



# Effektvurdering af Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram - EUDP



# Effektvurdering af Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram

Rapporten er udarbejdet for EUDP af  
Oxford Research A/S

**Udgivelsesår**  
2014

## Om Oxford Research

Oxford Research er en specialiseret videnvirksomhed med fokus på velfærdsområderne og erhvervs- og regionaludvikling.

Oxford Research gennemfører skræddersyede analyser, implementeringsevalueringer og effektevalueringer for offentlige myndigheder, fonde og organisationer i civilsamfundet. Vi rådgiver også om strategiudvikling, faciliterer udviklingsprocesser og formidler vores viden på undervisningsforløb og seminarer. Vi kombinerer akademisk fordybelse, strategisk forståelse og god kommunikation – på den måde skaber vi anvendelsesorienteret viden, der kan gøre en forskel.

Oxford Research er grundlagt i 1995 og har selskaber i Danmark, Norge, Sverige og Finland. Oxford Research er en del af Oxford Gruppen.

Oxford Research A/S  
Falkoner Alle 20, 4.  
2000 Frederiksberg C  
Danmark  
(+45) 33 69 13 69  
office@oxfordresearch.dk  
www.oxfordresearch.dk

# Indhold

<b>SAMMENDRAG</b>	<b>3</b>
<b>1. INDLEDNING</b>	<b>7</b>
<b>2. EUDP'S ROLLE OG FORMÅL</b>	<b>9</b>
2.1 EUDP's additionalitet	10
<b>3. PROJEKTKARAKTERISTIKA FOR DE AFSLUTTEDE PROJEKTER</b>	<b>13</b>
3.1 Deltagere i EUDP-projekterne	13
3.2 EUDP-projekternes omfang	13
3.3 Projektperiode for EUDP-projekterne	14
<b>4. RESULTATER OG EFFEKTER</b>	<b>17</b>
4.1 Projekternes umiddelbare resultater	17
4.1.1 Opbygning af ny viden og forskning	18
4.2 Kommercialisering af resultaterne	19
4.2.1 Patenter	21
4.2.2 Eksport	21
4.3 Samfundsøkonomiske effekter	24
4.3.1 Den direkte beskæftigelseseffekt	24
4.3.2 Projekter med størst jobskabelse	26
4.3.3 Den indirekte beskæftigelseseffekt	28
4.3.4 Meromsætning med relation til projekternes resultater	29
4.3.5 Forventelige samfundsøkonomiske effekter af EUDP's samlede projekt-portefølje	30
4.4 Energi- og klimamæssige effekter	30
<b>5. METODE</b>	<b>31</b>
5.1 Kvalitative interview	31
5.2 Effektvurdering	31

## Sammendrag

Effektvurdering af Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP) er baseret på interview med projektdeltagere i 51 afsluttede projekter i perioden 2009-2014. Hovedfokus for effektvurderingen er at belyse den samfundsøkonomiske effekt i form af nye jobs, øget omsætning, øget eksport og udtagning af patenter, da det er et formål med EUDP at støtte projekter, der gennem udviklingen af ny energiteknologi fører til øget vækst og beskæftigelse i Danmark. Et andet formål med EUDP er at understøtte udvikling af energiteknologi, som reducerer CO<sub>2</sub>-udledning og dermed bidrager til Danmarks energi- og klimapolitiske målsætninger.

EUDP har tildelt de 51 afsluttede projekter 398 mio. kr., og projekterne har haft et samlet budget på omkring 986 mio. kr. Det vil sige, at tilskuddet fra EUDP udgør ca. 40 pct. af det samlede budget i projekterne, hvilket betyder, at der for hver mio. kr. EUDP har investeret, genereres yderligere investeringer fra de deltagende projektpartnere for 1,5 mio. kr. – altså en faktor 2,5. For at estimere effekterne præcist, er det effektvurderingens tilgang at spørge de industrielle partnere i projekterne (virksomhederne), fordi det i høj grad er gennem salg og kommercialisering, at de samfundsøkonomiske effekter i form af nye jobs, øget omsætning og udtagning af patenter skabes. Virksomhederne er således blevet spurgt direkte om nye jobs, øget omsætning og nye patenter for at få et nøjagtigt billede af de reelle og konkrete effekter, som virksomhederne i praksis kan redegøre for.

I 2011 gennemførte Oxford Research en evaluering af EUDP, som pegede på, at der i projekterne generelt er en positiv forventning om, at projekterne vil føre til en markedsintroduktion og dermed skabe samfundseffekter i form af øget vækst og beskæftigelse. I den første evaluering var der en stor del af projekterne, der endnu ikke var afsluttet, hvorfor det var vanskeligt at estimere den egentlige effekt af programmet, da vurderingen af effekterne i mange tilfælde baserede sig på projekternes fremtidige forventninger. I forlængelse af den forrige evaluering er det formålet med nærværende effektvurdering at tilvejebringe et veldokumenteret og mere præcist overblik over, hvilke resultater og effekter de afsluttede projekter på nuværende tidspunkt har opnået som følge af støtten fra EUDP. Dermed skal effektvurderingen munde ud i et samlet billede af den samfundsøkonomiske effekt, der kan henføres til EUDP's virke.

### **EUDP-projekterne har en markant beskæftigelseseffekt**

I størstedelen af projekterne ansættes der ekstra medarbejdere i forbindelse med projektet. Således er der ansat ekstra medarbejdere i 37 af de 51 projekter. Kun i 14 projekter er der ikke ansat ekstra medarbejdere. Det viser, at selve gennemførelsen af EUDP-projekterne har en direkte beskæftigelseseffekt. I alt er der skabt 226 jobs i selve projektperioden.

Efter projekternes afslutning fastholdes en stor del af de jobs, der er skabt i selve projektperioden. 190 af de 226 jobs opretholdes efter projekternes afslutning. Herudover er der efter projekternes afslutning skabt yderligere 303 jobs. Det vil sige, at der samlet set er skabt 493 jobs i selve projektet og efter projektets afslutning. Det giver en beskæftigelsesfaktor på 1,2 ansatte for hver million kr., EUDP har investeret.

Foruden den direkte beskæftigelseseffekt på 493 nye jobs, som er knyttet specifikt til resultaterne af projekterne, skabes der yderligere 542 ekstra indirekte jobs – det vil sige jobs, der skabes andre steder i værdikæden,

eksempelvis hos underleverandører. Betragtes den samlede beskæftigelseseffekt (den direkte og indirekte beskæftigelse), skaber EUDP-projekterne i alt 1.035 nye jobs.

De 51 afsluttede projekter udgør ca. 17 pct. eller 1/6 af den samlede projektportefølje inklusiv de uafsluttede projekter. I beregningerne for at estimere den samlede samfundsøkonomiske effekt er ansatte ganget op med faktor 5,8. Det betyder, at det for hele EUDP's projektportefølje kan forventes, at der skabes 2.860 nye jobs. Hvis de indirekte jobs medregnes, kan det forventes, at det samlede antal jobs vil være 6.000.

### **Det er især videnstunge jobs, projekterne skaber**

I størstedelen af projekterne er det jobs inden for forskning og udvikling (F&U), der skabes. Det afspejler dels, at projekterne viderefører deres forsknings- og udviklingsaktiviteter efter projekternes ophør dels, at salgs- og kommercialiseringsaktiviteter ofte kræver en stor faglig og teknisk indsigt.

De 493 jobs, som enten er fastholdte projektansættelser eller nyansættelser efter projekternes afslutning finansieres via flere kilder – i nogle tilfælde er der kun en finansieringskilde, og i andre tilfælde er det en kombination af flere kilder. Størstedelen af virksomhederne (27 virksomheder) peger på, at ansættelserne finansieres via fornyet støtte fra offentlige teknologi- og innovationsprogrammer. Det er især gennem nye EUDP-projekter, at virksomhederne får tilført ny støtte for at bygge videre på erfaringer og resultater fra tidligere projekter. 17 virksomheder har selv investeret midler og lagt ressourcer i videreudviklingen af projektets resultater. Dette er ofte med henblik på at opnå markedsmodning og kommercialisering af resultaterne, der kan medføre salg. Til sidst er der 18 virksomheder, hvor de ekstra ansatte er finansieret via indtægter fra salg af produktet, ydelsen eller teknologien. Det er således virksomheder, som både har formået at få teknologien ud på markedet og samtidig er lykkedes med at finde en køber.

### **De udviklede teknologiske løsninger kommer på markedet og eksporteres**

I 40 projekter er produktet, ydelsen eller teknologien kommet på markedet. Det viser, at der er en høj grad af kommercialisering og markedsmodning af de teknologier, der udvikles i projekterne. Selvom mange projekter formår at få de teknologiske løsninger ud på markedet, er der dog et stykke vej til et egentligt kommercielt gennembrud. Det skyldes, at det kan være vanskeligt at afsætte teknologierne på markedet, da salg af energiteknologi typisk kræver lange forhandlings- og udviklingsprocesser, ofte er investeringstunge, samt at rammebetingelser ikke er på plads.

At der er en global efterspørgsel på de teknologier, som udvikles i EUDP-projekterne, understøttes af at klart størstedelen af virksomhederne eksporterer deres teknologier og ydelser. Virksomhederne i EUDP-projekterne er eksportintensive virksomheder, som orienterer sig mod de større udenlandske markeder, hvor der er en stor kritisk masse og, hvor lovgivning og regulering er fordelagtig. Det er især nærmarkederne, virksomhederne eksporterer til og i mindre grad fjermarkeder som eksempelvis BRIK-landene. På baggrund af de 51 projekter eksporteres der årligt for ca. 763 mio. kr. For hele EUDP's projektportefølje kan det forventes, at den årlige eksport er på ca. 4,4 mia. kr.

### **Deltagelse i EUDP-projekter skaber meromsætning hos virksomhederne**

Foruden skabelsen af nye jobs, skaber EUDP-projekterne effekt gennem øget omsætning i virksomhederne. For de 51 virksomheder har der været en årlig meromsætning på 815 mio. kr., som kan henføres til projekter-

nes resultater. Siden projekternes afslutning har den samlede omsætning med relation til EUDP været på 1,3 mia. kr. For hele EUDP's projektportefølje kan det forventes, at der genereres 4,7 mia. kr. i årlig omsætning.

### **De deltagende virksomheder udtager i stort omfang patenter**

Der er i alt udtaget 53 patenter, og i 33 ud af de 51 projekter er der enten søgt om eller planer om at søge patenter. Således er det kun i 18 projekter, hvor der ikke er søgt om patenter og heller ikke er planer om det. Ofte er patentudtagning en løbende proces, som foregår over en årrække i udviklingsforløbet, og det er især i projekter med deltagelse af større virksomheder, at en stor del af det samlede antal udtagne patenter er udtaget. Der er en række virksomheder, som aktivt har fravalgt at allokere ressourcer til at udtage patenter, fordi de enten har vurderet, at de er for ressourcekrævende eller har vurderet, at det ikke giver mening for dem. Eksempelvis inden for software- og styringselektronik, som er svært at beskytte og, hvor det ville kunne begrænse udbredelsen, hvis der var patentbeskyttelse på softwaren.

### **EUDP spiller en afgørende rolle for realiseringen af projekterne**

EUDP spiller en afgørende rolle for, at projekterne igangsættes og realiseres. Projektdeltagerne har således vurderet, om projektet ville blive realiseret uden støtte fra EUDP. Her har klart hovedparten (ca. 60 pct.) af projektdeltagerne vurderet, at deres projekt ikke ville være startet uden støtten fra EUDP. 1/4 mener, at de formentlig ville have startet projektet, men i et mindre omfang og på et senere tidspunkt, og kun 8 pct. mener, at projektet ville være startet op i samme skala.

### **Energi- og klimapolitiske effekter**

Af interviewene med projektdeltagerne tyder det på, at de udviklede energiteknologier har en positiv effekt på CO<sub>2</sub>-udledningen. Imidlertid er det på nuværende tidspunkt ikke muligt at lave en mere præcis vurdering af, i hvilket omfang EUDP med sin støtte bidrager til at opfylde Danmarks energi- og klimapolitiske målsætninger. Det skyldes dels, at der er få projekter, som har kunnet opføre en klimaeffekt dels, at den opgjorte effekt typisk ikke er en realiseret effekt, men en effekt som forventes at blive realiseret.



## 1. Indledning

Det globale marked for ny energiteknologi forventes at vokse betydeligt i de kommende årtier som følge af stadig strammere miljøkrav, styrkelse af forsyningssikkerheden gennem diversificering og stærkt stigende energiforbrug i udviklingslandene. Den internationale konkurrence på markedet for nye effektive energiteknologier må derfor samtidig forventes at blive skærpet yderligere i de kommende årtier. Danmark har i forvejen en række styrkepositioner inden for energiteknologi, men for at fastholde dem, er det en central opgave at fokusere indsatsen på de områder, hvor perspektiverne for dansk forskning og erhvervsliv ser særlig gunstige ud. I den sammenhæng spiller EUDP en central rolle som støtteprogram, der giver tilskud til udvikling og demonstration af nye energiteknologier med et stort markeds- og kommercialiseringspotentiale.

Ved at støtte projekter, der udvikler energiteknologier som på sigt kan afsættes på markedsvilkår, har EUDP med sin støtte til hensigt at skabe øget beskæftigelse og vækst i Danmark. Oxford Researchs forrige evaluering af EUDP viste, at der i perioden 2007-2010 har været 15 pct. af de støttede EUDP-projekter, som har introduceret den udviklede teknologi på markedet. Herudover viste evalueringen, at der blandt projekterne er 44 pct., som forventer en markedsintroduktion inden for 1-2 år og 38 pct. inden for 3-5 år. Disse resultater peger på, at det tager nogle år, før teknologierne kommer på markedet, og der vil derfor gå adskillige år, før samfundseffekterne viser sig i form af øget vækst og beskæftigelse. I den første evaluering var der en stor del af projekterne, der endnu ikke var afsluttet, hvorfor det var vanskeligt at estimere den egentlige effekt af programmet, da vurderingen af effekterne i mange tilfælde baserede sig på projekternes fremtidige forventninger.

I forlængelse af den forrige evaluering er formålet med nærværende effektvurdering at tilvejebringe et veldokumenteret og mere præcist overblik over, hvilke resultater og effekter de afsluttede projekter på nuværende tidspunkt har opnået som følge af støtten fra EUDP. Dermed skal analysen munde ud i et samlet billede af den samfundsøkonomiske effekt, der kan henføres til EUDPs virke. For at estimere effekterne gør analysen brug af en tilgang, hvor de kommercielle partnere i de afsluttede EUDP-projekter er blevet spurgt direkte om nye jobs, omsætning, nye patenter for at få et nøjagtigt billede af de reelle og konkrete effekter, som projekterne i praksis kan redegøre for.

Effektvurderingen undersøger følgende resultater og effekter, som kan estimeres på baggrund af de gennemførte interview:

- De projektnære resultater: Er der udviklet et nyt produkt/proces, ny rådgivningsydelse eller implementering af ny teknologi i eksisterende produkter/processer?
- Kommercialisering af resultaterne: Er teknologien eller ydelsen kommet på markedet? Udtages der nye patenter? I hvilket omfang eksporteres den udviklede teknologi eller ydelse?
- Samfundsøkonomiske effekter: Skabes der nye jobs? Øges omsætningen hos virksomhederne?

De estimerede effekter og resultater i effektvurderingen bygger på interview med 51 projekter, som alle er afsluttet i perioden fra september 2009 til januar 2014.





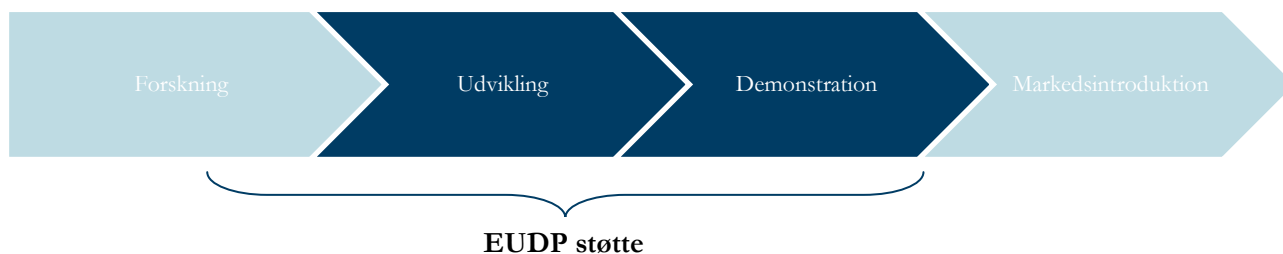
## 2. EUDP's rolle og formål

Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP) blev i 2006 etableret med det formål at sikre gode vilkår og rammer for, at danske energiteknologiske virksomheder stadig står stærkt globalt og stadig er first movers inden for nye innovative energiteknologiske løsninger. EUDP har et klart sigte på at skabe nye kommercielle succeser ved at støtte projekter, som udvikler nye teknologiske løsninger med et klart kommercialiseringspotentiale. På den måde kan projekterne bidrage til at fastholde en dansk styrkeposition til gavn for vækst og beskæftigelse i Danmark. Herudover er formålet med EUDP at understøtte udvikling af energiteknologi, som reducerer CO<sub>2</sub>-udledning og dermed bidrager til Danmarks energi- og klimapolitiske målsætninger.

Med sit fokus på udvikling og demonstration af energiteknologier, der har et klart kommercialiseringspotentiale, har EUDP sin egen programmæssige profil. EUDP adskiller sig fra støtteordningerne under Innovationsfonden. Innovationsfonden har eksempelvis både fokus på egentlige strategiske forskningsaktiviteter, men også på fremme af teknologisk udvikling generelt. Her adskiller EUDP sig ved at være målrettet energipolitikken og den energiteknologiske erhvervsudvikling. EUDP er et centralt tilskudsprogram, som tildeler midler til perspektivrige og lovende energiteknologiske projekter, der enten er under udvikling eller klar til at blive demonstreret i virkeligheden. Af lov om Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram, fremgår det, at EUDP overordnet skal følgende:

- yde tilskud til fortrinsvis udvikling og demonstration,
- aktivt fremme samarbejde mellem offentlige og private aktører og
- styrke samspillet med internationale aktiviteter og programmer inden for energiteknologi.

Kendetegnet for energiteknologiske innovationer er, at der er tale om komplekse, kumulative og dynamiske aktiviteter langs hele værdikæden fra grundlæggende forskning til markedsudbredelsen. Lov om EUDP lægger i særlig grad op til at støtte de to hovedaktiviteter - udvikling og demonstration. I §7 i lov om EUDP anføres: *"Bestyrelsen kan efter ansøgning give tilskud til udviklings- og demonstrationsprojekter og forskningsprojekter, der understøtter forberedelsen af udvikling og demonstration"*. EUDP's fokusområde illustreres også af den nedenstående figur:



Siden 2006 har EUDP støttet omkring 400 projekter, som udvikler vidt forskellige teknologier inden for biomasse, brint- og brændselsceller, 2G bioethanol, vindenergi, solenergi, effektiv energianvendelse, etc. EUDP's tilsagn til projekterne forventes suppleret med en betydelig privat egenfinansiering fra ansøgerne. Niveaueet varierer afhængig af deltagerkredsen og af, hvor tæt projektet er på det kommercielle marked. For

udviklings- og demonstrationsprojekter skal egenfinansieringen typisk være på minimum 50 %. De væsentligste kriterier for at få EUDP-støtte er, at projektet:

- udvikler og/eller demonstrerer ny energiteknologi
- er baseret på forskning, der peger frem mod udvikling og demonstration
- er innovativt og har et patenterbart teknologisk indhold
- dækker et markedsmæssigt behov og har et veldefineret kundesigte
- er økonomisk konkurrencedygtigt
- indeholder en teknologi, som er tæt på markedsudbredelse

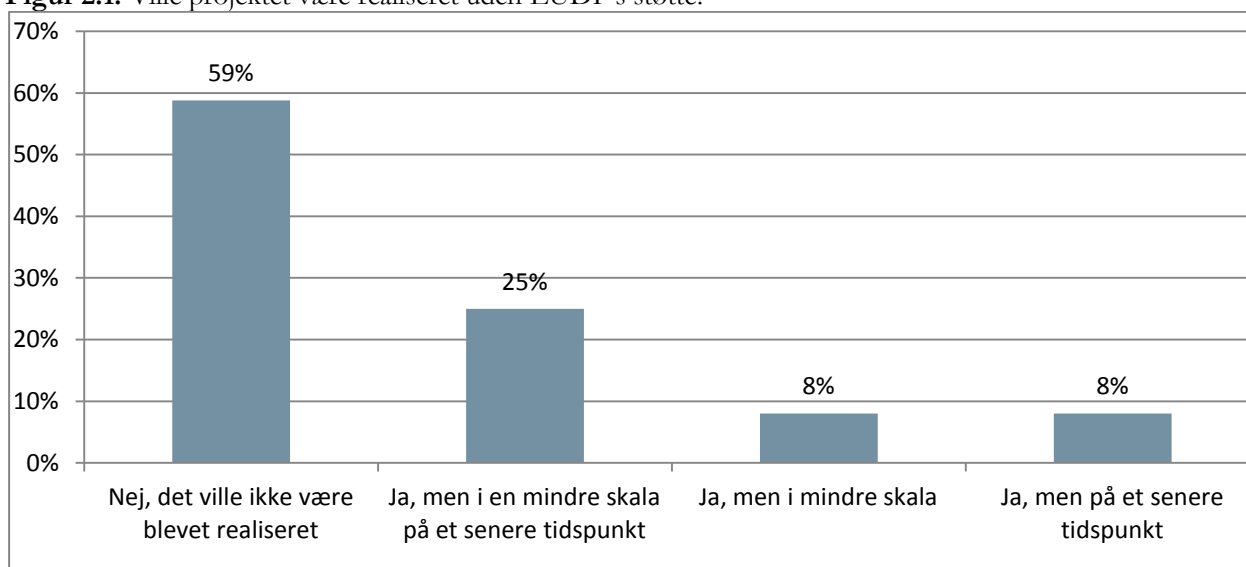
Ydermere lægger EUDP vægt på, at virksomhederne samarbejder med flere aktører, gerne:

- med flere forskellige virksomheder med direkte interesse i at udnytte resultaterne fra projektet
- offentlig – privat samarbejde (virksomheder og vidensinstitutioner)
- internationalt samarbejde

## 2.1 EUDP'S ADDITIONALITET

Det er naturligvis centralt for EUDP's virke, at EUDP via sin støtte skaber viden og resultater, der ellers ikke ville blive realiseret, hvis ikke EUDP havde givet støtte til projekterne. Metodisk og analytisk er spørgsmålet om additionalitet en væsentlig udfordring, da den grundlæggende vanskelighed er, at den kontrafaktiske udvikling ikke kan identificeres – altså hvorvidt projekterne ville blive realiseret på anden vis uden EUDP's støtte. For at få en indikation på, hvor afgørende støtten fra EUDP har været i forhold til at realisere projekterne, er der spurgt direkte ind til projektdeltagernes vurdering af, om projektet ville være realiseret uden EUDP's støtte og i hvilket omfang det ville blive realiseret.

**Figur 2.1:** Ville projektet være realiseret uden EUDP's støtte?



Som figur 2.1 viser, mener hovedparten af projektdeltagerne (59 pct.) ikke, at deres projekt ville være startet op uden støtten fra EUDP. Herudover mener 25 pct., at de formentlig ville have startet projektet op, men i et mindre omfang og på et senere tidspunkt. Kun 8 pct. mener, at projektet ville være startet op i samme skala, selvom de ikke havde fået støtte fra EUDP. På den baggrund kan det konkluderes, at EUDP har haft en høj grad af additionalitet i de projekter, programmet har støttet.



### 3. Projektkarakteristika for de afsluttede projekter

I dette kapitel gennemgås en række baggrundsdata for de 51 afsluttede EUDP-projekter, som er analysens genstandsfelt. Kapitlet vil kort gennemgå følgende:

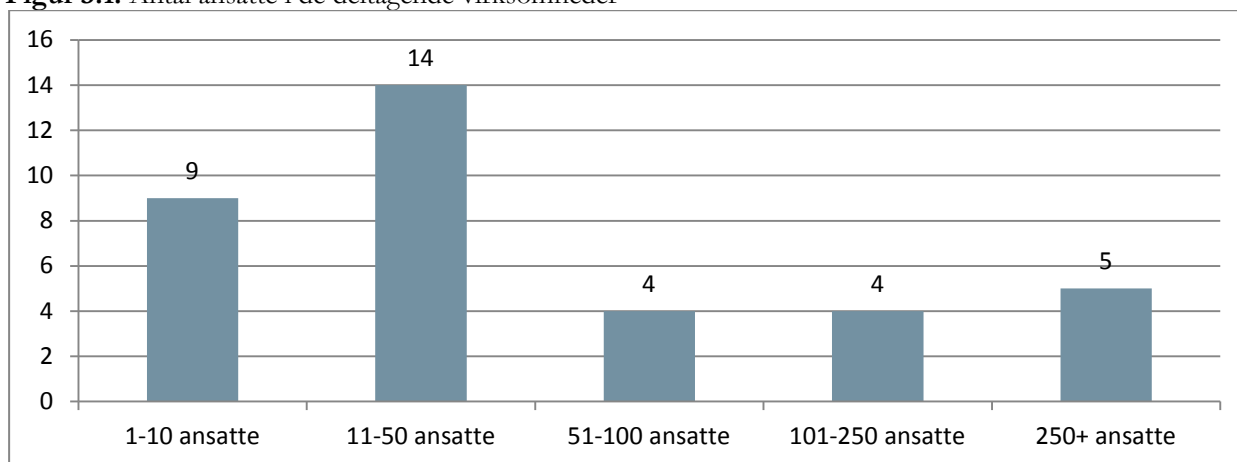
- Deltagere i EUDP-projekterne
- EUDP-projekternes omfang
- Projektperiode for EUDP-projekterne

#### 3.1 DELTAGERE I EUDP-PROJEKTERNE

I undersøgelsen er det hovedsageligt de deltagende private virksomheder – dvs. de kommercielle aktører - i projekterne, der er blevet spurgt. I 38 af de 51 projekter er det den deltagende virksomhed, der er blevet spurgt. I 9 projekter er det den deltagende vidensinstitution og i fire projekter er det et GTS-institut.

Størstedelen af de virksomheder, der har deltaget i de undersøgte EUDP-projekter er små virksomheder med mindre end 50 ansatte (23 virksomheder). Virksomheder med mindre end 50 ansatte udgør således ca. 60 pct. af alle de deltagende virksomheder. Den største gruppe af virksomheder har 11-50 ansatte (14 virksomheder). Figuren viser også, at der er en række store virksomheder med mere end 250 ansatte, som deltager i projekterne. Det hænger sammen med, at der inden for nogle energiteknologiske områder er store etablerede virksomheder.

**Figur 3.1:** Antal ansatte i de deltagende virksomheder

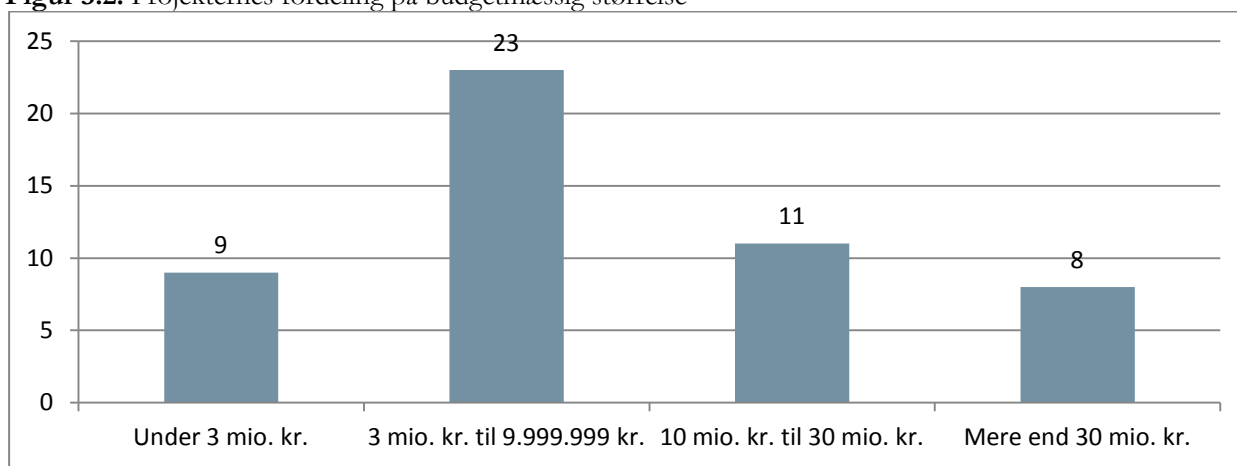


#### 3.2 EUDP-PROJEKTERNES OMFANG

EUDP har tildelt de 51 afsluttede projekter 398 mio. kr., og samlet set har projekterne haft et samlet budget på omkring 986 mio. kr. Det vil sige, at tilskuddet fra EUDP udgør ca. 40 pct. af det samlede budget i projekterne. Det betyder også, at for hver mio. kr. EUDP har investeret, genereres der yderligere investeringer fra de deltagende projektpartnere for 1,5 mio. kr. - altså en faktor 2,5.

Når der ses på det samlede budget, viser figur 3.2, at projekternes samlede budget ofte ligger fra 3 mio. kr. til 10 mio. kr. Dog er det samlede billede, at projekterne budgetmæssigt er spredt ud og, at der i den ende er en stor del projekter med budgetter under 3 mio. kr., men også en del store projekter, som har et samlet budget på mere end 30 mio. kr.

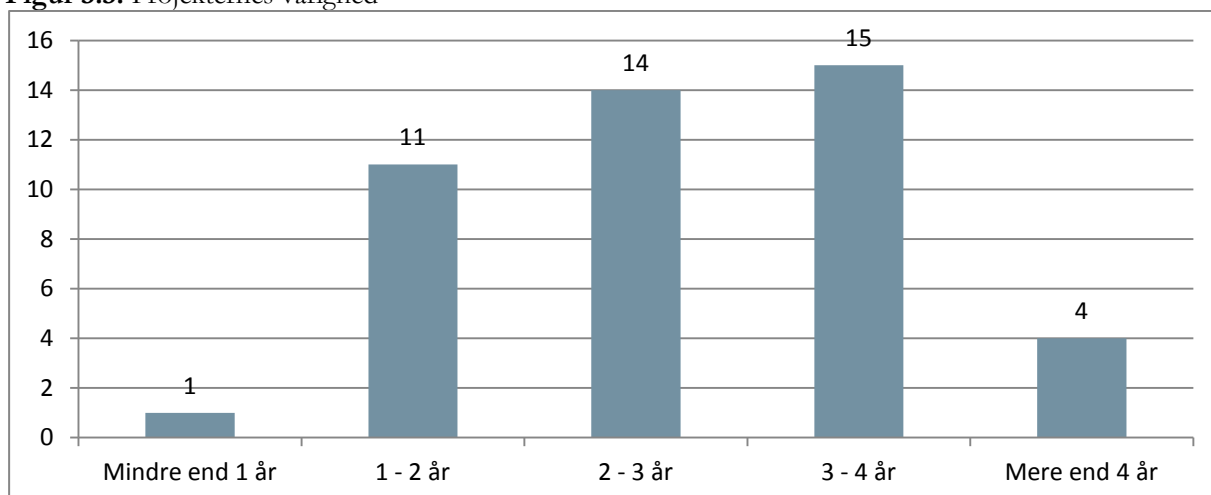
**Figur 3.2:** Projekternes fordeling på budgetmæssig størrelse



### 3.3 PROJEKTPERIODE FOR EUDP-PROJEKTERNE

De 51 afsluttede projekter varer i gennemsnit omkring 2 år og 7 måneder, og som figur 3.3 viser, varer klart størstedelen af projekterne (40 projekter) fra 1 til 4 år.

**Figur 3.3:** Projekternes varighed



Projekterne er afsluttet i perioden fra sep. 2009 til januar 2014 (et enkelt projekt afsluttes først endeligt i efteråret 2014). For en række projekter er det relativt kort tid siden, at de er blevet afsluttet, og projekterne har

gennemsnitlig kun været afsluttet i 21 måneder – altså mindre end 2 år. I forhold til analysen af effekterne betyder det, at effekterne for en stor del af projekterne på nuværende tidspunkt ikke vil være fuldt ud realiseret, da det kan tage adskillige år, før den egentlige samfundsøkonomiske effekt af energiteknologiske innovationer er fuldt ud realiseret.





## 4. Resultater og effekter

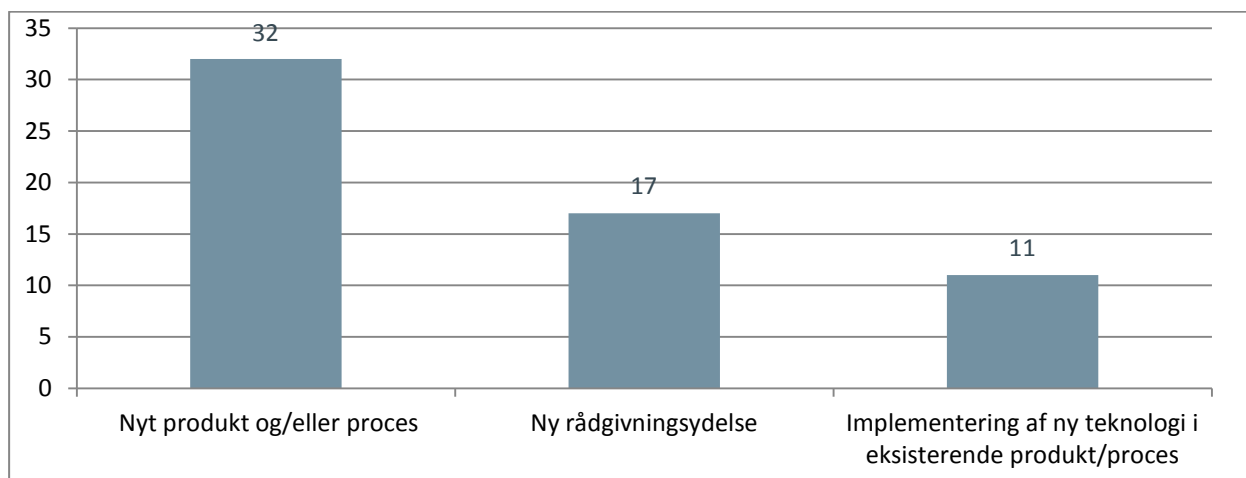
I dette kapitel sættes der fokus på resultaterne og effekterne af de undersøgte EUDP-projekter. Først gennemgås de umiddelbare resultater af projekterne. Det vil sige de umiddelbare og konkrete outputs, som er opnået i projekterne. Det kan være et nyt produkt eller proces, en ny rådgivningsydelse eller implementeringen af ny teknologi i eksisterende produkter/processer. Herefter undersøges det, om resultaterne efterfølgende kommer ud på markedet, herunder i hvilket omfang virksomhederne eksporterer den udviklede energiteknologi eller udtager nye patenter på baggrund af projektdeltagelsen. Afslutningsvis undersøges de samfundsmæssige effekter af EUDP-projekterne. Det vil dels sige de beskæftigelsesmæssige effekter i form af flere jobs, dels i hvilket omfang EUDP skaber meromsætning hos virksomhederne.

### 4.1 PROJEKTERNES UMIDDELBARE RESULTATER

I dette afsnit gennemgås de umiddelbart realiserede resultater af projekterne. Det vil sige de outputs, som er opnået inden for selve projektperioden. Når de umiddelbare resultater af projekterne samlet set betragtes, tegner der sig et billede af, at det er nogle succesfulde projekter, som har fået støtte. Resultaterne peger på, at EUDP-projekterne i stort omfang medfører konkrete outputs i form af nye produkter og processer, men også nye rådgivningsydelser samt implementering af teknologi i eksisterende processer. I mange tilfælde medfører de projekter, som udvikler et nyt produkt og/eller proces, at der som sidegevinst udvikles en ny rådgivningsydelse eller implementeres ny teknologi i eksisterende koncepter. Selvom det overordnede billede er positivt, er der stadig enkelte EUDP-projekter, som ikke har realiseret målsætningen om at udvikle en ny teknologi eller ydelse. På trods af manglen på et konkret resultat, kan projektet alligevel bidrage positivt ved en afklaring af teknologiernes videre udviklingsmuligheder.

Det mest udbredte resultat, som projekterne opnår inden for projektperioden, er udviklingen af et nyt produkt og/eller proces.

**Figur 4.1:** Resultater, der er opnået inden for projektperioden



Som det fremgår af ovenstående figur 4.1, er der 32 af de 51 projekter (63 pct.), som har udviklet et nyt produkt og/eller proces. I den forrige evaluering af EUDP var det hhv. 18 og 17 pct. af projektdeltagerne, som havde opnået at udvikle et nyt produkt eller en ny proces inden for projektperioden. Her skal det dog samtidig nævnes, at der i den forrige evaluering indgik projekter, som endnu ikke var blevet afsluttet, hvorfor der også var en stor andel, som havde en forventning om at få realiseret projektets målsætning om at udvikle et nyt produkt (37 pct.) eller en ny proces (32 pct.).

I 17 projekter (33 pct.) er der udviklet en ny rådgivningsydelse. I 10 af dem er der ligeledes udviklet et nyt produkt og/eller proces, hvor den opbyggede erfaring og viden i teknologiudviklingsprocessen er inddraget i forhold til rådgivningsdelen. Der er desuden eksempler på projekter, hvor den oprindelige målsætning om at udvikle et nyt produkt og/eller proces ikke er indfriet eller forventes at blive indfriet på et senere tidspunkt, men hvor virksomheden ved at være med i projektet har fået ny viden og erfaringer, som kan supplere den eksisterende rådgivning, virksomheden leverer. Det gælder eksempelvis i EUDP-projektet 'Albertslund Concept', hvor Teknologisk Institut har kunnet bruge erfaringerne fra projektet i deres eksisterende rådgivning og i undervisningssammenhæng. I et andet EUDP-projekt omkring forbedring af bygningsintegreret termiske lagre i betonkonstruktioner ændrede fokus sig under projektet. Projektets oprindelige formål var at udvikle et nyt produkt, men det ændrede sig til udvikling af en ny rådgivningsydelse, da producenten i projektet valgte at træde ud og blev erstattet af en rådgiver.

11 projekter (22 pct.) har resulteret i, at der er implementeret ny teknologi i et eksisterende produkt/proces. I 8 af dem er der ligeledes udviklet et nyt produkt og/eller proces. Det underbygger, at de selvstændige produkter og processer ofte udvikles med henblik på, at de kan integreres i eksisterende koncepter. Det gælder eksempelvis projektet 'The Solar Energy Producing Greenhouse', hvor der er udviklet et solfangersystem i kombination med varmepumpe til væksthuse i gartnerier. Dette system er efterfølgende blevet implementeret og installeret hos et gartneri.

I 10 projekter (20 pct.) er der enten ikke udviklet eller endnu ikke udviklet et nyt produkt og/eller proces, rådgivningsydelse eller implementering af ny teknologi i eksisterende produkter/processer. Det er således ikke alle de afsluttede projekter, som har resulteret i en anvendelig ny teknologi eller ydelse. Det betyder dog ikke, at projekterne har været nyttesløse, da det også er en målsætning i sig selv, at projekterne gennemføres professionelt, og at der sker en afklaring af teknologiernes videre udviklingsmuligheder. Eksempelvis i EUDP-projektet 'Albertslund Concept', hvor der i projektet er blevet udviklet, testet og demonstreret et koncept for energirenovering af industrialiseret boligbyggeri til forskellige energiklasser. Selvom projektet ikke har ført til et endeligt markedsklart produkt, har projektet medvirket til udvikling af nye systemløsninger, først og fremmest solprismet/soltaget, som videreudvikles i et andet EUDP-projekt.

#### **4.1.1 Opbygning af ny viden og forskning**

Projekterne skaber ikke kun konkrete resultater i form af et nyt produkt og proces, ny rådgivningsydelse eller implementering af teknologi i eksisterende processer og projekter, men fører også til opbygning af ny viden, som kan bruges i andre sammenhænge, anvendelse af forskningsresultater i praksis og nye anvendelsesområder for forsknings- og udviklingsresultater.

Som nedenstående tabel 4.1 viser, er der 22 projekter, som har udviklet ny viden, som kan bruges i andre sammenhænge. Således er det lidt mere end 40 pct. af projekterne, som formår at udvikle viden, der ikke er begrænset til det enkelte projekt, men kan spredes til andre projekter eller områder. Også forskningsmæssigt har projekterne en effekt, og der er således 16 projekter, som har ført til, at forskningsresultaterne anvendes i praksis. Endelig er der 8 projekter, som har resulteret i nye anvendelsesområder for de forsknings- og udviklingsresultater, som projekterne har skabt.

**Tabel 4.1:** Opbygning viden og forskning (antal projekter)

	Er opnået	Er endnu ikke opnået, men forventes opnået
Udvikling af ny viden, som kan bruges i andre sammenhænge	22	4
Anvendelse af forskningsresultater i praksis	16	4
Nye anvendelsesområder for vores forsknings- og udviklingsresultater	8	6

## 4.2 KOMMERCIALISERING AF RESULTATERNE

Det er et væsentligt kriterium for at modtage støtte fra EUDP, at der i projektet er fokus på at skabe resultater, der er tæt på markedsudbredelse. Kommersialiseringen af projekternes teknologiske resultater er netop en forudsætning for projekternes langsigtede samfundsøkonomiske effekter. Derfor er det relevant at se på, om de udviklede teknologier og ydelser i projekterne kommer på markedet. Resultaterne viser, at der er en høj grad af kommercialisering af de teknologier, der udvikles i projekterne.

I 44 af de 51 projekter (86 pct.) er produkterne, ydelserne eller teknologierne enten kommet på markedet/blevet tilgængeligt på markedet eller forventes at komme på markedet inden for den nærmeste fremtid. Ses der udelukkende på de projekter, hvor teknologierne og ydelserne på nuværende tidspunkt er kommercialiseret og kommet på markedet, er det 40 af de 51 projekter (78 pct.). Det må betragtes som et positivt resultat, at omkring 3/4 af de undersøgte 51 projekter har opnået at få sat deres teknologier og ydelser på markedet. I den forrige evaluering var det 15 pct. af projekterne, hvor teknologien eller ydelserne var kommet på markedet. Den lavere andel af projekter, som havde opnået en kommercialisering i den forrige evaluering kan forklares ved, at en stor del af projekterne kun var halvvejs eller under halvvejs i deres projektførelse. Således var der 56 pct. af projekterne, som havde en forventning om, at teknologien ville komme på markedet.

**Tabel 4.2.:** Kommercialisering af projekternes resultater

	Produktet, ydelsen eller teknologien er kommet på markedet	Produktet, ydelsen eller teknologien forventes at komme på markedet
Antal projekter	40	4

I interviewene med virksomhederne i projekterne fremgår det, at virksomhederne arbejder strategisk med salg og markedsføring. Mange virksomheder bruger deres eksisterende netværk som salgskanal til at afsætte deres teknologier og ydelser. Eksempelvis nævnes de personlige relationer som vigtige for salg:

*”Salget er typisk præget af personlige relationer, men vi er også proaktive og møder vores kunder til fx messer og konferencer”.*

- Interview med virksomhed (Cubris)

En anden virksomhed har erfaret, at det ikke er tilstrækkeligt kun at bruge de interne salgsressourcer i virksomheden, hvis man vil sikre sig adgang til markedet og udrulle en energiteknologi kommercielt. I et interview med virksomheden understreges det, at det kommercielt er afgørende at indgå i netværk og partnerskaber med andre virksomheder, som dels kan bidrage med relevant teknologi dels med markedsadgang til nye markeder:

*”Det er planen fortsat at udbygge netværket af partnere - herunder indenfor affaldsbehandling - for derigennem at fremme adgang til kundesegmentet i de udvalgte nøglemarkeder samt at styrke vores produkt ved at kunne tilbyde et samlet koncept, som inkluderer opførelse, forbrugsstoffer samt off-take aftaler”.*

- Interview med virksomhed (REnescience)

Selvom mange projekter har formået at få deres teknologier og ydelser ud på markedet, er der stadig et stykke vej til et kommercielt gennembrud. Mange af de interviewede virksomheder forventer, at det vil ske i løbet af de næste par år. Den primære årsag til, at det kan være vanskeligt at afsætte teknologien på markedet nu og her er, at salg af energiteknologi og ydelser ofte involverer lange forhandlings- og udviklingsprocesser – også selvom man har adgang til de relevante kunder. Der er flere grunde til det: Først og fremmest er de samfundsmæssige rammebetingelser for at kunne afsætte energiteknologi ikke nødvendigvis til stede. For det andet er salgsaftaler komplekse, fordi tilegnelsen af ny energiteknologi ofte er forbundet med massive investeringer. For det tredje er energiområdet fagligt og teknisk stærkt specialiseret, og salg kræver derfor en indgående teknisk viden fra begge parter, og for det fjerde er der en høj grad af detailplanlægning i tilknytning til implementering og opstilling af teknologier, herunder især de større anlæg.

I EUDP-projektet omkring udviklingen af en ny industriel gærstamme, som effektivt og kommercielt anvendeligt kan omdanne sukre i lignocellulosiske biomasse (halm mv.) til bioethanol, er produktet blevet tilgængeligt for markedet gennem en aftale med Novozymes. Der er indgået licensaftale med en stor global bioetha-

nolproducent om brug af gær på en fabrik i USA, som pt. er under opførelse og der er derudover kontakt til potentielle kunder. I et andet EUDP-projekt omkring udviklingen af 2. generations bioethanolteknologi, kræver det en engangsinvestering på 1-2 mia. kr. at få opstillet et 2. generations bioethanolanlæg, og beslutningen om en så omfattende investering kræver en lang forudgående forhandlings- og afklaringsproces for at sikre, at de juridiske, teknologiske, klima- og energimæssige aspekter er på plads.

#### 4.2.1 Patenter

I forlængelse af at være først på markedet eller de første til at udvikle en ny teknologi eller proces, ligger spørgsmålet om de intellektuelle ophavsrettigheder. Udtagelsen af patenter er et centralt element, fordi mange af teknologierne bevæger sig ind i en konkret fase som eksempelvis test og demonstration. Viser det sig, at teknologien indeholder et potentiale, kan det være vigtigt at få indgivet en patentansøgning. Selvom der er omkostninger forbundet ved sikring af rettigheder, kan en succesfuld innovations- eller markedsmodningsproces være betinget af sikring af ophavsrettigheder. Som resultaterne viser, er der i de 51 projekter udtaget et stort antal patenter, og i størstedelen af projekterne søges der eller planlægges det at søge om patenter.

I tabel 4.3 fremgår det, at der i alt er udtaget 53 patenter og, at der i 33 ud af de 51 projekter enten er søgt eller er planer om at søge om patenter. Således er det kun i 18 projekter, hvor der ikke er søgt om patenter og heller ikke er planer om det. I langt de fleste projekter, der har udtaget patenter, er der tale om unikke patenter, selvom der dog kan være enkelte, hvor der er tale om, at det samme patent er udtaget i flere lande.

**Tabel 4.3.:** Antal udtagne patenter samt antal projekter, som har søgt om/har planer om at søge patenter

	Udtagne patenter	Projekter, der har søgt om/har planer om at søge patenter
Antal	53	33

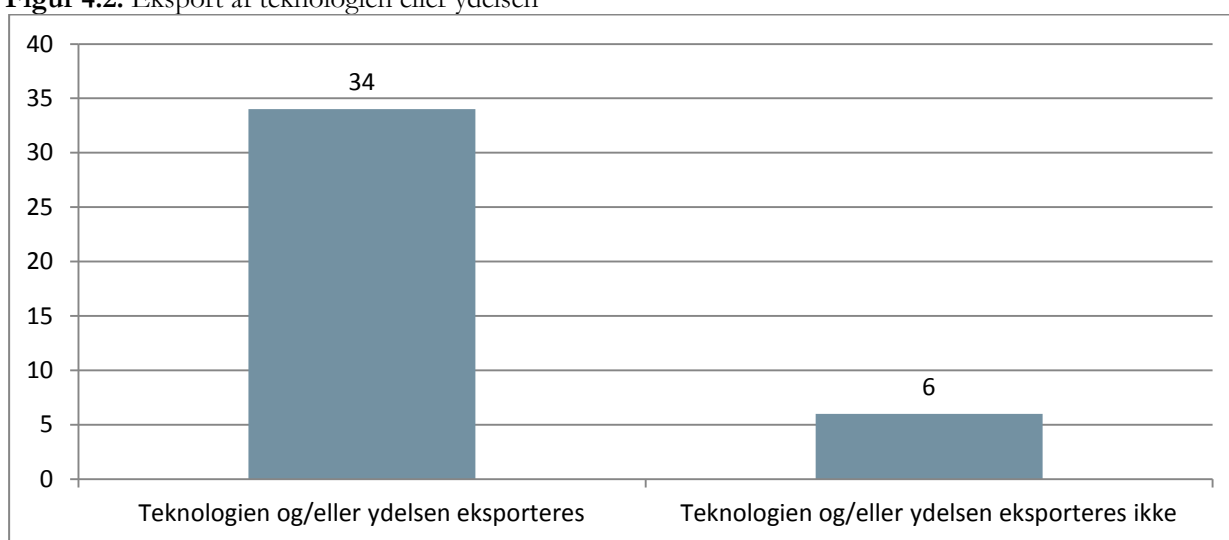
Ofte er patentudtagningen en løbende proces, som foregår over en årrække i udviklingsforløbet. Eksempelvis i to projekter, hvor DONG Energy har været kommerciel partner. Det ene, som omhandler udvikling af 2. generations bioethanolteknologi, er der over en 3-4 årig periode blevet udtaget 17 patentfamilier, og i projektet 'REnescience Waste Refinery', er der indtil videre udtaget fem patentfamilier. Der er også en række virksomheder, som bevidst har valgt ikke at allokere ressourcer til at udtage patenter, fordi de enten har vurderet, at det er for ressourcekrævende, eller de har vurderet, at det ikke giver mening. Eksempelvis inden for software- og styringselektronik, som er svært at beskytte og, hvor det ville kunne begrænse udbredelsen, hvis der var patentbeskyttelse på softwaren.

#### 4.2.2 Eksport

Det globale markedspotentiale for de udviklede energiteknologier afspejler sig blandt andet i eksporten. Virksomhederne, der deltager i EUDP-projekter, formår i stort omfang at afsætte deres produkter, ydelser og teknologier på de udenlandske markeder. Dette skyldes, at virksomhederne via støtten fra EUDP har udviklet teknologier og ydelser, hvor Danmark er langt fremme i forhold til resten af verden. Resultaterne viser, at klart størstedelen af virksomhederne eksporterer deres teknologier og ydelser og, at det især er til nærmarkederne i EU samt det nordamerikanske marked, at virksomhederne har deres eksportaktiviteter.

I 34 af de 40 projekter (85 pct.), som har opnået at få teknologien eller ydelsen på markedet, eksporteres den udviklede teknologi eller ydelse af virksomhederne. Det understreger, at deltagelsen i EUDP for virksomhederne generelt set skaber øget eksport og dermed nye vækstmuligheder. En ny eksportopgørelse<sup>1</sup> viser desuden, at eksporten af grøn energiteknologi i Danmark er steget med 17,6 pct. fra 2012 til 2013. Dette understøtter billedet af, at de danske energiteknologiske virksomheder er eksportintensive og, at dansk energiteknologi er en sektor i markant vækst.

**Figur 4.2:** Eksport af teknologien eller ydelsen



Der er flere virksomheder, som udelukkende sælger den udviklede teknologi eller ydelse på de udenlandske markeder, og mange virksomheder vurderer, at det danske marked på sigt vil være for småt til, at de kan få afsat deres teknologier. Derfor orienterer mange af virksomhederne sig mod de større udenlandske markeder, hvor der er en stor kritisk masse og, hvor lovgivning og regulering er fordelagtig:

*”Vores vurdering er, at vi vil kunne sælge 2-3 større anlæg i Danmark i de kommende år og, at markedet herefter primært vil ligge i udlandet”*

- Interview med virksomhed (Xergi)

Blandt de virksomheder, som endnu ikke har eksporteret teknologien eller ydelsen, er den primære forklaring, at markedet ikke har vist sig at være tilstrækkelig modent for, at de kan afsætte deres teknologi. Det skyldes, at de ydelser og teknologier, der udvikles, er unikke og nye på markedet og, at det må forventes, at der går en år-række, før både teknologien og markedet er modent til en kommerciel udbredelse. Ydermere er der virksomheder, som nævner den globale økonomiske krise som en barriere for, at de har kunnet eksportere teknologien eller ydelsen.

<sup>1</sup> Energistyrelsen, Dansk Energi og DI Energi (2014): Energiteknologiekporten 2013

Den samlede eksport, som kan henføres til de ydelser og teknologier, der er udviklet i EUDP-projekterne, udgør 1.277 mio. kr. Som nedenstående tabel 4.3 viser, er klart størstedelen af eksportværdien skabt inden for kategorien produkt/proces. Det skyldes, at klart størstedelen af projekterne har resulteret i udviklingen af et nyt produkt eller proces og mindre grad i en ny rådgivningsydelse eller implementeringen af eksisterende teknologi. Herudover udgør projektet 'Mobile Assembly Unit for Wind Turbine Towers', som har udviklet et nyt produkt til at samle en ny innovativ form for vindmølletårne, en stor del af både den årlige og samlede eksport, da projektet årligt har genereret eksport for 400 mio. kr. og samlet for 650 mio. kr. Herudover er der mange virksomheder, som har haft vanskeligt ved at estimere omfanget eksporten, hvis projektet ikke har ført til udviklingen af en konkret teknologi. Det gælder eksempelvis for salg af rådgivningsydelser til udlandet, hvor viden og erfaringerne fra et EUDP-projekt indgår som en mindre del af den samlede rådgivningsydelse.

**Tabel 4.4:** Årlig og samlet eksport med relation til projekternes resultater

Type	Årlig eksport	Samlet eksport siden projekt-afslutning
Produkt/proces	749.250.000	1.253.415.000
Rådgivningsydelse	2.000.000	2.000.000
Implementering af ny teknologi i eksisterende produkt/proces	11.600.000	22.000.000
Samlet	762.850.000	1.277.415.000

Det er især til nærmarkederne i EU og det nordamerikanske marked, at virksomhederne eksporterer teknologierne og ydelserne. Også den nye eksportopgørelse viser, at væksten i eksporten især kan tilskrives eksport til EU-markedet<sup>2</sup>. Det hænger sammen med, at reguleringen og lovgivningen på området er strammere i både EU og Nordamerika end andre steder i verden samt, at de politiske målsætninger på klima- og energiområdet er mere ambitiøse i de regioner.

En anden forklaring på, at eksporten især går til nærmarkederne er, at de generelle eksportbarrierer til nærmarkederne er lavere end til vækstmarkeder som Brasilien, Rusland, Kina og Indien. Selvom potentialet og behovet for energiteknologi er stort i BRIK-landene, kan det manglende kendskab til markeds- og forretningsforhold i de lande samt udfordringerne med at opbygge og vedligeholde distributionsnetværk, tilpasse produktet til markedets standarder og opfylde administrative formaliteter og reguleringer afholde virksomhederne fra at eksportere til disse markeder.

<sup>2</sup> Energistyrelsen, Dansk Energi og DI Energi (2014): Energiteknologiekxporten 2013



**Tabel 4.5:** Markeder, hvor virksomhederne eksporterer de udviklede teknologier og ydelser

Eksportmarkeder	Antal projekter, som har medført eksport til eksportmarkedet
Andre EU-lande	28
Nordamerika	12
Øvrige nordiske lande	11
Kina	5
Indien	3
Rusland	2
Central- og Sydamerika	2
Andre markeder	18

### 4.3 SAMFUNDSØKONOMISKE EFFEKTER

Dette afsnit ser nærmere på de samfundsøkonomiske effekter, EUDP genererer. Formålet er at få et overblik over den samfundsøkonomiske effekt, samtlige afsluttede EUDP-projekter har skabt. Som beskrevet er det et centralt formål med EUDP, at projekterne udvikler produkter, processer og ydelser, der kan introduceres på markedet. Som en effekt heraf skabes flere jobs og øget omsætning i Danmark. Udgangspunktet for beregningerne af de samfundsøkonomiske effekter er projekternes egne vurderinger af den øgede beskæftigelse og omsætning i relation til EUDP-projektets resultater. I næsten samtlige projekter er det de kommercielle partnere, der er blevet spurgt, da de har de bedste forudsætninger for at estimere effekten.

#### 4.3.1 Den direkte beskæftigelseseffekt

I størstedelen af projekterne er der ansat ekstra medarbejdere i forbindelse med projektet. Således er der ansat ekstra medarbejdere i 37 af de 51 projekter. Kun i 14 projekter er der ikke ansat ekstra medarbejdere. Det peger på, at selve gennemførelsen af EUDP-projekterne har en beskæftigelsesmæssig effekt, og som det fremgår af tabel 4.6, er der i de 37 projekter blevet ansat i alt 226 nye medarbejdere i selve projektperioden. De ekstra medarbejdere, som er kommet til i projektperioden, kan relateres til projektgennemførelsen, og er ikke umiddelbart relateret til øget indtjening eller eksport som følge af projektet. Dog opretholdes næsten alle projektansættelserne efter projekternes ophør, og 190 af de 226 ekstra stillinger skabt i projektperioden er opretholdt efter projektets afslutning.

**Tabel 4.6:** Antal ansatte med relation til EUDP-projekterne

	Ekstra ansatte i selve projektperioden	Ansatte i dag*	Forventet antal ansatte om fem år
Antal ansatte med direkte relation til projektet	226	493	1.213

\*Det inkluderer både fastholdte medarbejdere og nyansættelser

Foruden de 190 fastholdte medarbejdere, som er ansat i projektperioden, er der efter projekternes afslutning yderligere ansat 303 medarbejdere med direkte relation til projekternes resultater. Det vil sige, at der på nuværende tidspunkt samlet set er skabt 493 jobs, som kan relateres til EUDP-projekterne. Som beskrevet i afsnittet om projekternes karakteristika har EUDP i alt tilført 398 mio. kr. til de 51 afsluttede projekter. Sammenholdes det med de i alt 493 jobs, som er blevet skabt i selve projektet og efter projektet, giver det en direkte beskæftigelsesfaktor på 1,2 ansatte for hver 1. mio. kr., EUDP har investeret.

I forhold til det forventede antal ansatte skønner virksomhederne, at antallet af ansatte relateret til projekternes resultater om fem år vil vokse yderligere til 1.213 ansatte. Det forventede antal ansatte er dog behæftet med en del usikkerheder, da det afhænger af markedets udvikling og den generelle globale efterspørgsel på grøn energiteknologi. Det skal desuden nævnes, at det i flere interview har været vanskeligt for virksomhederne at estimere den forventede effekt i forhold til jobskabelse, fordi det afhænger af, at salgsforventningerne indfries.

#### 4.3.1.1 Finansiering af de skabte jobs

De 493 jobs, som enten er fastholdte projektansættelser eller nyansættelser efter projekternes afslutning finansieres via flere kilder – i nogle tilfælde er der kun en finansieringskilde, og andre tilfælde er det en kombination af flere kilder. Størstedelen af virksomhederne (27 virksomheder) peger på, at ansættelserne finansieres via fornyet støtte fra offentlige teknologi- og innovationsprogrammer. Det er især gennem nye EUDP-projekter, at virksomhederne får tilført ny støtte for at bygge videre på erfaringer og resultater fra tidligere projekter. 17 virksomheder har selv investeret penge og lagt ressourcer i videreudviklingen af projektets resultater. Dette er ofte med henblik på at opnå markedsmodning og kommercialisering af resultaterne, der kan medføre salg. Til sidst er der 18 virksomheder, hvor de ekstra ansatte er finansieret via indtægter fra salg af produktet, ydelsen eller teknologien. Det er således virksomheder, som både har formået at få teknologien ud på markedet og samtidig er lykkedes med at finde kunder til teknologien.

Den type af jobs, der skabes med relation til EUDP-projekterne, afspejler netop, at virksomhederne i en stor del af projekterne fortsætter med udviklingsaktiviteter efter endt projekt. Det viser, at resultaterne er perspektivrige inden for en længere tidshorisont og efter yderligere udviklingsarbejde. Det yderligere udviklingsarbejde foregår i stort omfang gennem deltagelse i nye innovations- og teknologiprojekter. Som det fremgår af figur 4.3. angiver klart de fleste virksomheder, at det er F&U-jobs, som projekterne har skabt. At F&U-jobs er den jobtype, EUDP-projekterne især skaber, skyldes desuden, at F&U-medarbejdere ofte er involveret i salgs-

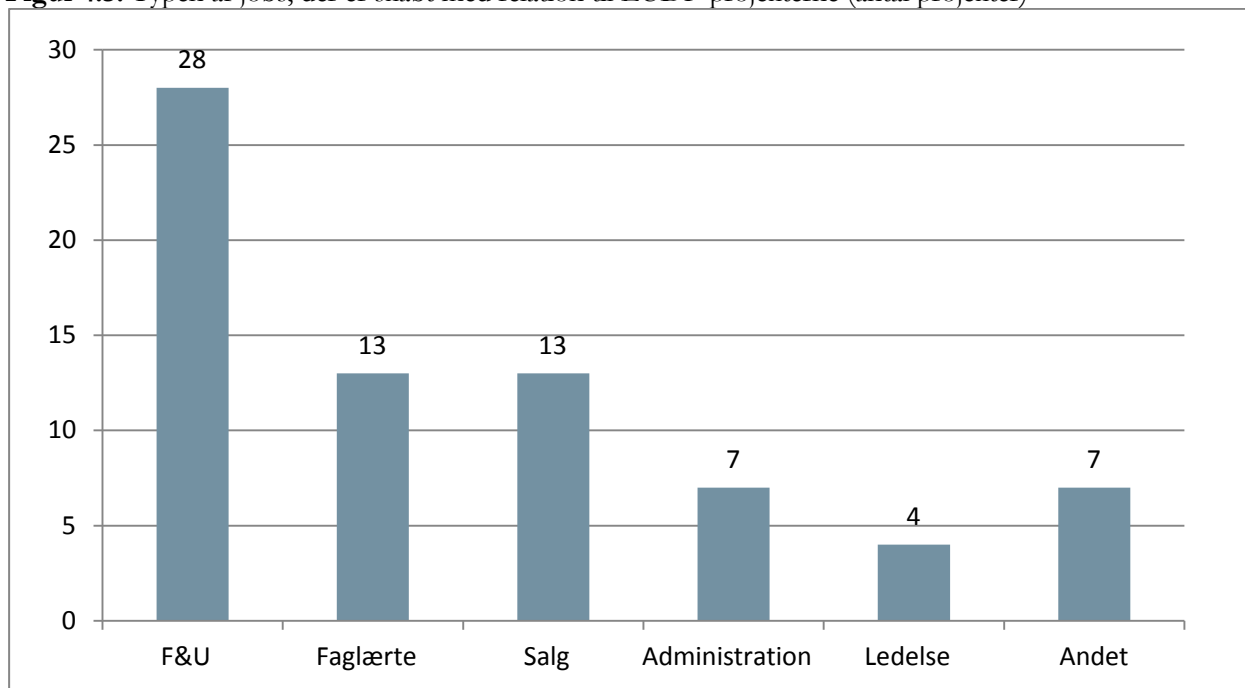
og kommercielle aktiviteter, fordi det kræver en stor faglig og teknisk indsigt i området at indgå i salgsforhandlinger. Eksempelvis nævner en af de interviewede virksomheder, at de bruger ingeniører til salg:

*”Dialogen med vores kunder sker primært med deres tekniske afdelinger, da det vi sælger er meget fagspecifikt. Derfor er det ingeniører, der sælger, fordi det kræver meget teknisk og faglig viden at sælge produktet”.*

- Interview med virksomhed (Cubris)

Dette kan blandt andet forklare, hvorfor der ikke er flere virksomheder, der på trods af deres kommercielle aktiviteter ikke har valgt at ansætte egentlige salgsmedarbejdere.

**Figur 4.3:** Typen af jobs, der er skabt med relation til EUDP-projekterne (antal projekter)



De faglærte er en anden stor jobgruppe, som virksomhederne har ansat med relation til EUDP-projekterne, hvilket kan skyldes, at der i en række virksomheder er behov for en arbejdskraft, der kan bidrage til konstruktion af store anlæg, men også kan understøtte udførelsen i forhold til integration og montering af teknologier.

#### 4.3.2 Projekter med størst jobskabelse

Der er stor variation mellem projekterne i forhold til antallet af nye medarbejdere, som kan relateres til selve projektet. Af projektporteføljen kan der identificeres væsentlige outliers, der har skabt mange nye jobs og som dermed har en stor vægt i forhold til den samlede direkte beskæftigelseseffekt. Det er virksomheder, som har haft en kommerciel succes kombineret med ny projektf finansiering og egenfinansiering. Foruden de pro-

jekter med størst jobskabelse, er der projekter, hvor EUDP har skabt nye jobs med et relativt lavt tilskud per skabt job. Det er eksempler på projekter, hvor EUDP's støtte per krone har haft en stor beskæftigelseseffekt.

I klart de fleste tilfælde skabes der i relation til et EUDP-projekt mellem 1-5 nye jobs, men som nedenstående tabel 4.7 viser, er der EUDP-projekter, som opnår en mere markant effekt på beskæftigelsen. Dette illustreres tydeligt i nedenstående top 5 over de projekter, som har opnået den største jobskabelse med relation til EUDP-projektet.

**Tabel 4.7:** Top 5 over projekter med størst jobskabelse

	Projekttitel	Virksomhedens navn	Antal nye jobs	Beskrivelse af projektet:	Hvordan er de nye jobs skabt?
1	Mobile Assembly Unit for Wind Turbine Towers	Andresen Towers A/S	200	Formålet med projektet er udviklingen og demonstrationen af en prototype af Mobile Assembly Unit (MAU), der skal bruges til at samle en ny innovativ form for vindmøletårne (Next Generation Wind Turbine Tower).	Virksomheden Andresen Towers har indgået en eksklusiv 3-årig distributionsaftale med Siemens Wind Power. De nye jobs finansieres pt. via kombination af egenfinansiering, lån fra banker og forudbetaling fra kunde.
2	Demonstration of 2G bioethanol production/ Development of improved 2G bioethanol technology to prepare for commercialization	Inbicon (DONG Energy)	60	Formålet med projektet er at optimere centrale punkter af 2. generations bioethanolteknologi.	Inden for selve projektperioden blev der skabt 60 nye jobs. Disse er efterfølgende blevet opretholdt gennem en kombination af ny projektf finansiering fra EU og EUDP, egne investeringer fra virksomheden samt salg af teknologien på markedet.
3	Commercial Breakthrough of Advanced Fuel Cells - COBRA	Serenergy A/S	27	Projektets formål er at udvikle og demonstrere et 5kW brændselscellemodul baseret på højtemperatur (HT) PEM brændselsceller med methanol som brændstof.	Den primære finansiering af de nye jobs kommer fra kommerciel aktivitet, men der modtages også yderligere offentlig projektf finansiering og egeninvestering.
4	PowerLabDK	Risø DTU	25	PowerLabDK er en eksperimentel platform for el og energi, som har til formål at understøtte teknologiudvikling, test, træning og demonstration af fremtidens energisystem med tilhørende teknologier.	Det udviklede laboratorium har understøttet en lang række kommercielle tests og teknologiudviklingsaktiviteter, der har bidraget til at danske virksomheder har vundet udbud og udviklet nye produkter. PowerLabDK har affødt nye projekter og dermed ny projektf finansiering. Herudover har DTU efter projektets ophør investeret i nye la-

				boratoriefaciliteter, som også har bidraget til nye jobs.
5	Industrialisation of polymer solar cells/ Industrialisation of polymer solar cells, phase 2	DTU og Mekoprint	16	Formålet er at udvikle og demonstrere polymer (plast) solceller, der kan føre frem mod en egentlig industrialisering.
				Primært har projektet skabt nye forskerstillinger på Risø, som er finansieret gennem nye projekter via EU, Elforsk og andre udenlandske projektbevillinger.

Det samlede billede af de projekter, hvor der skabes mange jobs, er at de er finansieret gennem flere kilder. Virksomhederne har skabt de nye jobs både ved at engagere sig i videreudviklingen af teknologien i nye projekter, gennem ny projektfansiering og egenfinansiering, men også kommerialiseret teknologien og gjort den tilgængelig på markedet.

### 4.3.3 Den indirekte beskæftigelseseffekt

Indtil videre er det udelukkende den direkte beskæftigelseseffekt, der er blevet undersøgt. Det vil sige de arbejdspladser, som er knyttet specifikt til resultaterne af projektet og hos de udførende virksomheder og vidensinstitutioner. Når man ser på jobskabelse i forbindelse med investeringer i store energiteknologiske projekter, er det dog vigtigt ikke udelukkende at se på de direkte effekter. Dette skyldes, at investeringerne også har en række indirekte effekter på arbejdskraftsbehovet andre steder i værdikæden hos eksempelvis underleverandører. Disse indirekte effekter er vigtige at medregne for at skabe et korrekt overblik af den samlede beskæftigelseseffekt. For at estimere den forventede indirekte jobskabelse af projekterne har Oxford Research benyttet Danmarks Statistiks input-output tabeller. Beregningerne tager udgangspunkt i de senest opdaterede input-output tabeller for direkte og indirekte jobskabelse inden for FoU, hvor det forventes, at den indirekte jobskabelse vil være.

Ved estimeringen af den indirekte beskæftigelseseffekt benyttes Table 6.D.1 – Employment requirements by industries 2007 fra Danmarks Statistiks input-output tabeller. Den viser, at der for hver investeret million kr. i markedsdrevet FoU er en direkte og indirekte beskæftigelseseffekt på 1,82 jobs. Det vil sige, at hver gang der investeres 1 million kr. i FoU skabes der 1,82 jobs. Når den direkte beskæftigelse (0,84 job per investeret million kr.) fratrækkes den direkte og indirekte beskæftigelse, vil den indirekte beskæftigelse være på 0,98 job per investeret million kr. i FoU. For at udregne, hvor mange indirekte jobs de direkte jobs skaber, divideres den indirekte beskæftigelse (0,98 job) med den direkte beskæftigelse (0,84 job). Det resultat betyder, at der skabes 1,1 indirekte job per direkte job inden for markedsdrevne FoU.

Som vist i tabel 4.8, er der skabt 493 direkte jobs, hvilket betyder, at der skabes 542 ekstra indirekte jobs (493\*1,1). Hvis den direkte og indirekte beskæftigelseseffekt sammenlægges, giver det i alt 1.035 nye jobs, som kan relateres til EUDP's støttegivning.

**Tabel 4.8:** Antal indirekte ansatte samt samlet antal ansatte (direkte og indirekte)

	Med direkte relation til projektet	Indirekte antal ansatte (markedsdrevet FoU)	Samlet antal ansatte (direkte og indirekte)
Antal ansatte	493	542	1.035

I Danmarks Statistiks input-output tabeller er beskæftigelseseffekten regnet ud fra årsværk, og da vi ikke ved om de 493 jobs alle er fuldtidsansatte (altså kan regnes for årsværk) er beregningen derfor behæftet med usikkerhed.

#### 4.3.4 Meromsætning med relation til projekternes resultater

Foruden skabelsen af nye jobs, skaber EUDP-projekterne effekt gennem øget omsætning i virksomhederne. Da det kan være vanskeligt at isolere effekten af et projekt i den samlede omsætning for virksomheden, er virksomhederne blevet spurgt direkte til, hvor meget årlig omsætning i kr., den udviklede innovation genererer. Det vil sige, at omsætningen alene er genereret ud fra salg af produkter, ydelser og teknologier.

Som tabel 4.9 viser, er meromsætningen især blevet skabt inden for kategorien nye udviklede produkter og processer. Det skyldes, at klart størstedelen af projekterne har resulteret i udviklingen af et nyt produkt eller proces og mindre grad i en ny rådgivningsydelse eller implementeringen af eksisterende teknologi.

**Tabel 4.9:** Årlig og samlet omsætning med relation til projekternes resultater

Type	Årlig omsætning	Samlet omsætning siden projektafslutning	Eksportens andel af den samlede omsætning
Produkt/proces	780.400.000	1.305.615.000	96 pct.
Rådgivningsydelse	16.300.000	16.300.000	12 pct.
Implementering af ny teknologi i eksisterende produkt/proces	18.600.000	36.000.000	52 pct.
Samlet	815.300.000	1.325.515.000	96 pct.

Samlet har der været en årlig meromsætning på 815 mio. kr., som kan henføres til projekternes resultater. Den samlede omsætning siden projekternes afslutning er på 1.326 mio. kr. Eksporten udgør en væsentlig andel af den samlede omsætning, hvilket understreger, at virksomhedernes succes i høj grad er betinget af, at de får afsat deres produkter, processer og ydelser på udenlandske markeder. For at realisere indtjeningspotentialer ved de udviklede teknologier er der behov for, at de eksporteres, da hjemmemarkedet ofte ikke er stort nok.

### 4.3.5 Forventelige samfundsøkonomiske effekter af EUDP's samlede projektportefølje

I vurderingen af de samfundsøkonomiske effekter har analysen udelukkende fokuseret på de 51 afsluttede projekter. For at kunne estimere den samfundsøkonomiske effekt for hele EUDP's projektportefølje, må det antages, at de 51 afsluttede projekter er nogenlunde repræsentative for alle EUDP-projekter. Det er naturligvis ikke sikkert, at de resterende uafsluttede projekter i hele EUDP's projektportefølje vil blive realiseret med samme succes som de 51 afsluttede projekter. Dog viste den første evaluering, at EUDP-projekterne generelt forløber planmæssigt og, at de opfylder de opstillede milepæle. Herudover viste evalueringen, at de faktorer der betinger succes i et projekt såsom samarbejde, vidensdeling og klart opstillet projektplan i høj grad er til stede i projekterne. På den baggrund er det rimeligt at antage, at de igangværende projekter ligeledes i stort omfang vil imødekomme deres målsætninger og resultere i konkrete resultater og markedsmodning.

Samtlige projekter har af EUDP modtaget et samlet tilsagn på 2,3 mia. kr. De undersøgte 51 projekter har i alt fået tilsagn på 398 mio. kr., og udgør således 17 pct. eller ca. 1/6 af den samlede projektportefølje. I beregningerne for at estimere den samlede samfundsøkonomiske effekt er meromsætning, eksport og ansatte, patenter, m.v. ganget op med denne faktor (5,8). Tabel 4.10 viser den forventede effekt for den samlede projektportefølje (både afsluttede og igangværende projekter) på baggrund af effekterne for de 51 afsluttede projekter.

**Tabel 4.10:** Samlet forventet samfundsøkonomisk effekt for alle EUDP-projekter

Antal ansatte med direkte relation til EUDP-projekterne	Samlet antal ansatte (direkte og indirekte)	Årlig eksport	Årlig omsætning	Antal udtagne patenter
2.860 ansatte	6.000 ansatte	4,4 mia. kr.	4,7 mia. kr.	270

Som tabellen viser, kan det for hele projektporteføljen således forventes, at der skabes 2.860 nye jobs, som har en direkte relation til EUDP-projekterne. Hvis de indirekte jobs medregnes, kan det herudover forventes, at det samlede antal skabte jobs vil være 6.000. I forhold til årlig eksport og omsætning kan det forventes, at det vil udgøre hhv. 4,4 og 4,7 mia. kr. for hele projektporteføljen. For udtagning af patenter kan det forventes, at der for alle EUDP-projekter vil blive udtaget 270 patenter.

## 4.4 ENERGI- OG KLIMAMÆSSIGE EFFEKTER

EUDP skal bidrage til at opfylde de energi- og klimapolitiske mål, hvilket indebærer, at de projekter der støttes skal være med til at understøtte udviklingen af nye og mere energieffektive teknologier. Der er en række projekter, som har en positiv vurdering af, om de kan bidrage til reduktion af CO<sub>2</sub>, men i forhold til at estimere de klima- og energimæssige effekter og dermed vurdere i hvilket omfang EUDP bidrager til at opfylde de energi- og klimapolitiske mål, er det ikke på nuværende tidspunkt muligt at give en mere præcis vurdering. Det skyldes, at der er få projekter, som har kunnet kvantificere miljø- og klimaeffekterne samt, at den opgjorte effekt typisk ikke er realiseret endnu.

## 5. Metode

Effektvurderingen er gennemført i et samarbejde mellem konsulentvirksomheden Oxford Research A/S og EUDP. Selve dataindsamlingen er foretaget i perioden januar 2014 til marts 2014. Analysen bygger på interview med projektdeltagere i 51 afsluttede EUDP-projekter.

### 5.1 KVALITATIVE INTERVIEW

Der er gennemført 51 kvalitative interview, hvor det er den mest relevante partner i projektet, som er blevet interviewet (hovedsagligt industrielle partnere). I 38 af de 51 projekter er det den deltagende virksomhed, der er blevet spurgt. I 9 projekter er det den deltagende vidensinstitution og i fire projekter er det et GTS-institut.

I de gennemførte interview er projektpartnerne blevet spurgt ind til projektets resultater samt de efterfølgende økonomiske effekter for virksomheden/organisationen. De primære temaer for interviewene har været følgende:

- De projektnære resultater: Er der udviklet et nyt produkt/proces, ny rådgivningsydelse eller implementering af ny teknologi i eksisterende produkter/processer?
- Kommercialisering af resultaterne: Er teknologien eller ydelsen kommet på markedet? Udtages der nye patenter? I hvilket omfang eksporteres den udviklede teknologi eller ydelse?
- Samfundsøkonomiske effekter: Skabes der nye jobs? Øges omsætningen hos virksomhederne?

I forhold til at estimere resultater og effekter, har interviewer haft fokus på, at interviewpersonen kan redegøre og forklare sammenhængen mellem projektet og de resultater og effekter, de har nævnt. På denne måde isoleres de estimerede effekter så vidt muligt til deltagelsen i EUDP-projektet og er med til at sikre, at den estimerede samlede effekt af EUDP's støtte er så præcis som muligt.

Oxford Research har udarbejdet spørgeguide, gennemført testinterview samt instrueret sekretariatsmedarbejderne i EUDP i interviewteknik. Oxford Research har gennemgået samtlige interviewreferater og fået yderligere uddybninger fra sekretariatet, når der har været tvivl om eksempelvis angivelser af omsætning, beskæftigelsestal m.v. Endelig har Oxford Research foretaget den endelige vurdering af effekter. Interviewene er udført af EUDP-sekretariatets medarbejdere, da de i forvejen har indsigt i projekterne, og samtidig har de kunnet udtrække læring af den direkte dialog med virksomhederne hvad angår projekternes forløb, eventuelle udfordringer mv. Det tætte samarbejde mellem Oxford Research og EUDP har bidraget til en kvalificering og validering af data.

### 5.2 EFFEKTVURDERING

I effektvurderingen er der inkluderet 51 afsluttede projekter. Projekterne er afsluttet i perioden fra sep. 2009 til januar 2014 (et enkelt projekt afsluttes først endeligt i efteråret 2014). For en række projekter er det derfor relativt kort tid siden, at de er blevet afsluttet, og projekterne har gennemsnitlig kun været afsluttet i 21 måneder – altså mindre end 2 år. For analysen af effekterne betyder det, at effekterne for en stor del af projekterne



på nuværende tidspunkt ikke vil være fuldt ud realiseret, da det kan tage adskillige år, før den egentlige samfundsøkonomiske effekt af energiteknologiske innovationer er fuldt ud realiseret.

De estimerede effekter er ikke baseret på effektmodeller og komplicerede faktorregninger. Ved at spørge projektdeltagerne kritisk og direkte, har analysen belyst 1 til 1 effekter af EUDP. Via faktorregninger er effekterne i visse tilfælde forlænget for at se indirekte effekter af jobskabelse, men også for at vise den samlede effekt for hele EUDP's portefølje.

## DANMARK

Oxford Research A/S  
Falkoner Allé 20  
2000 Frederiksberg  
Danmark  
Tel: (+45) 3369 1369  
office@oxfordresearch.dk

## NORGE

Oxford Research AS  
Østre Strandgate 1  
4610 Kristiansand  
Norge  
Tel: (+47) 4000 5793  
post@oxford.no

## SVERIGE

Oxford Research AB  
Norrandsgatan 11  
103 93 Stockholm  
Sverige  
Tel: (+46) 08 240 700  
office@oxfordresearch.se

## FINLAND

Oxford Research Oy  
Helsinki:  
Fredrikinkatu 61a, 6krs.  
00100 Helsinki, Suomi  
www.oxfordresearch.fi  
office@oxfordresearch.fi

## BRUXELLES

Oxford Research  
C/o ENSR  
5. Rue Archimède  
Box 4, 1000 Brussels  
www.oxfordresearch.eu  
office@oxfordresearch.eu