjonaliserte standarder for hvordan ting skal gjøres og etter hvilke tariffer arbeidsoppgaver skal avlønnes. Slike systemer kan være svært robuste over tid, og kan legge håndfaste hindringer i veien for innovasjon i produkter og prosesser.

Kunnskap, kunnskapsformer og praksis er alt i alt segmentert og strukturert, og denne organiseringen er knyttet til interesser og grupper. Problemer med prosjektgjennomføring

²³ Se for eksempel Byggforsk 2001: Samspill og konflikter i byggeprosessen. Forprosjektrapport.

følger av at det er vanskelig å integrere ulike aktører fullt ut inn i byggeprosesser. Ulike interesser står også mot hverandre, og forretningsmessige hensyn vil gjøre at kunnskap ikke deles utover hva som er tvingene nødvendig. Selv om kunnskapsdeling ville kunne "være makt" i forhold til å fremme næringens interesser, er privatisering av kunnskap som anses som viktigst i den daglige virksomheten, fordi det kan gi en vesentlig konkurransefordel. Dette gjelder enten det er snakk om en akademisk skolert teknolog i et konsulentfirma, eller en rørlegger eller maler som jobber ute på byggeplassene.

Innovasjon skjer når ulike typer kompetanse kobles sammen

Innovasjon innebærer utvikling og bruk av ny kunnskap. I BAE-næringen er alle viktige aktørers virksomhet kunnskapsbasert, men lite av kunnskapen bygger som vi har sett på direkte forskningsinnsats. For å få til innovasjon må ulike typer kunnskap kobles sammen og nye løsninger springer ut av slik kobling. Innovasjon avhenger dermed ikke av at alle aktører blir mer like, men at ulike aktører utnytter sine særtrekk og finner måter å "oversette" og "koble sammen" relevant kunnskap på. Gjennom deling av kunnskaper skjer det innovasjon, og gjennom innovasjon kan de medvirkende utvikle sin konkurransevne. Nye bidrag til innovasjonsteori, som Nonaka og Takeuchi (1995), legger avgjørende vekt på bedrifters og næringers evne til å utvikle både vitenskapelig analytisk kunnskap og praktisk syntetisk kunnskap, og å få disse til å befrukte hverandre i innovative verdiskapningsprosesser.

Manglende kunnskapsdeling og sviktende kunnskapsmobilisering

Et av de store problemene vi står overfor på BAE området synes å være nettopp mangel på koblingsaktivitet og oversetterkompetanse. Det er et problem som ikke bare gjelder bedriftene. Også i forsknings- og utdanningsmiljøene kan vi se symptomer på at fagkunnskaper, praktiske ferdigheter og vitenskapelige forskningsresultater ses isolert fra hverandre. I FoU-miljøene oppleves det som et alvorlig problem at sentrale aktører er så lite villige til å satse på forskning, og ikke bare i pekuniær forstand. Kulturen skal være slik at det er vanskelig å nå frem med vitenskapelige tenkemåter og resultater. På den andre siden sitter næringsaktørene og rister på hodet over forskernes livsfjernhet og mangel på interesse og forståelse for den virksomheten som foregår i næringslivet.

Totalresultatet blir at BAE-næringen blir alt i alt en svak arena for felles kompetansebygging. Det overføres for lite kunnskap og erfaring mellom prosjekter, og mellom aktører. Dette ytrer seg blant annet ved at:

- Basal kunnskap som det ville tjene næringen at alle har, privatiseres.
- De tilskudd til kunnskapsallmenningen som forskere leverer, utnyttes ikke kommersielt.
- Enkeltaktører velger bort nye løsninger fordi den fleksibilitet som skal til for å innpasse nye løsninger i det som lages hindres av segmentering og lite læring på tvers av fag.
- Bedriftene, selv de store, mangler evne til å mobilisere sine ressurser (ulike deler av organisasjonen evner ikke å lære av hverandre).
- Næringen mangler evne til å mobilisere fellesressurser (blant annet svikter det i forhold til å satse på forskning, utvikling og målrettet innovasjon).

5.3 Et institusjonsorientert og hierarkisk innovasjonssystem

Vi har i kapittel 3 sett på BAE-næringens rolle i samfunnet og myndighetenes rolle i forhold til næringen. I dette avsnittet skal vi utdype vår analyse av det offentliges rolle i forhold til innovasjon i næringen.

Myndighetenes holdning til BAE-næringen

Vi har påpekt at det mentalt synes å være for stor avstand mellom folk i FoU miljøene og ansatte mange av de kommersielle enhetene i næringen. På samme måte er det ofte stor avstand mellom aktørene i næringen og myndighetsnivået. Mens mange næringsaktører ser med skepsis på myndighetenes innsats, viser myndighetsaktørene tegn på i nokså stor grad å ta den verdiskapning som skjer i næringen for gitt. *I stedet for å se seg selv som bidragsyttere i arbeidet med å få næringen til å fungere bra, ser offentlige aktører seg heller som representanter for en høyere form for rasjonalitet og som nødvendige bremsere for en ustyrlig bransjes alt for hemningsløse aktivitet.*

BAE som offer eller som mål for motkonjunkturpolitikk?

BAE-næringen synes nokså ukritisk å ha blitt brukt som redskap i motkonjunkturpolitikk, mens behovet for å stabilisere aktivitetsnivået i næringen selv har vært mye mindre fokusert. I forhold til diskusjonen i forrige avsnitt er det hevet over tvil at næringens evne til å skape kumulative læreprosesser, over tid og på tvers av organisasjoner, blir drastisk redusert så lenge næringen svinger mellom perioder med stor overkapasitet og perioder med stor underkapasitet. I nedgangstider forsvinner kompetansen raskt, mens ukvalifisert arbeidskraft og organisasjoner nokså uten erfaring må gå løs på krevende prosjekter. Dette gir direkte og målbare negative resultater ikke bare for næringen, men for samfunnet som helhet.

Et komplekst reguleringsystem

Som vi viste i kapittel 5 finnes et mangfold av offentlige aktører som har som sin oppgave å innvirke på næringens aktiviteter. Dette gjelder flere forskjellige departementer, som Kommunal- og regionaldepartementet, Miljøverndepartementet og Nærings- og handelsdepartementet. Og det gjelder underliggende enheter, som Statens Byggteknisk Etat, Statens forurensningstilsyn, Riksantikvaren og Husbanken. Men også aktører som Statsbygg og Forsvarsbygg har ambisjoner om å være ledende i bransjen. Det samme kan faktisk også sies om forskningssystemet, der Forskningsrådet, universitetsmiljøer og forskningsinstitutter har hatt en tendens til å se seg selv som ledende i forhold til næringens utvikling. I tillegg legger selvfølgelig også fylkes- kommunemyndighetene viktige føringer for næringens aktiviteter.

Et sektorisert regulerings- og forskningssystem der forvaltningsorganer og forskningsmiljøer er preget av "én-faglige" tilnærminger og noe som ligner skylapper i forhold til *næringens behov*, hindrer innovasjon. Dermed gir innsatsen som gjøres i den beste hensikt, effekter som ingen er tjent med. Det er i realiteten i alles interesse at næringen gis et handlingsrom som gjør fornuftig drift mulig, for bare en veldrevet byggenæring kan være i stand til å utføre sitt samfunnsmessige oppdrag på en slik måte at alle tungtveiende politiske mål blir tatt hensyn til. (Miljø, kulturvern, sikkerhet, drifts- og energieffektivitet, osv.)

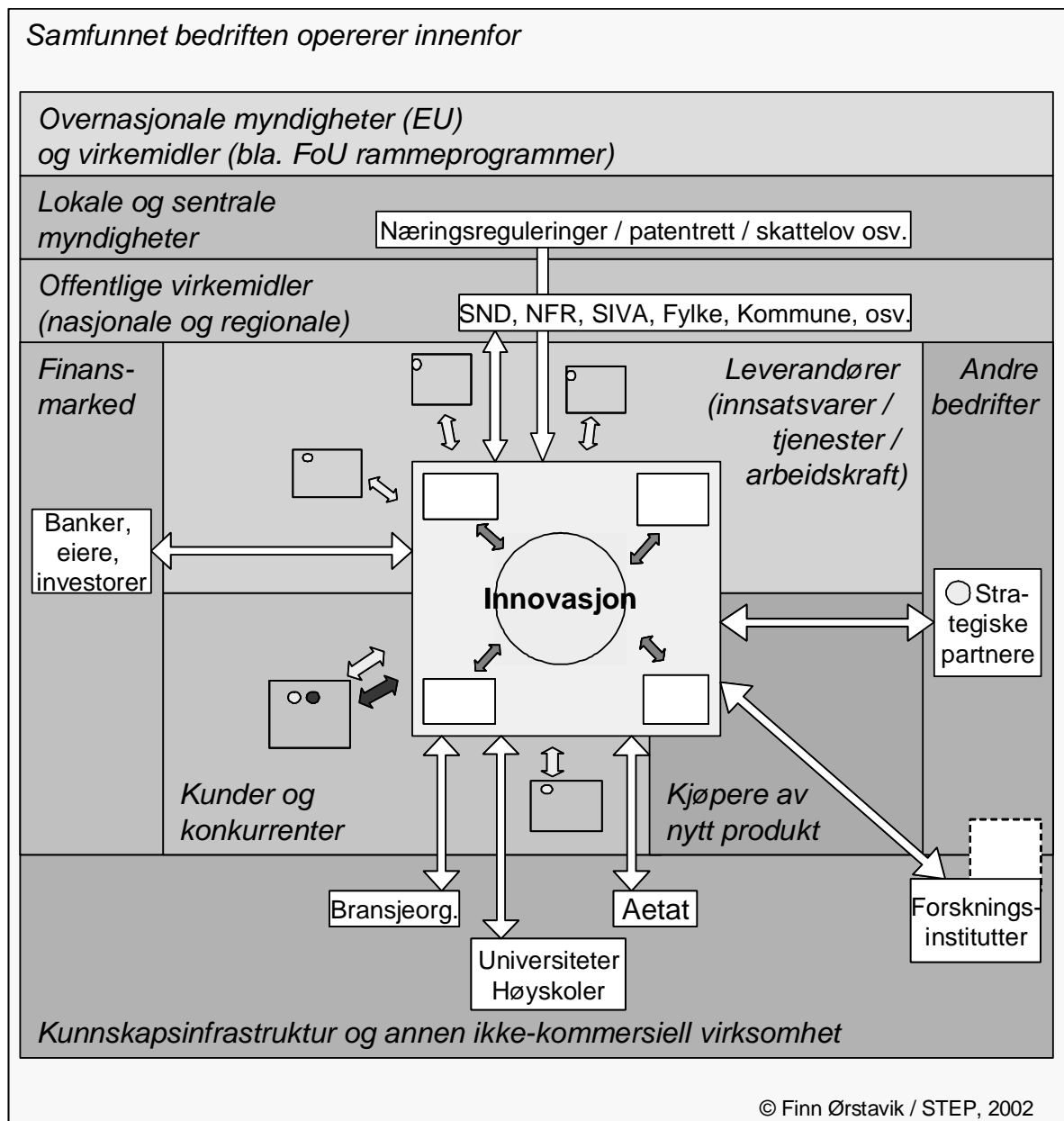
Behov for en bedriftscentrert innovasjonsmodell

Selv om rammevilkår er viktige for innovasjon, kan innovasjon ikke dikteres ovenfra. Og selv radikale reguleringer vil virke konserverende over tid hvis de er basert på spesifikke og beskrivende oppskrifter for hvordan ting skal gjøres, og ikke basert på næringsaktørenes egen evne til å skape verdier og finne kreative nye løsninger.

Det har skjedd en del vesentlige endringer gjennom de senere år som går i riktig retning. Blant annet er regler og rutiner for byggesaksbehandling nå under omforming. Det er etter hvert blitt erkjent at beskrivende og spesifikke byggforskrifter er uhensiktsmessige. Forskrifter skal

i dag utarbeides mest mulig som funksjonsforskrifter. Lovgivningen endres slik at prosjekterende og utførende får et større ansvar og større muligheter for gjennom kreativitet og nytenkning å finne gode og effektive løsninger. Aktørene i næringen får også et større ansvar for å håndtere de "betydningsfulle andre" som berøres av utbyggingsprosjekter.

For å fremme utvikling i BAE-næringen må bedriftenes virksomhet i en viss og begrenset forstand være BAE-innovasjonssystemets kjerne. Vi har illustrert poenget i figuren nedenfor.



Figur 5.1: En bedriftsentrert innovasjonsmodell

Poenget her er ikke at de kommersielle interessene som bedriftene representerer skal få dominere alene, eller at det ikke skal finnes reguleringer av virksomheten. Derimot er poenget at når man legger en strategi for innovasjon må bedriftene og deres kommersielle virksomhet være selve kjernen i de utviklingsprosessene som skal skje. Når andre aktører skal fremme

sine ”partsinteresser” må disse forholde seg de nyskappingsprosessene som foregår og fremme sine interesser gjennom å påvirke de utviklingsprosessene som foregår. På denne måten kan de fremme læring og en dynamisk utvikling, i stedet for å fungere som kjepper i hjulene på dem som forsøker å få til innovasjon.

I forhold til BAE næringen utdypes problemene med et sektorisert myndighetsnivå av at Staten er så tett integrert i BAE-næringen, og spiller svært sentrale og svært ulike roller. Staten er den største byggherren i landet, forvalter en svært stor del av bygningsmassen, er engasjert i prosjektering, utførelse, og er samtidig den som skal være hevet over selve spillet og bestemme spillets regler. Problemene som knytter seg til en stor og fragmentert stat forplanter seg dermed på en direkte og meget følbar måte inn i byggenæringen selv.

5.4 Oppsummering - Innovasjonsbarrierer

En fullgod analyse av den typen vi har startet på i dette kapitlet bør gjøres på basis av grundigere undersøkelser av innovasjonssystemet i BAE-næringen enn det vi har hatt mulig til å gjennomføre. I en slik analyse må aktørene, relasjonene og dynamikken i samspillet undersøkes systematisk, og det vil være nødvendig å skille mellom ulike aktivitetsområder, ulike markeder og ulike typer verdikjeder. Produktinnovasjon på material- og byggevarerområdet ville også måtte drøftes spesielt.

Vår analyse viser likevel noe svært viktig: Når BAE-næringen i noen henseender er mindre innovativ enn andre næringer behøver ikke dette skyldes at kulturen som preger næringen er spesiell, eller at aktørene er mer opptatt av snever egeninteresse enn aktørene i andre næringer. Det er fundamentale grunner til at markedsarenaen innenfor BAE ikke fungerer så bra som den burde.

- Vi har pekt på aktivitetenes art og kompleksitet som grunner for at informasjonsproblemet blir stort, og markedstransaksjoner problematiske som middel til å oppnå en samfunnsmessig ønskelig allokering av ressurser.
- Vi har også påpekt at BAE bygger sin virksomhet på store og avanserte kompetansebaser, men at prosjektorientert og sektororientert jobbing medfører problemer med å få læring til å bli kumulativ (mellom prosjekter og på tvers mellom aktører) og også gir problemer med å få kunnskap og erfaringer til å spre seg både mellom ulike aktører og innenfor avdelingene i store bedrifter.
- *Organisering av virksomheten* synes å være et nøkkelpunkt: Organisering av prosjekter og av samvirke mellom ulike typer aktører mer generelt synes å være mangelfull. Bedre organisering vil kunne gi vesentlige gevinster i forhold til læring, og i forhold til å knytte ulike spesialiserte kompetansebaser sammen.
- Organisering kan også være et nøkkelord i forhold til behovet for å forbedre reguleringssystemet og myndighetenes rolle i BAE. Det må skje en avklaring av roller og relasjoner i innovasjonssystemet, og de verdiskapende virksomhetene og deres innovasjonsprosjekter må være den kjerne som innovasjonssystemet organiseres rundt. I en overordnet innovasjonsstrategi for BAE-næringen må en bedriftssentrert innovasjonsmodell legges til grunn.

6 Konklusjoner og anbefalinger

6.1 Generelle resultater

BAE-næringen spiller en viktig rolle økonomisk og kulturelt. Næringen skaper betydelige verdier, har høy sysselsetting, og former vårt samfunn og vår felles kulturarv på avgjørende måter. Fremgang i næringen vil gi store samfunnsmessige gevinster, og det må være et ansvar for det offentlige å bidra til å utløse disse gevinstene.

BAE-næringen bruker mange avanserte produkter og materialer, men evner ikke selv å være tilstrekkelig innovativ. Blant de viktige grunnene til dette er:

- Et offentlig reguleringssystem som har hindret utvikling.
- En næring preget av segmentert kompetanse og mangel på konstruktivt samvirke om å få til endring.
- En markedsarena preget av informasjonsmangel, opportunistisk atferd og kortsiktige målsettinger.

Næringen står overfor innovasjonsutfordringer på en rekke ulike områder:

- Det er behov for å redusere transaksjonskostnadene i byggeprosesser.
- Det er nødvendig å øke aktørenes evne til å forholde seg til en mer internasjonal kontekst med mer konkurranse, og til å legge mer langsiktige hensyn til grunn for sin virksomhet. Det er også mangel på kompetanse i noen tilfeller, og sviktende evne til å utnytte eksisterende kompetanse.
- Globalisering og internasjonalisering gjør at politisk beslutningsmyndighet flyttes ut. Samtidig internasjonaliseres viktige standardiseringsprosesser. Nye former for fleksibel masseproduksjon stiller BAE overfor nye krav i forhold til prosjektgjennomføring og produkter. Nye industrielle nettverk vil tvinge frem nærmere samarbeid mellom aktører også i den norske BAE-næringen. Økt konkurranse skaper nye kompetansebehov, og dette stiller også utdanningssystemet overfor nye utfordringer. Næringen har behov for å profilere seg selv og sin virksomhet overfor samfunnet på en bedre måte.
- Innovasjon i byggenæringen har i stor grad skjedd gjennom utvikling av nye materialer, byggvareprodukter og maskiner. På noen områder har vi sterke norske miljøer, og gjennom privat og offentlig samarbeid har en del gode resultater blitt skapt. Andre bedrifter og miljøer har ikke greid å holdte tritt, mens utenlandsk eierskap synes å ha gjort at en del av de ledende bedriftene i mindre grad ønsker å legge sin FoU-virksomhet til instituttmiljøene i Norge.
- Informasjonsteknologi representerer en kjempeutfordring for BAE-næringen. IKT kan utnyttes som verktøy i byggeprosessen, har et stort potensial når det gjelder å stryke markedsarenaene, og vil bli en viktig del av de produkter som næringen i fremtiden vil levere.
- Industrialisering og modulbygging har potensial til å løfte byggeprosjekter opp fra å være håndverksbasert skreddersøm til å bli mer standardiserte prosesser hvor en er i stand til å hente ut vesentlige gevinster i forhold til kostnader og kvalitet. Fleksibel produksjon og innebygd fleksibilitet i produkter og prosesser kan brukes til å motvirke uniformering og estetisk forsimpling av bygningsmassen.
- Miljøhensyn vil i økende grad legge føringer på BAE-næringens virksomhet, og miljøkostnader vil i økende grad bli en del av de utgiftene som aktørene må legge inn i

sine lønnsomhetskalkulasjoner. Evnen til å takle miljøhensyn vil bli en viktig konkurransefaktor. Viktige områder er energibruk, avfall, giftstoffer og støy. Klimaendringer kan stille næringen og samfunnet overfor store utfordringer.

- Rehabilitering vil bli et stadig større virksomhetsområde. Evnen til å kombinere nytt og gammelt - teknisk så vel som estetisk - vil bli en viktig konkurransefaktor.

6.2 Anbefalinger

Vi har ikke i dette prosjektet hatt mulighet for å gjøre en gjennomgang av alle de konkrete muligheter som næringen har til satsinger, og vi har ikke klart å danne oss en fullgod oversikt over de kompetanser og konkurransefordeler som BAE-næringen i Norge kan utnytte i tida fremover. Vi har imidlertid sett på hovedlinjer i utviklingen, og har avklart mange viktige områder hvor innovasjon vil være velbegrunnet og vil kunne gi svært vesentlige gevinster. Vi vil kort gå inn på noen av disse i det følgende.

Utvikling av innovasjonsstrategi

Innovasjon i næringen må fremmes ved å gi aktørene frihet under ansvar. Sterke bedrifter som tar et klart ansvar og driver målrettet utvikling med kommersielle hensyn for øye er avgjørende for fremgang i næringen. Verdiskapende innovative bedrifter må være kjernen i innovasjonssystemet.

En stor del av gevinstene ved innovasjon i BAE-næringen tilfaller imidlertid andre enn de innovative aktørene selv. Markedet sørger her ikke selv for å forbedre markedet; aktørene er fanget i en ond sirkel. For å få til en positiv utvikling er det derfor avgjørende at det offentlige så vel som næringsorganisasjoner tar ansvar. Myndighetene må sørge for at næringsaktørene får en incentivstruktur som motiverer for innovasjonsinnsats. Organisasjonene må bidra til at kommersielle aktører innser fordelene de selv på lengre sikt vil oppnå ved å handle sammen med andre om å styrke næringen.

Det er nødvendig å etablere strategiske utviklingsallianser der både næringen, myndigheter og forskningsmiljøer deltar. Et program som ØkoBygg ga viktige impulser. Det er viktig å lære av programmets svakheter for å utvikle enda mer slagkraftige utviklingsstrategier i fremtiden.

Den utvikling av en overordnet innovasjonsstrategi som næringen trenger må utvikles av næringen selv i samarbeid med myndighetene. Utviklingen må skje gjennom dialogbaserte prosesser. Både bedrifter, næringsorganisasjoner, forskningsmiljøer og myndigheter må involveres i disse prosessene, og Norges forskningsråd bør kunne spille en sentral rolle.

Modernisering av reguleringsystemet

Myndigheten har begynt på en viktig jobb når det gjelder å forenkle og forbedre reguleringsystemet som former BAE-næringens virksomhet. Denne jobben må fortsette. Det er generelt viktig å avklare hvilke roller som ulike institusjoner og miljøer skal spille, og å klargjøre hvilke rammebetingelser som skal gjelde for ulike typer virksomhet.

Én type avklaring gjelder roller og rammebetingelser for kunnskapsutvikling i vitenskapelig forstand, og er nødvendig for å få til en fornuftig utvikling av en kunnskapsallmenning basert på offentlig finansiert forskning. Rammevilkår må være slik at det mulig for private aktører å drive kortsiktig, kommersiell kunnskapsutvikling og problemløsning, men må samtidig være

slik at det er mulig å få til en offentlig finansiert langsiktig forskning som med tilstrekkelig høy sannsynlighet vil være relevant for næringens utvikling på lengre sikt.

En annen type avklaring gjelder det offentliges roller, og de mange ulike offentlige organers spesifikke funksjoner i forhold til BAE-næringen. Skillet mellom rollen som regulator og som næringsaktør bør bli klarere. Offentlige institusjoner som skal spille roller som overlapper med private aktører må ha et formål og handlingsbetingelser som gjør det mulig å spille slike roller på konstruktive måter.

Det ligger interessante muligheter i å la offentlige virksomheter ta initiativer til konkrete utviklingsprosjekter der relevante sluttbrukere, næringsaktører og forskere kan bli involvert. Aktører som Statsbygg og Husbanken kan utvikle langsiktige strategier for egen virksomhet hvor nyskaping og utvikling av BAE-næringens prosesser og produkter er sentrale mål. Pilotutvikling av løsninger for bærekraftig utvikling kunne være et konkret tema for slikt samvirke.

De-segmentering av kompetansebasert og styrket samvirke

Det må gjøres en fokusert innsats i forhold til å styrke BAE-næringens evne til å trekke på ulike typer kompetanse i innovasjonssammenheng. Tradisjonelle faggrensener og tunge profesjonsinteresser legger kjelker i veien for konstruktive forsøk på å få frem effektive byggeprosesser og nye typer produkter og tjenester. Det er i praksis for stor avstand mellom praksisbasert kunnskap og vitenskapelig kunnskap, og for stor avstand mellom ulike spesialiserte fagkunnskaper. Poenget er ikke at ulike typer kunnskap må eller kan konvergere, men at det må utvikles strategier som gjør at de to ulike kunnskapsformene får betydning for hverandre og befrukter hverandre. Praksis må bygge på vitenskapelige nyvinninger, samtidig som vitenskapelig forskning og langsiktig teknologiutvikling må motiveres ut fra langsiktige mål for virksomhetsutvikling i næringen. Et ***forskningsfond*** for næringen ville være et kraftfullt virkemiddel for å få i gang relevante satsinger, og ville kunne gi den nødvendige kombinasjon av næringsinnflytelse i forhold til dagsorden og den mulighet til langsiktig satsing som forskerne har behov for.

Styrking av markedet som allokeringmekanisme / internasjonalisering

Styrking av reguleringssystemet og bedre samspill i næringen vil være med å styrke markedsarenaene på BAE-området. Markedet er avhengig av klare spilleregler, adekvat informasjon og konsistente incentivstrukturer. Enkelt sagt må aktører i større grad få vite hva de kjøper, og hvilke alternativer de har i forhold til funksjon, kvalitet og pris. Markedet i dag er uoversiktlig, og atferd som reduserer risiko kombineres med opportunistisk atferd som kan gi kortsiktige gevinster. Virksomheten i BAE-næringen blir dermed mer av et sjansespill enn det burde være, og de samfunnsøkonomiske tapene ved dette er betydelige.

Blant de tiltakene som kunne settes i verk er:

- Utvikling av **markedsinformasjonssystemer** der informasjonsteknologi brukes til å gjøre informasjon om tilgjengelig for alle. Dette kunne omfatte
 - E-handelssystemer
 - Informasjon om rammevilkår som reguleringsplaner, lover og retningslinjer
 - Informasjon om leverandører og leverandørgodkjenning, eventuelt sammen med oversikter over byggefeil/rulleblad for enkeltaktører.

- Utvikling av **standarder og merkesystemer** som gjør at produktinformasjon gjøres eksplisitt og kvaliteter og egenskaper blir lettere å sammenligne.
- Styrking av **etterspørre-kompetanse** (krevende kunder) kan fremmes ved å styrke informasjonstilgang og større reelle valgmuligheter. Men det er antakelig også nødvendig å gjøre avstanden mellom faktisk sluttbruker og den som bygger mindre, for eksempel ved å
 - tydeliggjøre byggherreansvaret,
 - forlenge garantiansvaret som byggherrer og utførende har, og ved
 - utvikling av nye gjennomføringsmodeller og nye typer av kontraktsfestede entreprisformer.

Alle slike tiltak, og dette gjelder i realiteten alle innovasjonssatsinger i BAE, bør gjøres i en **internasjonal kontekst**. Særnorske systemer og løsninger vil oftest få kort levetid. Spesielle løsninger bør dog utvikles der en ser det vil kunne gi en konkurransefordeler og der Norge kan ha en ambisjon om å være ledende.

Teknologi og nye behov

På teknologiområdet er det nettopp slike spesielle norske fortrinn og løsninger som må stå i fokus. Norge må tilpasse seg i en stadig mer globalisert økonomi, men risikerer å bli en ren importør av teknologi og standarder. Innovasjon og FoU i BAE må ha som ambisjon at norske aktører skal være med å forme fremtiden. Vi må være med når strategier legges på europeisk nivå, og standardutvikling og internasjonal forskning er her helt sentrale arenaer.

Mye av innovasjonen i BAE skjer gjennom produktinnovasjoner og det er ønskelig at innsatsen forsterkes på dette området. En bevisst politikk i forhold til eierskap, i forhold til langsiktig offentlig finansiert forskning, og til økt samvirke mellom ulike aktører vil være avgjørende. Men sterke og målrettede innovative bedrifter vil måtte være den strategiske kjernen i slike satsinger.

De områdene hvor en ut fra generelle trender kan se store muligheter, for innovasjon generelt, og for målrettet utvikling av nye produkter for bruk i BAE spesielt, er blant annet knyttet til:

- **Fleksibilisering** av næringslivet og utvikling av integrerte BAE-produkter, der bygging og driftstjenester kobles sammen. BAE aktører kan komme til å forandre seg fra å være orientert om bygging og rehabilitering, til å være selskaper hvor slike aktiviteter bare er en del av en mer omfattende virksomhet av BAE-relatert tjenesteyting. En slik utvikling vil innebære også samfunnsøkonomiske gevinster, fordi flere av de kostnadene som er relevante i samfunnsmessig perspektiv ”internaliseres” i næringsvirksomheten. Det er dermed rimelig at det offentlige bidrar til denne typen utvikling. Mulige virkemidler er OFU-kontrakter og OPS løsninger.
- **Informasjonsteknologi** representerer et svært stort potensial i forhold til å effektivisere byggeprosesser. IKT er som vi har sett et viktig verktøy for å etablere effektive integrerte informasjonssystemer. Men IKT er også et viktig i utvikling av moderne og integrerte verktøy for prosjektering, konstruksjon og prosjektgjennomføring. I tillegg til dette er IKT et integrert element i bygninger og anlegg. I fremtidens byggeri vil ulike tekniske systemer sammen med selve bygningskroppen inngå i et komplekst, integrert og fleksibelt hele. Det er knyttet store samfunnsmessige gevinster til at denne utviklingen skjer, fordi den berører den infrastruktur som all virksomhet foregår innenfor,

og som alle virksomheter må bygge på. Forbedringen i infrastruktur vil gi betydelige ringvirkninger og multiplikatoreffekter i hele økonomien. Markedsmekanismen vil over tid kunne være med på effektivt å fremme denne utviklingen, men igjen: Det offentlige må ta et stort ansvar for å få prosessene i gang.

- **Industrialisering og modulbygging** kan gi vesentlige effektivitets og kvalitetsgevinster i forhold til dagens håndverksbaserte skreddersøm. Den utvikling som en kan forutse teknologisk, med integrering av ulike materialer og design av modulbaserte byggsystemer forutsetter en integrering av fagkompetanse og utvikling av nye fler-faglige håndverkstjenester. Å realisere en slik utvikling vil avhenge av endringer som ikke bare er tekniske, men som i stor grad har med sosiale relasjoner, profesjonsinteresser og utdanningssystemer å gjøre.
- **Bærekraftig utvikling** nevnes til siste, men er å betrakte som et overordnet perspektiv i sammenheng med en innovasjonsstrategi for BAE-næringen. Samfunnet, vi alle, har interesse av at BAE-næringen mer effektivt legger forholdene til rette for at virksomheter skal kunne drives på måter som er forenlige med hensyn til bærekraftig utvikling. Tiltak bør settes i verk som fremmer innovasjon der målene blant annet kan være:
 - Økt energieffektivitet og energisparing.
 - Mer miljøvennlige energiformer.
 - Miljøvennlige materialer, byggeprodukter og byggeteknikker.
 - Gjenbruk av materialer, effektiv avfallshåndtering.
 - Forbedringer i bygningers innemiljø, HMS forbedringer generelt, og brannsikkerhet.
 - Økt evne til effektiv rehabilitering og forbedret evne til å kombinere nytt og gammelt, i bygningsmiljøer så vel som bygningsteknisk i konstruksjoner der nytt og gammelt må spille sammen.

Innsats for miljøet forutsetter koordinert innsats og utvikling på flere fronter. For eksempel er det slik at det er sterkt behov for å forbedre utdanningen når det gjelder rehabilitering. Det er også behov for forskning og utvikling på en rekke ulike områder for å gjøre slagord om til vellykket innovasjon. Også på dette feltet er samfunnsøkonomisk lønnsomhet langt større enn den samlede gevinst som aktørene i BAE alene kan oppnå. En samfunnsmessig fornuftig ressursallokering vil dermed også på dette området måtte bygge på at det offentlige tar et ansvar for å fremme den innovasjon som over tid vil utløse betydelige gevinster. Her, som i andre sammenhenger må positive og negative sanksjoner kombineres. Det offentlige må bidra med ressurser til konkrete innovasjonsprosesser, men må samtidig bruke avgifter og andre negative sanksjoner der dette vil være effektivt når det gjelder å forandre aktørers atferd. Det er en underliggende sammenheng her: Innovasjonsprosesser innebærer systemendringer der mange aktører må endre og gjensidig tilpasse sine aktiviteter til hverandre, og til den nye virkeligheten som er resultatet av innovasjonsprosessen.

Vi avslutter kapittelet, og rapporten, med en tabell hvor vi tentativt har formulert noen av de innovasjonsutfordringene som vi mener er mest relevante for BAE næringen. Tabellen er bare en begynnelse. Det er næringen selv som sammen med myndigheter og forskningsmiljøer må komme frem til det som man mener er de sentrale og realistiske satsingene som man bør gå løs på fremover.

Tabell 6.1. Tentativ målmatrise for innovasjonssatsinger i BAE-næringen

Utfordringer Barrierer	Produktivitet og kvalitet	Globalisering	Teknologi og nye behov	Energi og bærekraftig utvikling
Markeds-arena	<p>A. Informasjon:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utvikling av internettbaserte systemer for tilgang til informasjon om produkttyper, -spesifikasjoner og priser, om leverandører og leverandørkvalitet, lover og regler. • Etablere klassifiserings- og merkingssystemer som gir informasjon om egenskaper og kvaliteter • Standardutvikling <p>B. Krevende kunder (etterspørrekompetanse):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forsterket byggherreansvar og garantiansvar • Tydeliggjøring av ansvar gjennom bedre kontrakter • Effektiv tredjepartskontroll og effektive sanksjoner • Utvikling av effektive entreprisformer/ prosjektstyring 	<ul style="list-style-type: none"> • Informasjonssystem er integrert på Europeisk nivå • Klassifisering og merking på EU-nivå • Produkter og prosesser måles etter internasjonale normer • Strategisk bruk av utenlandsk eierskap for å oppnå konkurransefordeler • Norsk eierskap i utlandet som fremmer utvikling av næringen også i Norge 	<ul style="list-style-type: none"> • Utvikling av integrerte IKT-verktøy og informasjonssystemer for bruk i byggeprosessen • Utvikling av IKT systemer for overvåking og drift av eiendom • Utvikling av integrerte BAE produkter der avanserte driftstjenester og vedlikehold inngår 	<ul style="list-style-type: none"> • Miljøinformasjon og informasjon om energieffektivitet som del av systemer for markedsinformasjon • Miljømerking som del av klassifiserings og merkingssystemer • Effektivt incentivsystem og sanksjonssystem der forurenser betaler • Standarder • Forbud mot giftige og belastende materialer og stoffer
Kunnskaps-base	<ul style="list-style-type: none"> • Et innovasjonsrettet utdanningssystem med spesialisering og tverrfaglighet • Pilotprosjekter hvor en eksperimenterer med tverrfaglig samarbeid og nye gjennomføringsmodeller • Utvikling av modeller og metoder som muliggjør effektiv gjennomføring av komplekse byggeforløp • Formalisering av kompetanse og utdanning i kompleks gjennomførings- og prosjekteringsledelse • Stabilisering av aktivitetsnivå i bransjen (motkonjunkturpolitikk mot bransjen) • Revidering av tariffprinsipper/avtaler • Indikatorutvikling og forbedret statistikk 	<ul style="list-style-type: none"> • Utvikling av et distribuert forsknings- og utdanningssystem i en Europeisk og global kontekst (blanding av konkurranse og samarbeid) • Deltakelse i internasjonale FoU samarbeidsprosjekter • Profesjonskunnskap forankret i internasjonale organisasjoner og samarbeid 	<ul style="list-style-type: none"> • Offentlig finansiert langsiktig forskning på sentrale teknologiområder • Bruk av samfunnsforskning og foresight-teknikker til å forstå markedsutvikling • Integrerte satsinger på nøkkelområder som materialteknologi (f. eks. tre og betong), IKT, nye byggeteknologier og logistikk 	<ul style="list-style-type: none"> • Utvikling av modeller og metoder som muliggjør miljøkostnadsberegninger og omfatter livsløpskostnader og samfunnsøkonomiske effekter • Rehabiliteringsteknikker og prinsipper for kombinerende av nytt og gammelt • Indikatorutvikling og utvidet og forbedret miljøstatistikk • Rehabilitering som del av fagutdanning
Innovasjonssystem	<ul style="list-style-type: none"> • Utvikle reguleringssystemet slik at innovasjon i bedriftene er delmål i alle politikkområder • En harmonisering av regulatoriske krav og rutiner hvor målkonflikter løses innenfor reguleringssystemet selv • Klargjøre/redefinere det offentlige roller • Definere klarere aktørtyper, relasjoner og rammevilkår i innovasjonssystemet • Utnytte offentlige organer til sertifisering • Utvikling av kontraktsformer og regler for offentlige innkjøp som muliggjør læring i forprosjektfasen og i gjennomføringen 	<ul style="list-style-type: none"> • Harmonisert og koherent reguleringssystem forankret i overnasjonale organer • Deltakelse i standardutvikling internasjonalt • Enkle og forutsigbare kanaler for sertifisering av nye produkter og prosesser for norske såvel som utenlandske leverandører 	<ul style="list-style-type: none"> • Utvikling og bruk av OPS • Bruk av IFU/OFU • Strategisk samvirke mellom offentlige aktører, som Statsbygg og Husbanken og private bedrifter • Videreutvikling av OPS 	<ul style="list-style-type: none"> • Offentlige aktører som pådrivere for å få frem nye og miljøvennlige og kommersielt interessante løsninger • Offentlig finansierte pilotprosjekter og forsøksbygging der nye løsningskonsepter prøves ut

7 Appendiks

7.1 Tabeller

Tabell 1: Antall bedrifter, sysselsatte og omsetning i BAE-næringen etter næring, 2000

Næringsgruppe (NACE)	Bedrifter Antall	Sysselsatte Antall	Omsetning Mill
45 Bygge- og anleggsvirksomhet	33 544	134 864	134 248
45.1 Grunnarbeid	3 572	9 062	8 413
45.11 Riving av bygninger og flytting av masse	3 572	9 062	8 413
45.2 Annen bygge- og anleggsvirksomhet	15 886	65 893	72 815
45.21 Oppføring av bygninger og andre konstruksjoner	10 893	48 917	57 899
45.211 Oppføring av bygninger	10 388	45 413	53 722
45.212 Oppføring av andre konstruksjoner	505	3 504	4 177
45.22 Takarbeid	1 052	3 643	2 825
45.221 Blikkenslagerarbeid	745	2 571	1 890
45.229 Takarbeid ellers	307	1 072	935
45.23 Bygging av veier, flyplasser og idrettsanlegg	245	1 742	2 039
45.24 Bygging av havne- og damanlegg	20	254	276
45.25 Annen spesialisert bygge- og anleggsvirksomhet	3 676	11 337	9 776
45.3 Bygginstallasjon	5 337	42 829	40 934
45.31 Elektrisk installasjonsarbeid	2 341	27 819	24 600
45.32 Isolasjonsarbeid	86	383	433
45.33 VVS-arbeid	2 811	14 322	15 590
45.34 Annen bygginstallasjon	99	305	312
45.4 Ferdiggjøring av bygninger og konstruksjoner	8 115	15 270	10 523
45.41 Stukkaturarbeid og pussing	54	67	34
45.42 Snekkerarbeid	4 524	6 314	4 073
45.43 Gulvlegging og tapetsering	820	1 540	1 203
45.44 Maler- og glassarbeid	2 430	6 596	4 598
45.441 Malerarbeid	2 145	5 702	3 768
45.442 Glassarbeid	285	894	830
45.45 Annen ferdiggjøring av bygninger	287	753	616
45.5 Utleie av bygge- og anleggsmaskiner med personell	634	1 810	1 562
70 Omsetning og drift av fast eiendom	24 822	23 090	58 987
70.1 Omsetning og drift av egen fast eiendom	5 003	4 431	15 388
70.11 Utvikling og salg av egen fast eiendom	1 010	2 124	7 618
70.111 Boligbyggelag	119	1 477	1 337
70.112 Utvikling og salg av egen fast eiendom ellers	891	647	6 281
70.12 Kjøp og salg av egen fast eiendom	3 993	2 307	7 770
70.2 Utleie av egen fast eiendom	16 979	12 238	35 532
70.202 Utleie av egen fast eiendom ellers	16 979	12 238	35 532
70.3 Omsetning og drift av fast eiendom på oppdrag	2 840	6 421	8 066
70.31 Eiendomsmekling	855	2 967	3 078
70.32 Eiendomsforvaltning	1 985	3 454	4 988
71.2 Utleie av annet transportmateriel	322	668	1 837
71.32 Utleie av bygge- og anleggsmaskiner	411	1 189	1 513
73.1 Forskning og utviklingsarbeid innen naturvitenskap og teknikk	194	6 622	4 963
74.2 Arkitektvirksomhet og teknisk konsulentvirksomhet	7 926	30 183	33 787
74.201 Arkitektvirksomhet	1 658	4 425	2 922
74.202 Byggeteknisk konsulentvirksomhet	2 576	9 374	8 062
74.203 Geologiske undersøkelser	196	2 499	6 720
74.209 Annen teknisk konsulentvirksomhet	3 496	13 885	16 083
74.3 Teknisk testing og analyse	508	3 801	5 093
Totalt	67 727	200 417	240 427

Kilde: SSB, 2003

Tabell 2: Sysselsetting innen byggevareproduksjon, 1999

Næringsgruppe (NACE)	Sysse/satte
14.11 Bygge- og anleggsstein	535
14.12 Kalkstein, gips og kritt	188
14.13 Skifer	83
14.21 Grus- og sandtak	1 771
20.101 Saging og høvling	4 747
20.102 Treimpregnering	134
20.2 FINER, LAMELLTRE, SPONPLATER OG ANDRE PLATER	1 499
20.301 Monteringsferdige trehus	1 301
20.302 Bygningsartikler	5 943
24.301 Maling og lakk	1 283
24.302 Trykkfarger og tetningsmidler	144
25.23 Byggevarer av plast	727
26.4 MURSTEIN OG ANDRE BYGGEVARER AV BRENT LEIRE	41
26.51 Sement	399
26.52 Kalk	34
26.61 Betongvarer	2 886
26.62 Gipsvarer	238
26.63 Ferdigblandet betong	726
26.64 Mørtel	127
26.65 Fibersement	27
26.66 Betong-, sement- og gipsprodukter ellers	44
26.7 STEINBEARBEIDING	675
26.81 Slipestoffer	65
26.82 Ikke-metallholdige mineralprodukter ellers	1 774
27.21 Rør og rørdeler av støpejern	26
27.22 Andre rør og rørdeler	612
27.33 Kaldvalsing og pressing av profilerte plater og profiler	7
27.35 Ferrolegeringer og halvfabrikata ellers	2 058
28.11 Konstruksjoner og deler	7 694
28.12 Bygningsartikler av metall	1 291
28.22 Radiatorer og kjeler til sentralvarme	53
28.62 Håndverktøy	461
28.63 Låser og beslag	1 116
28.71 Stålfat og andre beholdere av jern og stål	102
28.72 Emballasje av lettmetall	273
28.73 Metalltråd	533
28.74 Bolter, skruer, muttere, kjetting mv.	623
28.75 Metallvarer ellers	3 605
29.21 Industri- og laboratorieovner	212
29.22 Løfte- og håndteringsutstyr	4 182
29.52 For bergverksdrift, bygge- og anleggvirksomhet	1 605
Totalt	49 844

Kilde: SSB, 2003

Tabell 3: Bedrifter, sysselsetting og omsetning innenfor byggevarehandel, 2000

Næringsgruppe (NACE)	Bedrifter	Sysseksatte	Omsetning
	Antall	Mill	Mill kr
51.13 Agenturhandel med tømmer, trelast og byggevarer	116	169	134
51.442 Engroshandel med tapeter og rengjøringsmidler	92	303	398
51.473 Engroshandel med gulvbelegg og gulvtepper	74	291	776
51.52 Engroshandel med metaller og metallholdig malm	204	1 667	25 961
51.531 Engroshandel med tømmer	54	635	5 171
51.532 Engroshandel med trelast	440	3 267	13 284
51.533 Engroshandel med fargevarer	144	903	3 325
51.539 Engroshandel med byggevarer ikke nevnt annet sted	702	3 702	12 335
51.54 Engroshandel med jernvarer, rørleggerartikler og oppvarmingsutstyr	599	5 142	14 007
51.62 Engroshandel med maskiner og utstyr for bygge- og anleggsvirksomhet	628	4 033	9 729
52.461 Butikkhandel med bredt utvalg av jernvarer, fargevarer og andre byggevarer	693	6 352	10 516
52.462 Butikkhandel med jernvarer	220	1 109	1 291
52.463 Butikkhandel med fargevarer	482	2 015	2 017
52.464 Butikkhandel med trelast	137	728	1 227
52.469 Butikkhandel med byggevarer ikke nevnt annet sted	284	882	1 257
52.486 Butikkhandel med tapeter og gulvbelegg	89	479	575
Totalt	4 958	31 677	102 003

Kilde: SSB, 2003

Tabell 4: Bedrifter, sysselsetting, omsetning og investeringer i bygg og anlegg etter fylke, 2001

Fylke	Bedrifter		Sysseksatte		Omsetning		Investeringer	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Mill kr	Prosent	Mill kr	Prosent
Østfold	2 113	6	8 407	6	8 754	6	215	6
Akershus	3 540	10	10 765	8	12 430	9	332	9
Oslo	3 034	9	20 858	15	27 925	20	503	14
Hedmark	1 647	5	5 241	4	4 999	3	134	4
Oppland	1 982	6	5 731	4	5 255	4	218	6
Buskerud	2 569	7	7 888	6	8 402	6	276	8
Vestfold	1 981	6	6 800	5	6 848	5	196	5
Telemark	1 496	4	5 142	4	4 741	3	150	4
Aust-Agder	870	2	2 345	2	2 077	1	64	2
Vest-Agder	1 277	4	4 957	4	5 154	4	141	4
Rogaland	2 600	7	11 103	8	12 450	9	267	7
Hordaland	3 122	9	12 634	9	12 602	9	273	8
Sogn og Fjordane	1 146	3	2 893	2	2 485	2	93	3
Møre og Romsdal	1 994	6	6 648	5	6 694	5	184	5
Sør-Trøndelag	1 731	5	8 242	6	8 720	6	194	5
Nord-Trøndelag	823	2	3 109	2	2 980	2	68	2
Nordland	1 544	4	5 989	4	5 310	4	143	4
Troms	1 054	3	4 192	3	3 681	3	64	2
Finnmark	498	1	1 639	1	1 398	1	43	1
Andre norske områder	7	0	162	0	249	0	69	2
Totalt	35 028	100	134 745	100	143 156	100	3 625	100

Kilde: SSB, 2003

7.2 Intervjuer gjennomført i forbindelse med BAE prosjektet

Område	Organisasjon	Person	Stilling
Bransjeorg	BNL	Larsen, Landet, Trender, Senneset	Adm. Dir./ Viseadm.dir./ Dir./ Sen.øk.
Bransjeorg	Byggevareindustriens forening	Arne Skjelle	Direktør
Forskning	NFR	Jørn Lindstad	Rådgiver BA
Forskning	Byggforsk (NBI)	Frank H. Holm/ Berit Nordahl	Adm. dir./ Avd. dir.
Forskning	SINTEF bygg og miljø	Bjørn Svensvik	Forskningsdirektør
Forskning	SINTEF arkitektur og byggteknikk	Dag Kittang	Forskningsssjef
Utdanning	NTNU Bygg og miljøteknikk	Jan Vincent Thue	Instituttleder
Utdanning	NTNU Bygg og miljøteknikk	Asbjørn Hovd	Instituttleder
Myndigheter	Statens Byggtekniske Etat	Olav Ø. Berge	Adm. dir.
Myndigheter	ENOVA	Dag R. Stensaas/ Frode O. Gjerstad	Seniorkonsulent/ ..
Myndigheter	Statsbygg	Stein Rognlien	FOU dir.
Myndigheter	Riksantikvaren	Nils Marstein	Riksantikvar
BVP	Norcem	Terje Rønning	FoU sjef.
BVP	Moelven	Bo Borgstrøm	Adm.Dir.
BVP	CRS/Hydro	Arne Roger Hole	Tekn. dir.
BVP	Spenncon	Asbjørn Hermstad	FoU-sjef
BVP	GLAVA	Sigurd Natvig/ Tore Bjerkeli	Adm.Dir./ Markedssjef
BA/KIFT	Snøhetta	Kjetil T. Thorsen	Direktør
BA/KIFT	Interconsult	Egil Bøckmann	Divisjonsdirektør, Siv.Ing.
BA/KIFT	Multiconsult	Svein Bjørberg (FDVU)	
BA	Sønnico	Geir Kvifte	Adm. dir.
BA	Selmer Skanska	Petter Eiken	Adm. dir.
BA	Moderne Byggfornyelse	Rolf Tore Johansen	Adm. dir.
E	OBOS Nye Hjem	Arvid Sveen	Viseadm. dir.
E	USBL	Asle Strøm	Prosjektdirektør
BAE	Selvaagbygg	Ingrid Dahl Hovland	Adm. dir
BAE	Veidekke	Backelin/Bølviken/Lillestøl	Strategidir./Dir./..

Forkortelser:

BAE - Bygg Anlegg Eiendom

BVP - byggevareproduksjon

KIFT - Kunnskapsintensiv forretningsmessig tjenesteyting

7.3 Referanser

- Asplan Viak (2001): Bygg og anleggsnæringens betydning. Sluttrapport. Stavanger: Asplan Viak.
- BE (2002): Årsrapport 2002. Oslo: Statens Byggtekniske Etat
- BNL m.fl. (2003): Analyse. Bygg og anleggsmarkedet 2003, 2004, 2005. Oslo: BNL.
- BNL (2003): De 100 største bedriftene i Bygg og Anlegg, Kjell Senneset
- Boligministeriet (1997): Redegjørelse fra byggeerhvervsutvalget. København: Boligministeriet.
- Byggforsk (2001) Samspill og konflikter i byggeprosessen. Forprosjektrapport.
- Byggforsk (2002): Årsberetning 2002. Oslo: Norsk Byggforskningsinstitutt.
- Confederation of Finnish construction industries (2002): Construction industry technology strategy. Helsinki.
- ECON (2001): Konkurransflater mellom offentlig og privat tjenesteyting. Rapport 63/01. Oslo: ECON centre for economic analysis.
- Eriksen, Harald (1997) Innovasjon – Det offentlige som marked for den tjenesteytende BA-næring, en kartlegging av elementer som kan hemme innovasjon i næringen
- EU commission: "The competitiveness of the construction industry". Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Version 3.3. Bruxelles.
- Gomnæs (1996) Hva hindrer, og hva fremmer innovasjon i BA-næringen?; Innlegg på BA-konferansen 3.desember 1996, Per Christian Gomnæs, Berdal Strømme AS
- GRIP (2002): ØkoBygg Programmet 1998-2002. Sluttrapport. Oslo: GRIP Senter.
- Fairclough, John (2002): Rethinking construction innovation and research. London: Department of trade and industry.
- Flatabø, M; Kittelsen, A.S.; Gunby, K. (2003): Innovasjon og endringsvegring. Upublisert bacheloroppgave. Oslo: OMH Business School.
- Holm, F. H. (2000): Blikk mot neste årtusen. Foredrag ved Byggedagene 10. og 11. februar 2000. Oslo: Entreprenørforeningen - Bygg og anlegg.
- Mariusson, Å.; Ørstavik, F.; Winther, U. Olafsen, T.; Aslesen, H. W. (2002): Innovasjonssystemet i norsk havbruksnæring. STEP rapport 16/02. Oslo: STEP.
- Nonaka, I. and Takeuchi, H. 1995: The knowledge-creating company. How japanese companies create the dynamics of innovation. New York, Oxford: Oxford University Press.
- Norges forskningsråd (1997): Det norske forskningssystemet - statistikk og indikatorer 1997. Oslo: Norges forskningsråd.
- Norsk Brannvern Forening (1998): Brannvern i Norge ved årtusenskiftet - fremtidsperspektiver. Oslo: Norsk Brannvern Forening.
- SSB (2000) Definisjon av bygg, anlegg og eiendom er hentet fra hhv.:
- Bygg og anlegg:
- http://www.ssb.no/emner/10/09/nos_byggoganlegg/nos_c727/tab/5.html
- Eiendom:
- <http://www.ssb.no/emner/10/14/stefu/tab-2003-07-11-01.html>
- SSB (1999) Definisjon av byggevareindustri/produksjon hentet fra:
- http://www.ssb.no/emner/10/07/nos_industri/nos_c719/tab/9.html
- SSB (2000) Definisjon av byggevarehandel hentet fra:
- <http://www.ssb.no/emner/10/10/10/stvareh/tab-2003-07-21-01.html>

SSB (2001) Fordeling av bygg og anlegg etter fylke:

- <http://www.ssb.no/emner/10/09/stbygganl/tab-2003-07-01-03.html>

Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (2000): Byggsektorns Innovationscentrum. För en effektiv og lönsam byggsektor. Stockholm: SBUF.

TELF0 (2000): Tverrfaglige tekniske entrepriser. Integrasjon og samordning i byggeprosessen. Skriftserie 1/2000. Oslo: Tekniske Entreprenørers Landsforening.

Temagruppe 9 (2000): Projekt hus. Videngrunnlag. København: By & Bolig Ministeriet

Veidekke ASA: Årsrapport 2002. Oslo: Veidekke.

ØkoBygg-programmet (2003) Sluttrapport. Oslo: GRIP.

Aasebø, Sigve 2001: Building and construction industry in a paradigm shift?! Status and driving forces in Norway. Oslo: GRIP-senteret.