



Agderforskning

Fra ensomme globale ryttere til klyngesamarbeid

FoU-rapport nr. 3/2015

Forfattere:

Geir Jørgensen
Christine Svarstad

FoU-rapport 3/2015

Fra ensomme globale ryttere til klyngesamarbeid

Forfattere:

Geir Jørgensen
Christine Svarstad

FoU-informasjon

Fra ensomme globale ryttere til klyngesamarbeid

Forfattere:	Geir Jørgensen Christine Svarstad
Bidragstyttere:	Amna Drace Nina Kyllingstad Michael Ricke Bram Timmermans
Rapport:	FoU-rapport 3/2015
ISBN-nummer, trykk:	978-82-7602-251-3
ISBN-nummer, pdf:	978-82-7602-250-6
ISSN-nummer, trykk:	0803-8198
ISSN-nummer, pdf:	1892-0497
Trykk:	Kai Hansen, 4626 Kristiansand
Bestillingsinformasjon:	Agderforskning Gimlemoen 19 N-4630 Kristiansand
Telefon:	48 01 05 20
Telefax:	38 14 22 01
E-post:	post@agderforskning.no
Hjemmeside:	http://www.agderforskning.no
Utgitt av:	Agderforskning, Kristiansand, Norway

Forord

Sørlandet er Norges fremste region når det gjelder eksport av bearbeidede industrielle varer, og industrien i Agderfylkene står for en større andel av de samlede driftsinntektene og sysselsettingen enn det som er gjennomsnittet i landet for øvrig. Prosessindustrien er en av flere næringer som forklarer dette. Næringen har lange tradisjoner i landsdelen og kan spore sine røtter tilbake til utbyggingen av kraftressursene for mer enn 100 år siden.

I 2007 ble EYDE etablert som et bedriftsnettverk for prosessindustrien i Agder. Gjennom deltakelse i ARENA-programmet fra 2010 til 2014, utviklet nettverket seg til en etablert næringsklynge. I denne rapporten har vi forsøkt å beskrive viktige trekk ved EYDE som næringsklynge og dokumentert hvordan næringsklyngen inngår som en del av et større innovasjonssystem. Hovedfokus har vært på innovasjon i bedriftene og hvordan klyngen utgjør en infrastruktur for bedriftenes innovasjonsarbeid. Denne rapporten kan derfor betraktes som en nullpunktsanalyse for EYDE når de nå tar et steg opp i klyngehierarkiet og blir Norwegian Centre of Expertise.

Mye har endret seg på disse 100 årene når det gjelder næringens produkter, produksjonsprosesser, sysselsetting og miljøpåvirkning. Produktene holder høyere kvalitet, produksjonsprosessene er mer effektive, færre holder og hender produserer mer, og bedriftenes miljøpåvirkning er kraftig redusert. Bedriftenes evne til å stadig forbedre og utvikle seg gjør at de har opprettholdt sin betydning for landsdelens verdiskaping. De utgjør i dag en fremtidsrettet og bærekraftig næring som vil fortsette å transformere landets rikelige tilgang på fornybar energi til metaller og materialer verden trenger. Prosessindustrien er både historie og nåtid, men fremfor alt en av flere viktige næringer Norge skal leve av i en mindre oljeavhengig fremtid.

Siden oppstarten har klyngeprosjektet vokst og består nå av totalt 32 bedrifter. Denne rapporten er imidlertid skrevet med utgangspunkt i det som per 01.02.2015 utgjorde medlemsbedriftene i EYDE, og det som den gang var status i de enkelte bedriftene. I rapporten bruker vi en kombinasjon av begrepene EYDE, EYDE-klyngen og EYDE-prosjektet når vi viser til klynge-

prosjektet EYDE. Andre ganger viser vi til den utvidede klyngen, slik klynger er definert av Porter (1998b), for prosessindustrien på Sørlandet. Et slikt klyngebegrep inkluderer også bedrifter som ikke er med i EYDE.

Prosjektet har blitt utført på oppdrag fra EYDE, og vi takker for et godt samarbeid. Vi vil også benytte muligheten til å takke alle medlemsbedriftene for den velviljen vi har blitt møtt med under datainnsamlingen. Det har vært en inspirasjon for alle oss i prosjektteamet å arbeide med bedrifter som har så lang historie og fortsatt hevder seg sterkt på de globale markedene.

Geir Jørgensen og Christine Svarstad

Kristiansand, 30. desember 2015

Innholdsfortegnelse

FORORD	2
INNHOLDSFORTEGNELSE	4
FIGURER	6
TABELLER	6
SAMMENDRAG	7
1 UTVIKLINGEN AV EYDE OG STUDIENS UNDERSØKELSESPØRSMÅL	13
1.1 EYDE – prosessindustriens næringsklynge i Agder	14
1.2 Undersøkelsesspørsmål i denne studien	16
2 INNOVASJON, INNOVASJONSTYPER OG INNOVASJONSMÅTER	19
2.1 Radikale og inkrementelle innovasjoner	20
2.2 Innovasjonsmåter og kunnskapsbaser	21
2.3 Et systemperspektiv på innovasjon	23
3 NETTVERK, KLYNGER OG REGIONALE INNOVASJONSSYSTEMER	25
3.1 Hva er et bedriftsnettverk?	25
3.2 Hva er en næringsklynge?	25
3.3 Hvorfor styrker klynger bedriftenes konkurransekraft?	27
3.4 Hva er et regionalt innovasjonssystem?	29
4 DATAINNSAMLING OG EMPIRI	34
5 INNOVASJONSTYPER OG INNOVASJONSMÅTER I EYDE	36
5.1 Inkrementelle innovasjoner i EYDE	36
5.2 Radikale innovasjoner i EYDE	40
5.3 Innovasjoner i EYDE etter DUI-metoden	43
5.4 Innovasjoner i EYDE etter STI-metoden	45
5.5 Innovative bedrifter i EYDE-klyngen	47
6 REGIONAL NÆRINGSKLYNGE MED GLOBALE KUNDER	48
6.1 Medlemmene i klyngeprosjektet EYDE	48
6.2 Næringsklyngen er større enn klyngeprosjektet	51
6.3 EYDE-bedriftene har viktige felles underleverandører	52
6.4 EYDE-bedriftene leverer til unike globale kunder	59
6.5 EYDE-bedriftene leverer til kunder i felles bransjer	60

7	NÆRINGSKLYNGE I ET REGIONALT INNOVASJONSSYSTEM	64
7.1	Samarbeid mellom kunnskapsutnyttende bedrifter	64
7.2	Samarbeid med kunnskapsutviklende organisasjoner	71
7.3	Samarbeid med virkemiddelapparatet	79
8	KLYNGEPROSJEKTETS VIDERE ROLLE I INNOVASJONSSYSTEMET	89
8.1	EYDE-klyngens ressursgrunnlag	89
8.2	Klyngeprosjektets rolle for utviklingen av klyngen	98
8.3	Tiltak som kan styrke klyngeprosjektet.....	102
	EPILOG: FRA SAM EYDE TIL NCE EYDE.....	105
	LITTERATURLISTE.....	106

Figurer

Figur 1-1: Hvem samarbeider med hvem, om hva og på hvilken måte?	18
Figur 2-1: Innovasjonsmåter og kunnskapsbaser	22
Figur 3-1: Regionalt innovasjonssystem	32
Figur 6-1: Bedriftene som deltok i klyngeprosjektet per 01.01. 2015	50
Figur 6-2: Felles leverandørrelasjoner for EYDE-bedriftene	54
Figur 6-3: Bedriftene som deler flest leverandørrelasjoner	55
Figur 6-4: Felles næringsrelasjoner på kundesiden for EYDE-bedriftene	62
Figur 8-1: EYDE i et regionalt innovasjonssystem med nasjonale koblinger	90

Tabeller

Tabell 1-1: Medlemmene i EYDE per februar 2015	15
Tabell 2-1: Aktiviteter i et innovasjonssystem	24
Tabell 3-1: Tre hovedtyper av regionale innovasjonssystem	33
Tabell 6-1: Medlemmene i klyngeprosjektet per 01.01. 2015	50
Tabell 6-2: Antall rapporterte leverandørrelasjoner per bedrift	53
Tabell 6-3: Antall leverandører med flere leveranseforhold	56
Tabell 7-1: EYDE Competence Program	65
Tabell 7-2: EYDE Environment Program	66
Tabell 7-3: Strategisk retning for EYDE	67
Tabell 7-4: Fem forskningsområder i SFI Metallproduksjon	76
Tabell 7-5: Medlemmene i Ferrolegeringsindustriens Forskningsforening	77
Tabell 7-6: Innovasjonskostnader i industrien	82
Tabell 7-7: Energibruk og kostnader for bedrifter i industri og bergverk	84
Tabell 8-1: Tiltak for å styrke klyngeprosjektet	104

Sammendrag

- √ Den økonomiske utviklingen i Norge er nært knyttet til utnyttelse av landets naturgitte ressurser. Fra begynnelsen av 1900-tallet var rikelig tilgang til billig kraft synonymt med verdiskaping og industriell utvikling. Fremveksten av kraftkrevende industri er en viktig del av dette bildet. Disse bedriftene produserer sine produkter ved hjelp av kjemiske prosesser ved høy temperatur, noe som krever mye og stabil tilgang på elektrisitet. Industribyggeren Sam Eyde så tidlig potensialet i de uregulerte fossefallene for å produsere rimelig elektrisitet som kunne utnytted i industriell produksjon.

- √ Overføringskapasiteten for elektrisitet var lite utbygget, og industrietableringene ble derfor i begynnelsen delvis styrt av vannfallenes beliggenhet. Nettopp tilgangen på energi gjorde at Sørlandet tidlig ble hjem for etablering av kraftkrevende industri. Historien om utviklingen av kraftkrevende industri i Agder følger derfor utbyggingen av landsdelens kraftressurser, og forløperne til dagens prosessindustri-bedrifter på Sørlandet så dagens lys for mer enn 100 år siden.

- √ Prosessindustrien i Agder er en viktig næring med betydelig verdiskaping og sysselsetting, og næringen er en medvirkende forklaring til at Vest-Agder troner på toppen av fylkesoversikten for eksport av bearbejdede industrielle varer. Da denne studien ble gjennomført, besto klyngeprosjektet EYDE av totalt 14 medlemmer¹, hvorav 11 bedrifter fra prosessindustrien, to forskningsinstitutter og ett universitet. De 11 bedriftene i prosessindustrien hadde 5657 ansatte, 22,3 milliarder kroner i driftsinntekter og en verdiskaping² på 4,5 milliarder kroner i 2013. Selv om prosessindustrien i Agder er over 100 år, er det en fremtidsrettet næring som kan bidra til stor verdiskaping, og bli ett av de industrielle benene Norge kan stå på når oljealderen tar slutt.

¹ I løpet av våren 2015 har antall medlemmer i klyngeprosjektet blitt doblet til 28.

² Verdiskaping er definert som summen av lønnskostnader og driftsresultat i bedriftene.

- √ I 2007 ble EYDE – oppkalt etter Sam Eyde – etablert som et bedriftsnettverk for prosessindustribedrifter i Agder. Fram til 2007 hadde bedriftene i stor grad operert som «ensomme globale ryttere», en betegnelse som ble brukt på norsk prosessindustri i boken «Et kunnskapsbasert Norge» (Reve og Sasson, 2002). Nettverket utviklet seg imidlertid raskt til en klyngeorganisasjon for prosessindustrien på Sørlandet. Klyngen modnet, og bedriftene utviklet nære relasjoner gjennom deltakelse i ARENA-programmet fra 2010 til 2014.

- √ Denne rapporten presenterer resultatene av en studie Agderforskning har gjennomført for å beskrive EYDE som næringsklynge, avdekke hva slags type innovasjoner og innovasjonsmåter som dominerer i klyngen, og hvordan det innovasjonssystemet EYDE er en del av ser ut. Klyngen er beskrevet gjennom en nettverksanalyse hvor vi har tatt utgangspunkt i formelle økonomiske transaksjoner mellom medlemmene i EYDE, og deres kunder og leverandører. I denne forbindelse er det samlet inn kunde- og leverandørlistor som viser medlemsbedriftenes innkjøp og salg de siste fem årene. I tillegg er det gjennomført dybdeintervju med en rekke ledere i medlemsbedriftene for å avdekke innovasjonstyper og innovasjonsmåter, og for å få en dypere forståelse av næringsklyngen og dens rolle i et innovasjonssystem. Det er gjennomført intervju med 34 personer fra 15 virksomheter³.

- √ Det er viktig å skille mellom prosessindustrien i Agder som klynge og klyngeprosjektet EYDE. Antall aktører i klyngen er betydelig større når vi anlegger et verdikjedeperspektiv, og inkluderer leverandører og kunder, og leverandører av teknologi og kunnskap. Medlemsbedriftene har et stort antall unike, globale kunder. Selv om medlemsbedriftene i EYDE har svært få felles kunder, er det klare fellestrekk mellom EYDE-bedriftene når det gjelder hvilke næringer kundene representerer. Fordi prosessindustribedriftene i EYDE ikke konkurrerer om de samme kundene, har man i klyngeprosjektet utviklet høy grad av tillit

³ Under medlemskapet til enkelte av de 14 medlemmene skjuler det seg flere datterselskap.

og en delingskultur som er nødvendig for å lære av hverandre. Samtidig innebærer det store antallet unike kunder et stort potensiale for å fange opp nye trender, utfordringer og muligheter. Siden mange av de unike kundene representerer noen felles bransjer som er viktige for mange av EYDE-bedriftene, og disse bedriftene aktivt deler informasjon, gir disse globale forbindelsene mye relatert variasjon. Dette gir et innovasjonspress som reduserer sannsynligheten for sneversyn på selskapsnivå og faren for negativ lock-in på bransjenivå.

- √ Medlemmene i klyngeprosjektet har et bredt spekter av regionale, nasjonale og internasjonale leverandører. Det er en rekke spesialiserte leverandører av energi; ingeniørtjenester; mekaniske verkstedtjenester; installasjonstjenester; maskiner, utstyr og verktøy og avfallshåndtering som er viktige samarbeidspartnere for flere av prosessindustribedriftene. Siden Agder har en konsentrasjon av bedrifter i prosessindustrien, kan små- og mellomstore leverandører utvikle spisskompetanse knyttet til sine segment av prosessindustriens verdikjede. EYDE-bedriftene bruker også i stor grad de samme regionale og nasjonale kunnskapsleverandørene, noe som illustreres ved at de samarbeider med de samme forskningsinstituttene og universitetene.
- √ Bedriftene i EYDE er innovative. Selv om prosessindustrien er en moden næring, finner man mange eksempler på inkrementelle innovasjoner og en rekke radikale innovasjoner i bedriftene. På denne måten forlenger og fornyer bedriftene sine utviklingsbaner. Prosessindustrien er en viktig næring for Agder, og innovasjon er en forutsetning for at næringen vil være en viktig verdiskaper i fremtiden. Våre resultater viser at bedriftene i EYDE arbeider aktivt med innovasjon.
- √ Erkjennelsen av at bedriftene opererer i en næring med sterk global konkurranse og hvor produktene til en viss grad kan sammenliknes, har skapt et press om kontinuerlig forbedring av produkter og produksjonsprosesser. Summen av alle disse små forbedringene har gitt EYDE-bedriftene konkurranseposisjoner basert på å produsere produkter med høyere kvalitet (for eksempel høyere renhetsgrad på me-

tallene), på en mer kostnadseffektiv måte, og med mindre forbruk av energi og lavere utslipp av klimagasser enn konkurrentene. De inkrementelle innovasjonene er i stor grad erfaringsbaserte, og utvikles ofte i tett samspill med kunder og leverandører. Det er også et utstrakt samarbeid mellom kjernebedriftene i EYDE om å overføre beste praksis seg imellom, blant annet innenfor LEAN og energistyring.

- √ Flere av EYDE-bedriftene arbeider med store radikale innovasjoner som kan gi betydelige teknologiske skift. Utvikling av en helt ny elektrolyseprosess for produksjon av kobber og en ny karbotermisk smelteprosess for aluminium i to av bedriftene er eksempler på dette. Bedriftene i EYDE kan karakteriseres som forskningsintensive, og mange av de mer radikale fremskrittene frembringes gjennom et tett samarbeid med ledende forskningsmiljøer. Dette betyr at bedriftene både innoverer etter DUI-metoden (Doing Using Interacting) og STI-metoden (Science Technology Innovation), og de anvender både erfaringsbasert og vitenskapelig basert kunnskap i innovasjonsprosessene.
- √ Bedriftene i EYDE har gått fra å være «ensomme globale ryttere» til å bli en innovativ næringsklynge og del av et regionalt innovasjonssystem med nasjonale koblinger. Det er tette koblinger mellom EYDE-klyngen, og forskningsmiljøer og utdanningsinstitusjoner både regionalt og nasjonalt. Universitetet i Agder, Teknova og Agderforskning er eksempler på regionale partnere, mens NTNU, SINTEF og NIVA er svært viktige nasjonale partnere i den kunnskapsutviklende delen av innovasjonssystemet. EYDE har sammen med Ferrolegeringsindustriens Forskningsforening og SFI Metallproduksjon en viktig rolle for å koble EYDE-bedriftene med relevante forskningsmiljø og etablere forskningsprosjekt som har stor betydning for næringens utvikling.
- √ EYDE spiller en viktig rolle for å realisere forsknings-, utviklings- og innovasjonsprosjekter i samspill med virkemiddelapparatet regionalt og nasjonalt. EYDE har gjennomført en rekke prosjekter i samarbeid med VRI Agder, Sørlandets Kompetansefond, Aust-Agder Utviklings- og Kompetansefond og Regionalt Forskningsfond Agder, som er del av

det regionale virkemiddelapparatet, og med Forskningsrådet, Innovasjon Norge og ENOVA i det nasjonale virkemiddelapparatet.

- √ Klyngeprosjektet EYDE har spilt en viktig rolle for å bygge en sterk næringsklynge, bringe sammen de ulike aktørene i det regionale innovasjonssystemet og koble det regionale innovasjonssystemet sammen med et større nasjonalt innovasjonssystem for prosessindustrien. Dette innovasjonssystemet har i tillegg mange internasjonale koblinger. Bedriftene er en del av globale verdikjeder med kunder og leverandører lokalisert utenfor Norge, og både bedriftene i EYDE og klyngeprosjektet samarbeider med internasjonale universiteter og forskningsmiljøer. Bedrifter i EYDE har også etablert prosjekter sammen med norske og utenlandske partnere under EU-programmet Horizon 2020.
- √ Gjennom å ha etablert en innovativ næringsklynge i et regionalt innovasjonssystem med nasjonale og internasjonale koblinger, er det lagt et godt fundament for å styrke EYDE-bedriftenes konkurranseevne, og for å utvikle nye relaterte verdikjeder og bedrifter basert på forskning, utvikling og innovasjon. Ved å styrke disse koblingene og enda bedre utnytte det potensialet disse gir for både forskningsdrevet og erfaringsbasert innovasjon, vil dette gi en god plattform for å skape en fremtidsrettet næring. Dette vil være en næring som griper de forretningsmulighetene global ressursknapphet og «det grønne skiftet» gir.
- √ Vi foreslår fem konkrete strategiske tiltak som kan styrke klyngeprosjektet EYDE, og tre av disse er rettet mot klyngens ressursgrunnlag. Etter vår oppfatning, bør EYDE inkludere spesialiserte leverandører med leveranseforhold til flere av kjernebedriftene for å styrke klyngeprosjektets vertikale dimensjon. Tilsvarende bør man vurdere å utvide klyngeprosjektets geografiske nedslagsfelt slik at man kan få med flere prosessindustribedrifter i EYDE. Disse vil bringe med seg nye perspektiver og løsninger på de utfordringene kjernebedriftene står overfor, og styrke den horisontale dimensjonen. Fravær av konkurranse mellom bedriftene i EYDE og manglende mulighet til å inkludere kundene i klyngeprosjektet kan over tid redusere innovasjonspresset og

medføre at aktivitetene i klyngen ikke er tilstrekkelig markedsdrevet. Vi foreslår derfor at klyngeprosjektet øker innsatsen knyttet til å overvåke de globale trendene i markedene bedriftene leverer til og konkurranseforholdene i de bransjene de er en del av.

- √ De to siste forslagene er knyttet til å styrke viktige koblinger i det regionale innovasjonssystemet. For å møte stadig nye utfordringer, blir forskningsdrevne innovasjoner utviklet i samarbeid med ledende forskningsmiljøer avgjørende og en tettere kobling til kunnskapsutviklere viktig. De viktigste samarbeidspartnerne for EYDE-bedriftene i det kunnskapsutviklende delsystemet er NTNU og SINTEF, og vi anbefaler derfor at disse trekkes inn som formelle deltakere i klyngeprosjektet. Åpen innovasjon er avgjørende for å være konkurransedyktig over tid. Selskap som opererer på globale markeder, må betrakte hele verden som en åpen dør til nye løsninger. Samarbeid med internasjonale forsknings- og kompetansemiljøer blir derfor sentralt, og vi anbefaler EYDE å forsterke innsatsen for å realisere forskningsprosjekter sammen med internasjonale partnere under Horizon 2020.

1 Utviklingen av EYDE og studiens undersøkelsesspørsmål

Den økonomiske utviklingen i Norge er nært knyttet til utnyttelse av landets naturgitte ressurser. Fra begynnelsen av 1900-tallet var rikelig tilgang til billig kraft synonymt med verdiskaping og industriell utvikling. Fremveksten av kraftkrevende industri er en viktig del av dette bildet. Kraftkrevende industri består av bedrifter som leverer halvfabrikata som aluminiumsbarer, jernlegeringer, kartong, papp og avisepapir (regjeringen.no). Disse bedriftene produserer sine produkter ved hjelp av kjemiske prosesser ved høy temperatur, noe som krever mye og stabil tilgang på elektrisitet.

Sam Eyde så tidlig potensialet i de uregulerte fossefallene for å produsere rimelig elektrisitet som kunne utnyttes i industriell produksjon. Et møte med Kristian Birkeland i et middagsselskap ble avgjørende. Eyde var opptatt av den kommende mangel på salpetergjødning og kjente til at det var gjort forsøk med å oksidere nitrogen i luften ved elektriske utladninger. Han sa til Birkeland at han ønsket seg verdens største lysbue. «Det kan jeg skaffe Dem», skal Birkeland ha svart (notoddenhistorielag.no).

Metoden ble kjent som Birkeland-Eyde-metoden. Det var Birkelands oppfinnelse, skapt gjennom et uhell under et eksperiment, men den ble kommersialisert av gründeren Eyde. Samarbeidet la grunnlaget for den norske nitrogenindustrien og ble startskuddet for en storstilt utbygging av norske kraftressurser. Ved hjelp av kapital fra Wallenberg-familien i Sverige og franske investorer, ble Norsk Hydro og Elkem etablert.

Overføringskapasiteten var lite utbygget, og industrietableringene ble derfor i begynnelsen delvis styrt av vannfallenes beliggenhet. Odda, Notodden og Rjukan ble i denne perioden livskraftige industrisamfunn. Nettopp tilgangen på energi gjorde at Sørlandet tidlig ble hjem for etablering av kraftkrevende industri. Historien om utviklingen av kraftkrevende industri i landsdelen følger utbyggingen av landsdelens kraftressurser. Dette betyr at

forløperne til dagens prosessindustribedrifter⁴ på Sørlandet så dagens lys for mer enn 100 år siden da de første kraftutbyggingene ble foretatt.

1.1 EYDE – prosessindustriens næringsklynge i Agder

I dag representerer prosessindustrien i Agder en viktig næring med betydelig verdiskaping og sysselsetting. Prosessindustrien er en medvirkende forklaring til at Vest-Agder troner på toppen av fylkesoversikten for eksport av bearbejdede industrielle varer. I 2007 ble EYDE etablert som et nettverk for prosessindustribedrifter i Agder. Fram til 2007 hadde bedriftene i stor grad operert som «lonely global riders», en betegnelse som ble brukt i boken «Et kunnskapsbasert Norge» (Reve og Sasson, 2002).

Nettverket utviklet seg raskt til en klyngeorganisasjon for prosessindustrien på Sørlandet⁵. Fra 2010 til 2014 deltok EYDE i klyngeprogrammet ARENA som Innovasjon Norge, Forskningsrådet og SIVA finansierer. Klyngen hadde i februar 2015 totalt 14 medlemmer, hvor 11 av medlemmene er prosessindustribedrifter og tre av medlemmene er kunnskapsutviklende organisasjoner (to forskningsinstitutter og Universitetet i Agder).

Holder vi Universitetet i Agder utenfor, representerte medlemmene i EYDE i 2013 en verdiskaping på 4,7 milliarder kroner, hvorav 1,2 milliarder kroner var samlet driftsresultat og 3,5 milliarder kroner ble utbetalt i lønn. Medlemmene hadde til sammen driftsinntekter på 22,5 milliarder kroner og 5886 ansatte. Tallene viser at EYDE representerer en betydelig verdiskaping og gir stor sysselsetting. I tillegg kommer de indirekte ringvirkningene i form av verdiskaping hos medlemmenes leverandører. Oversikt over medlemmene i EYDE er vist i tabell 1-1 på neste side.

⁴ Vi vil i fortsettelsen bruke betegnelsen prosessindustri for å beskrive bedriftene som utgjør målgruppen for denne studien. Selv om disse er kraftkrevende, gir begrepet prosessindustri er tydeligere fellesnevner for produksjonsprosessen i disse bedriftene.

⁵ I fortsettelsen vil vi bruke EYDE som betegnelse på prosessindustriklyngen. Siden dette er en etablert klynge kvalifisert gjennom deltakelse i ARENA-programmet, kan det i denne rapporten skape forvirring dersom vi bruker nettverksbetegnelsen som har vært en del av det offisielle navnet siden oppstarten.

Agderforskning

Tabell 1-1: Medlemmene i EYDE per februar 2015

Navn	Type medlem	Org.nummer	Antall ansatte	Driftsinntekter	Driftsresultat	Lønn	Verdiskaping
Alcoa Lista	Bedrift	974 114 011	1 228	5 113 000	-101 000	534 000	433 000
Elkem	Bedrift	911 382 008	1 243	5 292 934	-301 896	810 497	508 601
Eramet	Bedrift	974 077 930	648	4 117 263	166 632	411 887	578 519
Benteler Automotive	Bedrift	993 787 876	382	492 484	-81 111	176 703	95 592
Fibo-Trespo	Bedrift	964 193 991	122	434 475	66 301	62 735	129 036
GE Healthcare	Bedrift	914 829 674	713	4 494 431	1 529 364	609 577	2 138 941
Glencore Nikkelverk	Bedrift	911 575 787	592	1 260 638	70 427	336 838	407 265
Huntonit	Bedrift	914 801 958	181	440 794	-4 188	116 419	112 231
ReSiTec	Bedrift	980 464 903	7	6 201	-8 056	5 003	-3 053
Saint-Gobain Ceramic Materials	Bedrift	914 810 574	258	357 902	-59 583	131 725	72 142
3B Fibreglass Norway	Bedrift	919 742 356	283	285 488	-41 680	97 658	55 978
NIVA	Forskningsinstitutt	855 869 942	209	235 716	-17 737	149 254	131 517
Teknova	Forskningsinstitutt	984 077 610	20	22 502	-2 245	14 859	12 614
Sum (beløp i 1000 kr)			5 886	22 553 828	1 215 228	3 457 155	4 672 383
Universitetet i Agder	Universitet						

Generelle karakteristika ved medlemmene er at de produserer spesialiserte produkter til verdensmarkedet, og om lag 90 prosent av produksjonen til bedriftene i klyngen eksporteres. Bedriftene er eid av noen av verdens største globale konsern. Dette betyr at klyngemedlemmene i stor grad er del av globale verdikjeder, og at nyinvesteringer i Norge konkurrerer med alternative investeringer i andre land. Når morselskapene kanalisere investeringer i anlegg, og forskning og utvikling til sine datterselskap i Agder, er dette et uttrykk for at bedriftene er konkurransedyktige på globale markeder til tross for at de er etablert i et land med høyt kostnadsnivå. Produktkvalitet og effektive produksjonsprosesser forklarer bedriftenes konkurranseevne, og ikke minst deres evne til å forbedre seg på disse områdene.

1.2 Undersøkelsesspørsmål i denne studien

Boken «Verden er flat», skrevet av journalisten Thomas L. Friedman, fikk stor oppmerksomhet da den kom i 2005. Den ble kåret til «Business Book of the Year» av Financial Times og dominerte NHOs årsmøte i 2007. Bokens påstand er at vi går mot en verden der ny informasjons- og kommunikasjonsteknologi gjør kunnskap i hele verden allment tilgjengelig, der alle kan konkurrere og samarbeide, og avstand har mindre betydning.

Når selskap kan hente kapital, varer, informasjon og teknologi fra hele verden, og transport og kommunikasjon går stadig raskere, er det lett å tro at lokalisering ikke lenger betyr noe. Likevel domineres verdens økonomiske kart av klynger – en kritisk masse av svært konkurransedyktige bedrifter i samme bransje lokalisert i samme region, med et bredt spekter av konkurransedyktige underleverandører og tilgang til et relevant arbeidsmarked.

I denne rapporten presenteres funnene fra en verdikjede- og sosial nettverksanalyse Agderforskning har gjennomført for EYDE. Verdikjedeanalysen har avdekket vare- og tjenesteflyt, mens den sosiale nettverksanalysen har kartlagt ulike former for kunnskapsflyt mellom bedriftene i EYDE og deres leverandører, kunder og andre samarbeidspartnere. Motivasjonen for begge analysene har vært å kartlegge hvordan medlemmene i EYDE samarbeider.

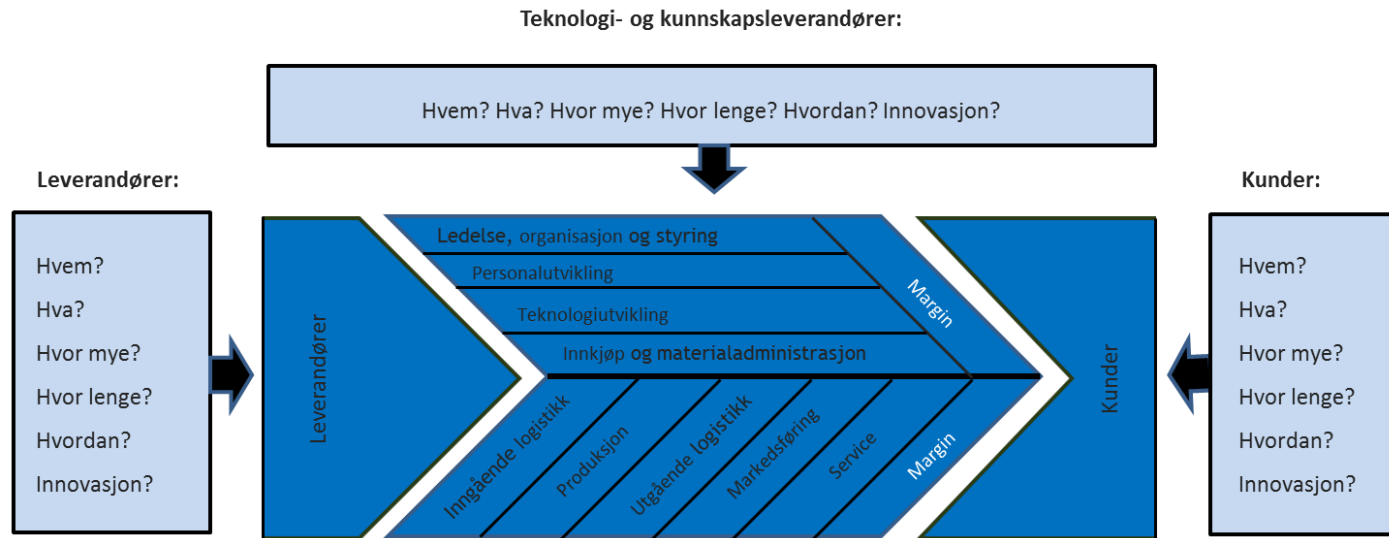
der med andre om innovasjon. Målet har vært å etablere et kunnskapsgrunnlag som er nyttig for det videre utviklingsarbeidet i klyngen.

Denne rapporten gir svar på følgende overordnede spørsmål:

- A. Hvordan kan man beskrive EYDE som næringsklynge?
- B. Hvordan kan man beskrive EYDE som del av et innovasjonssystem?

For å belyse disse to spørsmålene, har vi stilt noen konkrete undersøkelses-spørsmål i denne studien: Hvem samarbeider med hvem om innovasjon? Hvilke typer innovasjoner samarbeider man om? På hvilken måte samarbeider man om innovasjon? Hvilken rolle har EYDE i bedriftenes innovasjonsarbeid? Noen av svarene på disse spørsmålene gir vi i rapporten.

Figur 1-1: Hvem samarbeider med hvem, om hva og på hvilken måte?



2 Innovasjon, innovasjonstyper og innovasjonsmåter

Å lete etter nye og bedre måter å gjøre ting på, og å sette disse ut i praksis, er en grunnleggende del av den menneskelige natur (Fagerberg, 2005). Innovasjon bringer samfunnet fremover, gir økt verdiskaping og bidrar til velferd og bedre levestandard for folk flest. En av de mest betydningsfulle bidragsyterne innenfor studier av innovasjon i økonomisk teori er Joseph Schumpeter (Tidd og Bessant, 2013). Hans studier av innovasjon og beskrivelsen av kreativ destruksjon som drivkraften bak økonomisk utvikling leses fortsatt og betraktes som en klassiker i økonomisk teori.

Hans argument er bygd rundt effekten av teknologiske innovasjoner. Ifølge Schumpeter (1950) vil bedrifter bruke teknologiske innovasjoner, enten i form av nye produkter eller produksjonsprosesser, for å få et strategisk fortrinn. Konkurransefortrinnet brukes til å skape ekstraordinær fortjeneste, det som i økonomifaget blir kalt monopolprofitt. Bedriftene oppnår gjennom sine innovasjoner en avkastning utover det som er normal avkastning på investert kapital, noe som tiltrekker andre entreprenører som forsøker å få sin del av inntekten. Dette skaper en rekke nye innovasjoner, og alle de nye aktørene og mangfoldet av nye ideer gjør at konkurransen øker og monopolprofitten forsvinner. På dette punktet gjentas syklusen ved at de samme eller nye entreprenører søker etter de neste innovasjonene som vil redefinere spillereglene, gi nye konkurransefortrinn og ekstraordinær avkastning på investeringene. Schumpeter kaller dette kreativ destruksjon.

Et viktig skille gjøres mellom oppfinnelser og innovasjoner. Oppfinnelser viser til når ideen til et nytt produkt eller en ny prosess oppstår for første gang, mens innovasjon er det første forsøket på å gjøre/gjennomføre dette i praksis. Av og til kan oppfinnelser og innovasjoner være så nært knyttet sammen at det kan være vanskelig å skille dem, mens det andre ganger kan være betydelig tidsforsinkelse mellom dem (Fagerberg, 2005). Utvikling krever imidlertid både oppfinnere og innovatører.

For å gjøre en oppfinnelse til en innovasjon, må bedriften kombinere en rekke ulike typer kompetanser, ferdigheter og ressurser. Mange oppfinnel-

ser krever komplementære oppfinnelser og innovasjoner for å lykkes i innovasjonsfasen. Schumpeter (1934) har identifisert fem typer innovasjoner; nye produkter, nye produksjonsmetoder, nye kilder/typer innsatsfaktorer, utnyttelse av nye markeder og nye måter å organisere forretningsvirksomhet på/nye forretningsmodeller. Selv om det meste av oppmerksomheten ofte har blitt rettet mot hvordan man kan skape og videreutvikle produkter, og hvordan man kan produsere dem (Schmookler, 1966), er alle de fem typene Schumpeter identifiserte viktige - og de henger ofte sammen.

2.1 Radikale og inkrementelle innovasjoner

En annen tilnærming basert på Schumpeters arbeid har vært å klassifisere innovasjoner i henhold til hvor mye nytt disse representerer sammenlignet med eksisterende teknologi. En av de vanligste måtene å klassifisere innovasjoner og innovasjonsprosesser på er etter hvorvidt de representerer en radikal eller inkrementell innovasjon (Tidd og Bessant, 2013). Radikale innovasjoner kjennetegnes av å ha noe revolusjonerende og nytt ved seg, som ofte har fremkommet som et resultat av en innovasjonsprosess med helt nye måter å arbeide på, gjerne ved bruk av nye verktøy og ny kunnskap. En radikal innovasjon kan også innebære bruk av eksisterende verktøy og kunnskap på en ny måte. Radikale innovasjoner innebærer ofte en høyere grad av innovasjon enn inkrementelle innovasjoner fordi man tilfører noe nytt enten i innovasjonsprosessen eller i form av et sluttprodukt. Bakgrunnen for radikal innovasjon kan ligge i en bedrifts tilgang på ny teknologi eller tilgang på nye markeder og nye forventninger, men det kan også basere seg på en redefinering av den industrien en er del av, endring av forretningsmodell og tilhørende spilleregler (Tidd og Bessant, 2013).

Mens radikale innovasjoner i hovedsak handler om å utvikle noe helt nytt og gjøre noe på en helt ny måte, finner vi oftere eksempler på inkrementelle innovasjoner. Inkrementelle innovasjoner handler om å gjøre det man allerede gjør, men på en bedre måte (Tidd og Bessant, 2013). Begrepet inkrementell viser til at det foregår små, skrittvis endringer kontinuerlig. Man innoverer over lengre tid, basert på allerede eksisterende produkter

og tjenester. Selv om graden av innovasjon ofte er lavere ved inkrementelle innovasjoner, medfører de ofte en høyere grad av kostnadseffektivitet og kvalitetsforbedringer fordi den kumulative effekten av en rekke inkrementelle innovasjoner kan bli betydelig. Inkrementelle innovasjoner forekommer oftere enn radikale innovasjoner, og vi finner dem som mindre endringer og finjusteringer i materialer, arbeidsprosesser og sluttprodukter.

2.2 Innovasjonsmåter og kunnskapsbaser

Bedrifter innoverer på ulike måter og organiserer sin innovasjonsaktivitet forskjellig. Dette betyr at bedrifter har behov for ulike typer innovasjonssystemer og samarbeid med forskjellige eksterne aktører. Innovasjonsmåter og kunnskapsbaser er nyttige begrep for å forstå hvordan innovasjonsaktivitet varierer mellom bedrifter, over tid og med produktets livssyklus, og hvordan dette har betydning for bedriftens kobling til omgivelsene.

Analytisk kunnskap er vitenskapelig, teoretisk basert kunnskap som er tilgjengelig i universell forstand siden denne er kodifisert eller kodifiserbar. Dette vil typisk være kunnskap om vitenskapelige prinsipper som gir innsikt i hvordan ting henger sammen og påvirker hverandre ("know why"). Kunnskapsutviklingen finner sted i avgrensede FoU-prosjekter som kan omfatte forskning og testing, og som leder til utviklingen av nye eller redefinerte teoretiske modeller om årsak-virkningsforhold.

Syntetisk basert kunnskap er erfaringsbasert og har en betydelig andel tause komponenter. Denne er derfor kontekstspesifikk og knyttet til bestemte bedrifter, teknologier og markeder. En syntetisk kunnskapsbase vil typisk ha fellestrekk med de kildene til varige konkurransefortrinn som beskrives i ressursbasert teori slik dette presenteres av Barney (1991) og Peteraf (1993). Kunnskapsutviklingen skjer gjennom å bruke erfaringen som er opparbeidet til å koble kjente elementer på nye måter ("know how") og kan ikke uten videre overføres mellom bedrifter.

Innovasjonsaktivitet forgår i alle næringer, og det er ikke bare næringer dominert av betydelig FoU-aktivitet som innoverer. Ifølge Isaksen og As-

heim (2008b) er derfor OECD sin inndeling i høyt teknologiske, mellomteknologiske og lavteknologiske næringer etter FoU-intensitet lite relevant for å forutsi innovasjonsevnen til bedrifter. Ulike innovasjonsmåter er basert på ulike kunnskapsbaser eller kombinasjoner av kunnskapsbaser.

STI-metoden (Science, Technology, Innovation) betegner en tilnærming hvor ett eller flere FoU-prosjekt(er), enten i bedriftens egen regi eller i samarbeid med universiteter eller forskningsinstitutter, er utgangspunktet for innovasjonsprosessen. Universiteter, forskningsinstitutter og andre tunge forskningsmiljøer er viktige kilder for den analytiske kunnskapen bedriften anvender når den innoverer etter STI-metoden.

DUI-metoden (Doing, Using, Interacting) er betegnende for innovasjoner hvor læreprosessen i det daglige arbeidet, og interaksjonen med kunder for å tilpasse og videreutvikle produkter er utgangspunktet for innovasjonsprosessen. Krevende kunder og spesialiserte leverandører er ofte viktige forutsetninger for innovasjoner etter denne metoden. Kompetent arbeidskraft med bred erfaring, flat organisasjonsstruktur og desentralisert ansvar er avgjørende for å lykkes over tid med innovasjoner etter DUI-metoden.

Jensen et al. (2007) hevder at bedriftene som utmerker seg når det gjelder innovasjon kombinerer STI- og DUI-metoden. Disse bedriftene utnytter både en analytisk- og syntetisk kunnskapsbase, og oppnår teknologiskiv fra STI-metoden og markedsdrevet innovasjon gjennom DUI-metoden. Denne koblingen betegnes som CCI (Complex and Combined Innovation).

Figur 2-1: Innovasjonsmåter og kunnskapsbaser

		Erfaringsbasert kunnskap (Syntetisk)	
		Ja	Nei
FoU-basert kunnskap (Analytisk)	Ja	CCI	STI
	Nei	DUI	Ingen innovasjon

2.3 Et systemperspektiv på innovasjon

Bedrifter frembringer sjeldent innovasjoner alene. Interaksjon med kunder, leverandører, konkurrenter og andre aktører er viktig (Fagerberg, 2005). Innovasjonsresultater oppnås gjennom en kollektiv innsats fra disse aktørene (Van de Ven et al., 1999). Siden innovasjon handler om å kombinere eksisterende ideer, kompetanser, ferdigheter og ressurser på nye måter, vil tilgang til stor variasjon i disse faktorene gi større muligheter for innovasjon. Bedriften må derfor etablere forbindelser med miljøer utenfor virksomheten som kan tilføre ideer og kompetanse. Granovetter (1973) hevder blant annet at mange svake bånd kan være viktige siden disse tilfører virksomheten perspektiver, ideer og kunnskap som tette og nære bånd ikke gir fordi aktørene i de sterke relasjonene ofte kan være litt for like.

En annen viktig faktor er at oppfinnelser og innovasjon er en kontinuerlig prosess. De viktigste innovasjonene gjennomgår drastiske endringer i løpet av sin livssyklus. Endringene en oppfinnelse går gjennom etter den blir introdusert, kan ha langt større økonomisk betydning enn det oppfinnelsen hadde i sin opprinnelige form (Kline og Rosenberg, 1986). Det vi tenker på som en enkelt innovasjon, er ofte resultatet av en lang prosess som involverer mange innovasjoner som henger sammen og er gjensidig avhengig av hverandre (Fagerberg, 2005). Dette gjør at et systemperspektiv kan være hensiktsmessig for å forstå utviklingen av prosessindustrien.

Et innovasjonssystem består av alle viktige økonomiske-, sosiale-, politiske-, organisatoriske-, institusjonelle- og andre faktorer som påvirker utviklingen, spredningen, og bruk av innovasjoner (Edquist og Johnson, 2000, s. 46). Et innovasjonssystem inneholder sterke komplementære komponenter. De sentrale delene av et innovasjonssystem er organisasjoner og institusjoner. «Organisasjoner er formelle strukturer som er bevisst etablert og har et eksplisitt formål» (Edquist og Johnson, 2000, s. 46). Dette er aktørene i innovasjonssystemet, og disse er typisk bedrifter, universiteter, finansinstitusjoner og offentlige myndigheter. «Institusjoner er et sett av felles vaner, normer, rutiner, etablert praksis, regler eller lover som regulerer relasjonen og interaksjonen mellom individer, grupper, og organisasjoner» (Edquist og

Johnson, 2000, s. 46). Institusjonelle forhold er en viktig del av systemet, og dette påvirker samarbeidet mellom ulike aktører.

Dersom man skal vurdere et innovasjonssystem, er det viktig å studere aktivitetene. Litteraturen har fremhevet forskjellige aktiviteter, og empirien er foreløpig for mangelfull til å rangere disse og eventuelt si noe om kausalitet. Ulike aktiviteter er sannsynligvis viktige i forskjellige innovasjonssystemer/næringer og på ulike tidspunkt i en innovasjonsprosess. Tabell 2-1 presenterer aktiviteter vi kan anta er viktige i de fleste innovasjonssystem.

Tabell 2-1: Aktiviteter i et innovasjonssystem

Eksempler på viktige aktiviteter i et innovasjonssystem
Utvikling av ny kunnskap gjennom forskning og utvikling
Utvikling av kompetent arbeidskraft med nødvendig kunnskap og ferdigheter
Utvikling av nye produktmarkeder
Fremsettelse av tydelige kvalitetskrav til nye produkter fra krevende kunder
Etablering av og endring av organisasjoner for å utvikle nye innovasjonsområder
Interaksjon mellom ulike organisasjoner som er en del av innovasjonsprosessen
Etablering og utvikling av institusjoner som fremmer innovasjonsprosessen
Inkubatoraktiviteter som fasiliterer og yter administrative tjenester i innovasjonsarbeidet
Finansiering av og andre aktiviteter som fremmer kommersialisering av innovasjonen
Leveranse av og tilgang til rådgivende tjenester av betydning for innovasjonsprosessen

Kompetanseutvikling er en viktig del av et innovasjonssystem. Det er vanlig å fokusere på tre ulike former for læring; FoU, organisatorisk læring og individuell læring som utvikler humankapitalen. Innovasjon avhenger ikke bare av forskningsresultater, men også av vilje til å eksperimentere med og ta i bruk ny teknologi, utforske nye markeder og entreprenørskap. Dette krever kompetent arbeidskraft, og siden arbeidskraft ofte er lite mobil, er en kompetent arbeidsstyrke en viktig kilde til konkurransefortrinn (Edquist, 2005).

3 Nettverk, klynger og regionale innovasjonssystemer

Nettverk, klynger og regionale innovasjonssystem er sentrale begrep i denne rapporten. Begrepene henger sammen, men beskriver likevel ulike fenomener. Hvert begrep har et distinkt innhold, og i de følgende avsnittene gis det en kort innføring i hva vi legger i disse tre teoretiske begrepene. Målet er å tydeliggjøre forskjellen på nettverk, klynger og regionale innovasjonssystem, noe som er viktig for drøftingen senere i rapporten.

3.1 Hva er et bedriftsnettverk?

Et bedriftsnettverk kan beskrives ved et nærvær av sosiale relasjoner mellom bedriftene. Bedriftene har både kjennskap til og kunnskap om hverandre, og de har en felles identitet som betyr at bedriftene har en forståelse av at man representerer en gruppering med noen delte identifikasjonsmarkører. Identifikasjonsmarkørene, som skaper en felles identitet, kan være basert på geografi, bransje/industri, teknologi, produkt, marked eller liknende (Normann, Fosse, Isaksen og Jakobsen, 2014; Powell, 1990).

Bedriftsnettverk skiller seg fra et klyngeprosjekt ved at utvikling og styrking av relasjoner, og oppgraderingsmekanismer som komplementaritet, kunnskapsspredning og innovasjonspress ikke nødvendigvis er institusjonaliserte og gjenstand for strategisk og planmessig utvikling (Normann, Fosse, Isaksen og Jakobsen, 2014; Powell, 1990). Dette betyr at et bedriftsnettverk er en løsere og mindre forpliktende konstruksjon enn en næringsklynge, og aktiviteten i nettverket er i mindre og svakere grad knyttet til innovasjonsaktiviteten i medlemsbedriftene.

3.2 Hva er en næringsklynge?

En klynge er en geografisk konsentrasjon av sammenknyttede og samhandlende bedrifter og institusjoner innenfor et bestemt område. (Porter, 1998a). Porter (1998b, s. 197) definerer en klynge på følgende måte:

«Geografisk konsentrasjon av sammenknyttede bedrifter, spesialiserte leverandører, tjenesteytere, bedrifter i relaterte bransjer og assosierte institusjoner...innenfor et bestemt område som konkurrerer, men også samarbeider.»

En klynge kan omfatte bedrifter i samme bransje, virksomheter i andre men relaterte bransjer, og andre organisasjoner som er viktig for konkurransevnen til bedriftene i klyngen. Klyngen kan inkludere leverandører av innsatsfaktorer, produksjonsutstyr, tjenester eller spesialisert infrastruktur, og den kan strekke seg nedstrøms til distribusjonskanaler, kunder, produsenter av komplementære produkter og til bransjer som er relatert gjennom kompetanse, teknologi eller bruk av samme innsatsfaktorer. Mange klynger inkluderer offentlige og private institusjoner, slik som universiteter, forskningsinstitutter, utdanningsinstitusjoner, regulatoriske myndigheter, tenketanker og handelsorganisasjoner, som leverer forskning, spesialisert opplæring, trening, informasjon og teknisk støtte.

Sammenliknet med markedstransaksjoner mellom spredte og tilfeldige kjøpere og selgere, vil nærheten mellom selskap og institusjoner lokalisert på samme sted og de gjentatte transaksjonene mellom dem skape relasjoner som fremmer bedre koordinering og tillit. Tillit har blitt identifisert som en viktig faktor i suksessrike interorganisatoriske relasjoner (Dwyer et al., 1987; Anderson og Narus, 1990; Moorman et al., 1993) og for utviklingen av langsiktige relasjoner og graden av samarbeid (Ganesan, 1994; Smith et al, 1995). Jørgensen (2002) drøfter hvordan organisasjonenes rykte, relasjonsmessige investeringer, ekspertise og evne til å skape tilfredshet påvirker graden av tillit, og at interaksjonshyppighet, åpen kommunikasjon, felles verdier og relativ maktfordeling i relasjonen er viktig for tilliten mellom partene. En klynge kan løse utfordringen med distanserte og svake relasjoner i et marked uten at man mister den fleksibilitet som kan forsvinne ved vertikal integrasjon og uten de administrative utfordringene som ofte følger formelle nettverk, allianser og partnerskap.

3.3 Hvorfor styrker klynger bedriftenes konkurransekraft?

En klynge øker konkurransekraften til en bedrift på tre måter. For det første øker klyngen produktiviteten til et selskap lokalisert i et område. Klyngen gir bedre tilgang på arbeidskraft og leverandører. En sterk klynge har en pool av spesialisert og erfaren arbeidskraft, noe som reduserer kostnadene ved rekruttering. Fordi en klynge signaliserer muligheter og gir et bredere arbeidsmarked og mindre risiko for arbeidstakere på sikt, er det også lettere å tiltrekke kompetanse fra andre steder.

En klynge gir også en velutviklet base av underleverandører. Nærheten gir tillit, redusert responstid og bedre kommunikasjon. Dette gir lavere transaksjonskostnader og mindre risiko for opportunistisk atferd fra underleverandører. En klynge gir også tilgang til spesialisert informasjon. Omfattende informasjon om markedet, teknologi og konkurrenter akkumuleres og spres blant aktører i en klynge. Personlige relasjoner fremmer tillit og bedre informasjonsflyt. En klynge gir også komplementaritet, og alle båndene mellom ulike aktører skaper en helhet som er større enn summen av alle delene. Alle de ulike aktørene som er bundet sammen i klyngen, utfyller og forsterker hverandre. Tilgangen til institusjoner og kollektive goder øker med en klynge. Offentlige institusjoner tilrettelegger gjennom utdanningsprogrammer, infrastruktur og annen støtte, og bedriftene i en klynge kan sammen løfte investeringer som kommer alle i klyngen til gode. En klynge gir også sterkere motivasjon og bedre muligheter til å måle seg mot sine konkurrenter som gjør at de arbeider hardere.

For det andre påvirker klyngen retningen på og omfanget av innovasjon. Nærhet til krevende kunder i klyngen gir et bedre bilde av markedet og muligheter for innovasjon mer synlig. Klyngen gir også kapasitet og fleksibilitet til å kunne handle hurtig ved at klyngen som helhet ofte har de kapabilitetene som er nødvendig for å implementere innovasjoner. Lokale leverandører og andre partnere kan involveres i innovasjonsprosessen for å sikre en best mulig tilpasning til kundenes ønsker. Bedriftene i en klynge kan eksperimentere til en lavere kostnad, og utsette store og transaksjonsspesifikke forpliktelser til de er mer sikre på at en innovasjon vil lykkes i markedet.

Bedrifter som er avhengige av leverandører langt unna, har større koordineringsutfordringer i alle de aktivitetene hvor samhandling er nødvendig for innovasjonen. Innovasjon kan også være vanskeligere i vertikalt integrerte selskap, spesielt der man står overfor valg hvor en innovasjon reduserer verdien av eksisterende aktiva eller hvor det blir ressurskamp mellom eksisterende produkter og prosesser, og de nye som utvikles. Konkurransen mellom aktørene i klyngen fjerner disse barrierene, og klynger kan være sentre for innovasjon og ha stor betydning for et selskaps innovasjonsevne.

For det tredje stimulerer en klynge til økt entreprenørskap og etablering av nye virksomheter. Mange nye bedrifter oppstår innenfor eksisterende klynger. For nye leverandører er klyngen attraktiv med mange geografisk konsentrerte kunder, noe som gjør det lettere å se markedsmuligheter. Klyngen representerer i seg selv et betydelig marked. Personer som allerede arbeider i klyngen, kan lettere identifisere udekkede behov som kan gi grunnlag for nye bedriftsetableringer. I klyngen vil man ofte finne kompetansen, arbeidskraften og innsatsfaktorene man har behov for. Lokale finansinstitusjoner kjenner klyngen, noe som kan gjøre det lettere å få nødvendig finansiering. Entreprenørskap som fører til etablering av ny virksomhet innenfor klyngens verdikjeder forsterker i neste omgang hele klyngen og dermed klyngens verdi for den enkelte bedrift (Porter, 1998).

Den grunnleggende funksjonen til en klynge er at den samler og lokaliserer læring mellom selskap, leverandører, kunder, bedrifter i relaterte bransjer og andre institusjoner som universiteter, regulatoriske myndigheter etc. (Porter, 2000). En sterk klynge kan hjelpe den enkelte bedrift til å ta i bruk den mest avanserte teknologi og de mest sofistikerte prosessene som gjør at bedriften blir mer konkurransedyktig. En teknologibasert klynge har flyt av mennesker og ideer, finansieringskilder for entreprenører, og en kultur for teknologiutvikling og entreprenørskap. Teknologidrevne klynger skiller seg fra andre industrielle klynger ved at de er tettere knyttet til de tidlige fasene av produktene og bedriftenes livssyklus. Hovedaktiviteten er forskning og utvikling. For bedriftene etablert nær kilden til kunnskap, slik som universiteter, forskningsinstitutt eller spesialiserte arbeidsmarkeder, øker mulighetene for kollektiv læring og entreprenørskap (Malecki, 2011).

3.4 Hva er et regionalt innovasjonssystem?

Innovasjonssystem er viktig for å stimulere til innovasjonsaktivitet i bedrifter og næringsklynger. Isaksen og Asheim (2008) argumenterer for at det regionale nivået fortsatt er viktig, men at dette har ulik betydning avhengig av hvilke innovasjonstyper som frembringes og hvilke kunnskapsbaser som benyttes. Dette skyldes at anvendelse av de ulike kunnskapsbasene krever ulike former for institusjonell støtte i innovasjonsprosessene. Denne støtten kan komme fra organisasjoner som utvikler og sprer kunnskap, og fra uformelle institusjoner som fremmer samarbeid og flyt av kunnskap (Isaksen og Asheim, 2008a). Et regionalt innovasjonssystem kan gi slik støtte.

Et regionalt innovasjonssystem består av to delsystemer (Cooke m. fl., 2000, s. 104-105). Det ene delsystemet består av bedrifter og næringsklynger som utnytter kunnskapen som utvikles. Dette delsystemet kalles det kunnskapsutnyttende systemet, men det er viktig å understreke at bedriftene enkeltvis og som del av næringsklyngen også utvikler kunnskap. Kunnskapsutvikling er imidlertid hovedoppgaven til det andre delsystemet som består av universiteter og høyskoler, forskningsinstitusjoner, teknologisentre og andre organisasjoner som arbeider med forskning og utvikling. Dette delsystemet betegnes som det kunnskapsutviklende delsystemet, og systemet utgjør en viktig infrastruktur for å utvikle ny kunnskap som kan utnyttes av bedrifter og næringsklynger (Isaksen og Asheim, 2008a).

Cooke (2001) påpeker at disse to delsystemene bindes sammen og påvirkes av støttende institusjoner. Uformelle institusjoner fremmer kunnskapsflyt og samhandling mellom det kunnskapsutviklende og kunnskapsutnyttende delsystemet. Dette gjøres gjennom et sett av uformelle regler og en delt forståelse som gjør at samhandlingen fungerer bedre og koordineringen av felles aktiviteter blir enklere (Isaksen og Asheim, 2008a). I tillegg støttes innovasjonsaktiviteten i innovasjonssystemet av tilgjengelige regionale politiske og administrative virkemidler, enten dette er finansiell støtte, kompetanse eller annen infrastruktur for innovasjon og næringsutvikling.

I figur 3-1 er de ulike elementene i et regionalt innovasjonssystem fremstilt. Figuren er basert på fremstillingen presentert av Isaksen og Asheim (2008a), og deres fremstilling bygger på Coenen (2006, s. 32).

Regionale innovasjonssystem er åpne i den forstand at kunnskapen, enten denne er analytisk, syntetisk eller symbolsk, som benyttes i innovasjonsaktiviteten, kan komme fra aktører både innenfor og utenfor regionen (Isaksen og Asheim, 2008a). Et regionalt innovasjonssystem kan ha ekstraregionale koblinger både via det kunnskapsutnyttende og det kunnskapsutviklende delsystemet. Gjennom disse koblingene, kan et regionalt innovasjonssystem være en del av et større nasjonalt innovasjonssystem, og disse koblingene kan også bidra med kunnskapsflyt fra utenlandske kilder, enten dette er universiteter og andre forskningsinstitusjoner i andre land, eller dyktige leverandører og krevende kunder globalt.

Et sentralt spørsmål er om det er noen typer regionale innovasjonssystem som er bedre egnet enn andre for å støtte opp under innovasjonsaktiviteten i næringsklynger som anvender ulike kunnskapsbaser. Asheim og Isaksen (2002) skiller mellom tre hovedtyper av regionale innovasjonssystemer. *Regionale innovasjonsnettverk* er lokale, men har forholdsvis lite samarbeid med kunnskapsmiljøer. Samarbeidet mellom de kunnskapsutnyttende og kunnskapsutviklende delsystemene er hovedsakelig basert på at bedriftene rekrutterer arbeidskraft fra kunnskapsinstitusjonene. Lite samarbeid kan være et uttrykk for at bedriftene ikke har tilstrekkelig kompetanse til å samarbeide med forskningsinstitusjoner om innovasjonsprosjekter basert på en analytisk kunnskapsbase. Samarbeidet mellom bedriftene i næringsklyngen og kunnskapsinstitusjonene er fundert på at disse ligger geografisk nært hverandre, og deler verdier og normer. Dette gir tillit og en felles forståelse mellom aktørene (Isaksen og Asheim, 2008a).

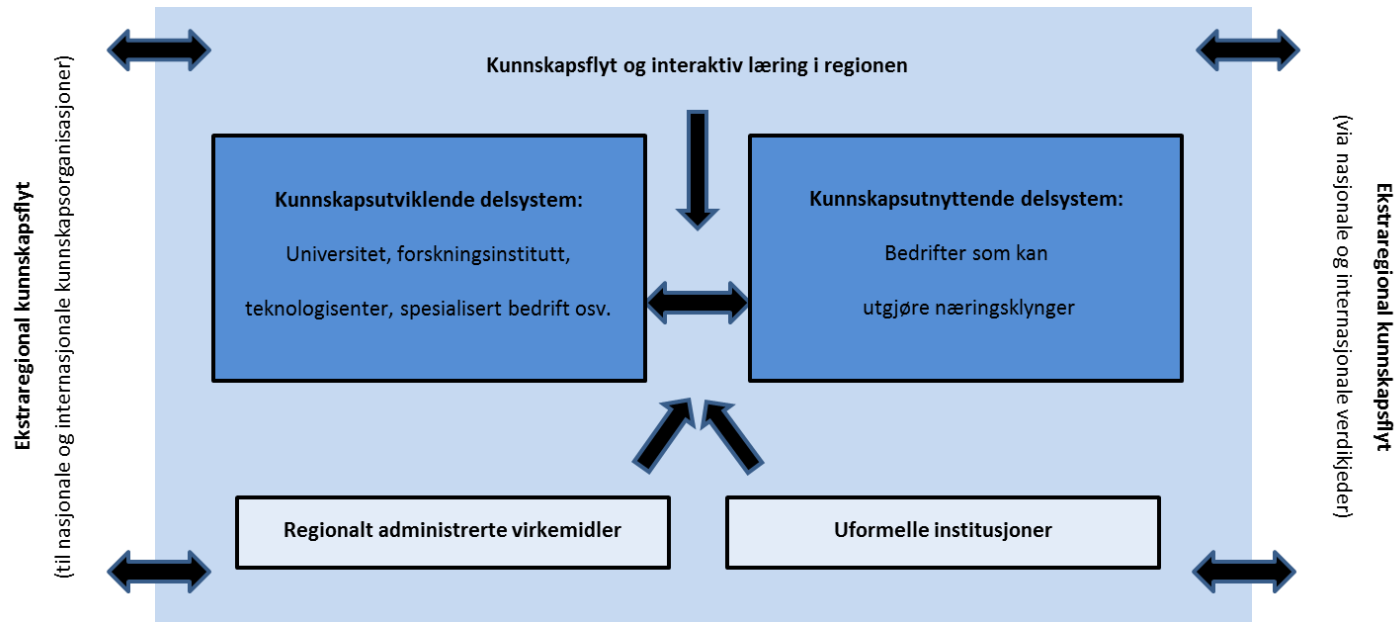
Tilrettelagte regionale innovasjonssystem er lokale, men innebærer økt samarbeid med det kunnskapsutviklende delsystemet. Samarbeidet mellom bedriftene og kunnskapsinstitusjonene favner både rekruttering av arbeidskraft og samarbeid om kunnskapsutvikling. Dette samarbeidet stimuleres gjennom bruk av virkemiddelapparatet som er tilgjengelig. Arbeidet med

nettverksbygging i slike innovasjonssystem er mer planlagt og systematisk. Ifølge Isaksen og Asheim (2008a, s. 34) er denne typen innovasjonssystem et forsøk på å hjelpe bedriftene til å utvikle nye produkter og produksjonsmåter ved å tilføre «kunnskap til bedrifter, bedriftsnettverk og organisasjoner gjennom økt samarbeid med regionale kunnskapsorganisasjoner».

Innovasjonssystemet kan også være en *regional del av nasjonale innovasjonssystem*. I dette systemet er bedriftene i næringsklyngen koblet til og integrert i nasjonale eller internasjonale innovasjonssystem. Det er ekstra-regionale koblinger både til kunnskapsinstitusjoner, leverandører og kunder nasjonalt og internasjonalt. Samhandlingen mellom bedriftene og kunnskapsinstitusjonene er i større grad basert på samarbeid om forsknings- og utviklingsprosjekter, hvor målet er å frembringe radikale innovasjoner som krever anvendelse av en analytisk kunnskapsbase. Samarbeidet er ofte basert på at bedriftene aktivt har oppsøkt de beste forskningsmiljøene innenfor den aktuelle fagdisiplinen. For at dette samarbeidet skal fungere, må de kunnskapsutnyttende bedriftene og de kunnskapsutviklende aktørene kunne kommunisere med hverandre, noe som krever felles faglig kompetanse.

I tabell 3-1 er de ulike typene av regionale innovasjonssystem fremstilt.

Figur 3-1: Regionalt innovasjonssystem



Tabell 3-1: Tre hovedtyper av regionale innovasjonssystem

Hovedtyper av regionale innovasjonssystem (RIS)	Lokalisering av undervisnings- og FoU-institusjoner	Samarbeid mellom delsystemene i regionale innovasjonssystem	Viktig stimulans for samarbeid ved innovasjonsaktivitet
Regionale innovasjonsnettverk	Lokalt, men forholdsvis lite samarbeid med kunnskapsmiljøer	Rekruttering av arbeidskraft	Geografisk, sosial og institusjonell nærhet mellom aktørene.
Tilrettelagt regionalt innovasjonssystem	Lokalt, økt samarbeid i forhold til regionale innovasjonsnettverk	Rekruttering av arbeidskraft og samarbeid om kunnskapsutvikling	Mer planlagt arbeid med nettverksbygging
Regional del av nasjonale innovasjonssystem	Nasjonalt og internasjonalt	Samarbeid i FoU-prosjekter	Kognitiv og institusjonell nærhet

Kilde: Isaksen og Asheim (2008, s. 34)

4 Datainnsamling og empiri

For å kunne foreta en verdikjede- og sosial nettverksanalyse, har vi benyttet oss av både en kvalitativ og kvantitativ metodisk tilnærming. Den kvalitative delen av prosjektet har bestått av intervjuer med representanter fra samtlige av medlemsbedriftene i EYDE-nettverket. I tilfeller hvor det bak medlemsskapet er flere enkeltstående bedrifter i samme konsern, har vi intervjuet flere av disse. Den kvantitative delen har bestått av en nettverksanalyse med utgangspunkt i bedriftenes leverandør- og kundelister.

I verdikjedeanalysen har vi ønsket å beskrive samarbeidsrelasjonene mellom medlemsbedriftene i EYDE-nettverket, og bedriftenes relasjon til leverandører, kunder, og kunnskaps- og teknologipartnere. Kvalitative intervjuer er den fremgangsmåten som er best egnet når man ønsker å utforske noe i dybden, og se på det unike og individuelle ved et fenomen (Jacobsen, 2005), slik vi ønsket i dette tilfellet. Vi intervjuet derfor ansatte som hadde inngående kjennskap til sin bedrifts relasjon og samhandling med leverandører, kunder, og kunnskaps- og teknologipartnere. De sentrale spørsmålene i intervjuene var hvordan bedriften samarbeidet med andre om innovasjon.

Intervjuguiden som ble benyttet, er utformet på bakgrunn av Porters verdikjedeteori (Porter 1985). Porter hevder at enhver bedrifts egen verdikjede er en del av et større verdisystem. Dette verdisystemet innbefatter også bedriftens leverandører og kunder. Ved å ta utgangspunkt i Porters verdikjede i intervjuene, har vi kunnet avdekke samarbeid om alle de fem innovasjonstypene Schumpeter (1934) har identifisert. Intervjuene ble i all hovedsak gjennomført ansikt- til- ansikt i den enkelte bedrift, men der hvor dette ikke har vært mulig har det vært gjennomført telefonintervju. Intervjuene ble tatt opp på lydbånd og transkribert før de ble analysert.

I nettverksanalysen har vi hatt som mål å dokumentere hvilke relasjoner som finnes mellom medlemsbedriftene, og mellom medlemsbedriftene og deres kunder og leverandører. Dette er den kvantitative delen av undersøkelsen. Hver bedrift ble bedt om å oversende regnskapsdata med oversikt over leverandør- og kundetransaksjoner de siste fem årene, fra 01.01.2010

til og med 31.12.2014. Kriteriet for å regnes som leverandør eller kunde har i dette tilfellet altså vært av en formell art, og kravet var at det hadde funnet sted en økonomisk transaksjon mellom bedriften og kunden eller leverandøren. I tillegg til navn på kunder og leverandører ble bedriftene bedt om å summere beløpene for transaksjonene i den aktuelle perioden, og oppgi fakturaadresse og en spesifisering av hva som har blitt kjøpt eller levert. For å få med leverandører av varer som ikke kjøpes årlig, som for eksempel større kapitalvarer, ble det valgt en tidshorisont på fem år.

Dataene vi innhentet har deretter blitt analysert med en programvare utviklet for å studere nettverk. Resultatene av analysene viser hvilke koblinger som eksisterer mellom EYDE-bedriftene, og deres leverandører og kunder, og vi har kunnet avdekke om bedriftene benytter seg av noen av de samme leverandørene eller har felles kunder. Nettverksprogrammet produserer figurer som viser ulike nettverk basert på vårt datamateriale. I figurene som presenteres senere i rapporten, er navnene på leverandørene og kundene anonymisert av konkurransehensyn, men diagrammene illustrerer likevel i hvor stor grad EYDE-bedriftene har unike eller felles leverandører og kunder. Formålet med dette er å vise omfanget av det verdisystemet medlemsbedriftene i EYDE befinner seg i og hvordan dette er knyttet sammen.

En kontaktperson fra hver bedrift ble oppnevnt innledningsvis i prosjektet, og disse har vært et viktig ledd i å finne frem til de riktige intervjuobjektene for å besvare våre spørsmål. Det har også i hovedsak vært disse kontaktpersonene som har formidlet forespørselen om regnskapsdataene med oversikt over kunder og leverandører i den enkelte bedrift.

Ettersom den informasjonen vi ba bedriftene gi oss var av en sensitiv karakter, har vi sammen med oppdragsgiver etablert retningslinjer for hvordan dataene kan presenteres. Disse retningslinjene har forskerne forpliktet seg til å overholde overfor bedriftene i EYDE. Til tross for dette har det vært en medlemsbedrift som ikke har ønsket å dele kunde- og leverandørlistene, mens en annen bedrift ikke har ønsket å oppgi kundeforhold. Vårt datamateriale gir derfor ikke et fullstendig bilde, og det vil være aktører og relasjoner som vi ikke har hatt mulighet til å fange opp i vår nettverksanalyse.

5 Innovasjonstyper og innovasjonsmåter i EYDE

Bedriftene i EYDE er åpne systemer som påvirker miljøet rundt seg, men som også selv blir påvirket av sitt nærmiljø, kunder, leverandører, kunnskaps- og teknologipartnere, marked, og politiske krav og føringer. Disse påvirkningene fører til ulike typer innovasjoner i bedriftene. Blant bedriftene vi har intervjuet finner vi inkrementell innovasjoner i form av kontinuerlige forbedringer, men også større radikale innovasjoner som enten er bakgrunnen for etablering av bedriften, et nytt produkt de har lansert, eller som noe nytt de er i ferd med å utvikle basert på ny kunnskap og nye metoder. Når vi ser nærmere på bedriftene i de følgende avsnittene, benytter vi oss av Schumpeters (1934) kategorisering av innovasjoner knyttet til bedriftenes produkter, produksjonsprosesser, innsatsfaktorer og markeder.

5.1 Inkrementelle innovasjoner i EYDE

Blant alle bedriftene vi har intervjuet er den inkrementelle innovasjonsformen den primære måten bedriftene innoverer på. Det handler om de daglige justeringene og forbedringene for å oppnå økt effektivitet, bedre utnyttelse av råvarer, og tilpasning til nye markeder og kunder.

«Det er rom for forbedringer hver eneste dag. Og jeg tror faktisk at vi gjør noen forbedringer hver dag også». Bedrift 4

Bakgrunnen for at bedriftene innoverer på denne måten er et overordnet mål om å være konkurransedyktig i et marked preget av høye kvalitetskrav fra kunder og stort prispress, samtidig som det er høye arbeidskostnader forbundet med produksjon i Norge. Bedriftene er derfor avhengige av å vektlegge inkrementell innovasjon, hvor det hele tiden arbeides med å forbedre og optimalisere alle ledd i verdikjeden fra mottak av råvarer til salg og oppfølging av kunder. Disse forbedringene er basert på allerede eksisterende kompetanse, kunnskap, erfaring og utstyr.

«Råvarene er dyre, og det å utnytte råvarene effektivt er avgjørende. Dette er noe vi har jobbet bra med gjennom årene og er en av grunnene til at vi i det hele tatt kan konkurrere. Samtidig er det gjort betydelige investeringer i anlegget, og vi kommer ikke utenom de høye lønnskostnadene i Norge. Det er det som er grunnlaget for hva som er drivende for vår innovasjon; det er å forbedre og effektivisere produksjonsprosesser for produkter som vi har laget her i mer enn 30 år.» Bedrift 6

Det fremkommer i våre intervju at inkrementelle innovasjoner i bedriftenes produkter som oftest er et resultat av tilbakemeldinger fra kunder. Tilbakemeldingene kan bestå av ønsker om mindre endringer i blant annet sammensetningen av råvarer, nye kvalitetskrav eller spesifikasjoner rundt logistikk. Ved inkrementell innovasjon vil slike potensielle «nye» produkter bygge på de eksisterende produktene bedriften allerede produserer.

«Det pågår i stor grad et kontinuerlig arbeid med produktforbedringer. Dersom stålverkene kommer med ønsker om en bestemt kvalitet innenfor et område, prøver vi så godt vi kan og ser om det er mulig å produsere med de råvarene vi har. Dette medfører testing og prøving i produksjonen. Så kan vi kanskje finne fram til nye produkter som er av samme settet, men som er billigere og litt annerledes enn før.» Bedrift 3

Flere av våre informanter viste til tilfeller hvor en kunde har ønsket justeringer i et produkt, og hvor det «nye» produktet også har blitt solgt inn til flere av bedriftens andre kunder. Bedriftene er imidlertid avhengig av å ha en standardisert og stabil produksjon for å kunne tilby et produkt til lavest mulig pris. Omlegging av produksjonen er forbundet med store kostnader, og i slike tilfeller har derfor en slik endring vært noe bedriften innfører som en ny standard og som må selges inn til samtlige av bedriftens kunder som et forbedret produkt. For en av bedriftene vi intervjuet var det imidlertid ikke et alternativ å endre på produktet til tross for at det alltid krevde en innsats fra kunden for å tilpasse produktet til sin produksjon. Løsningen ble at den manglende tilpasningen til kundens ønsker gjengjeldes i form av en lavere pris for å kunne være konkurransedyktig i markedet.

«Grunnen til at kundene bruker oss er at vårt produkt er billigere enn standardproduktet. Og så er spørsmålet hvor mye kunden må tilpasse sin produksjon, og hvor mye må vi gi i rabatt for at det skal være interessant å gjøre det? Det har vært en tyngre prosess enn vi trodde, men nå har vi funnet kunder som ser verdien av det vi gjør. De ser at produktet vårt er annerledes, men at vi har god teknisk støtte og høy kompetanse, og at dette gjør det mulig å bruke vårt produkt og faktisk ha vel så gode resultater som med standardproduktet i markedet.» Bedrift 2

Inkrementelle innovasjoner finner også sted i *produksjonsprosessen*. Kompetansen disse bedriftene har bygget opp og utviklet over mange år er en viktig forklaring på deres konkurransevne. Basert på de intervjuene vi har gjennomført fremstår produksjonsprosessen som den delen av bedriftens verdikjede hvor det daglige arbeidet med å kostnadseffektivisere og optimalisere driften i størst omfang finner sted.

«En ting jeg har lyst til å fremheve er det med bedriftsintern innovasjon. Nye produkter er en ting, men det å ha mest mulig effektiv produksjon er et hovedfokus i denne avdelingen. For å være konkurransedyktig må du sørge for å videreutvikle deg. Arbeide bedre, fortere, og mer kostnadseffektivt. Og det tror jeg vi har jobbet ganske bra med på dette anlegget, og vi har på ingen måte tenkt å slutte der vi er nå.» Bedrift 6

Mens kundene ofte er de største pådriverne for produktinnovasjoner, er det som regel de ansatte på operatørplan som er pådriverne for endringer i produksjonsprosessen. De er tette på prosessene, og ser derfor utfordringer og mulige løsninger. Mye av bakgrunnen for at det er et stort fokus på innovasjon internt i de enkelte bedriftene skyldes økte krav til kvalitet og kostnadseffektivisering, og da er produksjonsprosessen særlig relevant. Flere av informantene påpekte verdien av operatører med flere års erfaring fra produksjonen, og som sitter på mye kunnskap som er verdifull i arbeidet med stadige forbedringer og tilpasninger for å kostnadseffektivisere.

«Det er klart at ideene til prosessforbedringer som regel kommer fra de folkene som er tette på problemene. Det skjer ofte at det kommer ideer fra operatørplan. Det som kjennetegner organisasjonen er at du egentlig har en ganske kort vei fra operatør, opp til formann og ingeniørnivå. Vi prøver å involvere de ansatte så mye som mulig i utvikling- og forbedringsarbeid» Bedrift 3

Det er også en rekke eksempler på inkrementelle innovasjoner i bedriftenes *innsatsfaktorer*, både når det gjelder bruk av arbeidskraft, kapitalvarer og råmaterialer. Det er i all hovedsak de ansatte som arbeider tettest med råvarene som står bak nytenkning når det gjelder kombinasjoner og utnyttelse av disse, men også for hvordan man kan optimalisere driften og gjøre produksjonen mer effektiv. Flere av bedriftene opplyste om effektiviseringstiltak som har medført at et lite antall medarbeidere i dag utfører den jobben som tidligere ble utført av mange. Dette fordrer nytenkning rundt anvendelse av nytt utstyr, bruk av arbeidskraft og organisering av arbeidsprosesser. Alle bedriftene vi har intervjuet har implementert vellykkede endringer som har ført til betydelige kostnadsbesparelser.

«Det kan eksempelvis være å finne fram til kjemiske prosessbetingelser som gir deg en høyere omsetning, færre biprodukter som du må rense vekk, og gå rett på råvareutnyttelsen uten nødvendigvis å trenge nytt utstyr. Du har også eksempler på at annen type teknologi som skal sørge for at vi oppnår de rette prosessbetingelsene er vesentlig mer kostnadseffektiv.» Bedrift 6

Krav fra markedet er en sentral driver for innovasjon, (Wallevik, Aas og Mathiesen Hjemdahl, 2013) også blant bedriftene vi har intervjuet. Dersom markedet bedriftene opererer i kjennetegnes av en høy grad av konkurranse, tvinger dette bedriftene til nytenkning (Porter, 1980).

«I den nye strategiplanen som ble lagt fram, ble det gjort mye for å forstå makrotrender, markedet, konkurrenter, og hva som egentlig skjer og hvor vår plass er. Så jeg oppfatter egentlig at det er helt sentralt i hvordan vi tenker og gjør saker og ting, og på et eller annet tidspunkt kommer en ned på produktnivå.» Bedrift 11

«Forbedringer drives blant annet ved at det er lover og regler på enkelte områder. Noe er også internt drevet hvor vi ser på hvordan vi kan forbedre oss og hvilke muligheter vi har. Hva inneholder disse råstoffene og hvilke forandringer kan vi gjøre for å utnytte dem bedre, er spørsmål vil stiller oss selv.» Bedrift 7

Inkrementelle innovasjoner finner også sted i forbindelse med orientering mot nye markeder. Bedriftene utvikler eller videreutvikler et nytt produkt og forsøker å selge dette i nye markeder. Et nytt marked vil kunne medføre andre forventninger, krav og produktpreferanser, som igjen vil skape et

større behov for å innovere. En av bedriftene arbeidet lenge med å utvikle et nytt materiale til produkter de mente det var et marked for. Etableringen av nye kundegrupper for disse produktene førte til at det ble videreutviklet flere nye produkter fra bedriftens side basert på tilbakemeldinger fra disse nye kundesegmentene. Dette er kontinuerlig produktutvikling i praksis.

«Ved å bearbeide produktet videre, ønsker vi å øke prisen på det produktet vi nå selger til middels pris. Kan vi ved enkle grep doble verdien på produktet ved å finne kunder som skal ha spesielle kornfordelinger eller spesielle renheter?» Bedrift 9

«Det er stort sett de seks applikasjonene vi er innenfor i dag også, men så har vi bygd på med komplimentere produkter til disse applikasjonene. Altså, til kundegruppene som vi etterhvert har opparbeidet.» Bedrift 12

5.2 Radikale innovasjoner i EYDE

Radikale innovasjoner har vært årsaken til etableringen av nye virksomheter og datterselskaper blant bedriftene vi har intervjuet. Elkem Solar, Elkem Materials og ReSiTec er eksempler på dette. Selv om inkrementell innovasjon er den dominerende innovasjonstypen i bedriftene vi har intervjuet, er det også flere bedrifter som satser tungt på å utvikle nye produkter, og ta i bruk nye metoder og ny kunnskap for å skape noe helt nytt. I tråd med teori om radikale innovasjoner, fremkommer det i våre intervjuer at slike innovasjonsprosesser ofte både er tid- og kostnadskrevende.

«Det er ingenting som skjer fort. Ting tar utrolig lang tid. Så hvis du skal lykkes må man tenke langsiktig. Før man kom i mål så holdt en på i mange, mange år med forskning og utvikling for å finne løsninger. Hvis man hadde sagt at vi gir det fem år, så hadde man aldri kommet i mål.» Bedrift 12

Blant bedriftene vi intervjuet er det også vanlig at det i prosesser hvor man ønsker å innovere utover en forbedring av det eksisterende, trekker inn ny kunnskap og kompetanse i form av interne eller eksterne kunnskaps- og teknologipartnere. En potensiell driver for innovasjon kan være å koble medarbeidere med ulik fagkompetanse for å skape noe nytt sammen.

«Det som var artig med prosjektet, og som har fulgt oss videre som kultur på verket, er den tette koplingen mellom utvikling og operativ drift. Når du skal lage operative, drivbare prosesser, er kompetansen til de som kjenner prosessen og hvordan en skal få det til å virke fryktelig viktig. Du kan sitte på et universitet eller på et tegnebrett og forske, men målet er å få det til å fungere. For at det skal virke dag ut og dag inn uten å «klogge» seg til, er erfaringen hos de som har gått på gulvet og vet hvordan en kan få ting til å fungere i praksis kritisk. Derfor arbeider operatører og ingeniører sammen på gulvet, prøver og feiler, og får fram ideer og løsninger». Bedrift 1

«Dette er mulig fordi vi har all kompetanse vi trenger samlet på verket. Vi har ingeniører, mekanikere og en egen forskningsavdeling som kan gjøre dette sammen. Forskningsavdelingen er spesialistene, mens operatørene er ekspertene. Spesialistene får ikke gjort noe uten folkene som er i produksjonen, som vet hvordan ting fungerer der. Det er i samspillet mellom disse vi får skapt noe nytt». Bedrift 7

Krav fra nærmiljøet eller politiske føringer som miljø- og sikkerhetskrav fra sentrale myndigheter kan også virke som drivere for innovasjon i produksjonsprosessen (Wallevik, Aas og Mathisen Hjemdahl, 2013). I våre intervju fremkom det også at politiske krav og føringer rundt miljøhensyn har bidratt til radikale innovasjoner. Dersom bedriften er i forkant av slike krav og føringer, vil det kunne skape et stort konkurransefortrinn.

Da det kom krav om rensing av svoveldioksidutslipp (SO₂), var en av bedriftene vi snakket med, og som siteres under, i forkant av denne prosessen. Bedriften hadde allerede arbeidet med å utvikle et filter som skulle rense støvet fra utslippene. Samtidig hadde bedriften forsket på hvordan de kunne utnytte støvet som ble fanget opp av filtrene. Microsilica er små partikler av amorft silisiumdioksid som samles i filteret etter smelteprosessen ved silisium- og ferrosilisiumverk. Etter å ha undersøkt mer enn 300 anvendelsesområder, oppdaget man at microsilica gjør betong, ildfaste produkter og andre konstruksjonsmaterialer tettere og sterkere. Bedriften solgte filteret den hadde utviklet videre til andre bedrifter, og fikk samtidig leverandører av råstoffet som samles opp av filteret til egen videreforedling og produksjon. Salget av microsilica som tilsetningsstoff, er i dag et stort forretningsområde. Innovasjon gjorde et miljøproblem til lønnsom forretning.

«Da Gro Harlem Brundtland var miljøvernminister begynte hun å vurdere pålegg om rensing. Vi som var teknologisk tunge og hadde mye kompetanse på ovnsdrift, hadde i lengre tid sett på hvordan vi kunne rense disse ovnene. Vi tok utfordringen, og faktisk har det gått fra forurensning til et nytt produkt for bedriften. Man fikk rensed anleggene og samtidig brukt støvet i forskjellige applikasjoner som jeg skal vise etterpå. Og de har igjen vært med på å bygge noen av verdens største byggverk.» Bedrift 12

«Ja, utviklingen går jo stegvis. Når du introduserer en ny type filter på markedet på grunn av EU-standarden, så er jo det en ny utvikling. Og så kan du se for deg at det blir en periode hvor man har stabile leveranser av disse produktene i 4 -5 år til det kommer en ny standard, som krever nye typer filtere igjen.» Bedrift 12

Miljøhensyn er et gjennomgående fokus for bedriftene vi har intervjuet. For dem handler det om å bruke forskning og utvikling til å kunne produsere mer miljøvennlige produkter basert på mer miljøvennlige innsatsfaktorer. Dette kan også åpne dører for nye markeder globalt, og det vil gi et konkurransemessig fortrinn i å ligge i forkant av utviklingen på dette området.

«Asbest er et naturlig mineral med unike mekaniske egenskaper som gjør at asbest ble brukt i ildfast produkter og i byggematerialer. Innånding av asbestfibre er imidlertid svært helsefarlig fordi kroppen klarer ikke å fjerne de nåleformede mineralfibre fra lungene – noe som kan føre til fibrose og lungekreft. Vi har utviklet et asbest-fritt alternativ som er basert på organiske fibre i en svært stabil matris av microsilica-sement». Bedrift 12

En forutsetning for at bedriftene vi har intervjuet skal starte produksjon av et nytt produkt er at det finnes et marked som er villig til å kjøpe produktet. Etter å ha kommet frem til nye potensielle produkter, må bedriftene finne frem til hvordan man kan produsere produktet billigst mulig. Dette krever både effektive og produksjonsprosesser og god utnyttelse av råvarer. I tillegg til pris fremkommer det i våre intervju at også egenskaper ved produktet og hvorvidt dette samsvarer med hva som er ønskelig for potensielle kunder vil være førende for hvilke produkter som skal produseres.

«Vi var litt for tidlig ute i 2006 med et produkt som hadde gode mekaniske egenskaper, men fryktelig dyrt å produsere. Vi produserte faktisk i bare et halvt år før vi stengte ned, og vi hadde masse produkter på lageret som vi leverte de neste årene. I 2011 introduserte vi et nytt patentert produkt med tilsvarende mekaniske egenskaper, men med mye lavere kostnader i markedet. Prosjektet ble støttet av Innovasjon Norge på grunn av lavere energikostnader i fremstillingen, men også fordi dette produktet skulle gi miljøgevinst ved at det skulle brukes i vindmøller». Bedrift 11

«Det var egentlig igjen med på å illustrerer den enorme investeringen du må være med på å gjøre. Igjen: there are no quick fixes. Det er en prosess som krever kompetanse og tålmodighet. Det er stort sett de seks applikasjonene vi er innenfor i dag også, men så har vi bygd på med komplimentære produkter til disse applikasjonene. Altså, til kundegruppene som vi etterhvert har opparbeidet». Bedrift 12

«Vi har jo egentlig holdt på i 20-30 år før vi fikk bygd fabrikk, så vi snakker om noen lange forskningsløp i forhold til andre som er ute i markedet som får høre om en ide, tar den tilbake til fabrikk, og modifiserer produktene, og så lanserer de et nytt produkt. De har jo en sånn innovasjonssyklus på noen få år». Bedrift 13

«Noen produkter diskvalifiserte seg selv. Det kunne gå på lønnsomhet, markedsstørrelse og alternativer produkter. Det er mange ting som kan diskvalifisere et produkt, og det er også noe av det som er utrolig vanskelig. Det er en vanskelig prosess å gå igjennom, og hvis man skal gjøre det riktig, så må man også være villig til å si; nei dette lot seg ikke gjennomføre». Bedrift 12

5.3 Innovasjoner i EYDE etter DUI-metoden

Woll (2013) beskriver de ansatte som bedriftens viktigste ressurs i innovasjonsprosesser. Dette gjelder også i bedriftene vi har intervjuet. Våre informanter forteller om at det arbeides kontinuerlig med å forbedre prosesser. Det prøves og feiles i arbeidet med å løse problemer som dukker opp underveis. Samtidig må det ofte gjøres tilpasninger på forespørsel fra kunder. Ved å anvende DUI-metoden, som handler om å innovere basert på kunnskap ervervet gjennom flere års erfaring i en spesifikk virksomhet, implementerer man mindre forbedringer som ofte har store økonomiske og kvalitetsfremmende fordeler. Vi har funnet eksempler på hvordan det innoveres etter DUI-metoden i alle bedriftene vi har intervjuet i denne studien.

«Det er små skritt hele veien. Det er det som er det viktigste for å stå sterkt og ha den konkurransevnen vi har. Vi er ganske gode konkurransemessig». Bedrift 3

Bedriftene oppfordrer de ansatte til å komme med forslag til forbedringer, og det er også her de fleste ideene til forbedringer kommer fra. Det er de ansatte på operatørplan som er tette på utstyret og prosessene og som besitter kunnskap om hva som fungerer og hva som ikke fungerer. Det daglige arbeidet med stadig utbedring og effektivisering har blitt en av forutsetningene for å overleve i et konkurransepreget marked.

«Vi har oppfordret folk til å komme med forslag til forbedringer. Vi har som mål at vi skal komme på så og så mange forbedringer, kontinuerlig. Veldig mange av forbedringene kommer fra operatører, og fra de som jobber rent praktisk» Bedrift 3

Selv om DUI-metoden i de fleste tilfellene resulterer i inkrementelle innovasjoner, hender det også at det utvikles noe helt nytt slik bedriftene som siteres under viser til. En driver for innovasjon kan være å kombinere kunnskap, kompetanse og erfaring fra den operative driften med kunnskap og kompetanse fra andre deler av bedriften. Det kan gi helt nye løsninger.

«Hvis du definerer en innovasjonsprosess som noe som munner ut i noe helt nytt, eller noe forbedret, så tror jeg nok at innovasjonene i de fleste tilfellene er erfaringsbaserte og kommer fra egne verk.» Bedrift 3

«Vi ser heller på andre muligheter til å kunne lage nye egenskaper i egen kjerne, og utnytte det fullt ut. Vi mener at vi har en del å hente på å utvikle nye produkter på egen kjerne som har helt andre bruksområder» Bedrift 8

«Det meste er utviklet her og ligger i hodet på folk. Det har med erfaring å gjøre. De som jobber her, har jobbet med forskning og utvikling, men har også vært med på å sette i gang dette. De har en industriell erfaring som er veldig bra». Bedrift 9

For å fremme innovasjon, har det for flere av bedriftene vist seg verdifullt å legge til rette for møtearenaer der tverrfaglighet dyrkes. Gjennom å koble medarbeidere på tvers av fagbakgrunn og med ulike erfaringer, kan det skapes et grunnlag for å se og utvikle nye og bedre løsninger.

«Jeg tror at noen av fordelene vi har, er at det er veldig tett tverrfaglig dialog, en møtes i ulike arenaer og bearbeider nye tanker og ideer.» Bedrift 6

«Jeg vil si at hele støpeprosessen vår er en innovativ prosess, for den må tilpasses til hvert produkt hver gang. Det er innovasjon. Produktet blir testet, og vi har teknikere og fagpersonell som jobber sammen for å sjekke ut at det simuleringen har vist stemmer. Dette gjør vi for å få en god og stabil produksjon.» Bedrift 4

DUI-metoden har særlig blitt brukt av bedriftene vi har intervjuet til å utvikle en så effektiv og kostnadsbesparende produksjonsprosess som mulig, og ikke til å utvikle et nye produkter. For å kunne være konkurransedyktig på pris og kvalitet er bedriftene avhengig av en mest mulig effektiv produksjon, og det arbeides hele tiden med forbedringer i denne delen av verdikjeden.

5.4 Innovasjoner i EYDE etter STI-metoden

Flere av bedriftene vi intervjuet deltok i FoU-prosjekter eller som hadde en egen forskningsavdeling i bedriften. Det satses på utvikling av FoU-basert kunnskap enten i egen regi eller i samarbeid med eksterne forskningsinstitutter og universiteter regionalt, nasjonalt og internasjonalt. Bakgrunnen for valg av STI-metoden har vært et ønske om å forske frem større, radikale innovasjoner. I tillegg har fokuset i stor grad flyttet seg fra å handle om å forstå *hvordan* til og også forstå *hvorfor*, og på den måten legge grunnlaget for større teknologiske skift i bedriftene.

«Når det er snakk om produktutvikling kan ideer oppstå lokalt, på konsernivå, eller hos kundene. Vi er avhengige av vår internasjonale ressurser og kunnskap på enkelte områder, men vi står selv for en stor del av prosessutviklingen, testing, implementering og industrialisering.» Bedrift 11

Forskningsmiljøene er viktige samarbeidspartnere for mange av EYDE-bedriften, noe som vil bli ytterligere utdypet i kapittel 7. Disse miljøene bidrar med en annen type kunnskap og forståelse, og fungerer som en kilde til viktig komplementær kompetanse til den kunnskapen og de erfaringene bedriftens egne ansatte har. Dette er ofte nødvendig for å realisere mer radikale innovasjoner i form av helt nye produkter eller produksjonsteknologi.

«Sammen med forskningsmiljøene har vi hatt veldig viktige prosjekter som har gått på dette med å minske metalltapet. En del av leveransene fra forskningsmiljøene kan i slike prosjekter handle om ren innsikt og prosessforståelse. Vi gjør statistiske- og vitenskapelige analyser, modellering, eksperimentarbeid og målinger for å finne ut hvilke forhold som styrer dette med metalltap. Samtidig så vil et slikt prosjekt innebære at vi prøver ut nytt utstyr og utvikler fysisk utstyr». Bedrift 3

«Det er mange gode forslag som har kommet fra operatørene. De er veldig kunnskapsrike. Det er i grunnen det samspillet mellom forskning og utvikling, og disse som driver prosessen som er så viktig». Bedrift 7

Bedriftene beskriver den forskningsbaserte innovasjonen som noe som utvikles gjennom flere år før det gir resultater. Produktenes livssyklus i prosessindustrien er ofte lang sammenliknet med mange andre bransjer, og nye produkter kan være basert på en betydelig FoU-innsats over lang tid.

«Å introdusere et nytt produkt i det internasjonale markedet kan ta lang tid – ofte kan det ta opptil 10 år». Bedrift 12

«Noen ganger kan det gå 2 år før du ser et endelig produkt. Da er du veldig tidlig i utviklingsprosessen. Du må jobbe med dette over lang tid, og når du har kommet langt i prosessen så vet du at det sannsynligvis vil ende med et salg. Men det krever ganske mye investering i tid og penger.» Bedrift 10

I tillegg til å være tidkrevende, kreves det også en økonomisk robusthet. Det kan i noen tilfeller være så kostbart å arbeide med utvikling av radikale innovasjoner at det blir et konkurransefortrinn dersom bedriften har en god økonomi og gode finansieringsmuligheter fordi konkurrerende bedrifter ikke vil ha mulighet til å stå løpet ut. At alle kjernebedriftene i EYDE er eid av store multinasjonale selskap kan i denne sammenhengen være et fortrinn. Det gir tilgang til kapital og andre viktige ressurser i innovasjonsarbeidet.

«Noen har stoppet på grunn av at de ikke har finansielle muskler, og ikke har klart å løse de teknologiske utfordringene. Vi har løst mange av de utfordringene andre har stoppet på, men vi har fortsatt noen igjen som vi har god tro på at vi vil få til. Det er utrolig kostnads- og tidskrevende å utvikle nye prosesser». Bedrift 1

Det er også eksempler på at bedrifter i EYDE som har egen FoU-avdeling, leier ut sin kompetanse og kapasitet til andre bedrifter utenfor eget konsern. Dette kan være til bedrifter i EYDE eller andre bedrifter. Et eksempel på dette er Elkems Teknologisenter som utfører tester og forsker på oppdrag fra, og i samarbeid med, eksterne bedrifter og gründere. Dette er forskningstjenester som tilfører oppdragsgiverne ny kunnskap som kan være viktige bidrag i disse bedriftenes innovasjonsprosess.

«Vi utfører et oppdrag for Glencore i disse dager, og vi har hatt oppgaver for EYDE Zero Waste som er et felles klyngeprosjekt. Oppdragene for Alcoa og Glencore har vært viktige. Vi lærer av disse oppdragene og får referanser fra bedrifter utenfor eget konsern som kan føre til flere nye oppdrag.» Bedrift 13

5.5 Innovative bedrifter i EYDE-klyngen

Vi har i datamaterialet funnet mange eksempler på EYDE-bedriftenes innovasjonsarbeid. Bedriftene har forbedret produktene og produksjonsprosessene, tatt i bruk nye og forbedrede innsatsfaktorer, og noen bedrifter har gått inn på nye markeder. Eksemplene vi har presentert dekker hele skalaen fra inkrementelle til mer radikale innovasjoner.

Bedriftene i EYDE innoverer etter både DUI- og STI-metoden. Selv om de fleste innovasjonene er basert på læring i det daglige arbeidet, og tett samarbeid med kunder og leverandører, er det en økende vektlegging av samarbeid med kunnskapsmiljøer for å legge til rette for større teknologiske skift. Flere av de viktigste innovasjonene er basert på en kombinasjon av disse to tilnærmingene hvor bedriftene oppnår teknologiskyv fra STI-metoden, og tilpasning til organisasjon og kunder gjennom DUI-metoden.

Selv om prosessindustrien er en moden næring, viser intervjuene at bedriftene i EYDE-klyngen er innovative. Slik forlenger og fornyer bedriftene sine utviklingsbaner. Prosessindustrien er en viktig næring både for Agder og landet som helhet, og innovasjon blir en avgjørende forutsetning for at næringen vil være en viktig verdiskaper også i fremtiden.

6 Regional næringsklynge med globale kunder

Vi har som en sentral del av denne studien, gjennomført en nettverksanalyse for å dokumentere hvilke formelle relasjoner som eksisterer mellom medlemsbedriftene i EYDE, og mellom medlemsbedriftene og deres kunder og leverandører. Utgangspunktet for denne analysen er de økonomiske transaksjonene medlemsbedriftene har inngått med kunder og leverandører de siste fem årene. Denne analysen gir grunnlag for noen konklusjoner.

6.1 Medlemmene i klyngeprosjektet EYDE

Det er viktig å skille mellom klyngeprosjektet EYDE og næringsklyngen for prosessindustrien på Sørlandet. En klynge er en geografisk konsentrasjon av sammenknyttede bedrifter og institusjoner innenfor et bestemt geografisk område. Man kan ikke vedta å opprette en næringsklynge. Næringsklynger utvikles organisk. Kapabilitetene en region har til disposisjon er historisk betinget. Ressurser, institusjoner, infrastruktur, ferdigheter, normer og verdier utvikles over tid og er et resultat av tidligere beslutninger, handlinger og aktivitet. Tilgangen på noen spesifikke ressurser kan ha betydning for bedriftens valg av lokalisering, men tilstedeværelsen av bedriften vil også påvirke omgivelsene og de kapabilitetene som er tilgjengelige i en region. I sum er det disse faktorene som over tid avgjør om regioner lykkes med å utvikle sterke næringsklynger. Slike klynger har ofte en selvforsterkende effekt ved at innovasjoner i form av ny teknologi oftere springer ut fra bedrifter i slike klynger enn fra enkeltstående virksomheter. Dette betyr at en geografisk lokalisering har et akkumulert minne som påvirker retningen på den senere utviklingen (Malmberg og Maskell, 2010). Over tid avgjøres de tilgjengelige utviklingsbanene av tidligere handlinger og beslutninger. Noen utviklingsbaner blir mulige, mens andre ekskluderes (Arrow, 1962). Den akkumulerte erfaringen og de historiske betingede kapabilitetene gir på denne måten muligheter for en region til å utvikle næringsklynger.

Klyngeprosjektet er en etablert struktur for å forsterke innovasjonsaktiviteten i næringsklyngen gjennom å utvikle samarbeidet mellom bedriftene og

å målrette, forbedre og forsterke utviklingsprosessene i næringsklyngen. Målet er at klyngesamarbeidet skal gi bedriftene som deltar i prosjektet, en bedre plattform for å initiere og implementere innovasjonsprosesser i samarbeid med andre bedrifter og kunnskapsaktører. Slike klyngeprosjekt har vanligvis også en målsetting om å bidra til entreprenørskap og utvikling av nye verdikjeder og produkter som kan kommersialiseres i markedet. Hensikten er å bidra til utviklingen av konkurransedyktige og vekstkraftige bedrifter i klyngen. Forskningen viser at bedriftene i næringsklynger har større vekst, bedre produktivitet og høyere lønnsnivå enn bedrifter uten tilhørighet til en slik klynge. Når forutsetningene er tilstede gjennom en eksisterende næringsklynge, kan bedrifter og det offentlige gjøre mye for å forsterke dynamikken i klyngen ved å etablere et klyngeprosjekt.

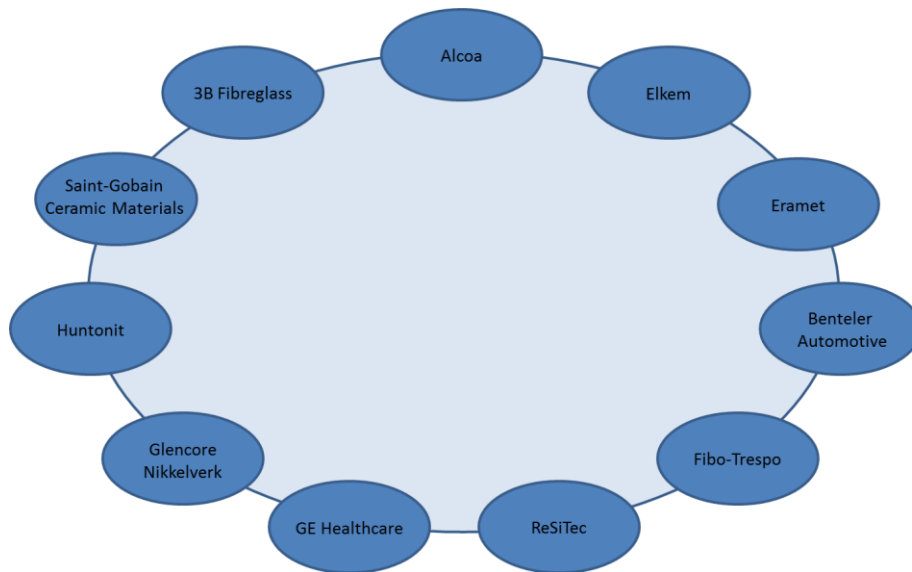
Deltakelsen i klyngeprosjektet krever et aktivt strategisk valg fra bedriftene og andre institusjoner om å melde seg inn i prosjektet. Medlemskapet innebærer at bedriften eller institusjonen inngår en formalisert avtale om deltakelse som også innebærer forpliktelser. Forpliktelsene består vanligvis av en medlemsavgift og en klar forventning om å delta aktivt i klyngeprosjektets ulike aktiviteter. Dette betyr at det alltid vil være bedrifter som er en del av næringsklyngen, men likevel ikke deltar i klyngeprosjektet. Dette kan skyldes innretningen på selve klyngeprosjektet eller at bedriften ikke ser egen nytte eller har kapasitet til å engasjere seg. Siden et klyngeprosjekt er basert på at medlemmene skal samarbeide om innovasjon og lære av hverandre, er det avgjørende at alle ønsker å bidra. Hvis ingen er villig til å gi, så er det heller ingen som får et utbytte av å delta. Det er derfor ikke et poeng i seg selv at hele klyngen er involvert i klyngeprosjektet, men at de riktige og motiverte aktørene deltar. Gratispassasjerer tjener ikke prosjektet.

EYDE som klyngeprosjekt, besto på det tidspunktet denne analysen ble gjennomført av totalt 14 deltakere. Det var 11 bedrifter, to forskningsinstitutter og ett universitet som hadde undertegnet avtalen om å delta i klyngeprosjektet. Av deltakerne, kan 10 bedrifter betraktes som kjernebedrifter ved at de produserer metaller, materialer eller substanser med produksjonsprosesser som har fellestrekk. Medlemmene i klyngeprosjektet er vist i tabell 6-1, og bedriftene som deltar er illustrert i figur 6-1.

Tabell 6-1: Medlemmene i klyngeprosjektet per 01.01. 2015

Kjernebedrifter, leverandører og FOUI-partnere	
Prosessindustri (kjernebedrifter)	Alcoa Lista, Elkem, Eramet, Benteler Automotive, Fibo-Trespo, GE Healthcare, Glencore Nikkelverk, Huntonit, Saint-Gobain Ceramic Materials, 3B Fibreglass Norway
SMB (leverandører)	ReSiTec
FOUI-partnere	NIVA, Teknova, Universitetet i Agder

Figur 6-1: Bedriftene som deltok i klyngeprosjektet per 01.01. 2015



6.2 Næringsklyngen er større enn klyngeprosjektet

Næringsklyngen for prosessindustrien på Sørlandet er betydelig større enn klyngeprosjektet EYDE. Det er potensielle kjernebedrifter i prosessindustrien som ikke deltar i prosjektet, og både leverandørene til kjernebedriftene og kundene deres har så langt vært fraværende i selve prosjektet. For å avdekke og synliggjøre dette, har vi gjennomført en nettverksanalyse. De 11 bedriftene som deltar i klyngeprosjektet, ble bedt om å oppgi leverandørene og kundene de hadde handlet med de siste fem årene, det vil si i perioden fra 1. januar 2010 til 31. desember 2014. Denne informasjonen ble hentet fra bedriftenes regnskapssystemer.

Vi fikk til sammen informasjon fra 11 bedrifter, men fire av disse var selskap i Elkem-konsernet. Det betyr at det var tre av bedriftene i EYDE som ikke leverte informasjon. Totalt rapporterte disse 11 bedriftene om 1608 leverandørrelasjoner de siste fem årene. Når det gjelder kunderelasjoner, er dette antallet også betydelig. Siden salgsarbeidet er organisert forskjellig i EYDE-bedriftene, og det varierer i hvilken grad bedriftene har egne slutt kunder eller selger produktet til en annen enhet i konsernet for videre salg, er antallet kunderelasjoner som er rapportert med utgangspunkt i bedriftens regnskapssystem hverken utfyllende eller sammenliknbart på tvers av bedriftene. Vi kan likevel slå fast at antallet kunder er betydelig.

En nettverksanalyse av denne karakteren vil ikke gi et nøyaktig eller fullstendig bilde av klyngen. For det første fanger analysen kun opp formelle relasjoner, det vil si de som innebærer en økonomisk transaksjon. I en klynge vil det være mange bånd som er uformelle og ikke er forankret i en direkte økonomisk transaksjon. Disse kan likevel være viktige for bedriftens utvikling. Dette kan for eksempel være relasjoner av mer sosial karakter hvor ideer og kunnskap utveksles, og som på denne måten kan være en viktig kilde til innovasjon og læring. For det andre kan mange økonomiske transaksjoner være knyttet til kjøp og salg av varer og tjenester med lite kunnskapsinnhold, og hvor det ikke foreligger en relasjon utover et rent markedsbasert bytte. I slike tilfeller vil kunden eller leverandøren ha relativt liten betydning for bedriftens utvikling og innovasjonsevne.

Selv om en slik nettverksanalyse ikke gir en nøyaktig beskrivelse av klyngen i tråd med Porters definisjon (1998b, s. 197), vil den likevel illustrere at klyngen strekker seg langt utover deltakelsen i klyngeprosjektet. Gjennom de kvalitative intervjuene vi har gjennomført, har vi fått informasjon som viser at mange av de båndene vi har fanget opp i nettverksanalysen også er viktige kanaler for overføring av ideer og læring mellom bedriftene. Dette gjelder relasjoner til både leverandører og kunder som ikke deltar i klyngeprosjektet. En rekke innovasjoner har oppstått i nært samspill mellom bedriftene i EYDE, og deres kunder og leverandører. Eksempler på nettopp dette er presentert i kapittel 5. Vi kan derfor trygt slå fast at klyngen for prosessindustrien på Sørlandet er større enn klyngeprosjektet EYDE.

6.3 EYDE-bedriftene har viktige felles underleverandører

Porter (1998b) påpeker at en klynge kan inkludere leverandører av innsatsfaktorer, produksjonsutstyr, tjenester eller spesialisert infrastruktur. Leverandørene er viktige for utviklingen til bedriftene i en klynge gjennom den læringen som formidles og de innovasjonene som utvikles og spres gjennom denne relasjonen (vertikale dimensjonen). Flere har påpekt den betydningen den vertikale dimensjonen i lokalisert læring har for kunnskapsutvikling, kunnskapsoverføring og innovasjon oppstrøms- og nedstrøms i en verdikjede (se blant annet Malmberg og Maskell, 1997, 2002). Det er verdikjeden og alle kunde-leverandør-relasjonene som er rommet for læring. Denne læringen er viktig for hvilke utviklingsbaner som er tilgjengelige for bedriftene som inngår i verdikjeden. Isaksen og Karlsen (2010) har vist at DUI (Doing Using Interacting) er den dominerende innovasjonsformen i Agders regionale innovasjonssystem, og det samsvarer med funnene i våre egne intervju. Dette betyr at leverandørrelasjonene er viktige for bedriftene i prosessindustrien i Agder.

De 11 bedriftene rapporterte, som nevnt tidligere, om totalt 1608 leverandørrelasjoner. Dette er ingen uttømmende liste. Det ble av praktiske grunner satt en nedre beløpsgrense, men bedriftene har praktisert utvelgelsen litt ulikt. I tillegg har vi ikke mottatt leverandørdata fra alle bedriftene som

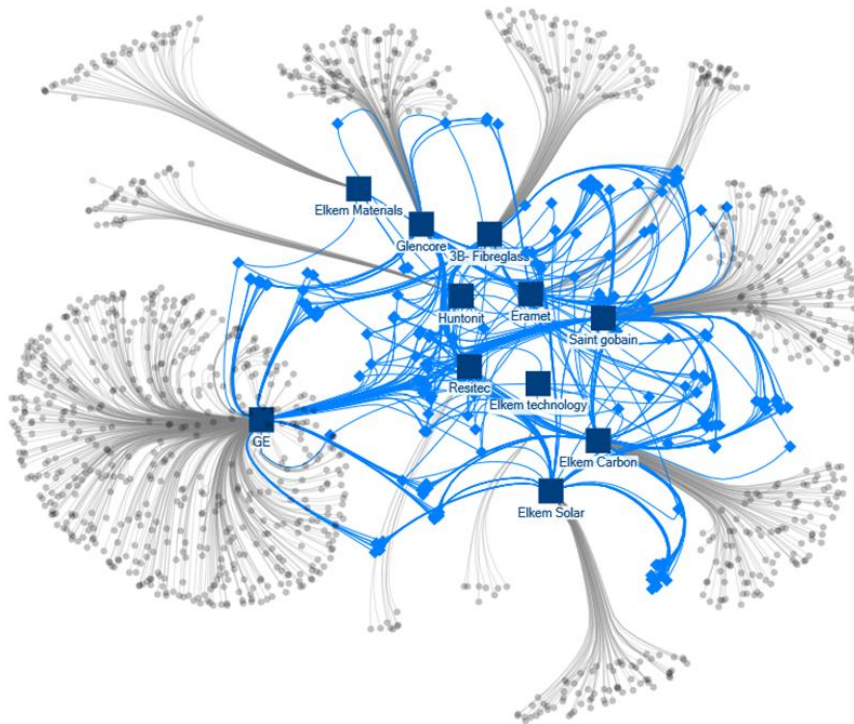
deltar i klyngeprosjektet. Antall relasjoner som er meldt fra bedriftene, varierer fra 13 som det laveste til 611 som det høyeste. Hvordan relasjonene fordeler seg på bedriftene i vår nettverksanalyse, er vist i tabell 6-2.

Tabell 6-2: Antall rapporterte leverandørrelasjoner per bedrift

EYDE-bedrift	Antall oppgitte leverandørrelasjoner
Elkem Carbon	177
Elkem Materials	47
Elkem Solar	134
Elkem Technology	13
Eramet	47
GE Healthcare Lindesnes	611
Huntonit	46
ReSiTec	20
Saint-Gobain Ceramic Materials	225
3B Fibreglass	117

Figur 6-2 illustrerer leverandørrelasjonene til de EYDE-bedriftene vi mottok informasjon fra. De store blå kvadrantene representerer EYDE-bedriftene, mens de små lyseblå diamantene med blå linjer er leverandører som har relasjoner til flere bedrifter i klyngeprosjektet. De grå sirklene representerer leverandørrelasjoner som er unike for en enkelt bedrift i EYDE. Noe av variasjonen i antall leverandører for EYDE-bedriftene i figuren kan skyldes at de har lagt til grunn litt ulike kriterier når det gjelder hvilke leverandører de rent faktisk har rapportert med utgangspunkt i egne regnskapsdata. Vi kan likevel observere mange felles leverandørrelasjoner. I vårt materiale er det 174 leverandører som har relasjon til to eller flere av EYDE-bedriftene.

Figur 6-2: Felles leverandørrelasjoner for EYDE-bedriftene



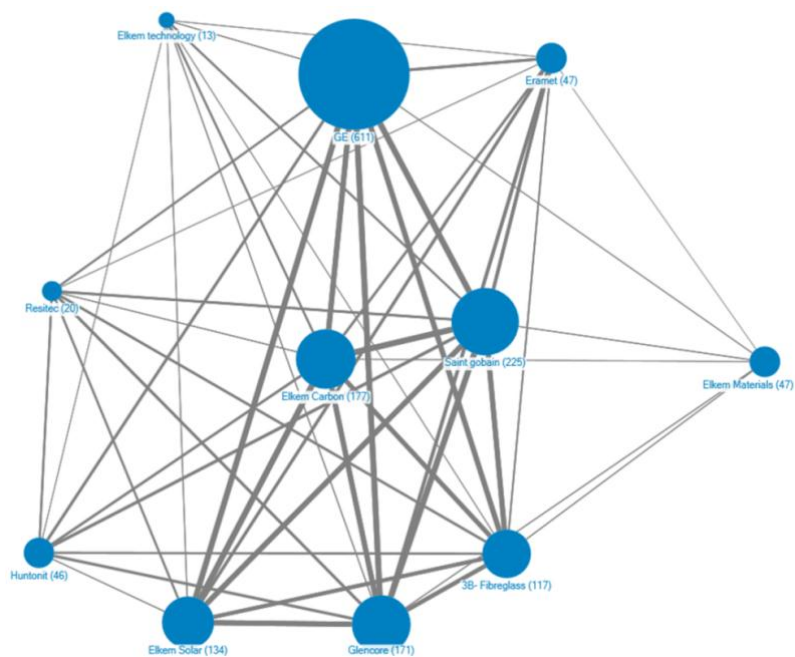
En slik oversikt er interessant av flere grunner. De leverandørene som har relasjoner til flere av EYDE-bedriftene, vil ofte sitte på en spesialisert kompetanse. Gjennom leveranser til flere av EYDE-bedriftene, opparbeider disse leverandørene en dypere kunnskap om prosessindustrien og forsterker som følge av dette over tid sin betydning for utviklingen i kjernebedriftene. Disse leverandørene vil ofte være de sentrale i de erfaringsbaserte innovasjonene som oppstår i nært samspill mellom kjernebedriftene i EYDE og deres leverandører. Dette er den vertikale dimensjonen i lokalisert læring i praksis.

Et annet viktig poeng er at de leverandørene som har relasjoner til flere av kjernebedriftene i EYDE, fungerer som broer mellom disse. De blir en infra-

struktur for overføring av kunnskap og erfaringer mellom bedriftene. God praksis utviklet i en bedrift kan på denne måten spres gjennom felles leverandører. Ideer utviklet i samspillet mellom leverandøren og kjernebedriften kan både gjenbrukes og videreutvikles i andre kjernebedrifter.

Som nevnt tidligere, er det stor variasjon i antall leverandører de 11 bedriftene rapporterte i undersøkelsen. Noe av variasjonen er et resultat av at bedriftene er forskjellige, men deler av variasjonen skyldes også ulik rapporteringspraksis. Materialet gir likevel grunnlag for å avdekke at noen kjernebedrifter i EYDE deler flere leverandører enn andre. Dette er fremstilt i figur 6-3. I figuren er størrelsen på de blå sirklene uttrykk for hvor mange leverandørrelasjoner bedriften rapporterte, mens tykkelsen på linjene mellom sirklene illustrerer hvilke bedrifter som deler flest leverandørrelasjoner.

Figur 6-3: Bedriftene som deler flest leverandørrelasjoner



Det er i vårt datamateriale GE Healthcare (611⁶), Saint-Gobain Ceramic Materials (225), Elkem Carbon (177), Glencore Nikkelverk (171), Elkem Solar (134), og 3B Fibreglass (117) som har flest felles leverandører. Dette er også de bedriftene som har rapportert inn flest leverandørrelasjoner, og da er det også naturlig at det er disse som får flest treff langs denne dimensjonen. Hadde alle bedriftene rapportert inn alle leverandørrelasjonene uten selvpålagte begrensninger, er det nærliggende å tro at antall felles leverandører hadde økt for Eramet (47), Elkem Materials (47), Huntonit (46), ReSi-Tec (20) og Elkem Technology (13) som ligger utenfor kjernen i figur 6-2.

Dersom vi betrakter de innrapporterte leverandørrelasjonene fra leverandørenes ståsted, er det 109 leverandører som leverer til to bedrifter i EYDE, 36 som leverer til tre, 13 er leverandører til fire, 11 har leveranser til fem, tre er leverandør til seks og tre har leveranser til syv av medlemmene i EYDE. I sum er det 175 leverandører som har solgt varer eller tjenester til to eller flere av EYDE-bedriftene de siste fem årene. Dette er vist i tabell 6-3.

Tabell 6-3: Antall leverandører med flere leveranseforhold

Antall leveranseforhold til EYDE-bedrifter	Antall leverandører
2	109
3	36
4	13
5	11
6	3
7	3

Siden ikke alle bedriftene i EYDE har levert leverandørlistene og noen av dem vi mottok informasjon fra ikke har levert fullstendige leverandørlistene i hen-

⁶ Antallet innrapporterte leverandørrelasjoner er oppgitt i parentes.

hold til kravspesifikasjonen, er antallet i tabell 6-3 lavere enn det som er det reelle bildet. Fra de kvalitative intervjuene vet vi for eksempel at Einar Øgrei Farsund i alle fall leverer til to av de bedriftene som ikke har levert informasjon, og disse kommer i tillegg til de tre EYDE-bedriftene som er registrert i denne analysen. Disse to bedriftene har hatt et langsiktig kundeleverandørforhold til Einar Øgrei Farsund, og denne leverandøren har også deltatt i utviklingsarbeid hos disse to EYDE-bedriftene. Vi har i tillegg satt en nedre grense på 50 000 kroner for å eliminere små, ubetydelige leverandører, og det medfører også at antallet er redusert i analysefasen. Dette illustrerer at nettverksanalysen er illustrerende, men ikke uttømmende.

Det er noen viktige bransjer og leverandører som skiller seg ut på denne dimensjonen. Energi er en viktig innsatsfaktor for alle EYDE-bedriftene, og ikke overraskende er det mange bedrifter i EYDE som har relasjoner til ulike selskap i Agder Energi-konsernet. Dette innbefatter selskap som Agder Energi Nett, Agder Energi Vannkraft og LOS. Vi har i analysen behandlet hvert selskap (juridisk enhet) i Agder Energi-konsernet individuelt. Samtlige av medlemmene i EYDE har en relasjon til Agder Energi Nett, noe som hadde fremkommet dersom alle hadde levert informasjon og det ikke hadde vært satt en nedre beløpsgrense. Hadde vi i tillegg slått sammen Agder Energi Vannkraft og LOS, som begge opptre i rollen som kraftleverandør, hadde Agder Energi-konsernet fremkommet med flere leveranseforhold enn det Agder Energi Vannkraft (3⁷) og LOS (3) har hver for seg. Vi kan derfor slå fast at Agder Energi-konsernet i ulike funksjoner er en felles nøkkelleverandør for de kraftforedlende bedriftene i EYDE.

En annen gruppe som skiller seg ut er entreprenører, mekaniske verksted og ingeniørbedrifter som leverer tjenester knyttet til produksjonsanlegg og produksjonsutstyr. Dette er en viktig gruppe for prosessindustribedrifter. Som vi har dokumentert i kapittel 5, har EYDE-bedriftene beskrevet mange eksempler på innovasjoner knyttet til sine produksjonsprosesser de senere årene. Produktiviteten har økt, kvaliteten har blitt bedre og utslippene mindre. En rekke inkrementelle og noen mer radikale innovasjoner har ført

⁷ Antall leveranseforhold vi har registrert i vår analyse.

til dette. Mange av disse har vært avhengig av et nært og godt samarbeid med entreprenører, mekaniske verksted og ingeniørbedrifter i regionen.

Leverandører av maskiner, utstyr og verktøy er en annen viktig gruppe. Maskiner, utstyr og verktøy er avgjørende forutsetninger for å produsere effektivt. Økt automatisering er en viktig forklaring på økt produktivitet i EYDE-bedriftene de siste tiårene. Dette har også medført viktige investeringer i maskiner, utstyr og verktøy, og disse leverandørene er derfor også potensielt viktige partnere i det utviklingsarbeidet som finner sted i EYDE-bedriftene. Innsatsfaktorene disse leverer er avgjørende for å realisere noen av de innovasjonene vi har dokumentert i kapittel 5.

Bærekraft er viktig for konkurranseposisjonen til prosessindustrien på Sørlandet, og de 11 bedriftene som leverte leverandørlistene har alle viktige tjenesteleverandører på dette området. Fem av de 11 EYDE-bedriftene som har levert leverandørlistene, oppgir for eksempel at de kjøper tjenester fra Norsk Gjenvinning og Septikservice. Siden bærekraft er et satsningsområde, som er strategisk forankret i mange av de enkelte kjernebedriftene og EYDE som klyngeprosjekt, betyr dette at disse leverandørene er viktige for bedriftenes utviklingsarbeid og læring vertikalt i verdikjeden.

Nettverksanalysen av leverandørsiden avdekker også et interessant trekk knyttet til Elkems rolle i EYDE. Elkem er medlem i EYDE og har i kraft av denne rollen en relasjon til alle de andre medlemmene i klyngeprosjektet. Analysen avdekket imidlertid også at Elkem har et leverandørforhold til flere andre kjernebedrifter i klyngen. Dette kan indikere at Elkem er et knutepunkt for læring og innovasjon i klyngen. Vi har i dybdeintervjuene avdekket at tjenester fra Elkems Teknologisenter er viktig for flere av kjernebedriftene i EYDE, noe som er i tråd med funnene i nettverksanalysen.

6.4 EYDE-bedriftene leverer til unike globale kunder

Porter (1998b) fremhever i sin definisjon av klynger at en klynge inneholder bedrifter som konkurrerer med hverandre, og at dette resulterer i et innovasjonspress som driver utviklingen av nye produkter og produksjonsprosesser. Analysen vår viser at kjernebedriftene i EYDE mangler dette innovasjonspresset i klyngeprosjektet. Totalt rapporterte bedriftene som inngår i nettverksanalysen, om 620 kunderelasjoner de fem siste årene, men en nærmere analyse viser at det er lite overlapp når det gjelder hvilke kunder kjernebedriftene i EYDE leverer til. EYDE-bedriftene er ikke konkurrenter på de globale markedene, men leverer forskjellige produkter til ulike kunder.

Det er imidlertid også en positiv effekt for klyngen av at kjernebedriftene ikke konkurrerer om de samme kundene med de samme produktene. Dette gjør at det har vært mulig å utvikle et tillitsforhold mellom bedriftene som fremmer læring og innovasjon. Dette kommer tydelig fram i de intervjuene vi har gjennomført. Fraværet av konkurranse har gitt grunnlag for et sterkt innslag av det vi kan kalle «åpen prosessinnovasjon» i klyngen. Et eksempel på dette er hvordan klyngen arbeider med LEAN. På dette området gjennomfører team fra en annen bedrift i klyngen LEAN-revisjoner og kommer med anbefalinger til forbedringer. På denne måten legges det til rette for læring og overføring av beste praksis mellom medlemmene i klyngen. Dette hadde ikke vært mulig om kjernebedriftene i klyngen var konkurrenter.

Et annet viktig trekk som dokumenteres i denne analysen, er at kundene til kjernebedriftene i EYDE er globale. Disse kundene kan velge mellom et bredt sett av globale leverandører. Prosessindustrien i Agder produserer commodities i et land med relativt sett høye arbeidskostnader. Selv om commodities i sin rene form er ett produkt som uten videre kan erstattes av en annen leverandørs produkt, er commodities sjeldent en binær kategori i den virkelige verden. Produktene er likevel såpass standardiserte at kundenes mulighet til å velge andre leverandører med tilsvarende, eller nesten tilsvarende produkter, har skapt en klar erkjennelse av trusselbildet og muligheten for å mislykkes. Dette har skapt det Kotter (2012) betegner som «a burning plattform», og stimulert bedriftene til en kontinuerlig jakt på for-

bedringer. Dette har bidratt til en kraftig forbedring av produktivitet, effektivitet og kvalitet gjennom kontinuerlige innovasjoner etter både STI- og DUI-metoden. Resultatet er en prosessindustri som i dag er svært kostnadseffektiv og har fortrinn når det gjelder produktkvalitet, for eksempel i form av renhetsgrad for produsert nikkel, kobolt, kobber, aluminium og silisium. Det kan derfor argumenteres for at det innovasjonspresset som er beskrevet over, kompenserer, i alle fall delvis, for fraværet av intern rivalisering om kundene mellom kjernebedriftene i EYDE-klyngen.

6.5 EYDE-bedriftene leverer til kunder i felles bransjer

Ifølge Isaksen (2008b) har forskere pekt på at aktører utenfor klynger er viktige for innovasjonsaktiviteten i klynger, og han viser blant annet til Asheim og Isaksen (2002) og Bathelt m.fl. (2004). De globale forbindelsene EYDE-bedriftene har gjennom sine kunder kan i denne sammenhengen være viktige for å unngå det Levinthal og March (1993) betegner som learning myopia. Learning myopia beskriver en situasjon hvor sneversyn fører til mangelfull læring. Mangelfull læring vil over tid undergrave og svekke bedriftenes konkurranseposisjon fordi man ikke utvikler seg like godt (eller bedre) enn konkurrentene. Dette kan gi kundefrafall, svekkede marginer og i ytterste konsekvens føre til at bedriftene blir presset ut av markedet.

Et slikt sneversyn kan ha flere årsaker, og det er særlig tre kilder for learning myopia (Levinthal og March, 1993). Den første er at det kortsiktige prioriteres fremfor det langsiktige. Gjennom innovasjon etter DUI-metoden, gjør man inkrementelle forbedringer som styrker resultatene på kort sikt, men utviklingen kan finne sted innfor en utviklingsbane som ikke er bærekraftig på lengre sikt. Den andre faren er at man mister det store bildet av syne. Har man liten variasjon av aktører i den vertikale verdikjeden med et felles etablert syn på markedet og markedets utvikling, kan man unngå å fange opp nye teknologiske skift, endringer i sluttkundenenes behov eller nye konkurranseparametere. Ubevisst kan man ende opp med stagnasjon og tilbakegang. Den tredje kilden til learning myopia er at man undervurderer truslene i markedet og sannsynligheten for å mislykkes. Dersom verdikjeden er

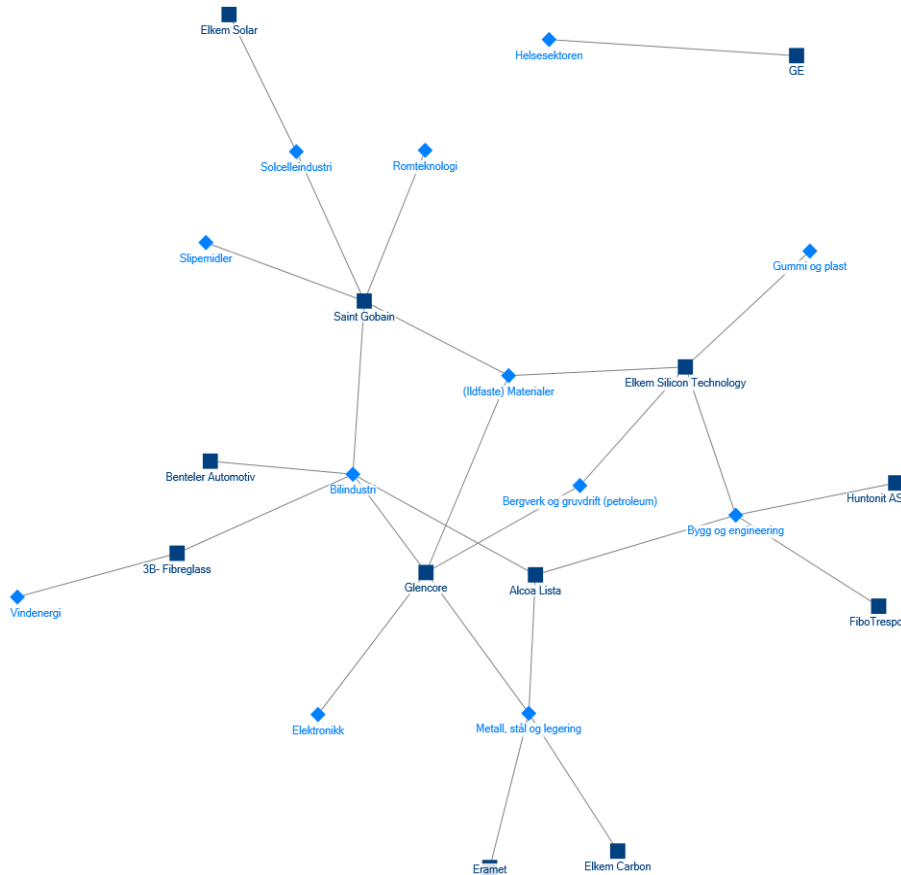
lukket, består av homogene aktører og er avgrenset geografisk, er forutsetningene for å fange opp truslene i omgivelsene dårligere og utviklingspresset svakere enn det som er ønskelig.

Siden EYDE-bedriftene har unike kunder fordelt over store deler av verden, betyr dette at klyngen har et vidt nett av lytteposter som fanger opp viktige utviklingstrekk i markedet. Dette skulle i seg selv trekke i retning av redusert sannsynlighet for læringsmessig sneversyn og dermed mindre risiko for negativ lock in. Forutsetningen for å ha felles glede av dette nettverket av unike globale kunder, er at bedriften er like nok til å ha felles nytte av den læringen et slikt nettverk kan gi. Vår vurdering er at det er to viktige dimensjoner ved EYDE-bedriftene som gjør at dette kriteriet er oppfylt.

For det første har medlemmene i klyngeprosjektet mange fellestrekk når det gjelder produksjonsprosessene. Alle bedriftene i klyngeprosjektet kan betegnes som prosessindustri selv om disse tilhører ulike næringskoder. Det er denne fellesnevneren som har brakt dem sammen i EYDE i utgangspunktet. Tilpasninger den enkelte bedrift gjør i sine produksjonsprosesser som svar på kundeønsker eller regulatoriske krav globalt, kan derfor ha overføringsverdi til de andre bedriftene i klyngeprosjektet. Dynamikken består i at den enkelte bedriften i EYDE handler som følge av globale impulser eller utfordringer, og de løsningene bedriften utvikler kan ha overføringsverdi til de andre medlemmene som følge av fellestrekkene i produksjonsprosessen.

Den andre dimensjonen som øker verdien av det globale nettverket av unike kunder, er fellestrekkene som fremkommer når kundene grupperes i næringer. Dette er illustrert i figur 6-4. I denne figuren representerer de blå kvadrantene EYDE-bedriftene, mens de lyseblå diamantene angir hvilke næringer bedriftene leverer til. Som denne illustrasjonen viser, er bedriftene i EYDE til en viss grad også bundet sammen av relasjoner til noen de samme næringene. Selv om kundene er unike, representerer de noen felles bransjer. Dette gjør at de globale kundetrendene en bedrift i EYDE fanger opp gjennom sitt nettverk kan være relevante og nyttige å få kjennskap til så tidlig som mulig for andre bedrifter i klyngeprosjektet.

Figur 6-4: Felles næringsrelasjoner på kundesiden for EYDE-bedriftene



Sentrale næringer bedriftene i EYDE leverer til er blant annet metallindustrien, bilindustrien, og produksjon av byggevarer og ildfaste materialer. Dette er ingen uttømmende liste, og informasjonen vi har mottatt fra medlemmene i EYDE er særlig mangelfull når det gjelder kunder. Likevel dokumenterer datamaterialet et visst fellesskap når det gjelder hvilke næringer bedriftene leverer til. Den potensielle verdien av dette kan illustreres med et eksempel. Fem bedrifter oppgir at de har leveranser til bilindustrien. Bilindustrien har stort fokus på bærekraft og redusert klimaavtrykk. Kunde-

krav på dette området som fanges opp av en EYDE-bedrift, kan derfor ha stor verdi for de fire andre, og siden disse ikke står i et direkte konkurranseforhold til hverandre er forutsetningene gode for å utveksle informasjon og erfaringer. På denne måten kan alle de globale relasjonene bedriftene i klyngen har til bilindustrien samlet sett være svært nyttig for den enkelte bedriften og også gi viktige innspill til klyngeprosjektets strategiske satsning på bærekraft. Tilsvarende eksempler kunne man beskrevet for de andre industriene EYDE-bedriftene leverer til og på andre områder enn bærekraft.

7 Næringsklynge i et regionalt innovasjonssystem

Innovasjonssystem er viktige for å stimulere innovasjonsaktiviteten i bedrifter og næringsklynger. I dette kapittelet vil vi sette næringsklyngen EYDE inn i rammen av et regionalt innovasjonssystem, og både beskrive og evaluere dagens situasjon ut fra et slikt perspektiv. Som de neste avsnittene vil vise, gir en slik analyse grunnlag for å trekke noen konklusjoner og gi noen anbefalinger knyttet til den videre utviklingen av klyngeprosjektet.

7.1 Samarbeid mellom kunnskapsutnyttende bedrifter

Et regionalt innovasjonssystem har ifølge Cooke m. fl. (2000) to delsystem. Det ene består av bedrifter og næringsklynger som utnytter den kunnskapen som utvikles. Medlemsbedriftene i EYDE utgjør i vår analyse den sentrale delen av det kunnskapsutnyttende delsystemet, men vi har i kapittel 6 også vist at næringsklyngen for prosessindustrien i Agder er betydelig større enn klyngeprosjektet EYDE. Medlemmene i klyngeprosjektet har viktige felles underleverandører, og bedriftene leverer til unike globale kunder som representerer noen felles bransjer. I tillegg til koblingene mellom bedriftene i næringsklyngen og det kunnskapsutviklende delsystemet, er det viktig at også bedriftene i det kunnskapsutnyttende delsystemet har sterke bånd seg imellom som fremmer kunnskapsdeling og innovasjon. I kapittel 5 har vi dokumentert ulike typer innovasjonsaktivitet i EYDE-bedriftene, og i de følgende avsnittene dokumenterer vi hvordan samspillet mellom aktørene i det kunnskapsutnyttende delsystemet fremmer innovasjon.

7.1.1 Samarbeid mellom EYDE-bedriftene om innovasjon

Samarbeidet mellom EYDE-bedriftene kommer særlig til uttrykk gjennom læringsarenaene i EYDE Competence Program, og forsknings- og utviklingsprosjektene i EYDE Environment Program. Siden EYDE ble etablert i 2007, og ikke minst gjennom ARENA-perioden fra 2010 til 2014, har medlemsbedriftene fått tillit til hverandre. Dette har gradvis bidratt til at bedriftene har

åpnet opp for deling av kunnskap og erfaringer. Gjennom etablering av ulike faglige fora, har klyngeprosjektet blitt en viktig infrastruktur for dette. I disse gruppene møtes nøkkelpersoner i bedriftene for å utveksle erfaringer og lære av hverandre innenfor sine respektive fagområder. Mye av arbeidet i EYDE finner sted i disse foraene som utgjør EYDE Competence Program. Et arbeidsutvalg på tre-fire personer fra ulike bedrifter i klyngen planlegger, styrer og organiserer aktiviteten i de forskjellige foraene. På denne måten sikrer man at arbeidet i gruppene er tett knyttet til utfordringer som er viktige og har forretningsmessig betydning for bedriftene. Kommersielle bidrag er avgjørende for at bedriftene skal investere tid og ressurser i EYDE.

Tabell 7-1: EYDE Competence Program

Samarbeid i faggrupper		
Topplederforum	Automasjonsforum	Lab-forum
NEW (NODE EYDE Women)	Energiforum	Lean-forum
Forskning og teknologisamarbeid	HR-forum	Vedlikeholdsforum

«Vi har gjennom samarbeidet i EYDE-nettverket blitt kjent med hverandre og utviklet tillit. Dette gjør at vi i dag deler erfaringer, kunnskap og løsninger som ikke hadde vært aktuelt før etableringen av EYDE-nettverket. Det er denne tilliten som er fundamentet for de læringsarenaene vi har skapt i klyngen.» Bedrift 7

Åpen innovasjon er en kilde til konkurransefortrinn. Siden kjernebedriftene i EYDE ikke er konkurrenter, har bedriftene kunnet samarbeide om å etablere en rekke forsknings- og utviklingsprosjekter i klyngen sammen med regionale, nasjonale og noen internasjonale partnere. Tilliten mellom bedriftene og forankringen av klyngeprosjektet gjør at man har kunnet bygge opp en portefølje av prosjekter med reell betydning for bedriftenes konkurranseevne. Dette er ikke prosjekter som er knyttet til perfiere konkurransefaktorer for bedriftene, men prosjekter som skal forsterke bedriftenes posisjon når det gjelder bærekraft. Bærekraft er sammen med produktkvalitet og kostnadseffektivitet en av de viktigste konkurransefaktorene for en frem-

tidsorientert prosessindustri. Disse prosjektene er samlet i EYDE Environment Program som er vist i tabell 7-2.

Tabell 7-2: EYDE Environment Program

Samarbeid om forskning- og utvikling	
Prosjekt	Partnere
EYDE Biocarbon	SINTEF, Teknova, AT Skog
EYDE 0 Waste	SINTEF, CMR (BE), COMET (BE), Swerea (SE)
EYDE Energy	Teknova
EYDE Industrial Internet	Universitetet i Agder, PPP Robotics, Digin
EYDE High Intensity Processes	Teknova
EYDE Environmental Analysis	NIVA, Teknova
EYDE Future Materials	Universitetet i Agder, GCE NODE
EYDE Life Cycle	MISA, Wuppertal (DE)

«Tidligere var det veldig lite bruk av lokalt miljø, veldig lite kontakt med de andre bedriftene, og veldig lite kontakt med universiteter og høyskoler. Vi brukte SINTEF, eller miljøet i Trondheim litt, og det var spesielt knyttet til ovnsteknologi. Også brukte vi Høyskolen i Telemark siden jeg kom derfra. Jeg tror at en av de viktigste tingene som har skjedd i det siste er at en gjennom EYDE har fått en åpenhet mellom bedriftene, at dette settes litt mer i system, og at det legges til rette for at bedriftene kan søke hjelp utenfra. Det tror jeg er veldig viktig i det videre arbeidet». Bedrift 10

Det at aktiviteten i EYDE både skapes «ovenfra og ned» og «nedenfra og opp» er etter vår vurdering viktig. Dette gir et klyngeprosjekt som bidrar til å løse noen av de viktigste strategiske utfordringene bedriftene står overfor samtidig som de konkrete klyngeaktivitetene gir operative forbedringer i bedriftene. Klyngeprosjektets visjon og strategi er staket ut av bedriftenes toppledelse gjennom klyngeprosjektets styre og topplederforum, mens fag-

gruppene autonomi til å definere hvilke konkrete problemstillinger man vil ha fokus på sikrer at dette materialiseres i konkret kunnskapsdeling og kontinuerlig forbedringsarbeid i medlemsbedriftene.

Tabell 7-3: Strategisk retning for EYDE

EYDE sin visjon, misjon og hovedmål	
Visjon	Sikre en konkurransedyktig prosessindustri i Norge som opererer i tråd med WBCSD sin visjon for 2050 hvor ni milliarder mennesker skal ha gode livsvilkår innenfor en bærekraftig utnyttelse av jordens ressurser.
Misjon	Være en vital nasjonal infrastruktur for innovasjon i arbeidet med å videreutvikle den ledende globale posisjonen til norsk prosessindustri, og bidra til økt verdiskaping og investeringer regionalt og nasjonalt. Dette skal oppnås ved å stimulere innovasjonsaktiviteten i bedriftene, utvikle de menneskelige ressursene, og utvikle nye forretningsmodeller.
Hovedmål 1	Øke bedriftenes konkurransevne gjennom å bedre deres evne til å produsere produkter med høy kvalitet på den mest ressurseffektive måten og med minst mulig miljømessig fotavtrykk.
Hovedmål 2	Skape nye verdikjeder og ny relatert virksomhet basert på teknologi for å redusere negativ miljø- og klimapåvirkning.
Hovedmål 3	Bidra til å utvikle, adoptere og overføre verdensledende teknologi og metoder til og mellom bedrifter og kunnskapsorganisasjoner.

7.1.2 Samarbeid med kunder og leverandører om innovasjon

Vi har i kapittel 5 vist at det i EYDE-bedriftene er mange eksempler på innovasjoner etter DUI-metoden, og mange av disse har sitt opphav i et tett samarbeid med kundene og leverandørene. Kjernebedriftene i EYDE er i stor grad eid av store multinasjonale selskap og inngår i globale verdikjeder. I noen tilfeller betyr dette at bedriftene i EYDE kjøper de viktigste råvarene fra søsterselskap eller leverer sine produkter til et annet selskap i samme konsern som enten har ansvaret for å selge disse produktene til kunder utenfor konsernet eller videreforedler produktene. Vi har derfor blant EYDE-bedriftene eksempler på både konserninterne og eksterne leverandø-

rer og kunder. I begge tilfellene kan samarbeidet med leverandørene og kundene være en viktig kilde til innovasjoner. Det avgjørende er hvordan bedriften evner å respondere på kundekrav som formidles gjennom verdikjeden fra sluttbruker av produkter til produsentene av innsatsfaktorer.

Krevende kunder har lenge vært identifisert som viktige for å utvikle konkurransekraft. Disse skaper innovasjonspress ved å sette strenge krav til kvalitet, spesielle tilpasninger, pris eller oppfølging fra sine leverandører. Kombinasjonen av globale markeder, krevende kunder, produkter som til en viss grad kan betegnes som «commodity»⁸ og et høyt norsk kostnadsnivå gir i sum en kraftfullt press for kontinuerlig forbedring av produkter. I jo større grad man klarer å frigjøre seg fra å bli betraktet som «commodity», desto større er muligheten for å utvikle reelle konkurransefortrinn som gir en attraktiv fortjenestemargin som forsvaret investeringene til tross for et høyere kostnadsnivå enn det man finner i mange andre land.

«Hvis vi tenker mer produktrelatert, så jobber vi per i dag med å utvikle et prosjekt som går ut på å utvikle nye ferrolegeringer i framtiden. Dette er i samarbeid med et par kunder som vi har på stålsiden. Dette er et prosjekt vi kjører, men hvor vi samarbeider med SINTEF.» Bedrift 3

«Co-development er jo strategien. Det er dette som er tilnærmingen vi ønsker å bruke opp i mot de store kundene». Bedrift 10

Varene EYDE-bedriftene produserer blir i hovedsak brukt som innsatsfaktorer ved produksjon av andre varer. Dette gjør at bedriftene ikke leverer direkte til de sluttbrukerne som setter premissene for leveransen i hele verdikjeden. Dette er en klassisk utfordring for alle underleverandører fordi forhandlingsmakten ofte blir asymmetrisk da det er det siste leddet i verdikjeden som eier kundeforholdet og har kontakten med sluttkunden. En trend vi har observert i flere bransjer, og også i noen av EYDE-bedriftene, er derfor at noen har en aktiv strategi i forhold til å utvikle produkter basert på innspill fra eller i samarbeid med kundenes kunder. Dette kan skje direkte

⁸ «Commodity» er en vare som kan erstattes av en tilsvarende vare av samme type fra en annen produsent. Disse varene blir vanligvis brukt som innsatsfaktorer ved produksjon av andre varer og tjenester. Kvaliteten på en slik vare kan variere noe, men er i hovedsak ofte relativt lik på tvers av produsenter. Varene fra de ulike produsentene oppfyller en minimumsstandard, ofte betegnet som «basis grade».

eller i samarbeid med de mellomliggende leddene i verdikjeden. På denne måten har innovasjonsarbeidet i bedriftene utgangspunkt i sluttkundenes behov og ønsker, og man kan utvikle konkurransefortrinn gjennom å sikre at sluttkundenes krav innebærer at deres leverandører må velge de produktene EYDE-bedriftene produserer. Disse kravene kan handle om riktig kombinasjon av kvalitet og pris, spesialtilpasninger, eller produkter med dokumenterte og lave miljø- og klimautslipp. Dette gir grunnlag for differensiering og monopolistiske kundefordeler som gir en annen fortjenestemargin enn «commodities» i fri konkurranse.

«Det er hovedsakelig på kvalitet at vi har kommunikasjon med kunder. () Det som er den nye trenden nå er å arbeide sammen med våre kunders kunder og spesifisere krav til materialer sammen med disse. Dette gjør at deres leverandører, som er våre kunder, må oppfylle sine kunders krav ved å velge våre løsninger.» Bedrift 11

Konkurransedyktige leverandører er viktige for å kunne produsere konkurransedyktige produkter. Innsatsfaktorenes kvalitet, kostnadene forbundet med kjøp av disse, og miljø- og klimautslippene forbundet med underleverandørenes produksjon er avgjørende for kvaliteten, prisen, og miljø- og klimaavtrykket til EYDE-bedriftenes produkter. Innovasjoner utviklet i samarbeid med leverandørene har derfor stor betydning for EYDE-bedriftene. I våre samtaler har vi fått mange eksempler på et tett og utviklingsorientert samarbeid med underleverandører. Dette gjelder både leverandører av varer og tjenester som er både arbeids- og kunnskapsintensive.

«De siste tre årene har vi fokusert mye på å forstå kvalitetsvariasjoner, spesielt på råvaresiden. Arbeidet vi har gjort der har medført at vi måler på andre kriterier enn tidligere, og vi bruker nye måleparametere for å kunne sjekke kvaliteten vår. Vi har gjort noen interessante funn de siste årene som forklarer en del prosessvariasjoner vi har hatt tidligere, og som vi ikke har forstått. Vi har vært nødt til å gå i direkte dialog med leverandørene for å stille nye krav til kvalitet og til logistikken.» Bedrift 8

De siste årene har det vært stor vekst i oljerelatert sektor på Sørlandet, og mange bedrifter i andre bransjer har hatt utfordringer med å tiltrekke seg tilstrekkelig ingeniørkompetanse. Dette har enkelte bedrifter løst gjennom

å samarbeide med eller leie inn ressurser fra andre selskap. Denne tilførselen av kapasitet og kompetanse har bidratt til utvikling i EYDE-bedriftene og illustrerer betydningen av arbeids- og kunnskapsintensive tjenester.

Prosessindustrien har gjennomgått en stor utvikling de siste 10-årene, og har beveget seg fra håndkraft til bruk av innovativ teknologi. Nye produksjonsmetoder har blitt tatt i bruk, manuelle arbeidsoperasjoner automatisert, kvalitetskontrollen styrket, og miljø- og klimautslippene kraftig redusert. Dette er en utvikling som vil fortsette, noe som krever spesialiserte leverandører med en unik kompetanse knyttet til de ulike delene av verdikjedene og produksjonsprosessene hos EYDE-bedriftene. Denne kompetansen må EYDE-medlemmene kjøpe fra de fremste miljøene i verden, og dette betyr at bedriftene også har mange utenlandske leverandører.

«Det har vært et betydelig løft av mange forskjellige kompetanser, men mest relatert til produksjon. Vi har ikke klart å skaffe alle ingeniørene vi trenger, så vi har måtte leie inn ingeniørkompetanse fra Europa. () Formleverandører er en veldig viktig gruppe for oss. De driver mye med utvikling, og alle er dessverre utenlandske.» Bedrift 4

Vi viste i kapittel 6 at det er mange leverandører som leverer til flere av kjernebedriftene i EYDE, og at det er noen viktige bransjer og leverandører som skiller seg ut. Blant kraftleverandører og entreprenører, mekaniske verksted og ingeniørbedrifter som leverer tjenester knyttet til produksjonsanlegg og produksjonsutstyr, finner vi bedrifter som har leveranseforhold til flere av EYDE-bedriftene. Det samme gjelder leverandører av maskiner, utstyr og verktøy, og leverandører av tjenester innenfor avfallshåndtering.

Ut i fra et innovasjonsfaglig perspektiv er det er to gunstige effekter av at underleverandører har flere leveranseforhold til bedrifter i samme næring og med relaterte behov. For det første gir dette leverandørene mulighet til å opparbeide seg mye praktisk erfaring gjennom å løse de oppgavene EYDE-bedriftene ønsker utført. Dette bidrar til at de utvikler en spesialisert kompetanse tilpasset EYDE-bedriftenes behov. Fordi underleverandørene har flere kunder i samme sektor, blir det også regningsvarende for disse å investere i nye medarbeidere og/eller kompetanseutvikling hos eksisterende medarbeidere med utgangspunkt i varene og tjenestene EYDE-bedriftene

etterspør. I sum kan underleverandørene utvikle en unik kompetanse som bidrar til å utvikle kundene i EYDE-klyngen gjennom DUI-innovasjoner.

Den andre positive effekten av at underleverandører har flere leveranseforhold til bedrifter i EYDE er at disse blir broer som innovative ideer kan forflytte seg over fra bedrift til bedrift. Løsninger som fungerer i en EYDE-bedrift, blir erfaringer underleverandørene tar med seg når det skal løse tilsvarende eller relaterte utfordringer i andre EYDE-bedrifter. Vi vet at ulike former for nærhet har betydning for innovasjon i klynger (Boschma, 2005). Det er derfor et poeng at EYDE-klyngen har dyktige regionale underleverandører hvor den geografiske avstanden er kort og der bedriftene er lokalisert i en region med en sterk og felles industritradisjon. Dette gjør at EYDE-bedriftene og leverandørene har samme oppfatning av den sosiale og institusjonelle konteksten de opererer innenfor. Leverandørene vil også ofte ha en kognitiv forståelsesramme og organisatorisk praksis som sammenfaller med den de møter i EYDE-bedriftene. Dette gir grunnlag for læring og innovasjoner. En sterk base av konkurransedyktige regionale leverandører, supplert med internasjonale leverandører av spesialisert kompetanse og teknologi, gir i sum et godt utgangspunkt for å skape en innovativ næringsklynge.

«Transportkostnad er det aller viktigste når du tenker på for eksempel Zero-Waste prosjektet i EYDE. Det er kostnadene som gjør at man deponerer avfall. Man kan ha veldig gode prosjekter for gjenvinning, men kostnaden blir for høy. Alt er et kost-nytte spørsmål. For oss er EYDE en stor mulighet. Vi driver innen recycling og renewables, og veldig mange av de store i bedriftene i EYDE genererer jo avfall som burde vært gjenvunnet. EYDE er derfor en viktig arena». Bedrift 9

7.2 Samarbeid med kunnskapsutviklende organisasjoner

Det andre av to delsystemer Cooke m. fl. (2000) beskriver i et innovasjonssystem er det kunnskapsutviklende delsystemet. Dette delsystemet består av universiteter og høyskoler, forskningsinstitusjoner, teknologisentre og andre organisasjoner som arbeider med forskning og utvikling. Dette systemet utgjør en viktig infrastruktur for å utvikle ny kunnskap som kan utnyttes av bedrifter og næringsklynger (Isaksen og Asheim, 2008). I våre intervju

med bedriftene i EYDE har vi funnet en rekke eksempler på hvordan bedriftene er knyttet til det kunnskapsutviklende delsystemet. I de følgende avsnittene presenteres det eksempler på samarbeid med regionale, nasjonale og internasjonale kunnskapsorganisasjoner.

7.2.1 Regionale og nasjonale kunnskapsutviklende organisasjoner

De viktigste regionale kunnskapsutviklende organisasjonene for EYDE-bedriftene er Universitetet i Agder og Teknova. Begge disse institusjonene er også formelle medlemmer i klyngeprosjektet. Universitetet i Agder leverer kunnskap til EYDE-bedriftene gjennom både undervisning og forskningsprosjekter. Når det gjelder undervisning, omfatter dette både utdanning av kandidater i universitetets ordinære undervisningsprogrammer og mer skreddersydde programmer gjennom universitetets etter- og videreutdanning. Et eksempel på det siste er EYDE Leder som er et lederutviklingsprogram for ledere i EYDE utviklet og gjennomført i et nært samarbeid med Universitetet i Agder. På et mer generelt plan er EYDE opptatt av å ha sterke bånd til universitetet, og en rekke fagsamlinger legges til universitetets campus og med foredragsholder/innleder fra universitetsmiljøet. I sum gir dette mange koblinger som er under stadig utvikling.

En annen samarbeidspartner er Teknova. Teknova er et teknologisk og industriorientert forskningsinstitutt lokalisert i Kristiansand og Grimstad. I begge byene er instituttet lokalisert på det som kan betegnes som universitetsområdet (campus). Instituttet ble etablert i 2002. Mange av bedriftene i EYDE fremhever Teknova som en samarbeidspartner. Flere fremhever at instituttet er en forholdvis ung institusjon som har vært gjennom en oppbyggingsfase, men at det representerer et viktig og relevant fagmiljø på enkelte områder. Teknova har sin kompetanse hovedsakelig innenfor områdene smart instrumentering, modellering og simulering, og energi- og miljøteknologi. Mange av disse områdene er viktige for prosessindustrien i Agder, og dette har materialisert seg i samarbeid om flere ulike forskningsprosjekter.

Universitetet i Agder er en av eierne i Teknova, og flere av forskerne i Teknova har også en stilling på universitetet. Dette gjør at det er tette bånd

mellom de to institusjonene, og forskningsressursene som bidrar i de ulike prosjektene sammen med EYDE-bedriftene kan være ansatt begge steder. Ut fra et kompetanseutviklingsperspektiv kan det derfor være vanskelig å skille mellom Teknova og universitetet selv om prosjektet er plassert i en av institusjonene. Begge institusjonene har en rolle i forhold til EYDE.

Fortsatt er andre nasjonale institusjoner viktigere enn Universitetet i Agder og Teknova for kunnskapsutvikling og innovasjon i EYDE-bedriftene, men våre informanter viser til at begge disse institusjonene har fått en stadig viktigere rolle. Dersom Universitetet i Agder og Teknova evner å utvikle seg i takt med industriens behov, vil denne utviklingen sannsynligvis fortsette.

«Universitetsmiljøer primært i Trondheim med SINTEF og NTNU har vært viktige, men jeg vil også nevne Høgskolen i Telemark og Teltek. () Og så er det andre EYDE-bedrifter. () Teknova og andre kunnskapsbaserte bedrifter/institusjoner blir mer og mer viktige for oss.» Bedrift 10

Det er flere prosjekter som illustrerer samarbeidet mellom EYDE-bedriftene og Teknova (se teknova.no). Noen ganger finner prosjektsamarbeidet sted mellom Teknova og enkeltbedrifter, mens i andre tilfeller deltar flere EYDE-bedrifter i prosjektene. For å vise hvordan EYDE-bedriftene samarbeider med regionale forskningsmiljøer, vil vi i de følgende avsnittene trekke fram noen prosjekteksempler. Det er imidlertid viktig å understreke at dette ikke er en uttømmende liste, men bare ment som en illustrasjon.

En bedrift har samarbeidet med Teknova for å effektivisere en manuelt krevende ovnsoperasjon, redusere tapet av energi og bedre de helsemessige aspektene knyttet til produksjonen gjennom økt robotisering og bruk av selvstyrte systemer. Dette er en av mange kontinuerlige innovasjoner som skal bidra til å opprettholde bedriftens verdensledende posisjon innenfor produksjonsteknologi. Generelt er mange av innovasjonsprosjektene knyttet til forbedring av produksjonsprosesser, og dette er en av fellesnevnerne som binder EYDE-bedriftene sammen. Det er nå iverksatt et prosjekt kalt Future Robotics hvor EYDE deltar sammen med andre industriklynger- og nettverk i Agder. Universitetet i Agder er prosjekteier, og Teknova og Ag-

derforskning er forskningspartnere. Teknova dekker de teknologiske aspektene i prosjektet, mens Agderforskning bidrar med kunnskap om de organisatoriske utfordringene ved adopsjon og implementering av roboter.

Et annet prosjekt, som har blitt gjennomført sammen med fire metallurgiske bedrifter, har hatt fokus på å utvikle bedre matematiske verktøy for å kunne forstå fundamentale egenskaper ved en produksjonsprosess. Kompleksiteten i bedriftenes produksjonsprosesser medfører at disse ofte oppskaleres i små gradvise skritt, og dersom man ønsker å studere en ny industriell prosess i full skala må man konstruere gode modeller. I en næring hvor kapasitetsendringer tradisjonelt skjer i store sprang vil slike modeller gi nyttig innsikt i forbindelse med investeringsbeslutninger.

Vi har tidligere påpekt at bærekraft et viktig satsningsområde i EYDE, og det siste eksemplet vi trekker frem her illustrerer hvordan et konkret forskningsprosjekt i en av medlemsbedriftene svarer på denne utfordringen. I dette prosjektet samarbeider bedriften med Teknova og SINTEF for å erstatte fossilt karbon med biokarbon i produksjonen av silisium og legeringer av ferrosilisium. Planen er å bruke biomasse i en pyrolyseprosess som produserer kull og bioolje. Kullet blir deretter brukt som reduksjonsmateriale i en smelteovn for produksjon av legeringer. Avgassene føres til et energigjenvinningssystem som produserer elektrisitet. Dette vil dekke energibehovene til prosessen, og gjøre hele prosessen klimanøytral.

«Vi opplever at SINTEF kommer til oss og spør om vi kan være med på prosjekter sånn at de kan få den pilotdelen de ønsker inn i prosjektet. Vi har også blitt spurt om å være med på flere EU-søknader hvor vi har en sånn rolle. Vi er en attraktiv partner som kan utføre deler av prosjektene.» Bedrift 13

Det er et utviklingstrekk at stadig flere prosjekter gjennomføres i samarbeid med både Teknova og SINTEF, og det bygges relasjoner mellom forskningsmiljøer i Agder og det sterke teknologimiljøet i Trondheim for å løse utfordringer i prosessindustrien i Agder. På denne måten blir forskere i Agder en del av et nasjonalt forskningsmiljø som bidrar til viktige innovasjoner i næ-

ringen. Et eksempel på dette er blant annet at Teknova er forskningspartner i SFI⁹ Metallproduksjon som omtales i senere avsnitt.

Det nasjonale kraftsenteret for utdanning og forskning innenfor metallurgisk- og kjemisk prosessindustri, og materialer finner vi på NTNU og SINTEF i Trondheim. Disse miljøene har hatt en avgjørende betydning for utviklingen av norsk prosessindustri gjennom mange tiår. Betydningen av disse miljøene for bedriftene i EYDE kom tydelig fram i intervjuene. Mange ledere og spesialister i bedriftene har sin utdanning fra NTNU og har gjennom senere forskningsprosjekter etablert nære relasjoner til disse relevante miljøene. De fleste og viktigste forskningsprosjektene i EYDE-bedriftene er knyttet til disse miljøene, og prosjekter gjennomført i samarbeid med NTNU og SINTEF har vært sentrale for å utvikle globalt konkurransedyktige bedrifter.

«Når det gjelder FoU-aktiviteten, så har alltid den hatt tyngdepunktet i Trondheim og miljøet på NTNU og i SINTEF. Det er bakgrunnen for at våre tre forskere er lokalisert der. Det er på NTNU at sivilingeniørutdannelsen innenfor metallurgi, både prosess og fysikalske metallurgi, ligger. I SINTEF er det masse kunnskap når det gjelder materialer og kjemi.» Bedrift 3

Det vil føre for langt å gi en uttømmende oversikt over prosjekter EYDE-bedriftene er og har vært involvert i sammen med NTNU og SINTEF. Til det er listen for lang. Vi vil likevel gi noen få eksempler på forskningsprogrammer eller satsninger som er aktive nå og viktige for EYDE-bedriftene. Disse illustrerer miljøet i Trondheim sin betydning som nasjonalt kraftsenter.

SFI Metallproduksjon ble etablert i 2015 med NTNU som vertskap og SINTEF som forskningsleder. EYDE-klyngen er partner i programmet, og flere av EYDE-bedriftene er blant de mest aktive i forskningsprosjektene som er definert. Hovedmålet for SFIn er å styrke konkurranseposisjonen til den metallurgiske industrien ved å gjøre denne mer ressurseffektiv og bærekraftig. Dette er helt i tråd med EYDE-klyngens visjon og mål.

⁹ Senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI) er en ordning som styrker innovasjon gjennom satsing på langsiktig forskning i et nært samarbeid mellom FoU-aktive bedrifter og fremstående forskningsmiljøer. SFI utvikler kompetanse på høyt internasjonalt nivå som er viktig for innovasjon og verdiskaping.

Den overordnede målsettingen for senteret er å styrke innovasjonskapasiteten i metallurgisk industri gjennom langsiktig forskning. Dette gjøres gjennom nært samarbeid mellom bedrifter og ledende forskningsmiljø i konkrete forskningsprosjekter. Senteret er samfinansiert av industrien, forskningspartnerne og forskningsrådet, og har et budsjett på 256 millioner kroner som skal anvendes de neste åtte årene. Senteret har fem definerte forskningsområder som er vist i tabell 7-4 under.

Tabell 7-4: Fem forskningsområder i SFI Metallproduksjon

Forskningsområdene i SFI Metallproduksjon	
1	Fundamentale forhold og modellverktøy: Bruke forskningsbasert kunnskap til å etablere data og modellverktøy som er nyttig i industrielle anvendelser.
2	Produksjon av primærmess: Utvikle de fundamentale sammenhenger mellom kravene til produksjonen av primærmess og innsatsfaktorene i prosessen.
3	Resirkulering og raffinering: Oppnå kontroll over urenheter ved resirkulering og raffinering av metall, og utvikle prosesser for å utnytte bi-produkter.
4	Utslipp og energigjenvinning: Utvikle en helhetlig forståelse av utslipp for å forbedre prosesskontroll og energigjenvinning i bedriftene.
5	Materialer og samfunn: Øke offentlighetens oppmerksomhet rundt metallproduksjon og hvilke fordeler produksjonen av metallene har i et moderne samfunn.

Ferrolegeringsindustriens Forskningsforening (FFF) er en annen organisering av forskningssamarbeid for deler av prosessindustrien som ledes av SINTEF. Foreningen ble etablert i 1989 for å drive felles forskning på ferrolegeringer, prosesser og produkter. FFF arbeider med langsiktig forskning og utvikling, og utdanning, og har som målsetting å utvikle av ny teknologi og nye løsninger for å møte fremtidige internasjonale miljøkrav. Foreningen

er en viktig partner i SFI Metallproduksjon, og dette er et eksempel på hvordan flere strukturer virker sammen for å realisere og koordinere brukerorienterte forskningsprosjekter.

«Vi er med i det forskningssamarbeidet som heter FFF (ferrolegeringsindustriens forskningsforening). Den består av alle smelteverkene i Norge innenfor ferrolegering. () FFF er en av arenaene hvor vi gjennomfører felles forskning og bygger opp kompetanse. () FFF er med på å bygge opp kunnskap innenfor veldig mange forskjellige områder, og er en viktig partner i SFI'en innenfor metallproduksjon. () FFF er en viktig grunnstein i FoU-aktiviteten vi har.» Bedrift 3

I dag har foreningen seks medlemmer hvor to av disse er kjernebedrifter i EYDE. Den opererer som en non-profitorganisasjon, og forskningsaktivitetene finansieres som et spleiselag mellom Forskningsrådet og bedriftene. Det årlige budsjettet ligger normalt på 20-25 millioner kroner hvor 30-50 prosent er finansiert gjennom bevilgninger fra Forskningsrådet. Prosjektene har hittil resultert i 53 doktorgrader og et datamateriale som refereres til internasjonalt. For bedriftene har forskningen gitt nye løsninger både når det gjelder prosess og miljø som er i operativ drift på norske verk. Arbeidet gjorde at foreningen i 2015 mottok Elkems Forskningsfonds ærespris.

Tabell 7-5: Medlemmene i Ferrolegeringsindustriens Forskningsforening

Medlemmene i Ferrolegeringsindustriens Forskningsforening (FFF)	
Elkem	Medlem i EYDE
Eramet Norway	Medlem i EYDE
Fesil	Ikke medlem i EYDE
Finnfjord	Ikke medlem i EYDE
Glencore Manganese Norway	Ikke medlem i EYDE
Wacker Chemicals Norway	Ikke medlem i EYDE

De fleste fellesnevnerne når det gjelder EYDE-bedriftenes koblinger til det kunnskapsutviklende delsystemet finner vi i forhold til de regionale institusjonene, særlig representert ved Universitetet i Agder og Teknova, og ikke minst det nasjonale kunnskapscenteret for prosessindustrien på NTNU og i SINTEF i Trondheim. Men bedriftene har også koblinger til andre spesialistmiljø. Bedriftene i EYDE har mange fellestrekk når det gjelder prosesser og miljøutfordringer, men siden de produserer ulike produkter er det også forskjeller mellom bedriftene som gjør at de søker ulike forsknings- og kunnskapsmiljø som et supplement til de regionale og nasjonale institusjonene beskrevet i de foregående avsnittene. Eksempler på slike institusjoner i Norge er Institutt for Energiteknikk, Kjeller Innovasjon, Teltek og Predictor.

«Hvis vi tenker på de langsiktige forskningsarbeidene vi gjør, så har vi selvfølgelig SINTEF og NTNU som to sentrale partnere. Andre er IFE, Kjeller Innovasjon, og Predictor, som et FoU-senter i forhold til IT-løsninger. Og vi har selvfølgelig samarbeid med UiA og Teknova. Så alle disse er med i den gruppen som går på ny teknologi og langsiktig forskning.» Bedrift 4

7.2.2 Internasjonale kunnskapsutviklende organisasjoner

Kjernebedriftene i EYDE hevder seg på globale markeder med produkter som til en viss grad kan betegnes som «commodities». Posisjonene bedriftene har i sine markeder er skapt gjennom å forbedre produkter og prosesser, og redusere energiforbruk og miljøutslipp. Det er ikke rom for noe annet enn de beste tilgjengelige løsningene i slike bedrifter, og for å utvikle disse må EYDE-bedriftene samarbeide med de beste FoU-miljøene. Norge har lange tradisjoner innenfor prosessindustrien, og det er bygd opp internasjonalt ledende forskningsmiljøer i Trondheim på mange områder. Like fullt er det nødvendig for bedriftene å også søke kunnskaps- og forskningsmiljøer utenfor landet grenser for å sikre at man ligger i fronten av utviklingen, og det gjør også EYDE-bedriftene vi har intervjuet.

Samarbeidet med de internasjonale kunnskapsmiljøene finner sted på to ulike måter. Alle kjernebedriftene i EYDE er del av store multinasjonale sel-

skap som har et utstrakt forsknings- og utviklingsarbeid også på konsernnivå. Dette betyr at bedriftene i EYDE kobles opp til internasjonale forskningsmiljø gjennom konsernet de er en del av. I disse tilfellene kan bedriftene inngå i samarbeidskonstellasjoner sammen med andre søsterselskap, morselskap og internasjonale forskningsorganisasjoner. Læring og utvikling gjennom konsernet bedriftene er en del av er en viktig kilde til konkurransefortrinn, og de ulike multinasjonale selskapene EYDE-bedriftene er en del av har mål om å overføre læring og beste praksis internt i konsernet.

Den andre tilnærmingen finner vi i de tilfellene hvor den norske enheten, det vil si EYDE-bedriften, på selvstendig grunnlag søker og etablerer samarbeid med internasjonale utdannings-, kunnskaps- eller forskningsinstitusjoner. Her er det færre fellestrekk mellom EYDE-bedriftene fordi de ved henvendelse til internasjonale forskningsmiljø ønsker å løse spesifikke utfordringer knyttet til egen prosess eller egne produkter. Siden EYDE-bedriftene produserer ulike produkter, søker de og samarbeider med forskjellige internasjonale forskningsmiljøer. Mange har imidlertid samarbeid med kompetansemiljø i andre land, og det betyr at det også er en internasjonal dimensjon i EYDE-bedriftenes kunnskapsutviklende delsystem.

«Vi samarbeider også med Mefos og KTH i Sverige. Mintek i Sør-Afrika har vi hatt en del samarbeid med og et institutt i Belgia.» Bedrift 3

7.3 Samarbeid med virkemiddelapparatet

Bedriftene i EYDE har implementert mange små og store innovasjoner de siste årene. Noen har hatt sitt utspring i erfaringene til operatører, funksjonærer og ledere internt i bedriften, eller oppstått gjennom et nært samarbeid med kunder og leverandører. Andre er et resultat av større forskningsprosjekter sammen med FoU-institusjoner. I tillegg til bedriftene selv, deres kunder og leverandører, og de kunnskaps- og forskningsinstitusjonene bedriftene samarbeider med, er det virkemiddelapparatet som er tilgjengelig en viktig faktor for å forløse mange av disse forsknings-, utviklings- og innovasjonsprosjektene. Virkemiddelapparatet ble i intervjuene fremhevet som

en viktig faktor for å utløse investeringer fra internasjonale eiere. I de neste avsnittene beskrives de viktigste delene av virkemiddelapparatet for bedriftene i EYDE, og vi gir noen eksempler som illustrere dette.

7.3.1 Regionalt virkemiddelapparat

Klyngeprosjektet EYDE har mottatt støtte fra alle de ulike aktørene i det regionale virkemiddelapparatet. Disse aktørene er viktige fordi de forvalter midler som ofte har lavere terskel enn det nasjonale virkemiddelapparatet. Midlene klyngen har fått fra disse aktørene har bidratt til en rask realisering av initiativ og prosjekter som er viktige for klyngen. VRI¹⁰ Agder, Sørlandet Kompetansefond, Aust-Agder Utviklings- og Kompetansefond, og Regionalt Forskningsfond er de sentrale delene av det regionale virkemiddelapparatet, men også fylkeskommunene og kommuner har bidratt med finansiering fra EYDE-nettverket ble etablert i 2007 og fram til i dagens klyngeprosjekt.

«Alle de regionale aktørene i virkemiddelapparatet, slik som VRI Agder, Sørlandet Kompetansefond, Aust-Agder Utviklings- og Kompetansefond, og Regionalt Forskningsfond Agder, har definerte mål om å støtte aktiviteter som fremmer konkurranseevnen og bærekraften til prosessindustrien og EYDE-klyngen, og har derfor bidratt med finansiell støtte både til å utvikle selve klyngen og til en rekke av innovasjonsprosjektene i klyngen.» Daglig leder i EYDE

I tillegg til å ha vært avgjørende for å realisere klyngeprosjektet EYDE, har det regionale virkemiddelapparatet finansiert en rekke enkeltprosjekter i EYDE-bedriftene gjennom årene. Noen få eksempler av nyere dato illustrerer dette. Prosjektene robotisering av elektrolysovner i aluminiumsproduksjonen og oppskalering av metallurgiske prosesser, som vi har omtalt tidligere for å vise samarbeidet med regionale forskningsinstitusjoner, er finansiert av Regionalt Forskningsfond Agder. Sørlandet Kompetansefond, som har prosessindustrien og materialteknologi som et av sine satsningsområder, har finansiert et karbotermisk centre of excellence i en av EYDE-bedriftene og prosjektet fra prosess til solcellepanel i en annen.

¹⁰ Virkemidler for regional FoU og innovasjon.

I sum er det etablert et nært samarbeid mellom det regionale virkemiddelapparatet og EYDE-klyngen. Dette kommer til uttrykk gjennom finansiering av selve klyngeprosjektet, prosjekter som gjennomføres i klyngeregi og prosjekter i EYDE-bedriftene. Generelt kan klyngeprosjektet betraktes som en infrastruktur for innovasjon hvor midler fra det regionale virkemiddelapparatet kan få effekt for flere bedrifter. Tilstedeværelsen av en slik struktur er spesielt gunstig når det gjelder prosjekter som utvikler generisk kunnskap og teknologi som er relevant for flere bedrifter i EYDE.

7.3.2 Nasjonalt virkemiddelapparat

Prosessindustrien er i norsk målestokk en forholdsvis FoU-intensiv næring. I tabell 7-6 har vi vist innovasjonskostnader¹¹ fordelt på næring i perioden fra 2010 til 2012. Denne oversikten viser at både metall-, metallvare- og farmasøytisk industri, som alle er representert med medlemmer i EYDE-klyngen, har høye innovasjonskostnader sammenliknet med mange andre industri-koder. Det store innslaget av DUI-innovasjoner gjør at de reelle innovasjonskostnadene sannsynligvis også er høyere enn oversikten viser.

Det er derfor ikke overraskende at vi fant en aktiv bruk av det nasjonale virkemiddelapparatet i de intervjuene vi har gjennomført. Intervjuene viste at mange prosjekter utløses som følge av samfinansiering med det nasjonale virkemiddelapparatet. Dette er prosjekter som ikke hadde blitt realisert uten slik støtte, noe som betyr at addisjonalitet er en viktig dimensjon ved virkemiddelapparatets bidrag til prosjekter i EYDE-klyngen.

«Jeg er veldig fornøyt med at ENOVA har gitt dette tilsagnet til vår bærekraftige teknologi. Det hadde ikke blitt noe av dette milliardprosjektet uten støtten.» Bedrift 7

¹¹ Statistikken er basert på foretak med 10 sysselsatte og flere. Innovasjonskostnadene omfatter eget FoU-arbeid, kjøp av FoU-tjenester fra andre, kjøp av maskiner, utstyr og programvare, kjøp av annen ekstern kunnskap og andre innovasjonskostnader.

Tabell 7-6: Innovasjonskostnader i industrien

Innovasjonskostnader fordelt etter bransje	
Næringsmiddelindustri	2056136
Drikkevareindustri	103302
Tekstilindustri	73434
Bekledningsindustri	26272
Lær- og lærvareindustri	1864
Trelast- og trevareindustri	150454
Papir- og papirvareindustri	216144
Trykking, grafisk industri	42706
Petroleums-, kullvare- og kjemisk industri	1377187
Farmasøytisk industri	794335
Gummivare- og plastindustri	211180
Mineralproduktindustri	348032
Metallindustri	622932
Metallvareindustri	1468038
Data- og elektronisk industri	2047955
Elektroteknisk industri	351027
Maskinindustri	1149228
Motorkjøretøyindustri	371616
Transportmiddelindustri ellers	1103057
Møbelindustri	219960
Annen industri	214740
Reparasjon og installasjon av maskiner og utstyr	304840

Kilde: Statistisk Sentralbyrå

Det er flere viktige aktører i det nasjonale virkemiddelapparatet for EYDE-bedriftene. Vi har tidligere presentert flere eksempler på samarbeid mellom EYDE og det kunnskapsutviklende delsystemet. Dette samarbeidet er konkretisert gjennom forskningsprogram og prosjekter som ofte er finansiert av Forskningsrådet. Mange av STI-innovasjonene vi presenterte i kapittel 5 har sitt opphav i slike prosjekter. I en næring som har hatt sterke tradisjoner for DUI-innovasjoner, er disse prosjektene svært verdifulle. EYDE-bedriftenes etablerte posisjoner i globale markeder er basert på kunnskap og teknologi, og utstrakt forskningsinnsats er avgjørende for å finne de løsningene som skal gi produktene kundene ønsker og de produksjonsprosessene som både er kostnadseffektive og miljø- og klimavennlige.

«Det vil ofte være sånn at vi søker om forskningsrådsprosjekter. Vi mottar forskningsrådsmidlene, og så betaler vi SINTEF og Teknova mesteparten av de pengene for det arbeidet de utfører. Vi får penger fra forskningsrådet for å benytte oss av disse eksterne partnerne.» Bedrift 13

«I de langsiktige prosjektene har vi støtte fra både BIA-programmet til Forskningsrådet, fra energiprogrammet, også ligger Skattefunn i bunnen på alt dette. I tillegg har vi fått støtte fra Innovasjon Norge.» Bedrift 4

En annen sentral aktør i virkemiddelapparatet for EYDE-bedriftene er ENOVA. Den samlede energibruken industri og bergverk var på 77 TWh i 2014 hvor metallindustrien alene sto for 31 TWh og oljeraffinering, kjemisk- og farmasøytisk industri brukte 25 TWh. Dette er fremstilt i tabell 7-7. Den samlede kraftproduksjonen i Norge var i det samme året totalt 142 TWh. Dette betyr at prosessindustrien, hvis vi bruker det som en samlebetegnelse, brukte mer enn en tredjedel av den samlede kraftproduksjonen i Norge.

ENOVAs formål er å drive fram en miljøvennlig omlegging av energibruk og energiproduksjon, samt bidra til utvikling av energi- og klimateknologi (se enova.no). Dette gjør ENOVA gjennom økonomisk støtte og rådgivning. Organisasjonen samarbeider blant annet med næringslivet for å redusere bruken av energi og redusere utslippet av klimagasser. Det er derfor naturlig at det er et nært samarbeid mellom ENOVA og de store aktørene i prosessindustrien som står for en vesentlig del av energiforbruket i Norge.

Tabell 7-7: Energibruk og kostnader for bedrifter i industri og bergverk

	Energibruk		Energikostnader	
	GWh	%-endring	Millioner kroner	%-endring
	2014	2013 - 2014	2014	2013 - 2014
Nærings- og nytelsesmidler	4 795	7,8	2 389	2,6
Trelast- og trevareindustri	1 683	-2,9	467	1,3
Papir- og papirvareindustri	4 509	-26,4	1 179	-3,8
Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri	25 128	0,5	4 082	-1,9
Gummi-, plast- og mineralsk industri	4 448	-8,1	1 442	-13,1
Metallindustri	31 304	3,0	7 314	1,0
Annen industriproduksjon	3 509	-0,8	1 919	-4,2
Sum Industri og bergverk	76 983	-1,0	19 699	-2,2
Sum Bergverk	1 606	-7,5	909	-13,8
Sum Industri	75 376	-0,9	18 790	-1,5

Kilde: Statistisk Sentralbyrå

EYDE-bedriftene er intet unntak, og intervjuene våre avdekket et utstrakt samarbeid mellom bedriftene i klyngeprosjektet og ENOVA. En rekke prosjekter i ulike bedrifter illustrerer betydningen denne aktøren i virkemiddelapparatet har for å frembringe en stadig mer energieffektiv produksjon og reduksjon i bedriftenes klimautslipp. Vi har tidligere gjengitt EYDE-klyngens visjon om å bidra til en konkurransedyktig prosessindustri i Norge innenfor de rammene som er gitt av en bærekraftig utnyttelse av jordens ressurser. Et nært samarbeid mellom klyngen og ENOVA er derfor viktig.

Det vil føre for langt å gi en fullstendig prosjektoversikt, men det er naturlig å illustrere ENOVAs bidrag med et stort tidsaktuelt prosjekt som har fått mye offentlig oppmerksomhet. En av bedriftene i EYDE har mottatt 380 millioner kroner i innovasjonsstøtte fra ENOVA for å utvikle et nytt elektrolyseanlegg for kobber. Bedriften går selv inn med rundt 600 millioner kroner i prosjektet. Dette vil på sikt bidra til å gjøre verdens kobber- og sinkproduksjon betraktelig mer klimavennlig fordi den nye prosessen reduserer energiforbruket med 35 prosent. Teknologien er verdensledende, og verket vil produsere renere kobber og få det laveste energiforbruket per produserte enhet. Det er utviklet et nytt design av lukkede elektrolysetanker hvor lave-energianoder, nye materialer, og utstrakt bruk av informasjonsteknologi og roboter i produksjonen gir disse resultatene. Det har vært et tett samarbeid mellom forskningsavdelingen og operatørene i prosjektet, og innovasjonen kan betegnes som en radikal CCI-innovasjon. Forskere har bidratt med teknologiskyv gjennom utvikling av ny teknologi, mens operatørene har brukt sin erfaring til å sørge for viktige tilpasninger.

«Spesielt ENOVA er veldig viktig (). Det kommer noe informasjon ganske snart. Vi har styremøte i morgen faktisk på en viktig sak i den forbindelse. Men også Innovasjon Norge. Vi opplever dem som veldig ekspeditiv.» Bedrift 8

Flere bedrifter trakk fram Innovasjon Norge som en viktig bidragsyter og fødselshjelper for innovasjonsprosjekter. Innovasjon Norge har som formål å bidra til utviklingen av sterke næringsmiljø, mer vekstkraftige bedrifter og flere gründere. Bidrag til utviklingen av EYDE-klyngen kommer hovedsakelig på de to første områdene, selv om det også er eksempler på nye bedrifter

som har blitt etablert med utgangspunkt i det kompetansemiljøet prosessindustrien på Sørlandet representerer, for eksempel ReSiTec og Metallkraft.

EYDE ble etablert som et bedriftsnettverk i 2007, men utviklet seg til en klynge gjennom deltakelse i ARENA-programmet fra 2010 til 2014. ARENA er det første nivået i hierarkiet av klyngeprogram som finansieres av Innovasjon Norge, Forskningsrådet og SIVA. I juni 2015 rykket EYDE-klyngen opp et nivå da klyngeprosjektet fikk innvilget status som Norwegian Centre of Expertise (NCE). Klyngeprogrammet har vært avgjørende for at EYDE har kunnet utvikle de læringsarenaene vi har beskrevet tidligere, og bli en infrastruktur for å utvikle og spre innovasjoner. I tillegg til å bidra med finansiell støtte til klyngeprosjektet, har både Innovasjon Norge og Forskningsrådet en rolle som rådgivere ved utvikling av klyngeprosjektet. Det er derfor tett samhandling med disse institusjonenes representanter lokalt og nasjonalt.

Innovasjon Norge har også støttet prosjekter i medlemsbedriftene i EYDE og ble fremhevet som en viktig samarbeidspartner av flere i samtalene vi gjennomførte. Det vil igjen føre for langt å presentere alle prosjektene, men en bedrift hadde for eksempel fått støtte til å utvikle et nytt glassfiberprodukt med gode mekaniske egenskaper samtidig som energikostnadene i fremstillingen ble lavere. Dette produktet brukes i dag i vindmøller som er et viktig strategisk satsningsområde for bedriften. En annen bedrift har utnyttet støtte fra Innovasjon Norges miljøteknologiordning for å kunne videreutvikle produksjonsprosessen slik at den kan ta i bruk trekull for å redusere utslippene av karbondioksid (CO₂). Bærekraft er et stadig viktigere konkurransefortrinn og et viktig satsningsområde for bedriften.

«Vi har hatt samarbeid med Innovasjon Norge, og fått støtte fra de. () Vi har nå hatt et lengre samarbeid med ENOVA i forbindelse med dette prosjektet, så de er også en viktige samarbeidspartnere.» Bedrift 7

EYDE-bedriftene utnytter et bredt spekter av det nasjonale virkemiddelapparatet, og vi har omtalt de viktigste aktørene for EYDE-bedriftene over. I tillegg til Forskningsrådet, ENOVA og Innovasjon Norge har vi bare kort nevnt SIVAs bidrag gjennom klyngeprogrammet. Et sentralt poeng i denne

sammenhengen er at aktørene i det nasjonale virkemiddelapparatet bidrar til å utløse prosjekter som ellers ikke ville ha blitt realisert. Det som er verdt å nevne avslutningsvis, er at Skattefunn er en ordning som ligger i bunnen av mange av innovasjonsprosjektene i bedriftene. Muligheten til å få skattefradrag for inntil 18 eller 20 prosent (avhengig av bedriftenes størrelse) av kostnadene knyttet til FoU-prosjekter er en mulighet EYDE-bedriftene benytter seg av, og de betrakter dette som en stimulans til økt FOUI-arbeid.

«Dette prosjektet, som har vært støttet av Innovasjon Norge, hadde det ikke blitt noe av dersom vi bare skulle ha brukt egne penger.» Bedrift 10

7.3.3 Internasjonalt virkemiddelapparat

Det er det nasjonale virkemiddelapparatet som hittil har vært viktigst for EYDE, godt støttet opp av regionale aktører. Potensialet i det internasjonale virkemiddelapparatet, særlig representert ved EU-programmer, er imidlertid stort, og det er flere av bedriftene i EYDE som har deltatt i internasjonale forskningsprosjekt. Felles for disse EYDE-medlemmene er at det er samarbeidet med SINTEF som har brakt bedriftene inn i disse programmene.

«SINTEF kommer til oss og spør om vi kan være med på prosjekter slik at de kan få pilotdelen inn i prosjektet sitt, og vi har blitt spurt om å være med på flere EU-søknader hvor vi har en sånn rolle. Vi er en attraktiv partner som kan gjøre den delen av prosjektene.» Bedrift 13

Horizon 2020 er EU sitt rammeprogram for innovasjon og forskning. Programmet er verdens største i sin kategori og skal tildele 75 milliarder euro, det vil si rundt 700 milliarder kroner med dagens valutakurs, til prosjekter over syv år med oppstart fra 2014. Programmet gir store muligheter for EYDE-klyngen, noe bedriftene er oppmerksomme på og har posisjonert seg i forhold til. Administrasjonen i EYDE har tatt initiativ til å få utarbeidet konkrete søknader som svar på utlysninger innenfor Sustainable Process Industry (SPIRE) i Horizon 2020. På denne måten har EYDE blitt en fasilitator for å realisere muligheter i det internasjonale virkemiddelapparatet.

«Bedrifter i EYDE har over lengre tid jobbet med å posisjonere seg for utlysninger som er relevante for prosessindustribedriftene på Sørlandet. I desember 2013 kom de første utlysningene spesielt rettet mot vår industri, og EYDE-nettverket jobber nå med å realisere søknader innenfor flere områder.» Daglig leder i EYDE

Vi fikk i våre intervju også høre om prosjekter som allerede var blitt realisert som en del av Horizon 2020-programmet. En bedrift hadde sammen med 15 europeiske partnere fått innvilget finansiell støtte fra EU-prosjektet CABRISS som er en del av SPIRE i Horizon 2020. Formålet med CABRISS-prosjektet er å utvikle en sirkulær økonomi basert på å resirkulere, gjenbruke og gjenvinne materialer av indium, silisium og sølv for bruk i produksjon av elektrisitet basert solenergi og andre anvendelser. De silisiumbaserte solcellene som utvikles, vil bli produsert med en teknologi som har lave karbonutslipp. Prosjektets styrke er at det er basert på en tverrfaglig tilnærming hvor ulike sektorer, slik som produksjon av silisumpulver, produsenter av solceller og aktører som arbeider med resirkulering, knyttes sammen og arbeider med forskningsmiljøer for å utnytte restavfall.

«Vi har et EU-prosjekt sammen med SINTEF. Vi fikk nettopp et Horizon 2020-prosjekt der vi arbeider sammen med SINTEF og 14 europeiske selskaper. Det var en stor milepæl for oss å få godkjent dette.» Bedrift 9

8 Klyngeprosjektets videre rolle i innovasjonssystemet

I dette avslutningskapitlet bruker vi funnene som er presentert tidligere i rapporten, til å oppsummere klyngens ressursgrunnlag. En slik oppsummering gir et nyttig bilde av EYDE-klyngens forutsetninger for å utvikle seg videre. Vi ser også på klyngeprosjektets betydning og rolle i dette arbeidet. Til slutt presenterer vi noen forslag til hvordan ressursgrunnlaget for klyngen kan styrkes for å øke graden av innovasjon i bedriftene.

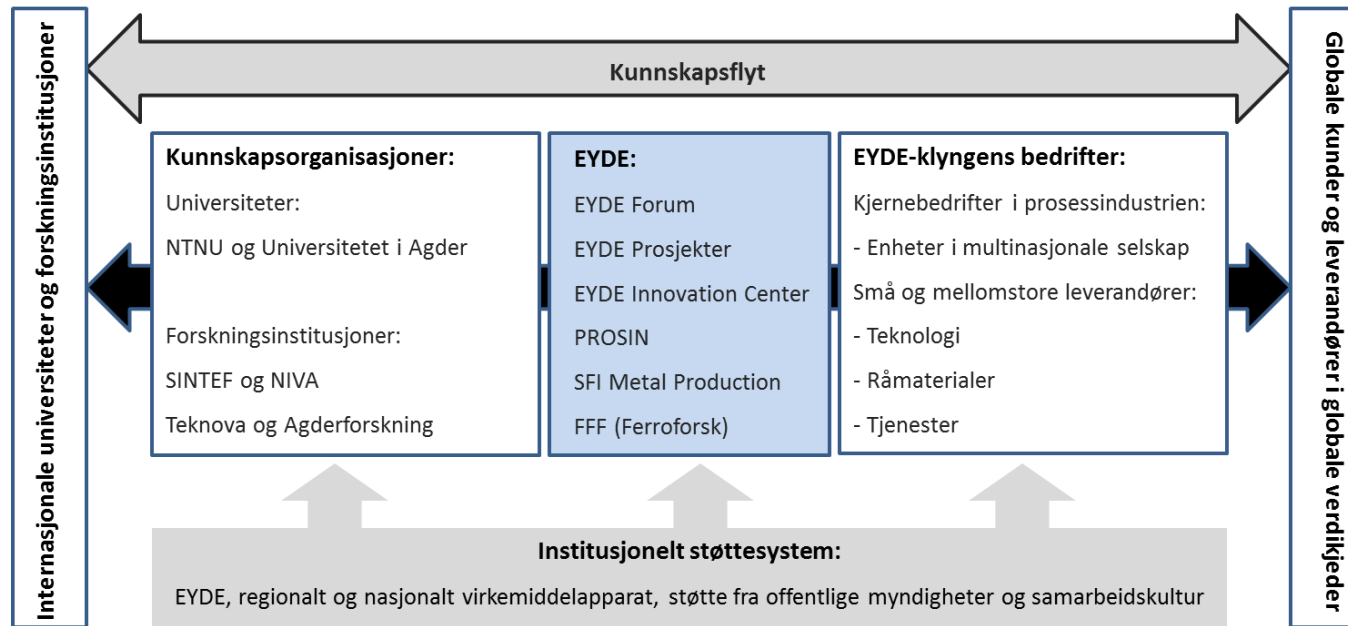
8.1 EYDE-klyngens ressursgrunnlag

Modellen for regionale innovasjonssystem gir et godt rammeverk for å analysere EYDE-klyngens status og klyngeprosjektets rolle i arbeidet med å styrke prosessindustriens konkurransekraft i Agder (se figur 8.1). I tillegg til RIS-modellen har vi valgt å ta utgangspunkt i dimensjonene i lokalisert læring slik disse er beskrevet av Malmberg og Maskell (1997, 2002).

De kapabilitetene en klynge i en region har til disposisjon er historisk betinget. Ressurser i form av kunnskap, ferdigheter, institusjoner, infrastruktur, normer og verdier utvikles over tid, og er et resultat av tidligere beslutninger, investeringer og aktiviteter. Det er de opparbeidede kapabilitetene som avgjør hvilke muligheter, og eventuelt begrensninger, en klynge har. Klyngens ressursgrunnlag er viktig fordi den påvirker hvilken læring som er tilgjengelig for bedriftene og dermed deres innovasjonskapasitet.

Lokalisert læring er et konsept for å forstå klyngeutvikling og hvilke forutsetninger en klynge har for å utvikle seg. Ifølge Malmberg og Maskell (1997, 2002) er det tre grunnleggende kilder til lokaliserte læringsprosesser som er relatert til tid og rom, og de argumenterer for at lokaliserte læringsprosesser har en sosial, vertikal og horisontal dimensjon. Den sosiale dimensjonen omfatter sosio-kulturelle karakteristika, den vertikale dekker samhandling med kunder og leverandører i verdikjeden, mens den horisontale dimensjonen handler om læring mellom bedrifter på samme nivå i verdikjeden.

Figur 8-1: EYDE i et regionalt innovasjonssystem med nasjonale koblinger



8.1.1 Den sosiale dimensjonen i EYDE

Vi vet at nærhet har en sosial-, kulturell- og kognitiv komponent (Boschma, 2005), og påvirker mulighetene til å overføre kunnskap mellom bedrifter. At man forstår det lokale «stammespråket» er en avgjørende forutsetning for at kommunikasjonen skal bli nyttig og meningsfull. En felles forståelsesramme krever en plattform av delte verdier, holdninger og språk som kommer til uttrykk gjennom en felles forretningsforståelse, forretningskultur og tilnærming til innovasjon. Først når dette er tilstede har man gode forutsetninger for overføring av kunnskap mellom bedrifter i en klynge. I denne studien har vi funnet at det er en sterk sosial dimensjon som gir gode forutsetninger for samhandling med de andre EYDE-bedriftene langs den horisontale dimensjonen (se 8.1.3) og interaksjon med spesialiserte regionale underleverandører langs den vertikale dimensjonen (se 8.1.2).

Bedriftene i EYDE-klyngen har en lang industriell historie i regionen, og de har dype røtter i en felles industritradisjon. Virksomhetene er sterkt integrert i de lokalsamfunn de er en del av og er lokalisert i det som kan betegnes som en industriregion. Bedriftene har fellestrekk når det gjelder hvilken kompetanse verdiskapingen er tuftet på. Operatørene er rekruttert fra det samme arbeidsmarkedet, og funksjonærene og spesialistene er i stor grad ingeniører utdannet ved de samme utdanningsinstitusjonene.

De fleste bedriftene i EYDE er eid av store multinasjonale selskaper og er del av globale verdikjeder. Selv om produktene er ulike, produserer alle det som til en viss grad kan betegnes som «commodities». Produksjonsprosessene har klare fellestrekk selv om selve produksjonsteknologien er ulik. Dette betyr at rammebetingelsene, konkurransepresset og driverne bak de utfordringene og mulighetene bedriftene står overfor, i stor grad er felles.

I sum utgjør dette grunnlaget for at EYDE-bedriftene i stor grad har utviklet de samme forståelsesrammene. Dette ble ytterligere forsterket gjennom deltakelse i ARENA-programmet da man fikk bedre kunnskap om hverandre og på denne måten befestet fellesnevnerne. En sterk sosial dimensjon har vært viktig både for å få etablert EYDE-klyngen i utgangspunktet, og dimen-

sjonen er en kritisk forutsetning for læring mellom bedriftene over tid. I mer muntlig form kan dette uttrykkes som at «like barn som kjenner hverandre leker eller snakker best sammen». Den sterke sosiale dimensjonen i EYDE muliggjør effektiv og nyttig kommunikasjon, noe som er avgjørende. Kommunikasjon kommer fra det latinske ordet «communicare» som betyr å gjøre felles. Læring og spredning av innovasjoner i en klynge krever kommunikasjon i ordets egentlige betydning.

8.1.2 Den vertikale dimensjonen i EYDE

Vi har i denne studien funnet at prosessindustriklyngen på Sørlandet har en forholdsvis sterk vertikal dimensjon med krevende globale kunder og leverandører som er spesialister i ulike deler av verdikjeden. En slik konklusjon er imidlertid basert på at vi ikke avgrenser analysen til medlemmene i klyngeprosjektet. Tidligere i denne rapporten har vi presisert forskjellen mellom den egentlige klyngen og medlemmene i klyngeprosjektet. Ifølge Porter (1998b) er den vertikale dimensjonen i verdikjeden ofte sentral i en klynge, og en klynge kan inkludere leverandører av innsatsfaktorer, produksjonsutstyr, tjenester eller spesialisert infrastruktur, og den kan strekke seg nedstrøms til distribusjonskanaler og kunder. Med denne tilnærmingen viste vi at prosessindustriklyngen på Sørlandet er større enn EYDE.

Nettverksanalysen viste at det i liten grad er overlappende kundeforhold mellom bedriftene i EYDE. Imidlertid representerer mange av disse unike kundene noen felles bransjer som flere av bedriftene i EYDE leverer til. Bil- og elektronikkindustrien, og produsenter av romfartsteknologi og leverandører av utstyr til produksjon av fornybar energi er eksempler på slike bransjer. Kjernebedriftene i EYDE selger sine produkter på globale markeder, og har krevende kunder som stadig presser EYDE-bedriftene til å bli bedre. Siden kundene er unike men representerer noen felles bransjer, betyr dette at EYDE-bedriftene har et bredt nettverk av globale lytteposter som fanger opp trender, utfordringer og muligheter som er relevante for hele klyngen. Økt fokus blant kundene på bærekraft er et eksempel. I sum gir dette en verdifull kanal som overfører et globalt innovasjonspress til hele klyngen.

Nettverksanalysen viste også at EYDE-bedriftene har en kompetent base av underleverandører i regionen. Siden Agder har en konsentrasjon av prosessindustri, gir dette et markedsgrunnlag for spesialiserte underleverandører. Konsentrasjonen av store kunder gjør det regningsssvarende for disse å investere i kompetanse og det reduserer risikoen med å spesialisere seg. Vi avdekket i denne analysen at det var en rekke spesialiserte leverandører innenfor flere bransjer som hadde leveranseforhold til flere av EYDE-bedriftene. Eksempler på slike er leverandører av elektrisk kraft; entreprenører, mekaniske verksted og ingeniørbedrifter som leverer tjenester knyttet til produksjonsanlegg og produksjonsutstyr; leverandører av maskiner, utstyr og verktøy; og bedrifter som håndterer avfall.

Et annet interessant poeng som ble avdekket, er at en av kjernebedriftene i EYDE også har en viktig rolle som leverandør av spesialisert kompetanse og infrastruktur til de andre klyngemedlemmene. Etter vår oppfatning styrker dette den vertikale dimensjonen, fordi man gjennom denne funksjonen har et knutepunkt som samler og distribuerer viktig kunnskap innenfor en svært spesialisert del av verdikjeden til flere bedrifter i klyngen.

Tilgangen på spesialister innenfor viktige deler av prosessindustriens verdikjede er avgjørende for EYDE-bedriftenes innovasjonsevne. Vi har tidligere i denne rapporten vist at mange innovasjoner i EYDE-bedriftene har utgangspunkt i samarbeidet med kunder og leverandører vertikalt i verdikjeden. Dette funnet er også i tråd med Isaksen og Karlsen (2010) som fant at DUI-innovasjoner var den dominerende innovasjonsformen i industrien i Agder. Slike bedrifter har kunnskap, erfaring og ferdigheter til å løse de utfordringene som oppstår i de ulike fasene av EYDE-bedriftenes verdikjede. Den vertikale dimensjonen beskriver nettopp den læringen som utvikles og overføres mellom bedrifter i en verdikjeden, og hvor verdikjeden blir læringsarenaen. Dette er avgjørende for hele verdikjedens innovasjonsevne.

Vi innledet dette avsnittet med å formidle at prosessindustrien på Sørlandet har en forholdsvis sterk vertikal dimensjon. En slik konklusjon forutsetter imidlertid at man har klyngen som helhet, og ikke klyngeprosjektet, som ramme for analysen. Det kan være en innvendig mot EYDE som klyngepro-

sjekt, at dette ikke fanger opp den vertikale dimensjonen på en god nok måte. Nesten alle medlemmene i klyngeprosjektet (på det tidspunktet denne analysen ble gjennomført) er lokalisert på tilnærmet samme nivå i verdikjeden. Dette gir begrensninger for hvilke læringsarenaer og innovasjonsprosjekter som kan realiseres gjennom klyngeprosjektet fordi man mangler aktiv deltakelse fra viktige aktører for verdikjedenes innovasjonsevne. Siden den vertikale dimensjonen er forholdsvis sterk i klyngen, er imidlertid potensialet for å utnytte denne bedre i klyngeprosjektet stort.

8.1.3 Den horisontale dimensjonen i EYDE

Vi har gjennom dybdeintervjuene avdekket et nært samarbeid mellom EYDE-bedriftene med utstrakt kunnskapsutveksling i klyngeprosjektet. Dette skjer gjennom en rekke fagfora og samarbeid omkring ulike prosjekter som gjennomføres i regi av klyngen (se 7.1.1). Basert på de tilbakemeldingene vi fikk i dybdeintervjuene er det vår vurdering at samarbeidet i EYDE kjennetegnes av en sterk horisontal dimensjon. Denne har vært grunnlaget for flere inkrementelle innovasjoner i medlemsbedriftene.

I mange klynger er den horisontale dimensjonen viktig for læring og innovasjon. Tradisjonelt utgjøres denne dimensjonen av bedrifter i samme bransje som produserer de samme produktene. Ifølge Maskell (2001) er horisontalt sammenkoblede bedrifter normalt konkurrenter, og Porter (1998b, s. 197) skriver i sin definisjon at en klynge er en geografisk konsentrasjon av bedrifter «som konkurrerer, men også samarbeider». Den sterke rivaliseringen vil man finne mellom bedrifter som leverer de samme produktene til de samme kundesegmentene ved å følge samme strategi (Porter, 1980).

Konkurransen blir ofte vektlagt som en viktig faktor i en klynge, fordi rivaliseringen mellom bedriftene skaper et innovasjonspress. Selv om bedrifter konkurrerer, lærer de også av hverandre. Den horisontale dimensjonen i klyngen gjør det mulig for hver enkelt å måle seg opp mot de beste konkurrentene, og det blir tydeligere hva som skal til for å bli mer konkurransedyktig (Porter, 1990, 1998). Nærheten i klyngen sikrer at kunnskap som blir utviklet eller tas i bruk av en bedrift, til en viss grad kan observeres, og der-

med tas i bruk av andre konkurrenter. Kunnskapen og ideene kan også overføres via medarbeidere som bytter arbeidsgiver. Dette gir muligheter for å utvikle ideer og kunnskap som den enkelte bedrift ikke hadde klart alene, noe Porter betegner som smitteeffekten i en klynge («knowledge spillovers»). Det var også denne effekten Marshall (1890) beskrev som «something in the air» i sin klassiske beskrivelse av industrielle distrikt.

EYDE-klyngens horisontale dimensjon består av selskap som ikke konkurrerer. Produktene bedriftene produserer er forskjellige, produksjonsteknologien varierer, og vi har tidligere dokumentert at bedriftene har unike kunder. Dette gjør at klyngen på dette området avviker fra den klassiske beskrivelsen av en klynge, noe som kan betraktes som en svakhet ved den horisontale dimensjonen. EYDE-bedriftene har imidlertid valgt å utnytte dette som en styrke i utviklingen av sitt klyngeprosjekt.

Fraværet av konkurranse gir et større mulighetsrom for åpen innovasjon. Selv om produktene og produksjonsteknologien er forskjellig, har bedriftene mange fellestrekk når det gjelder rammebetingelser og produksjonsprosesser. Når bedriftene ikke konkurrerer, står de friere til å dele kunnskap på disse områdene uten at dette er konkurransesensitivt. Dette gjør at man i klyngeprosjektet har skapt en læringsarena med reell substans som tilfører de deltagende bedriftene kunnskap som materialiseres i konkrete forbedringer i egen virksomhet. Dette er ingen selskapsklubb for prosessindustrien på Sørlandet, men en arena for åpen prosessinnovasjon i ordets virkelige betydning. Klyngeprosjektet blir en akselerator for innovasjon.

Når bedriftene aktivt skal dele kjernekompetanse gjennom den horisontale dimensjonen, er det ikke nok i seg selv at de ikke konkurrerer, men har fellestrekk som gir grunnlag for læring på tvers. Bedriftene som deltar i klyngeprosjektet, skal aktivt *velge* å dele kunnskap. En slik åpenhet krever tillit. Bedriftene må være trygge på at de styrkene og svakhetene de eksponerer i ulike samarbeidsfora ikke blir misbrukt eller formidlet til andre. Geografi er en dimensjon som bidrar til nærhet (Boschma, 2005), og bedriftenes lokalisering innenfor en relativt avgrenset region har vært viktig i klyngeprosjektets første fase. Dette har gjort det mulig med hyppigere og tettere

interaksjon enn det som ellers ville vært mulig, noe som har vært avgjørende for å utvikle den tilliten som er grunnlaget for åpen innovasjon i klyngen.

EYDE-bedriftenes produkter kan betegnes som «commodities» selv om alle gjør sitt ytterste for å differensiere sitt tilbud fra konkurrentene. De viktigste produkttegenskapene for kundene er i stor grad kjent og definert gjennom standarder. Siden graden av standardisering er høy, bidrar dette til at konkurranseparameterne blir mer transparente selv om konkurrentene er lokalisert langt unna. Dette gir et stort konkurransepress for EYDE-bedriftene. Alle lyttepostene EYDE-klyngen har gjennom mange unike kunder i noen felles bransjer (jfr. den vertikale dimensjonen), kompensere også noe for fraværet av sterk rivalisering mellom bedriftene i klyngen.

Vår vurdering er derfor at fraværet av konkurranse i den horisontale dimensjonen først og fremst har vært en styrke for EYDE. Den har muliggjort læring og spredning av innovasjoner mellom bedriftene. Konkurransen på verdens globale «commodity»-markeder er uansett sterk og tilstrekkelig transparent til at dette skaper et stort innovasjonspress for bedriftene. Alle bedriftene erkjenner at de for å hevde seg må produsere produkter av høy kvalitet (for eksempel definert av renhetsgraden på nikkel, kobolt, kopper, aluminium, silisium og tilsvarende legeringer og karbider) på den mest kostnadseffektive måten med minst mulig utslipp av klimagasser.

8.1.4 Aktører i det kunnskapsutviklende delsystemet

Ifølge Porter (1998b) omfatter mange klynger også universiteter og forskningsinstitutter som leverer spesialisert opplæring og relevant forskning. Disse er viktige aktører i et innovasjonssystem. Betydningen av koblinger til aktører fra det kunnskapsutviklende delsystemet og eksempler på deres bidrag er grundig belyst i kapittel 7. Vi kan derfor slå fast at disse utgjør en stor og kritisk del av EYDE-bedriftenes ressursgrunnlag for innovasjon. Mange av de forskningsbaserte innovasjonene som er beskrevet i både kapittel 5 og 7, har sitt utgangspunkt i disse koblingene.

EYDE-bedriftene samarbeider med både universiteter og forskningsinstitutter. Universitetet i Agder, Teknova og NIVA er medlemmer i klyngeprosjektet. De sterkeste samarbeidsrelasjonene på dette området fant vi imidlertid mellom EYDE-bedriftene, og NTNU og SINTEF. Det er liten tvil om at NTNU og SINTEF i dag er de viktigste aktørene i den kunnskapsutviklende delen av EYDE-bedriftenes innovasjonssystem, men disse er ikke med i klyngeprosjektet. Selv om flere andre strukturer, slik som SFI Metallproduksjon og Ferrolegeringsindustriens Forskningsforening (FFF), bidrar til gode koblinger mellom flere av EYDE-bedriftene og kompetansemiljøene i Trondheim, er det relevant å reise spørsmålet om EYDE-klyngen hadde vært tjent med å trekke NTNU og SINTEF inn som formelle deltakere i selve klyngeprosjektet.

EYDE-bedriftene konkurrerer på globale markeder med stor konkurranse og må ta i bruk den beste tilgjengelige teknologien. Dette gjør at bedriftene også samarbeider med internasjonale forsknings- og kompetansemiljø med spesialisert kunnskap som er viktig for den enkelte EYDE-bedriften. Av naturlige grunner er ikke disse institusjonene deltakere i klyngeprosjektet, men forbindelsene til internasjonale FoU-miljø er like fullt viktige for å skape et godt innovasjonssystem rundt bedriftene. Bedriftene må oppsøke den beste kunnskapen der den er tilgjengelig for å være konkurransedyktige.

Inngangen til samarbeid med internasjonale FoU-miljøer kan være basert på bedriftens eget initiativ for å løse et konkret behov, være etablert gjennom det multinasjonale konsernet bedriften er en del av eller komme som en konsekvens av deltakelse i internasjonale forskningsprosjekter med utenlandske partnere. Ved å spille en aktiv rolle for å øke antallet internasjonale FoU-prosjekter med deltakelse fra EYDE, for eksempel finansiert av Horizon 2020, kan klyngeprosjektet styrke de internasjonale koblingene.

8.1.5 Aktører i virkemiddelapparatet

Cooke (2001), og Isaksen og Asheim (2008) har påpekt betydningen av at innovasjonsaktiviteten i innovasjonssystemet støttes av tilgjengelige regionale politiske og administrative virkemidler, enten dette er finansiell støtte, kompetanse eller annen infrastruktur for innovasjon og næringsutvikling. Vi

fant i vår kartlegging at forsknings- og innovasjonsprosjekter som oppstår i koblingen mellom EYDE-bedriftene og aktører i det kunnskapsutviklende delsystemet ofte har virkemiddelapparatet som viktige partnere. Deres bidrag er ofte avgjørende for at prosjektene blir realisert (jfr. addisjonalitet).

I kapittel 7 har vi dokumentert at EYDE-bedriftene har gode koblinger til det regionale og nasjonale virkemiddelapparatet, og vi har presentert eksempler på hvordan denne støtten er materialisert i prosjekter. Ofte er det slik at de regionale- og nasjonale aktørene i virkemiddelapparatet utfyller hverandre. Det regionale virkemiddelapparatet finansierer gjerne mindre prosjekter, tidlige faser av større prosjekter, eller deltar som medfinansør for å utløse større prosjektmidler. Terskelen for å få støtte regionalt er lavere enn i det nasjonale virkemiddelapparatet. Det nasjonale virkemiddelapparatet er imidlertid avgjørende for å realisere de store prosjektene som krever mest finansiering og har det største innovasjonspotensialet.

Intervjuene avdekket at det er det regionale- og nasjonale virkemiddelapparatet som var viktigst for bedriftene. Riktignok hadde noen av bedriftene vært involvert i prosjekter finansiert av det internasjonale virkemiddelapparatet, men det var bare noen få bedrifter som ga slike eksempler. Dette betyr at det ligger et stort og foreløpig uforløst potensiale på dette området. Ikke minst vil Horizon 2020 kunne gi mange muligheter for EYDE-bedriftene.

8.2 Klyngeprosjektets rolle for utviklingen av klyngen

Ved å plassere klyngeprosjektet inn i rammen av et regionalt innovasjonssystem, blir det tydelig ut fra våre funn hva som har vært prosjektets viktigste bidrag til utviklingen av det som i dag er EYDE-klyngen. Dette bidraget har hovedsakelig vært knyttet til å utvikle samarbeidet i klyngen, og til å koble EYDE-bedriftene tettere til det kunnskapsutviklende delsystemet.

8.2.1 Utviklingen av den horisontale dimensjonen

Bedriftene i prosessindustrien ble før etableringen av EYDE beskrevet som ensomme globale ryttere (Reve og Sasson, 2002). Det var lite samarbeid mellom EYDE-bedriftene da disse ble samlet i et nettverk i 2007, men dette betyr ikke at bedriftene ikke samarbeidet med andre. De hadde allerede et godt samarbeid med sine spesialiserte underleverandører og fikk viktige innspill fra kundene i de globale verdikjedene. Det som manglet ut fra et klyngeperspektiv, var et mer utstrakt samarbeid mellom det som i dag er kjernebedriftene i EYDE. Den horisontale dimensjonen var svak.

Klyngeprosjektets viktigste bidrag gjennom ARENA-perioden var å utvikle denne dimensjonen. Graden av forpliktelse til klyngesamarbeidet og tilliten mellom bedriften er i dag høy. Våre funn på dette området er i tråd med de som ble presentert av Furre og Flatnes (2014). Dette har materialisert seg i en læringsarena for bedriftene hvor kunnskap utveksles gjennom en rekke ulike aktiviteter og fora (se tabell 7.1), og en rekke felles innovasjonsprosjekter (se tabell 7.2). Først når koblingen mellom kjernebedriftene falt på plass ble det naturlig å snakke om en prosessindustriklynge på Sørlandet.

Ved å anvende de ulike nærhetsdimensjonene beskrevet av Boschma (2005), kan vi si at det er geografisk, kognitiv og institusjonell nærhet mellom bedriftene i EYDE. Dette har vært et viktig fundament for å bygge tillit og en sterk horisontal dimensjon. Det har etter vår vurdering vært et viktig og riktig strategisk valg å avgrense klyngeprosjektet til å bare omfatte kjernebedriftene og noen kunnskapsprodusenter i en liten geografisk region i den første fasen av klyngeprosjektets utvikling. På denne måten har klyngeprosjektet bestått av deltakere med kognitiv og institusjonell nærhet som har hatt mulighet til å møte hverandre for å utvikle tillit og forpliktelse til samarbeidet. Gjennom samarbeidet i de ulike foraene, er det i neste omgang utviklet sosial nærhet mellom ansatte på ulike nivåer i bedriftene.

8.2.2 Utviklingen av koblingen til kunnskapsutviklere

Cooke (2001) påpeker at de kunnskapsutnyttende og kunnskapsutviklende delsystemene i regionale innovasjonssystem bindes sammen og påvirkes av støttende institusjoner. Ulike institusjoner kan fremme kunnskapsflyt og samhandling mellom disse to delsystemene. Vi mener klyngeprosjektet EYDE har hatt en viktig rolle for å knytte disse to delsystemene tettere sammen. Klyngeprosjektet har både bidratt til å koble EYDE-bedriftene tettere til kunnskapsprodusenter og vært en pådriver for økt utnyttelse av virkemiddelapparatet for å løse prosessindustriens utfordringer.

Klyngeprosjektet har bidratt til en tettere kobling mellom klyngen, og universiteter og forskningsinstitutter. Denne koblingen har blitt styrket gjennom de ulike fagforaene i EYDE. EYDE som læringsarena, har samarbeidet med spesialiserte kunnskapsmiljø både regionalt og nasjonalt for å øke kompetansen i EYDE-bedriftene. Klyngeprosjektet har vært viktig for å identifisere felles kompetanseområder, prioritere disse, danne fagfora, finne en god arbeidsform for disse, og etablere koblinger med fagmiljø som kan tilføre bedriftene ny innsikt gjennom disse foraene. De ulike kompetansegruppene deltar i utformingen av EYDE sitt kompetanseprogram.

EYDE har også initiert en rekke forsknings- og utviklingsprosjekter hvor klyngen samarbeider med regionale- og nasjonale forskningsinstitutter eller andre kompetansemiljø. I enkelte av prosjektene har klyngen også internasjonale samarbeidspartnere. EYDE Innovation Centre har en pådriverrolle for å skape forpliktelse til en felles innsats rundt forskning, utvikling og innovasjon i klyngen. Målet er å utløse potensialet som følger av at bedriftene ikke er konkurrenter, men kan løse noen felles utfordringer sammen.

Det er flere ulike samarbeidsstrukturer som bidrar til å koble prosessindustrien i Norge til viktige kunnskapsutviklere. PROSIN er prosessindustrien i Norge sin plattform for samarbeid om forskning og innovasjon, og vi har tidligere beskrevet SFI Metallproduksjon og Ferrolegeringsindustriens Forskningsforening (FFF) sine roller. EYDE spiller sammen med disse strukturene, og har blant annet fått rollen som prosjektleder for PROSIN og er en viktig partner i SFI Metallproduksjon. Flere EYDE-bedrifter er med i FFF. Klynge-

prosjektet har på denne måten blitt en viktig, samlet kanal for prosessindustrien i Agder inn i andre samarbeidsstrukturer. Administrasjonen i EYDE kan koordinere bedriftenes interesser og formidle disse med større tyngde. Samtidig utfyller klyngeprosjektet de andre strukturene ved å initiere forsknings-, utviklings- og innovasjonsprosjekter som er viktige for EYDE-bedriftene, men ikke realiseres gjennom de andre samarbeidsstrukturene.

De ulike forsknings- og utviklingsprosjektene realiseres normalt ved hjelp av støtte fra ulike aktører i virkemiddelapparatet. Slik vi vurderer det har klyngeprosjektet styrket samarbeidet med virkemiddelapparatet på tre måter. For det første har man gjennom informasjon og samlinger lagt til rette for at bedriftene har fått kunnskap om de mulighetene som ligger i det regionale, nasjonale og internasjonale virkemiddelapparatet. På denne måten har EYDE-bedriftene noen som overvåker og fanger opp nye muligheter på deres vegne. Siden administrasjonen i klyngeprosjektet kjenner EYDE-bedriftenes strategiske utfordringer, ser de også de relevante mulighetene i virkemiddelapparatet for enkeltbedrifter eller grupper av bedrifter.

For det andre har det blitt etablert en rekke forsknings-, utviklings-, og innovasjonsprosjekter i klyngens egen regi med finansiering fra virkemiddelapparatet. I disse tilfellene er det EYDE som søker om midler. Virkemiddelapparatet er opptatt av addisjonalitet og kompetanse som kollektivt gode. Klyngen er en infrastruktur for både å samordne felles forsknings- og innovasjonsbehov, og spre kunnskap og innovasjoner. Dette gjør klyngen til en attraktiv partner for virkemiddelapparatet fordi man både kan utløse større prosjekter, og nytten av prosjektene kommer flere bedrifter til gode.

Det tredje momentet er at klyngen har større mulighet til å påvirke strategien og innholdet i de ulike programmene til aktørene i virkemiddelapparatet enn det enkeltbedriftene har hver for seg. Klyngeprosjektet har gitt prosessindustrien på Agder større politisk synlighet (Furre og Flatenes, 2014), og dermed også bedre forutsetninger til å påvirke det regionale og nasjonale virkemiddelapparatet som er satt til å tjene felleskapet.

8.3 Tiltak som kan styrke klyngeprosjektet

Vi har i denne rapporten presentert funnene fra en kartlegging av innovasjonsaktiviteten i EYDE-bedriftene, og vi har sett på hvordan bedriftene samarbeider med andre om innovasjon. Disse funnene har vi brukt til å beskrive viktige dimensjoner ved EYDE-klyngen og hvordan EYDE inngår som en del av et regionalt innovasjonssystem med nasjonale koblinger. Selv om analysen primært har hatt et beskrivende formål, er det naturlig å avslutte med å presentere noen tiltak som kan styrke klyngeprosjektet EYDE. Tiltakene vi foreslår er av mer strategisk karakter og ikke operative deltager.

8.3.1 Tiltak for å styrke klyngens ressursgrunnlag

Fundamentet for EYDE sin utvikling er klyngens ressursgrunnlag. Dette har vi valgt å beskrive langs en sosial-, vertikal- og horisontal dimensjon. I klyngeprosjektet har man hatt en sterk sosial- og horisontal dimensjon, men bevisst valgt å avgrense prosjektet til de store regionale prosessindustribedriftene og noen få kunnskapsorganisasjoner. Det betyr at man ikke har inkludert leverandører eller kunder, og den vertikale dimensjonen er derfor ikke representert i klyngeprosjektet. Vi mener dette har vært klokt i prosjektets første fase for å utvikle samarbeidet mellom kjernebedriftene.

I den videre utviklingen av klyngeprosjektet bør man imidlertid vurdere å styrke den vertikale dimensjonen i prosjektet. Prinsipielt kan den vertikale dimensjonen styrkes ved å inkludere kunder og leverandører. Siden kjernebedriftene selger sine produkter på globale markeder, bør dette i praksis gjøres ved å inkludere spesialiserte underleverandører som har leveranseforhold til flere av kjernebedriftene. Klyngeprosjektet er i dag relativt lite målt i antall deltakere, og deltakerne er forholdsvis homogene. Ved å få et større mangfold av deltakere, vil dette åpne opp for ny kunnskapsutveksling og samarbeid om flere typer innovasjonsprosjekter i klyngen. Selv om like barn leker best, er det ikke alltid slik at like barn lærer mest av hverandre.

EYDE-bedriftene produserer forskjellige produkter som leveres til ulike kunder spredd over hele verden. Fraværet av konkurranse mellom kjernebe-

driftene i EYDE og manglende mulighet til å inkludere kundene i klyngeprosjektet kan over tid redusere innovasjonspresset og medføre at aktivitetene i klyngen ikke er tilstrekkelig markedsdrevet. Vår vurdering er at dette ikke er en utfordring i dag fordi verdens «commodity»-markeder er mer transparente enn mange andre markeder. Vi vil likevel anbefale at klyngeprosjektet styrker innsatsen knyttet til overvåking av globale trender i de bransjene bedriftene leverer til. Kunnskapen dette gir bør sammen med den informasjonen bedriftene selv fanger opp gjennom sin egen verdikjede samordnes og spres til alle deltakerne i EYDE gjennom et dedikert forum.

Samarbeidet mellom kjernebedriftene i EYDE har modnet gjennom klyngeprosjektets første fase, og vi har tidligere pekt på at geografisk nærhet har vært en viktig forutsetning for forpliktelse til prosjektet og tillit mellom bedriftene. Antall deltakere i klyngeprosjektet er imidlertid lite sammenliknet med mange andre klyngeprosjekter, og det ligger et potensiale i å inkludere flere deltakere som bringer med seg nye perspektiver og løsninger på de utfordringene kjernebedriftene står overfor. Ved å utvide klyngeprosjektets geografiske nedslagsfelt, kan man inkludere flere prosessindustribedrifter og dermed styrke den horisontale dimensjonen i EYDE. Selv om den geografiske dimensjonen svekkes, vil den kognitive og institusjonelle nærheten fortsatt være stor. Klyngeprosjektet har modnet, og etter vår vurdering er det mulig å sosialisere nye medlemmer utenfor Agder inn i EYDE.

8.3.2 Tiltak for å styrke koblingene i det regionale innovasjonssystemet

EYDE-bedriftene opererer i markeder med sterk global konkurranse, og de må levere produkter av høy kvalitet, og ha kostnadseffektive produksjonsprosesser med minst mulig energiforbruk og utslipp av klimagasser for å være konkurransedyktige. I dag har bedriftene sterke markedsposisjoner, noe som skyldes et kontinuerlig innovasjonsarbeid de siste tiårene. Denne trenden vil fortsette, og for å møte stadig nye utfordringer blir både kontinuerlig forbedringsarbeid i bedriftene og forskningsdrevne innovasjoner utviklet i samarbeid med ledende forskningsmiljøer avgjørende.

EYDE bør derfor arbeide videre med å bygge et sterkere regionalt innovasjonssystem med koblinger til ledende forsknings- og utviklingsmiljø både i Norge og utlandet. Vi har tidligere påpekt at de viktigste samarbeidspartnere for EYDE-bedriftene i det kunnskapsutviklende delsystemet er NTNU og SINTEF. Ingen av disse to institusjonene er imidlertid deltakere i selve klyngeprosjektet. Dersom NTNU og SINTEF er positive til å delta, bør disse trekkes inn som deltakere i EYDE. Selv om NTNU og SINTEF allerede har et utstrakt samarbeid med enkeltbedrifter i EYDE og klyngeprosjektet, vil dette styrke en viktig kobling i innovasjonssystemet rundt EYDE-bedriftene.

Åpen innovasjon er avgjørende for å være konkurransedyktig over tid. For selskap som opererer på globale markeder, må man betrakte hele verden som en åpen dør til nye løsninger. Samarbeid med internasjonale forsknings- og kompetansemiljøer er derfor avgjørende. Etter vår vurdering er det derfor svært viktig at EYDE fortsetter det påbegynte arbeidet med å stimulere og legge til rette for deltakelse i prosjekter under SPIRE-programmet i Horizon 2020 spesielt og andre internasjonale forsknings- og utviklingsprogrammer generelt. Slike prosjekter vil i tillegg til å finansiere ny kompetanseutvikling, som er viktig for EYDE-bedriftene, initiere samarbeid med internasjonale forskningspartnere. På denne måten styrkes de internasjonale koblingene til det regionale innovasjonssystemet EYDE er en del av.

Tabell 8-1: Tiltak for å styrke klyngeprosjektet

Fem strategiske tiltak for å styrke klyngeprosjektet EYDE	
Strategisk tiltak	Bidrag til klyngeprosjektet
Spesialiserte leverandører med i EYDE	Styrker den vertikale dimensjonen
Etablere «early warning» om globale trender	Styrker den vertikale dimensjonen
Prosessindustri utenfor Agder med i EYDE	Styrker den horisontale dimensjonen
Nasjonale kunnskapsutviklere med i EYDE	Styrker nasjonal kobling i RIS
Pådriver for å realisere flere EU-prosjekter	Styrker internasjonal kobling i RIS

Epilog: Fra Sam EYDE til NCE EYDE

Fredag 12. juni 2015, nesten nøyaktig 75 år etter navnefar Sam EYDE døde 21. juni i 1940, fikk EYDE-klyngen status som Norwegian Centre of Expertise (NCE). Tildelingen ble offentliggjort av næringsminister Monica Mæland, og kommunal- og moderniseringsminister Jan Tore Sanner. Ved tildelingen fremhevet de to ministrene at de nye NCE-klyngene (EYDE var en av tre nye) skal bidra til omstilling og vekst i norsk næringsliv.

Tildelingen viser at prosessindustrien fortsatt er en innovativ og fremtidsrettet næring mer enn 100 år etter dens spede begynnelse og 75 år etter næringens store gründer døde. Sterke næringsklynger er viktige for å møte de utfordringene norsk næringsliv står overfor i årene som kommer, og disse klyngene blir viktige strukturer for å øke verdiskapingen i andre næringer når oljeaktiviteten faller. Gjennom å bli Norwegian Centre of Expertise, har EYDE fått et viktig verktøy for å videreutvikle en infrastruktur for samarbeid og kunnskapsutveksling som fremmer innovasjon i bedriftene. Når Norge skal gå fra å være i en særstilling til omstilling, er det kunnskap som er den nye «naturressursen» og samarbeid som gir den nye konkurransekraften.

Vi skrev i forordet til rapporten at prosessindustrien i Norge både er historie og nåtid, men fremfor alt en av flere viktige næringer Norge skal leve av i en mindre oljeavhengig fremtid. EYDE er allerede en innovativ næringsklynge og del av et regionalt innovasjonssystem med nasjonale koblinger. Med sin nyvunne NCE-status har klyngen fått enda bedre forutsetninger for å styrke båndene mellom bedriftene i klyngen, og mellom klyngen og ledende kompetanse- og forskningsmiljøer i Norge og internasjonalt. Dette blir viktig for å realisere EYDEs mål om å bidra til utvikling av bærekraftige løsninger for fremtiden i form av energieffektiv produksjon, miljørettet teknologi, og resirkulerings- og rensetiltak. Vi sier som den amerikanske vitenskapsmannen Alan Curtis Kay: «Den beste måten å forutsi fremtiden på er å skape den.»

Litteraturliste

Anderson, J. C. and Narus, A. (1990): A Model of Distributor Firm and Manufacturing Firm Working Partnerships, **Journal of Marketing**, Vol. 54, January, p. 42-58.

Arrow, K. J. (1962): **The economic implications of learning by doing**, Review of Economic Studies, 29, p. 155-173.

Asheim, B. T. and Isaksen, A. (2002): Regional innovation systems. The integration of local "sticky" and global "ubiquitous" knowledge, **Journal of Technology Transfer**, 27 (1), p. 77-86.

Barney, J. (1991): Firm Resources and Sustained Competitive Advantage, **Journal of Management**, Vol. 17, No.1, p. 99-120.

Bathelt, H., Malmberg, A. and Maskell, P. (2004): Clusters and Knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation, **Progress in Human Geography**, 28, p. 31-56.

Boschma, R. (2005): Proximity and Innovation: A Critical Assessment, **Regional Studies**, Volume 39.1, February, p. 61-74.

Coenen, L. (2006): Faraway, so close. **The changing geographies of regional innovation, Meddelanden från Lunds Universitets Geografiska Institution**, Avhandlingar CIXVII, Lunds Universitet, Lund.

Cooke, P. (2001): Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy, **Industrial and Corporate Change**, Volume 10, Number 4, p. 945-974

Cooke, P., Boekholt, P., Tödtling, F. (2000): **The governance of innovation in Europe**, Pinter, London.

Dwyer, R. F., Schurr, P. H. and Oh, S. (1987): Developing buyer-Seller Relationships, **Journal of Marketing**, Vol. 51, April, p. 11-27.

Edquist, C. (2005): Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. In Fagerberg, J., Mowery, D. C., and Nelson, R. B., editors: **The Oxford Handbook of Innovation**, Oxford University Press, New York.

Edquist, C. and Johnson, B. (2000): Institutions and Organisations in Systems of Innovation. In Edquist, C. and McKelvey, M. editors: **Systems of Innovation: Growth Competitiveness and Employment**, Edward Elgar, Cheltenham.

Fagerberg, J. (2005): Innovation – A Guide to the Literature. In Fagerberg, J., Mowery, D. C., and Nelson, R. B., editors: **The Oxford Handbook of Innovation**, Oxford University Press, New York.

Furre, H. og Flatnes, A. (2014): Evaluering av Arena Eyde – Sluttevaluering av Arena-prosjekt, Rapport fra Oxford Research, februar-april.

Ganesan, S. (1994): Determinants of Long-Term Orientation in Buyer-Seller Relationships, **Journal of Marketing**, Vol. 58, April, p. 1-19.

Granovetter, M. S. (1973): The Strength of Weak Ties, **American Journal of Sociology**, Vol. 78, 1973, p. 1360-1380.

Grimnes, O. K. (2001): **Sam EYDE – den grenseløse gründer**, Aschehoug, Oslo.

Isaksen, A. og Asheim, B. (2008a): Den regionale dimensjonen ved innovasjoner. I Isaksen, A., Karlsen, A. og Sæther, B.: **Innovasjoner i norske næringer – et geografisk perspektiv**, Fagbokforlaget, Bergen.

Isaksen, A. og Asheim, B. (2008b): Høyteteknologisk industri: Lokale klynger i nasjonale og globale nettverk. I Isaksen, A., Karlsen, A. og Sæther, B.: **Innovasjoner i norske næringer – et geografisk perspektiv**, Fagbokforlaget, Bergen.

Isaksen, A. and Karlsen, J. (2012): What is regional in regional clusters? The case of the globally oriented oil and gas cluster in Agder, Norway, **Industry & Innovation**, 19, 2, February.

Isaksen, A. and Karlsen, J. (2010): Different Modes of Innovation and the Challenge of Connecting Universities and Industry: Case Studies of Two Regional Industries in Norway, **European Planning Studies**, Volume 18, Issue 12.

Jacobsen, D.I (2005): **Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode**, 2.utgave. Høyskoleforlaget, Kristiansand.

Jensen, M. B., Johnson, B., Lorenz, B., and Lundvall, B. Å. (2007): Forms of knowledge and modes of innovation, **Research policy**, 36, p. 680-693.

Jørgensen, G. (2002): **Tillit i interorganisatoriske relasjoner**. Paper presentert på FIBE-konferansen XIX, 10. og 11. januar.

Kotter, J. P. (1996): **Leading Change**, Harvard Business School Press, Boston.

Levinthal, D. A. and March, J. G. (1993): The myopia of learning, **Strategic Management Journal**, Volume 14, Winter, p. 95-112.

Malecki, E. (2011): Technology clusters. In Cooke, P. et. al (editors): **Handbook of Regional Innovation and Growth**, Edward Elgar, Cheltenham.

Malmberg, A. and Maskell, P. (2010): An evolutionary approach to localized learning and spatial clustering. In Boschma R. and Martin, R., editors: **The Handbook of evolutionary economic geography**, Edward Elgar, Cheltenham.

Malmberg, A. and Maskell, P. (2002): The elusive concept of localization economies: towards a knowledge-based theory of spatial clustering, **Environment and Planning**, 34, p. 429-449.

Malmberg, A. and Maskell, P. (1997): Towards an explanation of regional specialization and industry agglomeration, **European Planning Studies**, 5, p. 25-41.

Marshall, A. (1890): **Principles of Economics**, Macmillan, London.

Moorman, C., Deshpandé, R. and Zaltman, G. (1993): Factors Affecting Trust in Market Research Relationships, **Journal of Marketing**, Vol. 57, January, p. 81-101.

Normann, R. H., Fosse, J. K., Isaksen, A., & Jakobsen, S.-E. (2014): **Kunnskapsgrunnlaget for klyngeprogrammene og delmål 3: «Flere innovative næringsmiljøer»**, FoU-rapport 1/2014, Agderforskning, Kristiansand, s. 93.

Powell, W. W. (1990): Neither market nor hierarchy: Network forms of organization. **Research in Organizational Behavior**, 12, p. 295–336

Peteraf, M. A. (1993): The Cornerstones of Competitive Advantage: A Resource-Based View, **Strategic Management Journal**, Vol. 14, No. 3, p. 179-191.

Porter, M. (2000): Location, clusters and company strategy. In Clark, G. L., Feldman, M. P. and Gertler, M. S.: **The Oxford Handbook of Economic Geography**, Oxford University Press, Oxford.

Porter, M. (1998a): Clusters and the New Economics of Competition, **Harvard Business Review**, November–December, p. 77-90.

Porter, M. (1998b): **On Competition**, Harvard Business School Press, Cambridge.

Porter, M. (1980): **Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competition**, New York Free Press, New York.

Reve, T. og Sasson, A. (2002): **Et kunnskapsbasert Norge**, Universitetsforlaget, Oslo.

Schmookler, J. (1966): **Invention and economic growth**, Harvard University Press.

Schumpeter, J. (1950): **Capitalism, Socialism, and Democracy**, Harper and Row, New York.

Schumpeter, J. (1934): **The Theory of Economic Development**, Harvard University Press, Cambridge.

Smith, K. G., Carroll, S. J. and Ashford, S. J. (1995): Intra- and Interorganizational Cooperation: Toward a Research Agenda, **Academy of Management Journal**, Vol.38, No. 1, p. 7-23.

Tidd, J. and Bessant, J. (2013): **Managing Innovation. Integrating Technological, Market and Organizational Change**, Fifth edition, John Wiley & Sons, Chichester.

Van de Ven, A., Polley, D. E., Garud, R. and Venkataraman, S. (1999): **The Innovation Journey**, Oxford University Press, New York.

Wallevik, K., Aas, T. H. og Mathiesen Hjemdahl, K. (2013): Hvordan lykkes bedrifter med innovasjon?. I Abelsen, B., Isaksen, A. og Jacobsen, S.-E.: **Innovasjon - organisasjon, region, politikk**, Cappelen Damm Akademisk, Oslo.

Woll, K. (2013): Innovasjon blant ansatte. I Abelsen, B., Isaksen, A. og Jacobsen, S.-E.: **Innovasjon - organisasjon, region, politikk**, Cappelen Damm Akademisk, Oslo.



Agderforskning AS

Kristiansand:
Gimlemoen 19
4630 Kristiansand, Norway

Tel: +47 480 10 520
Fax: +47 38 14 22 01
Epost: post@agderforskning.no

Bankgiro/ Banking account:
3023.07.08521

www.agderforskning.no