



Testbädd Mellanskalig Biorbränsleförbränning - en förstudie



Sven Hermansson, Sofia Backéus, Christoffer Boman,
Hans Gulliksson, Sylvia Larsson, Michael Strand, Marcus Öhman

Testbädd Mellanskalig Biobränsleförbränning - en förstudie

Sven Hermansson

Abstract

Conversion of biomass to heat and power plays an important role in the transition of the Swedish energy system from fossil based to renewables. For manufacturers and users of medium scale combustion plants (0.5 – approx. 15 MW_{th}), a spectrum of challenges are accounted with both today's and future flexible use of modern biomass fuels. Such challenges are e.g. fuel handling and processing together with combustion instabilities caused by new fuels with resulting wear-and-tear and elevated emission levels. However, the possibilities to test and try out new innovations is very limited, which is why a Test Bed has the potential to significantly contribute to the innovation growth within the sector. The purpose of this feasibility study therefore to investigate the prerequisites for the establishment of a Test Bed for Medium Scale Biomass Combustion.

The fundament of the feasibility study is a survey of the existing infrastructure for testing and innovation development of medium scale biomass combustion, which could be further developed and interconnected. Furthermore, a broad inquiry has been performed among market actors, focusing on the present and future need together with existing conditions for taking part in the development of a test bed. These first two steps has then been synthesized into recommendations on how a test bed should be developed and exploited by relevant actors.

The major conclusions and recommendations of the feasibility study are:

- A cost efficient and innovative Test Bed system for medium scale biomass combustion could be developed by enhanced cooperation between passive test-bed like plants and systems, industrial testing plants and research activities,
- Development of a test bed system is hindered by the fact that there is no clear receiver of such system on the market. Stake holder cooperation is today weak, which makes common investments and financing impossible
- There is no economic support for the erection of new, dedicated test bed facilities for medium scale biomass combustion,
- Pre-treatment of biomass raw material with the purpose of enhancing fuel quality simultaneously refining products from the biomass has been found to show good potential for further development of test beds. This study therefore recommends that such investigation should be taken under consideration.

Key words: biomass, fuels, combustion, test bed, MCP, medium scale

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
SP Technical Research Institute of Sweden

SP Rapport 2014:76
ISBN 978-91-88001-21-4
ISSN 0284-5172
Borås 2014

Innehållsförteckning

Abstract	3
Innehållsförteckning	4
Förord	5
Sammanfattning	6
1 Bakgrund	7
2 Infrastruktur för testning och utveckling	7
2.1 Bioenergigruppen i Växjö AB	8
2.2 Bioagro Energy	10
2.3 ÄFAB Lab	10
2.4 SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut	11
2.5 Biobränsletekniskt Centrum, vid Sveriges Lantbruksuniversitet	14
2.6 ETC – Energitekniskt Centrum i Piteå	17
2.7 Enskilda förbränningsanläggningar	18
2.8 Dansk Testcenter for Bioenergi	19
3 Intressentanalys	21
3.1 Branschorganisationer inom förbränning	21
3.2 Anläggnings- och komponenttillverkare	21
3.3 Energibolag/anläggningsägare	23
3.4 Bränsleintressenter	23
4 Etableringsplan	24
4.1 Samordning av existerande testbäddar	24
4.2 Etablering av nya testbäddar	25
4.3 Etablering av testbäddar i angränsande områden	25
5 Slutsatser och rekommendationer	26

Förord

Denna förstudie har möjliggjorts genom finansiering från Vinnova inom programmet Testbäddar Miljöteknik.

Sammanfattning

I omställningen av det nationella energisystemet från fossilbaserat till hållbart spelar förbränning av biomassa för värme- och elproduktion en viktig roll. För tillverkare och användare av anläggningar för mellanskalig (0,5 - ca 15 MW_{th}) bibränsleförbränning finns ett spektrum av utmaningar förknippade med ett flexibelt användande av dagens och morgondagens bränslen; bla hantering, förädling, förbränning, slitage och emissioner. Emellertid är möjligheterna till testning av ny innovation i dagsläget mycket begränsad, varför möjligheten att kunna få till stånd en testbädd, har potential att kunna bidra signifikant till innovationsutvecklingen inom området. Denna förstudie har därför syftat till att undersöka förutsättningarna för etablering av en testbädd för mellanskalig bibränsleförbränning.

Förstudien har utgått ifrån en inledande undersökning kring vilka infrastrukturer för testning och utveckling av mellanskalig bibränsleförbränning som redan finns tillgänglig i Sverige, och därmed skulle kunna utvecklas och kopplas samman. Utifrån detta har en bred undersökning gjorts bland svenska marknadsaktörer kring vilka brister, behov och resursförutsättningar som finns för en testbädd. Utifrån detta har rekommendationer kunnat läggas fram för hur en testbäddsverksamhet skulle kunna utvecklas och användas, samt relevanta aktörer identifierats.

De viktigaste slutsatserna och rekommendationerna från förstudien är:

- Potential finns för ett kostnadseffektivt och innovativt testbäddssystem för mellanskalig bibränsleförbränning genom ökad samverkan mellan slumrande testbäddsanläggningar, industriella testanläggningar och forskning,
- Utveckling av system för testbäddsverksamhet hindras av att det inte finns någon tydlig mottagare. Branschsamverkan är i dagsläget bristfällig, vilket gör att gensamma satsningar och finanseringsupplägg inte är genomförbara,
- Det finns inget ekonomiskt underlag för uppförandet av nya dedikerade testbäddsanläggningar för mellanskalig bibränsleförbränning,
- Förbehandling av biomaterial i syfte att öka bränslekvalitet och samtidigt utvinna produkter ur biomassan har funnits ha god potential för samordning och etablering av testbäddar. Detta område rekommenderas därför att vidare undersökas.

1 Bakgrund

I omställningen av det nationella energisystemet från fossilbaserat till hållbart spelar förbränning av biomassa för värme- och elframställning en betydande roll. Biomassan används i olika tekniska omvandlingssystem i en bred storleksskala. Alltifrån stora biokraftverk i storleksordningen ett antal tiotal megawatt (MW), vars främsta syfte är att producera elektricitet till nätet, ner till kaminer och pannor i enskilda hus för uppvärmning. Däremellan befinner sig det mellanskaliga segmentet, som representeras av förbränningsanläggningar för (främst) värmeleverans till fjärrvärme- eller närvärmenät. Dessa förbränningsanläggningar är typiskt i storleksordningen 0,5 - ca 15 MW_{th} och eldar i dagsläget främst blandningar av skogsflis, skogsavfall, bark och spån, eller träpellets gjort av såg- och kutterspån från sågverksindustrin.

För tillverkare och användare i mellanskalig (0,5 - ca 15 MW_{th}) biobränsleförbränning finns ett spektrum av utmaningar förknippade med ett flexibelt användande av dagens och morgondagens bränslen; bla hantering, förädling, förbränning, slitage och emissioner. Emellertid är möjligheterna till testning av ny innovation i dagsläget mycket begränsad, varför en testbädd tidigt identifierades kunna bidra signifikant till innovationsutvecklingen inom området. Denna förstudie har därför syftat till att undersöka förutsättningarna för etablering av en testbädd för mellanskalig biobränsleförbränning. Projektet har undersökt vilka infrastrukturer för testning och utveckling av mellanskalig biobränsleförbränning som redan finns tillgänglig i Sverige och därmed skulle kunna utvecklas och kopplas samman. Dessutom har uppenbara luckor identifierats. Utifrån detta har en bred undersökning gjorts bland svenska marknadsaktörer kring vilka behov och resursförutsättningar som finns för en testbädd. Utifrån detta har slutsatser kring behov och förutsättningar för en testbädd dragits, samt rekommendationer kunnat läggas fram för hur en testbäddsverksamhet skulle kunna utvecklas och användas, samt relevanta aktörer identifierats.

Förstudien har utförts av en bred grupp inom forskning, innovation och industri. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut har varit projektledare och Svebio, Bioenergigruppen i Växjö, Umeå Universitet, Luleå Tekniska Universitet, Sveriges Lantbruksuniversitet samt Linnéuniversitetet har medverkat.

2 Infrastruktur för testning och utveckling

En kartläggning av den tillgängliga infrastrukturen för testning och utveckling av mellanskalig biobränsleförbränning har gjorts. Kartläggningen har begränsats i teknisk system, skala och geografi. Författarna reserverar sig därför för att viss tillgänglig infrastruktur kan ha utelämnats på grund av dessa inte funnits vara inom systemgränserna, exvis labbskaleutrustning vid organisationer som inte fokuserar på mellanskalig förbränning. Möjligheten för de svenska företagen inom det aktuella segmentet att samverka med och/eller delta i testbäddar utanför de nordiska länderna bedöms som små. Analysen har därför geografiskt begränsats främst till Sverige, med undantag av en aktör som identifierats som mycket relevant trots geografiskt läge utanför Sverige.

De svenska existerande testbäddsliknande verksamheter system och skala för medverkan i en svensk testbädd för mellanskalig biobränsleförbränning, som identifierats i denna förstudie är:

- Bioenergigruppen i Växjö AB

- Bioagro Energy (Skånefrö)
- Biobränsletekniskt Centrum, vid Sveriges Lantbruksuniversitet
- SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
- ÄFAB Lab
- ETC – Energitekniskt Centrum i Piteå
- Enskilda anläggningar med viss anpassning för mätningar

Ytterligare verksamhet inom Norden med motsvarande inriktning som identifierats är:

- Dansk Testcenter for Bioenergi

2.1 Bioenergigruppen i Växjö AB

Beskrivning av verksamheten

Bioenergigruppen i Växjö AB (BiG) är ett bolag bildat 1996 med säte i Växjö och ägs av sex företag verksamma inom bioenergiområdet med energiföretag, tillverkare och konsulter. I en teknisk kommitté ingår ytterligare fem företag. Verksamheten bedrivs med målet att driva FoU inom bioenergiområdet inom segmentet 0,1 - 20 MW_{th}. Samverkan på forskningssidan sker i första hand med Linneuniversitetet (LNU). BiG söker följa hela biobränslekedjan från skogen, bränslehantering, logistik och lagring, förbränning, avskiljning och askhantering med teknik, ekonomi, miljö och säkerhet som delmål. Företaget har inga anställda men omsätter 1-2 MSEK per år, exklusive direkta stöd från företagen till respektive FoU-projekt.

Företag som samverkar inom BiG är EON Värme AB, Växjö Energi AB, Grontmij, Värmeprodukter, Hotab Eldningsteknik, Jernforsen Energisystem, Dryco och Energikontor Sydost. Samverkan sker också i projektform med SP, Skogsstyrelsen, Södra, Linnéuniversitetet och Smålands Biobränsle.

Tillgänglig kapacitet

I första hand arbetar BiG med fuktiga bränslen såsom grot (grenar och toppar), bark och biprodukter från skogsindustrin. I vissa projekt har även förbränning av pellets och träpulver studerats, men i aktuellt segment är fuktiga bränslen mest använt och kostnadseffektivt. Genom samråd i den tekniska kommittén tas FoU-projekt fram mellan företagen och forskningsutförare. Planering sker av hur dessa projekt ska genomföras och finansieras. Företagens kompetens spänner över konstruktion, bränslehantering, pannstillverkning och energiföretag. Samverkan sker med forskare inom bränsleområdet, förbränningsteknik, miljöteknik och kemiteknik. Tillsammans ger detta en mycket bra grund för konkret utvecklingsarbete; en bred bas kunskapsmässigt och personellt skapas för att driva frågorna vidare. BiG ser denna samverkan också som ett viktigt led i kunskapsöverföring mellan drifts- och ledningspersonal vid företagen och forskare vid FoU aktörer som driver en konkret ömsesidig kunskapsutveckling.

Vid LNU finns viss tillgång till laborativ utrustning, emedan BiG inte har någon egen kapacitet för testning och utveckling av teknik. Utvecklingsprojekt utförs därför mestadels vid delagarnas och/eller projektdeltagarnas anläggningar. Man har tidigare i samverkan med de tre tillverkande pannleverantörerna och i samverkan med LNU försökt få till stånd en neutral testanläggning för mellanskalig förbränning vid LNU, med stöd från företagen. Detta har emellertid inte lyckats, utan man har i olika utvecklingsprojekt gjort anpassningar vid några befintliga anläggningar och i dessa genomfört olika

utvecklingsprojekt i samverkan med anläggningsägare, panntillverkare och LNU. Numera finns tillgång till över tio anläggningar där olika typer av studier och mätningar kan göras.

Projekt som BiG medverkar i har delvis inriktning förbränningsteknik och reningsteknik, och är då mestadels fokuserade på utrustning och drift. Vidare genomförs projekt inom kemiteknik med inriktning på askor och askhantering. Utförare av främst FoU projekt är LNU, och BiG är mycket nöjda med den bredd LNU har inom skogsteknik, biobränslen från skogen och lagring av biobränslen. Exempel på aktuella projekt är:

- Simwood (FP7) - Bränslehantering och bränslekvalitet hos skogsbränslen (LNU skog och trä, Energikontor Sydost)
- Energi från skogen (om hela biobränslekedjan),
- ”Heta Rök-gaser” om förbränningsteknik,
- Förgasning av biobränslen,
- Utbildning av driftstekniker och ledningspersonal i energiföretag samt myndigheter,
- Småskalig kraftvärme från bioenergi.

I dessa projekt är, förutom BiG, EU, Energimyndigheten och KK-stiftelsen huvudsakliga finansierare.

Nyttiggörande och fortsatta behov

Den FoU som bedrivits med stöd från BiG har haft positivt effekt i form av ökad verkningsgrad, minskade utsläpp enligt ovan samt också en ökad förståelse mellan olika aktörer om de olika förutsättningar som man arbetar under. BiG anser att det under de senaste 15 åren allmänt har varit en god teknikutveckling vad gäller pannutformning och drift för olika bränslen i segmentet 0,1 till 20 MW, och att svensk teknik ligger tämligen väl framme internationellt sett, även om denna upplevs som ”dyr” jämfört med tillverkare från andra länder. Det finns emellertid fortfarande ett stort teknikutvecklingsbehov, inte minst beträffande förbränningsutrustning, styrning och övervakning, inkluderat kopplingen till varierande och sämre bränslen. Dessa behov måste kopplas till krav på minskade utsläpp av stoft, oförbränt, CO, NO_x etc. som succesivt kommer att skärpas i de förslag som finns från EU. Den mest prioriterade bränsletypen för utveckling inom mellanskalig förbränning är fortsatt fuktiga bränslen, 30 – 55 % fukthalt, av varierande kvalitet, typ och sammansättning. Här bör fortsatta studier och försök göras genom förbränning och mätningar. Bränslen bör exempelvis vara ”vanlig” grot, grön-skotad grot, bark, ”städbark”, grön färsk flis, salix och jordbrukets rester etc. Här kan detta med fördel göras i mindre försöksanläggningar och mer i ren FoU miljö men bör alltid kompletteras med fältstudier.

BiG anser att fortsatt teknikutveckling för mellanskalig förbränning sker bäst i nära samverkan mellan de olika företagen i branschen och forskningsaktörer. Man stöder idén om en testbädd för mellanskalig förbränningar och anser att det är av stor vikt att forskningspartnern LNU får en central roll en sådan. Testbädden föreslås baseras på liknande fälttest som framgångsrikt redan görs inom BiG, vilka föreslås kombineras med en centralt placerad testbädd vid någon aktör som bedriver FoU-arbete. Detta bör sedan stödjas med olika typer av matematisk modellering som kompletterar de studier som görs i fält. BiG anser att samverkan mellan företagen, organisationer och olika forskningsmiljöer är ett effektivt sätt att bedriva innovationsforskning, men sådan samverkan behöver stöd från samhället. Det finns en bra samlad kompetens inom svenska företag och FoU-utförare. I en ev testbädd blir därför vidareutveckling av samverkan mellan konstruktörer, tillverkare, eldningsanläggningarnas ägare och driftspersonal, miljömyndigheter och bränsleleverantörer av stor vikt. Detta bör läggas stor vikt vid att vidareutvecklas, parallellt med de rent tekniska frågorna

2.2 Bioagro Energy

Beskrivning av verksamheten och tillgänglig kapacitet

Pelleteringsanläggning med tillhörande utrustning för lagring, sönderdelning och blandning. Anläggningen går för fullt. Man pelleterar restprodukter från olika fröer och spannmål och anpassar recepten så att förbränningen ska fungera, bland annat med additivering. Två stycken mellanskaliga förbränningsanläggningar, 1250 resp 250 kW eldar pelleten. Man har även ersatt en oljepanna (200 kW) vid sin anläggning i Hammenhög som eldar pelleten.

I dagsläget har man sparsamt med framåtblickande utvecklingsarbete. Det förekommer enstaka utprovningssupplag mot energibolag för att testa nya blandnings- och pelleteringskoncept. Inga aktiva samarbeten med forskning pågår.

Nyttiggörande och fortsatta behov

Man ser främst två vägar till att nyttiggöra sin verksamhet. Dels möjligheten att sälja in sitt koncept till andra aktörer på marknaden och dels agera som testbädd för utprovning av nya bränslekoncept. I det senare uppger man sig kunna ta emot provsatser av restprodukter från jordbruket, genomföra analyser för att prova ut lämplig bränsleblandning, samt genomföra förbränningstester. Man ser dessutom att intresset för energianvändning av restprodukter från fröförädling har ökat de senaste två åren, efter att haft en nergång. Maskinförsäljare av förbearbetning är främsta informationskällan till detta.

Nästkommade steg i utvecklingen är att få tillstånd en pyrolysanläggning för att kunna energiåtervinna den flyktiga delen av bränslet och återföra biokol till mark som jordförbättringsmedel.

2.3 ÄFAB Lab

Beskrivning av verksamheten och tillgänglig kapacitet

ÄFAB ägnar sig åt miljö- och resurshushållning, med tyngdpunkt lagd på bioenergifrågor. Företaget är ett nationellt- och regionalt utvecklingsbolag för både små och stora företag i nära samverkan med både myndigheter, universitet/ högskolor och konsumentintressen. ÄFAB har idag ett nära samarbete med flertalet av marknadens tillverkande företag inom ved-, spannmål- och pelletseldningsteknik. Bengt- Erik Löfgren, VD och huvudägare, har suttit med i Svebios (Svenska Bioenergiföreningen) styrelse i 13 år och i 9 år Energimyndighetens styrgrupp inom programmet Småskalig Bioenergi som företrädare för den småskaliga bioenergianvändningen. Bengt-Erik är ofta anlitad som konsult vid olika uppdrag åt bl a Naturvårdsverket, Konsumentverket och Försäkringsbolagen. Bengt- Erik vart tilldelad energirådgivarnas energi- och miljöpris för år 2002. ÄFAB blev 2007 upptaget på den dåvarande USA-ambassadören M. Woods OBT-lista över utvalda företag som han ville se ett utökat samarbete med. ÄFAB har sedan dess haft ett etablerat samarbete med USA:s ambassad i Stockholm.

ÄFAB var initiativtagare till PellSam som startades i Lidköping 2003, och har efter sammanslagningen med PiR till Pelletförbundet ett delat kansli med SVEBIO där ÄFAB ansvarar för ekonomin och hanteringen av medlemmar.

ÄFAB lab genomför i dagsläget tester av alla typer av småskaliga förbränningsanläggningar i effektområden upp till c:a 100 kW vid sin anläggning i Lidköping. ÄFAB är inte certifierad provplats för miljömätningar utan affärsidén är att

möjliggöra testning produkten under produktutvecklingens gång, innan den slutgiltiga provningen. På så vis faller ÄFAB Lab väl in i definitionen för en testbädd.

I labbet hos ÄFAB Lab kan verkningsgrader, effekter och elförbrukning mätas och man har en datastyrd kylrigg för att kunna göra testcykler mot varierande effektuttag. Ändamålsenlig instrumentering som uppfyller BBR:s krav på OGC finns, exempelvis flamjoniseringsinstrument för totalcolväte och diverse instrument för att mäta O₂- och CO-halter enligt CEN-förslag.

Nyttiggörande och fortsatta behov

ÄFAB:s verksamhet fokuseras kring produktutveckling och prestandaprovning av förbränningsteknik och på utbildning av såväl fackfolk som myndighetspersoner. ÄFAB har ingen egen försäljning av produkter utan är ett renodlat utvecklings- och utbildningsföretag där företaget fungerar som en länk mellan forskare och näringsliv och mellan myndighet och slutanvändare. Kunderna finns i huvudsak inom tillverkningsindustrin för biobränslen, värmepannor, kaminer och pelletsteknik på utrustningssidan och VVS- installatörer, skorstensfejarmästare, kommuner och andra myndigheter på utbildningssidan.

ÄFAB genomför olika typer av uppdrag för såväl företag som myndigheter och organisationer. Det kan vara uppdrag inom vitt skilda marknader och områden från utbildning till teknikutveckling. Uppdrag genomförs bla åt tillverkningsindustrin för att utveckla eller förbättra eldningsteknik. ÄFAB anlitas även av myndigheter och utredande bolag. Man har bl a tagit fram underlag till Länsförsäkringars informationsmaterial om fastbränsleeldning, presentationsmaterial åt Energimyndigheten inom småskalig fastbränsleteknik, anlitas av olika myndigheter och organisationer för att presentera svensk teknik på utländska konferenser och mässor. Vidare är ÄFAB med och tar fram P-märkningsregler för pellets- och vedeldningstekniken, och genomför årligen informations- och kampanjuppdrag runt om i landet, samt är tillsammans med KanEnergi ledare för IRETI-nätverket som bl a finansieras av Västra Götaland Regionens Pelletsprojekt som är ett kluster av ett 30-tal projekt med syfte att skapa tillväxt i regionens näringsliv. Vid sidan av detta genomför ÄFAB årligen 3- 4 egna forskningsprojekt finansierade med medel från Energimyndigheten, Naturvårdsverket, LRF m fl.

ÄFAB har i dagläget inga planer på att expandera sin verksamhet till effektområdet över 100 kW och har inga ekonomiska möjligheter att medverka finansiellt i en testbädd för mellanskalig förbränning. Man ser emellertid att det är angeläget att satsa på testning och utveckling inom det mellanskaliga segmentet. Inom det lägre effektområdet för närvärme (ca 500 kW) är konkurrensen i dagläget redan hård. Här bedömer ÄFAB att utvecklingen hos svenska företag måste gå framåt för att dessa ska överleva på marknaden. Man gör dessutom bedömningen att konkurrensen kommer att hårdna även högre upp i effektspannet och att därmed möjligheter till kostnadseffektiv provning och produktutveckling inom hela det mellanskaliga segmentet kommer att bli ännu viktigare. Emellertid anser man att en testbädd för mellanskalig förbränning inte fullt ut kan finansieras av industrin, utan att det måste till offentligt stöd under åtminstone uppbyggnadsfasen.

2.4 SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Beskrivning av verksamheten

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut (SP) driver en Testbädd för bränsle och förbränning, belägen vid huvudkontoret i Borås, och en Testbädd för Bioraffinaderi vid

SP:s anläggning i Örnsköldsvik med bäring på bränsleförbehandling. Testbädden i Borås har en årlig omsättning på ca 14 MSEK och sysselsätter ett flertal heltidstjänster. Testbädden ägs helt av SP och finansieras till 30 % genom externa intäkter från provning och certifiering och 70 % av forsknings- och utvecklingsprojekt. Testbädden för Bioraffinaderi i Örnsköldsvik omfattar SP Processums pilotpark och Biorefinery Demo Plant med SP Energiteknik som verksamhetsansvariga. I SP Processums pilotpark finns bl.a. tillgång till torrefieringspilot och torkpilot, samt pilotutrustningar för olika typer av kemiska processer, samt flera typer av avvattningsutrustning. Den huvudsakligen inriktningen är annars mot hydrotermisk förbehandling och biokemisk konvertering. Verksamheten, som huvudsakligen består av uppdragsverksamhet och samverkansprojekt med både företag och universitet, omsätter totalt ca 40 MSEK och omfattar ca 30 heltider.

Vid SP:s Testbädd för bränsle och förbränning finns omfattande teknisk utrustning, på en yta av 200 kvadratmeter, för att i enskilda projekt och tillsammans med industriaktörer undersöka och utveckla bränslen och förbränningsprocesser. Resursen används av energiföretag, bränsleleverantörer och tillverkare av olika typer av förbränningsutrustning, exempelvis pelletsbrännare. Det är en flexibel testbädd som hanterar både bränslen och apparatur. Här kan en mängd olika emissioner mätas, och verkningsgrad bestämmas utifrån förbränningstemperaturer och andra driftparametrar. Tillverkare av småskalig förbränningsutrustning (brännare och kaminer) kan utveckla sina produkter och energiföretag göra kontrollerade tester innan de investerar i full skala på sina anläggningar.

Tillgänglig kapacitet

En betydande del av verksamheten vid SP:s testbädd för Bränsle och Förbränning är inriktad på att genomföra standardiseringstester. Företag kan utvärdera nyutvecklad förbränningsutrustning och nya bränslen i tidiga skeden, exempelvis nya typer av pellets och energigrödor. Utöver detta är forskning- och utvecklingsprojekt i samarbete med industrikunder och offentliga finansiärer en viktig del i arbetet. I forskningsprojekten studeras förbränningsprocessen i hela skalan från vedkaminer och pannor över närvärme, industripannor och kommersiella kraftvärmearläggningar. Här finns även utrustning och utarbetade metoder för fälttester som kan användas vid såväl småskaliga anläggningar som i kraftvärmeverk eller avfallskraftvärmeverk. Ofta genomförs mätningar innan och efter förändring av en driftparameter, vilket resulterar i beslutsunderlag för anläggningsägaren. Ett urval av test- och mätteknik hos SP:s Testbädd presenteras i Tabell 1 och 2.

Tabell 1. Testmöjligheter vid SP:s Testbädd för förbränning.

Testrigg	Kapacitet	Tillämpning
4 st testplatser pellets/vedpanna	1 – 500 kW	Testning EN303-5, EN 15270 Div rökgasmätningar
3 st testplatser vedkamin	Flexibelt	Testning EN 13240, 13229, 12815, 14785, 15250 Div rökgasmätningar
1 st testplats vedkamin	Flexibelt	Testning enligt NS3058, NS3059 Div rökgasmätningar
Labbreaktor 1	Enstaka bränslebitar	Forskningsriggar för förbränning och förgasning, under väl definierade förhållanden
Labbreaktor 2	Kontinuerlig matning	
Labbreaktor 3	Kontinuerligt bränsleflöde	
	Satsvis eldning av mindre mängd bränsle	

Tabell 2. Mätkapacitet vid SP:s Testbädd.

	Komponenter	Kommentarer
Gaskomponenter	CO/CO2	
	O2	
	Total Hydrocarbon Content (THC)	
	NOx	

	Sox	
	Div komponenter, exvis HCl	FTIR
	Metaller	ICP-MS
Gasburna partiklar	Totalstofthalt	Gravimetriskt
	Partikelstorleksfördelning	DLPI (satsvis)
		ELPI (kontinuerligt)

SP Processum har pilotutrustningar som används för försök och uppskalning av bioraffinaderiprocesser. I Örnsköldsvik finns bl.a. en trycksatt förbehandlingsreaktor, en bioreaktor för enzymatisk hydrolys och fermentering, Atex-klassade reaktorer för kemisk syntes samt utrustning för avvattning och sönderdelning av biomassa, t.ex: dekantercentrifug, höghastighetscentrifug, filterpress och kvarn. SP Processum har även pilotutrustningar i Umeå genom delägande av tre större piloter. Intressanta att nämna här är torrefieringspiloten med kapaciteten 4 ton TS/dygn som drivs av BioEndev i samarbete med Umeå Energi och Umeå Universitet, och den torkpilot som drivs av SLU/BTC och beskrivs vidare i avsnitt 2.5.

Biorefinery Demo Plant drivs med kontinuerlig drift, 24 h/dygn och 7 dagar/vecka. Anläggningen har en kapacitet av 1-2 ton torr råvara/dygn. Anläggningen används med syfte att verifiera resultat från laboratorie- eller pilotskala, ha underlag till design av fullskaleanläggningar, fraktionera material för vidare utveckling i mindre skala och produktion av stora mängder inför marknadsintroduktion. BDP är flexibel och kan hantera olika typer av biomassabränslen och processer. Processens hydrotermiska konfiguration och inställningar anpassas efter önskad produkt. Via sockerplattformen kan sedan nya produkter framställas genom biokemisk omvandling. I anläggningen finns möjlighet att studera sammansättning i olika strömmar, massbalanser och utbyten.

Nyttiggörande och fortsatta behov

Vid SP:s testbädd för småskalig förbränning nyttiggörs kunskap inom bränsle- och förbränningsteknik genom att kunder kan få en vetenskapligt kontrollerad bedömning av hur deras produkter fungerar. Detta görs genom väl kontrollerade mätningar i labbmiljö, vilka i samverkan mellan kund, mätningenjörer och forskningspersonal tolkas och bearbetas till mätprotokoll eller förbättringsförslag. Vid testbädden bedrivs nationell och internationell forskning inom De mätningenjörer och forskare som är engagerade i testbädden medverkar i flera internationella grupper för standardisering av test- och mätmetoder, samt deltar i forskningsprojekt för att skapa underlag för att förbättra och ta fram nya standarder. Dessa och övriga forskningsprojekt innefattar en bred skara av andra internationella testlabbs och forskningsgrupper, vilket medför att SP:s Testbädd har ett brett internationellt kontaktnät inom forskning och utveckling av bränsle och förbränning.

SP:s Testbädd för Bioraffinaderi i Örnsköldsvik gör det möjligt för företag och akademi att få tillgång till kompetens och utrustning för utveckling och uppskalning av bioraffinaderiprocesser. Verksamheten bygger på nära samarbete med universitet och företag. Behoven från samhälle och företag att basera produkter på förnyelsebara råvaror istället för olja ökar stadigt bl a av klimatskäl samtidigt som förändrade konsumtionsmönster skapar förändringstryck exempelvis på skogsindustrin. Detta har inneburit stadigt växande behov av infrastruktur och kompetens för nyutveckling, effektivisering och uppskalning av bioraffinaderiprocesser. Här ses i dagsläget framför allt ett behov av att fortsatt kunna ligga i framkant genom att investera i ny teknik, kombinerat med att öka samordningen med andra test- och forskningsaktörer för att maximera nyttan av nya och existerande investeringar.

Kompetensmässig skulle SP:s existerande testbäddar både kunna samordnas och expanderas till en utökad testbädd för hela bränslekedjan för förbränning med kapacitet

över 500 kW. Grundkompetensen inom mät-, anläggnings- och förbehandlingsteknik samt forskningskompetens finns på plats vid de olika sajterna, och skulle relativt enkelt kunna utökas för att täcka det vidgade behovet. I dagsläget saknas emellertid praktiska möjligheter för testning och produktutveckling av brännarutrustning större än 500 kW. För att kunna täcka in anläggningar större än 500 kW krävs ett utökat kylsystem, ett automatiskt och bränsleflexibelt bränslehanteringssystem, kompletterande mätutrustning, samt utökad plats för en sådan installation. Den investering som en utökad testbädd skulle ta i anspråk, bedöms dock av SP i dagsläget inte kan göras med SP som ensam ägare. För stor osäkerhet föreligger i om tillräcklig beläggningsgrad kan erhållas i form av direkta testkörningar och forskningsprojekt. Emellertid kan en samägd testbädd för förbränning med en handfull industriella parter, universitet och SP, vilken i uppstartsfasen stöds av offentliga medel, innebära en riskspridning som skulle kunna medföra att SP kan gå in som central ägarpart och förlägga den utökade testbädden i anslutning till den existerande i Borås.

Ett alternativ till investering i testbädd med fokus på förbränning är att rikta testbäddsverksamheten mot bränsleförbehandling. Detta bedöms av SP som både mer angeläget och genomförbart, i och med att de potentiella kunderna är mer kapitalstarka samt att samordningseffekter med bioraffinering bedöms som mycket positiva. I praktiken skulle detta kunna genomföras genom att vidareutveckla infrastrukturen båda SP:s Testbäddar samt genom att öka det aktiva samarbetet med externa test- och forskningsparter.

2.5 Biobränsletekniskt Centrum, vid Sveriges Lantbruksuniversitet

Beskrivning av verksamheten

Biobränsletekniskt Centrum (BTC) är en öppen testbädd för forskning, utveckling, innovation och demonstration av processer för förädling och omvandling av biomassa och har av Energimyndigheten utnämnts till "En nationell pilot för förädling av fasta biobränslen". Anläggningen är även en viktig resurs för utbildning på universitetsnivå - för såväl grundutbildning som forskarutbildning - samt för kortare utbildnings- och informationsinsatser gentemot näring, samhälle, internationella gäster, etc. Alltsedan starten 1999, har verksamheten vid BTC handlat om uppgradering av råvaror och biprodukter från skog, åker, samhälle och industri till produkter som uppfyller processrelaterade kvalitetskrav för nedströms användare. Fokus har lagts på råvaror med besvärliga egenskaper, t.ex. höga askhalter, hög grad av heterogenitet, förekomst av föroreningar, etc.

BTC är strategiskt beläget på Röbbäcksdalen i Umeå, 2,5 km från Umeå centrum och 5 km från Umeå Airport, med omedelbar anslutning till E4:an och E12:an för förbindelse i nord-sydlig respektive väst-östlig riktning. Anläggningen omfattar en större byggnad och en intilliggande asfalterad yta för kringhantering. I direkt anslutning finns ytterligare lagringsmöjligheter i takade byggnader motsvarande samt goda möjligheter för expansion av byggnads- och/eller hårdgjord yta.

BTC utgör en egen ekonomisk enhet under Institutionen för skogens biomaterial och teknologi (SBT) vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU). Vid anläggningen arbetar två heltidsanställda; en driftledare och en forskningsingenjör, samt en föreståndare på 25 %,

vilka har sina anställningar vid SBT, men som finansieras av BTC. Omsättningen var under 2013 ca 3.3 miljoner kronor och finansierades, i lika stora andelar, av forskningsanslag, statsanslag och externa uppdrag.

Tillgänglig kapacitet

BTC förfogar över utrustning i pilotskala som täcker hela förädlingskedjan från oförädlad råvara från skog, åker, eller biprodukt via sönderdelning, torkning, fraktionering, malning till torrt, förädlat bränsle i form av pellets eller briketter. Förbränningsegenskaper hos förädlad bränsle kan utvärderas i mindre (15 kW) och mellanstor (150 kW) skala. Med denna utrustningskedja täcks ett basbehov för framställning och utvärdering av bränslen för vilket vi har väl inarbetade rutiner och mycket god expertis. Därtill pågår ständig utveckling av innovativa utrustningar och processer inom specifika forsknings-, innovations- och utvecklingsprojekt. Vi har mångårig erfarenhet av uppbyggnad och optimering av utrustning i pilotskala där utrustningen efter avslutat projekt monteras ned för att ge plats åt nya projekt. För närvarande pågår två stycken sådana satsningar (se exempel 1 och 2), vilka är typiska för hur befintlig infrastruktur vid BTC utgör en förutsättning för utveckling av innovativa teknologier i en triple-helix-miljö där forskning och teknisk utveckling sker i nära samarbete mellan universitet och kommersiella parter.

Cyklontorkning av biomassa

Projektet är ett samarbete mellan SLU-BTC, Airgrinder och SP Processum. SLU-BTC tillhandahåller lokaler, sköter upp- och ombyggnad, instrumentering, driften av anläggningen, datainsamling, och utvärdering av data samt heltidsanställer 1 st post doc under ett år för att driva forskningsprojekt inom området ”Cyklontorkning av skogsindustriella slam”. Airgrinder (ett litet företag som innehar patenträttigheterna till tekniken) tillhandahåller pilotutrustningen samt deltar i större ombyggnadsarbeten. SP Processum medfinansierar installationen av utrustningen. Projektet drivs i nära samarbete med berörda parter.

Förenklad process för framställning av biokol

Projektet är ett samarbete mellan SLU-BTC och Envigas AB. SLU-BTC tillhandahåller lokaler, sköter merparten av uppbyggnaden samt all instrumentering och drift av anläggningen. BTC anställer specifikt för projektet 1 st forskningsingenjör på 7 mån. Envigas AB tillhandahåller fysisk prototyp i rudimentär form, ansvarar för dimensionering och designutveckling av processspecifika delar, samt genomför marknadsrelaterat arbete.

Tabell 2. Teknisk specifikation över utrustning på BTC

Installation	Modell	Kapacitet	Anm.
<i>Råvaruförädlingshall</i>			
Elektrisk flishugg			
Riv	Lindner Micromat 2000	3000 kg/h	Max balvolym 1,2x1,2x2.4 m
Plantork	Egen design	1000 kg/24 h	Batchtork 100 kW
Kvarn	Bühler DFZK 1	3000 kg/h	Hammarkvarn 55 kW
Aspirator	Fransson Recycling	1000 kg/h	Densitetsseparation
Fraktionering	Mogensen		Storleksseparation
Pneumatisk transport	MAFA	500 kg/h	Fläkt 15 kW
Blandare	MAFA	2000 liter	Installerad våg
Silo	MAFA	3x100 kg	3x 1,6 m ³
Ångpanna	SteamTeam	25 kg H ₂ O/h	1 atm
Kaskadmixer	Bühler	500 kg/h	Ånga och vattentillsats
Retentioner	Bühler	500 kg/h	2,2 kW
Pelletspress 1	SPC 300	300 kg/h	Fix matris, 20 kW
Pelletspress 2	Bühler DPCB	500 kg/h	Roterande matris, 75 kW

Brikettpress	M60 Bogma	500 kg/h	37 kW
Loggningsparametrar vid pelletering: Matristemperatur, materialtemperatur, pellettemperatur, motorström, etc. Analyser vid pelletering: Bulkdensitet, pellethållfasthet, andel fines, fukthalt råvara, fukthalt pellets, etc.			
<i>Torkhall</i>			
Varmluftspanna	MEPU	500 kW	Pellets- och fliseldad
Cyklontork	Airgrinder	300 kg TS/h	Torkning, malning, fraktionering
Bandtork	MEPU	1 m ³ /h	Prototyp under utveckling
Loggningsparametrar vid cyklontorkning: Temperaturer, tryck, luftflöden, materialflöden. Analyser av material före och efter: Fukthalter, partikelstorleksfördelning, organiskt/oorganiskt, etc.			
<i>Förbränningshall</i>			
Värmepanna 1	Eryl	100 kW	Brännarkopp
Värmepanna 2	ÖkoTherm	150 kW	Askrika bränslen
Mätutrustning rökgaser: HC – oförbränt (J.U.M engineering), CO, CO ₂ , SO ₂ , O ₂ (MAIHAK Multor 610), NO, N ₂ O, NO _x (EcoPhysics CLD700 EL)			
<i>Infrastruktur</i>			
Asfaltplan, Varmhållna ytor, Lagringshall – tälkonstruktion, Traktor, Kylcontainer, Möjlighet att hyra otempererat lagerutrymme, Verkstad för metallbearbetning, Kontors- och möteslokaler			

Nyttiggörande och fortsatta behov

Ett starkt industriellt och samhälleligt stöd var en förutsättning för uppbyggnaden av BTC och ett kontinuerligt extern engagemang har varit, och är, nödvändigt för att utveckla och driva anläggningen. Uppbyggnaden av BTC 1999-2000 finansierades till 25 % (3.6 miljoner kronor) av externa parter (Umeå Energi AB, Vattenfall AB, LRF, Storuman Energi AB, Landstinget AC, Länsstyrelsen AC).

BTC utför regelbundet uppdragsarbeten åt externa parter som önskar nyttja den kompetens och utrustning som vi kan erbjuda. De tjänster vi erbjuder är ofta del av ett första steg för ett företag för att undersöka möjligheterna att på ett mer resurseffektivt använda en sidostrom i produktionen. Vi fungerar också ofta som resurs för andra forskande organisationer att tillhandahålla en väldefinierad och kvalitetssäkrad fraktion av en specifik form av biobaserat material. Externa uppdrag utgör en viktig komponent av verksamheten, dels som en del av finansieringen, men också som en första kontakt gentemot olika typer av företag och organisationer och deras specifika forsknings- och utvecklingsbehov. De externa kontakterna ger kontinuerlig omvärldsutbildning och i gynnsamma fall leder samarbeten vidare till gemensamma FoU-projekt.

Vid BTC har ett stort antal uppdrag utförts åt externa parter. Exempel på dessa externa parter är Ragnsells Umeå, SEKAB Örnsköldsvik, Umeå Universitet Inst. för tillämpad fysik och elektronik, Bioendev Umeå, Umeå Universitet Inst. för kemi, Svenska Aerogel Gävle, Metso Power (FI), SCA Energy Stockholm, Energidalen Sollefteå, Skellefteå Kraft, Stora Enso Sandviken, IKEA, Meneb (NL), Janssons fastigheter Boden, Luleå Tekniska Universitet Avd. för Energiteknik, Vattenfall Värme Norden, Norsk Institutt for skog og landskap (NO), Bioconsult (NO), HIR Malmöhus, Stena Miljö AB Göteborg, UM Industriekonsult Värnamo, European Biomass Association- AEBIOM (BE), Umeå Universitet Inst. för ekologi miljö och geovetenskap, SP Avd för energiteknik Borås, Biproduktgruppen (NO), ETC Piteå, Eskilstuna Energi och Miljö, Uminova Innovation Umeå, DSS-MP Magyarországi KFT (HU), Ingenieurbüro Bernhard Röling (DE), Länsstyrelsen Västerbottens län, Forslundagymnasiet Umeå, Tank och Miljö Umeå, Selected Textile Industries Association S.A. (GR), Skogsindustrins Utbildning

Hässleholm, Dille Gård Ås, Suve Energiprodukter Husum, Skogsindustrins utbildning Markaryd, Enallaktiki Energiaki (GR), REBIO Umeå, Tromsö Universitet (NO), Chalmers Tekniska Universitet Göteborg, Arvidsjaur kommun samt Skogsindustrins utbildning Sundsvall.

Ett antal större forsknings- och utvecklingsprojekt har utförts på BTC. Exempel på dessa är Pelletsforskningsprojekt inom nationella programmen för pelletforskning samt enskilda samarbetsprojekt, Utveckling av pelleteringsteknik, Cyklonbearbetning av skogsindustriellt slam, Biokolprocessen, Utveckling av brännarkopp för askrika bränslen och Torrefiering. Projekten har genomförts tillsammans med ett antal kommersiella parter, däribland Skellefteå Kraft AB, SCA Bionorr, Bioenergi Luleå, Forssjö AB, Laxå Pellets AB, Neova AB, Lantmännen Bioenergi, Derome, Södra skogsenergi, Härjedalens Miljöbränsle AB, Pemco Träpellets AB, Rindi Pellets AB, Vida Energi AB, Femett pellets AB, Sweden Power Chippers, SCA Obbola, Husum, SP Processum, Airgrinder, Envigas AB och Bioendev AB.

Vid BTC utförs även forsknings- och utvecklingssamarbetet helt i samband med icke-kommersiella partners, företrädesvis andra svenska och internationella universitet samt institut. Exempel på samarbetspartners är:

Umeå Universitet – torrefiering, förbehandling av askrika bränslen, samt resulterande emissioner. Luleå Tekniska Universitet – förbehandling av askrika bränslen. Greenwich University. Wolfson Centre, UK – bulkhantering av biomassa. China Agricultural University – agrobaserade bränslen, förhandling av kinesisk råvara. SP Processum, Örnköldsvik –samägande av utrustning, gemensamma projekt med starkt engagemang från skogsindustri och energibolag

SLU-BTC är intresserade av att medverka i etablering av en testbädd för mellanskalig biobränsleförbränning, inom vilken man ser sig ha en viktig roll att fylla i kring förbehandling av bränslen. Emellertid har man ingen ekonomisk kapacitet för större investeringar, utan anser att ett institut och/eller industriaktörer bör stå för en sådan satsning.

Inom sitt eget område uppger av SLU-BTC att man bör samordna de nationella verksamheter som finns för förbehandling av biomassa. Detta bedöms såväl kunna ge positiva effekter för bränslen som för hela biomassaindustrin. Ökade möjligheter för förbehandling av bränslen, har potential att i större utsträckning ge rätt egenskaper till rätt råvara och process. I en sådan process frigörs även ökad potential för fasta biobränslen, eftersom dessa både kan väljas att bearbetas direkt för att få bättre egenskaper, men framför allt fås som kostnadseffektiva biströmmar ur större bioraffinaderiprocesser.

2.6 ETC – Energitekniskt Centrum i Piteå

Beskrivning av verksamheten och tillgänglig kapacitet

ETC:s forskningsinriktade verksamhet är främst inriktad mot förgasning och pyrolys och resulterar både i fördjupade kunskaper, praktiskt kunnande och avancerad experimentell utrustning. Utifrån kundens intressen söks gemensamt efter att kunna nyttja dessa resurser på bästa sätt. Genom nära relation och tät kommunikation med kunden strävas efter att framgångsrikt och kostnadseffektivt lösa aktuellt problem. Ett typiskt projekt vid ETC börjar med en förstudie som leder till beräkningar och experimentella försök för att ge

svar på en viss frågeställning. Ofta innehåller ett projekt olika delar inom ETC:s övergripande tjänstekategorier.

Nyttiggörande och fortsatta behov

ETC hade tidigare en aktiv verksamhet inom testning och utveckling av små- och mellanskalig förbränning. Emellertid har denna verksamhet i praktiken avvecklats av strategiska skäl, till förmån för utökad verksamhet inom förgasning och pyrolys, och i dagsläget finns inga planer på att återuppta förbränningsverksamheten. Emellertid anser man att testmiljöer för provning och utveckling av små- och mellanskalig förbränning är viktigt, och stödjer idéerna kring utveckling av en testbädd även om man inte planerar att kunna delta i en sådan aktivt.

2.7 Enskilda förbränningsanläggningar

Beskrivning av verksamheten och tillgänglig kapacitet

Det finns ett antal mellanskaliga förbränningsanläggningar som rustats för att kunna utforma olika former av mätningar, utöver vanlig driftövervakning. Det rör sig främst om två olika typer av syften:

- Anläggningar för interna tester och utvecklingsprojekt
- Anläggningar anpassade för forskningsprojekt

I den första kategorin har två anläggningar identifierats: E.ON Värmes anläggning i Mölnlycke samt Statkrafts anläggning i Alingsås. I dessa anläggningar har successiva anpassningar gjorts för att öka flexibiliteten i system och mätmöjligheter samt för att kunna genomföra egna tester av bränslen och ny teknikimplementering.

Till den andra kategorin hör exempelvis E.ON Värmes anläggningar i Rörvik och i Boxholm, Fortums anläggning i vid Järna Kvarn och Skellefteå Krafts anläggning i Storuman. I dessa har enstaka eller flera forskningsinsatser genomförts, varför anpassningar för detta gjorts. Häri ingår även de anläggningar som E.ON Värme ställt till sitt förfogande för Bioenergigruppen i Växjö AB för att genomföras mätningar i forskningsprojekt. Det är emellertid relativt svårt att kvantifiera hur många anläggningar som finns, eftersom det kan röra sig allt ifrån någon enstaka genomföring för sondmätning, till mer omfattande ombyggnationer.

Nyttiggörande och fortsatta behov

Nyttiggörandet av insatserna i båda ovan nämnda kategorier har varit stor. Möjligheten att kunna testa forskningsresultat i fullskaliga anläggningar är mycket viktig i kedjan från teori till tillämpning. Bränsledesign för förbränning av svåra skogsbränslen samt agrobränslen hade inte varit på den nivå den är idag om denna möjlighet inte funnits. På samma vis har anläggningarna som internt av energibolagen satsats på som testanläggningar bidragit starkt till den egna utvecklingen. Detta gäller bl.a. ökad bränsleflexibilitet och ökad livslängd för roststavar genom materialval, rökgasåterföring och rostdesign.

Fortsatt behov för testning i enskilda förbränningsanläggningar är främst att standardisera/likrikta mätmöjligheter i nya anläggningar samt fokusera större investeringar till de anläggningar som redan idag är utrustade med mätteknik. Målet bör vara att skapa ett större nätverk med anläggningar där likvärdiga mätningar kan genomföras och jämföras, både mätteknik och bränsle. Vidare

rekommenderas att avancerad och mer investeringstung mätutrustning fortsatt fokuseras till någon/några av de redan anpassade anläggningarna. På så vis kan mer omfattande och fokuserade undersökningar genomföras och kompletteras av validerande mätningar i ett brett antal anläggningar. I båda typerna av testanläggningar behövs emellertid fortsatt anpassning av drift för att kunna köra anläggningarna under konstanta och kontrollerade förhållanden, exempelvis genom att kunna backa upp med hetvattensackumulatorer eller ha reglerssystem som möjliggör manuell körning.

Utifrån ovan beskrivna metodik insatser bedöms att betydande insatser och framsteg kan göras inom mät-, styr- och reglerteknik.

2.8 Dansk Testcenter for Bioenergi

Beskrivning av verksamheten och tillgänglig kapacitet

Dansk Testcenter for Bioenergi (DTB) erbjuder testning och provning av material, bränsle och teknik för bioenergi i en skala upp till 10 MW termisk effekt. Man tillhandahåller provnings- och utvecklingstjänster för företag inom bioenergiteknik, för exvis inmatning, pannor, ugnar och andra anläggningskomponenter, styr- och reglerteknik, rökgasrening, lagring och fjärrvärmemätning. Dessutom erbjuds tjänster till ägare av kraftverk, universitet och yrkesskolor.

DTB är ett samarbete mellan FORCE Technology och Halsnæs Supply. Testanläggningarna är belägna på Halsnæs Supplys termisk anläggning i samarbete med FORCE Technology och är speciellt utformad för testning och provning. Förutom att fungera som en testanläggning levereras fjärrvärme till Frederiksværk med omgivning. Halsnæs Supply producerar fjärrvärme av CO₂-neutral biomassa såsom träflis, träpellets och bioolja.

Faciliteterna innefattar:

- fliseldade pannor på 10 MW vardera
- 1 pelletseldad panna på 10 MW
- 2 bio-oljeeldade pannor på 7 och 10 MW
- 2 rökgaskondenseringsanläggningar
- multicykloner för partikelrening
- 1 textilt spärrfilter
- Flislager och pelletslager
- Blandningsficka
- Automatiska inmatningskranar

Pannorna för flis och träpellets är försedda med fler mätningssportar och bättre möjligheter att påverka och justera processen än konventionella anläggningar. Nya bränslen och bränsleblandningar kan testas. Vidare kan både mängden förbränningsluft och flödesprofiler, omblandning och strömning undersökas. Luftvolymmer och andra data samlas in och behandlas i automatiskt system för styrning, reglering och övervakning.

Vid DTB finns goda möjligheter att testa hela processen från bränsle till fjärrvärme. DTB uppger följande tester som exempel på vad som kan göras:

- Test av ett bränsles inmatningsegenskaper – hur hanteras det bäst i kran, skruvar och kolvinmatning.

- Test av förbränningstekniska egenskaper – antändningstidpunkt och plats, utbränningsgrad och tendens till medryckning av glödpartiklar
- Test av processkontrollsystem – nya beräkningsalgoritmer till styrning, reglering och övervakning.
- Test av rökgasbehandlingssystem – ny design av filter, skrubber och cykloner för exvis bättre reningseffektivitet eller lägre strömförbrukning.
- Test av fjärrvärmemätare – känslighet.

I samband med uthyrning av testcentrets panncentral till kunder för fullskaletest, erbjuder även FORCE Technology tjänster baserade på kunskaper inom områden som:

- Kemisk analys av använt bränsle och resulterande aska, flygaska och slagg
- Rökgasen före och efter gasrening
- Korrosionsprovning av materialprover
- Videoinspektion med fjärrstyrd videokamera
- Konsultation för att hjälpa kunden med att få ut det mesta av testet

Nyttiggörande och fortsatta behov

DTB har startades upp i januari 2014 och har således varit aktivt i knappt ett år. Hittills har anläggningen främst använts för att genomföra mindre delar av mer omfattande projekt, främst offentligt finansierade sådana (EU-projekt och nationella projekt). Direkta uppdrag från kommersiella aktörer har förekommit sparsamt.

FORCE Technology uppger att beläggningen av anläggningen inte nått upp till prognosen, trots att industriella aktörer under förarbetet med anläggningen visade stort intresse för att genomföra tester på centret. FORCE bedömer emellertid att potentialen kvarstår. Anledningen till mindre genomslag än förväntat bedöms ha både ekonomiska och konservativa skäl. Det bedöms vara en stor omställning för företagen att gå från enstegsbaserad utveckling i form av försiktig anpassning av produkter direkt i kommersiell skala, till att utföra mer omfattande utvecklingstester med syftet att ta större och mer avgörande tekniskprång. Här ligger dels att de kortsiktiga kostnaderna för genomförandet av tester är höga, jämfört med vad som normalt görs i utvecklingsarbetet, vilket dessutom förstärks av att de ekonomiska marginalerna inom bioenergi i dagsläget är små. Dessutom krävs en omställning i verksamhetsstruktur, tänkande och vetenskaplig skolning för att närma sig en mer evidensbaserad utvecklingsväg än vad som i dagsläget är normalt.

FORCE Technology förutspår emellertid en god framtid för DTB, även om resultatet i dagsläget inte sämre än förväntat. Efterfrågan på avancerad testning och utveckling av mellanskalig biobränsleförbränning fortfarande finns där, men ännu inte slagit igenom. Man menar att det under de närmsta åren kommer gå mer och mer mot att produktutveckling genom testning blir en naturlig del av företagets verksamhet – men det kommer förmodligen att ta sin tid. Man uppger även att utvecklingskostnaden för centret var tillräckligt låg för att man kan klara av att upprätthålla verksamheten, trots låg beläggning.

3 Intressentanalys

I intressentanalysen har ett antal aktörer inom följande segment analyserats för intresse för aktiv medverkan i en testbädd för mellanskalig bibränsleförbränning:

- Branschorganisationer
- Anläggnings- och komponenttillverkare
- Energibolag/anläggningsägare
- Bränsleleverantörer och skogsbolag

Diskussion har förts utifrån de utmaningar som aktörerna ser marknadsmässigt och tekniskt på kortare och längre sikt. Utifrån detta har diskuterats kring vilka tester som görs i dagläget och huruvida förbättrade testmöjligheter kan bidra till förbättrad innovationsutveckling. Slutligen har undersökts i vilken form som aktörerna skulle föredra en testbäddsverksamhet samt i vilken utsträckning som aktörerna skulle vara villiga att investera i och driva en sådan.

3.1 Branschorganisationer inom förbränning

Vid uppstarten av denna förstudie var Swedish Biomass Combustion Association (SBCA) aktiv branschorganisation för anläggnings- och komponenttillverkare för mellanskalig bibränsleförbränning. Under sin livstid samlade föreningen 5-10 svenska bolag för att tillsammans företråda branschgemensamma intressen. Emellertid lades SBCA vid årsskiftet 2013/2014 ned på de kvarvarande medlemmarnas inrådan. Detta efter att flertalet medlemmar successivt lämnat föreningen. Efter nedläggningen av SBCA har Svebio påbörjat en process med att integrera anläggnings- och komponenttillverkare för mellanskalig bibränsleförbränning inom sin branschorganisation. Emellertid är uppbyggnadsarbetet fortfarande pågående och någon konkret aktivitet har ännu inte initierats. Därmed saknas i dagläget branschorganisation för det aktuella teknikområdet.

I och med att någon aktiv branschorganisation, dedikerad för mellanskalig förbränning, i praktiken i dagläget inte existerar, finns heller ingen samlad mottagargrupp eller initiativtagare inom branschen. Därmed faller ett eventuellt initiativ direkt på individuella aktörer, såsom enskilda tillverkare, energibolag och/eller bränsleaktörer.

3.2 Anläggnings- och komponenttillverkare

Analys har gjorts av anläggnings- och komponenttillverkares behov och intresse: ENERTECH AB Osby Parca, Hotab, Jernforsen Energi, KLm Energi och Mekanik och VEÅ AB. Informationen grundar sig dels på diskussioner i grupper och individuellt vid en workshop om mellanskalig kraftvärme från bibränsle som hölls i december 2013, samt via ytterligare kompletterande individuella samtal.

Anläggnings- eller komponenttillverkarna är i grunden positiva till testning som verktyg för ökad innovationsutveckling. I den normala teknikutvecklingen tillämpar man i allmänhet testning av nya lösningar och idéer direkt i produktionen. Det innebär i praktiken att en mindre förändring tillämpas direkt i en i övrigt normal produkt, med eller utan kundens vetskap. Därefter utvärderas effekten när produkten har sålts och utsätts för normal drift. Metoden är direkt billig, eftersom inga extra investeringar i testinfrastruktur behövs göras. Emellertid tillåter metoden endast relativt små innovationssteg, eftersom

risktagandet i att testa ett stort innovationssteg direkt i en produkt är överhängande. Detta är tillverkarna medvetna om, och identifierar som en brist i innovationskedjan.

Trots begränsningarna i dagens gängse innovationstestning är i dagsläget ingen av tillverkarna redo att göra större investeringar i infrastruktur som kan möjliggöra att innovationssteg kan testas utan att samtidigt riskera produktens funktion. Främsta anledningarna är att man inte kan se att den finansiella investeringen som dedikerade fysiska testbäddar skulle medföra, kan hämtas hem i form av motsvarande ökade intäkter. Företagen är uteslutande små- till medelstora företag, med liten eller icke-specifierad innovationsutvecklingsbudget, varför större investeringar inte kan göras. Dessutom ses tendenser till försiktighet bland tillverkarna att samarbeta kring innovationsutveckling. Bl.a. har Bioenergigruppen försökt få till finansiering av en generisk testanläggning, endast för forskning och innovationsutveckling. Tillverkande industri var då inte beredd att stötta en sådan allmän anläggning. Ekonomin var en anledning, men en bidragande orsak till försiktigheten i att satsa på dedikerade anläggningar är troligtvis dessutom det faktum att företagen i dagsläget inte är vana vid att jobba med större distinkta innovationssteg, varför en tydlig motivering kan göras till varför det skulle vara ett bra alternativ. Här föreligger alltså något av ett "Moment 22"; hur kan värdet av testbäddar uppskattats innan man testat?

Flertalet av aktörerna är emellertid intresserade av att gradvis bygga upp förbättrade möjligheter för testning, om än på ett så kostnadseffektivt sätt som möjligt. Två av tillverkarna uttalar sig positivt om den testbäddsverksamhet som kontinuerligt byggs upp av Bioenergigruppen i Växjö. Man menar att denna metodik, med successiv uppbyggnad av ett testbäddsnätverk utifrån normala anläggningar anpassade för mätning och testning, är mest kostnadseffektiv. De forsknings- och innovationsprojekt som man gemensamt deltagit i, upplevs ha ökat kunskapsnivån hos tillverkarna på ett mycket bra och kostnadseffektivt sätt. Även bland de anläggningstillverkare som inte deltagit inom Bioenergigruppens verksamheter så föredras organisationsmodellen med ett testbäddsnätverk av anpassade anläggningar och/eller gemensam mätkapacitet och kompetens som mer fördelaktigt och genomförbart än en eller flera dedikerade testbäddssajter. En betydande nackdel med ett testbäddssystem bestående av ett flertal kommersiellt drivna anläggningar är emellertid att man fortfarande har stora begränsningar i att kunna testa större innovativa idéer pga risken för havererad produkt. Testverksamheten blir därmed fortsatt inriktad på utredning av grundläggande tillstånd samt relativt begränsade, om än nödvändiga, ändringar i drift och design.

De anläggnings- och komponenttillverkare som är positiva till fortsatt uppbyggnad av ett testbäddssystem för mellanskalig biobränsleförbränning uppger att man finansiellt främst kan bidra i naturaform. Det innebär att företagen kan tänka sig att bidra med material, utrustning, mantimmar o.s.v. för uppbyggnadskostnad och genomförande av test. Man uppger att det dessutom finns kunder som kan tänka sig att bidra med naturinsatser till ökad/fortsatt testning genom att tillåta mätmöjligheter i deras nya pannor och på så vis öka den egna kunskapen om förbränning. På så vis investerar även dessa företag i kunskap på ett kostnadseffektivt sätt. Den största finansiella fördelen med att kunna kombinera möjligheter till mätning och dokumentation i kommersiella anläggningar är emellertid att anläggningen kan användas för normal produktion större delen av tiden, vilket är mycket viktigt. För en eller flera dedikerade testbäddsanläggningar finns emellertid ingen aktör som är intresserad av att göra den större investering som detta skulle behöva ta i anspråk i form av kontanta medel.

3.3 Energibolag/anläggningsägare

Analys har gjorts av tre större energibolag/anläggningsägares behov och intresse: E.On Värme AB, Solör Bioenergi AB och Statkraft Värme AB. Informationen grundar sig på direkta kontakter och på Bioenergigruppens långvariga kontakt med sina delägare.

EON Värme AB är aktiva inom kunskapsuppbyggnad och teknikutveckling inom mellanskalig biobränsleförbränning. Studier i samverkan med Bioenergigruppen och Linnéuniversitetet har genomförts vid E.On:s anläggningar i Rörvik och Boxholm. Dessa anläggningar har successivt anpassats för att kunna utföra kvalificerad mätning, genom att mäthål tagits upp. Även anläggningarna i Älmhult och Perstorp, vilka är något modernare tekniskt, står under åtanke för utveckling för försök. E.On Värme är främst intresserade av att utveckla sina egna anläggningar för testning och utveckling av nya innovationer. Ev kan tänkas att E.On:s försöksanläggningar kan öppnas upp i en mer testbäddliknande verksamhet genom testning av olika bränslen och driftstrategier. Test av större innovationer för själva förbränningen blir emellertid svårt att genomföra i E.On:s anläggningar, i och med att varje respektive anläggning bygger på en färdig kommersiell produkt.

Solör Bioenergi AB har nyligen etablerat sig på den svenska marknaden genom att köpa 26 anläggningar och nät av E.On Värme samt majoriteten av Rindi Energi. I och med sin nya position på den svenska marknaden har Solör i dagsläget inte fokus på att utveckla sin innovationskapacitet, utan snarare på att utveckla sig affärsmässigt. Därmed är man i dagsläget inte heller intresserad av att investera i en testbädd. Man uppger emellertid att man har ett grundläggande intresse att vidareutveckla tekniken man jobbar med. Vid övertagandet av E.On:s verksamheter följde en stor del av tillgänglig personal med, vilket innebär att teknisk kunskap och vana att arbeta med innovationsutveckling finns bevarad i den nya organisationen. Grundinställningen är emellertid att det är anläggnings- och komponenttillverkarnas ansvar att driva teknikutvecklingen, vilket man anser att de inte gör i tillräckligt hög grad.

Statkraft Värme har fyra fjärrvärmenät med mellanskaliga anläggningar i Sverige. I Alingsås och i Kungsbacka används anläggningarna dessutom för intern testning och utveckling. Statkraft har tidigare deltagit i projekt tillsammans med forskningsaktörer och man uppger att man inte är främmande för att delta i nya projekt för att bidra till ökad innovationstakt. Man ser då främst att man satsar på att fortsätta att utveckla de egna testanpassade anläggningarna, varför man inte har något primärt intresse av att investera i fler öppna testbäddar.

3.4 Bränsleintressenter

Information har inhämtats från intressenter på bränslesidan genom Trädbränsleföreningen, Pelletsförbundet, LRF Lantbrukarnas riksförbund och SP:s Testbädd för Bioraffinaderi. Tillsammans representerar dessa aktörer en mycket stor del av den svenska biobränslemarknadens aktörer.

Trädbränsleföreningen är branschföreningen för svenska producenter av brännved, flis, skogsindustriella biprodukter som spån och bark, returträ, pellets, briketter, och träpulver. Medlemmarna producerar och levererar ca 80% av det trädbränsle som säljs till fjärrvärme och närvärme, kraftvärme och övriga biobränsleanläggningar på den svenska kommersiella marknaden. Föreningen har 24 medlemsföretag. Trädbränsleföreningen är främst aktiva i utveckling av tillförselsidan. Exempelvis jobbar föreningen jobbar idag

med ett projekt för att förbättra beskrivningen av de bränslen som levereras. Ju mindre förbränningsanläggning, desto viktigare är det att kunden får det som hen behöver. Projektet är ett Skogforsk-projekt som bedrivs i samarbete med SDC (Skogsbrukets IT-företag) som just nu även jobbar med att se över hela sitt system för datainsamling.

Inom LRF har man under senare år satsat på projektet Goda affärer på förnybar energi. JTI har haft uppdraget att forska på områden inom ramen från projektet. Från LRF och Trädbränsleförningens sida har man möjligen resurser att vara med i referensgrupp eller dylikt. För tillhandahållande av material eller kontanta medel får enskilda skogsbolag, skogsägarföreningar eller enskilda medlemmar kontaktas direkt.

Pelletsförbundet PelletsFörbundet har medlemsföretag över hela landet. PF arbetar tillsammans med medlemsföretagen kring branschgemensamma frågor. Bland medlemsföretagen finns Sveriges ledande producenter och leverantörer av träpellets och förbränningsutrustning som kaminer, pannor, brännare samt annan relevant kringutrustning. En stor del av medlemsföretagen erbjuder även konsument- och företagskunder installations- och servicearbeten. I dagsläget är flera av Pelletsförbundets medlemmar aktiva partners i forskningsprojekten PelletsPlattformen och SafePellets där företagen bidrar med material och ställer även sin anläggning till förfogande för tester. Pelletsförbundets medlemmar äger i de flesta fall inte förbränningsanläggningar som kan ställas till förfogande för testbäddar men är intresserade av att delta där så är möjligt via medlemsföretag eller i referensgrupper. Det får dock avgöras från fall till fall.

Trädbränsleförningen, LRF och PelletsFörbundet verkar alla tre för utvecklings och innovation på tillförselsidan av mellanskalig biobränsleförbränning. Medlemsföretagen är därför tillsammans eller separat viktiga aktörer i en framtida testbädd för mellanskalig biobränsleförbränning. Emellertid är de ekonomiska marginalerna för tillfället på biobränslemarknaden relativt små. Det innebär att möjligheten för direkta investeringar i testbäddar som ligger snäppet utanför kärnverksamheten är relativt små, varför en central roll i en testbädd för mellanskalig biobränsleförbränning inte är sannolik. Emellertid är det inte alls omöjligt att dessa bränsleintressenter skulle nyttja en testbädd som kun, om den väl fanns tillgänglig.

SP:s Testbädd för Bioraffinaderi i Örnsköldsvik utnyttjas i dagsläget av ett antal skogsföretag, kemiföretag, bioteknikföretag samt universitet och institut. Arbetet utförs generellt i form av enskilda uppdrag med konfidentiell status. Därmed kan SP inte uppge vilka bolag som man arbetar tillsammans med, utan endast sträcka sig till att säga att det industriella intresset och potentialen bland skogsindustrin är stor. Bolagen är mycket intresserade av att utveckla sina råvaror så att fler och mer värdefulla produkter kan utvinnas. Här ligger även en stor potential för att få ut egenskapsoptimerade och kostnadseffektiva bränslen som delströmmar. Företagen arbetar därför aktivt med utveckling av förbehandlingsprocesser och ser positivt på fortsatt utveckling av öppna testbäddsmiljöer inom området.

4 Etableringsplan

4.1 Samordning av existerande testbäddar

Inventeringen av tillgänglig infrastruktur för testning och innovationsprovning visar att det finns viss etablerad testbäddsverksamhet i Sverige som delvis täcker det behov som finns inom mellanskalig biobränsleförbränning. Verksamheter med potential och i nära

relation till industrin är dels den testningsverksamhet som byggts upp av energibolagen själva i egna anläggningar och tillsammans med anläggningstillverkare inom det gemensamma bolaget Bioenergigruppen i Växjö AB, och dels Bioagro Energys testbäddsverksamhet för agrara bränslen. Vid sidan av detta finns även väl utvecklade testbäddar i angränsande teknikområden och storleksinriktning, främst i form av SP:s kombinerade testbädd och forskningslabb för småskaligförbränning och SLU:s testbädd för bränsleförbehandling. Slutligen finns dessutom en väl utrustad testbädd för mellanskalig biobränsleförbränning tillgänglig i Danmark i form av Dansk Testcenter for Bioenergi. Kan en bättre samordning mellan dessa existerande testbäddsverksamheter åstadkommas ses en stor möjlighet till att utföra både mer fokuserade och bredare innovationsutveckling inom området.

Intressentanalysen visar att det finns ett visst intresse bland industrin att bidra till att de existerande testbäddarna skulle kunna vidareutvecklas till ett testbäddssystem för mellanskalig biobränsleförbränning. Intresset finns främst bland de något större energibolag som redan har egna anläggningar där viss testning förekommer. Intressentanalysen indikerar emellertid att det inte finns något betydande kapital bland intressenterna för vidareetablering. Etablering måste därmed ske på ett kostnadseffektivt sätt, utan större kontanta investeringar. I praktiken åstadkoms detta genom insatser baserade på naturinsatser, i form av exempelvis arbetstimmar och materialinsatser. Det blir dessutom extra viktigt att driften av testbäddsanläggningarna fortsatt kontinuerligt främst finansieras av försäljning av värme från normal drift. Vid sidan av finansiering i form av driftintäkter och naturabaserade insatser blir satsningar på kompletterande finansiering viktig. Här ses som potentiella källor främst bidrag från programmen för innovationsprojektstöd Horisont2020, Life+ och nationella program.

4.2 Etablering av nya testbäddar

Intressentanalysen pekar entydigt på att det inte finns något ekonomiskt underlag eller tydlig mottagare etablering av fristående testbäddar för mellanskalig biobränsleförbränning i form av fysiska anläggningar dedikerade för testning och innovationsprovning. Inga av de tillfrågade företagen stöder en sådan satsning. Eftersom branschorganisationen för tillverkare av anläggningar och komponenter, SBAC, lagts ner har ej heller någon större sammanslutning identifierats som hade kunnat samla branschen i en gemensam investering. Därför har inte heller någon etableringsplan för en sådan testbädd kunnat åstadkommas inom denna förstudie.

4.3 Etablering av testbäddar i angränsande områden

Inventeringen av infrastruktur för testning och innovationsprovning visar att det finns relativt väl utvecklade testmöjligheter för innovationer på bränslesidan – dvs uppströms i bränslekedjan. Vid såväl Biobränsletekniskt Centrum vid SLU som vid SP finns etablerade verksamheter för testning av mekaniska, termiska, kemiska och biologiska metoder för förbehandling av biomaterial för att åstadkomma innovativa förbättringar i bränslekvalitet.

Intressentanalysen bland bränsleproducenter och skogsbolag visar att det finns ett intresse inom både industri och akademi för att förbättra nyttjandet av biomaterial på ett innovativt sätt. Här ses möjligheten att göra nya affärer genom att få ut fler och/eller mer värdefulla strömmar från skogsråvaran än de traditionella (virke, fibermassa och bränsle). Inom bränsleområdet skulle ökade testmöjligheter kring förbehandling kunna bidra till

bättre och skräddarsydda bränsleegenskaper, med samtidig produktion av andra värdefulla material och produkter.

En tänkbar etableringsplan för testbäddar inom förbehandling av biomaterial är att öka samarbetet mellan den existerande infrastrukturen för förbehandling som identifierats inom denna förstudie, samt i högre grad inkludera de intressenter inom biomaterialområdet.

5 Slutsatser och rekommendationer

En förstudie inför etablering av testbäddar för mellanskalig biobränsleförbränning har genomförts. Inom denna har en kartläggning av existerande infrastruktur inom området och en intressentanalys bland branschaktörer gjorts, vilka syntetiserats till rekommendationer kring fortsatta insatser för etablering av testbäddar inom och i angränsning till området.

De viktigaste slutsatserna och rekommendationerna är:

- Potential finns för ett kostnadseffektivt och innovativt testbäddssystem för mellanskalig biobränsleförbränning genom ökad samverkan mellan slumrande testbäddsanläggningar, industriella testanläggningar och forskning,
- Utveckling av system för testbäddsverksamhet hindras av att det inte finns någon tydlig mottagare. Branschsamverkan är i dagsläget bristfällig, vilket gör att gensamma satsningar och finanseringsupplägg inte är genomförbara,
- Det finns inget ekonomiskt underlag för uppförandet av nya dedikerade testbäddsanläggningar för mellanskalig biobränsleförbränning,
- Potentialen för testbäddar för förbehandling av biomaterial i syfte att öka bränslekvalitet och samtidigt utvinna produkter ur biomassan rekommenderas att vidare undersökas.

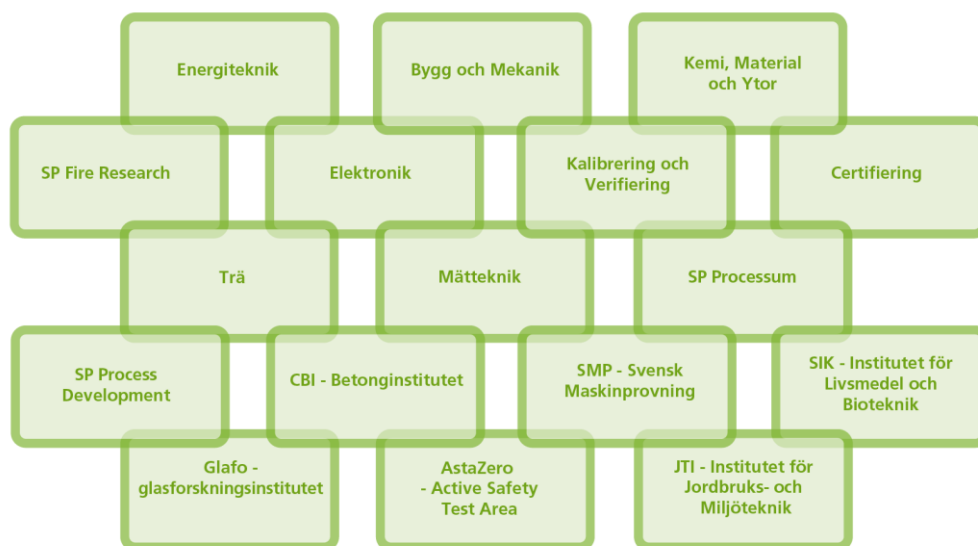
Kartläggningen av existerande infrastruktur visar att det för småskaliga innovationer finns aktiva, öppna och väl fungerade testbäddar. Emellertid saknas liknande dedikerade och fungerande enheter i form av fysiska testanläggningar för mellanskalig biobränsleförbränning. Det upplevs emellertid som angeläget att satsa på testning och utveckling inom det mellanskaliga segmentet. Utvecklingen hos svenska företag bedöms behövas gå framåt för att dessa ska överleva på marknaden. Vidare tros konkurrensen fortsatt komma hårdna inom hela det mellanskaliga effektspannet och att därmed möjligheter till kostnadseffektiv provning och produktutveckling kommer att bli ännu viktigare. Emellertid inses att en testbädd för mellanskalig förbränning inte fullt ut kan finansieras av industrin, utan att det måste till offentligt stöd under åtminstone uppbyggnadsfasen. Kartläggningen och intressentanalysen visar att detta dels beror på att branschen är splittrad och saknar fungerande branschorganisation. Dels visar studien att långvariga och självbärande aktiviteter för en existerande men hårt nischad testbädd har varit svåra att uppnå, samt att ingen aktör är beredd att investera i en bredare testbädd. Lönsamheten bedöms som för dåligt, vilket även till stor del bekräftas av en existerande testbädd för mellanskalig biobränsleförbränning i Danmark som uppger att man sedan starten i januari 2014 endast har haft sparsamt med uppdrag.

Kartläggningen visar emellertid att det finns lovande samarbeten samt kompletterande infrastruktur som, tillsammans med de redan existerade men begränsade testbäddsverksamheterna, har potential att utvecklas till kostnadseffektiva testbäddssystem. Det är då främst kommersiellt drivna anläggningar med delsyfte att användas som testanläggningar som genom brett samarbete mellan olika branschaktörer och kan utvecklas till väl fungerande och ekonomiskt hållbara testbäddssystem. Här framstår de större energibolagens testanläggningar som bra tillgångar, vilket redan till viss del tas till nyttjande inom Bioenergigruppens nätverk för genomförande av forsknings- och utvecklingsprojekt. Kan man dessutom knyta samarbetet närmre till de existerande testbäddsanläggningarna, exvis Dansk Testcenter for Bioenergi och Bioagro Energy, och gärna inom strukturen av större forskningsprojekt, ses goda potentialer att åstadkomma ett bra testbäddssystem för främjandet av innovationsutveckling.

Kartläggningen av existerande testinfrastruktur samt intressentanalysen har visat att det finns god tillgång på testmöjligheter av förbehandling av bränslen och andra biomaterial, samt att den industriella efterfrågan är stor. Det är dessutom troligt att en förbättrad samordning av de spridda resurser som idag finns tillgängliga, skulle kunna bidra till en signifikant förbättrad möjlighet för innovationsutveckling inom området. Därför rekommenderas att detta område undersöks mer i detalj.

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Vi arbetar med innovation och värdeskapande teknikutveckling. Genom att vi har Sveriges bredaste och mest kvalificerade resurser för teknisk utvärdering, mätteknik, forskning och utveckling har vi stor betydelse för näringslivets konkurrenskraft och hållbara utveckling. Vår forskning sker i nära samarbete med universitet och högskolor och bland våra cirka 10000 kunder finns allt från nytänkande småföretag till internationella koncerner.



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Box 857, 501 15 BORÅS

Telefon: 010-516 50 00, Telefax: 033-13 55 02

E-post: info@sp.se, Internet: www.sp.se

www.sp.se

Mer information om SP:s publikationer: www.sp.se/publ

SP Rapport 2014:76

ISBN 978-91-88001-21-4

ISSN 0284-5172