



Potentialet indenfor bioøkonomi i de nordiske lande

Vækstmuligheder indenfor bioøkonomi forventes at stige i takt med at ikke-fornybare ressourcer bliver mere og mere begrænsede. Samtidig efterspørges en mere miljørigtig og bæredygtig produktion.

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Med dette in mente har **Nordic Innovation** ønsket at kortlægge omfanget af bioøkonomi i de nordiske lande, og undersøge hvor potentialet for vækst ligger, og hvorledes man kan fremme en stigning i bioøkonomien gennem innovation.

Indhold:

- [Volumen i bioøkonomi](#)
- [Vækstpotentialer indenfor bioøkonomi](#)
- [Virksomheder, der skaber merværdi indenfor biobaserede produkter](#)
- [Casestudie Bigadan A/S](#)
- [Konklusioner og anbefalinger vedr. værdiforøgelse gennem bioressourcer](#)

Udvikling indenfor bioøkonomi fremmer typisk en mere resourceeffektiv økonomi baseret på fornybar energi, bioprodukter og materialer produceret fra land- og skovbrug eller vandmiljøet. Forskning og innovation er nøglen til at fremme udvikling af nye bioprodukter og nye tjenesteydelser indenfor bioøkonomi. Forventningen er, at fremme af bioøkonomien hjælper med til at bekæmpe klimaforandringer, reducere spild/affald samt skabe nye jobs.

Men hvor stort et omfang har bioøkonomien i de nordiske lande, og hvilke potentielle vækstområder skal der sættes på? Nordic Innovation har ladet udarbejde en rapport, som kortlægger omfanget af bioøkonomien og studier af potentielle vækstområder, som skal ligge til grund for et nyt kommende forskningsprogram. Gaia Consulting i Finland samt AgroTech står bag udarbejdelse af rapporten "Studie af bioøkonomi, der skaber merværdi": "[Creating value from bioresources – Innovation in Nordic Bioeconomy](#)" [Nordic Innovation Publication 2014](#) (1).

I Danmark ønsker regeringen, at Danmark skal være et vækstcenter inden for biobaserede løsninger. Som led i regeringens vækstplan for vand-, bio- og miljøløsninger har Fødevareministeriet igangsat en række initiativer, der skal bidrage til, at Danmark kan omdanne overskud fra landbruget til grøn energi og materialer, der normalt ville kræve råolie at producere (2). Tilsvarende tiltag ses i Sverige og Finland og Norge, hvor der også er en række initiativer, for at fremme forsknings- og innovationsindsatsen på området. I de kommende år vil der blive afsat yderligere midler indenfor det fælles nordiske med henblik på at fremme innovationen på området, finansieret af Nordic Innovation.

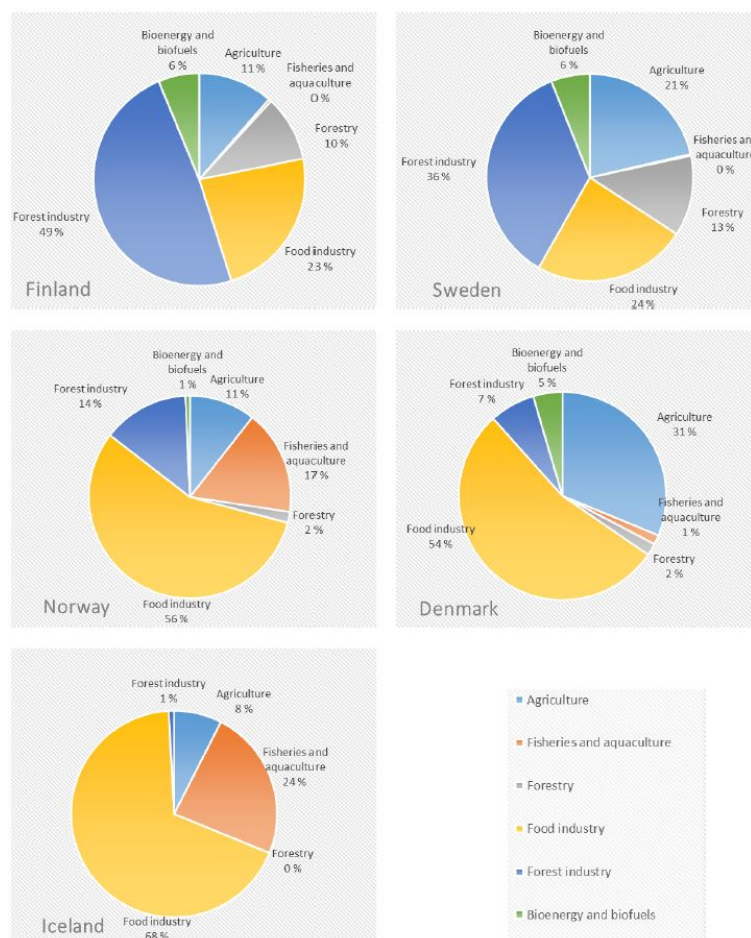
[Til top](#)

Volumen i bioøkonomi

Det samlede omfang af bioøkonomi i de nordiske lande er estimeret til at have en værdi på rundt regnet 184.000 mio. Euro, svarende til ca. 10 pct. af den samlede økonomi. Dette tal dækker værdien af produktion indenfor landbrug, fiskeri og aqua-kultur, skovbrug, fødevareindustrien, bioindustrien samt bioenergi og biobrændsler, (figur 1).



Billede 1. Biomasse til nye industrielle anvendelser, f.eks. fra korn, majs, hamp mm.



Figur 1. De enkelte sektors bidrag til bioøkonomien i de nordiske lande, 2011 – 2012.

Som det fremgår udgør fødevarerindustrien samt landbrugssektoren den største andel af bioøkonomien i Danmark. For Norge og Islands vedkommende er det især fiskeri og fiskeriafledt fødevarerindustri, som dækker den største andel, mens Sverige og Finland især har en stor skovsektor og industriel produktion indenfor træ og cellulose. Bioenergi og biobaserede produkter m.v. udgør kun en mindre del, ca. 5 pct. af den samlede bioøkonomi, men er et område i vækst.

Tabel 1. Volumen i bioøkonomi i de nordiske lande og EU, omsætning indenfor de enkelte sektorer. I mio. Euro samt procent.

Sector	Total Nordic	% of total	% of total bio	EU27	Source	% of total	% of total bio	Nordic / EU 27
Agriculture	34518	2 %	19 %	381000	7	2 %	21 %	9 %
Fisheries and aquaculture	7 513.6	0 %	4 %	32000	7	0 %	2 %	23 %
Forestry	13911	1 %	8 %	269000	7	1 %	15 %	5 %
Food industry	67 639.7	3 %	37 %	951112.7	1	4 %	53 %	7 %
Forest industry	51777	3 %	28 %	283702	1	1 %	16 %	18 %
Bioenergy and biofuels	8611.2	0 %	5 %	36325.3	1	0 %	2 %	24 %
Total bioeconomy	183 970			1782027.3				10 %
Total economy	2025677.9			23701840	1			9 %

Til sammenligning udgør bioøkonomien i de Nordiske lande 10 pct. af EU27, og ca. 9 pct. af den samlede økonomi i EU27.

Også andre sektorer kan være relevante for omfanget og potentialet indenfor bioøkonomien, såsom bygge- og anlægsindustrien, kemi- og plastindustrien, enzym- og farmaceutiske industri m.fl., hvor bio-baserede produkter kan gå ind og erstatte fossil-baserede produkter.

Tabel 2. Volumen af øvrige sektorer udover tabel 1, som er relevante for bioøkonomien, mio. Euro samt procent. Tallene i tabel 1 og 2 stammer fra diverse statistik databaser (bl.a. Eurostat), 2012.

Sector	Total Nordic	% of total	EU27	Source	% of total	Nordic / EU 27
Building and construction	134852	7 %	1548602.7	1	7 %	9 %
Textile industry	4218	0 %	190176	1	1 %	2 %
Chemical and plastics industry	36057	2 %	757000	1	3 %	5 %
Pharmaceutical industry	16 367.4	1 %	213269.01	1	1 %	8 %
Technologies	40412	2 %	387066.81	1	2 %	10 %
Services (accommodation and food services)	29716.9	1 %	467512.8	1	2 %	6 %
Water treatment and supply	2174	0 %	59609	1	0 %	4 %
Waste treatment	10590	1 %	133394.7	1	1 %	8 %

Her kan bl.a. nævnes den biobaserede industri, hvor der ses et stigende marked indenfor biobaseret lim, maling og lak samt bio-baserede polymerer, der kan erstatte plast eller anvendes i kompositter. Man ser også en effektiv udnyttelse af biomasse som råvare til at sænke produktionstemperaturer og derved mindske energibehovet til forarbejdning, anvendelse af biobaserede katalysatorer som enzymer osv.

I bygge- og anlægsbranchen bruges biomaterialer i konstruktionen af for eksempel træprodukter, byggeplader, biobaserede isoleringsmaterialer m.v. sammen med traditionelle produkter.

[Til top](#)

Vækstpotentialer indenfor bioøkonomi

På europæisk plan er den samlede bioøkonomi estimeret til at udgøre 2 billioner Euro, og beskæftiger ca. 21.5 mio. mennesker.

Bedre udnyttelse af råvare-sidestrømme – biprodukter fra land- og skovbrug samt fiskeri og akvakultur i nye værdikæder og vha. nye processer giver store vækstmuligheder indenfor bioøkonomien i sektorer som enzymvirksomheder, kemi- og materiale producenter, cellulose og papirproducenter samt energiproducerende virksomheder.

Markedspotentialet indenfor disse sektorer på globalt plan er utrolig stort. For de biobaserede kemikalier, som f.eks. til fremstilling af bioplast er estimeret til 50 mio. tons pr. år ud af den totale globale produktion på 330 mio. tons. I Europa er det eksisterende marked for biobaserede kemikalier og bioplast estimeret til 50 mio. Euro, og globalt 90 mio. Euro. Det vurderes at der er store vækstmuligheder også i de nordiske lande.

Markedet for biokompositter, som f.eks. WPC og NFC (wood-plastic composites, og natural fiber composites) er mindre, i EU 0,4 mio. tons, men udgør ca. 15 pct. af det europæiske marked. Det er bl.a. til bilkompositter som inderpaneler m.v. I de nordiske lande ses allerede en række træbaserede plastkompositter samt naturfiberprodukter på markedet, og de anses for at udgøre et stort markedspotentiale, især hvis kommerialisering af nye mikro- og nano-cellulose-produkter lanceres til nye vækstmarkeder.

Indenfor området bioraffinaderier til f.eks. biobrændstoffer er især indenfor 1. generations ethanol-produktion ikke mindst i Brasilien, USA og Europa. Udviklingen går hen imod at anvende non-food biomasse til produktionen, som 2. og 3. generationsanlæg. De avancerede bioraffinaderier udgør mindre end 5 pct. af de konventionelle bio-raffinaderier (1. generations), så der er et stort markedspotentiale her.

[Til top](#)

Virksomheder, der skaber merværdi indenfor biobaserede produkter

I rapporten er studierne af nye vækst- og udviklingsområder indenfor biobaserede produkter især rettet mod områder som bio-baserede kemikalier, avancerede biomaterialer, biobrændsler og bioenergi, bioraffinaderier samt serviceydelser indenfor bioøkonomi, hvor der skabes merværdi eller som udgør et potentiale. Der er gennemført en række interviews med "forerunner" virksomheder, som har trådt nye veje, og bygget helt nye produktioner og virksomheder op indenfor det biobaserede felt. De valgte "erhvervsøkosystemer" i undersøgelsen blev eksemplificeret med casestudier indenfor:

1. Aquatisk bio-raffinering
2. Nordiske funktionelle biobaserede ingredienser
3. Avancerede biomaterialer
4. Bioraffinaderier /koncepter
5. Biokatalysatorer (enzymer, proteiner mm)
6. Decentrale bioenergisystemer
7. Bioøkonomiske relaterede tjeneste- og serviceydelser

I rapporten finder man casestudier indenfor alle de nævnte sektorer, der relaterer til det biobaserede samfund og bioøkonomi. Ofte er der tale om sidestrømme fra land- eller skovbrugsproduktionen i form af biprodukter f.eks. fra kornproduktionen, hvor vi får store mængder halm til mange forskellige anvendelser.

Inden for området avancerede biomaterialer gælder at de nye produkter, der fremstilles, erstatter fossilt fremstillede produkter, og ofte giver nye egenskaber til produktet. F.eks. kan nævnes nano-cellulose fremstillet af træ, som kan anvendes til et utal af formål lige fra byggematerialer, nye plasttyper, coating, forstærkning af kompositter, til additiver for maling og pigmenter, kosmetik mm. Men der skal mange godkendelser til samt forståelse for disse avancerede materialeegenskaber, før at de ender i slutprodukter. Særlig Finland og Sverige har stærke eksempler på industrier, som er kommet langt indenfor disse nye produkter. Men også i Danmark er nye virksomheder i gang med produktion af naturfiberbaserede produkter (3), bl.a. virksomheden Advance Nonwoven, der producerer naturfiberbatter til isolering, vækstmedier m.v.

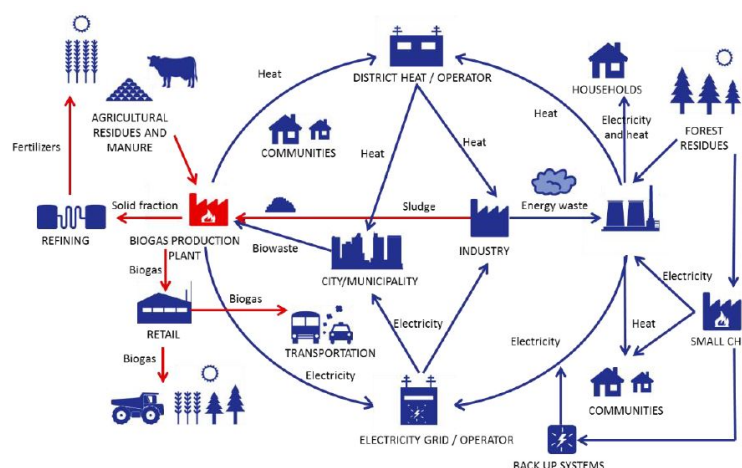
Et andet stort område er funktionelle biobaserede ingredienser, hvor Danmark er i front med bl.a. Dupont Nutrition Biosciences (Danisco), som producerer fødevaringredienser og enzymer på basis af vegetabiliske olier som soya og raps m.fl., citrusskaller, majs, tang, cellulose, sukker m.fl. Ingredienserne indgår i en lang række fødevarer og biprodukter til fremstilling af naturlige sødestoffer og enzymkulturer til bl.a. mælkeprodukter osv. Markedsmulighederne indenfor bare enzymområdet er store, med forventede vækstrater på 6 – 8 pct. for fødevarer, 8 – 10 pct. for fodersektoren og 15 pct. indenfor bioethanol-enzymmer. Innovation og forskning udgør ca. 10 pct. indenfor Danisco-gruppen.

[Til top](#)

Casestudie Bigadan A/S

Som eksempel på et casestudie, er her beskrevet en case indenfor decentrale bioenergisystemer hos danske Bigadan A/S (4). Bigadans hovedforretning har været at yde ingeniør- og konstruktionsservice til store fællesanlæg til biogas med en kapacitet større end 100 t/dag. Virksomheden har mere end 30 års international erfaring i praktisk anvendelse af biogasteknologi inklusiv vedvarende energiproduktion, behandling af husdyrgødning og organisk affald samt genanvendelse af næringsstoffer.

Siden 2001, har ejerskab og drift af storskala biogasanlæg været Bigadans to andre forretningsområder. I dag ejer og driver Bigadan helt eller delvist adskillige kommercielle biogasanlæg både i DK samt internationalt, hvoraf enkelte også fungerer som test- og udviklingsanlæg. Bigadan-konceptet er modulbaseret, hvilket betyder en kort opførelsesperiode (som regel 12 måneder fra første spadestik til idriftsættelse afhængigt af projektets omfang) og muligheden for nemt at udvide biogasanlæggets kapacitet.



Figur 2. Bigadans forretnings-økosystem.

Ofte etableres anlæggene i tæt samarbejde med el- og gasvirksomheder, fødevarerindustrier, som har fødevareraffald til anlægget, lokale landmænd m.v. Bigadan ofrer mange ressourcer på innovation til forbedring af proces, optimering af energiudbyttet osv. og opbygger konstant knowhow i virksomheden. Succeskriterier f.eks. for anvendelse af nye typer af biomasse er at den er praktisk håndterbar, også hvad angår evt. forbehandling samt rentabel at bruge.

Ofte foregår innovationen i samarbejde med leverandører og kunder. Ca. 5 - 10 pct. af virksomhedens omsætning går til forskning og udvikling, ofte i samarbejde med universiteter og videns institutioner.

Fokus- og interesseområder for virksomheden Bigadan:

- Kommercielle storskala biogasanlæg, som også fungerer som test-og udviklingsafdelinger.
- Helt eller delvist medejerskab af biogasanlæg, hvorved Bigadan også fungerer som medinvestor.
- Nogle af de vigtigste indsatsområder har været koncentreret om at finde nye former for (anden generation) biomasser som halm, græs og andre resterende biomasse fra landbruget, og finde nye måder at forbehandle biomassen/affald til produktion af biogas.
- Tilgængeligheden af biomassen skal være praktisk, og økonomisk rentabel, for at den skal blive en succes.
- Set med Bigadan øjne har de vigtigste forhindringer ikke været offentlig finansiering, men manglen på tilstrækkelig støtte til grøn energi. Der er en mangel på politisk stabilitet indenfor området.



Billede 2. Maabjerg Bioenergi, færdigt 2012. Maabjerg Bioenergi er resultatet af samarbejdet mellem landbrug, kommuner og fjernvarmeanlæg. Det store biogasanlæg fungerer som et renseanlæg for landbrugets gødning, som samtidig producerer varme og energi til Holstebro og Struer. Bigadan leverede seks reaktortanke, hver med en volumen på 7.800 m³. Derudover leverede Bigadan de mindre pasteuriseringsstanke - alle tanke var komplet udstyret med omrørere og andet procesudstyr. Foto: Alan Lunde.

[Til top](#)

Konklusioner og anbefalinger vedr. værdiforøgelse gennem bioressourcer

Bioøkonomien står for ca. 10 pct. af den totale økonomi i de Nordiske lande. Det største innovations- og vækstpotentiale indenfor bioøkonomien ligger på tværs af de forskellige sektorer. Der er identificeret interessante tværgående vækstområder indenfor bioøkonomi i de nordiske lande indenfor alle områderne: bi-baserede kemikalier, avancerede biomaterialer, biobrændsel og bioenergi, bioraffinaderier, ressourceeffektivitet og industriel symbiose, og bioøkonomi relaterede tjenester.

Mange nye innovative produkter, processer, metoder, serviceydelser m.v. er udviklet, men for at komme i brug og blive kommercialiseret, er et effektivt forretningskoncept og markedsadgang essentielt for at opnå succes. Markedsstudierne viste at det er en fordel at involvere slutbrugerne indenfor markedssegmentet så tidligt som muligt i innovationsprocessen. Den globale markedsplads er både en fordel og en udfordring, det er svært at introducere nye biobaserede produkter, hvis man er ny på markedet.

De største udfordringer har især de mindre virksomheder, som mangler kapital til opstart af nye bio-produktioner, og rykke produktionen op på et industrielt niveau. Investorer er generelt meget skeptiske indenfor nye bio-baserede produkter. Markedsadgang er utrolig vigtig i de nordiske lande, som ofte består af små hjemmemarkeder.

De mange interviews og markedsevalueringer viser at især bioenergi og biobrændstoffer har været genstand for støtte til innovation og forskning, og de fleste strategier og investeringer har været indenfor denne sektor. Set fra biomaterialer og biokemikalier vinklen har mange initiativer og reguleringer virket negativt på markedet, og har i nogle tilfælde virket begrænsende på innovation og vækst indenfor denne sektor.

Vigtige drivere i alle de nordiske lande er at reducere klimagasudslip og forhindre klimaforandringer. Mindre tydelige drivere er fødevarerikkerhed og øget selvforsyning mht. energi. Alle landene går efter positiv påvirkning af den økonomiske vækst, beskæftigelse og arbejdspladser, bæredygtighed og øget velfærd.

Strategien er generelt at fremme en mere bæredygtig produktion og bedre udnyttelse af ressourcerne, herunder biomasse fra land, skovbrug og fiskeri. Øget støtte til forskning og innovation er centralt for at opnå målene.

I rapporten anbefales bl.a.:

- Koordinering af de nordiske og nationale forsknings- og innovationsstøtteordninger indenfor bioøkonomi, og understøtte tværsektorielle og tværfaglige samarbejdsprojekter indenfor de nordiske lande.
- Understøttelse af formidling om vækstpotentialer indenfor det bio-baserede og behovet for innovation indenfor bioøkonomien og værdiskabelse fra bioressourcer rettet til nationale, regionale, internationale og forretningsbeslutningstagere.
- Understøttelse af opbygning af videngrundlaget om bæredygtighed og udnyttelse af naturressourcerne i hele værdikæden, herunder udvikling af metoder til at vurdere de bæredygtighed-relaterede påvirkninger af bioøkonomi, herunder værdisætning af potentielle fordele.
- Sikre at bæredygtighed indgår som en forudsætning for al innovation indenfor bioøkonomi.
- Erkende at såvel politiske som forskningsmæssige strategier skal indrettes, så de understøtter vækst og udvikling indenfor bioøkonomi i de nordiske lande. Politiske strategier, der sikrer rammebetingelser og forskningsstrategier, der identificerer prioritering af indsatsen.
- Sørge for at eventuelle IPR-rettigheeder er sikret i projekterne, når der tages stilling til hvilke projekter, der skal modtage støtte.
- Sørge for at understøtte metoder til gensidig videndeling om bedst praksis mellem projektdeltagerne, når der ydes støtte til åben innovation indenfor bioøkonomi.
- Identificer de mest afgørende modstridende lovgivningsmæssige incitamenter til innovation i bioøkonomi og kom med anbefalinger til, hvordan man løser disse problemer, så de ikke hindrer udvikling af nye koncepter for sidestrøms udnyttelse.
- Benchmark de lovgivningsmæssige og eksisterende vilkår indenfor bioøkonomi i de nordiske lande, og sammenlign med globale eksempler på bedst praksis, som kan fremme udviklingen af de lovgivningsmæssige rammer med hensyn til innovation.
- Effektiviser strategier mht. offentlige indkøb og benchmarking af god praksis indenfor offentlige indkøb, så det understøtter og fremmer innovation i bioøkonomi med udvikling af nye produkter.
- Udvikling af frivillige foranstaltninger til støtte for avancerede, bæredygtige biobaserede produkter, evt. som forløber til forbedret fremtidig regulering.
- Inddragelse af slutbrugere og partnere med markedsadgang i innovationsaktiviteterne, især hvor tilbagemelding fra markedet er en forudsætning for den videre udvikling.
- Formidle nordiske succeshistorier om produkter og tjenesteydelser indenfor bioøkonomi i de nordiske lande, EU og globalt for at øge bevidstheden om markedet.

Anbefalingerne i rapporten falder i god tråd med mange af de nationale tiltag og anbefalinger, som vi i Danmark f.eks. kender fra Grøn Vækst, Energiaftalen fra 2012, The Biorefining Alliance (juni 2012) (3), det nationale bioøkonomi panel fra november 2013 osv., der alle mere eller mindre har til formål at fremme bioøkonomien og bæredygtighed ved at støtte en grøn vækst, men sjældent peger direkte på bioøkonomi. Flere af de øvrige nordiske lande har mere tydelige strategier til fremme af bioøkonomien, f.eks. Finland, Sverige og Norge.

I løbet af 2014 forventes et nyt forsknings- og innovationsprogram klar under Nordic Innovation, hvor samarbejdsprojekter indenfor værdiforøgelse af bioressourcerne mellem flere nordiske lande forhåbentlig kan sættes i søen. Der er nok af områder at tage fat i, og et stort behov for innovation og støtte til innovative virksomheder. Satsning på øget innovation og udvikling hen imod et mere biobaseret samfund kunne blive et nyt "vindmølleeventyr", og give stort aftryk på bioøkonomien, med øget vækst og nye arbejdspladser til følge.

(1) Rönnlund, Luoma, Persula, Pallesen et al; [Creating value from bioresources – Innovation in Nordic Bioeconomy” Nordic Innovation Publication 2014](#)

(2) <http://fvm.dk/landbrug/indsatsomraader/bioekonomi/>

(3) Pallesen B.E. et al. 2012; Bidrag til "Input til strategiplæg til Biorefining Alliance fra Arbejdsgruppen for bioprodukter":

(4) www.bigadan.dk

[Til top](#)