

Innovasjon i matvare- og skogsektoren i Norge

Antje Klitkou



© NIFU STEP Norsk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning
Wergelandsveien 7, 0167 Oslo

Rapport 35/2010
ISBN 978-82-7218-711-7
ISSN 1504-1824

For en presentasjon av NIFU STEPs øvrige publikasjoner, se www.nifustep.no



Norsk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning
Norwegian Institute for Studies in Innovation, Research and Education
Wergelandsveien 7, 0167 Oslo
Tlf. +47 22 59 51 00 • www.nifustep.no

RAPPORT 35/2010

Antje Klitkou

Innovasjon i matvare- og skogsektoren i Norge

Forord

På oppdrag fra Landbruks- og matdepartementet har NIFU STEP gjennomgått eksisterende forskning om innovasjon i matvaresektoren, i skogsektoren og relaterte sektorer. I tillegg ble relevante statistiske data om innovasjon i disse sektorene analysert.

Bakgrunnen for prosjektet var departementets behov for kunnskap om FoU og innovasjon i sektoren, og gjennomgangen tar utgangspunkt i nyere innovasjonsteoretiske perspektiver. Mer kunnskap om innovasjon i landbruks- og skogssektoren skal bidra til å styrke kunnskapsgrunnlaget for departementets politikkutforming.

Rapporten er skrevet av Antje Klitkou, som har gjennomført prosjektet i perioden august-oktober 2010. Trond Einar Pedersen og Inger Henaug har bidratt til rapporten.

Oslo, november 2010

Sveinung Skule
Direktør

Taran Thune
forskningsleder

Innhold

Tabeller og figurer	7
Sammendrag	9
1 Introduksjon	9
1.1 Hva er innovasjon?	12
1.2 Innovasjonssystemer	15
1.2.1 Sektorielle innovasjonssystemer.....	15
1.2.2 Innovasjon i lavteknologiske sektorer	17
1.2.3 Regionale innovasjonssystemer	20
2 Innovasjon i matvaresektoren	23
2.1 Forskningslitteratur om innovasjon i matvaresektoren	23
2.2 Studier av innovasjon i matvaresektoren i Norge	29
3 Innovasjon i skogsektoren og relaterte næringer	39
3.1 Forskningslitteraturen om innovasjon i skogsektoren.....	39
3.2 Skogsektoren i Norge	43
4 Statistikk om matvaresektoren og skogsektoren i Norge	50
4.1 Nasjonal statistikk om næringsmiddel- og drikkevareindustri og trelast- og trevareindustri.....	50
4.2 Innovasjonsundersøkelsen.....	56
4.3 Statistikk om skogbruk.....	65
5 Konklusjoner	70
Referanser	76

Tabeller og figurer

Tabell 2-1: Sysselsettingen i den norske næringsmiddelindustrien. 2006 (Sæther, 2008).....	29
Tabell 2-2: Utvalg av store aktører i norsk landbruksbasert næringsmiddelindustri (Sæther, 2008)	30
Tabell 2-3: Næringsmiddelbedriftenes strategier, etter livssyklus og kunnskapsbase	34
Tabell 4-1: Indikatorer for jordbruk og skogsbruk. Kilde: NHD.....	50
Tabell 4-2: Antall bedrifter med FoU, FoU-personale og FoU-årsverk i næringslivet etter næring i 2008. (10+ sysselsatte). Datakilde: Norges forskningsråd (2010, Tabell A.6.2a)	51
Tabell 4-3: Kostnader til egenutført FoU-virksomhet i næringslivet (mill. kr), 2008. Datakilde: SSB og Norges forskningsråd (2010, Tabell A.6.3a)	52
Tabell 4-4: Finansiering av egenutført FoU i næringslivet (mill. kr), 2008. Datakilde: SSB.....	53
Tabell 4-5: Innkjøpte FoU-tjenester i næringslivet (mill. kr), 2008. Datakilde: SSB	53
Tabell 4-6: Driftskostnader til FoU i næringslivet etter teknologiområde og næring i 2008. Mill. kr. Kilde: Norges forskningsråd (2010, Tabell A.6.7)	54
Tabell 4-7: Driftskostnader til FoU i næringslivet etter temaområder og næring i 2008. Energi og miljø. Mill. kr. Kilde: Norges forskningsråd (2010, Tabell A.6.8).....	54
Tabell 4-8: FoU-utgifter i foretakssektoren som andel av næringsens bruttoprodukt for utvalgte OECD-land i 2006. Prosent. Kilde: Norges forskningsråd (2010, Tabell A.6.14)	55
Tabell 4-9: Innovasjon i norsk næringsliv og utvalgte sektorer – grunntall. Prosent. 2008. Datakilder: SSB og Norges forskningsråd (2010, tabell A.11.1a og A.11.3a).....	57
Tabell 4-10: Hvem utviklet produkt- og prosessinnovasjonene? Prosentvis fordeling etter næring i 2008. Kilde: Norges forskningsråd (2010, tabell A.11.2a).....	58
Tabell 4-11: Typer innovasjonsaktivitet, etter næring. 2008. Kilde: Norges forskningsråd (2010, tabell A.11.5a).....	59
Tabell 4-12: Innovasjonskostnader etter type og næring. 2008. Mill. kroner. Kilde: Norges forskningsråd (2010, tabell A.11.6a)	60
Tabell 4-13: Omsetning av nye og endrede produkter i prosent av samlet omsetning, etter næring i 2008. Kilde: Norges forskningsråd (2010, tabell A.11.7a).....	60
Tabell 4-14: Formål med innovasjonsvirksomhet, etter næring 2006-2008. Kilde: Norges forskningsråd (2010, tabell A.11.8a)	61
Tabell 4-15: Faktorer som begrenser innovasjonsvirksomheten, etter næring. 2006-2008. Foretak med produkt- eller prosessinnovasjon. Kilde: Norges forskningsråd (2010, tabell A.11.10a).....	62
Tabell 4-16: Karakteristika for foretak spesialisert i produksjon av nærings- og nytelsesmidler. Norge, Belgia, Danmark, Østerrike, Finland og Sverige. 2006. Datakilde: Eurostat.....	63
Tabell 4-17: Foretak med innovasjon i nærings- og nytelsesmiddelindustri. Norge, Belgia, Danmark, Østerrike, Finland og Sverige. 2006. Datakilde: Eurostat	64

Tabell 4-18: Karakteristika for foretak spesialisert i produksjon av trelast og varer av tre, kork, strå og flettematerialer, unntatt møbler. Norge, Belgia, Danmark, Østerrike, Finland og Sverige. 2006. Datakilde: Eurostat	64
Tabell 4-19: Økonomiske indikatorer for skogbruk i Europa. Kilde: Eurostat (2009, tabell 1.3.1 og 1.3.2)	67
Tabell 4-20: Totalregnskapet for skogbruk og tjenester tilknyttet skogbruk (mill. kr) i 2008. Kilde: SSB	69
Figur 1: Foretak unntatt offentlig forvaltning, spesialisert i jordbruk og tjenester tilknyttet jordbruk, etter region, 2007. Datakilde: SSB	31
Figur 2: Foretak spesialisert i produksjon av nærings- og nytelsesmidler, etter region, 2009, Datakilde: SSB.....	32
Figur 3: Bedrifter spesialisert i produksjon av drikkevarer, etter region, 2009. Datakilde: SSB.....	33
Figur 4: Verdikjeden for skogsektoren og relaterte industrinæringer.....	39
Figur 5: Foretak unntatt offentlig forvaltning, spesialisert i skogbruk og tjenester tilknyttet skogbruk, etter region, 2007. Datakilde: SSB	46
Figur 6: Foretak spesialisert i produksjon av trelast og varer av tre, kork, strå og flettematerialer, unntatt møbler, etter region, 2009. Datakilde: SSB.....	47
Figur 7: Innovasjon i norsk næringsliv og utvalgte sektorer – produktinnovasjon, prosessinnovasjon, organisasjonsinnovasjon og markedsinnovasjon. Prosent. 2008. Datakilde: Norges forskningsråd (2010, tabell A.11.1a, A.11.16a, A.11.21.a).....	58
Figur 8: Skog og annet skogsland i Europa i 2005. Kilde: Eurostat (2009, s. 19)	66
Figur 9: Årlig arbeidsinnsats (1000) per 1000 m ³ tømmer. 2005. Kilde: Eurostat (2009, s. 39)	68
Figur 10: Årlig arbeidsinnsats (1000) per hektar skogsareal. 2005. Kilde: Eurostat (2009).....	68

Sammendrag

Utgangspunktet for denne rapporten er et oppdrag fra Landbruks- og matdepartementet. Departementet ønsket å få sammenstilt kunnskap om innovasjon i sektorene, om innovasjonsgraden i de berørte sektorene og en sammenligning av innovasjonsgraden i disse sektorene med andre land. Litteraturstudien skulle også skille mellom ulike næringer, for eksempel skog, mat og tjenesteytende næringer. Vi har konsentrert oss om innovasjon i matvaresektor (ikke inkludert fisk og skalldyr), skogbrukssektor og relaterte næringer.

I litteraturstudien gjennomgås to typer forskningslitteratur som er relevante for oppdraget. Innledningsvis omtales en del nyere innovasjonsforskning med sikte på å presentere en del generelle begreper og perspektiver som er vesentlige for å forstå begrepene innovasjon og innovasjonssystemer, og som er relevante for å forstå de svært forskjellige sektorene Landbruks- og matdepartementet styrer. Deretter går vi nærmere inn på empiriske studier som sier noe om innovasjon, innovasjonsprosesser og systemer i matvaresektoren og skogbrukssektoren.

Kapitlet om matsektoren presenter forskningslitteratur om innovasjon i matvaresektoren. Innledningsvis diskuteres innovasjon i matvaresektoren i et verdikjedeperspektiv. Så refererer vi til produktinnovasjoner som er spesifikke for matvaresektoren: funksjonell mat og helsefremmende effekter av mat. Etterpå diskuteres mer grunnleggende om matvaresektoren er en lavteknologisk sektor og hvilke kunnskapsbaser sektoren har tilgang til. Et større avsnitt i dette kapitlet omhandler forbrukerorientert innovasjon i matvaresektoren. Avslutningsvis diskuteres regionale perspektiv og sysselsetting i matvaresektoren.

Kapitlet om skogsektoren og relaterte næringer er konsentrert rundt skogsektoren og de relaterte industribransjene i et verdikjedeperspektiv, og her spesielt innovasjon i trelast- og trevareindustri og i papir- og papirvareindustri. Dette kapitlet refererer også til bruk av bioteknologi i papirvareindustrien og til utvikling av bioenergi basert på bioteknologi og skogsressurser.

Rapporten kommenterer en del relevant statistikk om mat- og skogssektoren og relaterte industrisektorer.

Hva vet vi om innovasjon i sektoren?

Litteraturgjennomgangen og statistikken viser at innovasjonsgraden i sektoren varierer betraktelig. Sektoren er svært sammensatt, siden den omfatter både næringsmiddelproduksjon, produksjon av drikkevarer, produksjon av trelast og trevarer og produksjon av papir og papirvarer. Forskjellene slår ut på forskjellige nivåer og på forskjellig måte. Rapporten belyser blant annet følgende temaer:

- kompetansebehov og forskningsintensitet

- forbrukerorientering
- orientering mot produktinnovasjon og prosessinnovasjon
- orientering mot markedsinnovasjon
- regionale forskjeller
- verdikjedeforståelse og markedsrett
- reguleringer
- barrierer for innovasjon.

Hvordan er innovasjonsgraden i sektoren sammenliknet med andre sektorer her i landet?

Når vi sammenligner de fire undersøkte industrisektorene med innovasjonsgraden i næringslivet totalt, viser det seg at hver av disse industrisektorene har rapportert en høyere innovasjonsgrad enn næringslivet totalt. Produksjon av drikkevarer ser ut til å være en spesielt intensiv innovatør, mens produksjon av trelast og varer av tre skårer lavest.

Vet vi noe om innovasjonsgraden i den norske landbruks- og matsektoren sammenliknet med andre land?

En sammenligning med andre land er mest forsvarlig når man sammenligner land med samme størrelse og lignende næringsstruktur. Vi har derfor sammenliknet Norge med mindre europeiske land som Belgia, Danmark, Østerrike, Nederland, Sverige og Finland. Datagrunnlaget er ikke komplett og tallene må tolkes med forsiktighet.

For nærings- og nytelsesmiddelindustrien viser sammenligningen at i Norge rapporterer 38 prosent av alle bedriftene at de er innovative. I land som Belgia, Danmark eller Finland rapporterer 60 prosent eller mer av bedriftene om innovasjonsaktivitet. Også Østerrike og Sverige ligger markant høyere enn Norge med over 42 prosent. Når vi sammenligner andelen av bedriftene som rapporterer prosess- eller produktinnovasjoner, viser det seg at Norge ligger godt an sammenliknet med de andre landene når det gjelder produktinnovasjon, men mindre godt når det gjelder prosessinnovasjon.

I skogbruk kan vi se at Norge har den desidert laveste arbeidsinnsatsen per avvirket tømmer og per skogsareal. Det kan være en indikasjon på høy grad av teknologiske innsatsfaktorer i primæraktivitetene sammenliknet med andre land. Det har bidratt til en høyere innovasjonsgrad i selve skogavvirkingen. Potensialet for økt verdiskapning ligger i en høyere foredlingsgrad og markedsorientering.

1 Introduksjon

Utgangspunktet for denne rapporten er et oppdrag fra Landbruks- og matdepartementet. Departementet har behov for å få gjennomført en litteraturstudie og for en gjennomgang av eksisterende statistiske data for å få sammenstilt kunnskap om følgende:

- Hva vet vi om innovasjon i sektorene?
- Hvordan er innovasjonsgraden i sektorene sammenliknet med andre sektorer her i landet?
- Vet vi noe om innovasjonsgraden i norsk skogsektor og matsektor sammenliknet med andre lands?

Litteraturstudien skulle også skille mellom ulike næringer, for eksempel skog, mat og tjenesteytende næringer. Vi har i vår studie konsentrert oss om innovasjon i matvaresektor (ikke inkludert fisk og skalldyr), skogbrukssektor og relaterte næringer.

I litteraturstudien gjennomgås to typer forskningslitteratur som er relevante for oppdraget. Innledningsvis omtales en del nyere innovasjonsforskning med sikte på å presentere en del generelle begreper og perspektiver som er vesentlige for å forstå begrepene innovasjon og innovasjonssystemer, og som er relevante for å forstå de svært forskjellige sektorene Landbruks- og matdepartementet styrer. Deretter går vi nærmere inn på empiriske studier som sier noe om innovasjon, innovasjonsprosesser og systemer i matvaresektoren og skogbrukssektoren.

Rapporten beskriver relevant internasjonal statistikk som offentliggjøres av Eurostat. Denne statistikken er i stor grad innsamlet i samarbeid med Statistisk sentralbyrå (SSB) i Norge, men Norge er ikke inkludert i all statistikk siden Norge ikke er medlem av EU. Der hvor Norge ikke er inkludert, har vi sjekket om SSB har sammenlignbare data. Den siste innovasjonsstatistikken er blitt brukt for å belyse innovasjonsvirksomheten i de utvalgte sektorene og næringene.

Innledningsvis presenterer vi forskjellige deler av innovasjonsforskningen som er relevant for å forstå innovasjonsprosesser i de mangfoldige sektorene som Landbruks- og matdepartementet har ansvar for. Etter en kort innføring i ulike typer av innovasjoner refererer rapporten til litteratur om innovasjon i tjenester og om forbrukerorientert innovasjon siden begge er spesielt relevante i noen av de berørte sektorene. Så går vi nærmere inn på sektorielle innovasjonssystemer og spesielt problematikken rundt lavteknologiske sektorer siden noen av de berørte sektorene blir ofte generelt klassifisert som det. Avslutningsvis går vi inn på regionale innovasjonssystemer siden noen av disse sektorene har en tendens å konsentrere seg i noen områder, og denne konsentrasjonen kan ha implikasjoner for utvikling av næringsklynger.

1.1 Hva er innovasjon?

Vi anvender i denne rapporten den samme definisjonen av innovasjon som den som ble benyttet i Innovasjonsmeldingen: Innovasjon er ”en ny vare, en ny tjeneste, en ny produksjonsprosess, anvendelse eller organisasjonsform som er lansert i markedet eller tatt i bruk i produksjonen for å skape økonomiske verdier” (NHD, 2008, s. 13).

Et viktig tema dreier seg om hva innovasjon egentlig er. Man kan skille mellom produkt-innovasjon, prosessinnovasjon, markedsinnovasjon og organisatoriske innovasjoner. I mange målinger har imidlertid respondentene kanskje en begrenset forståelse, dvs. de oppfatter for eksempel bare produktinnovasjon som innovasjon og underrapporterer de andre innovasjonsformene.

Schumpeter (1983) har inndelt innovasjon i fem typer:

- introduksjon av nye produkter eller nye kvaliteter ved produkter (produktinnovasjon),
- innføring av en ny produksjonsmetode, inkludert ny måte å håndtere kommersialisering av en vare på (prosessinnovasjon),
- åpning av nye markeder (markedsinnovasjon),
- søken etter en ny kilde for råmateriale eller midlertidig input (input-innovasjon) og
- ny organisering av bransje (organisasjonsinnovasjon).

Innovasjonsundersøkelsen utført i Norge og i mange andre europeiske land (kort CIS) undersøker produktinnovasjon, prosessinnovasjon, markedsmessig innovasjon og organisatoriske innovasjoner basert på en spørreundersøkelse blant bedrifter. En kort definisjon av de forskjellige typene for innovasjon er gitt nedenfor.

Produktinnovasjon

”Produktinnovasjon er en vare eller tjeneste som enten er ny eller vesentlig forbedret med hensyn til dens egenskaper, tekniske spesifikasjoner, innebygd software eller andre immaterielle komponenter eller brukervennlighet. Innovasjonen skal være ny for foretaket; den må ikke nødvendigvis være ny for markedet” (SSB, 2010b).

Prosessinnovasjon

”Prosessinnovasjon omfatter nye eller vesentlig forbedrede produksjonsteknologi/metoder og nye eller vesentlige forbedrede metoder for levering av varer og tjenester. Innovasjonen skal være ny for foretaket; foretaket må ikke nødvendigvis være den første til å introdusere denne prosessen” (SSB, 2010b).

Markedsmessig innovasjon

”Markedsmessig innovasjon er introduksjon av ny eller vesentlig endret design, samt introduksjon av nye eller vesentlig endrede salgsmetoder for å gjøre foretakets produkter mer attraktive eller for å åpne for nye markeder” (SSB, 2010b). Markedsmessige innovasjoner kan være introduksjon av ny eller vesentlig endret design eller salgsmetode

(NHD, 2008). Det innebærer markedsføring og merkevarebygging. Slike innovasjonsprosesser har også forbindelser til kulturindustrien. I rammen av CIS blir foretakene spurt om de introduserte minst én av de følgende innovasjonene: ”1) vesentlige endringer i utseende, utforming eller innpakning i en av foretakets varer eller tjenester (unntatt rutine- eller sesongmessige endringer f.eks. av klær), 2) ny eller vesentlig endret metode for salg eller distribusjon, som salg via Internet, franchise, direktesalg eller distribusjonslisenser, eller 3) orientering eller salg mot nye kundegrupper eller markedssegmenter. Som med organisasjonsmessige innovasjoner vil vi si at et foretak har hatt innovasjon innen markedsføring om det har rapportert minst én av disse typene endringer innen markedsføring” (Sandven, 2007, s. 12).

Markedsmessige innovasjoner er dominert av inkrementelle innovasjoner og er i liten grad radikale. Det snakkes derfor om at markedsmessige innovasjoner kan lede til en inkrementell ”innovasjonsfelle”, dvs. mangel på eksterne impulser og radikal nytenkning (Grunert et al., 2008, s. 596). Derfor bør markedsmessig innovasjon kompletteres med et fokus på læring. En annen måte å adressere en inkrementell innovasjonsfelle på er å skille mellom reaktiv markedsorientering og proaktiv markedsorientering. Det siste er rettet mot forbrukernes latente, men ikke artikulerte behov ved å observere forbrukerne, ved å samhandle med fremtredende forbrukere eller ved å utføre markedseksperimenter for å bestemme fremtidige behov.

Organisatoriske innovasjoner

”Organisatorisk innovasjon er gjennomføring av ny eller vesentlig endret struktur i foretaket eller nye eller vesentlig endrede ledelsesmetoder for å øke foretakets bruk av kunnskap, kvaliteten i varer og tjenester eller effektiviteten i arbeidsprosesser” (SSB, 2010b). I CIS blir foretakene spurt om de i rapporteringsperioden introduserte: ”1) nye eller vesentlig forbedrede kunnskapssystemer for ledelse for å bedre bruk eller utveksling av informasjon, kunnskap og kompetanse innen foretaket, 2) større endringer i organiseringen av arbeidet innen foretaket, som endringer i ledelsesstrukturen eller integrering av ulike avdelinger eller aktiviteter, eller 3) nye eller vesentlig endrede forhold til andre foretak eller offentlige institusjoner, som allianser, partnerskap eller utskilling av aktiviteter (outsourcing, subcontracting). Vi vil si at et foretak har hatt organisasjonsmessig innovasjon om det har rapportert minst én av disse formene for organisasjonsmessig endring” (Sandven, 2007, s. 12).

Innovasjon i tjenester

Kategoriene som er nevnt over er ikke nødvendigvis relevante for innovasjonsprosesser i alle økonomiske sektorer. Det er derfor viktig å framheve at innovasjonsindikatorer som anvendes til statistiske formål ikke alltid fanger opp graden av innovasjon i alle sektorer (se Grünfeld, Bugge & Kaloudis, 2010). Tether og Metcalfe utpeker fire momenter sentrale for forskning på innovasjon i tjenester (2004, s. 287f.):

- Tjenester er vanligvis ikke involvert i fremstilling av materielle varer men dekker et bredt spekter av aktiviteter som innebærer forskjellige typer transformasjoner – fysiske,

romslige eller tidsmessige transformasjoner som angår mennesker, ting og informasjon. Forskingen på innovasjon i tjenester har ikke blitt utviklet i like høy grad som studier av innovasjon i industriell produksjon. Det finnes en viktig forbindelse mellom innovasjon i tjenester og innovasjon i industriell produksjon, men mer forskning trengs i forhold til utvikling og spredning av innovasjon i tjenester.

- Studier av innovasjon i tjenester undersøker i sterkere grad koblingene mellom businessmodeller, organisasjonsformer, teknologi og resultat. Studier av innovasjon i tjenester analyserer i større grad kunnskap som er relevant for markedet og for prosesser og ikke bare kunnskap som fremmes gjennom teknologi og FoU.
- Mange tjenester baserer seg på tett samhandling mellom tjenesteleverandør og tjenestebruker, men også mellom tjenesteleverandør, andre tjenesteleverandører, utstysleverandør og produsenter. Slik samhandling fører til svært komplekse nettverk og involverer mange aktører. Aktørene kan skifte over tid og grensene til slike nettverk er ikke fastlagt.
- Innovasjoner i tjenester er ofte sentrert rundt et identifiserbart problem eller mulighet, eller en rekke av underproblemer eller -muligheter. Disse er betinget av en rekke regulatoriske, kulturelle og teknologiske rammevilkår. Innovasjonssystemet er utviklet rundt den problemstillingen, men endrer seg hvis problemstillingen forandres. Det betyr at også aktørene kan forandre seg gjennom prosessen.

Brukerorientert innovasjon og brukerstyrt innovasjon

Ikke all innovasjon er basert på teknologiutvikling som den viktigste drivkraft. Innovasjon utvikles svært ofte i samspill eller med sikt på forbrukerne. Begrepet ”forbrukerorientert innovasjon” undersøker prosesser som er rettet mot utvikling av nye produkter eller tjenester hvor det står sentralt en integrert analyse av og forståelse for brukernes ønsker, behov og utvikling av preferanser (Grunert et al., 2008).

Grunert et al. skiller mellom tre forskningstemaer i denne sammenhengen: a) utvikling av brukerpreferanser, b) styring av slike innovasjonsprosesser og c) interaktiv innovasjon mellom produsenter og brukere. Utvikling av brukerpreferanser er blitt gjennomført særlig for sluttforbrukere, men i liten grad for profesjonelle brukere. Forskning om styring av brukerorienterte innovasjonsprosesser omhandler hvordan brukerinformasjon integreres i innovasjonsprosessen og hvordan det skapes en fruktbar samhandling mellom slik brukerinformasjon og teknologisk forskning og utvikling. I hvilken grad disse brukerorienterte innovasjonsprosessene blir anvendt avhenger av flere faktorer, blant annet av markedets karakteristika. For bedrifter som retter seg mot et massemarked er kjennskap til sluttbrukernes preferanser avgjørende, mens for bedrifter som retter seg mot små nisjer i markedet er samhandling med brukerne mulig og en måte å tilegne seg ny kunnskap og utvikle nye produkter og tjenester.

Begrepet forbrukerorientert innovasjon må ikke forveksles med ”brukerstyrt innovasjon”, hvor brukerne først forandrer eksisterende produkter og produsentene følger etter og kommersialiserer disse nyvinningene (se for eksempel Herstatt & Von Hippel, 1992; Von

Hippel, 2005). Von Hippel påpeker at såkalte "lead users" (ledende forbrukere?) bidrar i en tidlig fase med en større andel av innovasjonene enn industrien selv ved å utvikle egne prototyper av senere produkter. Den brukerstyrte innovasjonsprosessen er ikke adskilt fra de andre innovasjonsprosessene som foregår i bedriftene. Og den må selvfølgelig også basere seg på kjennskap til forbrukernes behov og preferanser, men den nye kvaliteten er en systematisk involvering av forbrukerne i utviklingen av nye produkter og tjenester.

Brakerstyrt innovasjon er blitt undersøkt ut fra et bedriftsperspektiv ved å skille mellom to faser (Bisgaard & Høgenhaven, 2008): I den *første* fasen skal bedriftene finne ut *hva* forbrukerne trenger og hvilke erfaringer forbrukerne har. Her må de få tilgang til den tause kunnskapen hos forbrukerne som er vanskelig å artikulere. I den *andre* fasen prøver bedriftene å finne svar på *hvordan* de kan svare forbrukernes behov ved å utvikle nye produkter og tjenester, og brukerstyrt innovasjon går ut på å involvere også her forbrukerne, men her er forbrukernes behov mer klare og artikulerte.

1.2 Innovasjonssystemer

Siden slutten av 1980-tallet har studier av innovasjon utviklet et mer systemisk perspektiv. I starten var det spesielt viktig å sammenligne nasjonale systemer, men senere kom også studier av regionale systemer, sektorielle systemer og teknologiske innovasjonssystemer.

Studier av innovasjonssystemer analyserer systemisk samhandling av bedrifter og andre organisasjoner for å fremme innovasjon (Hauknes, 2002). Innovasjonsprosesser er både kollektive og interaktive: aktørene henter impulser fra forskjellige andre aktører, og de samhandler gjennom læringsprosesser (Fagerberg, Mowery & Nelson, 2005). Interaksjon og læring står dermed sentralt i hvert innovasjonssystem. Innovasjonssystemer blir analysert på forskjellige nivåer: nasjonale, regionale, sektorielle eller teknologiske.

Kunnskapsbaser utgjør et viktig kjennetegn for innovasjonssystemer (Isaksen & Asheim, 2008). Begrepet brukes for å fremheve hovedtypen av kunnskap som er viktig for å utvikle ny kunnskap og innovasjon. Man kan skille mellom tre hovedtyper: analytisk eller vitenskapsbasert, syntetisk eller ingeniørbasert og symbolsk eller kunstbasert kunnskap (Asheim & Gertler, 2005; Isaksen & Asheim, 2008). I praksis er det vanskelig å skille mellom disse ulike typene.

1.2.1 Sektorielle innovasjonssystemer

Begrepet sektorielle innovasjonssystemer står sentralt i denne undersøkelsen, og begrepet ble særlig utviklet av Franco Malerba (2004b). I det følgende refereres hovedsakelig til Malerbas begrepsbruk (Malerba, 2004a). Begrepet tar sikte på å undersøke forhold som er spesifikke for bestemte næringer. Aktørene i en næringssektor har en gruppe av produkter til felles for å møte en eksisterende eller kommende etterspørsel, og de har et felles

kunnskapsgrunnlag. Et sektorielt innovasjonssystem er sammensatt av aktører som utfører forskjellige samhandlinger, både markedsbaserte og ikke-markedsbaserte.

Det finnes tre sentrale elementer i sektorielle innovasjonssystemer:

1. ulike former for av kunnskap og teknologi som kilder til innovasjon,
2. aktører og sammenhandling i nettverk,
3. institusjoner.

Tilgangen til *kunnskapsbasen* i et sektorielt innovasjonssystem kan analyseres: hvis kunnskapsbasen er av mer vitenskapelig natur, kommer ny kunnskap ofte utenfra sektoren, for eksempel fra universiteter eller forskningsinstitutter, mens mer erfaringsbasert kunnskap kan genereres i bedriftene selv. Alle sektorer oppgir at kunder og leverandører er deres viktigste kilder for innovasjon, men sektorer er svært forskjellige i forhold til betydningen av forskning og utvikling (FoU). I noen få sektorer (farmasøytisk industri) er grunnforskning ved universitetene en av hovedkildene, mens i andre sektorer er FoU i bedriftenes regi avgjørende. Det finnes forskning som viser at innovasjon innad i en sektor ofte er mer heterogen enn på tvers av sektorer. Derfor er bedriftsnivået i innovasjonsstudier viktig. En ren sektortilnærming kan ofte ikke ta høyde for de store variasjonene innad i sektorene. Avgrensningen av den teknologiske profilen til de forskjellige sektorene er også vanskelig, fordi mer og mer kunnskap smitter over fra én sektor til andre sektorer, noe som omtales som såkalte spillover-effekter (von Tunzelmann & Zanfei, 2005, s. 408f.).

Man kan skille mellom to hovedtyper av innovasjonsmåter som er typiske for forskjellige næringer (Isaksen, 2010):

- Den ene typen betegnes *STI-mode* etter *Science, technology, innovation*. ”Den er utbredt i ganske forskningstunge næringer, med bedrifter som har egne FoU-avdelinger, eller har små forskningsintensive spinoff-bedrifter fra for eksempel universiteter. Bedriftene samarbeider nært med universiteter og forskningsinstitutter. Det er snakk om virksomheter som er innenfor produkt- og teknologiområder der forskningsaktivitet er påkrevd for å kunne konkurrere” (2010, s. 48).
- Den andre typen kalles *DUI-mode* etter *Doing, using, interacting*. ”Innovasjonsaktiviteten baseres da primært ikke på forskningskunnskap, men på kunnskap ervervet gjennom lang erfaring med en bestemt type virksomhet. Det er snakk om bedrifter som innoverer for å løse praktiske problemer i egen aktivitet eller tilpasse løsninger til bestemte krav hos kunder” (2010, s. 48).

Aktører i et slikt system er først og fremst bedrifter, men også andre typer organisasjoner, som FoU-organisasjoner eller utdanningsorganisasjoner, finansorganisasjoner, statlige foretak eller offentlige myndighetsorganer. Også individer eller underavdelinger av de nevnte bedriftene og organisasjonene ellers kan være viktige aktører. De bedriftene som inngår i et slikt system, har en del fellestrekk når det gjelder produktpalsett eller kunnskapsbase, men de kan likevel være forskjellige. Her inngår ikke bare de produserende bedriftene, men også salgsleddet, leverandørene og ikke minst brukerne.

Betydningen av brukerne viser til rollen som etterspørsel spiller. Brukerne kan være svært forskjellige, med forskjellig kunnskap og kompetanse, og de samhandler forskjellig med produsentene. Brukernes betydning er spesielt stor i sektorielle innovasjonssystemer som instrumentfremstilling og i matvaresektoren.

Samhandlingen til disse aktørene i markedsrelasjoner og i andre typer relasjoner kan undersøkes på forskjellige måter: Man kan identifisere prosesser som er rettet mot utveksling, konkurranse eller styring mellom bedrifter. I det siste er imidlertid særlig formelt samarbeid og uformell samhandling kommet i fokus i mange studier. Utviklingen av nettverk viser seg å være viktig for å integrere komplementær kunnskap, kompetanser og spesialisering. Og her kommer ikke bare bedrifter inn i nettverkene, men også de andre organisasjonstypene.

Samhandlingen til disse aktørene er preget av *fremherskende normer, rutiner, tradisjoner og tilnæringsmåter og deres organisatoriske forankring i et institusjonelt rammeverk*, slik som lovgivning, patentvesen, standarder, sikkerhetsreguleringer eller andre institusjonelle rammeverk. Det kan skilles mellom generelle institusjonelle rammeverk i et land og mer sektorspesifikke rammeverk. Begge er relevante for å undersøke et sektorielt innovasjonssystem. Og det kan skilles mellom formelle og uformelle reguleringer, mellom bindende og mindre strenge normer etc.

Eksempler på sektorielle innovasjonssystemer som er blitt analysert, er automobilproduksjon (Sofka et al., 2008), programvareproduksjon (Steinmueller, 2004), telekommunikasjon (Edquist, 2004), kjemisk industri (Cesaroni et al., 2004; Patel, 2008), fremstilling av maskiner og verktøy (Grimpe et al., 2008; Wengel & Shapira, 2004) eller farmasøytisk industri (McKelvey, Orsenigo & Pammolli, 2004). Matvaresektoren ble undersøkt av Sector Innovation Watch (Lazaro, 2008).

Sektorielle innovasjonsstudier er blitt utført også i Norge de siste årene (Castellacci, 2007, 2008a, 2008b; Gulbrandsen et al., 2008; Hirsch-Kreinsen & Jacobson, 2008; Klitkou & Kaloudis, 2007; Sandven, 2007; Spilling, 2007; Spilling & Aanstad, 2010).

1.2.2 Innovasjon i lavteknologiske sektorer

OECD innførte en taksonomi av de forskjellige industrielle sektorene som er basert på FoU-intensitet. Inndelingen kan grovt sammenfattes som følgende:

Høyteknologiske sektorer omfatter:

1. Luftfart
2. Datamaskiner og andre kontormaskiner
3. Radio, TV og kommunikasjonsutstyr
4. Farmasøytiske produkter
5. Elektriske maskiner
6. Forskningsinstrumenter.

Medium høy/lav-teknologiske sektorer omfatter:

- Motorkjøretøy
- Kjemikalier

Lavteknologiske sektorer omfatter tradisjonelt blant annet:

1. matprodukter, drikkevarer og tobakk
2. tre, fibermasse og papir, trykking og publisering
3. tekstiler, lær og skotøy
4. fremstilling av varer ikke ellers spesifisert, og gjenvinning (Smith, 2005, s. 157).

Et problem er at inndelingen av de forskjellige industrielle sektorene i høy, medium–høy, medium–lav og lavteknologiske sektorer er basert på en rangering på tre forskjellige typer indikatorer for FoU-intensitet: a) FoU-utgifter delt på verdiskapning, b) FoU-utgifter delt på bruttoprodukt og c) FoU-utgifter pluss teknologiutgifter som er en del av innsatsvarer og kapitalvarer delt på produksjon (Hirsch-Kreinsen et al., 2003; OECD, 2002). Basert på denne begrensede kvantitative tilnærmingen blir lavteknologiske sektorer definert som sektorer som har en FoU-intensitet som ligger under 0,9 prosent. Denne inndelingen er problematisk på grunn av tre forhold:

- Fordi statistikk om det siste ofte ikke er tilgjengelig, forblir inndelingen basert på de to første indikatorene og tar ikke hensyn til FoU-innhold i ervervete innsatsvarer eller kapitalvarer (OECD, 2002).
- Inndelingen kan kanskje være relevant for noen OECD-land, men passer ikke for andre land, som Norge, som har en høy andel lavteknologiske næringer og som likevel har en forholdsvis høy bruk av eksterne FoU-tjenester og teknologiintensive innsatsfaktorer, og spesielt ikke for utviklingsland hvor det ofte utføres lavteknologiske komponenter i høyteknologiske næringsgrupperinger.
- FoU-intensiteten kan variere veldig innenfor en sektor siden foretak i en sektor har forskjellig egen FoU-innsats, men også forskjellig bruk av eksterne FoU tjenester eller FoU-intensive innsatsvarer eller kapitalvarer (Hughes, 1988).

Vi kan konkludere med at ikke bare forskning utført i egen virksomhet er kilde til innovasjon (Smith, 1998). Andre viktige kilder til innovasjon i lavteknologiske sektorer er rekruttering av utdannet arbeidskraft, forskningssamarbeid, innkjøp av kommersielle FoU-tjenester og høyteknologisk utstyr utenfra (Hirsch-Kreinsen & Jacobson, 2008). Innovasjon i lavteknologiske næringer viser til potensialet i disse næringsgruppene (Hirsch-Kreinsen, 2008; von Tunzelmann & Zanfei, 2005).

Pavitt introduserte i 1984 en klassifikasjon av næringssektorene i forhold til karakteristika for teknologien brukt i disse sektorene (Pavitt, 1984). Han skilte mellom leverandørdominerte, stordriftsintensive, spesialiserte leverandører og vitenskapsbaserte næringssektorer. Pavitts klassifikasjon hadde den fordel at den ikke bare baserte seg på FoU-utgifter og patenter, men også tok hensyn til de dominerende innovasjonsprosessene i de forskjellige sektorene. Klassifikasjonen er blitt brukt i mange OECD-studier, men har

etter hvert åpenbart noen begrensninger. Disse er spesielt tydelige når det gjelder leverandørdominerte sektorer (Guerrieri, 1992). Her plasserte Pavitt produksjon av tradisjonelle varer til privat forbruk og ikke-forbruksvarer. Disse sektorene skaffer seg prosessinnovasjoner og andre innovative løsninger fra andre leverandører av utstyr og materialer (både spesialiserte leverandører og målestokkintensive sektorer). De er utsatte for konkurranse på pris og påvirket av ikke-prisrelaterte faktorer som produktdesign og kvalitet.

Smith har påpekt at de lavteknologiske sektorene blir definert som lavteknologiske fordi de utfører svært lite FoU i egen virksomhet. Samtidig er det meget utbredt i disse sektorene at man skaffer seg FoU i form av maskiner, tjenester og andre produkter som man anvender i sin produksjon (Smith, 2005, s. 156-158). Disse sektorene skaffer seg på denne måten mye mer FoU utenfra enn de utfører selv. Dermed blir inndeling i lavteknologiske og høyteknologiske sektorer vanskelig å opprettholde og virker ofte uhensiktsmessig. Et økt marked for kobling av varer og tjenester medfører også at grensen mellom lavteknologiske og høyteknologiske sektorer blir uklar (von Tunzelmann & Zanfei, 2005, s. 409). Det viser seg også for matvaresektoren som vi skal senere i rapporten.

Asheim og Coenen henviser til at distribuerte kunnskapsbaser erstatter mer og mer bedriftsinterne kunnskapsbaser (Asheim & Coenen, 2005). Slike distribuerte kunnskapsbaser finnes i skjæringsfeltet mellom lavteknologiske og FoU-intensive næringer, som enda mer svekker inndelingen i lavteknologiske og høyteknologiske næringer.

Hirsch-Kreinsen understreker at kunnskap relevant for lavteknologiske bedrifter ofte er forstått som praktisk kunnskap. Det omfatter både eksplisitte elementer, som kodifisert og formalisert kunnskap (designtegning, kravspesifikasjoner for nye produkter og tekniske standarder), men også implisitte elementer, som er basert på arbeidserfaring og "learning by doing"- og "learning by using"-prosesser (Hirsch-Kreinsen, 2008, s. 14f.). Han viser at nye eksternutviklede produksjonsteknologier blir brukt for å optimalisere pågående produksjonsprosesser i lavteknologiske næringer (Hirsch-Kreinsen, 2008).

Innovasjonspolitik som er rettet mot de såkalte lavteknologiske næringsgrupperingene, har et stort potensial fordi produksjonsvolumet i disse næringene er spesielt stort, og mye av utviklingen der er kjennetegnet av kvalitetsforbedring og teknologisk oppgradering. En vekst på 1 prosent i en næring som har 50 prosent av sysselsettingen, utgjør et mye større innovasjonspotensial enn en vekst på 10 prosent i en næring som bare har 1 prosent av sysselsettingen. Kunnskapsbasene i disse næringene er komplekse og forener praktisk kunnskap, design, ingeniørkunnskap og forskning. Disse næringene er ofte forankret i regionale næringsklynger og regionale innovasjonssystemer, og de viser spesielle styrker når man sammenligner disse regionale nettverkene (Hirsch-Kreinsen et al., 2003).

Man kan skille mellom to hovedtyper av innovasjonsmåter som er typiske for forskjellige næringer (Isaksen, 2010):

- Den ene typen betegnes *STI-mode* etter *Science, technology, innovation*. ”Den er utbredt i ganske forskningstunge næringer, med bedrifter som har egne FoU-avdelinger, eller har små forskningsintensive spinoff-bedrifter fra for eksempel universiteter. Bedriftene samarbeider nært med universiteter og forskningsinstitutter. Det er snakk om virksomheter som er innenfor produkt- og teknologiområder der forskningsaktivitet er påkrevd for å kunne konkurrere”. (2010, s. 48)
- Den andre typen kalles *DUI* etter *Doing, using, interacting*. ”Innovasjonsaktiviteten baseres da primært ikke på forskningskunnskap, men på kunnskap ervervet gjennom lang erfaring med en bestemt type virksomhet. Det er snakk om bedrifter som innoverer for å løse praktiske problemer i egen virksomhet eller tilpasse løsninger til bestemte krav hos kunder” (2010, s. 48).

1.2.3 Regionale innovasjonssystemer

Innovasjon i land- og skogbruk og relaterte industrisektorer og tjenester er ofte konsentrert i mer perifere regioner. Det kan gi bakgrunn for utvikling av næringsklynger. Derfor er begrepet regionalt innovasjonssystem også relevant i denne sammenhengen (se for eksempel Asheim & Coenen, 2005; Blay-Palmer & Donald, 2006; Cooke, 2008, 2010; Cooke & Piccaluga, 2004; Fuchs & Shapira, 2005; Gellynck, Vermeire, & Viaene, 2007; Straete, 2007). Cooke definerer regionale innovasjonssystemer som geografisk avgrensede systemer som forener kunnskapsproduksjon med utnyttelse av kunnskapen, og som er knyttet opp til globale, nasjonale og andre regionale systemer for å kommersialisere ny kunnskap (Cooke, 2004, p. 3). Et regionalt innovasjonssystem kan omfatte flere sektorielle innovasjonssystemer, mens regionale næringsklynger er sektorspesifikke (Asheim & Coenen, 2005).

Regionale innovasjonssystemer utvikles i spenningsfeltet mellom global kunnskapsbasert utvikling og endogen regional utvikling. Et utgangspunkt for å studere regionale innovasjonssystemer er paradoksalt nok den økte globaliseringen. Mye kunnskap kan man få tilgang til over hele verden. Derfor får den kunnskapen som er lokalt forankret, økt oppmerksomhet siden den vanskelig kan kopieres av konkurrenter i utlandet. På den andre siden kan regionale innovasjonssystemer ikke reduseres til de historisk fastlåste samarbeidsrelasjonene innad i regionen. Det ville skape et såkalt ”lock-in”. Derfor trengs det også tilgang til impulser utenfra, enten i form av forskningsmiljøer eller kunnskapsbaserte bedrifter i andre regioner eller land (Isaksen & Asheim, 2008).

Et sentralt element i regionale innovasjonssystemer er regionale næringsklynger og relaterte mekanismer som stimulerer innovasjon. I en kunnskapsbasert økonomi er evnen til å innovere på lang sikt viktigere enn å være kostnadseffektiv. Det har også betydning for regionale næringsklynger. Likevel finnes det en del uklarhet omkring begrepet regionale næringsklynger (Isaksen, 2010; Malmberg & Power, 2006a). Malmberg og Power (2006b) mener at regionale næringsklynger (localised clusters) har følgende fire karakteristika:

- *Geografisk nærhet* til lignende eller tilkoblede økonomiske aktiviteter,

- *Funksjonell samhandling* mellom alle aktører som trengs for å utvikle, produsere og selge forskjellige typer varer og tjenester,
- *Selvforståelse* av å ha en felles idé eller et felles mål,
- *Konkurransesuksess* som uttrykk for at klyngen er innovativ og konkurransedyktig (Malmberg & Power, 2006b, p. 56ff.).

Litteraturen skiller mellom forskjellige typer regioner som også har forskjellige muligheter til å være innovative. Det skilles mellom urbane regioner, småbyregioner og småstedsregioner (Onsager, 2010):

- *Urbane regioner* ligger rundt storbyer som kjennetegnes av størrelse, diversitet og attraktivitet: her konsentreres landets offentlige forvaltning og det politiske maktapparatet, her lokaliseres forskning og høyere utdanning, og her ligger hovedkontorene til de store selskapene og finanskapitalen. En stor varians av næringer kan utvikle seg i slike regioner og med en høyere vekstrate for nyetableringer og radikale innovasjoner.
- *Småbyregioner* er ofte spesialisert i en eller få næringsbransjer hvor regionen oppnår en høy kompetanse og konkurranseevne. Innovasjon handler her om inkrementelle forbedringer av etablert produksjon. Faren er her ”låsing” av kunnskapsutviklingen, mens mulighetene ligger i koblingen til eksterne kunnskapsmiljøer og utvikling av nye jobbmuligheter som fører til en større båndbredde i den regionale økonomien.
- *Rurale regioner* eller småstedsregioner er kjennetegnet av spredte naturressurser og stabil tilgang til arbeidskraft. ”Innovasjonsnivået beskrives som lavt og dominert av forbedringstiltak i produksjonen via teknologikjøp og kompetanseheving. Ulemper knyttes til ensidighet, tynne næringsmiljøer og svak attraktivitet, og spesielle utfordringer knyttet til kompetansetilgang, nyetableringer og jobbskaping” (Onsager, 2010, s. 27).

Begrepet ”stiavhengighet” forsøker å belyse nødvendigheten av en viss historisk kontinuitet av kunnskapsbasen, men påpeker også at denne kontinuiteten kan medføre en mangel på interaksjon med annen kunnskap og dermed fare for stillstand. Et kritisk moment for regionale næringsklynger er dermed faren for en ”låsing” av kunnskapsutviklingen og mangel på forbindelser til kunnskap som kunne føre næringsklyngen i en mer innovativ retning. Det trengs aktører som har forbindelser til eksterne kunnskapsbaser, enten i andre land, andre regioner eller andre næringer. Slike aktører fungerer som kunnskapsmeglere eller ”gatekeepers” (Graf, 2010). En slik aktør kan være universiteter og andre offentlige forskningsinstitutter. I de regionale innovasjonssystemer kan universiteter og andre offentlige FoU-aktører spille flere ulike roller. De kan gi opphav til nyskaping, de kan bidra til å tiltrekke seg eksterne investorer til regionen, de kan bidra til en diversifisering av eksisterende næringer eller bidra til å oppgradere det eksisterende næringslivet gjennom oppdragsforskning, utdanning eller kurs (se også Isaksen, 2010; Lester & Sotarauta, 2007, s. 17f.).

De før beskrevne innovasjonsmåtene i bestemte næringer (STI og DUI) har også følger for rollen universiteter og forskningsinstitutter spiller i et regionalt innovasjonssystem. Ifølge

Isaksen (2010) er de to første transformasjonsprosessene nevnt over spesielt relevante for regioner med et STI-dominert næringsliv som er avhengig av tilgang til ny forskning. Et DUI-basert næringsliv derimot er mer orientert mot en stadig forbedring av eksisterende aktivitet og er derfor mer preget av de siste to transformasjonsprosessene. Denne inndelingen er selvfølgelig ikke entydig, siden det kan forekomme en blanding av begge typer næringsliv i en region, og regionale forsknings- og utdanningsorganisasjoner kan også ha nasjonale oppgaver.

Etter at vi har presentert en del teoretiske tilnærminger til innovasjonsfeltet mer generelt følger i det følgende kapitlet en oppsummering av forskningslitteraturen om innovasjon i matvaresektoren og en redegjørelse for matvaresektoren i Norge.

2 Innovasjon i matvaresektoren

2.1 Forskningslitteratur om innovasjon i matvaresektoren

Dette kapitlet presenterer forskningslitteratur om innovasjon i matvaresektoren. Det presenteres forskjellige teoretiske tilnærminger til temaet. Innledningsvis diskuteres innovasjon i matvaresektoren i et verdikjedeperspektiv. Så refererer vi til produktinnovasjoner som er spesifikke for matvaresektoren: funksjonell mat og helsefremmende effekter av mat. Etterpå diskuteres mer grunnleggende om matvaresektoren er en lavteknologisk sektor og hvilke kunnskapsbaser sektoren har tilgang til. Et større avsnitt i dette kapitlet omhandler forbrukerorientert innovasjon i matvaresektoren. Avslutningsvis diskuteres regionale perspektiv og sysselsetting i matvaresektoren.

Verdikjedeperspektiv

Innovasjon i matvaresektoren dekker prosesser i løpet av produksjon av råvaren, bearbeiding av råvarene og distribusjon av ferdigproduktene til forbrukerne. Det innebærer prosesser og samhandlinger i forskjellige deler av verdikjeden – fra gård til gaffel eller ”From farm to fork” (Cesaroni et al., 2004; European Commission, 2008). I denne rapporten omtales bare den landbruksbaserte matvaresektoren og ikke matvareproduksjon basert på fiskeri eller fiskeoppdrett, selv om begge har lignende utfordringer som mattrygghet, prosessering, transport, distribusjon og markedsføring av maten.

NIFU STEP har utført flere forskningsprosjekter om matvaresektoren i de siste årene. (Fraas & Pedersen, 2002; Pedersen, 2009; Pedersen & Schwach, 2010; Sundnes & Rørstad, 2009). Det europeiske forskningsprosjektet ”SYSTEMATIC: Sectoral Innovation Watch” har gjennomført en rekke analyser av sektorielle innovasjonssystemer i Europa, blant annet av matvare, drikkevare og tobakksektoren, energisektoren og av såkalt øko-innovasjon. Den avsluttende rapporten og forskjellige delrapporter om matvare, drikkevare og tobakksektoren er blitt brukt i denne litteraturstudien (Lazaro, 2008). Delrapportene om matvare- og drikkevaresektoren inneholder også en del relevant statistikk som vil bli referert til (Aslesen, 2008; Cleff et al., 2008; Marin, Patel & Paunov, 2008).

I en ny studie om forskningsbehov og innovasjon for mat og helse i Norge (Pedersen & Schwach, 2010, s. 47) påpekes det at produktutvikling er en av de viktigste måtene å arbeide med innovasjon på i matvareproduserende bedrifter. Likevel blir innovasjon underrapportert siden mange av bedriftene ikke oppfatter produktutvikling som innovasjon. Det kan forklares med bedriftskulturen og dens tolkning av innovasjon som FoU-basert. Matvarebedriftene betrakter innovasjon som et helt nytt og banebrytende produkt, mens produktutvikling i slike bedrifter oftere dreier seg om skrittvis å endre eksisterende produkter, for eksempel ved å justere ingredienser og smak. Heller ikke skrittvis forbedringer av produksjonsprosesser eller verdikjeder oppfattes i denne bedriftskulturen som innovasjon. Produktutvikling og prosessutvikling gjennomføres forholdsvis systematisk i matvarebedrifter, uten at egen forskning kommer særlig til innsats. Produkt-

og prosessutvikling kan innebære innkjøp av forskningsbaserte tjenester og støttende produkter, transporttjenester og emballaseløsninger. Et viktig poeng fra denne rapporten er at innovasjon i matvaresektoren kan være veldig mangfoldig og dekker svært forskjellige prosesser og at forskning kan flyte inn i innovasjon på svært ulike måter.

Helse og mat

To typer produktinnovasjoner er spesifikke for matvaresektoren: ”Det er funksjonell mat og mat med helsefremmende effekter (på engelsk gjerne kalt ”nutraceuticals”). Funksjonell mat (fra engelsk ”functional food”) betyr matvarer som gjennom bearbeiding enten har fått fjernet en uønsket effekt eller er tilsatt en komponent med en kjent positiv effekt. Det kan eksempelvis være å fremstille margarin eller smør med mindre mettet fett, noe som er positivt for å få et lavere kolesterolnivå i blodet. Mat med helsefremmende effekter (engelsk ”nutraceuticals”) er matprodukter som gir helsegevinst eller medisinsk effekt. Produktene kan ha forebyggende eller behandlende effekt på sykdom. Slik mat kan inkludere ulike typer næringstilsetninger i produkter og kosthold, mat produsert ved hjelp av teknisk genetikk, planteprodukter og ulike typer ferdigmat” (Pedersen & Schwach, 2010, s. 43). Forskning på funksjonell mat og helsefremmende effekter av mat er i front når det gjelder å håndtere livsstilssykdommer. Den er derfor en viktig kilde til innovasjon og krever et samarbeid mellom næringsmiddelbedrifter og eksterne kunnskapsmiljøer spesialisert i medisinskfaglig mat- og helseforskning.

Matvaresektoren – en lavteknologisk sektor?

Hauknes har gjennomført en kryssløpsanalyse av strømninger av innsatsfaktorer for innovasjon i norske næringer. Følgende tre innsatsfaktor som er relevante for innovasjon, ble undersøkt: FoU, tjenesteutsetting av kunnskapsbaserte bedriftstjenester og bruk av høytutdannet personell. Han fremhever de seks viktigste næringsgruppene i Norge (Hauknes, 2000). I denne analysen blir *fremstilling av landbruksbasert mat* identifisert som en av disse viktigste næringsgruppene i Norge. Den kjennetegnes av medium til lav bruk av kunnskapsbaserte bedriftstjenester, men av forholdsvis høy bruk av og samhandling med offentlige kunnskapsorganisasjoner – både forskningsinstitutter og høyere utdanningsorganisasjoner (Hauknes, 2000, s. 68). Samtidig er utdanningsnivået i sektoren lavt sammenlignet med de andre sektorene som forklares med at landbruk tradisjonelt baserer seg mye på lav- eller ikke-utdannet arbeidskraft. Hauknes inkluderer i denne klyngen hovedsakelig landbrukssektoren, men også gjødselproduksjon og andre viktige inputfaktorer for landbrukssektoren. Landbruk leverer de viktigste utgangsproduktene for den matforarbeidende industrien, slik som kjøttprodukter, melkevarer og kornprodukter. Han konkluderer med at denne klyngen er dominert av en *vertikal integrert industri* som har sin viktigste input fra landbrukssektoren.

En internasjonal sammenligning av FoU-intensiteten i forskjellige næringer basert på FoU-utgifter som andel av næringens bruttoprodukt viser at produksjon av nærings- og nytelsesmidler oppnår en andel på 1,8 prosent i 14 OECD-medlemsland: Østerrike 0,5, Belgia 2,2, Danmark 3,1, Spania 1,1, Finland 2,9, Frankrike 1,7, Storbritannia 1,4, Japan

2,6, Korea 2,3, Nederland 1,7, Sverige 1,5 og USA 2,0 prosent, mens det ligger på 2,3 prosent for Norge (NFR, 2009, Tabell A.6.14).

Mens Pavitt klassifiserte fremstilling av landbruksbasert mat som en lavteknologisk sektor (Pavitt, 1984), kan man i dag ikke lenger kategorisere den slik (Smith, 1998; von Tunzelmann & Zanfei, 2005). En slik klassifisering skjuler bedrifters varierende forskningsinnsats, og den er heller ikke en god indikator for innovasjonsinnsats (Pedersen, 2009). Relevante kunnskapsområder er komplekse og vitenskapsbaserte, og de er institusjonelt distribuerte. Som eksempel for distribuerte kunnskapsbaser i matvaresektoren henviser Asheim og Coenen til mat- og drikkeprodusenter som fremstiller funksjonell mat og baserer seg på kunnskap fra bioteknologiske bedrifter (2005). Kunnskapsbasen til matvareprosessering forener nå fremstilling av maskiner til matprosessering med avanserte instrumenter (laser), IKT, bioteknologi, genteknologi, farmasøytisk teknologi og avanserte emballasjer. Disse teknologiene og relaterte tjenester blir levert av høyteknologibedrifter, spesialiserte laboratorier og offentlige forskningsorganisasjoner (von Tunzelmann & Zanfei, 2005, s. 426f.).

Kunnskapsbaser for matsektoren

Smith skiller mellom ni typer aktiviteter i landbruksbasert produksjon av mat og tilordner spesifikke kunnskapsområder eller teknologier til disse (Smith, 1998, s. 116f.):

- Raffineringsprosessen:
 - Utvelgelse og klargjøring av råmaterialer
 - Raffinering
 - Konservering og oppbevaring
 - Innpakking og dekking
- Produkthåndtering:
 - Hygiene og sikkerhet
 - Kultur og ernæring
- Støtteprosesser:
 - Kvalitetskontroll og dokumentasjon
 - Transport og distribusjon
 - Handel, markedsføring og salg.

Den analytiske kunnskapsbasen for landbruksbasert produksjon av mat kan ifølge Smith deles inn i to hovedkategorier: ernæringsvitenskap og ernæringsteknologi. Ernæringsvitenskap har med matens innhold å gjøre, dvs. både råvarer, tilsetningsstoffer og sluttprodukter. Ernæringsteknologi er nødvendig i prosesseringen av matvarer. I tillegg kommer logistikk, siden dominans av ferske varer krever en helt annen type transport og distribusjon enn ferdigprodukter. Emballering av matvarer er et annet viktig aktivitetsfelt som i økende grad kommer med innovative løsninger som er spesifikke for ferske matvarer. Emballering må forene kunnskap om mattrygghet med forbrukerorientert design. Innkjøp av maskiner utgjør ofte en stor andel av innovasjonskostnadene i matvaresektoren

(Sæther, 2008). Pedersen sammenfatter at ”kunnskapsområdene som er relevante for matvareproduksjon i Norge, er distribuert til og vedlikeholdes av universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren, samt tjenesteytende aktører rundt næringsmiddelprodusenter” (Pedersen, 2009, s. 16).

Hvordan dekkes kunnskapsbehov i matvaresektoren? Opplæring i bedrift er viktigere i næringsmiddelindustrien enn i andre sektorer. I Norge er det et merkbart behov for kvalifiserte fagarbeidere, men et mindre behov for arbeidstakere med høyere utdanning som sivilingeniører, sivilagronomer og veterinærer. Forskningsbehov dekkes ofte ved samarbeid med universiteter, høyskoler og forskningsinstitutter samt tjenesteytende aktører rundt næringsmiddelprodusenter (Pedersen, 2009).

Markedsanalyser er også blitt viktige kunnskapskilder til innovasjon. De kan føre til matprodukter som er sunnere, mer tidsbesparende eller mer etnisk inspirerte (Smith, 1998). Markedsinnovasjoner er knyttet til flere kommunikasjonskanaler som TV, internett og trykte medier. Det innebærer at markedsinnovasjoner ”kan ha større betydning for konsumentene enn næringsinnhold og pris” (Sæther, 2008, s. 151). For å unngå den inkrementelle ”innovasjonsfellen” som en dominerende reaktiv markedsorientering kan være, bør innovasjon i matvaresektoren være basert på forbrukernes behov og være mer proaktiv (Grunert et al., 2008).

Forbrukerorientert innovasjon i matvaresektoren

Ved siden av disse teknologiske driverne for innovasjon er forbrukerorientert innovasjon blitt viktigere for verdikjeden i matvaresektoren (Grunert et al., 2008). Grunert et al. begrunner det med følgende:

- Matprodukter inneholder i økende grad immaterielle elementer som må håndteres av en næringsutvikling som er dominert av tekniske løsninger og som har fokus på produksjon av materielle produkter.
- Det er en økende etterspørsel etter individualiserte produkter basert på kundenes ønsker, kort responstid og dynamiske tilpasninger av en bedrifts kompetanse til nye markeder og teknologiske muligheter.
- Offentlige krav til bærekraftig utnyttelse av ressurser, etikk, miljø og forbedring av arbeidsmiljøer vil ikke bare ha effekter for organisasjonen av produksjonen, men vil også berøre innovasjon av produkter, tjenester og fordelingsformer.

Interaktiv forbrukerorientert innovasjon i matvaresektoren kan bli utviklet i forholdet mellom matvareprodusentene og de store cateringbedriftene og detaljhandelen, men også mellom de store aktørene i forskjellige elementer i den matvareorienterte verdikjeden. Grunert og kollegaene hans skiller mellom tre typer innovasjoner, basert på forskjellige kombinasjoner av avstand til kundene og samhandling med dem for å fremme innovasjon:

1. *Klassisk utvikling av nye matprodukter* skjer hos matvareprodusenten, men med forholdsvis lang avstand til forbrukerne og eventuelt litt interaksjon med detaljhandelen for å overbevise den om å ta det nye produktet inn i sortimentet.

2. *Detaljhandelen tar initiativ til innovasjonen*, ofte i sammenheng med detaljhandelens egen merkevareprogram. Detaljhandelen og matprodusenten utvikler innovasjon i samhandling, og de kan til en viss grad også inkludere forbrukere, men mer på avstand.
3. *Innovasjonen spenner over hele verdikjeden* fra primærproduksjon til detaljhandel. Eksempler er funksjonelle tilsetninger til melk eller kjøtt. Siden det innovative råmaterialet levert av bonden må omskapes til differensierte produkter av matindustrien, må det foregå samhandling mellom de primære matprodusentene og den bearbeidende matindustrien, men muligens også med detaljhandelen. Samhandling mellom matindustrien og forbrukerne skjer her på avstand.

Forståelse for *forbrukernes preferanser* er en viktig drivkraft for innovasjonsprosesser i matvaresektoren (Grunert et al., s. 592f.). Forbrukernes oppfattelse av matens kvalitative egenskaper står her sentralt. Matforbruk og kvalitetspreferanser for mat må sees som integrerte deler av hverdagen hvor forbruk av maten er innebygd i forskjellige gjøremål forbrukerne er engasjert i. Maten må passe til formålet, men formålet kan variere og dermed også maten. Formålet er avhengig av den sosiale konteksten: familiær hygge, styrking av kroppen ved å drive idrett, sosialisering på fest med andre, pauser etc.. Det betyr at matens status må samsvare med den sosiale kontekstens status. Og den sosiale konteksten oppfattes forskjellig i forskjellige kulturer og sosiale lag: preferanser for kjøtt eller vegetarmat, kaffe, te eller alkoholiske drikkevarer, prisen på maten, ferskvarer eller ferdigmat, hvor lang tid det tar å tilberede maten osv. Matvaresektoren tar oftest ikke utgangspunkt i forbrukernes preferanser, men prøver å finne forbrukere til de produserte matvareproduktene. Vellykket innovasjon burde ifølge Grunert et al. ta utgangspunkt i forbrukernes preferanser og i deres hverdagslige behov for å skape motivasjon til å kjøpe produktene. En slik forståelse av preferansene må omsettes i utvikling av nye produkter uten at man overser vanlige kvalitetskrav som er viktige for matvareproduksjon. Så vil forbrukeren bli tilbudt produkter som er utviklet på deres egne premisser. En slik fremgangsmåte kan anvendes i alle tre typer interaktiv innovasjon.

Det er viktig å skille mellom *individuelle forbrukere av matprodukter* og *brukere som videreforedler eller videreselger matproduktene*. De siste utsetter seg for en stor risiko ved valg av leverandør. Slike risikoer kan være forbundet med finansielle transaksjoner, manglende kvalitet på matproduktene eller manglende punktlighet i leveransen. Oppfattelse av slike risikomomenter vil være avgjørende for valg av leverandør.

Regionale perspektiv og sysselsetting i matvaresektoren

Matvaresektoren opererer i en spesifikk *geografisk kontekst*. Den primære produksjonen foregår oftest i mer perifere regioner. Den matbearbeidende industrien foregår i spesialiserte regioner, men også i nærheten av de primære matprodusentene, men samtidig er denne industrien ofte organisert i nasjonale eller til og med internasjonale konsern som har hovedkontor enten i hovedstaden eller utenfor landet. Detaljhandel med matvareprodukter er dominert av store matvarekjeder som dekker hele landet og som også kan ha forgreininger til utlandet.

Spørsmålet er om innovasjon i matvaresektoren hovedsakelig skjer hos de store aktørene som har tilgang til internasjonale kunnskapsbaser, og uavhengig av den regionale konteksten eller om innovasjon i matvaresektoren også er preget av den regionale konteksten, og hvis ja, hvordan? Slike spørsmål prøvde belgiske forskere å besvare ved å se på hvordan regionale nettverk bidrar til innovasjon (Gellynck, Vermeire & Viaene, 2007). De fant ut at innovative matvareprodusenter har en tendens til å ha en internasjonal markedsorientering, men samtidig også en forankring i et regionalt nettverk, mens matvareprodusenter som er ikke-innovative, har en større orientering mot det regionale markedet med mindre forankring i regionale nettverk og heller ikke forbindelser til eksterne kunnskapsbaser. Forankringen i et regionalt nettverk og forbindelser til eksterne kunnskapsbaser er dermed viktige premisser for det innovative potensialet til matvareprodusenter.

Det eksisterer en del andre casestudier av innovasjon i matvaresektoren for forskjellige land eller regioner (Blay-Palmer & Donald, 2006; Fraas & Pedersen, 2002; Rosted, Lyng Hansen & Fuglsang, 2010; Straete, 2007; Sæther, 2008). De tre norske analysene refereres til i det neste avsnittet. Her refereres til en ny studie av den danske matvaresektoren (Rosted, Lyng Hansen & Fuglsang, 2010). Denne studien sammenligner danske matvareklynger med andre lands matvareklynger basert på sysselsettingsdata og eksportdata. Mens matvareklyngene i andre land baserer seg på regionale data, ser man Danmark under ett. Den danske landbruks- og matvareklyngen sysselsetter ca. 175 000 personer eller 3,2 prosent av den danske befolkningen. Det plasserer Danmark på tredje plass i verden etter Bretagne i Frankrike og Ontario i Canada, hvis man ser bort fra japanske klynger som produserer hovedsakelig for et hjemmemarked. Analysen undersøker sysselsettingen i landbruksproduksjon (63 940), animalsk produksjon (44 364), fiske- og fiskeproduktproduksjon (9 315), produksjon av ferske matvarer (27 525) og ikke-ferske matvarer (29 670). Det betyr at nesten samtlige danske matvareklynger har en større sysselsetting enn de norske, med unntak av fiske og fiskeprodukter (se tabell 2-1).

I rammen av Sectoral Innovation Watch er det også blitt gjennomført en analyse av innovasjon i den europeiske matvaresektoren (Aslesen, 2008; Cleff et al., 2008; Marin, Patel & Paunov, 2008). Rapportene viser at denne sektoren er en svært stor sektor i europeisk sammenheng, men at den er mindre forskningsintensiv enn tilsvarende sektor i USA, Australia eller Japan. Mange SMBer er forankret i lokale og regionale innovasjonssystemer, mens en mer proaktiv orientering mot innovasjon og oppgradering av kompetansen i sektoren etterspørres, for å møte forbrukernes behov og finne et svar på nasjonale og internasjonale trender (Aslesen, 2008).

2.2 Studier av innovasjon i matvaresektoren i Norge

Følgende kapittel sammenfatter litteraturen om innovasjon i den norske matvaresektoren. Det legges særlig vekt på sysselsetting og verdiproduksjon i norsk matvaresektor, regionale perspektiver, kunnskapsbaser og kunnskapspolitikk i sektoren.

Verdiproduksjon og sysselsetting i norsk matvaresektor

Den norske næringsmiddelindustrien dekker både videreforedling av landbruksbasert mat og mat fra havbruk og fiskeoppdrett. Sæther (2008) gir følgende statistiske oversikt over sysselsettingen i næringen i 2006:

Tabell 2-1: *Sysselsettingen i den norske næringsmiddelindustrien. 2006 (Sæther, 2008)*

	Sysselsatte	Bedrifter
Hele næringsmiddelindustrien	49 717	2 569
Kjøttbearbeiding	12 306	402
Fiskeforedling	9 580	650
Foredling av frukt og grønnsaker	1 594	89
Produksjon av olje og fettvarer	613	39
Meierivirksomhet	6 102	129
Produksjon av kornprodukter og stivelse	605	76
Fôrproduksjon	1 838	143
Næringsmiddelproduksjon ellers *	17 079	1 041

* bearbeiding av importvarer, krydder, sukker, kakao og lignende, produksjon av drikkevarer og bakterier

Det betyr at 1 prosent av den norske befolkningen er sysselsatt i matvaresektoren, mot 3.2 prosent i Danmark. Fiskeoppdrett er ikke inkludert i næringsmiddelindustrien. For å se nærmere på innovasjon i havbruksnæringen viser vi til en rapport utarbeidet i 2002 for Fiskeridepartementet (Aslesen et al., 2002). Matvareproduksjon (inkludert fiskeforedling) er en av de største industrielle aktivitetene i Norge. Den norske matvaresektoren er tradisjonelt kjennetegnet av forholdsvis mange små og mellomstore bedrifter. I 2002 utførte Fraas & Pedersen en undersøkelse av innovasjonssystemer for næringsmiddelsektoren i Trøndelagsfylkene (Fraas & Pedersen, 2002). Undersøkelsen er basert på intervjuer i 16 næringsmiddelbedrifter og en spørreundersøkelse blant 222 næringsmiddelbedrifter. Innovasjon er et viktig tema for kartleggingen.

Bedriftsstrukturen i de to Trøndelagsfylkene er preget av små bedrifter. Deres verdikjeder har i hovedsak lokal forankring, og kjernen av samarbeidspartnerne utgjøres av kundene og leverandørene. Samarbeid med lokale kunnskapsorganisasjoner blir rapportert i svært liten grad. Over 42 prosent av bedriftene har gjennomført produkt- og tjenesteinnovasjoner og prosessinnovasjoner, mens 42 prosent ikke har kommet i mål enda eller mislyktes med det. Barrierer for vellykket innovasjon ansees å være organisatoriske forhold, markedsinformasjon og mangel på kompetanse. ”Den såkalte innovasjonsintensiteten er på

0,67 %. Dette er den gjennomsnittlige andelen av omsetningen som innoverende bedrifter bruker på innovasjon. For næringslivet totalt var denne i 1997 på 1,79 % og for nærings- og nytelsesmiddelindustrien på nasjonal basis var den 1,18 %” (s. 33). Kilder til innovasjon er kunder, intern informasjon, konkurrenter og leverandører. Kopiering av konkurrenter ansees som en viktig kilde til innovasjon. ”Når det gjelder samarbeid om innovasjon oppgir bedriftene at kunder og leverandører er de viktigste samarbeidspartnere, deretter kommer instituttsektoren” (s. 33). Virkelig nettverksdanning i den lokale klyngen er heller ikke prioritert. Den rapporterte innovasjonen har liten eller ingen effekt på omsetningen.

Siden 2002 har det foregått en økende funksjonsspesialisering i den norske næringsmiddelindustrien (Sæther, 2008, s. 147). I mye større grad produseres kjøtt- og melkeprodukter ikke bare for et lokalt eller regionalt marked, men for et nasjonalt marked. Organisatorisk har det medført at mindre meierier og slakterier ble integrert i større foretak.

Følgende oversikt over de største aktørene i den landbruksbaserte næringsmiddelindustrien viser at det har foregått en sterk konsentrering. Her kan man skille mellom ulike typer eierskapsforhold: bondeide samvirkekonsern, aksjonæreide konsern og filialer eid av internasjonale konsern.

Tabell 2-2: Utvalg av store aktører i norsk landbruksbasert næringsmiddelindustri (Sæther, 2008)

	Omsetning	Antall ansatte	Antall anlegg	Eierform
Tine Gruppen	16 milliarder	5 320	49	Eies av 14 000 melkebønder
Nortura	16 milliarder	6 550	41	Eies av 32 000 kjøttprodusenter
Orkla Foods Nordic	4,5 milliarder i Norge	1 926	24	Del av børsnotert Orkla AS
Ringnes	2,7 milliarder	1 600	5	Eies av Carlsberg Gruppen
Coca-Cola Driker	2,3 milliarder	1 000	1	Eies av Coca Cola Company

Men en slik tendens finnes ikke i alle bransjene i næringsmiddelindustrien. Det i seg selv har betydning for utvikling av et sektorielt innovasjonssystem, men også for lokaliserte næringsklynger. Nettverksdannelse må involvere svært mange aktører og er vanskelig, men det finnes positive erfaringer fra MåltidsARENA i Rogaland (Jakobsen & Fløysand, 2010). Man kan si at denne analysen underbygger påstander om at lokaliserte næringsklynger i næringsmiddelindustrien i Norge har en tendens til å gå i en inkrementell innovasjonsfelle forårsaket av få kontakter til kunnskapsbaser utenfor klyngen, markedsorientering rettet bare mot regionen og i liten grad utenfor, og kopiering av eksisterende løsninger, men lite nyskaping.

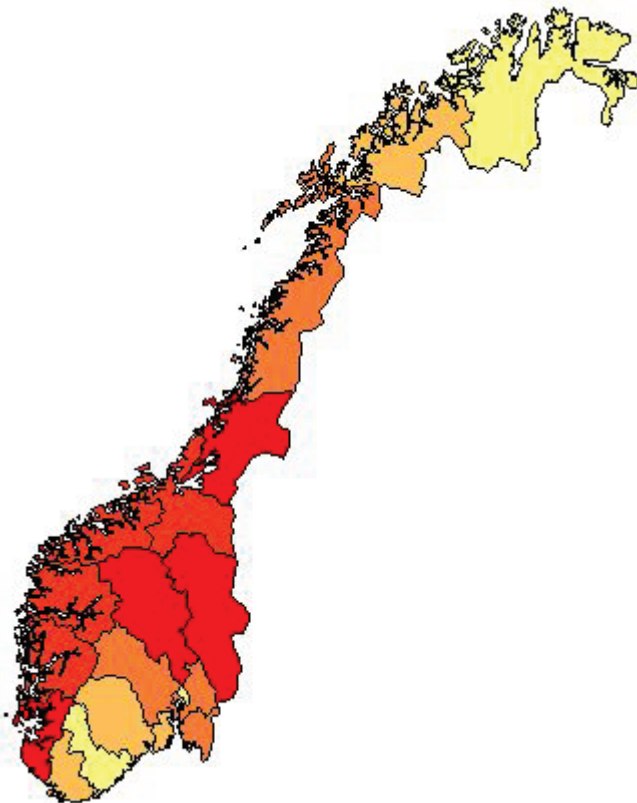
Sæther sammenligner disse tallene også med data fra 2002 og konkluderer med at næringen har opplevd en tilbakegang som er størst for fiskeforedling. Sysselsettingen har gått mer ned enn antall bedrifter, noe som tolkes som at sysselsettingen i gjennomsnittsbedriften har gått ned. Det kan tolkes som nedskalering av eksisterende

anlegg, effektiviseringstiltak og andre innovasjonsprosesser eller som flere nyetableringer blant nisjeprodusenter. Arbeidsproduktiviteten i sektoren har økt med 45.9 prosent i perioden 1993–2006 (Sæther, 2008), noe som er i tråd med utviklingen i industri ellers.






Regionale perspektiv

Næringen er svært ulikt konsentrert i de forskjellige fylkene. Sysselsettingen i den landbruksbaserte næringsmiddelindustrien er ifølge Sæther betydelig i Rogaland, den østlige delen av Østlandet, Nord-Vestlandet og Trøndelag.

Figur 1: Foretak unntatt offentlig forvaltning, spesialisert i jordbruk og tjenester tilknyttet jordbruk, etter region, 2007. Datakilde: SSB



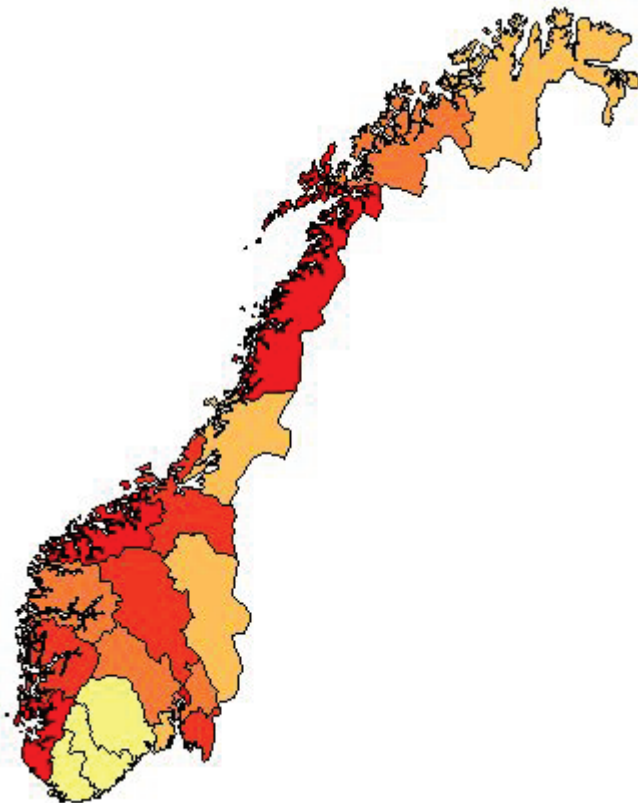
Foretak unntatt offentlig forvaltning, etter region, næring, organisasjonsform, antall sysselsatte, tid og statistikkvariabel
antall sysselsatte: Sysselsatte i alt
tid: 2007
statistikkvariabel: Foretak
næring: Jordbruk og tjenester tilknyttet jordbruk. Ja
organisasjonsform: I alt

	198 -	792	(3)
	1 252 -	1 976	(4)
	2 607 -	2 759	(4)
	3 263 -	3 735	(4)
	3 994 -	5 419	(4)

Datakilde: Statistisk sentralbyrå
Kartdata : Statens kartverk

Størst er den på Jæren, i Askim/Mysen, Tynset og Oppdal. I de følgende figurene synliggjøres den regionale fordelingen av antall foretak spesialisert i jordbruk og tjenester tilknyttet jordbruk (Figur 1), produksjon av nærings- og nytelsesmidler (Figur 2) og produksjon av drikkevarer (Figur 3). Figurene er basert på data fra Statistisk sentralbyrå. Når man skiller mellom de forskjellige segmentene i næringen, er likevel fordelingen litt forskjellig. Trøndelag har for eksempel et høyt antall foretak i jordbruk og tjenester knyttet til jordbruk og et middels antall foretak for produksjon av drikkevarer, men et forholdsvis lavt antall foretak i produksjon av nærings- og nytelsesmidler.

Figur 2: Foretak spesialisert i produksjon av nærings- og nytelsesmidler, etter region, 2009, Datakilde: SSB



Foretak unntatt offentlig forvaltning og primærnæringene, etter region, antall ansatte, næring (SN2007), organisasjonsform, tid og statistikkvariabel

tid: 2009

statistikkvariabel: Foretak

antall ansatte: Foretak i alt

næring (SN2007): Produksjon av nærings- og nytelsesmi-

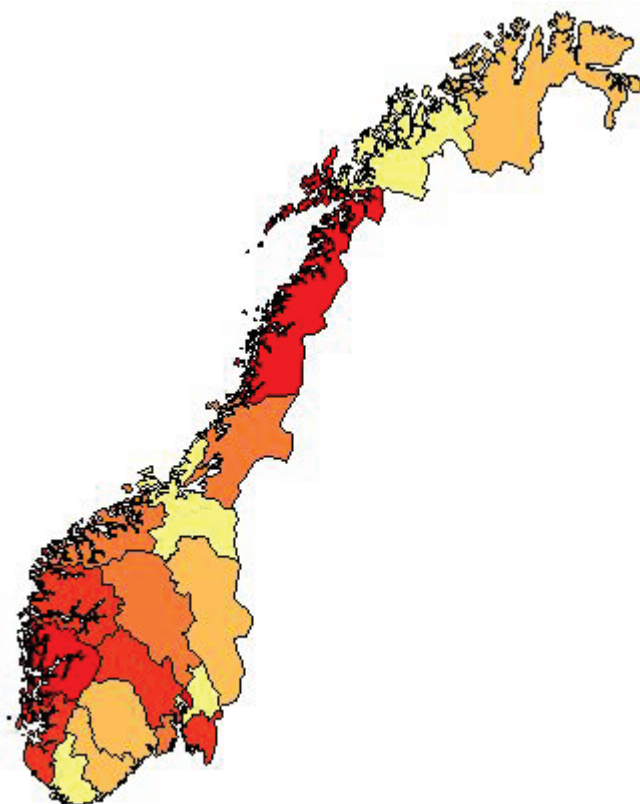
organisasjonsform: I alt

	39 -	73	(3)
	77 -	83	(4)
	84 -	101	(4)
	102 -	146	(4)
	148 -	199	(4)

Datakilde: Statistisk sentralbyrå

Kartdata : Statens kartverk

Figur 3: Bedrifter spesialisert i produksjon av drikkevarer, etter region, 2009.
 Datakilde: SSB



Foretak unntatt offentlig forvaltning og primærnæringene, etter region, antall ansatte, næring (SN2007), organisasjonsform, tid og statistikkvariabel

tid: 2009

statistikkvariabel: Foretak

antall ansatte: Foretak i alt

næring (SN2007): Produksjon av drikkevarer

organisasjonsform: I alt

1	-	2	(4)
3	-	3	(4)
4	-	4	(4)
5	-	7	(4)
9	-	11	(3)

Datakilde: Statistisk sentralbyrå

Kartdata : Statens kartverk

Når man ser på regionale forskjeller i FoU-innsats, ligger tyngdepunktet for landbruks- og matrelatert FoU på Østlandet inkludert Oslo: 80 prosent av innsatsen var i 2007 konsentrert her. Instituttsektoren og universitets- og høyskolesektoren hadde den største konsentrasjonen i region Østlandet utenom Oslo, mens næringslivets tyngdepunkt lå i Oslo. Nord-Norge hadde knapt 3 prosent av FoU-utgiftene (Sundnes & Rørstad, 2009).

Kunnskapsbaser for den norske matvaresektoren

Innovasjon i matvaresektoren innebærer ikke bare utvikling av nye produkter eller effektivisering av eksisterende prosesser. Mange av bedriftene i denne sektoren er SMBer uten intern FoU. Derfor er de avhengige av tilgang til slik kunnskap utenfra. Kunnskapsintensiv forretningsmessig tjenesteyting bidrar til å hente inn ny, eventuelt også høyteknologisk, kunnskap til de matproduserende bedriftene. Det innebærer tjenester som har sin kunnskapsbase hovedsakelig i bioteknologi, IKT, forpakningsteknologi og biokjemi. Slike tjenester er ofte lokalisert i storbyene.

Andre viktige kunnskapsområder for innovasjon i matvaresektoren er energieffektivisering av produksjonsprosessene, forbedret mattrygghet og forebygging og bærekraftig håndtering av avfall. For det siste kreves det mer samhandling med andre bedrifter og eventuelt med myndighetene. Prosjektet eSporing er et eksempel på en satsing som skal trygge matsikkerheten i hele matkjeden og som er basert på samarbeid mellom aktuelle departementer, Mattilsynet, bransjeorganisasjonene og bedrifter i hele matkjeden (NHD, 2008, Boks 8.15, s. 139). Et eksempel på en ny bærekraftig håndtering av matavfall er planene om å oppgradere teknologien til Uniol slik at bedriftens biodieselproduksjon går bort fra bruk av rapsolje og kun baserer seg på slakteriavfall og dyrefett, eller frityrolje og annet matavfall (Nilsen, 2010).

Vesentlig for innovasjon i matvaresektoren er at fylkene og kommunene legger til rette for innovasjon og entreprenørskap. Dette gjelder utarbeidelse og gjennomføring av fylkesvise strategier for næringsutvikling innenfor sektoren som legger føringer for disponering av fylkesvise bygdeutviklingsmidler (NHD, 2008, Boks 5.15, s. 73).

I den allerede nevnte undersøkelsen av næringsmiddelsektoren i Trøndelagsfylkene (Fraas & Pedersen, 2002) skiller forfatterne mellom fire typer næringsmiddelbedrifter som har spesifikke styrker og svakheter, og står ovenfor spesifikke muligheter og trusler. Inndelingen er en videreføring av en studie av havbruksnæringen (Aslesen et al., 2002). Disse idealtypene er den lille familiebedriften, konsernet, forskerstyrte entreprenører og vitenskapsbasert prosessindustri. Bedriftene inndeles etter kunnskapsbase og livssyklus, men forfatterne fant ikke noen eksempler på forskerstyrte entreprenører i de to Trøndelagsfylkene.

Tabell 2-3: Næringsmiddelbedriftenes strategier, etter livssyklus og kunnskapsbase

Livssyklus \ Kunnskapsbase	Effektiv drift innenfor syntetisk kunnskapsbase	Utnytting av analytisk kunnskapsbase og syntetisk kunnskapsbase
Moden permanent drift	Konsernet	Vitenskapsbasert prosessindustri
Entreprenørskapsfasen	Den lille familiebedriften	Forskerstyrte entreprenører

Kilde: Aslesen et al. (2002)

utvikling for 2007 (Sundnes & Rørstad, 2009). Kartleggingen er basert på en spørreskjemaundersøkelse og vil bli oppdatert. Her sammenfattes hovedfunnene.

Rapporten viser at FoU-utgiftene til landbruks- og matrelatert FoU utgjorde nær 1,5 milliarder kroner i 2007 eller rundt 4 prosent av Norges totale FoU-innsats. Instituttsektoren stod med 770 millioner i FoU-utgifter for over halvparten av innsatsen, mens næringslivet og universitets- og høyskolesektoren brukte henholdsvis 425 og 295 millioner kroner. Denne sektoren har en svært høy andel (63 prosent) offentlig finansiering sammenlignet med Norges totale FoU-utgifter. Offentlige kilder omfatter grunnbevilgninger til forskningsinstitutter, universiteter og høyskoler, bevilgninger fra Norges forskningsråd, fylker og kommuner, midler fra Fondet for forskningsavgift på landbruksprodukter (FFL) og Forskningsmidler over jordbruksavtalen (JA), finansiering fra Innovasjon Norge (Sundnes & Rørstad, 2009).

En analyse av FoU-innsatsen i de forskjellige forskningsstrategiske kategoriene til Landbruks- og matdepartementet viser at Mat, helse og forbruker dominerer med FoU-utgifter på nesten en milliard kroner eller 66 prosent av den totale satsingen. Miljø og ressursforvaltning og Tre og energi var også områder med betydelig innsats, begge med FoU-utgifter på om lag 200 millioner kroner i 2007. Det er også mulig å se på forskjellige typer FoU. Her presenteres tall for innsats innenfor bioteknologi og innenfor økologisk rettet FoU. Totalt ble 14 prosent av all landbruks- og matrelatert FoU klassifisert som bioteknologisk. Dette er tilfellet for 20 prosent av den landbruks- og matrelaterte FoU-virksomheten i universitets- og høyskolesektoren, noe som betyr en høyere andel enn i næringslivet og instituttsektoren. Totalt ble 8 prosent av all landbruks- og matrelatert FoU klassifisert som økologisk rettet. Her hadde næringslivet den laveste andelen med kun 3 prosent.

Rapporten viser at FoU-virksomheten på landbruks- og matområdet er konsentrert i noen få miljøer. Dette gjelder både for næringslivet, forskningsinstituttene og for universitets- og høyskolesektoren. Til sammen var rundt 1 500 forskere og vitenskapelig/faglig personale ved universiteter, høyskoler og forskningsinstitutter i 2007 involvert i landbruks- og matrelatert FoU. Her inngår ikke næringslivets FoU-personale. Andelen av FoU-personale med doktorgrad var høyere innenfor landbruks- og matrelatert FoU enn for totalt FoU-personale, både i instituttsektoren og enda mer markert i universitets- og høyskolesektoren (Sundnes & Rørstad, 2009, s.8).

Et viktig forum for europeisk samarbeid er den europeiske teknologiplattformen "ETP Food for Life".¹ ETP Food for Life ble initiert i 2004 av den europeiske bransjeorganisasjonen for mat- og drikkeindustrien (Confederation of the Food and Drink Industries). Målet med ETP Food for Life er å styrke mulighetene for innovasjon, øke kunnskaps-

¹ <http://etp.ciaa.eu/asp/index.asp>

overføringen og å stimulere europeisk konkurransekraft i verdikjeden mat. ETPen har en forskningsstrategi som gir følgende hovedmål:

- Sørge for at sunnere valg er enkle valg for konsumentene
- Levere et sunt kosthold
- Utvikle matprodukter av høy kvalitet
- Sørge for trygg mat som forbrukerne kan stole på
- Oppnå bærekraftig matproduksjon
- Verdikjedeperspektiv (Pedersen & Schwach, 2010).

I 2007 ble den norske teknologiplattformen (NTP) ”Food for Life” grunnlagt.² NTPen har som målsetting å styrke den forskningsbaserte kunnskapen i norsk næringsmiddelindustrien, og derigjennom styrke innovasjons- og konkurranseevnen. Den omfatter både industrien, bransjeorganisasjoner og kunnskapsmiljøer i Norge, og den fokuserer på fem temaområder:

- Innovasjon og produktkvalitet
- Mat og helse
- Effektiv og ansvarlig matproduksjon
- Mattrygghet
- Forbruker og marked.

Kunnskapspolitik for matvaresektoren

En *kunnskapspolitik* for næringsmiddelindustrien bør inkludere virkemidler som tilpasses bedriftenes behov. Næringsmiddelbedriftene i Trøndelagsfylkene utpeker følgende aspekter som deres fremste barrierer mot mer innovasjon: organisatoriske forhold, kompetanse/personell, markedsinformasjon og markedskompetanse, kompetanse på kvalitetsutvikling (Fraas & Pedersen, 2002, s. 43).

Det finnes forskjellige *politiske virkemidler* som har som mål å fremme forskning og innovasjon og som har relevans for matvaresektoren. I det følgende presenteres først generiske og så mer spesifikke virkemidler.

Skattefunn

Skattefunn er en rettighetsbasert insentivordning som har økt FoU-satsing i bedrifter som mål. Bedrifter får et skattefradrag på 20 prosent (opp til en gitt utgiftsgrense) for legitime FoU-kostnader. Dersom bedriften ikke er i skatteposisjon, kan insentivet gis i form av støtte.

Ifølge tall for 2009 har jordbruket og matsektoren mottatt støtte for 206 prosjekter eller ca. 6 prosent av alle støttede prosjekter. Det totale skattefradraget for disse prosjektene utgjør 67.9 millioner NOK eller 4 prosent av det totale budsjettet (Grünfeld, Bugge & Kaloudis, 2010, s. 77).

² <http://www.f4l.no/>

Innovasjon Norge

Verdiskapingsprogrammet for matproduksjon

Programmet startet i 2001 og har en årlig ramme på i underkant av 100 millioner kroner. Programmet retter seg mot personer og næringsmiddelbedrifter som ønsker å utvikle sin virksomhet. Det gjelder også reiselivsbedrifter med matproduksjon. Målet er mer konkurransekraftige og lønnsomme bedrifter. Se nærmere på programmets hjemmeside.³

"Inn på tunet"- løftet

Dette er en satsing som startet i 2010 og som har som mål å støtte opp under tjenesteutviklingen i kommunene. Gårdens ressurser som arena for læring, mestring og livskvalitet skal brukes. Denne satsingen forener gårdens ressurser med storsamfunnets behov for alternative arenaer innenfor utdannings- og omsorgsoppgaver. Tilbudene omfatter alt fra SFO til tilbud for demente eller rusmisbrukere på gård. Se nærmere på satsingens hjemmeside.⁴

Grønt reiseliv

Dette er et utviklingsprogram som satser på utvikling av ekte natur- og kulturopplevelser med basis i bygdas og gårdens ressurser. Se nærmere på satsingens hjemmeside.⁵

Arenaprogrammet

Dette er et nettverksprogram som støttes av Innovasjon Norge, Norges forskningsråd og SIVA. Det skal støtte opp under verdiskapingen i regionale næringsmiljøer med en konsentrasjon av bedrifter innenfor samme bransje/verdikjede og som sammen kan danne et velutviklet kompetansemiljø. Se nærmere på Arenas hjemmeside.⁶

Når det gjelder matvaresektoren, er følgende Arenaklynger relevante:

- *MåltidsARENA i Rogaland* (2005–2007): satsing og koordinering av aktørene i mat- og måltidsnæringene. Prosjektet ble avsluttet i 2007, men blir videreført i det nye Norwegian Centre of Expertice-prosjektet NCE Culinology som bygger på et mangeårig samarbeid gjennom nettverksfellesskapet Fagforum for Mat og Drikke (FMD) og MåltidsARENA (for mer informasjon om MåltidsARENA se Jakobsen & Fløysand, 2010).
- *Arena Frukt og Bær*: hagebruk i Sogn og Fjordane. Prosjektet startet i juni 2010. For første gang er nå også landbruket på plass innenfor Arenaprogrammet.

Forskningsprogram under Norges forskningsråd

³ <http://www.innovasjonnorge.no/Satsinger/Landbruk/Matprogrammet--ny/Matprogrammet/>

⁴ <http://www.innovasjonnorge.no/Satsinger/Landbruk/Inn-pa-tunet/>

⁵ <http://www.innovasjonnorge.no/Satsinger/Landbruk/Bygdeturisme/>

⁶ http://ekstranett.innovasjonnorge.no/templates/Page_Meta___56167.aspx

- *Norsk mat fra sjø og land (MATPROGRAMMET)*: Matprogrammet har ansvar for nærings- og forvaltningsrettet forskning i hele verdikjeden fra forbruker til primærproduksjon av landbruksbasert matproduksjon og sjømat. En forløper var *Næringsmiddelprogrammet* (2000–2005) som var en videreføring av programmet *Næringsmiddelindustri* (1995–1999).
- *Bioteknologi i primærnæringene* (BIOT2000, 2000–2005) med delprogrammet Bioteknologi i landbruket.
- *Jord, planter og husdyr* (2000–2005) med aktiviteter innenfor jord og planteproduksjon, dyrehold og dyrehelse og driftsformer, næringsutvikling og økonomi.

3 Innovasjon i skogsektoren og relaterte næringer

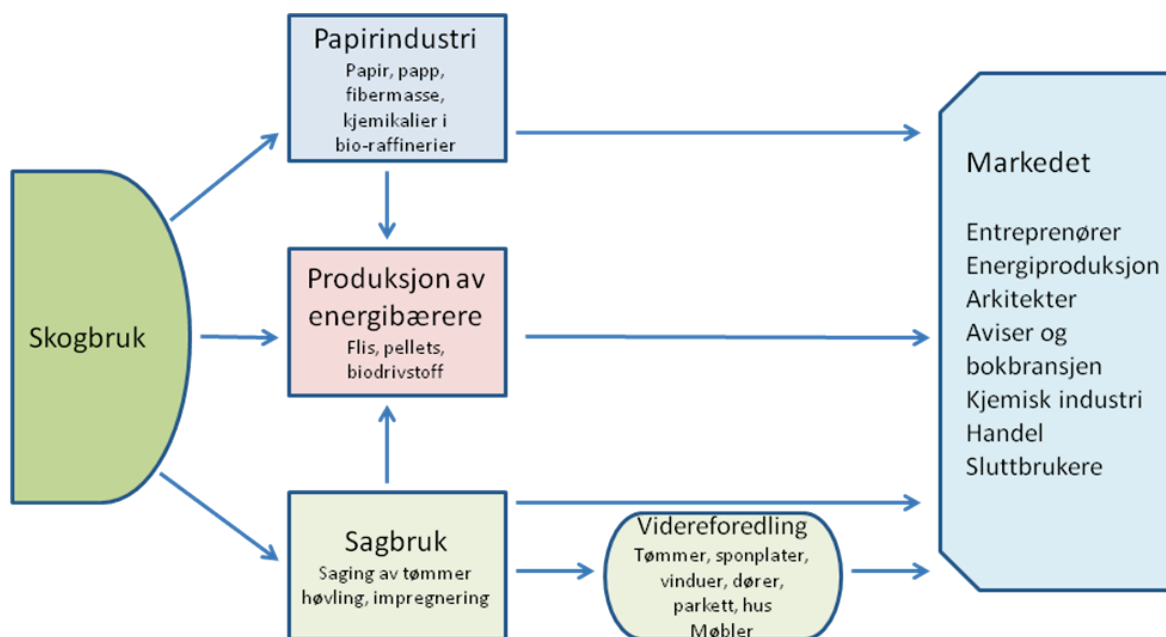
3.1 Forskningslitteraturen om innovasjon i skogsektoren

Dette kapitlet er konsentrert rundt tre hovedtemaer: skogsektoren og de relaterte industribransjene i et verdikjedeperspektiv og det omhandler spesielt innovasjon i trelast- og trevareindustri og i papir- og papirvareindustri. Det refererer også til bruk av bioteknologi i papirvareindustrien og til utvikling av bioenergi basert på bioteknologi og skogsressurser.

Verdikjedeperspektiv

Innovasjon i *skogsektoren* er vanskeligere å analysere enn innovasjon i matvaresektoren siden denne sektoren ikke er inkludert i Community Innovation Survey og også annen relevant statistikk er vanskelig å finne. Skogsektoren er lite dekket i FoU-statistikk eller innovasjonsstatistikk, men det finnes statistikk om trelast- og treforedlingsindustri - de viktigste industrisektorene som baserer seg på skogsbruk. Sektorene omfatter trelast- og trevareindustri og produksjon av papir og fibermasse. Denne litteraturgjennomgangen omfatter ikke møbelindustrien som kommer senere i verdikjeden, og som også inkluderer bruk av plast, metaller og andre materialer, som ikke er basert på trevarer. Følgende verdikjedeskjema for skogsektoren og den skogbaserte industriproduksjonen er en videreutvikling av skjemaer produsert av Løvland og Bay-Larsen (2008).

Figur 4: Verdikjeden for skogsektoren og relaterte industrinæringer



Tradisjonelt har det vært mest fokus på mekanisering og rasjonalisering av primæraktivitetene, dvs. innsats av nye typer maskiner i skogavvirking (Løvland & Bay-

Larsen, 2008). Potensialet for økt verdiskapning ligger i en høyere foredlingsgrad og markedsorientering. Det betyr at innovasjon i skogbaserte næringer angår ikke bare tømmer og sponplater, men hele bredden av verdikjeden: videreforedling av tømmer i vinduer, dører, parkett, hus, møbler, produksjon av papir og papirmasse inkludert produksjon av kjemikalier i bio-raffinerier, og produksjon av produkter som kan anvendes i energiproduksjon, som pellets, flis og biodrivstoff.

Det finnes en del europeiske studier av innovasjon i skogsektoren og relaterte næringer – i rammen av COST Action “Policy Integration and Coordination: the Case of Innovation and the Forest Sector in Europe” ble det publisert en viktig rapport som det refereres til i denne litteraturgjennomgangen (Rametsteiner et al., 2009).

Skogsektoren er som andre industrisektorer preget av økende industrikonsentrasjon og økt arbeidsproduktivitet, men tradisjonelt ansees skogsektoren å være en moden lavteknologisk sektor som investerer forholdsvis lite i FoU og som hovedsakelig er en bruker av innovasjoner utviklet i andre sektorer (Rametsteiner, 2009, s. 5). I økende grad settes fokus på innovative lokale tjenester som har en viss tilknytning til sektoren.

Innovasjon i trelast- og trevareindustrien

Ifølge rapporten til Rametsteiner et al. handler innovasjonspolitikken for skogsektoren svært ofte om å støtte opp under overføring av ny teknologi i trelast- og trevareindustrien, mens mer radikale innovasjoner, læring eller varer og tjenester som ikke er basert på trevarer, er ganske sjeldne. Derfor forblir denne sektoren forholdsvis tradisjonell og lite nyskapende.

Likevel adresserer også skogsektoren viktige samfunnsmessige utfordringer, som fornybar energi og friluftsliv og rekreasjon. Rametsteiner et al. påpeker at det finnes noen temaer hvor innovasjonspolitikken i sektoren burde styrkes, som miljøtjenester rettet mot biodiversitet, produksjon av drikkevann, forsvar mot ulykker og lokal utvikling i perifere områder. Rapporten forutser viktige markeder for bærekraftige trekonstruksjoner, karbonlagring og nye former for bioenergi.

Innovasjon i trekonstruksjoner kan være basert på:

- innovativ arkitektur
- innovativ design
- nye samarbeidsrelasjoner mellom aktørene som arbeider på stedet med å gjennomføre et nytt bygg
- industrielle metoder for produksjon av de nødvendige delene og
- innovativ bruk av andre byggmaterialer som aluminium, plast etc.

Overgang fra en produsentorientert innovasjonsstrategi til en forbrukerorientert innovasjonsstrategi er en viktig utvikling for SMBer i skogbaserte næringer (Ollonqvist & Rimmler, 2009, s. 35). Her kombineres inkrementelle innovasjoner med organisatoriske innovasjoner og innovasjoner i arkitektur og design. Trehus basert på prefabrikkerte

moduler anvender industrialiserte produksjonsmetoder. Innovasjonsgraden henger her sammen med i hvilken grad man kan redusere kostnadene ved å jobbe på selve byggeplassen. En slik innovasjon betyr ikke bare en teknologisk nyvinning, men også en ny organisasjon av arbeidsflyten og en ny deling av arbeidet. Arkitekturinnovasjoner kan også medføre en ny kombinasjon av andre materialer som aluminium, plast osv. Sagbruk kan bli berørt ved at det trengs andre mål og dimensjoner for deres produkter. Inngående og utgående logistikk og ”just-in-time”-produksjon er to andre felt for innovasjoner knyttet til næringen (Ollonqvist & Rimmler, 2009).

Innovasjon i produksjon av papir og fibermasse – bioteknologi og bioenergi

Når det gjelder innovasjon i produksjon av papir og fibermasse, vil vi her fremheve spesielt to områder: inkrementelle forbedringer av produksjonsprosessen og en radikal ny teknologi ved bruk av bioteknologi (Laestadius, 2000). Inkrementelle forbedringer i det eksisterende sektorielle innovasjonssystemet har bidratt til økt produktivitet, men har ikke skapt helt nye teknologiske perspektiver. Anvendelse av bioteknologi i skogsektoren og i produksjon av papir og fibermasse spesielt kunne åpne slike helt nye perspektiver (Laestadius, 2000). Laestadius hevder at bioteknologiske forskningsgrupper har i for liten grad sett de mulighetene som skogsektoren og produksjon av papir og fibermasse har, selv om disse sektorene forvalter de største biomasseressursene i verden. Bioteknologi kan anvendes som en inkrementell forbedring av eksisterende prosesser eller en radikal forandring av eksisterende prosesser og produkter – men også til nyskaping av helt nye produkter og prosesser som ligger helt utenfor den eksisterende rammen av skogsektor og produksjon av papir og fibermasse. Fremstilling av fibermasse er en svært utfordrende prosess, siden lignocellulose er vanskelig å nedbryte. Lignin er vanskelig å skille ut og bryte ned i en produksjonsprosess, mens ren cellulose er lettere nedbrytbar. Det finnes både mekaniske og kjemiske metoder for å prosessere fibermasse. Bioteknologi kunne åpne mindre forurensende produksjonsmetoder, ifølge Laestadius: han skisserer bruk av to typer enzymer, hemicellulase og lignolytiske enzymer. Han hevder at flere kanadiske og cirka halvparten av de finske papirmøllene bruker enzymer til bleking av papir. Flere andre land gjennomfører ifølge ham slike forsøk. Laestadius ser tre mulige retninger for anvendelse av bioteknologi:

1. Modifisering av biomassen, dvs. tresortene ved genetisk forandring. Genetisk forskning kan ifølge Laestadius forandre andelen av cellulose, hemicellulose og lignin i de tresortene som brukes til papirfremstilling, ved å endre størrelsen på fiber, ved å øke veksttempoet for velegnete trearter eller ved å øke motstandsdyktigheten til disse tresortene mot mikroorganismer eller vannmangel.
2. Modifisering av enzymer og mikroorganismer som skal virke som katalysator for å nedbryte biomassen. Her bør det identifiseres egnede enzymer og mikroorganismer, og disse bør forandres genetisk slik at de kan arbeide også under mer krevende omstendigheter.
3. Utvikling av helt nye produksjonsprosesser og produkter ved å modifisere enzymatisk cellveggene eller celloverflaten.

Denne artikkelen ble publisert i 2000, og i mellomtiden har det skjedd en del ting på feltet. Likevel er Laestadius'artikkel interessant fordi den pekte på hvorfor bioteknologi ikke ble anvendt i Sveriges skogsektor og papir- og fibermasseproduksjon. Han mener tre omstendigheter her er sentrale: a) eksistensen av et forskningsinstitutt som dominerer den nasjonale forskningen og som forblir i det tradisjonelle paradigmet, b) akademiske forskere som knytter seg til dette instituttet og konsentrerer seg om anvendt forskning finansiert av skogindustrien, og c) endringer i den svenske skogindustrien gjennom oppkjøp og nedleggelse som gjør den til en sektor dominert av få sterke aktører. I Finland ble bioteknologisk forskning tradisjonelt utført i et institutt som hadde vært grunnlagt av bryggeriindustrien hvor anvendelse av bioteknologi var mye mer akseptert. Men i 1980-årene rettet dette instituttet oppmerksomheten mot produksjon av papir, siden de miljømessige konsekvensene av bruk av klor til bleking av fibermasse ble debattert verden over. Her gikk derfor interessen for miljø og industriell utvikling hånd i hånd.

I dag brukes bioteknologiske metoder også for å bearbeide biomasse til produksjon av biodrivstoff (Sims, Taylor & Saddler, 2008). Omskaping av biomasse til biodrivstoff skjer, enkelt sagt, enten via en termokjemisk prosess eller ved en biokjemisk prosess. Og i en biokjemisk prosess kommer bioteknologiske prosesser til innsats, slik som bruk av enzymer eller andre mikroorganismer som skal forvandle cellulose og hemicellulose i biomassen til sukker før en fermenteringsprosess fører til produksjon av bioetanol (Sims, Taylor & Saddler, 2008, s. 7f.). Produksjon av biodiesel er en annen mulighet. Treforedlingen inkluderer også produksjon av verdifulle kjemiske produkter basert på skogressurser i såkalte bio-raffinerier.

3.2 Skogsektoren i Norge

Dette kapitlet omhandler innovasjon i skogsektoren og de relaterte industribransjene i Norge. Spesielt legger vi vekt på å undersøke sysselsettingen i sektoren, på å belyse hele sektoren i et verdikjedeperspektiv, på å se på kunnskapsbaser for sektoren og på europeisk samarbeid og norsk deltakelse i dette og avslutningsvis på norsk innovasjonspolitik i denne sammenhengen.

Sysselsetting

Rapporten til Vennesland, Hobbestad, Bolkesjø & Lileng (2006) om skogressursene i Norge gir en god oversikt over sektoren. De påpeker at lokal sysselsetting har vært et viktig hensyn i norsk skogpolitikk. Samtidig blir skogsarbeidet i veldig stor grad utført med hogstmaskiner (i 2003 93 prosent av hogstarbeidet) som krever økt kompetanse og som er kapitalintensivt (2006, s. 27). Det rapporteres om en ”forgubbing” av skogeierne og spesielt blant eierne med mindre enn 500 dekar produktivt skogareal. Samtidig påpeker Vennesland et al. at for de fleste skogeierne utgjør næringsinntekten fra skogbruket bare en liten del av deres totalinntekt: ”I 2003 utgjorde næringsinntekten fra skogbruket gjennomsnittlig 8 000 kroner for personlige skogeiere. For eiere i arealgruppen 500 – 1.000 dekar utgjorde andelen bare 3 prosent av brutto inntekt i 2003. Lønn og pensjon er langt større inntektskilder. Skogeiere med mer enn 500 dekar produktivt skogareal, og som avvirket mer enn 100 m³ tømmer i 2003, hadde en gjennomsnittlig næringsinntekt fra skogbruket på 110.000 kroner (NOS)” (Vennesland et al., 2006, s. 30).

Verdikjedeperspektiv

Norsk skogsektor gir næringsgrunnlag ikke bare til avvirking av skog, men også til noen industrisektorer: trelastindustrien, treforedlingsindustrien med produkter som papirmasse, papir og papp, kjemiske produkter og trebaserte plater.

Trelastindustri

Trelastindustrien er i de siste årene blitt mer konsentrert: spesielt må her nevnes de to konsernene Moelven (ca. 3,9 mill. m³ tømmer) og Bergene Holm (ca. 0,9 mill. m³ Tømmer). ”Selv om disse to konsernene står for det meste av produksjonen består trelastbransjen i Norge av en miks av slike store, høyteknologiske industrisagbruk og mange småsagbruk med noen få ansatte. I 2004 var det registrert om lag 270 trelastbedrifter med mer enn 4 ansatte. I underkant av 200 av disse er sagbruk i tradisjonell forstand” (Vennesland et al., 2006, s. 31).

Treforedlingsindustri

Treforedlingsindustrien avtar ca. en tredjedel av sagtømmervolumet i form av industriflis. Denne industrien er preget av langt færre og større industriaktører enn trelastindustrien. Produksjonen av papir og papp har økt, men antall bedrifter har gått ned. Den dominerende industriaktør er her Norske Skog ASA som har spesialisert seg på produksjon av avis-, magasin- og annet trykkpapir. ”Mesteparten av treforedlingen i Norge er, etter

nedleggelsen av Union Fabrikker i Skien i 2006, lokalisert til seks store fabrikker. Fire av dem ligger rundt Oslofjorden (Saugbrugsforeningen i Halden, Borregaard i Sarpsborg, Peterson i Moss og Sødra Cell Tofte), én ligger på Hønefoss (Follum Fabrikker) og én på Skogn (Norske Skog Skogn)” (Vennesland et al., 2006, s. 33).

Et annet aktivitetsfelt i treforedlingsindustrien er produksjon av biodiesel basert på skogsressurser – her har Norske Skog utviklet et partnerskap med Choren i Tyskland og grunnlagt Xynergo som skal kommersialisere denne teknologien. Treforedlingen inkluderer også produksjon av verdifulle kjemiske produkter som baserer seg på skogressurser – bio-raffineriet i Borregaard er et eksempel på det. En opprettelse av regionale bio-raffinerier i Norge er blitt foreslått for å øke avvirkningen av skog og for å produsere biodrivstoff. Siden det også produseres mer verdifulle kjemikalier i bio-raffinerier, kan en slik industriutvikling være lønnsomt (se casestudien om biodrivstoff i Klitkou et al., 2009).

Kunnskapsbaser for tre og treforedling

I Norge finnes det et nasjonalt nettverkssamarbeid (Treforsk) som samler de viktigste aktørene innenfor forskning og utvikling rettet mot tre og treforedling:

- Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB)
- Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)
- Norsk institutt for skog og landskap (S&L)
- Norsk Treteknisk Institutt
- SINTEF Byggforsk
- Norges Byggskole
- Papir- og fiberinstituttet AS (PFI)

En analyse av FoU-innsatsen i de forskjellige forskningsstrategiske kategoriene til Landbruks- og matdepartementet viser at Tre og energi er et område med betydelig innsats, med FoU-utgifter på om lag 200 millioner kroner i 2007 (Sundnes & Rørstad, 2009).

Europeisk samarbeid

Utviklingen siden 2000 har vist en sterkere orientering mot innovasjon også i skogsektoren og den relaterte industrien. Europeisk samarbeid har ført til opprettelsen av teknologiplattformen Forest-based Sectors (FTP)⁷ i 2004 (Konijnendijk, 2008). Grunnleggerne, de europeiske industriorganisasjonene for skogsbruk, trelast og trevarer og papirindustri, representerte de viktigste elementene i verdikjeden for skogsektoren, nemlig skogsbruk, trevarer og papir og fibermasse. I 2006 offentliggjorde FTP sin forskningsstrategi. Den har følgende hovedmål:

- utvikle innovative produkter rettet mot markeder i forandring og forbrukerbehov
- utvikle intelligente og energisparende fremstillingsprosesser, inklusiv lavere energiforbruk

- øke tilgjengeligheten og bruk av skogbasert biomasse til produkter og energiformål
- møte multifunksjonelle krav angående skogressurser og deres bærekraftige forvaltning
- se sektoren i et samfunnsperspektiv.

Innovasjon er en av hovedoppgavene til FTP. Her er produksjon av energi basert på skogressurser sentral, men det rapporteres om interessekonflikter mellom de andre skogbaserte industriene og energiproduksjon. Bioenergi omfatter produksjon av tradisjonell fyringsved, pellets og flytende biobrensel. Når det gjelder det siste, satser FPT på bio-raffinerier. Dette er anlegg som integrerer omskaping av biomasse til biodrivstoff, strøm, varme og verdifulle kjemikalier. Samarbeid med kjemisk industri og landbrukssektoren er her foreslått.

Treforsk er det nasjonale sekretariatet for samarbeidet i rammen av FTP. Deres forskningsstrategi for norsk skognæring satser på følgende forskningsområder:

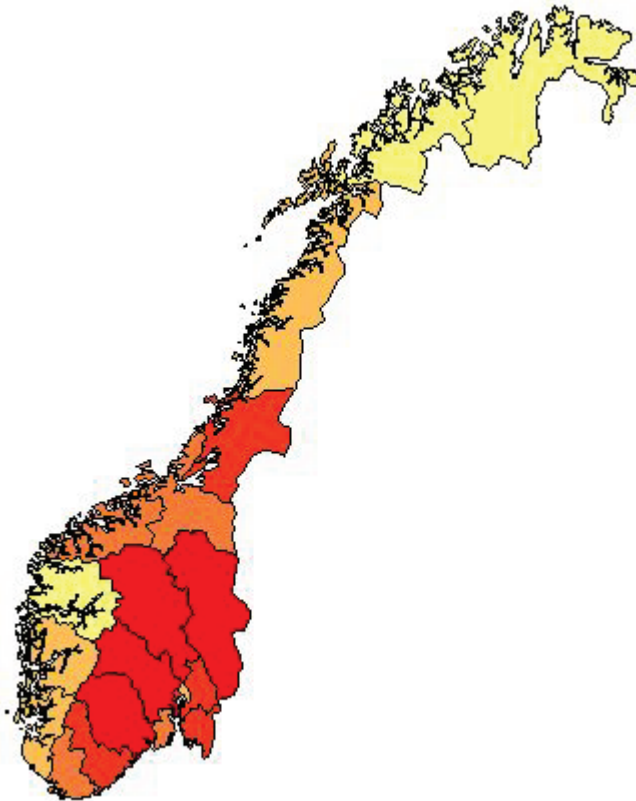
1. Skreddersydd forsyning av trevirke
2. Kommersialisering av skogens myke verdier
3. Bygge med tre
4. Leve med tre
5. Ny teknologi for primærprosessering av tre
6. Ny teknologi for produksjon av treprodukter
7. Fiberbasert emballasje med skreddersydd funksjonalitet
8. Nye kostnadseffektive og innovative trykkipapirkvaliteter
9. Nye biobaserte materialer og kjemikalier basert på biomasse fra skogen
10. Bioenergi fra skogbasert biomasse (Treforsk, 2007)

Regionale perspektiv

Næringen er svært ulikt konsentrert i de forskjellige fylkene. Fylkene med høyest sysselsetting i skogbruk og relaterte tjenester er konsentrert i innlandsfylkene og i Nord-Trøndelag, Akershus, Østfold og Øst-Agder (Figur 5). Foretak spesialisert i produksjon av trelast og varer av tre, kork, strå og flettematerialer, unntatt møbler, er konsentrert i innlandsfylkene og Sør-Trøndelag (Figur 6).

⁷ <http://www.forestplatform.org/>

Figur 5: Foretak unntatt offentlig forvaltning, spesialisert i skogbruk og tjenester tilknyttet skogbruk, etter region, 2007. Datakilde: SSB

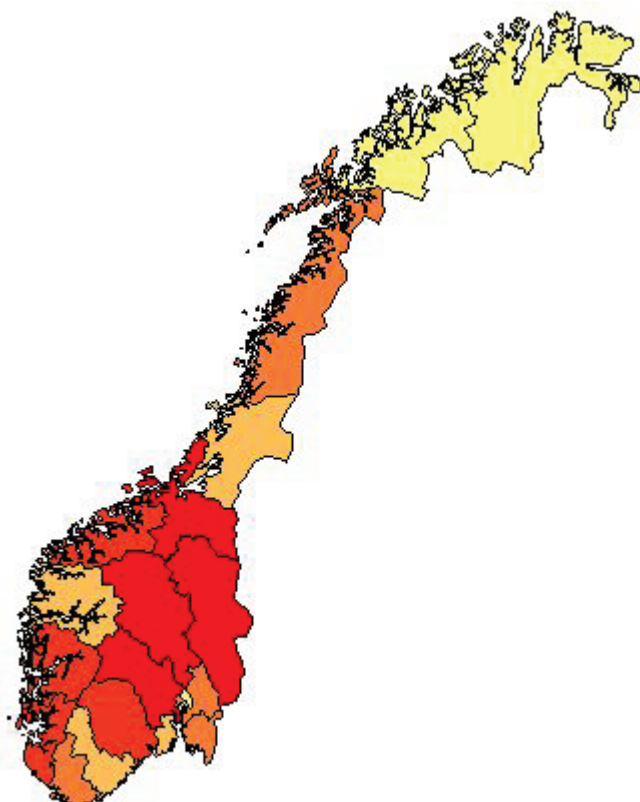


Foretak unntatt offentlig forvaltning, etter region, næring, organisasjonsform, antall sysselsatte, tid og statistikkvariabel
 antall sysselsatte: Sysselsatte i alt
 tid: 2007
 statistikkvariabel: Foretak
 næring: Skogbruk og tjenester tilknyttet skogbruk
 organisasjonsform: I alt

	14 -	96 (3)
	98 -	141 (4)
	158 -	353 (4)
	435 -	555 (4)
	755 -	1 174 (4)

Datakilde: Statistisk sentralbyrå
 Kartdata : Statens kartverk

Figur 6: Foretak spesialisert i produksjon av trelast og varer av tre, kork, strå og flettematerialer, unntatt møbler, etter region, 2009. Datakilde: SSB



Foretak unntatt offentlig forvaltning og primærnæringene, etter region, antall ansatte, næring (SN2007), organisasjonsform, tid og statistikkvariabel

tid: 2009

statistikkvariabel: Foretak

antall ansatte: Foretak i alt

næring (SN2007): Produksjon av trelast og varer av tre

organisasjonsform: I alt

	20 - 49	(3)
	82 - 92	(4)
	106 - 119	(4)
	126 - 139	(4)
	145 - 173	(4)

Datakilde: Statistisk sentralbyrå

Kartdata : Statens kartverk

Innovasjonspolitik

Det finnes forskjellige politiske virkemidler som har som mål å fremme forskning og innovasjon og som har relevans for skogsektoren og de tilknyttede næringene. I det følgende presenteres først generiske og så mer spesifikke virkemidler.

Skattefunn

Dette er en rettighetsbasert insentivordning som har som mål å få til økt FoU-satsing i bedrifter. Bedrifter får et skattefradrag på 20 prosent (opp til en gitt utgiftsgrense) for

legitime FoU-kostnader. Dersom bedriften ikke er i skatteposisjon, kan incentivet gis i form av støtte.

Ifølge tall for 2009 har skog- og tresektoren mottatt støtte for 39 prosjekter, noe som utgjør ca. 1 prosent av alle støttede prosjekter. Det totale skattefradraget for disse prosjektene utgjør 11,6 millioner NOK eller 1 prosent av det totale budsjettet (Grünfeld, Bugge & Kaloudis, 2010, s. 77).

Innovasjon Norge

Trebasert Innovasjonsprogram

Dette er et innovasjonsprogram som har som målgruppe bedrifter som ønsker å utvikle produksjon og eller treprodukter, byggherrer, entreprenører og rådgivere i utbyggingsprosjekter og FoU- og kompetansemiljøer i samarbeid med bedrifter. Hovedmålet for programmet er økt bruk av tre og økt lønnsomhet i hele verdikjeden.

Bioenergiprogrammet

Programmet har to satsingsområder: Bioenergi i landbruket og siden 2009 også flisproduksjon. Støtte til prosjekter for flisproduksjon gis til relaterte utviklings- og kompetansetiltak, kurs og tiltak innenfor informasjon, opplæring, logistikkforbedring, utprøving av utstyr, målemetoder for energimengde og arbeidsmetoder for høsting og uttak av brensel og lignende (se websiden til Bioenergiprogrammet⁸).

Arenaprogrammet

Dette er et nettverksprogram som støttes av Innovasjon Norge, Norges forskningsråd og SIVA. Det skal støtte opp under verdiskapingen i regionale næringsmiljøer med en konsentrasjon av bedrifter innenfor samme bransje/verdikjede, som sammen kan danne et velutviklet kompetansemiljø. Følgende Arenaklynge er relevant for skogsektoren:

Arena Bioenergi Innlandet satser på bioenergi basert på trevirke og bioavfall. Prosjektet samler store industrielle aktører som Eidsiva Energi, Viken Skog, Glommen Skog, Mjøsen Skog, SB Skog og Moelven industrier. Blant FoU-institusjoner deltar UMB på Ås, Høgskolen i Hedmark, Høgskolen på Gjøvik, Høgskolen på Lillehammer og Bioforsk Øst, Apelsvoll.

Forskningsprogram under Norges forskningsråd

- *Natur og næring*: Programmet samler FoU-innsats knyttet til bærekraftig verdiskaping fra skog og andre naturbaserte verdikjeder. Satsingen er en sammenslåing og videreføring av programmene *AREAL* (Areal- og naturbasert næringsutvikling, 2005–2008) og *TRE* (2006–2007) og omfatter opptrapping av forskningen innenfor bioenergi.

⁸ <http://www.innovasjonnorge.no/Satsinger/Landbruk/Bioenergiprogrammet/>

- *Skog* (2000–2005): Programmet er en videreføring av *Skogprogrammet* (1995–1999). Programmet er et verdikjedeprogram som starter med ressursgrunnlaget og ender i samfunnets behov for skogbaserte varer og tjenester.
- *Utviklingsfondet for skogbruket (SKOGUTV)*: Fondets midler skal nyttes til fremme av forskning, utvikling, informasjon og opplæring innenfor skogbruket, samt til andre tiltak av interesse for skogbruksnæringen. Fondets midler bør i første rekke støtte anvendt FoU-virksomhet med klare problemstillinger og mål. Fondet kan også gi stipend til studier i utlandet som kan bidra til utvikling av norsk skogbruk.

4 Statistikk om matvaresektoren og skogsektoren i Norge

4.1 Nasjonal statistikk om næringsmiddel- og drikkevare-industri og trelast- og trevareindustri

Følgende tabell gir en oversikt over viktige indikatorer for jordbruk og skogbruk som helhet. Her er ikke de tilknyttete industrielle sektorene inkludert.

Tabell 4-1: Indikatorer for jordbruk og skogsbruk. Kilde: NHD

	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Verdiskaping som andel av BNP Prosent	2,4	2,1	1,8	1,6	1,5	1,1	1	1	0,9	0,7	0,6	0,7
Sysselsetting Sysselsatte personer 1000 pers	105,8	93,5	88,4	85,3	82,2	77,2	70,9	68,7	66,5	63,7	61,7	59,7
Sysselsetting Normalårsverk 1000 årsverk	91,3	81,2	76,6	73,8	71	66,7	61,2	59,9	57,5	54,9	53	51,3
Prisindeks for produksjonen År 2000=100	113,1	108,4	100,7	100,9	102,4	100	103,9	106,1	104,9	104,6	105,7	110,1
Prisindeks for bruttoprodukt År 2000=100	120,9	115,4	102,3	101,5	105,3	100	100,1	100,9	96,2	93,2	90,2	94,3
Produktivitet produksjon per timeverk 1000 kr	137	159	173	184	187	196	213	219	231	233	238	251
Produktivitet bruttoprodukt per timeverk 1000	71	77	89	97	98	104	112	115	129	121	126	142
Lønn per normal-årsverk i forhold til industrien	75	73	71	71	70	69	69	69	68	68	67	67
Sysselsatte m grunnskole som høyest utd Personer											18229	
Sysselsatte m videregående skole, Personer											33341	
Sysselsatte m universitet/høyskole kort Personer											4041	
Sysselsatte m universitet/høyskole lang Personer											1349	
Lønnstakere ikke bosatte i Norge Personer											2337	
Energibruk per enh produksjon Gwh/1000 kr	106,5	94,7	117,3	106,5	127,8	127	131,5	129,5	132,7	142,6	144,9	
Energibruk per enh bruttoprodukt Gwh/1000 kr	205,9	197,2	228	203,1	245	239,5	251,3	246,9	238,6	275	273,2	

Kilde: http://www.regjeringen.no/upload/NHD/Vedlegg/norsk_naringsliv/indikatorark/01_jordbruk.pdf

Næringskategorien dekkes ikke av FoU- eller Innovasjonsundersøkelsene.

Næringskategorien dekkes ikke tilfredsstillende i Bedrifts- og foretaksregisteret.

Tabell 4-1 viser at sysselsettingen i sektoren er blitt nesten halvert siden 1990. Den viser også at andelen av den totale verdiskapningen er svært kraftig redusert: fra 2,4 prosent av BNP til 0,7 prosent. Det betyr at verdiskapningen i denne sektoren har mindre vekt i et samfunnsøkonomisk perspektiv, men det betyr ikke at verdiskapningen har gått ned. Hvis man har prisindeksen for produksjonen som utgangspunkt, viser det seg at produksjonen er ganske stabil. Utviklingen i arbeidsproduktivitet er spesielt viktig for å kunne vurdere innovasjonsgraden i sektoren. I tabellen er produktivitet målt som produksjon per timeverk i 1000 kr: statistikken viser at produktiviteten er doblet siden 1990. Det tilsvarer nedgangen i sysselsettingen. Samtidig har energibruk per enhet produksjon økt kraftig siden 1990. Det kan forstås som et utslag av økt mekanisering og rasjonalisering i primærnæringene.

Den nylig publiserte indikatorrapporten ”Det norske forsknings- og innovasjonssystemet – statistikk og indikatorer” gir en oversikt over innsatsfaktorer og resultater av FoU og innovasjon i det norske forsknings- og innovasjonssystemet. Den bygger på FoU- og innovasjonsundersøkelsene, så vel som annen statistikk og analyser og presenterer også internasjonale sammenligninger.

Tabell 4-2: Antall bedrifter med FoU, FoU-personale og FoU-årsverk i næringslivet etter næring i 2008. (10+ sysselsatte). Datakilde: Norges forskningsråd (2010, Tabell A.6.2a)

	Næringslivet totalt	Sum industri	Næringsmiddel- og drikkevareindustri	Trelast- og trevareindustri	Papir- og papirvareindustri
Antall bedrifter i populasjon	15 454	4 321	899	356	55
Antall bedrifter med FoU	2 381	1 027	168	53	14
Totalt FoU-personale	23 959	10 340	950	186	192
Kvinnelig FoU-personale	4 905	1 971	377	18	64
FoU-personale med UoH-utdanning	15 858	5 722	363	53	109
FoU-personale med doktorgrad	1 573	611	53	0	23
Utenlandsk FoU-personale med UoH-utdanning	1 534	399	17	7	28
FoU-årsverk	16 478	7 360	531	60	164
FoU-årsverk med UoH-utdanning	11 467	4 507	276	18	98
FoU-årsverk med doktorgrad	1 273	503	47	0	21

Note: Industri omfatter flere industribransjer: tekstilindustri, konstruksjon, verkstedindustri, næringsmiddelindustri, trelastindustri, papirindustri, energiindustri, metallvareindustri, kjemisk industri, maskinindustri osv. Det omfatter ikke jordbruk og skogbruk, bergverksdrift og oljeutvinning, kraft- og vannforsyning, varehandel, finansielle tjenester, transport og kommunikasjon, offentlig sektor og tjenesteyting ellers.

Tabell 4-2 viser at næringsmiddel- og drikkevareindustrien og trelast- og trevareindustrien er bransjer med mange bedrifter, mens papir- og papirvareindustrien er konsentrert i

forholdsvis få bedrifter. Hvis man undersøker tallet på FoU-personale per bedrift – både bedriftene med FoU og uten egenutført FoU – viser det seg at papir- og papirvareindustrien har et langt høyere antall forskningspersonell per bedrift enn næringslivet totalt og industrien totalt. Derimot ligger denne indikatoren lavest for trelast- og trevareindustrien, mens næringsmiddel- og drikkevaresektoren ligger under gjennomsnittet for næringslivet og industrien, men høyere enn trelast- og trevareindustrien. Tilsvarende gjelder for antall FoU-årsverk. Andelen av FoU-personale med doktorgrad varierer også mellom sektorene. Mens det ikke finnes FoU-personale med doktorgrad i trelast- og trevareindustrien, har 12 prosent av FoU-personalet i papir- og papirvareindustrien doktorgrad. Det er langt høyere enn i næringslivet totalt (7 prosent) og i industrien (6 prosent). Og her ligger næringsmiddel- og drikkevaresektoren på nesten det samme nivået som industrien totalt. Vi kan konkludere med at forskningsintensiteten er forholdsvis høy i papir- og papirvareindustrien og lavest i trelast- og trevareindustrien. Forskningsintensiteten i næringsmiddel- og drikkevaresektoren er litt lavere enn i næringslivet og industrien totalt.

*Tabell 4-3: Kostnader til egenutført FoU-virksomhet i næringslivet (mill. kr), 2008.
Datakilde: SSB og Norges forskningsråd (2010, Tabell A.6.3a)*

	Alle næringer	Næringsmiddel- og drikkevareindustri	Trelast- og trevareindustri	Papir- og papirvareindustri
FoU-kostnader i alt	18 973,6	616,8	40,2	142,5
Lønnskostnader	12 006,4	330,0	28,9	103,6
Kostnader til innleid personale	1 109,8	35,9	0,5	0,2
Andre driftskostnader	4 491,6	168,8	9,0	30,2
FoU-investeringskostnader	1 365,8	82,1	1,8	8,6

En noe annen trend blir synlig når vi ser på fordelingen av typer kostnader til egenutført FoU. Lønnskostnader utgjør en mye lavere andel for næringsmiddel- og drikkevareindustrien (54 prosent) enn for trelast- og trevareindustrien og papir- og papirvareindustrien (begge over 70 prosent). Det kan forklares med det lave lønnsnivået i næringsmiddelbransjen. Andelen av FoU-investeringskostnader er derimot høyest for næringsmiddelbransjen.

Tabell 4-4 viser finansieringskildene til egenutført FoU i de utvalgte sektorene. For det første er andelen egen finansiering svært forskjellig: papir- og papirvareindustrien betaler bare omtrent en fjerdedel av egenutført FoU selv, mens resten finansieres enten av norske foretak i samme konsern (21 prosent) eller av utenlandske foretak i samme konsern (52 prosent). Disse finansieringskildene er ikke-eksisterende eller forholdsvis ubetydelige for de to andre sektorene. De finansierer egenutført FoU hovedsakelig selv, men de får betydelig offentlig støtte, enten som tilskudd eller som skatteincentiv. Offentlige tilskudd til papir- og papirvareindustrien er derimot minimale og langt under gjennomsnittet for alle næringer.

Tabell 4-4: Finansiering av egenutført FoU i næringslivet (mill. kr), 2008. Datakilde: SSB

	Alle næringer	Næringsmiddel- og drikkevareindustri	Trelast- og trevareindustri	Papir- og papirvareindustri
Egen finansiering	14 241,9	524,4	30,6	37,4
Ekstern privat norsk finansiering	1 162,8	6,3	0,4	29,6
Norske foretak i samme konsern	408,2	3,7	0,0	29,6
Andre norske foretak	243,6	2,5	0,4	0
Oljeselskap	511,0	0,0	0,0	0
Finansiering fra utlandet	2 134,1	0,0	2,0	73,7
Utenlandske foretak i samme konsern	1 708,9	0,0	2,0	73,7
Andre utenlandske foretak/institusjoner	315,4	0,0	0,0	0
EU-institusjoner	70,3	0,0	0,0	0,2
Offentlig finansiering	962,1	45,0	1,9	0,9
SkatteFUNN	472,6	41,1	5,2	0,9
<i>Finansiering i alt</i>	<i>18 973,6</i>	<i>616,8</i>	<i>40,2</i>	<i>142,5</i>

Kunnskapsstrømmer kan måles i innkjøp av FoU-tjenester, som vist i Tabell 4-5. Tabellen viser klare forskjeller. Papir- og papirvareindustrien kjøper ikke noen FoU-tjenester fra eget foretak eller konsern i Norge. Mer enn halvparten av alle innkjøpte FoU-tjenester kommer fra utlandet, enten fra eget konsern, andre foretak eller utenlandske forskningsorganisasjoner. Utlandet er bare en marginal kilde for FoU-tjenester for de to andre bransjene: både næringsmiddel- og drikkevareindustrien og trelast- og trevareindustrien kjøper flest FoU-tjenester fra norske forskningsorganisasjoner (rundt 45 prosent). I tillegg kjøper næringsmiddel- og drikkevareindustrien FoU fra eget foretak eller konsern i Norge (35 prosent) og fra andre norske foretak (15 prosent). Trelast- og trevareindustrien, derimot, kjøper i tillegg til forskningsorganisasjonene hovedsakelig fra andre norske foretak (44 prosent).

Tabell 4-5: Innkjøpte FoU-tjenester i næringslivet (mill. kr), 2008. Datakilde: SSB

	Alle næringer	Næringsmiddel- og drikkevareindustri	Trelast- og trevareindustri	Papir- og papirvareindustri
Fra eget foretak/konsern i Norge	425,6	46,8	0,6	0,0
Fra andre norske foretak	1 884,7	20,5	3,5	15,9
Fra forskningsinstitutter, universiteter og høyskoler i Norge	1 164,7	60,1	3,7	9,5
Fra utlandet	1 903,8	6,4	0,1	27,7
Fra eget foretak/konsern i utlandet	888,8	1,0	0	16,5
Innkjøpt FoU fra andre foretak i utlandet	739,1	2,4	0,1	5,9
Fra forskningsinstitutter, universiteter og høyskoler i utlandet	275,9	3,1	0	5,4
<i>Innkjøpte FoU-tjenester i alt</i>	<i>5 378,8</i>	<i>133,8</i>	<i>7,9</i>	<i>53,1</i>

Tabell 4-6 viser betydningen av høytteknologiområder i de forskjellige næringene. Vi ser at bioteknologi er mest anvendt i næringsmiddel- og drikkevareindustrien (18 prosent), også langt mer enn i industrien totalt (9 prosent). Nanoteknologi er bare blitt anvendt i papir- og papirvareindustrien, på et lavt nivå (3 prosent), men likevel omtrent dobbelt så mye som i industrien totalt. Annen materialteknologi er svært viktig både i papir- og papirvareindustrien (45 prosent) og i trelast- og trevareindustrien (34 prosent). Anvendelse av IKT er mye lavere i alle de tre industribransjene sammenlignet med industrien totalt.

Tabell 4-6: Driftskostnader til FoU i næringslivet etter teknologiområde og næring i 2008. Mill. kr. Kilde: Norges forskningsråd (2010, Tabell A.6.7)

	Næringslivet totalt	Sum industri	Næringsmiddel- og drikkevareindustri	Trelast- og trevareindustri	Papir- og papirvareindustri
Totalt	17 607,8	7 799,1	534,7	38,3	133,9
Bioteknologi	1 246,1	684,8	97,6	1,1	6,0
Nanoteknologi	333,0	125,7	0,0	0,0	4,2
Annen materialteknologi	1 304,9	1 067,5	27,9	13,0	60,1
IKT	7 097,9	1 513,8	16,3	3,2	1,8
Andre teknologiområder	7 625,9	4 407,4	392,8	21,0	61,8

Hvilken relevans har FoU utført i de forskjellige industribransjene for viktige forsknings-satsinger i Norge, som omfatter blant annet energi, miljø, mat, hav og helse? Tabell 4-7 viser klart og ikke overraskende at mat har øverste prioritet for næringsmiddel- og drikkevareindustrien, fulgt av helse og hav, riktignok på et mye lavere nivå. De to andre industribransjene viser ikke noen særlig prioritering på de utvalgte temaområdene, hvis man ser bort fra en viss innsats på energifeltet.

Tabell 4-7: Driftskostnader til FoU i næringslivet etter temaområder og næring i 2008. Energi og miljø. Mill. kr. Kilde: Norges forskningsråd (2010, Tabell A.6.8)

		Næringslivet totalt	Sum industri	Næringsmiddel- og drikkevareindustri	Trelast- og trevareindustri	Papir- og papirvareindustri
Energi	Fornybar energi	636,5	372,1	0,5	0,4	0,2
	Annen miljørelatert energi	327,2	204,3	2,3	4,5	3,9
	Petroleumsvirksomhet	3 461,5	1 011,9	0,0	0,0	0,0
	Annen energi	138,0	80,9	0,1	0,0	2,2
Miljø	Klimaforskning	79,0	8,3	0,0	0,0	0,0
	CO ₂ -håndtering	236,0	40,8	1,8	1,0	0,0
	Annen miljøforskning	374,3	221,6	3,7	0,0	3,4
Mat		762,6	549,5	478,8	0,0	11,0
Hav		636,6	301,5	23,7	0,0	0,0
Helse		1 345,8	721,0	32,3	0,0	4,0

Temaområder kan overlape.

I tabell 4-8 nedenfor sammenlignes FoU-utgiftene i foretakssektoren som andel av BNP i utvalgte OECD-land. Her ligger Norge veldig godt plassert både når det gjelder papir- og papirvareindustri (andre plass bak Sverige) og trelast- og trevareindustri (tredje plass bak Frankrike og Danmark). Når det gjelder nærings- og nytelsesmiddelindustrien, ligger Norge på en femte plass bak Danmark, Finland, Japan og Korea.

Tabell 4-8: *FoU-utgifter i foretakssektoren som andel av næringens bruttoprodukt for utvalgte OECD-land i 2006. Prosent. Kilde: Norges forskningsråd (2010, Tabell A.6.14)*

	Industri totalt	Nærings- og nytelsesmidler	Trelast og varer av tre (ikke møbler)	Papirmasse og papir
OECD14	8,5	1,8
Norges rangering	12 av 14	5 av 14	3 av 13	2 av 10
Norge	4,3	2,3	1,0	4,4
Østerrike	6,7	0,5	0,9	1,0
Belgia	6,6	2,2	0,6	0,9
Danmark	8,8	3,1	1,2	0,7
Spania	2,9	1,1	0,5	..
Finland	10,1	2,9	0,7	2,5
Frankrike	9,9	1,7	6,6	1,1
Storbritannia	7,0	1,4
Italia	2,4	0,5	0,1	0,7
Japan	11,0	2,6	1,0	..
Korea	9,0	2,3	0,4	0,4
Nederland	6,2	1,7	0,2	0,5
Sverige	13,2	1,5	0,5	5,0
USA	10,1	2,0	0,6	..

4.2 Innovasjonsundersøkelsen

SSBs innovasjonsundersøkelse er basert på og er del av Eurostats Innovasjonsundersøkelsen (Community Innovation Survey eller CIS). CIS er utarbeidet etter retningslinjer trukket opp av OECD i den såkalte Frascati-manualen (OECD, 2002). CIS 2006 er en videreføring av de tidligere gjennomførte innovasjonsundersøkelsene: CIS1 for året 1992, CIS2 for 1997, CIS3 for 2001 og CIS4 for 2004. Den norske CIS 2006 inneholdt de obligatoriske spørsmålene i Eurostats skjema, men også en del tilleggsspørsmål om organisasjonsmessige og markedsmessige innovasjoner som ikke var obligatoriske (Wilhelmsen & Foyn, 2009, s. 25). ”Innovasjonsstatistikken bygger på innhentede oppgaver fra norske foretak og utføres i kombinasjon med FoU-undersøkelsen. I datagrunnlaget inkluderes alle foretak med minst 50 sysselsatte. I tillegg trekkes det et utvalg av foretak med 5-49 sysselsatte, og det beregnes totaltall basert på dette utvalget. Usikkerhet i resultatene for de minste foretakene er derfor større enn for de store foretakene. Innovasjonsundersøkelsen gjennomføres hvert annet år” (SSB, 2010a). Resultatene av CIS 2006 er sammenfattet i en egen SSB-rapport (Wilhelmsen & Foyn, 2009). I denne rapporten er nærings- og nytelsesmiddelindustri slått sammen, men i en tabell på SSBs hjemmesider skilles det mellom produksjon av nærings- og nytelsesmidler og produksjon av drikkevarer (SSB, 2010a, tabell 1). Disse to sektorene og foretak med produksjon av trelast og varer av tre, kork, strå og flettematerialer, unntatt møbler (kort produksjon av trevarer) sammenlignes nedenfor med næringslivet totalt.

CIS-dataene inngår som et viktig datagrunnlag i sammenligninger av innovasjonsevnen til de europeiske landene. CIS-datene er imidlertid egentlig ikke så lette å sammenligne (Nås, Hauknes & Ekeland, 2010), og til det finnes det følgende grunner:

- den industrielle profilen i de ulike landene er svært forskjellig og dermed også nødvendigheten av forskningsdrevet innovasjon,
- CIS blir gjennomført på ulike måter – i Norge er det obligatorisk å svare, mens i andre land er det frivillig. Forskning har vist at obligatorisk rapportering fører til underreportering av innovasjonsaktiviteter,
- i Norge blir CIS-undersøkelsen sammenkoblet med en statistisk undersøkelse av FoU-virksomhet i bedriftene. Forskning har vist at det medfører underrapportering av innovasjon som ikke er forskningsdrevet.

I det norske næringslivet sett under ett har 34 prosent av foretakene i undersøkelsen rapportert innovasjonsaktivitet i løpet av treårsperioden 2006-2008 (SSB, 2010a). 21 prosent av foretakene introduserte produktinnovasjoner, og 18 prosent introduserte prosessinnovasjoner, mens 11 prosent av foretakene var innovative på begge områder (Tabell 4-9).

Innovasjonsgraden i produksjon av nærings- og nytelsesmidler og i produksjon av drikkevarer er ikke lavere enn i norsk næringsliv totalt (Tabell 4-9 og Figur 7). Tvert om, andelen av innovative foretak i produksjon av drikkevarer er med 61 prosent markant

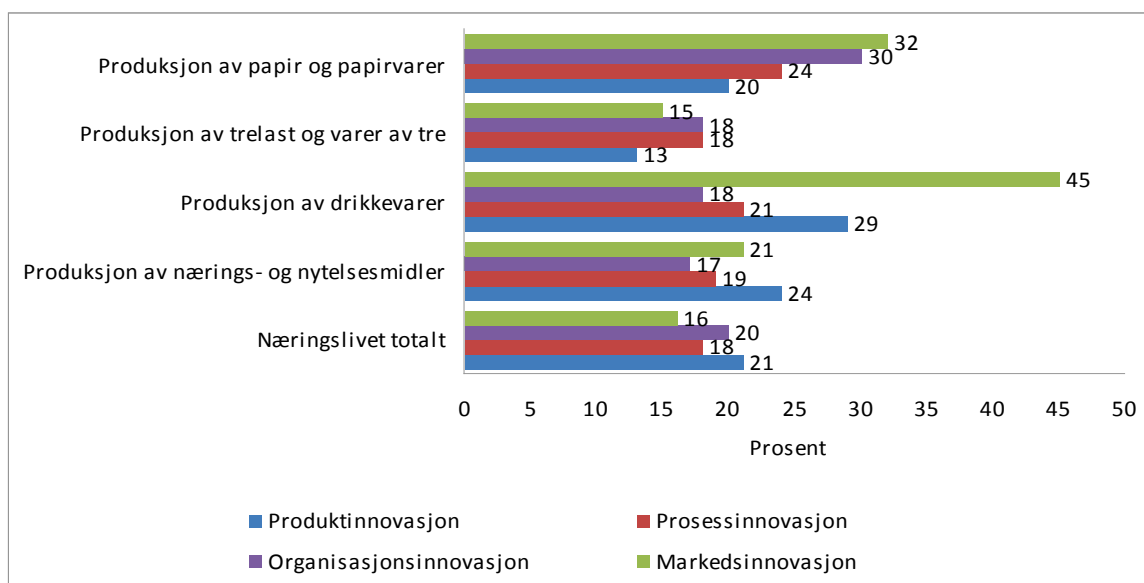
høyere enn for næringslivet totalt, mens foretak i produksjon av nærings- og nytelsesmidler har med 36 prosent en litt høyere innovasjonsgrad enn næringslivet totalt og er sammenlignbare med de 37 prosent rapportert fra foretak i produksjon av trevarer. Innovasjonsgraden i produksjon av drikkevarer er spesielt høy for produktinnovasjoner (29 prosent) og markedsinnovasjoner (49 prosent). I markedsinnovasjoner ligger næringslivet totalt på 20 prosent. Også foretak i produksjon av nærings- og nytelsesmidler og foretak i produksjon av trevarer ligger her på 27 prosent og respektive 24 prosent høyere enn næringslivet totalt.

Tabell 4-9: Innovasjon i norsk næringsliv og utvalgte sektorer – grunntall. Prosent. 2008. Datakilder: SSB og Norges forskningsråd (2010, tabell A.11.1a og A.11.3a)

	Næringsliv totalt	Produksjon av nærings- og nytelsesmidler	Produksjon av drikkevarer	Produksjon av trelast og varer av tre	Produksjon av papir og papirvarer
Innovasjonsaktivitet (produkt eller prosess)	27	36	61	37	33
Produktinnovasjon	21	24	29	13	20
vare	16	24	29	13	20
tjeneste	7	1	-	0	-
Produktinnovasjon ny for markedet	58	54	57	54	67
Prosessinnovasjon	18	19	21	18	24
Både produkt- og prosessinnovasjon	11	13	15	6	11
Avbrutt innovasjonsaktivitet etter prosjektstart	10	14	13	12	7
Antall foretak	17 273	898	23	498	46

Prosessinnovasjoner ble rapportert i omtrent samme grad fra de tre sektorene som fra næringslivet totalt, tilsvarende gjelder for organisasjonsinnovasjoner. Produktinnovasjoner er i mye mindre grad blitt rapportert fra foretak i produksjon av trevarer (13 prosent). Her ligger næringslivet totalt på 21 prosent, sektoren produksjon av nærings- og nytelsesmidler på 24 prosent og sektoren produksjon av drikkevarer 29 prosent.

Figur 7: *Innovasjon i norsk næringsliv og utvalgte sektorer – produktinnovasjon, prosessinnovasjon, organisasjonsinnovasjon og markedsinnovasjon. Prosent. 2008. Datakilde: Norges forskningsråd (2010, tabell A.11.1a, A.11.16a, A.11.21.a)*



Følgende tabell (4-10) gir en indikasjon på hvor mange bedrifter som egentlig er innovative og hvem som har utviklet enten produkt- eller prosessinnovasjoner. Tabellen viser at det er svært få bedrifter innenfor produksjon av drikkevarer – 7 produktinnovatører og 4 prosessinnovatører. Tilsvarende gjelder for produksjon av papir og papirvarer med henholdsvis 9 og 11 bedrifter. I begge bransjer er produktinnovasjonene hovedsakelig utviklet i eget foretak, mens prosessinnovasjoner utvikles både i eget foretak og i samarbeid med andre. For produksjon av nærings- og nytelsesmidler rapporteres det et større antall bedrifter med produktinnovasjoner (219) enn prosessinnovasjoner (132). Produktinnovasjonene er hovedsakelig utviklet i eget foretak, mens prosessinnovasjonene utvikles i større omfang i eget foretak enn i samarbeid med andre.

Tabell 4-10: *Hvem utviklet produkt- og prosessinnovasjonene? Prosentvis fordeling etter næring i 2008. Kilde: Norges forskningsråd (2010, tabell A.11.2a)*

		Næringslivet totalt	Prod. av nærings- og nytelsesmidler	Prod. av drikkevarer	Prod. av trelast og varer av tre	Prod. av papir og papirvarer
Produktinnovatører	Antall foretak	3 600	219	7	65	9
Eget foretak	Prosent	68	80	100	56	89
I samarbeid med andre		20	18	-	44	11
I hovedsak andre		11	2	-	-	-
Prosessinnovatører	Antall foretak	1821	132	4	57	11
Eget foretak	Prosent	57	58	40	49	55
I samarbeid med andre		26	34	60	38	45
I hovedsak andre		17	8	-	13	-

For produksjon av trelast og trevarer ble det rapportert 65 bedrifter med produktinnovasjon og 57 med prosessinnovasjon. Produktinnovasjoner utvikles her i mye større grad i samarbeid med andre, sammenlignet med de andre industribransjene. Utvikling av prosessinnovasjoner, derimot, skjer hovedsakelig både i eget foretak og i samarbeid med andre.

Tabell 4-11 gjør rede for hvilke typer innovasjon som anvendes i de ulike næringene. Egen FoU er rapportert i alle fire næringer som viktigst, på lik linje med næringslivet totalt. Forskjellene mellom sektorene blir synlige ved de andre innovasjonstypene: kjøp av FoU-tjenester fra andre er svært viktig for papir- og papirvareindustrien, men helt fraværende for produksjon av drikkevarer og mindre tydelig for trelast- og trevareindustrien. Nærings- og nytelsesmiddelindustrien anvender også kjøp av FoU-tjenester, men i enda større grad kjøp av maskiner, utstyr og programvare. Kompetanseoppbygging er til en viss grad (en femtedel av bedriftene) viktig for nærings- og nytelsesmiddelindustrien og papir- og papirvareindustrien, men mindre viktig for de to andre næringene. Markedsinnovasjoner er viktige for en femtedel av bedriftene innenfor nærings- og nytelsesmiddelindustrien og innenfor produksjon av drikkevarer, men uviktige i de to andre sektorene.

Tabell 4-11: *Typer innovasjonsaktivitet, etter næring. 2008. Kilde: Norges forskningsråd (2010, tabell A.11.5a)*

		Næringslivet totalt	Prod. av nærings- og nytelsesmidler	Prod. av drikkevarer	Prod. av trelast og varer av tre	Prod. av papir og papirvarer
Foretak med innovasjonsaktivitet (PP)	Antall	3939	246	12	108	19
Eget forsknings- og utviklingsarbeid	Prosent av foretak med innovasjonsaktivitet	49	48	40	41	53
Kjøp av FoU-tjenester fra andre		23	32	-	15	42
Kjøp av maskiner, utstyr og programvare		24	41	19	34	16
Kjøp av annen ekstern kunnskap		10	7	-	11	5
Kompetanseoppbygging		26	21	13	10	21
Markedsintroduksjon av innovasjoner		17	20	21	8	5
Annet		21	29	8	27	21

Tabell 4-12 sammenfatter innovasjonskostnadene etter innovasjonstype og næring. Tabellen viser for det første at innovasjonskostnadene for trelast- og trevareindustrien er på høyde med innovasjonskostnadene for papir- og papirvareindustrien, mens innovasjonskostnadene innenfor produksjon av drikkevarer er svært lave. Kostnadene for egen FoU utgjør for tre av fire næringer den største posten – bare innenfor trelast- og trevareindustrien er kostnadene langt høyere på grunn av kjøp av maskiner, utstyr og programvare, men til en viss grad også innenfor nærings- og nytelsesmiddelindustrien.

Kjøp av eksterne FoU-tjenester genererer en viktig kostnadspost for papir- og papirvareindustrien.

Tabell 4-12: Innovasjonskostnader etter type og næring. 2008. Mill. kroner. Kilde: Norges forskningsråd (2010, tabell A.11.6a)

	Næringslivet totalt	Prod. av nærings- og nytelsesmidler	Prod. av drikkevarer	Prod. av trelast og varer av tre	Prod. av papir og papirvarer
Totale innovasjonskostnader	27 456,2	1 396,3	33,6	181,6	184,8
Eget forsknings- og utviklingsarbeid	17 552,4	604,5	13,5	39,8	117,2
Kjøp av FoU-tjenester fra andre	5 176,9	139,2	-	8,0	52,9
Kjøp av maskiner, utstyr og programvare	2 407,0	356,0	1,3	105,4	10,4
Kjøp av annen ekstern kunnskap	666,7	9,7	-	8,3	0,3
Andre kostnader	1 653,1	286,9	18,7	20,2	3,9

Tabell 4-13: Omsetning av nye og endrede produkter i prosent av samlet omsetning, etter næring i 2008. Kilde: Norges forskningsråd (2010, tabell A.11.7a)

		Næringslivet totalt	Prod. av nærings- og nytelsesmidler	Prod. av drikkevarer	Prod. av trelast og varer av tre	Prod. av papir og papirvarer	
	Populasjon	Antall foretak	10 964	599	19	310	40
Alle foretak	Omsetning	Tusen NOK	3 158 074	150 802	16 383	24 764	15 257
	Nye eller vesentlig forbedrede produkter	Prosent	4,5	10,7	9,6	5,1	7,8
	Nye eller vesentlig forbedrede produkter for markedet		1,8	3,5	0,8	3,3	2,2
	Foretak med produkt-innovasjon	Antall foretak	2 230	170	6	40	9
Produktinnovative foretak	Omsetning	Tusen NOK	1 395 479	98 599	10 333	5 759	9 947
	Nye eller vesentlig forbedrede produkter	Prosent	10,3	16,3	15,2	21,9	12
	Nye eller vesentlig forbedrede produkter for markedet		4,1	5,4	1,3	14,3	3,4

Tabell 4-13 sammenligner omsetning for produktinnovative foretak med omsetning for alle foretak. Tabellen viser at i alle næringer kan produktinnovative foretak framvise en høyere omsetning av nye og vesentlig forbedrede produkter og av nye eller vesentlig forbedrede produkter for markedet enn alle foretak. Spesielt stor er forskjellen for trelast- og trevare-industrien.

Tabell 4-14: *Formål med innovasjonsvirksomhet, etter næring 2006-2008. Kilde: Norges forskningsråd (2010, tabell A.11.8a)*

		Næringslivet totalt	Prod. av nærings- og nytelsesmidler	Prod. av drikkevarer	Prod. av trelast og varer av tre	Prod. av papir og papirvarer
Foretak med innovasjonsaktivitet (PP)	Antall	6041	334	14	185	21
Utvide spekter av varer eller tjenester	Prosent av foretak som oppgir formålet som svært viktig	45	48	55	38	24
Erstatte utdaterte produkter eller prosesser		31	27	23	20	46
Gå inn i nye markeder		31	33	14	31	46
Øke markedsandel		46	49	63	60	46
Forbedre kvalitet i varer eller tjenester		53	55	7	52	39
Forbedre fleksibilitet for produksjon av varer eller tjenester		27	33	7	39	29
Økt kapasitet for produksjon av varer eller tjenester		25	37	7	40	10
Redusere arbeidskostnader per produsert enhet		32	46	23	45	54
Forbedre helse eller sikkerhet		21	26	-	39	24
Forbedre miljø		22	25	14	35	24
Oppfylle forskrifter eller standarder		32	35	18	39	34

Note: Det ble anvendt følgende fargekoder for å forbedre lesbarheten av tabellen.

50-	20-29
40-49	10-19
30-39	0-9

Tabell 4-14 rapporterer de formålene som foretakene oppgir som svært viktige for å drive innovasjonsvirksomhet. Tabellen viser at produksjon av drikkevarer skiller seg markant ut her: bransjen har som hovedmål å øke markedsandelen og utvide spekteret av varer og tjenester. Enda mer interessant er det at bransjen ikke har som hovedformål å forbedre kvaliteten på varer og tjenester. Bransjen oppgir også til en viss grad erstatning av utdaterte produkter eller prosesser og reduserte arbeidskostnader som viktige formål, men alle de

andre formålene er ganske lite prioritert. Næringsmiddelbransjen derimot har som viktigste formål å forbedre kvaliteten på varer og tjenester, så kommer økt markedsandel, utviding av spekteret av varer og tjenester og reduserte arbeidskostnader. Men også for andre formål rapporteres det en høy viktighet, som å gå inn i nye markeder, øke kapasiteten, oppfylle forskrifter og standarder eller forbedre fleksibiliteten. Trelast- og trevarebransjen prioriterer økt markedsandel, men også forbedret kvalitet. Dessuten rapporteres høy prioritering av reduserte arbeidskostnader og økt kapasitet. Alle de andre formålene blir også rapportert som viktige, bare på et litt lavere nivå. Papir- og papirvarebransjen er den eneste bransjen som har reduserte arbeidskostnader som øverste prioritet. Høy prioritet har dessuten økt markedsandel, å gå inn i nye markeder og erstatte utdaterte produkter eller prosesser. Forbedret kvalitet og oppfyling av forskrifter og standarder blir også rapportert som viktige formål. Kapasitetsutviding er ikke prioritert.

Tabell 4-15: Faktorer som begrenser innovasjonsevne, etter næring, 2006-2008. Foretak med produkt- eller prosessinnovasjon. Kilde: Norges forskningsråd (2010, tabell A.11.10a)

			Næringslivet totalt	Prod. av nærings- og nytelsesmidler	Prod. av drikkevarer	Prod. av trelast og varer av tre	Prod. av papir og papirvarer
	Foretak med innovasjonsaktivitet (PP)	An-tall	6 041	334	14	185	21
Begrensende faktorer	For høye innovasjonskostnader	Prosent av foretakene som har oppgitt gjeldende faktor til å være svært viktig eller nokså viktig	55	67	63	51	44
	Mangel på finansiering innen foretaket eller konsernet		42	53	46	43	51
	Mangel på finansiering fra kilder utenfor foretaket		37	46	29	43	37
	Problemer med å holde på eller rekruttere kvalifisert personell		32	31	32	30	24
	Mangel på teknologisk informasjon		17	17	39	28	-
	Mangel på markedsinformasjon		21	31	29	37	5
	Vanskelig å finne samarbeidspartnere innen innovasjon		22	28	29	25	20
	Markedet dominert av etablerte foretak		28	39	39	28	15
	Usikker etterspørsel etter nye varer og tjenester		39	47	34	53	54
	Ikke behov på grunn av tidligere innovasjon		14	19	11	27	20
	Ikke behov på grunn av manglende etterspørsel i markedet		19	19	11	31	34
	Alle faktorer ikke relevant		17	16	7	10	10

Note: Det ble anvendt de samme fargekoder som i tabell 4-14.

Tabell 4-15 analyserer faktorer som begrenser innovasjonsvirksomheten. For alle fire bransjer rapporteres det som viktig eller nokså viktig at innovasjonskostnadene er for høye og at det mangler finansiering innenfor foretaket eller konsernet. Mangel på finansiering utenfor foretaket blir også rapportert av mange i de fire bransjene, med unntak av drikkevarebransjen. Det samsvarer med situasjonen i næringslivet totalt. Det finnes imidlertid også noen særtrekk. Både trelast- og trevarebransjen og papir- og papperbransjen rapporterer usikker etterspørsel etter nye varer og tjenester som viktigste hinder for innovasjonsvirksomhet og, men i mindre grad, manglende behov for innovasjon på grunn av manglende etterspørsel i markedet. Usikker etterspørsel etter nye varer og tjenester er også rapportert av en stor del av næringsmiddelbransjen.

Internasjonal sammenligning av CIS-resultater

Nedenfor blir CIS 2006-resultatene for Norge sammenlignet med andre utvalgte europeiske land det er naturlig å sammenligne med, slik som Danmark, Finland, Sverige, Østerrike og Belgia.

I første omgang ser vi på karakteristika ved de foretakene som er med i utvalget. Er de del av en foretaksgruppe, ligger hovedkontoret i et annet land, selges produktene på et lokalt/regionalt marked, på et nasjonalt marked, i andre EU- eller EØS-land eller andre land utenfor EU/EØS? Dessverre er ikke alle karakteristika publisert, siden noen verdier mangler eller fordi konfidensialitet må overholdes. Det kan være problemer med data-grunnlaget for små land.

Tabell 4-16: *Karakteristika for foretak spesialisert i produksjon av nærings- og nytelsesmidler. Norge, Belgia, Danmark, Østerrike, Finland og Sverige. 2006.*
Datakilde: Eurostat

		Norge	Belgia	Danmark	Østerrike	Finland	Sverige
Enterprise is part of a group	Innovative	:	253	:	117	69	:
	Non-innovative	:	95	:	44	24	119
Head office in other countries	Innovative	:	83	:	34	45	50
	Non-innovative	:	35	:	5	17	16
Sell goods in local/regional market	Innovative	:	544	:	385	:	254
	Non-innovative	:	404	:	729	:	302
Sell goods in national market	Innovative	:	546	:	353	:	165
	Non-innovative	:	194	:	149	:	:
Sell goods in other EU, EFTA and/or EU-CC-countries	Innovative	:	561	:	339	:	:
	Non-innovative	:	199	:	124	:	:
Sell goods in any other country	Innovative	:	254	:	152	:	:
	Non-innovative	:	76	:	29	:	:

Manglende verdier for Norge, Danmark og Sverige på grunn av konfidensialitet.

Spesielt datagrunnlaget for foretak spesialisert i produksjon av nærings- og nytelsesmidler er berørt av det (Tabell 4-16). Her foreligger ikke noen verdier for verken Norge eller Danmark og bare delvis verdier for Finland og Sverige, mens Belgia og Østerrike har

rapportert alt. Ut fra de gitte opplysningene for Belgia, Østerrike og Finland kan man trekke den slutningen at ca. tre fjerdedeler av de innovative foretakene er del av en gruppe og hovedkontorene befinner seg utenfor landets grenser. Markedet for deres produkter ligger hovedsakelig i eget land (mellom 70 og 74 prosent) og i andre EU- eller EØS-land (ca. tre fjerdedeler), mens det lokale og regionale markedet er også viktig, men i mindre grad (mellom 35 og 57 prosent).

Den neste tabellen sammenligner de absolutte tallene for foretak med innovasjonsvirksomhet i nærings- og nytelsesmiddelindustrien i Norge, Belgia, Danmark, Østerrike, Finland og Sverige. Norges tall er på et lignende nivå som de andre nordiske landene.

Tabell 4-17: Foretak med innovasjon i nærings- og nytelsesmiddelindustri. Norge, Belgia, Danmark, Østerrike, Finland og Sverige. 2006. Datakilde: Eurostat

	Norge	Belgia	Danmark	Østerrike	Finland	Sverige
Enterprises with innovation activities	262	728	255	575	222	293
Non-Innovative enterprises	420	466	172	788	128	338
Novel innovators, product only	72	86	28	118	40	79
Novel innovators, process only	48	234	52	119	47	: (u)
Novel innovators, product and process innovators	99	325	100	325	129	: (u)
Establish innovators, ongoing and/or abandoned only	42	83	74	13	6	: (u)

For foretak i den trebearbeidende industrien (Tabell 4-18) mangler alle verdier for Finland, og verdiene for Danmark og Sverige er heller ikke komplette. Analysen konsentreres derfor om Norge, Belgia, Østerrike og delvis Sverige.

Tabell 4-18: Karakteristika for foretak spesialisert i produksjon av trelast og varer av tre, kork, strå og flettematerialer, unntatt møbler. Norge, Belgia, Danmark, Østerrike, Finland og Sverige. 2006. Datakilde: Eurostat

		Norge	Belgia	Danmark	Østerrike	Finland	Sverige
Enterprise is part of a group	Innovative	52	68	55	86	:	132
	Non-innovative	62	11	:	23	:	164
Head office in other countries	Innovative	3	5	:	8	:	46
	Non-innovative	4	:	:	11	:	35
Sell goods in local/regional market	Innovative	35	169	:	191	:	223
	Non-innovative	103	68	:	239	:	276
Sell goods in national market	Innovative	79	134	86	184	:	185
	Non-innovative	112	72	:	189	:	:
Sell goods in other EU, EFTA and/or EU-CC countries	Innovative	31	159	77	176	:	:
	Non-innovative	20	90	:	173	:	:
Sell goods in any other country	Innovative	15	68	56	51	:	:
	Non-innovative	19	10	:	35	:	:

Manglende verdier for Danmark og Finland på grunn av konfidensialitet. Verdier for Sverige er ikke pålitelige, ifølge Eurostat.

Mens størsteparten av de innovative foretakene i Belgia og Østerrike (henholdsvis 86 og 79 prosent) er del av en gruppe, er det bare tilfellet for rundt 45 prosent av de norske og svenske innovative foretakene. For ca. 42 prosent av de norske og belgiske innovative foretakene ligger hovedkontoret utenfor landet, mens dette er tilfellet for 57 prosent av de svenske innovative foretakene. En stor forskjell mellom landene finnes i det lokale og regionale markedet: Mens 25 prosent av de norske innovative bedriftene selger her, er ca. 45 prosent av de innovative foretakene i Østerrike og Sverige og 71 prosent av de belgiske foretakene orientert mot disse markedssegmentene.

4.3 Statistikk om skogbruk

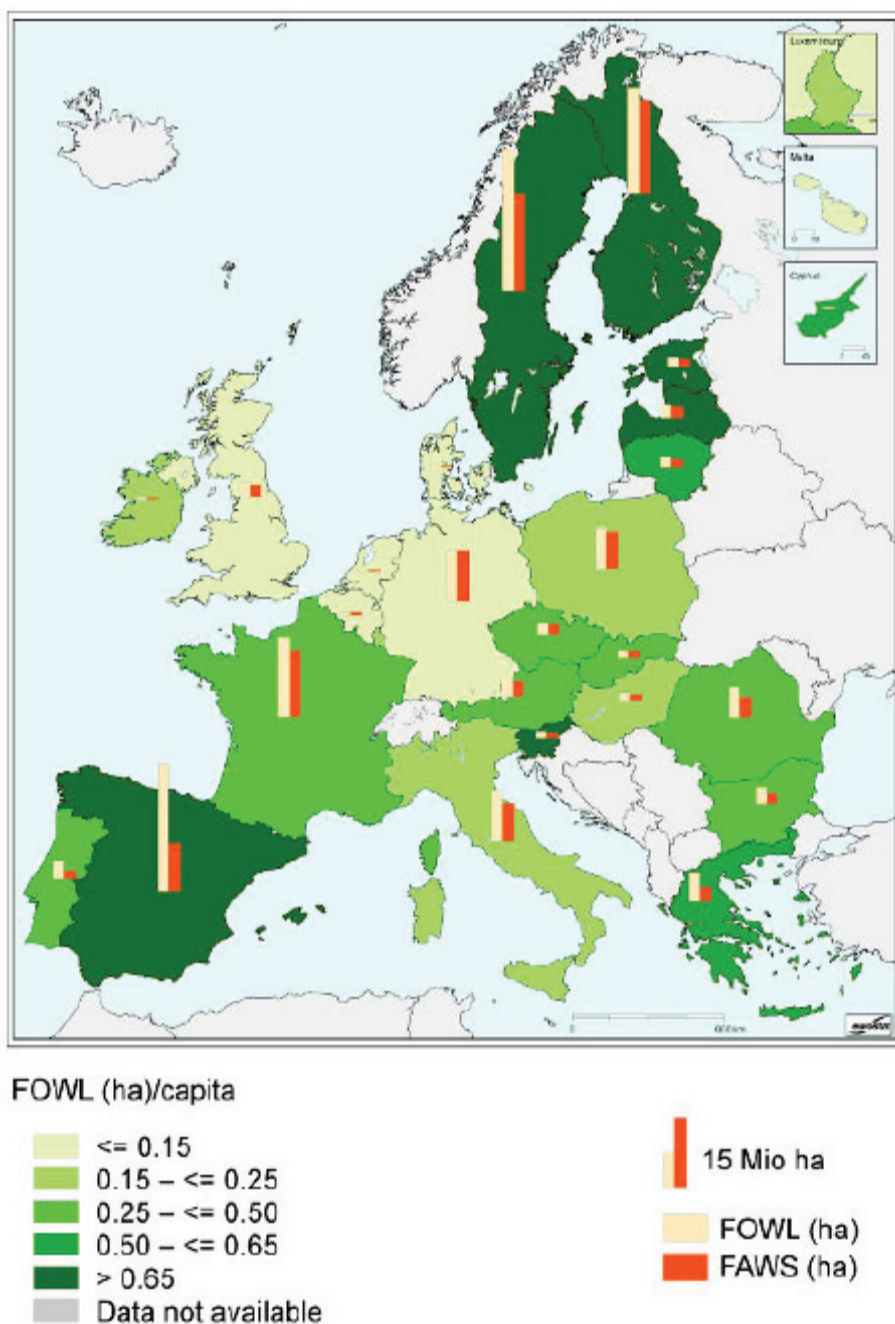
Vi presenterer her statistikkgrunlaget som ble produsert av Eurostat (Eurostat, 2009). Den såkalte "Forestry statistics" gir en oversikt over forskjellige emner som er relatert til skogbruk i Europa: ressuroversikt, miljømessige aspekter ved skogbruk som forandringer i og fragmenteringer av skoger, beskyttede og beskyttende skoger og indikatorer for fugleliv i skoger, sosioøkonomiske aspekter ved skogbruk som økonomiske indikatorer og sysselsetting, produksjon og handel med trevarer og emner relatert til klima, som lagring av CO₂ i skog og balanse mellom vekst og hogst av skog. Vi gir først en kort innføring i Eurostats terminologibruk, ser kort på ressursbruk og gjengir noen av de sosioøkonomiske indikatorene.

Eurostat definerer skog som alt land som har en tretetthet (tree canopy) som er over 10 prosent på et areal som er større enn 0,5 hektar (Eurostat, 2009, s. 17). Trærne bør kunne bli minst 5 meter høye når de er utvokst. Skog omfatter ikke land som hovedsakelig er brukt til landbruk eller til bosetting. Det finnes også en kategori "annet skogsland" med areal over 0,5 hektar som enten har en lavere tretetthet (mellom 5 and 10 prosent), men hvor trærne kan bli 5 meter høye, eller land hvor trærne ikke kan bli 5 meter høye, men tretettheten ligger over 10 prosent. Begge kategorier kan regnes under ett som totale skogsressurser (i Eurostat brukes forkortelse FOWL). Ikke alle disse skogressursene er tilgjengelige for skogbruk på grunn av rettigheter og økonomiske eller miljømessige restriksjoner. Skog tilgjengelig for skogbruk er derfor en egen kategori (i Eurostat forkortet FAWS).

Skog ligger på annen plass i Europas landbruk: 42 prosent av alt land er dekket av skog. De landene som har mest skogdekket areal, er Finland, Sverige og Slovenia, mens Malta, Irland og Nederland har minst skog. Ifølge Eurostat blir bare 60 prosent av den årlige tilveksten som er tilgjengelig for høsting i EU, brukt. Eurostat konkluderer derfor med at økt etterspørsel etter skogprodukter ikke ville være skadelig for de europeiske skogressursene.

I figuren gis en oversikt over de tilgjengelige skogressursene i Europa i 2005. Data fra Norge er ikke tilgjengelig, ifølge Eurostat.

Figur 8: Skog og annet skogsland i Europa i 2005. Kilde: Eurostat (2009, s. 19)



De sosioøkonomiske indikatorene brukt av Eurostat omfatter fysiske karakteristika som tilgjengelige skogressurser (FAWS), tømmerproduksjon, verdiskapning, sysselsetting og arbeidsproduktivitet. Særlig det siste kan brukes som en indikator på innovasjonsgraden i skogsektoren. Dessverre finnes det ikke norske data for verdiskapning og arbeidsproduktivitet, men også data for en rekke andre land mangler i denne oversikten, blant annet for Sverige.

Tabell 4-19: Økonomiske indikatorer for skogbruk i Europa. Kilde: Eurostat (2009, tabell 1.3.1 og 1.3.2)

	Fysiske karakteristika		Verdi- skapning	Sysselsetting			Arbeids- produktivitet
	FAWS, 1000 ha	Tømmer- produksjon million m ³	GVA, million EUR	1000 AWU	AWU/ 1000 ha	AWU/ 1000 m ³ tømmer	GVA/ AWU, 1000 EUR
	A	B	D	F	F*1000/A	F/B	D/F
EU-27	129 175	454,1	:	:	:	:	:
BE	667	5,0	:	:	:	:	:
BG	2561	5,9	58,0	10,3	4,0	1,8	5,6
CZ	2518	15,5	:	:	:	:	:
DK	385	3,0	:	:	:	:	:
DE	10984	5,7	1738,2	47,4	4,3	8,3 [#]	36,7
EE	2090	5,5	:	:	:	:	:
IE	656	2,7	:	:	:	:	:
EL	3456	1,5	55,6	:	:	:	:
ES	10479	15,5	:	:	:	:	:
FR*	14743	33,7	2487,4	29,9	2,0	0,9	83,2
IT	8922	8,7	365,0	:	:	:	:
CY	43	0,0	1,6	0,1	2,8	12,4	13,2
LV	2844	12,8	:	:	:	:	:
LT	1835	6,1	101,5	:	:	:	:
LU	86	0,3	:	:	:	:	:
HU	1684	5,9	135,4	8,7	5,2	1,5	15,6
MT	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
NL	295	1,1	46,1	1,6	5,3	1,4	29,6
AT	3354	16,5	1037,1	18,3	5,5	1,1	56,6
PL	8417	31,9	1109,6	36,8	4,4	1,2	30,2
PT	2009	10,8	634,9	12,3	6,1	1,1	51,8
RO	4628	14,5	314,3	:	:	:	:
SI	1155	2,7	69,2	:	:	:	:
SK	1751	9,3	202,5	13,4	7,7	1,4	15,1
FI	20004	52,3	2422,0	20	1,0	0,4	121,1
SE	21235	98,2	:	:	:	:	:
UK	2375	8,5	273,2	12	5,1	1,4	22,8
CH	1186	5,3	187,0	7,2	6,1	1,4	25,9
NO	6499	9,0	:	1,8	0,3	0,2	:

* Data for 2004

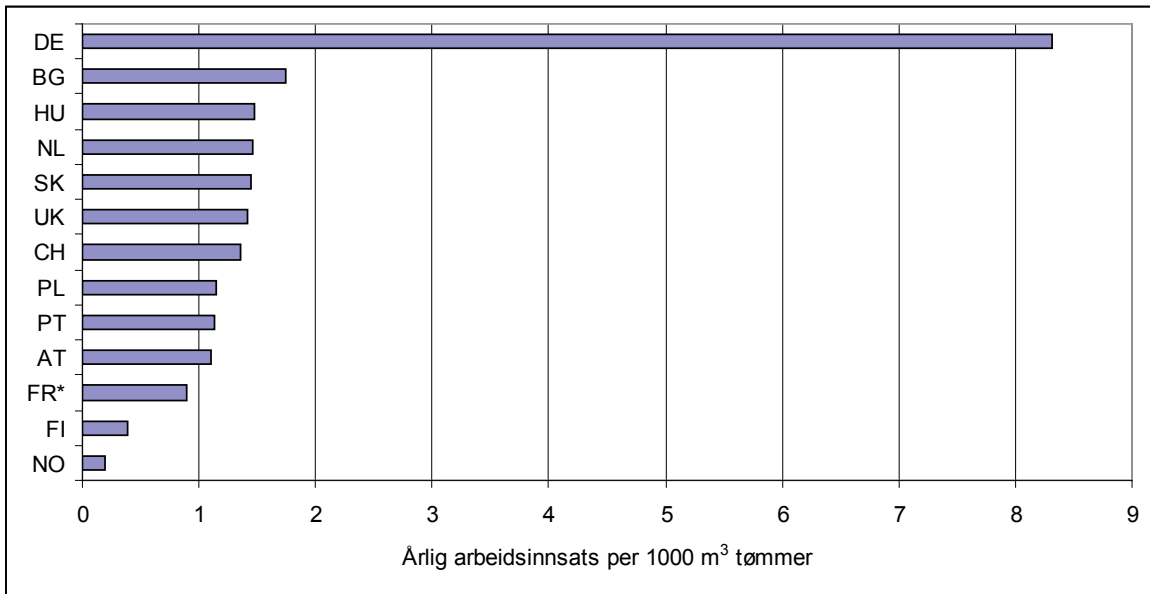
I Eurostats oversikt står 0.8. Det må være en kommafeil.

AWU er forkortelsen for annual work unit (arbeidsinnsats).

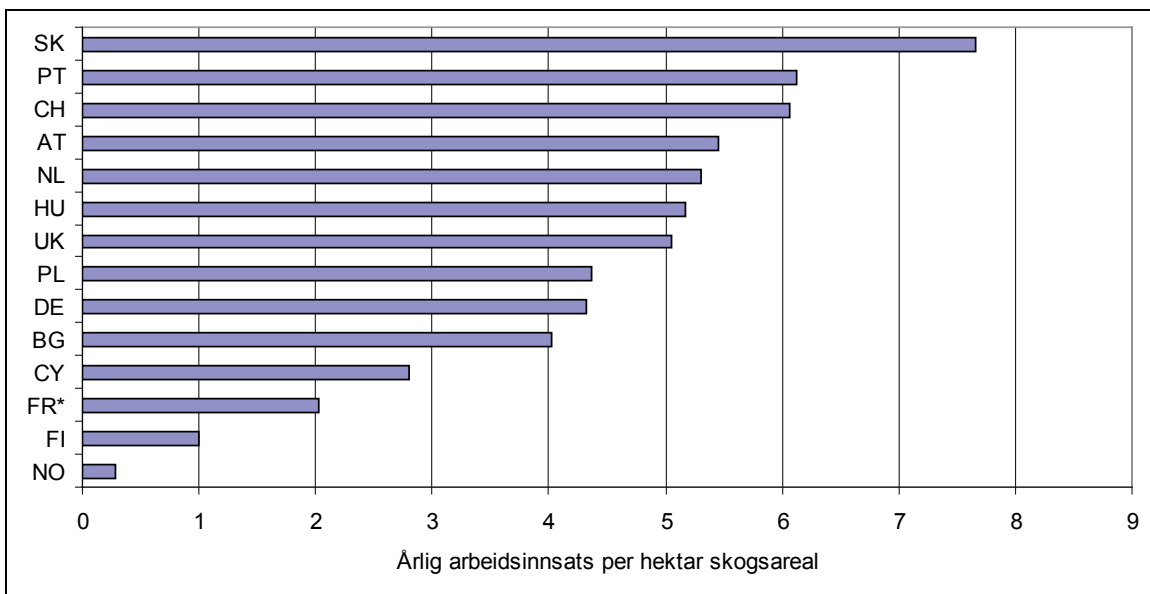
GVA er forkortelsen for Gross value added (bruttoprodukt).

Den følgende figuren sammenligner arbeidsinnsatsen per skogsareal for de inkluderte landene. Her har Norge med 0,2 den aller laveste arbeidsinnsatsen per 1000 m³ tømmer. Rett etter følger Finland med 0,4.

Figur 9: Årlig arbeidsinnsats (1000) per 1000 m³ tømmer. 2005. Kilde: Eurostat (2009, s. 39)



Figur 10: Årlig arbeidsinnsats (1000) per hektar skogsareal. 2005. Kilde: Eurostat (2009)



Den følgende tabellen sammenfatter SSBs totalregnskap for skogbruk og tilknyttede tjenester (Tabell 4-20). Regnskapet viser at salg av tømmer er hovedinntektskilden for norsk skogbruk, fulgt av tjenester i tilknytning til skogbruk.

Tabell 4-20: Totalregnskapet for skogbruk og tjenester tilknyttet skogbruk (mill. kr) i 2008. Kilde: SSB

Skogprodukter i alt	4 989
- NBSP Tømmer for salg	2 934
- NBSP Tømmer til eget bruk	46
- NBSP Ved til salg og eget bruk	323
- NBSP Juletrær og pyntegrønt	185
- NBSP Jakt	490
- NBSP Nettotilvekst	1 009
Produksjon av tjenester i tilknytning til skogbruket	1 032
Investeringsarbeid utført med egne produksjonsfaktorer, i alt	95
- NBSP Skogkultur	78
- NBSP Bygging av skogsveier	17
Sum inntekter	6 115
Kostnader i alt	1 542
- NBSP Leie av maskiner og redskap fra jordbruket	26
- NBSP Andre varer og tjenester	90
- NBSP Reparasjon og vedlikehold	401
- NBSP Tjenester i tilknytning til skogbruket	1 004
- NBSP Fellingsavgift, hjortevilt	20
Bruttoproduktet i skogbruket	4 574
- Kapitalslit	949
- NBSP Nærings subsidier	199
- NBSP Nærings skatter	0
- NBSP Lønnskostnader	951
- NBSP Driftsresultat i skogbruket	2 874

5 Konklusjoner

Hva vet vi om innovasjon i sektoren?

Litteraturgjennomgangen og statistikken viser at innovasjonsgraden i sektoren varierer betraktelig. Sektoren er svært sammensatt, siden den omfatter både næringsmiddelproduksjon, produksjon av drikkevarer, produksjon av trelast og trevarer og produksjon av papir og papirvarer. Forskjellene slår ut på forskjellige nivåer:

Kompetansebehov

Det er av avgjørende betydning for bedriftenes verdiskaping og innovasjonsevne å ha tilgang på kompetente medarbeidere. De seneste årene har matvareindustrien opplevd sterk konkurranse om den kompetente arbeidskraften. Utdanningsnivået i matvareindustrien har tyngdepunkt rundt fagarbeidere med grunnskole (34 prosent) og videregående skole (48 prosent). 9 prosent har høyere utdanning, og 7 prosent har uspesifisert utdanning. Opplæring i bedrift er viktigere i næringsmiddelsektoren enn i andre sektorer. I Norge er det et merkbart behov for kvalifiserte fagarbeidere, men et mindre behov for arbeidstakere med høyere utdanning som sivilingeniører, sivilagronomer og veterinærer. Forskningsbehov dekkes ofte ved samarbeid med universitet, høyskoler og forskningsinstitutt samt tjenesteytende aktører rundt næringsmiddelprodusenter. I 2007 var rundt 1500 forskere og vitenskapelig/faglig personale ved universiteter, høyskoler og forskningsinstitutter involvert i landbruks- og matrelatert FoU. Tilgang på kunnskap og kompetanse generelt og forskningsbasert kunnskap og kompetanse spesielt er en vanlig utfordring for såkalte lavteknologiske bedrifter/næringer.

Kunnskapsintensiv forretningsmessig tjenesteyting bidrar til å hente inn ny høyteknologisk kunnskap til de matproduserende bedriftene. Det innebærer tjenester som har sin kunnskapsbase hovedsakelig i bioteknologi, IKT, forpakningsteknologi og biokjemi. Matvareprodusenter er også storbrukere av produkt- og markedsrelaterte tjenester så som testpaneler og markedsundersøkelser.

Forskningsintensitet

Forskningsintensiteten kan måles ved hjelp av innsatsfaktorer som FoU-midler og FoU-personale og med rapportering av utført FoU.

For det norske næringslivet totalt rapporterer over 15 prosent av bedriftene at de har FoU-aktivitet, men andelen ligger enda høyere for industrien, hvor 24 prosent rapporterer om slik aktivitet. I næringsmiddel- og drikkevaresektoren rapporterer 19 prosent av bedriftene FoU. For trelast- og trevareindustrien er tilsvarende andel 15 prosent, mens papir- og papirvareindustrien har en andel bedrifter med FoU på over 25 prosent og er dermed høyere enn for industrien totalt.

Hvis man undersøker antall FoU-personale per bedrift – både bedrifter med FoU og uten egenutført FoU – viser det seg at papir- og papirvareindustrien har et langt høyere antall forskningspersonell per bedrift enn næringslivet totalt og industrien totalt. Derimot ligger denne indikatoren lavest for trelast- og trevareindustrien, mens næringsmiddel- og drikkevaresektoren ligger under gjennomsnittet for næringslivet og industrien, men høyere enn trelast- og trevareindustrien. Andelen FoU-personale med doktorgrad varierer også mellom sektorene. Mens det ikke finnes FoU-personale med doktorgrad i trelast- og trevareindustrien, har 12 prosent av FoU-personalet i papir- og papirvareindustrien doktorgrad. Det er langt høyere enn i næringslivet totalt (7 prosent) og i industrien (6 prosent). Her ligger næringsmiddel- og drikkevaresektoren på nesten samme nivå som industrien totalt.

Vi kan konkludere med at forskningsintensiteten er forholdsvis høy i papir- og papirvareindustrien og lavest i trelast- og trevareindustrien. Forskningsintensiteten i næringsmiddel- og drikkevaresektoren er litt lavere enn i næringslivet og industrien totalt sett.

I tillegg må det tas i betraktning at disse kvantitative indikatorene er gjennomsnittstall og at det finnes bedrifter i næringsmiddel- og drikkevaresektoren som har en høyere forskningsintensitet, mens mange små og mellomstore bedrifter har en mye lavere forskningsintensitet.

Forskningsintensiteten må ikke forveksles med innovasjonsgraden. Innovasjonsgraden i produksjon av nærings- og nytelsesmidler og i produksjon av drikkevarer er ikke lavere enn i norsk næringsliv totalt.

Forbrukerorientering

Markedets karakteristika er avgjørende for hvordan man satser på forbrukerorientert innovasjon. I et stort massemarked er kjennskap til sluttbrukernes preferanser avgjørende, mens for bedrifter som retter seg mot små nisjer, er samhandling med brukerne en måte å tilegne seg ny kunnskap og utvikle nye produkter og tjenester på. Det siste er spesielt aktuelt for små og mellomstore bedrifter i matvaresektoren som prøver å etablere nisjeprodukter, mens kjennskap til sluttbrukernes preferanser er dominerende for trelastsektoren og papirindustrien. Også i matvaresektoren, og spesielt i de store kjedene, er selvfølgelig kjennskap til sluttbrukernes preferanser avgjørende. Overgang fra en produsentorientert innovasjonsstrategi til en forbrukerorientert innovasjonsstrategi er også en viktig utvikling for små og mellomstore bedrifter i skogbaserte næringer. Her kombineres inkrementelle innovasjoner med organisatoriske innovasjoner og innovasjoner i arkitektur og design av trehus.

Orientering mot produktinnovasjon

Innovasjon i norsk matvareindustri foregår svært ofte som produktutvikling som innebærer skrittvis endringer av eksisterende produkter, dvs. justering av smak eller ingredienser. Oftest er det ikke noen banebrytende forskningsbaserte nyvinninger, men de er likevel

produktinnovasjoner. Kilder til innovasjon er kunder, intern informasjon, konkurrenter og leverandører. Kopiering av konkurrenter ansees som en viktig kilde til innovasjon.

Innovasjonsgraden i produksjon av drikkevarer er spesielt høy for produktinnovasjon og markedsinnovasjoner. Produktinnovasjoner er i mindre grad rapportert fra foretak innenfor produksjon av trevarer.

Orientering mot prosessinnovasjon

Prosessinnovasjoner ble rapportert i de tre sektorene omtrent på samme nivå som i næringslivet totalt. Arbeidsproduktiviteten i sektorene har økt i samme takt som i industrien ellers. Kjøp av maskiner, utstyr og programvare er spesielt viktig for næringsmiddel- og nytelsesmiddelsektoren og for trelastsektoren, men mye mindre viktig for næringene produksjon av drikkevarer og papir- og papirvareproduksjon.

Den typiske matvarebedrift vedlikeholder sin konkurransekraft ved prosessorientert innovasjon. Energieffektivisering av produksjonsprosessene er et viktig innovasjonsfelt i alle sektorer. Bærekraftig håndtering av avfall eller strategier for å unngå miljøfarlig avfall er andre innovasjonsfelt som på sikt senker kostnadene og gir konkurransefortrinn.

I alle de undersøkte sektorene utvikles det i Norge teknologiske løsninger for å utnytte avfallet gjennom anvendelse av bioteknologi i energiproduksjonsøyemed.

Orientering mot markedsinnovasjon

Når det gjelder markedsinnovasjoner, skårer foretak innenfor produksjon av nærings- og nytelsesmidler og foretak innenfor produksjon av trevarer langt høyere enn næringslivet totalt.

Merkevarebygging er en svært typisk innovasjonsstrategi i matvaresektoren. Tilgang til markedsinformasjon og markedskompetanse er derfor viktige forutsetninger for å lykkes.

Regionale forskjeller

Forskningsressurser til landbruks- og matrelatert FoU er konsentrert på Østlandet inkludert Oslo med 80 prosent av landets FoU-ressursinnsats på feltet.

Sysselsettingen i den landbruksbaserte næringsmiddelindustrien er betydelig i Rogaland, den østlige delen av Østlandet, Nord-Vestlandet og Trøndelag. Størst er den på Jæren, i Askim/Mysen, Tynset og Oppdal. Fylkene med høyest sysselsetting i skogbruk og relaterte tjenester er innlandsfylkene og Nord-Trøndelag, Akershus, Østfold og Øst-Agder.

Verdikjedeforståelse

Ressursbaserte næringer står overfor spesielle innovasjonsutfordringer knyttet til verdikjedene produksjonen skjer i. Produktinnovasjon er ofte avhengig av spesiell og stabil råvarekvalitet, noe som kun kan oppnås dersom det i de første leddene i verdikjeden

arbeides bevisst. Slik kan prosessinnovasjon og organisasjonsrelaterte endringer i ressursuttak (innhøsting, fiske, oppdrett, hogst) være knyttet direkte til mulighetene aktørene nærmere markedet har til å levere. Innenfor matproduksjon og skogsektor er dette spesielt relevant, siden distansen mellom ressursuttak og produksjon og distribusjon på mange måter kan være lang, både fysisk og kulturelt. I matproduksjon er derfor vertikal integrasjon av verdikjeder ofte en forutsetning for vellykket innovasjon. Dette gjelder imidlertid i like stor grad integrasjon i retning markedet og konsumentene som det gjelder råstoff. Den kompliserte strukturen som landbruksbasert matproduksjon har i Norge, gir muligheter til innovasjon, men kan også representere hindringer, spesielt når det gjelder differensiering av kvalitet og priser på råstoff. Tendensen er mer bevisste forbrukere, sterke markedsaktører (super- og hypermarkeder) og økt internasjonal handel. Dette stiller matvareindustrien overfor nye krav. Næringsaktørene har behov for evne til å fange opp preferanser fra markedet og innarbeide dem i sine produkter og prosesser. Det krever utvikling av ny kunnskap og evne til å ta kunnskapen i bruk, dvs. målbevisst arbeid med nyskaping og innovasjon.

Markedsmakt

Sterke aktører i matsektorens verdikjeder gir ulike utslag når det gjelder innovasjon. Tidligere monopolbedrifters og kjedenes makt i verdikjedene og i distribusjonsapparatene kan være utfordrende for frittstående og spesielt mindre, innovative matvareprodusenter. Kopiering som alternativ til egen innovasjon er en økende trend. Den økonomiske styrken til kjedene i Norge gjør det mulig for de store aktørene å kopiere vellykkede produkter/konsepter som bedrifter med sterke merkevarer har utviklet med egne ressurser. Fortsatt er denne tendensen svakere i Norge enn ellers i Europa.

Regulering

Tradisjonelt har norsk matvareindustri vært en hjemmemarkedsbasert industri, men tendensen er en økende grad av internasjonal påvirkning, for eksempel gjennom internasjonale avtaler som WTO, som Norge har sluttet seg til. EØS-avtalen (Artikkel 19) åpner for en gradvis liberalisering av handelen med basis i landbruksvarer mellom Norge og EU, mens EØS-avtalens protokoll 3 innebærer at bearbejdede landbruksprodukter i stor grad er utsatt for importkonkurranse gjennom bl.a. lave tollsatser. Samlet sett legger dette et innovasjonspress på norsk matvareproduksjon.

Barrierer for innovasjon

Faktorer som begrenser innovasjonsevne er stort sett de samme som for næringslivet totalt (se tabell 4-18). For alle fire bransjer rapporteres det som viktig eller nokså viktig at innovasjonskostnadene er for høye og at det mangler finansiering innenfor foretaket eller konsernet. Mangel på finansiering utenfor foretaket blir også rapportert av mange i de fire bransjene, med unntak av drikkevarebransjen. Det samsvarer med situasjonen i næringslivet totalt. Det finnes imidlertid også noen særtrekk. Både trelast- og trevarebransjen og papir- og pappvarebransjen rapporterer usikker etterspørsel etter nye

varer og tjenester som viktigste hinder for innovasjonsvirksomhet og, men i mindre grad, manglende behov for innovasjon på grunn av manglende etterspørsel i markedet.

Hvordan er innovasjonsgraden i sektoren sammenliknet med andre sektorer her i landet?

Hvis man sammenligner de fire industrisektorene – næringsmiddelproduksjon, produksjon av drikkevarer, produksjon av trelast og trevarer og produksjon av papir og papirvarer – med innovasjonsgraden i næringslivet totalt viser det seg at hver av disse industrisektorene har rapportert en høyere innovasjonsgrad enn næringslivet totalt. Produksjon av drikkevarer ser ut til å være en spesielt intensiv innovatør, mens produksjon av trelast og varer av tre skårer lavest (Tabell 4-9).

Vet vi noe om innovasjonsgraden i den norske landbruks- og matsektoren sammenliknet med andre land?

En sammenligning med andre land er mest forsvarlig når man sammenligner land med samme størrelse og lignende næringsstruktur. Vi har derfor valgt å sammenligne CIS-data for Norge med mindre europeiske land som Belgia, Danmark, Østerrike, Nederland, Sverige og Finland. Dessverre er datagrunnlaget ikke komplett, og sammenligningsgrunnlaget er dermed redusert. Tallene må tolkes med forsiktighet, siden CIS-datagrunnlaget er forskjellig fra land til land.

For nærings- og nytelsesmiddelindustrien viser sammenligningen basert på data fra Eurostat at i Norge rapporterer 38 prosent av alle bedriftene i denne sektoren at de er innovative. I land som Belgia, Danmark eller Finland rapporterer 60 prosent eller mer av bedriftene om innovasjonsaktivitet, mens Østerrike og Sverige også ligger markant høyere enn Norge med over 42 prosent. Når vi sammenligner andelene av bedriftene som rapporterer prosess- eller produktinnovasjoner, viser det seg at Norge ligger godt an sammenliknet med de andre landene når det gjelder produktinnovasjon, men mindre godt når det gjelder prosessinnovasjon (Tabell 4-17). Likevel må disse tallene tolkes med varsomhet, siden rapportering om innovasjon i Norge er samordnet med rapportering om forskning og utvikling, og den er dessuten obligatorisk, mens den ikke er det for mange av de landene Norge sammenligner seg med.

I skogbruk kan vi se at Norge har den desidert laveste arbeidsinnsatsen per avvirket tømmer og per skogsareal (se Tabell 4-19, Figur 9 og Figur 10). Det kan være en indikasjon på høy grad av teknologiske innsatsfaktorer i primæraktivitetene sammenliknet med andre land. Det har vært fokus på rasjonalisering av primæraktivitetene, dvs. innsats av nye typer maskiner i skogavvirking. Det har bidratt til en høyere innovasjonsgrad i selve skogavvirkingen. Potensialet for økt verdiskapning ligger i en høyere foredlingsgrad og markedsorientering. Og der gjelder det å satse ikke bare på tømmer og sponplater, men på hele bredden i verdikjeden: videreforedling av tømmer i vinduer, dører, parkett, hus, møbler, produksjon av papir og papirmasse inkludert produksjon av kjemikalier i bio-

raffinerier, og produksjon av produkter som kan anvendes i energiproduksjon, som pellets, flis og biodrivstoff.

Avsluttende betraktninger

Materialet peker mot et kompetansemessig paradoks: bedrifter i de undersøkte næringene etterspør fagarbeidere, men ikke arbeidskraft med høyere utdanning. Vi mener at tilgang til ansatte med kompetanse og evne til å kommunisere med og utnytte kunnskapsproduksjon i forskningssektoren kan bidra til å realisere næringenes utviklingsmuligheter.

Spørsmålet er om det har noe for seg å øke bedriftenes forskningsintensitet. Det er sannsynligvis riktigere å legge til rette for at bedriftene får bedre evne, og hjelp, til å knytte seg an mot forskningsbasert kunnskap som genereres utenfor bedriftene.

Integrasjon av verdikjedene kan bidra til et høyere innovasjonspotensial både i matvarebedrifter og i den treforedlende industrien. Det kan muliggjøres ved samhandling av sentrale aktører i disse næringene. Det angår både bransjeorganisasjonene og myndighetene med agendasetting og sine politiske virkemidler.

Integrasjon av flere politikkområder kan bidra til å skape synergieffekter i sektorover-gripende næringer. Det gjelder spesielt for tjenester knyttet til mat, skog, rekreasjon og reiseliv. En større satsing på regionale bio-raffinerier kan eksempelvis bidra til å skape grønne jobber i distriktene, korte ned transportveier og produsere verdifulle kjemikalier og bio-drivstoff basert på fornybare ressurser. Her kreves det samhandling og koordinasjon mellom forskjellige departementer og politikfelt: Landbruksdepartement, Transportdepartement, Nærings- og handelsdepartement, Olje- og energidepartement og Regionaldepartement. Mer forskning er nødvendig for å utvikle teknologien for produksjon av biodiesel basert på skogsavfall, uten at det medfører til helse- og miljøproblemer. Her er koordinert handling av både Kunnskapsdepartement og Transportdepartement etterspurt.

Referanser

- Asheim, B. T. and L. Coenen. (2005) Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters. *Research Policy*, **34**, 1173-1190.
- Asheim, B. T. and M. S. Gertler. (2005) The geography of innovation: regional innovation systems. In: Fagerberg, J., D. C. Mowery and R. R. Nelson, eds. *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press, 291-317.
- Aslesen, H. (2008) Prospective innovation challenges in the food and drink sector *Sectorial innovation systems in Europe: monitoring, analysing trends and identifying challenges*. [Oslo]: NIFU STEP, 31.
- Aslesen, H. W., Å. Mariussen, T. Olafsen, U. Winther and F. Ørstavik. (2002) *Innovasjonssystemet i norsk havbruksnæring*. Oslo: STEP-Gruppen.
- Bisgaard, T. and C. Høgenhaven. (2008) *Creating new concepts, products and services with user driven innovation*. Oslo: Nordic Innovation Centre.
- Blay-Palmer, A. and B. Donald. (2006) A tale of three tomatoes: The new food economy in Toronto, Canada. *Economic Geography*, **82**, 383-399.
- Cesaroni, F., A. Gambardella, W. Garcia-Fontes and M. Mariani. (2004) The chemical sectoral system: firms, markets, institutions and the process of knowledge creation and diffusion. In: Malerba, F., ed. *Sectoral systems of innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press, 121-154.
- Cleff, T., C. Grimpe, C. Rammer, A. Schmiele and A. Spielkamp. (2008) Regulatory and policy issues influencing innovation in the food and drink sector *Sectorial innovation systems in Europe: monitoring, analysing trends and identifying challenges*. Mannheim: CENTRE FOR EUROPEAN ECONOMIC RESEARCH (ZEW), 111.
- Cooke, P. (2004) Regional innovation systems - an evolutionary approach. In: Cooke, P., M. Heidenreich and H.-J. Braczyk, eds. *Regional innovation systems: the role of governance in a globalized world*. London: Routledge, 1-18.
- Edquist, C. (2004) The chemical sectoral system: firms, markets, institutions and the process of knowledge creation and diffusion. In: Malerba, F., ed. *Sectoral systems of innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press, 155-192.
- European Commission. (2008) *Food: from farm to fork statistics*. Luxembourg: Publications Office.
- Eurostat. (2009) *Forestry statistics*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Fagerberg, J., D. C. Mowery and R. R. Nelson, eds. (2005) *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Fraas, M. and T. E. Pedersen. (2002) *Studie av innovasjonssystemer for MAT fra Trøndelag*. [Oslo]: SINTEF, Centre for Innovation Research.

- Gellynck, X., B. Vermeire and J. Viaene. (2007) Innovation in food firms: contribution of regional networks within the international business context. *Entrepreneurship and Regional Development*, **19**, 209-226.
- Graf, H. (2010) Gatekeepers in regional networks of innovators. *Cambridge Journal of Economics*, **Forthcomming**.
- Grimpe, C., N. Leheyda, C. Rammer, A. Schmiele and W. Sofka. (2008) Machinery and equipment sector *Sectorial innovation systems in Europe: monitoring, analysing trends and identifying challenges*. Mannheim: ZEW, 91.
- Grunert, K. G., B. B. Jensen, A. M. Sonne, K. Brunso, D. V. Byrne, C. Clausen, A. Friis, L. Holm, G. Hyldig, N. H. Kristensen, C. Lettl and J. Scholderer. (2008) User-oriented innovation in the food sector: relevant streams of research and an agenda for future work. *Trends in Food Science & Technology*, **19**, 590-602.
- Grünfeld, L. A., M. Bugge and A. Kaloudis. (2010) *Innovasjon i tjenester: en empirisk analyse av tjenesteinnovasjon i norsk næringsliv og innovasjonspolitikken utfordringer*. Oslo: MENON.
- Guerrieri, P. (1992) Technological and trade competition: the changing positions of the United States, Japan, and Germany. In: Harris, M. C. and G. E. Moore, eds. *Linking trade and technology policies: an international comparison of the policies of industrialized nations*. Washington: National Academy Press, 29-59.
- Hauknes, J. (2000) Norwegian Input-Output Clusters and Innovation Patterns. In: OECD, ed. *Boosting innovation: the cluster approach*: OECD, 61-90.
- Hauknes, J. (2002) Innovasjonsforskning – i Sverige – for tiden – for fremtiden? En kartlegging av svensk innovasjonsforskning *STEP rapport*. Oslo: STEP gruppen, 100.
- Herstatt, C. and E. Von Hippel. (1992) From experience: developing new product concepts via the lead user method - a case-study in a low-tech field. *Journal of Product Innovation Management*, **9**, 213-221.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2008) "Low-Technology": a forgotten sector in innovation policy. *Journal of Technology, Management & Innovation*, **3**, 11-20.
- Hirsch-Kreinsen, H. and D. Jacobson, eds. (2008) *Innovation in low-tech firms and industries*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Hirsch-Kreinsen, H., D. Jacobson, S. Laestadius and K. Smith. (2003) *Low-tech industries and the knowledge economy: state of the art and research challenges*. Oslo: SINTEF, STEP - Centre for Innovation Research.
- Hughes, K. (1988) The interpretation and measurement of R&D intensity — a note. *Research Policy*, **17**, 301-307.
- Isaksen, A. (2010) Regionale klynger og innovasjonssystemer – analytiske begreper og verktøy for politikkutforming. *Plan*, 45-49.

- Isaksen, A. and B. Asheim. (2008) Den regionale dimensjonen ved innovasjoner. In: Isaksen, A., A. Karlsen and B. Sæther, eds. *Innovasjoner i norske næringer: et geografisk perspektiv*. Bergen: Fagbokforlaget, 19-40.
- Jakobsen, S.-E. and A. Fløysand. (2010) Hvordan regissere innovasjoner? *Plan*, 10-15.
- Klitkou, A., M. Thelwall, D. Stuart and A. Verbeek. (2009) *The use of webometrics for the analysis of knowledge flows within the European Research Area*. Brussels: RINDICATE.
- Konijnendijk, C., ed. (2008) *Forest-Based Sector Technology Platform: the first years*. Brussels: Forest-Based Sector Technology Platform.
- Laestadius, S. (2000) Biotechnology and the Potential for a Radical Shift of Technology in Forest Industry. *Technology Analysis & Strategic Management*, **12**, 193-212.
- Lazaro, J. M. (2008) Sectoral Innovation Systems in Europe: The Case of Food, Beverage and Tobacco Sector *Sectorial innovation systems in Europe: monitoring, analysing trends and identifying challenges*, 91.
- Lester, R. K. and M. Sotarauta, eds. (2007) *Innovation, Universities and the Competitiveness of Regions*. Helsinki: Tekes.
- Løvland, J. and I. Bay-Larsen. (2008) *Vern av skog på statens grunn på Helgeland - konsekvenser for skogindustrien*. Bodø: Nordlandsforskning.
- Malerba, F. (2004a) Sectoral systems of innovation: basic concepts. In: Malerba, F., ed. *Sectoral systems of innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press, 9-41.
- Malerba, F., ed. (2004b) *Sectoral systems of innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Malmberg, A. and D. Power. (2006a) True clusters: a severe case of conceptual headache. In: Asheim, B., P. Cooke and R. Martin, eds. *Clusters and regional development: critical reflections and explorations*. London: Routledge, 50-68.
- Malmberg, A. and D. Power. (2006b) True clusters: a severe case of conceptual headache. In: Asheim, B. T., ed. *Clusters and regional development*.
- Marin, A., P. Patel and C. Paunov. (2008) Benchmarking National Sector Specific Environments in the Food Industry *Sectorial innovation systems in Europe: monitoring, analysing trends and identifying challenges*, 26.
- McKelvey, M., L. Orsenigo and F. Pammolli. (2004) Pharmaceuticals analysed through the lens of a sectoral innovation system. In: Malerba, F., ed. *Sectoral systems of innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press, 73-120.
- NFR. (2009) *Det Norske forsknings- og innovasjonssystemet - statistikk og indikatorer: 2009*. Oslo: Norges forskningsråd.
- NHD. (2008) *Et nyskapende og bærekraftig Norge*. Oslo: Nærings- og handelsdepartementet.

- Nilsen, J. (2010) Kan få nytt liv med slakteriavfall *Teknisk ukeblad*.
- Norges forskningsråd (2010). Røsdal, T. (Red.). Det norske forsknings- og innovasjonssystemet - statistikk og indikatorer: 2010. Oslo: Norges forskningsråd.
- Nås, S. O., J. Hauknes and A. Ekeland. (2010) Er Norge virkelig en innovasjonssinke? *Forskningsspolitikk*, **33**, 16-18.
- OECD. (2002) *The Measurement of scientific and technological activities: proposed standard practice for surveys of research and experimental development : Frascati manual 2002*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Ollonqvist, P. and T. Rimmler. (2009) Policy Integration Supporting Innovation Policy Design for SMEs. In: Rametsteiner, E., G. Weiss, P. Ollonqvist and B. Slee, eds. *Policy Integration and Coordination: the Case of Innovation and the Forest Sector in Europe*, 27-40.
- Onsager, K. (2010) Regionale fortrinn og innovasjon i Norge. *Plan*, 26-33.
- Patel, P. (2008) Sectoral Innovation Systems in Europe: Monitoring, Analysing Trends and Identifying Challenges in the Chemical Sector *Sectorial innovation systems in Europe: monitoring, analysing trends and identifying challenges*. Brighton: SPRU, University of Sussex, 96.
- Pavitt, K. (1984) Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory *Research Policy*, **13**, 343-373.
- Pedersen, T. E. (2009) *Forskerbehov og forskerrekruttering i matvareindustrien: Et pilotprosjekt*. Oslo: NIFU STEP.
- Pedersen, T. E. and V. Schwach. (2010) *Mat og helse i Norge: Status, forskningsbehov og utsikter til innovasjon*. Oslo: NIFU STEP.
- Rametsteiner, E. (2009) Integrating Innovation and Development Policies for the Forest Sector – An Introduction. In: Rametsteiner, E., G. Weiss, P. Ollonqvist and B. Slee, eds. *Policy Integration and Coordination: the Case of Innovation and the Forest Sector in Europe*, 1-10.
- Rametsteiner, E., G. Weiss, P. Ollonqvist and B. Slee, eds. (2009) *Policy Integration and Coordination: the Case of Innovation and the Forest Sector in Europe*.
- Rosted, J., H. Lyng Hansen and T. Fuglsang. (2010) *Den danske landbrugs- og fødevarerkllynge i et internasjonalt perspektiv*. København: FORA.
- Sandven, T. (2007) *Produktinnovasjon, prosessinnovasjon og FoU - noen sammenhenger*. Oslo: NIFU STEP.
- Schumpeter, J. A. (1983) *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. New Brunswick, N.J.: Transaction Books.
- Sims, R., M. Taylor and J. Saddler. (2008) *From 1st to 2nd generation biofuel technologies: an overview of current industry and RD&D activities*. Paris: International Energy Agency.

- Smith, K. (1998) Bruk av grunnforskningsbasert kunnskap i norsk industri: begreper og teoretiske tilnærminger. In: Kallerud, E., ed. *Grunnforskning i innovasjons- og forskningspolitikk*. Oslo: NIFU, 99-126.
- Smith, K. (2005) Measuring innovation. In: Fagerberg, J., D. C. Mowery and R. R. Nelson, eds. *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press, 148-177.
- Sofka, W., C. Grimpe, N. Leheyda, C. Rammer and A. Schmiele. (2008) Automotive sector *Sectorial innovation systems in Europe: monitoring, analysing trends and identifying challenges*. Mannheim: ZEW, 109.
- SSB. (2010a) Innovasjon i norsk næringsliv 2006-2008: Ingen økning i innovasjonsaktiviteten. Oslo: Statistisk sentralbyrå
- SSB. (2010b) Innovasjoner i norsk næringsliv Oslo: Statistisk sentralbyrå.
- Steinmueller, W. E. (2004) The European software sectoral system of innovation. In: Malerba, F., ed. *Sectoral systems of innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press, 193-242.
- Straete, E. P. (2007) A system perspective on innovation in the Norwegian dairy industry. *Norsk Geografisk Tidsskrift-Norwegian Journal of Geography*, **61**, 25-33.
- Sundnes, S. L. and K. Rørstad. (2009) *Ressursinnsatsen innenfor landbruks- og matrelatert FoU: FoU-utgifter og personale*. Oslo: NIFU STEP.
- Sæther, B. (2008) Landbruksbasert næringsmiddelindustri - en distriktsnæring under press. In: Isaksen, A., A. Karlsen and B. Sæther, eds. *Innovasjoner i norske næringer: et geografisk perspektiv*. Bergen: Fagbokforlaget, 143-160.
- Tether, B. S. and J. S. Metcalfe. (2004) Services and systems of innovation. In: Malerba, F., ed. *Sectoral systems of innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press, 287-321.
- Treforsk. (2007) *Nasjonal forskningsagenda 2007-2030: norsk skogbasert sektor*. Oslo: Treforsk.
- Vennesland, B., K. Hobbelstad, T. Bolkesjø and S. B. Lileng. (2006) *Skogressursene i Norge 2006: muligheter og aktuelle strategier for økt avvirkning*. Ås: Norsk institutt for skog og landskap.
- Von Hippel, E. (2005) *Democratizing innovation*. Cambridge, MA, London: The MIT Press.
- von Tunzelmann, N. and A. Zanfei. (2005) Innovation in "low-tech" industries. In: Fagerberg, J., D. C. Mowery and R. R. Nelson, eds. *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press, 407-432.
- Wengel, J. and P. Shapira. (2004) Machine tools: the remaking of a traditional sectoral innovation system. In: Malerba, F., ed. *Sectoral systems of innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press, 243-286.

Wilhelmsen, L. and F. Foyn. (2009) *Innovasjon i norsk næringsliv 2004-2006*. Oslo: Statistisk sentralbyrå.