

Skema A	Skema til beskrivelse af forsknings- og udviklingsaktiviteter										
Aktivitet	Bioressourcer og bioraffinering	Strategiområde Energi og Klima	Aktivitetsområde nr. A4								
Formål og målgruppe	Det stigende ønske om en bæredygtig og stabil løsning af fremtidens energiforsyning øger fokus på biomasse som energiressource. Ifølge EU's og Danmarks mål for klima og vedvarende energi vil der ske en markant stigning i efterspørgslen på biomasse. Samtidig ses internationalt en spirende interesse i udvikling af bioraffinaderier, hvori biomasse anvendes som råstof til fremstilling af eksempelvis kemikalier, farvestoffer og andre højværdiprodukter baseret på non-fossilt kulstof. Efter ekstrahering af højværdikomponenterne anvendes restbiomassen til energiformål. Ifølge 'Energistrategi 2025' skal det fortsat stigende energiforbrug i transportsektoren underlægges mere bæredygtige løsninger, gennem substitution af fossilt olie med 'Biomass to Liquid' (BtL). Disse fremtidsperspektiver samt den nationale udbygningsplan for vedvarende energi sætter biomassefremskaffelsen under pres. Derfor er det nødvendigt, at nye biomasser fremskaffes, og at der genereres mere dybtgående viden om lagring, forbehandling og karakterisering af disse. Akvatisk biomasse, industrielt biomasseaffald og energiafgrøder udgør tre af de biomassetyper, som i dag er underudnyttede til energiformål, og som der vil blive fokuseret på i denne aktivitetsplan. Behov og erhvervsmæssig relevans Samtlige Teknologisk Instituts aktivitetsplaner (A1 til A4) på energiområdet har været forelagt Dansk Energi, der ved direktør Lars Aagaard slutter op om alle fire aktiviteters såvel samfundsmæssige som erhvervsmæssige relevans. Aktiviteten understøttes også af en direkte tilkendegivelser til Teknologisk Institut af afdelingsleder Erik Ravn Schmidt, DONG Energy og af Lars T. Bloch, Andritz Feed & BioFuel, der er en vigtig samarbejdspartner for Teknologisk Institut om opbygning af et Videncenter for Biomasse, og desuden er en meget stor eksportør af biomassebehandlingsanlæg. Der henvises også til generelle tilkendegivelser på BedreInnovation.dk af Martin W. Hansen, Solum gruppen, Rasmus Tengvad, Dansk Energi, Tommy Larsen, konsulent, Tommy Larsen ApS, Bodil Hjarvard, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret og Karl Lausten, Opfinderforeningen.DK. Aktivitetsplanen har følgende relation til BedreInnovation.dk <table><tr><td>R</td><td>Infrastruktur</td><td>Biobrændstoffer til substitution af fossile brændstoffer</td></tr><tr><td rowspan="3">F</td><td rowspan="3">Energisystemer</td><td>Biomasse til energianvendelse og højværdiprodukter</td></tr><tr><td>Fremtidens energiteknologier</td></tr><tr><td>Fremtidens grønne energiressourcer</td></tr></table> (F: Fokus R: Relation) Formål Formålet er at forbedre danske virksomheders position i det globaliserede			R	Infrastruktur	Biobrændstoffer til substitution af fossile brændstoffer	F	Energisystemer	Biomasse til energianvendelse og højværdiprodukter	Fremtidens energiteknologier	Fremtidens grønne energiressourcer
R	Infrastruktur	Biobrændstoffer til substitution af fossile brændstoffer									
F	Energisystemer	Biomasse til energianvendelse og højværdiprodukter									
		Fremtidens energiteknologier									
		Fremtidens grønne energiressourcer									

	marked for vedvarende energi gennem anvendelse af biomasse og industrielt biomasseaffald i bioraffinaderier til fremstilling af produkter, foder, fødevarer, rekomponenter og energi baseret på non-fossilt kulstof. Opfyldelse af formålet omfatter: • Opbygning af viden om fremskaffelse, forbehandling og karakterisering af nye biomasser samt konvertering og forædling af disse i bioraffinaderier. • Forsøg med forædling af biobrændsler for et globalt marked med fokus på risiko for nedbrydning og brand ved langtidslagring og transport. • Udvikling af nye forgasningsmetoder til produktion af højværdige og restprodukter fra biomasse. • Fremstilling af biomassebaserede syntesegasser for efterfølgende videreforarbejdning til højværdibioprodukter. Målgruppe Den primære målgruppe for projektet er aktører i hele værdikæden fra biomasseproducenter, forbehandlings- og forædlingsvirksomheder til slutbrugere. Slutprodukterne vil typisk kunne blive afsat i fødevarerindustrien, i det farmakologiske segment og som foderingredienser. Endelig vil flydende biobrændstoffer til transportsektoren indgå i olieselskabernes produktsortiment. Målgruppen er således meget bred, og den omfatter såvel SMV i starten af værdikæden som større virksomheder i slutningen. Men der er et meget stort potentiale for etablering af nye arbejdspladser i Danmark samt eksport af komponenter og knowhow til lande med mindre biokompetencer end Danmark. Forventet effekt Idet flere aktiviteter hidtil er ukendte i Danmark, vil der være behov for etablering af nye virksomheder især inden for dyrkning af akvatisk biomasse og inden for forædlingssektoren. Så udover at ruste de danske virksomheder til fremtidens udfordringer inden for VE har sektoren mulighed for helt nye forretnings- og udviklingsområder.
Aktivitetsplanens indhold	1. Biomasseressourcer – tilvejebringelse og lagring Fremtidens biomasse vil komme fra en række forskellige kilder. Således vil de traditionelle terrestriske afgrøder som halm og træ blive suppleret med hidtil mindre anvendte afgrøder som alger, tang, pil samt oversøiske afgrøder som eksempelvis jatropha, der ikke anvendes i fødevarerproduktion. Derudover vil rest- og affaldsprodukter fx fra fødevarerproduktion også i langt højere grad end hidtil blive anvendt som ressource. En anden billig biomasse med et stort uudnyttet potentiale er husdyrgødning, der fremover skal udnyttes i biogasanlæg og ved forbrænding/forgasning af tørstoffractionen fra separeret gylle. Aktiviteten skal: • Udvikle nye kompetencer inden for karakterisering, forbehandling og fremskaffelse af biomasse og industrielt biomasseaffald. • Udvikle ny viden om lagring af biomasse herunder miljøbelastninger, sundhedsrisici og systemer til tidlig detektering af brand og gasudvikling samt metoder til at modvirke opståen af brand i lagre. • Give specifik videnopbygning inden for vurdering og karakterisering af emissioner til luft, da det er evident, at store biomasselagre kan have uønskelige effekter på nærmiljøet i form af luftbårne forureningsstoffer. • Bidrage afgørende til at udvikle metoder til at dyrke og anvende akvatisk

biomasse (salt- og ferskvandsalger) som i dag udgør det største uudnyttede biomassepotentiale på verdensplan.

Aktiviteten knytter til væsentlige samarbejdspartnere som eksempelvis KU Life (forbehandling), DMU og Israel Oceanographic and Limnological Research (tang og alger), RISØ (karakterisering) og Statens Prøvningsanstalt (lagring, brand og detektion), Brandteknisk Institut (brand og detektering) samt andre relevante partnere inden for karakterisering, lagring, tang og alger samt industrielt biomasseaffald. Tidshorisonten for udvikling af prøvnings- og rådgivningsydelser inden for ny biomasse vil være to til tre år.

Den teknologiske service, der udvikles, vil omfatte viden om maskinel udstyr til høst og håndtering af alger for optimal indpasning i værdikæden. I forbindelse med lagring udvikles der sensorsystemer til varsling af kemiske ændringer i det lagrede biomasse, så ødelæggelse af det lagrede materiale kan imødegås. Målgruppen i tilvejebringelsesfasen er kraftværker og industrivirksomheder til levering af CO₂, landbrug til levering af næringsstoffer, maskin- og udstyrsproducenter til produktionsanlægget og maskinteknologier til høst.

2. Biomassekonditionering og ekstraktion

Teknologisk Institut er i færd med at opbygge et videncentrum for mekanisk forbehandling, konditionering, pelletering og ekstrudering af biomasse til energi- og foderformål. Her udgør tørring af biomasse en væsentlig komponent, der kan være afgørende i forhold til rentabilitet. Der er en faktor 10 til forskel mellem den dyreste og billigste tørreproces i forhold til energiforbruget. Derfor er det vigtigt at sætte fokus på denne forbehandlingsproces. Opbygning af viden om konditionering og pelletering er særdeles vigtig, idet biomasse i stigende grad handles på verdensmarkedet, og en forøgelse af biomassens energitæthed gennem komprimering er derfor ønskværdig. I den forbindelse har vi sammen med en europæisk koncern investeret i et nyt pelleteringsanlæg. Anlægget skal være kernen i en fælles indsats rettet mod introduktion af nye biomasser i energisektoren.

Der findes ingen eller kun meget lidt viden om de nye biomassers egenskaber, så her er der behov for en målrettet videnopbygning inden for følgende områder:

- Etablering og indkøring af biomasse-pelleteringsanlæg.
- Nye tørringsteknologier med meget lavt energiforbrug. Disse teknologier kan vise sig at have direkte og positiv indflydelse på en efterfølgende pelletering af biomassen. Aktiviteten er forbundet med aktivitetsområdet A2 'CO₂-reduktion i industri og service' og omfatter analyser og test af tørreprocessens indflydelse på produktkvaliteten samt de omkringliggende processer.
- Identifikation af højværdikomponenter i biomasse, eksempelvis proteiner, med henblik på ekstraktion fra biomassen inden den bruges til energiformål. Ny viden og kompetencer skal udvikles inden for forskellige ekstraktionsteknologier eksempelvis super-kritisk CO₂-ekstraktion, membran separationsteknologi, ekstraktion med ioniske væsker og solventekstraktion. Disse teknologier er med undtagelse af de ioniske væsker kommercielt tilgængelige.

	Tidshorisonten for udvikling af prøvnings- og rådgivningsydelser inden for konditionering af biomasse og ekstraktion af højværdikomponenter vil være et til tre år. Den teknologiske service, der udvikles, vil omfatte guidelines om energi-økonomisk konditionering af råvaren herunder mekanisk fjernelse af vand fra marine- samt energiafgrøder og industrielle affaldsprodukter. Målgruppen er leverandører af industrielle tørreprocesser samt producenter af brændselspiller og udstyr hertil. Der udvikles metoder og guidelines til pelletering af disse biomasseressourcer for optimal transport, lagring og konvertering. Beskrivelse af muligheder for opskalering af afprøvede laboratorieskalaekstraktionsteknikker. 3. Vurdering af forbehandlingsteknologier Parallelt med gennemførelse af dette aktivitetsområde opbygger Teknologisk Institut laboratoriefaciliteter, hvor forskellige biomasse-oplukningsmetoder skal testes og evalueres. For at gøre lignocellulosisk biomasse tilgængelig for mikrobiologisk konvertering er det nødvendigt at undersøge forskellige oplukningsmetoder. Der vil være fokus på følgende teknikker: • Basisk og sur (mild og hård) hydrolyse, ammoniak eksplosion samt enzymatiske behandling. Avancerede mikrobiologiske metoder vil blive anvendt til at evaluere biomassens tilgængelighed og brugbarhed til fermentering. • Specifik videnopbygning er påkrævet for, på teoretisk plan, at kunne korrelere de opnåede laboratorieresultater med biomassernes optimale udnyttelse i bioraffinaderiet. I disse aktiviteter vil vi samarbejde med centrale samarbejdspartnere som Syddansk Universitet (SDU) og Danmarks Tekniske Universitet (DTU), som besidder specifik viden inden for henholdsvis membran-teknologi og ioniske væsker. Endvidere vil den nyeste viden fra udlandet blive hjemtaget i samarbejde med forskningspartnere hos TNO i Holland. Tidshorisonten for udvikling af prøvnings- og rådgivningsydelser omkring oplukning af biomasse vil være et til tre år. Den teknologiske service, der udvikles, vil omfatte beskrivelse af muligheder for at tilgængeliggøre lignocellulosisk (træbaserede) biomasser for mikrobiologisk produktion af ethanol og dermed servicere målgruppen, som er den voksende danske branche for anden generations biobrændstof. 4. Termisk konvertering af fast biomasse I termisk biomasse konverteringssegmentet har der været flere nationale tiltag i de senere år, som er forløbet med mere eller mindre succes. En teknologi, 'Entrained Flow Gasification' (EFG), anses internationalt for den mest lovende, fordi det generelt vil være store anlæg, som benytter sig af denne teknologi. Idet bioraffinaderitanken oftest konvergerer mod store anlæg for at være rentabel, passer EFG-teknologien fint ind i dette koncept. Der er identificeret tre danske projekter: Et mindre udredningsprojekt på AAU, laboratorieudstyr (Entrained Flow Reactor) på DTU, Institut for Kemiteknik og et stort projekt, 'REnescience', har til formål at undersøge mulighederne
--	--

	for produktion af el og varme i kombination med syntetisk brændstof i fremtidens kraftværk. Viden om bioraffinering med henblik på fremstilling af højværdiprodukter er en ny tilgang i anvendelsen af denne teknologi. Inden for rammerne af denne aktivitet skal der: • Opbygges viden om termisk konvertering af biomasse til højværdikomponenter og energiformål. Dette vil være et vigtigt udviklingsaktiv for Teknologisk Institut og en potentiel ekspansionsfaktor for dansk erhvervsliv. • Bygges en ny type forsøgsanlæg til konvertering af biomasse i en tottrinsproces med pyrolyse i første trin og efterfølgende konvertering af pyrolysegas og den pulveriserede biokoks til en ren syntesegas ved hjælp af overhedet damp og ilt. Dette er virkelig en nyskabelse, som sandsynligvis vil kunne tiltrække EU-støtte og arbejdspladser i produktionssegmentet på længere sigt. Reaktoren producerer en stort set tjærefri syntesegas, som et 'intermediate' produkt, der med fordel kan anvendes til fremstilling af syntetisk diesel, metanol og andre organiske molekyler. Sidstnævnte kan fx danne basis for produktion af plastmaterialer. Da fremstilling af disse slutprodukter ligger uden for denne aktivitetsplans rammer, vil syntesegassen indtil videre blive karakteriseret for at beskrive egnethed til yderligere forædling. Internationalt har universiteter og store koncerner udviklet EFG-koncepter, som dog primært er anvendt til forgasning af kul. Her kan nævnes forgassere fra Shell, Texaco, E-gas, Phillips, Lurgi, Krupp-Uhde, Mitsubishi og Hitachi. I de senere år er der i Europa kommet mere fokus på konvertering af biomasse. Her er det især TU Freiberg, som har udviklet nogle koncepter på basis af deres forgasser 'Schwarze Pumpe' fra 'DDR-tiden'. I disse aktiviteter vil vi samarbejde med centrale samarbejdspartnere som eksempelvis TU Freiberg, DTU samt ECN i Holland, SP i Sverige, VTT i Finland og UMSICHT Fraunhofer i Tyskland. Ved bygning af pilotanlægget vil danske SMV med specialprodukter blive involveret. Tidshorisonten for etablering af et førstegenerations demonstrationsanlæg vil være tre til seks år. Den teknologiske service vil omfatte ny viden om termisk konvertering af de store mængder af uudnyttede biomasseressourcer, som ikke kan nyttiggøres med den teknologi, der anvendes i dag. Den nye viden opbygges og udvikles dels gennem opbygning af det meget fleksible konverteringsanlæg, dels gennem udvikling af metoder og procedurer for konvertering af de uudnyttede ressourcer. Målgruppen er anlægsproducenter og underleverandører i kraftværksbranchen. Det fleksible laboratorieanlæg vil give nævnte branche et værdifuldt fundament til opbygning af en teknologisk og markeds mæssig fortrinsstilling over for udenlandske konkurrenter. 5. Bioraffinering af syntesegas og biogas
--	---

I aktivitetsområdet vil der blive udviklet et forædlet produkt, som på sigt kan tilføres naturgasnettet eller anvendes til andre formål. Gassen vil have to oprindelser henholdsvis fra konverteringsprocessen af fast biomasse (syntesegas) og fra biogas fra gylle. Mens biogas i Danmark stort set kun anvendes til decentral kraftvarme, er der i blandt andet Sverige erfaringer med anvendelse af biogas til transport og opgradering til naturgaskvalitet. De ambitiøse mål for udbygning med biogas i Danmark betyder, at der er behov for at udvikle en opgradering til naturgaskvalitet. Ikke mindst fordi den danske naturgasproduktion inden for blot en 10-årig periode nok vil begynde at falde, og der vil derfor være kapacitet på det danske naturgasnet til indføring af opgraderet biogas. Intermediære produkter fra den termiske konvertering kan foregå gennem katalytiske synteser. Som eksempler kan nævnes Fischer-Tropsch (FT) syntese, metanol-syntese, selektiv syntese til alkener (intermediate produkt til plast) eller NH_3-syntese til fremstilling af kunstgødning. I samtlige forædlingsprocesser er der et behov for effektivisering af katalysatorerne. Den katalytiske syntese indgår i projektet EUROpean multilevel integrated BIO-REFinery design for sustainable biomass processing (EuroBioRef). Skulle projektet ikke blive bevilliget, vil Teknologisk Institut fortsætte samarbejde med udvalgte partnere omkring katalytisk syntese. Inden for rammerne af aktivitetsområdet vil der blive: • Hjemtaget internationale erfaringer med opgradering af syntesegas og biogas til naturgaskvalitet. • Beskrevet egenskaber ved syntesegas og biogas baseret på forskellige råvarer og produktionsforhold samt givet anbefalinger for anvendelsesmuligheder af biogas og syntesegas til højværdikomponenter og energi. • Undersøgt og beskrevet mulighederne for at implementere teknologien i forbindelse med danske biogasanlæg og dermed bane vej for øget anvendelse til transportformål. Aktiviteterne koordineres med EU-projektet 'BioWalk4Biofuel', hvor det hollandsk/svenske firma Scandinavian Gas treatment Service, GtS, har udviklet et anlæg til at producere biogas på væskeform. I disse aktiviteter vil vi samarbejde med centrale samarbejdspartnere som DONG Energy, CIRPS (University of Rome), Scandinavian GtS (Sverige) og AgroTech. Tidshorisonten for hjemtagning af internationale erfaringer på området vil være et år, mens beskrivelse af mulighederne på det danske marked vil foreligge inden for en treårig periode. Den teknologiske service, der udvikles, vil omfatte viden om anvendelse af biogas til transport og opgradering til naturgaskvalitet. Konkret udvikles viden, som sikrer, at virksomhederne er rustet til at foretage den nødvendige teknologiudvikling, der muliggør storskalaanvendelse af biogas i naturgasnettet. Målgruppen er danske virksomheder, der rustes til at foretage udbygningen med biogas i Danmark samt virksomheder, der producerer syntetisk diesel, metanol samt plast og kemikalier på fossilt kulstof. I samarbejde med målgruppen udarbejdes der produktkatalog til anvendelse af den tjærefri syntesegas fra den termiske raffineringsproces til substitution af fossilt kul-
--

	stof.
Koordinering og samspil med andre FoU-aktiviteter	Nærværende aktivitetsområde planlægges at medfinansiere EU-projektet EuroBioRef, hvor en række konverteringsteknologier undersøges med henblik på at producere brændstof og kemikalier samt andre højværdiprodukter fra en meget bred vifte af biomasser. Projektet har dermed en optimal sammenhæng med aktivitetsområdets formål og målsætninger. Projektet har 28 europæiske partnere og vil bidrage betydeligt til internationalt samarbejde og videnhjemtagning. Nedenfor er anført en række igangværende projekter, som har faglig relation til aktivitetsområdet: • EuroBioRef (FP7, i fase 2 forhandling). • BioWalk4Biofuel (FP7, i kontraktforhandling). • Torrefaction: Torrefaction of Biomass (Forsk/EL 2009, igangværende). • EUBIONET III: Solutions for biomass fuel market barriers and raw material availability (IEE, igangværende). • BIONORM II: Pre-normative research on solid biofuels for improved European standards (SES6, igangværende). • Søsalat: Energy production from Marine Biomass (Ulva Lactuca) (Forsk/EL 2008, igangværende). • Waste-2-value: Anden generations biodiesel til transportsektoren (innovationskonsortium, igangværende). Teknologisk Institut medfinansierer nærværende aktivitetsområde med ca. 1,5 mio. kr. til udvikling og opbygning af teknologi til termisk konvertering. Aktivitetsområdet koordineres med aktivitetsområderne B3 'Materialer til en bæredygtig fremtid' samt A2 'CO₂-reduktion i industri og service', således at resultaterne kan koordineres, og synergierne realiseres.
Formidlings- og spredningseffekt	Videnformidling En forstærket viden om alternative biomasseressourcer og bioraffinering vil give Teknologisk Institut et godt fundament til at kunne initiere og indgå i europæiske projekter med danske og udenlandske virksomhedspartnere. For os vil det endvidere betyde, at vi kan opbygge kompetence til at rådgive SMV om udvikling og anvendelse af alternative biomasseressourcer. Hos de danske virksomheder vil der gennem aktiviteten blive opbygget en betydelig biomassekompetence samt nye forretningsområder, hvilket vil resultere i en større international markedsandel til danske virksomheder. Den opbyggede kompetence forankres i flere centre på Teknologisk Institut fordelt på divisionerne Energi og Klima, Life Science, Materialer og Produktion samt Erhvervsudvikling. Derudover er Instituttets center for Teknologisk Partnerskab i tæt indgreb med flere hundrede virksomheder. Teknologisk Partnerskab kan herigennem identificere nye anvendelsesområder for biomasseteknologien og formidle kontakter mellem danske virksomheder og GTS-nettet. Inden for aktivitetsområdet er der allerede ansøgt om en ph.d.-studerende i samarbejde med RISØ og en ph.d.-studerende i samarbejde med Aalborg Universitet. Endvidere er der uddannet en bachelor i samarbejde med Syddansk Universitet. I aktivitetsområdets løbetid vil der blive taget initiativ til yderligere uddannelse af studerende på ph.d.- og masterniveau, hvilket vil bidrage til viden- og formidlingseffekten.

Der vil blive publiceret 5-10 artikler i internationale anerkendte tidsskrifter med peer-review, samt ca. 15 artikler og præsentationer i fagtidsskrifter og ved relevante nationale og internationale konferencer. Dialog med erhvervet vil foregå gennem aktiv inddragelse af virksomheder i udvikling af afledte projekter fra aktiviteterne og gennem planlagte temadage. Under disse aktiviteter er der planlagt 1-2 årlige temadage/minikonferencer inden for emnerne biomasseressourcer, akvatisk biomasse, forbehandling af biomasse, storskalalagring af biomasse, termisk konvertering af nye biomassetyper, bioraffinering og non-fossile højværdiprodukter. Potentielt kundeantal vurderes til mere end 100 inden for foder/fødevarer og energi, hvoraf 60-70% er SMV. Eksempler på virksomheder er angivet under de enkelte aktiviteter i ovenstående aktivitetsplan. Aktiviteterne i denne aktivitetsplan er nye og absolut nødvendige for en fornuftig tilgang til udnyttelse af biomasseressourcer. Der er dermed en række tiltag, der viser retningen for anvendelsen af biomasse til en række produkter fra særligt foderhvede, halm og landbrugsafgrøder. Nærværende aktiviteter understøtter og bidrager således til en udvikling, som er initieret, men mere vigtigt bidrager den også til ny og nødvendig viden om anvendelse af anden biomasse end de nævnte foderhvede og halm, som der i forvejen er stor efterspørgsel efter.					
Centrale kompetencer involveret i FoU-projektet					
Navn	Stilling	Uddannelse	Erhvervs- erfaring	Ansættelse hos TI	Tidligere ansættelser
Peter Daugbjerg Jensen	Sektionsleder	Cand.scient., ph.d.	9 år	2 år	Københavns Universitet, KVL, Forskningscenter for Skov og Landskab
Jonas Dahl	Seniorkonsulent	Civilingeniør, ph.d.	13 år	1 år	Austrian Bioenergy Centre, FORCE
Jørgen Hinge	Projektleder	Cand.scient., biologi	21 år	2 år	Nordvestjysk Folkecenter for Vedvarende Energi, PlanEnergi, Dansk Landbrugsrådgivning, Agrotech
Uwe Zielke	Projektleder	Teknikumingeniør	38 år	27 år	Jydsk Varmekedelfabrik A/S B&S Miljøteknik A/S Nordisk Ventilator & CO A/S
Sune D. Nygaard	Projektleder	Cand.scient., ph.d. i kemi	5 år	2 år	SDU, UCLA, USA University of Indiana
Milepæle 2010	1. Biomasseressourcer – tilvejebringelse og lagring - Forberedelse til certificering af Biomasselaboratoriet til udvalgte nye fælles europæiske standarder (CEN) for karakterisering af fast biomasse. - Opbygning af faciliteter til undersøgelse af lagringsegenskaber ved biomasse. - Anlægsdesign til dyrknings-, høst- og konditioneringsfaciliteter til makroalger fra salt- og ferskvand.				

	2. Biomassekonditionering og ekstraktion • Indkøring af nyt pelleteringsanlæg i Sdr. Stenderup. • Design af tørringsfaciliteter. • Screening af højværdikomponenter fx proteiner. • Udvalgelse af ekstraktionsmetode. 3. Vurdering af forbehandlingsteknologier • Forbehandling af biomasse med minimum to forbehandlingsteknologier i laboratorieskala (fx hydrolyse og enzymatisk). 4. Termisk konvertering af fast biomasse • Anlægsdesign af EFG-forsøgsanlæg. • Etablering af EFG-forsøgsanlæg ved Biomasselaboratoriet på Institutet. 5. Bioraffinering af syntesegas og biogas • Rapport over international anvendelse af opgraderet syntese- og biogas. Videnspredning Minimum tre artikler i fagtidsskrifter, eksempelvis Forskning i Bioenergi, Bioenergy International. Minimum to artikler i peer-reviewede tidsskrifter omhandlende akvatisk biomasse til energi og karakterisering af fast biomasse. Temadag om biomasseressourcer i samarbejde med VE-Net. Generelt Der søges minimum to nationale/internationale projekter inden for bioressourcer og bioraffinering med emnerne tørring og lagring, hvori der indgår uddannelse af en ph.d. i samarbejde mellem Teknologisk Institut og danske universiteter (dialog med KU Life og Aalborg Universitet). Det forventes, at der i 2010 henvises i alt ca. 20 virksomheder/interessenter til følgende netværk: VE-net, CBMI, Transportens Innovationsnetværk. Der forventes kommercielle aktiviteter som følge af aktivitetsområdet på 0,5 til 1 mio. kr.
Milepæle 2011	1. Biomasseressourcer – tilvejebringelse og lagring • Igangsætning af certificering af biomasselaboratoriet til udvalgte nye fælles europæiske standarder (CEN) for karakterisering af fast biomasse. • Laboratorieforsøg vedrørende brandudvikling i siloer samt gasudvikling i skibslaster med biomassepiller. • Beskrivelse af dyrkning og høst af saltvandsalger. 2. Biomassekonditionering og ekstraktion • Opbygning af tørrefaciliteter i Sdr. Stenderup (afhænger af ekstern finansiering). • Forsøg med ekstrahering af højværdikomponenter fx proteiner. 3. Vurdering af forbehandlingsteknologier • Bioassay i kombination med kemisk assay opbygget til evaluering af forbehandlet biomasses biotilgængelighed.

	4. Termisk konvertering af fast biomasse • Færdiggørelse af EFG-forsøgsanlæg ved Biomasselaboratoriet på Institutet. • Idriftsætning af EFG-forsøgsanlæg og forsøgskørsel med EFG-forsøgsanlægget samt fremstilling af en syntesegas på træflis eller træpiller. 5. Bioraffinering af syntesegas og biogas • Karakterisering af syntesegasser fra EFG-anlæg. • Beskrivelse af muligheden for at producere biogas som væske. Videnspredning Der udvikles en guideline for pelletering af nye uudnyttede biomasseressourcer samt en guideline for høst og konditionering af udvalgte akvatiske biomasser. Begge guidelines vil blive tilgængelig for hele målgruppen. Minimum tre artikler i fagtidsskrifter, eksempelvis Forskning i Bioenergi, Bioenergy International. Minimum to artikler i peer-reviewede tidsskrifter omhandlende lagrings-egenskaber ved fast biobrændsel og ekstraktion af proteiner fra akvatiske biomasse. 1-3 temadage (1) bioraffinering som overordnet emne og (2) netværksopbygning omkring anvendelse af alger og (3) storskalalagring af biomasse. Generelt Der søges minimum to nationale/internationale projekter inden for bioressourcer og bioraffinering med emnerne ferskvandsalger og certificering af biomasseproduktion i samarbejde mellem Teknologisk Institut og danske universiteter. I 2011 forventes der at henvises i alt ca. 30 virksomheder/interessenter til følgende netværk: VE-net, CBMI, Transportens Innovationsnetværk.
Milepæle 2012	1. Biomasseressourcer – tilvejebringelse og lagring • Fortsættelse af certificering af biomasselaboratoriet til udvalgte nye fælles europæiske standarder (CEN) for karakterisering af fast biomasse. • Design af pilotskala dyrkningsfaciliteter til screening af potentielle makroalger fra salt og ferskvand. 2. Biomassekonditionering og ekstraktion • Indkøring af tørringsanlæg under forskellige procesforhold og med forskellige råvarer. 3. Vurdering af forbehandlingsteknologier • Forbehandlingslaboratorium besidder 2-3 forskellige teknologier (inklusive eksplosions-teknologi) til forbehandling af biomasse samt funktionelt bioassay til evaluering. 4. Termisk konvertering af fast biomasse • EFG-forsøgsanlægget konverterer forskellige former for biomasse med henblik på karakterisering af nye og alternative biomassers anvendelig-

	hed til fremstilling af højværdiprodukter, motorbrændstof samt brændsel til kraftværker. 5. Bioraffinering af syntesegas og biogas • Forslag til forskellige syntesegassers anvendelighed til højværdiprodukter og energiformål. • Scenarie for brug af biogas på væskeform til transportformål i Danmark. Videnspredning Der udarbejdes en offentlig tilgængelig guideline for lagring og håndtering af brændelsespiller. Der udarbejdes en offentlig rapport om tilgængeliggørelse af lignocellulosiske biomasser for mikrobiologisk produktion af ethanol. Der udarbejdes en offentlig rapport over termisk raffinering af uudnyttede biomasseressourcer samt kvaliteten af syntesegassen. Der udarbejdes forslag til produkter baseret på non-fossilt kulstof fra den termiske bioraffinering. Minimum fire artikler i fagtidsskrifter, eksempelvis Forskning i Bioenergi, Bioenergy International. 1-2 peer-reviewed artikler om lagring af fast biomasse samt problemstoffer, der kan udvaskes og frigives via luft fra biomasse-oplagringsfaciliteter. 1-2 peer-reviewed artikler omhandlende ekstraktionsteknikker. 1-2 artikler publiceret om EFG-forsøgsanlæggets resultater. To temadage (1) EFG-forsøgsanlægget som bioraffinaderi og (2) Fremtidigt samarbejde om bioraffinering i Danmark. Generelt Der søges minimum to nationale/internationale projekter inden for bioressourcer og bioraffinering med emnerne 'Torrefaction' (pilotanlæg) henholdsvis anvendelse af intermædiære produkter i samarbejde med andre EU-partnere, hvori der indgår uddannelse af ph.d.-er i samarbejde mellem Teknologisk Institut og danske universiteter. I 2012 forventes der at henvises i alt ca. 30 virksomheder/interessenter til følgende netværk: VE-net, CBMI, Transportens Innovationsnetværk.
--	---