

# Evaluering af EUDP

Energiteknologisk Udviklings- og  
Demonstrationsprogram

Juni 2023

Epinion



AMSTERDAM  
DATA  
COLLECTIVE

Kilde: PP Techniq A/S

## INDHOLD

<b>01</b>	Introduktion og sammenfatning	s. 3
<b>02</b>	Evalueringsfokus	s. 14
<b>03</b>	Karakteristik af projekterne	s. 19
<b>04</b>	Resultater af projekterne	s. 33
<b>05</b>	Projekternes impact	s. 52
	• Økonomisk Impact	s. 53
	• Langsigtede energieffekter	s. 66
<b>06</b>	Hovedkonklusioner: Evaluering af EUDP's tilgang, programmekanismer og synlighed	s. 97
<b>07</b>	Bilag	s. 100



# Introduktion og sammenfatning

# Baggrund for evalueringen

Danmarks langsigtede mål er at være uafhængig af fossile brændsler i 2050. I udfasningen af fossile brændsler skal energisystemet omstilles, så forsyningssikkerheden fastholdes i takt med, at CO<sub>2</sub> fortrænges. Samtidig skal anvendelsen af energi i alle sektorer effektiviseres, så der skabes mest mulig værdi af de anvendte energiressourcer, og det samlede energiforbrug begrænses. Omstillingen skal ske på en omkostningseffektiv måde, hvor den eksisterende og nye infrastruktur udnyttes, og teknologierne spiller sammen. Omstillingen af energisystemet rummer store vækstmuligheder for dansk erhvervsliv både i Danmark og på verdensmarkedet, hvor der er et stort potentiale for eksport af energiteknologi og -services.

EUDP er det primære offentlige instrument til at understøtte prækommerciel udvikling, demonstration og skalering af energiteknologier i Danmark med henblik på at udbrede og eksportere teknologierne. EUDP satser således både historisk (strategi 2017-2019) og i den nye strategi fra 2020 på de områder, hvor der er et særligt godt match mellem global efterspørgsel efter energiteknologi og erhvervsmæssige potentialer ud fra 'pick the challenge' frem for 'pick the winner'.

EUDP er finansieret over finansloven og har en uafhængig bestyrelse, som sekretariatsbetjenes af Energistyrelsen. EUDP har siden sin oprettelse støttet over 1000 projekter med i alt 5,7 mia. kr. fordelt på en bred vifte af teknologiområder. EUDP udbyder typisk midler 2 gange årligt, og hvert år frem mod 2024 afsættes mindst 500 mio. kr. til EUDP's arbejde med udvikling og demonstration af nye energiteknologier.

EUDP er et relativt markedsnært program med fokus på støttegivning til prækommercielle projekter indenfor udvikling og demonstration af nye energiteknologier. Det "ideelle" EUDP-projekt er enten drevet af industrien eller har en klar industriel deltagelse, når universiteter, GTS-institutter eller andre ikke-industrielle aktører leder projekterne. Universitetsforskning støttes i forbindelse med projekter, hvor der er behov for en mere generisk tilgang til de teknologiske udfordringer. Et af EUDP's formål er at fremme den synergi, som kan opnås ved offentligt/privat samarbejde.

EUDP's kerneprojekter er inden for teknologiudvikling og demonstration, men der støttes herudover også et antal internationale samarbejdsprojekter i IEA-regi, som typisk har netværkslignende karakter. Der er her tale om betydeligt mindre beløb per projekt sammenlignet med kerneprojekterne, og IEA-projekterne er ikke omfattet af denne evaluering af EUDP.

# Evalueringens formål

EUDP evalueres systematisk hvert fjerde år, og nærværende er den fjerde evaluering siden 2011. Evalueringen har hovedsageligt fokus på at efterprøve EUDP's interventionslogik ved at afdække resultater og effekter af projekter afsluttet i perioden 2015-2022. Indsigterne fra dette arbejde spiller ind i en samlet evaluering af EUDP-programmet som helhed.

Gennem evalueringen sonder vi mellem:

1. De umiddelbare resultater af projekterne ved projektafslutning (outcome)
2. Effekterne som følge af projektgennemførelsen (impact)

Projekternes outcome vurderes kun for den nye evalueringsperiode (2019-2022), mens impact vurderes for projekter afsluttet i perioden 2015-2022. Sidstnævnte vurderes i denne periode, da projekternes impact ofte først vil komme til udtryk og blive fuldt realiseret flere år efter projektafslutning.

Som noget nyt i denne evaluering inkluderer vi en vurdering af målgruppens oplevelse af EUDP's synlighed, samt en delvurdering af, hvorvidt et nyere krav til ansøgere om konkrete kommercialiseringsplaner i ansøgningen har en effekt for realiserede resultater og effekter. Evalueringen af EUDP's synlighed indgår i et selvstændigt kapitel, hvor vi gennemfører et 'eftersyn' af EUDP's tilgang og udvalgte programmekanismer. Hovedkonklusionerne herfra er inkluderet i denne rapport, mens det samlede eftersyn vedlægges som en supplerende minirapport.



# Læsevejledning og begrebsafklaring

I rapporten anvendes en række begreber til at henvise til de forskellige aktører, som har bidraget med viden til evalueringen. På denne side giver vi en indledningsvis afklaring på disse betegnelser og begreber.

**Fagpanel:** Med 'fagpanel' henvises til en række aktører, som har bidraget med ekspert- og kontekstfaglig viden til evalueringen af EUDP's langsigtede, energimæssige effektskabelse. Fagpanelet har bestået af repræsentanter fra Klimarådet, CONCITO, Energinet og Green Power Denmark.

**Interessenter:** Begrebet 'interessenter' henviser til de aktører, som er blevet interviewet i forbindelse med evalueringen af EUDP's tilgang, programmekanismer og synlighed. Disse aktører tæller repræsentanter fra Synergi, Energy Cluster Denmark, Green Power Denmark, DI Energi, Dansk Fjernvarme, DTU og AAU Energi.

**Respondenter:** Betegnelsen 'respondenter' henviser til projektledere fra EUDP-støttede projekter afsluttet 2015-2022, som har besvaret evalueringens spørgeskema.

**Afviste ansøgere:** Begrebet 'afviste ansøgere' anvendes i evalueringens afsnit som beskriver karakteristikken af EUDP-projekterne samt projekternes økonomiske impact. Her henvises til en liste over ansøgere, som har fået afslag. Oversigten over afviste ansøgere er leveret af EUDP.

**Ansøgere, som har fået afslag:** I afsnittet, som omhandler evalueringen af EUDP's tilgang, programmekanismer og synlighed anvendes betegnelsen 'Ansøgere, som har fået afslag' til at henvise til en række interviewede repræsentanter for projekter, som har fået afslag til en ansøgning fra EUDP. I afsnittet vil disse lejlighedsvist blot benævnes som 'ansøgere', hvor det er underforstået, at der er tale om ansøgere, som har fået afslag på deres ansøgning til EUDP.

# Sammenfatning

INTRODUKTION OG SAMMENFATNING

# EUDP projekternes resultater og effekter

Projekter afsluttet i perioden 2019-2022:

**1,7 mia. kr.**

bevilget til

**242 projekter**

suppleret af

**1,5 mia. kr.**

investeret af

virksomhederne selv

Projekter afsluttet i perioden 2015-2022:

**3,3 mia. kr.**

bevilget til

**565 projekter**

suppleret af

**3,2 mia. kr.**

investeret af

virksomhederne selv

**78%** af projekterne lykkes i høj grad og **15%** i nogen grad vurderet ift. oprindelige målsætninger

**99%**

af projekterne ville ikke være blevet gennemført uden støtte fra EUDP

**EUDP's mest betydningsfulde konsekvenser er..**

**81%**

..øget omfang af investeringen i teknologiudvikling

**64%**

..øget adgang til eksterne kompetencer

**67%**

..rammerne for at skabe projektkonsortier og partnerskaber



Projekter afsluttet i perioden 2015-2022:

For hver tilskudskrone bidrager deltagerne i gennemsnit med **1,1 kr.** i egenfinansiering.

EUDP-virksomhederne bidrager til ca. **19 mia. kr.** svarene til 6 kr. i **meromsætning** per tilskudskrone. Dog er 6,3 mia. kr. endnu ikke realiseret.

EUDP-bevillingerne bidrager til ca. **7.000 flere årsværk** svarende til omkring 1,6 årsværk per mio. kr. Dog er omkring 2.500 årsværk endnu ikke realiseret.

**70%** af EUDP-virksomhederne eksporterer sammenlignet med 59% før projektdeltagelse.

EUDP-projekter har stort potentiale til at bidrage til indfrielsen af Danmarks

**70%**  
målsætning

EUDP har bidraget til at udfasning af **fossile brændsler, CO2-fortrængning** og **forsyningsikkerhed.**

EUDP bidrager i stigende grad til **grøn omstilling af industrien.**

EUDP har bidraget til øget **omkostningseffektivitet** i energiteknologi og er med til at udvikle og fastholde erhvervsmæssige **styrkepositioner.**



# Sammenfatning - projektkarakteristik



## Projekter

I perioden 2008-2022 er **892 projekter** (ekskl. IEA projekter) blevet beviliget EUDP-tilskud. Projekterne har primært en **varighed på 2-4 år**.

Bevillingerne er kategoriseret efter syv overordnede energiområder, hvor Energieffektivitet er det energiområde, der har udgjort den største andel af projekter. (25%)

Det energiområde, hvor der har været **størst vækst inden for antal af projekter, er Smart Grid og Systemer**. Sammenlignet med sidste evalueringsperiode er antallet af projekter inden for området fordoblet.



## Afviste ansøgere

**De afviste ansøgerevirksomheder ligner EUDP-virksomhederne hvad angår branchetilknytning.** Begge grupper placerer sig primært i brancherne rådgivning, energiforsyning, maskinindustri, fremstilling af elektronisk udstyr samt engroshandel, hvilket også var tilfældet ved evalueringen i 2019.

**63% af EUDP-virksomhederne udgøres af mikro- og små virksomheder**, dvs. virksomheder med færre end 50 årsværk. Tilsvarende er det for de afviste ansøgere 83%. I forlængelse heraf omsætter og eksporterer EUDP-virksomhederne typisk mere.

**EUDP-virksomhederne beskæftiger i højere grad højtuddannet arbejdskraft.** 85% af deltagerne beskæftiger ph.d.'ere eller personer med lang videregående uddannelse. Tilsvarende er det 76% for de afviste ansøgerevirksomheder.



## Bevillinger

For projekter afsluttet i perioden 2015-2022 er der i alt blevet beviliget **3,3 mia. kr. fordelt på 565 projekter**. Det giver en gennemsnitlig bevilling på **5,8 mio. kr. pr. projekt**.

Vind og energieffektivitet er de energiområder, der har fyldt mest i EUDP målt på samlede bevillinger. Projekter inden for **vind er i gennemsnit blevet bevilget 8,7 mio. kr.** mens gennemsnittet for **energieffektivitet 3,8 mio. kr.**

Projektbudgettet består af et tilskud fra EUDP, projektdeltagerens egenfinansiering og en evt. anden finansieringskilde. I gennemsnit har projektdeltagerne selv investeret **1,1 kr. pr. kr. de har modtaget i tilskud fra EUDP**.



## Projektdeltagere

Langt størstedelen af EUDP-projekterne er samarbejdsprojekter. **Kun 15% af projekterne har kun én projektdeltager.**

**40% af EUDP-virksomhederne er placeret i region Hovedstaden.** Ydermere er der en høj koncentration af EUDP-virksomheder i kommuner, hvor universiteter er placeret. Heriblandt Esbjerg og Sønderborg kommune. Dette tyder på, at mange udviklingsvirksomheder drager fordel af at være placeret i områder med universiteter.

Af andre områder med høj koncentration af EUDP-virksomheder kan nævnes Trekantområdet.

# Sammenfatning - projektresultater



## Nøgleresultater

**78%** af deltagerne vurderer, at deres projekter er lykkedes i høj eller meget høj grad i forhold til deres oprindelige målsætninger, hvilket er **3%-point højere** end ved sidste evaluering (2019).

**65%** har **udvidet deres netværk** som resultat af deres projektdeltagelse. Af disse har to tredjedele af samarbejderne ledt til yderligere formaliseret samarbejde eller partnerskab.

**68%** har herudover skabt ny teknologi/proces eller rådgivnings-/serviceydelser.

**55%** har styrket deres internationale position i forhold til forskning, teknologiudvikling eller kommercialisering.



## EUDP's betydning

**66%** af projekterne havde været for risikofulde at gennemføre uden støtte fra EUDP. Uden støtte havde ville fjerdedel af projekterne være langsommelige og mindre ambitiøse.

Et bidrag fra EUDP åbner døre til afledte fordele. EUDP giver adgang til yderligere kompetencer, projektkonsortier, partnerskaber og investeringer.

EUDP tager imod og bygger videre på en energiteknologisk udviklingskæde. 42% af projekterne viderefører et tidligere projekt, der har modtaget offentlig støtte, og 37% får støtte fra et offentligt program efter EUDP. Herudover bygger 19% af projekterne videre på et tidligere offentligt projekt og er fulgt op af et nyt offentligt program.



## Teknologiske resultater

I gennemsnit har projekterne løftet deres TRL-niveau med **2,8**, fra niveau 4 til niveau 6,8.

**81%** har udviklet ny eller forbedret teknologi. Heraf opnåede 47% dette inden for projektperioden og yderligere 8% arbejder stadig på at nå derhen efter projektperioden.

Knap en fjerdedel af projekterne har søgt eller fået godkendt et patent. Blandt 118 respondenter, med projekter afsluttet i perioden 2019-2022, er der i alt søgt 53 og godkendt 19 patenter.



## Økonomiske resultater

Støtten fra EUDP giver øgede finansieringsmuligheder. Over en fjerdedel af projektlederne oplever meromsætning pga. EUDP.

En tredjedel af projekterne er lykkedes med at kommercialisere nye eller forbedrede teknologier i perioden 2019-2022. Herudover forventer 43% stadig at kunne kommercialisere.

EUDP-støttede projekter tiltrækker støtte fra andre yderligere bevillingsydere. For hver krone EUDP har støttet et projekt med, tiltrækkes der 0,3 kr. i yderligere kapitaltilførsel.

# Sammenfatning – projekternes impact



## Økonomiske effekter

I projektperioden har **1 mio. kr. i EUDP-bevilling** skabt ca. **0,1 til 0,6 årsværk** samt **1,9 til 4,3 mio. kr. i meromsætning** afhængigt af opgørelsesmetoden.

3-5 år efter projektperioden har **1 mio. kr. i EUDP-bevilling ført til mellem 1,6 og 2,0 årsværk og mellem 6,0 og 9,7 mio. kr. i meromsætning**. Generelt vurderer EUDP-virksomhederne, at de beskæftigelses- og omsætningseffekter de vil opnå er større end de egentlige effekter.

Det svarer til, at **EUDP-virksomhederne har 7.000 flere fuldtidsbeskæftigede og 19 mia. kr. i meromsætning** som følge af EUDP-deltagelse.

Udover de direkte effekter skaber EUDP-bevillingerne afledte aktiviteter i resten af økonomien, blandt andet hos underleverandører. For projektperioden er der uddelt **3,3 mia. kr. i bevillinger. De afledte effekter af dette skaber i alt en øget omsætning på 1,6 mia. kr. og ca. 900 beskæftigede.**



## Langsigtede energieffekter

**EUDP-projekterne har stort potentiale til at bidrage til indfrielsen af Danmarks 70%-målsætning.** Projekternes fulde potentiale for energimæssig effektskabelse er ifølge projektlederne 40-60% indfriet i 2023, og **størstedelen af projekternes energimæssige effekter forventes at være indfriet inden 2030.**

**EUDP-projekter skaber særligt energieffekter gennem udfasning af fossile brændsler og CO<sub>2</sub>-fortrængning**, men flere nyligt afsluttede projekter har haft til formål at skabe øget forsyningssikkerhed. En tredjedel af projekterne afsluttet 2019-2022 og halvdelen af projekterne afsluttet 2015-2018 har allerede nu resulteret i energimæssige effekter.

**EUDP bidrager i stigende grad til den grønne omstilling af industrien.** For projekter afsluttet 2019-22 har halvdelen af projekternes realiserede energieffekter været inden for industrien, og flere forventer effektskabelse i industrien i fremtiden.

**EUDP har bidraget til øget omkostningseffektivitet i energiteknologier** og dermed øget teknologiernes skalerings- og effektpotentiale. EUDP har støttet flere projekter inden for teknologiområder, hvor historisk og fremtidig udvikling har stor samfundsmæssig betydning for blandt andet **fossiludfasning i sektorer med omstillingsbarrierer og stabilisering af elnettet gennem energilagring.**

# Sammenfatning – tilgang, programmekanismer og synlighed



## Strategi og tilgang

Repræsentanter fra relevante interesse- og brancheorganisationer samt universiteter oplever, at EUDP's udvalgte **fokusområder er brede og dækker hele branchen**, men ønsker, at det i højere grad tydeliggøres, at tværgående projekter også støttes.

**EUDP's teknologineutralitet er en styrke**, så længe der også er fokus på kommercialisering og bevillinger til stor-skala-projekter.



## Finansieringsgreb

Det er **tydeligt** for interessenter og ansøgere, at **EUDP støtter projekter på de sene TRL-niveauer (4-8)**, og det opleves som meget **relevant** at have et offentligt støtteprogram på disse udviklingstrin.

Interessenterne fremhæver, at de ser et **øget overlap mellem EUDP og andre finansieringskilder**. Det er u hensigtsmæssigt, da det efterlader et **finansieringsgab** før og efter EUDP.



## Vurderingskriterier

**EUDP's vurderingskriterier opleves som relevante** og som understøttende for en bred teknologineutral tilgang.

Interessenterne oplever at EUDP har arbejdet med at **forbedre de sagkyndiges vurderingsproces og partshøringsprocessen**, som er en del af den samlede vurdering af ansøgninger til EUDP. Disse systemer kan dog fortsat forbedres.

**Ansøgningsprocessen er fortsat omfattende** for særligt små og mellemstore virksomheder, selvom EUDP har forsøgt at imødekomme denne udfordring.



## EUDP's synlighed

**EUDP opleves som et velkendt og veletableret program** på energiområdet.

**Blandt ansøgere er kendskabet til EUDP primært opstået gennem kollegaer og Energistyrelsen**, og det er oftest den projektledende organisation, der kender til og tager initiativ til at ansøge EUDP om midler.

Interessenterne foreslår, at **EUDP skærper deres formidling om gode cases**, som inspiration til potentielle ansøgere og almenyttig information. Derudover fremhæves det, at **EUDP bør fastholde sin stærke kommunikation** om ansøgningsprocessen.

# EUDP er udvikling- og demonstrationsinfrastruktur for en stor økonomi

De virksomheder, som har deltaget i EUDP i perioden 2012-2020, omsatte i 2020 for **552 mia. kroner**. Det svarer til **13% af den samlede omsætning** fra danske virksomheder i 2020\*. De samme virksomheder beskæftiger mere end **130.000 årsværk**. Det svarer til **ca. 9% af den samlede danske beskæftigelse** i året.

## OMSÆTTER FOR 552 MIA. KRONER I 2020

Mikro- og små virksomheder: 30 mia. kroner  
Mellemstore virksomheder: 78 mia. kroner  
Store virksomheder: 444 mia. kroner



## BESKÆFTIGER 130.342 ÅRSVÆRK I 2020

Mikro- og små virksomheder: 4.255 årsværk  
Mellemstore virksomheder: 12.720 årsværk  
Store virksomheder: 113.366 årsværk



Kilde: Amsterdam Data Collective 2023 pba. Energistyrelsen og Danmarks statistik.

Note: Størrelseskategorierne dækker over: Mikro og små (0-49 ansatte), mellemstore (49-250 årsværk) og store (250+ årsværk).

\*Danske virksomheder er defineret som alle virksomheder inden for brancherne A-N

# Evalueringsfokus



# EUDP's interventionslogik danner rammen for evalueringen

Fundamentet for en god evaluering er en klar forståelse af det program, der skal evalueres. En klar forståelse af sammenhængen mellem tiltag og de forventede effekter angiver retningen for analysen. Interventionslogikken er et oplagt redskab til at klarlægge disse sammenhænge og identificere stærke og svage led i kæden fra input til impact, som gerne skulle afspejle EUDP's formål og strategiske prioriteringer om at bidrage til at indfri Danmarks målsætninger inden for energi og klima.

Nedenfor har vi skitseret interventionslogikken, der ligger til grund for EUDP. Den favner ikke nødvendigvis alle aspekter af EUDP, men den opridser hovedtrækkene for, hvordan EUDP fungerer, og hvordan det påvirker samfundet i økonomisk og energimæssige forstand. Interventionslogikken danner rammen for evalueringen samt strukturen for evalueringsrapporten, hvorved indikatorerne under hver gren af interventionslogikken vil blive adresseret i evalueringsrapportens respektive afsnit.



# Flere typer effekter behandles i evalueringen



## Økonomiske effekter – beskæftigelse, omsætning, eksport

En del af de økonomiske effekter kan måles. Det er primært de, der materialiserer sig i form af beskæftigelse og omsætning i deltagervirksomhederne inden for en periode af maksimalt fem år efter projektafslutningen. Herudover er der økonomiske effekter som følge af yderligere kommerciel udrulning eller teknologi, som kræver en større udviklingsindsats efter projektafslutningen, som ikke kan måles.

Et projekt, der resulterer i et udviklet produkt, som fører til et salg på fx 1 mio. kr. årligt, kan være en stor succes. I en mindre virksomhed vil effekten af projektet være meget synlig, men i en meget stor virksomhed vil effekten af projektet blive overdøvet af alle virksomhedens andre aktiviteter. Derfor måler vi også primært disse effekter for de mindre virksomheder, men har en forventning om, at der findes lignende, svært målbare, effekter hos de større virksomheder.



## Afledte effekter

En række af de afledte effekter kan måles op til ca. tre år efter projektafslutning. Det gælder yderligere finansieringskilder, netværk mv.

Der kan dog også være forhold som dannelsen af styrkepositioner, der kan ligge længere ude i tid, og derfor være svære at vurdere på nuværende tidspunkt.



## Langsigtede energieffekter

EUDP-projekterne skal på lang sigt bidrage til energi, klima og forsyningseffekter, men effekterne er svære at opgøre. Det skyldes, at det kræver, at teknologien er rullet ud i en vis skala før effekterne for alvor slår igennem. Ligeledes finder store dele af effekterne sted hos kunder, som køber eller implementerer teknologien, hvorfor projektdeltagerne vil have svært ved selv at vurdere omfanget.

Desuden er teknologiens anvendelse betinget af en lang række andre faktorer. Den endelige effekt relaterer sig derfor ikke nødvendigvis direkte til potentialet i den teknologi, som udvikles i EUDP-projektet.

Endelig er de meget langsigtede effekter energimæssige effekter så diffuse, at de udelukkende kan vurderes kvalitativt og på baggrund af dyb forståelse af energisystemet i sin helhed. Vi har derfor allieret os med et fagpanel, som har givet input til evalueringen af energieffekterne både på EUDP-program niveau samt understøttet af enkelte case-områder, hvor udviklingen har stor samfundsmæssig betydning.



# Effekterne af EUDP har forskellige tidshorisonter

For på troværdig vis at kunne måle virksomhedernes effekt af at deltage i et projekt er det nødvendigt at have en forståelse af, hvornår de forskellige effekter kan forventes at indtræffe. Uden viden om timingen er det umuligt at vide, hvornår det overhovedet er meningsfyldt at måle på hvilke indikatorer. Det kræver, at vi har et godt billede af, hvordan projekterne udvikler sig, og om der er forskellige udviklingsforløb for forskellige typer af projekter.

En vigtig problemstilling er, at vi i vid udstrækning måler effekterne af EUDP inden projekternes effekter er fuldt realiserede. Derfor forsøger vi så vidt muligt dels at identificere indikatorer, som er gode forvarsler for, at der indtræffer effekter senere hen, dels at analysere tidsdimensionen af effektindtrædelsen direkte i de tilfælde det giver mening, fx ved måling af omsætning og beskæftigelse.

Med udgangspunkt i slutrapporter og vores baggrundsviden om programmet skitserer vi her tidshorizonten for effekterne af EUDP.

Projektstart

## Nogle effekter kan indtræffe allerede i projektperioden:

- Der kan være en beskæftigelseseffekt, hvor det kræver nyt personale at gennemføre projektet.
- Virksomheder øger deres investeringer i FoU, eller påtager sig mere risiko, såfremt EUDP-bevillingen er additional.
- Netværk mellem samarbejdspartnere dannes i løbet af projektet, eller allerede i ansøgningsprocessen.
- Forskningseffekter i form af publikationer, konferencebidrag og patenter kan forekomme både under og efter projektet.

Projektafslutning

## En række effekter vil materialisere sig efter projektafslutning:

- Såfremt projektet er en succes har teknologien bevæget sig til et højere TRL-niveau.
- Nogle teknologier vil være klar til markedet eller test, hvorfor der allerede kan være omsætnings- og energieffekter kort efter afslutning. Disse må forventes at være relativt små.
- EUDP-deltagelsen kan føre til yderligere finansieringsinput fra enten offentlige eller private kilder.

## Nogle effekter materialiseres for alvor efter 3-5 år:

- Der kan være beskæftigelseseffekter i forbindelse med opbygningen af organisation til markedsføring, salg, produktionsudbygning eller ny produktion.
- Her forventes også salgsudviklingen af tage fart. Den konkrete timing kan selvfølgelig variere meget.
- Ved implementering hos kunder eller i egen organisation, vil teknologien her begynde at høste de væsentlige energieffekter.
- Der er desuden en række afledte effekter i form af fx vidensspredning eller nye projekt- og forretningsidéer.

5+ år

Hovedparten af energieffekterne og effekter for økonomiens internationale konkurrenceevne forventes at ligge herefter. En række EUDP-projekter forventer først fuld indfrielse af projekternes energimæssige effektpotentiale 8+ år efter projektets afslutning.

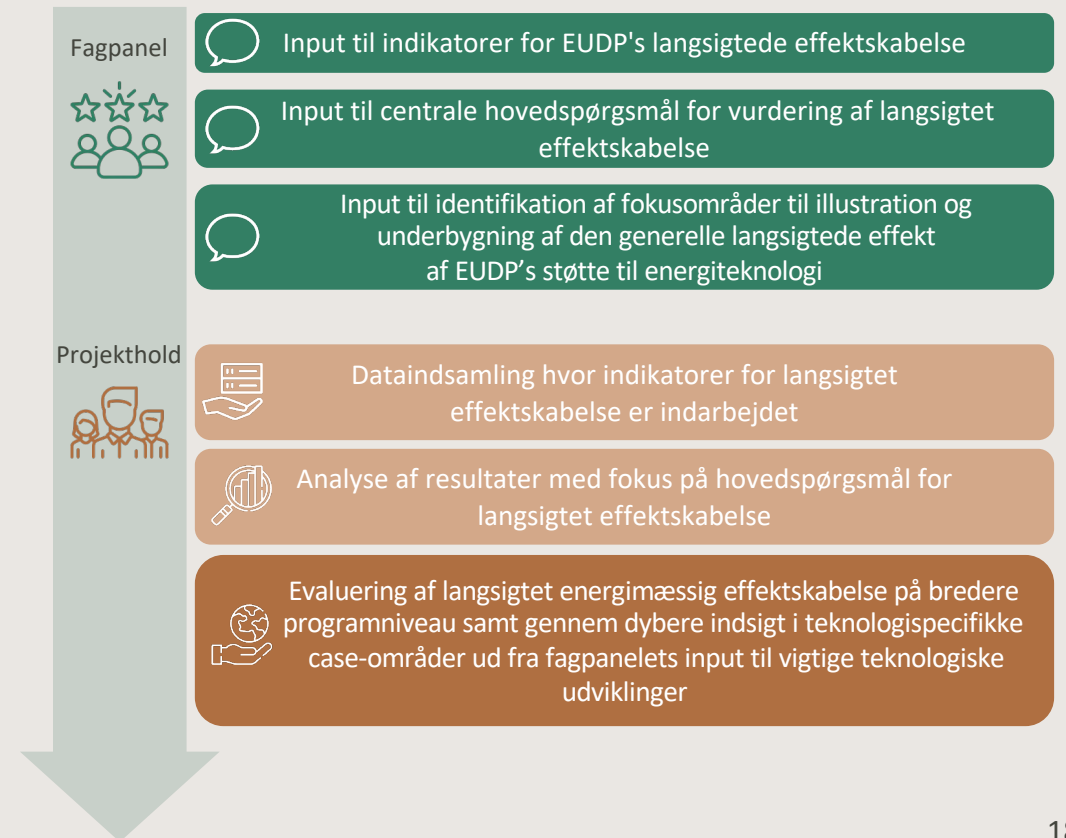
# Et fagpanel har fokuseret evalueringen af EUDP's langsigtede energieffekter

Det er essentielt for evalueringen af EUDP, at der fastholdes et højt niveau af fokus i opgaveløsningen. Dette særligt i vurderingen af programmets energimæssige effektskabelse, da det generelt er en udfordring at vurdere langsigtede, samfundsmæssige effekter af programmer som EUDP, der støtter en bred variation af projekter, og hvor effektskabelsen først kan forventes at optræde flere år efter projekternes afslutning. Det er således kontraproduktivt at forsøge at vurdere den langsigtede effektskabelse på projektniveau, da resultaterne både vil mangle validitet samt ikke belyse EUDP's systemiske betydning.

For at imødekomme denne udfordring har vi valgt at involvere et nøje udvalgt fagpanel allerede fra opstarten af projektet. Fagpanelet har bestået af repræsentanter fra Klimarådet, CONCITO, Energinet og Green Power Denmark. Ved at involvere dem i starten af projektprocessen sikrer vi, at der etableres et stærkt og fagligt funderet fokus på, hvordan effekterne ved EUDP's støtte bør evalueres, samt inden for hvilke områder vi kan forvente, at effekterne af projekterne akkumulerer sig.

Rationalet bag inddragelsen af et fagpanel er, at en tidlig identifikation af fokusområder, indikatorer samt centrale evalueringsspørgsmål for langsigtet effektskabelse, tillader os at anvende denne viden i alle evalueringens efterfølgende elementer. Ved udvælgelse af et fokusområde har vi spurgt fagpanelet ind til, hvilke indsats, der i deres erfaring skaber størst effekt på netop dette fokusområde. Disse input har formet de efterfølgende elementer af evalueringen.

## Proces for fokuseret evaluering af langsigtede energieffekter



# Karakteristik af projekterne



# Introduktion til karakteristik af projekterne

EUDP (Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram) blev etableret i 2007 med det formål at støtte innovative projekter, der kan bidrage til at øge energieffektiviteten og reducere CO<sub>2</sub>-udledning i Danmark. Gennem årene har EUDP støttet en bred vifte af projekter; fra små opstartsvirksomheder til større etablerede virksomheder i forskellige brancher.

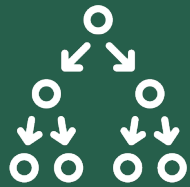
Projekterne i EUDP's portefølje er karakteriseret ved deres innovative og ambitiøse tilgang til at løse energi- og klimaudfordringerne. De fleste projekter er præget af en høj teknologisk kompleksitet, udviklingspotentiale og er kendetegnet ved deres potentiale til at skabe vækst og jobskabelse i Danmark.

I følgende afsnit gennemgås projektkarakteristikken af projekterne i EUDP's projektportefølje, herunder:

- Antallet af projekter EUDP har støttet siden sin etablering
- Størrelsen på EUDP's bevillinger
- Projekterne og bevillingernes fordeling på energiområder
- Virksomhedskarakteristikker
- Projektgruppesammensætning



# Karakteristik af EUDP-støttede projekter



Siden 2008 har EUDP givet **tilskud til 892 projekter** med et gennemsnitligt beløb på næsten **seks millioner kroner**.

EUDP-tilskuddet medfører yderligere finansiering til projekterne fra projektdeltagerne. **For hver krone, som EUDP bevilliger til et projekt, bidrager deltagerne i gennemsnit med 1,1 kr. i egenfinansiering.**



I perioden 2019-2022 bidrager omtrent **halvdelen af projekterne til at styrke Danmarks styrkeposition inden for vindenergi og energieffektivitet.**

Det gennemsnitlige **bevillingsbeløb pr. projekt er højest for energiområderne brint, brændselsceller og vind**. De energiområder, der modtager mindst bevilling pr. projekt, er derimod bølge og sol.



Omtrent **to tredjedele** af de støttede virksomheder er **mikrovirksomheder** med mindre end **50 ansatte**.

**En tredjedel af EUDP-støttede projekter består af projektgrupper med flere end fire medlemmer.** EUDP-støttede projekter skaber dermed netværk og samarbejde mellem virksomheder.



**Tre fjerdedele af virksomhederne arbejder med rådgivning, energiforsyning eller fremstilling.** Dermed kan støttede virksomheder skabe afledte effekter ved at rådgive andre virksomheder og levere innovative forsynings- og fremstillingsløsninger.

**Over to tredjedele af EUDP-støttede virksomheder eksporterer til udlandet.**



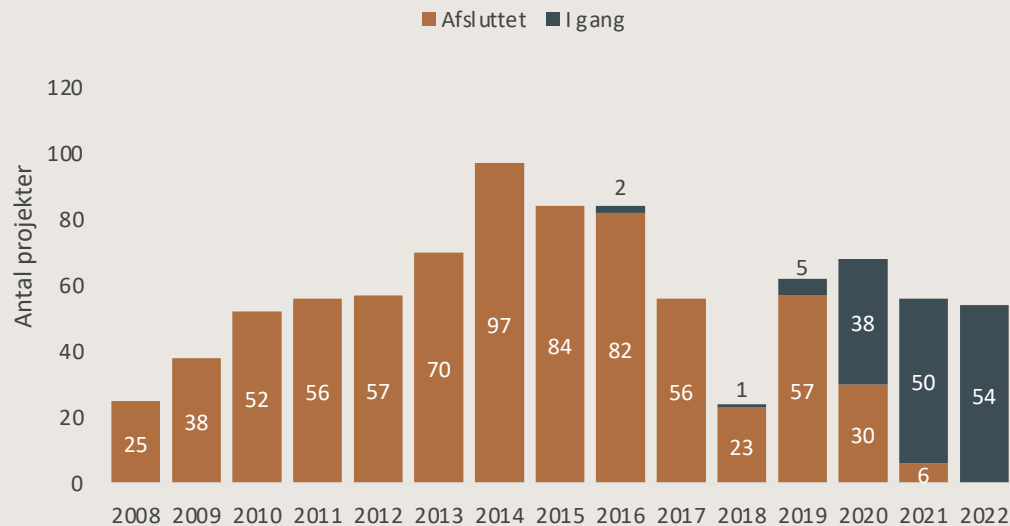
Knap **halvdelen** af EUDP-virksomhederne beskæftiger **mindst én ansat med en ph.d.-grad**. **Over tre fjerdedele** af virksomhederne har en kandidat med en **lang videregående uddannelse** ansat.

EUDP-støttede virksomheder befinder sig hovedsageligt i **befolkningstætte byer og byer med universiteter.**

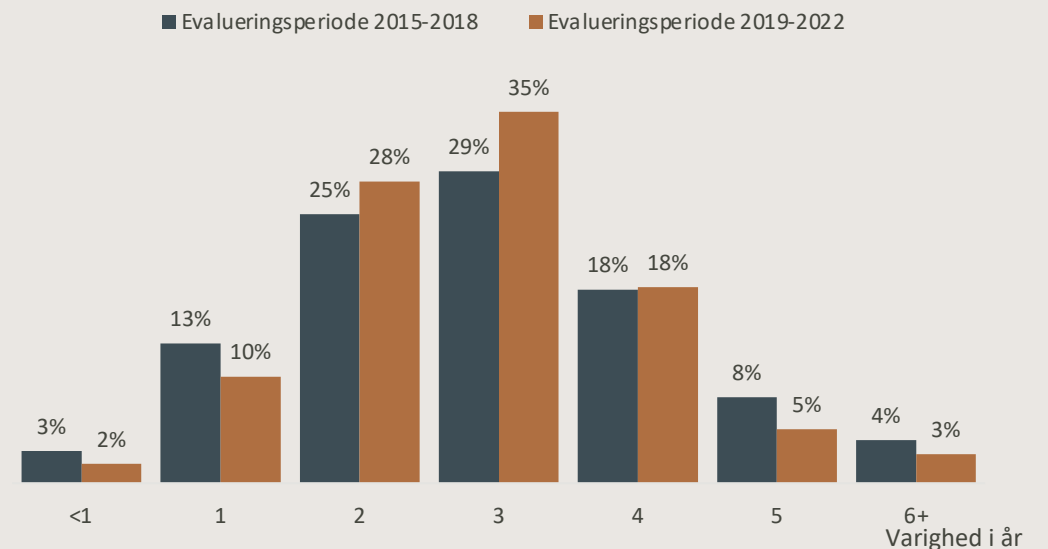
# EUDP støtter årligt et stabilt antal projekter i perioden 2019-2022, der primært afsluttes inden for fire år

I perioden 2008-2022 har EUDP bevilliget tilskud til 892 projekter (ekskl. International Energy Agency-projekter). Antallet af årlige opstartede EUDP-projekter voksede frem til 2014, hvorefter der skete et dyk frem til 2018. Siden 2019 har antallet af EUDP-støttede projekter været relativt stabilt. 75% af projekterne, der blev afsluttet i perioden 2019-2022, har en varighed på tre år eller mindre. Sammenlignet med sidste evalueringsperiode, 2015-2018, afsluttes størstedelen af projekter fortsat under 4 år.

Projekter fordelt efter start år og status



Afsluttede projekter fordelt efter varighed



Kilde: ADC på baggrund af Energistyrelsen

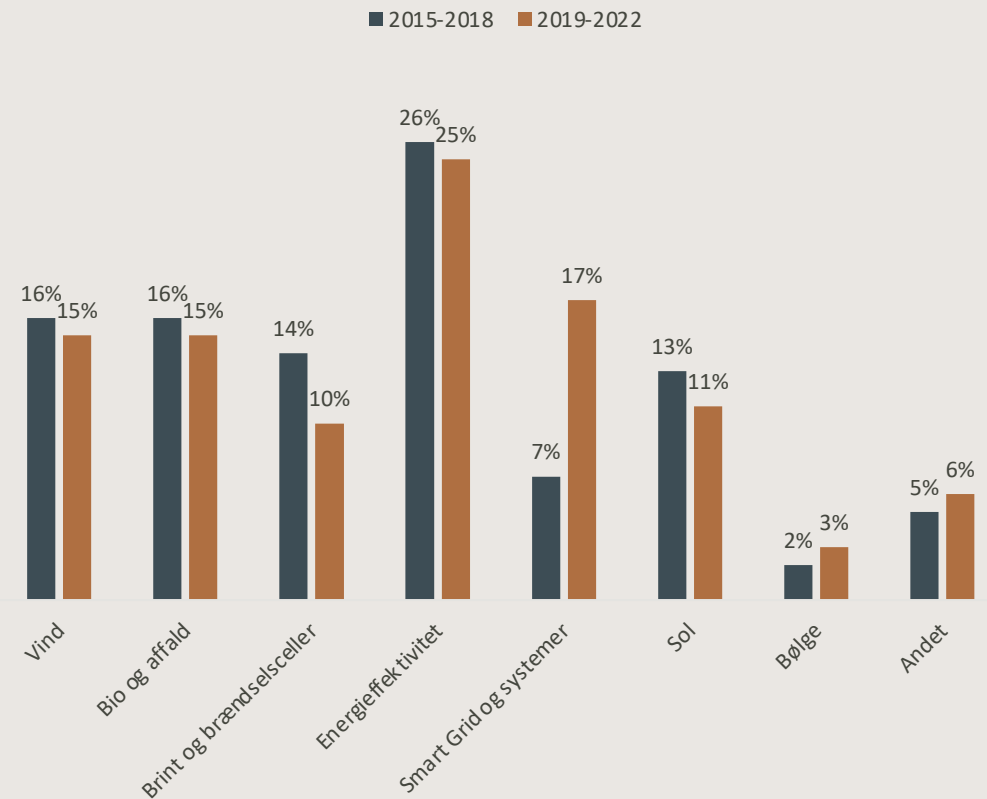
# Projekterne beskæftiger sig primært med energieffektivitet

Størstedelen af projekter, der har modtaget bevilling, beskæftiger sig med “energieffektivitet” og “smart grid og systemer”. Sammenlignet med sidste evalueringsperiode (2015-2018) er andelen af projekter, der beskæftiger sig med “energieffektivitet”, næsten uændret. Derimod har andelen af projekter indenfor “smart grid og systemer” vækstet betydeligt fra sidste evalueringsperiode (7%) til nuværende evalueringsperiode (17%).

Dette er i overensstemmelse med EUDP’s strategi for 2017-2019, hvor netop “energieffektivitet” og “smart grid og systemer” nævnes som to danske styrkepositioner.

Andre energiområder, der udgør betydelige andele af det samlede antal projekter, er “vind” samt “bio og affald”. Andelen, som disse områder udgør af det samlede antal projekter, er næsten uændret sammenlignet med sidste evalueringsperiode.

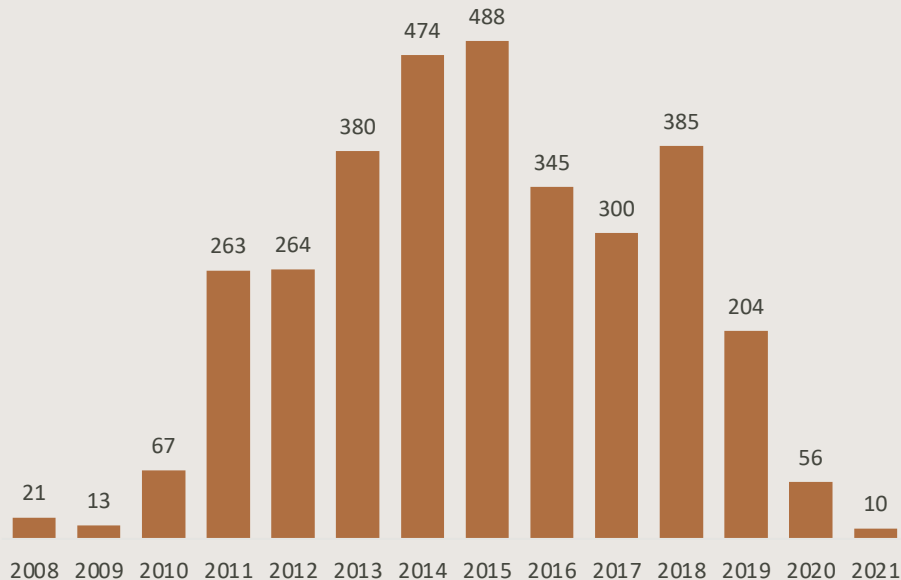
Projekter fordelt på energiområde



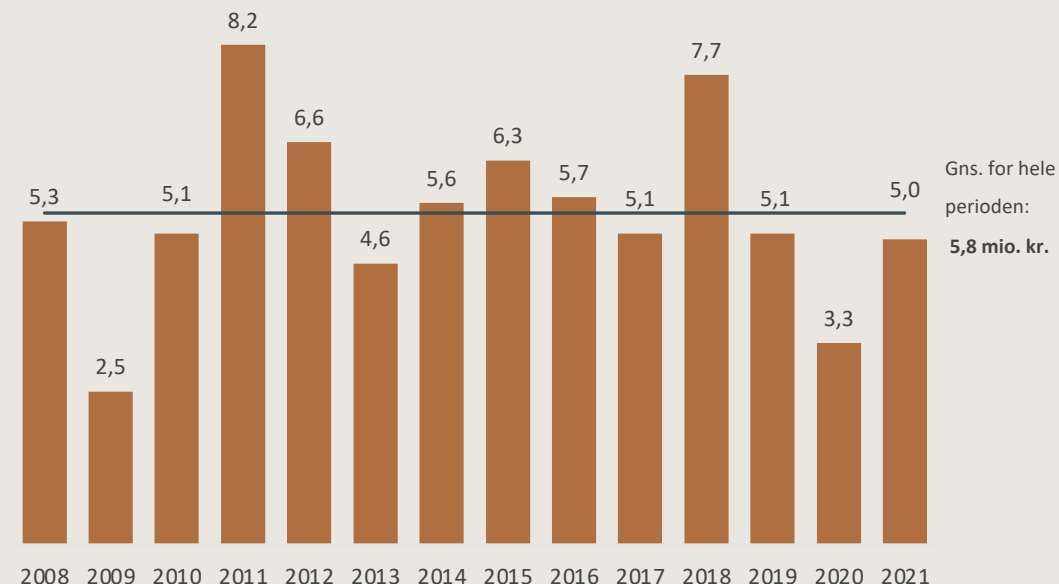
# I gennemsnit støtter EUDP projekter med omtrent 6 millioner kroner

Nederste figur til venstre viser det samlede antal bevillinger, for projekter afsluttet i perioden 2015-2022. Da mange af projekterne, der har modtaget bevilling i 2021 og frem, endnu ikke er afsluttet, er der færre observationer i disse år. Den gennemsnitlige bevilling per projekt for projekter afsluttet i perioden 2015-2022 er 5,8 millioner kr. Sammenlignet med sidste evaluering (2019) er det gennemsnitlige bevillingsbeløb per projekt uændret.

Bevillinger til projekter afsluttet i perioden 2015-2022, mio. kr.



Gennemsnitlig bevilling pr. projekt afsluttet i perioden 2015-2022, mio. kr.



Kilde: ADC på baggrund af Energistyrelsen.

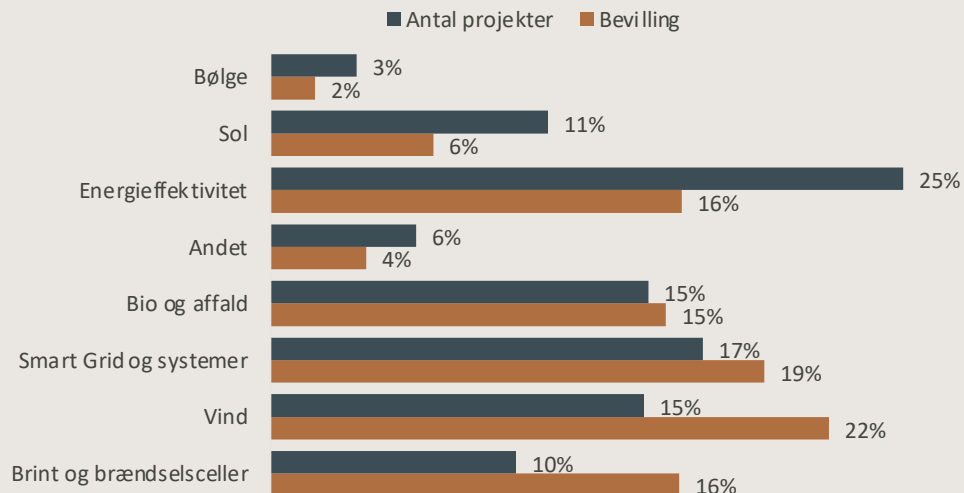
Note: Alle beløb er i løbende priser og baserer sig på projekter afsluttet i perioden 2015-2022.



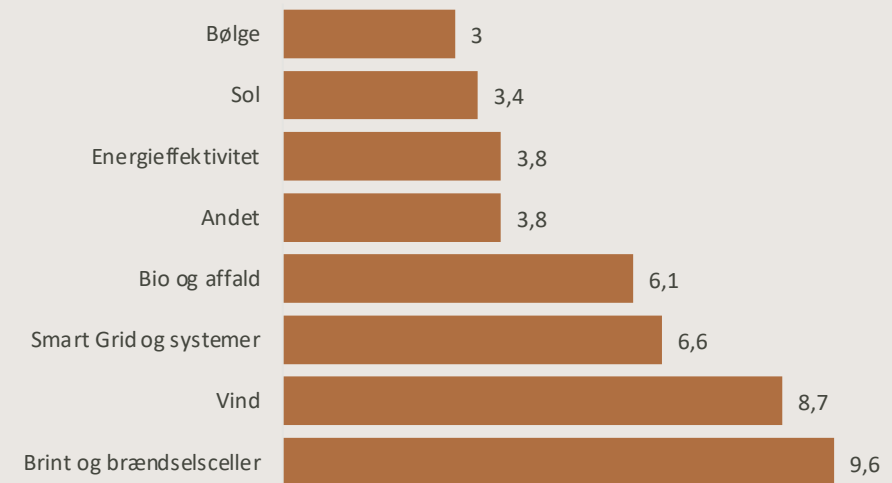
# De fleste bevillinger uddeles til Danmarks styrkepositioner inden for energieffektivitet og vind

Målt på den samlede bevillingstørrelse, i perioden 2015-2022, udgør "energieffektivitet" samt "smart grid og systemer" den største andel. Dette er i overensstemmelse med, at disse to energiområder udgør flest projekter. Da disse to energiområder udgør en større andel i antallet af projekter end andelen af bevillinger, er deres gennemsnitlige bevilling lavere sammenlignet med andre energiområder. I stedet er det energiområderne "brint og brændselsceller" samt "vind", der i gennemsnit modtager størst bevilling per projekt. Dette kan tyde på, at projekter inden for disse områder ofte er større og mere omkostningsfulde.

Samlede bevillinger og projekter fordelt på energiområde



Gennemsnitlig bevilling pr. projekt, mio. kr.



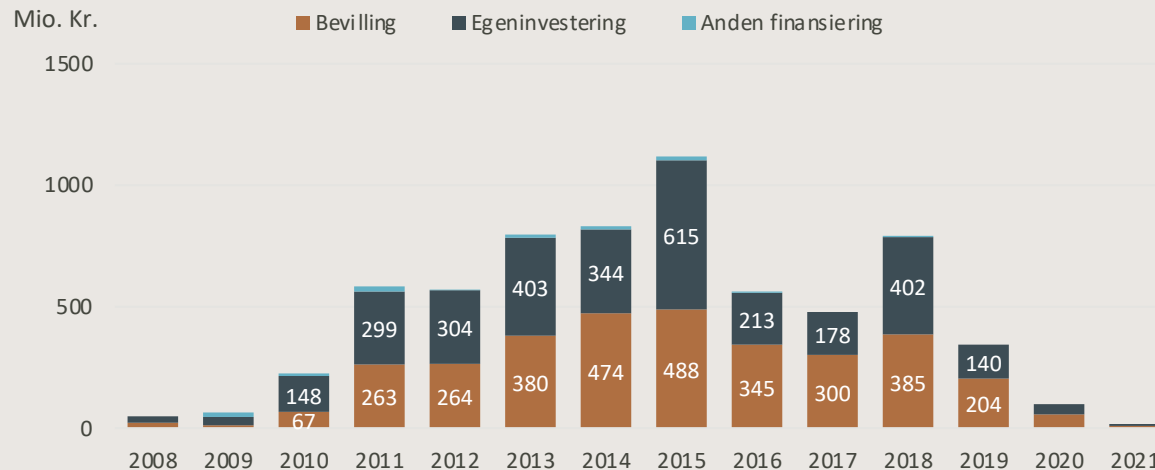
Kilde: ADC på baggrund af Energistyrelsen.

Note: Figurene angiver projekter afsluttet i perioden 2015-2022.

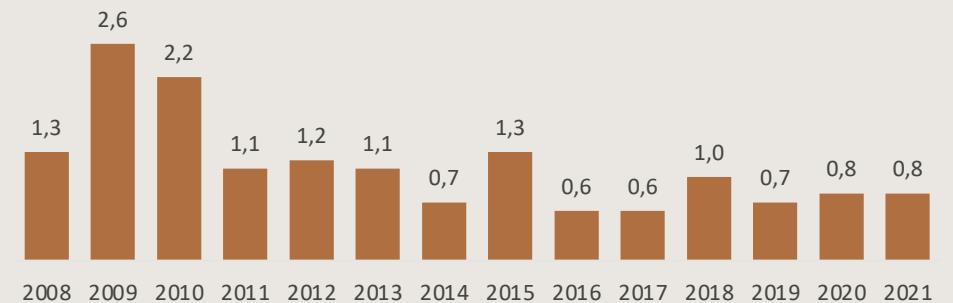
# For hver EUDP-krone i tilskud, bidrager deltagerne med 1,1 krone i gennemsnit

Projekter, der modtager EUDP bevilling, får i meget lav grad finansiering fra andre eksterne kilder. Projektbudgetterne består derimod primært af bevillingen fra EUDP og egeninvesteringer fra deltagerne selv. For projekterne afsluttet i perioden 2015-2022 har tendensen generelt været, at deltagerne i gennemsnit investerer 1,1 krone pr. krone modtaget i tilskud fra EUDP. Det ses, at over tid investerer deltagerne i gennemsnit mindre per tilskudskrone modtaget fra EUDP. Denne tendens kan blandt andet skyldes, at mange af de projekter, der har modtaget bevilling i 2020 og 2021, endnu ikke er afsluttet. Derudover udgør en større andel af de bevilligede virksomheder mikro-, små- og mellemstore virksomheder, hvor der kræves mindre egenfinansiering.

Samlet projektbudget opdelt på finansieringskilder



Tilskudsmodtagers egeninvesteringer pr. kr. i tilskud



Kilde: ADC på baggrund af Energistyrelsen.

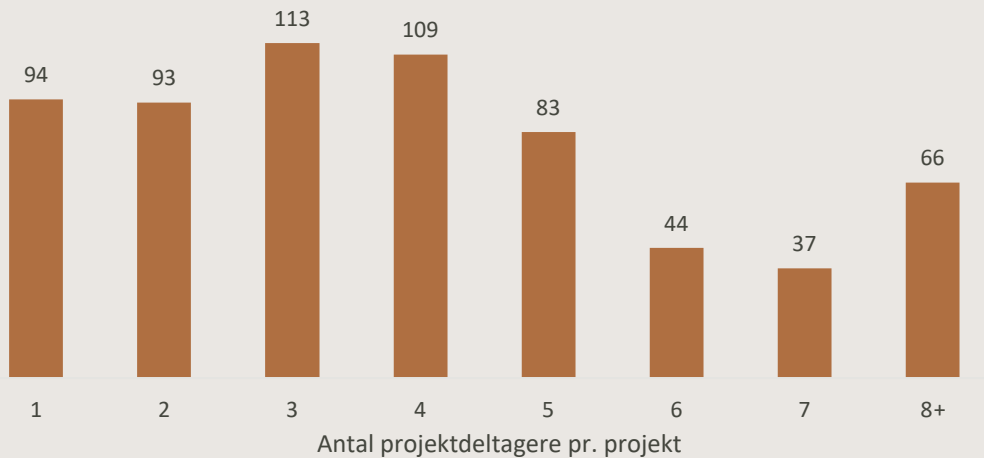
Note: Alle beløb er i løbende priser og bygger på projekter afsluttet i perioden 2015-2022.

# En tredjedel af EUDP-støttede projekter består af projektgrupper med flere end fire deltagere

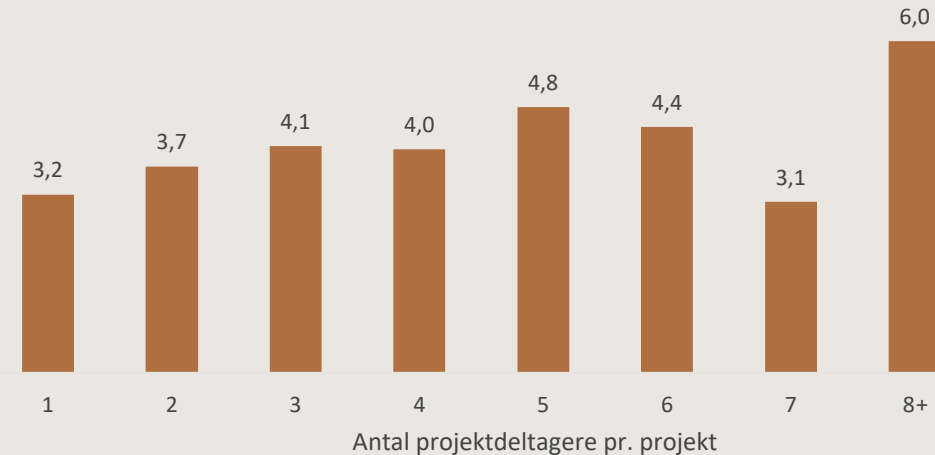
Majoriteten af EUDP-projekter har mere end én projektdeltager bag sig. Blot 15% af alle projekter afsluttet i perioden 2015-2022 har kun én projektdeltager. 49% af projekterne har haft mellem to til fire projektdeltagere, mens de resterende 36% har haft fra 5-23 projektdeltagere. Sammenlignet med den tidligere evaluering (2019) er der en større tendens til, at projekter med kun én projektdeltager modtager EUDP-støtte.

Den gennemsnitlige bevilling blandt disse projekter er relativt konsistent på tværs af projektdeltagere. Dette er med undtagelse af projekter med otte eller flere projektdeltagere, der i gennemsnit modtager et markant større beløb (6,0 mio. kr.).

Antal projekter opdelt efter projektdeltagere



Gennemsnitlige bevillinger pr. projekt opdelt efter antal projektdeltagere, mio. kr.



Kilde: ADC på baggrund af Energistyrelsen.

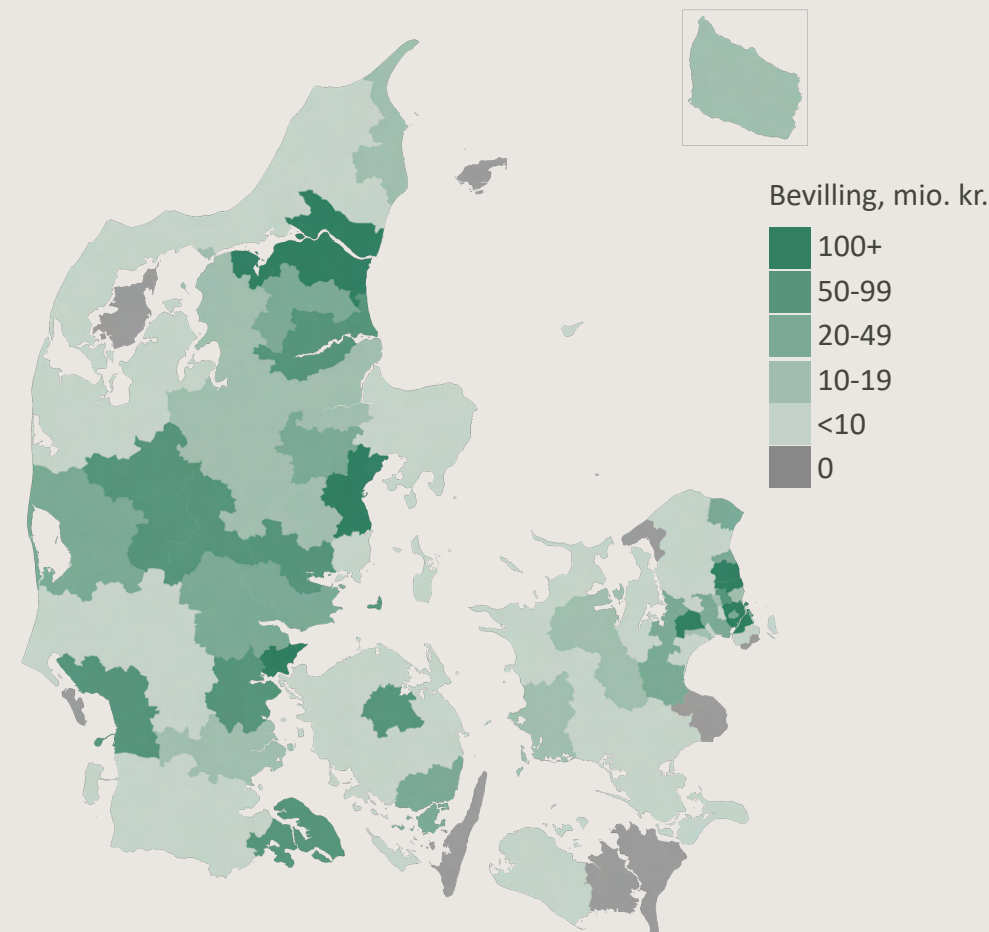
Note: Figurene beskriver projekter afsluttet i perioden 2015-2022.

# EUDP støtter hovedsageligt projekter i befolkningstætte byer

Tilskudsmidlerne fra EUDP grupperer sig særligt i de befolkningstætte kommuner, fx har København, Aalborg og Aarhus Kommune modtaget over 150 mio. kr. i tilskud. Det fremgår dog samtidig, at EUDP-bevillingerne ikke blot grupperer sig i de større bykommuner, men også i kommuner med tilhørende universiteter, såsom Esbjerg og Sønderborg. Det er til trods for, at bevillinger til universiteter er udeladt i figuren til højre. Dette vidner om, at de virksomheder, som EUDP støtter, også befinder sig omkring universitetsbyerne.

Af virksomheder beliggende i kommuner uden et tilhørende universitet har særligt virksomheder beliggende i Trekantområdet tiltrukket EUDP-bevilling. Fredericia Kommune har alene rejst 105 mio. kr. i tilskud. Hertil har Mariager Kommune modtaget relativ høj tilskud med lige under 100 mio. kr.

Nedenstående tabel viser, at EUDP støtter virksomheder, der befinder sig i alle landets regioner, dog hovedsageligt i Region Hovedstaden.



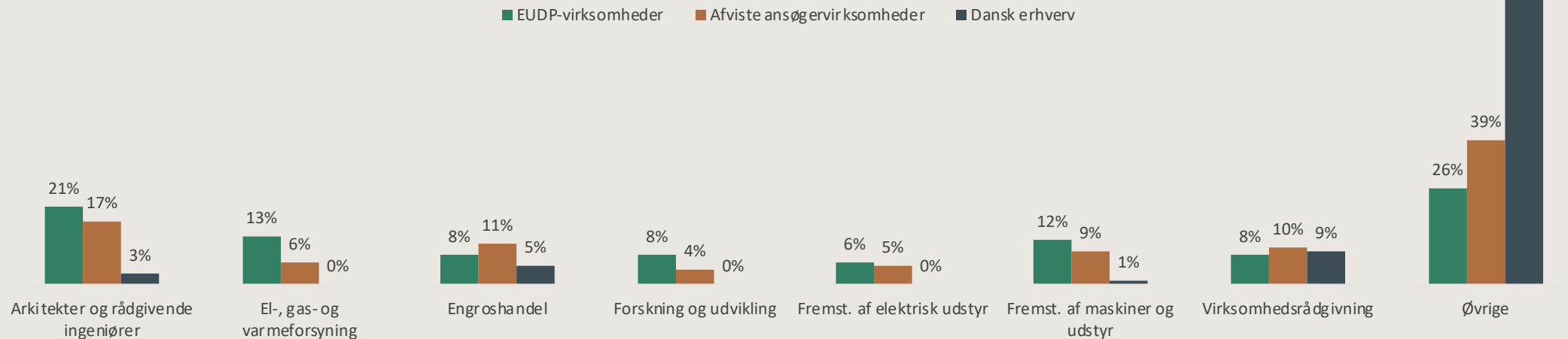
	Hovedstaden	Sjælland	Nordjylland	Midtjylland	Syddanmark
EUDP-virksomheder	40%	5%	12%	22%	20%

Kilde: ADC 2023 pba. Energistyrelsen  
 Note: Figuren dækker perioden 2012-2022. De 8 danske universiteter er udeladt. Grundet afrunding summerer andelen til 99%.

# Tre fjerdedele af støttede virksomheder arbejder med ”rådgivning”, ”energiforsyning” eller ”fremstilling”

Virksomhederne, som støttes af EUDP, indgår hovedsageligt i brancherne ”rådgivning”, ”energiforsyning”, ”maskinindustri”, ”fremstilling af elektronisk udstyr” samt ”engroshandel”. Hele 74% af EUDP-virksomhederne indgår i disse brancher. Af de afviste ansøgere indgår størstedelen (75%) også i disse brancher. På trods af ligheden mellem de to grupper, er EUDP-virksomhederne, sammenlignet med de afviste ansøgere, især dominerende indenfor ”el-, gas- og varmforsyning” samt ”forskning og udvikling”. Både EUDP- og ansøgevirksomhederne afviger fra det generelle danske erhvervsliv, hvor kun 18% indgår i disse syv brancher.

## EUDP-virksomheder og afviste ansøgevirksomheder



Kilde: ADC på baggrund af Energistyrelsen og Danmarks Statistik

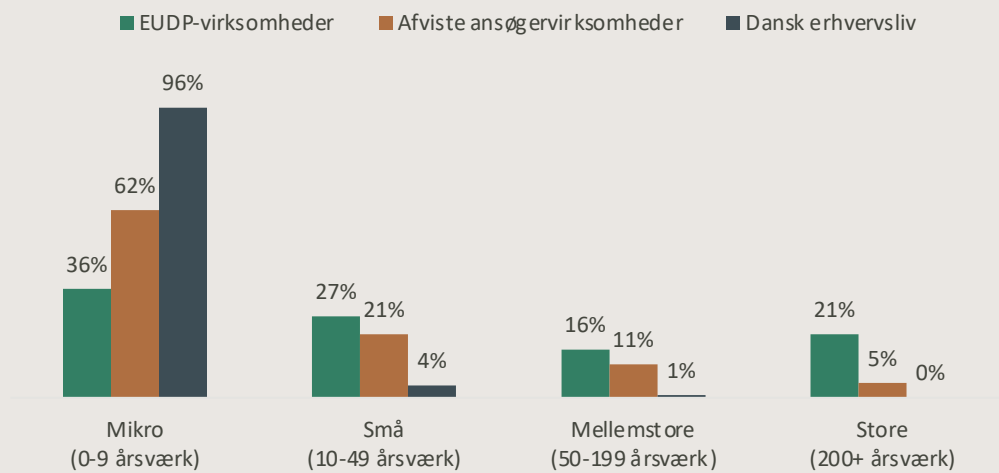
Note: Figuren indeholder kun private virksomheder, som ligger inden for brancherne A-N.

# EUDP støtter mindre, men mere veletablerede virksomheder

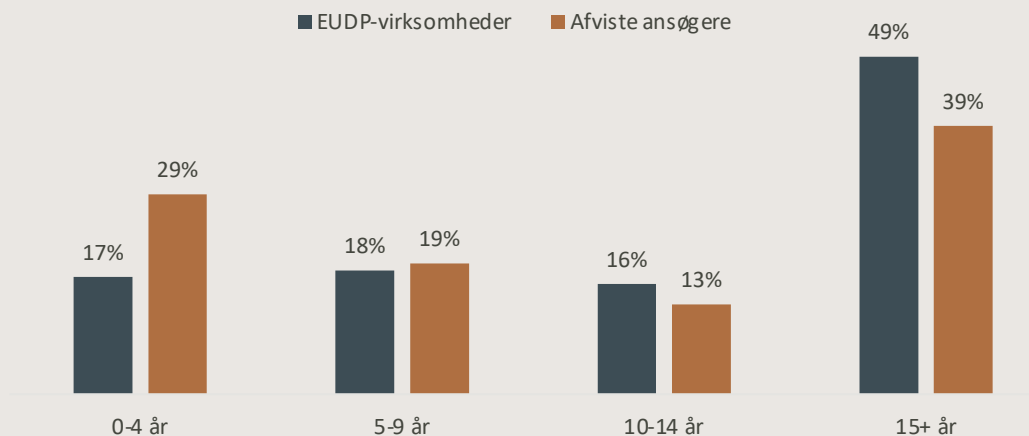
Størstedelen af EUDP-virksomhederne (63%) består af mikro- eller små virksomheder, dvs. virksomheder med færre end 50 ansatte. Sammenlignet med sidste evalueringssperiode (2015-2018) adskiller de afviste ansøgere virksomheders størrelse sig mere fra EUDP-virksomhederne. Sammenlignet med dansk erhvervsliv består både afviste ansøgere virksomheder og EUDP-virksomheder af en relativt større andel af mellemstore og store virksomheder.

EUDP-virksomhederne har eksisteret i relativt længere tid sammenlignet med de afviste ansøgere virksomheder. 49% af EUDP-virksomhederne har eksisteret i mere end 15 år ved bevillingstidspunktet, hvoraf kun 39% af de afviste ansøgere har eksisteret i 15 år.

EUDP-virksomheder og afviste ansøgere virksomheder fordelt efter antal ansatte



EUDP-virksomheder og afviste ansøgere virksomheder fordelt efter alder ved bevillingstidspunktet



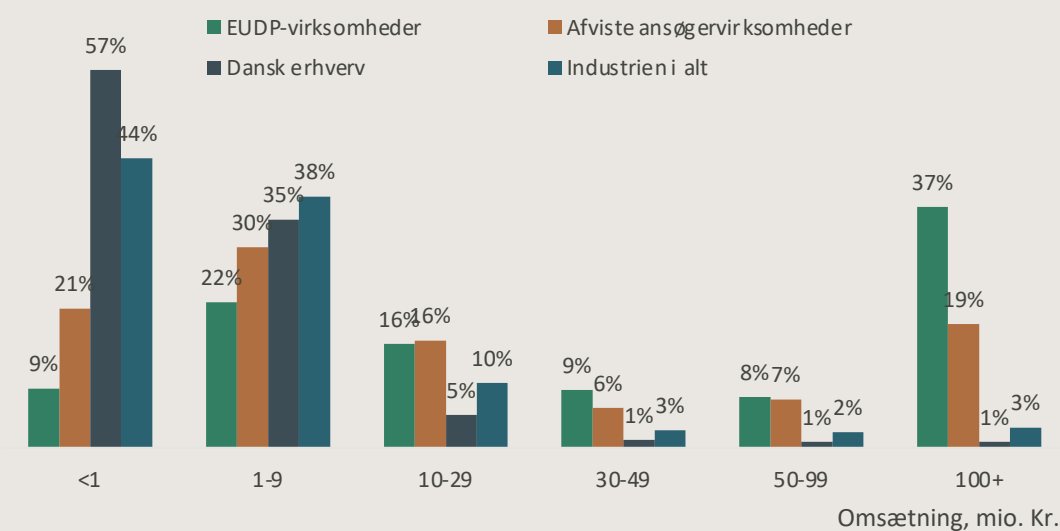
Kilde: ADC på baggrund af Energistyrelsen og Danmarks Statistik

Note: Figuren indeholder kun private virksomheder, som ligger inden for brancherne A-N.

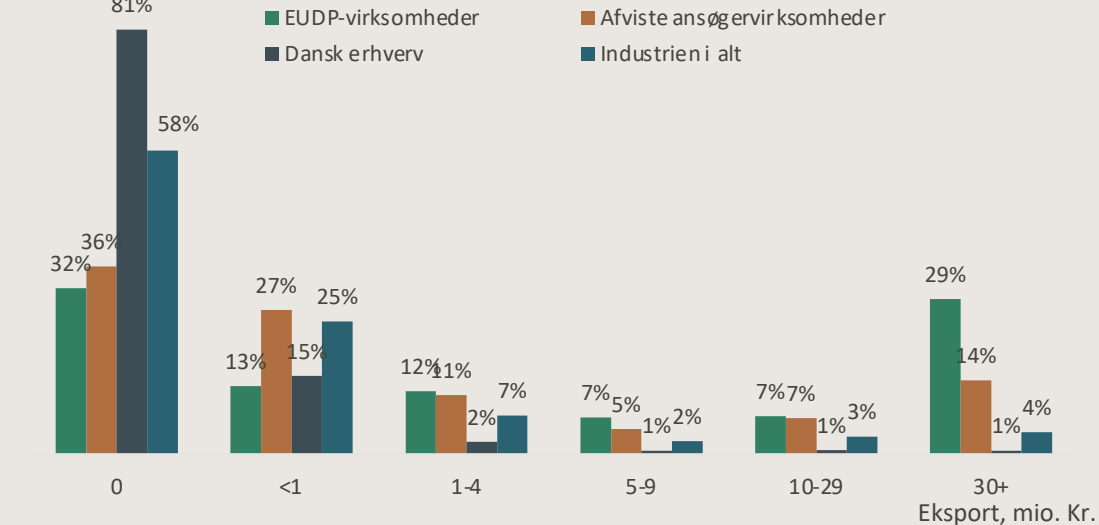
# Over to tredjedele af EUDP-virksomhederne eksporterer varer og ydelser til udlandet

EUDP-virksomhederne placerer sig i alle omsætningsgrupper, dog har mere end en tredjedel (37%) af EUDP-virksomhederne en omsætning på over 100 mio. kr. I forlængelse heraf eksporterer 68% af EUDP-virksomhederne. Sammenlignet med evalueringsperioden 2015-2018 er der 7%-point flere EUDP-virksomheder, der eksporterer. De afviste ansøgere ligner EUDP-virksomhederne både hvad angår fordelingen af omsætning og eksport.

**EUDP-virksomheder og afviste ansøgere fordelt efter omsætning ved bevillingstidspunktet**



**EUDP-virksomheder og afviste ansøgere fordelt efter eksport ved bevillingstidspunktet**



Kilde: ADC på baggrund af Energistyrelsen og Danmarks Statistik  
 Note: Figuren indeholder kun private virksomheder, som ligger inden for brancherne A-N.

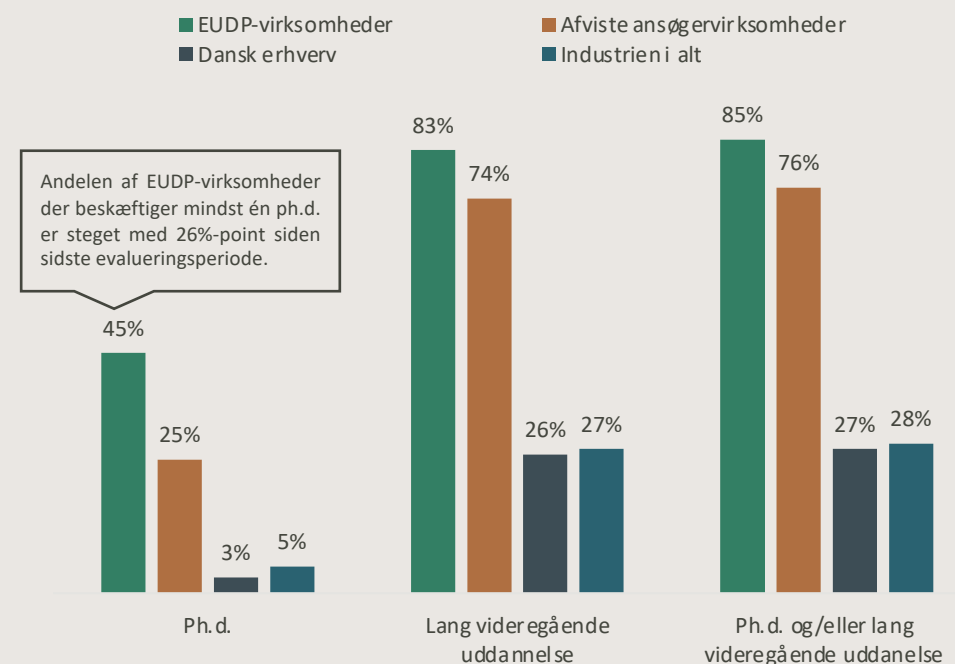
# EUDP-virksomhedernes uddannelsesniveauer

Langt størstedelen af EUDP-virksomhederne beskæftiger højtuddannede. Ved bevillingstidspunktet beskæftigede 45% af EUDP-virksomhederne mindst én person med en ph.d.-grad, mens hele 85% af EUDP-virksomhederne beskæftigede mennesker med en ph.d.-grad og/eller personer med lang videregående uddannelse. Dette viser, at virksomhederne, som EUDP støtter, er meget vidensintensive.

Af de afviste ansøgere er der til sammenligning 25%, der beskæftiger en person med en ph.d.-grad, mens 76% af virksomhederne beskæftigede enten personer med en ph.d.-grad og/eller personer med lang videregående uddannelse. Dermed beskæftiger de afviste ansøgere en lavere andel af højtuddannede sammenlignet med EUDP-virksomheder.

Sammenlignet med både dansk erhverv og industrien beskæftiger både EUDP-virksomhederne og de afviste ansøgere en langt højere andel af højtuddannede.

**Andel af EUDP-virksomheder og afviste ansøgere, som beskæftiger højtuddannede ved bevillingstidspunktet**





# Resultater af projekterne



# Introduktion til projekternes resultater

I dette afsnit præsenteres hovedresultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen udsendt til 323 projektledere i perioden 2015-2018 og 242 projektledere i perioden 2019-2022, hvilket giver en samlet population på 565. I alt besvarede 230 projektledere spørgeskemaet, hvoraf 112 repræsenterede projekter, der var afsluttet i perioden 2015-2018, og 118 repræsenterede projekter, der var afsluttet i perioden 2019-2022.

I spørgeskemaundersøgelsen blev projektlederne bedt om at evaluere projekternes resultater, herunder nye innovationsgrader, teknologier, kommercialiseringspotentialer, patenter og meromsætning. Derudover blev projektlederne spurgt om, hvilken betydning EUDP-bevillingen havde haft for projektet og deres respektive virksomheder.



# Resultater af EUDP-støttede projekter



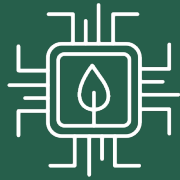
**78%** af projektlederne vurderer, at deres projekt i perioden 2019-2022 er lykkedes i meget høj eller høj grad.

I perioden 2019-2022 fokuserede **80%** af projekter på udvikling, **55%** på demonstration og **42%** på forskning.

**60%** af projekterne arbejder for en udfasning af fossile brændsler.

**64%** af projekterne har til formål at skabe inkrementel innovation, mens

**36%** projekterne har til formål at skabe radikal innovation.



**4 ud af 5** projekter har udviklet ny eller forbedret teknologi mens **32%** har indfriet et kommercialiseringspotentiale.

I gennemsnit har projekterne løftet deres Technology Readiness Level (TRL) med **2,8** fra **4** til **6,8**.

Over halvdelen af projekterne har fået nye netværk med andre virksomheder og vidensinstitutioner.



**To tredjedele** havde ikke gennemført deres projekter uden en bevilling fra EUDP.

**81%** svarer, at tilskuddet har medført øgede investeringer i deres teknologiudvikling.

**64%** svarer, at tilskuddet fra EUDP har givet dem adgang til eksterne kompetencer.



Omtrent halvdelen af projekterne er lykkedes med at kommercialisere deres produkt.

Halvdelen af projektlederne oplever herudover, at kommercialiseringen har levet op til deres kommercialiseringsplaner.

**47%** af projektlederne havde allerede en forretningsplan klar, før de søgte bevilling fra EUDP.



Mindst **50%** har oplevet en styrket national og international position med hensyn til forskning, teknologiudvikling eller kommercialisering

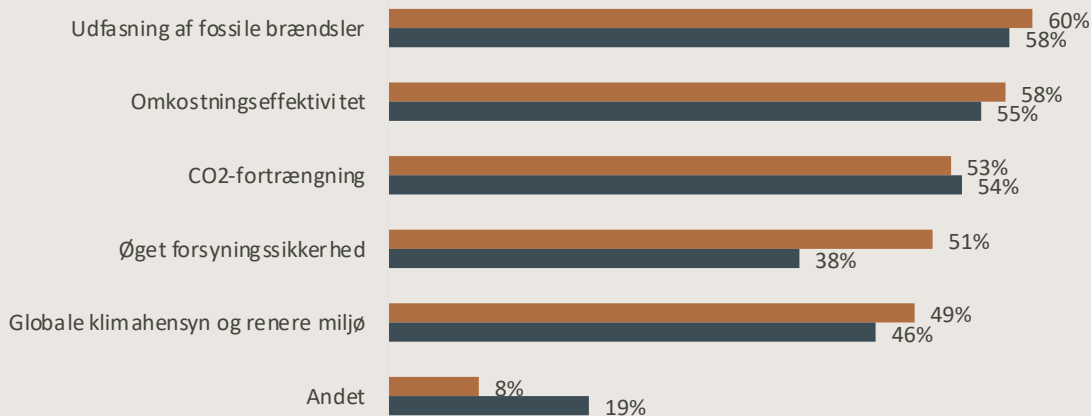
Omtrent en fjerdedel af projekterne har søgt et patent, hvilket har resulteret i **0,7** patenter pr. projekt i 2019-2022 og **1,9** patenter pr. projekt i 2015-2018.

# EUDP støtter projekter med fokus på udvikling og inkrementel innovation

Størstedelen af projekterne er udviklingsprojekter (79%), hvilket er en stigning på 26%-point sammenlignet med evalueringen fra 2019 (53%). Dog er det vigtigt at bemærke, at respondenterne har kunnet angive flere svarmuligheder i denne evaluering, hvilket er en ændring fra sidste evaluering. Herudover udgør demonstrationsprojekter 55% sammenlignet med 30% i sidste evaluering, og forskning udgør 42% sammenlignet med 8% i sidste evaluering. 36% af projektlederne svarer, at projekterne har haft til formål at skabe radikal innovation (42% i 2019-evalueringen) og 64% svarer, at de har skabt inkrementel innovation. Når vi ser på projekternes formål, har flest angivet "udfasning af fossile brændsler" og "omkostningseffektivitet" som formål med projekterne. Herudover angives CO<sub>2</sub>-fortrængning, forsyningsikkerhed, globale klimahensyn og renere miljø også hyppigt.

## Hvilke energimæssige effekter har projektet primært haft til formål at skabe?

(Det er muligt at angive flere svar)

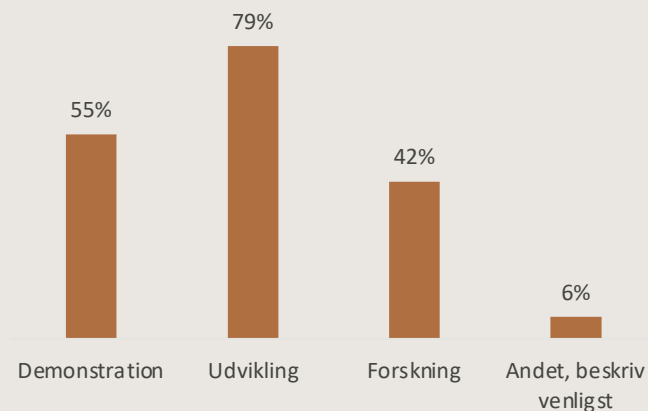


■ 2019-2022 ■ 2015-2018

Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2015-2018 & 2019-2022.  
N = 230 (2019-2022: 118 / 2015-2018: 112)

## Hvilke af følgende kategorier beskriver projektet?

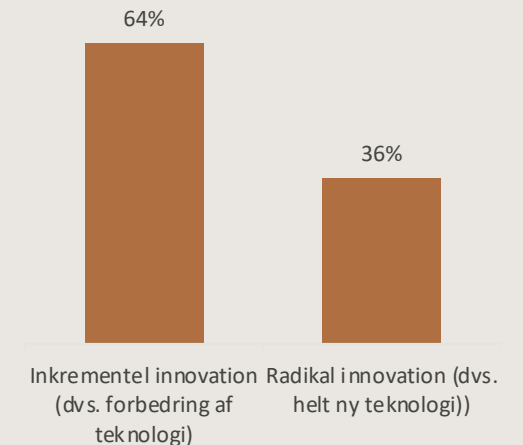
(Det er muligt at angive flere svar)



Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2019-2022.  
N = 118

## Hvilke af følgende omhandlede projektet?

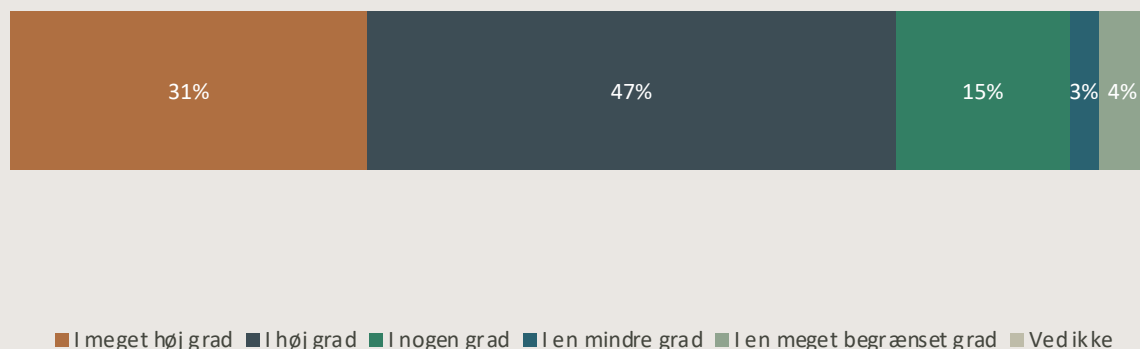
(Det er muligt at angive flere svar)



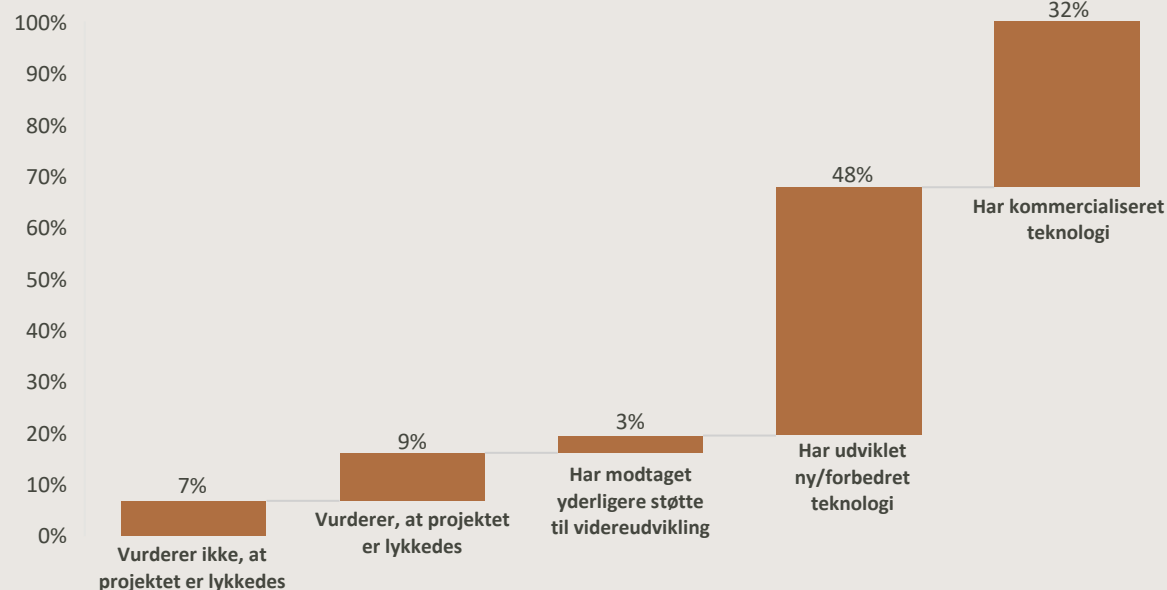
# 8 ud af 10 projekter levede op til deres målsætninger og forventninger ved ansøgningstidspunktet

78% af projektlederne vurderer, at deres projekter er lykkedes i høj eller meget høj grad i forhold til deres oprindelige målsætninger og forventninger ved ansøgningstidspunktet. Dette er 3%-point højere end ved sidste evaluering (2019). Højre figur sammenfatter resultaterne fra dette kapitel i forhold til de udfald, som projekterne har haft. Figuren viser, at knap en tredjedel har kommercialiseret, halvdelen har udviklet en teknologi og de resterende enten har fortsat i et opfølgende projekt med yderligere offentlig støtte eller ingen af de øvrige. Heraf er der 11%, der alligevel vurderer, at projektet lykkedes (i nogen, høj eller meget høj grad), mens 7% vurderer, at projektet ikke lykkedes.

I hvor høj grad vurderer du, at projektet er lykkedes sammenholdt med de oprindelige målsætninger og forventninger, som de fremgik af din ansøgning om støtte?



Projektudfald



Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2019-2022. N = 118. Udfald overlapper, hvorfor kommercialisering trumfer alle udfald, mens teknologi trumfer udfald til venstre for, mv.

# Projekterne fører til ny viden, teknologier, ydelser og netværk

På tværs af svarkategorierne vurderer projektlederne, at deres projekt har ført til erhvervelse af ny viden, teknologi, proces, rådgivnings- eller serviceydelse.

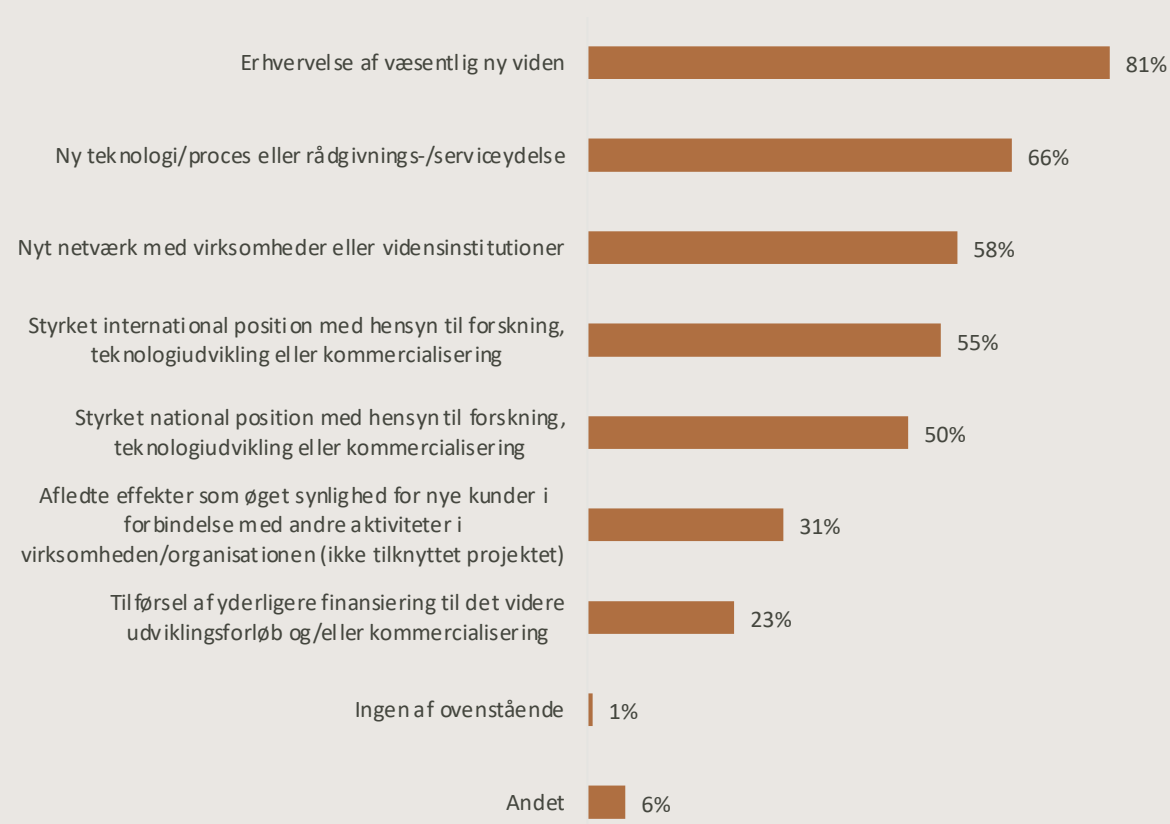
Sammenlignet med sidste evaluering har 9% færre projektledere svaret, at de har erhvervet ny viden, mens 9% flere projektledere har svaret, at de har skabt ny teknologi, proces mv.

Derudover oplever 58% af projektlederne at de har fået nye netværk med virksomheder eller vidensinstitutioner, hvoraf to tredjedele oplever, at samarbejderne har ført til yderligere formaliseret samarbejde eller partnerskaber. 55% oplever en styrket international position, og 50% har styrket deres nationale position. 31% vurderer, at projektet har skabt afledte effekter gennem øget synlighed over for nye kunder i forbindelse med andre aktiviteter. 23% vurderer herudover, at projektet har skabt øget finansiering til det videre udviklings- eller kommercialiseringsforløb.

Blandt "Andet"-kategorien (6%) svarer projektlederne, at de har opnået resultater, der blandt andet indbefatter at udvide deltagernes netværk til at inkludere relevante styrelser i Danmark og Sverige, nye erkendelser om elforbrug på timeniveau, udvikling af biokul og etablering af viden og teknologiske løsninger, der er klar, hvis der skulle opstå et behov.

Blot 1% vurderer, at de ikke har opnået de oplyste resultateksempler i forbindelse med deres projekter.

## Hvilke resultater vurderer du, at projektet har skabt undervejs i projektperioden eller efter projektets afslutning for projektdeltagerne? (Det er muligt at angive flere svar)



# EUDP's tilskud medfører øgede teknologiinvesteringer

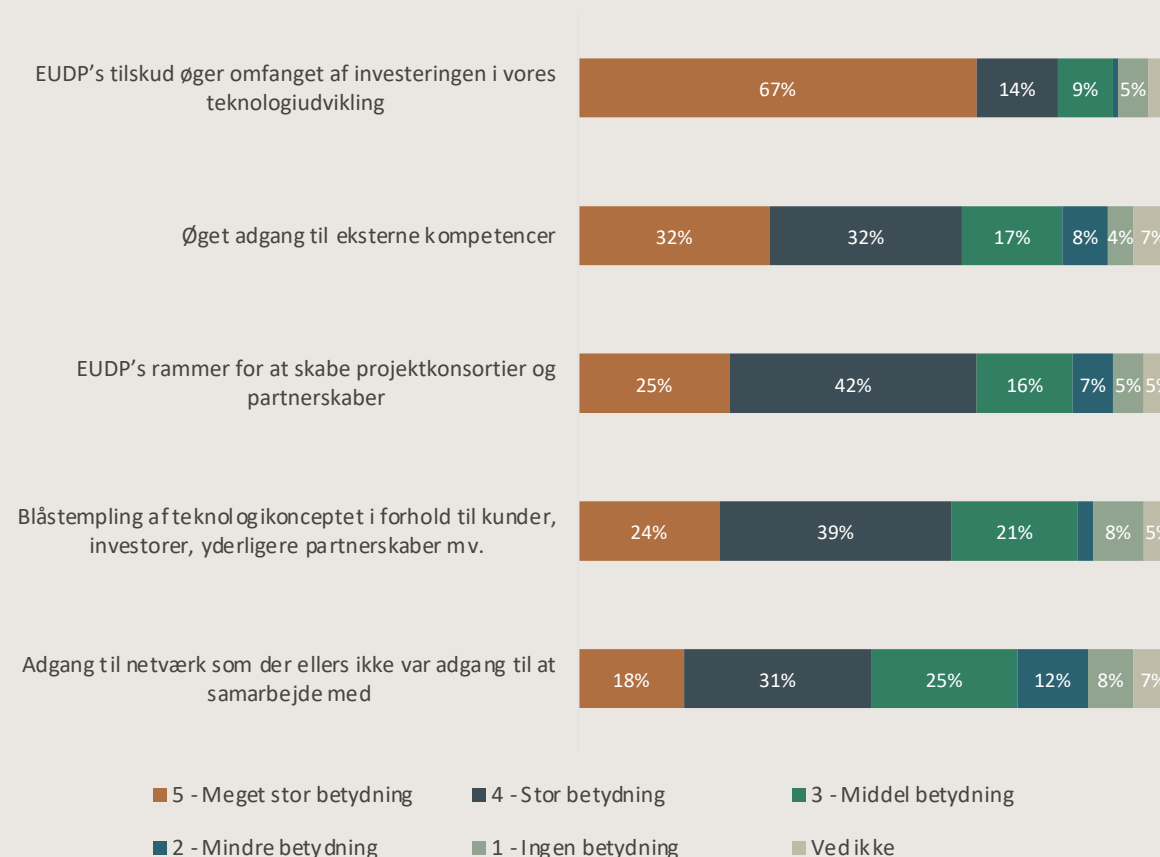
EUDP's tilskud muliggør projektlederne at drive udviklingen af innovative teknologier og giver projektlederne adgang til kompetencer, de ellers ikke ville have haft adgang til.

Derfor ser vi også, at 81% af projektlederne tillægger EUDP's tilskud stor eller meget stor betydning i forhold til at øge omfanget af investeringen i deres teknologiudvikling. Hertil svarer henholdsvis 64% og 67%, at tilskuddet har haft stor eller meget stor betydning i forhold til at øge adgangen til eksterne kompetencer og etableringen af projektkonsortier og partnerskaber. 63% af projektlederne svarer, at EUDP's tilskud har haft stor eller meget stor betydning for blåstempling af teknologikonceptet i forhold til kunder, investorer, yderligere partnerskaber mv. Sidst vurderer 49%, at tilskuddet har haft stor eller meget stor betydning for deres adgang til netværk, som der ellers ikke var adgang til at samarbejde med.

På tværs af svarkategorierne, er der ikke mærkbare afvigelser i betydningen af EUDP's støtte for projekterne sammenlignet med sidste evalueringssperiode.

23 projektledere fremhæver yderligere konsekvenser, end de, der kan ses i figuren til højre. Disse respondenter fremhæver blandt andet, at støtten fra EUDP har bidraget til øget samarbejde med universiteter, da de økonomiske omkostninger ved samarbejdet ellers havde været for tunge. Herudover løfter EUDP teknologiernes TRL-niveau, så disse bliver markedsklar. Respondenterne nævner også her, at EUDP bidrager til at løfte Danmarks kerneområder ved blandt andet at sørge for, at forskning finder relevans i industrien, som herved skaber positive energieffekter.

Angiv venligst på en skala fra 1-5 - hvor 1 er ingen betydning, og 5 er meget stor betydning - hvor betydningsfulde følgende konsekvenser af tilskuddet var:



# EUDP støtter projekter, der ellers ikke gennemføres

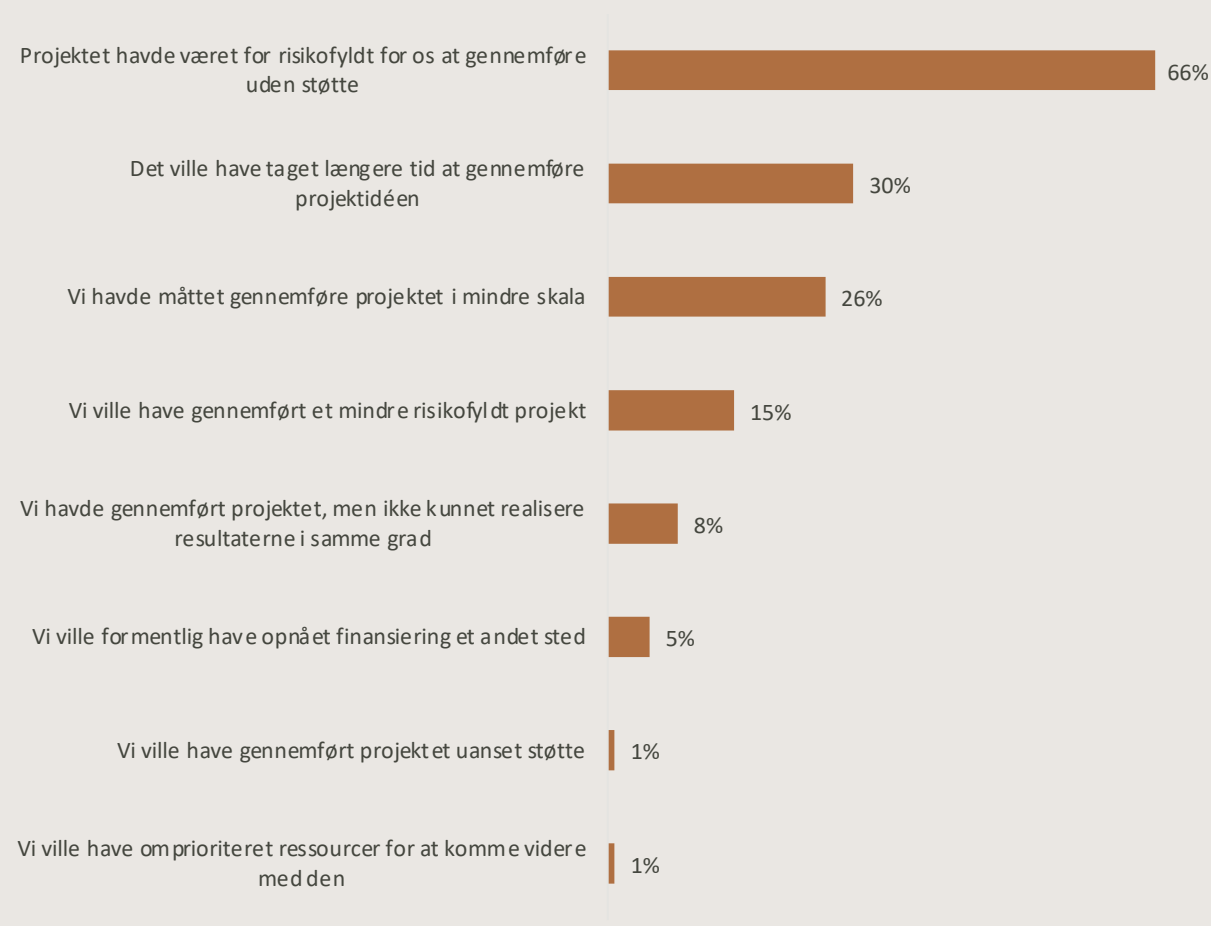
66% af projektlederne vurderer, at deres projekt ville have været for risikofyldt at gennemføre uden støtte fra EUDP. Sammenlignet med sidste evaluering (2019) er dette resultat 10%-point lavere. I denne evaluering har projektlederne kunne vælge flere svarmuligheder, hvorfor svarfordelingen på kategorierne afviger fra sidste evaluering (2019).

Herved ses også en stigning i projektledere der svarer, at projekterne havde taget længere tid at gennemføre (30% sammenlignet med 8% i 2019) eller at projekterne måtte udføres i mindre skala (26% sammenlignet med 7% i 2019). Endvidere mener 8% af projektlederne, at projektet ville være blevet gennemført uanset støtten, men at effektrealiseringen ville have lidt skade. Yderligere 5% anslår, at det havde været muligt at opnå finansiering andetsteds.

Besvarelsene indikerer, at EUDP's støtte er essentiel for, at projekterne i EUDP's projektportefølje gennemføres, da de ellers havde været for risikable, langsomme eller mindre ambitiøse at gennemføre. EUDP bidrager således med additionalitet i støttelandskabet ved at støtte projekter, der ellers ikke var blevet til. Additionalitet er en central forudsætning for at nå 2030-målsætningen om CO2-reduktion, da der i højere grad er behov for at støtte innovative og nyopfundne teknologier og metoder.

## Ville projektidéen efter din opfattelse være blevet gennemført i samme omfang, hvis projektet ikke havde modtaget støtte?

(Det er muligt at angive flere svar)



Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2019-2022.

N = 118



# Der er en høj grad af kontinuitet forbundet med EUDP-deltagelse

Kontinuitet er centralt i forbindelse med offentligt støttede projekter for at sikre, at den viden, der opbygges i projekter, bibeholdes i forskningsmiljøerne hos virksomhederne og universiteterne.

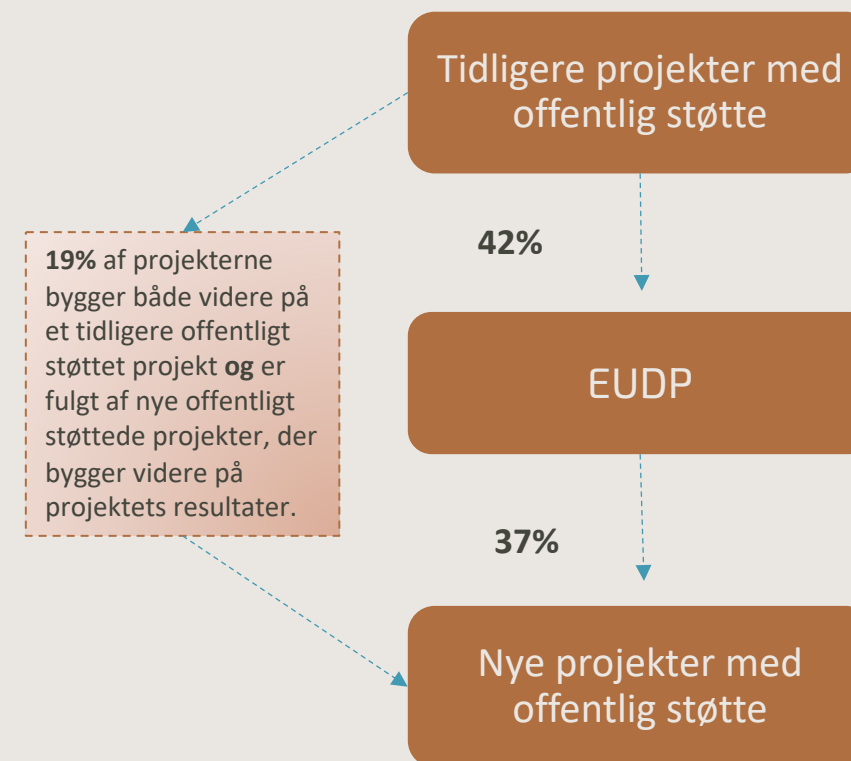
42% af EUDP-projekterne bygger videre på et tidligere offentligt støttet projekt, hvoraf 56% af projekterne bygger på tidligere EUDP-projekter. 42% af projekterne bygger på andre støtteprogrammer (fx ForskEL og EU-programmer), og 12% bygger på projekter støttet af Innovationsfonden.

37% af EUDP-projekterne er blevet fulgt op af nye offentligt støttede projekter, hvoraf 70% fulgt op af nye EUDP-projekter, 27% er fulgt op af andre støttede projekter (fx EU-programmer), og 7% er fulgt op af projekter støttet af Innovationsfonden.

I alt er der 19% af EUDP-projekterne, der både bygger videre på projekter med tidligere offentligt støttet projekter, og som også er fulgt op af nye projekter med offentlig støtte.

EUDP-projekternes kontinuitet ligger generelt på niveau med evalueringen af EUDP-projekter afsluttet i 2015-2018. Lidt flere projekter blev dog fulgt op af nye offentligt støttede projekter dengang med 43%.

Bygger projektet direkte videre på et tidligere projekt, som også har været medfinansieret af offentlige midler? Er projektet blevet fulgt op af nye offentligt støttede projekter, der bygger direkte videre på projektets resultater?



# Næsten hver fjerde EUDP-projekt får tilført yderligere finansiering

23% af EUDP-projekterne har fået tilført yderligere finansiering til det videre udviklingsforløb og/eller kommerialisering.

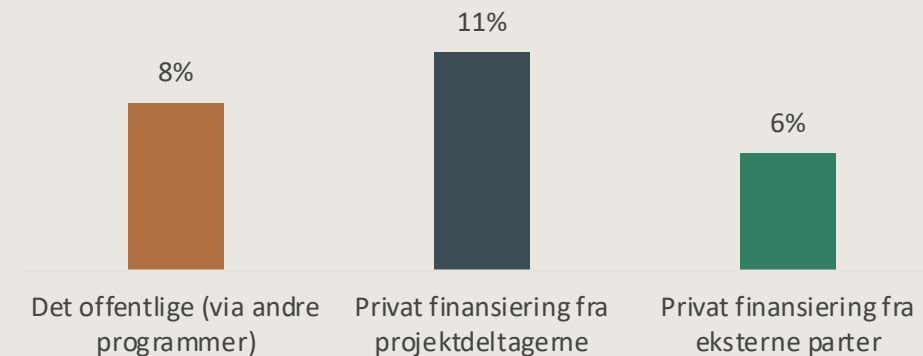
8% af projekterne har fået tilført yderligere kapital fra det offentlige (via andre programmer), 11% har fået yderligere finansiering fra projektdeltagere, og 6% har fået yderligere finansiering fra eksterne parter. Derudover har 7% af projekterne fået yderligere kapital uden at specificere beløb eller afsender\*.

186 mio. kr. er i alt modtaget af EUDP-projekterne i yderligere kapitaltilførsel, hvilket svarer til ca. 1.6 mio. kr. pr. projekt.

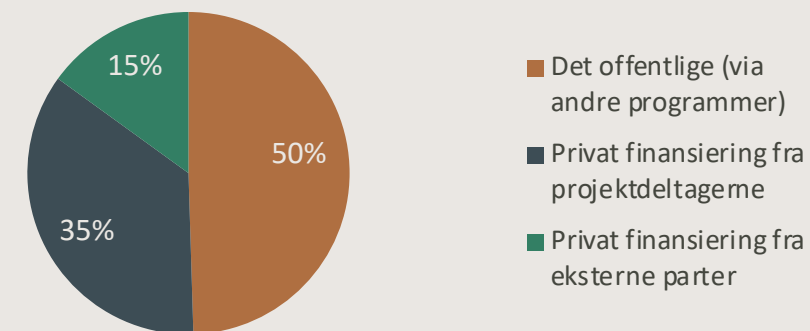
Midlerne fordeler sig med 50% fra offentlige programmer (92 mio. kr.), 35% fra projektdeltagere (66 mio. kr.) og 15% fra eksterne parter (28 mio. kr.).

Mængden af yderligere kapitaltilførsel for EUDP-projekter afsluttet i 2019-2022 er væsentlig lavere end EUDP-projekter afsluttet i 2015-2018, hvor yderligere kapitaltilførsel lå på 688 mio. kr. Kapitaltilførslen var dog dengang drevet af ét særlig stort projekt, der alene stod for 427 mio. kr. i yderligere tilført kapital, hvor f en stor del var hentet fra eksterne parter.

Hvor meget af den yderligere kapitaltilførsel kom fra følgende områder? (Fordeling af modtaget kapitaltilførsel blandt alle projekter)



Hvor meget af den yderligere kapitaltilførsel kom fra følgende områder? (Fordeling af den samlede kapitaltilførsel blandt modtagere)



Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2019-2022. N = 118. N = 19

Note: \*7% svarende til 8 projekter har angivet, at de har fået tilført yderligere kapital, men samtidig svaret 'ved ikke' til det opfølgende spørgsmål om beløb og afsender. Disse projekter er holdt ude af ovenstående figurer og estimeret af samlet mængde kapital.

# 0,3 kr. i yderligere kapitaltilførsel tiltrækkes pr. krone i EUDP-støtte

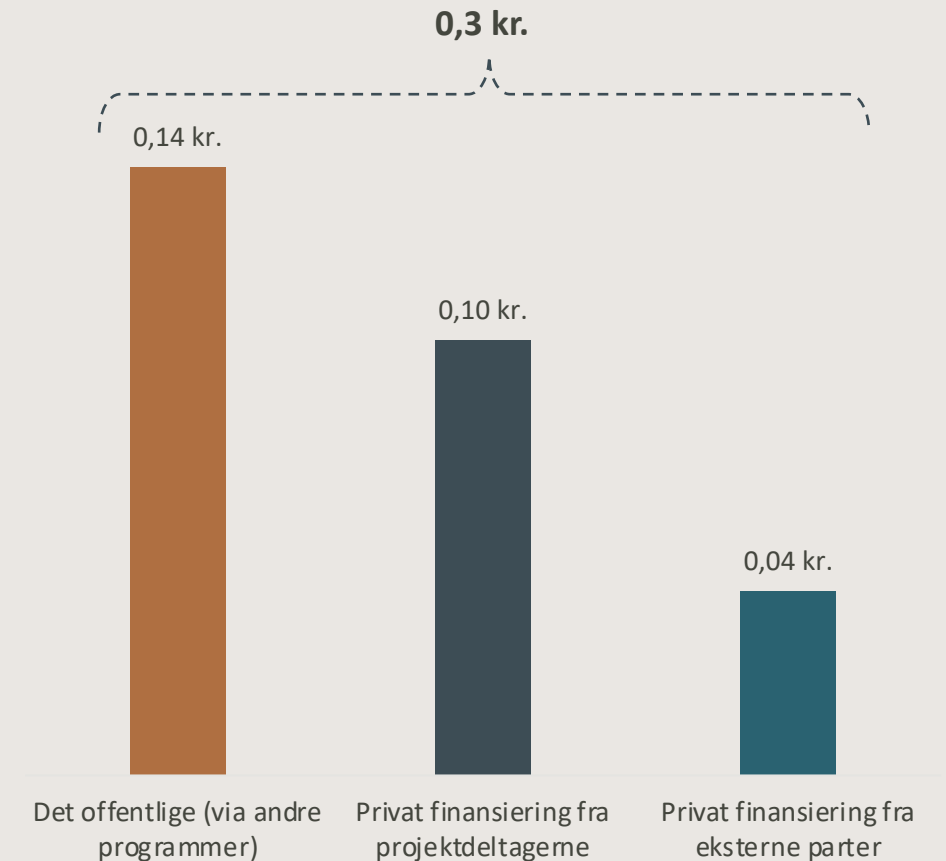
EUDP-projekterne tiltrækker i gennemsnit 0,3 kroner i yderligere kapitaltilførsel for hver krone, som projekterne har modtaget i støtte fra EUDP. Dette indikerer, at projekterne samlet set lykkedes med at tiltrække kapital udover den modtaget EUDP-støtte.

EUDP-projekterne har samlet set modtaget 679 mio. kr. i støtte igennem EUDP, og modtaget 186 mio. kr. i yderligere kapitaltilførsel.

Som det fremgår af figuren til højre, udgør offentlig støtte via andre programmer cirka halvdelen af den yderligere kapitaltilførsel - 0,14 kr. i yderligere kapital per krone i EUDP-støtte. Den resterende del af kapitaltilførslen kommer fra projektdeltagere med 0,10 kr. per krone i EUDP-støtte og eksterne parter med 0,04 kr. for hver krone i EUDP-støtte.

Som tidligere nævnt har 7% af EUDP-projekterne modtaget yderligere kapitaltilførsel, men valgt ikke at udspecificere beløb eller afsender. Disse projekter er ikke medtaget i disse udregninger, hvorfor det bør fremhæves, at de 0,3 kr. i yderligere kapitaltilførsel per krone i EUDP-støtte bør anses som et konservativt estimat, og at det reelle tal kan være betydeligt højere.

Hvor meget af den yderligere kapitaltilførsel kom fra følgende områder? (Beløb i kapitaltilførsel divideret med samlet EUDP-tilsagn)



Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2019-2022. N = 19

Note: 7% svarende til 8 projekter har angivet, at de har fået tilført yderligere kapital, men samtidig svaret 'ved ikke' til det opfølgende spørgsmål om, hvor kapitalen kom fra og hvor meget kapital. Disse projekter er holdt ude af ovenstående figurer og estimation af samlet mængde kapital.

# 81% er lykkedes med at udvikle ny eller forbedret teknologi

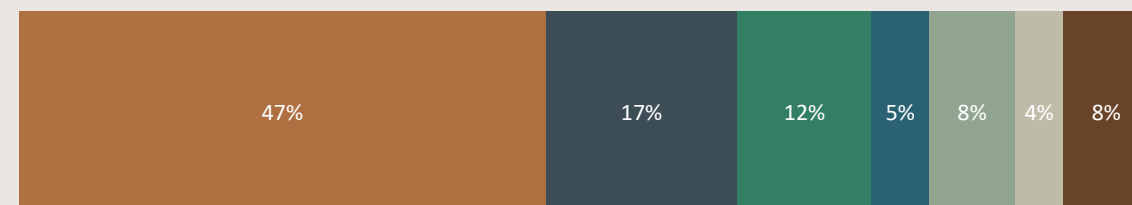
Samlet er det lykkedes 81% af projekterne at udvikle en forbedret eller ny teknologi. 47% af projekterne er lykkedes med dette inden for projektperioden, mens 34% har opnået dette med varierende udviklingsindsatser efter projektperioden.

Ved sidste evaluering i 2019 havde 13% af projekterne behov for yderligere væsentlig udviklingsindsats, der også krævede offentlig støtte. I denne evalueringsperiode er denne andel faldet til 5%, hvilket er et fald på 8%.

12% af projekterne er ikke lykkedes med at udvikle en forbedret eller ny teknologi, mens 8% fortsat arbejder på at nå derhen efter projektperioden.

Ligesom ved sidste evaluering (2019) bibeholder EUDP-projekterne succes med at udvikle nye eller forbedre teknologier både inden for og efter projektperioden.

Er I lykkedes med at udvikle en forbedret eller ny teknologi?



- Ja, inden for projektperioden
- Ja, efter projektperioden med en beskeden yderligere udviklingsindsats
- Ja, efter projektperioden med en væsentlig yderligere udviklingsindsats
- Ja, efter projektperioden med en væsentlig yderligere udviklingsindsats, der også krævede yderligere offentlig støtte
- Nej, men vi arbejder stadig på at nå derhen
- Nej, vi forventer ikke at kunne udvikle en forbedret eller ny teknologi
- Ved ikke

# Støttede projekter har god chance for at blive markedsført

Technology Readiness Level (TRL) måler modenheden af teknologiske udviklinger på en skala fra 1 til 9. En TRL-score på 1 indikerer basal teknologisk forskning, og en score på 9 indikerer, at teknologien lanceres på markedet. EUDP-projekter placerer sig på niveau 4-8, der omhandler udviklings- og demonstrationsfasen for nye teknologier.

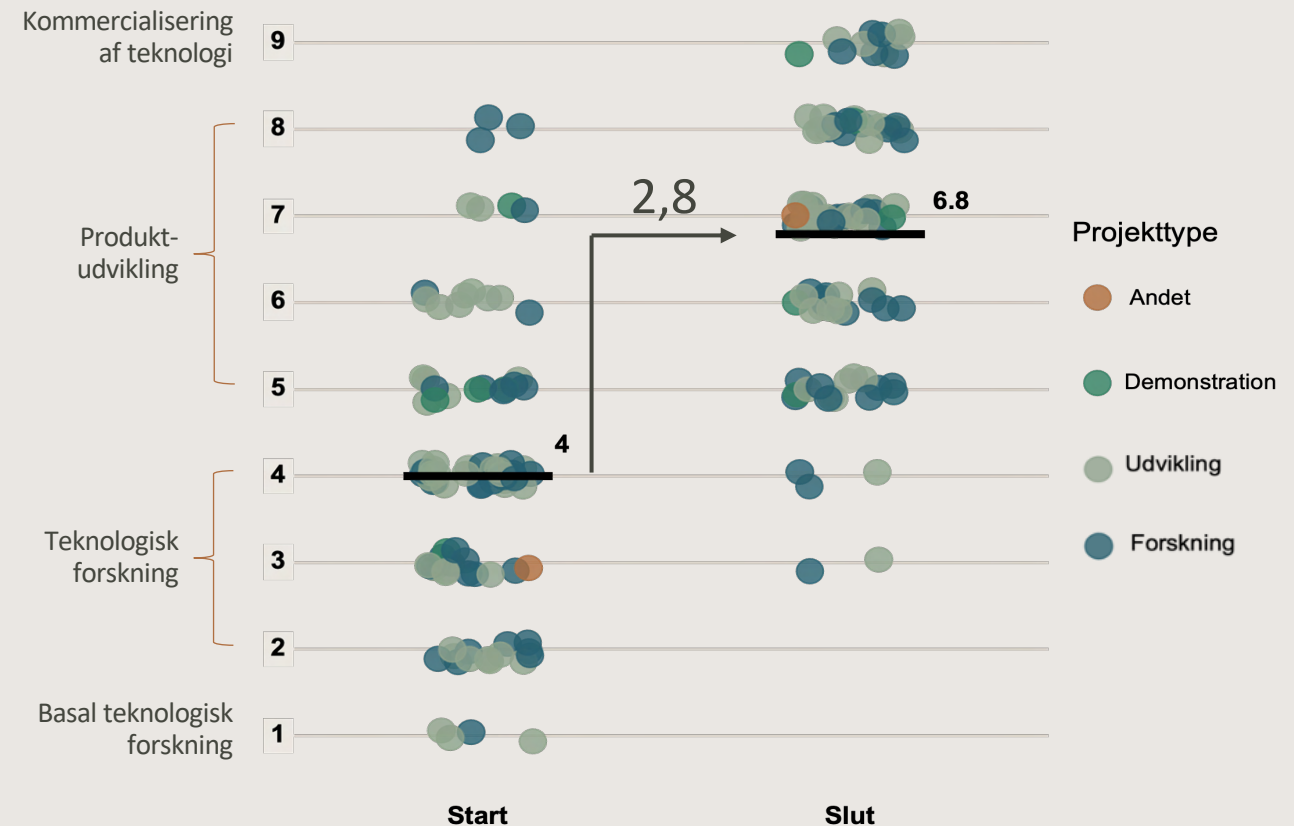
I gennemsnit støtter EUDP projekter, der starter på TRL 4 og slutter på 6,8, hvilket er en stigning på 2,8. En betydelig andel af projekterne har dog et endnu højere TRL-niveau end gennemsnittet. Som figuren til højre viser, er der ikke en entydig sammenhæng mellem projekttype og TRL-niveau. Derfor bør EUDP fremover også vurdere, hvilken værdi det giver at inddеле projekter efter projekttype.

Projekternes TRL ved start- og sluttidspunktet varierer på tværs af indsatsområder. Eksempelvis er der en tendens til, at projekter inden for "vind" og "energieffektivitet" starter lavt og oplever en stor stigning (se bilag, side 105).

Samlet set er der god sandsynlighed for, at en betydelig andel af teknologierne på sigt bliver markedsført, og deres effektskabelse bliver realiseret. Dog vidner det gennemsnitlige TRL-startpunkt om, at flere projekter, der er under TRL 4, støttes. Dette kan skyldes, at EUDP støtter delprojekter fra hovedprojekter, der omhandler markedsklare teknologier og som derfor har et højt TRL-niveau.

Sammenlignet med sidste evaluering i 2019 støtter EUDP i gennemsnit projekter på et lavere TRL-niveau (4,3 i 2019 vs. 4,0 i 2023), der også ender på et lavere TRL-niveau (7,0 i 2019 vs. 6,8 i 2023). Til gengæld løftes projekternes gennemsnitlige TRL-niveau en smule mere (2,7 i 2019 vs. 2,8) 2023, hvilket vidner om, at den teknologiske modenhed er steget mere i 2023 sammenlignet med 2019.

Hvilket TRL (Technology Readiness Level) fra 1-9 startede jeres innovation på? samt "Hvilket TRL (Technology Readiness Level) fra 1-9 endte jeres innovation på?"



Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2019-2022. N = 95 (spørgsmålet er kun stillet til projektlederne, som kunne angive et TRL-niveau)

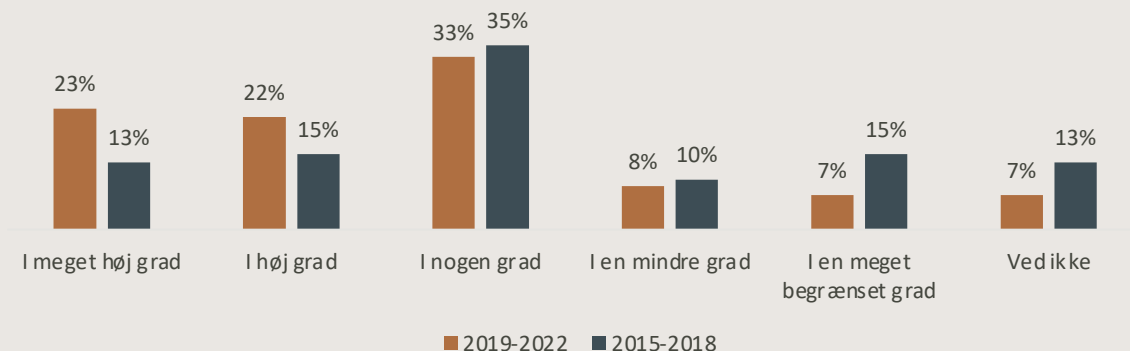
# Halvdelen lever op til deres kommercialiseringsplaner...

Omtrent halvdelen af projektlederne svarer, at de endelige kommercialiseringseffekter fra projektet lever op til de forventninger som blev angivet ved ansøgningstidspunktet. Et flertal af projektledere har svaret, at de kommercialielle effekter i nogen grad lever op til de oprindelige planer.

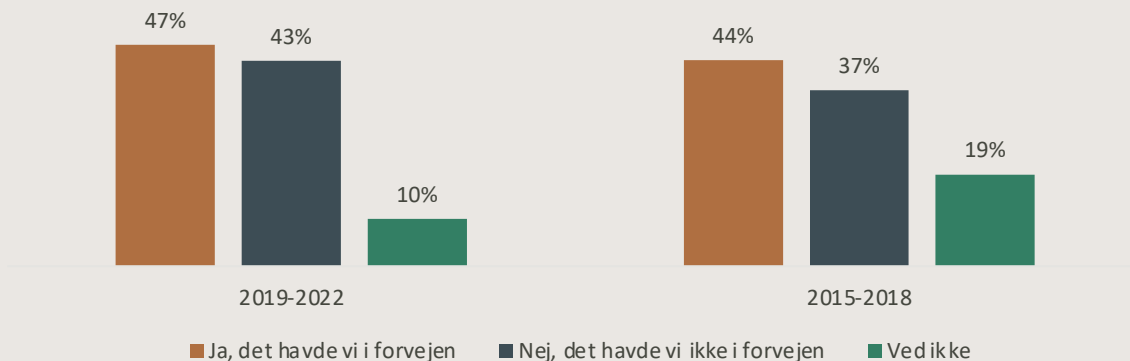
På tværs af besvarelsene ser vi, at projekterne i perioden 2019-2022 i større grad lever op til deres kommercialiseringsplaner sammenlignet med sidste evalueringperiode. Dette kan indikere, at særligt for de nyest afsluttede projekter har det en positiv værdi, at EUDP stiller krav om, at ansøgere skal formulere planer for kommercialisering allerede ved tidspunktet for indgivelse af ansøgning. At projektlederne i høj grad vurderer, at de lever op til disse planer, kan betyde, at det har en positiv effekt, at ansøgere "tvinges" til at gøre sig overvejelser om fx markedet og konkurrenter på et tidligt stadie. Det kan ligeledes indikere, at projekterne overvejende beskriver forretningsplaner i ansøgningen til EUDP som er realistiske.

I perioden 2015-2018 svarer projektlederne i højere grad sammenlignet med perioden 2019-2022, at deres projekter har levet op til kommercialiseringsplanerne i meget begrænset grad eller, at de ikke ved, hvorvidt de har levet op til planerne. Forskellen mellem projektperioder kan muligvis skyldes, at projekterne i perioden 2015-2018 har haft en længere tidshorisont til at indfri de kommercialielle forventninger og effekter end projekterne i perioden 2019-2022.

I hvilken grad lever de kommercialielle effekter af projektet op til det, som I angav på ansøgningstidspunktet i form af en forretningsplan eller lignende?



Havde I i forvejen en formuleret forretningsplan eller lignende på ansøgningstidspunktet, eller blev den først udarbejdet til brug for ansøgningen?



# ... og halvdelen af projekterne kommer kommercialiserer deres produkt

Knap halvdelen af projekterne, der har udviklet ny eller forbedret teknologi, har kommercialiseret disse teknologier i dag. Desuden forventer 43% stadig at kunne kommercialisere teknologierne på sigt. Såfremt forventningerne fra de 43% projektledere indfries vil 87% i alt opnå kommercialisering.

Sammenlignet med sidste evaluering (2019) har 8%-point flere projektledere kommercialiseret deres projekter end sidst, mens 8%-point færre projektledere forventer at kunne kommercialisere på sigt.

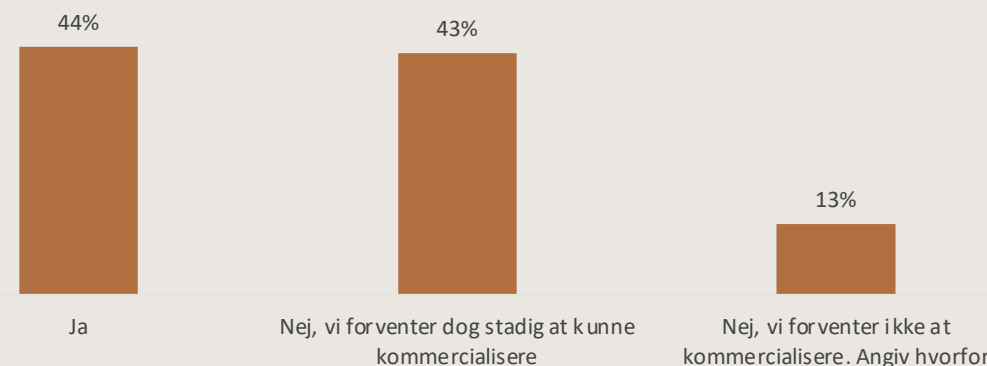
På tværs af hele EUDP's projektportefølje, inklusiv de projekter som ikke har udviklet eller forbedret ny teknologi, har 36% projekter kommercialiseret deres produkt.

13% forventer ikke at kunne kommercialisere deres projekter i noget omfang. Projektlederne, der ikke forventer at kunne kommercialisere projekterne, uddyber dette i deres åbne besvarelser. Projektlederne uddyber blandt andet, at projektresultaterne ikke omhandler konkrete teknologier, der kan markedsføres, men rettere viden og metoder, der kan deles og anvendes i andre dele af industrien.

Herudover nævner enkelte projektledere også, at deres produkter i sidste ende ikke har vist sig at være rentable under de nuværende energistrukturer eller fordi konkurrenter har overhalet projektet udviklings- eller kommercialiseringsmæssigt.

En enkelt projektleder nævner også, at projektets resultater ikke kan kommercialiseres direkte i Danmark. Derimod kan udenlandske partnere muligvis kommercialisere resultaterne som i øvrigt allerede anvendes i Danmark.

Er det lykkedes at kommercialisere produktet i dag?



”Resultatet var viden og ikke en teknologi.”

”Projektet stiller relevante offentlige geodata frit til rådighed for industrien.”

”Der er udenlandske partnere, der evt. kan kommercialisere dele af projektresultaterne. De danske resultater anvendes dog, hvilket giver anledning til salg af viden i forskellige sammenhænge.”



”Vi arbejder på metoder som så kan bruges i industrien.”

”Produktet viste sig ikke at være rentabelt under de nuværende energistrukturer.”



Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2019-2022. N = 95 (Spørgsmålet er kun stillet til projektledere der angav, at de har udviklet ny eller forbedret teknologi).

# EUDP har øget fokus på kommercialisering



Siden evalueringen i 2019 er det blevet indført som krav, at **virksomheder skal angive en plan for kommercialisering ved ansøgningstidspunkt**. Dette krav har til formål at motivere deltagerne til at kommercialisere.

Sammenlignet med sidste evaluering er der en **4%-point stigning i andelen af adspurgte projektdeltagere hvor kommercialisering er lykket**.



Størstedelen af de virksomheder der har haft en kommercialiseringsplan før ansøgningstidspunktet lykkes med kommercialisering i perioden.

Dette tyder på, at der er en **positiv korrelation mellem at have en etableret kommercialiseringsplan og lykkes med at gennemføre kommercialisering**.

Dog tyder det på, at en kommercialiseringsplan udelukkende har en effekt hvis den er etableret før ansøgningsprocessen.



Dermed har de de **planer der udarbejdes i forbindelse med ansøgningsprocessen ikke en identificerbar effekt** ift. at intensivere kommercialiseringsprocessen.

Det er dog ikke alle virksomheder, der modtager bevilling, som har mulighed for at kommercialisere grundet et for **lavt TRL niveau**.

Kommercialisering har tæt forbindelse til eksport og internationalisering, hvilket er afgørende for danske teknologiers positionering. Siden sidste evaluering er **andelen af EUDP-virksomheder, der eksporterer, steget med 11%-point**.



# Projekter der søger patent får i gennemsnit godkendt ét patent

Knap en femtedel af projekterne har ført til søgte eller godkendte patenter. Dette udgør et lille fald sammenlignet med sidste evaluering (2019), hvor 29% af projekterne havde ansøgt om eller fået godkendt patenter.

27 afsluttede projekter, fra perioden 2019-2022, har søgt eller fået godkendt patenter. Tilsvarende har 22 afsluttede projekter fra perioden 2015-2018 søgt eller fået godkendt patenter. I gennemsnit har projektdeltagerne fra de respektive projektperioder søgt henholdsvis 3,1 og 8 patenter og har i gennemsnit fået godkendt henholdsvis 2,4 og 3,5 patenter. De fleste patenter er blevet søgt i løbet af projektperioden, hvor projektdeltagerne i gennemsnit søgte om henholdsvis 1,9 patenter og 1,3 patenter mod henholdsvis 1,2 og 6,7 patenter efter projektperioden.

Projektdeltagerne har fået godkendt flere patenter efter projektperioden er afsluttet, hvor henholdsvis 1,3 og 2,5 patenter i gennemsnit er blevet godkendt, sammenlignet med henholdsvis 1,1 og 1,0 patenter under projektperioden.

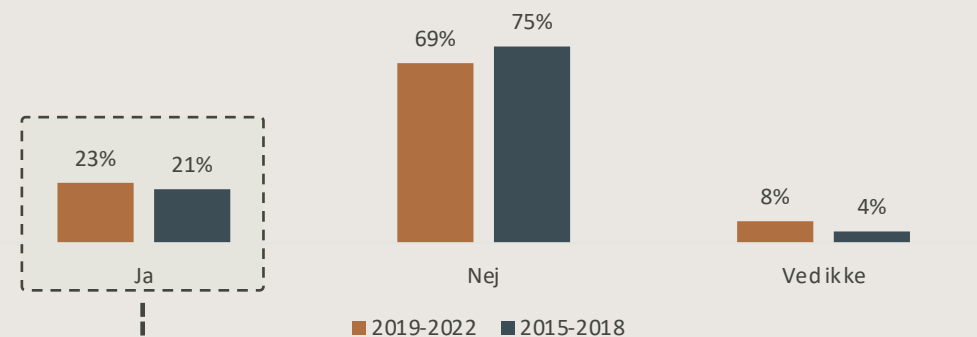
Samlet set har de 230 projektledere i spørgeskemaundersøgelsen søgt om 147 patenter og fået godkendt 61. Dette fordeler sig mellem evalueringsperioderne på følgende måde:

2015-2018: Ansøgt og ikke godkendt = 52 / Godkendt = 42

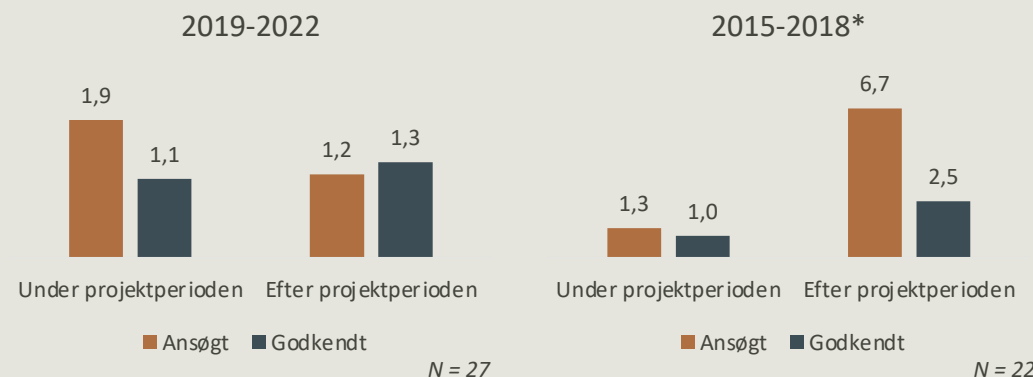
2019-2022: Ansøgt og ikke godkendt = 34 / Godkendt = 19

\*Bemærk, at det høje gennemsnit i ansøgte og godkendte patenter fra projekter i perioden 2015-2018 skyldes, at ét enkelt projekt har søgt 30 patenter og har fået godkendt 18 patenter. Sammenlignet med sidste periode er der ikke bemærkelsesværdige forskelle, når øvrige eksempler ekskluderes fra datasættet.

Har I på nuværende tidspunkt ansøgt om eller fået godkendt et eller flere patenter i forbindelse med projektet?



Hvor mange patenter har I ansøgt om (fået godkendt) undervejs i (efter) projektperioden?



Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2015-2018 & 2019-2022.

Note til figur 1: N = 230 (2019-2022: 118 / 2015-2018: 112)

Note til figur 2: Fire spørgsmål til antal patenter søgt hhv. modtaget under hhv. efter projektperioden.

Værdierne er gennemsnit. Kun stillet til deltagere, der svarede 'ja' til at have søgt patenter.

# Der er søgt og godkendt flere patenter end i forrige evaluering

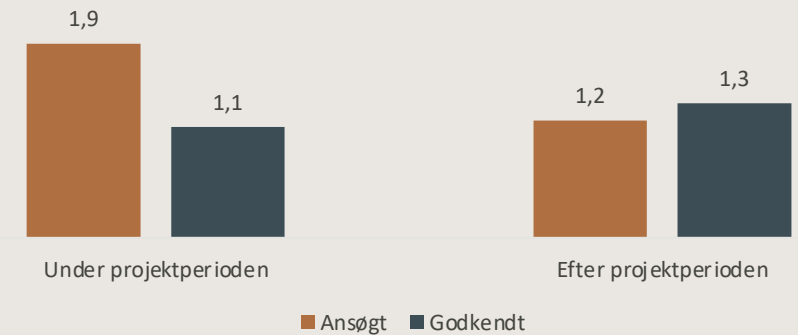
Blandt 118 projektledere i perioden 2019-2022, der har svaret på spørgeskemaundersøgelsen, er der tilsammen søgt 53 patenter og godkendt 19 patenter (både under og efter projektperioden).

Sammenlignet med den tidligere evaluering (2019) blev der blandt 97 projektledere søgt over 100 patenter, hvilket udgør flere patentansøgninger end projekterne i denne evaluering. Det er dog vigtigt at bemærke, at projekterne, der er inkluderet i sidste evaluering, havde markant flere patentansøgninger, end ved forrige evaluering. Det kan derfor tyde på, at de projekter, der har deltaget i evalueringen fra 2019 har henholdsvis søgt og fået godkendt ekstraordinært mange patenter.

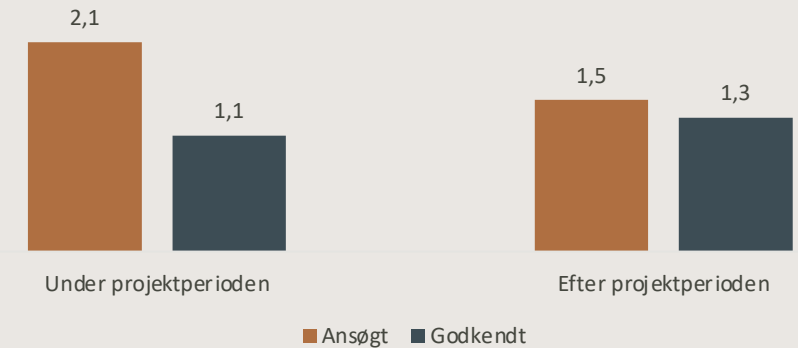
Sammenlignet med forrige evalueringsperiode (2015), hvor der blev identificeret 16 ansøgte patenter blandt 73 afsluttede projekter, har projekterne i denne evalueringsperiode (2023) klaret sig markant bedre.

Hvor mange patenter har I ansøgt om (fået godkendt) undervejs i (efter) projektperioden?

Projekter i perioden 2019-2022



Projekter i perioden 2015-2018 (fra evaluering 2019)



Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2015-2018 & 2019-2022.

Note til figur 1: N = 27 (Projekter i perioden 2019-2022)

Note til figur 2: N = 28 (figur over ansøgte patenter fra sidste evaluering 2019)

# 27% af private virksomheder oplever meromsætning pga. EUDP

I spørgeskemaundersøgelsen er projektledere fra private virksomheder blevet spurgt om, hvorvidt de har oplevet en meromsætning som følge af projektet. Her svarer 27%, at de har oplevet meromsætning, 52% at de ikke har og 22% svarer 'ved ikke'.

Andelen, der har oplevet en meromsætning, er lidt lavere end ved evalueringen af EUDP i 2019, hvor 32% af projekter afsluttet i 2015-2018 havde oplevet en meromsætning.

I den nærværende evaluering er spørgsmålet om meromsætning også blevet stillet til EUDP-projekter afsluttet i 2015-2018, og i dag fremgår det, at andelen, der har oplevet en meromsætning, er på niveau med i 2019.

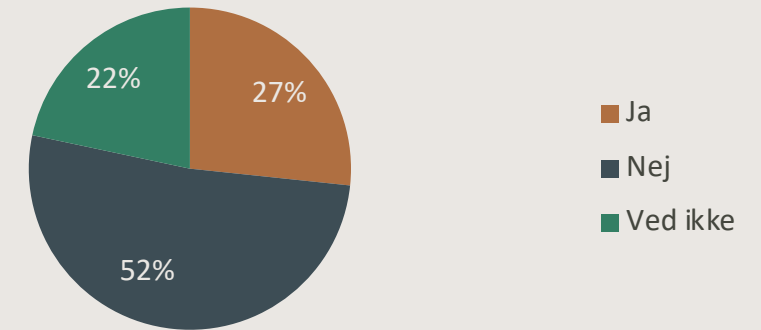
Dette indikerer, at der ikke bør forventes en betragtelig stigning i andelen af EUDP-projekter afsluttet i 2019-2022, der oplever meromsætning i fremtiden.

Økonomiske parametre som disse bør dog antages at være meget påvirkelige af den generelle økonomiske situation, der de seneste år har været meget udfordret af blandt andet på grund af pandemi, energi- og forsyningskrise.

Projektledere fra private virksomheder er også spurgt til, hvorvidt de har oplevet en øget omsætning som følge af projektet, der ikke har direkte tilknytning til selve teknologien fx via øget synlighed eller salg til forbindelse, der er opstået igennem EUDP-projektet. Til spørgsmålet svarer 32%, at de har oplevet øget omsætning, 45% at de ikke har og 23% svarer 'ved ikke'.

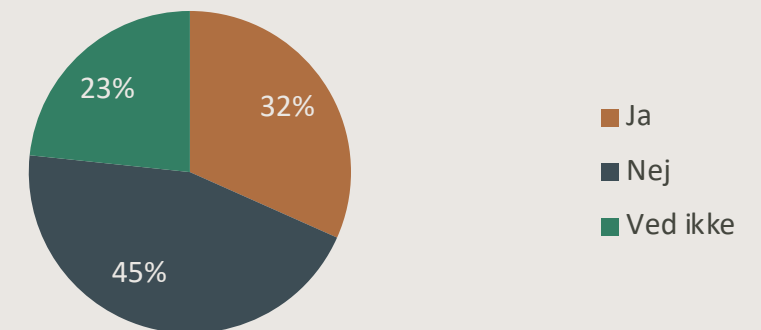
## Har du til dags dato oplevet en meromsætning som følge af projektet?

(Fordeling for private virksomheder med projektafslutning 2019-2022)



## Har I oplevet øget omsætning som følge af projektet, som ikke har med teknologien at gøre (eksempelvis mere synlighed og salg af andre produkter efter møder i forbindelse med projektet)?

(Fordeling for private virksomheder med projektafslutning 2019-2022)



# Projekternes impact

# Økonomisk impact

PROJEKTERNES IMPACT

# Introduktion til økonomisk impact

I dette afsnit belyses, hvilke økonomiske effekter EUDP's projektportefølje har. Vi vil i dette kapitel fokusere på materialiserede effekter såsom påvirkning på beskæftigelse og omsætning. Udover de økonomiske effekter, der belyses i dette kapitel, skaber EUDP-midlerne også effekter i form af kommercieltiserings-, teknologi- og netværkseffekter jf. afsnittet Resultater af projekterne s. 33.

Kapitlet tager udgangspunkt i data fra Energistyrelsen og Danmarks Statistik samt en spørgeskemaundersøgelse besvaret af projektdeltagerne.

For at belyse EUDP-bevillingernes økonomiske impact på omsætning og beskæftigelse sammenlignes med to kontrolgrupper, hhv. de afviste ansørgervirksomheder og industrien i alt. For at belyse EUDP-effekten vægtes resultaterne med, hvor stor en andel hver bevilling udgør af virksomhedernes samlede omsætning. Endvidere anvendes en indeksering af de tre grupper, da dette gør det muligt at sammenligne de tre gruppers økonomiske vækst.

Udover at analysere de direkte økonomiske effekter analyseres også de afledte effekter, der opstår gennem køb og salg af varer.



# Projekternes impact



Siden 2012 har **EUDP** bidraget til at **skabe omkring 7.000 årsværk**.

**Knap halvdelen** af deltagerne fra perioden 2019-2022 **forventer vækst i antal medarbejdere, omsætning og eksport**.



EUDP's samlede bidrag på ca. 4,4 mia. kr. siden 2012 har genereret en meromsætning på ca. 19 mia. kr.

Et **tilskud fra EUDP** giver virksomhederne et **forspring de næste 3 år** fra bevillingstidspunktet sammenlignet med lignende virksomheder.



**EUDP-støttede virksomheder har ca. 10%-point flere højtuddannede ansatte** end lignende virksomheder og 15%-point flere end den øvrige industri.

**6%-point flere** EUDP-støttede virksomheder **eksporterer varer og services til udlandet** sammenlignet med andre lignende virksomheder.



Med **3,3 mia. kr. bevilliget** mellem 2015-2022 er der skabt **1,6 mia. kr. i afledt omsætning og 918 årsværk**.

I gennemsnit vurderer deltagerne, at tilskuddet har bidraget til at **skabe eller fastholde 8 stillinger** mellem 2015-2022.

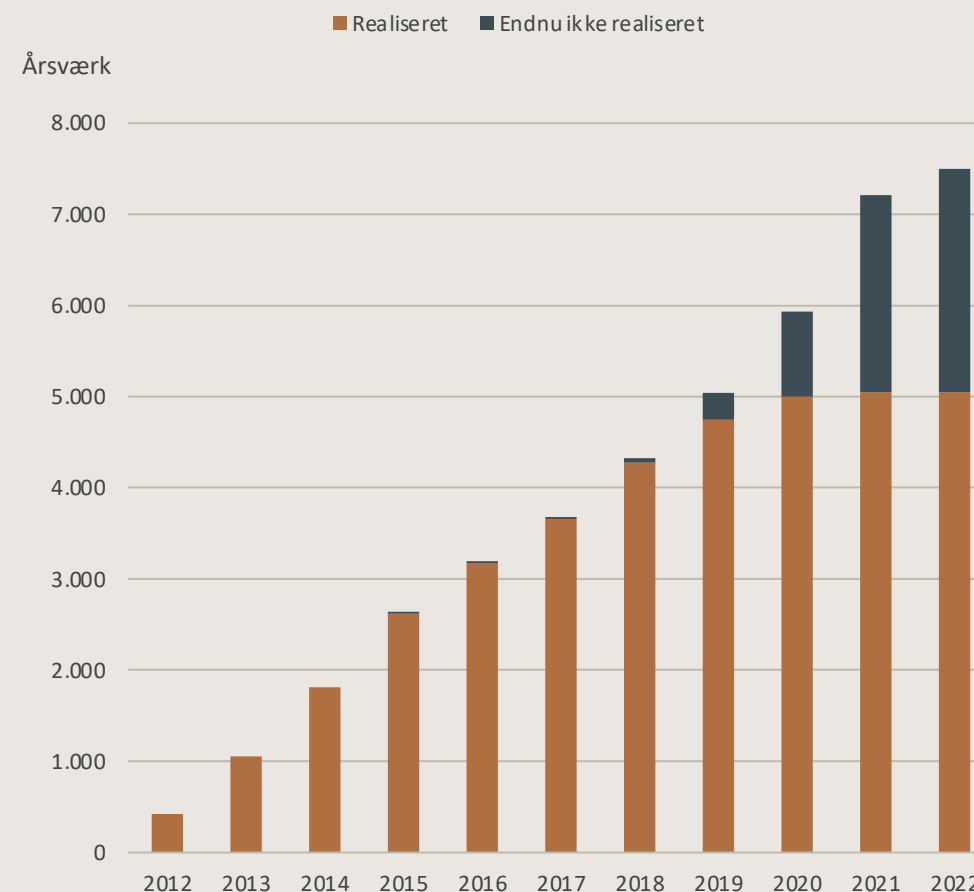
# Bidraget fra EUDP vil skabe 7.000 årsværk

I perioden 2012-2022 forventer EUDP's bevillinger samlet set at bidrage til ca. 7.000 årsværk. Omtrent en tredjedel af den samlede beskæftigelse er dog endnu ikke realiseret, enten fordi projekterne endnu ikke er afsluttet eller fordi de er afsluttet for kort tid siden, hvorfor den fulde effekt ikke er indtruffet.

Den samlede effekt er beregnet som årsværkseffekten pr. mio. kr. i tilskud, ekstrapoleret til de samlede tilskud givet af EUDP. Dvs. for projekter i deres første år antages, at de fremadrettet vil have samme gennemsnitlige effekter, som de projekter, der har eksisteret i længere tid.

Der er dog en vis usikkerhed om estimaternes størrelse. Det skyldes, at forskellige opgørelsesmetoder giver forskellige estimater for, hvad projektdeltagerne får ud af deres deltagelse i EUDP. Dog er den generelle tendens, at EUDP-bevilling bidrager til øget beskæftigelse i de berørte virksomheder.

EUDP bidrager med ca. 7.000 årsværk





# EUDP-virksomheder vækster mere end den øvrige industri

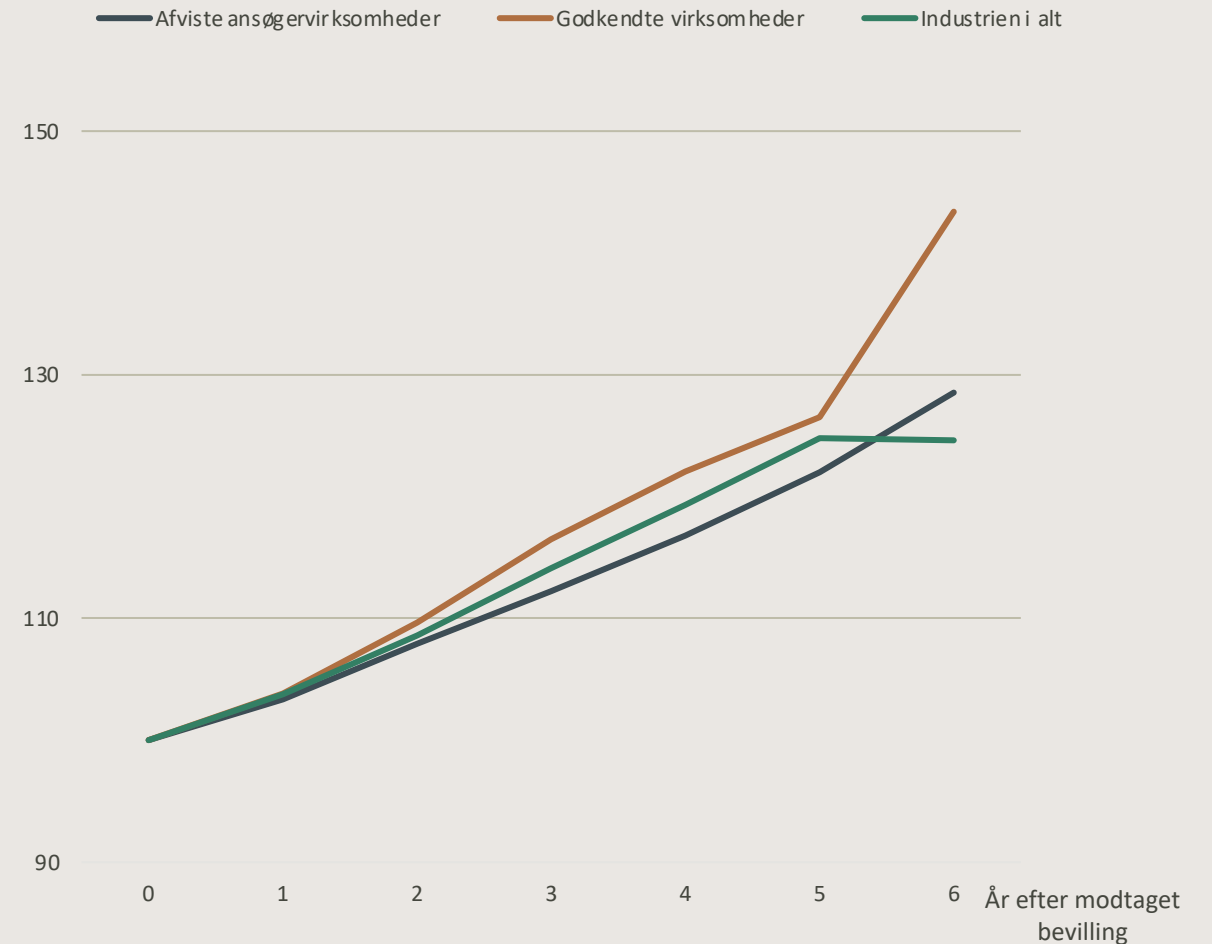
I den statistiske måling følger vi udviklingen i EUDP-virksomhedernes beskæftigelse siden, de modtog deres tilskud fra EUDP.

Vi anvender to forskellige kontrolgrupper for at identificere, hvordan EUDP-virksomhedernes beskæftigelse udvikler sig sammenlignet med andre lignende virksomheder. De to kontrolgrupper vi anvender er:

- 1) Alle danske industrivirksomheder, da disse giver et generelt billede af den generelle beskæftigelsesudvikling i dansk økonomi.
- 2) Virksomheder, der har søgt om EUDP-støtte, men som har fået afslag, da disse virksomheder antages at have mange af de samme karakteristika som virksomheder, der har modtaget tilskud.

Figuren viser, at alle tre virksomhedsgrupper generelt følger samme beskæftigelsestendens. Dog har de godkendte virksomheder en relativt større vækst sammenlignet med de to kontrolgrupper. Denne tendens kan skyldes, at EUDP-midler ikke er forventede ressourcer som kan give virksomhederne et opadgående boost.

Udviklingen i årsværk for EUDP-virksomhederne og de to kontrolgrupper



Kilde: ADC på baggrund Energistyrelsen og Danmarks Statistik.

Note: Figurene indeholder kun private virksomheder, som ligger inden for brancherne A-N. Da der er færre godkendte virksomheder som vi kan følge i 6 år end de første år efter modtaget bevilling bliver den statistiske usikkerhed større over tid.

# Hvert projekt har i gennemsnit skabt eller fastholdt seks ansatte

I flere tilfælde medfører bidraget fra EUDP, at deltagende virksomheder kan fastholde deres ambitionsniveau ift. udvikling af teknologier og skalering af virksomheden. I flere tilfælde betyder dette konkret, at virksomhederne har kunne erhverve sig nye kompetencer og kapacitet gennem øgede ansættelser.

Blandt projektlederne har flest svaret, at de har skabt eller fastholdt forskerstillinger og stillinger til medarbejdere med anden videregående uddannelse – både i egen organisation og for alle projektdeltagere.

På tværs af projekterne afsluttet fra 2015-2022 er der skabt eller fastholdt flest stillinger til faglærte, ufaglærte og medarbejdere med anden videregående uddannelse.

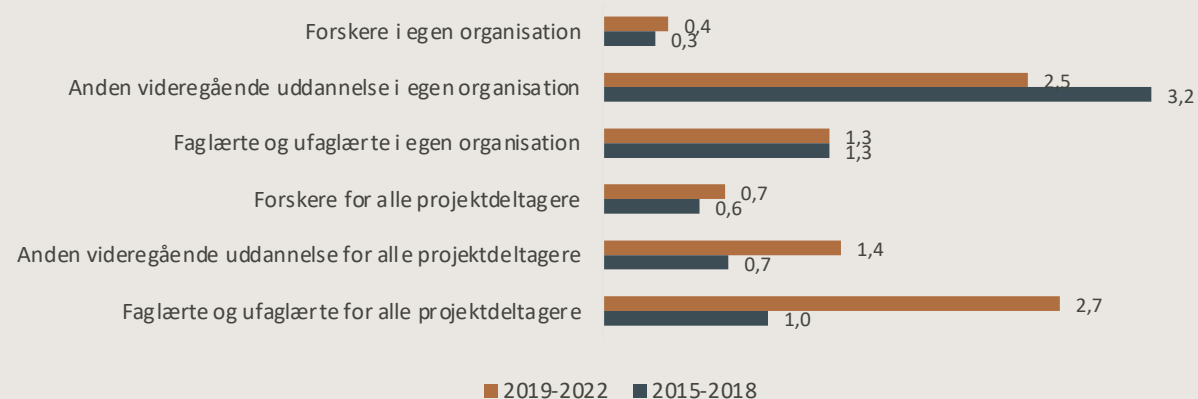
I gennemsnit har de støttede EUDP-projekter afsluttet i perioden 2015-2022 selv vurderet, at de har fastholdt eller skabt 6 nye stillinger.

## Hvor mange nye stillinger er blevet skabt eller fastholdt, som ellers ville have været nedlagt i din egen virksomhed/organisation og samlet set for projektdeltagere i forbindelse med projektet?

(Det er muligt at angive flere svar)



## Gennemsnitlig antal nye eller fastholdte stillinger



Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2015-2018 & 2019-2022. Grafen viser kun tal for de virksomheder der har skabt eller fastholdt en eller flere stillinger. Note til figur 1: N= 176 (2015-2018: 85 / 2019-2022: 91); Note til figur 2: N= 230 (2015-2018: 112 / 2019-2022 :118) 58  
Virksomhederne vurderer selv at der er skabt eller fastholdt 1851 stillinger.

# EUDP-virksomhedernes forventninger til beskæftigelse

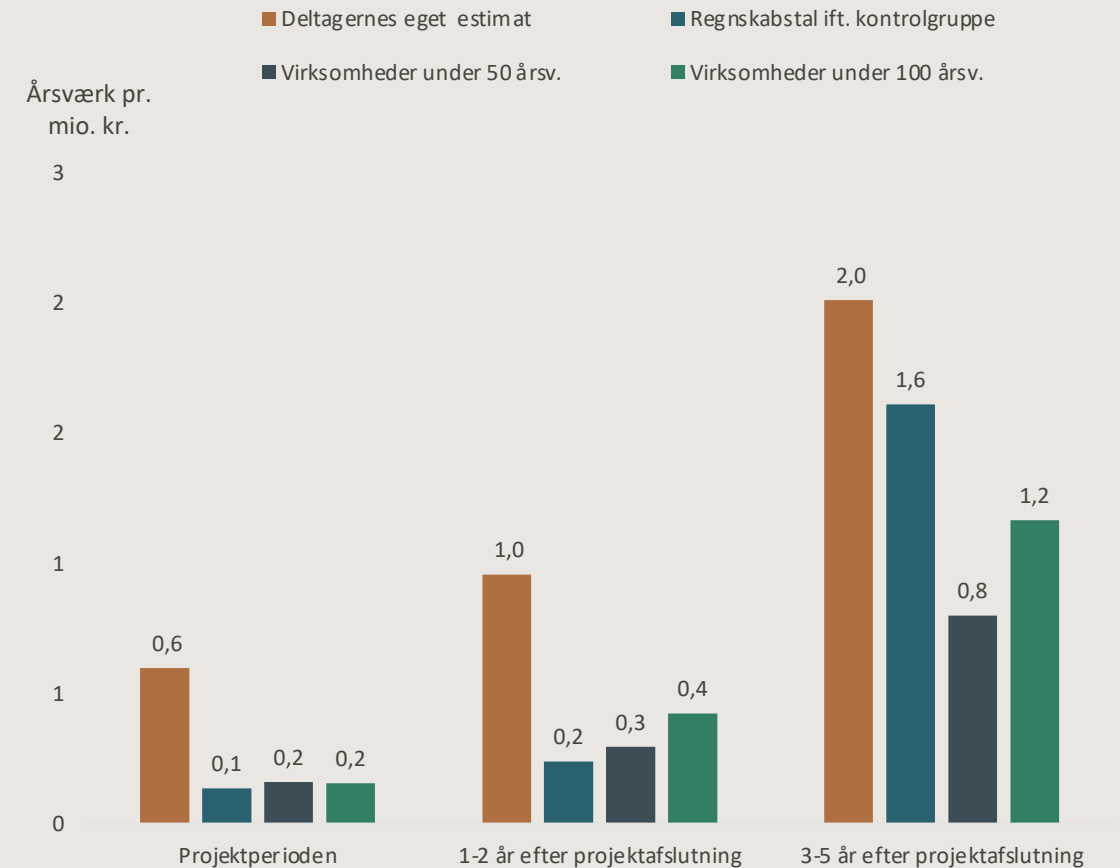
EUDP indsamler vurderinger om beskæftigelsesforventninger fra projektdeltagerne ved projekternes afslutning, der vedrører både den hidtidige udvikling og forventningerne til fremtiden. Da der er stor forskel på opgørelsesmetoden, skaber det stor variation af angivet beskæftigelse på tværs af projekter. Dog er det interessant at sammenligne, hvorvidt projektdeltagernes egen vurdering stemmer overens med de effekter, der er realiserede.

Som vist på forrige side har vi også fulgt udviklingen i EUDP-deltagernes regnskabstal opgjort via Danmarks Statistik. Effekten er opgjort som mervæksten i forhold til den af de to kontrolgrupper (afviste ansøgere og industrien generelt), hvis vækst afviger mindst fra EUDP-virksomhedernes. På denne måde måler vi beskæftigelseseffekten konservativt.

De regnskabsbaserede estimater er konsekvent lavere end deltagernes egne angivelser. Afgrænser man til EUDP-virksomheder under 50 eller 100 årsvær, opnås ligledes estimater, der er konsekvent lavere end deltagernes egne estimater. Det vil sige, at virksomhederne generelt ansætter færre medarbejdere, end de forventer.

Grundet den statistiske usikkerhed har vi i beregningen af den samlede beskæftigelseseffekt anvendt et estimat, som er et gennemsnit af de to yderpunkter.

Beskæftigelseseffekten af EUDP



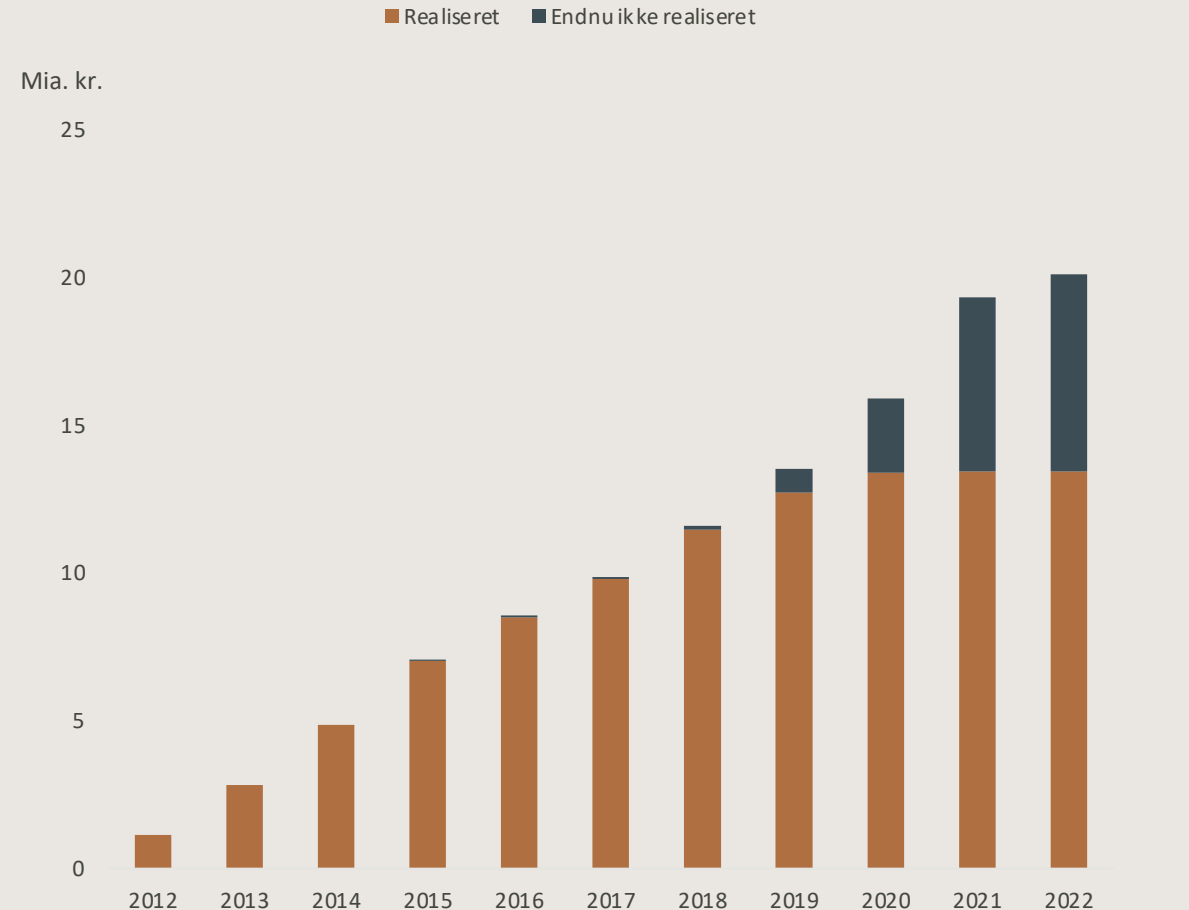
# Hver EUDP-krone giver mere end 4 kr. i meromsætning

Siden 2012 har EUDP samlet bidraget med ca. 4,4 mia. kr. til energiteknologiske projekter. Disse bevillinger forventer at generere ca. 19 mia. kr. i meromsætning, hvilket er mere end en firdobling i forhold til det oprindelige tilskudsbeløb. Dog er omtrent en tredjedel af den samlede omsætning endnu ikke realiseret, fordi projekterne er afsluttet for relativt kort tid siden, hvorfor den fulde effekt endnu ikke er indtruffet.

Der er imidlertid betydelig usikkerhed om estimaternes størrelse. Det skyldes, at forskellige opgørelsesmetoder giver forskellige estimater for, hvad projektdeltagerne får ud af deres deltagelse i EUDP. Usikkerheden er særligt udtalt ved opgørelsen af omsætning, da denne typisk har mere volatile udsving end beskæftigelsen, da det typisk går hurtigere at opskalere salg end beskæftigelse ved organisationsopbygning.

Den samlede effekt er beregnet som effekten pr. mio. kr. i tilskud ekstrapoleret til det samlede tilskud givet af EUDP. Det vil sige, at for projekter i deres første år antages det, at de fremadrettet vil have de samme gennemsnitlige effekter, som det har været tilfældet for projekterne, der har eksisteret i længere tid.

EUDP bidrager til ca. 19 mia. kr. i meromsætning



# EUDP tilskud skaber boost i virksomhedernes omsætning

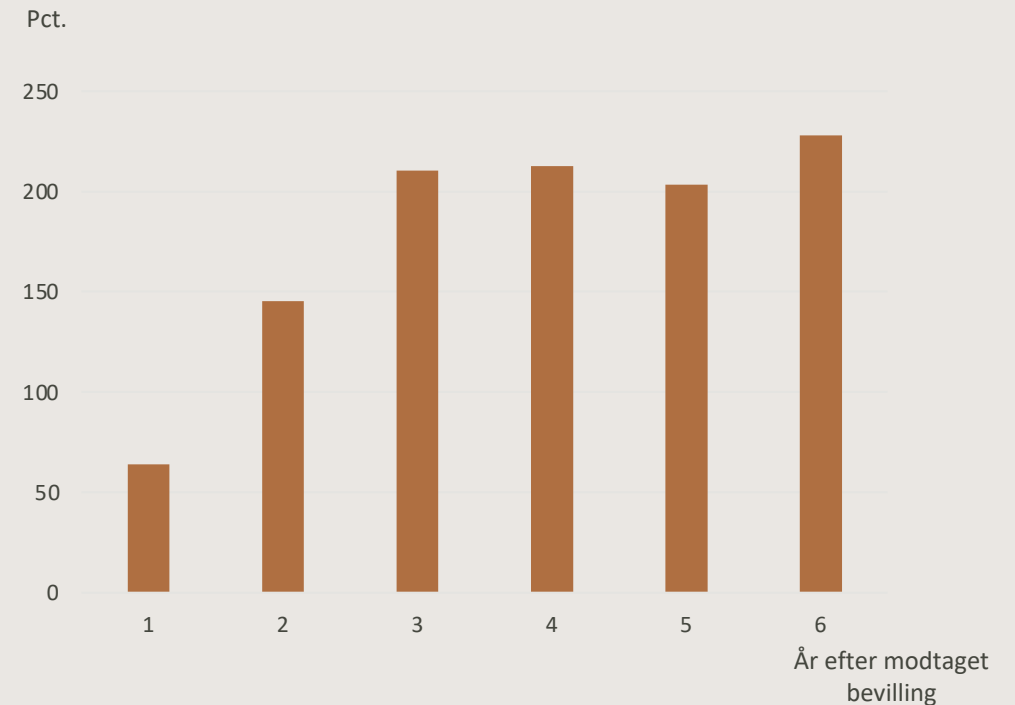
I den statistiske måling følger vi udviklingen i EUDP-virksomhedernes beskæftigelse siden deres EUDP-tilskud. Figuren viser, hvordan omsætningen i EUDP-virksomheder udvikler sig fra det år, de har modtaget bevilling.

Denne figur viser forskellen i vækst mellem kontrolgruppe og EUDP-virksomheder akkumuleret over tid. Det ses, at de EUDP-godkendte virksomheder har en høj vækst sammenlignet med kontrolgruppen. Denne vækst er især relativt højere de to første år, efter de har modtaget en bevilling. Herefter bliver forskellen mellem omsætningsvæksten for EUDP-virksomhederne og kontrolgruppen mindre, hvilket bidrager til, at den akkumulerede vækst ikke ændres meget fra tre år, efter bevillingen er modtaget til seks år, efter bevillingen er modtaget. Dette kan også skyldes positive spillover effekter fra projekterne til resten af branchen (kontrolgruppen) over tid.

Det er dog vigtigt at pointere, at antallet af godkendte virksomheder falder over tid. Det vil sige, at der er relativt få projekter, hvor effekten af bevilling kan måles 6 år, efter den er modtaget. Dette gør, at der er en vis statistisk usikkerhed forbundet med vækstforskellen på EUDP-virksomhederne og kontrolgruppen.

Derudover er det vigtigt at pointere, at der på denne figur udelukkende ses på omsætningsvækst for virksomhederne, hvilket ikke alene er et succeskriterie, da eksempelvis teknologiske fremskridt ikke nødvendigvis sætter sig direkte i omsætningen på kort sigt.

**EUDP-virksomhedernes akkumulerede meromsætning relativt til kontrolgruppen (angivet i pct. i forhold til bevillingsårets omsætning)**



Kilde: ADC på baggrund Energistyrelsen og Danmarks Statistik.

Note: De enkelte virksomheder er vægtet med, hvor stor en andel den modtagne bevilling udgør af deres samlede omsætning.

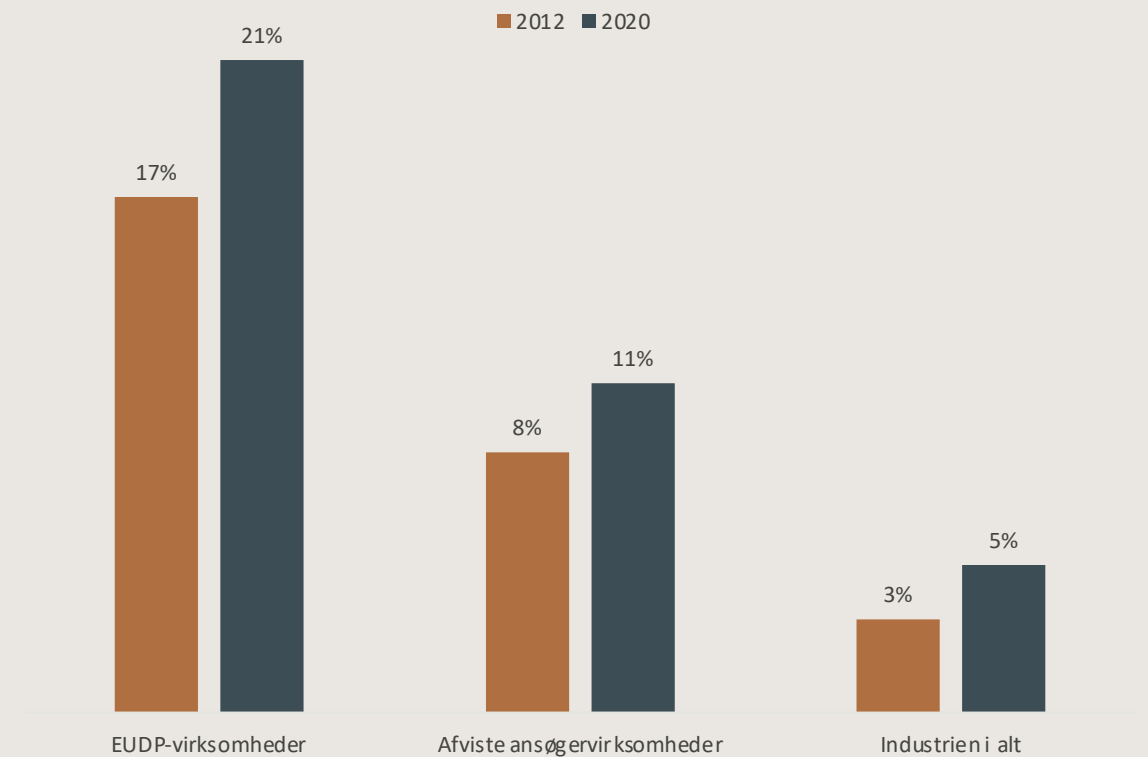
# Virksomhederne tiltrækker højtuddannet arbejdskraft

En effekt, der ofte nævnes af programmer som EUDP, er en øget forsknings- og udviklingsindsats i de deltagende virksomheder. Dette kan både skyldes, at EUDP-projekterne motiverer andre projekter, eller at EUDP's midler er ekstra ressourcer i forhold til, hvad virksomhederne ellers ville have afsat til forskning og udvikling.

Da forskning og udvikling ikke kan måles direkte, anvendes udviklingen i højtuddannet arbejdskraft som en proxy.

EUDP-virksomhederne har øget andelen af højtuddannet arbejdskraft i virksomhederne med 4%-point. Til sammenligning har de afviste ansøgevirksomheder øget andelen af højtuddannet arbejdskraft med 3%-point, mens virksomhederne i industrien har øget andelen af højtuddannet arbejdskraft med 2%-point.

Udvikling i andelen af højtuddannede i EUDP-virksomheder, afviste ansøgevirksomheder og industrien



Kilde: ADC pba. Energistyrelsen og Danmarks Statistik

Note: Figurene indeholder kun private virksomheder, som ligger inden for brancherne A-N. Desuden indgår der kun mikro, små og mellemstore virksomheder, dvs. virksomheder med færre end 250 fuldtidsansatte.

# Bevillingerne skaber øget internationalisering

Udover at skabe en øget forskningsindsats kan et tilskud fra EUDP også støtte virksomheder i at indfri deres internationaliseringspotentiale.

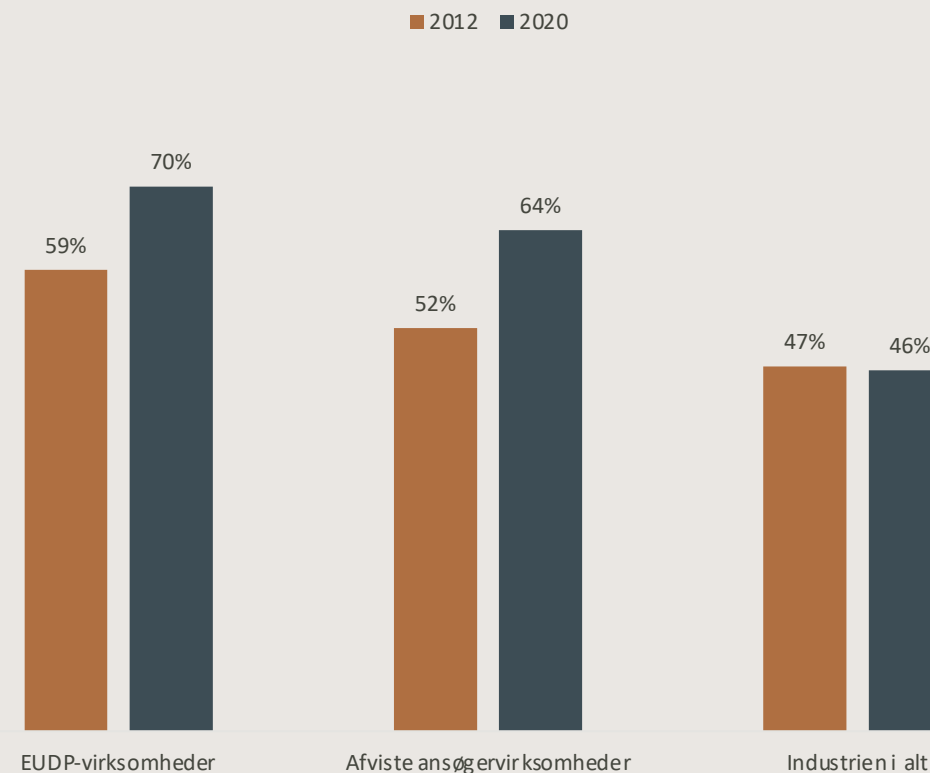
Internationaliseringen ses enten ved, at EUDP bidrager til at skabe internationale netværk mellem projektdeltagerne, eller fordi de udviklede teknologier er konkurrencedygtige internationalt.

Det er dog ikke alle typer af virksomheder, der eksporterer i det hele taget. Man vil derfor forvente, at det er et relativt ressourcekrævende for virksomheder at igangsætte internationale eksportnetværk sammenlignet med virksomheder, der i forvejen eksporterer og blot skal øge intensiviteten.

Andelen af EUDP-virksomheder, der eksporterer, er steget med 11%-point siden 2012, mens stigningen i andelen af afviste ansøgere, der eksporterer siden 2012 er 12%-point. Dermed er stigningen for de afviste ansøgere relativt større. Dog er der 70% af EUDP-virksomheder der eksporterer, mens det tilsvarende er 64% af de afviste ansøgere der eksporterer.

For industrien generelt er andelen af virksomheder, der eksporterer, faldet med 1%-point.

Udvikling i andelen af EUDP-virksomheder og afviste ansøgerevirksomheder som eksporterer



Kilde: ADC pba. Energistyrelsen og Danmarks Statistik

Note: Figurene indeholder kun private virksomheder, som ligger inden for brancherne A-N. Desuden indgår der kun mikro, små og mellemstore virksomheder, dvs. virksomheder med færre end 250 fuldtidsansatte.

# Afledte effekter af EUDP-bevillingerne

EUDP-deltagerne er tæt forbundet med øvrige aktører i dansk økonomi. Dermed påvirker EUDP-bevillingerne ikke kun de projektdeltagere, der modtager bevillingerne, men også underleverandører og øvrige virksomheder, der er forbundet til EUDP-virksomhederne. Disse afledte aktiviteter skabes eksempelvis gennem køb og salg af varer og tjenester. For at opgøre den samlede økonomiske betydning af EUDP-bevillingerne i Danmark, skal disse aktiviteter således medregnes.

De afledte effekter er opgjort på baggrund af input-output tabeller. Input i tabellen består af EUDP's bevillinger, der udgør 3,3 mia. kr. Den afledte omsætning (1,6 mia. kr.) viser, hvor meget EUDP-virksomhederne køber fra andre brancher, mens den afledte beskæftigelse (913 årsværk) viser i hvor høj grad, at EUDP-bevillingerne understøtter beskæftigelsen i andre brancher.

EUDP-bevillinger, 2015-2022



3,3 mia. kr.



Afledt omsætning



1,6 mia. kr.



Afledt beskæftigelse



918 årsværk

Kilde: ADC pba. Danmarks Statistik

Note: Figurerne bygger på input-output modellerne konstrueret af Danmarks Statistik. Der er taget udgangspunkt i, hvilke afledte effekter de syv brancher, som inkluderer 75% af EUDP-virksomhederne, har på den samlede industri.



# Knap halvdelen af projekterne forventer højere vækst

Virksomhederne, der har deltaget i spørgeskemaundersøgelsen, vurderer, at der fortsat er gode muligheder for at indfri højere væksteffekter efter deres projektafslutninger. Generelt viser figurerne til højre, at virksomhederne har opjusteret deres forventninger sammenlignet med deres forventninger ved projektafslutning. Sammenlignet med sidste evaluering (2019) vurderer virksomhederne samlet set højere vækstpotentialer, og færre virksomheder forventer lavere vækst end forventet.

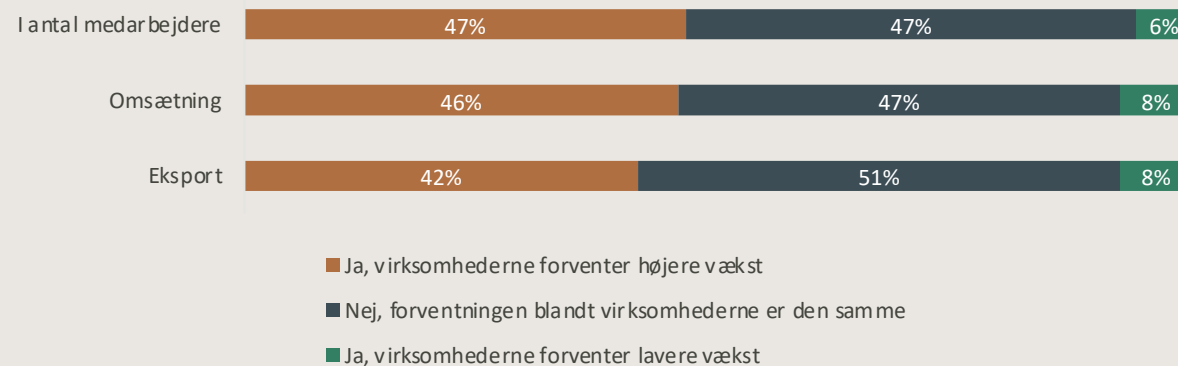
På tværs af figurerne til højre er projekterne i perioden 2019-2022 generelt mere optimistiske i forhold til deres vækstpotentialer. De ser bl.a. øget vækst i antal medarbejdere, omsætning og eksport, men forventer samtidig i højere grad, at der vil ske lavere vækst på samme områder sammenlignet med projekterne med afslutning i 2015-2018.

Samlet forventer projektdeltagerne fra projekter i perioden 2015-2022 en årlig meromsætning på 2,9 mia. kr. (2015-2018: 1,5 mia. kr. & 2019-2022: 1,4 mia. kr.). Fordeles den samlede årlige meromsætning ud på de deltagere, der forventer en stigning i meromsætning, fås en gennemsnitlig meromsætning på 75 mio. kr. pr. år pr. EUDP projekt i 2015-2018 og 51 mio. kr. pr. år pr. EUDP projekt i 2019-2022.

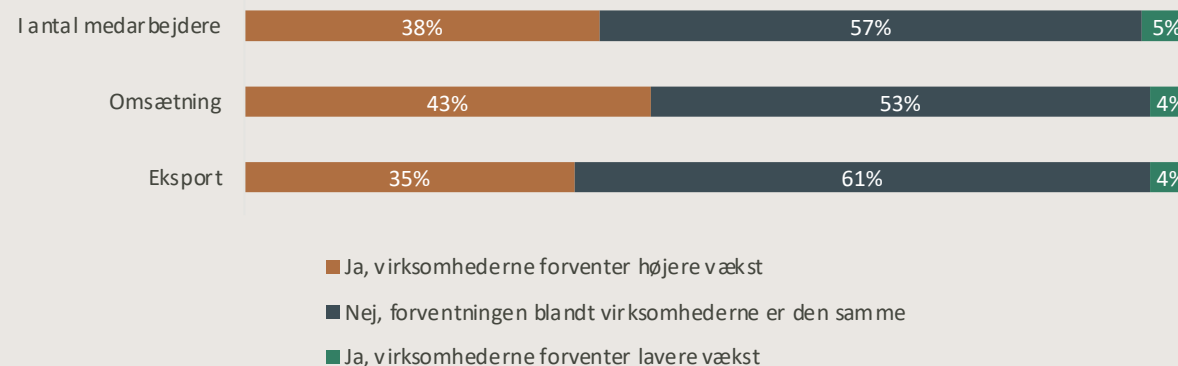
Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2015-2018 & 2019-2022. Spørgsmål: "Angiv venligst den årlige meromsætning, i forventer (som følge af projektet), når den fulde effekt er indtrådt:"  
N = 47 (2019-2022: 27 / 2015-2018: 20)

Er jeres forventninger til fremtidige effekter siden projektafslutning ændret?

2019-2022



2015-2018



Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2015-2018 & 2019-2022.  
Note til figur 1: N = 118  
Note til figur 2: N = 112

# Langsigtede energieffekter

PROJEKTERNES IMPACT

# Introduktion til langsigtede energieffekter

Et centralt succeskriterie for EUDP-tilskudsordningen er støttede teknologiers evne til at bidrage til at indfri Danmarks målsætninger på energi- og klimaområdet, samt at projekterne bidrager med positive klima- og energieffekter.

EUDP støtter både projekter, der har karakter af inkrementel innovation, og projekter med mere radikal innovation. Uanset typen af innovation kan potentialet i projekterne tage tid, før de realiseres, idet projekternes teknologi udvikles og derefter skal skaleres kommercielt og implementeres hos slutbrugerne. I takt med implementeringen af teknologier vil der ses energimæssige effekter.

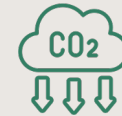
Henset til den tid, som projekterne og den efterfølgende implementering tager, må det antages, at de samfundsmæssige effekter endnu ikke er fuldt realiserede for projekterne i denne evaluering. Af denne grund er det vanskeligt at lave en entydig vurdering af energieffekterne. Realisering af effekterne afhænger ikke kun af de aktiviteter, som finder sted i EUDP-projektet, men også af det efterfølgende arbejde i virksomhederne med fx kommercialisering og eksport, og hvordan omverdenen udvikler sig.



**EUDP skal bidrage til at indfri Danmarks energi- og klimamålsætninger gennem:**



**Udfasning af fossile brændsler**



**CO2-fortrængning**



**Globale klimahensyn og renere miljø**



**Øget forsyningssikkerhed**



**Omkostningseffektivitet**

# EUDP's langsigtede energieffekter på programniveau



Projekternes **fulde potentiale for energimæssig effektskabelse** er ifølge projektlederne **40-60%** indfriet i 2023.

Størstedelen af projekternes energimæssige effekter forventes at være **indfriet inden 2030**.

EUDP-projekterne har stort potentiale til at bidrage til indfrielsen af Danmarks målsætning om **70 %** reduktion af CO<sub>2</sub>.



En **tredjedel** af projekterne afsluttet mellem 2019-2022 har allerede nu **resulteret i energimæssige effekter**, og **47%** af projekterne forventer fortsat effekter.

Ca. **halvdelen** af projekterne afsluttet 2015-2018 har skabt energimæssige effekter. **21%** af projekterne **har skabt energimæssige effekter efter sidste evalueringsperiode**.



For totale antal projekter afsluttet 2015-2022 har størstedelen af projekterne haft til formål at skabe energimæssige effekter gennem **udfasning af fossile brændsler, CO<sub>2</sub>-fortrængning og omkostningseffektivitet**.

**Et større antal projekter** afsluttet 2019-2022 har haft til formål at skabe **øget forsyningssikkerhed**, end det er tilfældet for projekter afsluttet 2015-2018.

Projekterne har primært skabt øget forsyningssikkerhed indenfor **el og varme**, men flere projekter har skabt og forventer at skabe **øget forsyningssikkerhed gennem e-fuels** i fremtiden.



Størstedelen af projekterne har skabt eller forventer at skabe effekter inden for **el- og fjernvarmesektoren**.

Projekter afsluttet 2019-2022 har et **øget fokus på industrien**. Af de adspurgte projekter som svarede, at de allerede har skabt energimæssige effekter, har **23%** gjort dette inden for industrien.

**27%** af de adspurgte, som forventer at skabe energimæssige effekter i fremtiden, svarer, at dette vil ske i industrien.

EUDP-projekterne har således potentiale til at spille en vigtig rolle i **den grønne omstilling af industrien**.



**63%** af projekterne har i meget høj grad eller høj grad skabt energimæssige effekter gennem **fokus på omkostningseffektivitet og skalerbarhed**.

En stor andel har skabt effekt gennem **energieffektivt slutforbrug, vedvarende energi eller minimering af negative miljøeffekter**.

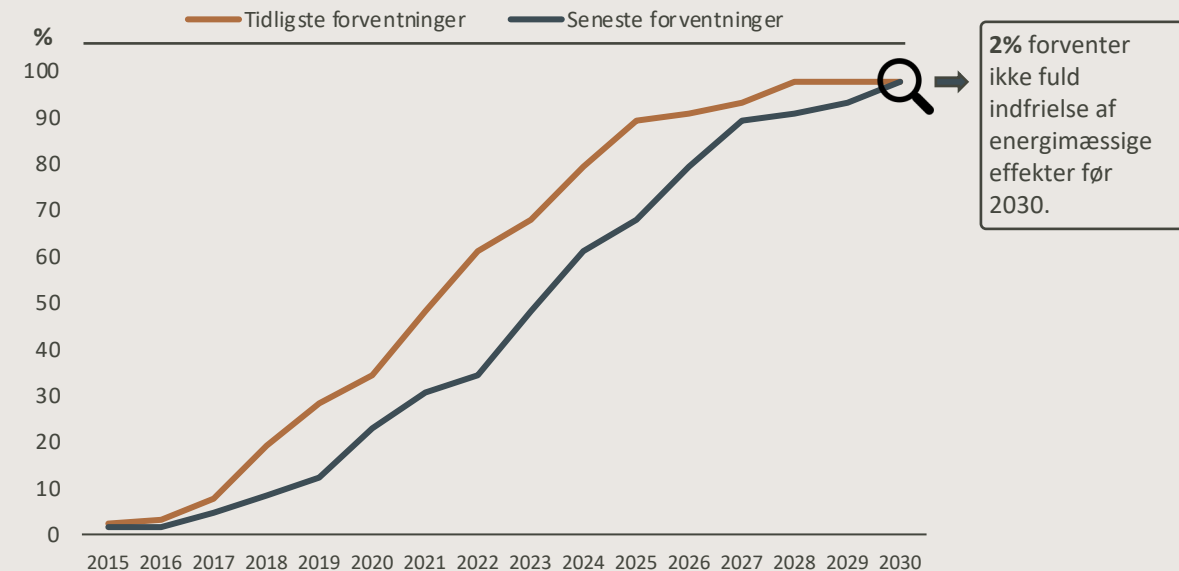
Flere projekter forventer i fremtiden at skabe effekt gennem **fossiludfasning i sektorer med omstillingsbarrierer og viden og metoder til lagring af energi**.

# Flere projekter kan bidrage til indfrielse af 70%-målsætningen

Som det fremgår af figuren til højre, er projekternes fulde potentiale for energimæssig effektskabelse ifølge projektledernes forventninger mellem 40% og 60% indfriet i 2023. Opnår projekterne de individuelt satte forventninger, vil størstedelen af projekternes fulde potentiale for energimæssige effekter være realiseret før 2030. Således har projekterne støttet i EUDP-regi stort potentiale for at bidrage til Danmarks målsætning om, at drivhusgasser skal reduceres med mindst 70% senest i 2030.

Der er en række projekter, som har svaret, at det fulde potentiale for effektskabelse først vil være realiseret 8+ år efter projektets afslutning. Det er derfor ikke muligt at vurdere, hvornår de energimæssige effekter af disse projekter vil være fuldt indfriet. Projekterne, som først forventer effekt efter 8 år, er primært støttet under områderne "Vind" og "Energieffektivitet", hvorunder flere af projekterne har fokus på energilagring.

Projektledernes forventninger om, hvornår potentialet for de energimæssige effekter af projekterne er fuldt indfriet



Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2015-2022.

Note: Dette er baseret på svar fra i alt 131 ud af 169 projektledere, som forventer at projektet har en energimæssig effekt. Spørgsmålet er ikke givet til projektledere, der ikke forventer en energimæssig effekt. 22 har svaret "Ved ikke", som er fjernet. 16 har svaret "Om 8+ år" efter afslutningen af projektet. Disse svar er udtaget, da det ikke er muligt at vurdere, om effekterne fra disse projekter indtræffer før/efter 2030.

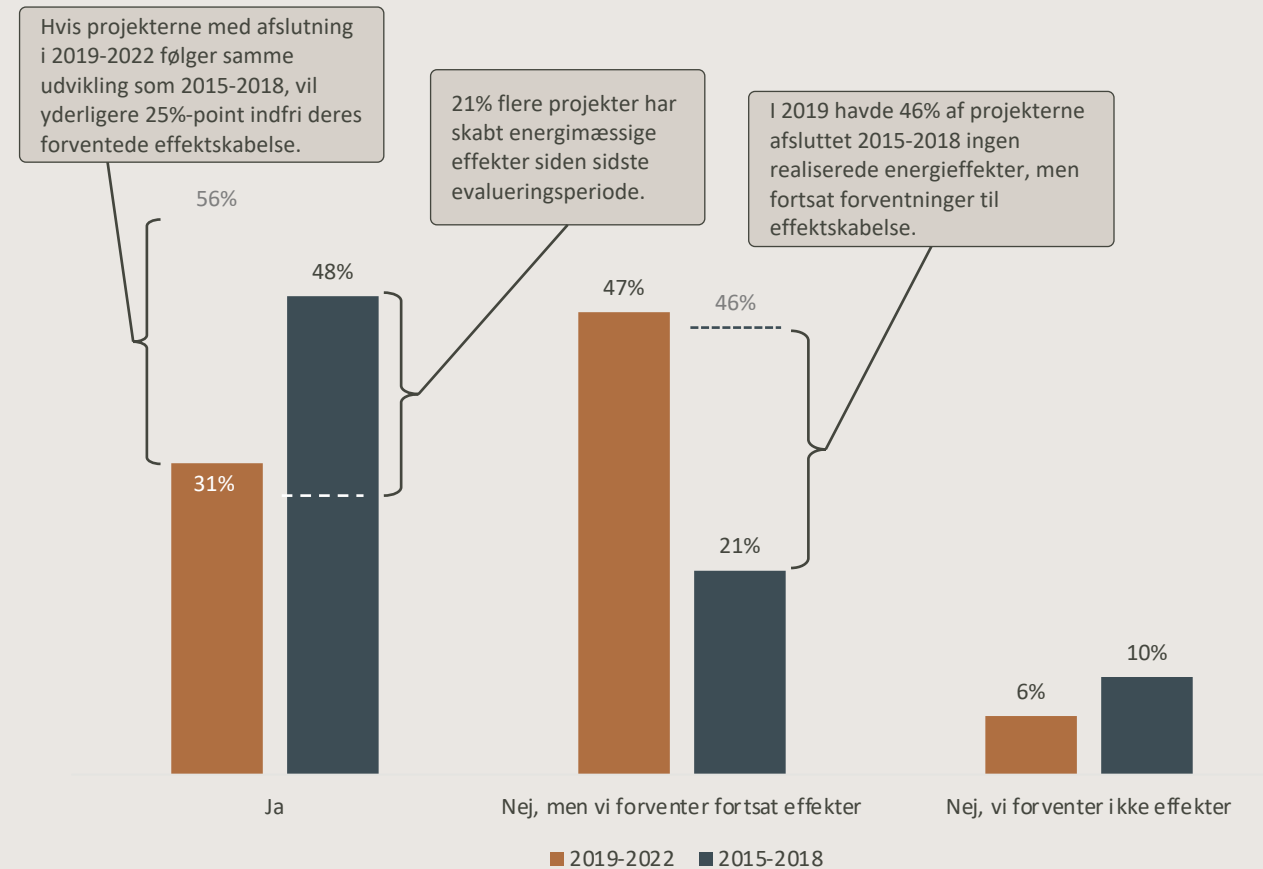
# Flere projekter har realiseret deres forventninger til energieffekter

I spørgeskemaundersøgelsen har vi spurgt både projekter fra den nye og gamle evalueringsperiode, hvorvidt projekterne på nuværende tidspunkt har resulteret i energimæssige effekter.

Cirka en tredjedel af projekter afsluttet 2019-2022 har allerede nu resulteret i energimæssige effekter, og 47% forventer fortsat effekter. Hertil har 48% af projekterne afsluttet 2015-2018 resulteret i energimæssige effekter. I sidste evaluering svarede 46% af projektlederne fra denne gruppe af projektporteføljen, at de forventede effektskabelse, mens kun 27% af projekterne havde realiserede effekter på daværende tidspunkt. 21% af projekterne afsluttet i 2015-2018 har således skabt energimæssige effekter efter sidste evalueringsperiode, som illustreret i figuren til højre. Såfremt projekterne fra afslutningsperioden 2019-2022 følger denne tendens, kan vi forvente, at 25%-point af projekterne, der fortsat forventer energimæssige effekter, indfrier denne effektskabelse inden for de næste 5 år. Det leder til, at 56% af projekterne i evalueringsperioden 2019-2022 skaber energimæssige effekter, hvilket er 8%-point højere end projekterne fra afslutningsperioden 2015-2018.

Resultaterne viser, at projekterne i høj grad formår at realisere de forventede energimæssige effekter, men at effektskabelsen må forventes at opstå op til flere år, efter projektet er afsluttet. For de 21% af projekterne afsluttet 2015-2018, som fortsat forventer energieffekter, formodes effektskabelsen først at indtræffe 5+ år efter projekternes afslutning.

Har projektet på nuværende tidspunkt resulteret i energimæssige effekter (CO2-fortrængning, øget forsyningsikkerhed, udfasning af fossile brændsler, klima og miljøhensyn, og/eller omkostningseffektivitet)?



# Et stigende antal projekter har til formål at skabe øget forsyningssikkerhed

60% af projekterne, som er afsluttet 2019-2022, har haft til formål at bidrage til udfasning af fossile brændsler, mens dette tal er marginalt lavere for de projekter, som er afsluttet 2015-2018.

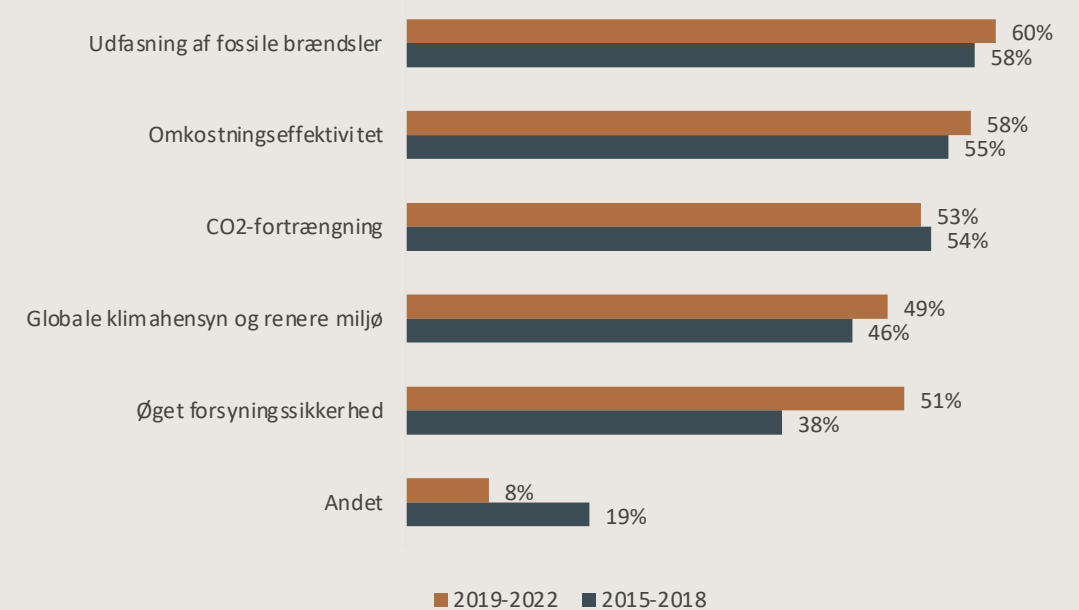
Tilsvarende har henholdsvis 58% (2019-2022) og 55% (2015-2018) haft til formål at skabe omkostningseffektivitet, og svarene er nogenlunde det samme for CO<sub>2</sub>-fortrængning med henholdsvis 53% (2019-2022) og 54% (2015-2018). Lige under 50% af projekterne har haft til formål at skabe effekter inden for globale klimahensyn og renere miljø.

Der er et større antal af de projekter, som er afsluttet inden for den nye evalueringsperiode, som har haft til formål at skabe øget forsyningssikkerhed, end det er tilfældet for projekter afsluttet i perioden 2015-2018. Således har 51% af projekterne afsluttet for nyligt haft til formål at skabe øget forsyningssikkerhed, hvor tallet for de "gamle" projekter er 38%.

Projekterne, som har svaret "Andet", omhandler primært generering af samfundsteoretisk forskning og viden, videndelings- og formidlingsprojekter og datasikkerhed. En række projektledere, som har modtaget flere bevillinger fra EUDP, har akkumuleret disse i besvarelserne fra hovedprojektet og derfor svaret "Andet" til dette spørgsmål for tillægsprojektet.

## Hvilke energimæssige effekter har projektet primært haft til formål at skabe?

(Det er muligt at angive flere svar)



# Fokus på e-fuels til forsyningssikkerhed stiger

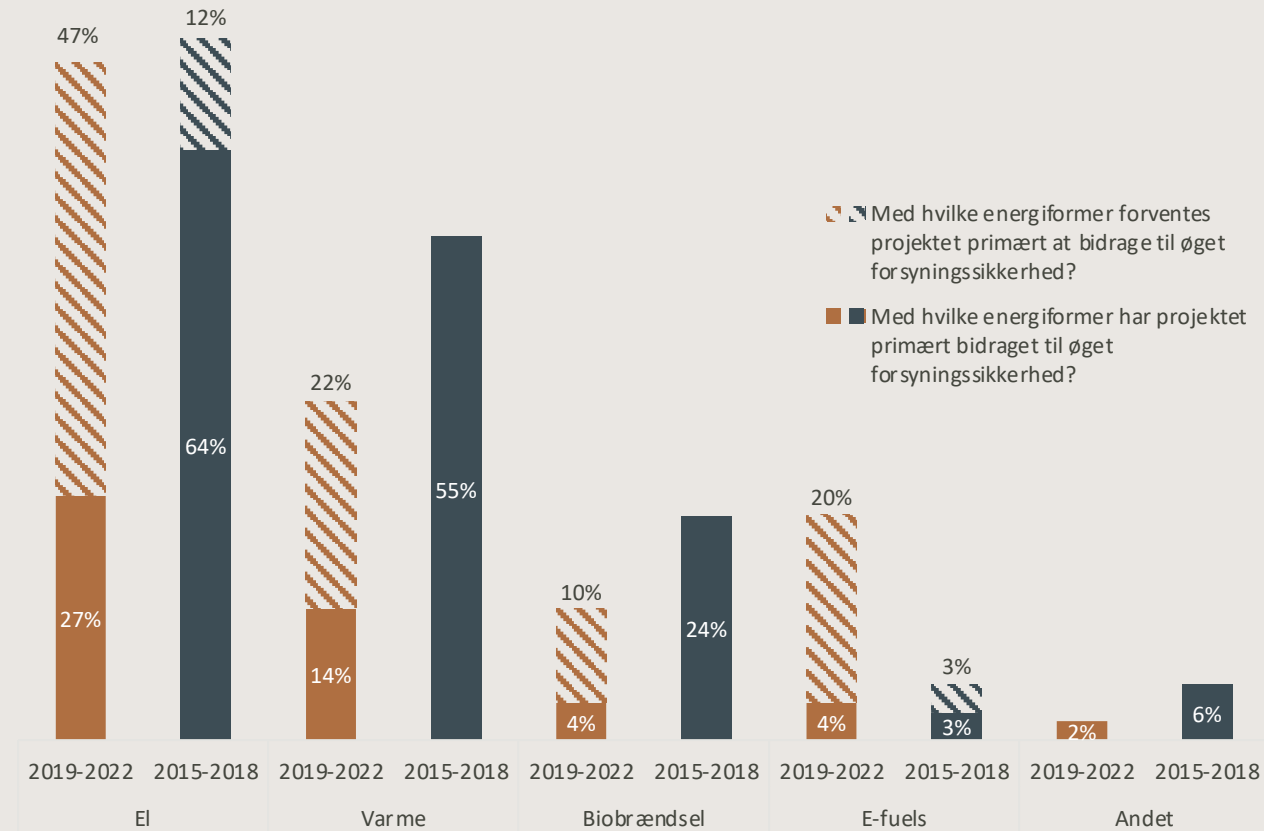
For projekterne, som har haft til formål at bidrage til øget forsyningssikkerhed, har vi i spørgeskemaundersøgelsen spurgt ind til med hvilke energiformer, som projekterne bidrager til eller forventer at bidrage til forsyningssikkerhed.

Af de projekter, der allerede har bidraget til eller som forventer at bidrage til forsyningssikkerheden, har det primært været gennem energiformerne el og varme. For de projekter, som er afsluttet i 2019-2022, har færre projekter bidraget til øget forsyningssikkerhed gennem varme end for de projekter, som er afsluttet i 2015-2018. Derimod har flere af projekterne i den nye evalueringsperiode bidraget til øget forsyningssikkerhed gennem E-fuels. Endvidere forventer en større andel (20%) at bidrage til forsyningssikkerheden gennem E-fuels end projekterne med afslutning i 2015-2018 (3%). Resultatet kan skyldes, at E-fuels som energiform er nyere og derfor mere umoden end andre energiformer, og at vi derfor nu ser større forventede effekter end før.

Af de projekter, som forventer at bidrage til øget forsyningssikkerhed, er el også den dominerende energiform. Her ser vi, at 64% af projekterne med afslutning mellem 2015-2018 har bidraget til forsyningssikkerheden med denne energiform. Sammenlignet med projekterne fra perioden 2019-2022 har 27% bidraget til forsyningssikkerheden med el-energi, mens 47% forsat forventer det i fremtiden.

Såfremt disse projekter indfrier deres forventninger, vil 74% af projekterne i perioden 2019-2022 have bidraget til forsyningssikkerheden med el.

Med hvilke energiformer har projektet bidraget til / forventes projektet at bidrage til øget forsyningssikkerhed?  
(Det er muligt at angive flere svar)



Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2015-2018 & 2019-2022. Spørgsmålet er stillet til de, der svarer at de allerede har eller forventer at deres projekt skaber energimæssig effekt.  
N = 82 (2015-2018: 33 / 2019-2022: 49)



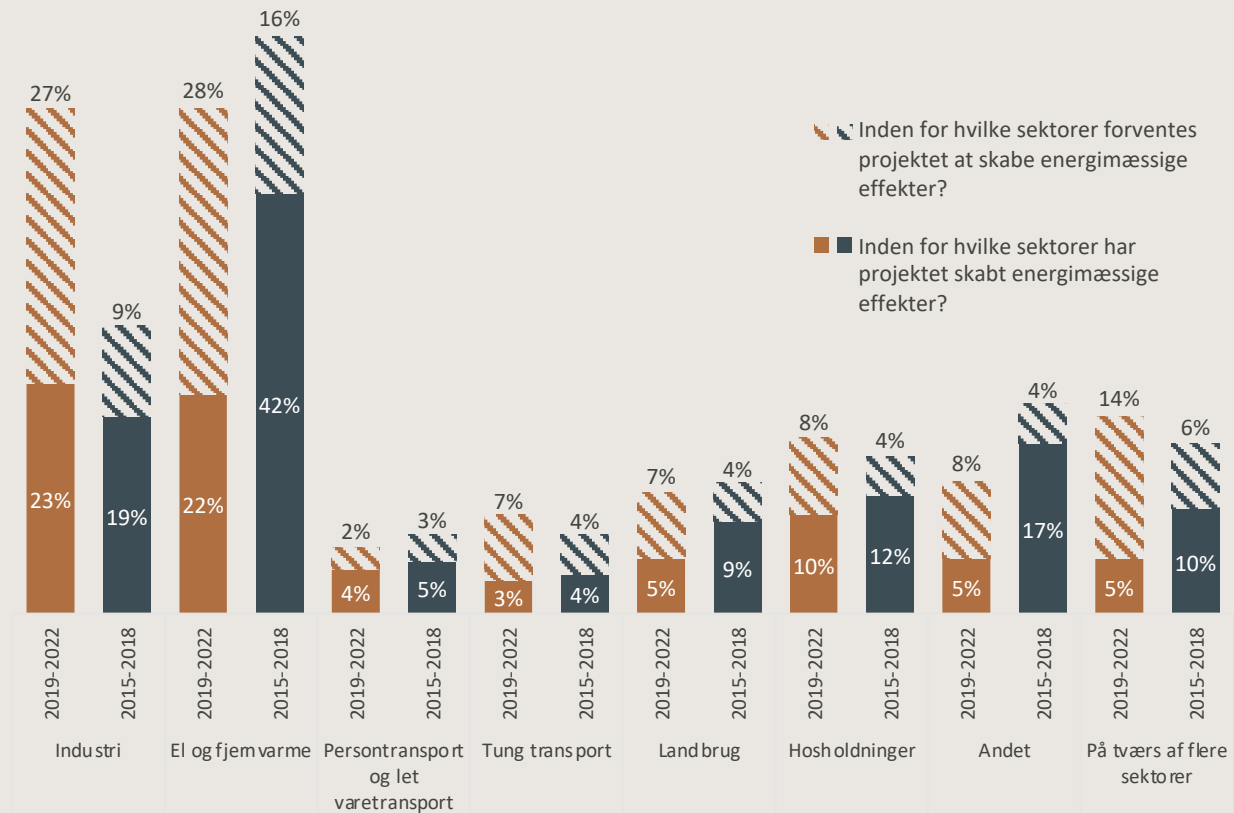
# Øget fokus på at skabe energieffekter i industrien

Projektlederne er blevet spurgt ind til inden for hvilke sektorer, projektet har skabt eller forventer at skabe energimæssige effekter. Her er tendensen, som det også viste sig på forrige side, at der er et tungt fokus på el og fjernvarme. Fjernvarme og grøn el gennem særligt havvind er danske styrkepositioner, og et højt antal EUDP-støttede projekter inden for el og fjernvarme kan dermed potentielt bidrage til både fastholdelse og udvikling af disse styrkepositioner.

I besvarelserne viser sig også et øget fokus på industrien mellem den nuværende og tidligere evalueringsperiode. Af de projekter, der allerede har skabt eller forventer at skabe energimæssige effekter, har 23% af projekterne i den nye evalueringsperiode skabt energimæssige effekter inden for industrien, og 27% forventer at have effekter i industrien. For de ældre projekter er tallet på henholdsvis 19% og 9%. Det kan indikere et øget fokus fra EUDP på en påtrængende nødvendighed for at nedbringe CO2-udslippet og i øget grad gøre industrien uafhængig af fossile brændsler for at nå i mål med Danmarks klimamålsætninger. Mange projekter har allerede haft energimæssige effekter inden for industrien, og flere forventer effekter i fremtiden. EUDP-projekterne har således potentiale til at spille en vigtig rolle i den grønne omstilling af industrien.

Flere projekter i begge grupper har også enten skabt eller forventer at skabe energimæssige effekter på tværs af sektorer, hvilket er i tråd med et øget samfundsfokus på behovet for langsigtede samarbejder på tværs af sektorer for at nå i mål med 70%-målsætningen.

**Inden for hvilke sektorer har projektet skabt / forventes projektet at skabe energimæssige effekter?**  
(Det er muligt at angive flere svar)



Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2015-2018 & 2019-2022. Spørgsmålene er kun stillet til de, der svarer at deres projekt har skabt eller vil skabe energimæssig effekt.  
N = 169 (2015-2018: 77 / 2019-2022: 92)

# En række indikatorer bringer os tættere på en vurdering af EUDP-projekternes energieffekter

For at nærme sig en vurdering af i hvilken grad og hvordan EUDP-projekterne har skabt langsigtede energieffekter, er det nødvendigt at fastsætte indikatorer til identifikation af de typer projekter, som med størst sandsynlighed kan siges at have haft en betydning for energiteknologisk udvikling med energieffekter som følge. Dette, da den faktiske realiserede effektskabelse ikke er mulig at kvantificere, da mange eksterne faktorer influerer.

Gennem inddragelsen af fagpanelet har vi haft fokus på at identificere disse indikatorer. Resultatet heraf er de 9 indikatorer oplyst til højre. Indikatorerne reflekterer områder inden for energiteknologisk udvikling, som ifølge fagpanelet historisk været vigtige for at muliggøre udvikling inden for energiteknologi og dermed bidrage til at accelerere grøn omstilling i Danmark. Områderne er ligeledes fortsat relevante for projekter i dag og i fremtiden i forhold til at sikre muliggørelsen af grøn omstilling inden for alle sektorer.

På de følgende sider anvender vi indikatorerne til at vurdere EUDP's energimæssige effektskabelse nærmere, både på programniveau via den samlede projektportefølje (2015-2022) såvel som inde for specifikt udvalgte case-områder.



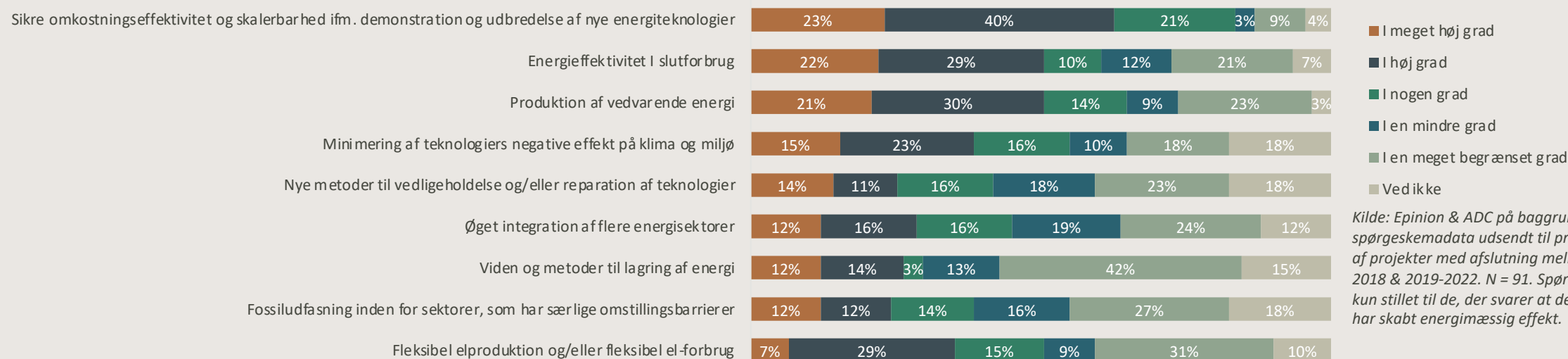
## Indikatorer til vurdering af energimæssig effektskabelse

- ✓ Minimering af teknologiers negative effekt på klima og miljø
- ✓ Fossiludfasning inden for sektorer, som har særlige omstillingsbarrierer
- ✓ Viden og metoder til lagring af energi
- ✓ Sikre omkostningseffektivitet og skalerbarhed ifm. demonstration og udbredelse af nye energiteknologier
- ✓ Nye metoder til vedligeholdelse og/eller reparation af teknologier
- ✓ Flexibel elproduktion og/eller fleksibelt el-forbrug
- ✓ Energieffektivitet i slutforbrug
- ✓ Produktion af vedvarende energi
- ✓ Øget integration af flere energisektorer

# EUDP projekterne har bidraget til omkostningseffektiv og skalerbar udvikling

En stor del af projekterne afsluttet 2015-2022 har ifølge projektlederne skabt energieffekter ved at sikre omkostningseffektivitet og skalerbarhed i forbindelse med demonstration og udbredelse af nye teknologier. Dette er enten i meget høj grad eller i høj grad tilfældet for 63% af projekterne. Således har EUDP-projekterne bidraget til teknologiernes implementerbarhed og dermed til en mere effektiv grøn omstilling. En stor andel af projekterne har videre skabt energieffekter gennem energieffektivt slutforbrug, vedvarende energi og minimering af teknologiers negative effekt på klima og miljø. Færre projekter har skabt effekter gennem fossiludfasning inden for sektorer, som har særlige omstillingsbarrierer. I sagens natur er dette et udfordrende område, da det kræver radikal innovation med længere tidshorisonter for realiseret effektskabelse. Som det fremgår i bilagsfiguren på s. 124, forventer flere EUDP projekter dog at have effekter inden for omstillingssvære sektorer i fremtiden. Det samme er gældende for viden og metoder til lagring af energi. Her har færre EUDP-projekter realiseret energimæssige effekter, formodentligt fordi lagring historisk ikke har været et hovedfokus i Danmark. Dog vil behovet for lagringsmuligheder stige i fremtiden i takt med omstillingen til vedvarende energi. Den viden, som er opbygget gennem EUDP projekter inden for batteriteknologi og Power-to-X, kan spille en vigtig rolle her, og flere projekter forventer også at skabe energieffekter gennem viden og metoder til lagring af energi i fremtiden (bilag s. 124)

## I hvor høj grad har projektet skabt effekt på energiområdet gennem:



Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2015-2018 & 2019-2022. N = 91. Spørgsmålet er kun stillet til de, der svarer at deres projekt har skabt energimæssig effekt.

# Vi har udvalgt en række cases som eksempler på EUDP's langsigtede energieffekter

For at give indblik i EUDP's betydning for teknologiudvikling som understøtter opnåelsen af de energipolitiske målsætninger om forsyningssikkerhed, CO2-fortrængning, dansk uafhængighed af fossile brændsler, hensynet til det globale klima og et renere miljø samt omkostningseffektiviteten, sætter vi i dette afsnit fokus på EUDP's betydning for udviklingen på fire udvalgte case-områder:

- I. Køle- og varmepumpeteknologi
- II. Optimering af havvindmøller
- III. Smart Grid; energilagring og -fleksibilitet
- IV. Brint

Områderne er udvalgt i samarbejde med EUDP og skal ses som eksempler til illustration og underbygning af den generelle langsigtede effekt af EUDP's støtte til energiteknologisk udvikling.

EUDP er et bredt program som også støtter teknologiudvikling på andre strategisk vigtige områder. De ovenfor nævnte områder er derfor ikke nødvendigvis de vigtigste eller mest effektive områder, som EUDP har støttet, men har sammenhæng med områder med stor aktivitet og samfundsmæssig betydning. Som det også fremgår på de følgende sider, er case-områderne ligeledes afspejlet i EUDP's strategiske fokusområder for 2020-2030 enten som underområder eller tværgående tematikker.

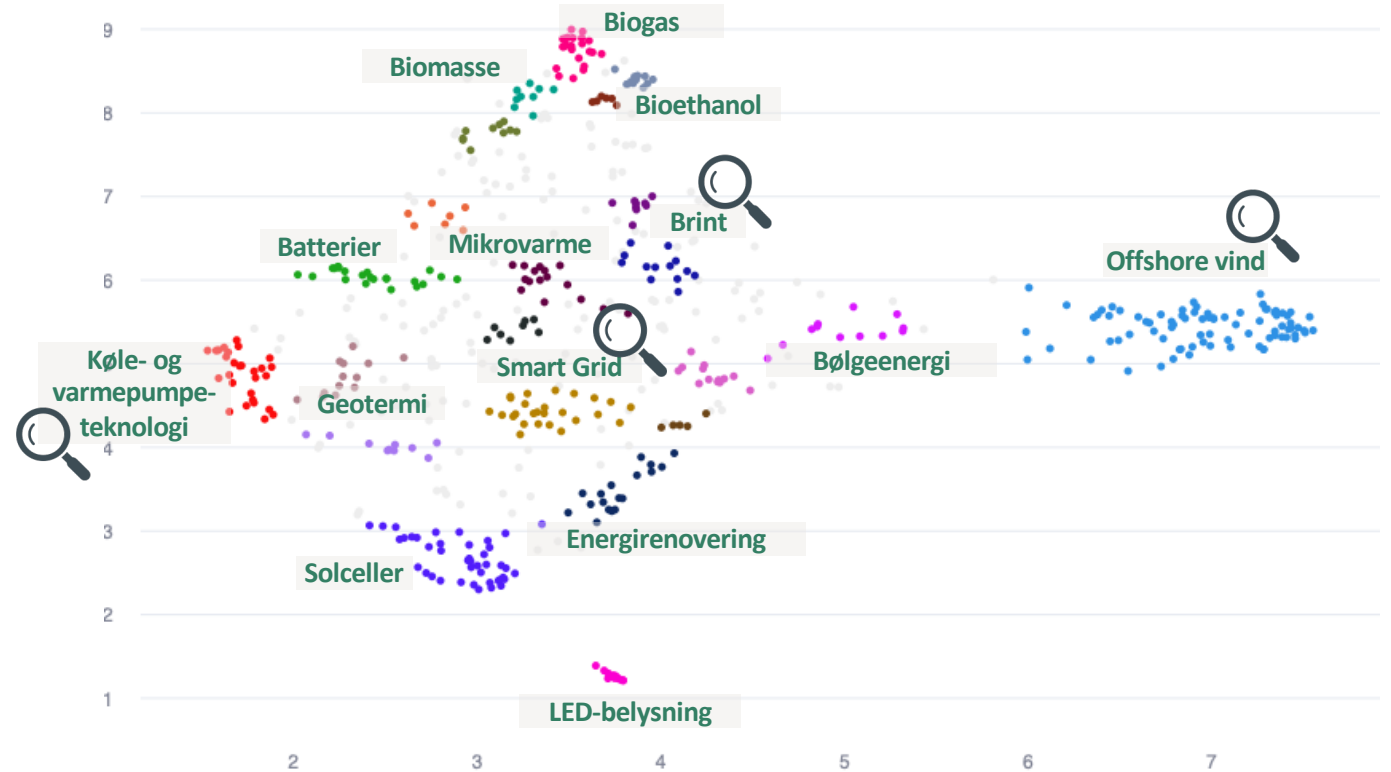


# Vi har identificeret case-områder gennem en clusteranalyse

Ud fra beskrivelserne af EUDP-projekter afsluttet 2015-2022 har vi med brug af Natural Language Processing lavet en clusteranalyse, som grupperer projekterne i klynger ud fra, i hvor høj grad projekterne omhandler det samme.

Clusteranalysen er blevet forelagt fagpanelet, som har bidraget til at kvalificere klyngerne og yderligere identificere indikatorer og fokuspunkter inden for hver klynge, som vurderes som vigtige i forhold til at evaluere potentialet for, at projekterne har haft langsigtede energimæssige effekter.

Det er ud fra clusteranalysen og fagpanelets input, at vi har udvalgt de endelige case-områder til eksemplificering af EUDP's langsigtede effektskabelse som illustreret i figuren til højre.



# Case-områderne flugter med EUDP's strategi

EUDP har i sin strategi for 2020-2030 valgt at sætte særligt fokus på 8 områder, der afspejler de udfordringer, som samfundet står overfor i den kommende periode. EUDP har i udformningen af strategien haft for øje at udvikle fokusområder, som samlet rummer de mangeartede projekter, der støttes under EUDP, samtidig med, at fokusområderne er i tråd med de udfordringer, som EU og andre regioner står over for i indsatsen mod global opvarmning.

Der er således også stor sammenhæng mellem de udvalgte case-områder og EUDP's strategiske fokusområder. De udvalgte case-områder er forholdsvis smalle og er så at sige delområder under EUDP's bredere strategiske fokusområder.

Hver case-område spiller ligeledes ind i flere af EUDP's strategiske fokusområder. Fx omfatter case-området brintprojekter, frt relaterer sig til både Tung transport og Power-to-X i stor skala samt Persontransport og let varetransport. Ligeledes understøtter projekter under Køle- og varmepumpeteknologi både Varme og varmelagring, Energieffektivisering og Grøn procesenergi.

Gennem dette afsnit kommenteres yderligere på case-områdernes strategiske relevans for EUDP holdt op mod den nyeste strategi fra 2020:

[https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Forskning\\_og\\_udvikling/strategi\\_-\\_eudp\\_og\\_gldk\\_2020-2030.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Forskning_og_udvikling/strategi_-_eudp_og_gldk_2020-2030.pdf)

I supplement til EUDP's "brede" hovedbevilling er der blevet oprettet ad hoc særpuljer rettet mod specifikke teknologier, herunder CCS. Der er meget få projekter under denne pulje i den aktuelle evalueringsperiode, og det strategiske fokusområde "CO2-fangst, lagring og udnyttelse" er således heller ikke afspejlet i de udvalgte case-områder.

## EUDP's strategiske fokusområder 2020-2030

- Mere grøn el – og til flere formål**
- Energieffektivisering**
- Persontransport og let varetransport**
- Tung transport og Power-to-X i stor skala**
- Varme og varmelagring**
- Grøn procesenergi**
- Fleksibel el-anvendelse, netudbygning og digitalisering**
- CO2 fangst, lagring og udnyttelse**

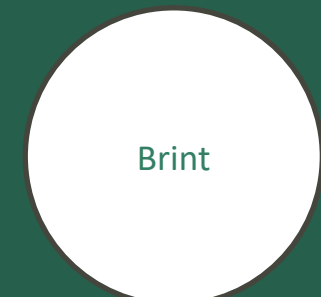
# EUDP-projekterne matcher danske styrkepositioner

EUDP's strategi fra 2017-2019, som en række af projekterne i denne evaluering er støttet under, optegner en række områder med erhvervsmæssige potentialer, som er danske styrkepositioner:



De udvalgte case-områder matcher flere af Danmarks styrkepositioner inden for energiteknologisk udvikling. Det tegner et billede af, at projekterne herunder bidrager til eller fremtidigt vil bidrage til fastholdelse og udvikling af flere danske styrkepositioner.

Trods olie og gas har været en vigtig styrkeposition, vil der ikke længere blive produceret olie og gas i Danmark i 2050. Dog spiller viden opbygget gennem olie og gas en vigtig rolle for særligt udviklingen af offshore vind og Carbon Capture Storage (CCS). Viden fra olie og gas vil bidrage til at fastholde og udbygge styrkepositioner inden for grøn teknologiudvikling, men er ikke et særskilt fokusområde for EUDP, hvorfor ikonet er markeret med sort.



# Et højt kommercialiseringspotentiale øger potentialet for bidrag til fastholdelse af styrkepositioner

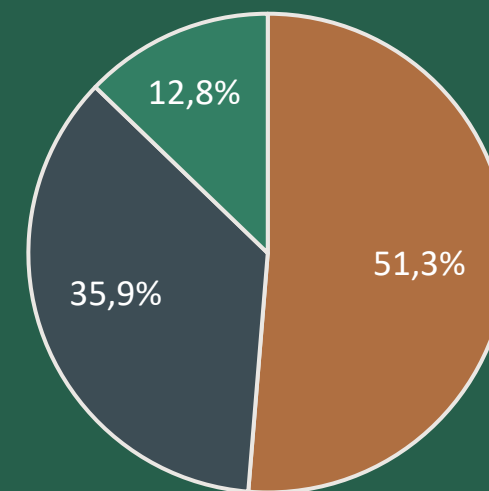
En vigtig del af fastholdelsen af de danske styrkepositioner er, at programmer som EUDP fokuserer indsatsen på de områder, hvor der er stort markeds- og kommercialiseringspotentialer.

Zoomer man ind på besvarelserne i spørgeskemaundersøgelsen fra de af projekterne, som ligger under de fire case-områder udvalgt gennem clusteranalysen, har over 50% af projekterne afsluttet 2019-2022 formålet at kommercialisere deres produkt, mens cirka 36% fortsat forventer at kommercialisere. Det er forventeligt, at endnu flere projekter under case-områderne har kommercialiseret, idet projekter afsluttet 2015-2018 har haft længere tid til at færdigudvikle produktet og skabe et marked. Disse er dog ikke blevet stillet spørgsmålet om kommercialisering i denne evaluering.

Den høje andel projekter, som har formålet at kommercialisere, tegner et billede af, at EUDP i høj grad støtter projekter inden for de fire case-områder, som har et stort markedspotentialer og dermed videre har potentialer for at understøtte danske styrkepositioner.

På de følgende sider zoomer vi ind på hvert case-område. Her inkluderer vi data fra spørgeskemaundersøgelsen, stamblade og websider som specifikt relaterer sig til de projekter, der findes under fokusområdet. Ligeledes inkluderer vi refleksioner omkring, hvordan case-områderne flugter med nationale målsætninger og EUDP's strategiske fokusområder. Undervejs supplerer vi med indsigter og vurderinger fra fagpanelet ift. vigtige teknologiske og potentielt effektskabende udviklinger inden for case-områderne.

**Størstedelen af projekterne inden for de fire case-områder har allerede eller forventer at kommercialisere**



■ Ja    ■ Nej, vi forventer dog stadig at kunne kommercialisere    ■ Nej, vi forventer ikke at kommercialisere

Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2019-2022. Kun svar fra projekter, som falder under udvalgte case-områder er medtaget. N = 39.

Spørgsmålet der blev stillet: Er det lykkedes at kommercialisere produktet i dag?



# Køle- og varmepumpeteknologi

## Områdets betydning for energimæssige effekter

Varmepumper spiller en vigtig rolle i udfasningen af naturgas frem mod 2030, og der har i de seneste år været en væsentlig stigning i installerede varmepumper i Danmark. Samtidig har krigen i Ukraine sat forsyningsikkerheden øverst på dagsordenen, og omstillingen fra gasfyr til varmepumper er blevet mere presserende.

Varmepumper er en effektiv varmekilde, som med stigende energipriser kan levere varme fra vedvarende energikilder billigere end ved brug af fossile brændsler. Teknologien har således stort potentiale til CO<sub>2</sub>-fortrængning. Teknologien er hurtigere at udrulle end fjernvarme, da individuelt installerede varmepumper ikke kræver store anlægsplaner.

Selvom der i Danmark er tradition for brugen af varmepumper, blandt andet i byggeriet, hvor det er en hyppigt anvendt teknologi, så er Danmark sammenlignet med omkringliggende lande mindre etableret i udrulningen. Flere eksperter peger blandt andet på højtemperaturvarmepumper som nøglen til elektrificering af industrien, hvor der findes et stort behov for at mindske CO<sub>2</sub>-udledning også i forhold til realiseringen af 70%-målsætningen. Teknologien vurderes dog endnu ikke velafprøvet, og der er derfor fokus på at få bragt teknologien op på kommercielt niveau inden 2030. Ligeledes peges der på vigtigheden af projekter, som arbejder med effektiv integration af store varmepumper i fjernvarmesystemet. Udviklingen i køleteknologi ses i vid udstrækning som sammenhængende med varmepumpeteknologi, da køleteknologi har et stort potentiale inden for opvarmning og procesenergi i varmepumper. Grøn køleteknologi, som anvender naturligere kølemidler såsom CO<sub>2</sub>, kan blandt andet spille en afgørende rolle i implementeringen af højtemperatursvarmepumper i industrien.

Historisk viden og teknologisk udvikling inden for køle- og varmepumpeteknologi kan således vurderes som forudsætningskabende for, at teknologierne kan implementeres i stor skala i de kommende år.



## Input fra fagpanelet

Elektrificering og vidensopbygning om varmepumper og industri er vigtigt for elektrificeringen af industrien, så man kan komme af med fossile brændsler i den energikrævende industri.

Der er stort behov for demoprojekter med varmepumper i alle brancher. Det er vigtigt, når man vurderer projekterne, at man overvejer mængden af nicheområder. Nogle projekter er meget niche og har ikke det største marked.

Det er vigtigt, at evalueringen stiller skarpt på skellet mellem inkrementel og radikal innovation – der er behov for radikale ændringer som kræver radikal innovation, så det er vigtigt ikke kun at fokusere på de inkrementelle forandringer.

Fokus skal være på, om det er blevet nemmere at integrere varmepumper, hvilket er afgørende for energieffektiviteten.

### Områdets strategiske relevans for EUDP

Køle- og varmepumpeteknologi har stor strategisk relevans for EUDP og er i overensstemmelse med flere af EUDP's strategiske fokusområder.

Køle- og varmepumpeteknologi er en effektiv komponent til energieffektivisering. Dette er først og fremmest gældende i almindelige husstande udenfor fjernvarmeområderne, hvor et stort antal olie- og gasfyr skal konverteres til varmepumper. Varmelagre tilknyttet varmepumper muliggør ligeledes mere fleksibel el-anvendelse.

Ligeledes er disse teknologier også nøglekomponenter i omstillingen af industrielle processer, som er varmemeforbrugende og baseret på fossil energi. Hvor varmepumper på nuværende tidspunkt primært kan anvendes til fossil fortrængning i lavtemperaturprocesser, er forventningen fremadrettet, at højtemperatursvarmepumper kommer til at spille en afgørende rolle i omstillingen af industrien.

Flere projekter under området angives som værende fyrtårnsprojekter, og flere projekter kendetegnes ved at være i tidlige stadier af teknologisk udvikling og forskning. Dermed er varmepumper og kølingsteknologi et område som i mindre grad bidrager til vækst, eksport og beskæftigelse på nuværende tidspunkt, men som bidrager til forskning og udvikling på et område præget af lavere grad af modenhed. Det understreges i sammenhæng med, at der for projekter, der lykkes med kommercialisering i projektperioden, opleves stor efterspørgsel efter produkter i markedet. Området har således spillet, og kommer i fremtiden under den nye strategi fortsat til at spille, en vigtig rolle i opnåelsen af EUDP's strategiske målsætninger og Danmarks energi- og klimapolitiske målsætninger.

### Områdets sammenhæng med EUDP's strategiske fokusområder

- Mere grøn el – og til flere formål
- Energieffektivisering
- Persontransport og let varetransport
- Tung transport og Power-to-X i stor skala
- Varme og varmelagring
- Grøn procesenergi
- Fleksibel el-anvendelse, netudbygning og digitalisering
- CO2 fangst, lagring og udnyttelse

### EUDP's betydning for udvikling på området

Projekterne under dette case-område har arbejdet med flere af de udviklingsområder, som ekspertpanelet har peget på som vigtige indikatorer for effektskabelse. Flere projekter har bidraget til at reducere elforbruget i varmepumper, sænke anlægsprisen samt skabt udvikling inden for højtemperatursvarmepumper til industriel anvendelse. Herunder spiller projekterne inden for køle- og varmepumpeteknologi en nøglerolle i forhold til integration af el- og varmesektoren, og en række projekter har blandt andet fokuseret på integration af eldrevne varmepumper i fjernvarmesystemet.

En mindre håndfuld af projekterne, som har besvaret spørgeskemaet, vurderer selv, at projektet på nuværende tidspunkt har resulteret i energimæssige effekter. Størstedelen af projekterne forventer dog effektskabelse i fremtiden, og de fleste projekter forventer fuld indfrielse af teknologiernes effektpotentiale inden for 3-5 år. Denne tidshorisont og dét faktum, at flere projekter er lykkedes med at udvikle en ny eller forbedret teknologi, vidner om, at EUDP's støtte har bidraget til at skabe fremskridt i viden og udvikling inden for køle- og varmepumpeteknologi som potentielt har betydning for omstillingsmulighederne og indfrielsen af energieffekter i den nærmeste fremtid.

For langt de fleste projekters vedkommende gør det sig gældende, at den udvikling, der er sket i regi af EUDP, har været grundlæggende forskning og udvikling som samlet leder videre til potentielle fremtidige, banebrydende teknologier. Dette er forventeligt, da særligt store højtemperatursvarmepumper til fx industrielt brug fortsat er en forholdsvis umoden teknologi, hvor der er stort behov for øget viden og test. Den energimæssige effekt af området er derfor svær at vurdere i et samfundsperspektiv, da området står overfor muligheden for yderligere teknologisk udvikling og mindst lige så vigtigt, forankring og implementering.

### Teknologiske udviklinger som EUDP-projekterne har bidraget til:

Øge varmepumpers **effektivitet**, reducere anlægsprisen og hermed **reducere elforbruget**.

Udvikling som muliggør anvendelse af varmepumper ved **højere temperaturer**, hvilket er en fordel i industriel anvendelse

Øget viden om **integration** af VE-drevne varmepumper i **fjernvarmesystemet**

Udfordringer relateret til øget anvendelse af **naturlige kølemidler** i varmepumper

Omstilling af gassystemet til **grønne VE-gasser**

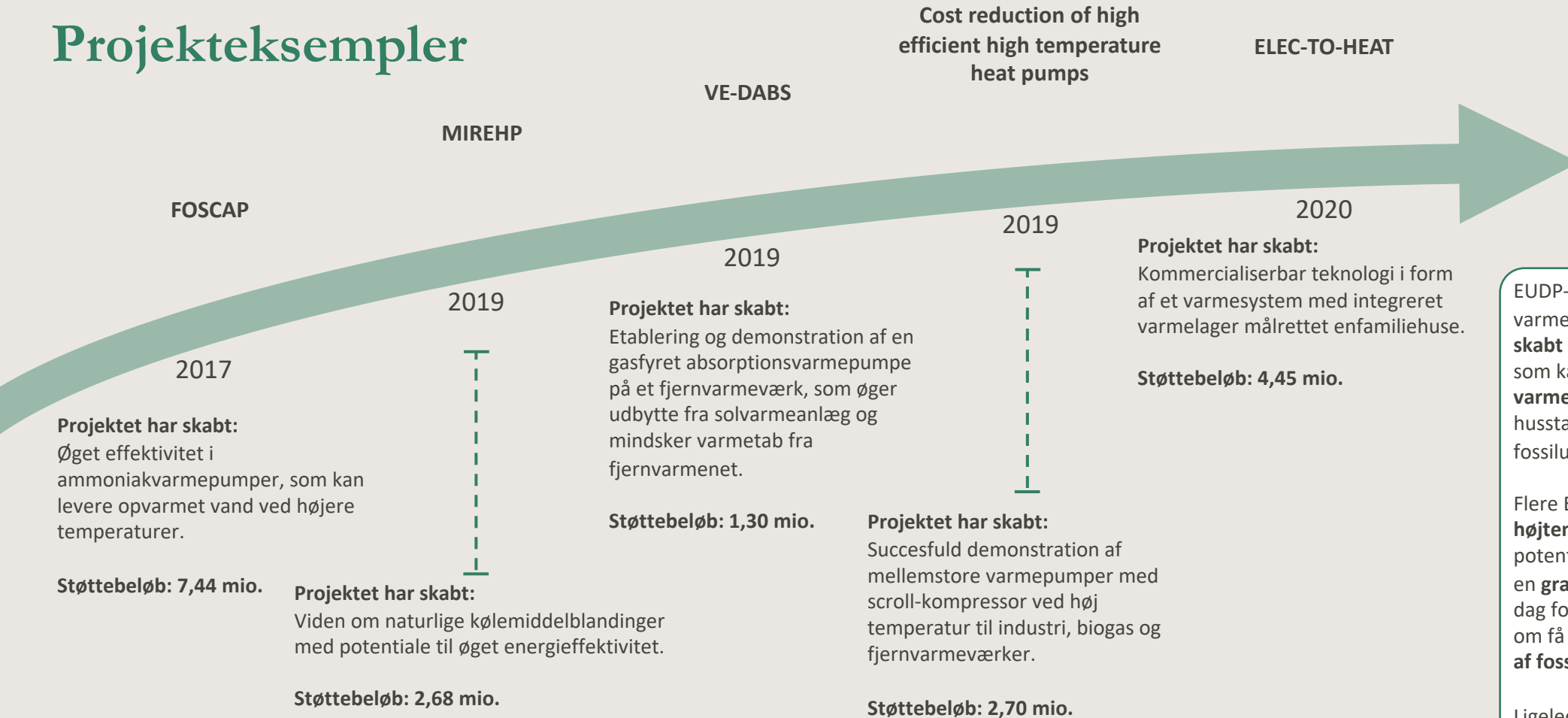
**Optimering af drift i energisystemer** gennem modellering af varmelagre med flere temperaturlag samt modellering af varmepumper

Optimering af varmesystem med **integreret varmelager** målrettet fremtidens energikilder



- ✓ Fossiludfasning inden for sektorer som har særlige omstillingsbarrierer
- ✓ Sikre omkostningseffektivitet og skalerbarhed ifm. demonstration og udbredelse af nye energiteknologier
- ✓ Fleksibel elproduktion og/eller fleksibelt el-forbrug
- ✓ Energieffektivitet i slutforbrug
- ✓ Øget integration af flere energisektorer

# Projekteksempler



## Energieffekter

EUDP-projekterne inden for køle- og varmepumpeteknologi har i flere tilfælde **skabt ny viden og demonstreret teknologi** som kan bidrage til **øget anvendelse af varmepumper** både til individuelle husstande samt på tværs af brancher, hvor fossiludfasning er presserende.

Flere EUDP-projekter har forsket i og testet **højtemperaturvarmepumper**, hvilket potentielt har været et markant bidrag til en **gradvis modning af teknologien**, som i dag forventes implementerbar i industrien om få år og således bidrager til **udfasning af fossile brændsler**.

Ligeledes har en række projekter skabt **øget viden om brug af varmepumper til integration af vedvarende energikilder i fjernvarmesystemet**, hvilket fagpanelet har understreget som et **vigtigt fokusområde** for evaluering af EUDP-projekternes betydning for **energieffektiviteten**.

# Optimering af havvindmøller

## Områdets betydning for energimæssige effekter

Havvind er både en styrkeposition og et nationalt fokusområde for Danmark og afgørende for at nå målsætningen om, at vedvarende energi i 2030 skal dække 55 % af energibehovet.

Fokusområdet 'optimering af havvindmøller' relaterer sig både til den direkte optimering af vindmøllerne i forhold til design, produktion test, levetid og ydeevne, men samtidig også til optimering af processerne omkring vindmøllerne, herunder drift og reparation. Optimering af havvindmøllers komponenter, produktion og drift har betydning for effektiviteten og hermed også for prisen og energiproduktionen. Optimering har således stor betydning for hastigheden på den grønne omstilling og Danmarks opnåelse af 2030-målsætningen.

I en rapport\* udarbejdet i 2015 for Energistyrelsen fremhæves en række hovedudfordringer inden for design, produktion og drift som, hvis adresseret, kan bidrage til omkostningseffektivitet i udvikling og drift af havvindmøller og dermed øge skaleringspotentialet og accelerere den grønne omstilling. Disse tæller blandt andet:

- Optimering af aerodynamisk og mekanisk ydeevne
- Optimering af netydelse
- Løsninger til øget pålidelighed og omkostningseffektiv drift og vedligeholdelse
- Sitevurdering og højkvalitets vinddata
- Udvælgelse af optimale vindmøller til lokation og formål
- Optimering af turbinernes layout i vindmølleparken

\*Energistyrelsen: [Quality of Wind Power - How does quality affect the cost of electricity generation from wind power?](#)



## Input fra fagpanelet

Der er to vigtige områder inden for vind: Det ene er produktionskæden, og det andet er, hvordan teknologien indgår i omgivelserne og miljøet.

For 10 år siden var det centralt, hvor meget vindmøller kostede, samt hvor meget de står stille, altså effektiviteten. Dette var vigtige fokuspunkter for både forsyningssikkerhed og CO2-fortrængning. Al innovation, der fokuserer på at nedsætte den tid, der bruges på at etablere vindmøllerne og vedligeholdelsen er ensbetydende med mere effektiv vindenergi. Den lavere omkostning fører afledt til klimaforbedringer. Kapacitetsfaktoren er også et central aspekt i udviklingen.

Det er vigtigt også at have haft fokus på viden om, hvordan man kan have "netvenlige" egenskaber hos vindmøller, således at disse taler bedre sammen. Her er det centralt med projekter, som fokuserer på rådgivning og skaleringsviden og kompetencer inden for optimering af vindenergi.

### Områdets strategiske relevans for EUDP

Vindenergi har været og er fortsat et strategisk vigtigt område for EUDP. I strategien for 2020-2030 fremhæves vigtigheden af fortsat at udvikle på vindenergi på trods af, at det er en moden teknologi set i forhold til en række af de andre teknologier, som støttes i regi af EUDP. Her nævnes blandt andet vigtigheden af fortsat udvikling inden for nye materialer, holdbarhed, genanvendelse, vinddata samt udfordringer ved opskalering. Det er de samme udviklingsparametre, som vi undersøger under dette case-område, og som fagpanelet ligeledes har peget på som vigtige. Der er således stor overensstemmelse mellem EUDP's strategiske fokus på området og de projekter, som ligger under case-området "Optimering af havvindmøller".

Case-området ligger direkte i forlængelse af EUDP's fokusområde "Mere grøn el – og til flere formål", som har fokus på videreudvikling og udbygning af vedvarende energi. Optimering af havvindmøller er strategisk vigtigt for EUDP, da udviklingen på området er afgørende for at kunne producere nok el til det voksende elforbrug i Danmark som følge af omstillingen fra olie og gas til grøn energi. Området har derfor med rette strategisk bevågenhed i EUDP og har også haft det siden programmets begyndelse.

Mere indirekte findes også synergier til grøn procesenergi, da der her er behov for store mængder grøn strøm, som blandt andet kan opnås gennem optimeret produktion af havvind. Samme pointe er gældende for den tunge transport og Power-to-X, hvor elektrolysen kræver grøn strøm. Fokus for produktion af e-fuels vil være at nedbringe omkostninger i hele værdikæden, herunder også gennem optimering af havvindmøllerne til på mere omkostningseffektiv vis at producere den nødvendige mængde strøm.

### Områdets sammenhæng med EUDP's strategiske fokusområder

- Mere grøn el – og til flere formål**
- Energieffektivisering**
- Persontransport og let varetransport**
- Tung transport og Power-to-X i stor skala**
- Varme og varmelagring**
- Grøn procesenergi**
- Fleksibel el-anvendelse, netudbygning og digitalisering**
- CO2 fangst, lagring og udnyttelse**

### EUDP's betydning for området

Flere EUDP projekter har fokuseret på optimering af havvindmøller, og hovedbidraget har været at bidrage til at sænke prisen i hele værdikæden for vindenergi. Størstedelen af projekterne har bidraget til at udvikle nye eller optimere eksisterende løsninger, herunder både metoder og komponenter til at sikre omkostningseffektiv udvikling på området.

Det er ikke alle projekter, som er lykkedes med at leve op til deres forventninger til projekterne. Dette vidner om, at EUDP også har givet plads til risikable projekter, hvilket øger potentialet for større gennembrud og accelereret innovation. Projekterne har dog ikke desto mindre gjort sig vigtige erfaringer og opnået central viden, og flere projekter arbejder videre i nye projekter, hvoraf flere er støttet af EUDP. EUDP's kontinuerlige støtte inden for området vurderer vi som et afgørende bidrag til at fastholde Danmark som foregangsland inden for udvikling og know-how inden for vindenergi.

Projekterne har arbejdet med flere af de områder, som afspejles i de indikatorer for effektskabelse, som vi har opsat i samarbejde med fagpanelet. Det er derfor sandsynligt, at EUDP-projekterne under dette fokusområde har spillet en betydningsfuld rolle for den teknologiske udvikling og dermed også for realiseringen af energimæssige effekter.



- ✓ Sikre omkostningseffektivitet og skalerbarhed ifm. demonstration og udbredelse af nye energiteknologier
- ✓ Nye metoder til vedligeholdelse og/eller reparation af teknologier
- ✓ Produktion af vedvarende energi

### Teknologiske udviklinger som EUDP-projekterne har bidraget til:

**Optimering af drift og vedligeholdelse** af havvindmøller, herunder fx droneteknologi til inspektion af overfladeskader.

Udfordringer i forbindelse med **samling og montering** af havvindmøller, herunder optimering af svejseprocesser.

Optimering af **flydende havmøllekoncepter** som muliggør installation af flere møller.

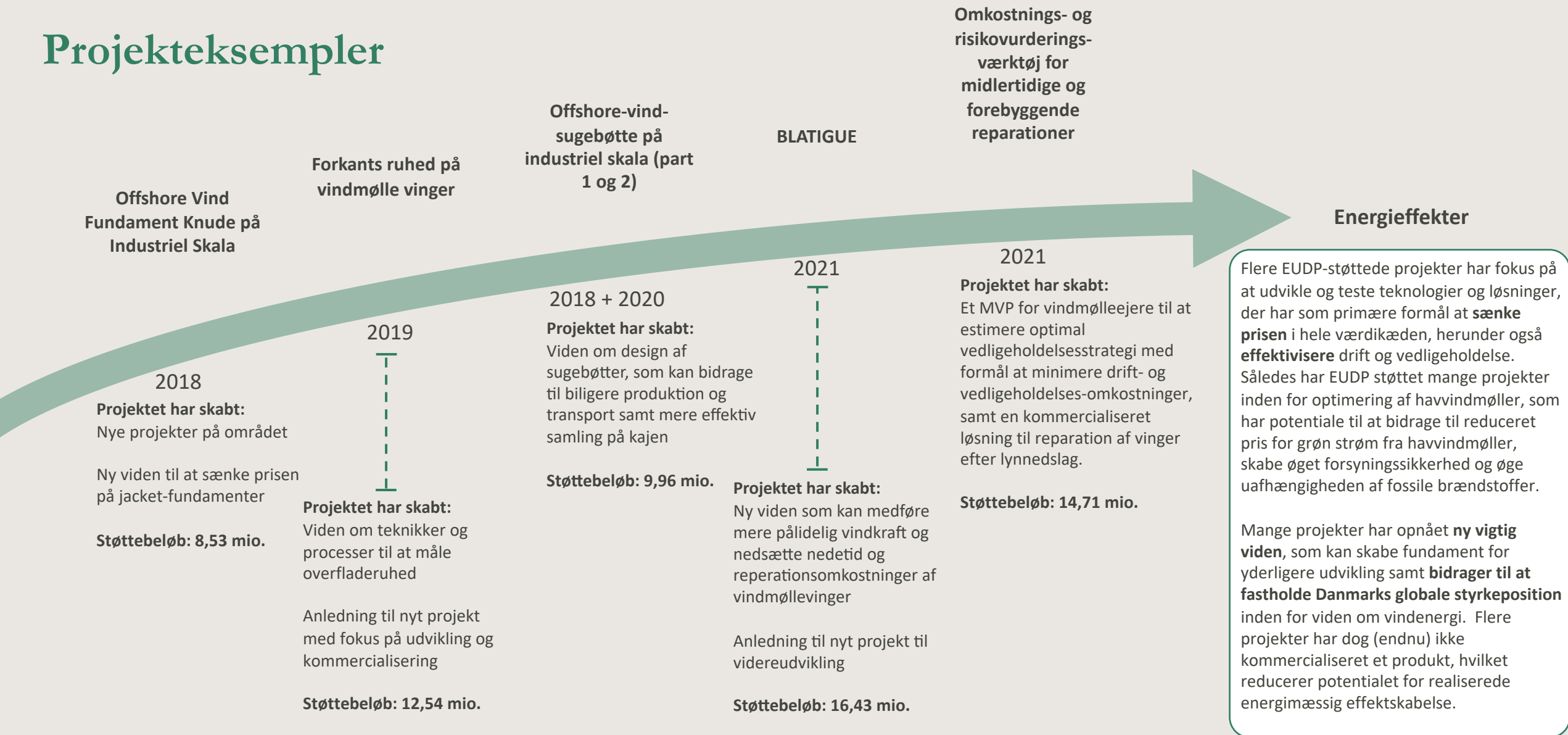
**Sænke vægten** på havvindmøllers komponenter, hvilket er et vigtigt bidrag i takt med, at havvindmøller bliver større.

**Levetidsforlængelse** af vindmøller, som blandt andet skaber besparelser i ressourceforbrug og øget produktion fra møller.

**Forbedret vindmåling** til vindressourceestimering og effektkurvemåling, som kan bidrage til hurtigere udbygning af vindenergi, da vindmølleparkers økonomi er baseret på vindressourceestimerer fra siteundersøgelser.

**Nye flapsystemer** på vindmøllevinger til at **reducere belastninger** på vinger og mølle, hvilket kan øge energiproduktion, forlænge driftstid og reducere prisen for vindenergi.

# Projekteksempler





# Smart Grid; energilagring og -fleksibilitet

## Områdets betydning for energimæssige effekter

I 2050 skal Danmark være uafhængig af kul, olie og gas. Det udfordrer det nuværende energisystem, da vedvarende energikilder som vind, sol og bølger producerer energi, som vinden blæser, og solen skinner. Denne udfordring gør det sværere at opretholde høj forsyningsikkerhed og energieffektivitet.

Smart Grid, energilagring og -fleksibilitet er kritiske komponenter i den grønne omstilling. For det første muliggør Smart Grid integration af vedvarende energikilder og elektriske køretøjer i elnettet, hvilket skaber et mere modstandsdygtigt og bæredygtigt energisystem. Det giver også mulighed for mere effektiv brug af energi og letter overgangen fra et centraliseret til et distribueret energisystem.

For det andet er energifleksibilitet afgørende for at styre fluktuerende vedvarende energikilder og sikre en pålidelig energiforsyning. Ved at muliggøre "demand response"-programmer og andre former for fleksibilitet, kan energiforbruget justeres, så det matcher tilgængeligheden af vedvarende energikilder, hvilket reducerer behovet for fossil-baseret backup.

For det tredje er der kommet øget fokus på samtænkning af Smart Grid med gas- og fjernvarmenettet til lagring af el fra fx vindkraft, hvor el kan omdannes til brint og fjernvarme. Energilagring er afgørende for lagring af overskydende vedvarende energi i perioder med lav efterspørgsel og frigivelse under spidsbelastning. Her overlapper case-området med både case-område I og IV.



## Input fra fagpanelet

Det er vigtigt, hvordan projekterne bryder ind i energisystemet, fx lagrsystemet eller aktiveres via spotpriserne.

Det er vigtigt at supportere elbiler og små varmepumper ved hjælp af Smart Grid.

Vigtigt er det med projekter, der har fokus på at løsne flaskehalse for Smart Grid projekter og at få dem implementeret i industrien og løser energisystemet. Her er det afgørende at kombinere viden fra projekterne og derved realisere potentialet ved Smart Grid.

Et andet vigtigt parameter er sammenspillet mellem TSO og DSO for at håndtere flaskehalse.

#### Områdets strategiske relevans for EUDP

EUDP har historisk støttet mange projekter under deres egen kategori "Smart grid og systemer" og ligeledes støttet en lang række projekter med fokus på energilagring og energifleksibilitet. EUDP har i den nye strategi valgt det bredere fokusområde "Fleksibel el-anvendelse, netudbygning og digitalisering" til at indfange de mangeartede projekter, som har fokus på at skabe fleksibilitet i energisystemet, blandt andet gennem udnyttelse af data og viden om tilstanden i energisystemet eller gennem lagring af vedvarende energi.

Herudover relaterer projekterne under dette case-område sig også til EUDP's fokus på energieffektivisering, hvor projekterne i klyngen blandt andet bidrager til at udvikle intelligent og energieffektiv energistyring.

Projekterne under case-området er mangeartede, og tilsammen udgør de tre komponenter Smart Grid, energilagring og -fleksibilitet derfor et område af særdeles stor samfundsmæssig vigtighed i processen mod at opnå 2050-målene og gøre Danmark uafhængigt af fossile brændsler samtidig med, at forsyningssikkerheden fastholdes. EUDP har med sin markante støtte på området således haft og kommer fortsat til at have en oplagt strategisk rolle at spille i teknologiudviklingen på området.

#### Områdets sammenhæng med EUDP's strategiske fokusområder

- Mere grøn el – og til flere formål
- Energieffektivisering
- Persontransport og let varetransport
- Tung transport og Power-to-X i stor skala
- Varme og varmelagring
- Grøn procesenergi
- Fleksibel el-anvendelse, netudbygning og digitalisering
- CO2 fangst, lagring og udnyttelse

#### EUDP's betydning for udvikling på området

En håndfuld projekter i klyngen har arbejdet med energilagring, primært gennem batteriteknologi, men også gennem brint og lagring i fx husstande. Der er ligeledes en række projekter, som har haft fokus på fleksibilitetsydelser – herunder fyrtårnsprojektet Eco Grid 2.0, som har demonstreret et marked for op- og nedregulering af forbrug og produktion. Projekterne erfarer selv, at et kommercielt fleksibilitetsmarked i høj grad er afhængig af standardisering, hvor markedet i dag ikke er tilstrækkeligt modent. Her peger fagpanelet også på forholdet mellem system- og transmissionselskaberne og netselskaberne som afgørende for at understøtte udviklingen.

Fælles for projekterne inden for case-området er, at projekternes fokus hovedsageligt er rettet mod udvikling af ny viden og evidens og ikke implementerbar teknologisk udvikling. Flere projekter har udviklet metoder til indsamling af data og viden om fx drift og forbrugsmønstre i energisystemer. Dette er en positiv tendens set i lyset af ekspertvurderinger i 2019-evalueringen, som pegede på manglende data om drift i systemerne som udfordring for retningsgivende beslutninger på området, samt potentielt fremtidige udfordringer med at håndtere store mængder realtidsdata. En række projekter peger på, at der er potentiale i fremtiden til at inkludere parametre for datasikkerhed i EUDP-evalueringer som en vigtig faktor, som ikke direkte er koblet til energieffekter og energioptimering, men som spiller en vigtig rolle i sikker drift af elsystemet.

En række projekter, særligt inden for Smart Grid, er også kendetegnet ved at arbejde med samfundsteoretisk grundlagsviden med formålet om at muliggøre integration af vedvarende energi gennem smarte løsninger. Disse typer projekter skaber potentielt indirekte energieffekter på længere sigt, men disse er udfordrende at opføre.

Det bør dog nævnes, at det er et teknologiområde, som er under hastig vækst og stor politisk bevågenhed, hvorfor det må være antageligt, at udviklingen på området vil være i vækst, og at resultaterne af den nuværende forskning vil være længere tid undervejs, idet samfundets modenhed og modtagelighed muligvis ikke er nået til det rette modenhedsstadium endnu.

#### Teknologiske udviklinger som EUDP-projekterne har bidraget til:

Øget **forståelse for driften i energinettet**, særligt gennem tilgængelige måledata og dertil udviklet visualiseringsteknologier og kunstig intelligens.

**Flaskehalshåndtering** for transmission- og distributionsnettet

Øget **udnyttelse af fleksibilitet** fra private husstande i elsystemet

Bedre udnyttelse af **elnettets kapacitet** gennem data og digitalisering

Test og optimering af **hybride energilagringssystemer**

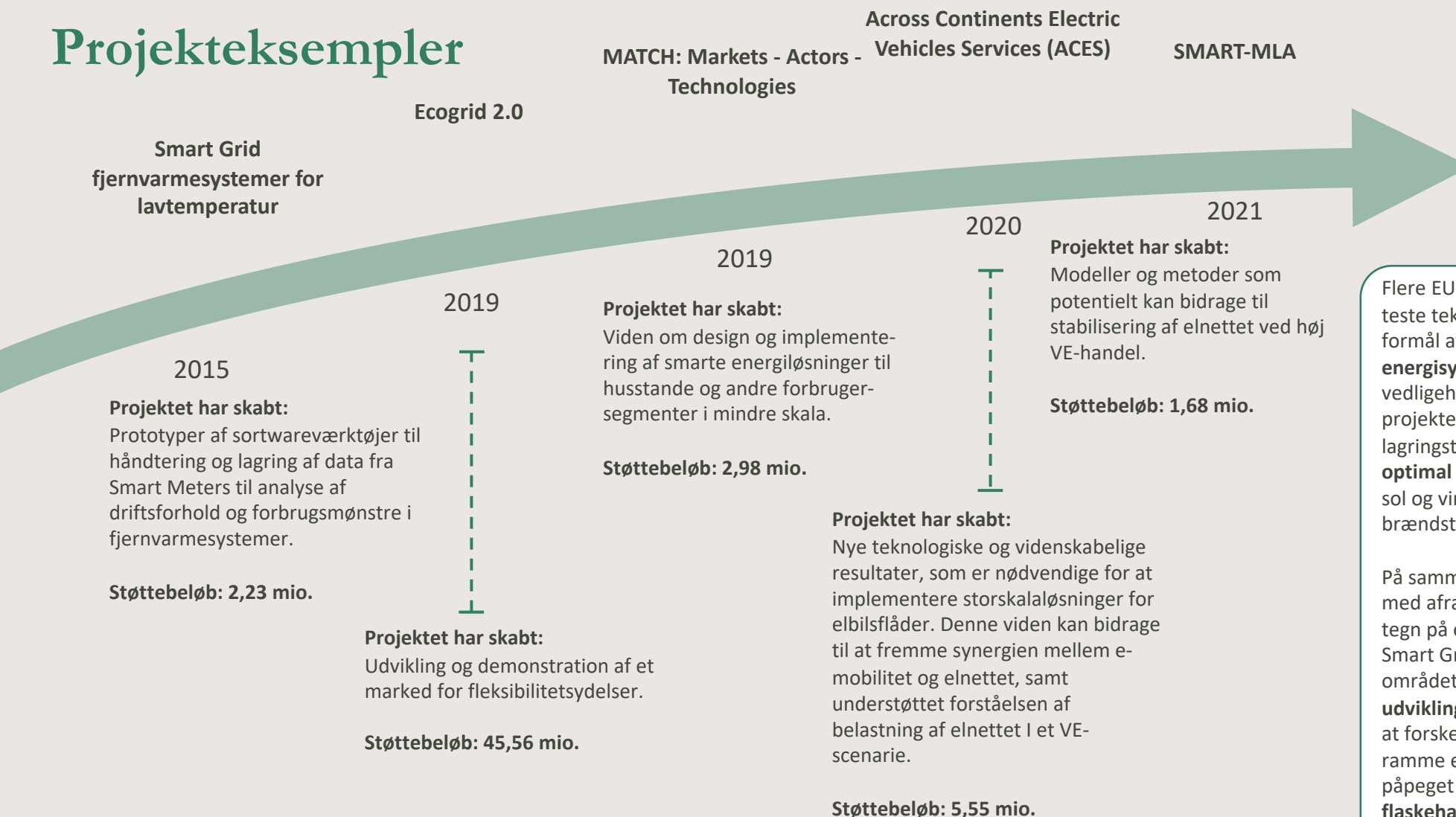
Udvikling af store **energilagre til det kollektive elnet** og **omkostningseffektivisering** af etablering ved genanvendelse af ståltanke til olieopbevaring som beholder til flow-batteri

Forbedring af **strømkvalitet ved energilagring**



- ✓ Viden og metoder til lagring af energi
- ✓ Fleksibel elproduktion og/eller fleksibelt el-forbrug
- ✓ Energieffektivitet i slutforbrug

# Projekteksempler



**Energieffekter**

Flere EUDP-støttede projekter har fokus på at udvikle og teste teknologier og løsninger, som har som primære formål at **udvikle viden til etablering af smarte energisystemer og effektivisere drift og vedligeholdelse**. Således har EUDP støttet mange projekter inden for optimering af batteri- og lagringsteknologi, som har potentiale til at **bidrage til optimal udnyttelse af fluktuerende energikilder** som sol og vind og øge uafhængigheden af fossile brændstoffer.

På samme vis som det gjorde sig gældende i forbindelse med afrapporteringen for EUDP i 2019, er der fortsat tegn på en **manglende definition** af et samlet system for Smart Grid. Denne samlede definition eller retning på området har til formål at sikre, at **den teknologiske udvikling ikke spredes for meget**, med den konsekvens, at forskellige metodiske retninger blomstrer op uden at ramme et markedspotentiale. Fagpanelet har her også påpeget vigtigheden af at støtte projekter, som **løser flaskehalse for implementeringen af Smart Grid systemer** for i øget grad at realisere teknologiernes potentiale.

# Brint

## Områdets betydning for energimæssige effekter

Brint spiller en vigtig rolle i fremtidens energisystem. Brint har flere anvendelser, herunder til fremstilling af flydende og gasformige biobrændstoffer, fremstilling af flydende transportbrændsler som ethanol, metanol og ammoniak eller brint som transportbrændsel i sig selv. Brint indeholder ligeledes et vigtigt potentiale som teknologi til lagring af energi, hvor lagret brint i perioder med høje elpriser kan bruges til elproduktion.

I Danmark er der stigende bevågenhed omkring potentialerne i Power-to-X (PtX) teknologi, da teknologien muligvis både kan løse behovet for energilagring, når vedvarende energikilder ikke producerer nok og til omstillingen af de brancher, som ikke kan fungere på el og batterier. Gennem PtX kan vedvarende energi omdannes til brint, som videre kan anvendes til produktion af andre brændstoffer.

Energistyrelsen vurderer, at PtX er en væsentlig brik i at opfylde regeringens 70%-målsætning i 2030, men særligt frem mod målet om klimaneutralitet i 2045, hvor PtX-brændstoffer kan benyttes til at omstille dele af transportsektoren særligt inden for luftfart, søfart, den tunge vejtransport, landbruget, industrien osv. Danmark har en lang række virksomheder, der står klar med teknologi og ekspertise på tværs af hele PtX-værdikæden. Samtidig har Danmark store ressourcer inden for vedvarende energi. Resten af Europa har også fået øjnene op for grøn brintproduktion og PtX, og der opstår store markeder i Danmarks nabolande. Derfor er der store erhvervs- og eksportpotentialer i PtX-området for Danmark.

Brintproduktion er dog forbundet med høje omkostninger, og projekter, som bidrager til at gøre brintproduktion mere økonomisk bæredygtig, er således afgørende.

Udover produktionen af brint er projekter, som fokuserer på anvendelsen, også vigtige. Store mængder brint skal transporteres for at levere samme mængde energi som benzin og diesel. Her er der behov for infrastruktur til transport og distribution.



## Input fra fagpanelet

Mange af projekterne er afgørende for, at vi nu kan skalere og få et brinteventyr. Dvs. historisk er det grundlæggende herfor.

Potentialet i PtX i dag skyldes blandt andet, hvor robuste elektrolyseanlæg er blevet, og at de kan skrue elforbruget op og ned afhængigt af strømmen, der er til rådighed. Dette skyldes de historiske projekter.

Brint blev typisk støttet til lettere transport, men nu har man fundet ud af, at elektrificeringen har modnet sig hurtigere, og brint derimod kan være løsningen på andre områder. Man har bevilget penge til noget, man dengang troede var det rigtige, som viste sig ikke at være det. Men støtten har stadig ført til gode projekter, som kan bruges på andre områder.

Omkostningerne til brintproduktion har indflydelse på, hvor konkurrencedygtig teknologien er i forhold til andre løsninger til blandt andet opvarmning og transport.

Power-to-X forventes at have en kæmpe effekt, så støtten, der direkte eller indirekte, har været i brint og Power-to-X har været ekstremt vigtigt.

### Områdets strategiske relevans for EUDP

EUDP har i den nye strategi fokus på svært omstillelige sektorer, herunder gennem grøn procesenergi til industrien og udfasning af fossile brændsler til særligt tung transport. Det er fortsat uvist, hvorvidt direkte eller indirekte elektrificering er bedst til omstillingen af tung transport, hvilket gør det svært at udpege de rigtige løsninger. Trods denne uvished om udviklingen, spiller brint en vigtig rolle inden for både industri og tung transport, hvor den direkte elektrificering ikke er mulig i alle tilfælde.

Hvor direkte elektrificering i størstedelen af tilfældene for persontransport og let varetransport er vejen frem nu og i fremtiden, mangler der fortsat gennembrud i direkte elektrificering af mindre fly, søtransport og langturslastbiler. EUDP-projekterne, som arbejder med brint og Power-to-X, placerer sig således også i overensstemmelse med dette strategiske fokusområde.

Samlet set er brint et område, som både historisk og fremtidigt har stort strategisk relevans for EUDP. Området er og har været i hastig udvikling, hvilket også betyder, at fokus for anvendelsen af brint er gennemgået et skift, hvilket også kommer som følge af den hastige udvikling af mulighederne for direkte elektrificering. Brint kan dog anvendes til flere formål, både direkte i de omstillingstunge sektorer, i processen med at producere e-fuels eller til lagring af energi. Projekterne med fokus på brint støttet i regi af EUDP har således bidraget til at skabe viden og udvikling som, ligegyldigt den oprindelige intention med anvendelsen, spiller en vigtig strategisk rolle for EUDP.

### Områdets sammenhæng med EUDP's strategiske fokusområder

- Mere grøn el – og til flere formål
- Energieffektivisering
- Persontransport og let varetransport
- Tung transport og Power-to-X i stor skala
- Varme og varmelagring
- Grøn procesenergi
- Fleksibel el-anvendelse, netudbygning og digitalisering
- CO2 fangst, lagring og udnyttelse

### EUDP's betydning for udvikling på området

Der er flere projekter, som har haft fokus på elektrolyse, herunder både at sænke omkostningerne samt øge energieffektiviteten. Herunder har projekterne også arbejdet med udfordringer ved lagring af energi i relation til elektrolysecellers levetid, hvor man har undersøgt anvendelsen af alkaliske elektrolyse, som har længere levetid. Dette gør anlæggene mere robuste, hvilket fagpanelet peger på som en vigtig teknologisk udvikling på området.

Vi ser også en række projekter som har arbejdet med optankning af brintbrændstoffer, herunder projekter, som fokuserer på mulighederne for on-site brintproduktion til tankstationer, hvor der blandt andet er mindre plads. Her har flere projekter også haft fokus på teknologisk udvikling, som optimerer processerne omkring påfyldning af brint til både let og tung transport.

En række projekter har haft til formål at undersøge udviklingsbehov og barrierer for integration af brintteknologierne i det danske energisystem. Flere projekter har haft fokus på produktion af brint til at sikre balance i elnettet, hvilket er et udviklingsområde, som fagpanelet har understreget som vigtigt, da elektrolyseanlæggene potentielt kan sikre teknisk balancering i elnettet i fremtiden.

Projekterne har også udstrakt fokus på tung transport samt innovation, som indebærer anlæg af større testanlæg. Det kan dermed muligvis antages, at EUDP-støtte er central for gennemførelse af projekterne, idet anlæg af større testfaciliteter sædvanligvis har en vis afhængighed af offentlig støtte.

### Teknologiske udviklinger, som EUDP-projekterne har bidraget til:

Viden om **produktion af brint til transport og industri** gennem PEM-elektrolyse

Produktion af brint til **at sikre balance i elnettet** ved overskud af elproduktion

Øget **omkostningseffektivitet** i elektrolyse

Øget **energieffektivitet i brintproduktion**

Udviklingen inden for **tryksat elektrolyse** med større potentiale for omkostningseffektivitet i produktionen

Øget kapacitet og **reduktion af omkostninger for brinttankstationer**

Øget **pålidelighed** af brinttankstationer og brændselscellesystemer

Nye metoder til brug af **induktionsopvarmning** til effektivisering af brintproduktion

**Optimering og styring** af brintbrændstof

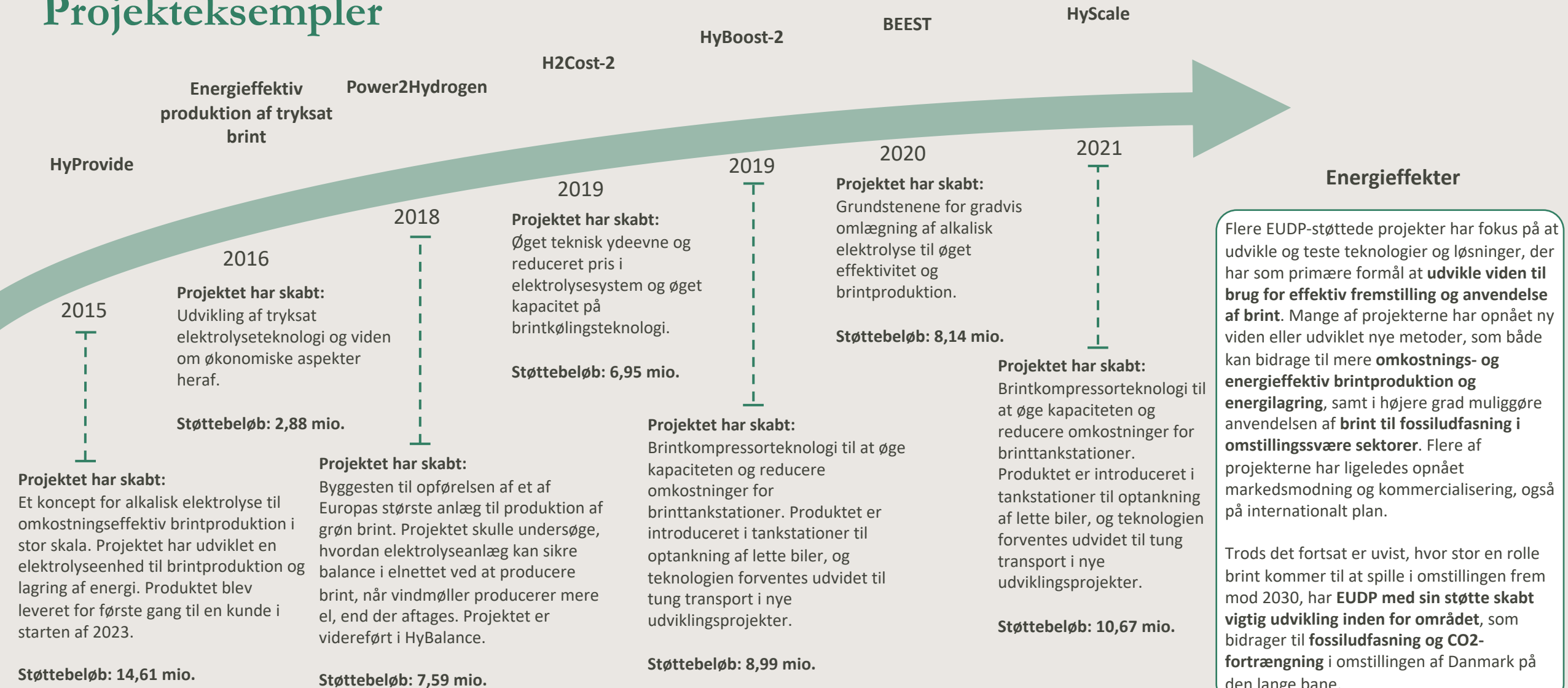
Øget effektivitet af **brintbrændstofpåfyldning** af både lette og tunge køretøjer

Viden om forlængelse af **elektrolysecellers levetid** til off-grid ellagring



- ✓ Fossiludfasning inden for sektorer, som har særlige omstillingsbarrierer
- ✓ Viden og metoder til lagring af energi
- ✓ Sikre omkostningseffektivitet og skalerbarhed ifm. demonstration og udbredelse af nye energiteknologier
- ✓ Fleksibel elproduktion og/eller fleksibelt el-forbrug

# Projekteksempler





Evaluering af EUDP's  
tilgang,  
programmekanismer  
og synlighed

# Introduktion til EUDP's tilgang, programmekanismer og synlighed

I denne del af rapporten evalueres få og udvalgte centrale dele af EUDP's programmekanismer, EUDP's tilgang samt EUDP's synlighed.

De udvalgte programmekanismer, der evalueres, er EUDP's strategi, vurderingskriterier, beslutningen om tildeling og partshøringsprocessen. Som en del af strategien evalueres EUDP's fokusområder, finansieringsgab og smidiggørelse af ansøgningsprocessen for ansøgere, der tidligere har fået støtte, samt små og mellemstore virksomheder.

I kapitlet trækkes på forskellige datakilder – hovedsageligt interviews med udvalgte interessenter og repræsentanter for brancheorganisationer, desk research af udvalgte materialer og rundspørge blandt ansøgere, der har fået afslag. Der kan læses mere om datakilder i bilaget.

I denne del af rapporten evalueres også EUDP's synlighed – det vil sige, hvordan projektledere, interessenter og ansøgere, der har fået afslag, oplever, hvor synlige EUDP er, og hvordan de blev opmærksomme på EUDP. Det belyses også, hvordan interessenterne oplever EUDP's synlighed, og hvad de oplever, at EUDP kan gøre for at styrke deres synlighed.

Det er en del af EUDP's strategi at ville styrke formidlingen bredt af, hvad programmerne kan bruges til, og hvad samfundet får ud af de midler, der investeres i EUDP. Derfor anlægges et bredt perspektiv på EUDP's synlighed.

EUDP's synlighed belyses gennem forskellige datakilder, herunder hovedsageligt spørgeskemaundersøgelsens resultater blandt afsluttede projekter i perioden 2019-2022 samt interviews med udvalgte interessenter.



# EUDP's tilgang, programmekanismer og synlighed



EUDP's udvalgte **fokusområder er brede og dækker hele branchen**, men interessenter ønsker, at det i højere grad ekspliciteres, at tværgående projekter også støttes.

**EUDP's teknologineutralitet er en styrke**, så længe der også er fokus på kommercialisering og bevillinger til stor-skala-projekter.



Det er **tydeligt** for interessenter og ansøgere, at **EUDP støtter projekter på de sene TRL-niveauer (4-8)**, og det opleves som meget **relevant** at have et offentligt støtteprogram på disse udviklingstrin.

Interessenterne ser et **øget overlap mellem EUDP og andre finansieringskilder**. Det er u hensigtsmæssigt, da det efterlader et **finansieringsgab** før og efter EUDP.



**EUDP's vurderingskriterier opleves som relevante** og som understøttende for en bred teknologineutral tilgang.

Interessenterne oplever, at EUDP har arbejdet med at **forbedre processerne for vurdering og partshøring**, som er en del af den samlede vurdering af ansøgninger til EUDP. Disse systemer kan dog fortsat forbedres.

**Ansøgningsprocessen er fortsat omfattende** for særligt små og mellemstore virksomheder, selvom EUDP har forsøgt at imødekomme denne udfordring.



**EUDP opleves som et velkendt og veletableret program** på energiområdet.

**Blandt ansøgere er kendskabet til EUDP primært opstået igennem kollegaer og Energistyrelsen**, og det er oftest den projektledende organisation, der kender til og tager initiativ til at ansøge EUDP om midler.

Interessenterne foreslår, at **EUDP skærper deres formidling om gode cases** som inspiration til potentielle ansøgere og almennyttig information. Derudover fremhæves det, at **EUDP bør fastholde sin stærke kommunikation** om ansøgningsprocessen.

Epinion

AMSTERDAM  
DATA  
COLLECTIVE



Bilag

# Frafaldsanalyse

Der er i alt indsamlet 230 gennemførte besvarelser i forbindelse med spørgeskemaundersøgelsen, hvilket giver en svarprocent på 41%.

Tabellen til højre viser baggrundskarakteristika for deltagere i undersøgelsen og populationen af EUDP-projekter. I tabellen ses fordelinger på projekternes teknologiområde og EUDP-tilsagn.

Der ses kun små forskelle i fordelingerne mellem deltagere i undersøgelsen og populationen. Forskellene er størst blandt projekter indenfor teknologiområdet 'Brint og brændselsceller' med 6%-point. På alle andre karakteristika ligger forskellene på mellem 0-3%-point i enten negativ eller positiv retning.

Generelt vurderes frafald ikke at være et problem for det indsamlede datas repræsentativitet og afspejling af samtlige EUDP-projekter afsluttet i perioden 2015-2018.

		Gennemført	Population	Forskel
TEKNOLOGI-OMRÅDE	Bio og affald	14%	15%	0%
	Brint og brændselsceller	3%	10%	-6%
	Bølge	3%	3%	0%
	Energieffektivitet	27%	25%	2%
	Smart Grid og systemer	20%	17%	3%
	Sol	10%	11%	-1%
	Vind	16%	14%	1%
	Andet	7%	6%	1%
EUDP-tilsagn	Under 1 mio. kr.	8%	8%	0%
	1-1,9 mio. kr.	16%	16%	0%
	2-2,9 mio. kr.	16%	15%	1%
	3-3,9 mio. kr.	11%	9%	2%
	4-4,9 mio. kr.	7%	9%	-1%
	5-5,9 mio. kr.	9%	8%	1%
	6-6,9 mio. kr.	9%	7%	2%
	7-7,9 mio. kr.	7%	6%	1%
	8-8,9 mio. kr.	4%	5%	-1%
	9-9,9 mio. kr.	2%	4%	-2%
10+ mio. kr.	11%	12%	-2%	

Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2019-2022.

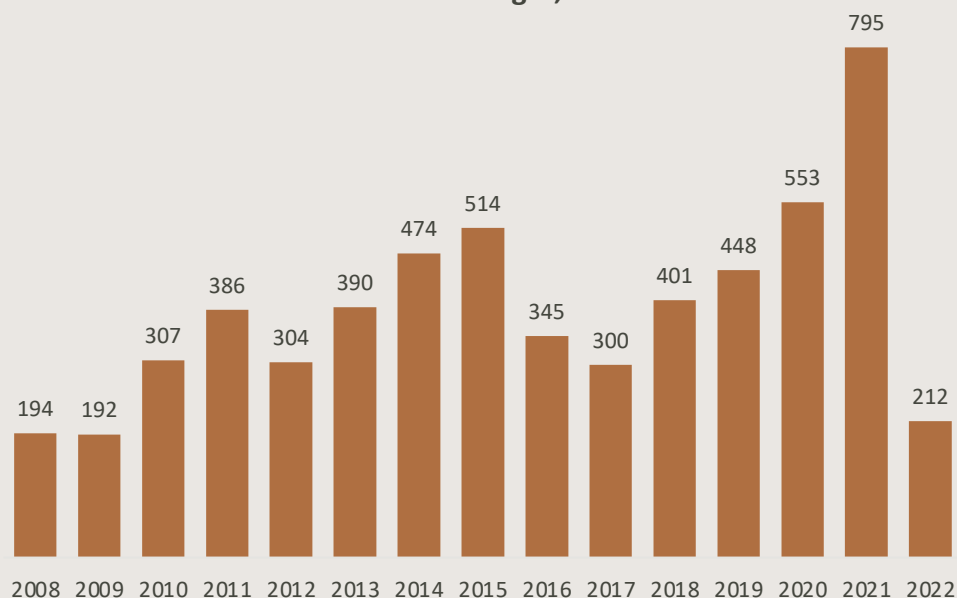
N = 556

# I gennemsnit støtter EUDP projekter med omtrent 6 millioner kroner

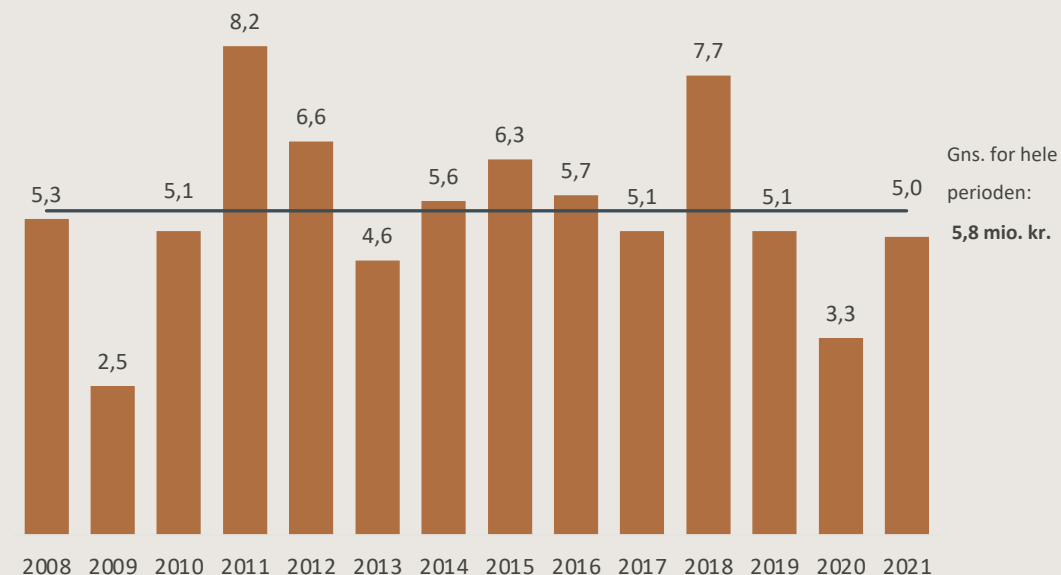
Siden EUDP påbegyndte uddelingen af bevillinger i 2008, har størrelsen på det årlige beløb bevilliget generelt været stigende. Figuren til venstre viser de samlede bevillinger uddelt årligt i perioden 2008-2022.

Den gennemsnitlige bevilling per projekt siden 2008 er 5,8 mio. kr. Sammenlignet med sidste evaluering (2019) er det gennemsnitlige bevillingsbeløb pr. projekt uændret.

Samlede bevillinger, mio. kr.



Gennemsnitlig bevilling pr projekt afsluttet i perioden 2015-2022, mio. kr.

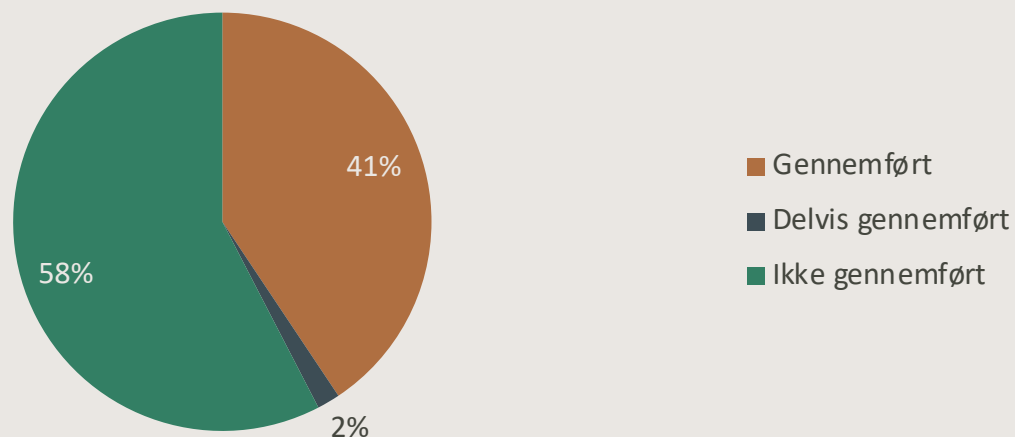


# Svarfordeling

Dataindsamlingen blandt EUDP-projekter er gennemført i perioden 20. marts til 28. april 2023. Der er i alt indsamlet 230 gennemførte besvarelser på undersøgelsen, hvilket svarer til en svarprocent på 41%. Derudover har 10 delvis gennemført, mens 326 ikke har gennemført.

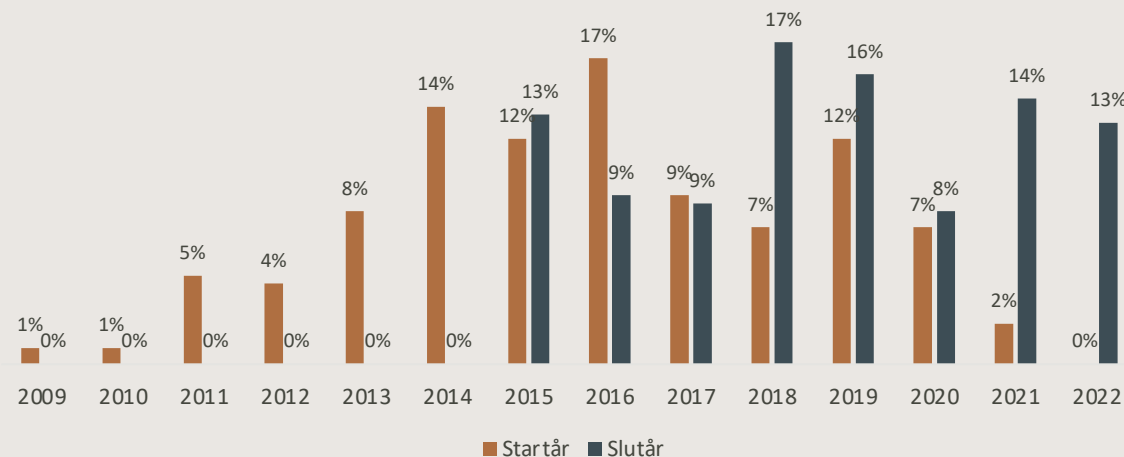
Svarprocenten er 49% blandt EUDP-projekter afsluttet mellem 2019-2022 og 35% blandt EUDP-projekter afsluttet mellem 2015-2018.

**Dataindsamling blandt EUDP-projekter afsluttet 2015-2022**

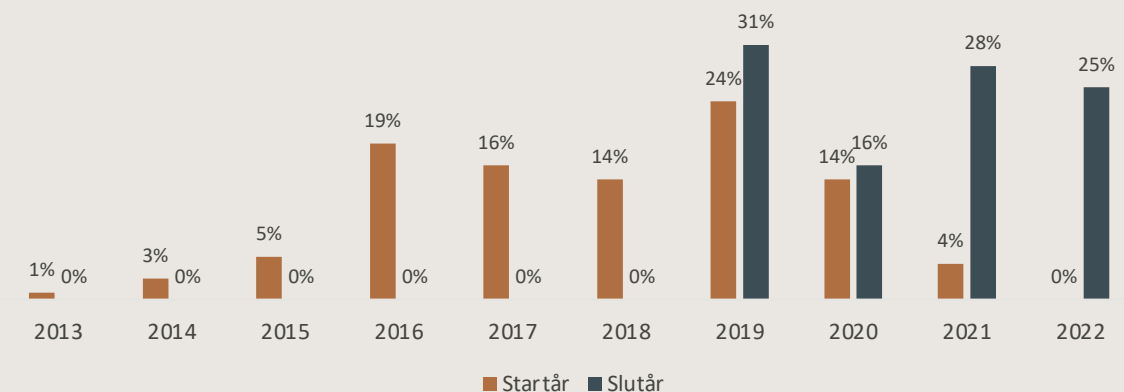


Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2019-2022.  
N = 566

**Svarprocent fordelt på start- og slutår (Total)**



**Svarprocent fordelt på start- og slutår (2019-2022)**



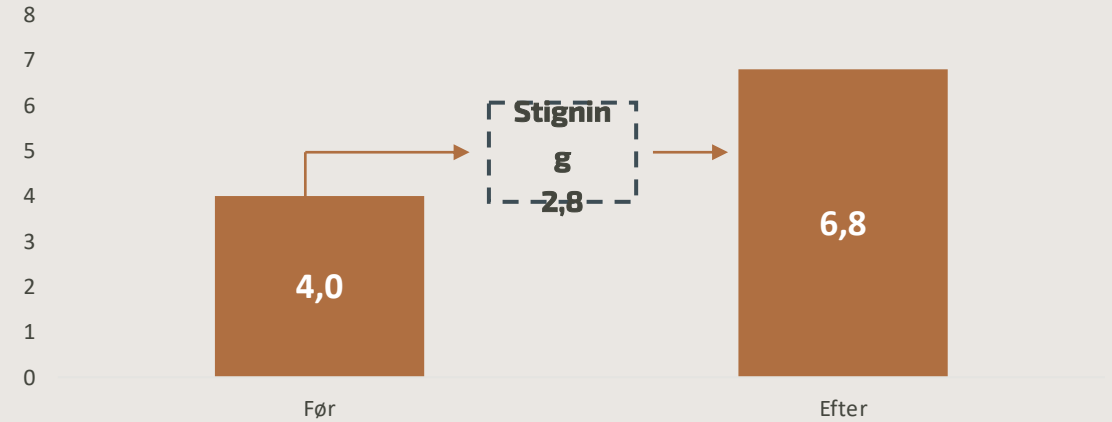
Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2019-2022.  
N = 230 (2015-2018: 112 / 2019-2022: 108)

# Projekternes TRL-niveau

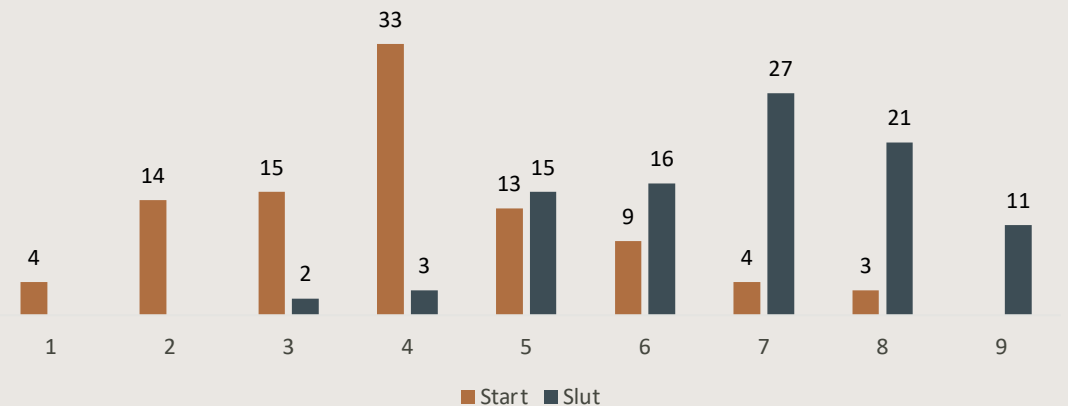
Hvilket TRL (Technology Readiness Level) fra 1-9 startede jeres innovation på? samt "Hvilket TRL (Technology Readiness Level) fra 1-9 endte jeres innovation på?"



Hvilket TRL (Technology Readiness Level) fra 1-9 startede jeres innovation på? samt "Hvilket TRL (Technology Readiness Level) fra 1-9 endte jeres innovation på?"



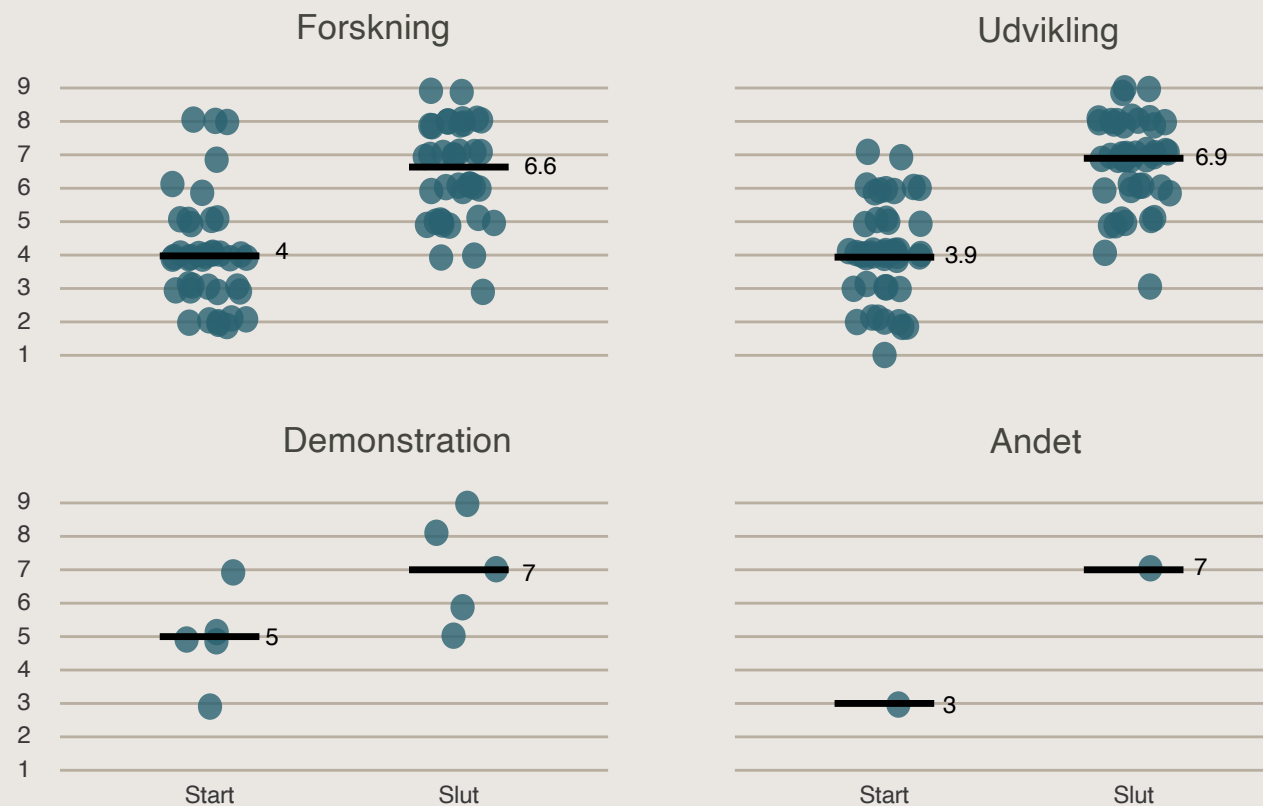
Hvilket TRL (Technology Readiness Level) fra 1-9 startede jeres innovation på? samt "Hvilket TRL (Technology Readiness Level) fra 1-9 endte jeres innovation på?"





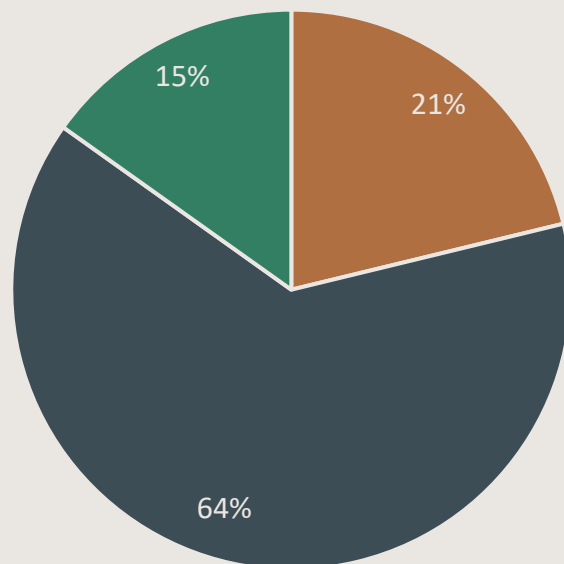
# Projekternes TRL-niveau

## Udvikling i TRL-niveauer



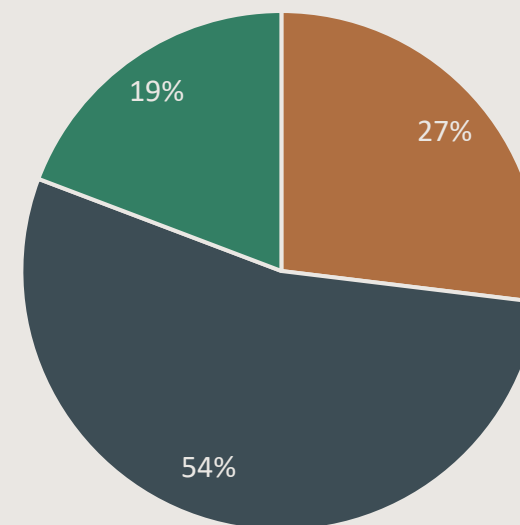
# Meromsætning

Har du til dags dato oplevet en meromsætning som følge af projektet? (Demonstrationsprojekter)



■ Ja ■ Nej ■ Ved ikke

Har du til dags dato oplevet en meromsætning som følge af projektet? (Udviklingsprojekter)



■ Ja ■ Nej ■ Ved ikke

Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2019-2022.

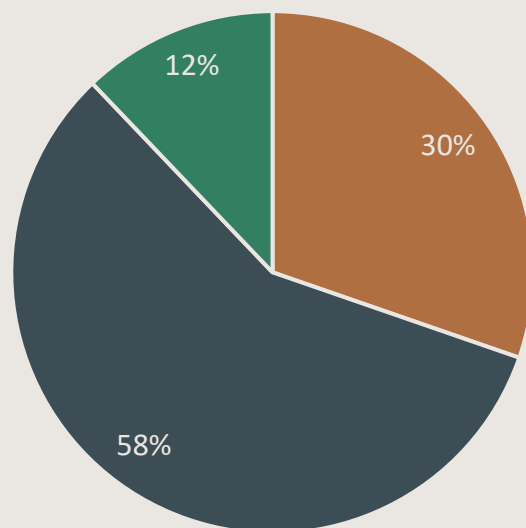
Spørgsmålet er kun stillet til projektledere fra private virksomheder.

N = 33, antal projekter med fokus på demonstration

N = 52, antal projekter med fokus på udvikling

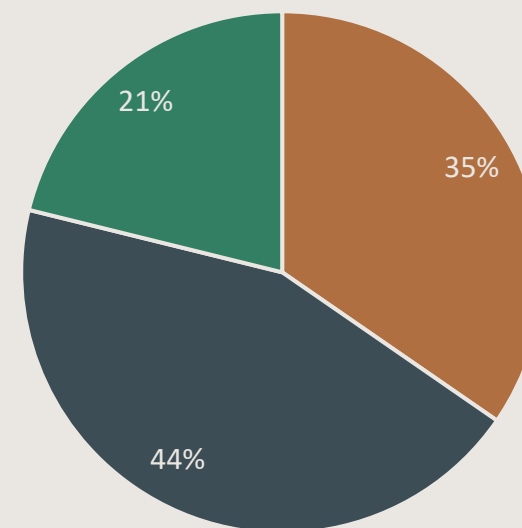
# Indirekte meromsætning

Har I oplevet øget omsætning som følge af projektet, som ikke har med projektets teknologi at gøre?  
(Demonstrationsprojekter)



■ Ja ■ Nej ■ Ved ikke

Har I oplevet øget omsætning som følge af projektet, som ikke har med projektets teknologi at gøre?  
(Udviklingsprojekter)



■ Ja ■ Nej ■ Ved ikke

Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2019-2022.

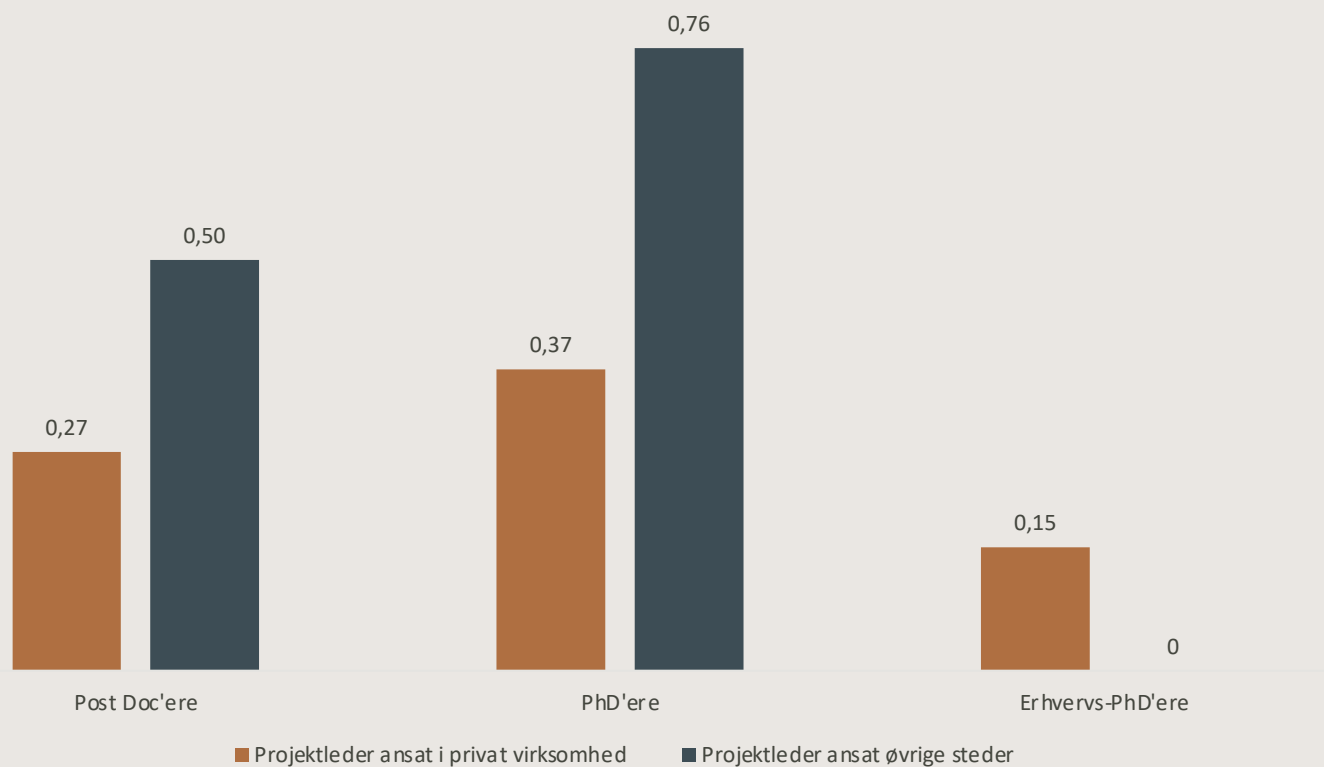
Spørgsmålet er filtreret til kun at vise svar fra projektledere fra private virksomheder.

N = 33, antal projekter med fokus på demonstration

N = 52, antal projekter med fokus på udvikling

# Forskerstillinger

Hvor mange forskerstillinger blev/bliver i alt uddannet i direkte forbindelse med projektet, både i din egen virksomhed/institutioner og hos de øvrige projektdeltagere?

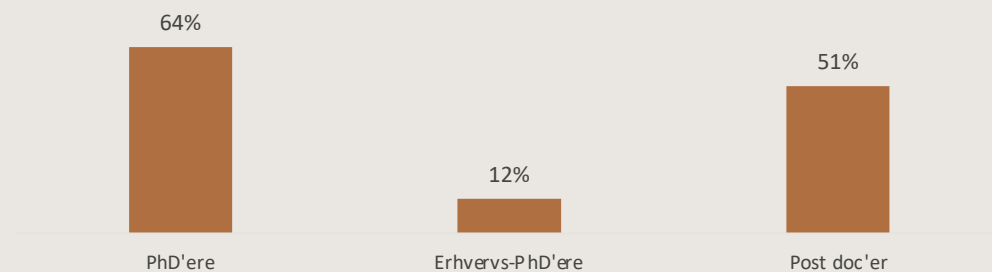


# Projekterne har især uddannet ph.d'ere og postdoc'ere

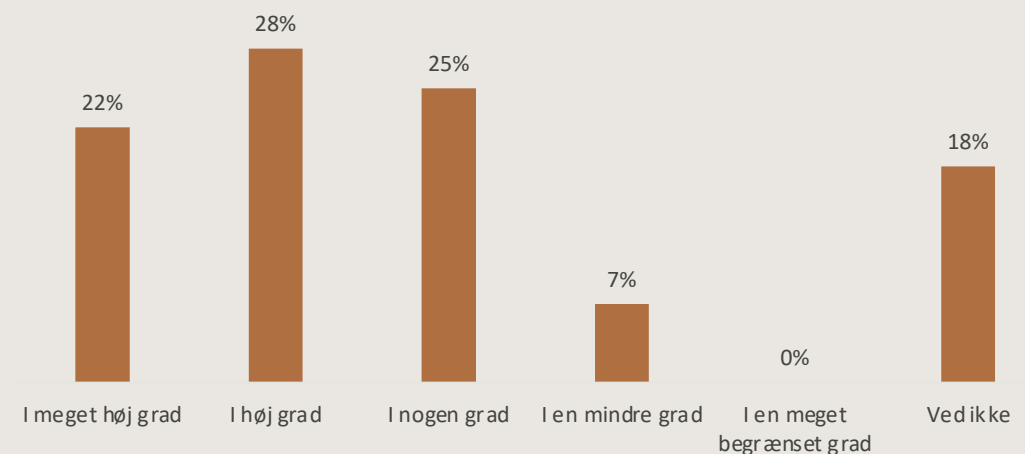
Projektledere fra 67 projekter i perioden 2019-2022 har svaret, at de har uddannet eller er i gang med at uddanne forskerstillinger i forbindelse med det støttede projekt. Af disse projekter svarer 64%, at de har uddannet eller er i gang med at uddanne en ph.d.-studerende, mens 51% har uddannet eller er i gang med at uddanne en postdoc. Få har svaret, at de uddanner eller har uddannet en erhvervs ph.d-studerende.

Halvdelen af projektdeltagerne vurderer i høj eller meget høj grad, at deres samarbejde med forskningsinstitutioner har opfyldt deres forventninger, mens blot 7% svarer, at deres forventninger er opfyldt til en mindre grad.

**Hvor mange forskerstillinger blev/bliver i alt uddannet i direkte forbindelse med projektet, både i din egen virksomhed/organisation og hos de øvrige projektdeltagere?**  
(Det er muligt at angive flere svar)



**Opfyldte samarbejdet med en forskningsinstitution dine forventninger?**



Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2019-2022.

Note til figur 1 : N = 67

Note til figur 2: N = 60

# 1 forskerstilling bliver uddannet per EUDP-projekt

120 forskerstillinger er i alt blevet uddannet blandt EUDP-projekterne, hvilket betyder, at der i gennemsnit uddannes lidt over 1 forskerstilling pr. EUDP-projekt.

Det er især ph.d'ere og postdoc'ere, der uddannes i forbindelse med EUDP-projekter, mens hvervs ph.d'ere står for en mindre del af de uddannede forskerstillinger.

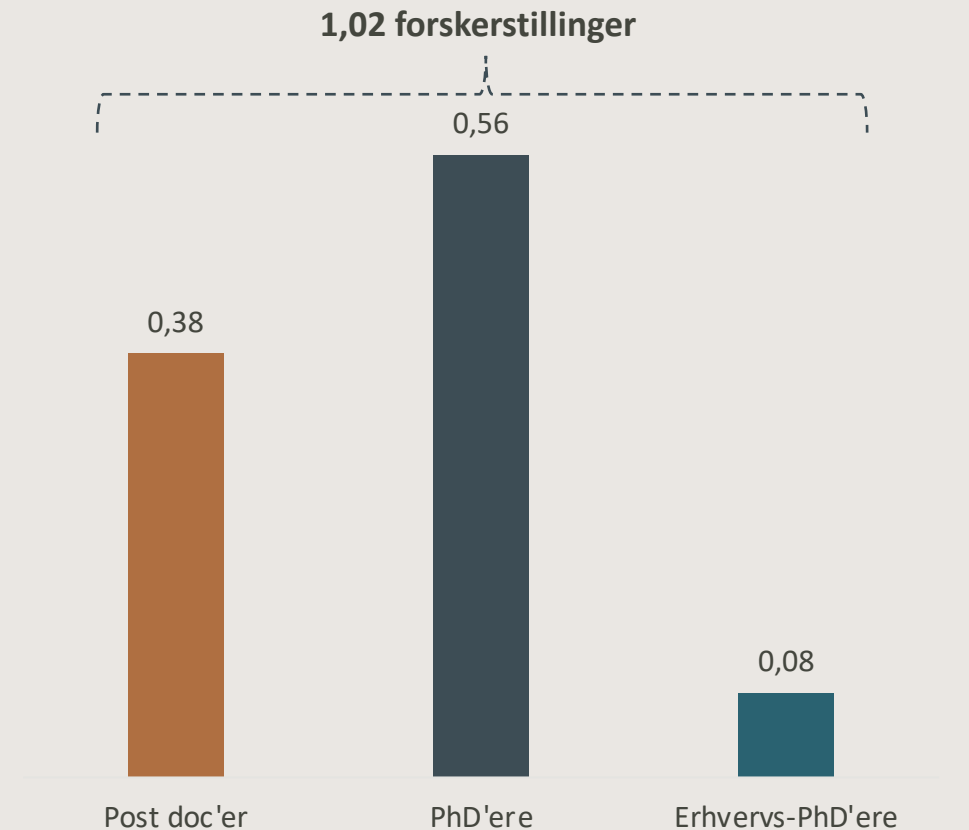
Ser man på, hvordan stillingerne fordeler sig blandt projekterne, så fremgår det, at 31% af EUDP-projekterne har uddannet mindst én ph.d., 29% har uddannet mindst én postdoc, og 7% har uddannet mindst én hvervs ph.d.

Antallet af oprettede forskerstillinger er på niveau med evalueringen af EUDP-projekterne afsluttet i 2015-2018.

Oprettelse af forskerstillinger er mere udbredt blandt EUDP-projekter, hvor projektlederen kommer fra et universitet (1,7 forskerstilling per projekt) sammenlignet med en privat virksomhed (0,8 forskerstilling per projekt).

Det fremgår desuden, at EUDP-projekter, der har fokus på 'Vind' og 'Smart Grid og systemer' har oprettet flere forskerstillinger (begge 1,4 forskerstilling per projekt) end EUDP-projekter med fokus på andre teknologier. Særligt 'Energieffektivitet' er et af de udbredte teknologiske fokusområder, der opretter relativt få forskerstillinger (0,7 forskerstilling per projekt).

Hvor mange forskerstillinger blev/bliver i alt uddannet i direkte forbindelse med projektet, både i din egen virksomhed/institutioner og hos de øvrige projektdeltagere?



# Et projekt har i gennemsnit skabt 11 publikationer

EUDP projekterne skaber også videnskabeligt output i stort omfang. Det gennemsnitlige projekt mundede således ud i cirka 7 artikler og konferencebidrag blandt projekterne i perioden 2019-2022 og 8 artikler og konferencebidrag blandt projekter i perioden 2015-2018.

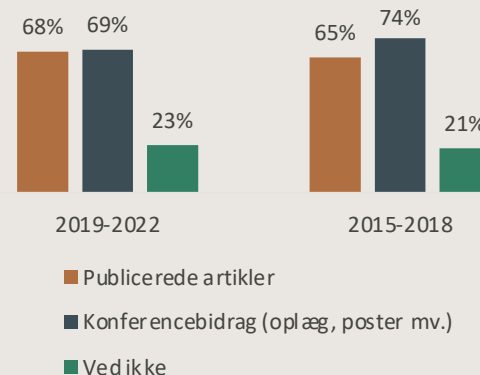
På tværs af alle projekter i perioden 2015-2022 er der i alt publiceret 911 artikler og 914 konferencebidrag fordelt mellem projektperioder på følgende måde:

2015-2018: 423 artikler og 524 konferencebidrag

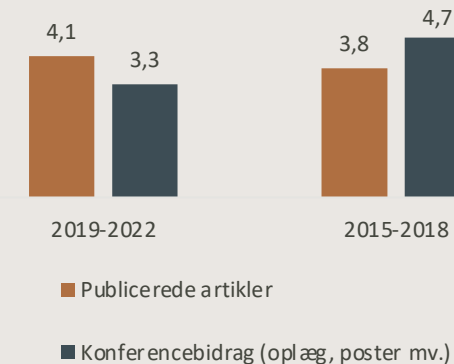
2019-2022: 488 artikler og 390 Konferencebidrag

Deltagernes artikler er fortrinsvist publiceret i akademiske tidsskrifter, fag- og brancheblade eller via online hjemmesider eller andre platforme. Resultaterne indikerer, at en betydelig andel af projekterne når ud til en bred målgruppe blandt forskere, fagpersoner og lægmænd.

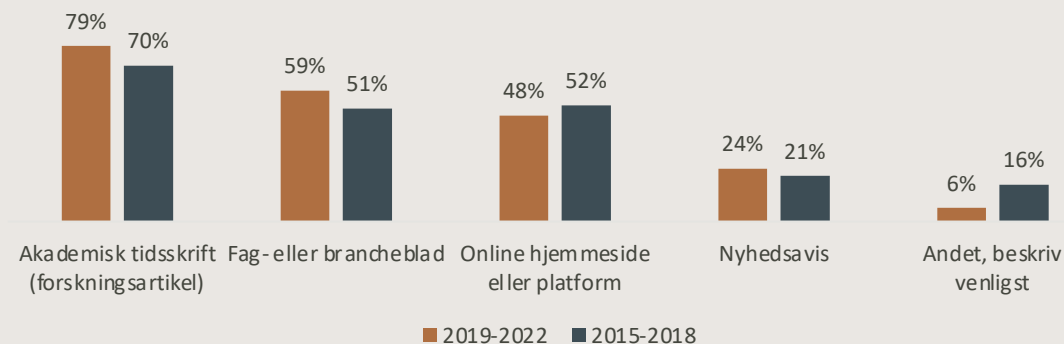
**Har din organisation publiceret artikler eller konferencebidrag i forbindelse med projektet?**  
(Det er muligt at angive flere svar)



**Angiv dit bedste estimat på hvor mange artikler eller konferencebidrag, der er blevet publiceret i forbindelse med projektet?**



**Hvor er de publicerede artikler offentliggjort?**  
(Det er muligt at angive flere svar)



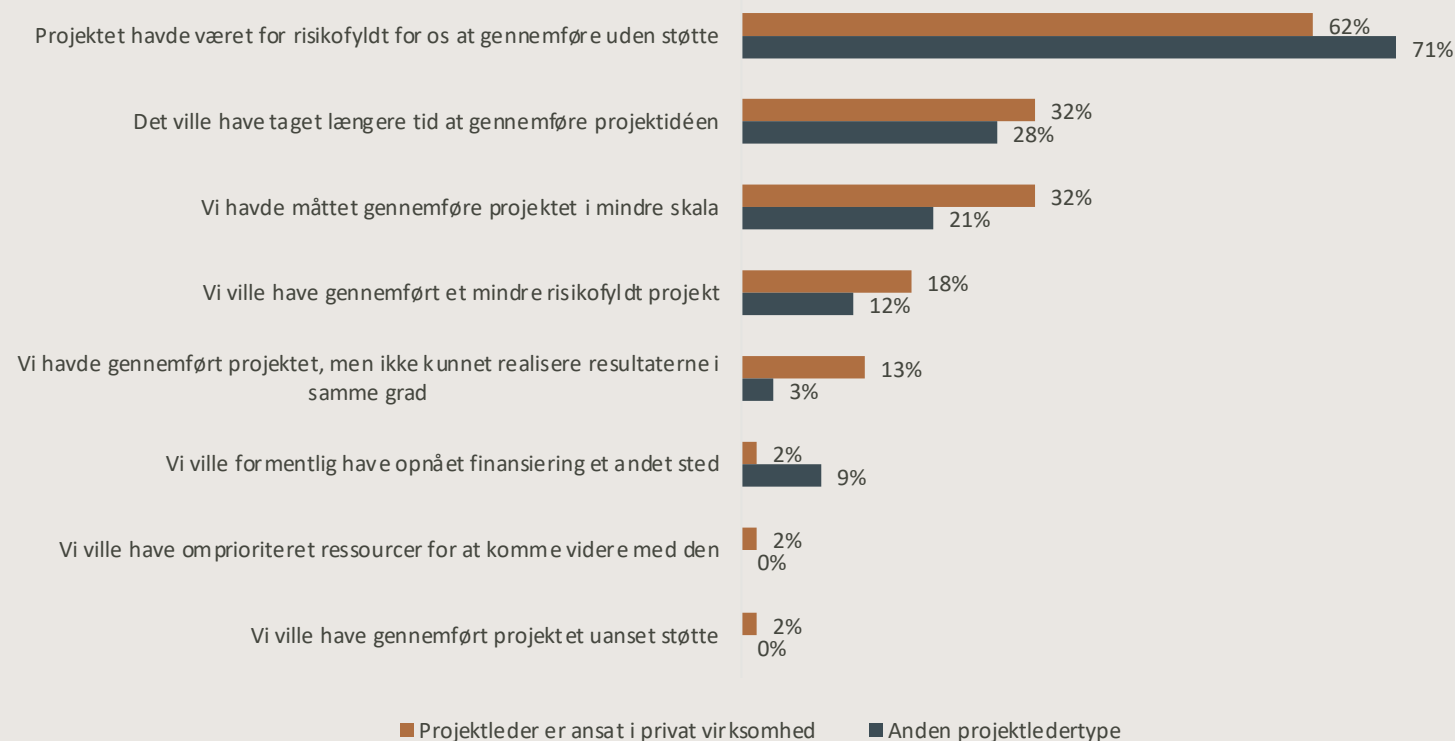
Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2015-2018 & 2019-2022.

Note til figur 1 & 2: N = 230 (2019-2022: 118 / 2015-2018: 112)

Note til figur 3: N = 153 (2019-2022: 80 / 2015-2018: 73) Kun de som har publiceret artikler har fået dette spørgsmål.

# Additionalitet og risiko

Ville projektidéen efter din opfattelse være blevet gennemført i samme omfang, hvis projektet ikke havde modtaget støtte?



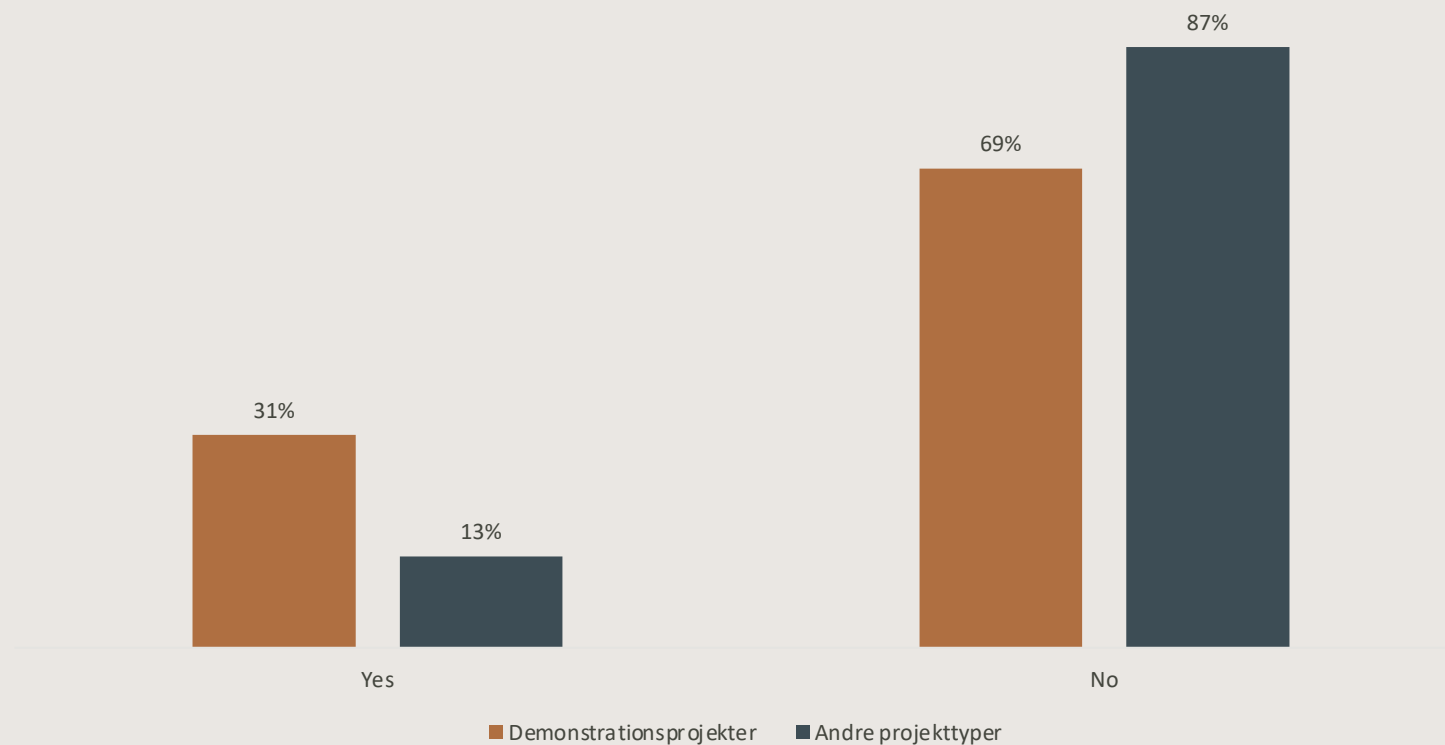
Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2019-2022. 'Anden projektledertype' omfatter projektledere ansat på universiteter, andre vidensinstitutioner eller anden type arbejdsgiver.

N = 118



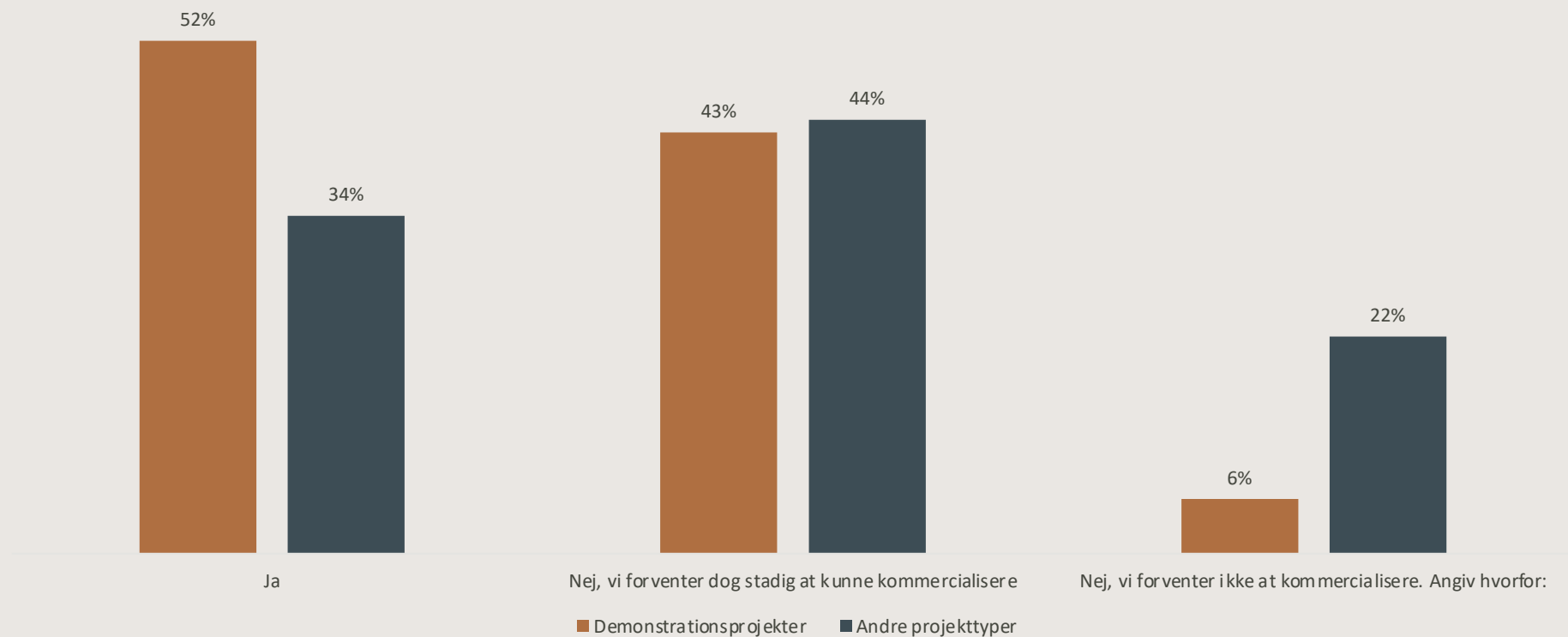
# Kapitaltilførsel

Yderligere kapitaltilførsel fordelt på projekttype



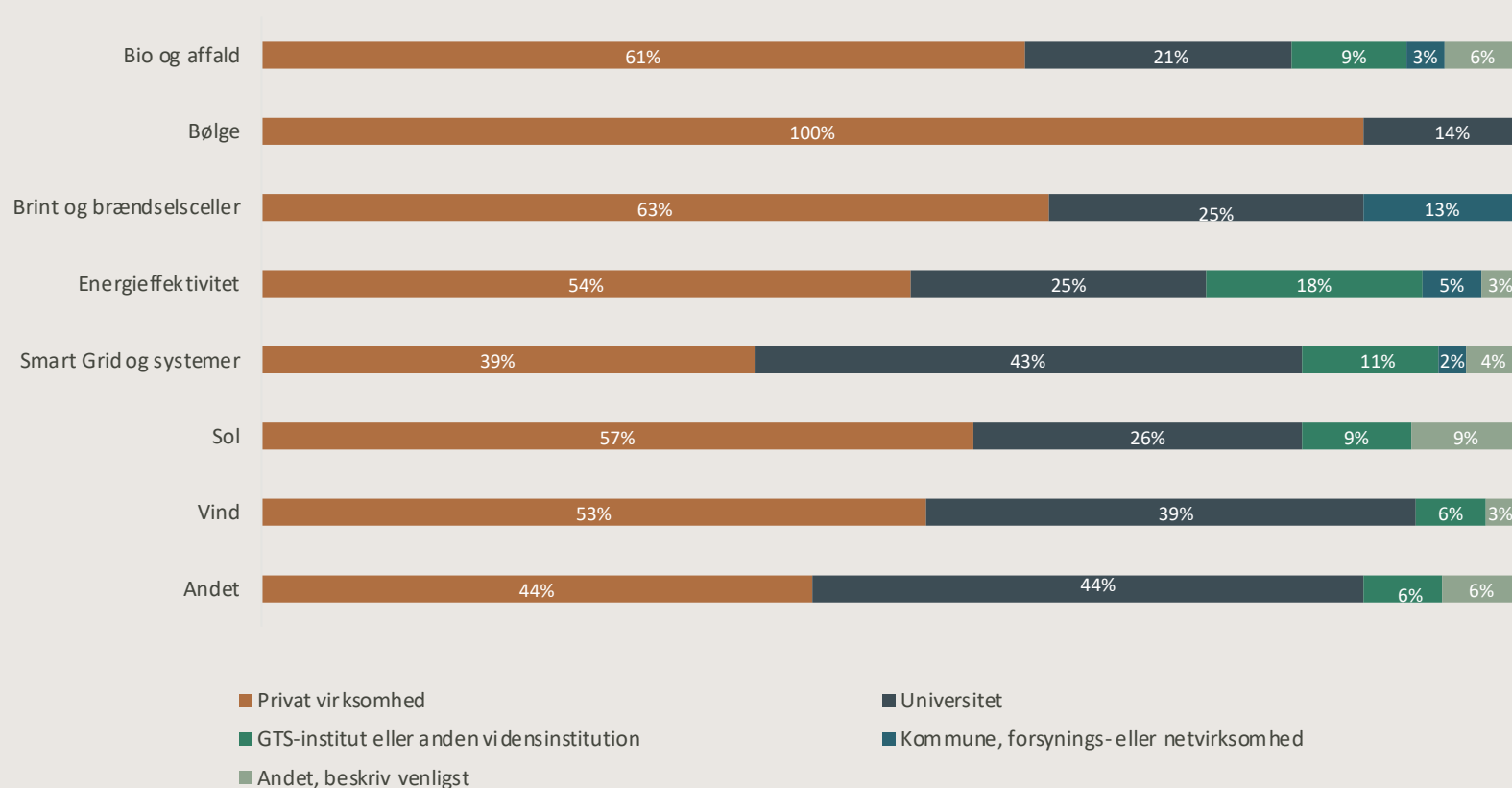
# Kommercialisering

## Kommercialisering fordelt på projekttype

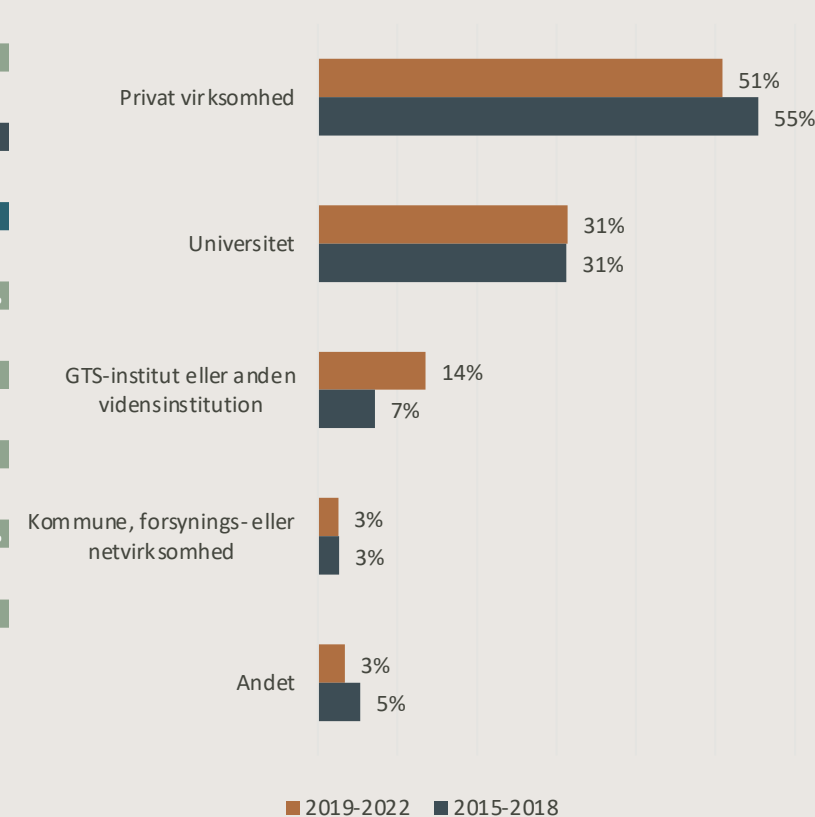


# Ansættelsessted

**Er du ansat i:**  
(Det er muligt at angive flere svar)

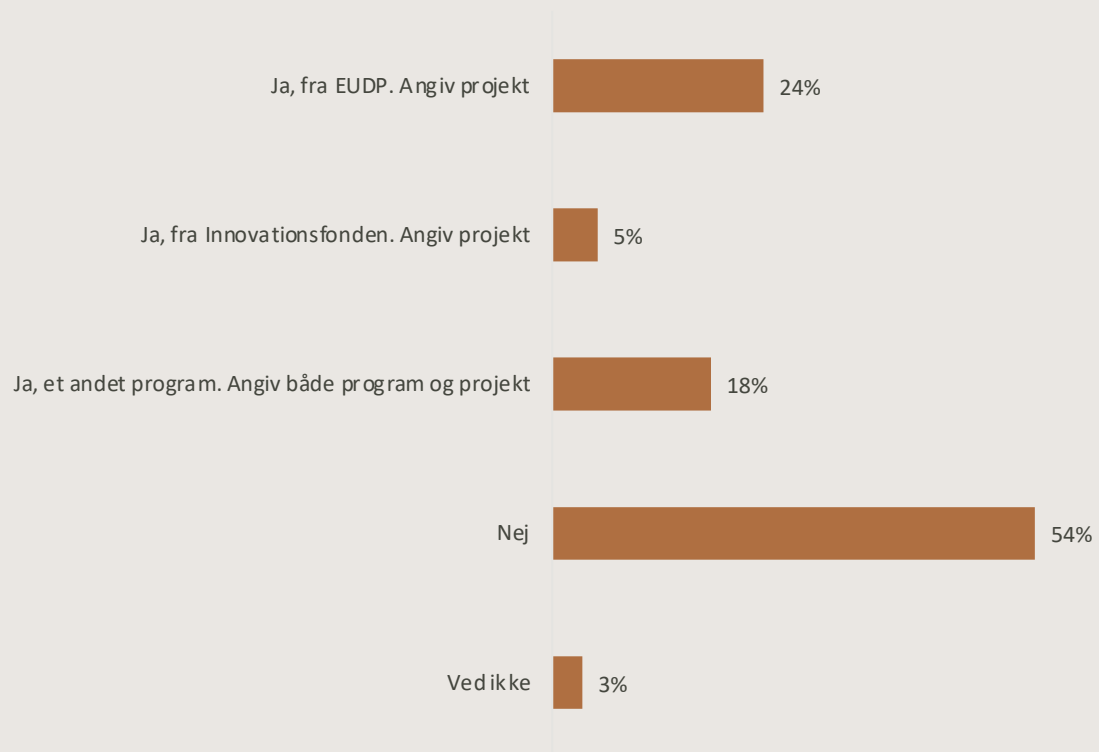


**Er du ansat i:**  
(Det er muligt at angive flere svar)

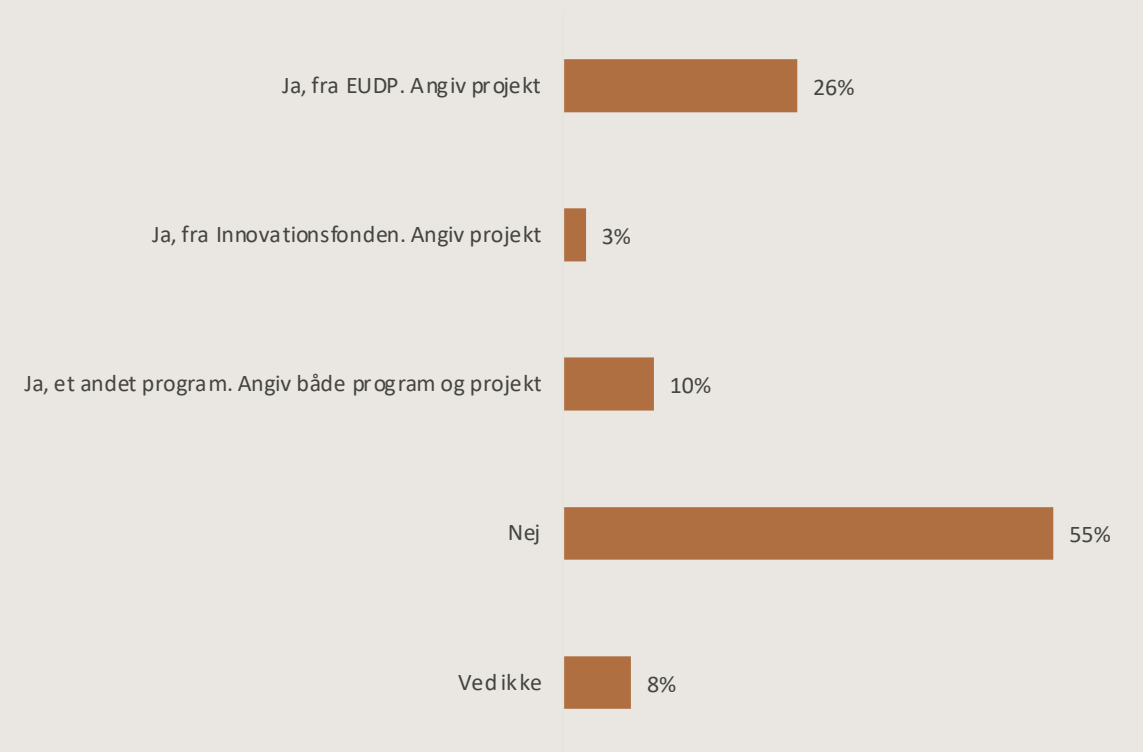


# Katalysatorprojekter

**Bygger projektet direkte videre på et tidligere projekt, som også har været medfinansieret af offentlige midler?**

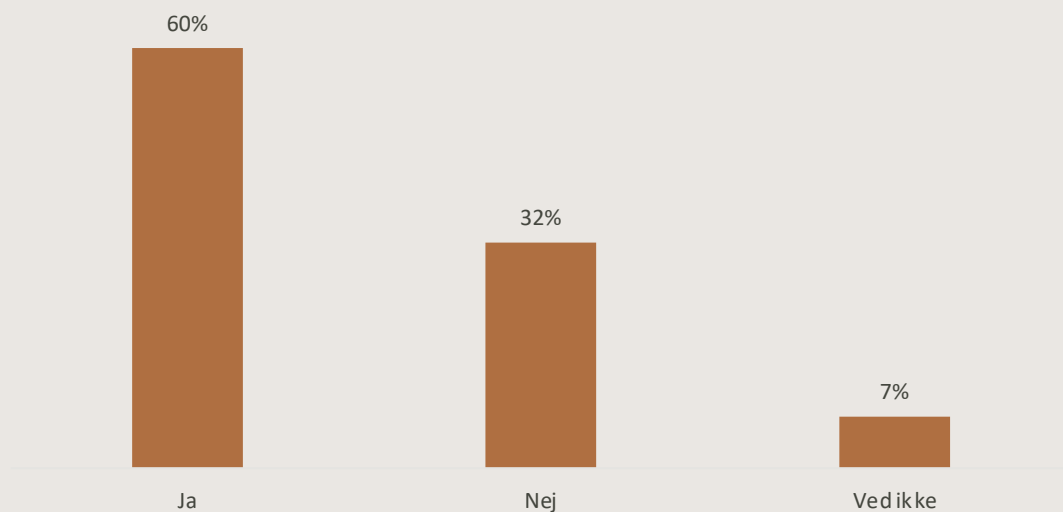


**Er projektet blevet fulgt op af nye offentligt støttede projekter, der bygger direkte videre på projektets resultater?**

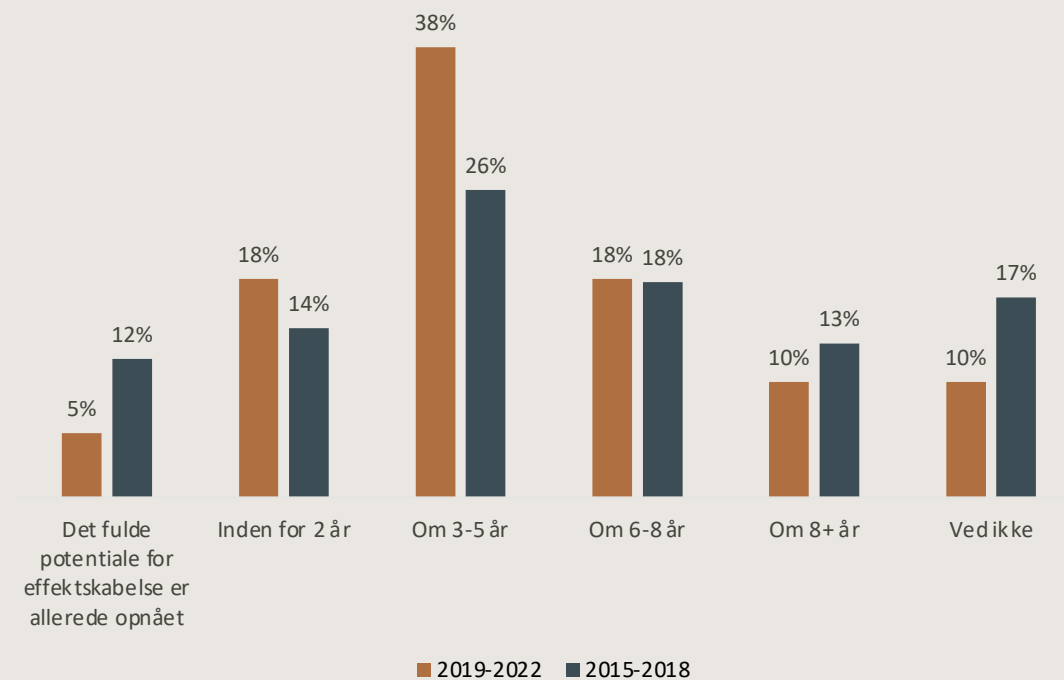


# Samarbejde og effektskabelse

Har jeres samarbejde med projektdeltagere ført til yderligere formaliseret samarbejde eller partnerskaber efterfølgende?



Hvornår forventes projektets fulde potentiale for energimæssig effektskabelse opnået? (Fra tidspunktet for projektets afslutning)



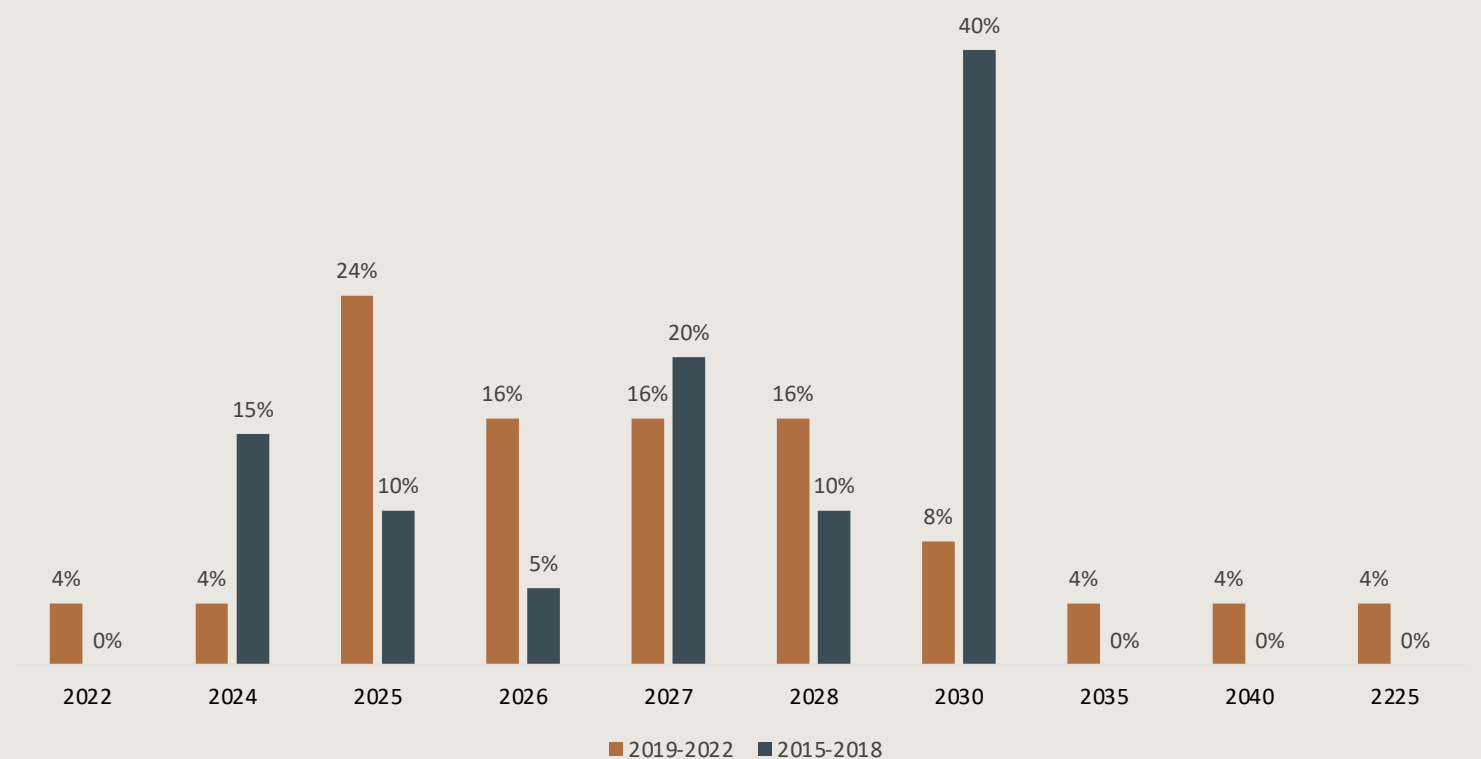
Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2015-2018 & 2019-2022.

Note til figur 1: N = 68 Spørgsmålet er stillet til de, som har svaret at de har samarbejdet med virksomheder eller vidensinstitutioner.

Note til figur 2: N = 169 (2015-2018: 77 / 2019-2022: 92) Spørgsmålet er kun stillet til de, der har svaret at deres projekt skaber energimæssige effekter eller at de fortsat forventer det.

# Årstal for fulde effektskabelse

I hvilket år forventer I, at den fulde effekt af projektet er indtrådt? Årstal:

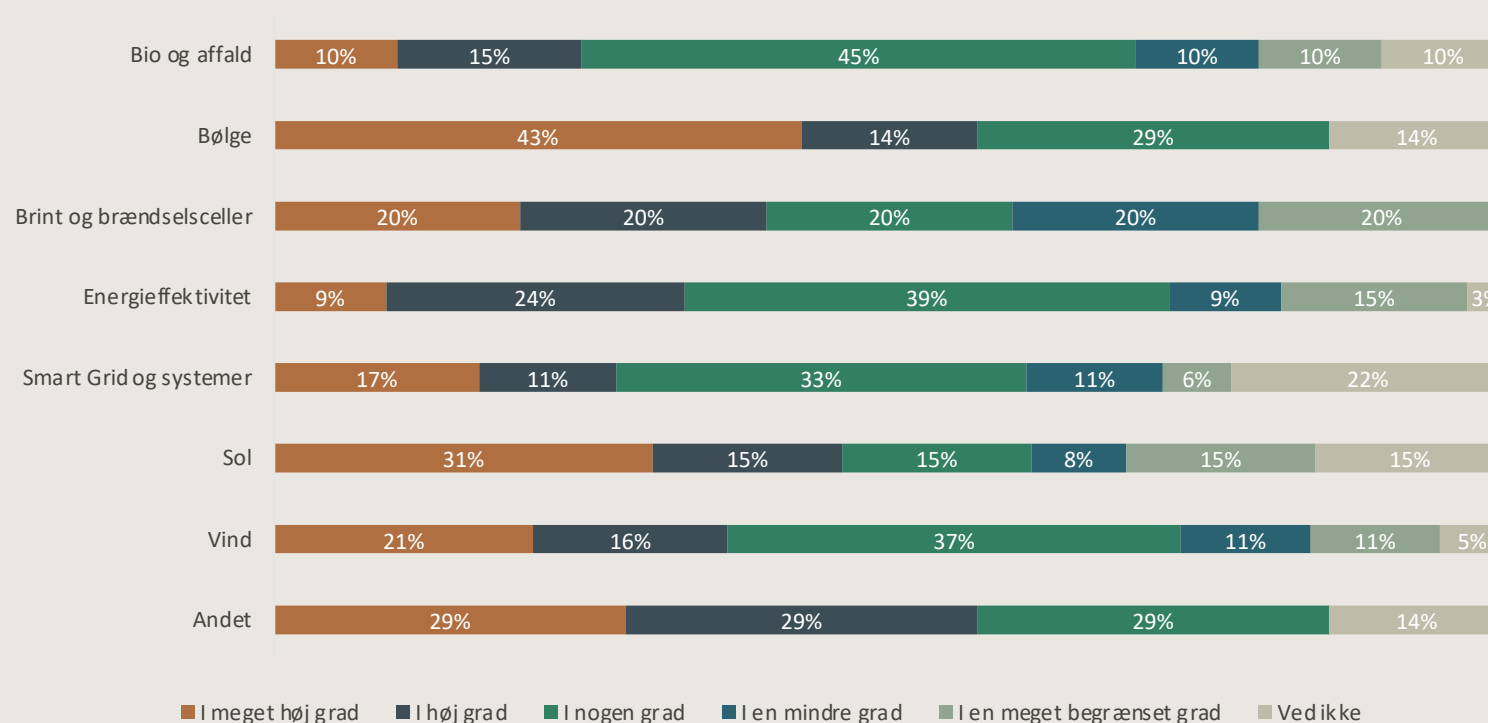


Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2019-2022.

N = 45 (2015-2018: 20 / 2019-2022: 25) Spørgsmålet er kun stillet til de, som forventer en årlig meromsætning når projektets fulde effekt er indtrådt.

# Kommercielle effekter

I hvilken grad lever de kommercielle effekter af projektet op til det, I angav på ansøgningstidspunktet i form af en forretningsplan eller lignende? (fordelt på teknologiområde)

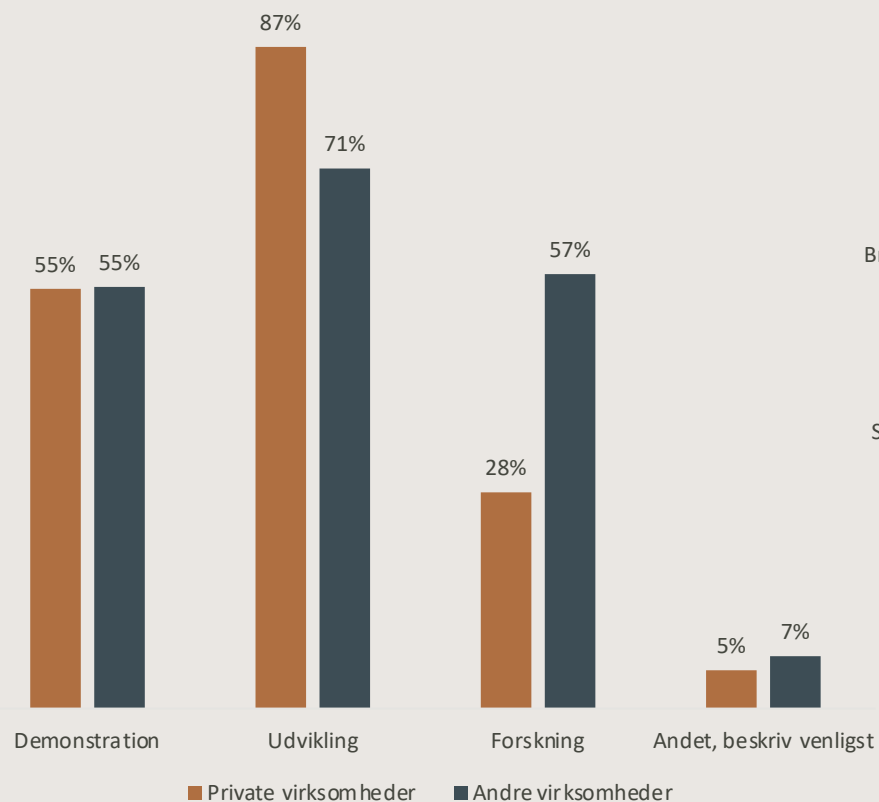


## Fordeling af projektyper:

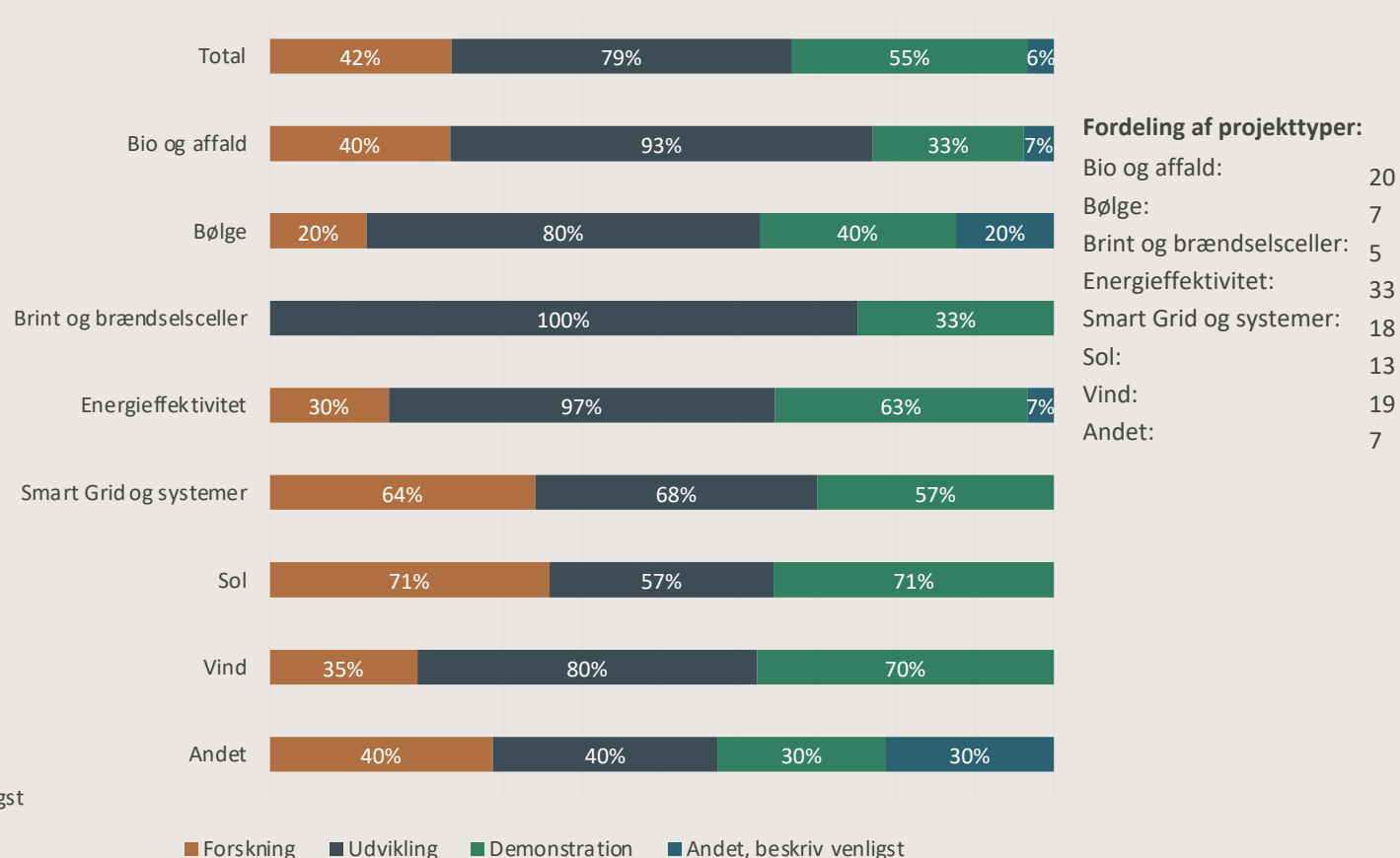
Bio og affald:	20
Bølge:	7
Brint og brændselsceller:	5
Energieffektivitet:	33
Smart Grid og systemer:	18
Sol:	13
Vind:	19
Andet:	7

# Projektbeskrivelse

Hvilke af følgende beskriver projektet:



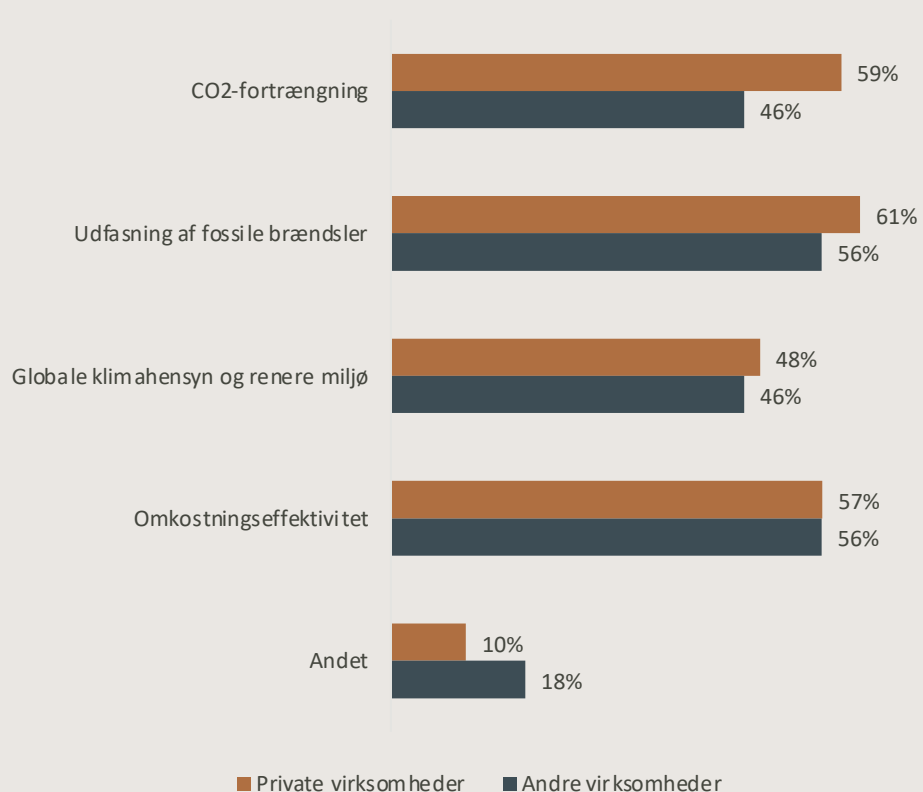
Hvilke af følgende beskriver projektet:



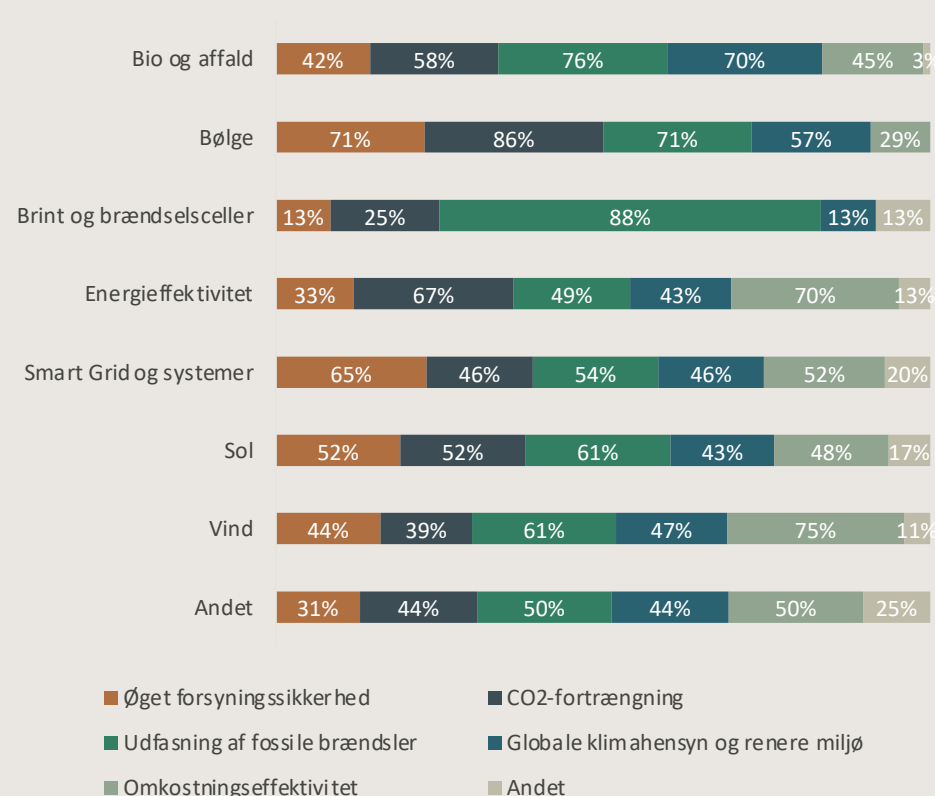


# Projektbeskrivelse

Hvilke energimæssige effekter har projektet primært haft til formål at skabe?



Hvilke energimæssige effekter har projektet primært haft til formål at skabe?

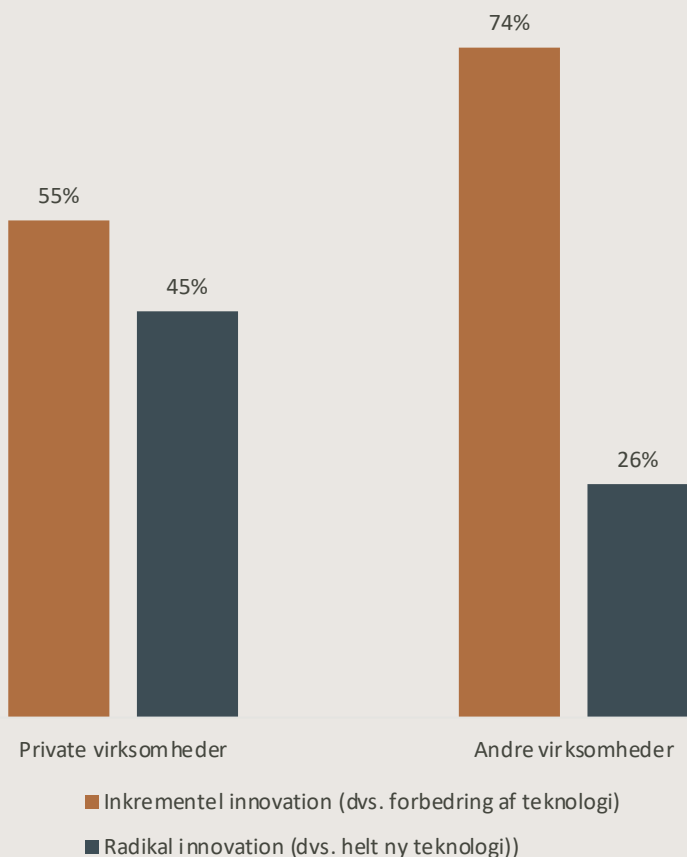


**Fordeling af projektyper:**

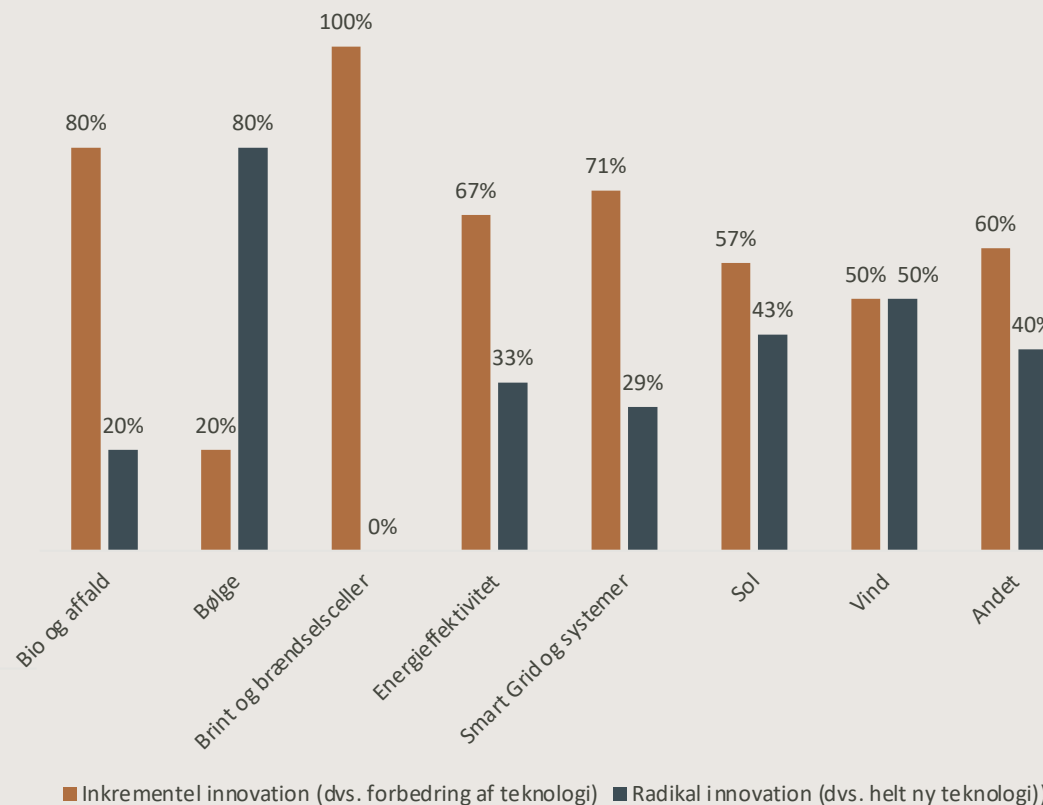
Bio og affald:	20
Bølge:	7
Brint og brændselsceller:	5
Energieffektivitet:	33
Smart Grid og systemer:	18
Sol:	13
Vind:	19
Andet:	7

# Projektbeskrivelse

Hvilket af følgende omhandlede projektet?



Hvilket af følgende omhandlede projektet?



**Fordeling af projekttyper:**

Bio og affald:	20
Bølge:	7
Brint og brændselsceller:	5
Energieffektivitet:	33
Smart Grid og systemer:	18
Sol:	13
Vind:	19
Andet:	7

# Antal patenter

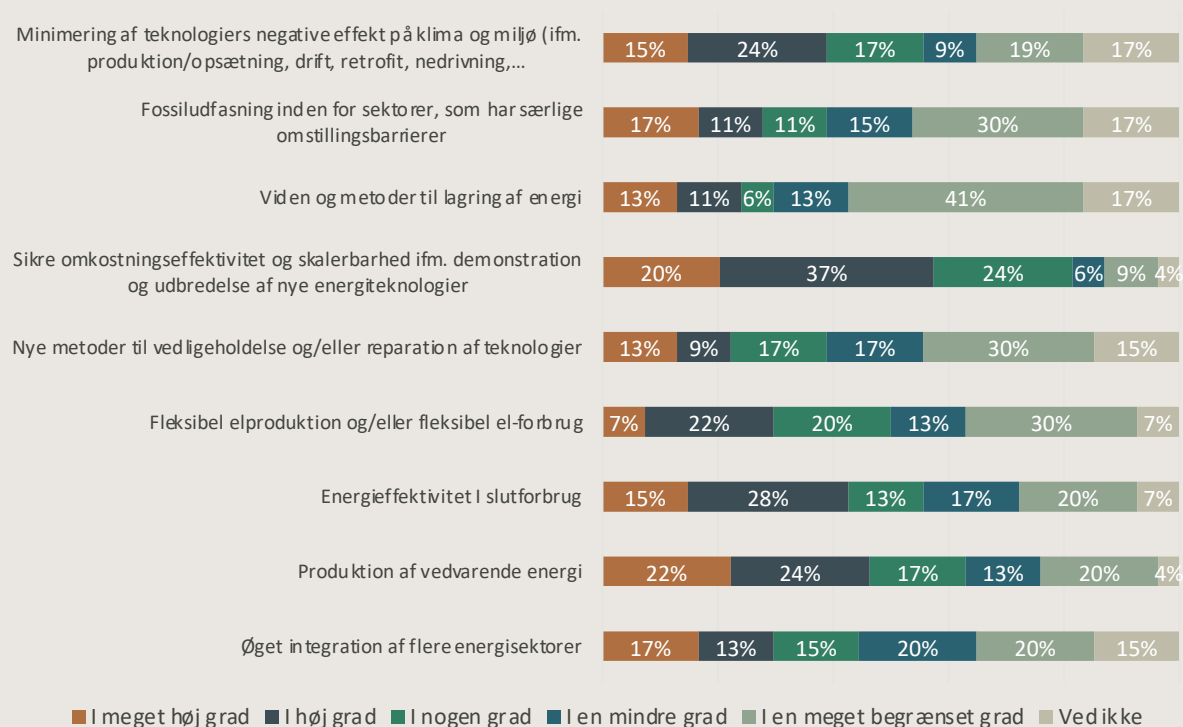
## Fordeling af projektyper:

Bio og affald:	20
Bølge:	7
Brint og brændselsceller:	5
Energieffektivitet:	33
Smart Grid og systemer:	18
Sol:	13
Vind:	19
Andet:	7

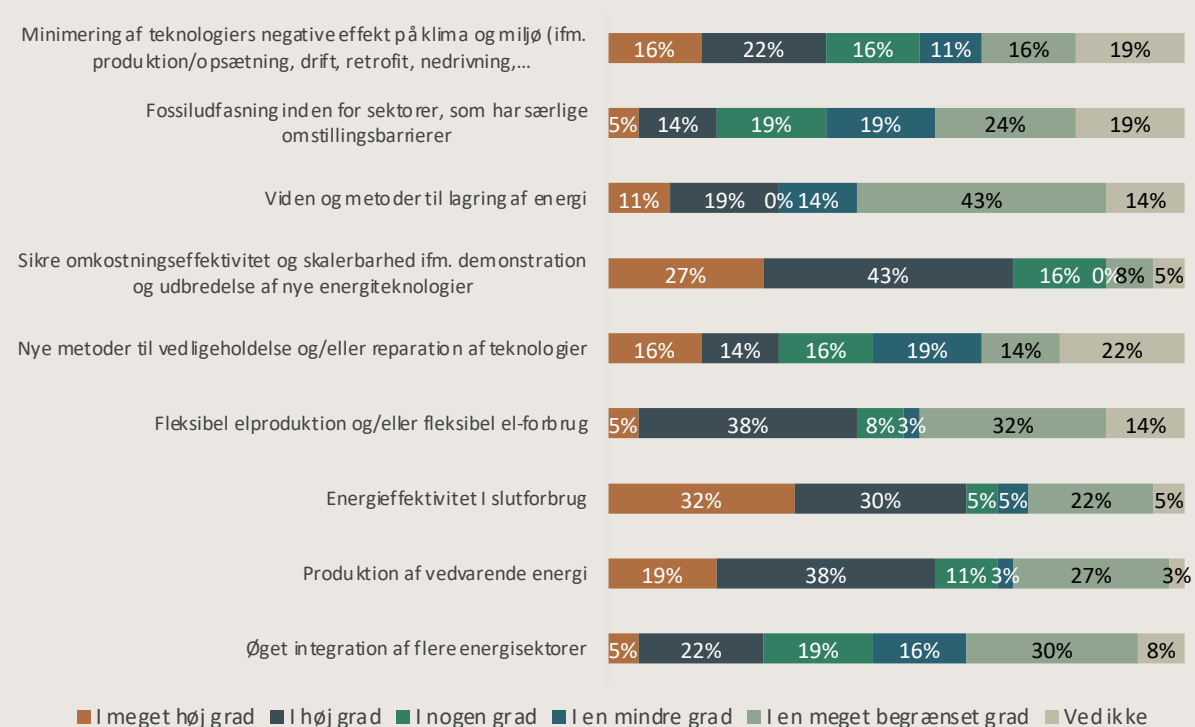
	Total	Bio og affald	Bølge	Brint og brændselsceller	Energieffektivitet	Smart Grid og systemer	Sol	Vind	Andet
<b>Antal godkendte patenter undervejs i projektperioden:</b>	1,1	1,0	1,0	0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0
<b>Antal øvrige ansøgte/ikke godkendte patenter undervejs i projektperioden:</b>	1,7	1,3	2,0	0	1,5	2,5	1,0	2,0	0
<b>Antal godkendte patenter efter projektperioden:</b>	2,2	1,0	1,0	1,0	4,3	1,0	1,0	1,7	0
<b>Antal øvrige ansøgte/ikke godkendte patenter efter projektperioden:</b>	3,9	2,0	3,0	0	6,2	1,0	0	2,0	0

# Effekter på energiområdet

I hvor høj grad har projektet skabt effekt på energiområdet gennem (2015-2018):



I hvor høj grad har projektet skabt effekt på energiområdet gennem (2019-2022):



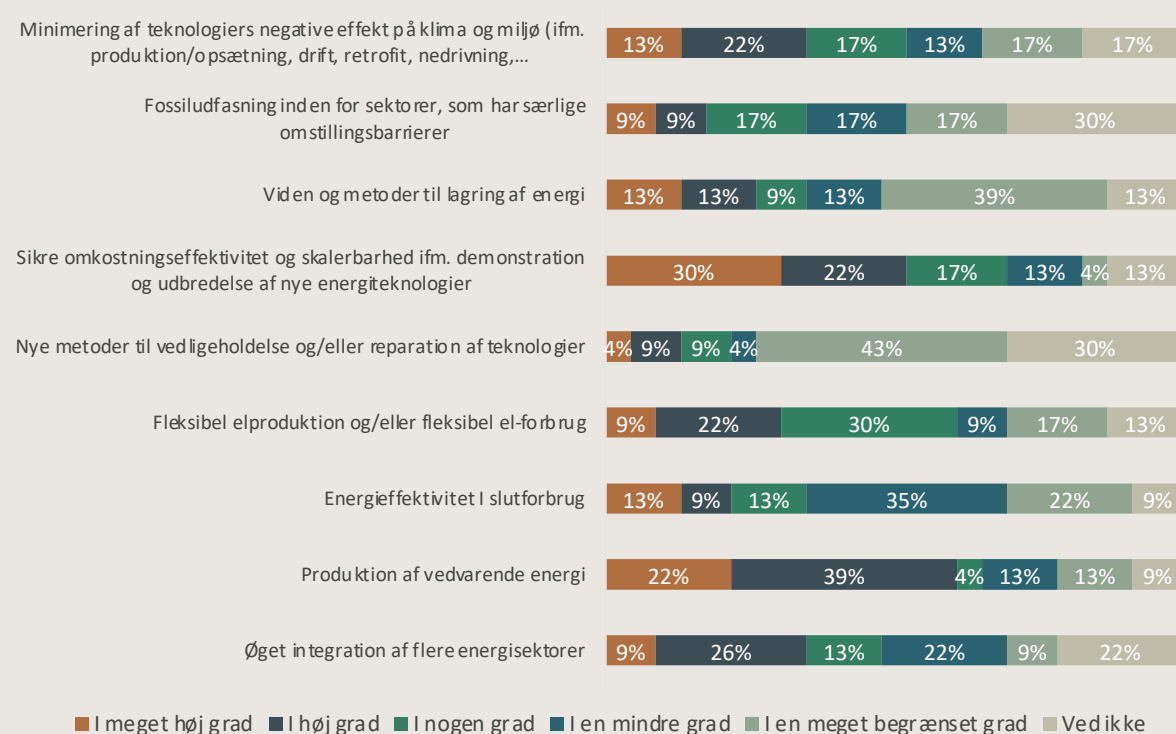
I meget høj grad I høj grad I nogen grad I en mindre grad I en meget begrænset grad Ved ikke

Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2015-2018 & 2019-2022. Spørgsmålet er kun stillet til de, der svarer at deres projekt har skabt energimæssig effekt.

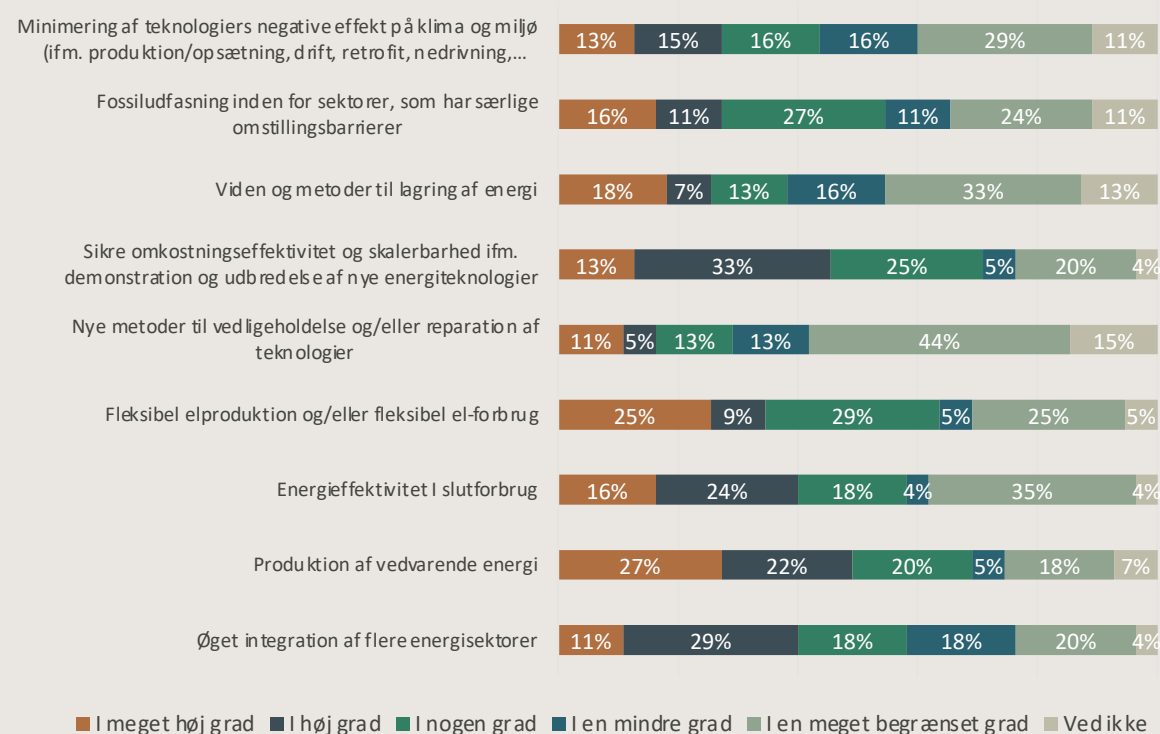
N = 91 (2015-2018: 54 / 2019-2022: 37)

# Effekter på energiområdet

I hvor høj grad forventer I, at projektet skaber effekt på energiområdet gennem (2015-2018):



I hvor høj grad forventer I, at projektet skaber effekt på energiområdet gennem (2019-2022):



Kilde: Epinion & ADC på baggrund af spørgeskemadata udsendt til projektledere af projekter med afslutning mellem 2015-2018 & 2019-2022. Spørgsmålet er kun stillet til de, der svarer at de forventer at deres projekt vil skabe energimæssig effekt.  
N = 78 (2015-2018: 23 / 2019-2022: 55)

# Tak for opmærksomheden!

## KONTAKT EPINION

Thomas Yung Andersen  
Managing director  
+45 41 26 58 01  
[tya@epinionglobal.com](mailto:tya@epinionglobal.com)

## KONTAKT ADC

Asbjørn Boye Knudsen  
Country manager  
+45 20 22 74 43  
[abk@amsterdamdatacollective.com](mailto:abk@amsterdamdatacollective.com)

## DU FINDER ADC's KONTORER I:

### HOLLAND

Geldersekade 101  
1011 EM Amsterdam

### DANMARK

Overgaden Oven Vandet 58A  
1415 København

### SVERIGE

Götgatan 22A  
118 46 Stockholm

**Epinion**



AMSTERDAM  
DATA  
COLLECTIVE