

Cleantech – i vækstens tegn
Guldægget i dansk økonomi 2010

10. oktober 2010

Indholdsfortegnelse

1	Førord	2
2	Resume	4
2.1	De tre hovedresultater	4
2.2	Lokalisering og marked	5
2.3	Innovation	5
2.4	Smart Grid	5
3	Kortlægning	6
3.1	Introduktion	6
3.2	Cleantechdefinition	7
3.3	Geografisk fordeling af cleantechvirksomhederne på regioner	8
3.4	Teknologiområder	11
3.5	Forventet vækst indenfor teknologiområderne	11
3.6	Virksomhedsstørrelse	16
4	Cleantechvirksomhedens innovation	18
4.1	Innovationsaktiviteter	18
4.2	Innovationsaktiviteter fordelt på virksomhedsstørrelse	19
4.3	Vækst i overskud, set i forhold til innovationsaktiviteter	20
4.4	Vækst i overskud - fordelt på regioner	21
4.5	Cleantechområder fordelt på innovationsaktiviteter	23
4.6	Intelligente elnet - Smart Grid	24
5	Landemarkeder	33
5.1	Overblik	33
5.2	Virksomhedsstørrelse	34
5.3	Teknologiområder og vækst	36
6	Kendetegn ved produkter/ydelser	38
6.1	Cleantechvirksomhedernes kendetegn ved produkter/ydelser	38
6.2	Virksomhedsstørrelse fordelt på produkt-/ydelseskendetegn	39
6.3	Kendetegn ved produkter/ydelser fordelt på cleantechområder	40
7	Ressourcer til forskning og udvikling	43
7.1	Overblik	43
7.2	Regional fordeling	44
7.3	Cleantechområder	44
7.4	Størrelse	46
8	Metode	47
8.1	Database	48
8.2	Spørgeskema	49
8.3	Rapport	50
9	Bilag 1: Vækst – målt ved indtjening	51
9.1	Vækstvirksomheder fordelt på teknologiområder	51
9.2	Teknologiområder med mest vækst, fordelt på landemarkeder	55
9.3	Cleantechområder fordelt på produktkendetegn	57
10	Bilag 2: Teknologiområder	62

1 Forord

Denne rapport – "Cleantech i vækstens tegn – Guldægget i dansk økonomi 2010" – er udarbejdet med data og vurderinger fra 491 virksomheder i sommeren 2010. Virksomhedernes deltagelse i årets spørgeskemaundersøgelse har muliggjort, at denne rapport giver et aktuelt overblik over ét af de største og mest perspektivrige vækstområder i dansk erhvervsliv – cleantech.

Rapporten er som sidste års rapport et resultat af et samarbejde mellem Energistyrelsen, DI (DI Energibranchen) og Brøndum & Fliess. Målet med årets cleantechrapport har været at videreudvikle og opdatere sidste års rapport således at:

- Cleantechvirksomhedernes produkter/aktiviteter er fordelt på ca. 50 teknologiområder
- Sammenhæng mellem teknologiområder, vækst, arbejdspladser og landemarker kortlægges
- Virksomhedernes internationaliseringsgrad, innovationsgrad og innovationssystemer ses i sammenhæng med (bl.a.) teknologiområder

I årets kortlægning af cleantechfeltet i Danmark tegnes et billede af cleantechvirksomhedernes vækstpotentialer i dansk økonomi. Internationalt satses der massivt på cleantech i samtlige store økonomier, og derfor er der også store nichemuligheder for danske virksomheder i forhold til at få del i de nye markedsmæssige muligheder. Udnyttelsen af disse muligheder kommer ikke af sig selv, men kræver god konkurrenceevne og kontinuerlig innovation i virksomhederne.

Årets rapport understreger, at der er mange teknologiområder, som tegner lovende. I alt fokuseres i rapporten på over 50 teknologiområder indenfor cleantechfeltet. Nogle teknologiområder vokser markant, mens andre har en mere moderat vækst. Afgørende er, at der er grøde i cleantechfeltet både, hvad angår vækst, jobskabelse, innovation og teknologisk udvikling.

Rapporten peger også på et behov for, at virksomhederne fokuserer målrettet på at gå hele vejen til de store fjerne markeder, fx i Sydamerika, Asien og Kina. Det er bemærkelsesværdigt, at mange mindre danske vækstvirksomheder satser på de nære markeder – og strategisk først ønsker at tage fat på de større favntag med de fjerne markeder, når de er konsolideret på de nære markeder. På den baggrund er det centralt at overveje, hvordan flere virksomheder motiveres til at satse hurtigere og vedvarende på de større og fjernere markeder, hvor der er betydelige vækstpotentialer.

Med rapporten tages handsken op fra sidste års kortlægning af cleantechfeltet. Vi har i årets kortlægning lagt vægt på at komme et spadestik dybere i forhold til en beskrivelse af cleantechvirksomhedernes innovation og de teknologier, som virksomhederne anvender – samt fokusere på virksomhedernes strategier i forhold hertil. I hvilken udstrækning satser underskoven af danske cleantechvirksomheder på at sikre innovation gennem egne forsknings- og udviklingsaktiviteter? Vores tese fra sidste års undersøgelse var, at det gør de i høj grad – og årets kortlægning bekræfter denne tese.

Rapporten viser endvidere, at virksomhederne tillige satser på kundeinduceret innovation. Mange af virksomhederne forventer ydermere at ansætte flere veluddannede medarbejdere. De leverer dermed et bidrag til finansiering af det danske velfærdssamfund.

Potentialerne er store – og vi forsøger i denne rapport at give et bud på, hvordan de ser ud. I de kommende år er det vores vision at uddybe udviklingen i cleantechfeltet for at følge dette guldæg i den danske erhvervsstruktur. Dette kan ikke lade sig gøre uden en aktiv deltagelse fra virksomhederne side. Der skal derfor lyde en tak til alle 491 virksomheder, som har svaret på spørgsmålene i vores survey.

God læselyst – og med ønsket om fortsat dialog.

Nicolai Zarganis, EUDP, Energistyrelsen
Anders Stouge, DI Energibranchen
Søren Brøndum, Brøndum & Fliess A/S

2 Resume

Denne rapport kortlægger resultater og tendenser indenfor ét af de centrale vækstområder i dansk erhvervsliv – cleantech.

2.1 De tre hovedresultater

Rapportens tre vigtigste hovedresultater er følgende:

Figur 1 - Hovedresultater



- En bred underskov af cleantechvirksomheder baserer innovation på egne ressourcer til både forskning og udvikling. Samtidig har disse virksomheder en forventning om vækst i overskud. Kombinationen af innovation, forskning og udvikling og vækst i overskud understreger potentialerne blandt cleantechvirksomhederne
- Hovedparten af virksomhederne indenfor cleantech satser på de nære markeder. Der er potentiale i en øget internationalisering
- Cleantechvirksomhederne anser deres produkter/ydelser for at være særligt konkurrencedygtige på grund af kombinationen af høj kvalitet og anvendelse af nyeste teknologiske løsninger/viden

2.2 Lokalisering og marked

En overordnet kortlægning af cleantechfeltet i Danmark viser desuden,

- At ca. 1/3 af cleantechvirksomhederne er placeret i Hovedstaden, 1/3 i Region Midtjylland, mens de øvrige 3 regioner står for den sidste 1/3
- En række teknologiområder indeholder mange virksomheder, som forventer høj vækst i overskud i de kommende år. Blandt andre teknologiområderne Biogas, Solenergi, Luftrensning og Måleudstyr til effektivisering af energiforbrug

En analyse af de danske cleantechvirksomheder internationale ageren viser bl.a. at:

- Det danske hjemmemarked er det marked, som flest cleantechvirksomheder operer på; næsten samtlige virksomheder opererer herhjemme. Herefter følger nærmarkederne Norden, Tyskland og det øvrige Vesteuropa. Længere nede af listen findes andre væsentlige markeder for cleantechfeltet som helhed fx USA, Østeuropa, Asien mv.
- Landemarkederne for fem teknologiområder med høje vækstforventninger indikerer, at vækstvirksomhederne i endnu højere grad end de øvrige satser på hjemmemarkedet og de nære markeder som fx Norden og Tyskland. Samtidig er der dog eksempler på interessante uudnyttede potentialer i fx USA og Sydamerika

2.3 Innovation

En overordnet kortlægning af cleantechvirksomhedernes omsætning til forskning og udvikling viser bl.a. at:

- Godt halvdelen af alle cleantechvirksomheder bruger over 5 % af deres omsætning på forsknings- og udviklingsaktiviteter
- Små virksomheder benytter en større andel af deres omsætning på forsknings- og udviklingsaktiviteter set i forhold til større virksomheder

En overordnet kortlægning af innovation i cleantechfeltet viser bl.a., at:

- De danske cleantechvirksomheder innoverer primært med udgangspunkt i virksomhedens egne forsknings- og udviklingsaktiviteter, sekundært via kundeinduceret innovation og gennem et internationalt samarbejde. Dette gælder også for vækstvirksomhederne blandt cleantechvirksomhederne

2.4 Smart Grid – et fokusområde

- Den voksende danske Smart Grid sektor har i dag et betydeligt potentiale for at blive en *first mover sektor* inden for cleantechfeltet. Den i dag udbredte brug af vedvarende energi, samt unikke globale position i den internationale elproduktion gør Danmark velegnet til at eksperimentere med morgendagens elnet
- Blandt virksomheder, der beskæftiger sig med Smart Grid, er der en overrepræsentation af store, internationalt orienterede virksomheder, der innoverer via kundeinduceret innovation, og som har stort fokus på forskning og udvikling

3 Kortlægning

Faktaboks 1

En overordnet kortlægning af cleantechfeltet i Danmark viser, at:

- Ca. 1/3 af cleantechvirksomhederne er placeret i Region Hovedstaden, 1/3 i Region Midtjylland, mens de øvrige 3 regioner står for den sidste 1/3
- Region Hovedstaden har over halvdelen af virksomhederne indenfor Bæredygtigt byggeri
- En række teknologiområder indeholder mange virksomheder som forventer høj vækst i de kommende år. Blandt andre teknologiområderne Biogas, Solenergi, Luftrensning og Måleudstyr til effektivisering af energiforbrug. Særligt indenfor 13 teknologiområder er der mange vækstvirksomheder

3.1 Introduktion

Rapporten indeholder en kortlægning og analyse af cleantechfeltet i Danmark med fokus på en statistisk analyse af sammenhængen mellem teknologiområder, innovationssystem, vækst og internationaliseringsgrad. Analysen baserer sig på en kombination af registerdata og internetbaseret spørgeskemaundersøgelse¹.

Rapporten er som sidste års rapport et resultat af et samarbejde mellem Energistyrelsen, DI og Brøndum & Fliess. Målet med denne version 2 af "Cleantech – guldægget i dansk økonomi" har været at videreudvikle og opdatere sidste års rapport således at:

- Cleantechvirksomhedernes produkter/aktiviteter er fordelt på ca. 50 teknologiområder
- Sammenhængen mellem teknologiområder, vækst, arbejdspladser og landemarkeder kortlægges
- Virksomhedernes internationaliseringsgrad, innovationsgrad og innovationssystemer ses i sammenhæng med (bl.a.) teknologiområder

¹ Se afsnit 9 for en gennemgang af anvendt metode.

3.2 Cleantechdefinition

Cleantech bevæger sig dels på tværs af traditionelle branchegrænser og virksomheder, dels på tværs af traditionelle brancheskel, geografi og teknologiområder.

Denne undersøgelses definition af begrebet cleantech ligger, naturligt nok, i forlængelse af definitionen fra sidste års undersøgelse. Definitionen er siden sidste år blevet videreudviklet i samspil med sekretariatet for Copenhagen Cleantech Cluster²:

I undersøgelsen forstås cleantech som aktiviteter, der udvikler (herunder rådgivning og forskning), fremstiller eller implementerer nye eller forbedrede processer eller produkter, der bidrager til at:

- Producere vedvarende energi eller materialer
- Reducere brugen af naturressourcer ved at udnytte ressourcer eller energi mere effektivt
- Begrænse skadevirkningerne, der forårsages af fossile energikilder
- Reducere forureningsproblemer gennem produkter, processer og/eller rådgivning

Det skal fremhæves, at virksomhederne i cleantechfeltet i høj grad er karakteriseret ved de teknologier, som virksomhederne anvender og tilbyder i produkter og services. Definitionen af begrebet cleantech leder naturligt til en kategorisering af virksomhederne, som følger en hierarkisk struktur, opdelt i to niveauer, som leder frem til fokus på teknologiområder:

- Første niveau består af grupperne Miljø og Energi
- Andet niveau opdeler Miljø og Energi i 8 *hovedområder*, som tilsammen indeholder 52 underkategorier i form af navngivne *teknologiområder*

Nedenstående figur viser første og andet niveau, mens teknologiniveauet vil blive illustreret i kortlægningen af det danske cleantechfelt.

Figur 2 - De 8 cleantechområder

MILJØ

Bæredygtige materialer
Affald og genbrug
Vand og spildevand
Luft og miljø

ENERGI

Grøn energiproduktion
Effektivisering af energiforbrug
Energiinfrastruktur
Energilagring

Antallet af virksomheder i både bruttodatabasen samt virksomheder, der har besvaret spørgeskemaet, er øget i forhold til sidste år. Således har 491 danske cleantechvirksomheder deltaget i dette års spørgeskemaundersøgelse.

I de følgende afsnit belyses en række overordnede kendetegn for det danske cleantechfelt.

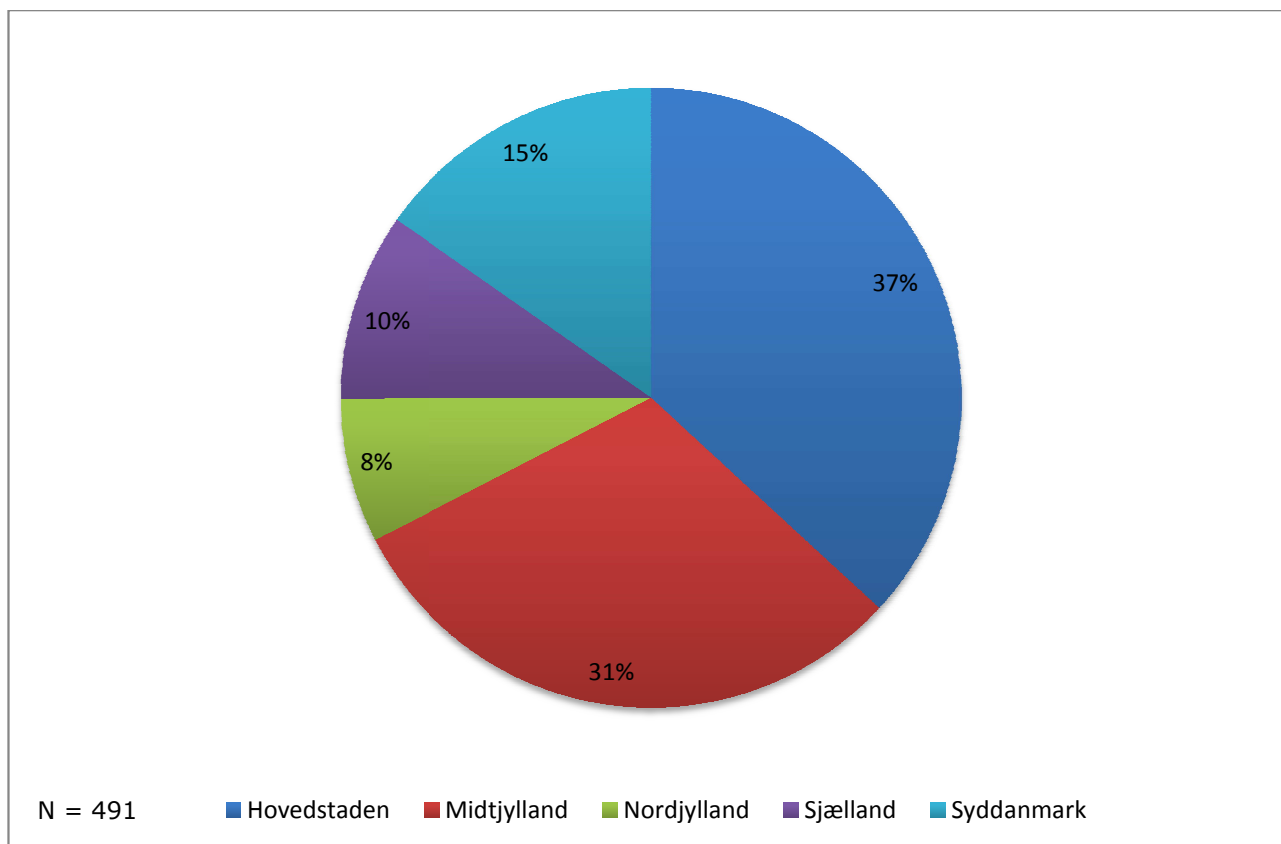
² Sekretariatet for Copenhagen Cleantech Cluster (CCC) koordinerer aktiviteter i klyngen for virksomheder i Region Hovedstaden og Region Sjælland. CCC holder medlemmerne af klyngen informeret om projekter, nyheder og events inden for cleantechfeltet. For en uddybning se www.cphcleantech.com

Afsnittene kortlægger cleantechfeltet i Danmark anno 2010 og bidrager derfor i særlig grad til en overordnet forståelse for, hvordan cleantechfeltet ser ud. Fokusområder i dette kapitel er geografisk placering, virksomhedsstørrelse, placering inden for teknologiområder og forventninger til vækst.

3.3 Geografisk fordeling af cleantechvirksomhederne på regioner

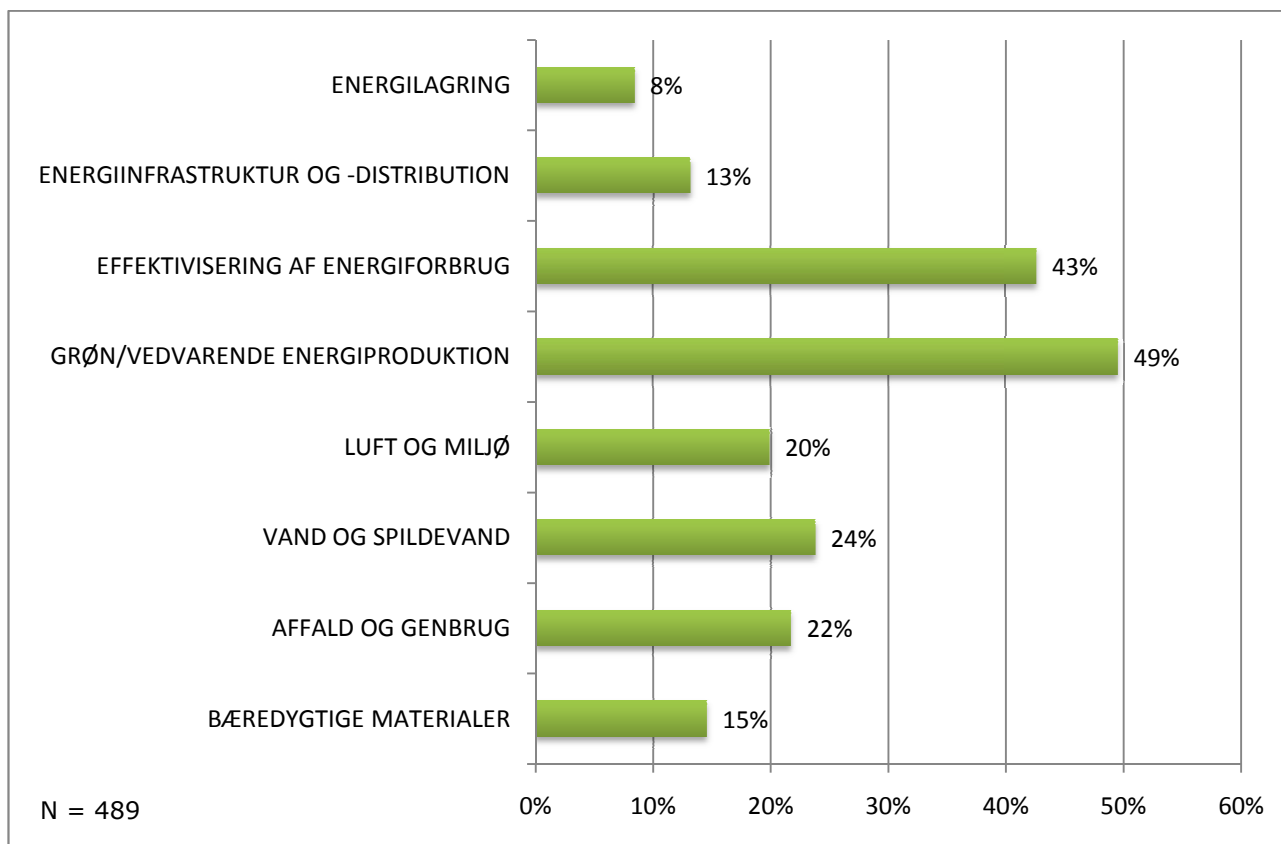
Hvad angår den geografiske placering af de danske cleantechvirksomheders hovedsæde, viser erfaringerne fra sidste års undersøgelse sig stadig at være gældende, idet ca. 1/3 af cleantechvirksomhederne er placeret i Hovedstaden, 1/3 i Region Midtjylland, mens de øvrige 3 regioner står for den sidste 1/3:

Figur 3 - Overordnet geografisk placering af cleantechvirksomhederne



Nedenstående figur viser en fordeling af virksomhedernes cleantechaktiviteter fordelt på de 8 cleantechområder. Eksempelvis ses det, at kun 8 % af de danske cleantechvirksomheder beskæftiger sig med Energilagring.

Figur 4 - Cleantechvirksomhedernes cleantechaktiviteter fordelt på cleantechområder



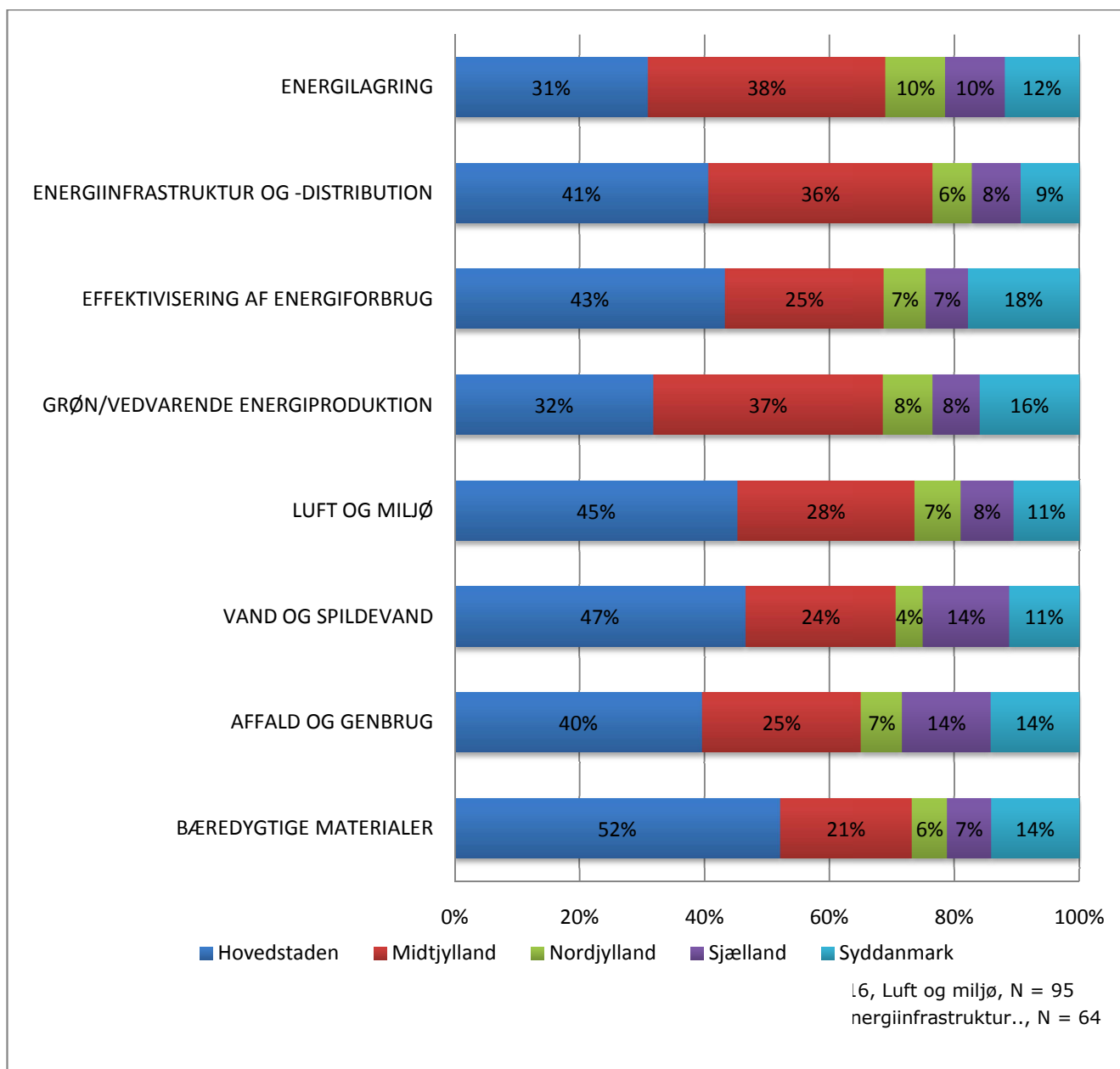
Note:

Cleantechvirksomhederne har kunnet vælge aktiviteter inden for mere end ét cleantechområder.

De to største kategorier med op imod halvdelen af de danske cleantechvirksomheder - Effektivering af energiforbrug og Grøn/vedvarende energiproduktion - er begge forankret i energisektoren, mens ca. ¼ af de danske cleantechvirksomheder (bl.a.) tilhører området Vand og spildevand.

I nedenstående tabel beskrives, hvordan cleantechvirksomhederne indenfor de 8 områder er fordelt geografisk. Det ses eksempelvis, at 31 % af de virksomheder, der beskæftiger sig med energilagring, er placeret i hovedstaden.

Figur 5 - Geografisk placering for virksomhederne fordelt på de 8 cleantechområder



I ovenstående figur fremgår det endvidere:

- At Region Hovedstaden har over halvdelen af virksomhederne indenfor Bæredygtige materialer samt næsten halvdelen indenfor Vand & spildevand samt Luft & miljø
- At Region Midtjylland er stærk inden for de 3 energiområder Energilagring, Grøn/vedvarende energiproduktion samt Energiinfrastruktur og -distribution. Regionen har flest virksomheder blandt regionerne på de to førstnævnte områder
- At Region Sjælland er bedst repræsenteret inden for cleantechområderne Vand og spildevand og Affald og genbrug (med hver 14 % af virksomhederne)

3.4 Teknologiområder

I undersøgelsen opereres der som anført med en kategorisering på både 8 cleantechområder og herefter 52 teknologiområder. De 8 cleantechområder er således yderligere fordelt ud på teknologiområder for at komme mere i dybden i analysen. Nedenstående tabel viser, hvordan de danske cleantechvirksomheder fordeler sig på de forskellige teknologier under hvert cleantechområde.

Der er i tabellen kun medtaget de tre største teknologiområder indenfor hvert cleantechområde. Eksempelvis ses det, at de tre største teknologiområder indenfor Grøn/vedvarende energiproduktion er Vindenergi, Solenergi og Biomasseenergi. Det er således indenfor disse tre teknologiområder, at virksomhederne, der beskæftiger sig med Grøn/vedvarende energiproduktion, primært beskæftiger sig.

Tabel 1 - Centrale teknologier under cleantechområderne

Cleantechområder								
	Grøn/vedvarende energiproduktion (N=311)	Effektivisering af energiforbrug (N=386)	Vand og spildevand (N=270)	Affald og genbrug (N=191)	Luft og miljø (N=125)	Bæredygtige materialer (N=113)	Energiinfrastruktur og -distribution (N=91)	Energilagring (N=33)
Teknologiområdets andel	Vindenergi 29 %	Lavenergi i bygninger 23 %	Rensning af spildevand 22 %	Genanvendelse af ressourcer 38 %	Luftrensning 24 %	Bæredygtige bygningsmaterialer 32 %	Intelligent elnet/ Smartgrid 32 %	Brændselsceller 38 %
	Solenergi 22 %	Energibesparende elektronik og procesoptimering 18 %	Vandrensning 20 %	Affaldssortering 19 %	Ventilation 21 %	Genbrugsmaterialer 19 %	Fjernvarme 26 %	Brændstof 25 %
	Biomasseenergi 21 %	Industrielt udstyr og processer 17 %	Vandbesparende teknologier 14 %	Bortskaffelse og håndtering af farligt affald 18 %	Luft- og partikelfiltre 18 %	Biologisk nedbrydelige materialer 18 %	Kabler 12 % og Isolering 12 %	Akkumulatorer 19 % og Batterier 19 %

Note:

Cleantechvirksomhederne har kunnet vælge aktiviteter inden for mere end ét cleantechområde.

Et mere detaljeret overblik over teknologiområderne fremgår af bilag.

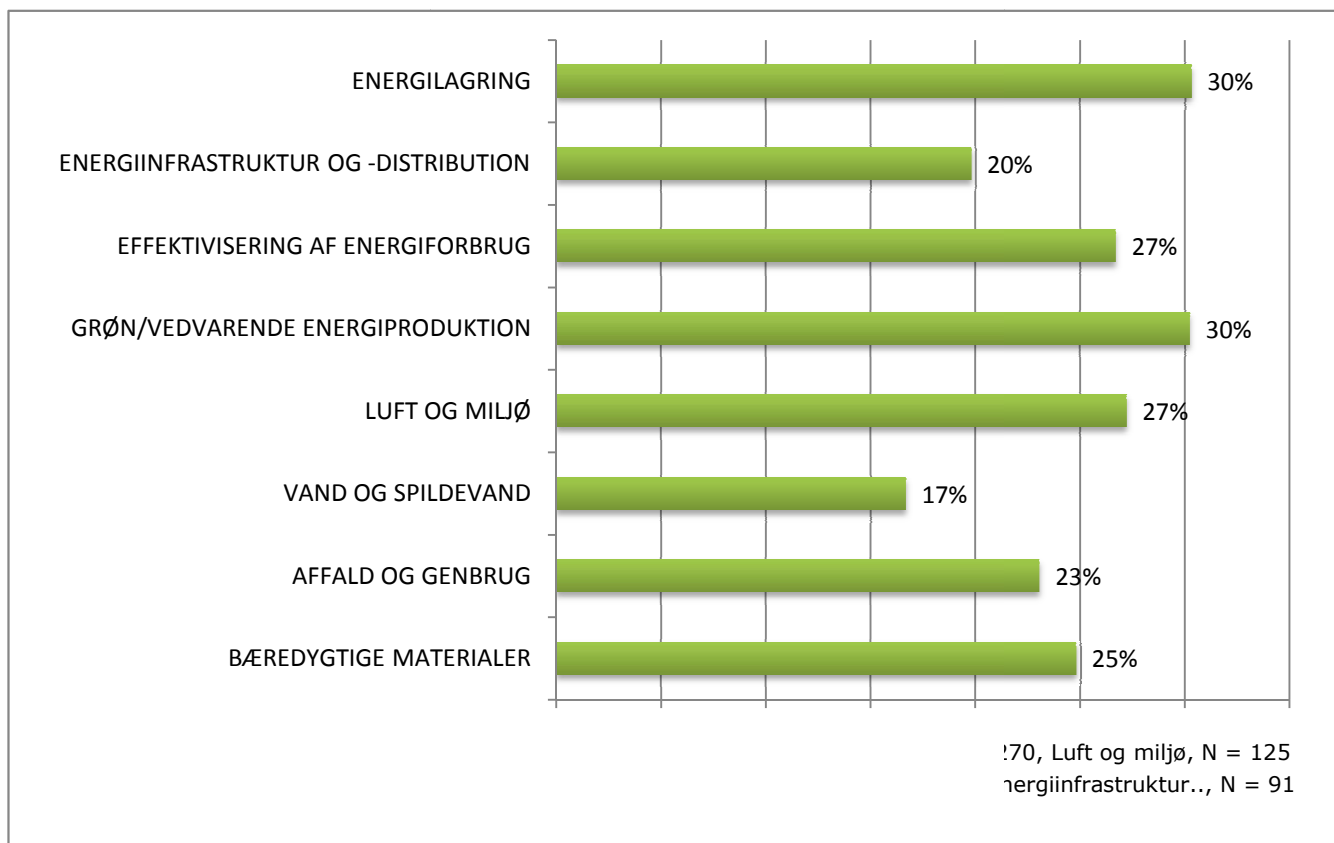
3.5 Forventet vækst indenfor teknologiområderne

Virksomhedernes forventninger til vækst belyses nærmere i dette afsnit: Hvilket teknologiområde kan vi - ifølge aktørerne selv - forvente os mest af i de kommende 2 år? Dette er besvaret ved hjælp af data fra virksomhederne, idet de har angivet, hvor mange procent de hver især forventer i vækst på virksomhedens primære resultat (overskuddet) indenfor cleantechaktiviteter i de kommende 2 år.

Som skæringspunkt mellem vækstvirksomheder og øvrige virksomheder bruges et forventet vækstniveau på 20 % (i de kommende 2 år).

Indledningsvis illustrerer nedenstående figur hvor mange procent af virksomhederne indenfor et af de 8 cleantechområder, som forventer mere end 20 % vækst på virksomhedens primære resultat (overskuddet) indenfor cleantechaktiviteter i de kommende 2 år³:

Figur 6 – Andel af virksomheder indenfor et givent cleantechområde, som forventer mere end 20 % vækst i overskud i de kommende 2 år



Det er bemærkelsesværdigt, at på tværs af cleantechområdernes virksomheder forventer ca. ¼ af virksomhederne en vækst i overskuddet på minimum 20 % over de kommende 2 år.

Størst optimisme ses blandt virksomhederne inden for Energilagring og Grøn/vedvarende energiproduktion, mens mindst optimisme findes indenfor Vand & spildevand. Generelt er virksomhederne dog optimistiske indenfor alle 8 cleantechområder.

De præcise procentangivelser for vækst skal naturligvis tages med forbehold, men kan i denne undersøgelse bruges til intern sammenligning samt indikere fremtidens vækstområder. Cleantechfeltet er som helhed optimistisk i deres vurdering af de fremtidige væksttal.

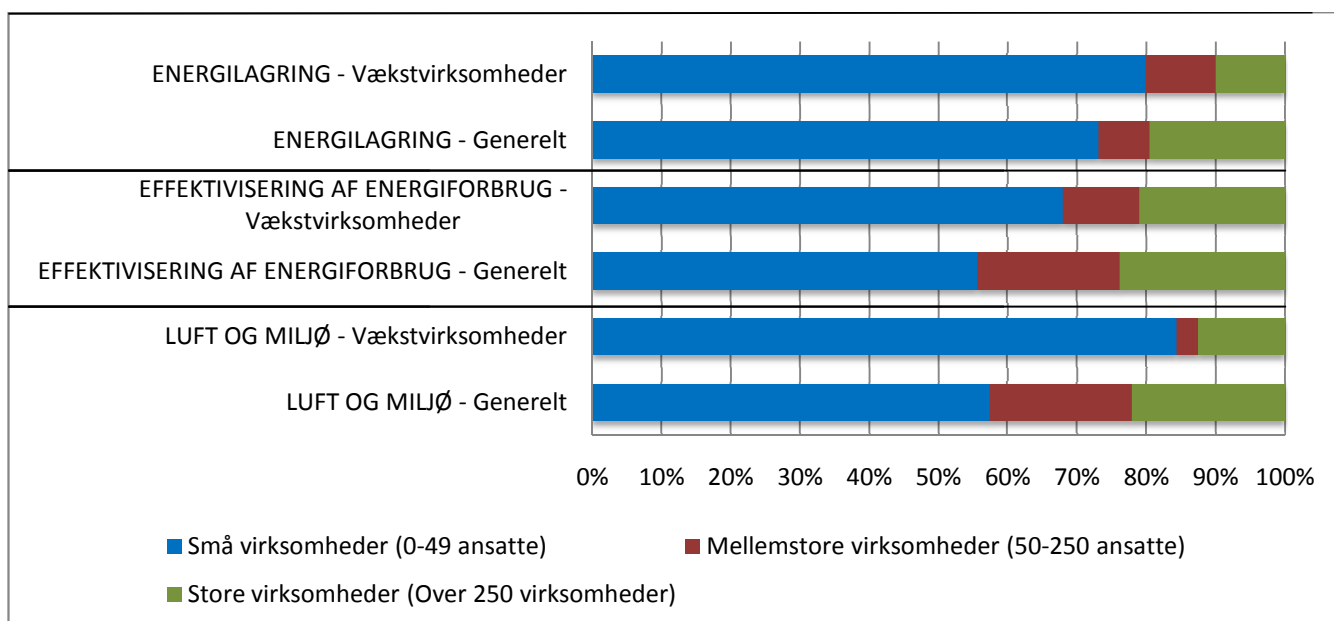
De efterfølgende figurer viser fordelingen af vækstvirksomheder, som forventer en vækst på mere end 20 % på primærresultatet de næste to år fordelt på cleantechområde og virksomhedsstørrelse. Hermed skabes et billede af, hvilken virksomhedsstørrelse (opdelt i tre grupper: små, mellemstore eller store virksomheder), der forventer mest vækst i overskuddet indenfor de forskellige cleantechområder.

³ I bilag ses det, hvor mange af virksomhederne indenfor de forskellige teknologiområder, der regner med en vækst på mere end 20 % de kommende to år.

Først anskueliggøres de cleantechområder, hvor det er de små virksomheder, der relativt forventer mest vækst: Eksempelvis ses det, at de små virksomheder under Energilagring fylder mere ved vækstvirksomhederne, end de samlet set, angivet ved Energilagring - Generelt.

Når de små virksomheder fylder mere blandt vækstvirksomhederne indenfor et cleantechområde, end de gør generelt indenfor Energilagring, kan det konkluderes, at vækstvirksomhederne indenfor Energilagring er domineret af små virksomheder.

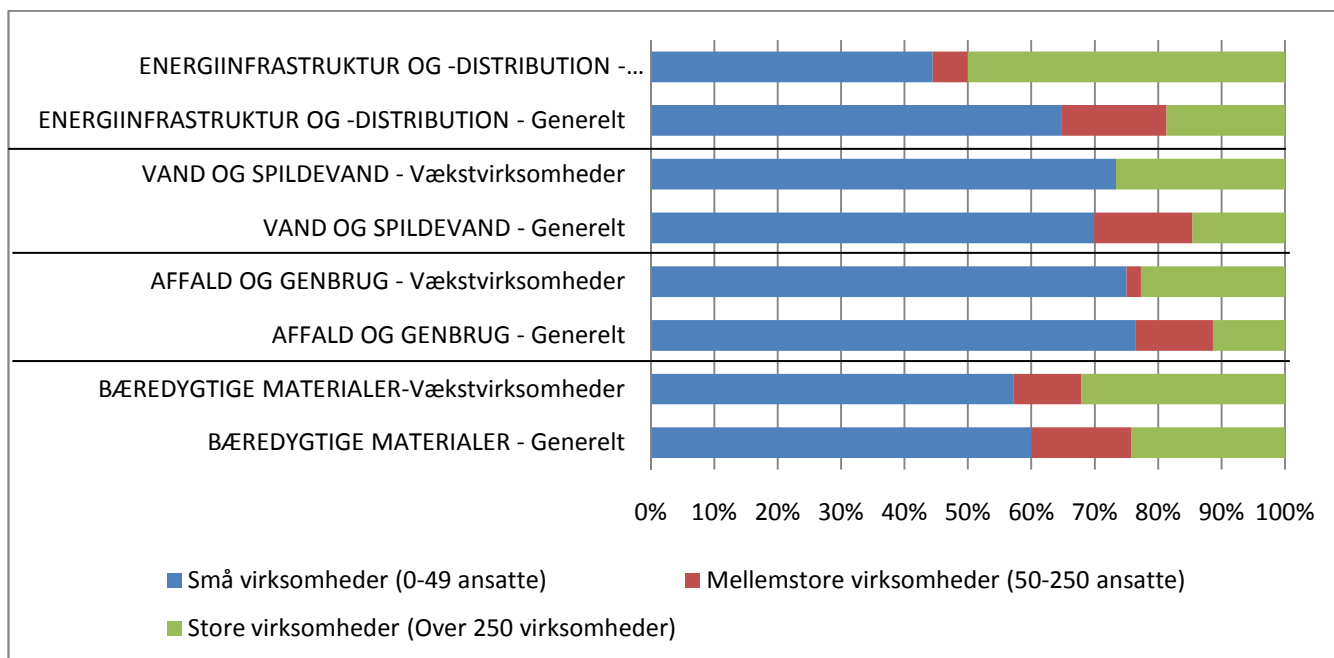
Figur 7 – Andel af virksomheder indenfor et givent cleantechområde som forventer mere end 20 % vækst i de kommende 2 år fordelt på virksomhedsstørrelse



De små virksomheder forventer relativt mest vækst indenfor områderne Energilagring, Effektivisering af energiforbrug og Luft og miljø. De små virksomheder fylder relativt mest ved vækstvirksomheder under cleantechområdet Luft og miljø.

Den efterfølgende figur 8 viser de cleantechområder, hvor de store virksomheder forventer relativt mest vækst. Ligesom ovenstående figur, viser nedenstående figur vækstvirksomhedernes fordeling på virksomhedsstørrelse sammenlignet med den generelle fordeling af virksomhedsstørrelse indenfor de forskellige områder. Eksempelvis ses det, at de store virksomheder under Energiinfrastruktur og -distribution fylder mere blandt vækstvirksomhederne, end de gør generelt. Da de store virksomheder fylder mere ved vækstvirksomhederne, end de gør generelt indenfor Energiinfrastruktur og -distribution, kan det konkluderes, at vækstvirksomhederne indenfor Energiinfrastruktur og -distribution er domineret af store virksomheder.

Figur 8- Andel af virksomheder indenfor et givent cleantechområde som forventer mere end 20 % vækst i de kommende 2 år fordelt på virksomhedsstørrelse



Der er ingen af cleantechområderne, hvor de mellemstore virksomheder forventer relativt mest vækst, sammenlignet med deres generelle andel af virksomhederne. Derudover er cleantechområdet Grøn/vedvarende energiproduktion ikke medtaget i figurerne, da der ikke er nogen større forskel på den relative fordeling af vækstvirksomhederne og den generelle relative fordeling under dette område.

For at komme med et bud på fremtidens vækst indenfor de enkelte teknologiområder er følgende kriterier blevet brugt med henblik på at analysere teknologiområdernes vækstpotentialer:

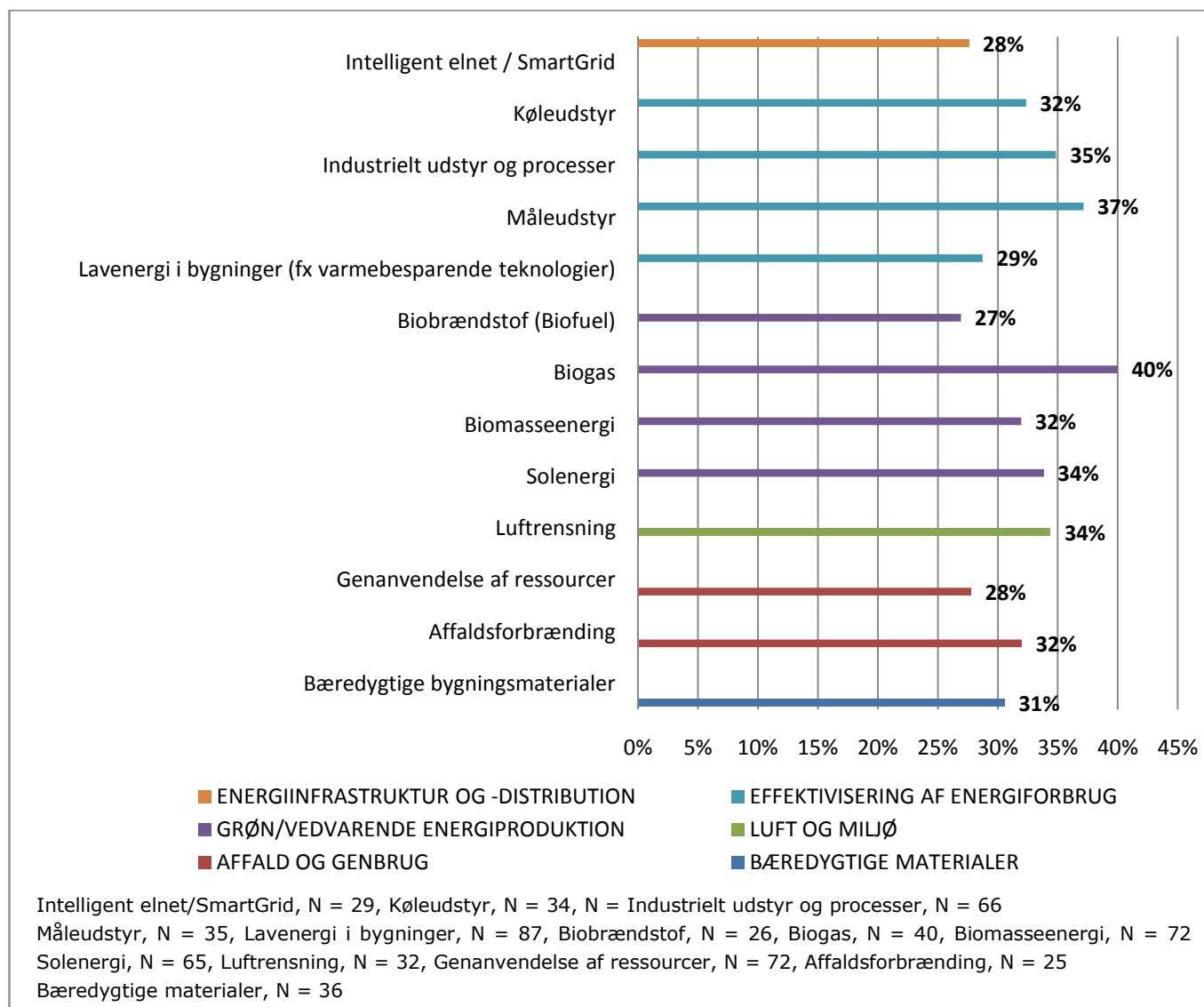
- Teknologiområdet skal have minimum 10 virksomheder
- Vækstvirksomhederne skal udgøre minimum 25 % af det samlede teknologiområde og bestå af minimum 5 virksomheder
- Vækstvirksomhederne skal forvente mere end 20 % vækst i overskud i de kommende 2 år

Bruges ovenstående kriterier på de 52 teknologiområder, fremkommer nedenstående figur.

Farven identificerer hvilket cleantechområde, som teknologiområdet stammer fra, og procentsatsen angiver hvor mange virksomheder inden for teknologiområdet, som forventer mere end 20 % vækst på det primære resultat inden for deres cleantechaktivitet i de kommende 2 år.

Det ses eksempelvis, at 28 % af virksomhederne, der beskæftiger sig med Intelligent elnet/SmartGrid, forventer en vækst på mere end 20 % i de kommende 2 år på deres primære resultat.

Figur 9 - De 13 teknologiområder...



Ovenstående 13 teknologiområder kan ses som værende denne undersøgelses bud på 13 særligt perspektivrige teknologier – 13 teknologiområder som i de kommende år vil levere høje væksttal.

I ovenstående figur ses det, at de 13 teknologiområder primært befinder sig indenfor cleantechområderne Grøn/vedvarende energiproduktion og Effektivering af energiforbrug. Over halvdelen af de 13 teknologiområder med en særlig perspektivfuld fremtid befinder sig indenfor disse to cleantechområder.

Især virksomheder indenfor teknologiområderne Intelligent elnet/smartgrid og Biomasseenergi er positive i deres vækstforventninger. Dette er begge områder, der, ifølge Klimakommissionen, kommer til at spille vigtige roller i Danmarks fremtidige energisystem,⁴ hvilket forventeligt vil øge optimismen i virksomhedernes vurdering af de fremtidige vækstrater.

⁴ Rapport: "Grøn energi – vejen mod et dansk energisystem uden fossile brændsler" af Klimakommissionen, d. 28.09.2010.

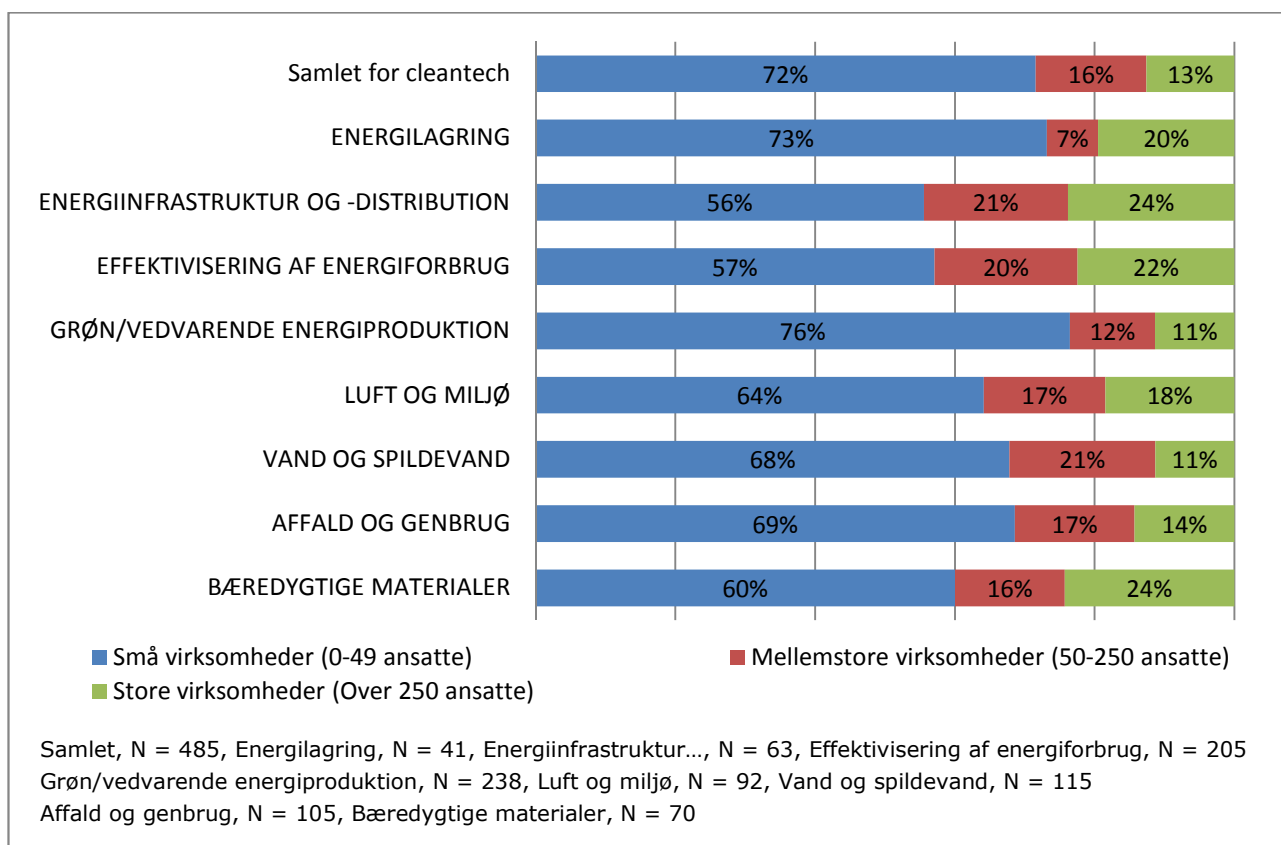
I bilag 1 er anført i figurer alle teknologiområders gennemsnitlige forventning til vækst i de kommende 2 år.

3.6 Virksomhedsstørrelse

I nedenstående figur kan det ses, hvordan virksomhederne indenfor de 8 cleantechområder er fordelt på virksomhedsstørrelse. Virksomhedsfordelingen under de forskellige cleantechområder kan sammenlignes med, hvordan fordelingen af virksomhedsstørrelser er generelt på det danske cleantechfelt, hvilket ses øverst i figuren.

Figuren viser for eksempel, at 73 % af de virksomheder, der beskæftiger sig med Energilagring, er små virksomheder. Der er således tilnærmelsesvist samme antal små virksomheder under Energilagring, sammenlignet med antallet generelt i cleantechfeltet, da dette består af 72 % små virksomheder.

Figur 10 – Virksomhedsstørrelse fordelt på de 8 cleantechområder



Mellem 56 % og 76 % af cleantechvirksomhederne - alt efter cleantechområde - tilhører således kategorien små virksomheder.

Der er i den danske debat om cleantech stor fokus på teknologiområderne SmartGrid, Fjernvarme og Solenergi. Disse teknologiområder er placeret under cleantechområderne Energiinfrastruktur og -distribution (SmartGrid, Fjernvarme) og Grøn/vedvarende energiproduktion (Solenergi). Det ses af figuren, at særlig Grøn/vedvarende energiproduktion har mange små virksomheder.

Samtidig føres cleantechområderne an af en række store virksomheder (de fylder op mod ¼ af antallet af virksomheder alt efter cleantechområde). Der er således både en bred underskov af små virksomheder samt en række meget store virksomheder indenfor alle cleantechområder.

4 Cleantechvirksomhedens innovation

Faktaboks 2

En overordnet kortlægning af innovation i cleantechfeltet viser bl.a., at:

- De danske cleantechvirksomheder innoverer primært med udgangspunkt i virksomhedens egne forsknings- og udviklingsaktiviteter og via kundeinduceret innovation. Dette gælder også vækstvirksomhederne
- Virksomhedernes internationale samarbejde om innovation er udbredt blandt både små og store virksomheder, hvorimod mellemgruppen af virksomheder anvender internationalt samarbejde i mindre grad som drivkraft bag deres innovation

Dette kapitel omhandler innovation indenfor cleantechvirksomheder i Danmark. Innovation vinder større og større anerkendelse som én af de primære drivkræfter for vækst, og det er derfor interessant at undersøge hvilke innovationstiltag, der sker på cleantechfeltet.

Innovation skal forstås både som innovation inden for både operative processer og inden for selve produktudviklingen.

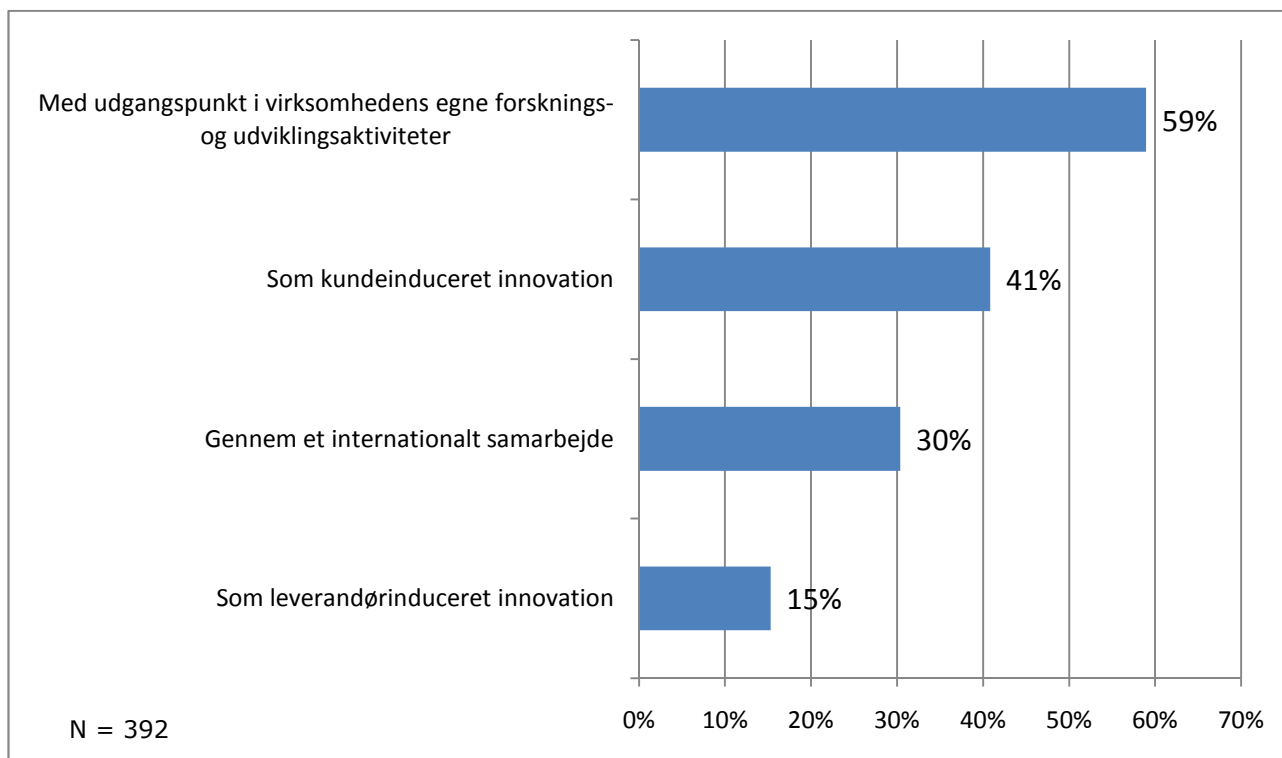
4.1 Innovationsaktiviteter

Der er flere forskellige måder, hvorpå virksomheder kan opnå innovation, dette være sig kundedrevet innovation eller samarbejde med andre virksomheder, nationalt og/eller gennem et internationalt samarbejde m.fl.

Nedenstående figur viser virksomhedernes vurdering af deres organisatoriske og strategiske indretning af innovationsaktiviteterne. Eksempelvis kan det konkluderes, at næsten 6 ud af 10 danske cleantechvirksomheder blandt andet innoverer med udgangspunkt i virksomhedens egne forsknings- og udviklingsaktiviteter:⁵

⁵ Der er kun medregnet de virksomheder, der har svaret i meget høj eller høj grad ud for de forskellige innovationsaktiviteter, og spørgsmålet er ligeledes multiplum opbygget, hvilket vil sige, at virksomhederne har måttet sætte mere end ét kryds.

Figur 11 - Innovationsaktiviteter

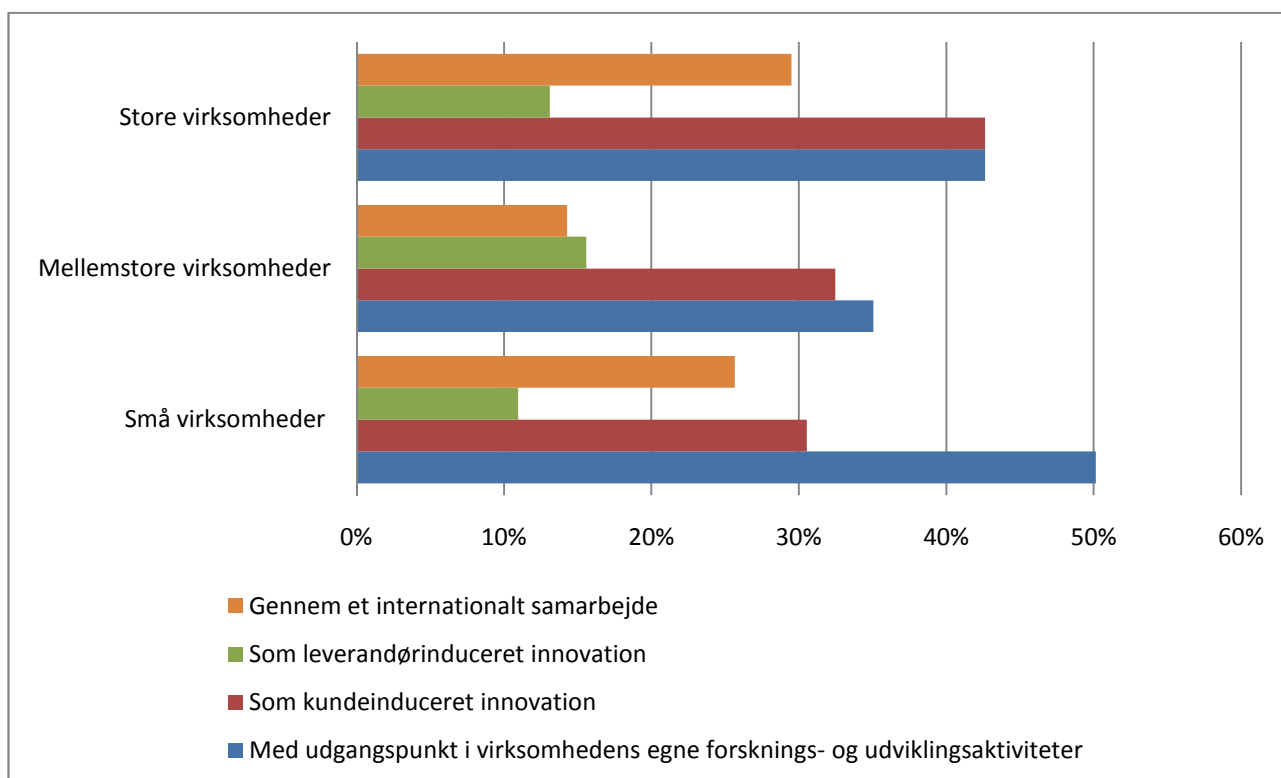


Det ses af ovenstående figur, at de danske cleantechvirksomheder primært innoverer med udgangspunkt i virksomhedens egne forsknings- og udviklingsaktiviteter og via kundeinduceret innovation. Kun omkring 1/3 af virksomhederne innoverer via et internationalt samarbejde.

4.2 Innovationsaktiviteter fordelt på virksomhedsstørrelse

I nedenstående figur ses det, hvordan de forskellige virksomhedsstørrelser fordeler sig på innovationsaktiviteterne. Der er kun medtaget de virksomheder, der har svaret i meget høj eller i høj grad til de forskellige innovationsaktiviteter. Omkring 30 % af de store virksomheder innoverer således gennem et internationalt samarbejde.

Figur 12- Innovationsaktiviteter fordelt på virksomhedsstørrelse



Store virksomheder, N = 61, Mellemstore virksomheder, N = 77, Små virksomheder, N = 347

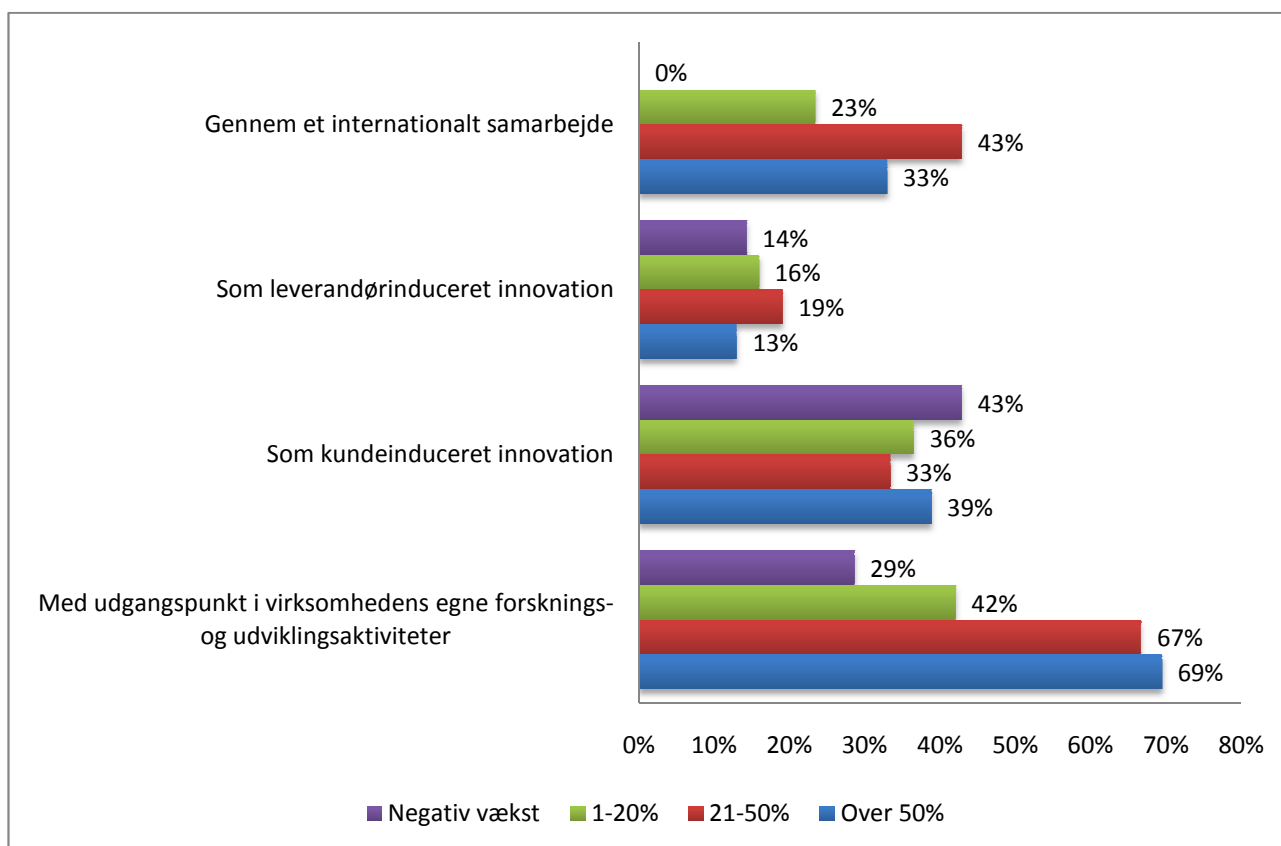
Umiddelbart er der ikke den store forskel på, hvilke innovationsaktiviteter de forskellige størrelser af cleantechvirksomheder har. Der bliver primært innoveret via kundeinduceret innovation og med udgangspunkt i virksomhedens egne forsknings- og udviklingsaktiviteter, lige gyldigt hvor store virksomhederne er. Der er dog en vis afvigelse under innovationsaktiviteten "gennem et internationalt samarbejde". Det ser ud til, at de mellemstore virksomheder i lidt ringere grad innoverer gennem et internationalt samarbejde.

4.3 Vækst i overskud, set i forhold til innovationsaktiviteter

Innovation er én af de primære kilder til vækst i overskud. Det er derfor interessant at undersøge, hvilke innovationsaktiviteter virksomhederne med højt overskud beskæftiger sig med. Nedenfor er de danske cleantechvirksomheder fordelt i forskellige vækstintervaller, som derefter er fordelt ud på de forskellige innovationsaktiviteter⁶. Eksempelvis viser figuren, at 0 % af de danske cleantechvirksomheder med negative vækstforventninger innoverer gennem et internationalt samarbejde.

⁶ Der er alene medtaget virksomheder, som anfører, at den enten i meget høj eller høj grad ud for hver type af innovationsaktivitet. Eksempelvis innoverer 69 % af virksomhederne med over 50 % vækst i overskud med udgangspunkt i virksomhedens egne forsknings- og udviklingsaktiviteter. Vækstopdelingen er gjort ud fra undersøgelsens spørgsmål om forventet fremtidig vækst på det primære resultat inden for de næste par år.

Figur 13 - Forventninger til vækst i overskud fordelt på innovationsaktiviteter



Vækstvirksomhederne innoverer hyppigere med udgangspunkt i virksomhedens egne forsknings- og udviklingsaktiviteter. Der eksisterer således en positiv korrelation mellem vækst, og om cleantechvirksomhederne innoverer med udgangspunkt i virksomhedens egne forsknings- og udviklingsaktiviteter. Kun 29 % af virksomheder med negativ vækst innoverer i meget høj eller høj grad med udgangspunkt i virksomhedens egne forsknings- og udviklingsaktiviteter, mens 69 % af virksomhederne med vækst i overskud på over 50 % gør det samme.

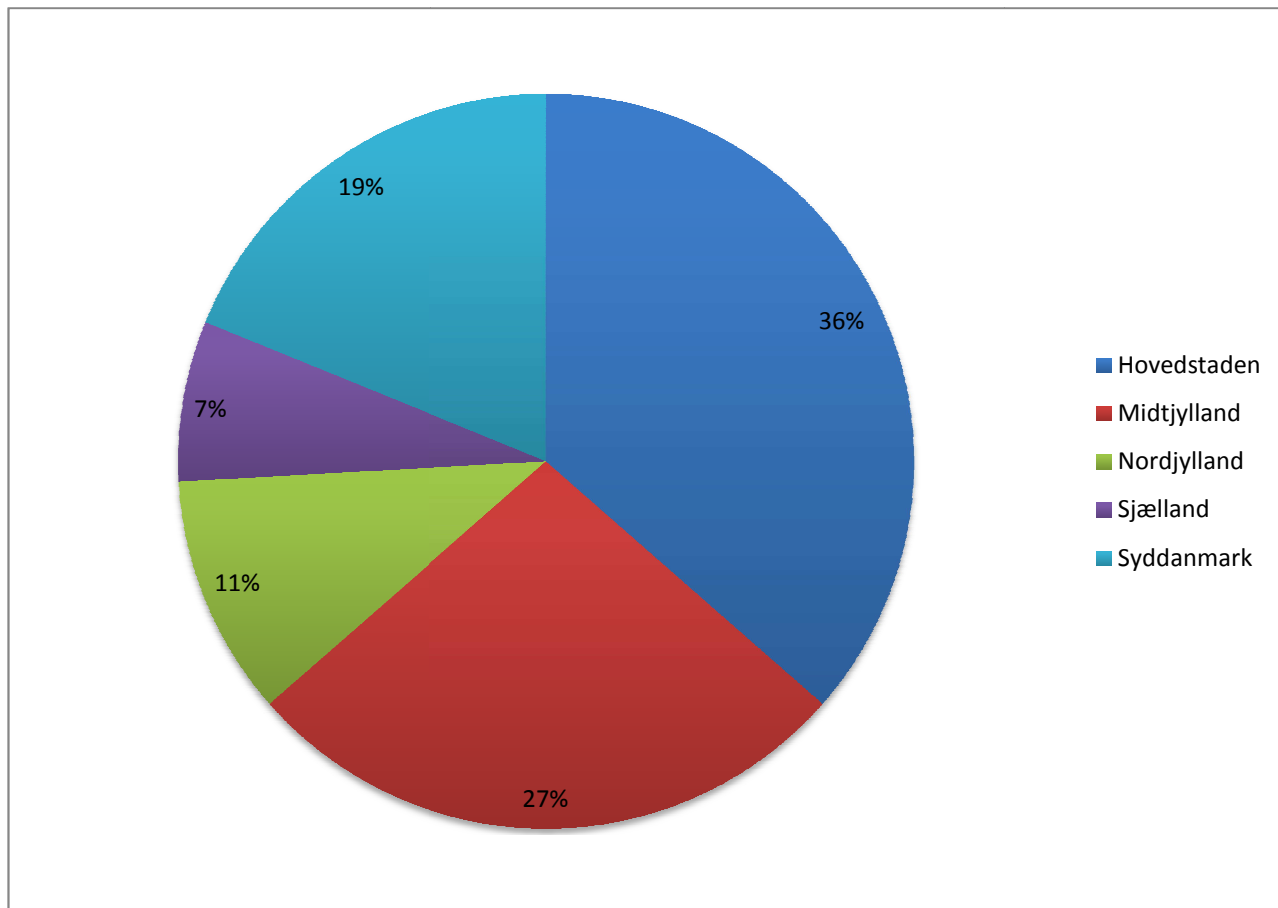
Opsummerende kan konkluderes, at innovation via internationalt samarbejde hyppigere optræder blandt virksomheder med vækst i overskuddet. I hvert fald har henholdsvis 33 % af virksomhederne med en vækst over 50 % og 43 % af virksomheder med en vækst mellem 21 % og 50 % svaret, at de i meget høj eller høj grad innoverer gennem et internationalt samarbejde. Til sammenligning har ingen af virksomhederne med negativ vækst svaret, at virksomhederne enten i meget høj eller i høj grad innoverer via internationalt samarbejde. Dog påpeges det, at kun syv af undersøgelsens virksomheder har negativ vækst, hvilket kan påvirke resultaterne.

4.4 Vækst i overskud - fordelt på regioner

Dette afsnit analyserer de cleantechvirksomheder, som i de næste par år har en forventet vækst i det primære resultat på mere end 50 %. Disse fordeles først på regionalt plan, og derefter udvides analysen ved at fokusere på innovationsaktiviteterne. Alt i alt har 85 af

virksomhederne fra undersøgelsen en vækstforventning på mere end 50 %. Nedenstående figur viser, hvor i landet cleantechvirksomhederne med en vækst på mere end 50 % ligger:

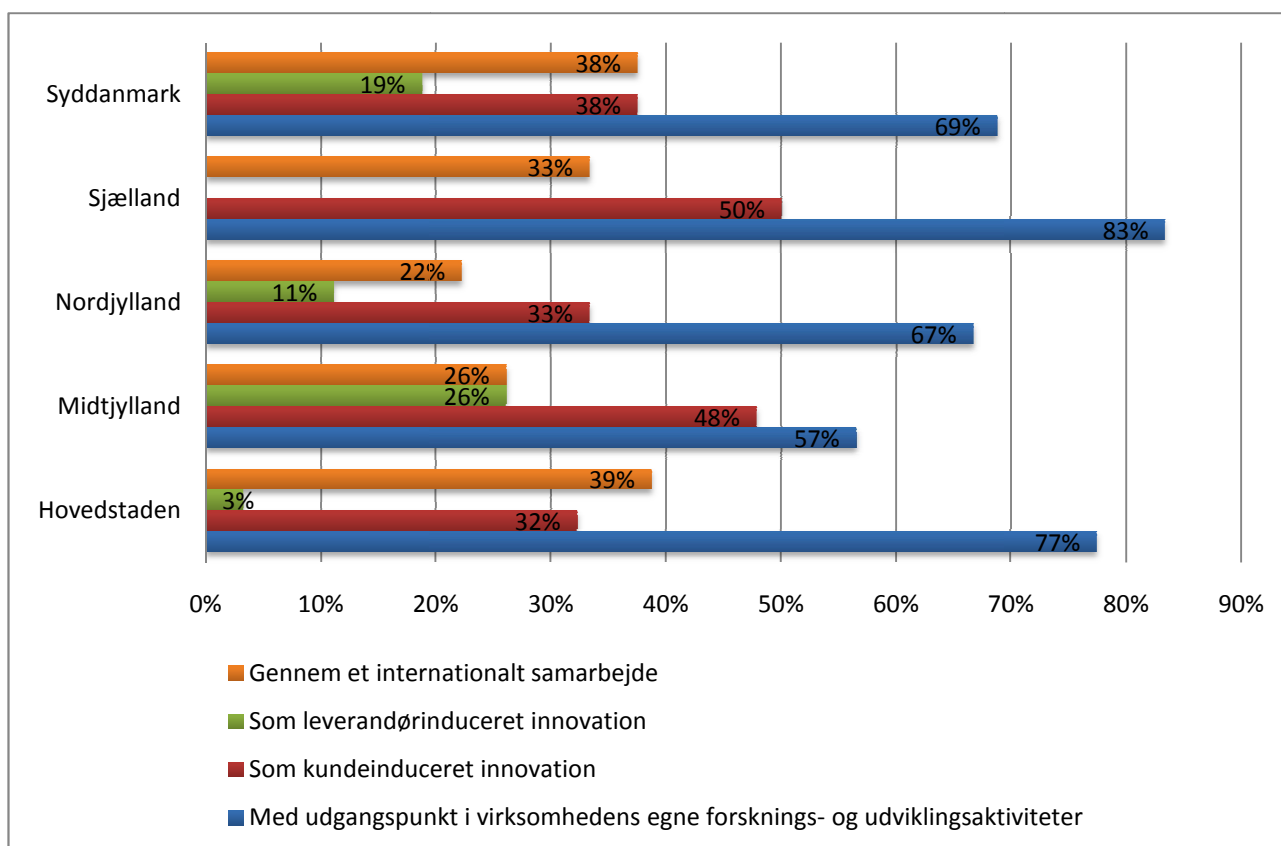
Figur 14 - Regional fordeling af cleantechvirksomheder med en forventet vækst i overskuddet på mere end 50 %



Det ses, at vækstvirksomhederne primært ligger i Region Hovedstaden og Region Midtjylland med en andel på henholdsvis 36 % og 27 %. Til gengæld befinder der sig ikke mange cleantechvirksomheder med en vækst på mere end 50 % i Region Sjælland. Denne fordeling svarer i store træk til den overordnede fordeling af samtlige cleantechvirksomheder i Danmark, som er anvist i kortlægningskapitlet.

I figuren nedenfor er virksomheder med en forventet vækst på mere end 50 % i overskud over de kommende 2 år fordelt på innovationsaktiviteter.

Figur 15 - Innovationsaktiviteter for virksomheder med en forventet vækst på mere end 50 % over de kommende 2 år, regionalt fordelt



mark, N = 16

I ovenstående figur er innovationsaktiviteterne fordelt på regioner, igen kun for cleantechvirksomheder med en forventet vækst i overskud på mere end 50 %, som har svaret i meget høj eller i høj grad til de forskellige innovationsaktiviteter.

77 % af virksomhederne i Region Hovedstaden med en vækst på mere end 50 %, har svaret i meget høj eller høj grad til, at de innoverer med udgangspunkt i virksomhedens egne forsknings- og udviklingsaktiviteter. I Region Midtjylland er dette tal mindre, nemlig 57 %.

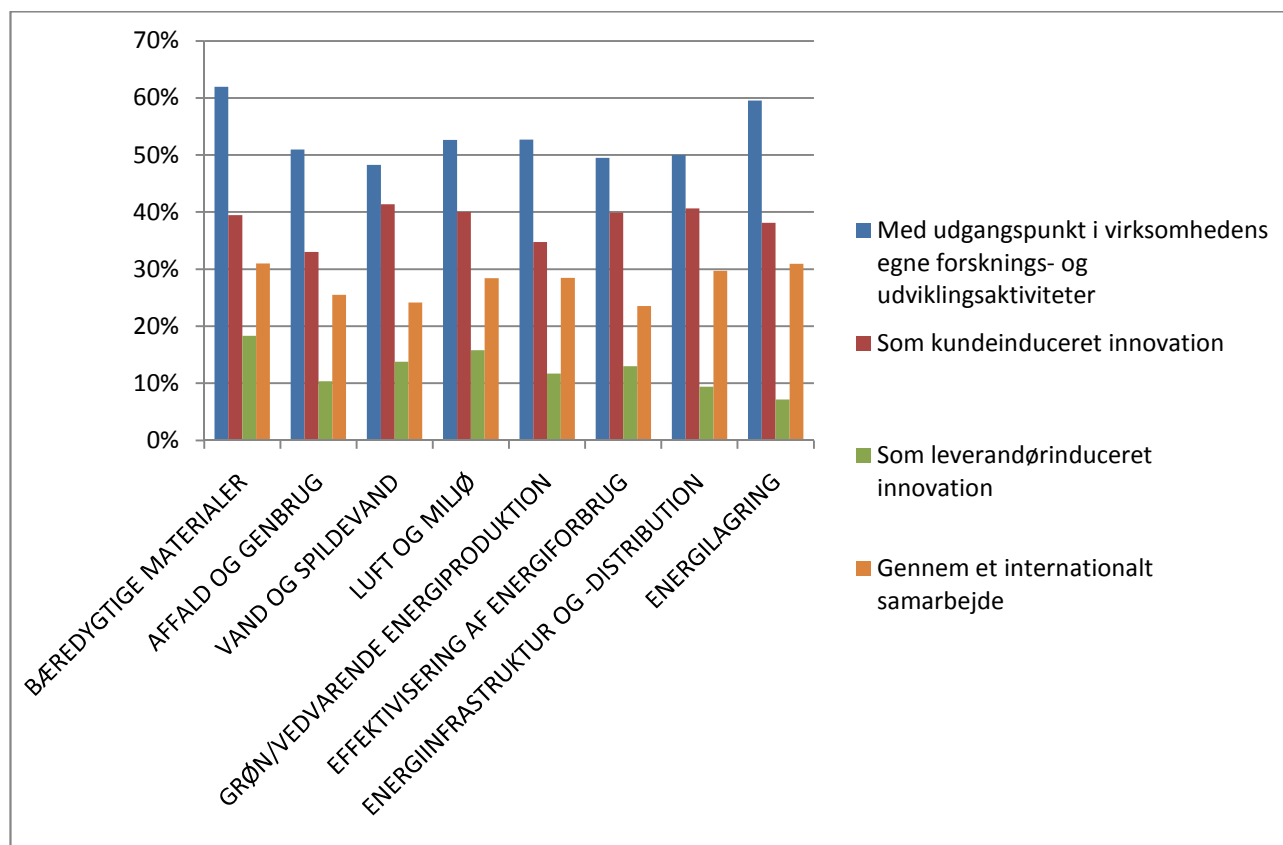
Omvendt er de langt flere virksomheder, der anvender leverandørinduceret innovation i Region Midtjylland, sammenlignet med Region Hovedstaden, nemlig 26 % versus 3 %.

4.5 Cleantechområder fordelt på innovationsaktiviteter

De 8 cleantechområder er i nedenstående figur fordelt på de forskellige innovationsaktiviteter, hvilket gør det muligt at undersøge, hvordan virksomhederne inden for de forskellige cleantechområder innoverer.

Eksempelvis ses det, at 62 % af cleantechvirksomhederne, der arbejder indenfor bæredygtige materialer, innoverer med udgangspunkt i virksomhedens egne forsknings- og udviklingsaktiviteter.

Figur 16 - Innovationsaktiviteter fordelt på cleantechområder



Bæredygtige materialer, N = 71, Affald og genbrug, N = 106, Vand og spildevand, N = 116, Luft og miljø, N = 95
 Grøn/vedvarende energiproduktion, N = 239, Effektivisering af energiforbrug, N = 208
 Energiinfrastruktur., N = 64, Energilagring, N = 42

Ovenstående figur indikerer, at virksomhedernes innovationsaktiviteter ikke afhænger af, hvilket cleantechområde virksomhederne befinder sig på. Fordelingen af innovationsaktivitet giver i ovenstående figur samme billede, som når man ser på cleantechfeltet generelt.

4.6 Intelligente elnet – Smart Grid

I dette afsnit sættes der særligt fokus på et enkelt teknologiområde, nemlig intelligent elnet (Smart Grid). Smart Grid er en af grundpillerne i regeringens ambition om at blive uafhængig af fossile brændsler. Dette er baggrunden for, at klima- og energiministeren opretter et netværk, der skal diskutere den bedste måde at udnytte potentialet i Smart Grid.⁷

Det er ikke kun i Danmark, at der er stort fokus på det intelligente elnet og dettes effekt på energisystemet. I slutningen af år 2009 afsatte USA's præsident Barack Obama 3,4 mia. dollars til at stimulere det amerikanske Smart Grid-felt. Det er derfor interessant at gå mere i dybden med, hvad der karakteriserer Smart Grid-feltet i Danmark⁸.

⁷ Artikel: " Lykke Friis opretter Smart Grid netværk", d. 10.09.2010, Klima- og energiministeriets hjemmeside, www.kemin.dk.

⁸ Artikel: "Obama trumpets energy grants" af Jonathan Weisman og Rebecca Smith, d. 28.10.2009, The Wall Street Journals hjemmeside, <http://online.wsj.com>.

En kritisk forudsætning for at realisere visionen om at blive uafhængig af kul, olie og gas er, at elnettets strømflow er gearret til 1) et væsentligt større elforbrug, 2) at kunne tilkoble de nye typer af energikilder, samt 3) at kunne imødekomme den netbelastning, som blandt andet nye eldrevne varmepumper til erstatning for oliefyr og el- og batteridrevne transportmidler vil afstedkomme. Derfor er der i Danmark som internationalt inden for de sidste par år opstået et stort fokus på Smart Grid.

Det intelligente elnet som begreb dækker over en intelligent styring af elnettets flow, både ved energikilden som ved forbrugeren. Helt hvornår i 90'erne Smart Grid opstod som begreb er usikkert, men S. Massoud Amin and Bruce F. Wollenbergs artikel "Toward A Smart Grid" anses af mange for at være det første forsøg på at give en samlet indsigt i, hvad begrebet indeholder. Smart Grid er siden hen blevet et samlingsbegreb for en række initiativer, hvis eneste fællestræk er en udbygning af de eksisterende elnets styringsprocesser samt anvendelsen af digital processer og kommunikation hertil.

4.6.1 Definition af Smart Grid

Denne rapportes Smart Grid-definition tager udgangspunkt i kvalitative interviews og publikationer, så som "Smart Grid i Danmark" fra Energinet.dk og Dansk Energi, hvor det anskueliggøres, at der ikke findes en generelt accepteret definition af begrebet. I Danmark tager diskussionerne om det intelligente elnet normalt afsæt i de teknologier, som Smart Grid dækker. Det drejer sig fx om central styring af husstandsbaseerede eldrevne varmepumper til erstatning for bl.a. oliefyr, elbiler, målingsudstyr og softwareløsninger. Nogle indkredser dog også begrebet ved hjælp af en overordnet funktionsinddeling, som forklarer, hvilke funktioner Smart Grid skal udfylde.

Hvorfor Smart Grid?

- Forsyningsikkerhed
- Effektiv elanvendelse
- Decentral net-opkobling
- Fleksibilitet i leverandørvalg
- Forudsætning for udbygning af opladningsstationer, plug-in elbiler, vindproduktion etc.

Smart Grid er særligt drevet af de fremtidige visioner om et lavt CO2 forbrug og den politiske og økonomiske uafhængighed af kul, olie og gas. Hertil er knyttet behovet for at opnå større forsyningsikkerhed og mere effektiv anvendelse af elektricitet.

Smart Grid forbereder mulighederne for en udvidelse af den decentrale elproduktion. Smart Grid ses i stigende grad – uafhængigt af klima- og energidebatten - som forudsætningen for at skabe en ny *low carbon* økonomi med flere nye, grønne energiarbejdspladser i forbindelse med vedvarende energis erhvervsgren, der fremstiller plug-in elbiler, solpanel og vindmølle produktion, energibesparelser konstruktion.

Smart Grid handler med andre ord om at sikre en forbedret flowstyring af hele elnettet, fra elproduktionen over distribution til forbruget. Smart Grid indebærer på den baggrund både ny digital kommunikation, monitorering, analyse og kontrol af elflowet, så det sikres at elproduktionsleddene agerer på en ændring i elforbruget i realtid, og at det samtidig påvirker elprisen.

Smart Grid opgaven kræver, at elselskaberne forbedrer *infrastrukturen*, den *digitale teknologi*, som er essensen af det intelligente net, samt ændringerne i *forretningsprocesserne*, som er nødvendig for at kapitalisere på investeringerne i smart teknologi. Elselskabernes nuværende modernisering af det traditionelle elnet, herunder fordelingsstyring og understationeringer, henregnes i øvrigt også ofte som en del af Smart Grid-feltet. Endeligt er Smart Grid afhængig af *andre cleantechteknologier*, da det jf. definitionsdrøftelsen først og fremmest er et styringsværktøj i forhold til øvrige produkter, der også omfattes af cleantechfeltet.

4.6.2 Karakteristika ved Smart Grid

Forbedring af infrastrukturen

Infrastrukturen skal forbedres på en række områder. De nye plug-in elbiler og batteriudskriftsstationer, som eksempelvis Better Place og Dong samarbejder om, vil kræve en **detailstyring af netbelastningen** over tid. Hvornår vil batterier skulle oplades mest økonomisk, og hvornår er det mest fordelagtigt for forbrugeren af oplade sin bil? For at tilvejebringe disse digitale målingsenheder, skal kompetencer tilvejebringes.

Infrastrukturen skal bedre kunne understøtte en udvidelse af den **decentrale strømproduktion** ved hjælp af fysiske og digitale løsninger til at opkoble nye transformatorenheder på nettet. Det kommer både de enkelte vindmølleejere på husstands niveau, havmølleparkerne, de små energianlæg baseret på biomasse etc. til gode.

Intelligente elnet skal give adgang til en **markedsstyring af strømpriserne**. Det er nødvendigt dels for at give et incitament til at skære toppen af netbelastningen på særligt udsatte tidspunkter (fx så ikke alle vælger at sætte deres bil til opladning ved fyraftenstid). Der skal udvikles målersystemer for elselskaberne til at aflæse energipriserne, og forbrugeren skal adviseres gennem digitale enheder, som fx mobiltelefon og indbyggede computere i elbilerne. Markeds aflæsning kræver information fra energiproduktionsleddene, fra de internationale energimarkeder, samt distributionsleddene.

Digitale teknologier

Kravene til information i real tid kræver tilmed avancerede digitale systemer.

I praksis skal alle teknologienheder kunne kommunikere sammen. Det kræver, at der populært sagt skal indsættes computerchips i alle dele af elnettet. Computerchipsene skal kunne monitorere energiflowet og udsende information derom. Andre chips skal kunne modtage informationerne og foretage responsstyring på baggrund heraf. Alle disse digitale enheder vil skulle tilpasses de enkelte energiproduktions- og forbrugsenheder. Transformatoranlæg som er forbundet med de store vinddynamoer skal kunne styre møllerne efter energiefterspørgselen.

De digitale systemer skal desuden kunne udnytte information om elflowet til at forudsige energiforbrug og priser. Derfor omfatter digitaliseringen også helt nye simuleringsmetoder, baseret på informationer for de mange digitale enheder. Simuleringsmodellerne skal både benyttes af elselskaberne til at indkøbe og sælge strøm, for energiproducenterne til at kende perioder for energiproduktionen, samt for forbrugerne, til at fortælle om det optimale forbrugsmønster for et effektiv elforbrug.

Ændringer i forretningsprocesserne

Udviklingen af de intelligente elnet omfatter nye eller ændrede forretningsprocesser. Smart Grid diskussionen er tæt bundet sammen med introduktionen af el- og hybridbiler. Denne nye industri vil påvirke måden vi indkøber strøm på, hvordan de nye og eksisterende bilselskaber leverer services. Batteriudskiftsstationer vil ændre benzintankstationernes indtjeningsmuligheder. Nye selskaber tilbyder husstandsovervågning af husstandens enkelte energienheder og forsyner forbrugerne med viden og metoder til at spare på elforbruget. Elselskaberne vil i stærkere grad indgå en realtidskommunikation med internationale

energiproducenter, som fx hydrokraftstationerne i Sverige, så den billigste strøm indkøbes på det rette tid af døgnet 24 timer. Alle disse eksempler kræver ændringer i virksomhedernes forretningsprocesser og værdikæder.

Andre teknologier

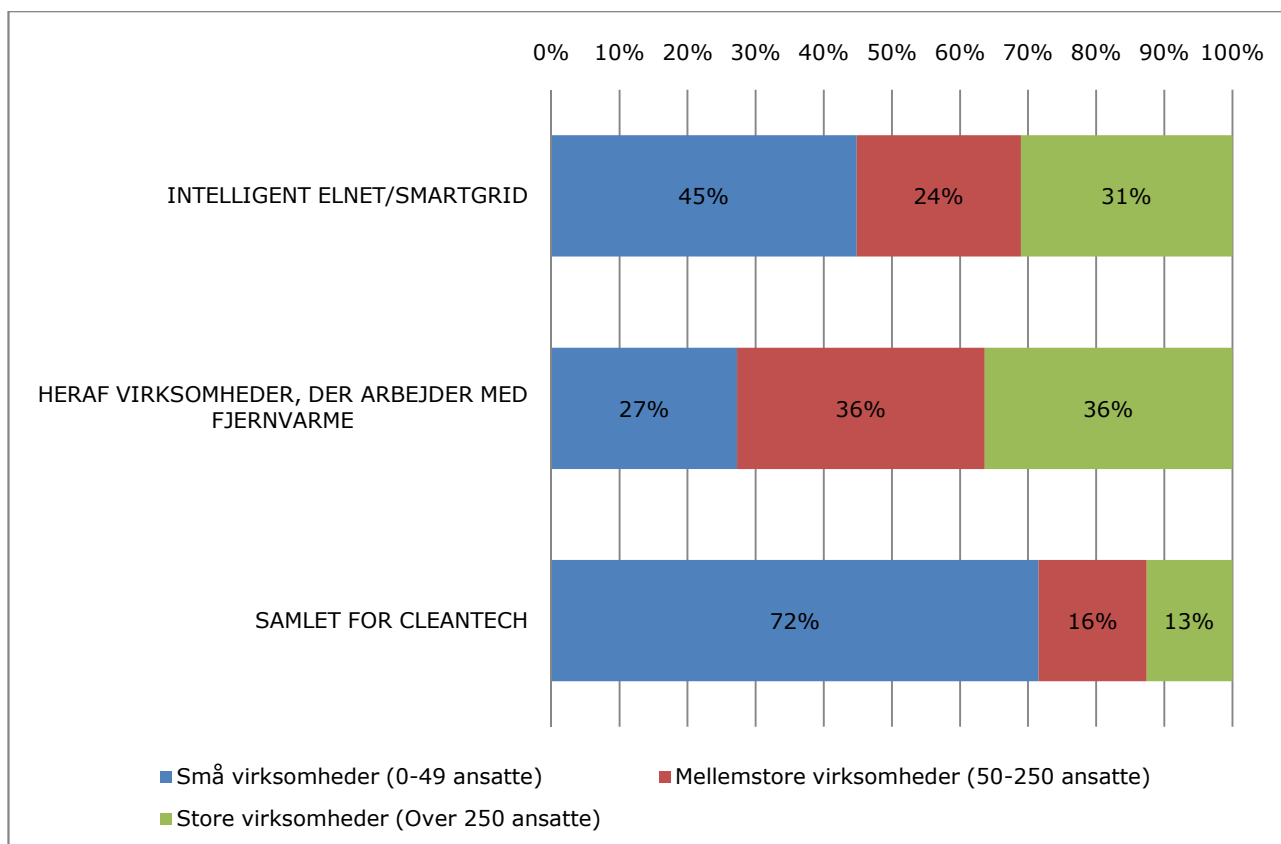
Grundet sin funktionalitet kan Smart Grid relateres til andre teknologier inden for energiinfrastruktur og -distribution, fx fjernvarme. Udviklingen inden for bl.a. varmepumper kan således åbne døren for nye perspektiver for benyttelsen af Smart Grid. Denne relation bekræftes af virksomhedernes udsagn, hvor knap hver anden virksomhed inden for fjernvarme indikerer, at de ligeledes beskæftiger sig med Smart Grid.

For at gennemføre en analyse af Smart Grid, der karakteriserer forholdet til øvrige cleantechteknologier, vil der i det følgende blive inddraget figurer, som belyser sammenligningspunkter og forskelligheder mellem virksomhederne, der beskæftiger sig alene med Smart Grid og de virksomheder, der beskæftiger sig både med Smart Grid og fjernvarme.

4.6.3 Det danske Smart Grid-felt

Smart Grid-feltet består i dag af de virksomheder, der rådgiver og udvikler nye Smart Gridløsninger. Feltet består især af de store ingeniørrådgivningsvirksomheder samt el-selskaber, der både udvikler og implementerer løsningerne samt af en række mindre vækstvirksomheder, der udvikler software og hardware til løsningerne.

Figur 17: Smart Grid's virksomhedsstørrelse samt størrelse på virksomheder med beskæftigelse indenfor både Smart Grid og fjernvarme, set i forhold til cleantechfeltet generelt



Samlet: små N=347, mellemstore N=77, store N=61; Smart grid: små N=13, mellemstore N=7, store N=9

Som det ses i figuren herover, så domineres Smart Grid-feltet særligt af de store virksomheder, set i forhold til det generelle cleantechfelt. Omkring en tredjedel har over 250 ansatte totalt set. For alle disse gælder det, at Smart Grid-feltet kun er en delmængde af virksomhedernes samlede cleantechområde. Ingeniørvirksomhederne opererer ofte på tværs af alle Smart Grid-felterne, idet de i stigende grad er blevet opmærksom på det markeds-mæssige potentiale for Smart Grid. De virksomheder, der både beskæftiger sig med Smart Grid og fjernvarme, er også domineret af store virksomheder. I figuren ovenfor ses det, at de store virksomheders andel er større her end ved de virksomheder, der kun beskæftiger sig med Smart Grid.

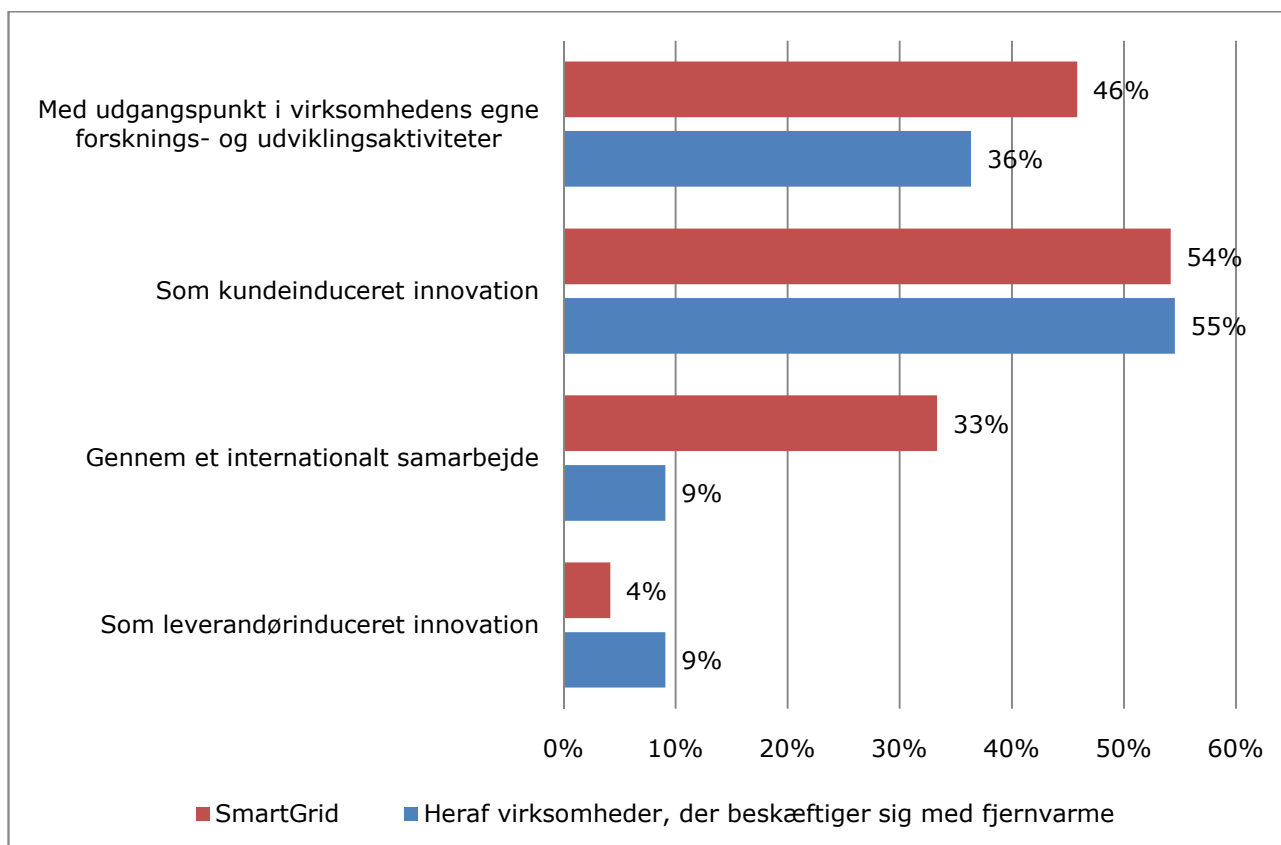
I kategorien mellemstore virksomheder, tilhører de mere teknologitunge virksomheder Smart Grid-feltet, men også nye selskaber som BetterPlace, der arbejder på at udvikle den infrastruktur som forudsættes for udbygningen af el- og hybridtransportmidler i Danmark, indgår i denne gruppe. Det ses, at de mellemstore virksomheder fylder mere i gruppen af virksomheder, som dels beskæftiger sig med Smart Grid generelt, dels beskæftiger sig både med Smart Grid og fjernvarme, sammenlignet med virksomheder generelt i cleantechlandskabet.

Kun 45 % af de virksomheder, der beskæftiger sig med Smart Grid, er små virksomheder, hvorimod der er 72 % små virksomheder i det samlede cleantechfelt. De små virksomheder på Smart Grid-feltet består af mindre elselskaber og et voksende felt af nye innovative teknologier og løsninger. Herunder tilhører fx virksomheden Powersense, som leverer digitalt overvågningsudstyr til elnettet.

Virksomheder, der beskæftiger sig med både Smart Grid og fjernvarme, har den laveste andel af små virksomheder, da kun 27 % af virksomhederne, der både beskæftiger sig med Smart Grid og fjernvarme, er små virksomheder. Ses dette i forhold til cleantechfeltet generelt, udgør de små virksomheder en meget lille andel af de virksomheder, der både beskæftiger sig med Smart Grid og fjernvarme.

I næste figur ses det, hvordan virksomhederne, der beskæftiger sig med Smart Grid, og de virksomheder, der beskæftiger sig både med Smart Grid og fjernvarme, innoverer. Eksempelvis ses det, at 46 % af virksomhederne, der kun beskæftiger sig med Smart Grid, innoverer i meget høj eller høj grad med udgangspunkt i virksomhedens egne forsknings- og udviklingsaktiviteter.

Figur 18: Innovationsaktiviteter for Smart Grid



Smart Grid N=29; Fjernvarme N=11

Innovation inden for Smart Grid-feltet er i særlig grad trukket af kundernes innovation. Hele 54 % af virksomhederne fortæller, at de innoverer i høj eller i meget høj grad på basis af kundeinduceret innovation, hvor dette kun er tilfældet for 41 % af det samlede cleantechfelt. Det skyldes blandt andet, at Smart Grid-løsningerne ikke indkøbes direkte af forbrugerne, men udvikles på baggrund af en tæt dialog mellem elselskaberne og Smart Grid-producenterne, eksempelvis de nye aktører inden for varmepumper og elbiler, der indgår i Smart Grid-virksomhedernes kundegruppe. Det er således behovet for monitorering, regulering og styring af elnettet, der skaber efterspørgslen på markedet.

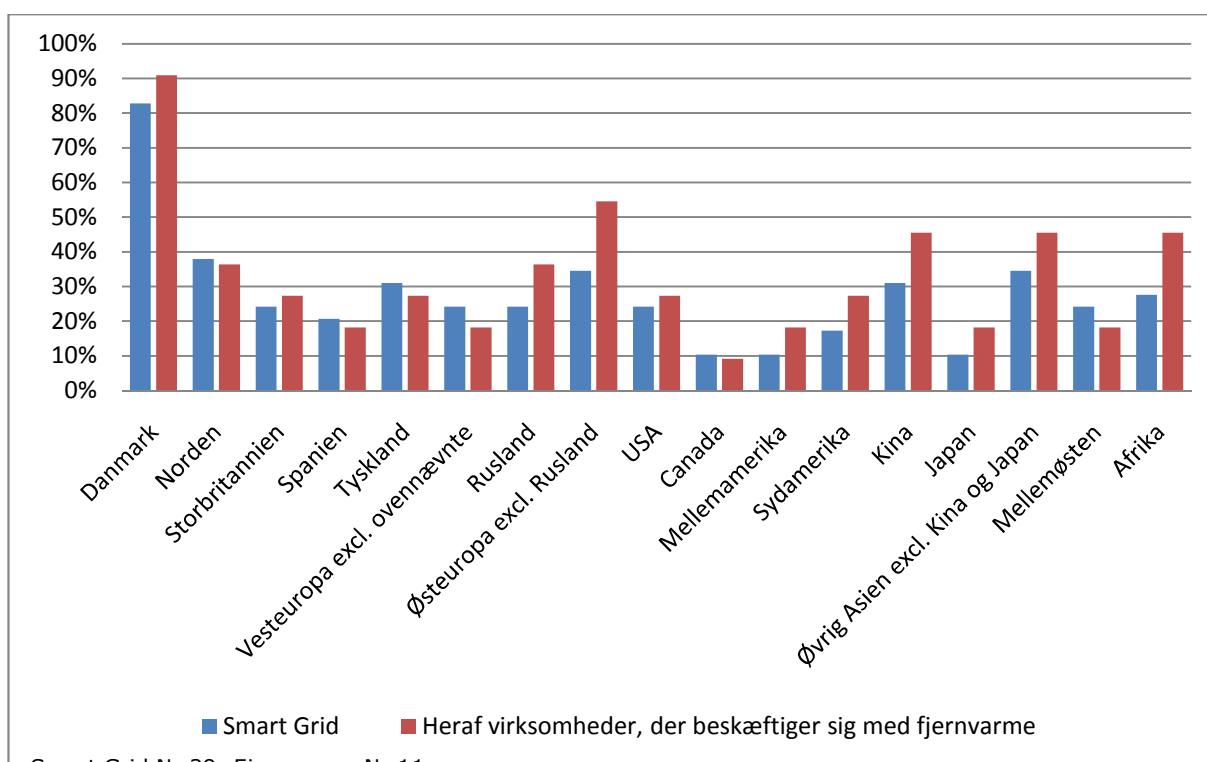
Virksomheder, der beskæftiger sig både med Smart Grid og fjernvarme, innoverer også i højere grad via kundeinduceret innovation end cleantechvirksomhederne generelt, da 55 % af virksomhederne har svaret i meget høj eller høj grad til denne innovationsaktivitet.

I takt med at elnettets kapacitet til at lade sig monitorere og styre vokser, åbner dette muligheder for, at helt nye overvågningsteknologier kan udbydes direkte til husstandene. Det vil givet påvirke feltets innovationsstruktur: Fx vil der sandsynligvis opstå en række overvågningsprodukter til husstanden og applikationer til mobiltelefoner som giver forbrugerne realtids timeforbrugsoversigter og fjernslukning af elapparater. En virksomhed som allerede har øjnet disse muligheder er virksomheden GreenWave Reality, som producerer overvågningsudstyr for elektriske elementer i husstanden. Et produkt som dette udvikles som regel højere grad på basis af virksomhedernes egne forsknings- og udviklingsevner, end som decideret kundeinduceret forskning.

En tredjedel af Smart Grid-feltet fortæller, at innovation også drives af et internationalt samarbejde. Eksempler på sådanne partnerskaber er, når der gives midler til at undersøge tekniske og samfundsmæssige aspekter af intelligente elnet, samt The European Electricity Grid Initiative (EEGI), som har lanceret en 8 årige forsknings- og udviklingsplan. Endelig kan også nævnes the European Initiative on Smart Cities, hvor en række europæiske områder er udset som forsøgsværksteder for de kommende grønne teknologier. Til gengæld lader det ikke til, at virksomheder, der både beskæftiger sig med Smart Grid og fjernvarme, innoverer i større udstrækning gennem et internationalt samarbejde.

I nedenstående figur ses det, hvilke landemarkeder virksomhederne, der beskæftiger sig med Smart Grid, og virksomhederne, der beskæftiger sig både med Smart Grid og fjernvarme, opererer på.

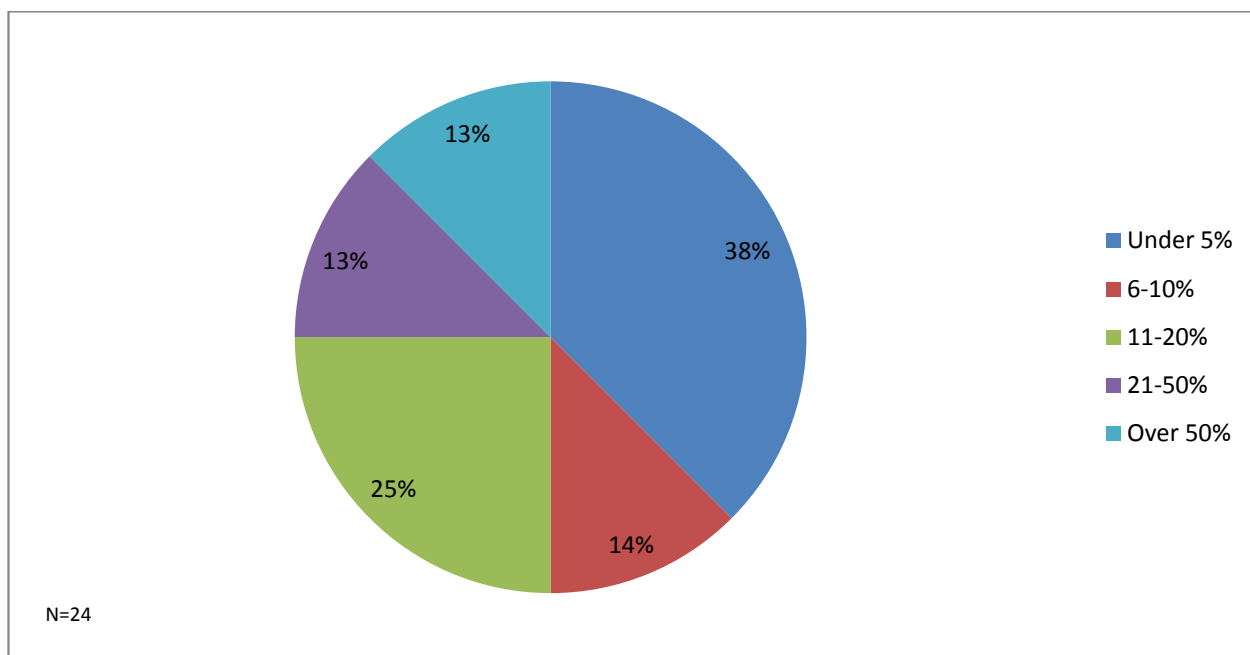
Figur 19: Smart Grid samt virksomheder med beskæftigelse inden for både Smart Grid og fjernvarme, fordelt på landemarkeder



I lighed med cleantechfeltet generelt, opererer også Smart Grid-virksomhederne og virksomhederne, der beskæftiger sig både med Smart Grid og fjernvarme, mest på nærmarkederne. Samtidig er der en tendens til, at Smart Grid-virksomhederne er repræsenteret bredt på landemarkeder uden for Europa, hvilket blandt andet skyldes, at feltet domineres af store virksomheder der opererer på tværs af mange cleantech områder.

I nedenstående figur ses det, hvor meget forskning og udvikling udgør af Smart Grid-feltets udgifter:

Figur 20 - Smart Grids udgifter til forskning og udvikling



Over en fjerdedel af virksomhederne benytter over 20 % af deres budget på forskning og udvikling. Dette skal sammenlignes med 1/5 for cleantechfeltet generelt. Derudover er det kun 38 % af Smart Grid-feltet, der bruger under 5 % til forskning og udvikling, hvor 45 % af cleantechvirksomhederne generelt bruger under 5 % af deres budget på forsknings- og udviklingsaktiviteter.

Sammenfattende kan det konstateres, at der blandt virksomhederne, som beskæftiger sig med Smart Grid, er en overrepræsentation af store, internationalt orienterede virksomheder, der innoverer via kundeinduceret innovation, og som har relativt stort fokus på forskning og udvikling.

4.6.4 Udsigt fremover og på landemarkeder

Behovet for en samlet model, med standardiseringer og sammenknytning af energiproduktionen på tværs af energityper og nationale grænser, vil fortsat stimulere efterspørgslen efter software og hardwareløsninger hos elproducenterne, eludbyderne, og ikke mindst hos elforbrugerne.

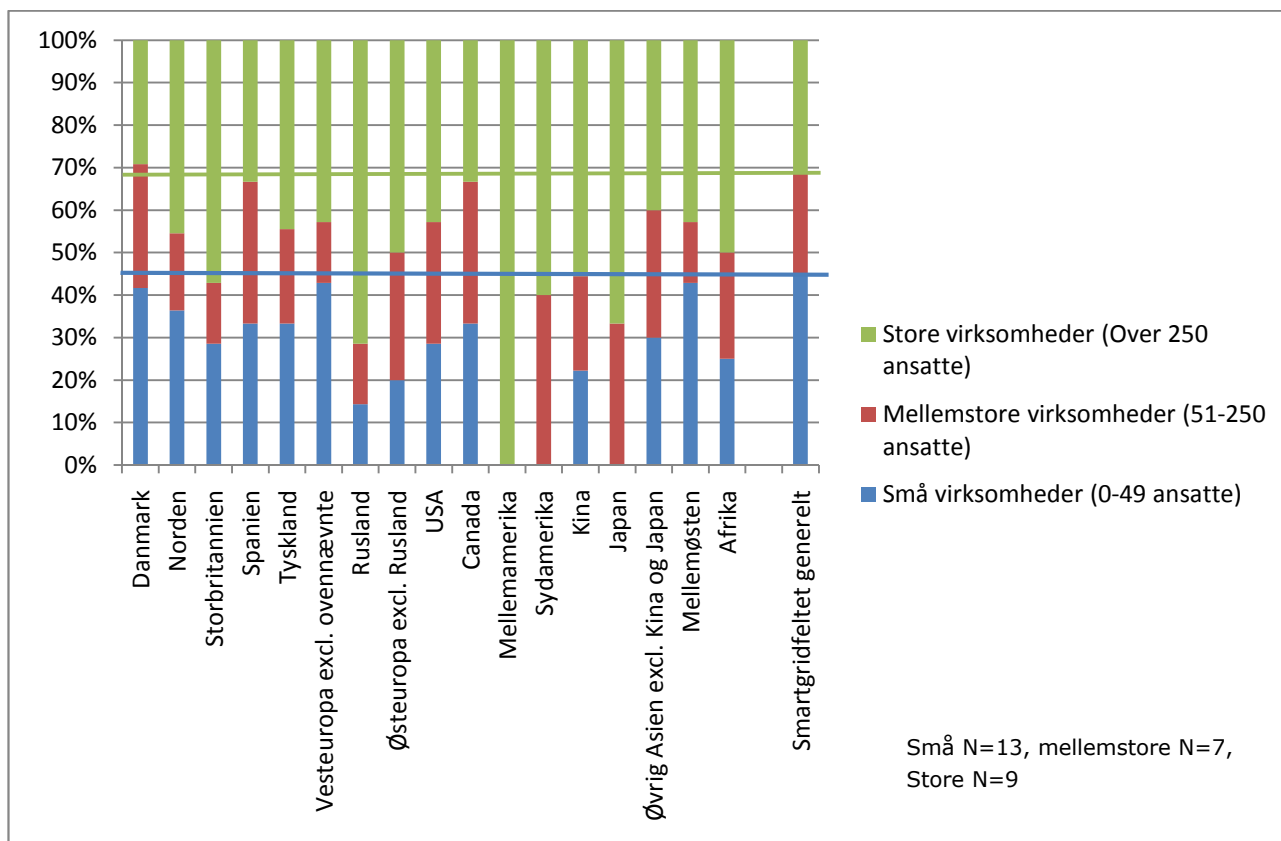
Den voksende danske Smart Grid sektor har i dag et stort potentiale til at blive en *first mover* i løbet af få år. Den i dag udbredte brug af vedvarende energi, samt unikke position mellem særlig svensk og tysk elproduktion, der også er blandt de førende inden for vedvarende energi, gør Danmark særlig velegnet til at eksperimentere med morgendagens elnet. I de kommende år vil fx Bornholm blive et europæisk forsøgsområde for udviklingen af fremtidens Smart Grid via projekt EcoGrid.EU, der omfatter 3.000 husstande. Et projekt som dette vil give Smart Grid-feltet muligheder for at udvikle løsninger med særlig udviklingstilskud og i et realistisk forsøgsscenario.

En virksomhed som blandt andet synes at udnytte dette *first mover* potentiale, er den amerikanske virksomhed BetterPlace. Den har valgt Danmark som det første land i Europa til at implementere en gennemgående infrastruktur til den gryende el- og hybridbilsindustri.

Udbygningen omfatter et partnerskab med NRGi og DONG⁹ for at kunne implementere og styre virksomhedens batteriopladningsinfrastruktur, som de har bebudet i de kommende år.

Nordjysk elhandel er et andet bud på en *first mover*. De har bebudet¹⁰ udbygning af en intelligent fjernstyring af husstandsbaseerede varmepumper, som kan synkroniseres med energiproduktionen på markedet og dermed mere effektivt styre pumperne efter pris og udbud.

Figur 21 - Smartgrid fordelt på landemarkeder – afhængig af virksomhedsstørrelse



I figuren ovenfor er angivet Smart Grid-virksomhedernes fordeling på landemarkeder. Søjlen yderst til højre angiver, hvor meget de små, mellemstore og store cleantechvirksomheder generelt set udgør på Smart Grid-feltet. Der er indtegnet en gennemsnitslinje for både de små og store virksomheder for at give et bedre overblik.

Eksempelvis ses det, at de store virksomheder generelt fylder 31 % af Smart Grid-feltet (den grønne streg set ovenfra, altså 100 % - 69 %). Det ses endvidere, at det primært er de store virksomheder indenfor Smart Grid, der opererer på de forskellige landemarkeder.

⁹ Se Ingeniøren/ Energi og Miljø <http://ing.dk/artikel/111283-dong-energy-lover-trecifret-millionkredit-til-better-place>

¹⁰ Se Ingeniøren/Energi og Miljø på <http://ing.dk/artikel/108607-fjernstyrede-varmepumper-skal-stabilisere-elsystemet>

5 Landemarkeder

Faktaboks 3

En analyse af de danske cleantechvirksomheder internationale ageren viser bl.a., at:

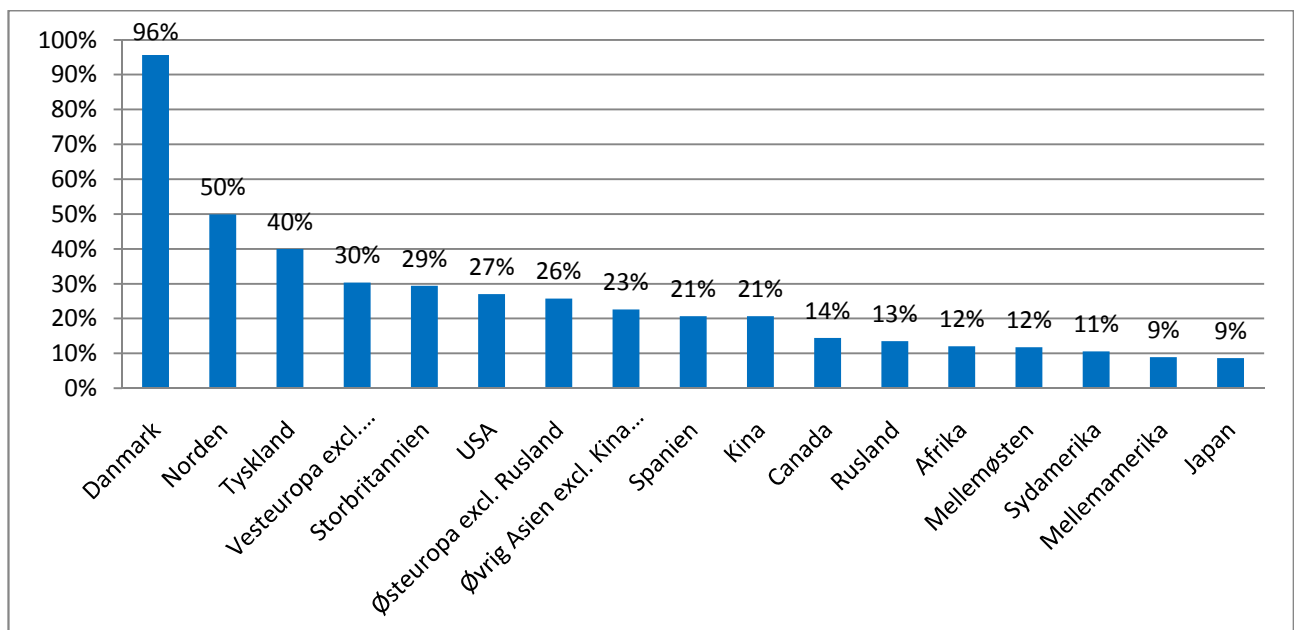
- Det danske hjemmemarked er det marked, som flest cleantechvirksomheder operer på - næsten samtlige virksomheder opererer herhjemme. Herefter følger nærmarkederne Norden, Tyskland og det øvrige Vesteuropa. Længere nede af listen findes andre væsentlige markeder for cleantechfeltet som helhed som fx USA, Østeuropa, Asien mv.
- Landemarkedernes prioritering ikke afhænger særligt af virksomhedens cleantechområde
- Landemarkederne for fem teknologiområder med høje forventninger til vækst indikerer, at vækstvirksomhederne i endnu højere grad end de øvrige satser på hjemmemarkedet og de nære markeder som fx Norden og Tyskland

En naturlig faktor for øget vækst og udvikling for det danske cleantechfelt er eksport. Derfor vil dette kapitel omhandle, hvilke landemarkeder de danske cleantechvirksomheder opererer på.

5.1 Overblik

Nedenstående figur giver et overordnet billede af, hvilke landemarkeder de danske cleantechvirksomheder arbejder på, uanset cleantechområde:

Figur 22 - Oversigt over, hvilke landemarkeder de danske cleantechvirksomheder opererer på



N = 415

Forventeligt er der flest virksomheder, der opererer på hjemmemarkedet, idet næsten samtlige virksomheder (96 %) opererer herpå. Fordeles de 8 cleantechområder ud på de forskellige landemarkeder gives det samme billede.

Efter hjemmemarkedet følger nærmarkederne Norden, Tyskland og det øvrige Vesteuropa som de landemarkeder, hvor de danske cleantechvirksomheder primært operere. Længere nede af listen findes andre væsentlige markeder for cleantechfeltet som helhed som fx USA, Østeuropa, Asien mv.

Eksempelvis det japanske marked er alene anført som et vigtigt marked blandt 9 % af virksomhederne. Dette marked vurderes at være et eksempel på et fjernere marked med store vækstpotentialer for danske cleantechvirksomheder. Alene det faktum, at der investeres betydeligt i den japanske cleantechfremstillingssektor taler for dette. Samtidig er vedtaget en målsætning om, at Japans CO₂-udslip reduceres med 25 % inden år 2020, hvilket betyder nye muligheder for danske teknologiproducenter på området.¹¹

Japan er på den baggrund et eksempel på et marked, hvor danske cleantechvirksomheder i dag opererer relativt mindst på, men hvor virksomhederne kan udnytte potentialerne i højere grad gennem en satsning på det japanske marked. Derudover kan det forventes, at flere af de danske cleantechvirksomheder vil komme til at operere i Kina. Kina råder over et betydeligt marked og en betydelig andel af råstoffer, som størrelsesmæssigt er betydelig for den samlede verdensøkonomi. På den baggrund bliver Kina et vigtigt marked for alle brancher, herunder cleantech. Budskabet fra Kina lyder eksempelvis: "Hvis I vil være sikre på at kunne få fat i materialerne, så må I producere jeres slutprodukter i Kina."¹²

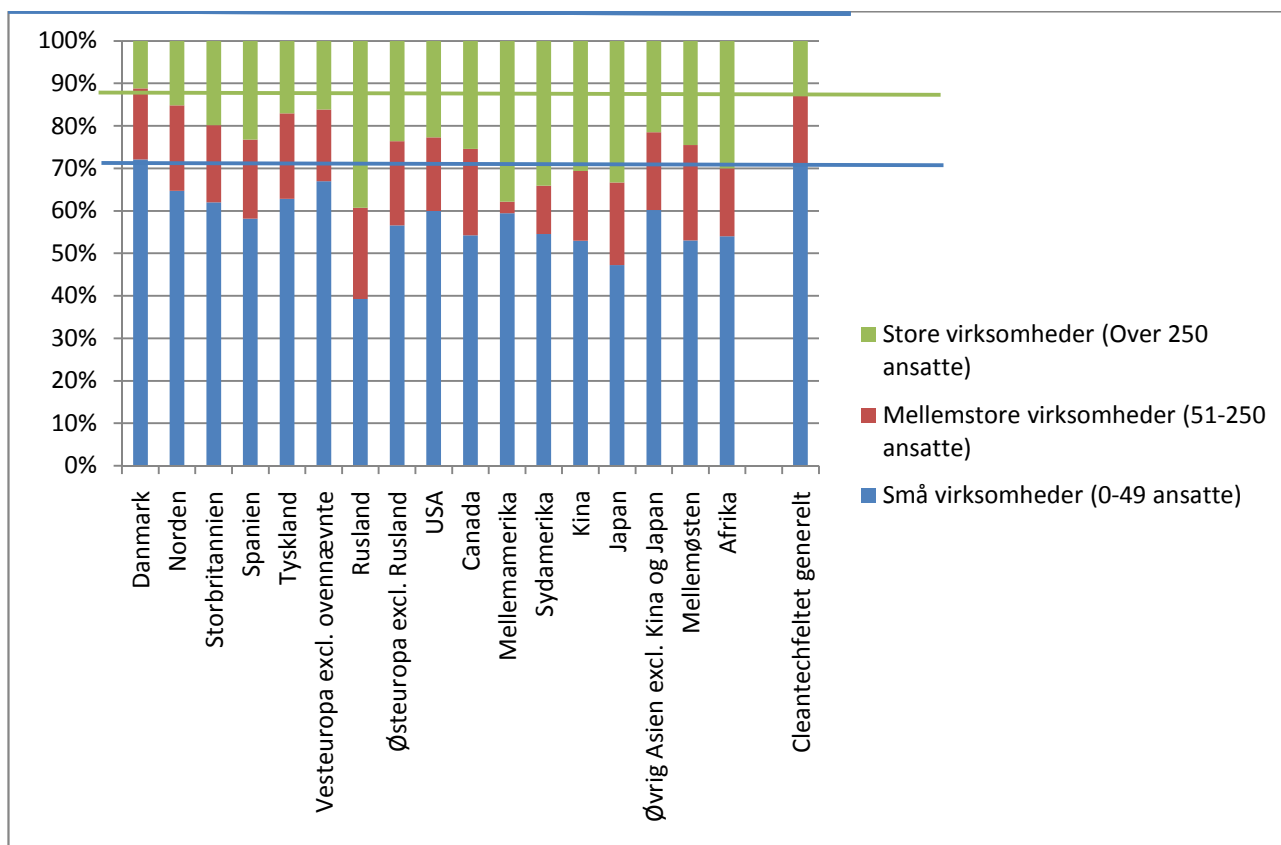
5.2 Virksomhedsstørrelse

I nedenstående figur er virksomhederne fordelt på størrelse og på de forskellige landemarkeder i forhold til, hvor meget de fylder gennemsnitligt inden for cleantechfeltet:

¹¹ Artikel: "Få del i Japans hastigt voksende cleantechmarked", d. 10-05-2010, DI's hjemmeside, www.di.dk.

¹² Artikel: "Kina sidder på råstofferne til cleantechrevolutionen", d. 06-02-2010, af Jens Ramskov, Ingeniørens hjemmeside, www.ing.dk.

Figur 23 – Virksomhedsstørrelse fordelt på landemarkeder



Søjlen yderst til højre angiver, hvor meget de små, mellemstore og store cleantechvirksomheder generelt set udgør på cleantechfeltet. Der er indtegnet en gennemsnitslinje for både de små og store virksomheder for at give et bedre overblik.

Eksempelvis ses det, at de store virksomheder generelt fylder 12 % af cleantechfeltet (den grønne streg set ovenfra, altså 100 % - 88 %), men at de store virksomheder kun udgør 11 % af de virksomheder, der opererer i Danmark.

De store virksomheders andel på de forskellige landemarkeder skal således vurderes i forhold til, hvad de udgør af det samlede "cleantechlandskab". De grønne søjler skal med andre ord sammenlignes med den grønne linje, hvilket også gælder for de små virksomheder, hvor de blå søjler skal sammenlignes med den blå streg, dette set nedefra.

Sammenlignes de små virksomheders andel af de forskellige landemarkeder med, hvor meget de små virksomheder fylder generelt indenfor cleantechfeltet, ses det, at de fylder mindre på de forskellige landemarkeder. Det eneste landemarkede, hvor de små virksomheder fylder relativt mere end de gør generelt indenfor cleantechfeltet, er i Danmark, hvor de udgør 72 % af de virksomheder, der opererer i Danmark - set i forhold til, at de udgør 71 % generelt i cleantechlandskabet. Rusland er det marked blandt de små virksomheder, som færrest har udpeget (40 %).

De små, danske cleantechvirksomheder opererer således i relativt mindre grad på udenlandske landemarkeder. Om dette er en bevidst strategi eller et udtryk for manglende ressourcer, er interessant at analysere nærmere. Vore kvalitative interview viser, at virksomhederne har svært ved at anskaffe kvalificerede kompetencer til at kunne operere i udlandet. Det kunne

derfor være interessant at uddybe, om billedet ville ændre sig, hvis virksomhederne fik mulighed for at skaffe medarbejdere med de nødvendige sproglige og kulturelle kompetencer.

Modsat forholder det sig hos de store, danske cleantechvirksomheder. Det eneste landemarked, hvor de ikke er gennemsnitligt overrepræsenterede i cleantechlandskabet, er som anført i Danmark. Ellers fylder de mere, end de gør generelt på de andre landemarkeder. De store virksomheder fylder især meget i Rusland, Mellem- og Sydamerika samt Japan.

5.3 Teknologiområder og vækst

Dybden i og omfanget af dette års undersøgelse gør, at fokuseringen på landemarkeder også kan kortlægges på teknologiniveau, kombineret med vækst. Dermed kan det anskueliggøres, hvordan de virksomheder, som forventer en høj vækst (mere end 20 % i overskud), adskiller sig fra de øvrige virksomheder, som arbejder indenfor samme teknologiområde.

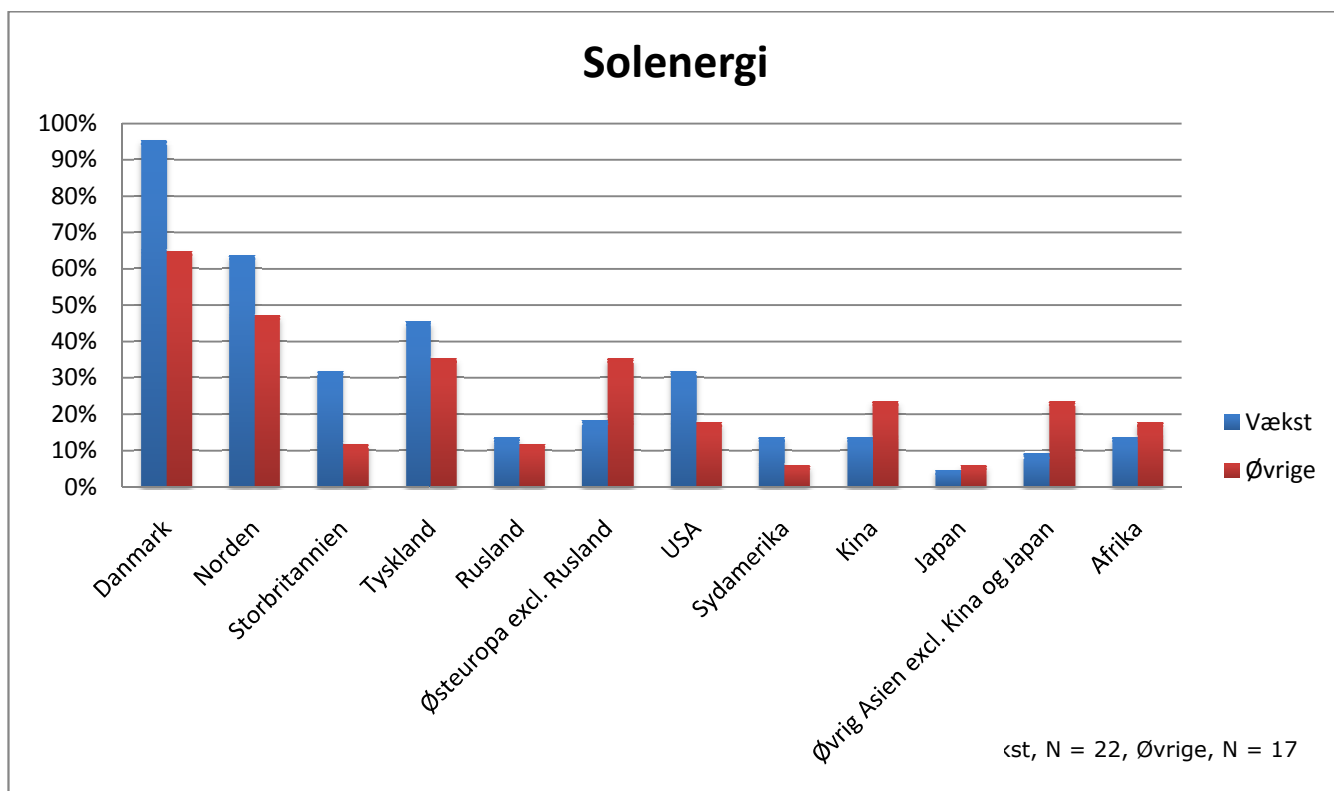
De fire teknologiområder er udvalgt, fordi de alle har mere end 20 virksomheder, som opfylder vækstkriterierne, og vækstvirksomheder fylder mere end 25 % af teknologiområdets samlede virksomhedsantal. De 4 udvalgte teknologiområder er:

- Solenergi
- Biomasseenergi
- Industrielt udstyr
- Lavenergi i bygninger

Ens for dem alle er det, at vækstvirksomhederne i endnu højere grad end de øvrige satser på hjemmemarkedet og de nære markeder som fx Norden og Tyskland. Dette er et gennemgående træk for alle og kan ikke forklares ved, at virksomheder er mindre end de øvrige og derfor naturligt satser på det nære – dette er ikke tilfældet.

Nedenfor fremgår kun en oversigt over ét teknologiområde (Solenergi) med henblik på at anskueliggøre pointen. Figurerne for de øvrige teknologiområder illustrerer samme pointe. For en uddybning se bilag.

Figur 24 - Landemarkeder for vækstvirksomheder inden for Solenergi



Vækstvirksomhederne satser i højere grad på USA og i mindre grad på eksempelvis Østeuropa og Asien end de øvrige virksomheder. Specielt for teknologiområdet Solenergi er det interessant, at relativt få danske cleantechvirksomheder, der arbejder med solenergi, opererer indenfor Japan, da Japan i dag er førende indenfor solceller og har flere solceller installeret end noget andet land.¹³

¹³ Artikel: " Solcelleanlæg - Solenergi på verdensplan", Dansolars hjemmeside, www.dansolar.com.

6 Kendetegn ved produkter/ydelser

Faktaboks 4

En overordnet kortlægning af de danske cleantechvirksomheders produktkendetegn viser bl.a., at:

- Cleantechvirksomhedernes produkter er kendetegnet ved, at de adskiller sig ved bedre kvalitet end konkurrenternes produkter, ved at være mere originale end konkurrenternes produkter og/eller ved at anvende de nyeste teknologiske løsninger/viden
- Det er ikke afgørende for cleantechvirksomhedernes produktkendetegn, hvilket cleantechområde de arbejder indenfor

Dette kapitel beskriver, hvilke kendetegn de danske cleantechvirksomheder bruger til at karakterisere egne produkter.

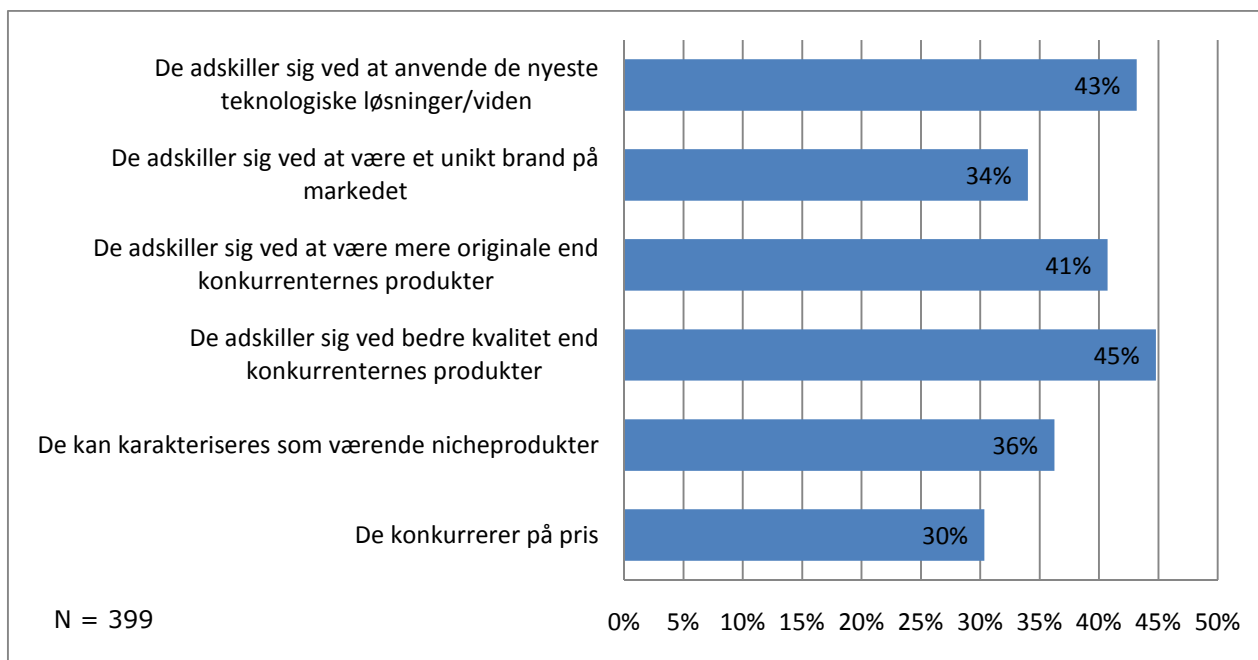
6.1 Cleantechvirksomhedernes kendetegn ved produkter/ydelser

Nedenstående figur giver et overordnet billede af, hvad der primært kendetegner de danske cleantechvirksomheders produkter/ydelser.

Virksomhederne har haft mulighed for at udpege mere end ét produktkendetegn, hvilket kan eksemplificeres ved, at 45 % af cleantechvirksomhedernes produkter – ifølge virksomhedernes vurdering - er kendetegnet ved, at de adskiller sig ved bedre kvalitet end konkurrenternes.

Endvidere vurderer 41 %, at de adskiller sig ved at anvende nyeste teknologiske viden og ved at være mere originale end konkurrenternes produkter:

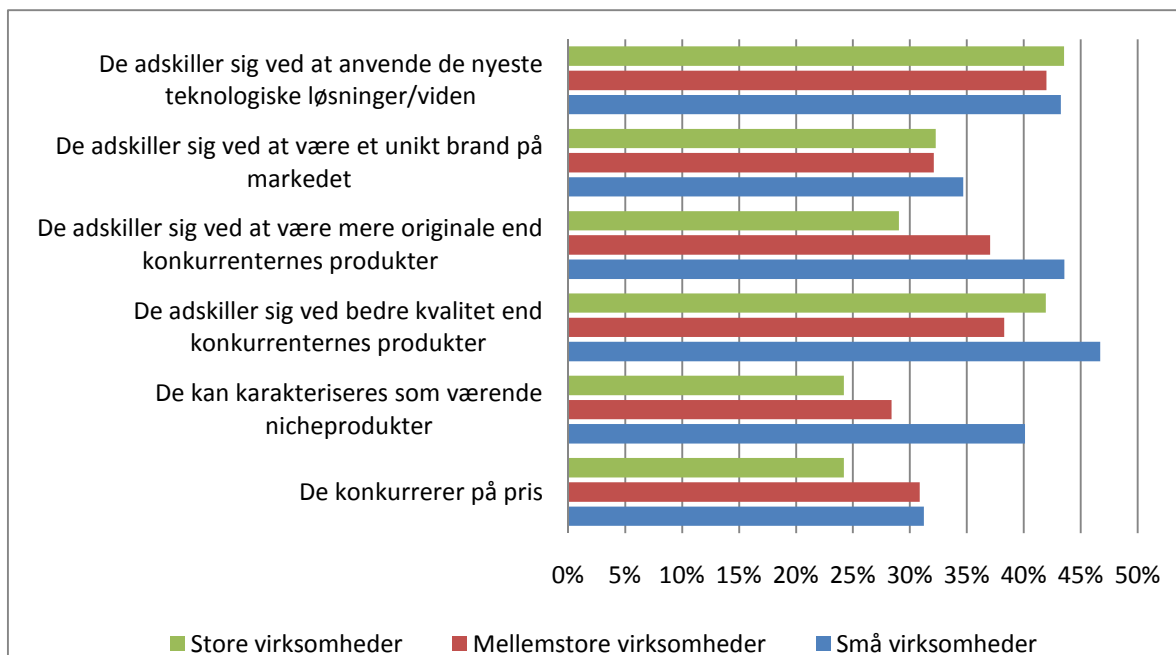
Figur 25 - Overordnet kendetegn for samtlige cleantechvirksomheders cleantech-produkter og -ydelser



6.2 Virksomhedsstørrelse fordelt på produkt-/ydelseskendetegn

Fordeles cleantechvirksomhedernes produktkendetegn på virksomhedsstørrelse¹⁴ fremkommer følgende billede:

Figur 26 – Kendetegn ved produkter/ydelser, fordelt på virksomhedens størrelse



Store virksomheder, N = 61, Mellemstore virksomheder, N = 81, Små virksomheder, N = 347

¹⁴ Virksomhedsstørrelserne er opdelt ud fra samlet antal ansatte i virksomheden. De små virksomheder har under 50 ansatte, de mellemstore har mellem 50 og 249 ansatte og de store virksomheder har 250 eller flere ansatte.

Det lader til, at virksomhedsstørrelsen mest påvirker virksomhedernes besvarelse i tre ud af de seks produktkendetegn.

De 3 kendetegn er følgende:

- 24 % af de store virksomheder konkurrerer på pris, mens 31 % af de små virksomheder har svaret det samme
- Færre store virksomheder anfører, at de kan karakteriseres som værende nicheprodukter (25 %), sammenlignet med 40 % af de små virksomheder, som fremhæver en nicheposition
- Endelig adskiller store og små virksomheder sig ved deres vurdering af om produkternes originalitet er højere end konkurrenternes (forskellen er dog ikke stor)

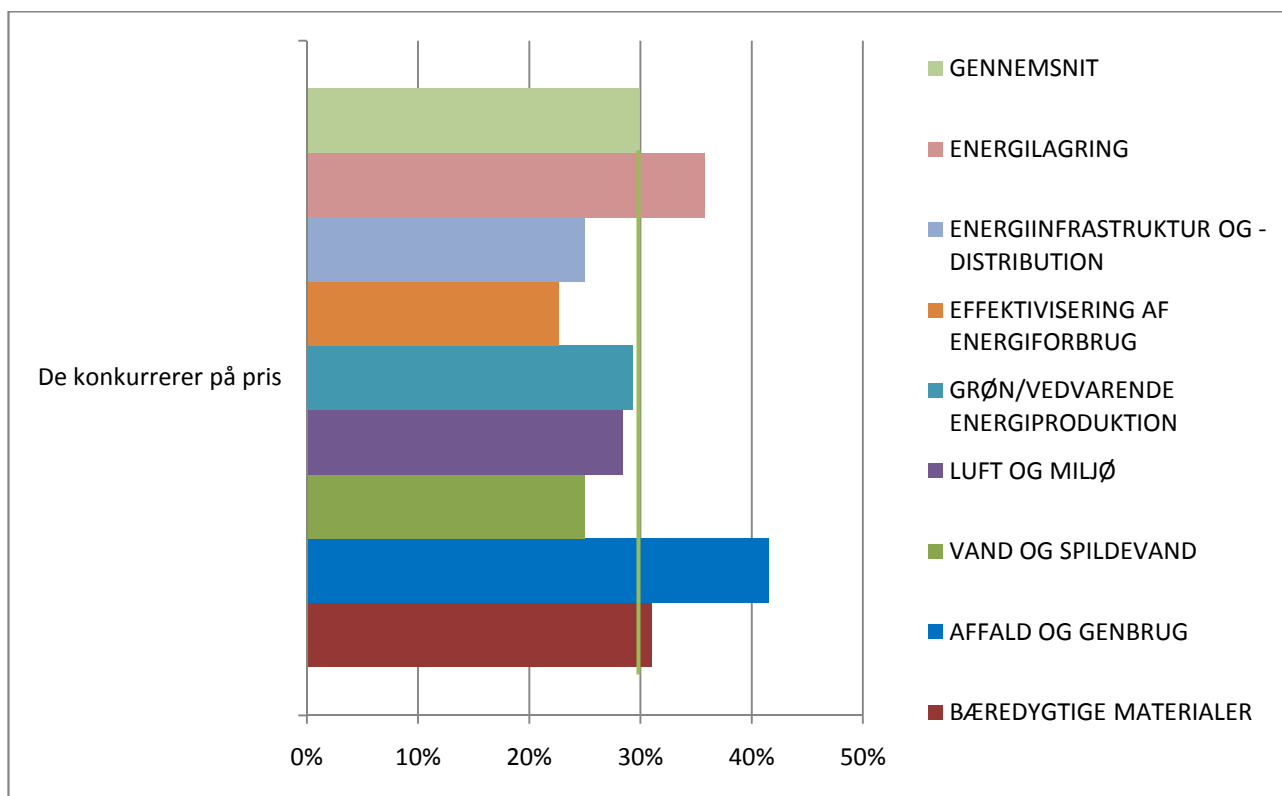
Det forhold, at de store cleantechvirksomheders produkter konkurrerer mindre på pris end de små og mellemstores produkter, er bemærkelsesværdigt, da det i sidste års rapport ikke var tilfældet. Dette er ikke tilfældet i dette års undersøgelse, hvor under ¼ af de store virksomheder mener, at deres produkter er kendetegnet ved priskonkurrence. Begrundelsen herfor er først og fremmest, at der deltager flere små, nye virksomheder i dette års undersøgelse, som anfører, at de konkurrerer på pris.

På baggrund af ovenstående data kan en sammenhæng mellem virksomhedsstørrelse og flere af produkt-/ydelses-kendetegnene, så som produkternes originalitet og karakteristika, siges at være til stede.

6.3 Kendetegn ved produkter/ydelser fordelt på cleantechområder

I de efterfølgende figurer ses det, hvordan cleantechområderne fordeler sig på de forskellige produktkendetegn. Der fokuseres alene på de cleantechområder, hvor der er indbyrdes variation, dvs. nogle af cleantechområderne afviger nævneværdigt fra gennemsnittet. For en uddybning, se bilag.

Figur 27 – Cleantechområderne fordelt på kendetegnet: "Konkurrerer på pris"



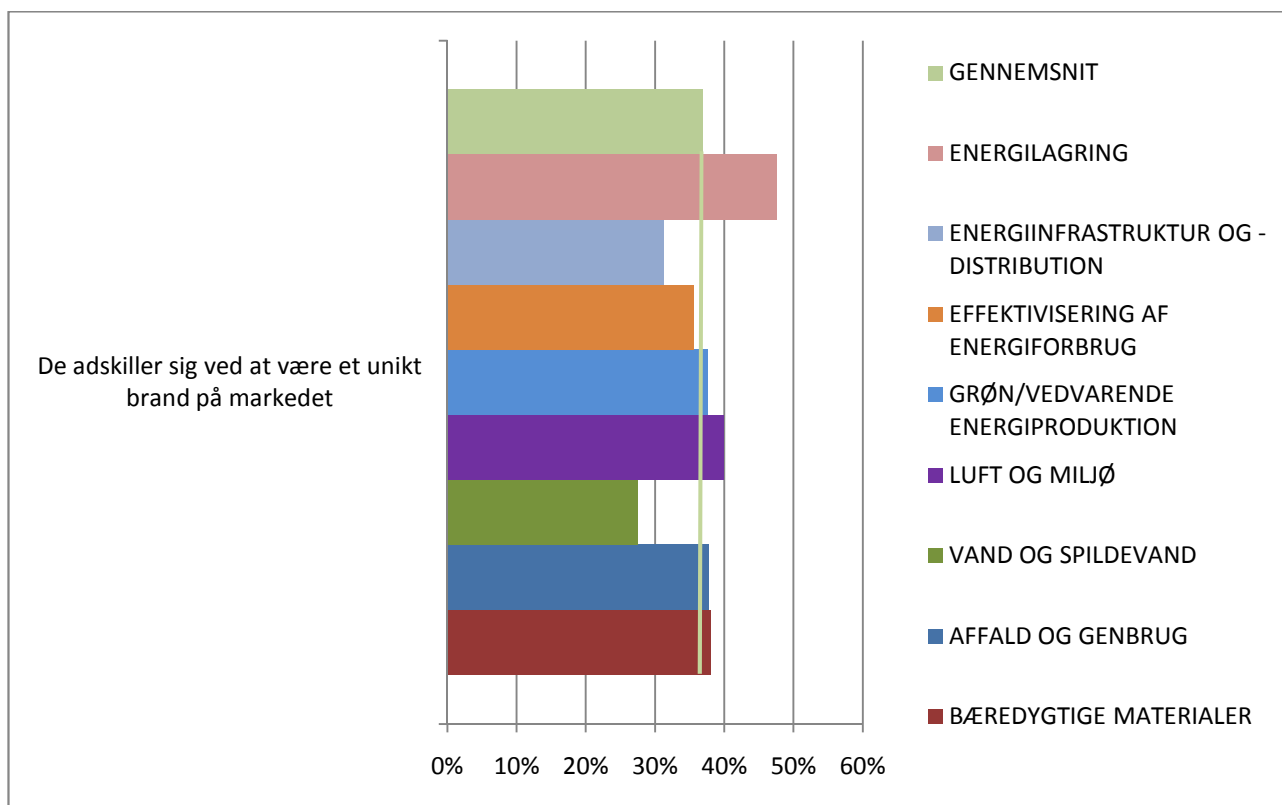
Note:

Energilagring, N = 42, Energiinfrastruktur..., N = 64, Effektivisering af energiforbrug, N = 208
 Grøn/vedvarende energiproduktion, N = 239, Luft og miljø, N = 95, Vand og spildevand, N = 116
 Affald og genbrug, N = 106, Bæredygtige materialer, N = 71

Af ovenstående figur fremgår det, at der ved de fleste cleantechområder kun er omkring ¼ af virksomhederne, der angiver, at deres produkter i høj grad er kendetegnet ved at konkurrere på pris. Dog er der to cleantechområder, der skiller sig lidt ud, nemlig Energilagring og Affald og genbrug. Det ses således, at over 40 % af cleantechvirksomhederne, der beskæftiger sig med Affald og genbrug i høj grad konkurrerer på prisen. Dette resultat kan blandt andet forklares ved, at produkterne fungerer som substitut til konventionelle produkter, og derved er prisfølsomt.

Effektivisering af energiforbrug er til gengæld det mindst prisfølsomme område, hvilket muligvis skyldes, at det ikke er selve løsningen, som medfører effektivisering af energiforbruget, som kunderne vil spare på, men snarere de besparelser effektiviseringen medfører.

Figur 28 – Cleantechområderne fordelt på kendetegnet ” Unikt brand”



Note:

Energilagring, N = 42, Energiinfrastruktur..., N = 64, Effektivering af energiforbrug, N = 208
 Grøn/vedvarende energiproduktion, N = 239, Luft og miljø, N = 95, Vand og spildevand, N = 116
 Affald og genbrug, N = 106, Bæredygtige materialer, N = 71

Det ses i ovenstående figur, at Energilagring er det cleantechområde, hvor produkterne adskiller sig mest ved at være et unikt brand på markedet. Derudover er Energilagring det område, hvor produkterne adskiller sig mest ved at være af bedre kvalitet og mere originale end konkurrenternes produkter, samt at de oftere anvender de/den nyeste teknologiske løsninger/viden.

Figureerne over øvrige produkt-/ydelses-kendetegn er uddybet i bilag.

7 Ressourcer til forskning og udvikling

Faktaboks 5

Kortlægningen af cleantechvirksomhedernes budget til forskning og udvikling viser bl.a., at:

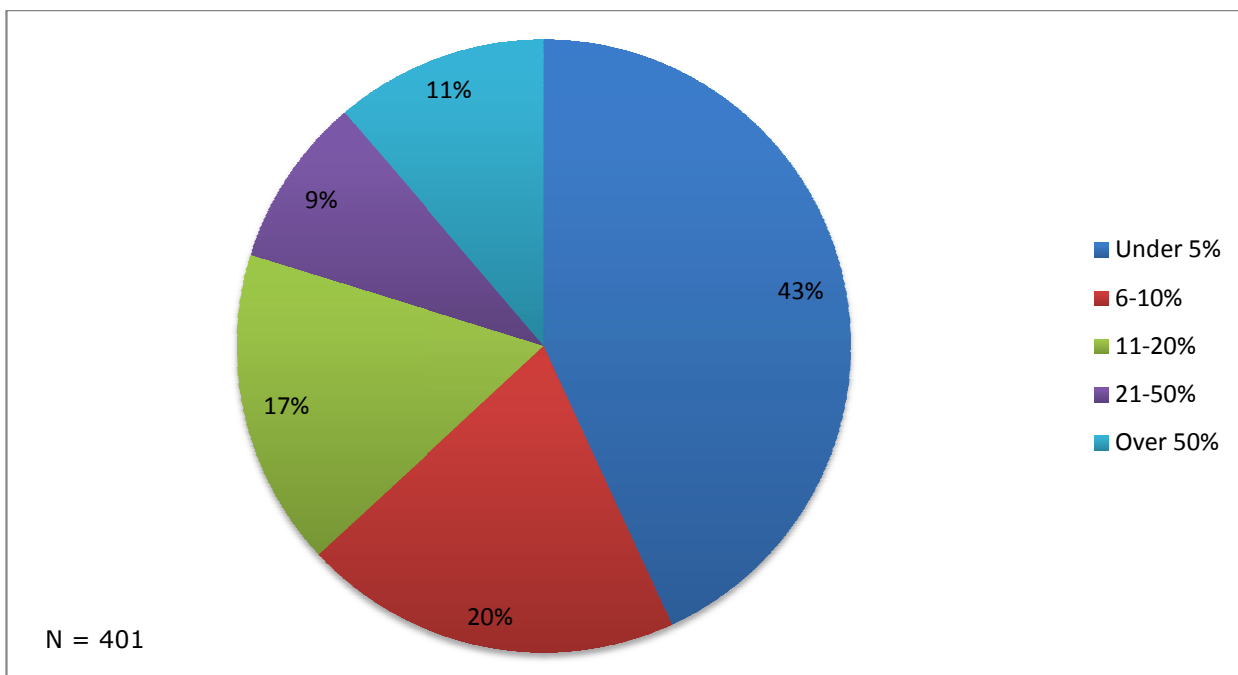
- Godt halvdelen af alle cleantechvirksomheder bruger over 5 % af deres budget på forsknings- og udviklingsaktiviteter
- Små virksomheder benytter en større andel af deres budget på forsknings- og udviklingsaktiviteter set i forhold til andre virksomhedsstørrelser

Dette kapitel beskriver, hvor stor en andel forsknings- og udviklingsudgifterne udgør af cleantechvirksomhedernes omsætning. Forskning og udvikling er et af de områder, som har stor betydning for Danmarks fremtidige konkurrenceevne. Danmarks samlede F&U-udgifter er i perioden 2005-2008 forøget med ca. 6 mia. kr. og er dermed oppe på 47 mia. kr. Målet er, at F&U skal udgøre mindst 3 % af BNP i 2010, hvoraf 2 % skal være privat forskning.

7.1 Overblik

Nedenstående figur giver et overblik over, hvor stor forsknings- og udviklingsandelen er i forhold til cleantechvirksomhedernes samlede budget:

Figur 29 - Cleantechvirksomhedernes udgifter til forsknings og udvikling, som procent af det samlede budget



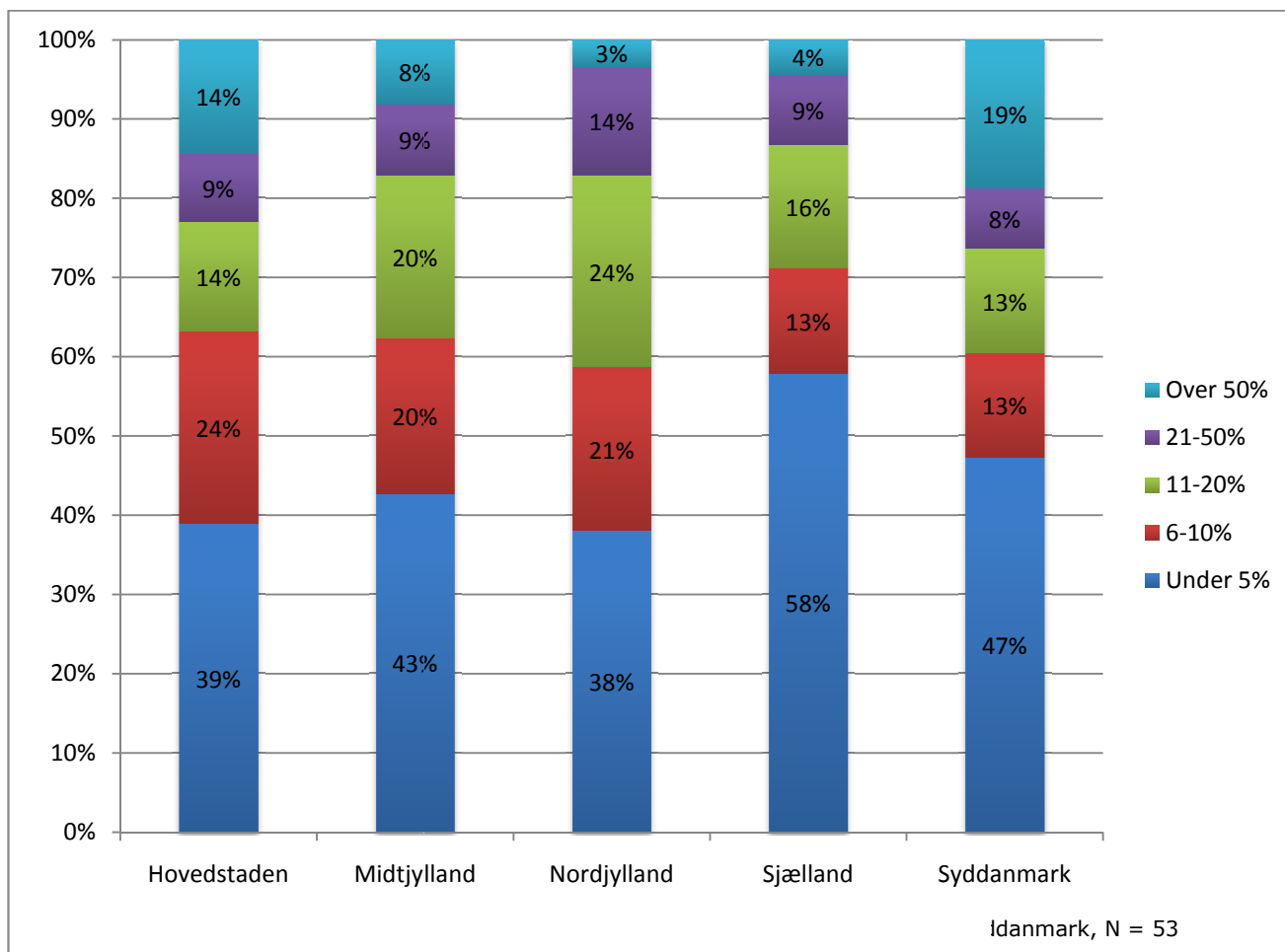
Over halvdelen af cleantechvirksomhederne bruger mere end 5 procent af deres omkostninger på forskning og udvikling. Dette indikerer tydeligt, at cleantechfeltet er forsknings- og udviklingsorienteret.

Kun ca. 4 ud af 10 af de danske cleantechvirksomheder bruger under 5 % af deres budget på forskning og udvikling (43 %). Samtidig bruger 20 % af virksomhederne fra 21 % af deres budget og opefter på forskning og udvikling.

7.2 Regional fordeling

Nedenstående figur belyser, hvordan F&U-udgifterne er hos virksomhederne i de fem regioner. Eksempelvis ses det, at 14 % af de virksomheder, der er placeret i hovedstaden, har forsknings- og udviklingsudgifter på over 50 %.

Figur 30 - Udgifter til forskning og udvikling fordelt på regioner

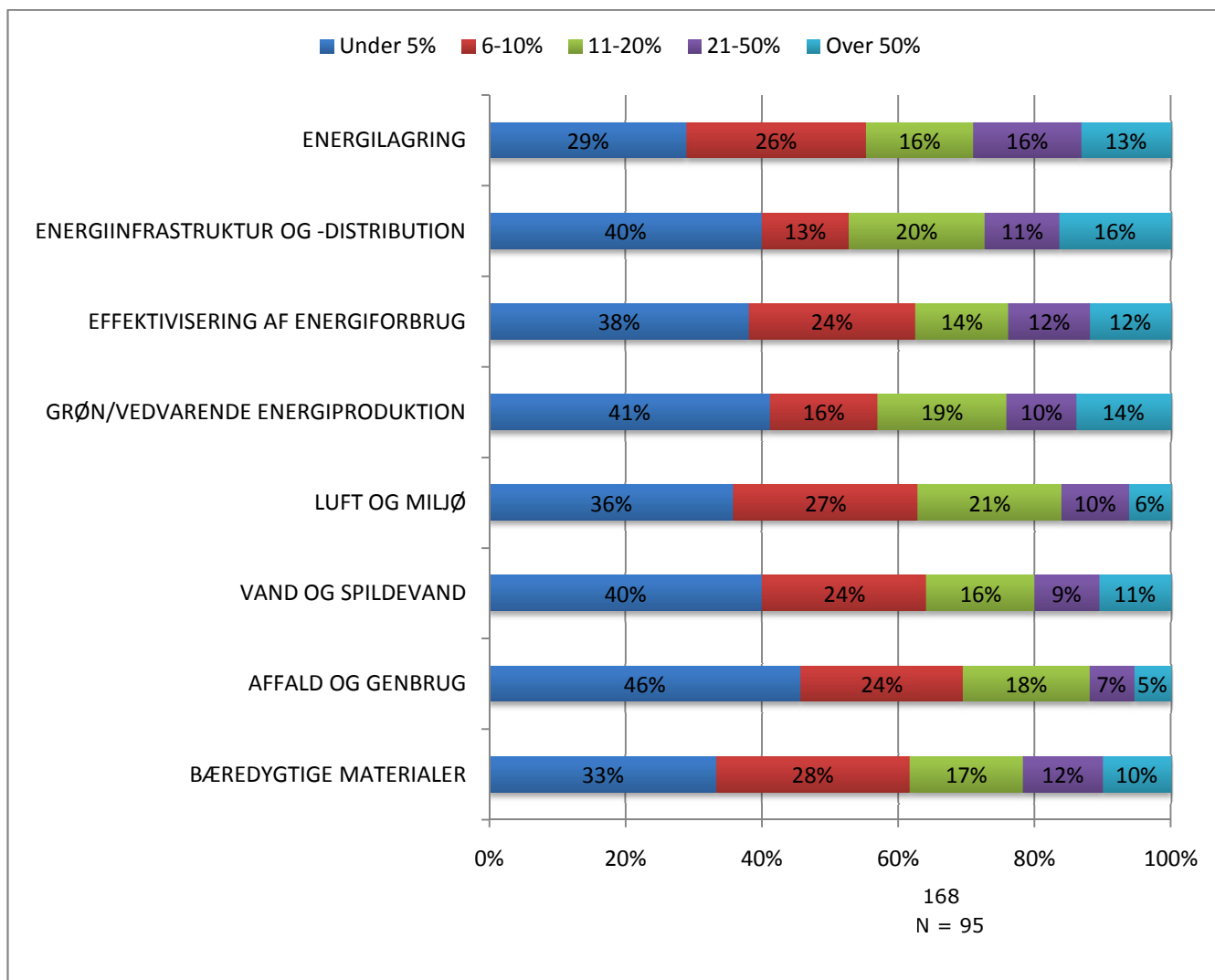


Ud fra ovenstående figur kan det blandt andet konstateres, at næsten 1/5 af virksomhederne i Syddanmark bruger over 50 % af deres budget på forskning og udvikling. Dette er primært virksomheder med relativt få ansatte. Disse virksomheder innoverer primært med udgangspunkt i egne forsknings- og udviklingsaktiviteter og via kundeinduceret innovation.

7.3 Cleantechområder

Nedenstående figur viser, hvordan forbruget til forskning og udvikling fordeler sig på de 8 cleantechområder. Figuren viser eksempelvis, at 29 % af virksomhederne, der beskæftiger sig med Energilagring, har udgifter til forskning og udvikling på under 5 %.

Figur 31 - Cleantechvirksomhedernes investering til forskning og udvikling, fordelt ud fra cleantechområde

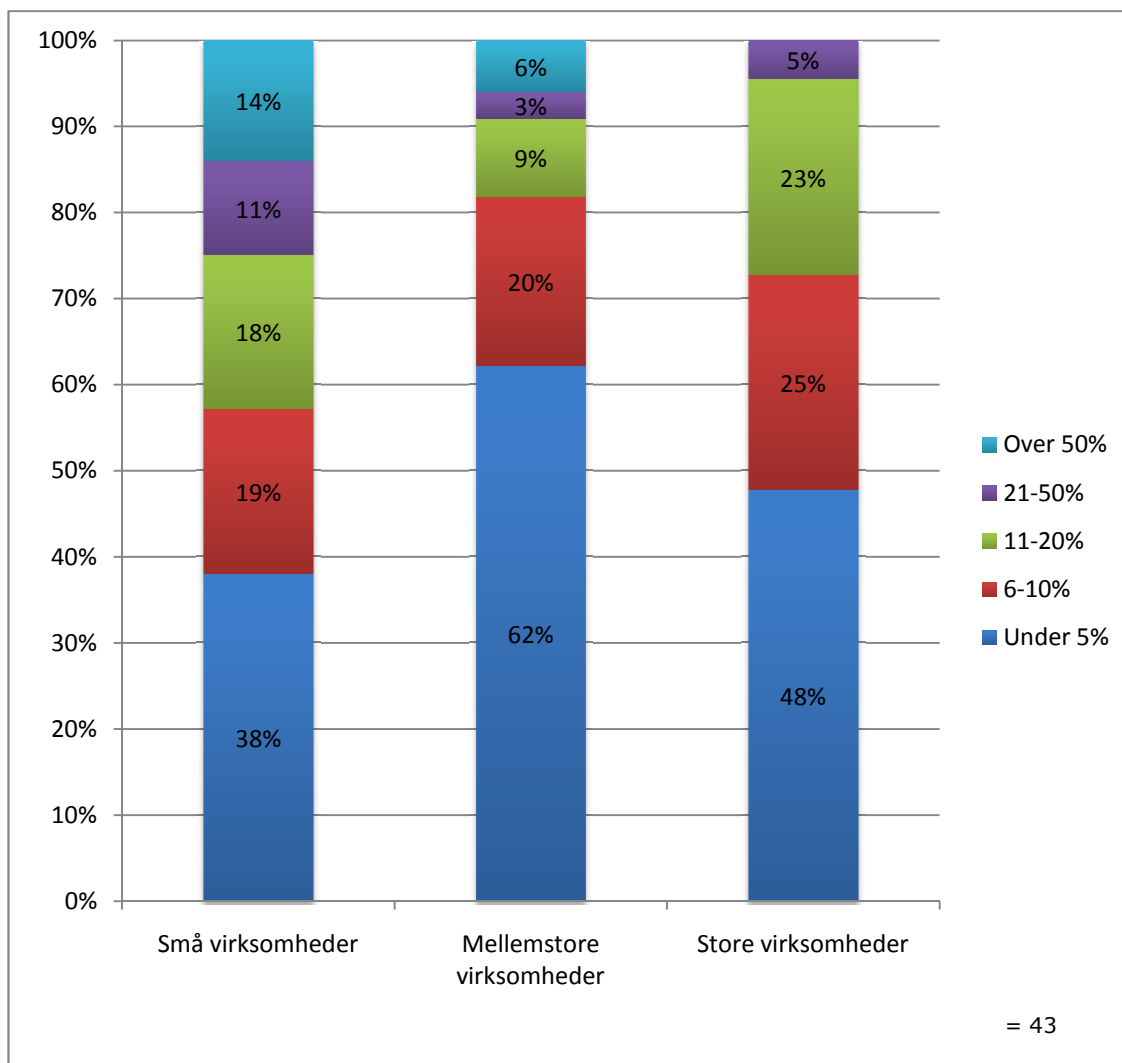


Ovenstående figur viser en forholdsvis jævn fordeling mellem de 8 cleantechområder; dog tyder det på at Energilagring er det cleantechområde, hvor virksomhederne bruger den største procentsats af budgettet på forskning og udvikling. Samtidig tyder det på, at Vand & spildevand samt Affald & genbrug – to områder der er kendetegnet ved i Danmark at have relativ stor afsætning til offentlige kunder – har de laveste investeringer til forskning og udvikling med henholdsvis 64 % og 70 % af virksomheder med under 10 % af omkostningerne afsat til sådanne investeringer.

7.4 Størrelse

I nedenstående figur fremgår det, hvordan cleantechvirksomhedernes udgifter til forskning og udvikling fordeler sig i forhold til virksomhedsstørrelse:

Figur 32 - Cleantechvirksomhedernes udgifter til forskning og udvikling, fordelt på virksomhedsstørrelse



Som det ses af ovenstående figur, bruger de små virksomheder - relativt set - mest på forskning og udvikling. 25 % af de små virksomheder bruger over 20 % af deres udgifter på forskning og udvikling, hvilket der kun er 5 % af de store virksomheder, der gør. Ingen af de store virksomheder bruger over 50 % af deres udgifter på forskning og udvikling. Det skal selvfølgelig pointeres, at de angivne procentsatser er relative til virksomhedernes udgifter generelt og siger derfor ikke noget om, hvem der nominelt set bruger mest på forskning og udvikling.

Dog giver figuren indtryk af, at forskning og udvikling er et område, der prioriteres højt i virksomhederne, herunder i de små virksomheder.

8 Metode

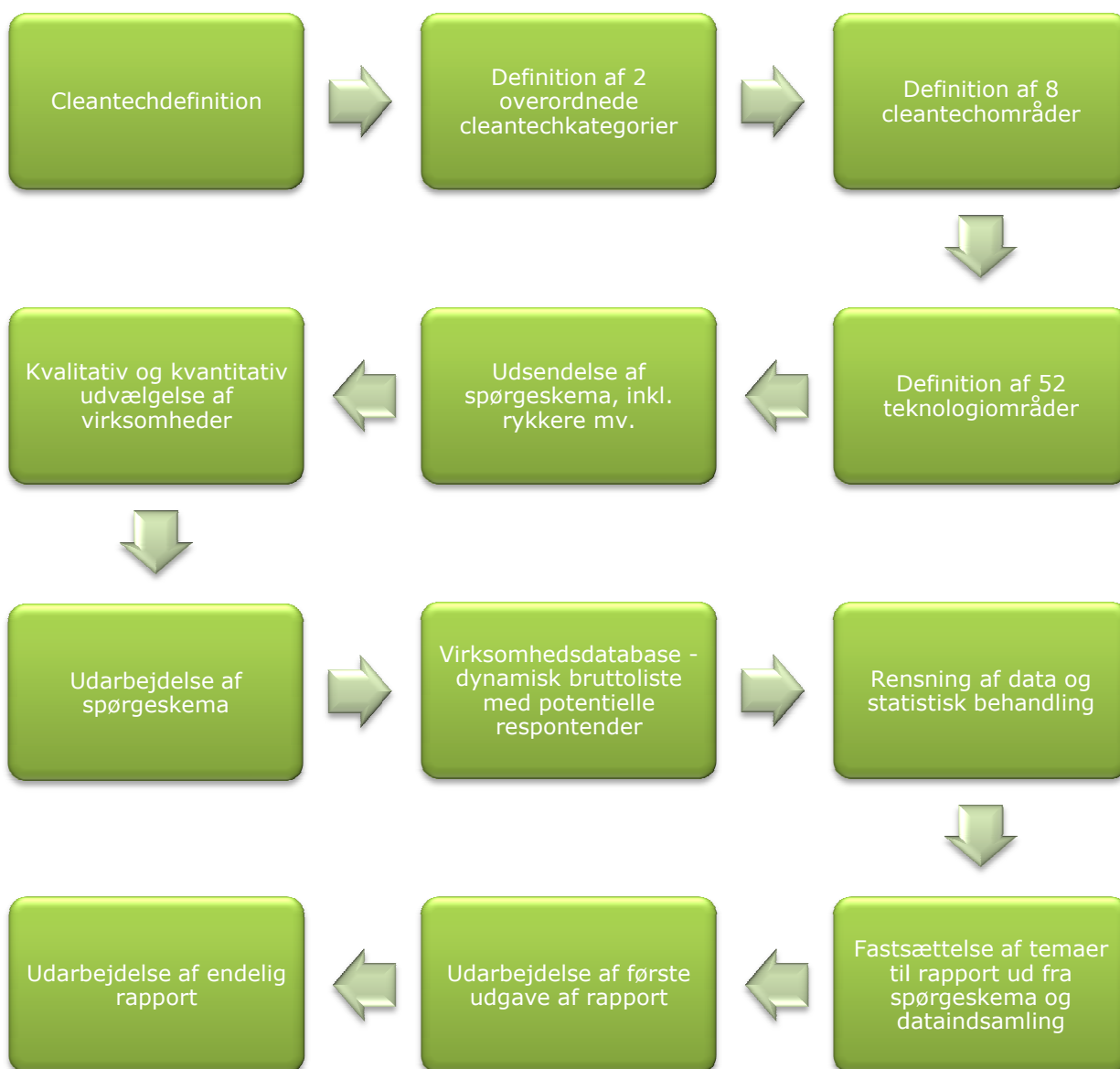
Forud for denne rapport er gået en længere proces, som skal beskrives i dette afsnit. De metodiske overvejelser og valg beskrives ligeledes.

Det har fra starten af projektet været af stor betydning, at der i analysen indgår en totalpopulation og dermed en fuldstændig kortlægning og analyse af cleantechvirksomheder i Danmark.

Dette metodekapitel er delt op i metodiske overvejelser og fremgangsmåder relateret til tre hovedpunkter: Virksomhedsdatabase, spørgeskemaundersøgelse og endelig selve rapporten.

Databasen, spørgeskemaet og selve rapporten er naturligvis tæt forbundet, og den overordnede tilrettelæggelse af processen er vist i nedenstående figur:

Figur 33 - Cleantechsurvey 2010 – proces



8.1 Database

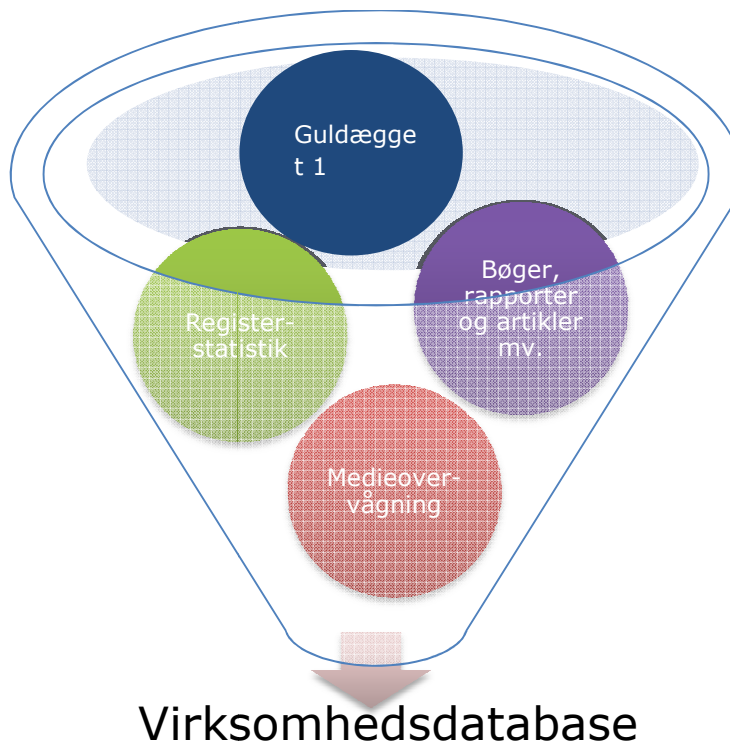
Første led i kortlægningen af danske cleantechvirksomheder var at udvide databasen fra Guldægget 1.0 med samtlige danske cleantechvirksomheder. Dette var/er - som beskrevet i det indledende afsnit i denne rapport - en omfattende opgave.

Ud fra den valgte cleantechdefinition og operationaliseringen i 8 cleantechområder blev dataindsamlingen delt op i to forgreninger - en kvalitativ og en kvantitativ. Datagrundlaget for den kvalitative desk research omfattede bøger, tidsskrifter, hjemmesider, artikler, rapporter og en bred medieovervågning. Datagrundlaget for den kvantitative var primært registerdata fra Experian. Disse to tilgange har givet en bruttoliste af virksomheder, som efterfølgende er blevet gået gennem én for én for at fastslå, om de kunne betragtes som værende cleantech.

Da denne bruttoliste omfatter potentielle virksomheder, der som respondenter bør indgå i analysen, er sorteringsarbejdet blevet prioriteret højt. For hver virksomhed har kontaktoplysninger inkl. e-mail været essentielt. Virksomheder med uoplyst e-mail er derfor blevet kontaktet telefonisk for at få oplyst e-mail adressen.

Nedenstående figur illustrerer tankegangen for, hvordan en række forskellige kilder tilsammen har skabt datagrundlaget for virksomhedsdatabasen:

Figur 34 - Virksomhedsdatabase



Der er tale om en dynamisk virksomhedsdatabase, som løbende igennem hele processen (og også efter rapportens udfærdigelse) vil blive udbygget.

8.2 Spørgeskema

Med database og dermed potentielle respondenter på plads blev arbejdet med udarbejdelsen af spørgeskemaet intensiveret.

Der har været tale om et online spørgeskema udfærdiget med programmet SurveyGizmo. Invitation til deltagelse og skriftlige rykkere er udsendt pr. mail.

Opbygningen foregik i samarbejde med eksperter inden for cleantech og i tæt samspil med opdragsgiverne. Opbygningen er beskrevet i det følgende og er delt tematisk op.

Indledning og basisoplysninger

Efter introduktionsteksten og en side med cleantechdefinitionen bliver respondenter bedt om at angive nogle basisoplysninger, herunder regionen hvor virksomheden ligger, respondentens afdeling i virksomheden, virksomhedens sektor og antal ansatte. Disse oplysninger vil give et godt overblik over virksomhederne, såvel geografisk som demografisk. Der er tale om en egentlig kortlægning af området i sin enkleste form.

Emner i spørgeskemaet

Nedenstående ses hvilke emner, der blev spurgt ind til i spørgeskemaet:

- *Cleantech-/teknologiområder* – for at kunne kategorisere virksomhederne efter forretningsområde og give en dybde i analysen
- *Vækst (overskud)* – for at få en fornemmelse af, hvordan de danske cleantechvirksomheder har klaret sig i år 2009, og hvordan de forventer at klare sig de næste to år
- *Medarbejdere* – for at afdække, hvilken type arbejdskraft cleantechvirksomhederne kommer til at efterspørge i fremtiden, samt hvordan man bedst muligt tilpasser sig denne efterspørgsel fra uddannelsesinstitutionernes side
- *Landemarkeder* – for at få en fornemmelse af, hvor de danske cleantechvirksomheder opererer henne i verden
- *Forsknings- og vidensinstitutioner* – for at få en fornemmelse af, hvilke forsknings- og vidensinstitutioner, nationalt som internationalt, de danske cleantechvirksomheder samarbejder med
- *Produktkendetegn* – for at finde ud af, hvad der karakteriserer de danske cleantechvirksomheders produkter
- *Forskning og udvikling/patenter* – for at finde ud af, hvor højt forskning og udvikling bliver prioriteret i de danske cleantechvirksomheds budget
- *Innovationsaktiviteter* – for at få en fornemmelse af, hvordan de danske cleantechvirksomheder innoverer

Ud over ovenstående, blev der i spørgeskemaet også spurgt ind til få andre emner, men da disse ikke er benyttet i rapporten, meddrages de ikke her.

Rykkere

Der blev sendt i alt 3 skriftlige rykkere med ca. 1 uges mellemrum til de virksomheder, der endnu ikke havde svaret på spørgsmålene. Supplerende blev der taget telefonisk kontakt til

samtlige virksomheder, som ikke havde besvaret spørgeskemaet i forbindelse med 4. rykker-proceduren. I den telefoniske kontakt blev det forsøgt at finde en personlig indgang til virksomheden, som herefter fik muligheden for at udfylde spørgeskemaet.

8.3 Rapport

Da svarprocenten på spørgeskemaet rundede de 45 %, kunne arbejdet med tolkningen af data og udarbejdelse af den endelige rapport for alvor gå i gang.

Indledningsvis blev en grundig rensning af data foretaget. Hefter blev planlægningen af rapportstrukturen iværksat.

En af rapportens målsætninger var at bruge så mange spørgsmål (og svar) fra spørgeskemaet som muligt. Herudover blev udvælgelsen af temaerne i rapporten foretaget ud fra en række indledende statistiske kørsler og med det overordnede kortlægningsmål for øje.

I nedenstående afsnit er en række statistiske overvejelser og valg kort beskrevet.

Statistisk behandling

Udover de helt fuldførte besvarelser er der blevet medtaget en række "partials" – besvarelser, hvor respondenter kun har besvaret en procentuel andel af spørgeskemaet. Kriteriet, for at en partial blev inddraget, er, at respondenter mindst har svaret på spørgsmålet om, hvilket cleantechområde virksomheden tilhører. Dermed sikres det, at kortlægningen af virksomhederne på områderne bliver så repræsentativ som muligt.

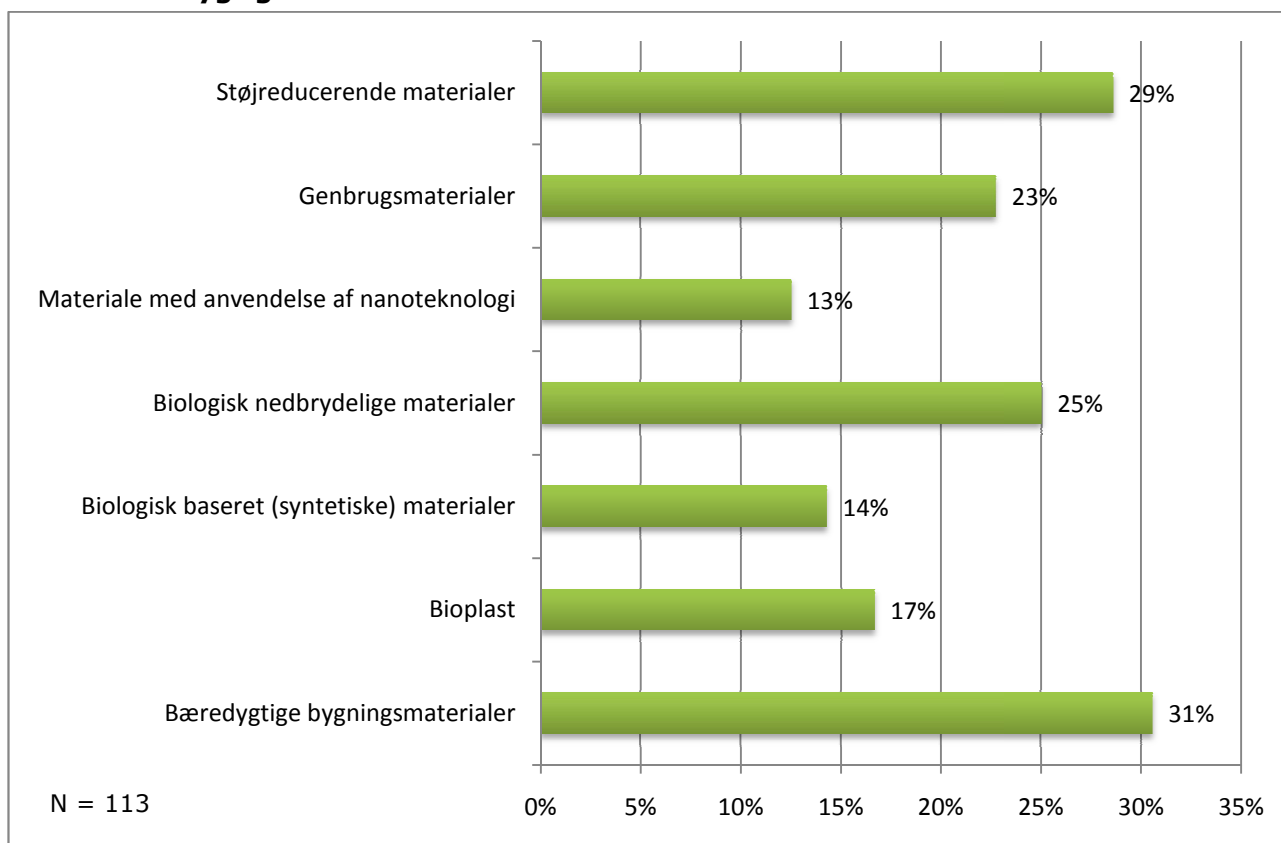
Udvælgelsen af gyldige besvarelser i spørgsmål, hvor respondenter er blevet bedt om at tage stilling til flere kategorier inden for samme spørgsmålsramme (eksempelvis spørgsmålet om strategier), er foretaget således, at besvarelser med mindst ét gyldigt svar inden for kategorierne betragtes som værende gyldigt. Dette valg er foretaget for at sikre den højst mulige population samtidigt med, at der ikke medtages besvarelser, hvor respondenter sprang over spørgsmålet eller ikke nåede dertil.

9 Bilag 1: Vækst – målt ved indtjening

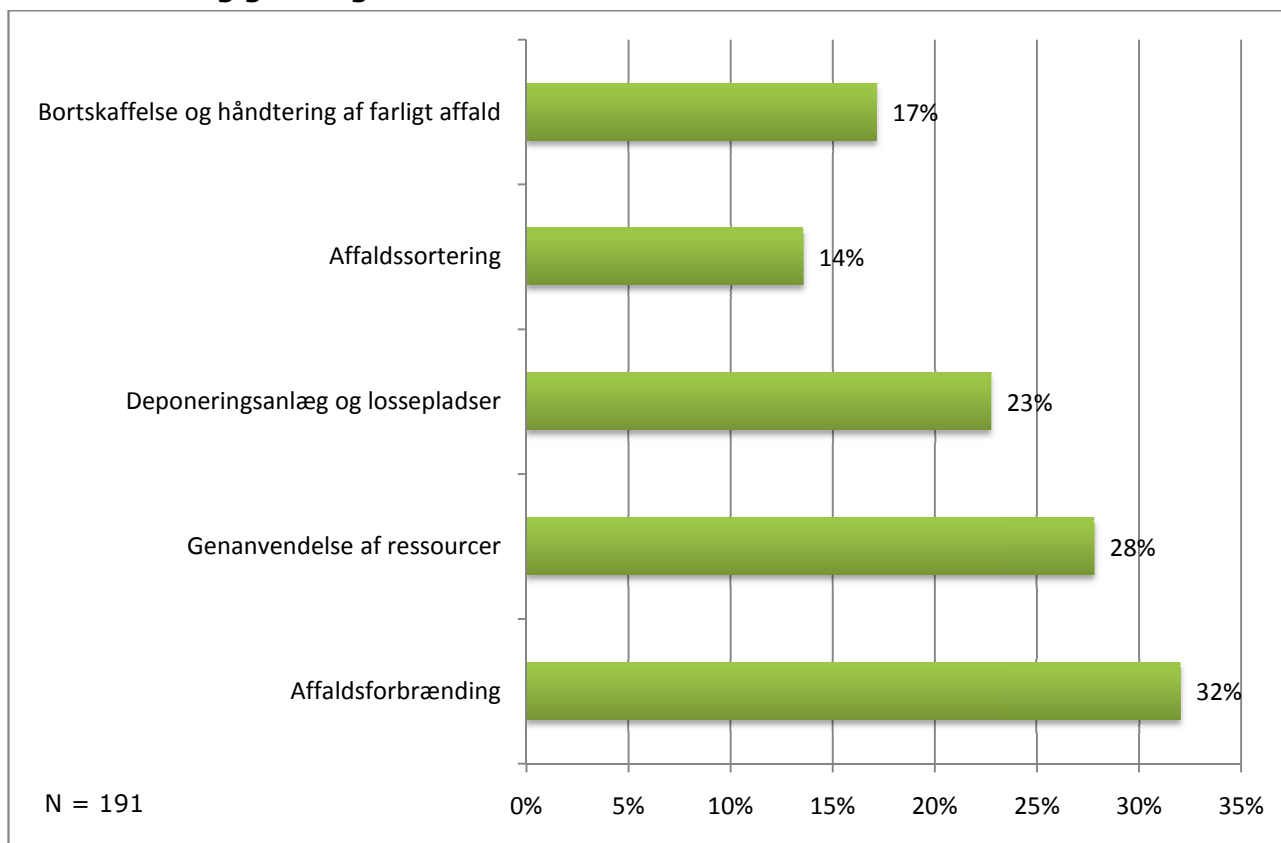
9.1 Vækstvirksomheder fordelt på teknologiområder

De kommende 8 figurer viser ovenstående forventninger til vækst fordelt ud på teknologiområder. Tabellerne viser hvor mange procent af virksomhederne med aktiviteter inden for et givent cleantechteknologiområde, som forventer en vækst på over 20 % i deres primære resultat over de næste to år.

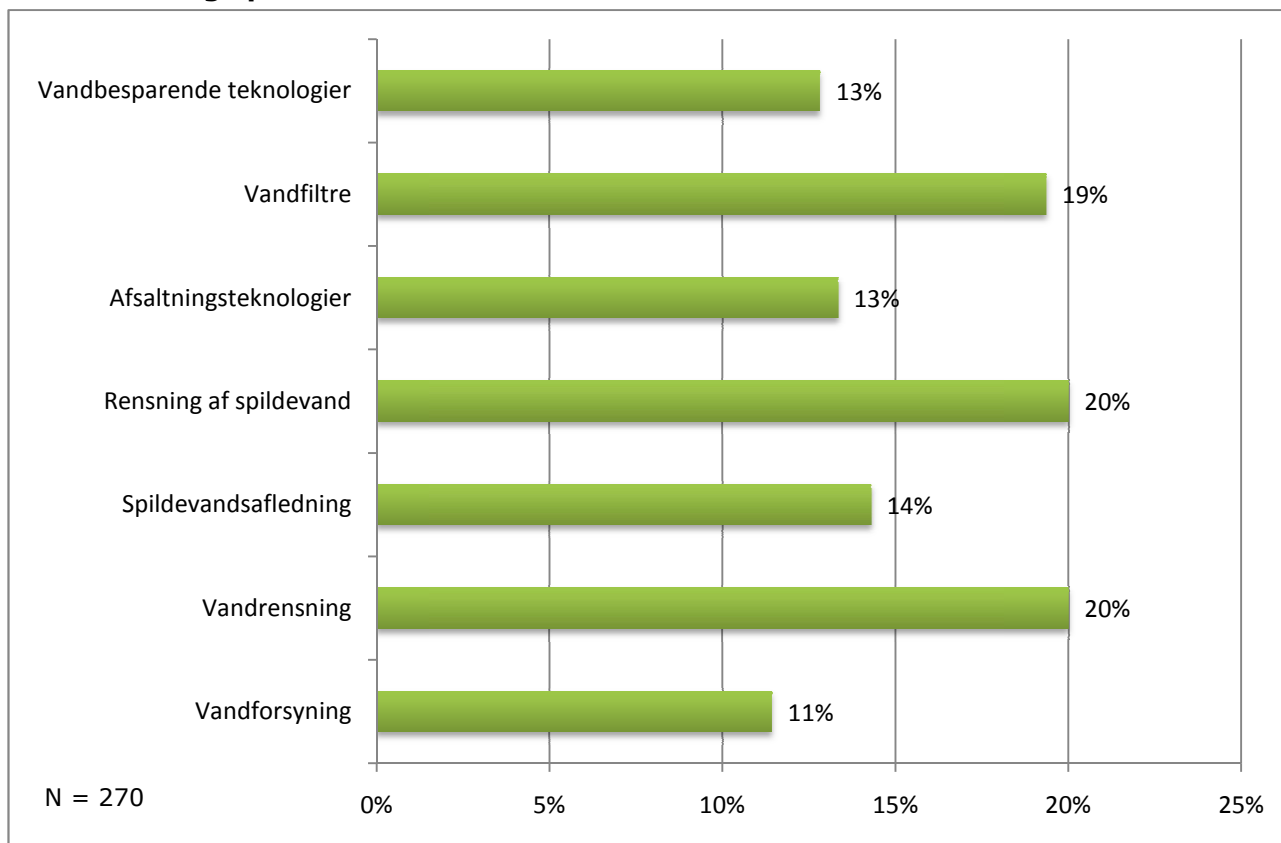
9.1.1 Bæredygtige materialer



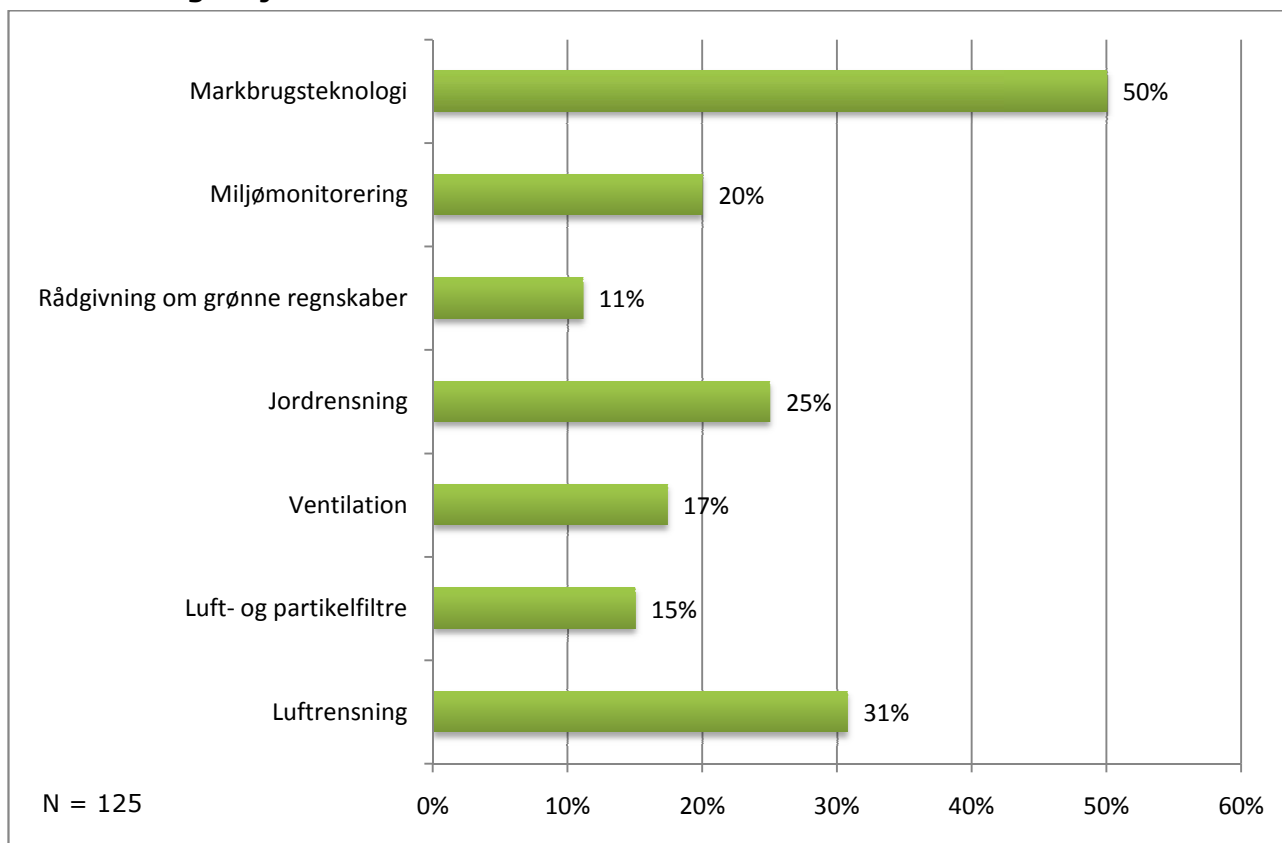
9.1.2 Affald og genbrug



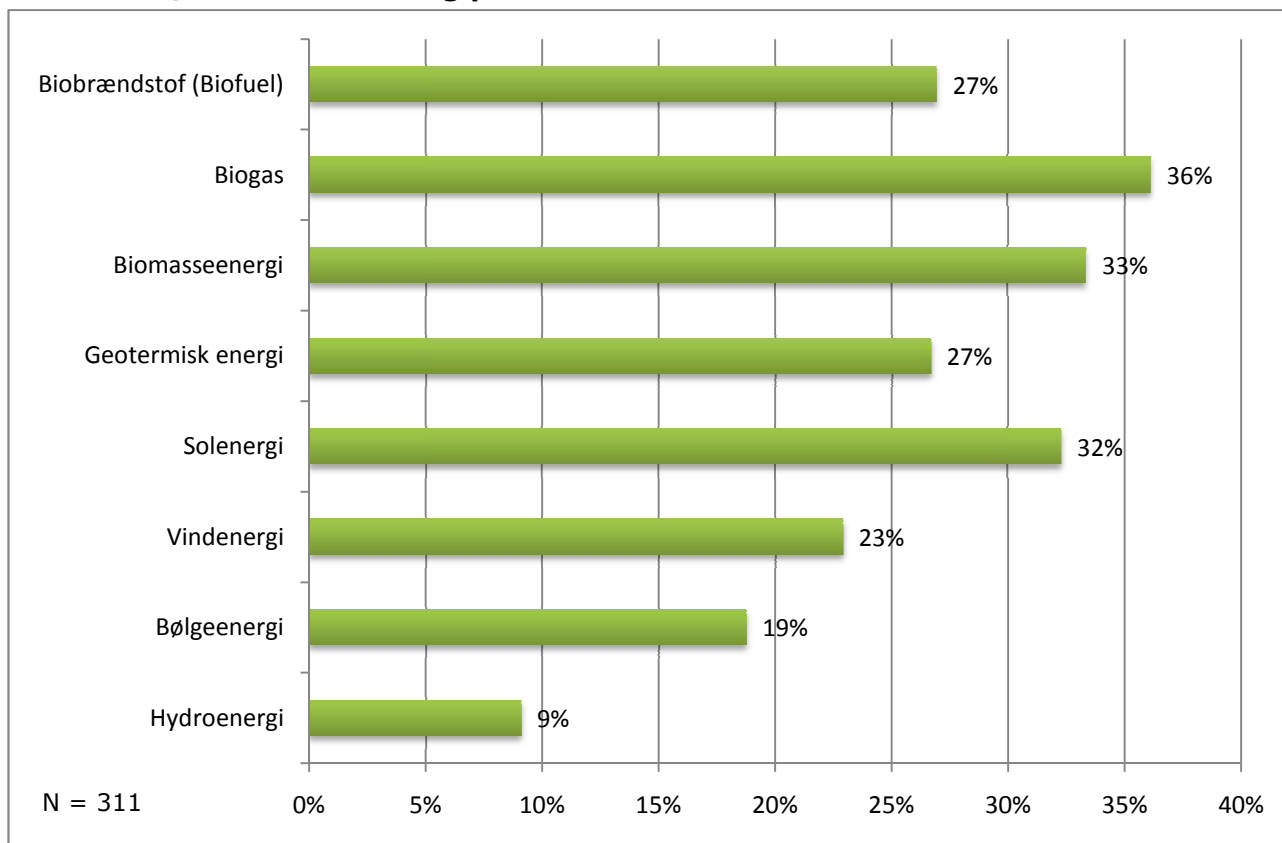
9.1.3 Vand og spildevand



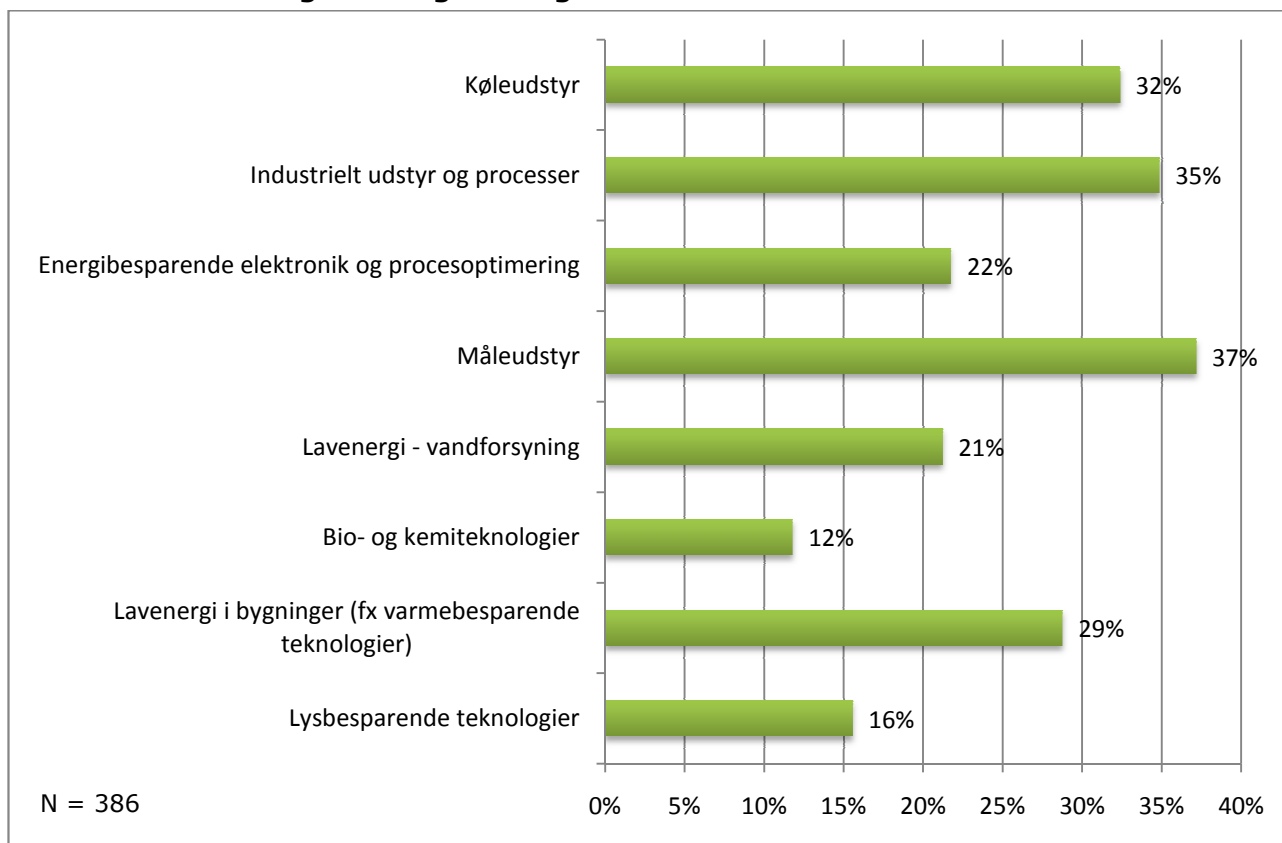
9.1.4 Luft og miljø



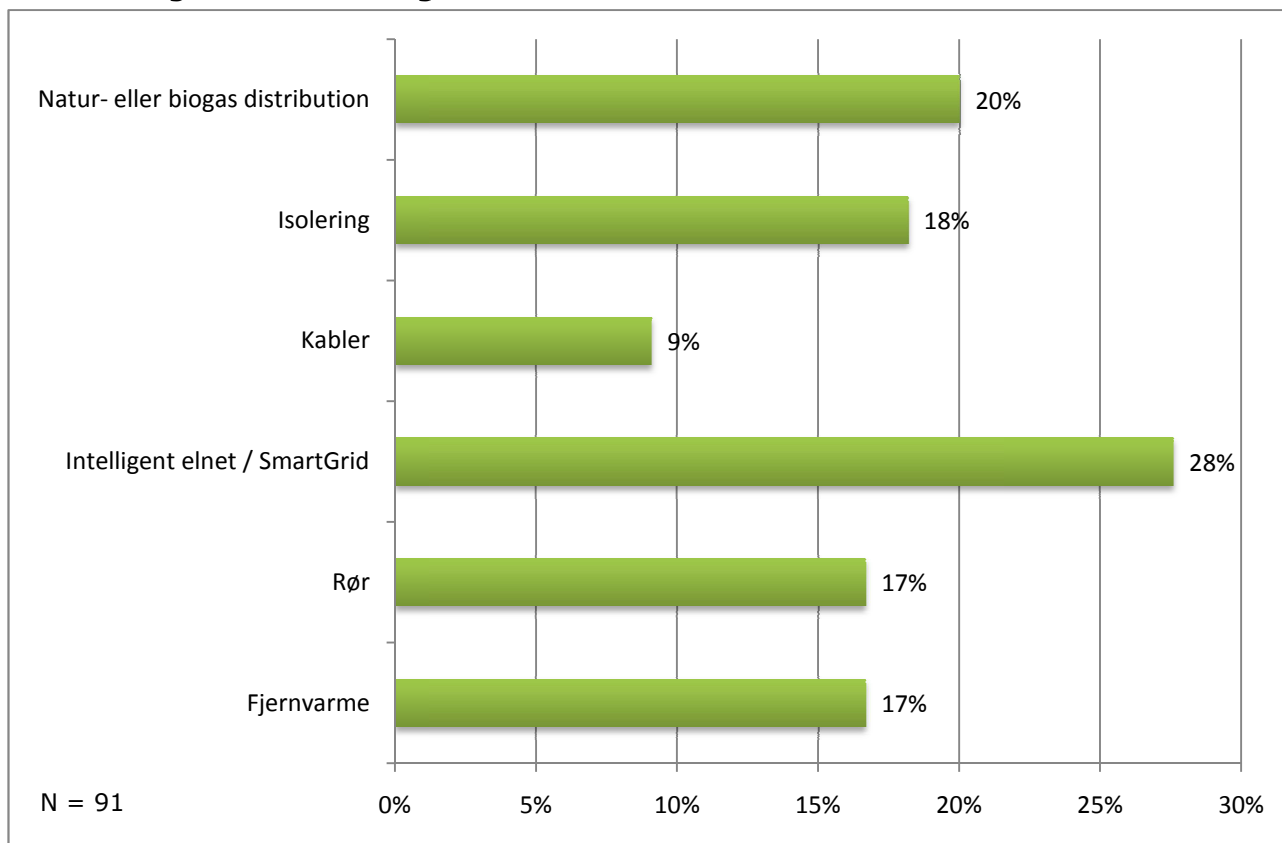
9.1.5 Grøn/vedvarende energiproduktion



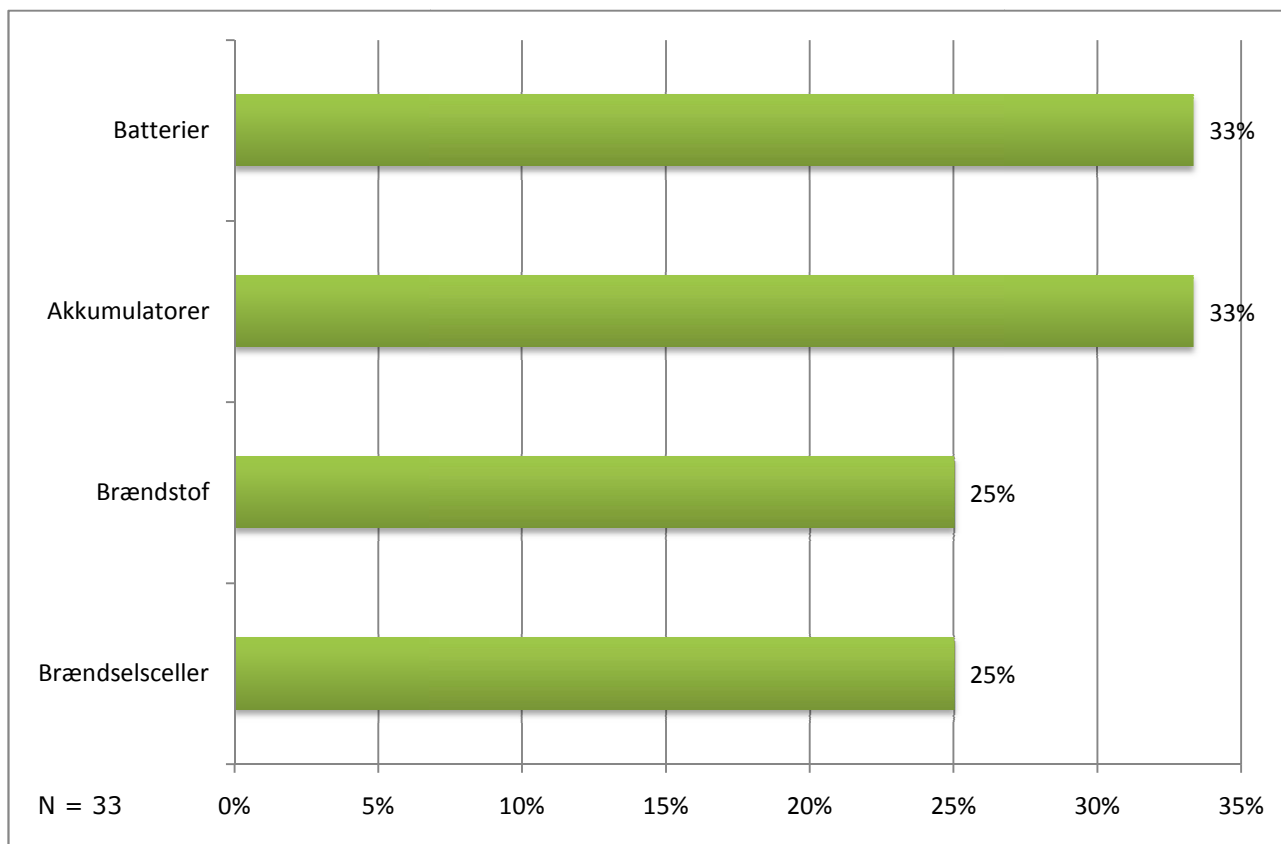
9.1.6 Effektivisering af energiforbrug



9.1.7 Energiinfrastruktur og -distribution



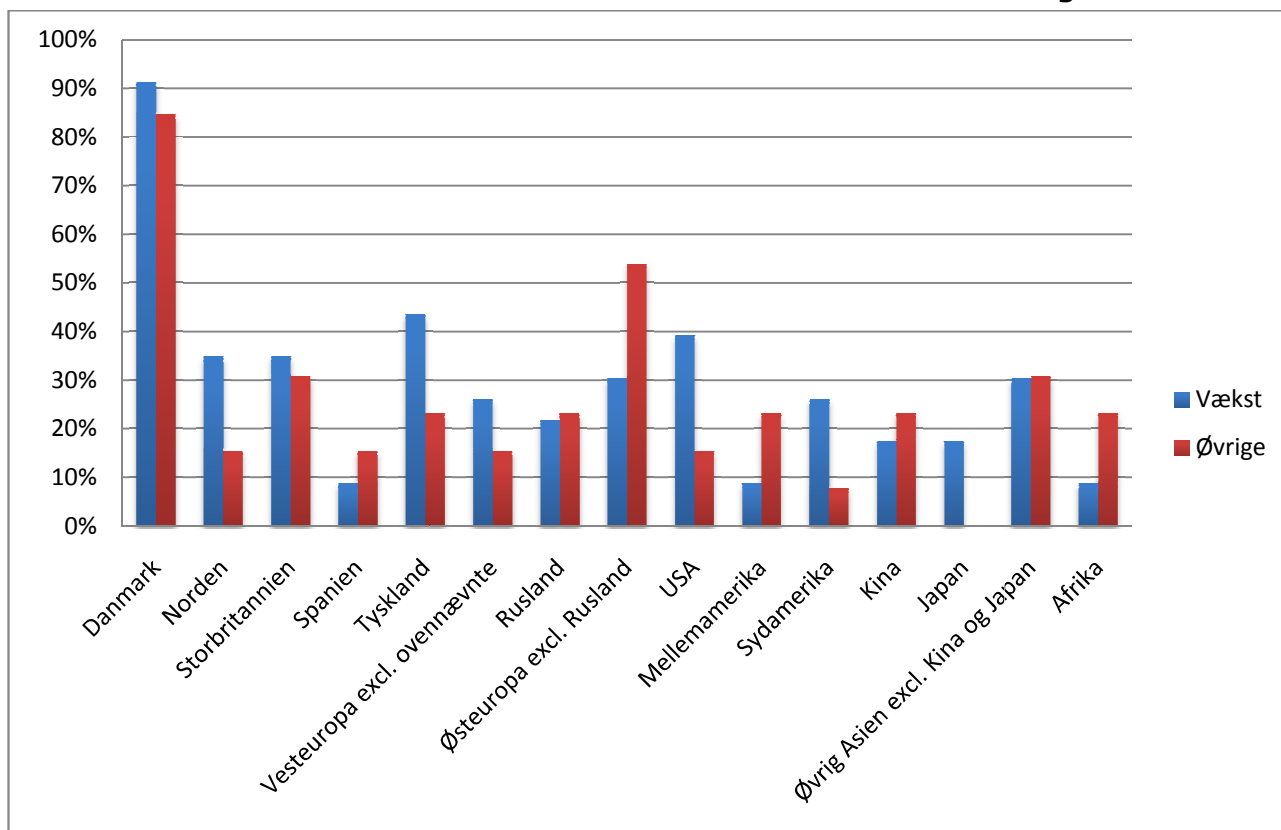
9.1.8 Energilagring



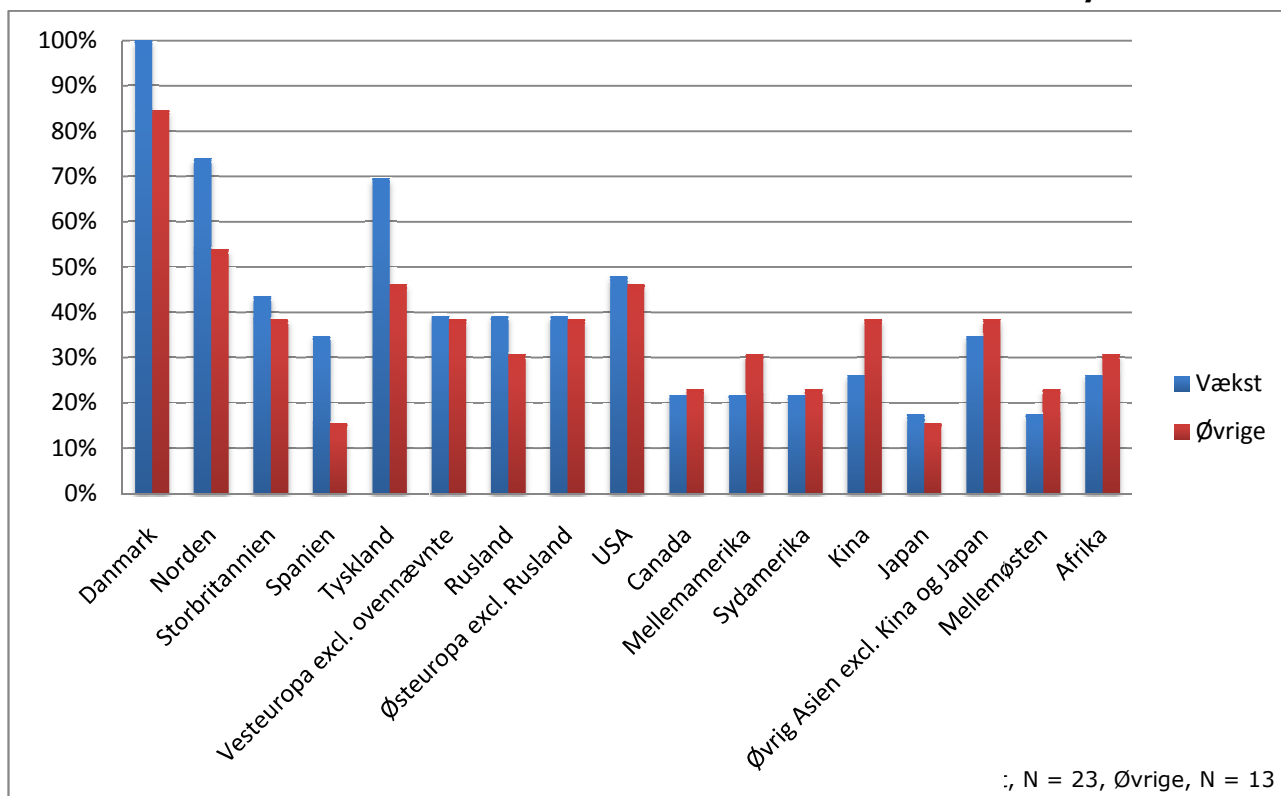
9.2 Teknologiområder med mest vækst, fordelt på landemarkeder

De kommende fire figurer viser, hvordan virksomhederne indenfor teknologiområderne Biomasseenergi, Industrielt udstyr, Lavenergi i bygninger og Vandrensning fordeler sig på de forskellige landemarkeder. Vækstvirksomhederne sammenlignes med de øvrige virksomheder, der ikke forventer en vækst på mere end 20 % i deres primære resultat de næste to år.

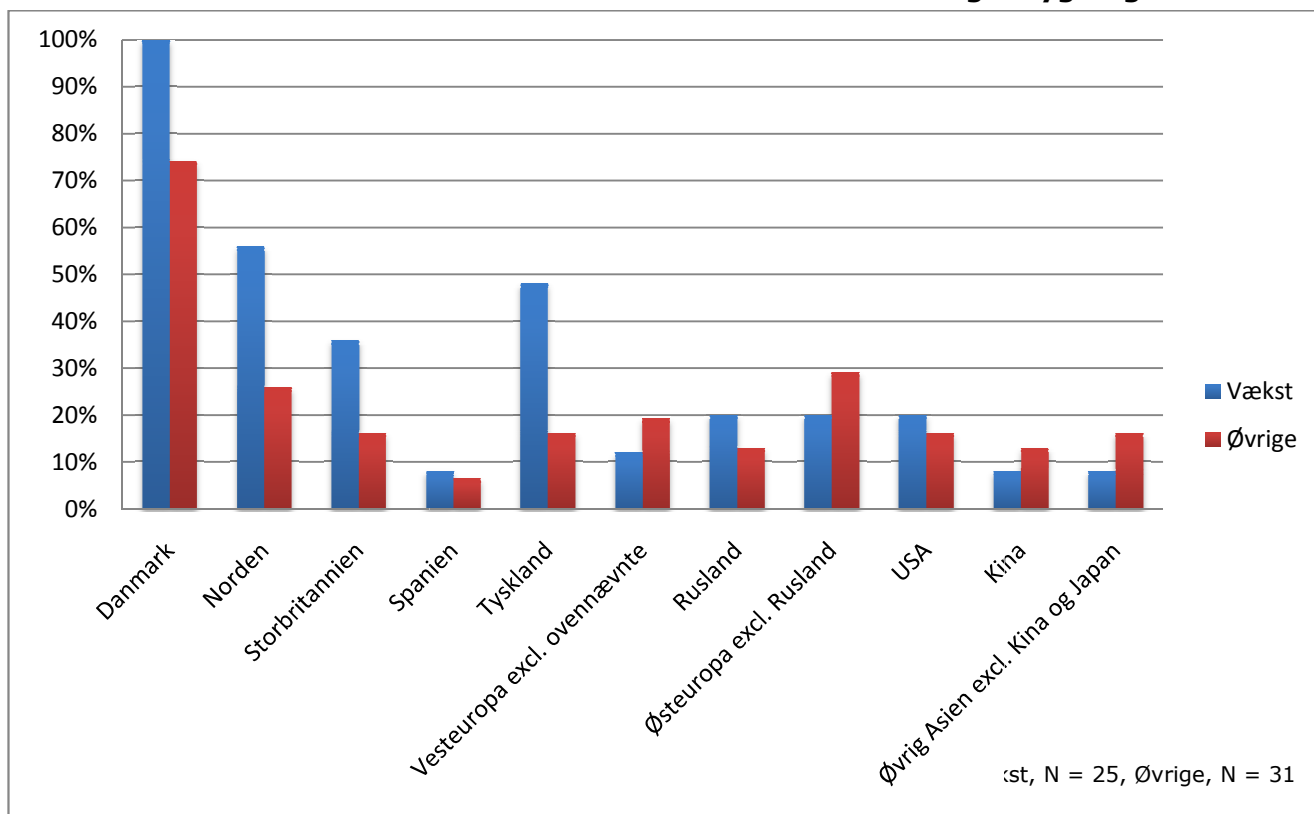
9.2.1 Landemarkeder for vækstvirksomheder inden for Biomasseenergi



9.2.2 Landemarkeder for vækstvirksomheder inden for Industrielt udstyr



9.2.3 Landemarkeder for vækstvirksomheder inden for Lavenergi i bygninger

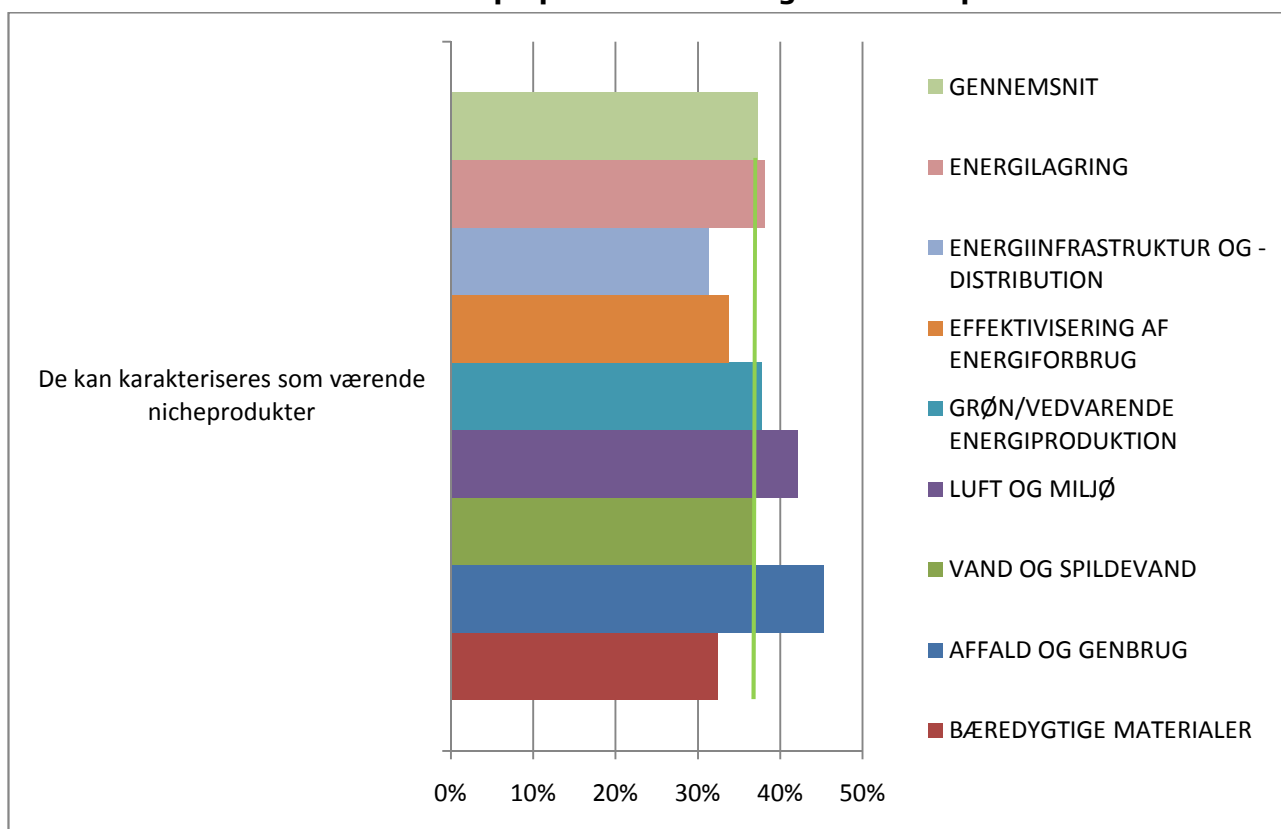


9.3 Cleantechområder fordelt på produktkendetegn

Kommende figurer viser, hvordan virksomhedernes produkter indenfor de 8 cleantechområder er karakteriseret ved fire af de seks produktkendetegn.

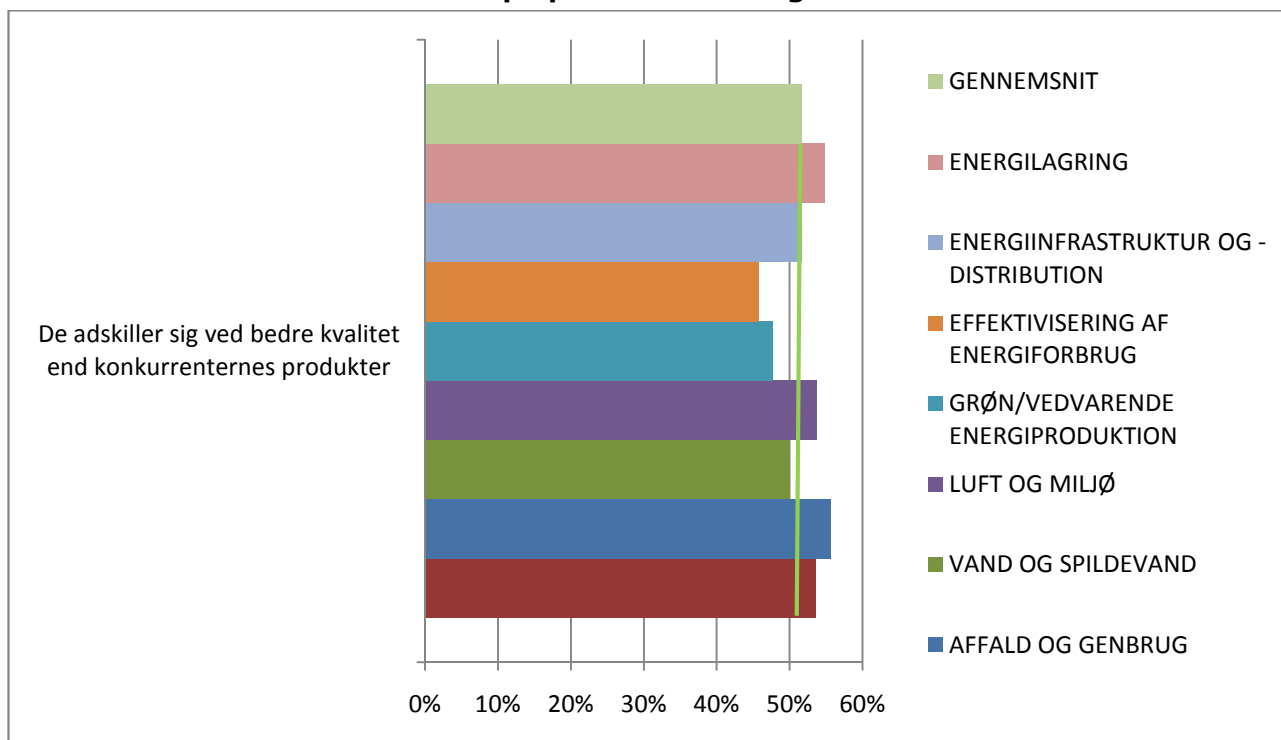
kst, N = 11, Øvrige, N = 17

9.3.1 Cleantechområder fordelt på produktkendetegnet - Nicheprodukter



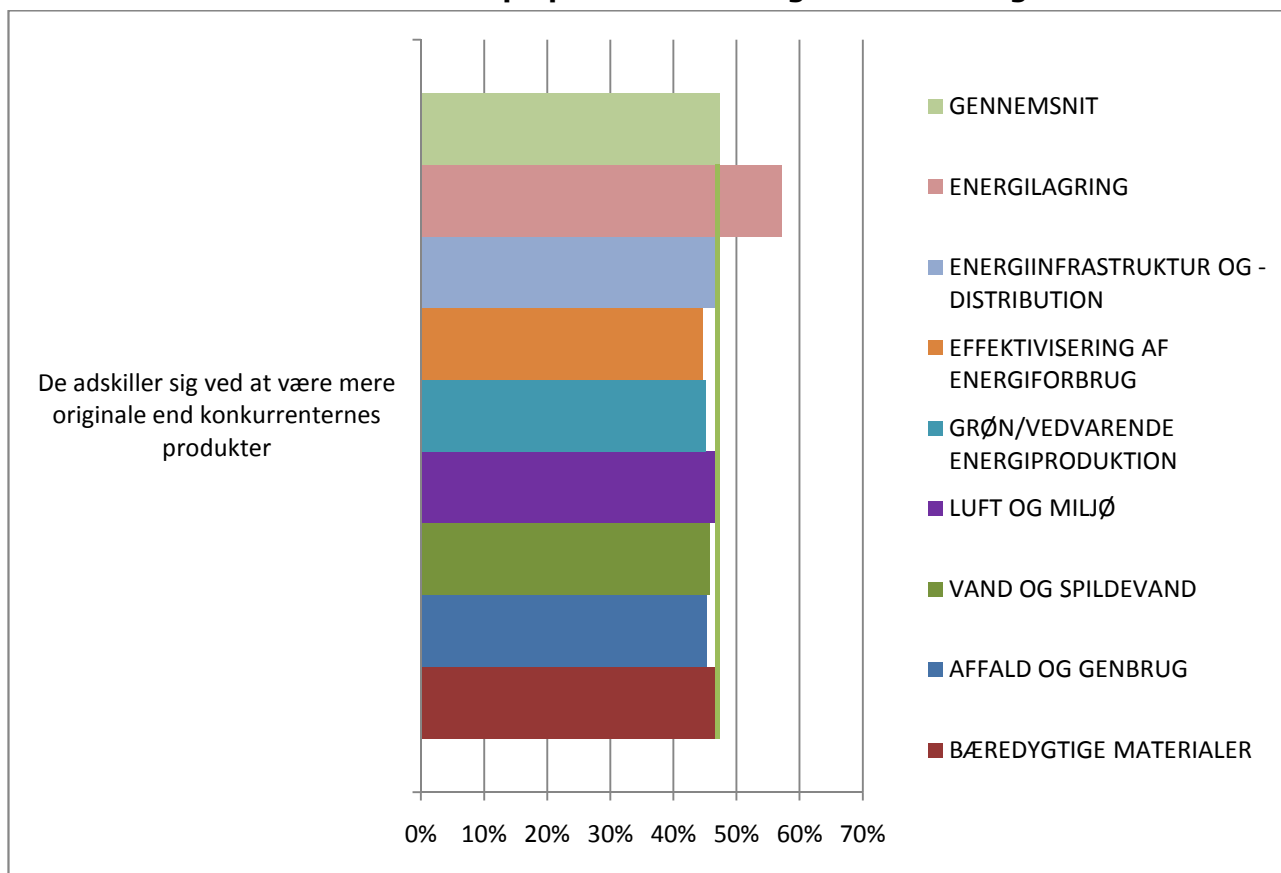
Energilagring, N = 42, Energiinfrastruktur..., N = 64, Effektivering af energiforbrug, N = 208
 Grøn/vedvarende energiproduktion, N = 239, Luft og miljø, N = 95, Vand og spildevand, N = 116
 Affald og genbrug, N = 106, Bæredygtige materialer, N = 71

9.3.2 Cleantechområder fordelt på produktkendetegnet - Bedre kvalitet



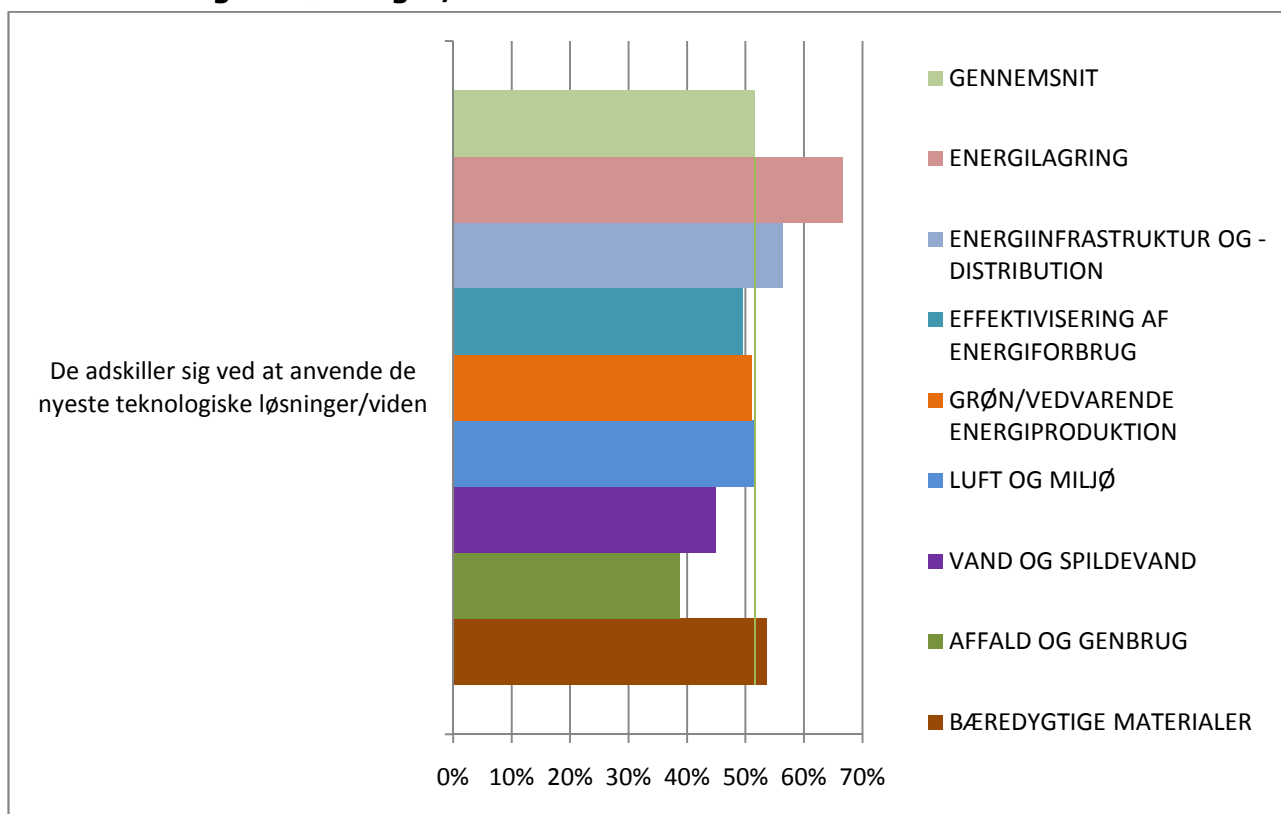
Energilagring, N = 42, Energiinfrastruktur..., N = 64, Effektivisering af energiforbrug, N = 208
 Grøn/vedvarende energiproduktion, N = 239, Luft og miljø, N = 95, Vand og spildevand, N = 116
 Affald og genbrug, N = 106, Bæredygtige materialer, N = 71

9.3.3 Cleantechområder fordelt på produktkendetegnet - Mere originale



Energilagring, N = 42, Energiinfrastruktur..., N = 64, Effektivisering af energiforbrug, N = 208
 Grøn/vedvarende energiproduktion, N = 239, Luft og miljø, N = 95, Vand og spildevand, N = 116
 Affald og genbrug, N = 106, Bæredygtige materialer, N = 71

9.3.4 Cleantechområder fordelt på produktkendetegnet - Anvender de nyeste teknologiske løsninger/viden



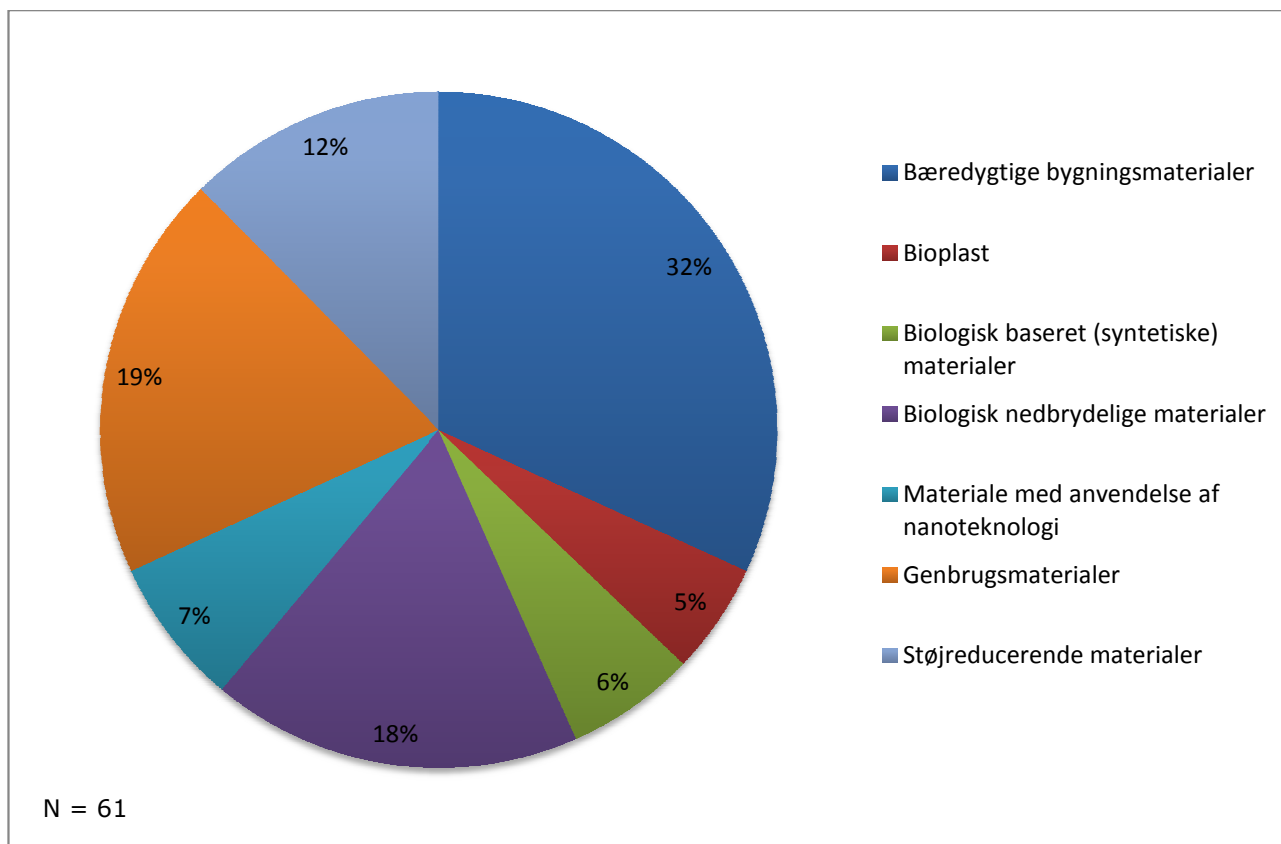
Energilagring, N = 42, Energiinfrastruktur..., N = 64, Effektivisering af energiforbrug, N = 208
 Grøn/vedvarende energiproduktion, N = 239, Luft og miljø, N = 95, Vand og spildevand, N = 116
 Affald og genbrug, N = 106, Bæredygtige materialer, N = 71

10 Bilag 2: Teknologiområder

I denne undersøgelse opereres der med en kategorisering på både 8 cleantechområder og herefter 52 teknologiområder. De kommende sider indeholder informationer om virksomhedernes placering inden for både cleantechområderne og teknologiområderne, således at der skabes et samlet overblik over cleantechfeltet, herunder også dybden af cleantechfeltet.

De kommende figurer¹⁵ kortlægger det danske cleantechfelt på teknologiniveau under hvert cleantechområde. Figurene viser dermed styrkeforholdet mellem teknologierne inden for et givent cleantechområde.

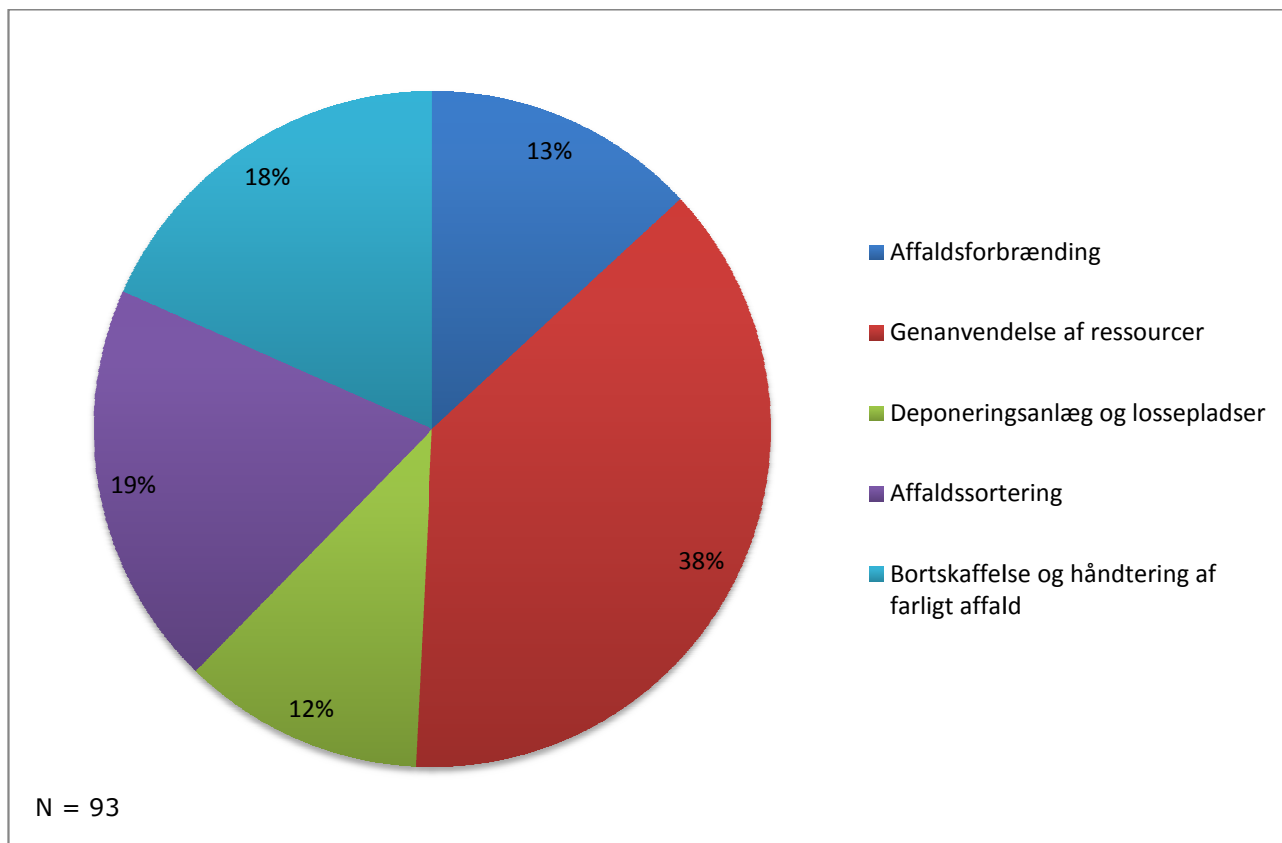
10.1 Teknologiområderne under cleantechområdet - Bæredygtige materialer



Inden for cleantechområdet Bæredygtige materialer er teknologiområdet Bæredygtige bygningsmaterialer størst, efterfulgt af teknologier omhandlende Genbrug og Biologisk nedbrydelige materialer.

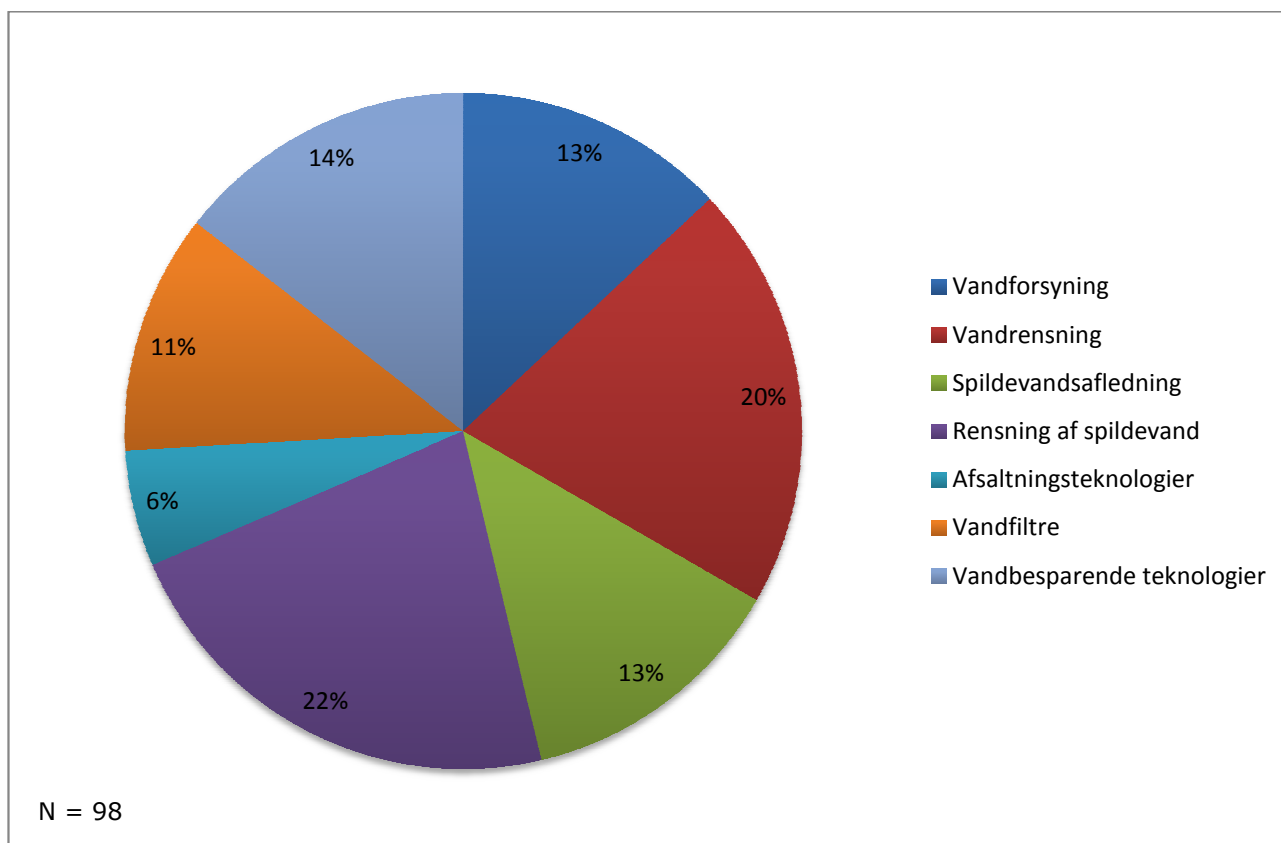
¹⁵ Cleantechvirksomhederne har kunnet angive aktiviteter ved flere cleantechområder.

10.2 Teknologiområderne under cleantechområdet - Affald og genbrug



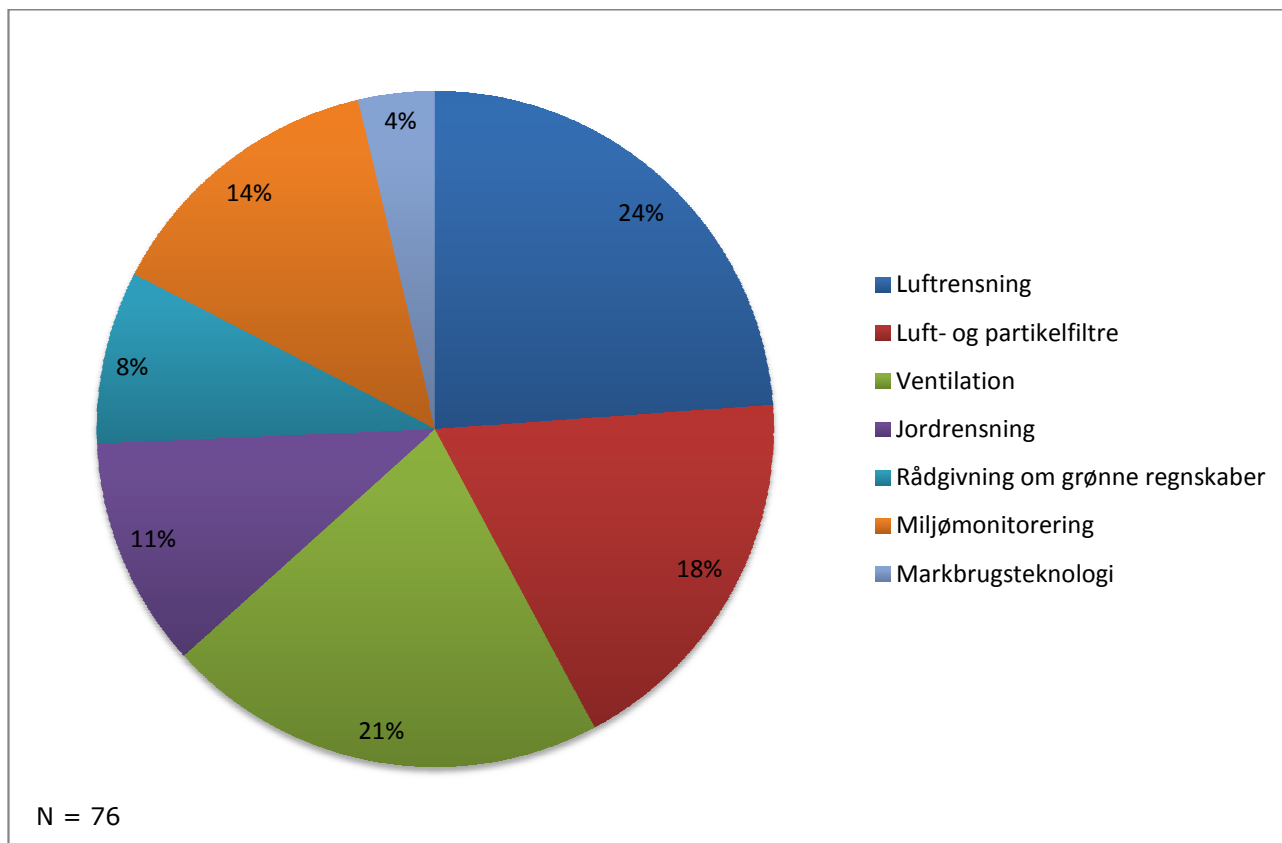
Cleantechområdet Affald og genbrug består hovedsagligt af virksomheder som beskæftiger sig med teknologier inden for genanvendelse af ressourcer, affaldssortering og bortskaffelse og håndtering af farligt affald.

10.3 Teknologiområderne under cleantechområdet – Vand og spildevand



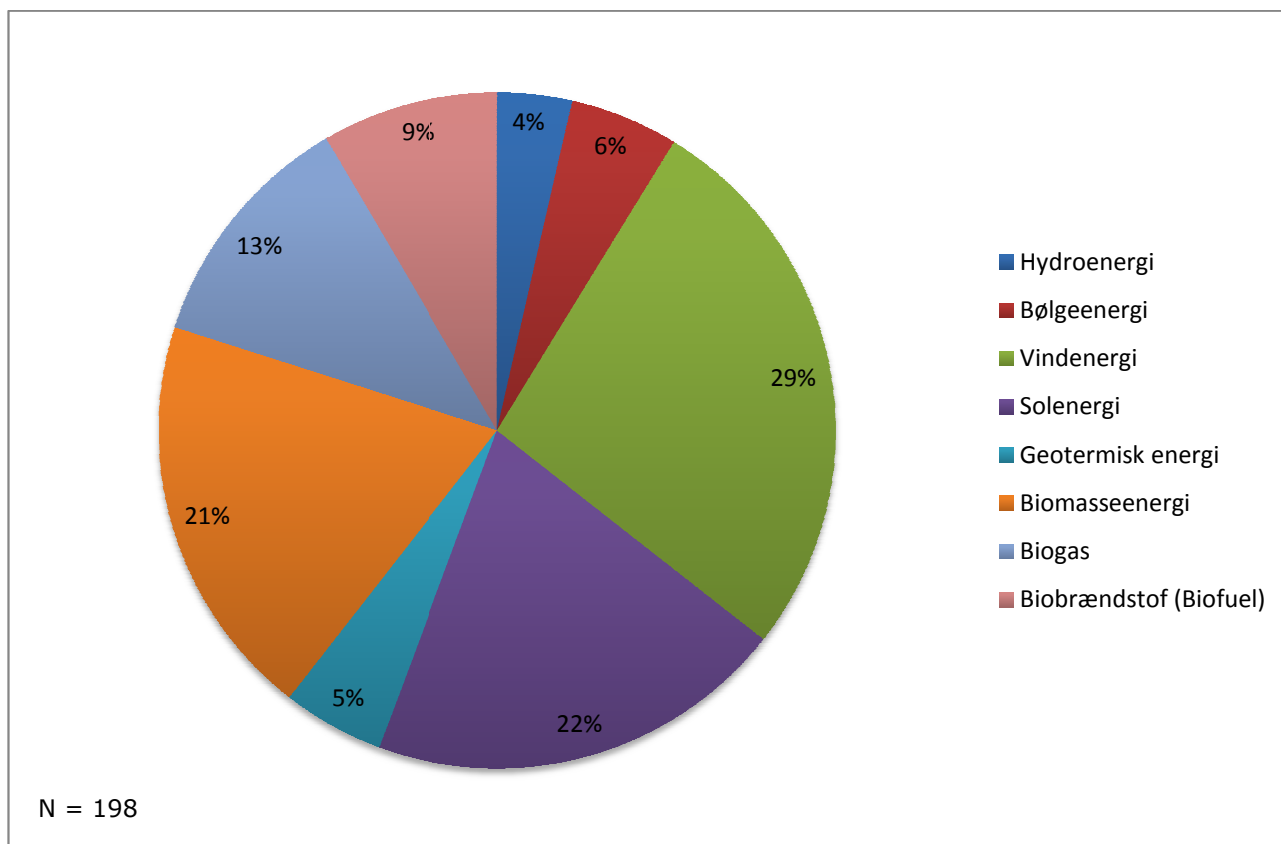
Teknologiområderne Rensning af spildevand og Vandrensning har hver ca. 1/5 af virksomhedernes aktiviteter inden for cleantechområdet Vand og spildevand.

10.4 Teknologiområderne under cleantechområdet - Luft og miljø



De tre største teknologiområder inden for cleantechområdet Luft og miljø er Luftrensning, Ventilation samt Luft- og partikelfiltre.

10.5 Teknologiområderne under cleantechområdet - Grøn/vedvarende energiproduktion



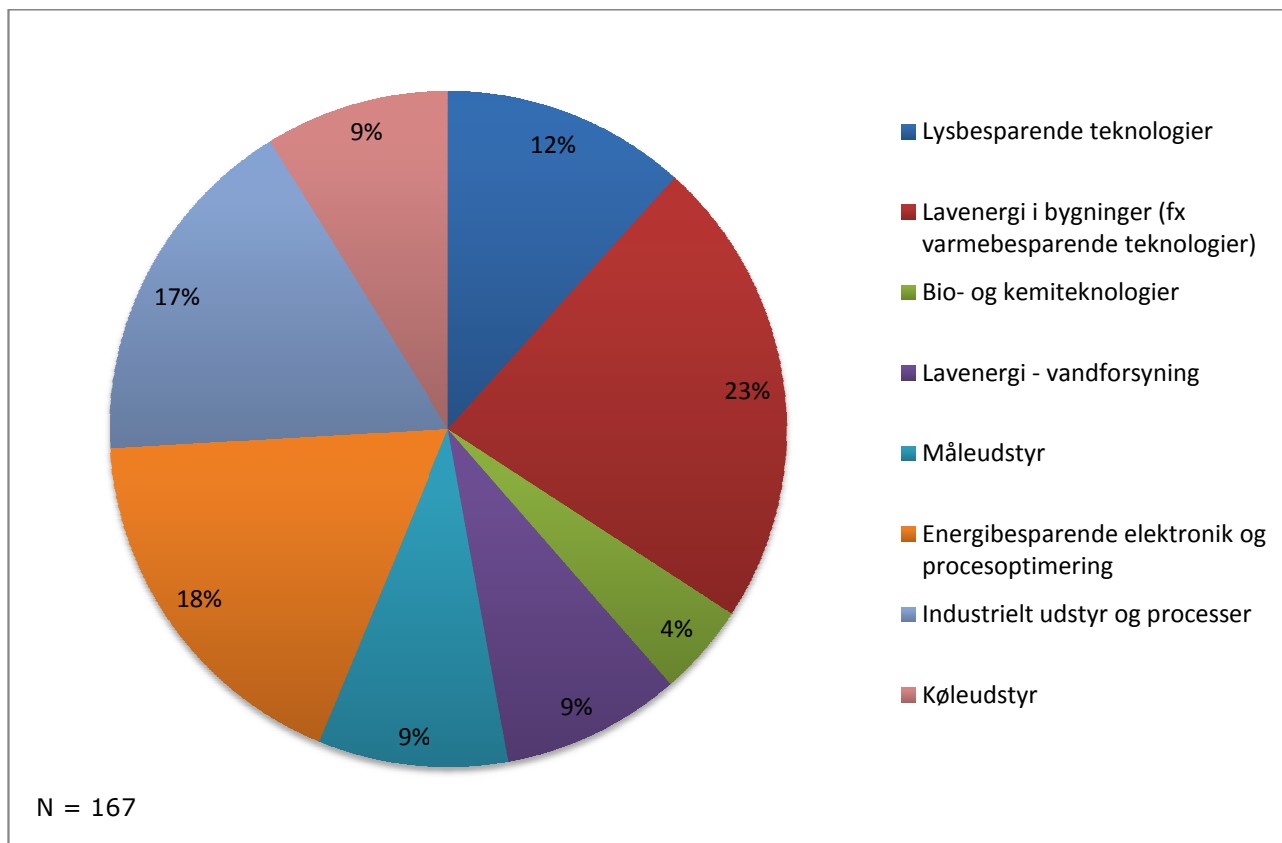
Størstedelen af virksomhederne under Grøn/vedvarende energiproduktion beskæftiger sig med teknologier inden for enten Vindenergi, Solenergi eller Biomasseenergi.

Vind- og solenergi er nogle populære energiformer i Danmark, og i rapporten "Varmeplan Danmark 2010"¹⁶ beskrives det, hvordan især solenergiområdet skal øges. I rapporten beskrives det, at der vil komme en massiv udbygning af storskala solvarmeanlæg fra i dag cirka 100.000 kvadratmeter til 4 mio. kvadratmeter i 2020 og 8 mio. kvadratmeter i 2030. Det kan derfor tænkes, at teknologiområdet solenergi vil komme til at fylde en del mere under cleantechområdet grøn/vedvarende energiproduktion i fremtiden.

Det kan til gengæld forestilles, at der i fremtiden vil være færre virksomheder, der beskæftiger sig med teknologiområdet biomasseenergi, da "Varmeplan Danmark 2010" anbefaler, at biomasse bruges, indtil andre vedvarende energikilder tager over.

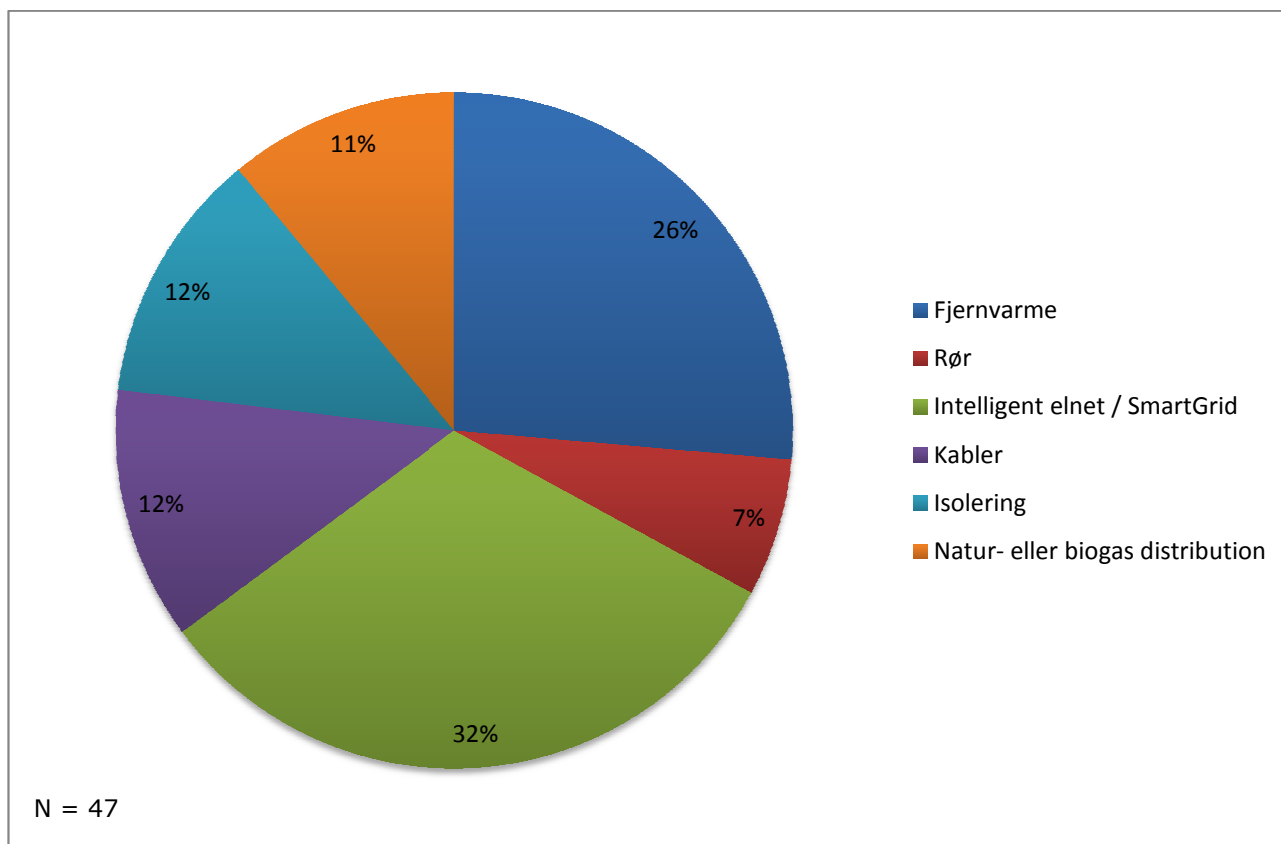
¹⁶ Rapport: "Varmeplan Danmark 2010", september 2010, udarbejdet af Rambøll Danmark i samarbejde med Aalborg Universitet til Dansk Fjernvarme.

10.6 Teknologiområderne under cleantechområdet - Effektivisering af energiforbrug



De 3 største teknologiområder inden for cleantechområdet Effektivisering af energiforbrug er Lavenergi i bygninger, Energibesparende elektronik og procesoptimering og Industrielt udstyr og processer.

10.7 Teknologiområderne under cleantechområdet - Energiinfrastruktur og -distribution

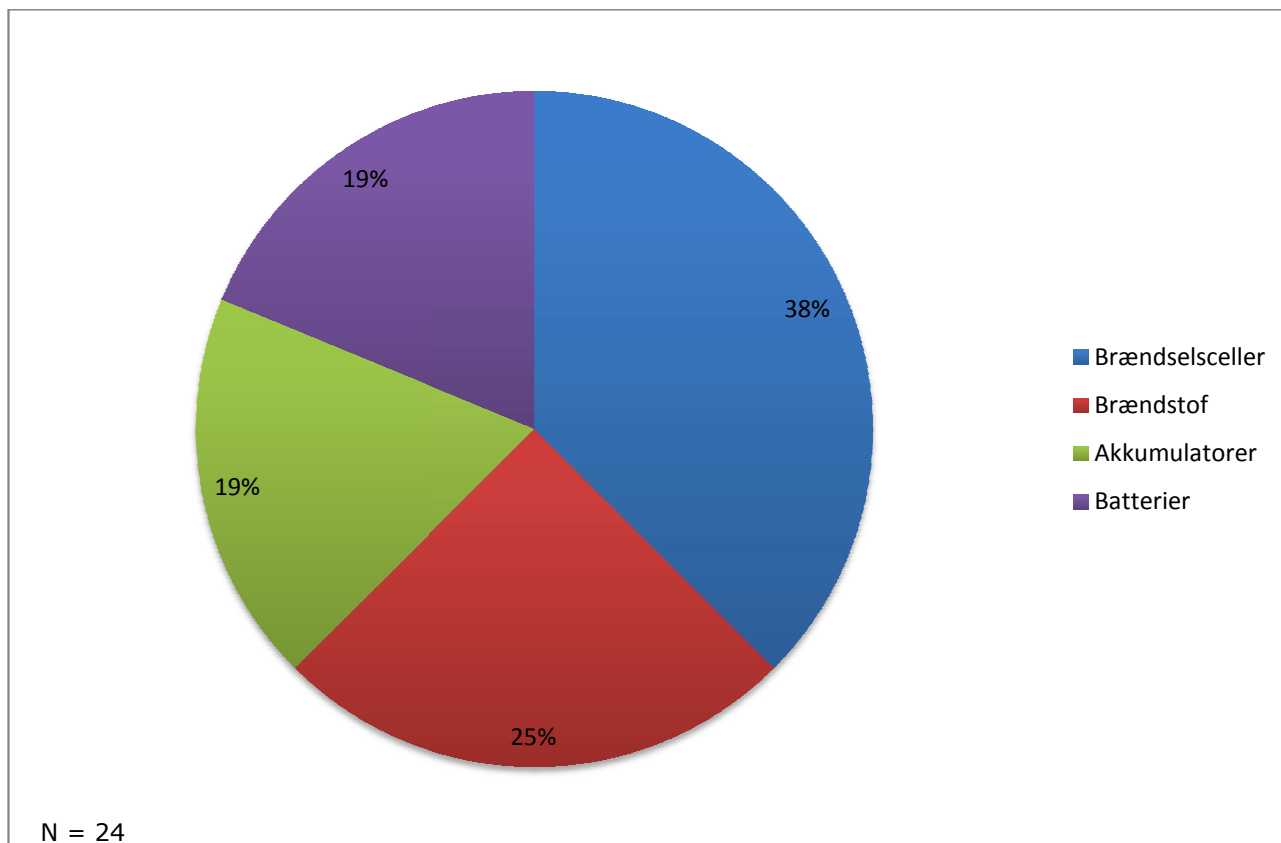


Næsten 1/3 af virksomhederne under cleantechområdet Energiinfrastruktur og -distribution arbejder med teknologien Intelligent elnet / SmartGrid. Teknologier inden for Fjernvarme er det næste største teknologiområde.

Det intelligente elsystem, SmartGrid, skal være en af grundpillerne i regeringens ambition om at blive uafhængig af fossile brændsler. Derfor opretter Klima- og Energiministeren nu et netværk, der skal diskutere den bedste måde at udnytte potentialet i SmartGrid. Med Klima- og Energiministeriets nyoprettede netværk vil dette teknologiområde muligvis komme til at fylde endnu mere under cleantechområdet energiinfrastruktur og distribution i fremtiden.

Derudover vil der muligvis også være flere virksomheder, der beskæftiger sig med fjernvarme i fremtiden. I rapporten "Varmeplan Danmark 2010" beskrives det, at analyser viser, at det samlet set bedst kan betale sig, både for miljøet og for pengepungen, at omlægge til fjernvarme i næsten alle byområder. Rapporten anbefaler, at fjernvarmen udbygges fra de nuværende 50 procent til mellem 63 procent og 70 procent af varmemarkedet.

10.8 Teknologiområderne under cleantechområdet - Energilagring



Cleantechområdet Energilagring er karakteriseret ved at være et relativt lille område indenfor det danske cleantechfelt, da kun 24 af de danske cleantechvirksomheder beskæftiger sig med dette område. Derudover ses det, at der er en rimelig ligelig fordeling af virksomheder mellem teknologiområderne Batterier, Akkumulatorer, Brændstof og Brændselsceller, dog med sidstnævnte som det største område med 38 % af virksomhederne.

Cleantechområdet energilagring har også fået opmærksomhed i rapporten "Varmeplan Danmark 2010". Rapporten anbefaler at der forskes mere, blandt andet i sæsonlagring for at gemme energi fra sommer til vinter. Hele cleantechområdet energilagring vil derfor muligvis komme til at fylde mere indenfor cleantechfeltet i fremtiden.