

Note for bioenergi efter energiforliget	Ansvarlig	MCS
	Oprettet	03-05-2012
	Side	1 af 26

Projekt: Bioenergi

1 Indhold

1	Indhold	1
2	Baggrund.....	2
3	Bioenergi i energipolitik	2
3.1	Internationalt	3
3.2	Nationalt	3
4	International forsyning	6
5	National energiforsyning	8
5.1	Energistatistik.....	10
6	Arealanvendelse	13
7	Udviklingen i den animalske produktion	14
7.1	Kvægproduktionen	14
7.2	Svineproduktion	15
8	Biomasse opgørelser	16
8.1	Certificering af biomasser og bæredygtighed	19
9	Teknologi oversigt.....	19
9.1	Bioraffinering	19
9.2	Konverterings veje	20
9.3	Forbrænding.....	21
9.4	Forgasning	21
9.5	Pyrolyse	21
9.6	Anaerob omsætning.....	21
9.7	Fermentering.....	22
10	Produkter.....	22
10.1	Biobrændstoffer.....	22
10.2	Varmeforsyning	23
10.3	El-forsyning	24
10.4	Udvalgte teknologier	25
11	Fravalgte teknologier og produktområder	25
12	Referencer	25
13	Bilag	26

2 Baggrund

D. 22. marts 2012 blev der indgået en meget bred aftale (Socialdemokratiet, Det Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti, Venstre, Dansk Folkeparti, Enhedslisten og Konservative) om den danske energipolitik i perioden 2012-2020. I aftalen fastsættes en del af de tiltag som tænkes gennemført på energiområdet i den kommende periode, og en række af disse har stor betydning for dansk landbrug. Nærværende note giver en bekræftelse af energipolitikken generelt og de områder, som der specielt skal fokuseres på fra landbrugets side.

Den interne koordinationsgruppe for bioenergi har tidligere forsøgt at beskrive nogle scenarier for, hvorledes de fremtidige muligheder er for landbruget som leverandør af bioenergi. Bioenergi området er meget bredt, det er forsøg at afgrænse, hvilke teknologier, der er de mest lovende pt. VFL/Agrotech skal samlet opbygge den kompetence, der er nødvendig for at servicere vore kunder i landbruget og industrien. Bioenergiområdet har stor politisk bevågenhed, og området er meget dynamisk, hvorfor der løbende skal foretages en evaluering og revurdering af, om de udvalgte teknologier fortsat er de mest hensigtsmæssige.

I forbindelse med energiforliget er der nogle oplagte muligheder for landbruget herunder:

1. Det er fastlagt, at driften af biogasanlæg fremover støttes ganske betragteligt. Der åbnes mulighed for at støtte anvendelsen til kraftvarme, transport, proces og i gasnettet generelt. Der gives støtte til etablering af biogasanlæg, og der er i 2012 afsat 245 mio. kr. til anlægsinvesteringer.
2. Der skal etableres en ganske betragtelig kapacitet på vindmøller. Der skal etableres 1.000 MW i to havvindmølleparker og 500 MW på land (måske 200 stk. møller). 1800 MW skal udskiftes svarende til 2800 møller, der tages ned og 900 stk. nye rejses.
3. Der gives mulighed for at etablere 35 stk. biomassefyrede (op til 1 MW) kedler til produktion af varme på de nødlidende barmarksværker.

På internt møde d. 03. april 2012 om energiforliget blev det besluttet:

- Der nedsættes en midlertidig ledelsesmæssig task-force til at beslutte og prioritere indsatsen. CAP/MCS detaljerer et de forventede opgaver og udarbejder et oplæg indsats.
- Der indkaldes til et nyt møde i samme kreds efter påske. Videncentret for svineproduktion inviteres med.
- Det belyses, hvilke kompetencer der findes på området indenfor VFL, Agrotech og DLBR samarbejdet.

Det første oplæg til indsatsen findes i nærværende notat, som indeholder forslag til en handlingsplan for den umiddelbare indsats, samt forslag tiltag og koordinering på længere sigt.

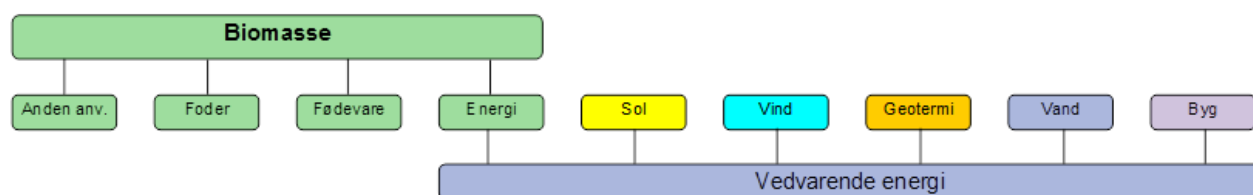
Ud over energiindhold i biomassernes indhold rummer disse en lang række næringsstoffer, som skal genanvendes og udnyttes på en miljømæssig forsvarlig måde, hvilket skal fastholdes i de tiltag, der foreslås.

3 Bioenergi i energipolitik

Bioenergi udgør en del af den vedvarende energiforsyning som omfatter:

- Bioenergi
- Sol
- Vind
- Geotermi
- Vand

I landene omkring os, bl.a. Sverige og Finland, betragtes kernekraft også som en del af den vedvarende energiforsyning.



Figur 3-1 Biomasse anvendelse i den vedvarende energiforsyning.

3.1 Internationalt

Politik

I EU's handlingsplan for biomasser fokuseres der på at fremme udviklingen af biomasseenergi fra træ, affald og landbrugsafgrøder ved at skabe markedsbaserede incitamenter for anvendelse og for at stimulere til udvikling af et biomassemarked. Behovet for energi er stigende og biomasser har globalt set det største potentiale inden for vedvarende energi. Dette potentiale skal udnyttes af danske virksomheder, videninstitutioner og specielt landbruget.

Som følge af EU's klima- og energipakke er de Danske målsætninger:

- Andelen af vedvarende energi skal øges til 30 pct. Af det endelige energiforbrug i 2020 som led i et samlet EU-mål om 20 pct. Vedvarende energi i 2020
- Andelen af vedvarende energi i transportsektoren skal være på 10 pct. I 2020
- Udledningerne i de ikke-kvoteregulerede sektorer skal gradvist reduceres i 2013-2020 og med 20 pct. I 2020 i forhold til 2005 som led i et samlet EU-mål om at reducere udledningerne med 20 pct. I 2020 i forhold til 1990.

Den tidligere regering havde som målsætning, at arbejde for, at EU påtager sig at reducere sine samlede udledninger af drivhusgasser med 30 pct. I 2020 i forhold til niveauet i 1990.

3.2 Nationalt

Politik

En stor del af verdens fossile energireserver koncentrerer på færre og ofte politisk ustabile lande. Dette kan have negative konsekvenser i form af øget dansk afhængighed af producentlande. Omstillingen til vedvarende energi er derfor en udenrigspolitisk nødvendighed.

Målene med strategien fra den tidligere regering er i hovedtræk opretholdt og omfatter:

1. Danmark skal opretholde en høj forsyningssikkerhed og sikre en stabil energiforsyning, som er til at betale. Forsyningssikkerhed bliver en central udfordring i fremtiden, hvor den globale efterspørgsel efter energi stiger i takt med befolkningstilvækst og økonomisk fremgang. De tilbageværende olie- og gasressourcer koncentrerer på få og ofte politisk ustabile lande.
2. Danmark skal bidrage til at begrænse de globale klimaændringer, som aftalt i København 2009 og Cancún 2010. Derfor skal Danmark yde sit til at opfylde EU's mål om at reducere drivhusgasudledningerne med 80-95 pct. i 2050 i forhold til 1990. Det kræver en omstilling til en økonomi med lave drivhusgasudledninger.

Der er udarbejdet nationale handlingsplaner for indførelsen af vedvarende energi i Danmark, den seneste er fra juni 2010. Danmark har en national målsætning om 30% vedvarende energi i 2020. Desuden har Biobrændstofdirektivet pålagt landene at indføre 5,75% biobrændsler i transportsektoren allerede fra 2010.

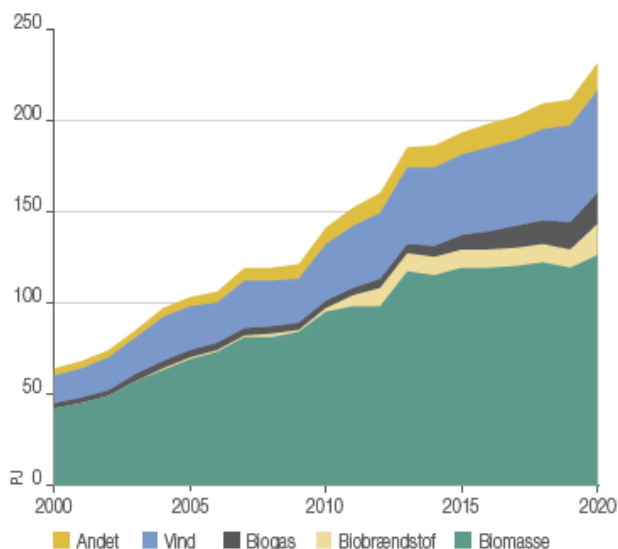
Naturgasnettet og de tilknyttede lagerfaciliteter kan spille en central rolle i et energisystem uden brug af fossile brændsler. Der kan både blive tale om at anvende biogas og eventuelt andre former for gas af organisk oprindelse. Med det nye energiforlig er denne mulighed aktualiseret, da der gives støtte til opgradering og anvendelsen af biogas i gasnettet. VE-gasserne kan anvendes i kraftvarmeværker på samme måde som fast biomasse og dermed fungere som balancerende for fluktuerende elproduktion fra vindmøller og solceller.

Den tidligere regering fremsatte i februar 2011 en energistrategi for perioden frem til 2050 (Energistrategi 2050 – fra kul, olie og gas til grøn energi). Hovedmålet med strategien var at gøre Danmark uafhængig af fossile brændsler i 2050, og denne strategi fastholdes i al væsentlighed af den nuværende regering. Med strategien fremlagde den daværende regering en række energipolitiske tiltag, der allerede på kort sigt vil mindske afhængigheden af fossile brændsler markant. Den nuværende regering har med det nye energiforlig sikret en omfattende indsats på en række områder. Indsatsen fokuseres på:

- Et energieffektivt samfund med mindre energispild
- En grøn og bæredygtig energiforsyning baseret på vedvarende energi.

Der satses voldsomt på udbygningen med vindenergi både med landbaserede møller og med havvindmøller. Desuden fremmes anvendelse af biomasse til kraftvarme og varmeproduktion og der gøres en speciel indsats for at gennemføre en ambitiøs plan for udbygningen med biogas. På længere sigt stiles der efter en omstilling af transportsektoren således denne udfaser de fossile brændsler og overgår til el og biomasse baserede drivmidler.

Biomasse kan spille en central rolle i samspil med vindproduktion og evt. også i forbindelse med kulfyring. På kort sigt kan en omlægning til mere biomasse i kraftværkerne reducere anvendelsen af fossile brændsler og dermed bidrage til opfyldelsen af målet om 30 pct. vedvarende energi i 2020. I energiforliget lægges der op til, at 35 af de eksisterende barmarksværker kan få lov til at installere en biomassefyret kedel på 1MW til produktion af varme.



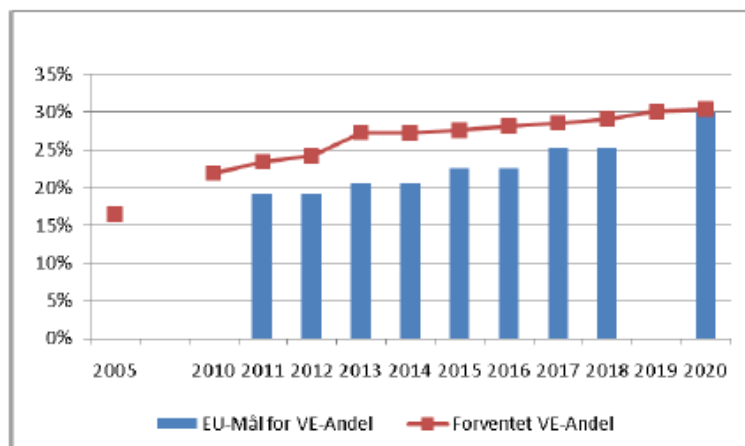
Figur 4.7. Vedvarende energi i bruttoenergiforbrug 2000-2020, Kilde: Energistyrelsen

Figur 3-2 Den forventede udvikling i anvendelsen af vedvarende energi i energiforsyningen fra Energistrategi 2050.

Som det ses af figuren forventes det fortsat, at det er biomasse som skal trække læsset indenfor vedvarende energi de kommende ti år.

Klima- og energiministeriets Nationale handlingsplan for vedvarende energi (juni 2010) angiver den forventede andel af VE i energiforsyningen som vist i figuren.

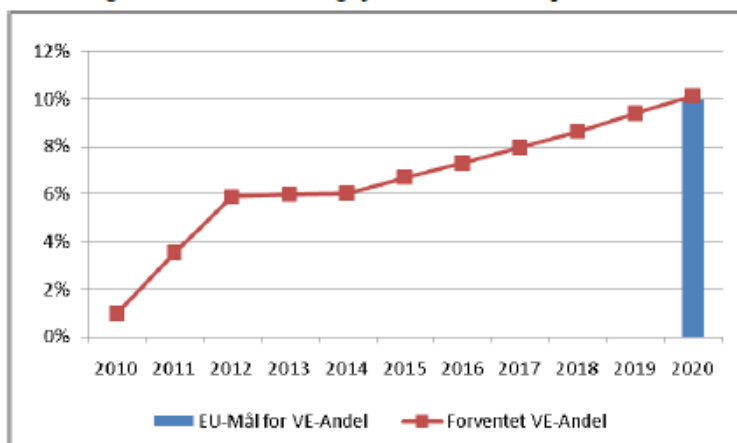
Figur 2. Estimeret udvikling af den overordnede VE-andel



Figur 3-3 Den forventede udvikling af VE's andel af det samlede energiforbrug.

Forventningen til VE i 2020 er, at dække 39,8% af energiforbruget til opvarmning og køling, 51,9% af elektriciteten og 10,1% af transporten, samlet set en VE andel på 30,0%.

Figur 3. Estimeret udvikling af VE-andelen i transportsektoren



Figur 3-4 Den forventede udvikling af VE's andel af energiforbruget til transport.

Biomasseaftalen blev indgået i 1993 og aftalen blev suppleret med en tillægsaftale i 1997 og er fortsat gældende. Hovedlinjen i biomasseaftalen er, at kraftværkerne skal have kapacitet til at indfyre i alt mindst 1,0 mio. tons halm og mindst 0,2 mio. tons træflis. Elværkerne kan derudover selv sammensætte brug af træ og halm, dog skal der som minimum kunne indfyres 19,5 PJ/år.

Af regeringsgrundlaget for S-R-SF regeringen fremgår det, at regeringen i høj grad vil medtage, miljø, klima og energi i regeringens beslutningsprocesser, og der satses på en grøn økonomi og erhvervsudvikling. Målsætningen er: ”

- Hele energiforsyningen skal dækkes af vedvarende energi i 2050. Vores el- og varmeforsyning skal dækkes af vedvarende energi i 2035. Kul udfases fra danske kraftværker og olieforbrænding udfases senest i 2030. Disse mål skal nås gennem en offensiv indsats fra dag et.
- Det er regeringens mål, at Danmarks udslip af drivhusgasser i 2020 reduceres med 40% i forhold til niveauet i 1990. Regeringen vil i 2012 fremlægge en klimaplan, der peger frem mod dette mål, og som også fastsætter et mål for reduktionen af drivhusgasser fra ikke-kvotesektoren.

- Halvdelen af Danmarks traditionelle el-forbrug skal komme fra vind i 2020.
- Der skal udarbejdes en ny samlet strategi for etableringen af smarte elnet i Danmark.
- Regeringen vil opprioritere forsknings- og udviklingsmidlerne til klima- og grønne energiteknologier.
- I EU vil regeringen arbejde for, at der fastlægges bindende mål for energibesparelser og vedvarende energi – også efter 2020 – og at EU's målsætning for reduktion af CO₂ udledningen i 2020 sættes op fra 20 pct. til 30 pct.
- Internationalt vil Danmark arbejde for en ambitiøs og bindende international klimaaftale, og sikre at Danmark laver op til sin del af ansvaret for reduktion, teknologioverførsel og klimafinansiering."

Regeringen ønsker at sikre en bæredygtig udvikling af landbruget i Danmark, der reducerer klimapåvirkningen og fremmer natur og biodiversitet. Samtidig vil regeringen give nye muligheder for at landbruget kan bidrage til energiforsyningen og for virksomheder, der producerer landbrugs- og miljøteknologi.

VFL har i en intern note (Arealmæssige konsekvenser af øget bioenergiproduktion og anden arealkonkurrence, 09.08.2011) udtrykt, hvad L&F arbejder for: "

- Dansk klima- og miljøindsats skal så vidt muligt ikke lægge begrænsninger på erhvervet, men skal derimod skabe nye forretningsområder
- Der skal sikres rammer for et reelt forretningsområde for bl.a.:
 - Biogas
 - Biobrændstoffer
 - Flerårige energiafgrøder
- Det skal samtidig sikres, at der ikke sker forringelser af rammevilkårene for den animalske produktion

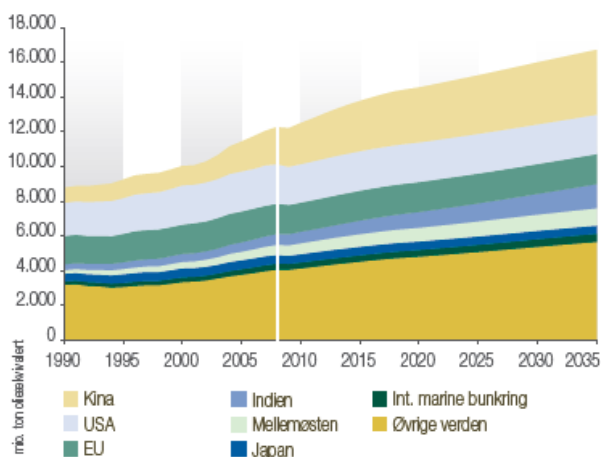
Specifikt arbejdes der for:

- Biogas skal sikres en rentabel og bæredygtig økonomi. Biogasproduktionen vil primært være baseret på husdyrgødning, men afgang af flerårige kvælstoffikserende afgrøder vil være en vigtig driver for den økologiske udvikling
- Fortsat teknologisk udvikling af biogasanlæggene, så de bliver mindre afhængige af organisk affald og at der sættes på tilvejebringelse af andre former for biomasse og organisk affald, herunder via biologisk affaldsbehandling af blandt andet dagrenovation mv.
- Udbygningen af biobrændstofproduktion (globalt) skal først og fremmest ske på baggrund af restbiomasser fra fx landbruget. Danmark kan være modelland for en sådan udvikling
- Der skal skabes positive incitamenter til at omlægge arealer til bioenergiproduktion især hvor traditionel planteavl ikke er rentabel / ønskelig ud fra fx miljøhensyn, dvs. gå efter positive og målrettede synergier
- Der skal etableres en "kritisk masse" for flerårige energiafgrøder, således at der opbygges nye logistik kæder, skabes et interessant volumen for flere markedsaktører og dermed et reelt marked med alternative afsætningskanaler
- Bioenergiproduktion skal være et nyt forretningsområde for landmændene med det mål at sikre risikospredning og øget indtjening, eller være en nichestrategi for ejendomme, der under de givne rammer på deres ejendom finder det interessant."

4 International forsyning

Af Regeringens Energistrategi 2050 fremgår det, at verdens befolkning vokser til op imod 9 mia. i 2050 (en senere opgørelse fra FN estimerer, at vi i 2050 vil være 10,5 mia.). Mange mennesker bliver rigere og efterspørger mere og mere energi til el, varme, transport og industri. Bare i løbet af de næste 25 år forventes verdens samlede energiforbrug at vokse med ca. 34 pct. ifølge beregninger fra det Internatio-

nale Energiagentur (IEA). Udviklingen er primært drevet af efterspørgsel fra de store udviklingslande og vækstøkonomier som Kina og Indien.

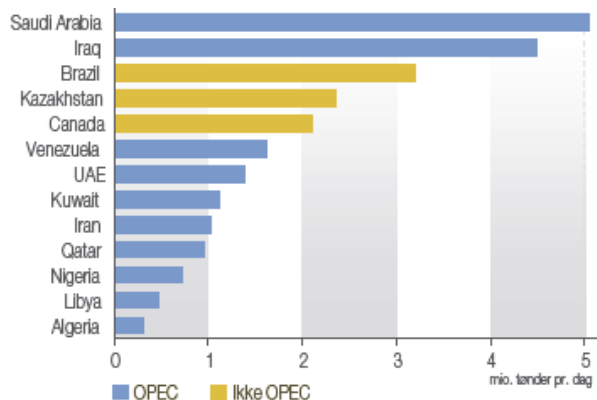


Figur 1.2. Udvikling i efterspørgsel efter energi frem mod 2035 (fremskrivning baseret på nationale klima- og energipolitiske mål).

(World Energy Outlook © OECD/IEA, 2010)

Figur 4-1 Udviklingen i efterspørgsel efter energi.

Parallelt med trækket på reserverne er der en stigende koncentration af verdens olie- og til dels også gasressourcer på få lande. Det betyder, at OPEC-landene kommer til at tegne sig for en stadigt voksende del af det globale udbud af olie.



Figur 1.3. Olieproduktionstilvækst 2009-2035 fordelt på lande.

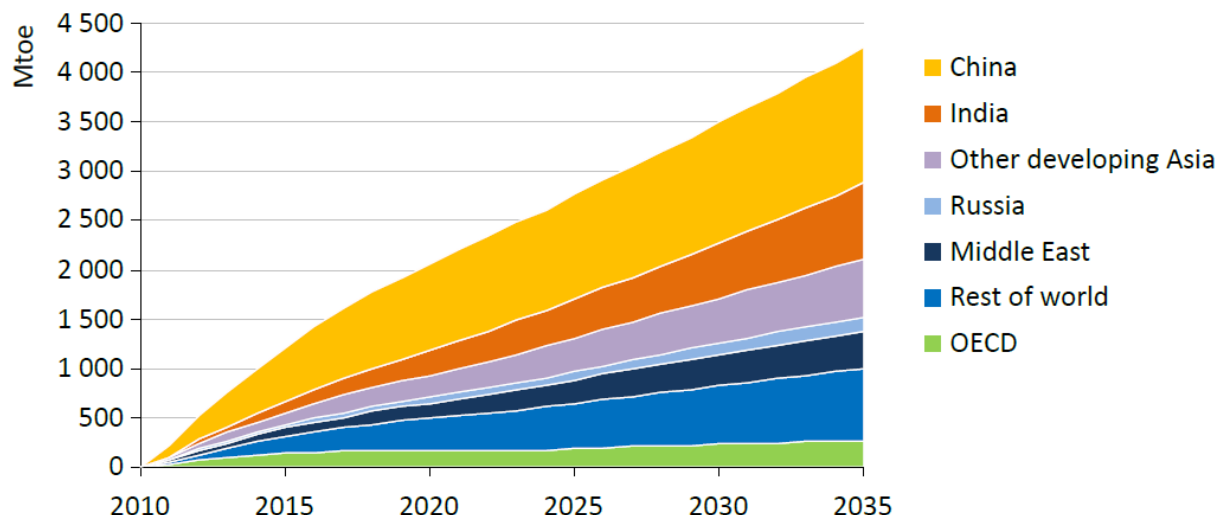
(World Energy Outlook © OECD/IEA, 2010)

Figur 4-2 Den geografiske fordeling af olieproduktionen.

Den forsyningssikkerhedsmæssige udfordring betyder, at der skal foretages en integration, udbygning og liberalisering af det europæiske marked for energi. Forbruget til transport udgør en særlig problemstilling, og det er bydende nødvendigt at finde alternativer til de fossile brændstoffer af sikkerhedsmæssige årsager.

World Energy Outlook 2011 fra IEA (International Energy Agency) og forudsigelserne om det forventelige energiforbrug er markante.

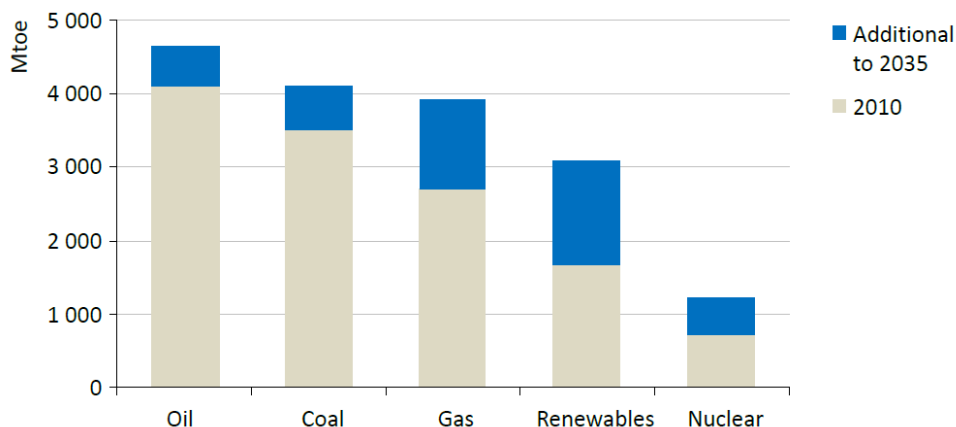
Growth in primary energy demand in the New Policies Scenario



Figur 4-3 Det forventes at det globale energiforbrug vil stige med 30% inden 2035 med Kina og Indien som ansvarlige for 50% af stigningen.

Det bliver således et enormt pres på at få udviklet og udnyttet alternative vedvarende energikilder. Samtidig vil behovet for foder og fødevarer stige eksplosivt.

World primary energy demand



Figur 4-4 Der forventes en meget kraftig udvikling af andelen af vedvarende energi.

Biomasse vil fremover skulle spille en endnu større rolle i energisystemet end i dag. Både til at dække en stor del af kraftvarmeproduktionen, men formentlig også til at producere biobrændstof til tunge og meget energikrævende transportformer som f.eks. flytrafik eller store lastbiler. Potentialet for biomasse er imidlertid ikke ubegrænset. Hvis den globale efterspørgsel efter biomasse øges, stiger omkostningerne ved anvendelse af biomasse.

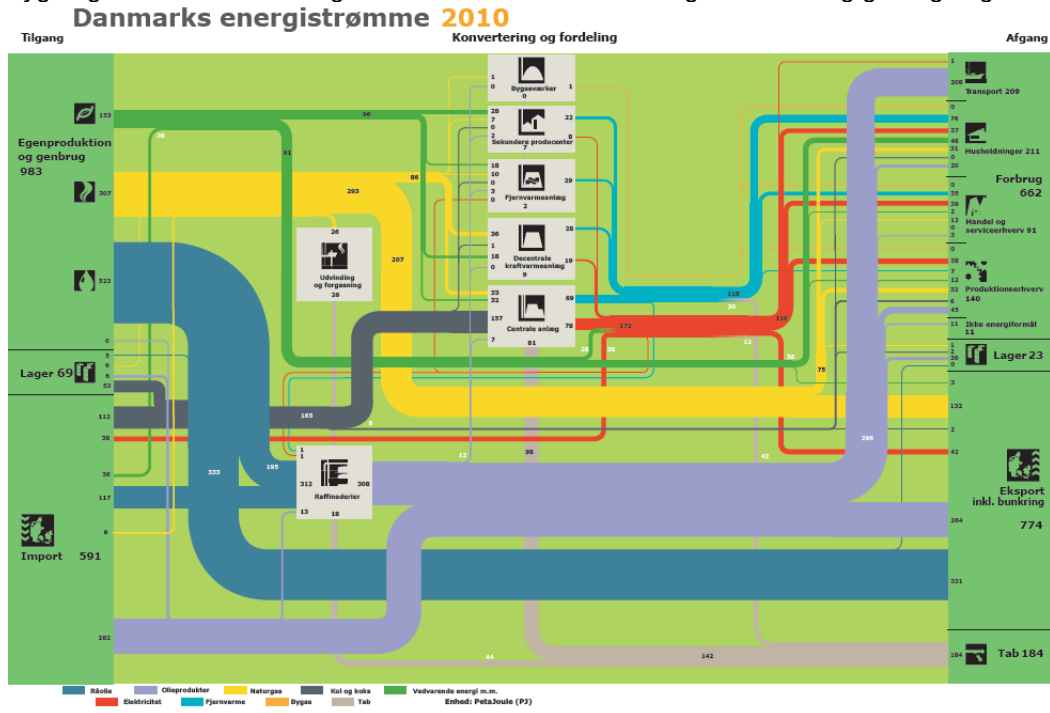
5 National energiforsyning

Den nationale danske energiforsyning adskiller sig på flere områder fra nogle af de øvrige EU landes. I Danmark findes ikke kernekraft, selv om vi køber en del af vores el produceret på kernekraft fra udlandet.

I alle større danske byer og en lang række mindre byer er der varmforsyning via fjernvarme.

Danmark har et meget veludviklet distributionssystem til naturgas, og dette kan fremover ligeledes anvendes til distributionen af gasser produceret på biomasse.

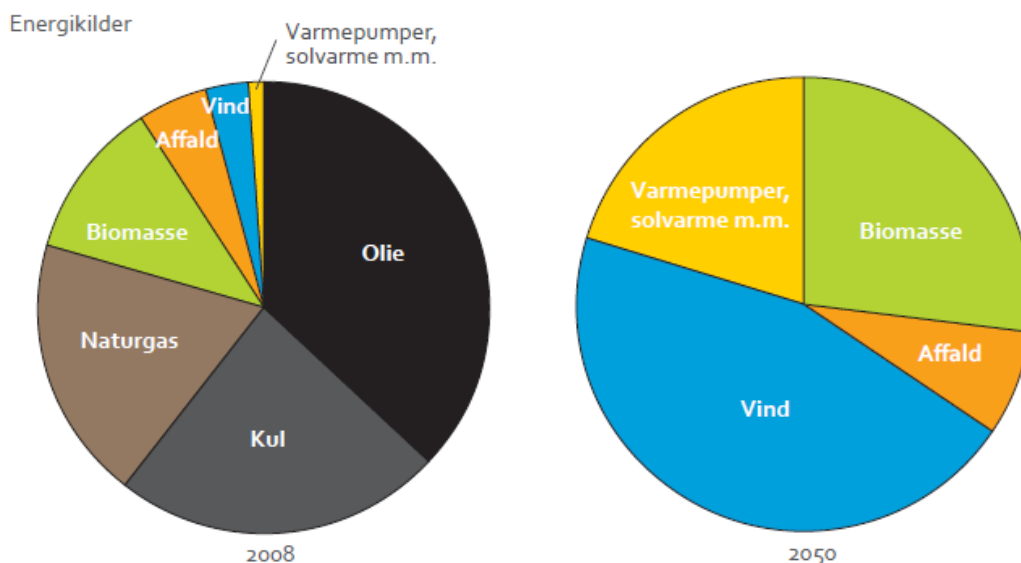
Den overordnede distribution af el og gas foretages af Energinet.dk, som er ejet af Klima-, energi- og bygningsministeriet. Forbrugerne betaler for aktiviteterne gennem el- og gasregningen.



Figur 5-1 Illustration af den nationale energiforsyning fra Energistyrelsen

Klimakommissionen kom i 2010 med en rapport om den mulige udvikling i den danske energiforsyning. Klimakommissionens arbejde var meget omfattende og væsentlige dele af også den nuværende regerings tiltag kan henføres hertil. Som det fremgår af figuren skal de fossile brændsler naturgas, kul og olie udfases frem til 2050, hvor hele energiforsyningen skal baseres på vedvarende energikilder, med vind som den altdominerende, og hvor biomasserne skal udgøre mere end en fjerdedel af hele forsyningen.

Figur 2.3: Energikilder i 2008 og mulig fordeling af energikilder i 2050¹⁰.



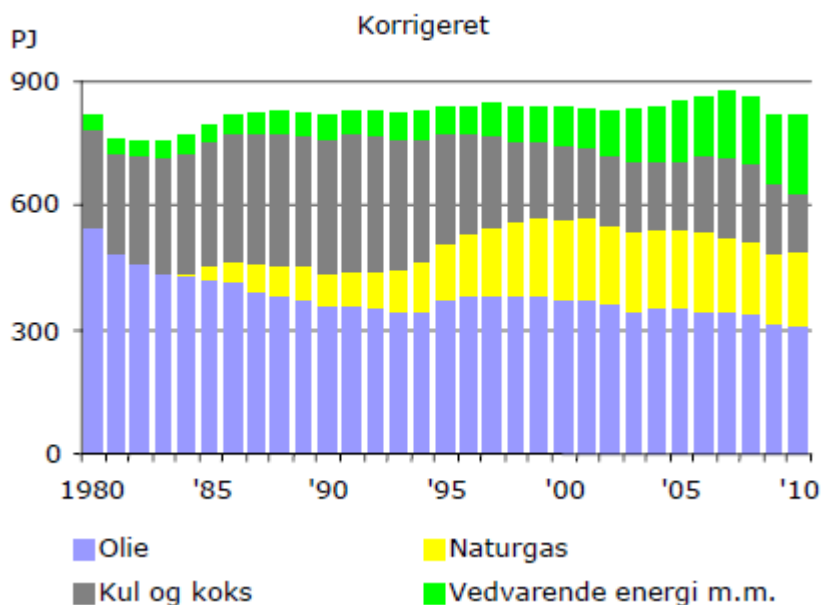
Figur 5-2 Den mulige udvikling i fordelingen af energikilder frem til 2050. Klimakommissionen 2010.

Landbruget har selvsagt store interesser i dette og indsatsen på området skal intensiveres for at sikre landbruget interesser og muligheder for at indgå i den fremtidige energiforsyning.

5.1 Energistatistik

Efterfølgende gives et kort overblik over den eksisterende produktion og anvendelse af vedvarende energi i Danmark, baseret på Energistyrelsens "Energistatistik 2010".

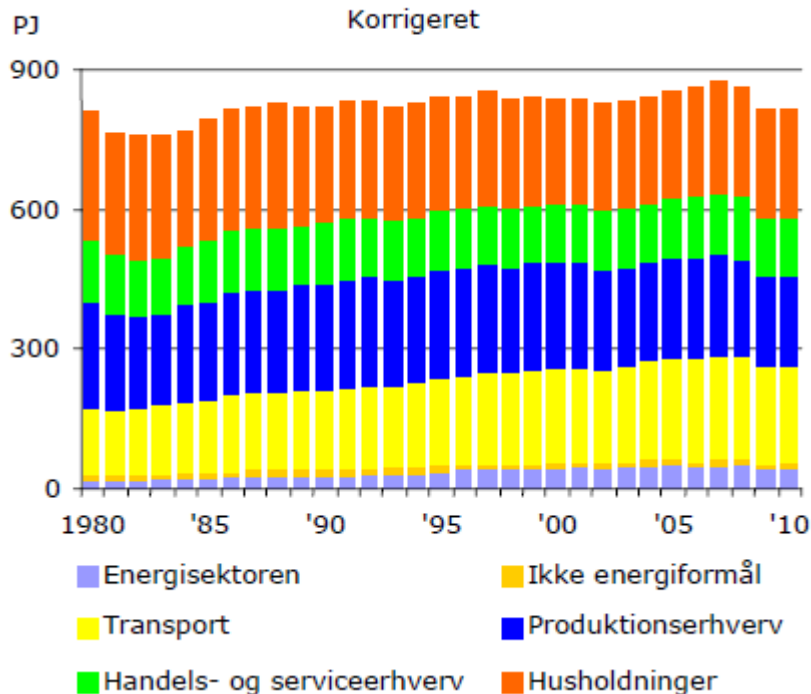
Bruttoenergiforbrug fordelt på brændsler



Figur 5-3 Det danske bruttoenergiforbrug de seneste 30 år fordelt på de overordnede brændselstyper.

Som det fremgår af figuren har det danske bruttoenergiforbrug næsten været konstant de seneste 30 år og de seneste 3-4 år svagt faldende. Naturgassen blev indført i den danske energiforsyning i midten af firserne samtidig med at anvendelsen af kul, koks og olie begyndte at falde. Andelen af vedvarede energi har været stigende siden 1980.

Bruttoenergiforbrug fordelt på anvendelser



Figur 5-4 Figuren viser fordelingen af anvendelsen af energien til forskellige formål.

Energiforbruget er opgjort ud fra anvendelsen i seks hovedgrupper:

1. Energisektoren
2. Ikke energiformål
3. Produktionserhverv
4. Handels- og serviceerhverv
5. Husholdning
6. Transport

Energiforbruget til transport er en særlig udfordring idet dette skal dækkes af biobrændstoffer med en høj energitæthed, som gør det muligt at medbringe dem under transporten. Selv om der satses på anvendelse af el til den lettere transport i biler vil fly, busser og lastbiler i en lang periode stadig være afhængige af flydende eller gasformige brændstoffer. Biobrændstofferne kan produceres ud fra forskellige biomasser.

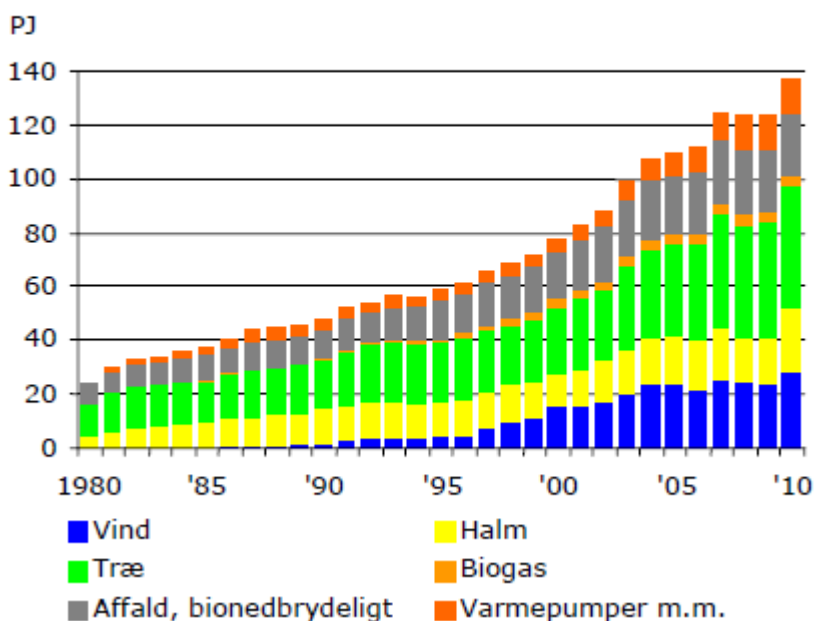
Produktion og forbrug af vedvarende energi

Direkte energiindhold [TJ]	1980	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	Ændring
									'90-'10
Produktion af vedvarende energi	24 085	47 688	58 160	77 519	110 153	123 464	123 371	137 003	187%
Solenergi	50	100	213	335	419	519	585	653	554%
Vindkraft	38	2 197	4 238	15 268	23 810	24 940	24 194	28 114	1 180%
Vandkraft	123	101	109	109	81	93	68	74	-26,3%
Geotermi	-	96	94	116	344	499	483	425	342%
Biomasse	23 384	41 980	48 817	55 194	74 978	84 029	84 255	93 618	123%
- Halm	4 840	12 481	13 050	12 220	18 485	15 853	17 354	23 581	88,9%
- Skovflis	-	1 724	2 340	2 744	6 082	8 237	9 798	11 184	549%
- Brænde	7 621	8 757	11 479	12 432	17 667	24 038	23 054	24 580	181%
- Træpiller	-	1 575	2 099	2 984	3 262	2 410	2 452	2 407	52,8%
- Træaffald	3 710	6 191	5 694	6 895	6 500	7 289	6 879	7 604	22,8%
- Affald, bionedbrydeligt	7 213	10 508	13 904	17 870	22 222	24 408	23 095	22 377	113%
- Bioolie	-	744	251	49	761	1 794	1 622	1 886	153%
Biogas	184	752	1 758	2 912	3 830	3 928	4 171	4 278	469%
Biodiesel	-	-	-	-	2 632	3 713	3 268	2 875	•
Varmepumper	306	2 462	2 931	3 585	4 058	5 743	6 348	6 966	183%
Import af vedvarende energi	-	-	233	2 466	16 286	21 962	24 428	35 735	•
Brænde	-	-	-	-	1 963	2 090	2 005	2 137	•
Skovflis	-	-	-	305	1 521	3 530	4 199	4 793	•
Træpiller	-	-	233	2 161	12 802	16 131	17 984	27 676	•
Bioethanol	-	-	-	-	-	210	204	1 118	•
Biodiesel	-	-	-	-	-	-	35	11	•
Eksport af vedvarende energi	-	-	-	-	2 632	3 661	3 122	2 846	•
Biodiesel	-	-	-	-	2 632	3 661	3 122	2 846	•
Forbrug af vedvarende energi	24 085	47 688	58 393	79 985	123 807	141 765	144 677	169 892	256%

Tabel 5-1 Produktion og forbrug af vedvarende energi i Danmark.

Som det fremgår af tabellen bidrager biomasse allerede betragteligt til den danske energiforsyning og halm, brænde og bionedbrydeligt affald bidrager med mere end tre gange så meget energi som vind pt.

Produktion af vedvarende energi fordelt på energivarer



Figur 5-5 Opgørelse over, hvilke biomasser, der anvendes til energiproduktion i Danmark.

Som det ses af figuren bidrager halm, træ og bionedbrydeligt affald med langt den største andel af den vedvarende energiforsyning.

6 Arealanvendelse

Ifølge Klimakommissionens rapport forventes landbrugsarealet at blive reduceret med ca. 15.000 ha per år i perioden 2009-2020, dels som følge af den almindelige samfundsudvikling, hvor der overføres arealer til veje, boliger, skovrejsning etc., dels som følge af Grøn Vækst forliget med videreførelsen af vandmiljøplan III aftalerne, som bevirker yderligere udtagelse af landbrugsjord til randzoner, vådområder, naturbeskyttelse mv. Reduktionen i landbrugsarealet som følge af den almindelige samfundsudvikling forventes fortsat i referenceforløbet fra 2020-2050. Dette inkluderer en årlig reduktion i landbrugsarealet på godt 7.000 ha, og en fortsat skovrejsning svarende til en årlig tilplantning af ca. 1.900 ha landbrugsjord per år i hele perioden frem til 2050.

L&F har udarbejdet et internt notat om de arealmæssige konsekvenser af øget bioenergiproduktion og anden arealkonkurrence. Følgende sammenfattes i notatet:

"På baggrund af det stigende fokus på - og forventning om stigende produktion af - bioenergi fra landbruget er det relevant at belyse, hvilken indflydelse landbrugets rolle som energileverandør har på de øvrige driftsgrene, herunder særligt den animalske produktion. Der er derfor taget initiativ til en analyse af konsekvenserne af en øget afgrødebaseret bioenergiproduktion samt andre faktorer, der påvirker arealanvendelsen i landbruget.

Sammenfatning

En række udfordringer eksisterer i forhold til arealanvendelse og den animalske produktion. Der er tale om et kompliceret samspil mellem en lang række faktorer, herunder modsatrettede forandringspres på størrelsen af den animalske produktion. Følgende kan fremhæves:

1. Stigende efterspørgsel på råvarer til bioenergiproduktion betyder, at foderpriser og dermed rentabiliteten i produktionen påvirkes. Foderpriser påvirkes dog ikke i en entydig retning. I det omfang tilgængeligheden af foder mindskes af omlægning af arealer fra foderproduktion til dedikeret energiproduktion –

og dermed reduceret nettooverskud af indenlandsk foderkorn – vil foderprisen alt andet lige stige, omvendt kan den påvirkes i nedadgående retning af et øget udbud af foderkager på det globale marked som resultat af øget biobrændstofproduktion.

2. Arealanvendelsen og den animalske produktion påvirkes af dyrkningsrestriktioner begrundet i miljø-mæssige, naturmæssige og andre forhold. Et resultat af f.eks. Grøn vækst er yderligere efterafgrøder og krav om randzoner ved vandløb. Dertil kommer restriktioner i §3 og Natura 2000 områder. Her vil bio-energiproduktion kunne indgå som et alternativ til eksisterende arealanvendelser uden at være underlagt samme restriktioner som en konventionel planteavl. Dette skyldes det reducerede behov for gødsning, pesticidforbrug og en højere kvælstofudnyttelse i f.eks. energipil. Etablering af flerårige energiafgrøder vil kunne indgå som et supplement til den øvrige produktion og være med til at sikre overholdelse af miljøregulering.

3. Med en forventning om øget animalsk produktion frem mod 2025 vil behovet for foder stige. Den væsentligste faktor, der har indflydelse på rentabiliteten vil dog ikke være den lokale bioenergiproduktion (og effekten på foderkornsproduktionen), men derimod foderpriserne på det globale marked. (Dette gælder for foderkorn mv.).

4. Som lille åben økonomi er Danmark afhængig af udviklingen i rammebetingelser og økonomi i den omliggende verden. Bioenergiproduktionen i Danmark påvirker således kun den animalske produktion i begrænset omfang. Dette viser situationen i Sønderjylland, hvor den tyske udvikling i biogas udfordrer arealanvendelsen. På samme vis vil den globale udvikling i markedet for biobrændstoffer have indflydelse på råvarepriser og vil kunne være med til at drive priserne op. Omvendt vil der som følge af en øget biobrændstofproduktion komme flere foderprodukter på markedet, hvad der vil kunne påvirke priserne i nedadgående retning.

5. Der kan ikke identificeres en entydig retning hvormed øget bioenergiproduktion vil påvirke den animalske produktion. Der vil snarere være tale om et dynamisk forhold, hvor bioenergiproduktion både vil kunne være med til at fastholde og øge rentabiliteten i den animalske produktion (f.eks. biogas, energiafgrøder som miljøredskab) og samtidig vil påvirke foderpriser.

7 Udviklingen i den animalske produktion

7.1 Kvægproduktionen

Beskrivelse af kvægproduktionen fra "Forventningen til kvægproduktionen frem til 2025, VFL, august 2011"

Malkekvæg.

Frem til 2015 vil mælkeproduktionen og antallet af køer være styret af mælkekvoten. På den baggrund forudses, at den samlede mælkeleverancen i 2015 vil være 4,92 mia. kg. Denne mængde forventes at blive leveret af 561.000 køer. Antallet af køer er forbundet med usikkerhed, idet antallet er baseret på en forventet årlig stigning i køernes mælkeydelse på 1,5%. Antallet af tilhørende opdræt vil være ca. 583.000 styk opdræt, mens antallet af handyr skønnes at være 220.000 i 2015.

Udfasningen af mælkekvoten i 2015 betyder, at mælkeproduktionen i Danmark ikke længere er begrænset af en kvote. Frem mod 2020 forventes udviklingen indenfor malkekvægområdet, at være drevet af:

- Politisk forhold
- Økonomiske forhold
- Tekniske forhold
- Interne forhold i sektoren

Frem til 2020 forventes mælkeproduktionen, at være præget af, at der de senere år er bygget rigtig mange nye produktionsanlæg, som i 2020 endnu ikke vil være afskrevne. Disse anlæg vil blive anvendt til mælkeproduktion.

Kvægbrugene har som følge af mange og store lånefinansierede investeringer opbygget en betydelig gæld. En gældsbyrde, som må forventes at ville præge mælkeproducenternes mulighed for at lånefinansiere udviklingsinvesteringer frem mod 2020. Derudover vil den generelle situation i den finansielle sektor også præge lånemuligheder og -vilkår.

VFL, Kvæg har set på to scenarier for udviklingen frem mod 2020. Det første – nogle vil betegne dette som et realistisk scenarie – forventer, at den nuværende bestand af malkekøer kan fastholdes frem til 2020. Det svarer til 574.000 køer og 597.000 stk. opdræt og 225.000 stk. handyr. Sidstnævnte afhænger, af om det er rentabelt at opfede tyrekalve i Danmark. Både aflivning ved fødsel eller øget eksport af tyrekalve vil reducere antallet.

Det andet scenarie – nogle vil betegne dette som mere optimistisk – forudsætter, at bestanden af malkekøer vil vokse til 650.000 køer svarende til bestanden i slutningen af 90'erne. Det vil i 2020 resultere i en bestand på 676.000 stk. opdræt og 255.000 tyrekalve.

Begge scenarier antager, at bedrifter med under 100 køer ophører med mælkeproduktion i perioden frem til 2020. Det svarer til, at de fortsættende bedrifter skal absorbere 121.500 køer frem mod 2020. Det indebærer, at disse skal udvide med 55 køer i gennemsnit. Begge scenarier forudsætter, at strukturudviklingen fortsætter, og at der i 2020 vil knap 2.200 bedrifter. Mælkeleverancen i 2020 vil ved de to scenarier være 5,6 mia. kg mælk (uændret kobestand) og 6,3 mia. kg (ved en bestand på 650.000 køer).

Slagtekalve.

Produktionen af slagtekalve er afhængig af udviklingen i malkekvægholdet, samt af konkurrenceevnen i slagtekalveproduktionen. Den koblede støtte til handyrproduktionen reduceres til 4-500 kr. pr. kalv fra 2012 og fremefter. Denne ordning er valgt for at fastholde et incitament for at producere slagtekalve og undgå aflivning af kalve eller alternativt at eksportere kalve.

Et bud på det fremtidige antal slagtekalve vil være op til mellem 225.000 og 255.000 slagtekalve fra mælke-kvæg af stor race. Anvendelse af kønssorteret sæd kan give mulighed for produktion af jersey krydsningskalve, som det er mere rentabelt at opdrætte. Hvis det bliver mere udbredt vil antallet af kalve stige med op til 31.000 ved scenariet med uændret kobestand og op til 36.000 kalve ved en kobestand på 650.000 køer.

Ammekvæg.

Antallet af ammekvæg har ligget stabilt omkring ca. 100.000 stk. de senere år. VFL, Kvæg har ikke undersøgt den fremtidige udvikling i ammekvægholdet nærmere, men umiddelbart vil man forvente, at der ikke vil ske større ændringer i antallet. Krav om naturpleje og betaling for naturpleje er faktorer, som kan/vil have betydning for udvikling i ammekvægbestanden.

7.2 Svineproduktion

8 Biomasse opgørelser

Rapporten "Jorden - en knap ressource" fra Fødevareministeriet (januar 2008) fastslår, at produktionen af biomasse til bioenergi kan mangedobles samtidig med at CO₂-udledning mindskes.

De efterfølgende betragtninger er taget fra Klimakommissionens rapport og bilagene til denne. I bilagene til Klimakommissionens rapport er der givet estimater på, hvor stor en energiproduktion, der kan forventes fra biomasser i 2050. Energiafgrøderne omfatter f.eks. pil, elefantgræs, helsæd, non-food raps, majs og sukkerroer til ethanol, kraftvarme eller lignende. Dyrkning af disse energiafgrøder er den væsentligste post til bioenergiproduktion i 2050 situationen. Ifølge referenceforløbet bliver der, som følge af antagelsen om en uændret fødevareproduktion og de stigende udbytter i fødevareproduktionen, i alt ca. 520.000 ha ledigt til produktion af energiafgrøder i 2050.

Det antages, at 5% af højbundsjordene er sårbar natur, som derfor ekstensiveres og høstes som naturpleje, mens de øvrige jorde dyrkes med egentlige energiafgrøder i form af fx pil til flis eller elefantgræs. Tilsvarende antages det, at 40% af lavbundsjordene er sårbare og dyrkes med ekstensiv græs/kløver til energi, mens de resterende lavbundsjorde dyrkes med energiafgrøder.

I 2050 antages et energiudbytte på 266 GJ/ha for energiafgrøder på god jord og 60 GJ/ha for ekstensivt græs/kløver til biogas, hvilket svarer til en estimeret årlig udbyttefremgang på 1%-point for energiafgrøder 2010-2050, og et uændret udbytte for kløvergræs til energi. Tilsvarende stiger de øvrige afgrødeudbytter, med 0,7%-point per år, men med et lavere udgangspunkt for den økologiske afgrødeproduktion, der løbende udvides gennem perioden. Det nuværende energiudbytte af højtstående energiafgrøder på god jord er ca. 12-16 tons tørstof pr. ha svarende til ca. 190 GJ/ha (nedre brændværdi), mens udbyttet på mere marginale/dårlige jorde er væsentlig mindre. I tidligere notater (Olesen 2008, Dalgaard og Jørgensen 2009) refereres til et energiudbytte på ca. 150 GJ/ha, beregnet som nettoenergiudbyttet, idet energiforbrug ved dyrkning, høst og transport er fratrukket. Desuden er der regnet med et lidt mindre udbytte end 12 tons tørstof pr. ha. Da udvidelsen af arealet med energiafgrøder i vid omfang også vil foregå på de mere marginale dyrkningsjorde vurderes det at være realistisk, at regne med et gennemsnitligt udbytte på 10 tons tørstof per ha, svarende et gennemsnitligt netto energiudbytte på omkring 160 GJ/ha i 2010.

Baggrunden for at antage en større årlig udbyttestigning for energiafgrøder end for øvrige landbrugsafgrøder er dels, at der ved forædling af forholdsvis nye afgrøder kan opnås særdeles store merudbytter. Den øgede vækstsæson, der kan forventes som følge af klimaforandringerne, kan give et større årligt udbytte af energiafgrøder, og afgrøder med C4-fotosyntese kan yderligere profitere på det varmere klima.

Mulighederne for vandbaserede bioenergi-produktioner (fx fra dyrkning alger) er ikke medtaget. Endelig er der ikke antaget nogen stigning i rapsolieproduktionen til bioenergi, som i givet fald ville skulle substituere arealer med andre energiafgrøder med et højere energiudbytte per ha.

Tabel 4.1. Den mulige forøgelse af bioenergiproduktion i Danmark fra år 2010 til år 2050. 1 PJ= 1 Petajoule= 10^{15} joule. Opgjort som nedre brændværdi af biomassen eller af den producerede biogas.

	Energiudbytte:	2010 (PJ)	2050 (PJ)
Halm	Varme/el/ethanol	19	40
Træ*	Varme/el/ethanol	41	60
Energiafgrøder	Varme/el/ethanol	1	109
Biogas**	Gas	4	32
Affald***	Varme/el/ethanol	23	32
Øvrig bioenergi****	Olie/varme	5	12
		93	285

*) Incl. en forøget produktion på 1,8 PJ fra ny skovrejsning 2010-2050. **) Produktionen for 2050 er opgjort incl. 4 PJ biogas fra andre kilder end landbrug (spildevandsslam etc.).

) Fra Nielsen (2009). *) Bl.a. energi fra rapsolie og energi fra køling af gylle, samt DAKA-biodiesel, der i dag udnytter 2 PJ, men forventes udvidet til en produktion på 3 PJ.

En grundig gennemgang af effekter på næringsstofftab, jordkvalitet, kulstoflagring pesticidforbrug, vandforbrug, natur, landskab og lugt af øget biomasseudnyttelse viste, at der i mange tilfælde kan opnås betydelige positive miljøeffekter, fx reduceret næringsstofftab ved biogasbehandling, afbrænding af gyllefibre og ved dyrkning af flerårige energiafgrøder (Fødevarerministeriet 2008b). Den største miljømæssige udfordring ved øget udnyttelse af biomasse er at sikre et fortsat tilstrækkeligt kulstofindhold i dyrkningsjorden, idet omfattende halmfjernelse og udnyttelse af husdyrgødning tærer kraftigt på jordens kulstofreserve, hvilket på nogle jorder kan have alvorlige konsekvenser for dyrkningssikkerhed og udbytte af landbrugsafgrøderne. Disse problemer kan imødegås ved øget dyrkning af efterafgrøder, reduceret jordbearbejdning og dyrkning af flerårige energiafgrøder.

Flerårige energiafgrøder med flere år mellem høsten kan skærme udsynet over en længere periode og derfor virke mere dominerende. Det vil være tilfældet for pil, poppel og andre træagtige energiafgrøder. Elefantgræs høstes hvert år, og landskabet vil således være åbent i en periode, hvis længde afhænger af høsttidspunktet (der kan høstes fra september til april). Andre flerårige græsafrøder, der anvendes til energi, er lavere og kan vælges, hvis der ikke ønskes nogen landskabspåvirkning. Almindelig slætgræs er meget lavt, og rørgræs, som dyrkes en del i Sverige, bliver ca. 1,5 m højt.

Den samlede drivhusgasreduktion ved dyrkning og anvendelse af energiafgrøder afhænger dels af afgrødetypen, dels af konverteringsteknologien. Anvendelse af samme areal til dyrkning af pil anvendt til direkte afbrænding til kraftvarme giver mere end 2 gange større drivhusgasfortrængning end dyrkning af majs til biogas. Det skyldes dels, at der ved dyrkning af den flerårige pileafgrøde lagres kulstof i jorden og forventes en mindre lattergasemission end fra den enårige majsafgrøde.

I Nationale handlingsplan for vedvarende energi i Danmark (juni 2010) er der givet et estimat på biomassepotentialer i Danmark.

Potentialebegrænsninger, biomasse	Produktion 2008 (PJ)	Udnyttet potentiale (PJ)	Forudsætning for potentialebegrænsning
Halm	15	40	Nuværende arealanvendelse
Træ	41	10	Nuværende produktion og skovareal

Energiafgrøder	4	65	10 pct. af landarealet svarende til ca. 15 pct. af det dyrkede areal
Biodiesel/bioethanol	5	20	De ikke-udnyttede halmressourcer på 40 PJ med en virkningsgrad på 50 pct.
Biogas	4	35	Nuværende biogasegnet produktion
Biomasse fra havet	0	?	
<i>Biomasse i alt</i>	<i>64</i>	<i>125</i>	
Affald m.v.	24	5	Skønnet affaldsmængde i 2020

Tabel 8-1 Estimer af det danske biomassepotentiale.

Af tabellen fremgår det, at anvendelsen af biomasse fra landarealer kan forøges med en faktor 16.

Skøn over indenlandsk biomasseforsyning i TJ/år.		2015		2020	
Oprindelsessektor		Forventet produktion	Forventet forbrug	Forventet produktion	Forventet forbrug
Biomasse fra skovbrug	Direkte forsyninger af træbiomasser fra skove og træbevoksede arealer til produktion af energi	31.400	61.000	34.900	77.000
	Indirekte forsyning af træbiomasse til produktion af energi	7.192	7.192	7.192	7.192
Biomasse fra landbrug og fiskeri	Direkte forsyninger af landbrugsafgrøder til produktion af energi	?	?	?	?
	Landbrugsbiprodukter/forarbejdede restprodukter og biprodukter fra fiskeriet	26.000	26.000	29.500	29.500
Biomasse fra affald	Bionedbrydeligt husholdningsaffald	25.600	25.600	28.600	28.600
	Bionedbrydelig industriaffald		0		0
	Slam fra rensningsanlæg	879	879	879	879
Samlet		91.071	120.671	101.071	143.171

Tabel 8-2 Skøn over den danske biomasseforsyning frem til 2020. Der er ikke indregnet forsyninger fra landbrugsafgrøder (fra Nationale handlingsplan, juni 2010).

Tilvæksten af træ på ca. 32 PJ forventes overvejende dækket ved hjælp af importerede træpiller, der vil blive anvendt på centrale kraftvarmeværker. Importandelen på træpiller er ca. 90 pct. 2 PJ ud af de 32 PJ forudsættes skønsmæssigt produceret i Danmark ved en øget flisproduktion.

Der forventes en øget tilplantning med flerårige energiafgrøder som følge Grøn Vækst aftalen fra 2009, hvor der indgår tilskud til tilplantning. Der er i tabellen forudsat etableret flerårige energiafgrøder på 15.000 ha i 2015 og 30.000 ha i 2020. Tørstofindholdet er sat til 10 tons tørstof/ha.

Øvrige tilvækster i biomasseproduktion (halm, biogas og bionedbrydeligt affald) forudsættes at være indenlandsk, hvorved udvikling i produktion og forbrug følges ad.

8.1 Certificering af biomasser og bæredygtighed

EU arbejder på at opstille kriterier og certificeringsordninger for anvendelsen af biomasse til energi. Pt. er der 7 forskellige certificeringsordninger til biofuels, som er godkendt af EU kommissionen. Ordningerne har bl.a. til formål at vise, at de anvendte biomasser produceres på en bæredygtig måde. Selv om der ikke pt. er konsensus om anvendelsen af disse ordninger, er det oplagt at både kravene fra EU og ønskerne fra den nye danske regering gør det uundgåeligt, at de biomasser, der på sigt skal anvendes i energiforsyningen skal certificeres, og det skal dokumenteres, at de produceres bæredygtigt.

9 Teknologi oversigt

Valget af teknologi til anvendelsen af biomasser til energiformål afhænger i høj grad af, vandindholdet og forvedningsgraden af de biomasser, der er på tale. En lang række teknologier er allerede i dag i anvendelse herunder forbrænding af halm, flis og træ, biogasproduktion på husdyrgødning og restprodukter og produktion af biobrændstofferne biodiesel og bioethanol på basis af hvede, majs raps og andre afgrøder.

Produktionen af biobrændstoffer er af særlig stor betydning da biobrændstofferne skal anvendes i transportsektoren. Behovet for biobrændstoffer er meget stort og den eksisterende produktion kan ikke tilgode de politiske målsætninger på området. Det er vigtigt, at der arbejdes på etablering af kommercielle produktioner af biobrændstoffer, der kan erstatte benzin, diesel og jetfuel. Fælles for produktionen af de fleste af de produkter (methanol, ethanol, dimethylether, biogas, biodiesel) som kan bruges til erstatningen er, at de kræver en anvendelse af biomasse. Hvilken form for biomasse, der vil være behov for afhænger af, hvilket produkt der skal produceres, og for at opnå den optimale udnyttelse af biomassen skal anden generations- og bioraffineringsstanskegangen følges.

Det skal desuden overvejes, hvilke teknologier, der umiddelbart kan anvendes, hvilke der er kommercielt tilgængelige indenfor en kort periode og hvilke, der har en længere modningstid, inden de når kommerciel anvendelse. De teknologier, der formår at udnytte både energi- og næringsstofindholdet i biomasserne, skal fremmes og kommercialiseres.

Målet må være, at sikre landbruget en stor andel af udvikling og forretningen indenfor alle led i værdikæden fra produktion af biomasse, håndtering af biomasse, forarbejdningsprocesser, konvertering til mere værdifulde energiformer, energiudnyttelse samt recirkulering og udnyttelse af restprodukter og næringsstoffer.

9.1 Bioraffinering

Fremover bliver der et meget stort pres på landbruget for at producere både fødevarer, foder, produkter til industrien og biomasse til energiformål. Det er derfor nødvendigt at tankegangen i bioraffinering følges for at sikre en mere effektiv og økonomisk anvendelse af de biomasser, der kan produceres på landbrugsarealerne. Biomasse til bioenergi kan udnyttes intelligently, så vi både bevarer den høje fødevarereproduktion samtidig med, at vi mangedobler produktionen af biomasse til bioenergi.

Bioraffinering er en bæredygtig raffinering af biomasse til et spekter af salgbare biobaserede kemikalier, materialer, fødevarer eller foder samtidig med produktion af biobrændstoffer, biobrændsler, varme eller el. Man skelner mellem de energidrevne eller de produkt-drevne bioraffineringer.

- I de energidrevne bioraffineringer er hovedformålet at producere en energibærer i form af biobrændstoffer, biobrændsler eller kraft og varme. Biprodukter fra processen opgraderes og bringes merværdi for at maximere det profitable i hele værdikæden.

- I de produkt-drevne bioraffineringer er hovedformålet at producere et eller flere biobaserede produkter som kemikalier, materialer, foder eller fødevarer fra biomasse. Biprodukterne anvendes til produktion af bioenergi for at maximere det profitable i hele værdikæden.

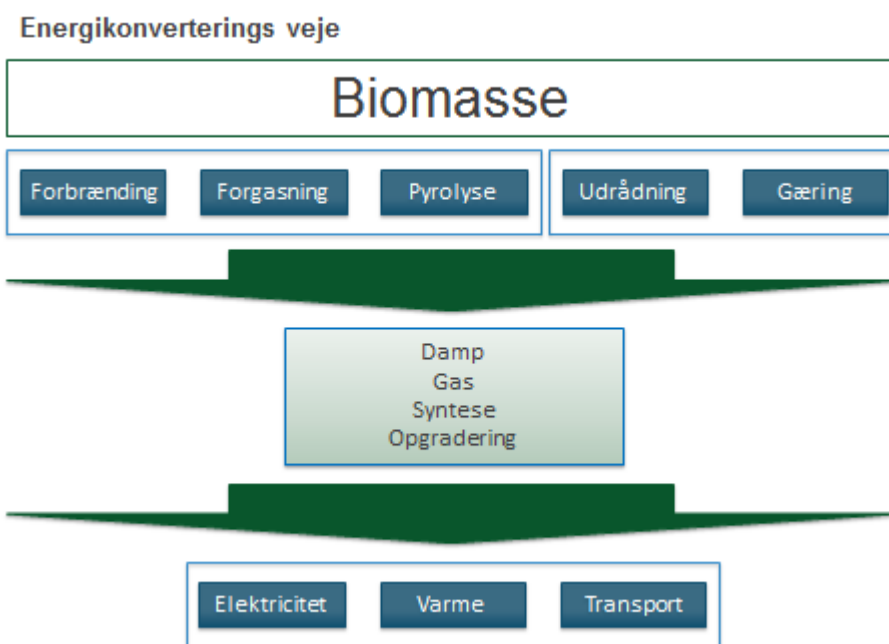
Hele tankegangen i bioraffinering er således at forsøge at optimere udnyttelsen af biomasse på en bæredygtig og profitabel måde. Indtil videre er det eneste danske anlæg i større skala Dong Energy/Inbicons anlæg i Kalundborg. Ved at fremme teknologierne indenfor bioraffinering kan en bedre håndtering og udnyttelse af biomasser udvikles og der opnås en gevinst, der både giver en energiudnyttelse og reducerer miljø- og klimabelastningen.

L&F/VFL deltager i Biorefining Alliance sammen med Dong Energy, Holdor Topsøe og Novozymes. Desuden deltager vi i arbejdet med at udforme SPIR ansøgningen til udbuddet om "Det biobaserede samfund, hvor bioraffineringstankegange ligeledes forfølges.

9.2 Konverterings veje

Inden biomasse kan indgå i energiforsyningen skal der typisk foretages en forbehandling af biomassen. Følgende fem hovedområder behandles:

- Forbrænding
- Forgasning
- Pyrolyse
- Anaerob omsætning
- Fermentering



Figur 9-1 Konvertering af biomasse ved forskellige processer til elektricitet, varme og -- transport.

Ikke alle konverteringsteknologierne er lige modne, og der skal foretages en prioritering blandt de teknologier, der er kommercielt tilgængelige pt. hvilke der er modne og hvilke, det vil tage nogen tid at udvikle.

9.3 Forbrænding

Danmark er et af de absolut førende lande, hvad angår teknologi for omsætning af biomasse og affald til el og varme via forbrænding og forgasning, og potentialet for denne anvendelse af biomasse er fortsat stort.

Forbrænding af halm, træflis, træpiller og affald udgør den største el af den vedvarende energiforsyning i Danmark pt. og vil også fremover være det væsentligste område i biomasse energiforsyningen.

Træ, der anvendes til forbrænding, skal være forvedet og vandindholdet er af afgørende betydning for effektiviteten af processen. Den stigende produktion af pil og poppel kan anvendes til forbrænding.

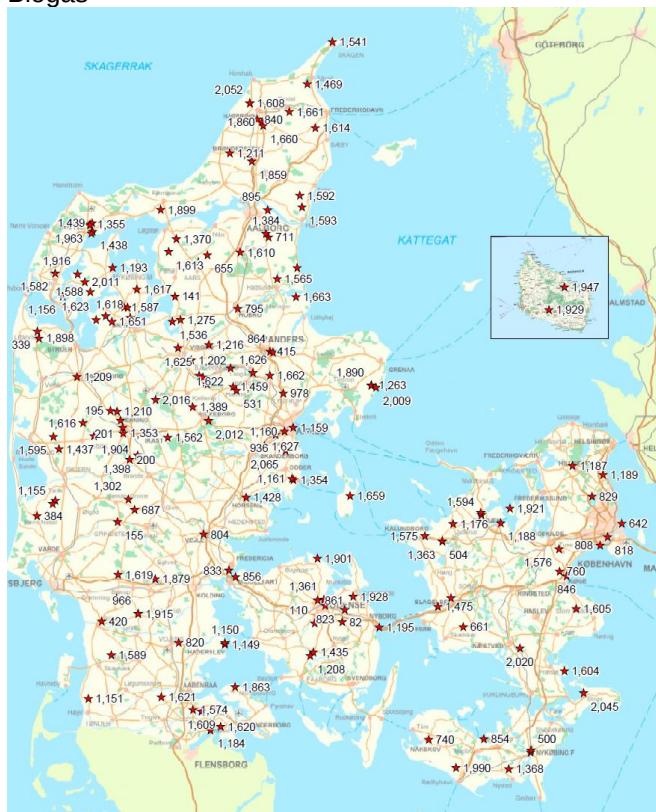
9.4 Forgasning

Der er pt. installeret et fuldskala anlæg til forgasning af biomasse i Skive. Desuden har Dong Energy etableret en forsøgsforgasser (Pyroner) på Asnæsværket i Kalundborg. Forgasseren er under afprøvning og ikke i kontinuert drift pt. Forgasning er en af de teknologier, der potentielt kan blive store, men kræver en teknologisk modning.

9.5 Pyrolyse

9.6 Anaerob omsætning

Biogas



Figur 9-2 Placeringen af biogasanlæg i Danmark. Angivelsen omfatter gårdbiogasanlæg, fællesbiogasanlæg, lossepladsanlæg, spildevandsanlæg og industrielle anlæg.

9.7 Fermentering

10 Produkter

10.1 Biobrændstoffer

De eksisterende teknologier til produktion af biobrændstoffer til transport er hovedsageligt:

- Biogas
- Biodiesel
- Bioethanol
- Biomethanol

Bæredygtighedskriterier for produktion og anvendelse af biobrændstoffer er implementeret ved lov og bekendtgørelse som trådte i kraft i 2009. Kontrol med overholdelse af kriterierne foretages af Energistyrelsen.

Efter lov om biobrændstoffer skal importører eller producenter af benzin eller dieselolie sikre, at biobrændstoffer udgør mindst 5,75 pct. af virksomhedens samlede årlige salg af brændstoffer til landtransport målt efter energiindhold. Målet vil blive indfaset over en treårig periode, hvor der nås 0,75 pct. i 2010, 3,35 pct. i 2011, 5,75 pct. i 2012 og mindst 10 pct. i 2020.

Ved opgørelsen af en virksomheds forpligtelse vedrørende iblanding af biobrændstoffer i brændstoffer til landtransport anses bidraget fra 2. generations-biobrændstoffer at være dobbelt så stort som bidraget fra andre biobrændstoffer. Biobrændstoffer er fritaget for CO₂-afgiften, som pålægges mineralsk benzin og diesel.

Biogas

Med Grøn Vækst aftalen stiles der mod at 50 pct. af husdyrgødningen i Danmark kan udnyttes til energiproduktion. Der står ikke specifikt, at det skal være til biogas, men aftalerne om de forbedrede afregningsvilkår i energiforliget for biogas og ordningen for anlægstilskud for biogasanlæg tilskynder til dette.

Biogassen forudsættes primært at erstatte naturgas, fordi der hermed opnås det største bidrag til øget forsyningssikkerhed og god samfundsøkonomi, samtidig med, at det kan give biogasselskaberne den bedste pris for gassen. De første år planlægges biogassen at erstatte naturgas i de decentrale kraftvarmeværker. På længere sigt forventes naturgasnettet taget i brug til afsætning og distribution af biogas, især hvis omkostningerne til behandling af biogassen, inden den føres ind på nettet, kan nedbringes. En forøgelse fra aktuelt ca. 5 pct. til 50 pct. af husdyrgødningen i biogasanlæg forudsætter et gennembrud for biogasanlæg, der kan balancere økonomisk på basis af husdyrgødning/gylle og anden biomasse såsom energiafgrøder, men uden afhængighed af tilførsel af organisk affald, som er en allerede næsten fuldt udnyttet ressource. Med det nye energiforlig synes dette gennembrud realistisk.

Der lægges i Danmark vægt på, at biogas indpasses i energiforsyningen på den mest omkostningseffektive måde. Herved kan produktionen af biogas gives den største opbakning. Der er generel enighed om, at det mest omkostningseffektive er at føre biogassen direkte frem til brug i lokale kraftvarmeværker, når dette er muligt. Varmeværker og decentrale kraftvarmeværker er udbredt i hele Danmark. Med de nuværende tiltag lægges der op til at biogas skal distribueres via naturgasnettet, efter opgradering af biogas-

sen til naturgaskvalitet. I områder, som på lang sigt vil blive domineret af biogas, kan det derfor tænkes, at det er biogassen, der skal sætte standarden for gassen i nettet.

Dansk Gasteknisk Center har påbegyndt undersøgelser med henblik på at belyse fordele, ulemper og omkostninger ved at omstille relevante dele af naturgasnettet til en gasstandard, som passer til biogas. Den faglige afklaring af de tekniske og økonomiske spørgsmål, som knytter sig her til, forventes at tage flere år.

Produktion af biodiesel

En del af den danske rapsproduktion anvendes til produktion af biodiesel i udlandet. Anvendelsen af raps til biodiesel produktion er en energimæssig meget dårlig udnyttelse af arealet og VFL bør afholde sig fra, at deltage i dette.

Der er etableret en biodiesel produktion baseret på døde dyr og restprodukter hos Daka i Løsning. Fabrikken er kun et par år gammel og dækker det danske behov for at kunne håndtere de animalske restprodukter til dieselproduktion.

Produktion af bioethanol

Der er flere initiativer i gang i Danmark for at få etableret en kommerciel ethanolproduktion til biobrændstof. Der arbejdes bl.a. på projekter i Grenå, Tønder og Holstebro.

Produktion af biomethanol

Der er ikke etableret en kommerciel methanol produktion i Danmark. Dansk Methanol Forening er flyttet ind i Agro Food Park, og "foreningen" har til formål at få etableret det første kommercielle produktionsanlæg.

Biometnanol kan anvendes på samme måde som ethanol til tilsætning eller erstatning af benzin.

10.2 Varmeforsyning

(Nationale handlingsplan, juni 2010)

Fjernvarmeforsyning er meget udbredt i Danmark. Fjernvarmesektoren forsyner ca. 60 pct. af boligmassen med varme, svarende til omkring 45 pct. af det samlede varmebehov.

Fjernvarmen produceres hovedsageligt på centrale kraftvarmeværker, decentrale kraftvarmeværker og fjernvarmeværker. Herudover produceres fjernvarme på en række spids- og reservelastenheder samt på private virksomheder. Der i alt ca. 50.000 km. fjernvarmerør i anvendelse i Danmark.

Det blev vurderet for Energistyrelsen i 2008/9, at der er et samfundsøkonomisk og miljømæssigt potentiale i at erstatte naturgas med fjernvarme til opvarmning. På den baggrund har den tidligere klima- og energiminister anmodet kommunerne til at fremme projekter vedrørende konvertering fra naturgasforsyning til fjernvarme. Der er efterfølgende skabt hjemmel til at fastsætte klarere regler for kompensation af gasselskaberne med henblik på at fremme konverteringsprojekter fra individuel naturgas til fjernvarme.

I den nye energiforlig er der lagt op til, at 35 af de nødlidende barmarksværker kan få lov til at installere her en kedel til varmeproduktion baseret på biomasse.

Det er kommunernes opgave at drage omsorg for, at der udarbejdes projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg (såvel produktions- som transmissionsanlæg). Kommunalbestyrelserne kan også pålægge bebyggelser at tilslutte sig kollektiv varmeforsyning. Kommunerne har desuden mulighed for i samarbejde med forsyningselskaber og andre berørte parter at udføre en planlægning for varmeforsyningen i kommunerne.

Næsten halvdelen af fjernvarmen i Danmark produceres i dag på biomasse og organisk affald. Der forventes et betydeligt bidrag i udbygningen af vedvarende energi fra fjernvarme og kraftvarme baseret på biomasse. Biomasse forbruget til opvarmning forventes at stige fra 1759 ktoe i 2005 til 2643 ktoe i 2020 (74 PJ i 2005, 111 i 2020).

Der er en række forhold som fremmer anvendelsen af vedvarende energi i forbindelse med fjernvarmeproduktion. Blandt andet er biomasse fritaget for afgift. Der er imidlertid også regler, som skal sikre, at en stor del af fjernvarmeproduktionen er baseret på kraftvarmeproduktion. Muligheden for skift til vedvarende energikilder til varmeproduktion uden samtidig el-produktion begrænses i et vist omfang af disse bestemmelser om brændselsvalg (bekendtgørelse nr. 1295 af 13. december 2005 om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg, projektbekendtgørelse). Kommunalbestyrelserne kan ifølge bekendtgørelsen godkende brændslerne naturgas, biomasse, biogas og affald til kraftvarmeproduktion. Ved separat varmeproduktion er det ikke tilladt at udskifte afgiftsbelagt brændsel med afgiftsfrit brændsel, dvs. biomasse, men der er kommet en lempelse af dette i forbindelse med energiforliget. Incitamentet til at konvertere varmeproduktion fra naturgas til biomasse drives i høj grad af afgiftsreglerne, da naturgas er afgiftsbelagt, mens biomasse er fritaget for energiafgifter.

Ifølge aftalen Grøn Vækst 2.0 skal brugen af biomasse i energiforsyningen styrkes, og der søges derfor tilslutning til at udbrede det frie brændselsvalg til kraftvarmeværker på op til 2 MW gennem ophævelse af forbuddet mod anvendelse af afgiftsfrie brændsler til varmeproduktion.

10.3 El-forsyning

Den finansielle støtte til elproduktion baseret på vedvarende energi er fastlagt i lov nr. 1392 af 27. december 2008 om fremme af vedvarende energi (VE-loven). Støtten ydes i form af pristillæg til:

- vindmøller
- biogas m.v
- biomasse
- andre VE-anlæg

Det forventes at der vil blive foretaget en ændring i afregningsprincipperne for disse støtteordninger i forbindelse med vedtagelsen af det nye energiforlig. Udmøntningen af dette forventes i lov/bekendtgørelser, som kan være på plads i maj 2012.

10.4 Udvalgte teknologier

Det er i første omgang valgt at foretage en udredning vedrørende nogle udvalgte teknologier, der umiddelbart vurderes til at være interessante for udviklingen af bioenergiforsyningen. Nogle af anvendelserne og teknologierne er allerede i kommerciel brug, mens andre er under udvikling. Med henblik på slutanvendelsen fokuseres der på:

1. Forbrænding af træflis og træpiller
2. Forbrænding af halm
3. Forbrænding af anden biomasse
4. Forgasning af biomasse
5. Biogasproduktion
6. Produktion af biodiesel
7. Produktion af bioethanol
8. Produktion af biomethanol
9. Produktion af bio-olie
10. Bioraffinering

11 Fravalgte teknologier og produktområder

Nogle teknologier er fravalgt som værende uinteressante på nuværende tidspunkt. Vurderingen skal løbende tages til revision, men pt. er der ikke den store interesse for alger til bioenergi.

I forbindelse med en algekonference i Grenå er der lavet en gennemgang af status for teknologier til produktion og konverteringer af alger. Konklusionen er, at algerne er en mulig vedvarende energikilde, men at en egentlig produktion er behæftet med væsentlige usikkerheder. Den økonomiske bæredygtighed er ikke demonstreret, og der er høje etablerings- og driftsomkostninger. Alger ikke er egnet til forbrænding eller forgasning, så hvis de skal anvendes i energiforsyningen skal en våd konvertering anvendes. Alger kan anvendes som substrat for biogasproduktion, og det høje indhold af næringsstoffer gør det afgassede biomasse velegnet til økologisk landbrug. Med den nuværende produktions og høst-teknologi er alger ikke interessante til biogasproduktion grundet de høje omkostninger.

Produktion og konvertering af alger er et spændende felt, men der er lang vej endnu inden alger kan anvendes på kommerciel basis til bioenergiproduktion. TI og AU har fortsat et stort projekt om anvendelsen af alger til energiproduktion.

Internt notatet om alger er vedlagt som bilag 1.

12 Referencer

1. National handlingsplan for vedvarende energi i Danmark, Juni 2010.
2. Oplæg til Strategisk energiplanlægning, marts 2010.
3. Energistatistik 2010
4. Danmarks Energifremskrivning, Energistyrelsen, april 2011.
5. Aebiom, 2011 Annual Statistical Report on the contribution of Biomass to the Energy System in the EU27, June 2011.
6. Areal-mæssige konsekvenser af øget bioenergiproduktion og anden areal-mæssig konkurrence – Oplæg til første drøftelse, L&F 09.08.2011.
7. Et Danmark der står sammen, Regeringsgrundlaget oktober 2011.

8. Grøn energi – vejen med et dansk energisystem uden fossile brændsler, Klimakommissionen september 2010.
9. Forventningen til kvægproduktionen frem til 2025, VFL, august 2011.
10. Energistrategi 2050 – fra kul, olie og gas til grøn energi, Regeringen februar 2011.
11. Landbrugets drivhusgasemissioner og bioenergiproduktion i Danmark 1990-2050. 25. september 2010.
12. World Energy Outlook 2011, IEA, 09. November 2011
13. Aftale mellem regeringen (Socialdemokratiet, Det Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti) og Venstre, Dansk Folkeparti, Enhedslisten og Konservative om den danske energipolitik 2012-2020. Marts 2012.

13 Bilag

1. Internt notat/artikel om alger
2. Internt notat/artikel om lignofuels
3. Internt notat om strukturudviklingen i landbruget.
- 4.