



DET INNOVATIVE DANMARK

Et inspirations- og prioriteringsgrundlag for strategiske investeringer i innovation

INDHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	5
INTRODUKTION	7
1. INNOVATIV TRANSPORT, MILJØ OG BYUDVIKLING	13
1.1. Fra affald til ressource – mere effektiv udnyttelse af affald fra husholdninger, industri og byggeri	14
1.2. Blå arbejdspladser via grønne løsninger	18
1.3. En intelligent og grøn by med høj mobilitet	22
1.4. Klimatilpasning i byer – globale løsninger til klimarobuste og bæredygtige byer	26
2. INNOVATIV FØDEVAREPRODUKTION OG BIOØKONOMI	31
2.1. Intelligent, bæredygtig og effektiv planteproduktion	32
2.2. Fra planterest til højværdi	36
2.3. Ressourceeffektiv fødevareproduktion	40
2.4. Danmark som global leverandør af ernæringsrigtige og sundhedsfremmende fødevarer	43
3. INNOVATIVE SUNDHEDSLØSNINGER	47
3.1. Danmark som foretrukket land for tidlig klinisk afprøvning af ny medicin	48
3.2. Den selvhjulpne kroniker	52
3.3. Det effektive og sikre hospital	56



4. INNOVATIV PRODUKTION	61
4.1. Vandeffektiv industriel produktion	62
4.2. Farmaceutisk og bioteknologisk produktion – bedre, billigere og sikrere processer og produkter	65
4.3. Den intelligente fabrik	69
4.4. Avancerede materialer som grundlag for vækst og løsning af samfundsudfordringer	72
4.5. Made in Denmark – bæredygtig mode og tekstilproduktion	75
5. INNOVATIVE DIGITALE LØSNINGER	79
5.1. Et <i>Smart Society</i> baseret på udnyttelse af ”Big Data”	80
5.2. Digital læring – kompetencer til det 21. århundredes arbejdsmarked	84
6. INNOVATIVE ENERGILØSNINGER	89
6.1. Innovatorium til bygningsrenovering i verdensklasse	90
6.2. Industrialisering af offshore-vindkraft i størrelse XXXL	93
6.3. Integrerede energiløsninger – styr energien i byen intelligent og effektivt	96
INNO+-PROCESSEN	100
BIDRAGYDERE	102
OVERBLIK OVER INDSATSOMRÅDER	104





FORORD

Øget konkurrence, økonomisk tilbagegang, ressourceknapthed og klimaforandringer er eksempler på forandringer i det globale samfund, der påvirker det danske samfund.

Forandringerne stiller Danmark over for nye udfordringer, som kan skabe vanskelige dilemmaer, og over for nye muligheder, der kan føre til nye løsninger og nye leveveje i Danmark og globalt. I spændingsfeltet mellem udfordringer, dilemmaer og muligheder skal vi finde de nye idéer, vi skal leve af i fremtiden, og skabe det samfund vi ønsker.

Der er behov for et paradigmeskift i innovationspolitikken. De store investeringer i viden og uddannelse skal i højere grad end i dag omsættes til konkrete løsninger og produkter og dermed vækst og job i virksomhederne. Efterspørgslen efter løsninger på konkrete samfundsudfordringer skal fremover supplere den nuværende indsats og være en drivende innovationskraft. Det kræver nye samarbejdsformer og en mere helhedsorienteret tilgang.

Vi nyder global anerkendelse bl.a. for vores stærke forskningsmiljøer og stærke kompetencer inden for innovation og design. Vi skal skue ud i verden og bruge vores styrkepositioner til at sikre, at investeringerne i viden og uddannelse omsættes til nye, innovative løsninger på de globale udfordringer. Det er derfor ambitionen at etablere en ny type samfundspartnerskaber om innovation, der inden for tre til fem år kan levere konkrete resultater, som erhvervslivet kan skabe vækst og beskæftigelse på grundlag af. De nye samfundspartnerskaber skal accelerere innovationsindsatsen på områder, hvor vi har en solid videnbase og et stærkt erhvervsliv.

Alle udfordringer kan ikke løses på én gang. Vi skal derfor identificere og prioritere de samfundsudfordringer, som vi har mulighed for at løse, og hvor der er global

efterspørgsel efter nye løsninger. Med andre ord løsninger, der både gavner samfundsudviklingen og samfundsøkonomien.

På de følgende sider kan du læse INNO+-kataloget, der er et inspirations- og prioriteringsgrundlag for nye, intelligente investeringer i innovation. INNO+ udtrykker ikke regeringens politiske prioriteringer, men er resultatet af en omfattende kortlægnings- og dialogproces med tæt inddragelse af flere hundrede interessenter fra erhvervs-, lønmodtager- og interesseorganisationer, forskningsinstitutioner, uddannelsesinstitutioner, forskningsråd, GTS-institutter, innovationsnetværk, private fonde og kommunale, regionale og statslige myndigheder.

Et sådant bredt og involverende samarbejde på tværs af faggrænser og interesser er et nyt, kærkomment indspark til, hvordan Danmarks fremtidige innovationsindsatser skal formes.

Tak til de mange engagerede, der har bidraget energisk og konstruktivt til samtlige trin i udarbejdelsen af INNO+-kataloget.

God læselyst.



Morten Østergaard
Uddannelsesminister





INTRODUKTION

BAGGRUND FOR INNO+

Danmark er udfordret på global konkurrence, vækst og produktivitet. Der er behov for, at de offentlige investeringer i forskning, innovation og uddannelse i endnu højere grad omsættes i vækst, øget produktivitet og beskæftigelse i erhvervslivet. Danmark har et godt afsæt for at forfølge dette mål med et velfungerende innovationssystem, men der er behov for i højere grad at fokusere dele af den innovationspolitiske indsats mod løsninger af prioriterede samfundsudfordringer. Vi skal kunne skabe konkrete, innovative løsninger, som kan bidrage til at håndtere samfundsmæssige udfordringer i Danmark og i en verden under global omstilling – f.eks. løsninger inden for sundhed, miljø og effektiv udnyttelse af naturressourcer. Løsninger som samtidig kan bidrage til vækst, velfærd og beskæftigelse i Danmark.

I landene omkring os, men også i f.eks. USA og Asien, er der stort fokus på at fremme produktion og anvendelse af viden og at sikre styrket konkurrenceevne gennem innovation, uddannelse og videnuudveksling. Derfor må Danmark finde de udfordringsområder, hvor vi har et godt udgangspunkt for at kunne skabe nye, bedre løsninger og erhvervsmæssige succeser end vores

konkurrenter. Det er afgørende, at vi sætter ind på områder, hvor vi har gode forsknings- og erhvervsmæssige forudsætninger for at skabe løsninger, som kan gøre sig gældende i en global sammenhæng. Dette INNO+-katalog udpeger sådanne perspektivrige områder og skal fungere som et solidt grundlag for prioriteringen heraf i Danmark.

INNO+-kataloget er et resultat af den politiske aftale om fordeling af forskningsreserven i 2013, hvor det blev aftalt, at der skulle udarbejdes en innovationspolitisk pendant til prioriteringsgrundlaget FORSK2020. FORSK2020 udpeger perspektivrige områder for strategiske investeringer i forskning med afsæt i en række danske såvel som globale samfundsudfordringer og danske forsknings- og erhvervsmæssige styrker. Et innovationspolitisk prioriteringsgrundlag skal udpege perspektivrige områder for innovationsindsatser med afsæt i væsentlige samfundsudfordringer og særlige danske forudsætninger. Arbejdet i regeringens vækstteams har siden bekræftet, at et innovationspolitisk prioriteringsgrundlag med fordel kan fokuseres på områder, hvor Danmark har international konkurrencekraft.

AFTALE MELLEM REGERINGEN, ENHEDSLISTEN OG LIBERAL ALLIANCE OM FORDELING AF FORSKNINGSRESERVEN I 2013 AF 8. NOVEMBER 2012

"....[Der skal ske en] videreudvikling af grundlaget for prioritering i forsknings- og innovationspolitikken – FORSK2020. Der udvikles endvidere et lignende prioriteringsgrundlag for innovationspolitikken, som skal identificere konkrete og markante samfundsmæssige behov, erhvervsmæssige perspektiver og særlige danske forudsætninger for markante innovationspolitiske indsatser inden for".

FORMÅLET MED INNO+

I regeringens innovationsstrategi lægges der op til at anvende INNO+-kataloget som et videngrundlag for prioriteringen af fremtidige samfundspartnerskaber om innovation. På hvert af indsatsområderne i INNO+ vil det således være muligt at etablere et partnerskab, hvor både offentlige og private aktører arbejder sammen om løsningerne. Partnerskaberne skal ikke erstatte, men supplere de eksisterende forsknings- og innovationspolitiske virkemidler og ses i forlængelse af og bygge på erfaringer fra igangsatte pilotpartnerskaber og SPIR (Strategic Platform for Innovation and Research). Sigtet med INNO+ er samtidig, at det kan være inspirationsgrundlag for den fremadrettede innovationspolitiske indsats i bred forstand for innovationsaktører på alle niveauer f.eks. erhvervslivet, organisationer, uddannelsesinstitutioner, råd, fonde mv.

INNO+-PROCESSEN

INNO+-kataloget er udarbejdet i en bred og intens dialog med en lang række interessenter fra bl.a. branche og interesseorganisationer, ministerier, forskningsråd, universiteter og andre videregående uddannelsesinstitutioner, GTS-institutter samt klynge- og innovationsnetværksorganisationer.

Grundlaget for INNO+-kataloget

Indsatsområderne i kataloget er udarbejdet med afsæt i en række indspil fra interessenterne til perspektivrige INNO+-indsatsområder. Interessenterne har bidraget med knap 500 forslag til indsatsområder, deltaget i dialogmøder og workshops rundt om i landet i forbindelse med udvælgelsesprocessen samt været medforfattere på indholdet af de foreslåede indsatsområder. FORSK2020, anbefalingerne fra regeringens vækstteams og det kommende europæiske rammeprogram for forskning og innovation, Horizon 2020, er også et væsentligt grundlag for udvælgelsen og beskrivelsen af indsatsområder i INNO+-kataloget.

Udvælgelse af INNO+-indsatsområderne

Indsatsområderne i INNO+-kataloget skal afspejle konkrete og markante samfundsmæssige behov, erhvervsmæssige perspektiver og særlige danske forudsætninger. Udvælgelsen af områder til INNO+-kataloget er derfor sket på baggrund af en række principper. Det har ikke været et rigtigt krav, at indsatsområderne

lever op til alle syv principper, men de har fungeret som væsentlige pejlemærker for udvælgelsen.

Dialogen med interessenterne har med afsæt i principerne ført til, at nye emner løbende er kommet med i processen, og andre tilsvarende er taget ud f.eks. pga. manglende erhvervsmæssig interesse, allerede eksisterende indsatser eller manglende modenhed til igangsættelse som et innovationspartnerskab. Der har således været perspektivrige forslag til indsatsområder, som ikke har fundet vej til det endelige INNO+-katalog, men som sandsynligvis vil kunne modnes til på et senere tidspunkt at kunne blive et innovationspartnerskab. Det drejer sig f.eks. om emneområder som akvakultur, antibiotikaresistens og individualiseret diagnostik og medicinsk behandling.

På www.fivu.dk/innoplus findes de indkomne bidrag fra interessenterne samt yderligere information om INNO+. Desuden kan der bagerst i dette katalog findes mere information om bidragsyderne og en illustration af processen.

PEJLEMÆRKER FOR UDMØNTNING AF INNO+-INDSATSONOMRÅDERNE

Hvis Danmark skal indfri ambitionerne om at skabe nye løsninger med størst mulig effekt i samfundet, er der en række forhold, som bør indtænkes i udmøntningen af innovationsindsatsen. Forhold, hvis betydning er understreget i den løbende dialog med interessenterne i INNO+-processen.

Samfundspartnerskaber skal skabe effektive løsninger

Løsning af de store nationale og globale samfundsudfordringer vil ofte kræve, at mange såvel offentlige som private parter går sammen om større, sammenhængende indsatser i samfundspartnerskaber. Den offentlige eller private sektor kan f.eks. ikke løse miljø- eller energiforsyningsproblematikken hver for sig. Den skal løses i nationale og internationale samarbejder på tværs af forskningsdiscipliner, teknologiområder og sektorer og med inddragelse af en række aktører som brugere, kunder, virksomheder, viden- og uddannelsesinstitutioner samt myndigheder i form af stat, regioner og kommuner. Myndighederne er blandt andet tænkt med, da deres regulering på flere måder

PRINCIPPER FOR UDVÆLGELSE AF INNO+-INDSATSOMRÅDER

- Der skal være overbevisende argumenter for, at der er tale om en markant og gerne global samfundsudfordring eller -mulighed, som kan være drivkraft for vækst i Danmark.
- Indsatsområdet skal bygge på et efterspørgselstræk, som skal sikre, at de igangsatte innovations- og teknologiudviklingsprojekter bringes i konkret anvendelse i større skala på et nationalt og gerne globalt marked og dermed udmunder i konkrete samfundsforandringer og ikke mindst vækst.
- En strategisk innovationsinvestering i INNO+-indsatsområdet skal have en væsentlig effekt i forhold til vækst i Danmark på kort til mellemlangt sigt.
- Videnbaseret innovation og en offentligt initieret innovationsindsats er en mulig forudsætning for at realisere det opstillede mål og udnytte erhvervspotentialerne. "Offentlig innovationsindsats" skal forstås bredt og omfatter især paletten af innovationspolitiske virkemidler, men også offentlig regulering, offentlige indkøb, indsatser på viden- og uddannelsesinstitutionerne mv.
- Indsatsen skal så vidt muligt bygge på videnmæssige styrkepositioner.
- Indsatsen skal så vidt muligt bygge på erhvervsmæssige styrkepositioner.
- Indsatsen skal indebære tæt og forpligtende samarbejde mellem virksomheder, videninstitutioner og offentlige myndigheder – samt internationalt samarbejde i det omfang, det er relevant.

kan have innovationsdrivende effekter. F.eks. kan der være behov for at fjerne barrierer for innovation, men der kan også være tale om, at der opstilles nye kvalitative krav, som skaber behov for og ansporer til innovation. Partnerskaberne kan indeholde en mangfoldighed af aktiviteter og kan, hvor det er relevant, gøre brug af eksisterende forsknings- og innovations-virkemidler.

Medarbejderinvolvering, uddannelse og efteruddannelse

Det er mennesker, der i kraft af deres kompetencer,

samspil og samarbejde med andre er innovative og derigennem har væsentlig betydning for styrkelse af virksomhedernes konkurrencemæssige position. En forudsætning for, at medarbejdere i virksomhederne kan skabe effektive og innovative løsninger, er involvering, men også at de rette kompetencer er til stede i arbejdsstyrken. Uddannelse, forskning og entreprenørskab sikrer en stærk faglighed som afsæt for ideudvikling, nye løsninger og udviklingsmuligheder i virksomhederne. Hvor det er relevant, skal også studerende i spil som ressourcer i forhold til INNO+-indsatsområderne og bidrage til at styrke koblingen

mellem videninstitutioner og virksomheder. Ligesom INNO+-indsatsområderne vil kunne bidrage til uddannelserne og entreprenørskabsforløb, så kapaciteten til at finde nye løsninger øges.

Samarbejde på tværs af faggrænser og inddragelse af brugerne

Løsningen af en række samfundsudfordringer vil ofte have afsæt i teknologiudvikling. Det er i den forbindelse vigtigt ikke at fokusere snævert på teknologi. For at sikre at teknologiske løsninger ikke falder til jorden, men faktisk bliver omsat til kommerciel succes, er der behov for at blive bedre til at skabe sammenhængende løsninger, hvor f.eks. organisatorisk, processuel, systemisk og ledelsesmæssig innovation, brugerforståelse og design indtænkes fra starten af innovationsprocessen. Det er samtidig ofte i mødet mellem forskellige fagligheder og med brugerne, at der foregår innovation med markedspotentiale. Det er væsentligt at udnytte Danmarks eksisterende styrker i forhold til f.eks. designtænkning og styrker i forhold til på tværs af organisatoriske og faglige skel at arbejde sammen om at finde nye løsninger.

Internationalt samarbejde

På de færreste områder kan Danmark alene skabe den nødvendige viden og de innovative løsninger på de globale udfordringer. Vi må investere i samarbejde med de bedste forsknings- og videnmiljøer i udlandet, og danske virksomheder skal sikre internationale alliancepartnere og hele tiden opsøge nye markeder for at overleve. Det er samtidig afgørende at tænke i globale værdi- og vidennetværk og herved sikre, at uddannelse, forskning, erhvervsliv og markedsefterspørgsel mødes i en vekselvirkning. Samlende, åbne globale viden- og værdinetværk er vigtige, da investerede ressourcer ellers risikerer ikke at blive omsat til samfundsmæssigt relevante og kommercielt bæredygtige løsninger, der kan afsættes på nationale og globale markeder. De seks danske innovationscentre placeret rundt om i verden kan være et relevant instrument at indtænke i relation til videnhjemtagning og internationalt samarbejde om forskning og innovation på tværs af lande samt private og offentlige sektorer.

Løsningerne skal nå helt ud til kunderne, borgerne og samfundet

Det er væsentligt, at den innovative proces tænkes i sin helhed. På baggrund af ny viden og nye behov, kan virksomheder og medarbejdere skabe nye idéer og nye metoder. Derefter kan de testes, og løsningerne kan dokumenteres for at kunne commercialisere og transformere dem til en business case, der har potentiale for kunden, borgeren og samfundet. Endelig skal løsningen implementeres og bruges og på den måde udbredes til resten af samfundet og dermed skabe vækst og eksport for Danmark. Det er vigtigt, at implementering og udbredelse af løsningerne bredt i Danmark og – via eksport – i udlandet tænkes ind fra starten af innovationsprocessen. Her kan det f.eks. være relevant tidligt at have fokus på, om løsningerne er tilstrækkeligt fleksible til at kunne fungere i forskellige kulturelle sammenhænge og i fornødent omfang gør brug af internationale standarder.

Videnudveksling

Udbredelse er ikke kun relevant i relation til de udviklede løsninger. Det gælder også den viden, der er skabt i de forsknings- og udviklingsprocesser, som er et led i at skabe løsningerne. Det er væsentligt at indtænke, hvordan ny viden kan udveksles og udnyttes inden for og på tværs af erhvervsområder og offentlige sektorer. Den samfundsøkonomiske nytte af investeringer i forskning, innovation og uddannelse er direkte afhængig af effektiviteten, hvormed viden omsættes og nyttiggøres i samfundet.

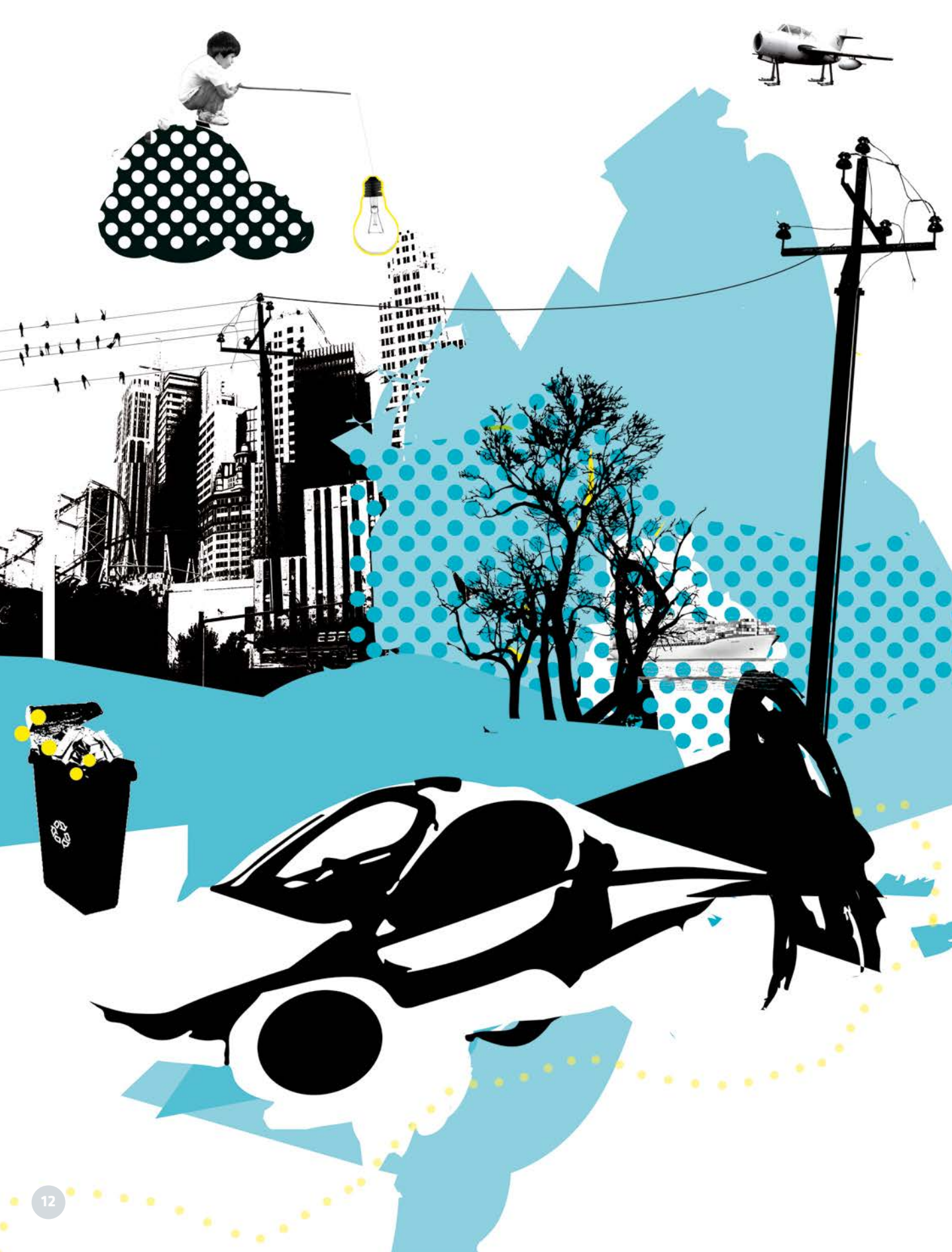
OM INNO+-KATALOGET

INNO+-kataloget indeholder seks tematiske hovedområder med en række underliggende indsatsområder – 21 områder i alt. I centrum for katalogets indsatsområder står beskrivelsen af konkrete målsætninger, som kræver forskelligartede forsknings- og innovationsaktiviteter i et bredt samarbejde på tværs af en række aktører. Sigtet med målsætningerne er at gøre innovationsindsatsen konkret og målorienteret. Det skal i videst muligt omfang være demonstreret, at der er skabt effektive og brugbare løsninger på et tre til femårigt sigte. For nogle af målsætningerne gør det sig gældende, er der eksplicit er reflekteret over, hvordan de udviklede løsninger kan nyttiggøres og udbredes inden for eller på tværs af sektorer. Det vil typisk

gøre sig gældende, hvor der er behov for, at offentlige myndigheder gør en aktiv indsats. På andre områder vil der være tale om, at løsningerne vil blive spredt via markedsmekanismerne, hvorfor der ikke her er angivet specifikke overvejelser om spredning af løsningerne. I forbindelse med udmøntningen af innovationsindsatsen kan der være behov for at tilpasse og konkretisere målsætningerne og innovationsbehovene i relation til den løbende og ofte hurtige udvikling på de enkelte tematiske områder.

De udvalgte INNO+-indsatsområder rummer stor forskellighed, men flertallet af INNO+-indsatsområderne tager afsæt i globale udfordringer som løftestang for at skabe eksport, vækst og beskæftigelse og samtidig bidrage til at skabe konkrete delløsninger på nogle af de store samfundsudfordringer. Der kan være tale om udfordringer i den offentlige sektor, som f.eks. sundhed, miljø og transport, eller udfordringer i den private sektor, f.eks. i forhold til effektiv og bæredygtig ressourceanvendelse. Enkelte områder tager i højere grad afsæt direkte i vækstmulighederne ved at accelerere teknologiudvikling på et erhvervsområde. Sådanne såkaldte "key enabling technologies" – som materiale-, nano- og bioteknologi samt informations- og kommunikationsteknologi (IKT) er eksempler på – er områder med stor betydning for danske produktionsvirksomheder og erhvervslivet i bred forstand, og teknologiudviklingen på disse felter kan efterfølgende bidrage til løsning af en række af de samfundsudfordringer, som indgår i de øvrige indsatsområder. Fælles for alle indsatsområderne er et markant samfundsøkonomisk potentiale.





1. INNOVATIV TRANSPORT, MILJØ OG BYUDVIKLING

Globalt voksende forbrug og transportbehov øger presset på naturressourcer, miljø, klima og mennesker. Udviklingen skaber behov for nye, økonomisk og miljømæssigt bæredygtige løsninger inden for ressourceudnyttelse, transportsystemer, klimatilpasning og byudvikling.

Danmark har gode forudsætninger for at skabe løsninger på udfordringerne og har en række forsknings- og erhvervsmæssige styrker inden for en række grønne teknologiområder. Der er potentiale for at udvikle internationalt efterspurgte løsninger, som kan bidrage til udvikling af bedre trafikafvikling i byerne, grønnere skibsfart samt mere klimarobuste byer og øget genanvendelse af affald.

Inden for hovedområdet *Innovativ transport, miljø og byudvikling* er der i INNO+-processen identificeret fire forslag til samfundspartner-skaber med deltagelse af virksomheder, videninstitutioner og myndigheder.

Et partnerskab med fokus på at gå *Fra affald til ressource – mere effektiv udnyttelse af affald fra husholdninger, industri og byggeri* skal skabe nye løsninger til øget genanvendelse af affaldsressourcer.

Et partnerskab om *Blå arbejdspladser via grønne løsninger* skal skabe nye skibstransportløsninger, der øger energieffektiviteten og reducerer skibenes påvirkning på miljø og klima.

Et partnerskab om *En intelligent og grøn by med høj mobilitet* skal skabe nye løsninger til brug for en bedre og mere grøn trafikafvikling i byerne – løsninger som sikrer høj mobilitet og effektive forsyningskæder samt mindsker luftforurening, støj og antallet af ulykker.

Et partnerskab om *Klimatilpasning i byer – globale løsninger til klimarobuste og bæredygtige byer* skal skabe sammenhængende og omkostningseffektive løsninger til klimatilpasning i byer og bidrage til at sikre en klimarobust og bæredygtig byudvikling.



1.1 FRA AFFALD TIL RESSOURCE – MERE EFFEKTIV UDNYTTELSE AF AFFALD FRA HUSHOLDNINGER, INDUSTRI OG BYGGERI

RESUMÉ

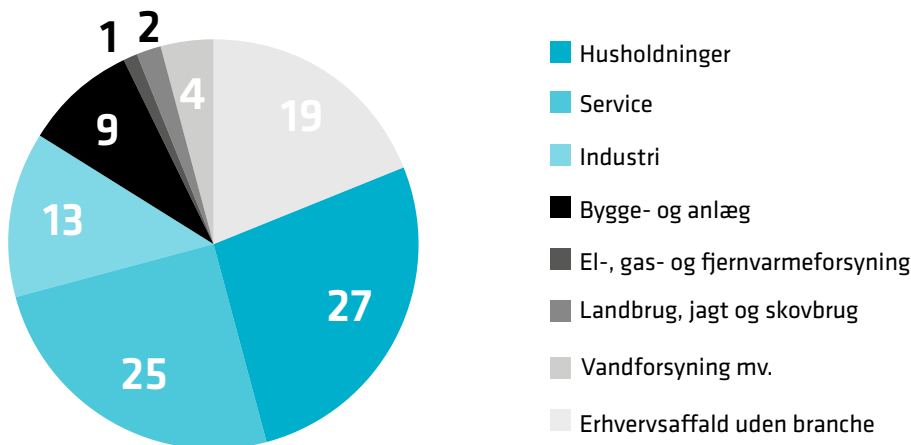
Stigende råvarepriser, øget befolkningstæthed og voksende affaldsmængder har medført øget fokus på genanvendelse og ressourcer. Nye teknologier giver mulighed for at genanvende affald mere effektivt og udnytte det som ressource frem for blot at se det som et spildprodukt. Et partnerskab skal forbedre genanvendelsen af vigtige affaldsressourcer (husholdningsaffald, byggeaffald og industriaffald) ved i testkommuner at demonstrere en række eksportorienterede løsninger, som kan understøtte konkurrencekraft og beskæftigelse i danske virksomheder.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Effektiv ressourceudnyttelse er kommet højt på den globale dagsorden. Stigende knaphed på uorganiske råstoffer som f.eks. metaller og fosfor skaber teknologiske og politiske udfordringer og har allerede været genstand for politiske og økonomiske konflikter. Samtidig vokser affaldsmængden og skaber store miljø- og sundhedsmæssige problemer globalt, herunder for store vækstøkonomier i Asien, Latinamerika og Afrika.

Også i Danmark er der gode grunde til at øge omfanget, effektiviteten og kvaliteten, når det gælder genanvendelse og nyttiggørelse af ressourcerne. Hvis Danmark kan tilvejebringe de muligheder og teknologier, som gør en omkostningseffektiv overgang fra forbrænding til øget genanvendelse af materialerne mulig, kan danske virksomheder være med til at levere nationalt og globalt efterspurgte løsninger.

Danskernes samlede direkte materialeforbrug er i alt 110 mio. ton om året, dvs. ca. 20 ton pr. indbygger. 14 mio. ton endte som affald i 2009. En betydelig mængde værdifulde materialer og råstoffer, der rentabelt kunne recirkuleres, ender fortsat i affaldsforbrændingsanlæg eller på lossepladsen. En del af den genanvendelse, der finder sted i dag, udnytter kun ressourceværdien og innova-



Kilde: Miljøministeriets affaldsstatistik 2011

tionspotentialt i affaldet i ringe grad. Hvis Danmark evner at kombinere en omkostningseffektiv omstilling af affaldsbehandlingen med udviklingen af nye løsninger, er der mulighed for at understøtte eksporten og fremme konkurrenceevnen på nye internationale markeder. Mange af barriererne for bedre genanvendelse skyldes, at de kasserede produkter og materialer er dårligt forberedte til genanvendelse. I nogle tilfælde indeholder de f.eks. problematiske kemiske stoffer, så recirkulering ikke er mulig. I andre tilfælde betyder den eksisterende infrastruktur relateret til indsamling og sortering af affaldet, at det efterfølgende er vanskeligt at genanvende materialerne i affaldet. Specifikt for affaldssektoren er det en særlig udfordring for innovationen, at den i vidt omfang foregår i kommunalt regi, hvor der først og fremmest er fokus på at løse affaldsrelaterede opgaver i et kommunalt perspektiv, mens de muligheder, der er for at skabe nye løsninger til det globale marked, ikke er en selvstændigt prioriteret opgave.

Mulighederne ligger i at skabe sammenhængende løsninger, som omfatter hele vejen fra produktion til genanvendelse. Producenterne skal designe produkterne, så de er forberedte på genanvendelse, samtidigt med at de øver sig på at bruge genanvendte materialer. Forbrugerne skal prioritere holdbarhed, kvalitet og vedligeholdelse.

Endelig skal affaldssektoren blive bedre til at finde ressourcerne i affaldet, frem for primært at hjælpe forbrugere med at slippe lettest muligt af med affaldet.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er i to til tre foregangskommuner at skabe nye, synlige og afprøvede løsninger, der understøtter udviklingen af et mere ressourceeffektivt samfund – en cirkulær økonomi. Konkret skal der fokus på inden for fem år at øge genanvendelsen af ressourcer fra tre vigtige affaldsressourcer:

- For husholdningsaffald er målet at sikre en høj kvalitet og udnyttelse i genanvendelsen af plast (50 procent), papir/pap (70 procent), metal (70 procent) og bioaffald (50 procent)
- For industriaffald skal 75 procent genanvendes
- For bygge- og anlægsaffald skal en høj, intelligent genanvendelse på over 90 procent sikres. Samtidig skal PCB-forurenet byggeaffald håndteres miljømæssigt og økonomisk forsvarligt.

Specielt målsætningerne for husholdningerne indebærer, at en væsentligt mindre andel skal brændes, idet 22 procent genanvendes i dag, mens 75 procent brændes. Innovative løsninger kan efterfølgende udbredes på tværs af landet.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

Der er behov for at genanvende materialeressourcerne i affaldet, inden man genindvinder energiressourcerne. Dette kræver en grundlæggende omstilling af den danske affaldssektor. Det handler ikke kun om at udvikle de tekniske løsninger til genanvendelsen, men også om at sikre bedre indsamlings- og sorteringsmetoder samt sikre en optimal håndtering af den eksisterende forbrændingskapacitet. Konkret kan der peges på nedenstående behov.

Indsamling og sortering. Der skal udvikles og demonstreres løsninger på udfordringer ved den kemiske sammensætning af materialer og de problematiske stoffer heri, som begrænser genanvendelse. Det skal udvikles og afprøves, hvor og hvordan man bedst indretter nogle samlede systemer eller processer, der sikrer den størst mulige genanvendelse af materialeressourcerne. Det gælder også kildesortering og teknologier til udsortering og separering, indsamlingsordninger, genbrugspladser, brug af skatter og afgifter samt samfundsøkonomiske opgørelser. Der skal udvikles og demonstreres løsninger, der sikrer, at borgere og virksomheder indsamler og sorterer affald korrekt.

Ressourceoptimering og affaldsforebyggelse i virksomheder inden for industri og byggeri. Der er behov for, at produkter redesignes, så råvare- og energiforbrug reduceres, og indhold af problematiske stoffer undgås. Produktionen i hele dens forløb og gennem alle produktionskæderne skal ressourceoptimeres, bl.a. skal forbedrede typer genanvendelse fremmes. Virksomhedernes mulighed for at løfte denne innovationsindsats vil blive styrket, hvis den foregår i dialog med affaldsbehandlere og i samspil med innovationen inden for affaldssektoren. Samtidig er der behov for, at virksomhederne kan inddrage ny viden om materialer og knappe ressourcer fra forskningsverdenen.

Nye forretningsmodeller der understøtter en cirkulær økonomi. Der er behov for udvikling og implementering af innovative grønne forretningsmodeller, der i højere grad kan understøtte sammenhængen mellem øget ressourceeffektivitet og forbedret konkurrenceevne i erhvervslivet. Virksomhederne kan i samspil med affaldsbehandlere, myndigheder og borgerrepræsen-

tanter udvikle og efterprøve nye modeller f.eks. salg, ejerskab og returnering af produkter med fokus på forbedret genanvendelse af ressourcer. Dialogen mellem offentlige og private aktører kan forbedre balancen mellem udbud og efterspørgsel, hvilket virksomhederne kan drage nytte af, når forretningsmodellen skal fastlægges eller udvikles.

Bedre genanvendelse gennem bedre viden. Der skal udvikles og afprøves løsninger til håndtering af affald, herunder nye metoder og teknikker til at oparbejde ressourcerne fra affaldet og anvende rest- og affaldsprodukter. Genanvendelse og genbrug af mineraler og metaller, især sjældne og ressourceknappe, kræver særlig opmærksomhed og udvikling af nye tekniske og biologiske metoder til energieffektiv indvinding.

Omlægning af infrastruktur og anlæg på affaldsområdet. Den eksisterende infrastruktur på affaldsområdet skal udvikles og afprøves på relevante områder, så den understøtter en cirkulær økonomi. I løsningen skal eksisterende forbrændingskapacitet og nye anlægsinvesteringer integreres i et samfund, som bedre udnytter materialeressourcerne. Samtidig skal løsningen tage højde for en samfundsmæssigt omkostningseffektiv fordeling af kapaciteten, hvorved overkapacitet og dobbeltarbejde undgås, og storskalafordele kan realiseres.

Modernisering af reguleringen, så den understøtter en cirkulær økonomi. Regulering i forhold til politiske målsætninger på henholdsvis lokalt, nationalt og europæisk niveau skal gennemgås og udvikles, så den målrettet understøtter ressourceeffektivisering, genanvendelse, recirkulering og opgradering. Det kræver en koordineret indsats og dialog samt samarbejde på tværs af myndigheder og deres forvaltninger.

Om partnerskabet. Når det kommer til affald, har det offentlige altid haft serveretten. For at realisere målsætningerne i partnerskabet er der derfor behov for at inddrage de offentlige myndigheder i partnerskabet. Foruden to til tre foregangskommuner skal man også inddrage affaldsbehandlere, virksomheder, forskningsinstitutioner, brugerrepræsentanter samt de nationale myndigheder. Det kan bidrage til at skabe det rette grundlag for affaldsforebyggelses- og ressourcestrategier.

FORUDSÆTNINGER

Danmark har forudsætninger for at blive en central spiller, når det handler om innovative løsninger på ressource- og affaldsområdet. Allerede i dag arbejdes der på flere niveauer med udvikling og implementering af innovative grønne forretningsmodeller, der kan understøtte sammenhængen mellem øget ressourceeffektivitet og forbedret konkurrenceevne i erhvervslivet. Der er således også sat fokus på området fra både regeringens vækstteam for vand, bio og miljøløsninger og i regeringens efterfølgende vækstplan.

Danmark har opnået gode resultater med affaldsbehandling i forhold til at sikre et minimum af deponi, og landet er blandt de bedste OECD-lande til at håndtere og genanvende ressourcerne i affald særligt i forhold til indsamling og genanvendelse af specifikke affaldsfraktioner og projektering af affaldsforbrændingsanlæg.

Det danske offentlige system er vant til at samarbejde med private aktører om fælles løsninger, og der er tradition for brugerinddragelse og designtænkning, som bidrager til en god implementering af løsningerne. Der er samtidig et forskningsmæssigt stærkt fundament for at anvende teknologier inden for restproduktumdannelse, og der er en stærk basis for at udvikle nye processer til en cirkulær produktion (vugge til vugge) i modsætning til en traditionel lineær produktion, hvor man producerer affald.

I forhold til en ressourceeffektiv produktion har danske virksomheder gennem en årrække udviklet kompetencer, som stiller dem godt på markedet for *business-to-business* løsninger inden for maskinindustrien og rådgivning med fokus på ressourceeffektivisering i relation til energi, vand, næringsstoffer, biomasse, mineraler, metaller og halvfabrikata.

Efter energiområdet er affaldshåndtering det største grønne erhvervsområde i Danmark med en omsætning på 55 mia. kr. i 2010 og en eksport, som er steget med mere end 30 procent fra 2006 til 2011, hvor den udgjorde tæt ved 20 procent af den grønne danske eksport.

EFFEKTER OG POTENTIALER

De udviklede løsninger vil ved efterfølgende udbredelse kunne få effekter såvel i Danmark som i udlandet. Det forventes, at der udvikles og demonstreres nye danske affalds-, genanvendelses- og ressourceløsninger, der kan patenteres og eksporteres. Indsatsen vil også kunne bidrage til en omkostningseffektiv overgang til øget ressourceeffektivitet og mere genanvendelse med mindre og bedre forbrænding. Det kan bl.a. skabe gevinster for de virksomheder, som opnår en mere effektiv ressourceudnyttelse.

Danske virksomheder vil kunne eksportere knowhow og løsninger inden for ressourceeffektivitet, indsamling, genanvendelse og sortering samt afsætte genanvendte materialer. Grøn viden og teknologi efterspørges i stigende grad globalt, og lande som Kina, USA og Sydkorea har allerede foretaget massive investeringer på området.

De udviklede løsninger vil også kunne bidrage til at reducere affaldsmængderne og forbedre samfundets anvendelse af affaldsstrømme i produktionen af nye produkter samt nedbringe udgifterne til affaldsbehandling, arealbehovet til deponering og udgifterne til sikring af deponier. Det vil endvidere kunne give højere kvalitet i genanvendelsen og dermed højere værdi og bedre afsætningsmuligheder for genanvendte materialer.

Endelig vil indsatsen kunne bidrage til, at dansk produktion kan reducere trækket på naturressourcerne og afhængigheden af råstoffer fra udlandet.



1.2 BLÅ ARBEJDSPLADSER VIA GRØNNE LØSNINGER

RESUMÉ

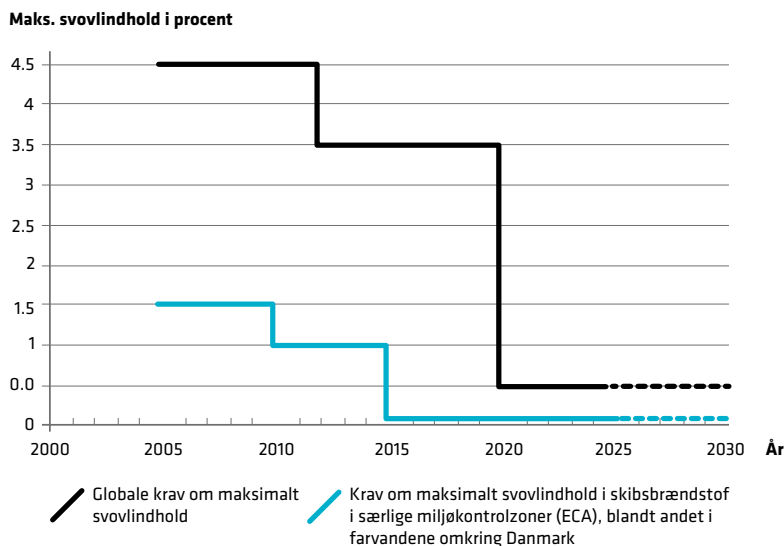
Med en stor international handel tværs over havene påvirker skibstransporten miljø og klima, og stadig stigende krav til energi- og miljøeffektivisering stiller skibstransporten over for en grøn omstilling. Et partnerskab skal udvikle globalt konkurrencedygtige løsninger, der markant reducerer udledningen af CO₂, svovl- og kvælstofoxider samt undervandsstøj fra skibe. Sigtet er på samme tid at styrke Danmarks konkurrenceevne og førerposition på klima- og miljøområdet samt bidrage med konkrete løsninger på globale maritime udfordringer.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

På fire hovedområder er der væsentlige og i vid udstrækning sammenhængende klima- og miljøudfordringer for den globale skibstransport. Det drejer sig om reduktion af udledning af drivhusgasser (primært CO₂), svovloxider (SOx), kvælstofoxider (NOx) og undervandsstøj.

Udfordringerne ved skibsfartens klima- og miljøpåvirkning er afspejlet i regeringens vækstplan for Det Blå Danmark, hvor visionen er, at "*grønne løsninger er fremtiden for Det Blå Danmark*". Udfordringerne kommer også til udtryk hos den Internationale Søfartsorganisation, IMO, som løbende strammer reguleringskravene til skibserhvervet. For at skibstransporten som erhverv kan udvikle sig og imødekomme reguleringskravene samt kommercielle krav, må den derfor skabe nye grønne løsninger.

Som led i IMO-arbejdet er der en international aftale om energieffektivisering af nye skibe med 30 procent pr. transporteret enhed frem til 2025. Effektiviseringen skal kunne dokumenteres allerede i skibets designfase. Da nye skibe er mere energieffektive end gamle, lægges i IMO et markeds-mæssigt pres på at udvikle og forbedre de eksisterende skibes energieffektivitet, hvilket giver markedsmuligheder for energieffektivt udstyr og energibesparende processer.



Kilde: Danmark i arbejde, Regeringens vækstplan for Det Blå Danmark, 2012

I det fælleseuropæiske maritime samarbejde om forbedelsen af det kommende store EU-forskningsprogram Horizon 2020 arbejdes der med at opstille reduktionsmål inden for de fire områder. Der er allerede trådt regionale samarbejder i kraft, som fra 2015 og fremefter sætter særligt skrappe regler for udledninger af svovl- og kvælstofoxider. For nordeuropæiske farvande gælder det for svovl, mens det er udvidet med kvælstof for farvande ud for det nord-amerikanske kontinent. Flere regionale områder er på vej med samme krav.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er at udvikle løsninger, som demonstrerer, at det er muligt frem mod 2020 for fremtidens skibe at realisere følgende:

- CO₂-udledningen pr. transportenhed skal reduceres med mindst 30 procent i forhold til 2008-niveau. Målet er et mindstemål, og der skal sigtes mod at nå en CO₂-reduktion på op i mod 50 procent
- NO_x - og SO₂-udledningen skal reduceres med 80 procent i forhold til dagens standard
- Støjen fra skibspjeller skal reduceres med 3 dB i forhold til dagens standard.

Mulige, endnu skrappe krav, som kan blive stillet i emissionskontrolområderne, skal også indgå som reduktionsmål for partnerskabet, så danske skibe kan imødekomme fremtidige krav fra IMO.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

Med udgangspunkt i miljø- og energieffektivisering af skibsfarten kan de mest essentielle forsknings- og innovationsbehov inddeles i de tre områder: energieffektive skibe, energieffektiv drift og dokumentation. Indsatser på disse tre områder kan hver især bidrage til at styrke erhvervslivets konkurrencekraft såvel som danske myndigheders muligheder for at påvirke den internationale regulering i en mere klima- og miljøvenlig retning. Det er væsentligt, at uddannelse og efteruddannelse indtænkes i indsatsen, så de maritime erhverv sikres en fortsat tilgang af personer med den viden og ekspertise, som kræves for, at den beskrevne udvikling kan realiseres og videreføres også på lidt længere sigt. Konkret kan der peges på nedenstående eksempler på væsentlige forsknings- og innovationsbehov.

Udvikling af retrofits (opgraderinger) til eksisterende skibe.
Her kan f.eks. nævnes turboladere, propellere og udskift-

ning af bulbe (del af forstavnen) på skibe, hvor udvikling af nye løsninger kan være med til at reducere energiforbruget.

Udvikling af designs til brug af batterier og brændsels-celler i færgetrafikken. Færgefart er kendetegnet ved et varieret behov for energi til fremdrift. Der kan opnås besparelser ved at køre med en jævn belastning af motorerne og anvende batterier, således at der, alt efter fremdriftsbehov, lagres energi i/bruges energi herfra. Hertil kommer mulighed for opladning med landstrøm og dermed kobling til energisystemet.

Alternative brændstoffer. Især de nye svovlregler med deraf følgende stigninger i brændstofudgifter nødvendiggør udvikling og ibrugtagning af røggasrensningsudstyr og alternative brændstoffer som f.eks. biobrændstoffer, LNG og metanol.

Letvægtsmaterialer til maritimt brug, herunder til skrog og overbygninger. Letvægtskonstruktioner sigter på at nedsætte skibenes vægt og giver dermed mulighed for at laste mere gods og flere passagerer og/eller nedsætte energiforbruget. Der kan således være betydelige driftsøkonomiske og miljømæssige fordele ved lettere skibe. Imidlertid skal en række tekniske forhold, herunder brandsikkerhed, afklares.

Udvikling af forretningsmodel for Northern Sea Route. I takt med isens afsmeltning forventes vinduet for søtransport gennem Nordøstpassagen (Northern Sea Route) at blive større, hvilket skaber et potentiale for besparelser i brændstofforbruget ved transport mellem Asien og Europa. Samtidig gør helt specielle forhold sig gældende for sejlads på denne rute, herunder isforstærkning af skrog og fremdriftssystemer, isbryderassistance og inddragelse af en lang række myndigheder med deraf følgende ansøgninger om tilladelser mv. Der er også behov for udvikling af rammebetingelser, der vil skabe sikkerhed omkring forretningsmæssige forhold, ligesom det forretningsmæssige potentiale i udvikling af forskellige transportkæder skal undersøges.

Udvikling af metoder/programmer til optimering af brændstofforbruget. Rederierne foretager en lang række registreringer af data som forbrug af brændstof, strøm- og vejrforhold, fart, belastninger, energiproduktion, brug af pumper og kølesystemer samt vurdering af begroin-

gen af skrog og propellere etc., som skal ses i forhold til den transporterede last. Disse data kan benyttes til optimering af skibets drift. Men der er behov for at udvikle systemer til – såvel som en operationaliseret indsamling af – data, ligesom det skal sikres, at der findes medarbejdere med de rette kompetencer til opgaven.

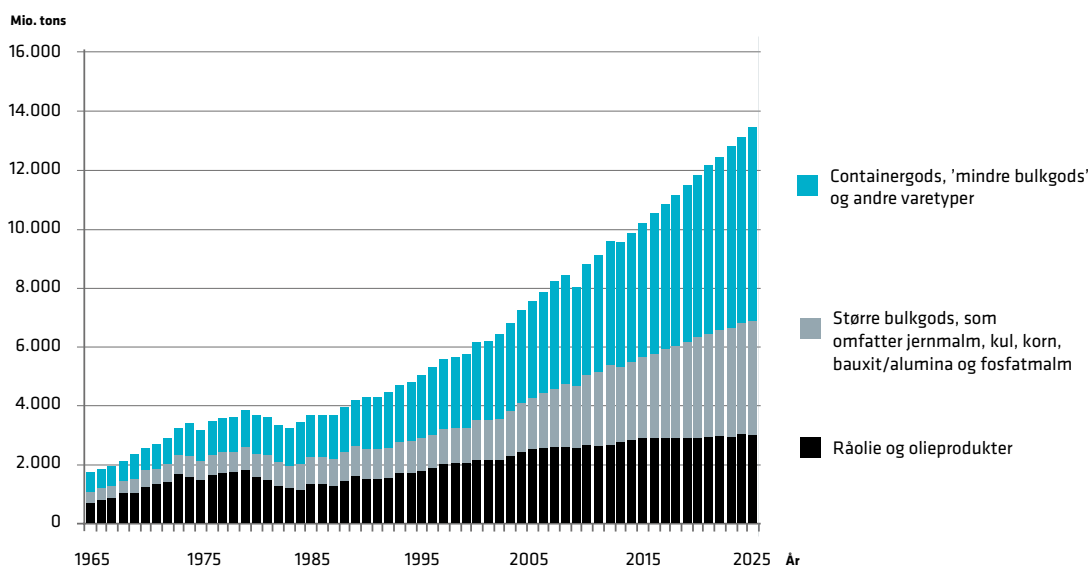
Simuleringsprogrammer til fastlæggelse af nødvendig fremdrivningseffekt i dårligt vejr. En vej til at mindske skibenes energiforbrug er at reducere den installerede fremdrivningseffekt (motorkraft). Samtidig er det vigtigt, at skibene har tilstrækkelig fremdrivningseffekt til også at kunne sejle i hårdt vejr. Derfor er der behov for udvikling af simuleringsprogrammer, som gør det muligt at energibesparelser kan opnås, samtidig med at der er tilstrækkelig fremdrivningseffekt til at sejle i hårdt vejr.

Beslutningssystem for retrofitting (opgradering) af skibe med forbedrede systemer og processer. Der er behov for udvikling af et internationalt accepteret målesystem, som kan dokumentere, hvilke reelle besparelser – sammenholdt med leverandørers oplyste forbedringsprocenter – der kan opnås via anskaffelse af nye, forbedrede systemer og processer. Der er en vis kobling til innovationsbehovet for udvikling af metoder/programmer til optimering af brændstofforbruget. Beslutningssystemet skal omfatte driftsmæssige forhold, herunder besætningens kompetencer samt tekniske og økonomiske/finansieringsmæssige forhold mv. Der skal samtidig udvikles modeller, hvor besparelsen i brændstofforbruget bruges til at tilbagebetale investeringen.

Om partnerskabet. Samarbejdet i partnerskabet vil omfatte universiteter, maritime uddannelsesinstitutioner, GTS-institutter, myndigheder, udstyrs- og designvirksomheder, værfter samt rederiernes skibe og forskningsskibe. Uddannelse og efteruddannelse kan indtænkes i partnerskabet, så det maritime erhvervsikres en fortsat tilgang af personer med den viden og ekspertise, som kræves for, at de beskrevne målsætninger kan realiseres. Sydkorea og Kina er store skibsbyggnationer, og de danske innovationscentre i Shanghai og Seoul kan være med til at fremme samarbejdet mellem de danske og asiatiske virksomheder, uddannelses- og forskningsinstitutioner samt myndigheder.

FORUDSÆTNINGER

Danmark har globale styrkepositioner på det tekniske og det kommercielle område, som tilbyder en bred palet



Kilde: MSR-Consult og Clarks on Research

af ydelser, produkter og kompetencer. En lang række maritime virksomheder indgår i dag i samarbejder om nye produkter, herunder i et veludbygget samspil med rederierhvervet, hvor danske skibe ofte benyttes som "testlaboratorier". Dette er med til at stimulere udviklingen af ny teknologi og kan i en vis udstrækning kompensere for, at der ikke er større danske nybygningsværfter tilbage til den internationale handelsflåde.

På myndighedssiden er der allerede et godt samspil mellem de maritime industrier, rederierhvervet og de offentlige myndigheder, herunder Søfartsstyrelsen og Miljøstyrelsen, omkring den internationale regeludvikling og den vigtige balance mellem på den ene side nye krav, der skal gøre skibsfarten mere grøn, og konkurrenceevnehensyn på den anden side. Denne situation har medført, at Danmark altid har stået stærkt i de internationale forhandlingsfora, eksempelvis i IMO og i EU-regi, hvilket har været til gavn for såvel myndighederne som det maritime erhverv.

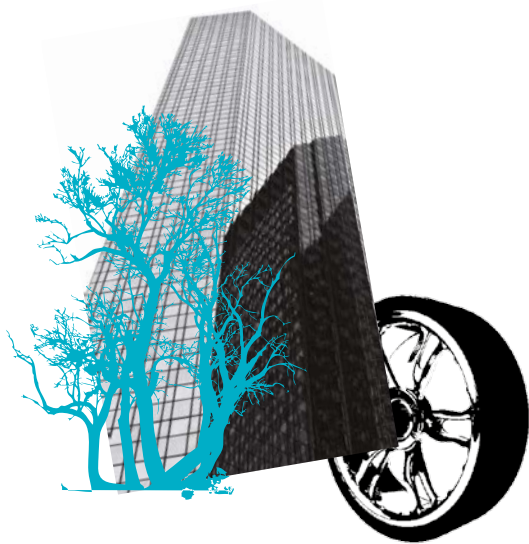
Danmark har en styrkeposition på det maritime område inden for rederidrift, maritim industri, herunder underleverandørvirksomheder af skibsudstyr, værfter samt den maritime del af undervisningssektoren. Denne styrkeposition har imidlertid været udfordret igennem

en del år som følge af lukningen af de helt store danske skibsværfter. Dette har haft en negativ indflydelse på undervisningssektoren, men flere universiteter har nu skabt nye strukturer med sigte på at styrke den maritime forskning og undervisning. Dertil kommer, at maskinmesterskolerne og de maritime centre på professionshøjskoleniveau har et voksende samarbejde med universiteter og maritime virksomheder, f.eks. i forbindelse med udvikling af videreuddannelsesmuligheder for maritime professionsbachelorere.

EFFEKTER OG POTENTIALER

En indsats på området skal være med til at udvikle Danmarks konkurrencekraft og dermed jobskabelse, eksport og værditilvækst. Størstedelen af indsatsen vil rette sig mod det globale marked. Indsatsen vil i kombination med Danmarks stærke rederierhverv, underleverandørinddistri og danske myndigheder kunne forstærke Danmarks internationale konkurrenceevne og førerposition på klima- og miljøområdet.

De opstillede reduktionsmål er minimumsmål og skal bidrage til, at Danmark til stadighed sigter mod de bedste tekniske løsninger, så danske virksomheder fortsat kan tilbyde verdensførende maritime ydelser og teknologier, som opfylder reguleringsmæssige og kommercielle krav.



1.3 EN INTELLIGENT OG GRØN BY MED HØJ MOBILITET

RESUMÉ

Verdens storbyer vokser hastigt, hvilket belaster miljøet og skaber en række gener for byernes beboere. Et partnerskab skal skabe en intelligent og grøn by med høj mobilitet samt effektive forsyningskæder ved at udvikle og implementere en række innovative løsninger baseret på intelligente transportsystemer (ITS) og grønne teknologier, der kan reducere trængsel, støj, CO₂-udledning og luftforurening. Det skal være attraktivt for borgere og virksomheder at bosætte sig i fremtidens byer, og der skal skabes konkurrencedygtige løsninger, der kan øge eksporten af ITS, miljøteknologi og grøn transportteknologi.

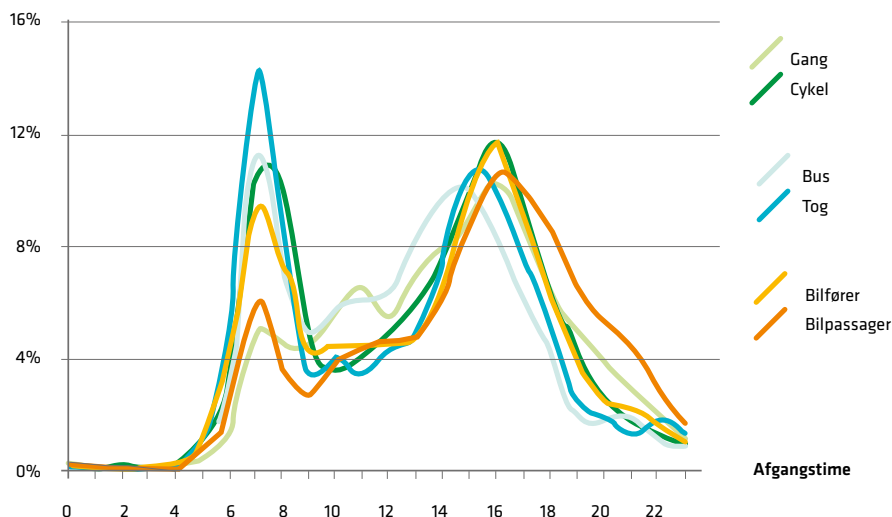
UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

I dag bor over halvdelen af verdens befolkning i byer, og tallet forventes at stige væsentligt i de kommende år. Urbanisering er således en global udfordring, der rummer nye muligheder, men som også lægger pres på byområder og medfører problemer med blandt andet trængsel, støj og forurening. Verdens store byer leder derfor efter innovationer, som kan løse disse problemer.

Spildtid under transport er dyrt for samfundet både produktivits- og miljømæssigt. Trafiktrængsel på vejnettet i hovedstadsområdet og i andre store byer er et problem, og Europa-Kommissionen har vurderet, at omkostningerne ved trængsel årligt koster det danske samfund 11 mia. kr. (0,7 procent af BNP). I transportsektoren er det også en stor udfordring at bidrage til at nå regeringens målsætninger om at reducere CO₂-udledning med 40 procent i 2020 i forhold til niveauet i 1990, samt at transportsektoren bliver forsynet med 100 procent vedvarende energi i 2050.

Ud fra et sundhedsmæssigt perspektiv er det desuden vigtigt at få begrænset støjgener fra trafikken og luftforurening, da disse er nogle af de væsentligste, kendte forureningskilder til sygdom og tabte leveår i den industrialiserede del af verden. I Danmark er næsten 800.000 boliger belastet med støj over grænseværdien for vejstøj, og i den nationale vejstøjsstrategi fra 2003 blev det vur-

Andel af dagens ture pr. transportmiddel



Kilde: DTU Transport, notat "Vejtrængsel - Hvor, hvornår, hvor meget", 2012

deret, at 200-500 danskere årligt dør for tidligt af hjertesygdom som følge af vejstøj. Når det gælder indsatsen for ren luft, er Danmark nået langt, men koncentrationen af fine partikler (PM_{2,5}) er fortsat dobbelt så høj som WHO's anbefalinger, og det er stadig en udfordring for Danmark at overholde det nationale loft for udledning af kvælstofoxider (NO_x). Det er estimeret, at luftforurening hvert år koster 3.000 for tidlige dødsfald i Danmark.

Gennem en indsats, der har fokus på at udvikle og implementere innovative løsninger inden for ITS og grøn teknologi, er der mulighed for at skabe en intelligent og grøn storby, hvor spildtid i trafikken, luftforurening og støj er minimal. Byen skal samtidig sikres en høj grad af mobilitet og være et attraktivt sted for både borgere og virksomheder at bosætte sig. En intelligent og grøn by med høj mobilitet og effektive forsyningskæder er desuden et vigtigt konkurrenceparameter i forhold til at tiltrække internationale virksomheder.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er inden for en periode på tre til fem år i en dansk storby, der skal fungere som demonstratorium for innovationsindsatsen, at demonstrere

- at det er muligt at reducere trængslen i trafikken: væsentligt
- at der kan udvikles nye løsninger, der kan bidrage til at reducere CO₂-udledningen yderligere
- at det er muligt at reducere NO_x-udledningen og partikelforureningen yderligere, så det sikres, at luftkvaliteten overholder EU's grænseværdier (NO_x, partikler, PAH)
- at det er muligt yderligere at reducere trafikstøjen med mindst syv til ni dB i støjbelastede områder.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

Realisering af målsætningen kræver en innovationsindsats, der kan udvikle nye løsninger baseret på it og grønne transportteknologier samt miljøteknologiske

løsninger, som kan reducere støj og luftforurening. Det er også nødvendigt, at indsatsen fremmer bæredygtig transportadfærd, og at den inddrager reguleringsmæssige aspekter.

It-baserede transportløsninger. Der er behov for nye ITS-løsninger, som gennem anvendelsen af informations- og kommunikationsteknologi (IKT) kan bidrage til at sikre en bedre trafikafvikling og mindre kødannelse, f.eks. ved en bedre tidsmæssig fordeling af trafikken og fordeling på transportmidler. I Danmark og en række andre lande findes der forskellige it-baserede løsninger, herunder GPS-baserede navigationsanlæg, flådestyrings-systemer og ITS i form af skilte med køvarsling. Der er imidlertid behov for at etablere et fælles datagrundlag, udvikle nye mobile ITS-løsninger samt udvikle realtids-baserede løsninger, der kan give dynamisk information til trafikanter på tværs af transportformer. Mulige it-mæssige udviklingsområder tæller f.eks. et responsivt transport- og infrastruktursystem, der ved at monitorere og stille data til rådighed for brugerne kan skabe en bedre kapacitetsudnyttelse, mere miljøvenlig systemanvendelse samt individualiserede og optimerede informationsstrømme. Desuden kan ITS kobles med roadpricing og zonerings. En teknologisk løsningsmodel for roadpricing, f.eks. GPS-baseret, vil kunne nedsætte omfanget af biler i områder på tidspunkter med høj trængsel. Det vil lokalt føre til en reduktion af biltrafikkens miljøbelastning i form af støj og luftforurening. For at kunne forstå og agere på komplekse fremkommelighedsproblemer kan der endvidere gøres brug af pilotløse luftfartøjer (droner) til at skabe et trafikalt realtidsoverblik for et større geografisk område. Et fjerde udviklingsområde kunne være udvikling af mobile løsninger til at booke og lokalisere delebiler (delebiler, delecykler, mv.), oplade el-cykler i forbindelse med offentlig transport og ruteoptimering for cykler i kombination med offentlig transport.

Grønne transportteknologier. Der er behov for at sætte fokus på anvendelsen af grønne transportteknologier i køretøjer for at kunne reducere udledningen af CO₂, kvælstofoxid og partikler. For at sikre effektive forsyningskæder er der endvidere behov for at rette søgelyset mod at udvikle og anvende innovative logistikløsninger, der kan fremme en miljøvenlig transport af varer og gods til og fra byen. En væsentlig forudsætning for udbredelse

af nye, grønne, energieffektive teknologier og alternative drivmidler i transportsektoren er, at der bliver skabt erfaringer med afprøvning af disse. Gennem konkrete forsøgsprojekter med grønne teknologier, der tænkes sammen med indsatsens ITS-baserede løsninger, kan der skabes grobund for en efterfølgende, bredere indfasning i resten af samfundet. Eksempler på udviklingsområder, hvor sådanne teknologier kan afprøves i testbyen, kan være elektrificering af special- og arbejdskøretøjer i byen. En lang række special- og arbejdskøretøjer (taxaer, sygetransporter, hjemmehjælpen, renovationskøretøjer, arbejdsmaskiner m.fl.) rummer et særligt potentiale for elektrificering, idet disse ofte har meget høje driftstimer, kører i byområder og udgør en betydelig støj- og forureningskilde. For det andet kan bylogistikken gøres batteridrevet, så eldrevne køretøjer anvendes til at distribuere varer inden for byområdet.

Reduktion af støj og luftforurening. Med sigte på at øge trivsel og sundhed i storbyen må der herudover sættes på at reducere støjgener fra trafikken. Fokus retter sig i den sammenhæng mod at teste de akustiske forhold i forbindelse med nye anlægsarbejder, simulering og måling af støj samt løsninger til reduktion af støj. I forhold til reduktion af luftforurening er der behov for videreudvikling af filtre, katalysatorer mv., der bruges til at fjerne uønskede komponenter fra udstødningsgasser. Herudover er der brug for at udvikle bedre udstyr og metoder til overvågning og modellering af luftforurening.

Bæredygtig transportadfærd. Det er vigtigt, at indsatsen inddrager forskningsmæssig viden om trafikanternes behov, præferencer og adfærd i forbindelse med udvikling og afprøvning af de it-baserede og grønne mobilitetsløsninger. Der er behov for, at de innovative løsninger fremmer miljøvenlige transportvalg såsom kollektive transportformer og cykler, og at de understøtter udviklingen af attraktive byrum, som kan være med til at skabe sammenhæng mellem byrummet og transportsystemet og bane vejen for sikrere, bedre og grønnere mobilitet.

Offentlig regulering. De offentlige myndigheder kan gennem en fleksibel regulering fremme udviklingen ved f.eks. at fjerne unødvendige barrierer, så virksomheder kan teste, udvikle og afprøve nye teknologiske løsninger. En gennemgang af reguleringen kan ske i samspil med erhvervslivet, så eventuelle barrierer for innovation og

implementering af nye ITS-løsninger og grønne transportteknologiske løsninger identificeres. Myndighedskrav spiller desuden en væsentlig rolle i forhold til at reducere luftforurening og støjgener.

Om partnerskabet. Indsatsen organiseres som et partnerskab med vægt på ITS- og grønne mobilitetsløsninger samt støj- og luftforureningsreduktion. Centrale aktører i partnerskabet vil være offentlige myndigheder (statslige myndigheder og de kommunale myndigheder i testbyen), forskningsinstitutioner, branche- og klyngeorganisationer samt en række virksomheder med forsknings- og udviklingsaktiviteter. De udviklede løsninger skal være skalerbare, så de efter afprøvning i testbyen udbredes til andre storbyer, både nationalt og internationalt.

FORUDSÆTNINGER

I Danmark er en række forskellige aktører involveret i ITS og grøn transport, herunder både forskningsmiljøer, virksomheder og offentlige myndigheder. Flere danske forskningsmiljøer har særligt fokus på en intelligent, grøn omstilling af transporten.

Mange mindre og større virksomheder inden for it- og rådgiverbranchen arbejder med avancerede løsninger til transportsektoren. Danske transportvirksomheder er konkurrencedygtige inden for logistik og distribution med tilknyttede ydelser som lagerhoteller og fælles it-systemer.

Hos offentlige myndigheder er der fokus på ITS og grøn transport i bl.a. Vejdirektoratet og Trafikstyrelsen, som iværksætter forsøgsprojekter med anvendelse af grøn teknologi i transportsektoren.

Når det handler om at kvantificere luftforurening samt at vurdere de dertil knyttede sundheds- og miljøeffekter, eksisterer der et godt udviklet videncenter. Danmark har en række virksomheder, der i betydeligt omfang har udvikling af renluftsløsninger som et vigtigt konkurrenceparameter og forretningsområde. Således steg eksporten af varer til at bekæmpe luftforurening med 60 procent i perioden 2006-2011, hvor den nåede op på næsten otte mia. kroner. I forhold til innovation og omkostningseffektive løsninger til bekæmpelse af støjforurening er der eksempelvis muligheder i vindues-, asfalt- og støjskærmbranchen.

EFFEKTER OG POTENTIALER

Potentialerne og perspektiverne for en indsats, der kan være med til at realisere den intelligente og grønne by i Danmark, består af to hoveddele. For det første er den intelligente og grønne by en attraktiv by, hvor både virksomheder og borgere ønsker at bosætte sig. Byen evner nemlig både at tilbyde høj mobilitet og at tackle de gener, trafikken normalt giver i form af trængsel, trafikulykker, støj og luftforurening. En mere effektiv og miljøvenlig trafikafvikling i byen vil gavne virksomhederne ved at gøre distributionen af varer lettere, ligesom den vil betyde mindre spildtid i trafikken for borgerne i byen, og indsatsen vil dermed bidrage til at fremme effektiviteten i samfundet generelt. Indsatsen vil desuden forbedre livsbetingelserne for borgerne i byen i kraft af positive sundhedsmæssige effekter, der i sidste ende kan bidrage til at reducere sundhedsudgifterne. Endelig vil omkostningerne til forureningsrelaterede skader på bygninger kunne mindskes. Erfaringerne fra testbyen vil efter forsøgsperioden kunne udbredes til resten af landet.

For det andet har en indsats interessante perspektiver i forhold til at afsætte danske løsninger på verdensmarkedet. En stor del af verdens byer, herunder i mange af de nye vækstøkonomier, har omfattende udfordringer i forhold til trængsel, trafikulykker, støj og luftforurening. Hvis det lykkes danske virksomheder at udvikle nye skalerbare løsninger på disse udfordringer, vil der være et stort marked på verdensplan. Det forudses f.eks., at det globale marked for ITS vil ekspandere i de kommende år og i 2015 nå en samlet efterspørgsel på ca. 100 mia. kr. Også e-mobilitet udgør et hurtigt voksende marked. Der er ligeledes et stort potentiale i markedet for energieffektivitet, der i 2011 var på 180 mia. USD – og effektiviseringer af transporten er det område, der tiltrækker flest investeringer. Der er således et stort globalt marked og en række eksport- og vækstpotentialer for løsninger, der kan bidrage til at skabe en intelligent og grøn by med høj mobilitet.



1.4 KLIMATILPASNING I BYER – GLOBALE LØSNINGER TIL KLIMAROBUSTE OG BÆREDYGTIGE BYER

RESUMÉ

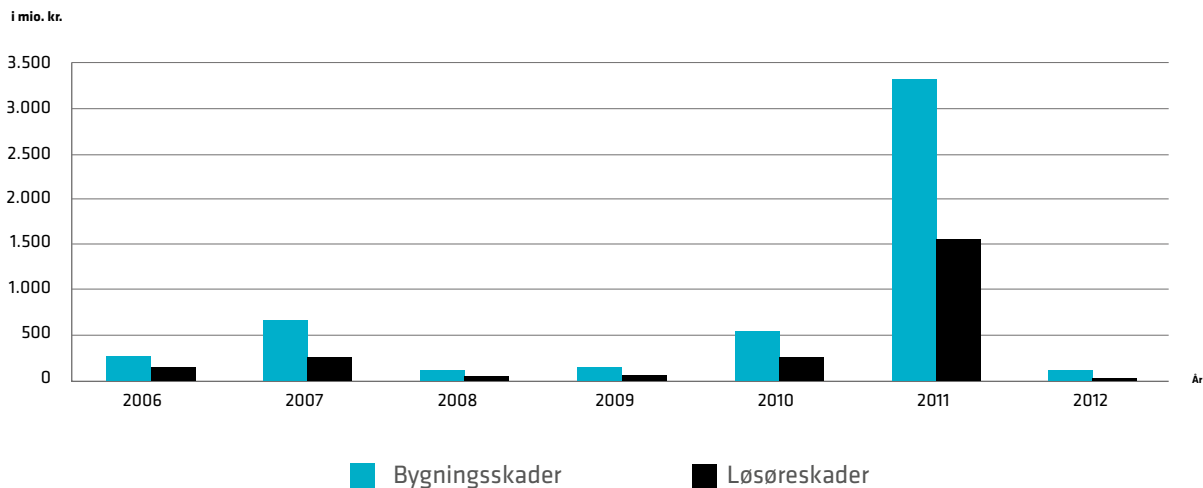
De danske og mange af verdens andre byer skal ruste sig til udfordringerne ved et fremtidigt varmere, vådere og vildere vejr. Danmark har besluttet at investere massivt i tilpasning til klimaets påvirkning i byerne. Et partnerskab skal udvikle og demonstrere sammenhængende og omkostningseffektive løsninger for klimatilpasning i byer. Med afsæt i de igangværende store investeringer i klimatilpasning skal der skabes en klimarobust og bæredygtig byudvikling, samtidig med at de udviklede løsninger skal danne grundlag for eksport og beskæftigelse

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Klimaændringer er en af de store globale udfordringer. Klimaændringer i Danmark forventes at føre til et varmere, vådere og vildere vejr med flere ekstreme vejrhændelser, som vil skabe problemer i forhold til f.eks. regnvand, spildevand og havvand. Der vil også komme flere bygningsskader og følgevirkninger af hedeølger, mens befolkningen udsættes for sygdomsrisiko, når byer oversvømmes.

Renseanlæggene vil eksempelvis modtage mere spildevand fra fælleskloakerede afløbssystemer om vinteren. En øget regnmængde om vinteren kan også give flere overløb fra kloakker med forurennet vand til recipienter (for eksempel søer og åer). Kraftigere tordenbyger om sommeren vil give anledning til flere oversvømmelser med skader i byerne, og mere vand skal transporteres på vejene. Det usædvanligt kraftige regnskyl, som ramte København i sommeren 2011 med direkte skader for ca. 6 mia. kr., er et konkret eksempel på vejrets indflydelse på økonomi, infrastruktur, boliger og virksomheder.

Klimarobuste byområder kan bidrage til at skabe et grønt, attraktivt byggeri og byrum, der fremmer et



Kilde: Forsikring og pension

bedre miljø og øger borgernes livskvalitet. Samtidig kan danske klimatilpasningsløsninger afprøves og demonstreres samt f.eks. medvirke til at skabe synergi til andre områder – blandt andet inden for planlægning og infrastruktur.

Som grundlag for at prioritere klimatilpasningsindsatsen skal alle danske kommuner inden udgangen af 2013 udarbejde klimatilpasningsplaner, der indeholder en kortlægning af risikoen for oversvømmelse. Regeringens aftale med kommunerne om at løfte investeringerne i klimatilpasning med 2,5 mia. kr. vil medvirke til en markant øget efterspørgsel på rådgivning og klimatilpasningsløsninger.

Regeringens vækstteam for vand, bio og miljøløsninger har anbefalet, at der arbejdes målrettet på at støtte og facilitere udviklingen af klimatilpasningsløsninger, så de nødvendige investeringer i klimatilpasning får størst mulig spin-off på eksport og vækst. Et foreløbigt skøn viser, at alene vandselskabernes klimatilpasningsinvesteringer i 2013 vil være ca. 1,4 mia. kr., hvoraf de 6-700 mio. kr. skønnes at udgøre et investeringsløft i forhold til tidligere år.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er inden for tre til fem år at finde klimarobuste løsninger i demonstrationsbyer eller større byområder med forskellige udfordringer i forhold til geografi, topografi, bebyggelseskarakter mv., hvor:

- Nye byområder planlægges og testes før bebyggelse for robusthed over for oversvømmelser gennem udvikling af nye planlægnings- og analysemetoder – og ved at myndighedskravene understøtter disse
- Landskabet uden for byen udnyttes optimalt i forhold til at skabe bufferkapacitet og filtreringsmuligheder for at holde vandet ude af byen
- Borgere advares rettidigt, før vejrhændelsen ved hjælp af realtidsadvarsel, hvilket målretter såvel borgernes som beredskabets indsats, så unødige skader reduceres
- Der i eksisterende byområder anvendes såvel befæstede som grønne områder til kontrollerede oversvømmelser, som sammen med nye klimatilpasningsløsninger vil reducere skaderne med mindst 30 procent i forhold til i dag.

De opnåede løsninger og resultater kan ved efterfølgende udbredelse bidrage til arbejdet med klimasikring af øvrige danske byområder.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

De konkrete behov inden for klimatilpasningsløsninger gælder følgende:

Udvikling af software og metoder til at teste nye byområders robusthed. Der er behov for software og metoder til at teste byområders robusthed med hensyn til oversvømmelse herunder allerede i designfasen at teste den geologiske variation i byen, før området bebygges.

Løsninger, der holder vandet (spildevand, regnvand og havvand) ude af byen. Det kræver et intelligent styrings- og varslingssystem, som i realtid kan regulere vandføringen i vandløb og vandopland, således at der skabes bufferkapacitet og filtreringsmuligheder i landskaberne uden for byerne.

Etablering af klimarobuste og bæredygtige boliger, udenomsarealer og bydele. Det forudsætter, at klimaændringer tænkes ind i byplanlægnings- og designfasen, herunder at der skabes mest mulig synergi til f.eks. energieffektive foranstaltninger i byggeriet og intelligent varmestyring og rekreative arealer.

Brug af overflader (f.eks. skybrudsveje) til at opmagasinere og transportere regnvand. Hertil skal der udvikles nye løsninger til veje (permeable belægninger, styrbare vejriste m.m.), som aktivt kan bruges til enten at nedsive vandet eller at styre vandet hen til 'kontrolrede' oversvømmelsesområder såsom parkeringspladser, boldbaner og andre grønne områder.

Udvikling af beredskabsplaner. Uanset om der sker en effektiv tilpasning til de nye vejrfænomener, vil der være situationer, hvor det ikke kan betale sig at "bygge sig til større sikkerhed", fordi omkostningerne til at sikre sig mod skader klart overstiger omkostningen ved, at der sker skader. Derfor skal fysisk tilpasning af infrastruktur suppleres med beredskabsplaner, der kan varsle og informere borgerne om skadereducerende handlinger, som borgeren selv kan foretage før og under ekstreme hændelser. Realtidsvarsling af oversvømmelser giver mulighed for at iværksætte målrettede beredskabsplaner tidligere. Dette inkluderer information til borgerne om hensigtsmæssig adfærd,

før oversvømmelse indtræffer, samt borgere, der er parate til at reagere hensigtsmæssigt på varslinger, og myndigheder, der kan anvende innovative løsninger til at varsle forud for ekstreme vejrhændelser.

Udvidelse af kapaciteten af afløbssystemet. Det betyder samtidig, at der er behov for at udvikle en intelligent styring af afløbssystem og renseanlæg, hvor deres kapacitet og fleksibilitet øges, og der arbejdes mod at gøre renseanlæg energiproducerende.

Danske indikatorer for klimatilpasning. De offentlige myndigheder kan være med til at sikre en bæredygtig byplanlægning ved at skabe sammenhæng mellem beslutninger inden for klimasikring og øvrige hensyn, der skal varetages i de enkelte byområder. Det skal ske ved at udvikle danske indikatorer for klimatilpasning i byer (f.eks. procentandel husstande omfattet af varslingssystem for oversvømmelser) eller indikatorer for bæredygtige og klimarobuste bebyggelser med bæredygtig regnvandshåndtering samt kriterier for håndtering af regnvand.

Om partnerskabet. Et partnerskab forudsætter en bred deltagelse fra såvel myndigheder, virksomheder, organisationer samt viden- og forskningsinstitutioner. Der er stærke netværk mellem myndigheder, forsknings- og GTS-institutter samt private firmaer og i innovationsnetværk, og der etableres bl.a. et pilotpartnerskab med fokus på oversvømmelser mv.

En forudsætning for at realisere potentialerne ved klimatilpasningsløsningerne er, at partnerskabet udvikler forretningsmodeller, hvor der tidligt i forløbet identificeres muligheder for at dække efterspørgslen hos slutbrugere på potentielle eksportmarkeder.

FORUDSÆTNINGER

Markedet for klimatilpasning er voksende. De fire særlig vigtige brancher på klimatilpasningsområdet – cleantech, vej og bane, vand samt bygninger – dækker omkring 10.000 virksomheder, og klimatilpasning vurderes at være relevant for mindst halvdelen af dem. Også forskningsmæssigt dækker området meget bredt, og der er mange stærke danske miljøer på både universiteter og blandt GTS-institutter.

I Danmark er der ca. 57.000 km kloakledning. Værdien af kloakker og renseanlæg vurderes til at være mere end 100 mia. kr. Årlige udgifter til drift, vedligehold og udbygning er syv mia. kr. Hertil kommer et efterslæb på renovering. Hvor en betydelig del af kloaksystemet vurderes til at være saneringsmodent. EU-Kommissionen har netop offentliggjort en EU-klimatilpasningsstrategi, som også sætter fokus på behovet for innovative løsninger, som kan medvirke til at skabe vækst og nye job. Europa-Kommissionen skønner, at udgifterne for ikke at tilpasse sig klimaændringerne i hele EU vil beløbe sig til 100 milliarder euro i 2020 og 240 milliarder euro i 2050.

EFFEKTER OG POTENTIALER

Bæredygtige og klimarobuste demonstrationsbyer i Danmark kan medvirke til at gøre landet til en showcase for bæredygtige og klimarobuste byer ude i verden og dermed bidrage til øget eksport. I demonstrationsbyerne skal der afprøves en lang række klimaløsninger, der skal løfte byen på øvrige områder. Det gøres overordnet set ved at inddrage bydesign, teknologiudvikling og innovationsfremmende samarbejdsformer.

DHI og DTU anslår, at der ved brug af intelligente klimatilpasningsløsninger i synergi med andre sektorer kan opnås bedre effekter og en besparelse på mellem 25 og 30 procent i forhold til den klimatilpasningsindsats af danske afløbssystemer, som ellers skulle have været gennemført for at overholde det nationale serviceniveau.





2. INNOVATIV FØDEVARE- PRODUKTION OG BIOØKONOMI

Kombinationen af øget global ressourceknaphed og voksende efterspørgsel efter fødevarer, foder og bioenergi medfører stigende krav om øget produktivitet i produktionen af fødevarer og andre biologiske produkter. Det lægger også pres på den globale forsyningssikkerhed og stiller store krav til ressourceeffektivitet under hensyntagen til bæredygtighed, miljø, dyrevelfærd og befolkningens sundhed. Samtidig stiller samfund og forbrugere stigende krav til produktkvalitet, produktdifferentiering, produktionsmetoder samt bæredygtighed. Det vil ændre fremtidens fødevarerproduktion og skabe et internationalt konkurrencemæssigt pres på – samt nye muligheder for – de danske virksomheder.

Danmark står stærkt inden for produktion, forarbejdning, distribution og forbrug af fødevarer, foder og andre biobaserede produkter og har gode muligheder for at udnytte bioøkonomiens potentialer ved at skabe nye løsninger, der kan imødegå udfordringerne og realisere potentialerne. Der er gode muligheder i at fremme en internationalt konkurrencedygtig produktion og forarbejdning af fødevarer, foder, bioenergi og biologiske materialer mv., samtidig med at bæredygtighed fremmes, og forbrugerne får sunde, sikre og velsmagende kvalitetsfødevarer.

Inden for hovedområdet *Innovativ fødevarerproduktion og bioøkonomi* er der i INNO+-processen

identificeret fire forslag til samfundspartnerskaber med deltagelse af virksomheder, videninstitutioner og myndigheder.

Et partnerskab om *Intelligent, bæredygtig og effektiv planteproduktion* skal skabe afprøvningsløsninger, hvor planteproduktion kan differentieres og optimeres i forhold til dyrkningsarealernes produktionssegenskaber. Det skal muliggøre, at den samlede planteproduktion kan øges på en bæredygtig måde.

Et partnerskab med fokus på at gå *Fra planterest til højværdi* skal nytænke måden, vi anvender biomasse på og skabe løsninger i relation til produktion af bæredygtige, biobaserede produkter og materialer baseret på fornybare ressourcer.

Et partnerskab om *Ressourceeffektiv fødevarerproduktion* skal skabe løsninger i relation til en effektiv og bæredygtig fødevarerproduktion. Sigtet er at kunne producere mere og bedre, samtidig med at energiforbrug og ressourcespild minimeres.

Et partnerskab om *Danmark som global leverandør af ernæringsrigtige og sundhedsfremmende fødevarer* skal udvikle globalt efterspurgte ingredienser og fødevarer, som kan forbedre folkesundheden.



2.1 INTELLIGENT, BÆREDYGTIG OG EFFEKTIV PLANTEPRODUKTION

RESUMÉ

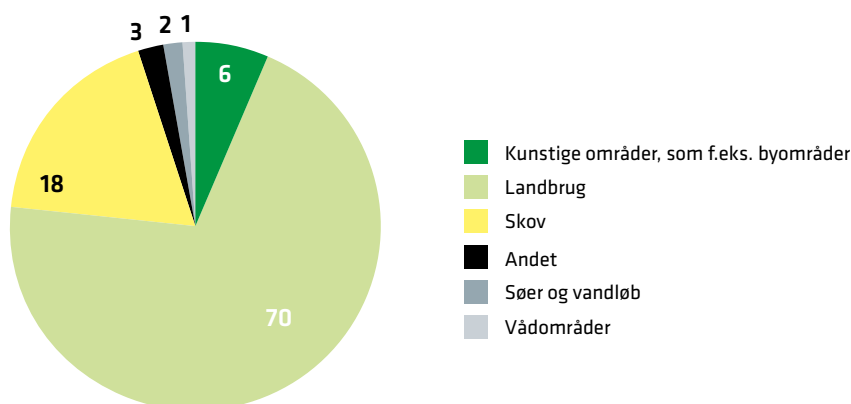
Det er en dansk såvel som global udfordring at øge planteproduktionen pr. hektar, samtidig med at belastningen af miljøet reduceres. Der er derfor behov for at gøre produktionen mere intelligent, bæredygtig og effektiv. Et partnerskab skal etablere et fuldt funktionelt modellandskab, hvor planteproduktionen kan differentieres i forhold til dyrkningsarealernes produktionspotentiale ved hjælp af positionsstyrede markoperationer. Indsatsen skal øge både planteproduktionen og den animalske produktion som følge af forbedret udnyttelse af husdyrgødningen, samtidig med at pesticidbelastning og udledning af næringsstoffer til vandmiljøet reduceres. Sigtet er, at eksport og vækst kan øges både i primærproduktionen og i de teknologiudviklende erhverv.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Ved at udtage eller omlægge følsomme arealer fra intensiv drift er der mulighed for at øge gødsningen på robuste arealer og derved opnå en større planteproduktion, samtidig med at pesticidbelastning og udledning af næringsstoffer til vandmiljøet reduceres. Det giver tillige mulighed for at øge husdyrproduktionen, da der kan afsættes mere husdyrgødning på de robuste arealer.

Robuste arealer defineres ved, at de kan tåle en høj produktion, idet tilførte næringsstoffer og pesticider i høj grad tilbageholdes og omsættes i marken, inden de udvaskes i vandmiljøet. Det modsatte er tilfældet for følsomme arealer, som har en mindre evne til at tilbageholde næringsstoffer og pesticider. Det giver en større risiko for udledning af næringsstoffer og pesticider ved ugunstige vejrforhold. Det fulde udbytte af en differentiering mellem robuste og følsomme arealer forudsætter, at differentieringen foretages med stor præcision, idet de topografiske, jordbundsmæssige og geologiske forhold ofte varierer væsentligt inden for et lokalområde.

Den teknologiske udvikling inden for datakommunikation, intelligente landbrugsmaskiner, positionsstyring, biosensorer og beslutningsstøttesystemer har gjort det teknisk muligt at differentiere gødsning og plantebeskyttelse med stor præcision. Udfordringen består i at gøre teknologien let tilgængelig og rentabel i praksis. Det er også en udfordring at udvikle metoder til at fremskaffe den fornødne viden om den aktuelle status for jord og afgrøder i løbet af vækstsæsonen.



Kilde: Eurostat/Danmarks Statistisk

Mulighederne ved anvendelsen af de nye teknologier er på kort sigt, at landmanden kan øge produktiviteten på grundlag af egen viden om jord og arealer, og at landmanden kan opnå lettelse i overholdelse og administration af miljøreguleringen på grund af den digitalisering, der følger med de nye teknologier. På længere sigt er der mulighed for at anvende teknologien til regulering ved differentieret dyrkning som foreslået af Natur- og Landbrugskommissionen. Her er det en udfordring at fremskaffe en detaljeret kortlægning af landbrugsarealernes miljøfølsomhed.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er at etablere et fuldt funktionelt modellandskab, hvor der i løbet af tre til fem år er implementeret løsninger, som demonstrerer, at planteproduktionen kan differentieres i forhold til dyrkningsarealernes produktionsegenskaber. Specifikke delmålsætninger er:

- at de opnåede innovative løsninger løbende implementeres i rådgivning, it, landbrugsmaskiner og regulering
- at få indsamlet viden til udvikling af en mulig ny regulering ved differentieret dyrkning.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

Der er behov for en koordineret videreudvikling af intelligente landbrugsmaskiner, beslutningsstøttesystemer,

it-systemer og miljøregulering, som tilgodeser landmandens behov for effektive, rentable og brugervenlige løsninger. Der er desuden behov for nye driftsformer, som er tilpasset differentieret planteavl og viden om, hvordan differentieret planteavl kan indgå i miljøreguleringen. Endelig er der behov for koordinering på europæisk niveau for at fremme eksportmulighederne.

Intelligente landbrugsmaskiner. Det er grundlæggende for teknologien, at kørsel og markoperationer kan styres ved satellitpositionering, og at der samtidig finder en registrering af den udførte markoperation sted. Teknologien er velkendt, og maskinerne er i vist omfang på markedet, men der er behov for yderligere udvikling blandt andet med hensyn til indbyrdes kompatibilitet. Der er endvidere behov for at udvikle metoder til en effektiv og billig monitorering af marker og afgrøder, herunder ubemandede fly (droner).

Beslutningsstøttesystemer. Differentieret planteavl forudsætter, at produktionen optimeres i planlægningsfasen og i løbet af vækstsæsonen i forhold til de faktiske forudsætninger. Beslutningsstøttesystemerne skal kunne forudsige, at udledning af næringsstoffer og pesticider lever op til det fastlagte miljøbeskyttelsesniveau. Outputet fra beslutningsstøttesystemerne er en opdeling af landbrugsarealer i zoner udtrykt i digitaliserede kort, som landbrugsmaskinerne kan anvende til variabel gødskning og plantebeskyttelse.

Effektive og brugervenlige it-systemer. Landmanden skal kunne planlægge og styre planteproduktionen fra skrivebordet ved hjælp af effektive og brugervenlige it-systemer. Det er afgørende, at data kan udveksles gnidningsløst mellem markstyringsprogrammer, beslutningsstøttesystemer, maskiner, rådgivere, myndigheder m.m. Der er derfor et stort behov for fælles datastandarder og aftaler mellem de implicerede parter. Kompatibilitet skal tænkes ind i de første løsninger, så der kan suppleres med nye produkter og sikres konkurrence mellem producenter.

Fortsat digitalisering af miljøreguleringen. Det er nødvendigt, at data hurtigt kan udveksles mellem landmænd og myndigheder på tværs af kommuner, Miljøministeriet og Fødevareministeriet. Anvendelsen af de nye teknologier medfører en digitalisering i landbrugsdriften, som gør det muligt at modtage for eksempel digitaliserede kort med beskyttelseszoner og afsende registreringer af anvendt gødning og pesticider. Der kan således samtidig opnås lettelser i landmandens gennemførelse og administration af miljøreguleringen og øget effektivitet i den offentlige forvaltning af miljøreguleringen.

Driftsformer, som er tilpasset arealgrundlaget. Der er behov for at udvikle konventionelle og økologiske driftsformer, som er tilpasset arealgrundlaget. Det nye videnbaserede landbrug kan løbende indsamle data fra driften og anvende beslutningsstøtte til at optimere gødskning, minimere pesticidbelastningen, minimere energiforbruget, beskytte jordstrukturen, udvikle logistik til høst af biomasse og automatisere arbejdsoperationer. Der foreligger imidlertid ikke tilstrækkelig viden om, hvordan der skal reageres i givne situationer. Der er endvidere behov for at øge udbuddet af plantesorter til en større variation i dyrkningsbetingelserne.

Forudsætninger for differentieret planteavl. Det er en helt afgørende forudsætning for en eventuel regulering på grundlag af differentieret arealanvendelse, at der er foretaget en præcis og detaljeret kortlægning af kvælstofretentionen (jordens evne til at omsætte kvælstof, før det når vandmiljøet), evnen til at udnytte næringsstoffer og kendskab til grundlæggende variation af jordens tekstur, humusindhold samt jordens

drænings- og afvandingstilstand. Der er herunder behov for en detaljeret kortlægning af, hvor næringsstoffer og pesticider nedbrydes i grundvandssystemerne. Det er også afgørende, at der sker en kortlægning af de arealer, hvorfra der sker en fosforudvaskning.

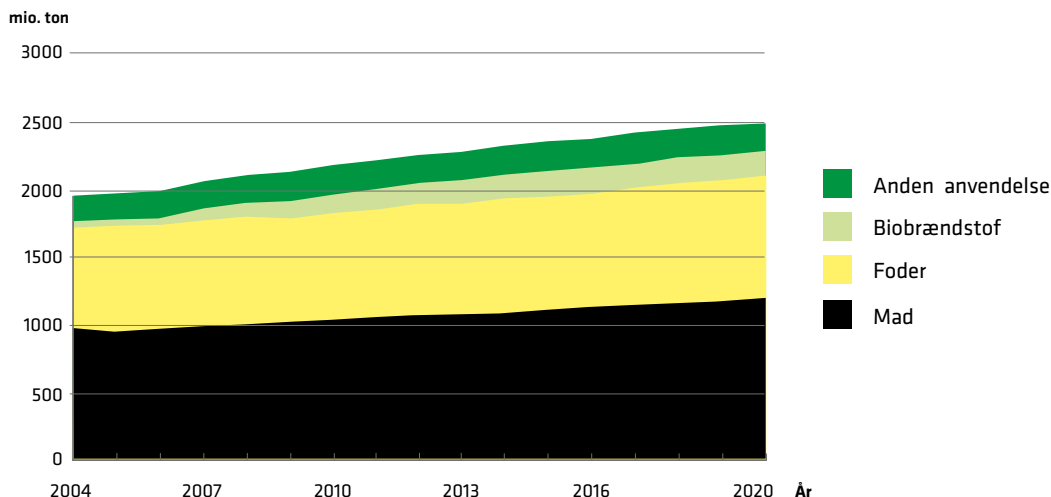
Koordinering på europæisk niveau af teknologi til bæredygtig landbrugsproduktion. For at fremme eksportmulighederne og sikre konkurrence mellem leverandører skal teknologien koordineres internationalt. Som leder af et fælles europæisk samarbejde vedrørende anvendelse af informations- og kommunikationsteknologi (IKT) samt robotteknologi i jordbruget og deltagelse i andre relevante netværk har Danmark et godt udgangspunkt for at påvirke den europæiske dagsorden. I tilknytning hertil bidrager Danmark til verificering af miljøteknologi, som har gyldighed i de deltagende lande. Danske videninstitutioner deltager endvidere meget aktivt i EU-projekter inden for området.

Om partnerskabet. Der er behov for en helhedsorienteret indsats, der inkluderer teknologisk udvikling, landbrugsmæssig innovation, jordbrugs- og miljøforskning samt reguleringsmæssige incitamenter. Indsatsen skal gennemføres i tæt samspil med opfølgningen på Natur- og Landbrugskommissionens anbefalinger om differentieret arealregulering.

FORUDSÆTNINGER

Den danske klynge af virksomheder og videninstitutioner, som har fokus på planter og dyr til fødevarer, foder, bioenergi og andre biobaserede produkter, er stor i international sammenhæng og er af væsentlig betydning for dansk økonomi som helhed. Et særligt kendetegn for klyngen er en 100-årig tradition for samarbejde på tværs af værdikæden fra jord til bord samt en velintegreret udveksling af viden mellem videninstitutioner, land- og skovbrug og virksomheder. Det er et samarbejde, der har skabt mange produkter og teknologier til afsætning på det globale marked.

En særlig dansk styrkeposition er endvidere, at danske landmænd er meget langt fremme i forhold til at anvende it- og beslutningsstøttesystemer samt en stærk og uvildig rådgivningstjeneste. Der er et stærkt forskningsmiljø for landbrugsfaglig it og automation såvel inden for husdyr- som planteproduktion.



Kilde: OECD og FAO Secretariats, 2011

Forskningen i planteforædling, præcisionsjordbrug, integreret plantebeskyttelse (IPM) og bæredygtig landbrugsproduktion, herunder økologisk jordbrug, er ligeledes på et højt niveau, og der er forsøgsfaciliteter og værkstedsområder, som er velegnede til den foreslåede innovation. Der er endvidere stærke danske virksomheder, der fremstiller og eksporterer intelligente maskiner, staldteknik og udstyr til landbrugssektoren.

EFFEKTER OG POTENTIALER

Innovation relateret til IKT tager gerne fart, når der opstår et marked for nye produkter. I dette tilfælde vil målet om at gøre det lettere for landmanden at udføre sin driftsledelse, blandt andet ved at automatisere dataudvekslingen med myndighederne, øge motivationen for at investere i ny teknologi. På længere sigt vil mulighederne for en øget og mere effektiv produktion gennem differentieret arealanvendelse yderligere kunne styrke investeringslysten. Den offentlige indsats vil på denne måde udgøre en løftestang for innovation på området.

Et stærkt hjemmemarked vil være et væsentligt aktiv for innovation i danske virksomheder, der producerer

maskiner, udstyr, sensorer og relaterede it-løsninger til landbruget. Det samme gælder danske virksomheder, som producerer måleudstyr og beregningsmetoder til at kortlægge landbrugsarealer med henblik på differentieret arealanvendelse. Der er en stærk international trend, der går mod at anvende ny teknologi til at udvikle et bæredygtigt og produktivt landbrug, herunder er der en øget vilje til at etablere åbne standarder og koncepter, hvilket giver gode muligheder for øget eksport af landbrugs- og miljøteknologiske produkter.

Indsatsen rummer sidst, men ikke mindst, et potentiale for at øge den primære landbrugsproduktion og samtidig mindske miljøbelastningen, sådan som beskrevet i Natur- og Landbrugskommissionens rapport. Det gælder både planteproduktionen og husdyrproduktionen som følge af en forbedret anvendelse af husdyrgødningen. Det vil forbedre mulighederne for dansk eksport af fødevarer og forsyningen af biobaserede råvarer til andre industrier og energisektoren, og det vil kunne skabe arbejdspladser i landbruget og de tilknyttede erhverv.



2.2 FRA PLANTEREST TIL HØJVÆRDI

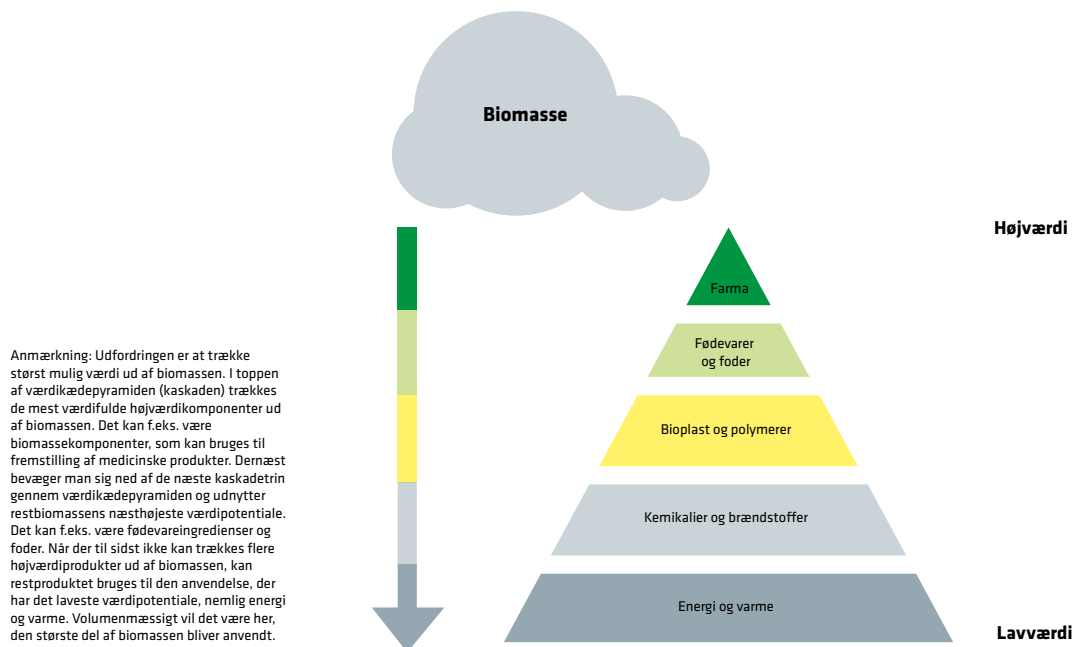
RESUMÉ

Stigende priser på råvarer og et ønske om at erstatte fossilt baserede produkter skaber behov for bæredygtige, biobaserede produkter baseret på fornybare ressourcer. Et partnerskab skal – via bioraffinering af bæredygtigt producerede biomasser – udvikle biobaserede alternativer, som kan erstatte fossilt baserede komponenter, udvikle sundt og proteinrigt foder og fødevaringredienser samt udvikle en fuldskalet produktion af bæredygtige biobrændstoffer baseret på restprodukter. Sigtet er at styrke Danmarks position som en stærk, industriel spiller inden for produktion, indsamling og omdannelse af bæredygtig biomasse til avancerede biobaserede produkter.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Den teknologiske udvikling i forbindelse med raffinering af biomasse har hidtil især været drevet af fremstilling af flydende biobrændstoffer, men der er mulighed for at anvende biomassen mere avanceret end i dag ved at trække de værdifulde komponenter ud af biomassen, før resterne omdannes til biobrændstof i en såkaldt kaskadeudnyttelse (se figur på næste side), og der ligger således en række udviklings- og vækstmuligheder i biomassen på længere sigt. Efterspørgslen efter kemikalier, polymerer og monomerer (molekylære byggesten), materialer med nye funktionaliteter samt forbedret ressourceeffektivitet baseret på fornybare ressourcer stiger i takt med, at råvarepriserne stiger.

Danmark har mulighed for at placere sig i gruppen af first movers inden for intelligent anvendelse af biomasse, idet råvaregrundlaget, teknologien samt viden- og erhvervs-mæssige spidskompetencer inden for jordbrug, enzymer, biologisk produktion, teknologi, it, forskning, udvikling og rådgivning er til stede. Danmark har desuden mulighed for at blive blandt de første i Europa til at basere industriel produktion af biobrændstoffer på planterester.



Bioraffinering er en bred, teknologisk platform, hvor man i kraft af biologiske, termiske, mekaniske og/eller kemiske processer kan omdanne og opgradere biomasse til biobaserede produkter og bioenergi. Bioraffinering kan bruges som platform til bl.a. at udnytte komponenter og restprodukter fra fødevarerproduktionen og tilføje øget værdi til land- og skovbrugets biomasseressource.

En smart anvendelse af biomassens potentialer vil gøre det muligt at udnytte diversiteten i biomassens komponenter ved at føre dem til produkt og kommercialisering uden forudgående forarbejdning og omsætning.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er, at det over en periode på fem år er demonstreret, at det er muligt at udvikle bioraffinaderier, som kan udnytte f.eks. restprodukter fra skovbrug, planteavl og græsser. Delmålsætningen er, at der efter fem år:

- er udviklet værdikæder for mindst to af følgende af plantebiomassens komponenter: Cellulosefibre, protein, hemicellulose og lignin
- er demonstreret, at der kan produceres biobaserede produkter og/eller materialer med en væsentligt højere

værdi end tidligere anvendelsesformer, uden at dette påvirker fødevarer- og foderproduktionen negativt

- via bioraffinering er fundet værdifuld anvendelse af en betydeligt større del af den tilgængelige restbiomasse, samt af biomasse fra naturarealer.

Det tilstræbes, at der demonstreres løsninger, der kan producere nye biobaserede, bæredygtige materialer, produkter og biobrændstoffer, som kan erstatte fossilt baserede produkter, give nye funktionaliteter og forbedret ressourceeffektivitet, og at der skabes sunde og proteinrige fodervarianter og fødevarer ingredienser, hvor man undlader at nedbryde biomassens protein og hemicellulose for i stedet at udnytte de biologiske materials kompleksitet og næringsværdi.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

Produktion af biobaserede materialer og produkter vil kræve bioraffineringsanlæg til pilot- og demonstrationsaktiviteter samt testfaciliteter til produktmodning. Disse vil muligvis kunne etableres i forbindelse med allerede eksisterende biomasseanlæg. Etablering af et fuldskalabioraffinaderi, der omsætter planteaffald og græsser, er

forudsætningen for produktion af biobaserede højværdi-produkter og vil have betydning for fremtidig udvikling af erhvervsmuligheder.

I den indledende fase vil der foruden produktion af biobrændstoffer være behov for at udvikle biobaserede produkter og materialer. Således sættes der i denne fase på at udvikle biobaserede produkter og materialer, der er forbedringer af oliebase-rede produkter. Det forudsætter et forsknings- og innovationsbehov i hele værdikæden, hvor der er fokus på:

Konvertering. Der er behov for at udvikle teknologiske løsninger til analyse og intelligent kaskadeudnyttelse af biomassens forskellige komponenter til flere forskellige biobaserede slutprodukter.

Bæredygtige biomaterialer og højprotein-foder. Der er behov for udvikling af fødevaringredienser af høj kvalitet og udvikling af foderingredienser, som f.eks. koncentreret protein fra grøn biomasse og bæredygtige biomaterialer. Der er også brug for at reducere omkostningerne ved at effektivisere processerne. Desuden skal bioraffinaderiet gøres fleksibelt med mulighed for bredt råvarinput og værdioptimering af sidestrømme (f.eks. lignin, biogas, proteiner, foder, fibre, CO₂ mv.).

Dyrkning, indsamling og logistik. Der skal udvikles nye høstmetoder, transportformer, logistiske processer og lagringsmuligheder for biomasse. Indsatsen skal kobles sammen med forskning i planteproduktion og forædling samt recirkulation af næringsstoffer.

Desuden er der behov for at udvikle følgende komponenter for de to primære typer af biomasse, der vil blive anvendt i bioraffineringen: For gul biomasse (de tørre planterester fra land- og skovbrug) er der behov for at udvikle en værdikæde for hver af de tre hovedkomponenter af halmen. Det betyder, at cellulosefibre skal omdannes til en sukkerplatform, hvorfra der kan dannes transportbrændstof, værdifulde kemikalier eller materialer med nye funktioner. Hemicellulosen skal opgraderes til sunde foder- og fødevaringredienser. Den sunde effekt opnås ved at bygge på naturens egen kompleksitet, der gavner den sunde tarmflora. Ligninen skal kunne skabe nye materialer i form af eksempelvis kul fibre til nye værdifulde materialer. For grøn

biomasse (f.eks. friske afgrøderester og kløvergræs) er der behov for at udvikle nye fødevarer- og kosmetik-ingredienser og levere foderprotein, som kvalitetsmæssigt er på højde med sojaskrå. Samtidig skal der genereres biobrændsler og gas fra biomassen.

Bioraffinaderiet kan, hvis det er hensigtsmæssigt, teknisk muligt og profitabelt, udvides til også at anvende agroindustrielle side- og affaldsstrømme samt alger og tang.

Regulering og koordination. Et dynamisk samspil mellem myndigheder og erhverv er en forudsætning for at udvikle en hensigtsmæssig regulering og administration inden for den ramme, der gives af den teknologiske udvikling. Regulering kan dermed fremme en mere effektiv anvendelse af ressourcerne og anspore til højværdiproduktion. Regulering kan f.eks. blive aktuell, når afgifter og tilskud skal fastsættes, når fleksibilitet i bioraffinaderi og kaskadeudnyttelse af ressourcerne skal sikres, når ressourcestrømmene klassificeres, og når der skal skabes de nødvendige regulatoriske rammer for dyrkning, indsamling og logistik.

Indsatsen skal ses i sammenhæng med regeringens vækstplan for vand, bio og miljøløsninger, hvor der er igangsat en række initiativer, der bl.a. skal fremme markedsmodning af og europæiske standarder for biobaserede højværdiprodukter. Disse aktiviteter er vigtige for erhvervets investeringsbeslutninger. I udviklingen af nye biobaserede produkter er det desuden vigtigt, at partnerskabets aktiviteter koordineres med SPIR-plattformen, BioValue, og relevante fælles EU-initiativer.

FORUDSÆTNINGER

Danmark har en lang række små og mellemstore virksomheder samt store virksomheder, der står stærkt inden for bl.a. energi-, foder- og ingrediensområdet, og som vil kunne realisere en række erhvervsmæssige potentialer i takt med, at teknologierne og efterspørgslen modnes. Danmark har styrkepositioner inden for produktion, håndtering og omdannelse af biomasse og en globalt førende position inden for biologisk produktion af insulin, bioteknologi, foder- og fødevaringredienser, energiudstyr, katalyse og logistik. Der er også kompetencer inden for udvikling af biologisk og termo-/kemisk konvertering, produktionsprocesser til

kemikalier og forarbejdning af råplast til materialer. Danske forskningsinstitutioner har en stærk og etableret kobling til den industrielle forskning og udvikling. Der findes desuden et godt samarbejde med landbruget samt danske forsynings- og affaldsselskaber. Denne kombination af kompetencer betyder, at der er en solid platform parat til at udvikle og kommercialisere såvel processer som nye, efterspurgte foder- og fødevareingredienser fra bioraffinering af planterester og græsser til en biobaseret økonomi. Eksisterende klynger og netværk af virksomheder kan give styrke til teknologisk udvikling og skabe vækst og beskæftigelse baseret på nye innovative løsninger og ny viden.

EFFEKTER OG POTENTIALER

Med Danmarks styrkepositioner inden for området er der grundlag for at erobre markedsandele på det biobaserede område af den kemiske industri samt i energi-, produkt- og materialeindustrien. Produktion af bæredygtige, biobaserede alternativer til petrokemiske komponenter og materialer åbner for betydelige potentialer med hensyn til at forbedre ressourceudnyttelsen og øge eksporten. Desuden vil den samtidige produkti-

on af proteinrigt foder på sigt åbne for muligheden for at substituere import af sojaskrå til foder, ligesom der kan være store fordele i, at der i bioraffineringen også udvikles proteinrige fødevareingredienser.

En stærk bioøkonomi baseret på smart og helhedsorienteret udnyttelse af biomasseressourcen fra landbrug, skov og eventuelt akvatiske miljøer vil i øvrigt kunne stimulere den teknologiske udvikling af bioraffinering, høst- og forarbejdningsmekanik. En øget biobasering af økonomien vil medvirke til en mere bæredygtig, intensiv produktion og være en gevinst for miljø og klima. Det vil desuden kunne skabe nye indtjeningsmuligheder for primærsektoren og øge værdien fra ekstensivt udnyttede arealer. En betydelig del af den forventede vækst på området, herunder nye arbejdspladser, vil ligge i Danmarks yderområder.



2.3 RESSOURCEEFFEKTIV FØDEVAREPRODUKTION

RESUMÉ

En stigende global efterspørgsel efter fødevarer skal mødes af en effektiv og bæredygtig fødevarerproduktion, der har mindre energiforbrug og ressourcepild, og som ikke forårsager yderligere miljøbelastning eller risici for fødevarerens sikkerhed. Et partnerskab skal med udgangspunkt i forædling udvikle nye og mere ressourceeffektive produktionsteknologier og -metoder. Samtidig skal reguleringen af fødevarerens sikkerhed tilpasses de nye og mere ressourceeffektive måder at producere og håndtere fødevarer på. Indsatsen skal medvirke til at mindske vand- og energiforbruget samt udnytte råvarer og biprodukter bedre. De udviklede løsninger skal bidrage til at styrke fødevarerindustriens konkurrenceevne til gavn for vækst og beskæftigelse i Danmark.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Fødevarerindustrien står over for en række udfordringer og muligheder. Dels forårsaget af øget efterspørgsel efter fødevarer og en global ressourceknaphed på råvarer og andre ressourcer, der er nødvendige i forædlingsprocessen, og dels fordi de globale markeder også fremover vil være præget af hård international konkurrence. Væksten i fødevarerforbruget ventes i de kommende år primært at være på markeder uden for Europa, hvor konkurrencen kan blive endnu hårdere.

Værdiskabelse gennem forædling, herunder videreudvikling af effektive og sikre teknologiske processer i fødevarerens virksomhederne, er en vigtig konkurrenceparameter. Det er i den forbindelse en udfordring at optimere ressourceudnyttelsen i produktionen og kunne lave differentierede produkter i forhold til nye kunde- og forbrugerkrav på de internationale markeder. Udfordringen skærpes af, at der er tale om biologisk materiale, hvor der stilles særlige krav til kvalitetsstyringssystemerne og logistik i hele produktionskæden. Effektiv organisation og sikker teknologi i produktionen er central for, at sektoren kan konkurrere på de globale markeder.

Der er også brug for at blive bedre til at udnytte biprodukter – f.eks. affalds- og restprodukter – bedre og begrænse det ressourcepild, der følger med produktion, forarbejdning, emballering, transport og konsum af fødevarer.

En vigtig udfordring knytter sig til at få miljøbelastningen yderligere afkoblet fra produktionsvolumen, så miljøbelastningen reduceres, samtidig med at produktionen øges. Fødevareindustrien har således et højt forbrug af energi- og vandressourcer, og der er behov for effektive produktionssystemer, der kan holde omkostningerne nede og styrke graden af bæredygtighed, uden at der gives afkald på fødevarerens sikkerhed.

Det er endvidere en udfordring at sikre en nødvendig koordinering af regler, krav og administration mellem myndigheder og erhverv, således at det ikke bliver en barriere i forhold til udvikling af den danske fødevaresektor. Der kan i den forbindelse opstå behov for opstilling af nye krav, som ansporer til innovation.

En indsats på området vil kunne bidrage til at øge produktion og eksport af fødevarer og fødevareteknologi, samtidig med at ressource- og miljøbelastning reduceres.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er, at der inden for tre til fem år udvikles løsninger, som demonstrerer, at det er muligt at realisere et eller flere af følgende mål:

- 25 procent mindre energi til køling pr. eksporteret fødevarerenhed
- 25 procent mindre vandforbrug i den danske fødevaresektor
- 10 procent bedre udnyttelse af råvarer under produktion og en stigning i merværdien ved forbedringer i forarbejdning, distribution og tilberedning af fødevarer
- Mindst en fordobling af merværdien fra biprodukter.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

For at nå målsætningerne er der behov for udvikling af processtyring, ny teknologi, energi- og ressourcebesparende teknologi og nye produkter med forbrugeren i centrum. Alt afhængig af valg af konkret målsætning kan der være følgende innovationsbehov:

Reduceret behov for køling. Der skal udvikles nye fødevarer, som er baseret på nye, skånsomme produktions- og transportprocesser samt emballeringsteknologier, der sikrer lang holdbarhed uden for kølekæden til

distribution på det globale marked. Desuden skal der udvikles nye metoder til "superkøling", som gør det muligt at bringe eksempelvis kød frem på internationale markeder, uden at det først har været frosset.

Reduceret vandforbrug i produktionen. Der skal udvikles nye rengørings- og hygiejneprocesser, ligesom der skal udvikles metoder til at rense procesvand i fødevareproduktionen og anvendes sensorteknologi til at måle vandkvalitet. Desuden skal der introduceres smudsafvisende eller antimikrobielle overflader, som gør det muligt at nedsætte vandforbrug og vandspild under rengøring og produktion.

Optimeret produktion. Der skal udvikles målings- og sensorteknologi med avanceret dataanalyse til online-målinger af den biologiske variation i råvaren. Det kan bruges til at optimere produktionen ved for eksempel bedre at kunne udnytte slagtekroppen, ligesom man sikrer et større udbytte under fermentering eller ekstraktion af forskellige ingredienser.

Bedre udnyttelse af biprodukter og sidestrømme. Der skal udvikles nye produktionsmetoder til at separere, ekstrahere, opkoncentrere, opformere, fermentere m.m., som kan øge merværdien af biprodukter og sidestrømme. Derudover skal der udvikles nye "back end"-teknologier til at opgradere sidestrømme til højværdifødevarer, foder, farmaceutiske produkter, nonfood-produkter og energi.

Regulering og uddannelse. For at kunne skabe de efterspurgte produktionsteknologier og transportprocesser er der behov for at videreudvikle reguleringen i forhold til fødevarerens sikkerhed. Relevant efteruddannelse af involverede ufaglærte og faglærte aktører vil desuden også være nødvendig.

Om partnerskabet. Partnerskabet skal ses i sammenhæng med bl.a. SPIR-plattformen, inSPIRe, på fødevareområdet, Fødevaresektorens Innovationsnetværk samt ERA-nettet Susfood. Hertil kommer andre fremtidige initiativer som det forventede FOOD KIC-initiativ i EU og partnerskabet MADE omkring fremtidens produktionssystemer. I alle initiativerne er udvikling af produktionsapparatet og produktiviteten på fødevareområdet også i fokus og vil kunne skabe gavnlig synergieffekter.

FORUDSÆTNINGER

Danmark har en lang tradition for et bredt samarbejde såvel horisontalt som vertikalt i hele værdikæden. Det brede samarbejde spænder over forskningsinstitutioner, private virksomheder og offentlige aktører. Dansk forskning har både styrker inden for fødevareforskning generelt og inden for nye teknologier og vidensfelter, som er vigtige for udviklingen af en mere ressourceeffektiv fødevareproduktion. Danmark har et højt teknologisk udviklingsniveau i fødevareindustrien, herunder slagterier og mejerier, samt et tæt integreret og mangeårigt samarbejde mellem underleverandører og produktionsvirksomheder inden for produktionsudstyr, rengøring, fødevaresikkerhed, måleteknologi og hygiejne. Endelig er Danmark et af de lande i verden, som har størst erfaring med miljøledelse.

Fødevareerhvervet har flere internationalt konkurrencedygtige erhvervsvirksomheder inden for råvareproduktion, forarbejdning, ingredienser, udstyr og logistik. Samlet beskæftiges knap 143.000 privatansatte inden for animalsk og vegetabilsk primærproduktion, forarbejdning, forædling og produktion af fødevareingredienser samt den direkte afledte service-, tek-

nik- og forsyningssektor. Fødevareerhvervet står for 24 procent af den samlede danske vareeksport.

EFFEKTER OG POTENTIALER

Forventede effekter af indsatsen vil være, at udnyttelsen af bioressourcer efterfølgende kan øges markant, ligesom spildet igennem hele værdikæden reduceres til det halve. Effekten vil derudover kunne være en betydeligt øget eksport af fødevarer og fødevarerrelateret teknologi, samtidig med at energi- og ressourcespild reduceres. Det vil kunne bidrage til, at Danmark fortsat kan være blandt verdens førende på produktion og eksport af højværdifødevarer (såvel konventionelle som økologiske) samt ingredienser.

Indsatsen kunne bidrage til at styrke fødevareindustriens konkurrenceevne til gavn for vækst og beskæftigelse – ikke mindst i de tyndt befolkede områder, hvor fødevareproduktion udgør en stor andel af erhvervene. Danske producenter af fødevareteknologi (både hardware og software) kan tilsvarende få styrket deres eksportmuligheder.





2.4 DANMARK SOM GLOBAL LEVERANDØR AF ERNÆRINGSRIGTIGE OG SUNDHEDSFREMMENDE FØDEVARER

RESUMÉ

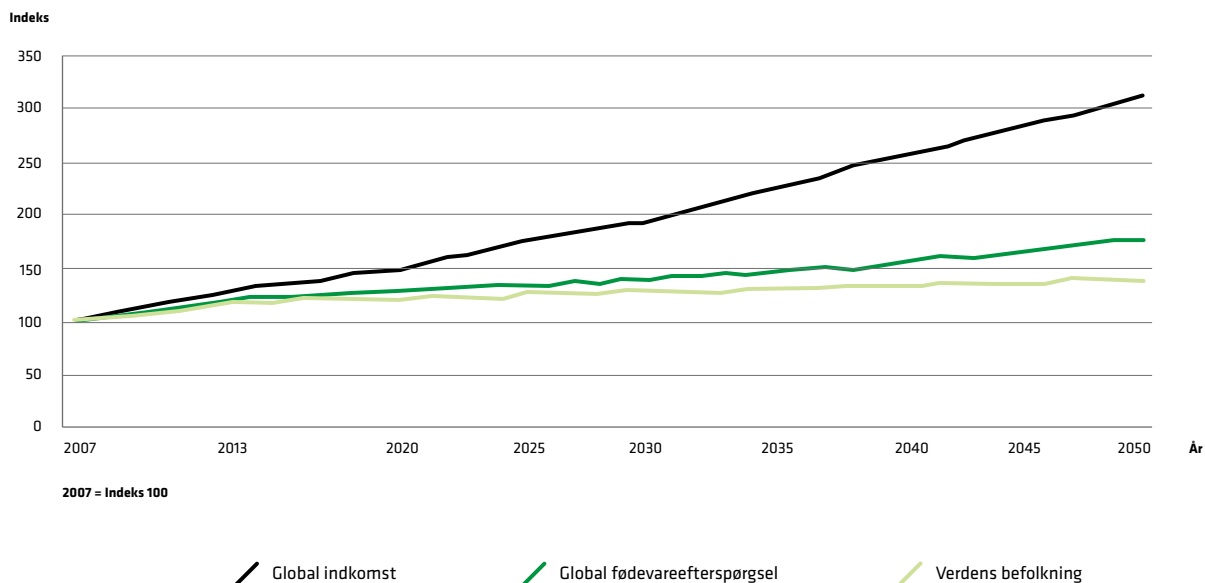
Den globale efterspørgsel efter ernæringsrigtige og sundhedsfremmende fødevarer vokser i takt med stigende velstand, stigende befolkningstal, ændret befolkningssammensætning med en større andel af ældre samt flere, der lever med livsstilssygdomme. Et partnerskab skal udvikle ernæringsrigtige og sundhedsfremmende fødevarer, der kan forebygge sygdomme. Sigtet er at styrke eksporten til det voksende globale marked, understøtte sund livsstil og styrke folkesundheden.

UDFORDRING OG MULIGHEDER

For at sikre tilstrækkeligt med fødevarer til en globalt voksende befolkning og for at opfylde nye ernæringsmæssige behov, der opstår i takt med bl.a. aldring af befolkningerne, er en optimal udnyttelse af fødevareresourcerne nødvendig. Der skal således produceres sunde og ernæringsrigtige fødevarer til det voksende globale marked samt til nye markeder, der efterspørger ingredienser med bestemte egenskaber og med en sundhedsværdi, der er målrettet forskellige befolkningssegmenter.

Højkvalitetsproteiner af animalsk oprindelse eller isoleret fra planter har vist sig at have en lang række positive effekter i relation til mæthed, vægtregulering, forbedret immunitet samt bevarelse af ældres muskelmasse. Dette har medvirket til nye ernæringsmæssige anbefalinger, som sammen med højere levestandard på vækstmarkederne skaber en voksende efterspørgsel efter protein. Den voksende efterspørgsel ventes at resultere i et underskud af protein på verdensmarkedet. En styrket dansk produktion af højkvalitetsprotein fra bl.a. side-

HISTORISK OG FORVENTET UDVIKLING I DEN GLOBALE FØDEVAREEFTERSPØRGSEL



Kilde: FN, "World Population Prospects: the 2010 revision" og ARABES "Food demand to 2050"

strømme og planteproduktion kan bidrage til at imødekomme efterspørgslen og realisere eksportpotentialerne på området.

Et stigende fokus på sundhed øger samtidig efterspørgslen efter ingredienser, som fremmer sundhed. Mange fødevarer besidder i sig selv gode sundhedsegenskaber, og en fornuftig sammensætning af måltider vil i mange tilfælde kunne dække de ernæringsmæssige behov. Men der ligger udfordringer og muligheder i at forstå, hvorledes man sammensætter måltider, der er ernæringsmæssigt optimale, velsmagende og appellerer til forbrugeren, samtidig med at der tages højde for, at forbrugernes madvaner og traditioner konstant ændrer sig. Således forventes stor vækst i markedet for f.eks. convenience-produkter (færdigproducerede fødevarer) i store dele af verden, som f.eks. det befolkningsrige Asien.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er at udvikle nye ernæringsrigtige, sikre og sundhedsfremmende fødevarer, måltidsløsninger og ingredienser til et voksende globalt

marked. Specifikke mål er inden for tre til fem år at demonstrere konkurrencedygtige løsninger, der kan:

- øge produktionen af vegetabiliske kvalitetsproteiner med 60 procent
- udvikle sukker-, fedt- og saltreducerede convenience-produkter og andre fødevarer
- bidrage til at reducere forekomsten af livsstilssygdomme og reducere udgifterne til sundhedsvæsenet bl.a. gennem reguleringsmæssige incitamenter.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

Realisering af målsætningen kræver en bred, helhedsorienteret forsknings- og innovationsindsats inden for områder som produktions-, teknologi- og produktudvikling samt forebyggelses- og sundhedstiltag, herunder regulering.

Produktions-, teknologi- og produktudvikling. Der er blandt andet brug for indsatser til at udvikle nye metoder til oprensning af sundhedsfremmende komponenter fra nye råvarer og sidestrømme. I den for-

bindelse er det væsentligt at have en forståelse for, hvordan nye, sunde og sundhedsfremmende fødevarer kan få en optimal smagskvalitet, ligesom der bør laves studier af, hvordan fødevarer og måltider spiller en rolle i forebyggelsen af eksempelvis fedme, aldersbetinget muskeltab, fødevareallergi, kræft, diabetes, hjerte-kar-sygdomme og andre livsstilssygdomme med henblik på at udvikle nye og alternative fødevareingredienser med dokumenteret sundhedsmæssig virkning og med teknologisk forbedrede egenskaber, der f.eks. kan være med til at sikre lavfedtholdige produkter af høj kvalitet. Nye og avancerede teknologier gør det muligt at karakterisere isolerede fødevarekomponenters kemiske og biologiske egenskaber. Denne karakterisering af indholdsstoffer muliggør den videre forskning i og udvikling af sundhedsfremmende fødevarer.

Forbrugerbehov og -præferencer. Der er også behov for at udvikle nye virkemidler til at fremme forbrugernes valg af sunde fødevarer og måltider, som tager højde for forskellige befolkningsgruppers behov for differentierede produkter og præferencer. Samarbejdet mellem sundhedsområdet og fødevareområdet bør i den forbindelse udvikles og styrkes. For eksempel kan fokus på bedre dataudveksling imellem områderne give grobund til ny viden inden for forsknings- og udviklingssamarbejder i forebyggelsesindsatsen.

Regulering. Med udviklingen og produktionen af nye sundhedsfremmende produkter vil der opstå et reguleringsbehov, når det for eksempel kommer til anprisninger og fødevarer sikkerhed. Endelig vil der være et behov for at udvikle nye innovationsstrukturer, som gør det muligt at gennemføre humane studier med henblik på at få godkendt anprisningerne.

Om partnerskabet. Der er behov for en helhedsorienteret indsats, der både inkluderer reguleringsmæssige incitamenter og vurderinger, der går på tværs af mange fagligheder, og som involverer både offentlige og private aktører i hele værdikæden fra laboratoriet til markedet. Der er behov for at styrke videnbaserede og ressourceeffektive løsninger, hvortil offentligt-privat samarbejde udgør en nøglefaktor. Det er væsentligt, at indsatsen er målrettet, og at den binder de danske styrkesider inden for klinisk sundheds- og ernæringsviden, procesteknologi, råvarekendskab, gastronomi

og bioteknologi sammen. Udviklingen bør endvidere ske i et samarbejde med relevante brugere i for eksempel pleje- og sundhedssektoren, hvilket også øger sikkerheden for, at produkterne efterfølgende bliver brugt.

FORUDSÆTNINGER

Danmark har en stor, globalt orienteret ingrediens- og fødevareindustri med et varieret produktudbud. Virksomhederne står stærkt globalt, også på de nye vækstmarkeder. Danmark har således et godt udgangspunkt for at udnytte vækstpotentialer på området. Der foregår i forvejen meget udviklingsarbejde i sektoren, eksempelvis i relation til at tage nye teknologier i brug. Samtidig har Danmark betydelige forskningskompetencer inden for fødevarer, ernæring, bioteknologi og sundhedsvidenskab, og danske virksomheder er involveret i meget international og europæisk forskning inden for området.

EFFEKTER OG POTENTIALER

Perspektivet er først og fremmest at styrke en globalt orienteret produktion af ernæringsrigtige og sundhedsfremmende kvalitetsfødevarer og fødevareingredienser. Indsatsen skal bidrage til, at danske virksomheder erobrer en større andel af et voksende globalt marked for funktionelle fødevarer og højværdi-specialprodukter. Det gælder bl.a. på planteområdet i form af kvalitetsproteiner og sundhedsfremmende produkter, ligesom det gælder i forhold til at bedre udnyttelse af sidestrømme fra mejeri- og slagteriproduktion til at lave kvalitetsproteiner. Endelig er der perspektiver i at udbygge den danske styrkeposition på verdensmarkedet for enzymer, kulturer og ingredienser til sundhedsfremmende fødevarer. Endelig skal indsatsen bidrage til at styrke folkesundheden i Danmark såvel som i andre lande.



3. INNOVATIVE SUNDHEDSLØSNINGER

Den demografiske udvikling, vores livsstil, nye behandlingsmuligheder og stigende patientkrav sætter sundhedssektoren under pres, og sektoren står i Danmark såvel som internationalt over for betydelige og stigende udgifter kombineret med et begrænset økonomisk råderum. Det medfører en stigende efterspørgsel efter nye innovative løsninger på sundhedsområdet.

Danmark har gode forudsætninger for at bidrage til at skabe de efterspurgte løsninger. Landet har en række forsknings- og erhvervsmæssige styrker på sundhedsområdet samt en udbygget offentlig sundhedssektor, som efterspørger innovative og effektive løsninger. Der er potentiale til at udvikle løsninger, som vil være efterspurgt på det globale marked, og samtidig bidrage til øget effektivitet i sundhedssektoren og bedre sundhed og livskvalitet.

Inden for hovedområdet *Innovative sundheds-løsninger* er der i INNO+-processen identificeret tre forslag til samfundspartnerskaber med deltagelse af virksomheder, videninstitutioner og myndigheder.

Et partnerskab om *Danmark som foretrukket land for tidlig klinisk afprøvning af ny medicin* skal udvikle kliniske pilotcentre, som bidrager til udvikling af ny medicin og skaber fagligt stærke miljøer på hospitalerne, som dermed kan styrke behandlingskvaliteten yderligere.

Et partnerskab om *Den selvhjulpne kroniker* skal skabe nye sammenhængende og omkostnings-effektive telemedicinske løsninger, der øger selvhjulpenhed hos patienterne, styrker behandlingskvaliteten samt bidrager til at nedbringe antallet af liggedage og ambulante behandlinger.

Et partnerskab om *Det effektive og sikre hospital* skal gennem et målrettet arbejde med udvikling af bl.a. springsteknologi skabe nye logistik-løsninger, der skaber grundlag for mere effektiv hospitalsdrift og forbedret patientsikkerhed.



3.1 DANMARK SOM FORETRUKKET LAND FOR TIDLIG KLINISK AFPRØVNING AF NY MEDICIN

RESUMÉ

Danmark taber terræn på området for virksomhedsbetalt klinisk forskning i disse år. Nye lægemidler er en vigtig vej til faglig udvikling, øget effektivitet i sundhedsvæsenet og til udviklingen af nye tilbud til patienterne. Der er behov for, at det offentligt-private samarbejde om klinisk forskning og afprøvning af ny medicin styrkes. Et partnerskab skal fokusere på den tidlige kliniske afprøvning af ny medicin og eksperimentel behandling ved at etablere et antal pilotcentre, som skal trække virksomhedsfinansierede *proof of concept*-studier til Danmark. Pilotcentrene vil kunne øge den faglige udvikling på hospitalerne via stærke forskningsmiljøer med betydning for sundhedsvæsenets behandlingskvalitet og effektivitet. Pilotcentrene har desuden potentiale til at tiltrække yderligere investeringer til Danmark inden for forskning og udvikling på lægemiddelområdet.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Nye lægemidler med bedre effekt og færre bivirkninger er en vigtig vej til fremskridt i behandlingen af syge og til et mere effektivt sundhedsvæsen. Anvendelsen af nye lægemidler har bidraget til de forbedringer i sundhedssektoren, som er skabt de senere år – eksempelvis længere overlevelse på kræftområdet. Lægemidlerne er udviklet af virksomheder i tæt samarbejde med førende forskere på universiteter og hospitaler og er indledningsvist anvendt eksperimentelt i behandlingen for sidenhen at blive implementeret som standardbehandling bredt i sundhedsvæsenet. Det er i krydsfeltet mellem virksomhedernes forsknings- og udviklingsarbejde og det forskende sundhedsvæsen, at innovative og mere sikre og effektive behandlinger afprøves og udvikles. Gode vilkår for offentligt-privat samarbejde om klinisk forskning er derfor en vigtig rammebetingelse for både sundhedsvæsenets faglige udvikling og effektivitet, tilbuddene til patienterne samt for virksomhederne.

Danmark har igennem mange år stået stærkt inden for den kliniske forskning. Landet taber imidlertid terræn på området for virksomhedsbetalte kliniske studier. Konkurrencen om klinisk forskning bliver stadig hårdere og mere global. Mange østeuropæiske og asiatiske lande kan i dag levere effektiv klinisk forskning af høj kvalitet, og derfor gennemføres stadig flere industrisponsorerede kliniske forsøg i disse lande.

ARBEJDET MED NYE LÆGEMIDLER FOREGÅR OVER SEKS FASER OG KAN VARE 10-12 ÅR					
TIDLIG IKKE KLINISK FORSKNING	KLINISK FASE 1	KLINISK FASE 2	KLINISK FASE 3	GODKENDELSE	KLINISK FASE 4
Grundlæggende forskning omfattende udvikling af nye stoffer, laboratorie- og dyreforsøg. Varighed adskillige år.	Forsøg på 20-100 raske frivillige forsøgspersoner og/eller patienter. Afprøver hvor godt lægemidlet tolereres. Varighed 1-2 år.	Forsøg på 100-300 patienter kortlægger lægemidlets virkning og forholdet mellem dosis og respons. Varighed 1-2 år.	Forsøg på 1000-4000 patienter eller mere. Belyser lægemidlets virkning og sikkerhed over en længere periode og påviser eventuelt sjældne bivirkninger. Varighed 1,5-2 år.	Varighed omkring 1 år, hvis ansøgningen er tilskrækkelig.	Forsøg på typisk flere tusinde patienter efter at lægemidlet er godkendt og markedsført. Belyser f.eks. virkning og sikkerhed hos et endnu bredere udsnit af patienter. Fase 4-studier kan også bruges til at afklare specifikke bivirkningsproblestillinger.
FORSKNING	KLINISK UDVIKLING			GODKENDELSE	PÅ MARKEDET

Kilde: Lægemeddelindustriforeningen, 2013

Det gælder især de store såkaldte fase III-studier med mange patienter, hvor nye lægemidler testes mod eksisterende behandlinger. Herudover er konkurrencen også hård, når det gælder fase I-forsøg på raske forsøgspersoner. Her er der oftest tale om rutineprægede standardforsøg, hvor et land som f.eks. England har specialiseret sig og opbygget en stor kapacitet.

Danmark kan dog stadig være med i konkurrencen om at tiltrække dele af danske og udenlandske virksomheders kliniske studier. Der er potentialer i at styrke den kliniske forskning i Danmark i den tidlige fase, hvor nye lægemiddelstoffer første gang afprøves på en mindre gruppe patienter. Denne forskning er vigtig for den fundamentale sygdomsforståelse, som danner grundlag for udvælgelse og udvikling af nye lægemidler og behandlinger. Der er her tale om komplekse og ofte avancerede forsøg – de såkaldte fase II-forsøg. Det er igennem denne forskning, at der tilvejebringes dokumentation for det nye stofs virkning eller mangel på samme. Dokumentationen betegnes et klinisk *proof of concept*.

Danske og ikke mindst udenlandske virksomheder gennemførte i 2011 knap 50 kliniske fase II-studier, herunder *proof of concept*-studier i Danmark. En stor del af studierne blev gennemført inden for kræftområdet, hvor Danmark har en særlig styrkeposition. Der er imidlertid potentiale for at trække endnu mere tidlig klinisk forskning til Danmark, hvis der f.eks. med inspiration fra det, der er bygget op på kræftområdet, blev etableret flere centre for eksperimentel behandling, som kunne tilbyde internationalt konkurrencedygtige muligheder for at gennemføre kliniske *proof of concept*-studier og anden eksperimentel forskning inden for forskellige sygdomsområder. Gennemførelse af kliniske *proof of concept*-studier i Danmark vil bidrage til at skabe stærke kliniske forskningsmiljøer på hospitalerne igennem adgangen til og et tæt samarbejde med lægemiddelindustrien til gavn for sygdomsforståelse og ny og mere differentieret behandling til patienterne. Samtidig vil flere *proof of concept*-studier kunne bidrage til at tiltrække yderligere investeringer i forskning og udvikling til Danmark, herunder vidensarbejdspladser i lægemiddelindustrien og bioteksektoren.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er på fem år at gøre Danmark til det foretrukne land for tidlig klinisk afprøvning af nye lægemidler inden for en række sygdomsområder. Partnerskabet skal etablere tre-fem pilotcentre for eksperimentel behandling og kliniske *proof of concept*-studier (fase II) af en kvalitet, der kan tiltrække 10-20 studier af nye lægemiddelstoffer i centrene.

Der skal med pilotcentre udvikles et koncept for eksperimentelle behandlingscentre, der kan tilbyde danske og internationale lægemiddelvirksomheder adgang til at få gennemført *state-of-the-art* kliniske *proof of concept*-studier i Danmark. Pilotcentre etableres f.eks. inden for områderne kræft, parkinsonisme, dermatologi, allergi og diabetes, hvor Danmark har stærke kliniske forskningsmiljøer og danske lægemiddelvirksomheder. Sigtet er herefter, baseret på dokumenteret effekt, at konceptet spredes og implementeres på flere sygdomsområder.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

Realiseringen af målsætningen kræver både organisatorisk, teknologisk og forskningsinfrastrukturel innovation samt offentlig regulering.

Organisering. Der er f.eks. behov for innovation af arbejdets tilrettelæggelse og de eksperimentelle studiers indplacering i den daglige drift på hospitalet. Det er vigtigt, at klinikere kan arbejde i centrene samtidig med, at de passer deres øvrige kliniske og forskningsmæssige forpligtigelser, ligesom adgangen til laboratorier, billeddiagnostisk udstyr og andet skal tænkes organisatorisk sammen med den øvrige drift på hospitalet. Det vil i den forbindelse være oplagt at udvikle de fysiske rammer for eksperimentel behandling og kliniske *proof of concept*-studier i forbindelse med bygningen af de nye sygehuse i Danmark.

Centrene skal organisatorisk etableres i tilknytning til de stærkeste kliniske forskningsmiljøer inden for de respektive sygdomsområder og skal have mulighed for at rekruttere patienter fra hele landet. Det vil ydermere være en fordel, hvis centrene understøttes af netværk af fagpersoner inden for det pågældende område på

tværs af landet. Alle hospitaler og virksomheder uanset geografisk placering skal have adgang til centerets ydelser og erhvervede kompetencer. Centrene opbygges efter et fælles koncept, for så vidt angår proces for ansøgning, dialog med myndigheder mv., og de skal – alt afhængig af sygdom – have adgang til sengepladser, personale, laboratorier, medicinsk billeddiagnostisk udstyr samt biobanker, sundhedsregistre, data management-faciliteter mv. En væsentlig del af konceptet vil være samarbejde mellem hospitaler og virksomheder om designet af studier, så den højest mulige faglige kvalitet og præcision i forsøgene opnås, og den opnåede viden i sidste ende kan anvendes af både lægemiddelindustrien og sundhedsvæsenet. Desuden kan services som f.eks. forberedelse af protokoller, identifikation af forsøgsansvarlige læger, forsøgsovervågning og udvikling af databaser være en del af det, som tilbydes.

Teknologi og forskningsinfrastruktur. Der er behov for innovation i forhold til nye *state-of-the-art*-løsninger i forhold til det apparatur, de biobanker, sundhedsregistre og data management-faciliteter mv., som centrene kan trække på i forskningen. Innovationsbehovet omfatter også nye løsninger, hvor man hurtigt kan identificere og rekruttere patienter til studierne.

Regulering. Der er inden for rammerne af de internationale regler på området behov for et samarbejde om at optimere sagsbehandlingen og de interne procedurer for godkendelse og gennemførelse af kliniske *proof of concept*-studier. De lande, der kan tilbyde den bedste og hurtigste sagsbehandling med korte svarfrister og mulighed for dialog om studiernes fremdrift og delresultater, vil stå stærkest i konkurrencen om at tiltrække de virksomhedsbetalte kliniske studier.

Om partnerskabet. Realisering af målsætningen skal ske i et samarbejde mellem relevante myndigheder, universitetshospitaler samt store og små virksomheder inden for farma og biotek. Andre relevante aktører, der kan indgå i dialog med partnerskabet, er brancheorganisationer og samarbejdsfora som de Nationale Samarbejdsforum for Sundhedsforskning og Ledelsesforum for Medicinsk Sundhedsforskning. Arbejdet vil ligge i forlængelse af regeringens vækstteam for sundheds- og velfærdsløsningers anbefalinger og

den afledte vækstplan samt indsatsen ”En indgang for kliniske forsøg”.

FORUDSÆTNINGER

Sundhedsforskning er det største enkeltstående forskningsområde i Danmark, og både den offentlige sektor og private virksomheder investerer betydelige midler i forskning og udvikling på området. Danmark har internationalt set stærke kliniske forskningsmiljøer og en række førende universitetshospitaler med adgang til avanceret medicinsk udstyr, laboratorier og ekspertise. Samtidig står Danmark over for at skulle bygge en række nye sygehuse, hvilket giver mulighed for at få de sengeafsnit, hvor den eksperimentelle kliniske forskning skal foregå, fysisk placeret på sygehusene, så der er adgang til laboratorier og andet nødvendigt hospitalsudstyr. Set i forhold til indbyggertal er Danmark blandt de lande i verden, hvor der gennemføres flest kliniske forsøg, og Danmark står blandt andet stærkt, når det gælder komplekse studier, der eksempelvis involverer avanceret udstyr. Derudover har Danmark en række unikke registre og registreringspraksis samt velfungerende myndigheder.

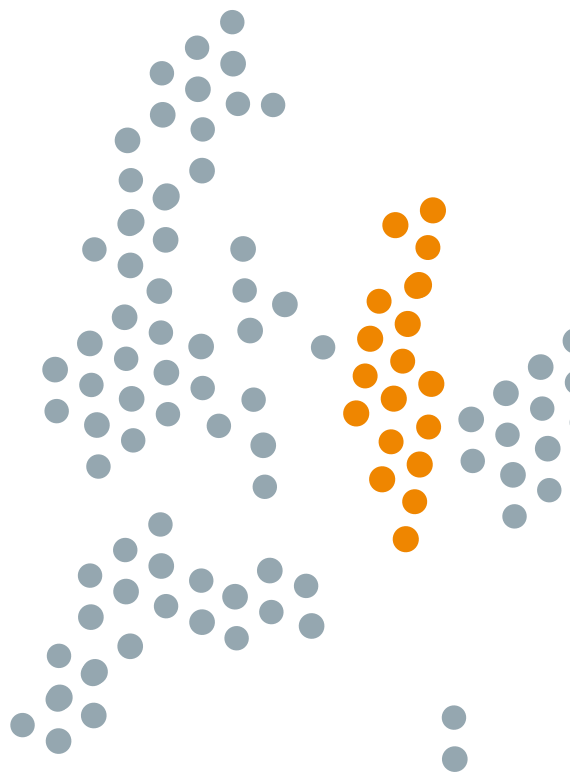
Danmark er samtidig et af verdens mest specialiserede lande inden for lægemiddelområdet og har i international sammenhæng en meget stærk erhvervsklynge på området, der bidrager til vækst, beskæftigelse og eksport. En stor del af industrien har de senere år fastholdt og udvidet produktionen i Danmark, men er samtidig udfordret af international konkurrence. Danmark eksporterede lægemidler for ca. 67 mia. kr. i 2012, og lægemidler er det største private forskningsområde herhjemme med ca. ni mia. kr. om året svarende til 24 procent af al privat forsknings- og udviklingsarbejde.

EFFEKTER OG POTENTIALER

På samfundsniveau vil effekten af indsatsen være nye tilbud om eksperimentel behandling til patienter og udvikling af nye behandlingsformer med potentiale for at blive implementeret som standardbehandling i sundhedsvæsenet efterfølgende. Herigennem vil indsatsen bidrage til, at man mere effektivt tager nye innovative lægemidler i brug, ligesom kvaliteten og effektiviteten i behandlingen kan forbedres og skabe bedre sundhedsresultater. De offentlige kliniske forskningsmiljøer vil også blive styrket og få nye muligheder for at lave

patientnær forskning på tværs af landet. Indsatsen vil også have en positiv effekt på den faglige udvikling i sundhedsvæsenet og på sundhedspersonalets fortløbende læring og kompetenceudvikling.

På de udvalgte fokusområder er der samtidig stort potentiale for, at der bliver trukket *proof of concept*-studier til Danmark, som ellers ville være blevet placeret i andre lande. Det globale marked for klinisk forskning og udvikling var på ca. 500 mia. kr. i 2012, og Danmark vil med en indsats på området kunne styrke sine muligheder for at tiltrække investeringer, vækst og beskæftigelse. Der vil i vid udstrækning være tale om vidensarbejdspladser i lægemiddelvirksomheder, biotekfirmaer, laboratorier mv.





3.2 DEN SELVHJULPNE KRONIKER

RESUMÉ

Kronisk og længerevarende sygdom er genfyldt for den enkelte borger og en stor udgiftspost for samfundet. Der er behov for at udvikle omkostningseffektive løsninger til behandling af kronikere. Løsninger, der samtidig kan øge sundhed og livskvalitet. Et partnerskab skal skabe sammenhængende telemedicinske løsninger, der øger selvhjulpenhed hos patienterne, styrker behandlingskvaliteten samt bidrager til at nedbringe antallet af liggedage og ambulante behandlinger. Nye telemedicinske løsninger til kronikere kan bidrage til effektiv ressourceudnyttelse i sundhedssektoren, samtidig med at de kan skabe nye eksportmuligheder og udvikle Danmarks rolle som testland for velfærdsteknologi.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Alene i Danmark lever omkring 1,8 mio. personer med kroniske sygdomme, som f.eks. KOL, diabetes og psykiske lidelser. Den demografiske udvikling, vores livsstil og forventede længere levetid ventes at medføre flere borgere – ikke mindst ældre – med kroniske sygdomme. Udfordringer, der gør sig gældende i mange lande. Kronisk sygdom er genfyldt, og det er ofte en udfordring for de sygdomsramte at opretholde et normalt hverdagsliv grundet sygdomsgener og behovet for hyppig kontakt til sundhedsvæsenet. Samfundet oplever et stigende pres på ressourcerne og øgede forventninger om effektive behandlinger og smidige patientforløb. Behandling af kroniske lidelser udgør omkring 70-80 procent af de offentlige sundhedsudgifter. Hertil kommer udgifter for samfundet i forbindelse med sygedage og tabt erhvervsevne.

Der er potentialer i, at håndteringen af kroniske og længerevarende sygdomme videreudvikles. Et oplagt led i denne udvikling er øget brug af telemedicinske løsninger med tids-, steds- og rumafhængige digitalt understøttede sundhedsydelse, hvor patienterne f.eks. i eget hjem ved hjælp af ny teknologi f.eks. kan overtage dele af monitoreringsopgaven med hensyn til behandlingseffekt og sygdomsudvikling samt støtte korrekt medicinering, genoptræning, rehabilitering og forebyggelse af yderligere sygdom. Øget brug af telemedicinske løsninger og velfærdsteknologi kan gøre borgere med kronisk sygdom

mere selvhjulpne, øge behandlings- og livskvaliteten samt tilvejebringe mere sammenhængende og individuelt tilrettede forløb for den enkelte. Patienternes aktive deltagelse i og motivation for at tage ansvar for deres egen sundhed kan også øges, og stigende krav til indsigt i eget sygdomsforløb kan honoreres. Endelig kan antallet af ambulante besøg og indlæggelser på hospitalerne reduceres. Potentialet understreges af, at størstedelen af patienterne har en eller flere kroniske sygdomme, som er diagnosticerede, og som hverken bliver akutte, kræver kirurgi eller anden avanceret behandling, hvis patienterne følger deres behandlingsplan og efter behov monitorerer deres sygdom. Danmark får i fremtiden mere specialiserede hospitaler. Det øger behovet for sammenhæng med sundhedsopgaven i kommuner og almen praksis – også her er telemedicin og velfærdsteknologi en del af svaret.

Indsatsen på det telemedicinske område flyttes i disse år fra afprøvning af pilotprojekter til storskalaimplementeringer og national udbredelse af løsninger på afgrænsede områder, hvor der er dokumenteret effekt. Dette afspejles bl.a. i den nationale handlingsplan for udbredelse af telemedicin og digitaliseringsstrategien for sundhedsvæsenet 2013-17. Der er flere udviklingsaktiviteter i gang i regionalt og kommunalt regi, men der er mulighed for at styrke og accelerere den igangværende udvikling af telemedicinske løsninger i Danmark på nye sygdomsområder og på tværs af diagnoser samt bidrage til en fortsat opbygning af et velfungerende hjemmemarked, der er væsentligt for eksport på området, med betydning for vækst og beskæftigelse i Danmark.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er på tre til fem år at udvikle telemedicinske løsninger, som dokumenterer, at de kan bidrage væsentligt til at nedbringe antallet af indlæggelsesdage og ambulante behandlinger på hospitaler og klinikker. Løsningerne skal desuden dokumentere, at de gør kroniske patienter mere selvhjulpne, øger tilfredsheden med og kvaliteten af behandlingsforløbene og dermed livskvaliteten samt skaber mere effektive behandlingsforløb for sundhedsvæsenet under ét. Der opstilles i partnerskabet konkrete nominelle målsætninger for de enkelte løsninger i relation til de nævnte effekter.

Der skal udvikles og afprøves nye, sammenhængende og omkostningseffektive løsninger, der med fordel kan rette

sig mod kronikergrupper og længerevarende sygdomme, som ikke allerede er omfattet af telemedicinske løsninger i Danmark, ligesom det kan dreje sig om løsninger, der kan bidrage til at styrke sammenhæng i de telemedicinske indsatser på tværs af diagnoser. Løsningerne kan omhandle behandling, genoptræning, rehabilitering samt forebyggelse af yderligere sygdom. Hensigten er at udvikle standardløsninger, der kan spille sammen med den eksisterende infrastruktur.

Sigtet er herefter, at de nye løsninger, baseret på dokumenteret effekt, kan indgå i de løbende overvejelser hos relevante myndigheder om, hvilke nye telemedicinske indsatser der er klar til generel udbredelse.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

Realiseringen af målsætningen kræver både teknologisk og organisatorisk innovation samt uddannelse og offentlig regulering.

Teknologi og infrastruktur. Der er behov for udvikling af teknologi og infrastruktur til de telemedicinske løsninger. Der skal – hvor det er muligt og hensigtsmæssigt – tages udgangspunkt i standardudstyr, som patienterne ofte har og er fortrolige med, f.eks. tablets, smart phones og tv, for at øge brugervenligheden. Der kan for eksempel være behov for at udvikle måleudstyr til klinisk vurdering, når patienten er i eget hjem og behandles telemedicinsk. Hertil kommer teknologi til dataopsamling og behandling, transmission af personfølsomme data og integration med f.eks. elektroniske patientjournaler og it-systemer i andre dele af sundhedssektoren. Der er også brug for teknologiplatforme for konsultation, instruktion og hjælpemidler i relation til en telemedicinsk ydelse. Løsningerne skal i videst muligt omfang baseres på en ”plug in”-tænkning i relation til eksisterende infrastruktur og være omkostningseffektive. Der er etableret en national infrastruktur for telemedicin og sat krav til brug af internationale standarder i forbindelse med nye løsninger på feltet.

Organisation. Der er behov for, at organiseringen af de telemedicinske løsninger har brugerne i centrum og har fokus på de muligheder og barrierer, der findes i forbindelse med opgavefordelingen mellem forskellige faggrupper og sektorer i sundhedsvæsenet. Aktiviteterne kan eksempelvis have et tværsektorielt perspektiv og

involvere både sygehuse, kommunale aktører og praktiserende læger.

Uddannelse. Der er behov for at uddanne patienter, sundhedspersonale og pårørende i relation til brugen af telemedicinske løsninger. For at sikre gode effekter af de telemedicinske løsninger er det afgørende, at de involverede parter har kompetencerne til at anvende de nye teknologiske løsninger. Der kan i den forbindelse være behov for at udvikle differentierede værktøjer til at støtte forskellige patienter i at være mere selvhjulpne i relation til at være motiverede og it-parate. Hertil er der behov for at uddanne sundhedspersonalet, ligesom pårørende også er en væsentlig ressource i patientforløbene.

Dokumentation af effekter. Der er behov for at dokumentere de telemedicinske løsningers effekt. De telemedicinske løsninger skal vise de ønskede effekter i test på et relevant og større segment af kroniske patienter, jf. eksisterende forskningsmodeller (MAST) for afprøvning af telemedicinske løsninger. Afprøvningen kan f.eks. ske i et afgrænset antal organisatoriske enheder i Danmark og evt. også i udlandet. Typisk vil afprøvningsomfangene i varierende omfang involvere sygehus, kommunal pleje og praktiserende læger. Det er også væsentligt, at de nye løsninger testes med afsæt i og bidrager til videreudvikling af de koncepter for business cases til brug for vurdering af nye telemedicinske løsningers forretningspotentialer, der allerede er etableret og anvendes på de storskalaprojekter, der er sat i værk som led i den nationale handlingsplan for udbredelse af telemedicin og evalueres efter fast format. Et andet væsentligt fokus er løsningernes mulige anvendelse i andre lande. Der er behov for afprøvning af løsningerne i forskellige situationer med forskellige forudsætninger, herunder også gerne i udlandet.

Mulige barrierer for anvendelse. Som led i arbejdet med de telemedicinske løsninger er der brug for at bidrage til at nedbryde mulige barrierer i relation til anvendelse af løsningerne. Regeringens vækstteam for sundheds- og velfærds løsninger har peget på udfordringer for yderligere udvikling af bl.a. telemedicinske løsninger i Danmark f.eks. vedrørende offentligt indkøb, udbud, international afprøvning, regulering og klinisk evidens. Hertil kan der være andre mulige barrierer, f.eks. organisatoriske. Både virksomheder og offentlige aktører skal have klare incitamenter til at implementere nye løsninger, hvor der er dokumenteret effekt.

Om partnerskabet. Realisering af målsætningen kræver et tæt offentligt-privat samarbejde med regioner og kommuner som vigtige partnere. Udviklingen af løsningerne skal ske med udgangspunkt i brugere og sundhedspersonalets behov, og det skal overvejes, hvordan design kan understøtte udviklingen af brugervenlige telemedicinske løsninger. Partnerskabet skal understøtte eksisterende strategiske tiltag på feltet, herunder de valg af løsninger og metoder, der indgår heri. Der gælder bl.a. den nationale handlingsplan for udbredelse af telemedicin og det nationale program for telemedicin, jf. digitaliseringsstrategien for sundhedsvæsenet 2013-2017, samt i forhold til den fælles offentlige strategi for digital velfærd og kommunernes strategi for digital sundhed. Der skal også være sammenhæng til udvalgsarbejdet fra 2013 om incitamentsstrukturer i sundhedsvæsenet. Det samme gælder eksisterende indsatser på området som f.eks. forskning- og innovationsplatformen (SPIR) Patient@home og i GTS-institutterne.

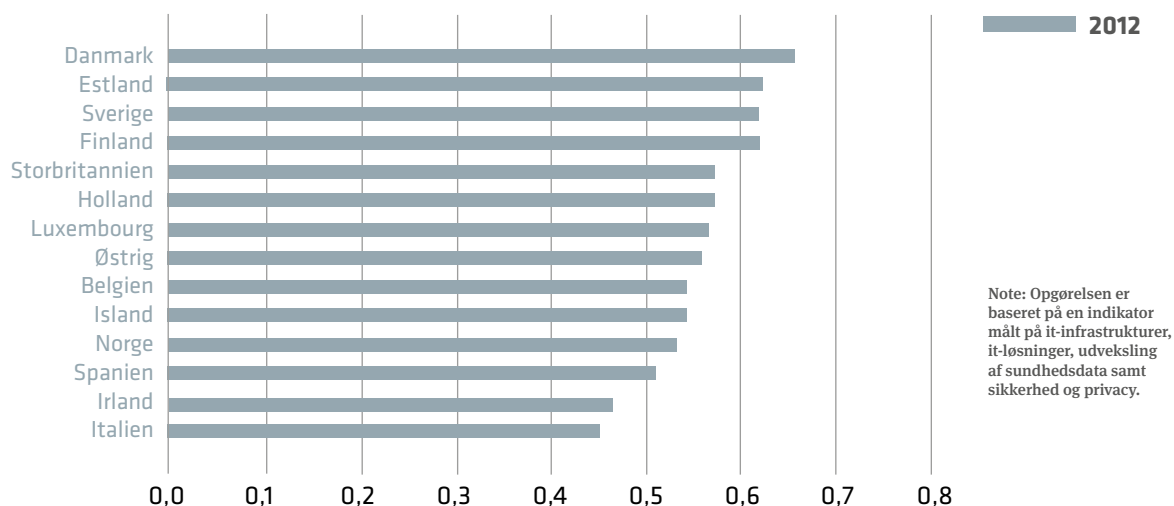
FORUDSÆTNINGER

Danmark er blandt de lande, som er længst med telemedicin og sundheds-it. Efter en årrække med afprøvninger af telemedicin i mindre skala er der igangsat flere storskalainitiativer og egentlige driftsløsninger. Danmark har en række primært mindre virksomheder med styrker inden for bl.a. design, elektronik og it. Danmark har også stærke virksomheder inden for medicoudstyr og -apparater. Virksomheder inden for velfærdsteknologi, som bl.a. dækker telemedicinske løsninger, omsatte i 2010 for 33 mia. kr. og beskæftigede ca. 20.000 personer. Eksporten af dansk velfærdsteknologi udgør en stigende andel af den samlede danske vareeksport.

Danmark har en god viden- og forskningsbase på området. Det gælder det sundhedsvidenskabelige område f.eks. forebyggelse, diagnostik, diagnostisk udstyr, behandling og rehabilitering og det teknisk-videnskabelige område f.eks. design, udvikling af indlejrede systemer til at behandle kontinuerte data samt sikker og pålidelig trådløs kommunikation. Derudover er der opbygget kompetencer og viden om organisering, ledelse og økonomi vedrørende telemedicinske løsninger og velfærdsteknologier.

Der er en lang tradition for offentligt-privat samarbejde om udvikling og test af sundheds- og velfærds løsninger. Danmark har desuden en offentlig sektor med generelt set veluddannede og teknologiparate medarbejdere og studerende på uddannelserne, der har gode forudsætninger for

OPGØRELSE OVER DE EUROPÆISKE LANDE, DER ER LÆNGST FREMME I FORHOLD TIL UDBREDELSEN AF SUNDHEDS-IT PÅ HOSPITALER



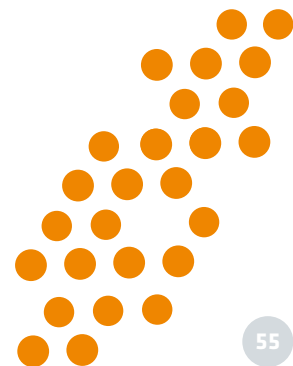
Kilde: Join EC- OECD Workshop "Benchmarking information and Communication Technologies in Health Systems", Brussels, 18-19 April 2013

at bidrage til at udvikle løsninger og implementere disse. Endelig har Danmark en række stærke patientforeninger, som gerne deltager i udviklingen af sundhedsydelser, ligesom de kommende sygehusbyggerier udgør en god ramme for at få de nye telemedicinske løsninger tilvejebragt i patienternes egne hjem.

EFFEKTER OG POTENTIALER

De udviklede løsninger forventes at give øget sundhed, livskvalitet og selvhjulpethed for borgere med kronisk sygdom leveret på en omkostningseffektiv måde. Hertil kommer forbedret arbejdsevne. Endvidere er der erhvervsmæssige potentialer set i lyset af forventede nye internationale markeder inden for områderne medicoudstyr, mobile applikationer og digital infrastruktur. I en dansk sammenhæng ventes mere end hver tredje kommune at øge investeringerne i velfærdsteknologi med 30-50 procent inden for de kommende tre år. Forskningsmæssigt vil en indsats bidrage til at fastholde og udbygge eksisterende danske styrker på området. F.eks. kan samkøring af genererede data fra forskellige modaliteter og sygdomsgrupper ved brug af telemedicinske løsninger blive en kilde til ny viden om sygdomme.

Indsatsen forventes samtidig at kunne bidrage til, at Danmarks rolle som testland for avancerede velfærdsteknologiske produkter udbygges på linje med anbefalingerne fra regeringens vækstteam for sundheds- og velfærdsløsninger. Hertil kan der på længere sigt være potentialer i eksport af samlede løsningsmodeller til kronikere, som omfatter både teknologi, organisation og implementering. En indsats med fokus på selvhjulpne kronikere kan ligeledes give erfaringer, der vil være nyttige på andre sygdomsområder samt inden for "telesundhed" generelt, f.eks. udvikling af teknologier, der kan øge forebyggelse via motion, kost og livsstil. Det samme gælder f.eks. teknologier til øget selvhjulpethed hos borgere, som er udsatte eller har funktionsnedsættelser.





3.3 DET EFFEKTIVE OG SIKRE HOSPITAL

RESUMÉ

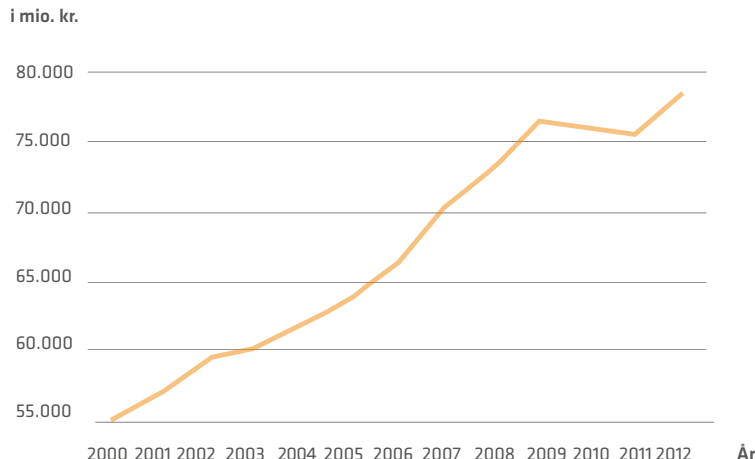
Udgifterne til sundhedssektoren er stigende og skaber behov for en mere effektiv drift af hospitalerne, uden at kvalitet og sikkerhed i behandlingen kompromitteres. Der er behov for nye og bedre løsninger inden for logistik og sporing, som kan bidrage til at højne patientsikkerheden og samtidig forbedre effektiviteten i driften. Et partnerskab skal skabe logistikløsninger, der kan bidrage til at nå krav om produktivetsforbedringer i sygehusdriften og samtidig, hvor det er muligt, bidrage til mål om reduktion af sygehusdødelighed og skader på patienterne. Løsningerne skal så vidt muligt være baseret på åbne, internationale standarder, som kan fremme udbredelse af løsningerne på tværs af regioner og sygehuse, og som kan give danske virksomheder mulighed for at afsætte deres produkter og løsninger på et internationalt marked.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Sundhedssektoren står over for stigende efterspørgsel efter sundhedsydelser og et begrænset økonomisk råderum. Det skaber et pres på sundhedsvæsenet. Der er derfor krav om en mere effektiv drift af sygehusene, som årligt skal levere produktivetsforbedringer på to procent. I forbindelse med de nye sygehusbyggerier er der også opstillet særlige effektiviseringskrav. I forhold til effektiviseringskravene er logistik og sporing af varer, prøver, udstyr mv. et relevant indsatsområde, da en væsentlig del af driftsudgifterne er knyttet til styring og håndtering af varer, udstyr og personer. Det gælder eksempelvis affaldshåndtering, forsyning og flytning af varer, udstyr og patienter, medicin håndtering, sterilgodsproduktion og lagerbeholdning. Der er således et stort potentiale forbundet med at udvikle mere effektiv logistikstyring og forbedret sporbarhed, som kan frigøre ressourcer fra driften af sygehusene til fordel for behandling af patienterne.

Bedre logistik og sporing betyder, at transporter sker hurtigere, og ressourcer udnyttes bedre. Der bliver samtidig mindre lagerbehov og spild samt bedre overblik over forbrug og bedre lagerstyring. Bedre logistik og sporing betyder også, at indkøbene på hospitalerne kan optimeres. Hertil kommer bedre indsigt i ressourceforbruget i opgaveløsningen, idet varerne kobles direkte til patienten og behandlingsforløbet. Endelig kan bedre logistik og sporing bidrage til at reducere fejl og patientskader i

UDVIKLINGEN I UDGIFTER PÅ SYGEHUSOMRÅDET I DANMARK I PERIODEN 2000-2012



Note: Alle tal er angivet i mio. kr. og reguleret efter pris-, løn- og opgaveniveauet fra 2013

Kilde: Danske Regioner

forbindelse med indlæggelser på sygehusene, bl.a. fordi sporingsteknologierne kan indeholde vigtige oplysninger om indhold, håndtering og holdbarhed.

Ved at udvikle og udbrede nye måder for sporing og logistik kan der udløses et væsentligt effektiviseringspotentiale. Det gælder både i forhold til driften på de eksisterende sygehuse og i forhold til de nye sygehusbyggerier, hvor store investeringer i teknologi og it-understøttelse giver mulighed for at udvikle nye løsninger på tværs af byggerierne.

Der er allerede fokus på udvikling af logistikløsninger til hospitalssektoren. Regionerne forventer at igangsætte nye sporingsprojekter, og allerede gennemførte projekter på området viser, at der er gode muligheder for at etablere offentligt-privat innovationssamarbejde om at udvikle og teste nye løsninger.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er på tre til fem år at identificere, udvikle og demonstrere løsninger inden for logistik og sporbarhed, som kan udbredes på tværs af sygehuse og regioner og bidrage væsentligt til effektiviseringsgevinster i sygehusdriften samt, hvor det er muligt, til reduktion af patientskader og dødelighed på sygehuse. Der skal opstilles konkrete nominelle målsætninger

for de udvalgte løsningers effekter, som eksempelvis kunne være på nedenstående parametre:

- Reduktion af det kliniske personales tidsforbrug i forbindelse med håndtering af varer
- Reduktion af ventetiden i forhold til adgang til varer, apparatur og udstyr
- Reduktion af lagerbeholdning
- Reduktion af spild
- Reduktion af fejl forbundet med medicinbehandling
- Forøgelse af antallet af varegrupper, udstyr, implantater mv., som er omfattet af it-understøttet registrering og sporbarhed.

Sigtet er herefter udbredelse af løsningerne på tværs af sygehuse og regioner baseret på dokumenteret effekt.

BEHOV FOR FORSKNING, INNOVATION, REGULERING MV.

Realisering af målsætningen skaber behov for indsats inden for en række områder. Der findes i dag en række teknologiske løsninger på markedet inden for logistik og sporing, som i princippet kan kædes sammen og tages i anvendelse på hospitaler. Men der mangler fortsat dokumentation for effekten af større sammenhængende logistik- og sporingsløsninger og ikke mindst gode opskrifter på, hvordan løsningerne kædes sammen og tages i anvendelse i sundhedsvæsenet. Der forestår

således fortsat et stort innovationsarbejde i forhold til at udvikle koncepter for sammenhængende logistik, vareforsyning, affaldshåndtering, sporing af varer mv. på hospitalerne og modeller for beregning af effekt i forhold til behandlingskvalitet, sparet arbejdstid, øget medarbejdertilfredshed, reduceret lagerbehov, billigere indkøb mv. Der er således behov for udviklingsaktiviteter med fokus på:

Sporing. Der er behov for indsatser, som skal levere bedre sporbarhed af medicin, udstyr, fysiske ressourcer, personale, patienter, implantater mv. Det handler særligt om at sikre fælles løsninger på tværs af flere hospitaler og systemintegration i hele kæden for dermed at sikre samspil mellem bl.a. producent, indkøb, centrallager, hospital/læge og borger/patient.

Integration af systemer. Det er i forbindelse af udvikling af nye løsninger væsentligt, at de forskellige systemer kan spille sammen. Der er behov for en fælles it-understøttelse af patientcentrerede systemer, indkøbssystemer, logistiksystemer og kliniske systemer. Det er afgørende for at kunne høste de potentielle effektiviseringsgevinster og besparelser.

Tilgængelighed af data. Det er i forbindelse med udvikling af ny løsninger ligeledes væsentligt at indtænke, at alle relevante data så vidt muligt skal være tilgængelige for alle relevante brugere på alle tidspunkter på den ønskede platform, f.eks. computer, tablet, mobile apparater mv.

Organisation. Det er væsentligt, at optimering af logistikken sker i samspil med organisatorisk udvikling. Det er vigtigt at få inddraget relevante aktører i kæden såsom producent, transportører, sygehus, patient, kommune og region. Der er et stort potentiale forbundet med at tænke løsninger på tværs af regioner og sygehuse både i forhold til udvikling og implementering. Udvikling og udbredelse af fælles løsninger vil frigive udviklingsressourcer på det samlede sygehusområde og samtidig øge incitamentet for virksomhederne til at indgå i udviklingssamarbejde med sygehusene.

Anvendelse af åbne, internationale standarder. De udviklede løsninger skal i videst muligt omfang inddrage og basere sig på åbne, internationale standarder. Det

er en forudsætning for internationalt samarbejde og forbedrer virksomhedernes muligheder for at afsætte deres produkter og løsninger på et internationalt marked. Derudover styrker det de offentlige efterspørgeres mulighed for at sikre leverandøruafhængighed og samtidig styre kvalitet og pris på indkøbene.

Om partnerskabet. Realisering af målsætningen kræver et tæt offentligt-privat samarbejde, som går på tværs af sygehuse og regioner, med regionerne som vigtige parter. En indsats på området bør desuden koordineres med Danske Regioners videndelingsprojekt, som er tilknyttet de nye sygehusbyggerier, samt de forsøgsprojekter vedrørende markedsudvikling i tilknytning til sygehusbyggerierne, som igangsættes med regeringens vækstplan for sundheds- og velfærdsløsninger. Derudover er samarbejde og erfaringsudveksling med relevante internationale aktører et væsentligt element, og der kan hentes erfaringer fra brancher uden for sundhedsområdet, hvor der findes både store og små virksomheder, som leverer konkurrencedygtige logistikløsninger.

FORUDSÆTNINGER

Der er gode forudsætninger for at indføre nye it-baserede løsninger på de danske hospitaler, som ligger i toppen i en opgørelse over udbredelse af sundheds-it blandt de europæiske lande. Desuden kan efterspørgslen i forbindelse med de nye sygehusbyggerier bidrage til at drive teknologiudvikling og demonstration af nye løsninger på logistikområdet. De danske hospitaler har en lang tradition for offentligt-privat samarbejde på det medicinske og kliniske område, og det skaber generelt gode forudsætninger for at få udviklet og afprøvet gode produkter og løsninger, som kan bringes til markedet af virksomhederne. Regeringens vækstteam for sundheds- og velfærdsløsninger har peget på, at regionerne i fællesskab bør udpege strategiske satsningsområder i forbindelse med sygehusbyggerierne og invitere virksomhederne til at komme med bud på konkrete løsninger. Regionerne har her udpeget en række fælles pejlemærker, herunder indkøb, logistik og sporing, og der er dermed etableret en ramme for videndeling og -spredning på området.

Danmark har en række teknologileverandører inden for områder så som it-systemer og sporing, medico

og transport. Ofte er der tale om små, men innovative virksomheder. Dertil kommer enkelte store logistikvirksomheder, som allerede leverer services til udlandet. Der findes endvidere virksomheder, der som nuværende serviceleverandører har stor indsigt i organisering og logistik på hospitalerne.

Viden- og forskningsmæssigt har Danmark styrker inden for bl.a. sundheds-it og sensorer med betydning for udvikling af sporings- og logistikløsninger. Dertil kommer, at mange videninstitutioner allerede bidrager med væsentligt sektorkendskab og teknologiforståelse i det forsknings- og udviklingsarbejde, der gennemføres i sundhedssektoren. Foruden viden inden for det teknisk-videnskabelige område er der flere videnmiljøer med særlig viden om management og organisering, som har relevans for optimering af logistik og drift på hospitalerne.

EFFEKTER OG POTENTIALER

Effektive logistiksystemer har betydning for kvalitet, patientsikkerhed, service, arbejdsmiljø og produktivitet, og en indsats på feltet kan bidrage til at udvikle standarder på området. Undersøgelser viser, at der ved at anvende intelligent styring af det medicinske udstyr, som bruges i operationsstuer og behandlingsrum, sker færre fejl, samtidig med at patientsikkerheden forbedres. Gennemsigtheden i forsyningskæden giver en bedre betjening, planlægning og hurtigere tilbagekaldelsesprocedurer til gavn for patienterne. Desuden går arbejdet hurtigere og mere effektivt, og lagrene kan styres med større sikkerhed, hvilket giver et betydeligt besparelspotentiale.

Der forventes således at være et potentiale forbundet med både at udvikle sundhedsvæsenet og bidrage til at drive den vækst og udvikling, der, ud over kvalitet på hospitalerne, kan skabe eksport og nye arbejdspladser. Danske virksomheder kan dermed blive "first movers" på et verdensmarked, der efterspørger lignende løsninger til sundhedssektoren.





4. INNOVATIV PRODUKTION

Gennem flere år har Danmark været udfordret af svag produktivitetsudvikling og tab af konkurrenceevne. Som konsekvens har landet i løbet af det seneste årti oplevet en udflytning af produktion til udlandet og tab af arbejdspladser i fremstillingsindustrien. Fremstillingsindustrien efterspørger til stadighed løsninger og produkter, der kan styrke produktiviteten, fastholde og forøge en ressourceeffektiv produktion samt forbedre kvaliteten af produkterne. Udvikling af sådanne løsninger vil kunne styrke den danske fremstillingsindustri konkurrencekraft og rummer potentialer for udvikling af produktionen i Danmark.

Danmark har gode forsknings- og erhvervsmæssige forudsætninger for at skabe løsninger i relation til innovativ produktion. Mange danske virksomheder investerer i forskning, udvikling og udstyr, der øger ressourceeffektiviteten og forbedrer produktivitetsudviklingen. I 2010 stod industrien for mere end halvdelen af erhvervslivets samlede udgifter til forskning og udvikling, og der er et udbredt offentligt-privat samarbejde om forskningen.

Inden for hovedområdet *Innovativ produktion* er der i INNO+-processen identificeret fem forslag til samfundspartnerskaber med deltagelse af virksomheder, videninstitutioner og myndigheder.

Et partnerskab om *Vandeffektiv industriel produktion* skal skabe konkurrencedygtige løsninger, der kan øge vandeffektiviteten i industriel produktion – herunder øget brug af sekundavand – og bidrage til at imødegå et stigende pres på vandressourcerne.

Et partnerskab om *Farmaceutisk og bioteknologisk produktion – bedre, billigere og sikrere processer og produkter* skal udvikle nye teknologiske produktionsmetoder, som kan fastholde og udbygge den danske styrkeposition som farmaceutisk og bioteknologisk produktionsland.

Et partnerskab om *Den intelligente fabrik* skal skabe løsninger, der digitaliserer den fysiske produktion og bidrager til, at der kan produceres bæredygtigt og effektivt i en konkurrencedygtig dansk fremstillingsindustri.

Et partnerskab om *Avancerede materialer som grundlag for vækst og løsning af samfundsudfordringer* skal skabe avancerede materialeløsninger, som kan accelerere anvendelsen af nye materialer i erhvervslivet og bidrage til at løse samfundsudfordringer inden for fx sundhed, fødevarer, miljø og energi.

Et partnerskab om *Made in Denmark – bæredygtig mode- og tekstilproduktion* skal skabe design- og produktionsløsninger, der bidrager til en konkurrencedygtig og miljøvenlig dansk baseret mode- og tekstilproduktion.





4.1 VANDEFFEKTIV INDUSTRIEL PRODUKTION

RESUMÉ

De fleste steder i verden vokser presset på de tilgængelige vandressourcer. Øget vandeffektivitet og anvendelse af genbrugsvand bliver i stigende grad vigtigt for mange virksomheder, og det globale marked for vandeffektive teknologiske løsninger er stort. Et partnerskab skal udvikle og forankre værktøjer, kompetencer og teknologiske løsninger, der kan øge eksporten af vandeffektive løsninger samt bidrage til at reducere vandforbruget i erhvervslivet.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Både OECD og EU har udpeget mangel på rent vand som en af de store globale udfordringer, der skal fokus på i de kommende år. Presset på denne ressource stiger i takt med befolkningstilvæksten og den økonomiske udvikling. Med en skønnet stigning i efterspørgselen efter fødevarer på 70 procent og energi på 60 procent vil halvdelen af jordens befolkning i 2050 være påvirket af vandmangel.

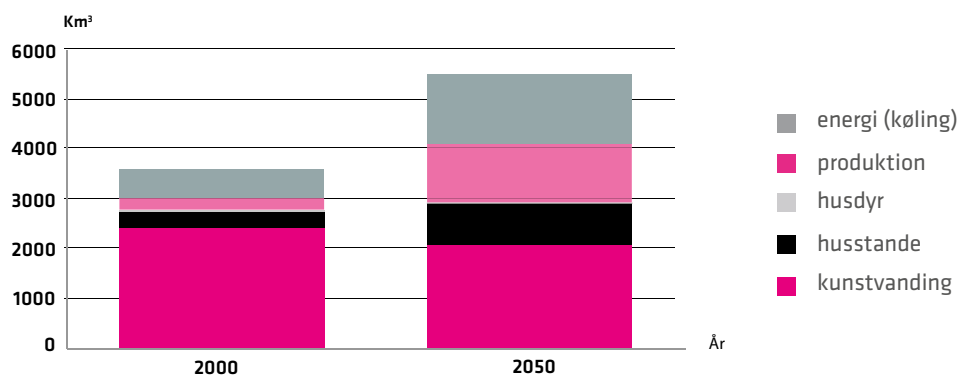
Vand indgår i stort set al industriel produktion. Lokal knaphed på vand, stigende vandpriser og afledningsafgifter er primære årsager til, at virksomheder indfører vandbesparelser og genbrug af vand, ligesom risikovurderinger i relation til sikker tilgængelighed af vand med tilstrækkelig god kvalitet i stigende grad er en naturlig del af en virksomheds bæredygtighedsprofil.

Der er også udfordringer med at kategorisere spildevand, så det kan genbruges til forskellige formål alt efter, hvilken forurening der er tale om. I dag blandes forskellige former for spildevand på vej til rensningsanlægget. Hvis rensningen foregår så tæt på kilden som muligt, vil der være bedre muligheder for at genanvende vandet.

På EU-plan foreslår Europa-Kommissionen, at der indføres reguleringer ved at lave standarder for vandgenbrug inden 2015, og peger desuden på vandgenbrug og genindvinding af råstoffer i spildevandstrømme som et prioriteringsområde i EU.

Kombinationen af stigende knaphed på vand, strammere regulering og øget industriel efterspørgsel skaber et stort og

VERDENS VANDFORBRUG FOR 2000 OG DET FREMSKREVNE VANDFORBRUG FOR 2050



Kilde: OECD - Environmental Outlook to 2050, 2012

hastigt voksende globalt marked for at levere teknologi, der kan sikre industrien vand i den rette kvalitet og i en tilstrækkelig mængde.

Potentialet i den globale markedsvækst er imidlertid ikke i tilstrækkelig grad omsat i eksport af danske vandteknologier. Regeringens vækstteam for vand, bio og miljøløsninger anbefaler derfor, at der skal sættes på bedre vandeffektivitet gennem øget brug af decentrale og specialiserede rensningsmetoder, der kan sikre, at danske virksomheder kommer med i front, når nye og energieffektive membran-teknologier for alvor bliver konkurrencedygtige.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er inden for tre til fem år at udvikle og demonstrere løsninger, der gør det muligt

- at mindst 15 procent af vandforbruget i industrien kan baseres på anvendelse af genbrugsvand i den rette kvalitet
- at reducere forbruget af grundvand i industrien med mindst 20 procent gennem vandbesparelser, genbrug af vand og udveksling af vand gennem industriel symbiose.

Løsninger fra de konkrete projekter skal så vidt muligt efterfølgende udbredes til anden industriel produktion, større ejendomskomplekser, kontorbygninger mv.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

Der er overordnet set et behov for at udvikle nye paradigmer og teknologier til vand i industriel produktion, som sikrer, at der er tilstrækkelige mængder af vand af

rette kvalitet på rette tid og sted, og som samtidig kun indebærer et begrænset forbrug af andre ressourcer som energi og råstoffer. Behovene omfatter også dokumentation af sådanne nye vandeffektive løsninger i både design- og driftsfaser, overvågning af vandkvaliteten og etablering af robuste back up-systemer.

Der er behov for at arbejde med nye løsninger inden for videnindsamling, forskning, udvikling, uddannelse, vidensspredning, demonstration, dokumentation mv. Det gælder følgende:

Forskning og innovation i teknikker, der kan adskille affaldsstoffer fra vandet. Det gælder f.eks. membraner og kulfiltre, der direkte kan anvendes eller integreres i produktionsudstyret. Derved kan vandet som ressource genanvendes, mens kun affaldsstofferne bortledes.

Integration af vandrensning i produktionen. Der er behov for udvikling og innovation for at kunne integrere vandrensning i produktionsudstyr med hensyntagen til bl.a. hygiejneregler.

Rammer for anvendelse af genbrugsvand. Der skal ske en udvikling af de regelbaserede rammebetingelser om fødevarer sikkerhed og medicinalproduktion, så genbrugsvand kan accepteres. Det gælder også identifikation af nationale og internationale reguleringsbarrierer.

It-værktøjer til vandoptimering. Der er også behov for udvikling og innovation af generisk it-værktøj, som gør det muligt at identificere og evaluere nye scenarier for vandoptimeret produktion for enkeltvirksomheder og industriparker.

Indikatorer for bæredygtig vandteknologi. Der er behov for at udvikle indikatorer til brug for bæredygtighedsprofiler af vandmiljøteknologien med henblik på at effektivisere teknologiinnovation og markedsføring.

Produktkvalitet og dokumentation af vandkvalitet. Der er brug for at udvikle sensorbaserede løsninger med realtidsmonitorering og beslutningsstøtteværktøjer, der sikrer produktkvalitet og dokumenterer vandkvaliteten.

Globale vandløsninger. Der er behov for nye teknologiske vandløsninger med fokus på en repræsentativ, global industriel produktion, som giver gode muligheder for repeterbarhed i andre sammenhænge.

Vandeffektivt produktionsudstyr. Der skal udvikles nye innovative løsninger med forøget vandeffektivitet af produktionsudstyr. Det skal udvikles i samarbejde med danske virksomheder, som producerer produktionslinjer og -udstyr til f.eks. tekstil-, fødevarer-, farmaceutisk og bioteknologisk industri.

Om partnerskabet. Indsatsen skal etableres i et samarbejde, hvor myndigheder, GTS-institutter, forskningsmiljøer og større virksomheder samarbejder med uddannelsesinstitutioner og små og mellemstore virksomheder (SMV'er). Partnerskabet skal inddrage danske vandforbrugende produktionsvirksomheder, som kan drage fordele af besparelser på vand, energi og genindvinding af værdistoffer i spildevandsstrømme samt af produkternes reducerede vandaftryk. Dette gælder ikke mindst inden for den meget vandforbrugende fødevarer- og medicinalindustri.

Det er vigtigt, at de konkrete teknologiske innovationer er målrettet de særlige myndighedsbestemte produktionskrav (som f.eks. reglerne om god fremstillingspraksis og god arbejdspraksis (GMP) i medicinalindustrien) samt koordineret med både nationale og internationale miljøkrav.

FORUDSÆTNINGER

Danmark har i dag en styrkeposition inden for vandområdet og eksporterer for ca. 15 mia. kr. vandteknologi hvert år. Vandteknologi udgør 2,4 procent af den samlede eksport, hvilket er næstmest i sammenligning med de øvrige EU-lande.

Danmarks styrkepositioner inden for vandteknologi er bredt funderet. Teknologisk er der styrkepositioner inden for udstyr (pumper, beluftere, automatiseringsudstyr, rør),

spildevandsrensning, anvendelse af informations- og kommunikationsteknologi (monitorering, modellering, sensorer og realtidsstyring) og driftsoptimering (sikring af vandkvalitet og reduktion af vand- og energitab). Dertil kommer styrker inden for helhedsorienterede systemanalyser og -løsninger. Eksempelvis er der et international flagskib for industriel symbiose i Kalundborg og et igangværende partnerskab med Indien, hvor dansk vandteknologi eksporteres som en pakke (turn key).

Der findes både større og mindre virksomheder, som er innovative og forskningsaktive inden for vandteknologi. Der er tradition for at producere avanceret udstyr til behandling af fødevarer, ligesom der også er tradition for bioteknologisk produktionsudstyr inden for udstyr til vandbesparende vask og rengøring i industrien samt inden for biologiske, fysiske og kemiske teknologier, som indgår ved opgradering og genbrug af vand i industrien.

Danske forskningsmiljøer og virksomheder på vandteknologiområdet samarbejder desuden med førende forskningsmiljøer over hele verden inden for avanceret vandbehandlingsteknologi.

EFFEKTER OG POTENTIALER

En indsats på vandområdet kan medvirke til at øge eksporten af danske løsninger til en mere vandeffektiv industriel produktion. Det drejer sig såvel om vandteknologiske løsninger som om vandeffektiv produktionsteknologi og specialistrådgivning inden for industriel produktion. Det vil give en stor gruppe af innovative SMV'er med fokus på vandteknologi mulighed for at bringe deres veldokumenterede teknologier i spil ved udvikling af nye vandløsninger.

Ud over eksportpotentialet hos teknologiproducenter (vand- og produktionsteknologi) vil partnerskabet give fordele for danske vandforbrugende produktionsvirksomheder gennem besparelser på vand, energi og genindvinding af værdistoffer i spildevandsstrømme og i kraft af produkternes reducerede vandaftryk.

Endelig vil synliggørelsen af danske produktionsvirksomheders optimerede drift og teknologiproducenternes teknikker på vandområdet kunne bidrage til at påvirke EU's miljøregulering og samtidig medvirke til, at danske virksomheder får et forspring, når europæiske konkurrenter skal leve op til de samme miljøkrav.



4.2 FARMACEUTISK OG BIOTEKNOLOGISK PRODUKTION – BEDRE, BILLIGERE OG SIKRERE PROCESSER OG PRODUKTER

RESUMÉ

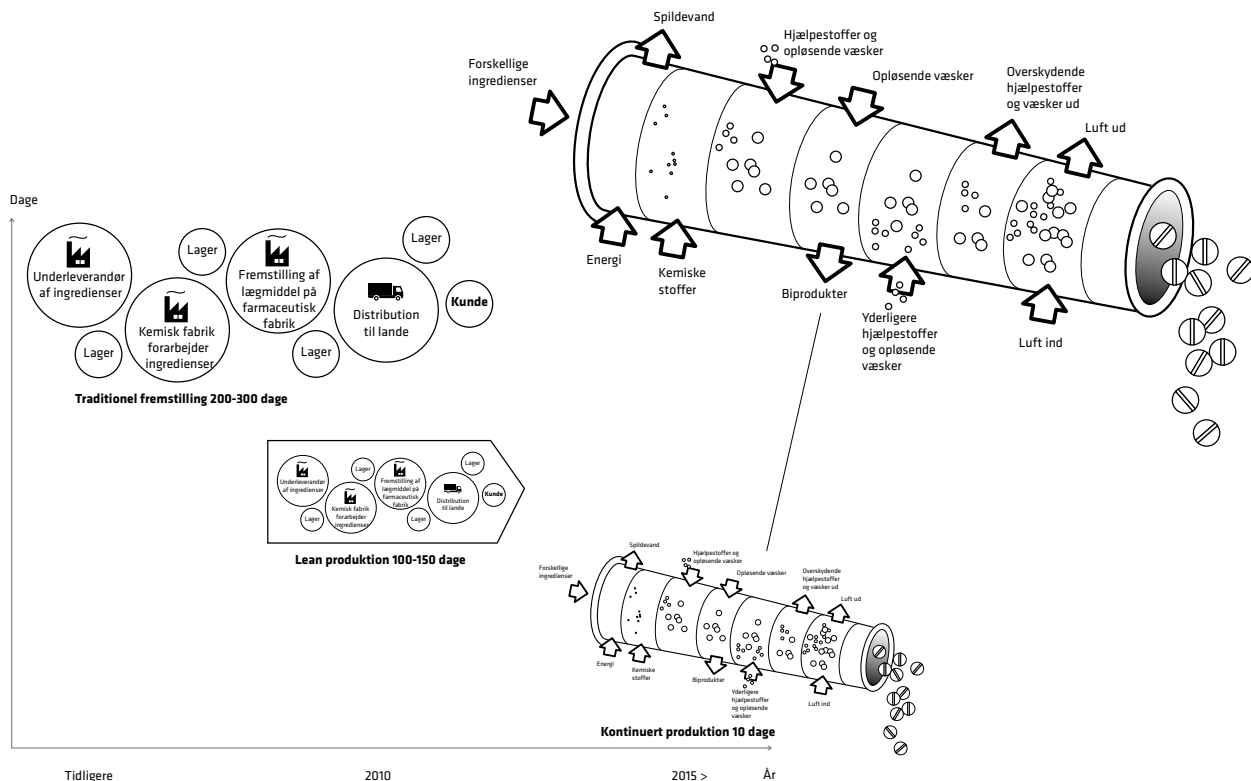
På lægemiddelområdet er der i dag en stærk dansk produktionsbase. Det er dog ingen selvfølge, at også fremtidige produktioner vil ligge i Danmark, med mindre den mest fleksible og effektive produktionsteknologi er til rådighed. Kontinuert produktionsteknologi vil udgøre et afgørende spring i måden at producere og rummer et stort potentiale for i fremtiden at give den mest effektive og fleksible farmaceutiske produktion. Et partnerskab skal udvikle produktionsfaciliteter, der baserer sig på kontinuert produktion, som kan bidrage til at skabe bedre procesøkonomi, øget kvalitet og bedre energiudnyttelse i forbindelse med produktion af lægemidler. Indsatsen kan give muligheder for at fastholde og udbygge den danske styrkeposition som farmaceutisk og bioteknologisk produktionsland og dermed skabe nye arbejdspladser. Erfaringer med udvikling inden for den farmaceutiske industri vil samtidig give muligheder for teknologiske forbedringer af eksempelvis bioteknologisk produktion inden for andre områder.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Lægemiddelindustrien i Danmark er stor og en af Danmarks mest produktive brancher med en produktivitet, som er ca. 2,6 gange så stor som i erhvervslivet som helhed – målt som værditilvæksten pr. medarbejder. Den danske lægemiddelindustri er et område, hvor udviklingen af nye teknologiske produktionsmetoder kan få stor betydning i forhold til at være konkurrencedygtig og fortsat ledende på globalt niveau.

I dag er lægemiddelproduktion som oftest kendetegnet ved fremstilling af store, adskilte serier (batcher), én serie ad gangen. Hvis noget går galt undervejs i fremstillingen af den enkelte serie, påvirker det hele serien, hvilket kan medføre betydelige økonomiske tab. Ved kontinuert produktion er fremstillingen ikke nødvendigvis opdelt i serier, men indrettet på en sådan måde, at der hele tiden (kontinuert) fyldes en lille mængde råvarer ind, som løbende samles til færdigt produkt i den anden ende. Denne produktionsteknologi fordrer en tættere og mere løbende overvågning af fremstillingsprocessen, og teknologien forudsætter en bred vifte af analyse- og kontrolteknologier, som kan integreres i produktionen. Samlet giver denne produktionsmåde bedre mulighed for at udnytte produktionskapaciteten og optimere energiudnyttelsen i produktionen.

Ved at have fokus på at udvikle en innovativ lægemiddelproduktion – med fokus på kontinuert produktion – kan landet fastholde og udvikle den farmaceutiske og bioteknologiske produktion i Danmark. Samtidig kan en indsats på området understøtte, at forskning



Kilde: Lægemeddelindustriforeningen/Novartis

og udvikling af nye lægemidler og biotekprodukter bliver ved med at være en dansk styrkeposition. At udvikle Danmark til at blive et foregangsland inden for nye, avancerede produktionsmetoder på lægemiddelområdet vil derudover skabe et godt grundlag for at tiltrække udenlandske talenter og dermed bidrage til at styrke den konkurrencemæssige position for Danmark på længere sigt.

En dansk styrkeposition inden for farmaceutisk og bioteknologisk produktion vil sikre industri og beskæftigelse inden for markeder, hvor konkurrencepresset i højere grad ligger på kvalitet og produkt-

udvikling end på pris. Udvikling af kontinuert produktion på det farmaceutiske og bioteknologiske område vil via eksempelvis plantebaseret syntesebiologi kunne overføres til og videreudvikles inden for nært beslægtede områder, således at der udvikles helt nye produktionsmuligheder inden for bl.a. fødevaringredienser, industrienzymmer, bioplast, nye polymerer, brændstoffer, nanomaterialer mv.

Allerede i dag har flere danske universiteter et betydeligt forskningsmæssigt fokus på udvikling og optimering af kontinuert lægemiddelproduktion, og med afsæt heri er industri-virksomhedssamarbejde

etableret. Ved en fælles satsning på området vil danske universiteter kunne komme i den absolutte top inden for kontinuerede processer og produktionsmåder, og en sådan forskningsmæssig styrkeposition kan på sigt bidrage til at tiltrække udenlandske investeringer i Danmark.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er, at der over tre til fem år:

- udvikles og sættes mindst én større produktionsfacilitet i drift, som er baseret på kontinueret teknologi. Knowhow og erfaringer kan herefter anvendes bredt af den farmaceutiske og bioteknologiske industri samt tilgrænsende brancher
- demonstreres, hvorledes kontinueret produktion kan få Danmark til at blive blandt de fem mest konkurrence dygtige lande at producere farmaceutiske og bioteknologiske produkter i med henblik på at styrke produktiviteten, øge konkurrenceevnen og fastholde produktionsarbejdspladser til Danmark.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

Der er behov for at arbejde med nye teknologiske løsninger i et tæt samarbejde mellem en række aktører, ikke mindst myndighederne på området.

Teknologiudvikling. Indsatsen bør fokuseres inden for et snævert produktionsteknologisk område, nemlig overgangen fra batch-produktion til kontinuerlig farmaceutisk og bioteknologisk produktion. Der er behov for at udvikle og implementere teknologier, der kan forestå løbende procesmonitorering og -analyse, herunder eksempelvis Industrial Imaging-teknologier. Teknologierne forventes at kunne understøtte kontinuerede produktionsprocesser i forhold til inspektion og analyse af produkter under fremstilling. Der er desuden behov for, at forskningen i højere grad tænkes sammen med udvikling, modning og implementering af nye farmaceutiske og bioteknologiske produktionsteknologier og -metoder, som derved kan effektivisere og kvalificere produktionen af lægemidler. Den udviklede viden vil efterfølgende kunne danne grundlag for en lignende udvikling inden for fødevarer, fødevaringredienser, bioenergi og andre bioteknologiske produkter.

Regulering og myndighedssamarbejde. Samarbejdet med lægemiddelmyndighederne, der nationalt og internationalt regulerer, godkender og fører tilsyn med produktion af lægemidler er helt afgørende, når nye innovative produktionsmetoder skal implementeres. Der er fra starten behov for en tæt dialog mellem på den ene side offentlige videninstitutioner og virksomheder og på den anden side myndighederne, da nye produktionsteknologier ikke kan tages i brug, førend de er accepteret af myndighederne. I det tilfælde, hvor produktionsteknologien (kontinueret produktion) er anderledes end vanlig batch-produktion, vil udviklingen og implementeringen skulle følges tæt af myndighederne.

Danske lægemiddelmyndigheder kan bidrage til, at danske virksomheder bliver førende i at tage nye produktionsteknologier i brug. Myndighederne vil kunne være brobyggere i forhold til øvrige internationale lægemiddelmyndigheder, hvis anerkendelse og godkendelse af danskudviklede produktionsteknologier vil være afgørende for eksporten. For så vidt angår udvikling og implementering af innovativ lægemiddelproduktion, er det herudover afgørende, at lægemiddelmyndighederne er aktivt involverede i vurderingen af nye produktionsteknologiske metoders forlidelighed med de meget høje og omfattende kvalitetskrav til lægemiddelproduktion beskrevet i blandt andet EU-reglerne om Good Manufacturing Practice (GMP).

Om partnerskabet. Både universiteter, myndigheder, GTS-institutter, lægemiddelvirksomheder og udstyrsleverandører spiller en rolle med henblik på at opfylde målsætningerne. Der skal samarbejdes mellem store virksomheder i den farmaceutiske og bioteknologiske industri og med mindre virksomheder inden for procesanalyse og udstyrsproduktion.

FORUDSÆTNINGER

Den farmaceutiske og bioteknologiske industri er globalt orienteret. På området har Danmark gode og omfattende kompetencer inden for privat og offentlig forskning samt produktion. Den farmaceutiske og bioteknologiske industri bidrager betydeligt til erhvervslivets forskning og udvikling, og lægemiddelindustrien står for 11 procent af eksporten.

Danmark er desuden et internationalt anerkendt center for forskning og produktion på lægemiddelområdet. De danske leverandører af farmaceutiske fabriksanlæg, procesudstyr og teknologier står stærkt internationalt, ligesom der også findes en række innovative virksomheder.

Industrial Imaging er også en teknologiplatform, som kan bidrage væsentligt til at udvikle kontinuert produktion. Industrial Imaging er én blandt flere understøttende teknologier, der kan indgå i den (online) procesovervågning, som er et fundamentalt og integreret element i det kontinuerede produktionsapparat. Danske universitetsmiljøer har ligeledes en tradition for at udvikle og anvende imaging-teknikker såsom røntgen- og neutrontomografi, elektronmikroskopi og ultralyd, ligesom danske forskere har stærke bånd til imaging-miljøer med storskalafaciliteter. De kommende store forskningsfaciliteter i Lund vil være unikke værktøjer i udviklingen af området.

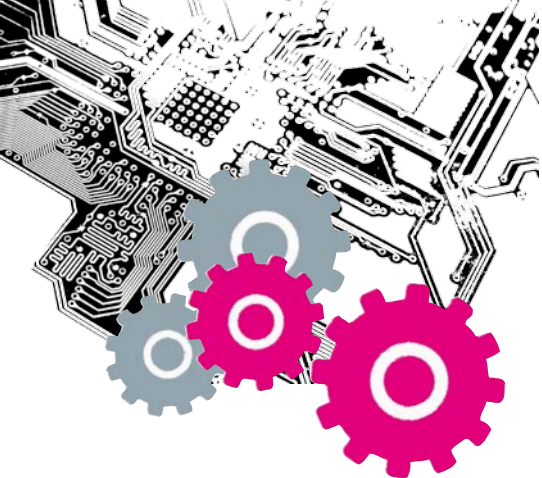
EFFEKTER OG POTENTIALER

Udvikling af kontinuert teknologi, som generelt er højt automatiseret, forventes at kunne øge produktiviteten og dermed bidrage positivt til at forbedre konkurrenceevnen. Med kontinuerede produktionsprocesser kan fejlproduktioner minimeres. Onlineprocesmonitorering og procesreguleringsmekanismer sikrer, at produktionsprocessen hele tiden forløber optimalt. Fordelene er store: høj og ensartet kvalitet, bedre energiudnyttelse og reducerede omkostninger.

Ved at udvikle den avancerede farmaceutiske og bioteknologiske produktion er der mulighed for at in-source farmaceutisk og bioteknologisk produktion og dermed skabe nye arbejdspladser. Hertil kommer at udviklingen af kontinuert procesudstyr og -teknologi kan blive en ny eksportvare. En særlig indsats inden for farmaceutisk og bioteknologisk produktion vil endelig kunne bidrage til generelle kvalitetsforbedringer for hele lægemiddelområdet, qua at Danmark, danske virksomheder og danske lægemiddelmyndigheder herved bliver på forkant og ledende med hensyn til at udvikle internationalt lovbestemte produktionsstandarder.

Udvikling af kontinuert produktion på det farmaceutiske og bioteknologiske område vil via plantebaseret syntesebiologi kunne overføres og videreudvikles inden for nært beslægtede områder, således at der udvikles helt nye produktionsmuligheder inden for bl.a. fødevareingredienser, industrienzymer, bioplast, nye polymerer, brændstoffer og nanomaterialer.





4.3 DEN INTELLIGENTE FABRIK

RESUMÉ

Kravene til bæredygtigt og effektivt at kunne producere produkter, som tilpasses aftagernes individuelle behov, er stigende. Dansk fremstillingsindustri konkurrenceevne skal styrkes ved at digitalisere den fysiske produktion (f.eks. robotter og modellering) og den samlede produkt-service-platform f.eks. gennem styrket brug af sensorinput til produktionen. Et partnerskab skal styrke virksomhedernes muligheder for hurtigt at gøre produktionen mere intelligent med bedre muligheder for at tilpasse produkter til individuelle aftageres behov og muligheder. Gennem demonstrations- og uddannelsesindsatser vil dette kunne være med til at ruste Danmark til fremtidens internationale konkurrencepres.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

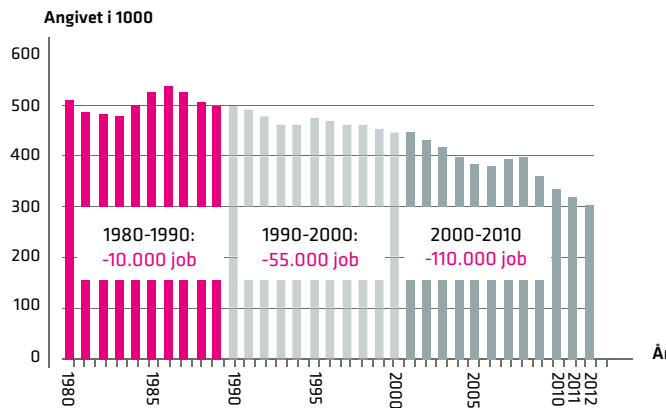
De globale rammer for produktion ændres hastigt. Fremover øges behovet for individuelt designede produkter, kundedrevet innovation og hurtigere introduktion af nye produkter på markedet. Tilpasning til kundernes individuelle efterspørgsel og behov ventes således at blive en stadig vigtigere konkurrenceparameter.

Det betyder, at mange mindre virksomheder – og særligt underleverandører – får behov for fleksibelt at kunne møde kunder samt større aftagervirksomheders skiftende efterspørgsel efter nye og tilpassede komponenter. Produktion til mange kundegrupper med meget varierende behov er en udfordring, da det kræver en betydelig adræthed i produktionen med mulighed for sen variantskabelse, hurtig introduktion af nye produkter samt ned- og opskalering af produktionen. Den danske fremstillingsindustri skal derfor robust og adræt kunne skabe og omforme idéer, viden og teknologier til varer og ydelser, som kan sælges til høj værdi.

Særligt for mindre virksomheder ligger der store muligheder i at effektivisere produktionen. Mindre end halvdelen af dem anvender i dag informations- og kommunikationsteknologi (IKT) fuldt integreret i deres forretning og produktion. En øget digitalisering af processen fra udvikling til færdigt produkt eller service vil yderligere kunne øge virksomhedernes muligheder for innovation af processer og forretning.

En smartere og mere digitaliseret produktion forudsætter, at virksomhederne har adgang til medarbejdere med de nød-

ANTAL INDUSTRIARBEJDSPLADSER I DANMARK



Kilde: Danmarks Statistik

vendige kompetencer. En styrket produktivitet gennem intelligent produktion må derfor adressere behovet for at omstille de faglige kompetencer, særligt på de faglige uddannelser, som uddanner fremtidens produktionsmedarbejdere.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er inden for fem år, at

- danske industrivirksomheder inden for udvalgte områder udvikler globalt konkurrencedygtig industriel fremstilling i stor skala
- et større antal små og mellemstore virksomheder får adgang til de nyeste digitaliserede produktions-teknologier og produktsystemer, hvor medarbejdere på alle niveauer bidrager til den løbende udvikling af intelligent og specialiseret produktion.

Der skal i partnerskabet opstilles konkrete nominelle målepunkter med afsæt i målsætningen.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

Der er behov for en indsats for digitalisering og automatisering hos danske små og mellemstore virksomheder (SMV'er). Behovene retter sig mod områder som fleksibel produktions- og robotteknologi, digital simulering, digital modeldrevet udvikling og digitale produkt-service-platforme, idet uddannelses- og efteruddannelsesaspekter samtidig skal indtænkes i indsatsen.

Fleksibel produktions- og robotteknologi. SMV'erne kan have svært ved at løfte udfordringer om automatisering af håndterings- og samleprocesser, som indeholder komplekse valg af

værktøj og værktøjsstyring. Her kan en digital proces give en realistisk simulering og dermed blive en støtte for den operatør, som skal udvikle automationsløsningerne. Indførelse af automatisering i SMV'er kræver særligt tilpasset teknologiudvikling, herunder brug af mindre og billigere robotter, som samtidig er mere fleksible og hurtigere kan blive omstillet til nye produkter og serier. Samtidig er der behov for at styrke samspillet mellem robot og operatør/medarbejder, så teknologien udnyttes mest effektivt.

Digital simulering og modeldrevet udvikling. Digitaliseringen medfører, at produkter, processer og hele produktionslinjen kan simuleres forud for en egentlig fuldskalaproduktion, noget som parallelt kan bruges som forbedrings- og kontrolsystem. En indsats på området kan fokusere på at validere og tilpasse tilgængelige såkaldte additive teknologier (3D-print) og vise, hvordan anvendelsen af 3D-print kan integreres med den øvrige produktion, både med hensyn til samarbejde i værdikæden, forberedelse af produktionen, integration med øvrige fremstilling, kvalitetskontrol samt produkt- og servicesystemet. Hertil kommer behov for kompetenceudvikling i virksomhederne og i uddannelsessystemet.

Digital produkt-service-platform. En agil produktion kan imødekomme krav om på kort tid at udvikle og levere såvel standardprodukter som kundespecifikke varianter. IKT gør det muligt at integrere på tværs af virksomheden. Samtidig kan man for eksempel vente med at lave varianter og nye konfigurationer af produktet til sent i processen – og endog løbende tilføje nye, kvalitetsmæssige features, services og opdateringer, mens kunden anvender produktet. Digitalise-

ringen indebærer også at anvende sensorer, RFID-teknologi og generere store mængder data ("Big Data"). Data giver en guldgrube af muligheder for datamining og en kilde til produktions- og ledelsesinformation, noget som kræver teknologiudvikling af avanceret software og supercomputing.

Uddannelse og efteruddannelse. Det er nødvendigt, at uddannelserne og uddannelsesmiljøerne afspejler de faktiske teknologiske forhold i virksomhederne, og derfor skal uddannelserne også kunne kvalificere elever, studerende og medarbejdere til en grundlæggende forståelse af intelligent produktion. For eksempel er det nødvendigt på de uddannelser, som direkte kvalificerer til job i produktionsvirksomhederne, at elever, studerende og medarbejdere får en grundlæggende forståelse af, hvordan digitale processer bringes i spil eksempelvis i forhold til automation.

En sådan indsats forudsætter deltagelse af både myndigheder, udbydere af uddannelser og erhvervslivet, som sammen skal udvikle produktionsmedarbejdernes unikke kompetencer inden for digitalisering og automatisering. Det skal ske gennem fag og moduler på erhvervsskoler og universiteter, ved tilbud om efteruddannelse til produktionsmedarbejdere samt uddannelsesstilbud til ledere i SMV'er med henblik på at blive bedre til at organisere medarbejdernes rolle i den intelligente produktion.

Om partnerskabet. Partnerskabet skal konkret omfatte de involverede SMV'er, udvalgte større mentorvirksomheder med den fornødne erfaring inden for automatisering og digitalisering samt relevante universiteter, GTS-institutter, erhvervsuddannelser og faglige organisationer. Innovationsnetværk og internationale klynger, eksempelvis knyttet til den tyske fremstillingsindustri, kan ligeledes inddrages i partnerskabet. I udvælgelsen af målgruppen for indsatsen kan det overvejes at tage udgangspunkt i underleverandørerne til større danske fremstillingsvirksomheder. Indsatsen tager udgangspunkt i forskning samt pilot- og demonstrationsprojekter ude på virksomhederne.

Indsatsen skal etableres i et samarbejde, hvor GTS-institutter, forskningsmiljøer og større mentorvirksomheder samarbejder med uddannelsesinstitutioner og SMV'er med henblik på at gennemføre en række pilot- og demonstrationsprojekter. Indsatsen skal afstemmes med en kommende SPIR-platform om produktion, således at der sikres en naturlig sammenhæng og koordination med dette og øvrige aktiviteter, som er under implementering på produktionsområdet.

FORUDSÆTNINGER

Mange succesfulde danske fremstillingsvirksomheder konkurrerer allerede på evnen til at producere videntunge produkter hurtigt, fleksibelt og i høj kvalitet som underleverandører i en international værdikæde. Dette marked er under mindre prispres end højvolumen-markeder. Erfaringerne fra de succesfulde markedsledende og eksportorienterede virksomheder kan sammen med yderligere teknologiudvikling derfor overføres til mindre og mellemstore virksomheder inden for en given branche.

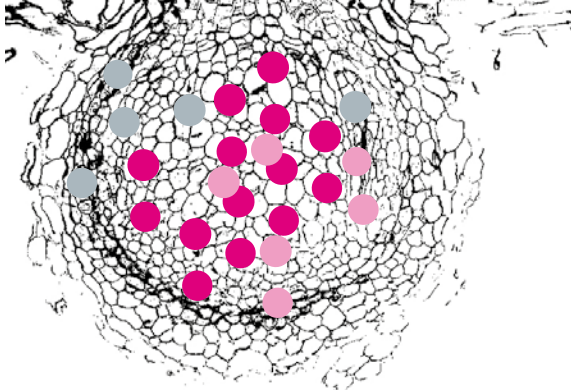
Den danske industri er i en hård, international konkurrence både på eksportmarkeder og på hjemmemarkedet. Dette presser virksomhederne til i højere grad end de mere hjemmemarkedsorienterede brancher at have konstant fokus på muligheder for produktivetsforbedringer. Danske virksomheder er dog blandt de mest produktive i den europæiske fremstillingssektor. Samtidig investerer de danske virksomheder i produktivetsforbedrende forskning, udvikling og udstyr. I 2010 stod industrien for eksempel for mere end halvdelen af erhvervslivets samlede udgifter til forskning og udvikling.

Der forventes etableret en SPIR-platform om produktions-teknologi i 2013. Ligeledes har en række centrale aktører på produktionsområdet i Danmark i 2012 etableret MADE (Manufacturing Academy of Denmark), som skal fremme produktion i Danmark gennem forskning, innovation og uddannelse. Hertil kommer en række andre, nyligt igangsatte aktiviteter i GTS-institutterne og i innovationsnetværk, som understøtter udviklingen og implementeringen af nye løsninger i produktionen.

EFFEKTER OG POTENTIALER

Potentialet for styrket produktion er betydeligt blandt SMV'er, særlig i lyset af mulighederne for øget digitalisering. Analyser peger på, at godt en tredjedel af SMV'erne kun bruger it til helt basale funktioner i forretningen, og at danske fremstillingsvirksomheder kan øge deres produktivitet med 15 procent ved at investere i robotter i samme omfang som andre lande.

Partnerskabet kan bidrage til, at antallet af produkt- og procesinnovative virksomheder i Danmark samt eksporten af medium- og højteknologiske produkter øges, i årene efter, en indsats er igangsat. Dansk fremstillingsindustri kan dermed få styrket evnen til at levere fleksibel produktion af høj kvalitet og i mindre serier og dermed bidrage til vækst og beskæftigelse.



4.4 AVANCEREDE MATERIALER SOM GRUNDLAG FOR VÆKST OG LØSNING AF SAMFUNDSUDFORDRINGER

RESUMÉ

Fremskridt inden for materialeteknologien er i dag en vigtig drivkraft for vækst og innovative løsninger på samfundsudfordringer inden for bl.a. sundhed, miljø og energi. Imidlertid er erhvervslivet afhængigt af avanceret analyse- og måleudstyr, når det handler om at få udviklet de materialeløsninger, som kan bidrage til at løse samfundsudfordringerne.

Det kræver et tværgående samarbejde mellem erhvervsliv, videninstitutioner og myndigheder. Et partnerskab skal systematisere et sådant samarbejde, således at mindre virksomheder kan få hurtig og direkte forskningsbistand på universiteterne med henblik på at løse et konkret materialeproblem og blive bistået i udviklingen af fremtidens materialer. Hovedsigtet er at forkorte tiden fra opdagelse til markedsproduktion og derigennem styrke innovation, vækst og beskæftigelse i erhvervslivet.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Det skønnes, at 70 procent af alle teknologiske innovationer kan relateres til de materialer, der anvendes. Frem mod 2020 vurderes det, at 65-70 procent af tilvæksten inden for energi og bioteknologi kan relateres til udviklingen af avancerede materialer. De seneste års gennembrud inden for det materialetekniske område har åbnet for nye muligheder for at studere, analysere og manipulere hårde fysiske materialer og bløde biologiske materialer, hvor specielt udviklinger på nanometerskalaen har været banebrydende. Sammen med den revolutionerende udvikling i mikroelektronik og informations- og kommunikationsteknologi (IKT) inden for lagring, behandling, visualisering og simulering af store datamængder har dette skærpet forudsætningerne for at udvikle og anvende nye fleksible, holdbare og innovative materialer, som kan bruges inden for mange anvendelsesområder og sektorer.

Industrien står i dag over for en række materialerelaterede udfordringer. Det gælder bl.a. i situationer, hvor materialer udsættes for ekstreme belastninger og påvirkninger fra det omgivende miljø (f.eks. erosion på vindmøllevinger), når nyt materiale kommer i kontakt med et biologisk system (f.eks. implantater i blødt væv), ved nye typer af sammenføjninger hvor to dele er forbundet med hinanden (f.eks. samleprocesser på mikroskala) eller nye skræddersyede overflader (f.eks. antibakterielle, selvrensende og vandskyende overflader).

HISTORISK OG FORVENTET "IMPACT" AF AVANCERET MATERIALETEKNOLOGI PÅ IKT- ENERGI- OG BIOTEKNOLOGIOMRÅDET. TALLENE ER ANGIVET I % I FORHOLD TIL DEN VÆKST, SOM KAN HENFØRES TIL AVANCEREDE MATERIALER.

	1970	1980	1990	2000	2010	2020	2030
IKT	15	25	40	55	65	75	85
ENERGI	10	15	30	45	55	65	70
BIOTEKNOLOGI	5	10	20	30	45	55	65

Kilde: Sanford M. Moskowitz, The Advanced Materials Revolution, 2009

For mange virksomheder er det samtidig en udfordring, at udviklingen af nye materialer og innovative anvendelser er stærkt afhængig af forskning, ofte fra en bred vifte af forskningsfelter og teknologier. Det betyder, at kun få virksomheder kan løfte denne opgave selv, og for små og mellemstore virksomheder er det ofte en umulig opgave. Derfor sker udvikling og anvendelse af nye materialer ofte i et tæt og strategisk samarbejde mellem universitetsmiljøer, forskningsinstitutter og virksomheder.

Også andre barrierer begrænser i praksis især de små og mellemstore virksomheders muligheder for at udnytte de seneste teknologier. Det drejer sig for eksempel om manglende viden om metodernes potentiale, ligesom virksomhederne mangler ekspertisen til at udføre målrettede undersøgelser. Ligeledes går der lang tid - helt op til et år - før en idé kan føre til en prototype, som man kan lave målinger på. Dataanalyse er desuden kostbar, tidskrævende og kræver deltagelse af eksterne specialister. Endelig er det en udfordring at foretage forberedende test og screeninger for at opnå det maksimale udbytte af den egentlige materialeanalyse.

Ud over udfordringerne med at udvikle, teste og anvende nye, innovative materialeløsninger, er det også forbundet med barrierer for den enkelte virksomhed at få godkendt nye materialeløsninger, også selv om der kan være åbenlyse samfundsafkast af den pågældende nytænkning af et produkt. Både på europæisk og nationalt niveau er materialeområdet tæt reguleret. Dette er nødvendigt i forhold til produktsikkerhed, miljøregulering, fødevarerikkerhed, sundhedshensyn etc. Der er behov for at udvikle løsninger, så den tætte regulering ikke står i vejen for vigtige materialeudviklinger, der ville kunne betyde bedre, sikrere og sundere materialer.

Erfaringer fra Storbritannien og USA har vist, at man kan overvinde en række af disse udfordringer og accelerere den materialeteknologiske udvikling i industrien gennem udvikling af såkaldte industriportaler, der fungerer som samlet indgang for virksomheder med et konkret problem vedrørende avancerede materialer. Industriportalerne fungerer som netværk bestående af forskningsinstitutioner og myndigheder, som hjælper virksomhederne med at få adgang til den nyeste apparatur, de seneste analyseteknologier og forskerkompetencer, og som dermed gør det gennemskueligt for virksomhederne, hvor og hvordan man kan henvende sig, hvis man har et relevant materialeudviklingsproblem. De udenlandske industriportaler fremmer samarbejde om forskning og udvikling og har en stor industriel tiltrækningskraft og kommerciel succes. Eksempelvis har en industriportal i Manchester tiltrukket en milliard kr. i investeringer i forskning og udvikling fra erhvervslivet.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er inden for fem år at forkorte tiden fra opdagelse til markedsproduktion med op til 50 procent inden for specifikke, industrirelevante områder. Målsætningen skal realiseres gennem udvikling af en eller flere industriportaler, som skal fungere som samlet indgang for virksomheder med et konkret problem vedrørende avancerede materialer.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

En realisering af målsætningen kræver en udvidelse og strømlining af industriens adgang til – og brug af – både mindre og ofte universitets- eller GTS-baserede test- og demonstrationsanlæg og de store internationale faciliteter i Danmarks umiddelbare nærhed.

Effektiv brobygning. Der er behov for at udvikle tværfaglige industriportaler, der kan tjene som brobyggere mellem den akademiske verden og industrien, og som kan fungere som en effektiv mekanisme til hurtigt og effektivt at øge brugen af de nyeste materialeundersøgelsesmetoder og teknologier i industrien. Industriportalerne skal gøre det gennemskueligt for virksomhederne, hvor og hvordan man kan henvende sig, hvis man har et relevant materialeudviklingsproblem.

Målrettede innovative løsninger for virksomhederne. For at igangsætte industriportalerne er der behov for, at der udvikles organisatoriske løsninger, som gør det muligt at kunne tilbyde målrettede løsninger til de enkelte virksomheder. På den måde bliver det muligt at give konkret rådgivning, teknisk support, målinger, test- og demonstration, dataanalyse og uddannelse, der modsvarer behovet i den enkelte virksomhed. Industriportalerne skal kunne integrere viden vedrørende komplementære målinger i form af elektronmikroskopi, prøvemanipulation eller mekanisk prøvning. Der er ligeledes behov for, at portalerne kan facilitere målrettet innovations- og udviklingssamarbejde med relevante forskningsgrupper og fungere som kompetenceklynger for fælles projekter mellem erhvervsliv og universiteter.

Tværfaglighed og dataanalyse. Udviklingen af nye materialer og innovative anvendelser er stærkt afhængig af forskning fra en bred vifte af forskningsfelter og teknologier. Nye teknologier inden for materialeområdet kræver ligeledes analyse af store datasæt og udvikling af nye metoder til dataanalyse og simulering. Indsatsen bør derfor udnytte og udvikle synergien i forhold til ESS Data Management og Software Center i Danmark.

Regulering. Materialeområdet er tæt reguleret. Dette er nødvendigt i forhold til produktsikkerhed, miljøregulering, fødevarerikkerhed og sundhedshensyn. Der er derfor behov for at udvikle løsninger, så den tætte regulering ikke står i vejen for vigtige materialeudviklinger, der vil kunne betyde bedre, sikrere og mere bæredygtige materialeløsninger. Det er ligeledes vigtigt, at der tidligt i materialeudviklingsprocessen etableres kontakt til de relevante myndigheder med henblik på at få fastlagt, hvilke krav der er til tests og dokumentation for at kunne få de nye materialer godkendt.

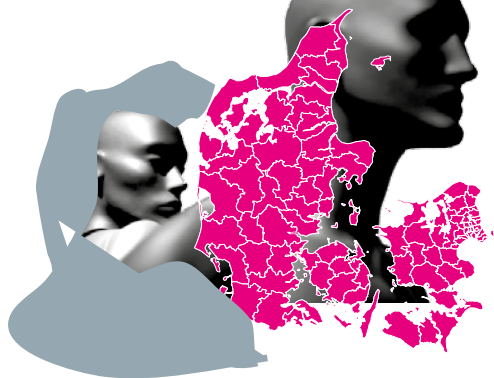
FORUDSÆTNINGER

Der findes på flere danske universiteter internationalt stærke materialeforskningsmiljøer. Det seneste forskningsbarometer viste, at materialevidenskab er det danske forskningsområde med den største videnskabelige effekt. Danmark har ligeledes internationalt anerkendte nanoscience- og teknologicentre. Disse centre har i tidens løb opbygget en kritisk masse af specialister inden for traditionelle fag som fysik, kemi, molekylærbiologi, ingeniørvidenskab og medicin til at udføre interdisciplinære projekter. Der er også stærke forskningsmiljøer og betydelige kommercialiseringsmuligheder inden for syntesebiologi. Her designes og syntetiseres biologiske komponenter og systemer med store perspektiver for de danske industrielle styrkepositioner inden for industriel bioteknologi og lægemidler. Strukturbologi/krystallografi er et andet stærkt forskningsområde også af stor betydning for den langsigtede udvikling af f.eks. nye lægemidler. Et tredje område med danske styrkepositioner er katalyse, som er en nøgleteknologi inden for energieffektivisering, renere miljø og omstilling til vedvarende energi.

Store dele af de danske eksportvirksomheder benytter i stigende grad avancerede materialeteknologiske løsninger. Det gælder f.eks. en globalt førende og forskningstung life science- og lægemiddelindustri, en stærk og voksende forskningsbaseret fødevarerindustri samt stærke industrielle nichekompetencer inden for dele af energi- og miljøområdet, herunder katalyse og vindenergi.

EFFEKTER OG POTENTIALER

Partnerskabet vil kunne give den enkelte virksomhed adgang til en række instrumenter på store internationale faciliteter samt give adgang til mindre "state of the art"-instrumenter, som er til rådighed i Danmark, eksempelvis i universitetsmiljøer eller på GTS-institutter. Indsatsen vil ikke mindst kunne gavne små og mellemstore virksomheder, som vil kunne indlevere prøver og hurtigt få fuldt analyserede og kvantificerede data tilbage. Portalerne kan dermed bidrage til vækst og jobskabelse gennem nye løsninger og højere kvalitet i eksisterende produktionskæder i virksomhederne.



4.5 MADE IN DENMARK - BÆREDYGTIG MODE- OG TEKSTILPRODUKTION

RESUMÉ

Den danske mode- og tekstilbranche er i vækst og har i de senere år øget omsætningen og internationaliseringen markant. Samtidig er dansk design et stærkt brand. Mode- og tekstilproduktionen stiller imidlertid branchen og samfundet over for en række udfordringer. Der er således tale om en meget forurenende og ressourceforbrugende industri, som giver branchen betydelige udfordringer i forhold til miljø, bæredygtighed og etik. Et partnerskab skal dels genetablere mode- og tekstilproduktion i Danmark vha. højteknologiske og bæredygtige løsninger, som har et integreret fokus på design, og dels udvikle nye forretningsmodeller. På baggrund af dygtigt design, nye produktionsmetoder og -teknologier og nye måder at tænke forretning på skal partnerskabet bidrage til at skabe en konkurrencedygtig dansk produktion af kvalitetstøj og tekstiler, som er mindre ressourcekrævende samt mere bæredygtig og etisk forsvarlig end den tøj- og tekstilproduktion, vi har i dag.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Mode- og tekstilindustrien er en af verdens mest miljøbelastende industrier og trækker store veksler på begrænsede ressourcer som jord, vand, råmaterialer og energi. Samtidig har industrien et kemikalieforbrug, der kan være problematisk både for arbejderne i produktionen, for det lokale vandmiljø og for vandmiljøet i de lande, der aftager produkterne, når tøj og tekstiler vaskes hos forbrugerne. Foruden de sundhedsmæssige forhold for tekstilarbejderne i tredjeverdenslande er det en udfordring at sikre, at produktionen sker under vilkår, der tager hensyn til menneske- og arbejdstagerrettigheder.

Samlet set betyder det, at det er en stor udfordring for danske virksomheder at have en bæredygtig mode- og tekstilproduktion, da det i outsourcete produktioner er svært at kontrollere, om miljømæssige og sociale krav bliver overholdt af underleverandører og samarbejdspartnere i udlandet. Bæredygtighed i en globaliseret verden er især en udfordring for små og mellemstore virksomheder (SMV'er), som ikke i samme grad som større virksomheder har muligheder for at have egne – eller med samme vægt stille krav til – produktionsfaciliteter i udlandet.

I 1990'erne mistede Danmark knap 20.000 danske industrijobs i tekstil- og modebranchen. Den deraf følgende begrænsede, direkte adgang til produktionsfaciliteter har en negativ indvirkning på innovationskompetencerne, ligesom det er dyrt at producere mindre produktionsserier. De seneste udviklinger inden for robotteknologi og automation giver imidlertid nye muligheder for at tilbage-source produktion, idet der udvikles små maskiner, der er billige i indkøb, nemme at programmere, og som kan flyttes rundt i produktionen. På den måde kan også SMV'er få adgang til fordelene ved at bruge robotteknolo-

logi til at lave ensidigt, gentaget arbejde, som ellers blev udført af manuel arbejdskraft. Samtidig er mode- og tekstilindustrien en industri, der ikke i udpræget grad har udviklet nye højteknologiske løsninger i forhold til energi- og ressourceforbrug. Der er derfor et potentiale for at udvikle nye løsninger, der kan bidrage til den grønne omstilling.

Regeringens vækstplan for de kreative erhverv og design udpeger således også mode- og beklædningsbranchen som en branche, hvor der er et særligt potentiale for at udvikle mere bæredygtige og socialt ansvarlige produktionsmetoder. Design- og tekstilvirksomheder kan bidrage til en øget anvendelse af bæredygtige materialer og til en mere ressourceeffektiv produktion, hvor man allerede i designfasen indtænker produktet i et vugge-til-vugge-perspektiv med henblik på at minimere produktets samlede miljøpåvirkning.

På den baggrund har Danmark mulighed for at blive et udviklingssted for nye, bæredygtige produktionsmuligheder. Det kan ske dels ved at udvikle eksempler på, hvorledes krav om bæredygtig produktion og et integreret fokus på design kan fungere som affyringsrampe for udvikling af nye genanvendelsessystemer, services og produkter. Dels kan det ske ved at demonstrere, hvordan det er muligt at producere lokalt, takket være nye teknologiske løsninger, gennem revitalisering af håndværk – som tillige kan tjene til inspiration for produktionen – og ved at udvikle og udføre prototyper af kreative idéer på designsiden.

MÅLSÆTNINGER

Målsætningen for partnerskabet er inden for en årrække på tre til fem år at udvikle konkrete, konkurrencedygtige løsninger inden for mode- og tekstilproduktion – f.eks. i form af et integreret testproduktionsanlæg – der reducerer miljøbelastning og ressourceforbrug. Der skal opstilles konkrete nominelle målsætninger for de udvalgte løsningers effekter, hvilket kunne være på nedenstående parametre:

- Øget ressourceeffektivitet og en mindsket miljøbelastning
- Øget genanvendelse af materialer.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

Der er behov for at udvikle et demonstrationsprojekt med en dertilhørende kvalitetsstandard til både lokal dansk produktion og udenlandsk produktion, som skal leve op til en bæredygtig produktionsopstilling, der også kan godkendes efter danske miljøkrav. For at opnå dette er der

behov for nye løsninger, der kan integrere materialeudvikling, teknologiske løsninger og nye forretningsmodeller og services, samtidig med at danske og europæiske miljøstandarder overholdes. Løsningerne forventes at inddrage flere elementer af værdikæden såsom design, vævning, strik, digitaltryk, vådbehandling, tilskæring, syning og leverandørstyring i outsourcete produktioner.

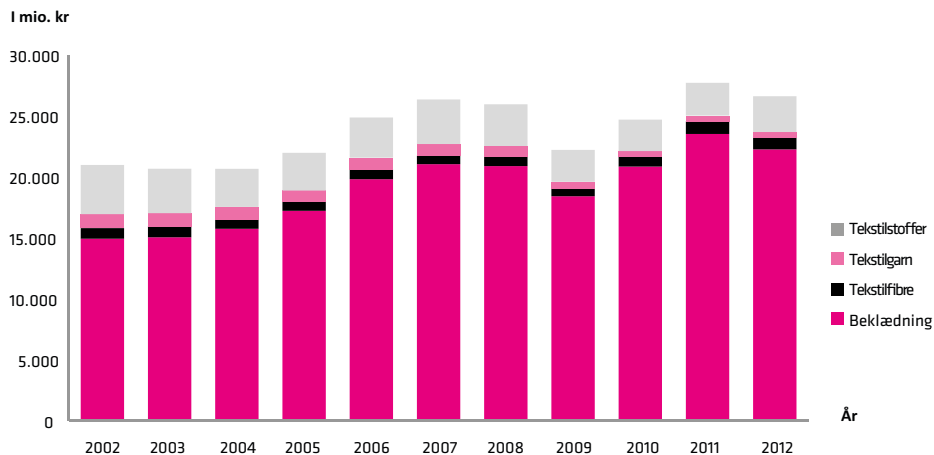
Udvikling af nye materialer. Der er behov for at forske i, udvikle og implementere nye og mere bæredygtige materialer, herunder såkaldte ”man-made fibres” (f.eks. nye typer af plantebaseret polyester og cellulose), og teknologier til at kunne genanvende materialer (f.eks. polyester baseret på olie). Med udgangspunkt i livscyklusanalyser kan materialernes bæredygtighed og graden af genanvendelse sammenlignes med nuværende materialer.

Nye teknologiske løsninger. Der er et behov for nye teknologiske løsninger, der kan bidrage til udvikling af en mere ressourceeffektiv tekstilproduktion med færre problematiske kemikalier, og der er et behov for videreudvikling af robot- og automationsteknologier, der kan erstatte manuel arbejdskraft. Samtidig er der behov for at udvikle bæredygtige tiltag i hele værdikæden, evt. via miljøteknologiske løsninger, så man kan reducere CO₂-udledningen, nedsætte ressourceforbruget og generelt fremme miljøvenligheden i produktionen.

Nye forretningsmodeller og services. Der er behov for, at branchen udvikler nye forretningsmodeller, evt. inspireret af træk fra håndværk, kulturhistorie og design, som påvirker forbrugeren til en mere bevidst stillingtagen til bæredygtighed i produktionen. Et indsatsområde er forretningsmodeller, som kan bruges til upcycling¹ af overskudsproduktion og genbrug af kostbare beklædningsgenstande. Et andet indsatsområde er forretningsmodeller, der tillader kunderne selv at være med i designprocessen af deres nye bæredygtige sko eller bukser, eksempelvis via 3D-krops-scanning og 3D-printerteknologi.

Miljøstandarder. De udviklede løsninger skal kunne godkendes efter EU's miljøstandarder som f.eks. EU's miljømærke Blomsten og princippet om bedst tilgængelige teknologier (BAT) eller efter det nordiske miljømærke Svanen. Der skal arbejdes for, at miljøregulering og -administration kan fremme en bæredygtig tekstil- og modeproduktion både i og uden for Danmark.

¹Upcycling er den proces, hvor restmaterialer eller ubrugelige produkter omdannes til nye materialer eller produkter med en højere brugsværdi, så der – globalt set – produceres og forbruges mindre.



Kilde: Danmarks Statistik

Om partnerskabet. Der er behov for at udnytte den eksisterende viden fra diverse videncenter bedre, og erfaringer med projekter om at genindføre lokal produktion både herhjemme og i udlandet skal afsøges med henblik på at kortlægge profilerings- og afsætningsmæssige potentialer og konsekvenser.

FORUDSÆTNINGER

Den danske modebranche inklusive tøj og tekstil eksporterer årligt for ca. 28 milliarder kr., og branchens omsætning er fordoblet fra 2002 til 2012. Dansk mode og tekstil har en stærk international position og hører til blandt de større aktører i OECD-landene. Dertil kommer, at Danmark også på mode- og tekstilområdet har tilkæmpet sig en grøn profil, og at dansk design er et stærkt brand.

Mode- og tekstilindustrien har akkumuleret en betydelig viden på flere områder lige fra design, teknologi og bæredygtighed til nye forretningsmodeller og services.

Også de kreative uddannelsesmiljøer har en stor viden om bæredygtighed, materialer og forenkling af produktion gennem design. Der kan endvidere trækkes på den store, generelle videnproduktion inden for miljø og teknologi og den tilknyttede klynge af miljøvirksomheder.

Flere videncenter arbejder med løsninger omkring design, genanvendelse, upcycling og materialeudvikling. Der er også en omfattende videnproduktion om brugeradfærd, bæredygtige materialer, konstruktion og forretningsplaner fra flere forskningsmiljøer. Samtidig er der gode forudsætninger for

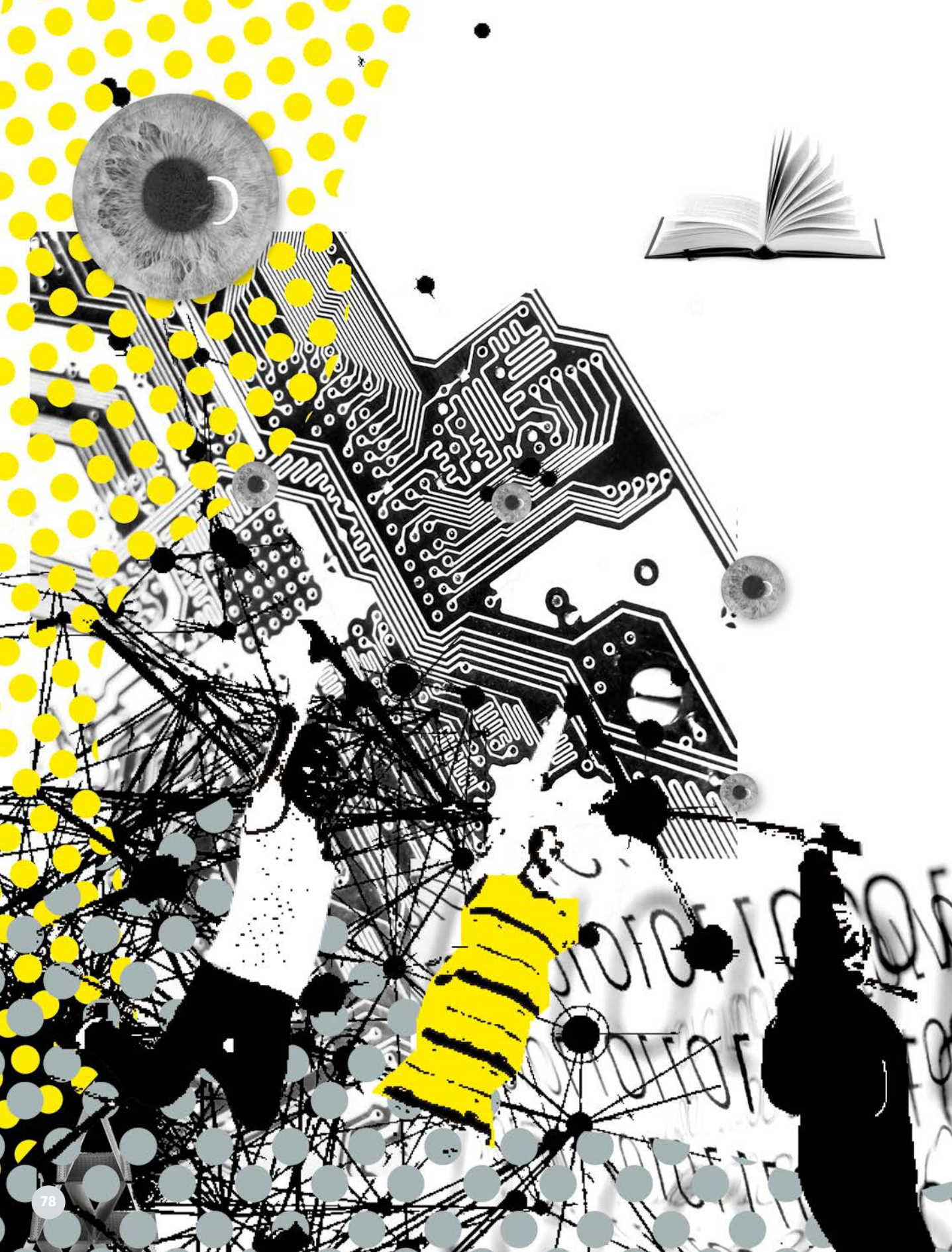
videreudvikling af robotteknologi, idet der både i virksomheder og gennem Innovationsnetværket RoboCluster arbejdes med robotteknologi og automation.

Endelig har Danmark gode muligheder for at påvirke myndigheder og industrier i udviklingslandene gennem det bilaterale udviklingsarbejde og støtte nødvendig opbygning af lovgivning, standarder og kontrol.

EFFEKTER OG POTENTIALER

Gennem den foreslåede indsats vil de danske virksomheder kunne få større kontrol over produktionen, herunder de etiske og miljømæssige aspekter. Der vil kunne sikres bedre adgang til produktion for iværksættere og nye brands, og man vil kunne brande dansk mode og tekstil som bæredygtige. Samtidig vil Danmark kunne generere ny viden om, hvilke systemer og reguleringer der bedst understøtter en bæredygtig tekstil- og modeproduktion. En sådan viden kan eksporteres og overføres til dansk produktion i udlandet samt spredes til sammenlignelige industrier såsom møbelindustrien.

De udviklede løsninger skal bidrage til at gøre tekstil- og modeproduktion i Danmark bæredygtig, reducere energiforbruget og forbedre arbejdsforholdene i produktionen. Ved at involvere miljømyndighederne i udviklingen af nye teknologier og orientere sig efter internationale miljøstandarder kan danske teknologier få en konkurrencefordel, som kan resultere i en stigning i tekstil- og modeeksporten og eksporten af bæredygtige produktionsteknologier.



5. INNOVATIVE DIGITALE LØSNINGER

Informations- og kommunikationsteknologi (IKT) har stigende samfundsmæssig betydning og er en integreret del af stort set alle samfundsområder. Der er store potentialer for værdiskabelse gennem udvikling og integration af løsninger baseret på IKT i virksomhedernes produkter, ligesom en række samfundsudfordringer inden for f.eks. sundhed, energi og undervisning kan løses bedre ved hjælp af digitaliserede løsninger.

Danmark har gode forudsætninger i forhold til at udnytte potentialerne på det digitale område og udvikle fremtidens løsninger. Det gælder både forsknings- og erhvervsmæssigt. Danske virksomheder investerer relativt meget i forskning og udvikling inden for IKT-området. Denne forskning og udvikling drives ikke kun af IKT-virksomheder, men involverer også en bredere vifte af virksomheder, der udnytter mulighederne i indlejrede it-systemer til at differentiere deres produkter og services fra konkurrenternes.

Inden for hovedområdet *Innovative digitale løsninger* er der i INNO+-processen identificeret to forslag til samfundspartnerskaber med deltagelse af virksomheder, videninstitutioner og myndigheder.

Et partnerskab om *Et Smart Society baseret på udnyttelse af "Big Data"* skal skabe digitale løsninger, der gør det muligt at håndtere en række samfundsmæssige udfordringer og muligheder langt mere kvalificeret og effektivt ved at opsamle og nyttiggøre de enorme mængder af data, der skabes i takt med samfundets tiltagende digitalisering.

Et partnerskab om *Digital læring – kompetencer til det 21. århundredes arbejdsmarked* skal skabe nye konkurrencedygtige digitale læringsmidler og metoder, der skal bidrage til at løfte befolkningens kompetenceniveau via innovativ undervisning og kompetenceudvikling.



5.1

ET SMART SOCIETY BASERET PÅ UDNYTTELSE AF "BIG DATA"

RESUMÉ

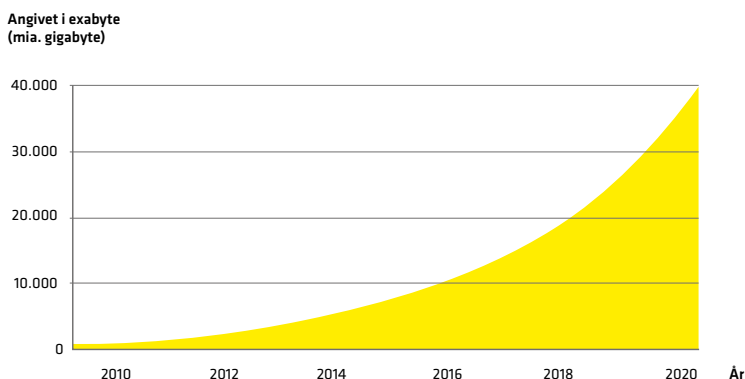
Allestedsnærværende forbindelse til internettet og stigende udbredelse af sensorer, aktuatorer og indlejrede systemer får omfanget af data til at vokse eksplosivt. Kombineret med udviklingen inden for mobil og trådløs kommunikation opstår helt nye, innovative muligheder for bl.a. dataindsamling, distribuering af skræddersyede, relevante data og beslutningsstøtte til specifikke behov og brugere. Men potentialet i dataudnyttelsen bliver ikke realiseret i tilstrækkelig grad, og der er behov for nye it-løsninger og -værktøjer og en omfattende digital infrastruktur, hvis dette skal ske. Et partnerskab skal styrke Danmarks evner til at indsamle, fortolke og udnytte de store mængder af data – "Big Data" – så samfunds- og erhvervsmæssige behov og udfordringer kan håndteres bedre og mere effektivt. Perspektivet er at skabe produktivitetsforøgelse og vækst samt bidrage til løsningen af væsentlige samfundsudfordringer.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Der findes en række muligheder i at udvikle et *Smart Society*. Ved systematisk at opsamle de enorme mængder data og analytisk bearbejde, fortolke og formidle dem bliver Danmark i stand til bedre at takle udfordringer som f.eks. brug af sparsomme ressourcer som vand og energi, trafikafvikling, sundhed samt en effektiv offentlig forvaltning. "Big Data" kan udnyttes i erhvervslivet til effektivt at behandle data, f.eks. i forbindelse med finansielle ydelser, produktionslinjer eller industriel forskning.

Danmark er endnu langt fra visionen om et *Smart Society*. Nogle af barriererne er mangel på værktøjer og it-løsninger, der skal bruges til at opsamle, analytisk bearbejde, fortolke og formidle store datamængder. Der mangler også kompetencer i forhold til at udvikle og anvende værktøjer og løsninger. Visionen forudsætter samtidig, at regulatoriske og administrative udfordringer håndteres, især omkring sikkerhed, privacy, digitale rettigheder og identitet. Ved at øge tilgængeligheden og standardiseringen af data i den offentlige sektor skal indsatsen bidrage til, at private virksomheder og interesserede borgere kan få adgang til data og information om dataanvendelse. Det er ligeledes centralt, at der etableres en samlet offentlig governance-struktur med adgang til data, og at data holdes opdateret.

Der vil være store fællesmængder i arbejdet med at udvikle de it-løsninger og -værktøjer, der kan bidrage til en effektiv dataudnyttelse. Værktøjer til at opsamle, analysere og visualisere data er ofte generiske på tværs



Kilde: Digital University Study, IDC, 2012

af sektorer. Mulighederne i at udnytte "Big Data" er globale og kan rumme et vækstpotentiale for de informations- og kommunikationsteknologiske erhverv (IKT-erhvervene) samt for industrien, handels-, service- og finanssektoren.

På europæisk niveau vurderes det, at mulighederne i "Big Data" kan give besparelser på mere end 100 milliarder euro i den offentlige forvaltning alene som følge af forbedringer i den operationelle effektivitet. Betydningen af en bedre dataudnyttelse er også undersøgt på virksomhedsniveau, hvor virksomheder, der udmærker sig med hensyn til databaseret beslutningstagen, er mere produktive og har et større overskud.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er over en årrække på tre til fem år:

- at udvikle 15-25 nye it-løsninger baseret på effektiv dataudnyttelse, og at der for mindst 10 af disse efterfølgende kan dokumenteres produktivitetsforbedringer i kommuner, regioner, statslige myndigheder eller private virksomheder via enten demonstrationsprojekter eller egentlig idrifttagelse
- at opbygge en digital infrastruktur med værktøjer, der kan udgøre en sammenfattende og fælles digital ramme omkring opsamlingen og brugen af data samt en dertil hørende markedsplads. Sidstnævnte vil kunne bruges af udbydere og købere af data og datatjenester og skal understøtte offentlig-privat udnyttelse af samspillet mellem åbne offentlige

data og erhvervsrelaterede data. Det er ambitionen, at 1.000 virksomheder inden for både IKT-branchen og det øvrige erhvervsliv (både industri, handel og service) inden for fem år efter etableringen af infrastrukturen har udviklet nye, relevante produkter, services eller ydelser til både den offentlige og private sektor på baggrund af infrastrukturen

- at Danmark bliver et førende test- og udviklingsland mht. realisering og udnyttelse af produkter, netværk og ydelser baseret på "Big Data" til et *Smart Society*. Derved dannes grundlaget for en klynge af forsknings- og udviklingsintensive virksomheder med fokus på innovativ dataudnyttelse til udvikling af nye tjenester, produkter og værktøjer.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

For at realisere målsætningen er der behov for en tværgående forsknings-, udviklings- og innovationsindsats, som samtidig inkluderer uddannelses- og efteruddannelsesdimensioner. Endelig er der behov for i indsatsen at indtænke regulatoriske og administrative barrierer og muligheder.

Forskning, udvikling og innovation. Arbejdet hen imod et *Smart Society* kræver en forsknings- og udviklingsmæssig indsats på tværs af relevante fagområder inden for bl.a. computer science, matematik, indlejrede systemer og forretningsforståelse. Der skal udvikles generiske værktøjer og løsninger, der kan understøtte en effektiv dataudnyttelse. Ligeledes skal der udvikles konkrete

applikationer, hvor offentlige og private data udnyttes i Smart Society-løsninger inden for f.eks. energi, miljø, transport, sundhed, vandressourcer, landbrug m.m. Der er et innovationsperspektiv i at kombinere og kunne mestre både "Big Data" og indlejrede systemer og skabe åbne platforme, hvor virksomheder kan udvikle nye services og anvende data. Det kan også være indlejrede systemer, der både selv leverer data og bidrager til andre services, der bruger og udnytter data. Partnerskabet skal adressere hele datakæden fra generering, indsamling og lagring, over processing og distribution til analyse, visualisering og præsentation (output) af data.

Kompetencer. Der skal i Danmark være tilstrækkelige kompetencer og viden til stede både til at skabe og anvende systemer og løsninger til håndtering af store datamængder. Internationale undersøgelser peger på et væsentligt underskud af personer med de nødvendige kompetencer blandt faglige medarbejdere og på ledelsesniveau. Der er behov for en indsats på uddannelsesområdet og for en indsats, hvor forretningsledere og beslutningstagere bliver klædt på til at optimere deres forretning gennem udnyttelse af "Big Data".

Fleksible regulatoriske, administrative og teknologiske løsninger. Der skal etableres et offentligt-privat samarbejde med fokus på at udvikle og implementere fleksible regulatoriske, administrative og teknologiske løsninger, der muliggør øget tilgængelighed og standardisering af offentlige data. Der er behov for en central indgang til tilgængelige (offentlige) data og information om data og dataanvendelse, som går på tværs af administrative siloer. Det skal understøtte en ensartet håndtering af datarettigheder og -sikkerhed, herunder digital identitet og privacy. Brugere og virksomheder skal enkelt og sikkert kunne tillade andre at bruge deres data og kunne trække deres data tilbage igen.

De konkrete indsatser, der sættes i gang, kan bl.a. ligge indenfor følgende:

- Udvikling af og eksperimenter med en digital markedsplads for data og datatjenester. Herunder indsatser for at udvikle forretnings- og service-modeller til det private marked (B2C og B2B) og for datadrevet effektivisering i det offentlige.

- Kortlægning af offentlige data og registre med fokus på tekniske og juridiske forhold ved deling af data, som skal sikre et bredt datagrundlag til den digitale markedsplads og derved forbedre mulighederne for at udvikle effektive, innovative løsninger til den private og offentlige sektor.
- Innovationsforløb, hvor virksomheder, borgerrepræsentanter og myndigheder sammen eksperimenterer med at dele data og viden og derved genererer ny viden om, hvad dataanalyser kan bruges til, samt udvikler nye analyseværktøjer til at løse disse behov.
- Udviklings- og demonstrationsforløb, hvor virksomheder, myndigheder og forskere afprøver metoder til at optimere ressourceforbrug ved at anvende "Big Data".
- Forsknings- og udviklingsindsatser med fokus på digitale værktøjer til visualisering, analyse og beslutningsstøtte til procesoperatører.
- Udvikling af den faglige uddannelse i brugen af disse værktøjer samt afprøvninger af anvendelsen af disse værktøjer i fremstillingsvirksomheder.
- Forskning i datadrevne adfærdssændringer og deres betydning.

FORUDSÆTNINGER

Danmark er kendetegnet ved en høj grad af dataregistrering på et meget højt kvalitetsniveau og har samtidig tradition for hurtig udbredelse af IKT og åbenhed omkring brug af data. Internationalt set er landet samtidig også langt fremme med standardisering og frisættelse af offentlige data, hvilket bl.a. afspejles i det såkaldte Grunddataprogram under Den Fælles-offentlige Digitaliseringsstrategi. Disse forhold giver Danmark et naturligt forspring i realiseringen af et *Smart Society* og udnyttelsen af "Big Data".

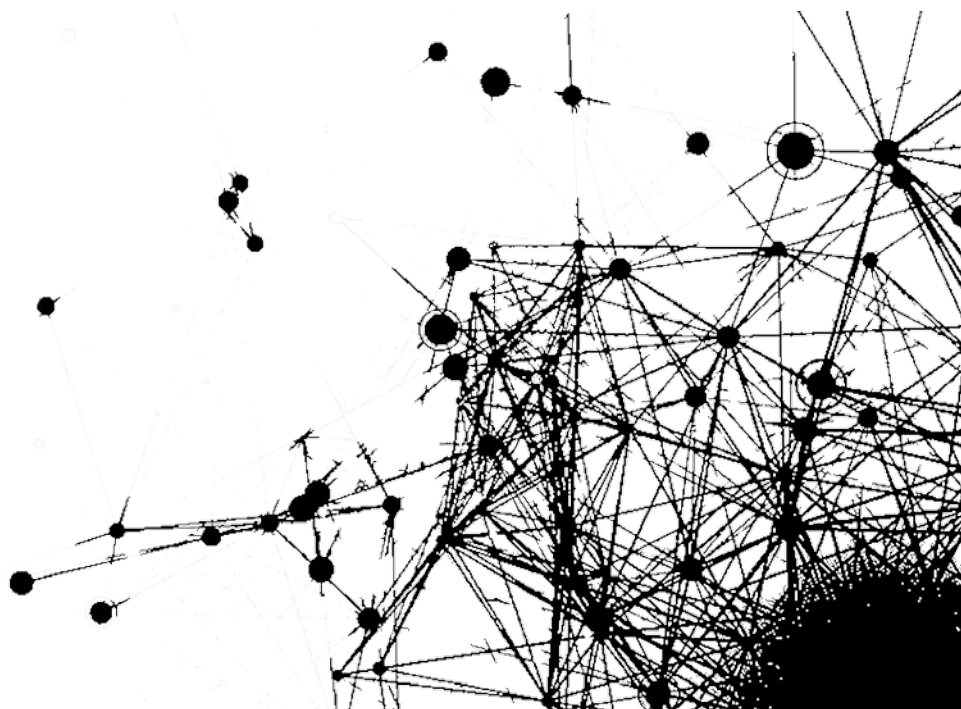
Dansk IKT-forskning ligger i den internationale top inden for området "Big Data", der udgør et af de helt centrale videnområder for at realisere visionen om et *Smart Society*. Danske virksomheder har samtidig en tradition for design, udvikling og udnyttelse af innovative produkter og it-løsninger og en særlig stærk position inden for indlejrede systemer.

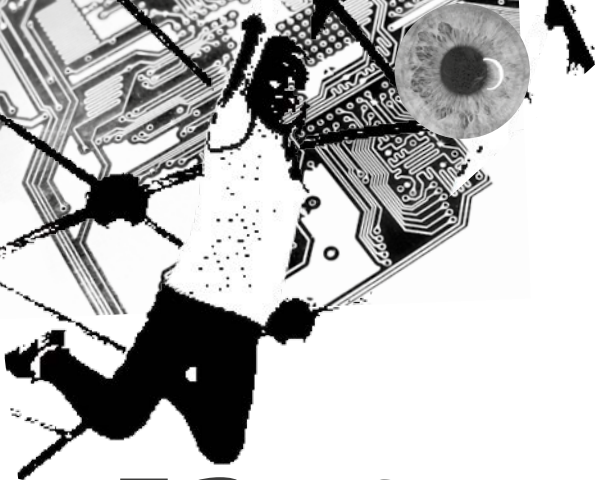
I forhold til innovationsbehovene knyttet til håndteringen af store datamængder kommer Danmark i en

helt unik position i kraft af det ESS Datacenter med ca. 60-65 internationalt rekrutterede topforskere og eksperter med speciale i "Big Data", der i de kommende år vil blive etableret i København og derved kan medvirke til at etablere en dansk styrkeposition inden for håndtering af store datamængder. Styrkepositionen baserer sig ligeledes på globalt set stærke forskningsmiljøer inden for algoritmer.

EFFEKTER OG POTENTIALER

En indsats for at etablere *Smart Society*-løsninger vil have potentialer på tre fronter. For det første kan en innovativ dataudnyttelse bidrage til, at sparsomme samfundsmæssige ressourcer anvendes mere effektivt. Gevinsterne ved en effektiv dataudnyttelse fremhæves f.eks. i regeringens Smart Grid-strategi fra april 2013. For det andet vil der være potentialer for danske IKT-virksomheder, der kan udvikle værktøjer, produkter og kompetencer til at håndtere og overskue store datamængder eller konkrete applikationer inden for et domæneområde baseret på en effektiv og intelligent udnyttelse af tilgængelige data, som det f.eks. allerede i dag er tilfældet inden for vandområdet. For det tredje vil en indsats også kunne være til gavn for en bredere del af dansk erhvervsliv med mulighed for øget produktivitet og en mere målrettet produkt- og procesinnovation.





5.2

DIGITAL LÆRING – KOMPETENCER TIL DET 21. ÅRHUNDREDES ARBEJDSMARKED

RESUMÉ

Digitale læringsmidler kan bidrage til at udvikle såvel uddannelsessystemet som den løbende kompetenceudvikling af medarbejderstaben i de danske virksomheder. Der er afsat betydelige midler til at øge brugen af informations- og kommunikationsteknologi (IKT) på uddannelsesområdet, og som led i folkeskolereformen er det herudover aftalt, at digitale kompetencer og digital understøttelse af undervisningen skal tænkes ind i alle fag og understøttende undervisningsopgaver. Et partnerskab skal møde disse og andre initiativer på området ved intelligent og integrerende at stimulere udviklingen af et velfungerende digitalt økosystem, som kan øge brugen af innovative digitale læringsmidler på danske arbejdspladser og i uddannelsesinstitutioner samt styrke danske virksomheders muligheder inden for dette felt. Perspektivet er at løfte kompetenceniveauet – herunder de digitale færdigheder – i den danske arbejdsstyrke og fremme eksporten af digitale læringsmidler.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Digitale produkter og tjenester er et marked i hastig vækst. Ny teknologi giver forretningsmuligheder for innovative virksomheder, som formår at omsætte teknologien til nye digitale indholdsløsninger på en række forskellige områder. Det gælder blandt andet for digitale læringsmidler og -koncepter til forskellige dele af undervisningssektoren. Digital læring giver samtidig mulighed for at introducere nye undervisningsformer med fokus på kompetencer til et arbejdsmarked, som bliver mere og mere globaliseret.

På trods af en efterhånden lang tradition for anvendelse af IKT i undervisningen er det danske marked for digitale læringsmidler dog stadig karakteriseret ved få store producenter samt et stort antal mindre producenter. Nye udviklere af digitale læringsmidler er ofte innovative, men de har vanskeligt ved for alvor at komme ind på det danske og internationale marked, da deres produkter enten er vanskelige at opskalere, eller der er behov for at tilføje produkterne et mere avanceret videnindhold for at gøre dem konkurrencedygtige. De store, veletablerede producenter har på den anden side en tendens til primært at videreføre eksisterende materialer i en digital udgave i stedet for at udvikle nyt. De udnytter derfor sjældent det it-didaktiske potentiale fuldt ud. Et mere velfungerende økosystem for digitale læringsmidler vil både give nye udviklere bedre markedsmuligheder og motivere større producenter til at blive mere innovative.

Den globale udvikling stiller nye krav til arbejdsstyrkens kompetencer, og stadigt flere lande efterspørger

metoder til at uddanne selvstændige, innovative, problemløsende medarbejdere og elever. Den danske tradition for elevaktive og inddragende læreprocesser koblet med den teknologiske udvikling giver gode muligheder for udvikling af digitale læringskoncepter og dermed nye eksportmuligheder. Hidtil har det været en barriere at oversætte den særlige nordiske pædagogiske tradition til andre kulturelle læringskontekster, men den barriere er blevet mindre i takt med den øgede internationale efterspørgsel efter den nordiske måde at lære på.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er, at Danmark inden for fem år skal blive en central aktør i forhold til at udvikle, anvende og afsætte digitale læringsmidler og læringskontekster. Partnerskabet skal så vidt muligt opstille konkrete nominelle målsætninger for de udvalgte løsningers effekter, hvilket kan ske med afsæt i følgende dimensioner:

- Læringsmidler skal individualiseres og integreres
- Anvendelse af digitale læringsmidler på uddannelsesinstitutioner, arbejdspladser og i efteruddannelse skal øges
- De lærendes præstationer skal forbedres
- Omsætning på hjemmemarkedet for digitale lærings-systemer skal øges
- Eksporten af digitale læringsmidler skal øges.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

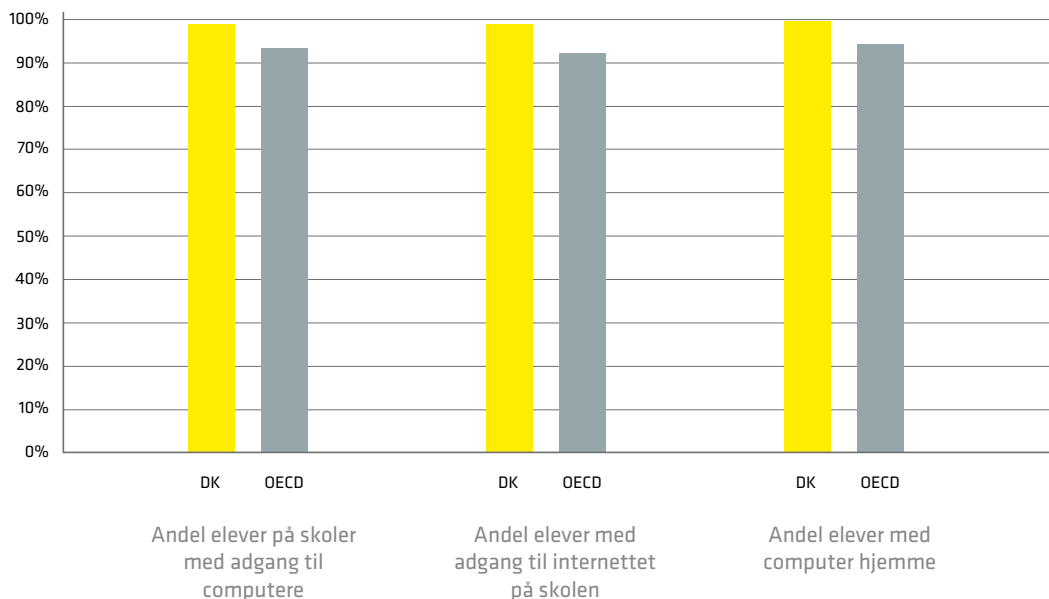
For at stimulere et velfungerende digitalt økosystem, der understøtter udvikling, anvendelse og afsætning

af digitale læringsmidler og læringskontekster, er der behov for at fokusere på udvikling af såvel digitale læringsmidler som digitalt baseret undervisning.

Digitale læringsmidler. Der er behov for at udvikle digitale læringsmidler, der kan bidrage til, at undervisningen på alle niveauer professionaliseres, effektiviseres og nytænkes med henblik på at øge den enkeltes læring samt at udvikle de kompetencer, der efterspørges af arbejdsmarkedet.

Der er behov for at udvikle innovative, digitale læringsmidler af høj kvalitet. For at nå dertil skal udviklingen af en IKT-baseret fagdidaktik stimuleres. De digitale læringsmidler skal baseres på internationalt anerkendte, åbne standarder for at gøre løsningerne lettere at skalere og eksportere. Der skal samtidig være plads til innovation og løbende tilpasning. Det er ligeledes vigtigt for den senere vækst, at iværksættervirksomheder inden for digitale læringsmidler allerede meget tidligt i deres udviklingsforløb tager højde for globale værdikæder og eksportmuligheder – både i forhold til de konkrete produkter og i forhold til udviklingen af virksomheden.

For at sikre en høj kvalitet bør der ikke mindst være fokus på systemmæssig helhedstænkning. Det forudsætter, at der udvikles generiske værktøjer, som gør det lettere didaktisk at designe og teknisk at producere digitale læringsmidler til forskellige formål. Det forudsætter, at der skabes grundlag for en løbende videndeling mellem relevante aktører fra økosystemet. Der vil endvidere være behov for aktiv deltagelse i det



Kilde: OECD, PISA 2009 Database

internationale standardiseringsarbejde for at sikre, at de nødvendige åbne IKT-standarder er til stede, og at standarderne også anvendes.

Der er brug for at udvikle løsninger, der kan skabe grundlag for en velfungerende markedsplads for digitale læringsmidler. Med afsæt i eksisterende digitale platforme kan man f.eks. forestille sig, at der udvikles en "app-store" for læringsmidler, der kan give små aktører bedre mulighed for at udbrede og sælge deres løsninger. Derudover er der behov for, at eventuelle rettighedsmæssige barrierer for udbredelsen af digitale læringsmidler adresseres.

Der kan i tillæg hertil være behov for, at der udvikles et datawarehouse, som kan samle data om digital læring fra en række forskellige kilder og motivere til et mere direkte samarbejde mellem forskere, undervisere og udviklere.

Digitalt baseret undervisning. Der behov for at udvikle modeller for, hvordan de digitale læringsmidler bedst integreres i planlægning og afvikling af undervis-

ningen for at sikre det fulde udbytte af den digitale læringsproces. De relevante ministerier skal formulere klare målsætninger for anvendelsen af digitale læringsmidler i undervisningen og i eksamenssituationer. Det skal desuden sikres, at den gældende lovgivning i tilstrækkelig grad understøtter udbredelsen af digitale læringssystemer, eksempelvis betingelserne for anvendelse af fjernundervisning. Lærernes IKT-didaktiske kompetencer skal styrkes for at få digitale læringsmidler integreret i undervisningen. Derfor er der et behov for at finde løsninger på, hvordan IKT i højere grad kan integreres i underviserens uddannelse og efteruddannelse. Der skal samarbejdes på tværs af økosystemet for at få mere fokus på IKT-didaktik.

Der kan være potentialer i at styrke samarbejdet om eksisterende platforme såsom Materialeplatformen, EMU og efteruddannelse.dk, der kan danne struktur for samarbejdet omkring udviklingen og anvendelsen af digitale læringsmidler til de forskellige undervisnings- og uddannelsessystemer. Over tid kan disse platforme udvikles til sammenhængende it-infrastruk-

turer, hvor medarbejdere, elever, studerende og undervisere har adgang til digitale undervisningsplaner, evalueringssystemer og undervisningsmateriale.

Om partnerskabet. Realiseringen af målsætningen for partnerskabet kræver et samarbejde mellem offentlige myndigheder, etablerede virksomheder, iværksættere, forskere, undervisere, medarbejdere og studerende.

FORUDSÆTNINGER

Danmark har styrker inden for pædagogik og livslang læring, og Danmark er generelt placeret blandt de førende lande i internationale undersøgelser af evnen til at anvende ny teknologi og de digitale muligheder. Eksempelvis har landet siden 2002 ligget i top ti i World Economic Forums årlige Networked Readiness Index. Samtidig er landet ifølge PISA 2009 det land i verden, hvor IKT anvendes mest i undervisningen. Danmark er desuden internationalt anerkendt for at fremme deltagelse, engagement og selvstændighed i uddannelsessystemet.

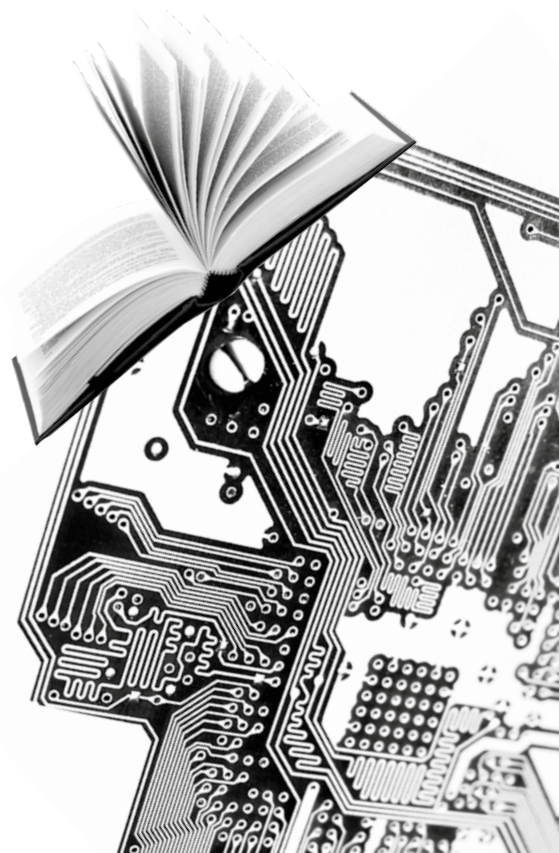
Danmark har forskningsmiljøer inden for IKT-didaktisk design og evaluering af læringsmidler. Dertil kommer et voksende forskningsmiljø for interaktionsdesign og computerspil til brug for løsning af komplekse problemstillinger samt til leg og læring. Der er virksomheder og organisationer, som har erfaring med at sammenkoble eksperimenterende og læringsudviklende processer samt har tradition for at arbejde med åbne problemorienterede undervisnings- og projektformer. Danske virksomheder og leverandører har tre år i træk vundet nogle af de mest prestigefyldte internationale priser inden for e-læring.

EFFEKTER OG POTENTIALER

De udviklede løsninger forventes at få flere positive effekter for det danske samfund. Den vigtigste vil være at få IKT fuldt integreret i det danske undervisnings- og uddannelsessystem, hvilket skal bidrage til at styrke kompetenceniveauet og iværksætterkraften blandt medarbejdere og studerende og bidrage til, at landet får en arbejdsstyrke, som er gearret til den globale konkurrence.

Derudover er der et voksende markeds-mæssigt potentiale for afsætning og eksport af digitale læringsmidler. Ifølge en international undersøgelse fra 2012 har

det globale marked for e-læring nået en omsætning på over 500 milliarder kr. og forventes desuden at vokse hastigt i de kommende år. Eksportmuligheder omhandler teknologier og digitale løsninger, som sammentænkes med pædagogisk praksis, didaktisk design og organisering af uddannelsespraksis.





6. INNOVATIVE ENERGILØSNINGER

Knappe ressourcer og udfordringer for miljø og klima har igangsat en ambitiøs, grøn omstilling på energiområdet ikke blot i Danmark, men i en række lande. I en dansk sammenhæng er der fokus på at sænke energiforbruget, anvende flere vedvarende energikilder og bruge energien på en omkostningseffektiv og intelligent måde. Det skaber behov for nye grønne energiløsninger til et dansk, men også et internationalt marked.

Danmark har stærke forsknings- og erhvervs-mæssige forudsætninger for at skabe nye, grønne energiløsninger til det globale marked. Der er potentiale i at udvikle konkurrencedygtige energiløsninger, der kan imødekomme udfordringerne forbundet med den grønne omstilling og samtidig bidrage til at udvikle Danmark som demonstratorium for fremtidens bæredygtige og omkostningseffektive energiløsninger.

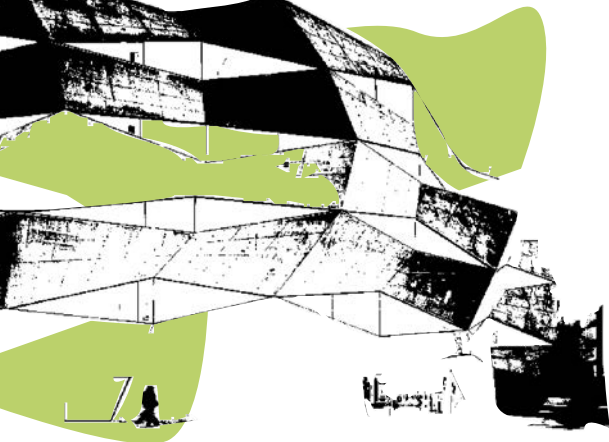
Inden for hovedområdet *Innovative energiløsninger* er der i INNO+-processen identificeret tre forslag til samfundspartnerskaber med deltagelse af virksomheder, videninstitutioner og myndigheder. Partnerskaberne skal supplere den indsats,

der understøttes af eksisterende forsknings-, udviklings- og demonstrationsprogrammer på energiområdet og inddrage analyser mv. fra energiforliget.

Et partnerskab om et *Innovatorium til bygningsrenovering i verdensklasse* skal udvikle og demonstrere løsninger til bygningsrenovering med mindre energi- og ressourceforbrug.

Et partnerskab om *Industrialisering af offshore-vindkraft i størrelse XXXL* skal skabe nye innovative løsninger, som skal bidrage til grøn omstilling ved at reducere Cost of Energy (CoE) for offshore-vindmølleparker.

Et partnerskab om *Integrerede energiløsninger – styr energien i byen intelligent og effektivt* skal skabe nye løsninger inden for integrerede energisystemer (el, gas, varme og køling), der bidrager til øget energieffektivitet, øget indpasning og anvendelse af vedvarende energi samt anvendelse af nye løsninger for energilagring, styring af energiforbrug o.l.



6.1 INNOVATORIUM TIL BYGNINGSRENOVERING I VERDENSKLASSE

RESUMÉ

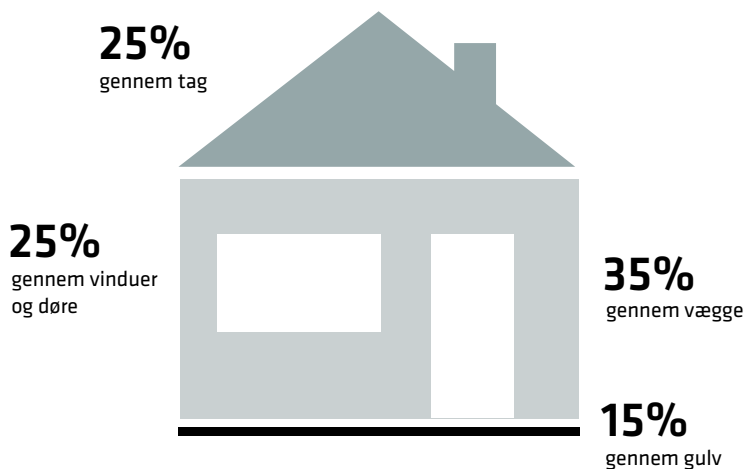
Danmark står over for at skulle nedbringe energiforbruget i eksisterende bygninger på en bæredygtig måde. Omend der er store omkostninger forbundet med at renovere bygninger, er der samtidig mulighed for store energibesparelser og for at reducere CO₂-udledningen. Et partnerskab har til formål at imødekomme denne udfordring ved at etablere en national, innovativ platform – et innovatorium – der kan udvikle og dokumentere løsninger for bygningsrenovering, som myndigheder og virksomheder vil kunne drage nytte af. Innovatoriet skal udvikles til at være et internationalt eksportvindue med kreative og helhedsskabende løsninger til bygningsrenovering.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Den samlede danske bygningsmasse svarer til ca. 716 mio. kvadratmeter og udgør en formue på ca. 3.700 mia. kr. I Danmark anvendes hele 40 procent af det samlede energiforbrug i eksisterende bygninger, men som udviklingen er nu, bliver kun omkring 1 procent af bygningsmassen udskiftet årligt. Som led i at reducere energiforbruget i det eksisterende byggeri er der kommet øget fokus på de byggematerialer og -komponenter, som anvendes ved renovering, men en effektiv udnyttelse af bæredygtige byggematerialer er primært blevet vist i forbindelse med opførelsen af nye bygninger. Der er således stadigvæk en udfordring i at skabe samme effekt, når det kommer til at renovere den eksisterende bygningsmasse.

Sammenlignet med andre brancher er byggebranchens investeringer i forskning og udvikling lave, og følgelig er der en lav innovationsgrad, selvom branchen er ved at være moden til i langt højere grad at anvende nye teknologier og løsninger. Branchen er heller ikke fulgt med i forhold til nye måder at organisere og lede arbejdsprocesser på, hvilket er særligt omkostningsfuldt for renoveringsprojekter, hvor man samarbejder på tværs af fagligheder og operatører.

Myndighederne kan bidrage til at imødekomme disse udfordringer i forskellige sammenhænge. Som regel-udstedere kan myndighederne stille krav til bygnings



Kilde: Isolering Danmark

energimæssige ydeevne og til de produkter, der bruges i forbindelse med energirenoveringen, som branchen dermed kan orientere sig efter. Som offentlige bygherrer kan de stille bestemte krav til energirenoveringer og bidrage til at fremme efterspørgslen efter nye produkter. I begge roller har myndighederne gode muligheder for at fremme innovative bud på bedre løsninger.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er, at branchen på tre til fem år demonstrerer bæredygtige og omkostnings-effektive renoveringsløsninger for et mindre antal fuldskala-demonstrationsprojekter, som kan:

- reducere det samlede energiforbrug i eksisterende bygninger med 50 procent efter renovering, som i dag efter endt renovering kan reduceres med cirka 30 procent
- reducere ressourceforbruget under hele renoveringsprocessen med 30 procent med hensyn til forbrug af materialer, energi m.v.
- skabe en produktivitetstøring på 20 procent.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

For at realisere målsætningen er der behov for et internationalt rettet innovatorium for grøn, bæredygtig og omkostningseffektiv energirenovering af bygninger. Innovatoriet kan bestå af showcases, pilotprojekter og

udviklingsfaciliteter, hvor nye, bæredygtige teknologier, materialer og organisatoriske processer kan udvikles, demonstreres og testes i fuld skala. Der er behov for at have fokus på følgende:

Ekspérimentarium. Her skal innovative byggekomponenter, teknologier og projekteringsredskaber udvikles, afprøves og monitoreres under fuldskala-forhold i værksteder, laboratorier og på forsøgsområder. Fokus er for det første på energirenovering, hvor man skal kunne realisere energibesparelspotentialet på bedst mulig måde. For det andet skal man i forbindelse med fremstillingen af bæredygtige og omkostnings-effektive byggematerialer og -komponenter kunne udnytte affald bedre og reducere energiforbruget. Materialerne og komponenterne skal være holdbare, totaløkonomisk rentable og samtidig leve op til mulige fremtidige krav til sundhed og miljø. For det tredje er fokus på koncepter og teknologier, som kan øge genanvendelsen og up-cycling¹ af nedrevne bygningsdele.

Detaljeret monitorering og udvikling af renoveringsprojekter i fuldskala. Monitorering og renoveringsprojekter skal igangsættes for at færdigudvikle og afprøve innovative løsninger i forhold til energiforbrug, komfort, indeklima og brugeradfærd. Løsningerne skal både være æstetiske, designmæssigt attraktive og energireducerende, ligesom de skal kunne effektueres

¹ Upcycling er den proces, hvor restmaterialer eller ubrugelige produkter omdannes til nye materialer eller produkter med en højere brugsværdi.

på både murstensbyggeri og industribyggeri. Fokus skal for det første være på at udvikle nye byggeprocesser og organisatoriske samarbejdsmetoder, således at man kan energirenovere med eksisterende og nye bæredygtige byggematerialer. For det andet skal helhedsløsninger udvikles, som forener teknisk og miljømæssig bæredygtighed med brugervenligt bygningsdesign og arkitektoniske nyskabelser, og som derved øger bygningers attraktivitet og markedspotentiale. For det tredje skal bygninger energirenoveres til at kunne fungere i samspil med smart-grid-produkter (intelligente el-produkter), der kan være med til at producere og lagre energi.

Digitale modelredskaber. Modelredskaberne skal blandt andet simulere energiforbrug og indeklima ud fra de erfaringer, som er fremkommet i eksperimentariet og de detaljerede monitoreringer. Disse redskaber vil kunne bruges til at gennemføre bæredygtighedsanalyser og livscyklusanalyser. De vil også kunne anvendes til at simulere brugen af innovative løsninger fra eksperimentariet, brugeradfærd og effekten af omgivende smart cities og grids (intelligente byer og el-systemer). Modelredskaberne vil dermed kunne give nye muligheder for at fremsætte prognoser om den fremtidige udvikling og være et værktøj til at fremme innovationsprocesser og produktmodningstider.

Regulering. Hvis Danmark skal blive en nøglespiller på et voksende internationalt marked for bæredygtig renovering, kræver det en fremtidsorienteret bygge Lovgivning, og at myndighederne spiller en aktiv rolle for indsatsområdet. Myndighedernes rolle er at være i løbende dialog med erhverv og videninstitutioner for i fællesskab at finde frem til motivationsskabende myndighedskrav og standarder. Myndighedskravene skal på den anden side hvile på afprøvede teknikker og processer udviklet af erhvervet og videninstitutionerne, således at der reelt set findes tekniske løsninger, som kan imødekomme kravene.

Om partnerskabet. Innovatoriet vil være et helt nyt, åbent organiseret innovativt samarbejde mellem alle branchens aktører, herunder bygherrer, boligselskaber, brugere, producenter, rådgivende ingeniører, arkitekter, entreprenører, videninstitutioner, interesseorganisationer, fonde, finansielle aktører og offentlige bygherrer.

FORUDSÆTNINGER

Gennemsnitligt omsætter byggeerhvervet for ca. 240 mia. kr. årligt og beskæftiger ca. 160.000 personer. Hertil kommer beskæftigelsen i følgeerhverv som rådgivning, transport og materialeproducenter, ligesom der også findes store virksomheder, understøttende byggefonde samt små og mellemstore virksomheder specialiseret i specifikke teknologiske produkter, som vil kunne bidrage til innovatoriet.

Danmark har stærke forskningsmiljøer og rådgivere på området, som opererer på globalt plan, ligesom landet har en stærk arkitektur-, design-, og ingeniørtradition. Internationalt finder samarbejde sted gennem en række EU-projekter såsom TailorCrete, Winsmart, Innovation Express, Conspacers og BuildUpSkills. Nationalt findes stærke netværk, som er parate til at indgå i mere forpligtende samarbejder, og forsknings- og udviklingsmiljøerne rummer mulighederne for at etablere innovatoriet.

EFFEKTER OG POTENTIALER

Etableringen af et innovatorium til bygningsrenovering vil fremme en systematisk udvikling og dokumentation af løsninger, som kan reducere energiforbruget i eksisterende bygninger og skabe ressourceeffektive byggematerialer. Innovatoriet kan endvidere bidrage til, at Danmark kan nå den brede politiske målsætning om grøn omstilling af samfundet, ligesom man med en styrket indsats på forskning, udvikling og innovation i byggeriet vil kunne forbedre den lave innovationsgrad og øge produktiviteten.

Ved at fokusere på nye industrialiserede udførelsesprocesser og renoveringspakkeløsninger er der et potentiale for at skabe eksportvækst for energireducerende og omkostningseffektive løsninger. Med de udviklede løsninger skabt af partnerskabet får branchen også mulighed for at positionere sig på knowhow og særlige nicher på det internationale marked. I takt med at den internationale efterspørgsel efter energirenoveringsløsninger vokser i de kommende år, vil selve innovatoriet desuden kunne tilbydes til udenlandske aktører som en unik testfacilitet, hvorigennem man samtidig vil kunne sælge de færdigudviklede danske produkter.



6.2 INDUSTRIALISERING AF OFFSHORE-VINDKRAFT I STØRRELSE XXXL

RESUMÉ

Det er en samfundsmæssig udfordring at omstille energiforsyningen fra fossile brændsler til vedvarende energi. I Danmark og en række andre lande er det besluttet, at en stor del af elektriciteten skal komme fra offshore-vindkraft, som i dag har højere omkostninger end el fra fossile energikilder. En mulig vej for billigere offshore-vindkraft er at benytte større vindmøller. Udviklingen er imidlertid kompliceret, da vindmøllerne skal videreudvikles og produceres omkostningseffektivt i en optimeret industrifremstilling, hvor hele leverandørkæden af virksomheder inddrages. Et partnerskab skal udvikle nye løsninger med en langt højere grad af samordning i industrien med henblik på omkostningsreduktion, ligesom helt nye materialer og teknologier skal udvikles og gøres rentable. Indsatsen kan bidrage til at bevare positionen som et førende land på området og dermed bidrage til eksport og beskæftigelse.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Vil man forøge energimængden fra vindkraft og reducere omkostningerne i vindmølleindustrien og industrialisere i størrelse XXXL, er en simpel opskalering af hidtidige koncepter og løsninger for design, produktionslinje og de forskellige tekniske dele og systemer ikke mulig. Når der skal bygges større havvindmøller, som skal placeres længere ude på havet med dertil hørende påvirkninger og krav til pålidelighed og nye transport- og installationsløsninger, er der behov for at udvikle nye løsninger og gøre brug af nye materialer til f.eks. vingerne, tårnene samt koblingerne mellem komponenter og spændingsniveau. Der er behov for både grundlæggende og anvendelsesorienteret forskning og udvikling til at forbedre designmetoder, eksperimentelle verifikationsmetoder og infrastrukturer samt udvikling af nye innovationer og materialer.

En anden udfordring er, at vindmøller i størrelse XXXL forudsætter en forstærket omkostningseffektiv industrialisering i hele værdikæden fra underleverandører over produktion til opstilling af offshore-møller, og at indsatsen finder sted på tværs i hele branchen, således at der ikke opstår fordyrende led i kæden. Innovation og udvikling skal med andre ord også finde sted i leverandørleddene, hvor opgaven netop er sværere at gennemføre, uden at innovationen bliver fragmenteret.

Udfordringen er at bringe Cost of Energy (CoE) ned for offshore-vind, hvilket kalder på nye løsninger i størrelse XXXL. Udfordringen forstærkes af, at der mangler sammenhæng og organisering omkring de rammer, som skal sikre, at målsætningen omkring CoE kan nås. Det kan

være rammer vedrørende transportmuligheder, produktions- og havnekapacitet, udformning og certificering af XXXL-elementer, udvikling af standarder og testfaciliteter.

Der findes gode muligheder for at samarbejde internationalt på området, da udfordringerne med opskalering af vindkraftløsninger og udvikling af innovative design og koncepter, som kan bidrage til at skabe mere omkostningseffektive og pålidelige vindkraftværker, er aktuelle for en lang række af udenlandske aktører.

EU har en erklæret målsætning om, at 20 procent af det totale europæiske energiforbrug i 2020 skal komme fra vedvarende energi, og offshore-energi anslås at skulle tidobles. I EU forventes der frem til 2020 at blive investeret for 1.000 milliarder kroner i offshore-vindkraft. Det anslås, at dette kan fordoble de ca. 25.000 eksisterende arbejdspladser i den danske vindmøllebranche. Ligeledes er der fortsat en stabil udvikling på markedet for onshore-vindkraft, der udgør klart den største andel af installeret vindkraft i Europa og globalt. I 2020 anslår den europæiske vindkraftorganisation (EWEA), at der er installeret 190 GW onshore-vindkraft i EU. Tilsvarende vil der være installeret 40 GW offshore-vindkraft.

MÅLSÆTNING

Målsætningen for partnerskabet er at udvikle nye teknologiske løsninger til vindkraft i storskala, som kan være med til at gøre vindkraft konkurrencedygtig med nye kulkraftværker i 2020. Det betyder, at omkostningerne ved offshore-vindkraft på sammenlignelige vilkår og sites skal reduceres med 50 procent i 2020 målt som prisen pr. megawatttime. Reduktionen skal ske i forhold til niveauet i 2010.

Målsætningen dækker hele værdikæden. Derudover kan der i partnerskabet opstilles delmålsætninger for eksempelvis vindkraftværker, vindmøller, materialer, komponenter (f.eks. vinger og tårne), fundamenter, elektrisk infrastruktur, drift, vedligehold og logistik (transport og produktion).

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

Der er behov for, at nyudviklede offshore-teknologier kan bruges i stor skala. De nye teknologier inkluderer løsninger for produktion og modulering af de nye løsninger, som allerede skal monitoreres i den tidlige udvik-

lingsfase, eftersom store konstruktioner skal tænkes helt fra tidlig produktion til kunde.

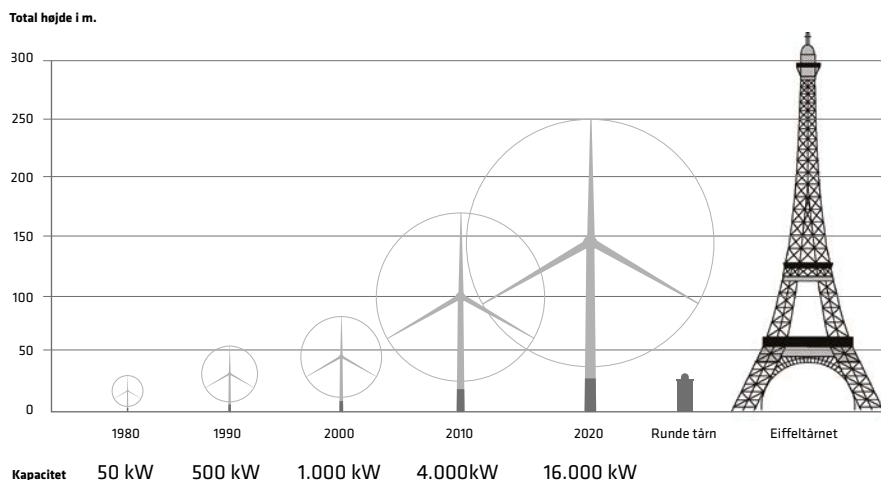
Storskalaproduktion af komponenter og andre mølled dele. Det omfatter design, produktionslinje, tårne, vinger, naceller, hydrauliske systemer, elektrisk infrastruktur, fundamentsløsninger eller andre dele. Dertil kommer behovet for nye transport- og installationsløsninger og øget pålidelighed samt valg af nye materialer til f.eks. vinger, tårne samt materiale- og komponentudvikling.

International standardisering. Det internationale standardiseringssystem udgør en stor mulighed for den danske vindindustri til at opnå konkurrencefordele ved at gå forrest i udviklingen af nye standarder for design, test og validering af ny vindkraftteknologi. For at sikre mest mulig dansk indflydelse på morgendagens standarder er der brug for, at det offentlige f.eks. via støtteprogrammerne økonomisk understøtter den nødvendige forskning.

Kompetencer. For at udvikle de rette løsninger, som skal drives frem i hele værdikæden, er der brug for at uddanne og efteruddanne arbejdskraften og påvirke uddannelsesindholdet, så der skabes medarbejdere med de rette kompetencer.

Rammevilkår for udbygning af offshore-vindkraft. Reguleringen af havmølleudviklingen i Danmark er fastsat i energiforliget fra 2012. Der er dog behov for til stadighed at sikre, at reguleringen faciliterer udviklingen frem mod mere driftsikre og omkostningseffektive offshore-vindkraftværker bedst muligt. Eksempler på, at rammevilkår spiller en rolle, er blandt andet placering af vindmøller, arealbehovet for vindmøllerne samt miljø- og naturhensyn samt miljøplanlægningsmål. Tilsvarende spiller vilkår som krav til forundersøgelser, timing af tilladelsesprocesser og koncessioner, afstand til installationshavnen og tilslutning til el-nettet, adgangsforhold til vindmølleparker, afstand til servicehavn, havdybder, bølgehøjder, bundforhold mv. ind i udvikling af innovative, omkostningseffektive offshore-vindmøller.

Også når det kommer til forskning og udvikling, spiller det offentlige en rolle. Det gælder blandt andet rammerne for nye forskningsbaserede teknologispring, som kan accelerere udviklingen af f.eks. industristandarder for design, test og validering af ny teknologi, og forskning,



Kilde: DTU Vind

der sigter mod at reducere usikkerheder i prædiktion af produktion og påvirkninger.

Om partnerskabet. Realiseringen af målsætningen i partnerskabet skal ske i et samarbejde mellem relevante myndigheder, forsyningsselskaber samt relevante små og store virksomheder inden for et bredt felt i vindindustrien, universiteter og andre videninstitutioner mv. Andre relevante aktører, der kan indgå i partnerskabet, er interesseorganisationer, underleverandører mv.

FORUDSÆTNINGER

Vindmøllebranchen har en international erhvervsmæssig styrkeposition med mange års erfaringer med forskning, udvikling og demonstration, produktion, installation og vedligeholdelse. En ambitiøs dansk energipolitik for grøn omstilling og udbygning med vind frem mod 2020 støtter op om vindindustrien, som i 2011 stod for 6,4 procent af den samlede danske eksport på ca. 600 mia. kr. Omsætningen i vindmøllebranchen var i 2012 på ca. 80 mia. kr., og branchen eksporterede i 2012 for godt 50 mia. kr. Når det kommer til eksport, har vindmøllebranchen i perioden 2006-2011 generelt klaret sig bedre end resten af den private sektor som helhed. Antallet af fuldtidsbeskæftigede i vindmøllebranchen var i 2012 på godt 28.000. Eksporten er i perioden 2006-2012 steget med 35 procent.

Ud over ovenstående gode forudsætninger er det muligt at bygge videre på de igangværende strategiske forsk-

ningscentre inden for komponenter, materialer mv. Det gælder også en række testfaciliteter. Ved Østerild findes det nationale testcenter for store vindmøller, hvor der planlægges en nettestfacilitet. I Høvsøre er der ligeledes et nationalt testcenter for vindmøller. På Fyn ligger Lindoe Offshore Renewable Center, som kan foretage nacelletests. I Nordjylland ligger BLAEST, hvor vinger kan testes, og DTU er ved at bygge en national vindtunnel og råder over en lang række eksperimentelle faciliteter til materialetest og andre undersøgelser.

EFFEKTER OG POTENTIALER

Der er et vækst- og økonomisk potentiale i at udvikle offshore-vindmøller i størrelse XXXL med henblik på en væsentlig reduktion af CoE. Den europæiske vindkraftorganisation (EWEA) har skønnet, at hver 250 MW-installeret offshore-vindkraftanlæg udløser 1.000 arbejdspladser i forbindelse med installationen samt 350 til efterfølgende service og vedligehold.

Den danske vindmøllebranche har mulighed for at få del i disse investeringer ved at nedbringe energiomkostningerne og øge driftssikkerheden ved den danske offshore-vindproduktion og dermed sikre dansk vindkraft en fortsat førerposition på det internationale vindkraftmarked. Hertil er der mulighed for at skabe synergieffekter med den øvrige danske industri, eksempelvis med hensyn til materialer, transport og produktionsmetoder til store elementer.



6.3 INTEGREREDE ENERGILØSNINGER – STYR ENERGIEEN I BYEN INTELLIGENT OG EFFEKTIVT

RESUMÉ

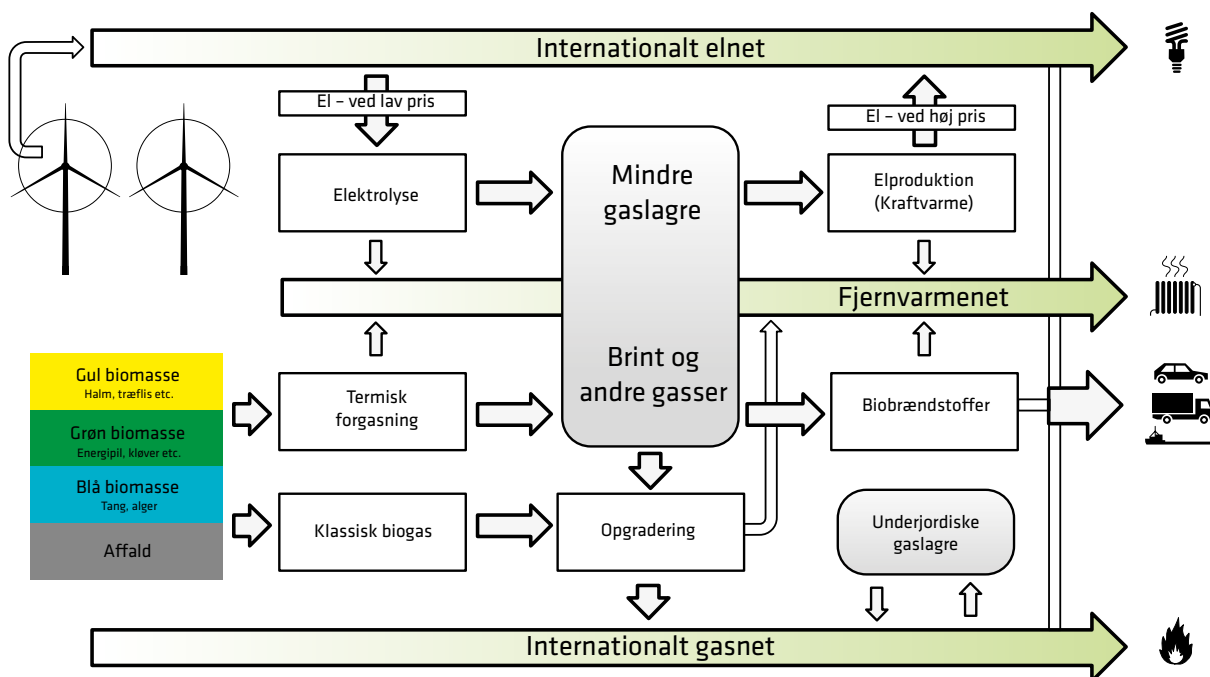
Forsyning med tilstrækkelig, miljøvenlig og billig energi i form af el, gas, varme og køling til vores samfund er en velkendt udfordring. En anden udfordring er at integrere især en øget andel vedvarende energi på en måde, hvor den ikke spildes og kan bruges på alle tider af døgnet. Et partnerskab skal udvikle intelligente og effektive løsninger til at håndtere de mange forskellige energiformer, så der kan skabes et intelligent og omkostningseffektivt samspil mellem en række netbaserede energiformer (el, gas, varme og køling). Det vil kunne skabe en pålidelig og omkostningseffektiv energiforsyning, hvor man kan øge anvendelsen af vedvarende energi, øge energieffektiviteten og mindske miljøbelastningen fra energianvendelsen på en omkostningseffektiv måde samt danne grundlag for eksport af danske energiløsninger og -viden.

UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Høje og svingende energipriser har sammen med et stigende globalt fokus på konsekvenserne af global opvarmning medført en politisk ambition i mange lande om at gennemføre en grøn omstilling. Vedvarende energikilder forventes derfor fremover at dække en væsentlig andel af den globale efterspørgsel efter energiløsninger. Markedsprognoser for de kommende fem år indikerer, at der særligt vil blive installeret store mængder sol- og vindenergikapacitet, ligesom der i forhold til i dag forventes en moderat stigning fra bioenergi.

Den stigende efterspørgsel efter ny energiteknologi, der kan mindske afhængigheden af fossile brændsler ved at reducere energiforbruget og derved energiomkostningerne, bidrager til at forbedre og billiggøre mulighederne for at bruge vedvarende energikilder. I Danmark er der med energiaftalen igangsat en ambitiøs, grøn omstilling af det danske energisystem, som i de kommende år vil medføre markante investeringer i energieffektivitet og vedvarende energi på mellem 90-150 mia. kr. frem mod 2020.

Ambitionen om grøn omstilling skaber betydelige udfordringer for energisystemet. Udfordringerne opstår på mange områder før i Danmark end i andre lande, blandt andet som følge af en omfattende udbygning med vindkraft og udbyggede fjernvarme- og naturgasnet. De eksisterende kraftværker forventes at blive reduceret i antal. Systemtydelser skal på sigt leveres på anden vis. Den største udfordring i den forbindelse er, at ydelserne skal leveres fra et samspil af flere og ofte fluktuerende teknologier (vind,



Kilde: Energinet.dk

sol, bølge). Det skal gøres med krav om at øge anvendelsen af elektricitet og med et behov for at integrere det danske system med nabolandenes el- og gassystemer.

Lykkes det for eksempel at udvikle og demonstrere konkurrencedygtige løsninger for konvertering af el fra vedvarende energi til gas eller bæredygtig produktion af biobrændstoffer til transportsektoren, har det potentiale til at blive nye vækstområder for Danmark med gode muligheder for beskæftigelse og eksport. Det samme gælder ved demonstration af effektive markedsbaserede løsninger for øget indpasning af vindkraft, systemydelser, lagring af energi mv.

Regeringens vækstteam har bl.a. anbefalet, at det skal gøres økonomisk attraktivt at flytte elforbrug i forhold til markedsprisen, at lagring af el skal fremmes, at fjernvarmesektoren skal markedsføres, at grøn omlægning af virksomhedernes procesenergiforbrug skal fremmes, og at der skal gøres en fokuseret og strategisk indsats for eksport, investeringsfremme og markedsføring af energiteknologi. Det blev også fremhævet, at fjernvarmen

vil få en central rolle i samspillet mellem de forskellige energiforsyningsformer, og der vil blive stillet store krav til innovation i fjernvarmesektoren. Inden for EU forventes der at være et betydeligt vækspotentiale for bl.a. dansk fjernvarmeindustri. Dette følger ikke mindst af det nye energieffektiviseringsdirektiv, som fokuserer på at fremme omkostningseffektiv udbygning af kraftvarme og fjernvarme/fjernkøling, bl.a. med afsæt i danske erfaringer.

MÅLSÆTNING

Det er målsætningen, at partnerskabet over en periode på tre til fem år demonstrerer og tester nye energiløsninger samt sammensætter allerede eksisterende løsninger på nye måder. Løsningerne gennemføres i en større dansk by, kommune eller byområde. Alt afhængig af stedets geografiske forhold skal det gøres ved:

- at igangsætte et antal test- og demonstrationsprojekter for integrerede energiløsninger, som kan integrere mere vind i den eksisterende el- og varme forsyning og dermed bidrage til at nå målsætningerne i energiforliget om godt 35 procent vedvarende energi i 2020 og lige knap 50 procent vind i det danske elforbrug i 2020

- at integrere eksisterende anlæg og systemer for naturgas, fjernvarme og køling, som skal spille sammen med el-nettet på en omkostningseffektiv måde, og demonstrere øget anvendelse af energilagring.

BEHOV FOR INNOVATION, FORSKNING, REGULERING MV.

For at kunne lykkes med nye omkostningseffektive, integrerede energiløsninger, som med mange forskellige teknologier og løsninger skal gå på tværs af el-, gas-, varme- og transportsektoren, er der et stort innovationsbehov. De nuværende energinet og de forskellige forsyningsformer (el, gas, varme og køling) skal i højere grad end i dag tænkes sammen. Der er behov inden for følgende områder:

Innovation af produktporteføljer for energiløsninger i industrien. Der skal arbejdes med nye energiløsninger i industrien, som kan sikre et flow af ny teknologi og innovation til eksisterende produktporteføljer. Det gælder bl.a. pumper, køling og industriel opvarmning.

Udbygning af kommercielle applikationer for smart energy. Der er behov for at udarbejde en bruttoliste over mulige kommercielle applikationer for smart energy (intelligent energisystem), som skal suppleres med en kvantitativ og kvalitativ analyse af potentialet for energifleksibilitet og energibesparelser. Hertil skal der bl.a. udvikles nye markedsbaserede løsninger, der kobler el-systemets behov for fleksibilitet sammen med forbrugernes efterspørgsel efter besparelser, grønne løsninger, nye services og automatik.

Innovativ integration af varme- og kølesystemer med energisystemet. Der skal udvikles et dansk koncept for mere omkostnings- og energieffektiv integration af varme- og kølesystemer i energisystemet. Det skal bl.a. ske vha. værktøjer og modeller, som kan screene for hensigtsmæssige energiforbedringer baseret på moderne energimålere.

Implementering af nye, integrerede energiløsninger. Der er behov for at implementere de mest lovende muligheder gennem innovations- og demonstrationsprojekter for nye integrerede energiløsninger. Det skal bl.a. gøres i boliger, boligområder, industri, servicevirksomheder, bysamfund og i forhold til den enkelte forbruger.

Tværfaglige energikompetencer. Der er endvidere behov for at tilpasse rammerne for nye energiløsninger på en måde, så man sikrer, at der udbydes relevante uddannelser med fokus på tekniske, adfærdsmæssige, markeds- og it-kompetencer i forhold til energiområdet. Det er afgørende, at de er tværfagligt orienterede for at sikre integrationen af de forskellige energiteknologier.

Om partnerskabet. Realiseringen af målsætningerne i partnerskabet skal ske i et samarbejde mellem relevante myndigheder, universiteter og andre videninstitutioner, forsyningsselskaber samt relevante små og store virksomheder inden for et bredt felt inden for energiforsyning, komponenter, smart grid-applikationer (applikationer til et intelligent el-system), informations- og kommunikationsteknologier, markedssystemer mv. Andre relevante aktører, der kan indgå i partnerskabet, er interesseorganisationer, elhandelsselskaber mv. Det er væsentligt at involvere forbrugere, myndigheder, forsyningsvirksomheder og virksomheder, som skal kunne se en fordel i el-systemets fleksibilitet, spare energi og anvende vedvarende energi, når man udvikler nye markeds-, overvågnings-, afregnings- og andre energiserviceydelser og løsninger.

Myndighederne skal løbende justere rammerne for det nye energiparadigme. Med energiaftalen fra 2012 er der igangsat en række analyser af el, gas og fjernvarme, som skal være færdige i løbet af 2013. Aftalen skal give det faglige grundlag for politiske beslutninger på energiområdet, og partnerskabet skal tage højde for dette.

Indsatsen i partnerskabet skal bygge videre på eksisterende, branchedrevne initiativer, herunder også projekter støttet af eksisterende forsknings-, udviklings- og demonstrationsprogrammer på energiområdet. Derudover arbejdes der med det danske innovationspotentiale inden for integrerede energisystemer i mange forskellige sammenhænge, f.eks. SPIR-plattformen iPower, som bl.a. har fokus på markedspladsen for særlige el-system-ydelser med inddragelse af forbrugere, net- og elhandelsselskaber mv. Demonstrationsprojektet Smart City Kalundborg handler om at få systemerne, der styrer el, vand,

varme, transport og bygninger, til at tale sammen på en åben platform, hvor virksomheder stiller deres teknologi og viden til rådighed.

FORUDSÆTNINGER

Danmark er internationalt førende i forhold til at integrere en stor andel af vindkraft og fjernvarme med intelligente bygninger. Velkendt er også de danske – både forsknings- og erhvervsmæssige – styrkepositioner inden for vind- og bioenergi, men Danmark har ydermere styrker inden for bl.a. fjernvarme, varmepumper, brint- og brændselsceller og systemintegration i energisystemet, herunder indpasning af solvarme i fjernvarmesystemer. Industrien satser blandt andet også på geotermi, solceller og bølgekraft. Danmark har således gennem årene opnået international anerkendelse for håndteringen af decentral energiproduktion.

Produkter, som bedre og mere intelligent kan udnytte energien, er det næststørste grønne erhvervsområde i Danmark. I 2010 udgjorde det 32 procent af den grønne omsætning. Målt i forhold til graden af eksportspécialisering inden for vedvarende energiteknologier har Danmark næsten dobbelt så stor eksport som det næstbedste land i EU, Tyskland. Energiteknologiens eksportandel af den samlede danske vareeksport er ca. 10 procent, og Danmarks samlede eksport af energiteknologi var i 2012 på godt 60 mia. kr.

EFFEKTER OG POTENTIALER

Et samfundspartnerskab giver overordnet set mulighed for at løse op for den søjletænkning, der findes inden for el-, varme/køling- og gassektoren. Partnerskabet vil også kunne fremme videndeling og samarbejde mellem sektorerne og medvirke til nye spændende kombinationsløsninger med kobling til f.eks. transportsektoren.

Danmark har allerede nu en række styrker inden for smart energy og smart grid, der både kan udnyttes af danske virksomheder på det globale marked og gøre det attraktivt for udenlandske virksomheder at investere i Danmark. Med en indsats på området vil man kunne fastholde udlandets interesse.

EU aftager to tredjedele af Danmarks grønne vareeksport. EU's indre marked har stor betydning, og med bl.a. energieffektiviseringsdirektivet forventes gode muligheder for at øge eksporten. Direktivet vil betyde øget efterspørgsel efter grønne energiløsninger, der lever op til de høje krav, som danske virksomheder allerede i dag i vidt omfang lever op til.

Nye integrerede energiløsninger kan ved efterfølgende udbredelse bidrage til en bedre integreret national energiforsyning. Løsningerne kan samtidig bidrage til grundlaget for vækst og eksport inden for energikomponenter og -systemer, og Danmark kan styrke sin position som en global bidragsyder til løsninger af de globale energiudfordringer.





INNO+-PROCESSEN

INNO+-PROCESSEN FORLØB I FIRE FASER:

1. Kortlægning af mulige indsatsområder for strategiske investeringer i innovation

Uddannelsesministeriet inviterede i december 2012 en række interessenter (branche- og erhvervsorganisationer, ministerier, råd og fonde, videregående uddannelsesinstitutioner m.fl.) til at komme med bud på indsatsområder i INNO+ med udgangspunkt i de samfundsudfordringer, der er beskrevet i FORSK2020, som er prioriteringsgrundlag for strategiske investeringer i forskning. Samtlige bidrag kan findes på ministeriets hjemmeside www.fivu.dk/innoplus.

2. Interessentdialog om udvælgelse af de foreslåede indsatsområder

Med afsæt i de indkomne forslag til INNO+-indsatsområder – knap 500 forslag fra en bred vifte af interessenter – blev der i foråret 2013 afholdt fem workshops forskellige steder i landet, hvor interessenterne var inviteret til at bidrage til en prioritering af forslagene.

3. Identifikation af hoved- og indsatsområder

På baggrund af de indsendte forslag, workshoppe samt de ved processens start opstillede kriterier for udarbejdelse af INNO+-indsatsområder udarbejdede Uddannelsesministeriet et første udkast til INNO+. Til grund for udvælgelsen lå også FORSK2020, Horizon 2020 samt anbefalingerne fra regeringens vækstteams. Kataloget blev her efter sendt i høring hos interessenterne i maj 2013, og der blev afholdt en række dialogmøder.

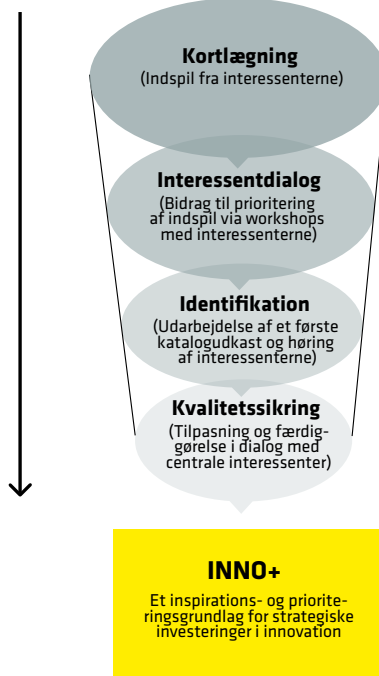
4. Færdiggørelse af INNO+-kataloget

På baggrund af høringssvarene og i dialogen, samt fortsat samarbejde med centrale interessenter blev INNO+-kataloget tilpasset og færdiggjort hen over sommeren 2013.

Samfundsudfordringer,
behov for innovation,
forskning og regulering mv.,
forudsætninger
og potentialer



Perspektivrige områder for strategiske
investeringer i innovation



BIDRAGYDERE:

ORGANISATIONER

Akademikerne
Akademiet for de Tekniske Videnskaber, ATV
Danish Venture Capital & Private Equity Association
Danmarks Fiskeriforening
Danmarks Rederiforening
Dansk Biotek
Dansk Byggeri
Dansk Energi
Dansk Erhverv
Dansk Lys
Dansk Metal
Danske Arkitektvirksomheder,
DANSKE ARK
Danske Maritime
Danske Patienter
Danske Regioner
DI
Finansrådet
FOIN, Forskerparker og Innovationsmiljøer
i Danmark
FTF
Håndværksrådet
Ingeniørforeningen, IDA
KL
Kræftens Bekæmpelse
Landbrug & Fødevarer
Lederne
Lægemiddelindustriforeningen
LO
Vindmølleindustrien

MINISTERIER

Beskæftigelsesministeriet
Erhvervs- og Vækstministeriet
Forsvarsministeriet
Klima-, Energi- og Bygningsministeriet
Kulturministeriet
Miljøministeriet
Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter

Ministeriet for Børn og Undervisning
Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse
Socialministeriet
Transportministeriet

VIDEREGÅENDE UDDANNELSES- INSTITUTIONER OG SEKTORFORSKNINGS- INSTITUTIONER

Arkitektskolen Aarhus
Copenhagen Business Academy
Copenhagen Business School
Danmarks Medie- og Journalisthøjskole
Danmarks Tekniske Universitet
Danske erhvervsskolars rektorkollegium
De maritime uddannelsers rektorkollegium
Designskolen Kolding
Det Kongelige Danske Kunstakademis Skoler for Arkitektur, Design og Konservering
Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø
Erhvervsakademi Aarhus
Erhvervsakademiet Lillebælt
Ingeniørhøjskolen i København
IT-Universitetet
Københavns Erhvervsakademi
Københavns Universitet
Professionshøjskolen Metropol
Professionshøjskolen UCC
Professionshøjskolerne rektorkollegium
Roskilde Universitet
Statens Serum Institut
Syddansk Universitet
University College Lillebælt
University College Nordjylland
University College Sjælland
University College Syddanmark
VIA University College
Aalborg Universitet
Aarhus Universitet

RÅD, FONDE MV.

Det Strategiske Forskningsråd
Energiteknologisk Udviklings- og
Demonstrationsprogram, EUDP
Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram,
GUDP
Lundbeckfonden
Mejeriernes Forskningsfond
Rådet for Sjældne Sygdomme
Rådet for Teknologi og Innovation

GTS-INSTITUTTER, INNOVATIONSNETVÆRK MV.

Access2innovation
AgroTech
Alexandra Instituttet A/S
AluCluster
Bioneer A/S
Biopeople
BioRefining Alliance
Copenhagen Cleantech Cluster
Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut
DELTA
Danmarks Nationale Metrologi Institut
DHI
FoodNetwork
FORCE Technology
GTS – Godkendt Teknologisk Service
Innovationsnetværket Dansk Lyd
Innovationsnetværket for Biomasse
Innovationsnetværket for Miljøteknologi
Innovationsnetværket Livsstil – Bolig & Beklæd-
ning
Innovationsnetværket Service Platform
Innovationsnetværket VE-Net
InfinIT
InnoBYG
InSPIRe
iPower

Lean Energy Cluster
LEV VEL
Medicon Vally Alliance
Offshoreenergy.dk
Partnerskabet UNIK
Patient@home
PlastNet
RobuCluster
Teknologisk Institut
Vand i Byer

INNO+-ARBEJDSGRUPPEN

Chefkonsulent Jens Haisler
Chefkonsulent Vibeke Grønvall Kristensen
Fuldmægtig Joakim Kromann Rasmussen
Specialkonsulent Julie Krener

OVERBLIK



1. INNOVATIV TRANSPORT, MILJØ OG BYUDVIKLING

Nye løsninger inden for transport, miljø og byudvikling skal bidrage til at imødegå udfordringer med et globalt voksende ressourceforbrug, øget transportbehov og klimaforandringer, der lægger pres på natur og mennesker.

Et partnerskab med fokus på at gå *Fra affald til ressource – mere effektiv udnyttelse af affald fra husholdninger, industri og byggeri* skal skabe nye løsninger til øget genanvendelse af affaldsressourcer.

Et partnerskab om *Blå arbejdspladser via grønne løsninger* skal skabe nye skibstransportløsninger, der øger energieffektiviteten og reducerer skibenes påvirkning på miljø og klima.

Et partnerskab om *En intelligent og grøn by med høj mobilitet* skal skabe nye løsninger til brug for en bedre og mere grøn trafikafvikling i byerne, som samtidig sikrer høj mobilitet og effektive forsyningskæder og mindsker luftforurening, støj og antallet af ulykker.

Et partnerskab om *Klimatilpasning i byer – globale løsninger til klimarobuste og bæredygtige byer* skal skabe sammenhængende og omkostningseffektive løsninger til klimatilpasning i byer, der sikrer en klimarobust og bæredygtig byudvikling.

2. INNOVATIV FØDEVAREPRODUKTION OG BIOØKONOMI

Nye løsninger inden for fødevareproduktion og bioøkonomi skal bidrage til at imødegå udfordringer med stigende global ressourceknaphed og voksende efterspørgsel efter sunde fødevarer, foder og bioenergi samt stigende krav til kvalitet, produktdifferentiering og bæredygtighed.

Et partnerskab om *Intelligent, bæredygtig og effektiv planteproduktion* skal skabe afprøvningsløsninger, hvor planteproduktion kan differentieres og optimeres i forhold til dyrkningsarealernes produktionsegenskaber. Det skal muliggøre, at den samlede planteproduktion kan øges på en bæredygtig måde.

Et partnerskab med fokus på at gå *Fra planterest til højværdi* skal nytænke måden, vi anvender biomasse på, og skabe løsninger i relation til produktion af bæredygtige, biobaserede produkter og materialer baseret på fornybare ressourcer.

Et partnerskab om *Ressourceeffektiv fødevareproduktion* skal skabe løsninger i relation til en effektiv og bæredygtig produktion af kvalitetsfødevarer med en høj forarbejdningsgrad. Sigtet er at kunne producere mere og bedre, samtidig med at energiforbrug og ressourcespild minimeres.

Et partnerskab om *Danmark som global leverandør af ernæringsrigtige og sundhedsfremmende fødevarer* skal udvikle globalt efterspurgte ingredienser og fødevarer, som kan forbedre folkesundheden.





3. INNOVATIVE SUNDHEDSLØSNINGER

Nye løsninger inden for sundhedsområdet skal bidrage til at imødegå danske og andre landes udfordringer med aldrende befolkninger, usund livsstil, nye behandlingsmuligheder og stigende patientkrav i sundhedssektorer med begrænsede økonomiske råderum.

Et partnerskab om *Danmark som foretrukket land for tidlig klinisk afprøvning af ny medicin* skal udvikle kliniske testcentre, der bidrager til udvikling af ny medicin og skaber fagligt stærke miljøer på hospitalerne, som derved kan styrke behandlingskvaliteten yderligere.

Et partnerskab om *Den selvhjulpne kroniker* skal skabe nye, sammenhængende og omkostningseffektive telemedicinske løsninger, der øger selvhjulpnen hos patienterne, styrker behandlingskvaliteten samt bidrager til at nedbringe antallet af liggedage og ambulante behandlinger.

Et partnerskab om *Det effektive og sikre hospital* skal gennem et målrettet arbejde med udvikling af bl.a. sporingsteknologi skabe nye logistikløsninger, der skaber grundlag for mere effektiv hospitalsdrift og forbedret patientsikkerhed.

4. INNOVATIV PRODUKTION

Nye løsninger inden for produktionsområdet skal bidrage til at vende udviklingen med udflytning af produktion og arbejdspladser til udlandet samt svag produktivitetsudvikling, der har betydet, at Danmark i løbet af det seneste årti har tabt konkurrenceevne og arbejdspladser i fremstillingsindustrien.

Et partnerskab om *Vandeffektiv industriel produktion* skal skabe konkurrencedygtige løsninger, der kan øge vandeffektiviteten i industriel produktion – herunder øget brug af sekundavand – og bidrage til at imødegå et stigende pres på vandressourcerne.

Et partnerskab om *Farmaceutisk og bioteknologisk produktion – bedre, billigere og sikrere processer og produkter* skal udvikle nye teknologiske produktionsmetoder, som kan fastholde og udbygge den danske styrkeposition som farmaceutisk og bioteknologisk produktionsland.

Et partnerskab om *Den intelligente fabrik* skal skabe løsninger, der digitaliserer den fysiske produktion og bidrager til, at der kan produceres bæredygtigt og effektivt i en konkurrencedygtig dansk fremstillingsindustri.

Et partnerskab om *Avancerede materialer som grundlag for vækst og løsning af samfundsudfordringer* skal skabe avancerede materialeløsninger, som kan accelerere anvendelsen af nye materialer i erhvervslivet og bidrage til at løse samfundsudfordringer inden for f.eks. sundhed, fødevarer, klima og energi.

Et partnerskab om *Made in Denmark – bæredygtig mode- og tekstilproduktion* skal skabe design- og produktionsløsninger, der bidrager til en konkurrencedygtig og miljøvenlig dansk baseret mode- og tekstilproduktion.





5. INNOVATIVE DIGITALE LØSNINGER

Nye løsninger inden for det digitale område skal bidrage til at gribe mulighederne for at skabe værdi for samfundet ved øget brug af informations- og kommunikationsteknologi i virksomhedernes produktion og den offentlige sektors opgavevaretagelse.

Et partnerskab om *Et Smart Society baseret på udnyttelse af "Big Data"* skal skabe digitale løsninger, der gør det muligt at håndtere en række samfundsmæssige udfordringer og muligheder langt mere kvalificeret og effektivt ved at opsamle og nyttiggøre de enorme mængder af data, der skabes i takt med samfundets tiltagende digitalisering.

Et partnerskab om *Digital læring – kompetencer til det 21. århundredes arbejdsmarked* skal skabe nye konkurrencedygtige digitale læringsmidler og -metoder, der skal bidrage til at løfte befolkningens kompetenceniveau via innovativ undervisning og kompetenceudvikling.

6. INNOVATIVE ENERGILØSNINGER

Nye løsninger inden for energiområdet skal bidrage til at imødegå globale udfordringer med ressourceknaphed, miljø- og klimapåvirkning og samtidig bidrage til grøn omstilling med øget brug af vedvarende energikilder.

Et partnerskab om et *Innovatorium til bygningsrenovering i verdensklasse* skal udvikle og demonstrere løsninger til bygningsrenovering med mindre energi- og ressourceforbrug.

Et partnerskab om *Industrialisering af vindkraft i størrelse XXXL* skal udvikle nye løsninger til offshore-vindkraft, der kan håndtere udfordringerne ved vindkraftproduktion i stor størrelse og bidrage til omkostningsreduktion samt grøn omstilling.

Et partnerskab om *Integrerede energiløsninger – styr energien i byen intelligent og effektivt* skal skabe nye løsninger inden for integrerede energisystemer (el, gas, varme og køling), der bidrager til øget energieffektivitet, øget indpasning og anvendelse af vedvarende energi samt bedre energilagring og styring af energiforbruget.



INNO+ DET INNOVATIVE DANMARK

Dette katalog udpeger perspektivrige indsatsområder for strategiske investeringer i innovation. Indsatsområderne retter sig mod felter, hvor Danmark har særlige erhvervs- og forskningsmæssige forudsætninger for at bidrage til løsningen af væsentlige danske og globale samfundsudfordringer, og som samtidig kan bidrage til vækst og beskæftigelse i Danmark. INNO+-kataloget indeholder seks hovedområder med i alt 21 indsatsområder.

Løsninger på de store samfundsmæssige udfordringer fordrer oftest samarbejde mellem mange aktører på tværs af sektorer og faglige skel. Hvert indsatsområde i kataloget kan således danne ramme om samfundspartnerskaber om innovation med deltagelse af virksomheder, videninstitutioner og myndigheder.

Baggrunden for INNO+-kataloget er et politisk ønske om at forbedre grundlaget for prioritering af midler til fokuserede innovationsindsatser.

INNO+-kataloget er resultatet af en omfattende proces, hvorigennem en bred kreds af interessenter fra branche- og interesseorganisationer, videninstitutioner, ministerier og forskningsråd mv. har været involveret i at identificere de væsentligste og mest perspektivrige områder for strategiske investeringer i innovation i Danmark.

Se mere på www.fivu.dk/innoplus.



Ministeriet for Forskning, Innovation
og Videregående Uddannelser