



**Sluttrapport fra prosjektene
«Optimalisering av bioenergianlegg for
innovativ trebasert sirkulærøkonomi» og
«Innovativ resirkulering av sidestrømmer
av bark og bioaske for å erstatte ikke-
fornybare produkter»
2020**



Foto: Reidun Aspmo

Henning Horn

Norsk Treteknisk Institutt

02.11.2020

RenBrenn

Optimalisering av bioenergianlegg for innovativ trebasert sirkulærøkonomi

ReBio

Innovativ resirkulering av sidestrømmer av bark og bioaske for å erstatte ikke-fornybare produkter

Prosjektnummer Skogtiltaksfondet: B-2017-13

Partnere



Innledning

Flere gårdsbruk har gjennom Norges bioenergisatsning fått bygget egne biovarmeanlegg med skogsflis som råstoff. Dette er en god måte å utnytte lokale skogressurser til egen varmeproduksjon, men asken fra denne forbrenningen leveres til deponi og er fortsatt en uutnyttet ressurs. Land- og skogbruk burde utnytte de næringsholdige delene av bioasken til jordforbedring og som tilsats til kommersielt gjødsel. Bioaske inneholder også en del kalk, som kan utnyttes til stabilisering av sur jord. Eiere av biobrenselanlegg har imidlertid erfart at det stilles strenge krav dersom man ønsker å utnytte den næringsholdige bunnasken fra disse anleggene til agronomiske formål. Kravene er formulert i dagens «Forskrift om Gjødselvarer av organisk opphav mv». For bønder som også eier skog vil bruk av asken til agronomiske formål gi en fullendt sirkulærøkonomisk utnyttelse av en miljøvennlig ressurs. Samtidig må varmeutnyttelsen i biovarmeanleggene være så optimal som mulig for å redusere luftutslippene fra disse anleggene. En optimalisert forbrenningsprosess med lavere luftutslipp og høyere kvalitet på bunnasken er nødvendig for at asken skal kunne resirkuleres til jordbruksformål.

Gjennom prosjektet «Optimalisering av bioenergianlegg for innovativ trebasert sirkulærøkonomi» har det blitt utarbeidet kursmateriale i fire deler for industrien for å øke kompetansen omkring trebasert biobrensel, biobrenselanlegg og utslipp.

Kompetansematerialet er utarbeidet i fire deler, med en målsetning om at bransjekompetansen kan heves for å sikre optimal råstoffhåndtering og forbrenning av trebasert bioenergi. Med dette tror vi det skal være mulig på sikt å redusere luftutslippene fra anleggene, og at restproduktene i form av bioaske får en jevnere kvalitet slik at de kan utnyttes som tilsetning til jordblandinger eller i gjødselvarer.

Viken Skog har vært prosjekteier av begge delprosjektene ReBio og RenBrenn, og har fått god hjelp til gjennomføringen av samarbeidspartnere fra Bergene Holm, Moelven, Begna Bruk, Leca Norge og Nordic Garden, samt FoU-partnerne Norsk Treteknisk Institutt og NIBIO. Det siste året av prosjektet har også Hunton Fiber vært en sterk bidragsyter i fremskaffelse av lovende prosjektresultater.

Denne rapporten er et sammendrag av prosjektene ReBio og RenBrenn utarbeidet for rapportering til Skogtiltakfondet som støttet ReBio-komponenten med kr 600 000. I tillegg er det mottatt støtte fra Innovasjon Norge til RenBrenn-komponenten med kr 1 300 000. I tillegg har prosjektdeltakerne bidratt med egenfinansiering til leie av utstyr, fasiliteter og personell.

Innhold

| | |
|--|----|
| Innledning | 2 |
| 1 Sammenheng | 4 |
| 2 Bakgrunn | 5 |
| 3 Materialer og metoder | 6 |
| 3.1 ReBio-prosjektet | 6 |
| 3.1.1 Bioaske i mineralske materialer | 6 |
| 3.1.2 Torvreduserende midler og gjødselerstatning | 6 |
| 3.2 RenBrenn-prosjektet | 8 |
| 3.2.1 Kartlegging, undersøkelser og analyser | 8 |
| 4 Resultater | 9 |
| 4.1 ReBio-prosjektet | 9 |
| 4.1.1 Torvreduserende midler og gjødselerstatning | 9 |
| 4.2 RenBrenn-prosjektet | 11 |
| 4.2.1 Veileder | 11 |
| 4.2.2 Videreformidling av resultatene | 11 |
| 5 Konklusjoner | 12 |
| 6 Regnskapssammenheng | 13 |
| 7 Referanser | 14 |

1 Sammendrag

Prosjektet har sett på hvilke tiltak som er nødvendige for å få best mulig kvalitet på trebaserte biprodukter og bioaske for undersøkelse av muligheten for å kunne dette som tilsats til torv for framstilling av nye, miljøvennlige jordprodukter.

Resultatene fra plantevekst forsøk i prosjektet viser med all tydelighet at det ikke er noen enkel oppgave å erstatte torv i dyrkingsmedier. De løsningene som fungerer godt med torv og kompost, fungerer i mange tilfeller slett ikke med erstatningsmaterialene for ytterligere reduksjon av torvandelen. Dette viser at det er kombinasjoner av flere materialer som må til dersom en skal oppnå fungerende dyrkingsmedier med trebaserte materialer.

Gjennom prosjektet har skogsindustrien med Viken Skog som prosjekteier og deltagende industribedrifter økt sin kunnskap om bærekraftig ressursutnyttelse og miljøvennlig produksjon av treprodukter. Ønsket er at prosjektresultatene vil gi bransjen kunnskap nok til å ta nødvendige steg i teknologiutviklingen til også i fortsettelsen å kunne være en grønn og klimavennlig industri.

2 Bakgrunn

Økt satsing på utbygging av bioenergianlegg for fjernvarme-produksjon i Norge har vært en suksesshistorie. Sammen med tremekanisk industri som utnytter mye av sine biprodukter fra produksjonen til varmeproduksjon for tørking av trelasten, har trebasert fjernvarme vært viktig for å erstatte oljefyrte anlegg og bygge opp en bærekraftig grønn infrastruktur i distriktene.

Skogens ressurser gir imidlertid muligheter til videre utvikling, og i dette prosjektet er muligheter for å benytte trebaserte biprodukter til erstatning av ikke-fornybare produkter undersøkt. Målsetningen med prosjektet har vært å se på muligheten for å kunne erstatte mineralsk kalk med trebasert bunnaske med høyt kalsiuminnhold, bruk av bioaske i mineralske produkter, samt tilsats til torv med trefiber og bunnaske for framstilling av nye, miljøvennlige jordprodukter.

Det ble tidlig klart at for å kunne gjennomføre prosjektet på en god måte, var det nødvendig å ha bedre kontroll på råstofflogistikken i form av biobrenselet som benyttes i framstillingen av bioasken, samt selve biobrenselproduktene av bark og flis. For å kunne ta hånd om denne delen, ble prosjektet «Optimalisering av bioenergianlegg for innovativ trebasert sirkulærøkonomi - RenBrenn» opprettet. Prosjektet fikk finansiell støtte fra Innovasjon Norge. Målsetningen har vært å legge til rette for å sikre en mest mulig optimal forbrenning på biobrenselanlegg gjennom å heve kompetansen hos operatørene. Ønsket har vært å vise at en mer optimal forbrenning vil sikre at trebasert bioaske får en forutsigbar kjemisk sammensetning slik at større andeler av disse avfallsproduktene vil kunne resirkuleres tilbake til naturen som gjødseltilsetning eller jordforbedringsmiddel. I tillegg vil luftutslipp fra biobrenselanleggene reduseres dersom forbrenningen optimaliseres. Dette vil sikre at trebasert bioaske får en forutsigbar kjemisk sammensetning slik at større andeler av disse avfallsproduktene vil kunne resirkuleres tilbake til naturen som gjødseltilsetning eller jordforbedringsmiddel.

Viken Skog har vært prosjekteier av begge delprosjektene ReBio og RenBrenn, og har fått god hjelp til gjennomføringen av samarbeidspartnere fra Bergene Holm, Moelven, Begna Bruk, Leca Norge og Nordic Garden, samt FoU-partnerne Norsk Treteknisk Institutt og NIBIO. Det siste året av prosjektet har også Hunton Fiber vært en sterk bidragsyter i fremskaffelse av lovende prosjektresultater. Det har i tillegg vært andre aktører som har levert materialer som har blitt benyttet i forsøkene med torverstattende materialer (se Materialer og metoder).

3 Materialer og metoder

3.1 ReBio-prosjektet

3.1.1 Bioaske i mineralske materialer

Opprinnelig var ønsket å se på mulighetene for bruk av flyveaske fra biobrenselanlegg som bindingsmateriale i sement, da flyveaske har såkalte pozzelanske egenskaper. Det ble i løpet av prosjektet opprettet kontakt med Norcem Breivik i Porsgrunn for undersøkelse av mulighetene for å benytte flyveaske fra biobrenselanlegg til delvis erstatning av kullaske i sementproduksjonen. Norcem produserer 1 million ton sement pr. år og bruker ca. 180 000 tonn flyveaske fra kullkraftverk i denne produksjonen. Norcem vil dessverre ikke teste materialer dersom de ikke kan leveres med et minimum på 10 000 tonn pr. år [1]. Beregninger for aske fra trebrensel i ristfyrte forbrenningsanlegg i Norge [2], hvor anslagsvis 10 % av asken er flyveaske, vil gi anslagsvis 7-800 tonn flyveaske fra trebaserte biobrenselanlegg p.a. I tillegg forholder sementbransjen, så fremt det ikke kommer nye lovpålagte retningslinjer, seg til standarden *NS-EN 450:2010 Flyveaske for betong*. Denne standarden spesifiserer at flyveasken må komme fra kullkraftverk.

Leca Norge ønsket å se på muligheten for å utnytte en evt. energirest i bunnaske fra biobrenselanlegg til deres Leca-produksjon. Leca stein er et byggemateriale dannet av granulert leire, og er et lett materiale med god isolasjonsevne. Det ble gjennomført flere laboratorietester med bunnasker fra blant annet Bergene Holm. Dessverre viste analysene at energimengden (brennverdien i bunnasken) er for lav pr. masse til at det noen gang vil kunne bli lønnsomt å utnytte den i Lecas produksjonsapparat. Sagt på en annen måte vil de volumene av bunnaske bli for store til at det er gjennomførbart i produksjonen av løs Leca. I løpet av prosjektperioden gikk også isolasjonsprodusenten Glava inn i samme konsern som Leca, noe som gjorde at Leca gjorde endringer i produksjonen slik at de benyttet andre restprodukter fra fremstillingen av Glava med gode resultater. De så derfor at å ta inn nok et restprodukt (bunnaske) i tillegg ville komplisere prosessene.

3.1.2 Torvreduserende midler og gjødslerstatning

NIBIO har ledet arbeidspakkene med utvikling av torvfrie og torvreduserte dyrkingsmedier med bruk av tre-baserte materialer.

I den innledende fasen av prosjektet ble det foretatt en rekke tester og vurderinger av aktuelle materialer. Det ble utført tester av behandlet bark som tilsats til torv for framstilling av jordprodukter. Bark fra blant annet Moelven Van Severen i Namsos ble benyttet i forsøksproduksjonen ved Nordic Gardens nye Jordfabrikk i Verdal. Utgangspunktet var en sterk ambisjon om å lage tilnærmedesvis torvfri

jord. Det viste seg imidlertid at det var vanskelig å oppnå tilstrekkelig temperatur i forsøkskomposteringen, og flere batcher viste altfor høye nivå av termotolerante koliforme bakterier. Ettersom det i løpet av prosjektperioden ikke så ut til å bli mulig å produsere et material med tilfredsstillende kvalitetskrav ved forsøksvirksomheten ved Jordfabrikken, ble det nødvendig å se på andre materialer med opphav i skogen.

Etter at NIBIO Apelsvoll rapporterte om positive dyrkingstester med trefibermateriale fra Hunton Fiber til tunellproduksjon av jordbær, ble det bestemt at dette materialet kunne brukes som potensielt torverstatningsmateriale. I tillegg ble det tatt med to asketyper med gode og trygge egenskaper, samt et biokullprodukt av furuved. Dermed ble det med mange ulike behandlingsmåter for trebaserte materialer i forsøkene, som kunne brukes som del av dyrkingsmedium enten som vesentlig råstoffingrediens som potensielt torverstatningsmateriale (Hunton fiber), jordforbedringsmiddel (biokull) og gjødsel (bunnaske).

Materialer fra ulike leverandører som ble benyttet i forsøkene var følgende: Trefiber, biokull, hage/parkkompost, torv, steinmel av Larvikitt, sand, bunnaske, hønsegjødsel, mineralgjødsel og struvitt.

Materialene som er markert uthevet, representerer enten fornybare ressurser eller ressurser for resirkulering av materialer eller næringsstoffer. Torv er, for alle praktiske formål ved utnyttelse i Norge, fornybart (pga. svært lavt volumuttak pr. år), men er i denne konteksten ikke tatt med i denne gruppen.

Når det skal vurderes hvor godt dyrkingsmedier egner seg til plantedyrking, er det svært viktig å kunne sammenligne med produkter med kjente egenskaper. For å vurdere om nye blandinger har markedspotensial, er det derfor viktig å kunne sammenligne med produkter som allerede er å få kjøpt. Til forsøkene ble det derfor tatt utgangspunkt i fire dyrkingsmedier som også tidligere har vært testet:

1) Torvbasert plantejord, 2) Plantejord med 50 vol. % kompost, 3) Blomsterjord med kompost og 4) Premium blomsterjord.

Av disse var Premium blomsterjord den blandingene som en forventet ville gi best vekst ettersom den representerte et optimalisert dyrkingsmedium basert forskning på de ulike ingrediensene i dyrkingsmediet og en gjennomført dyrkingstest. Med basis i Premium blandingen ble det laget ulike gjødselvarianter av resirkulerte materialer der hensikten var å oppnå samme gjødselvirkning som i originalresepten.

Deretter ble det laget forsøksblandinger på Premium basis ved å bytte ut torv med blanding av grov og fin Hunton fiber. Ideen var da å se om Hunton fiberen rett og slett kunne erstatte torv på en allerede svært vellykket produksjonsresept. I tillegg ble det laget noen mer eksperimentelle blandinger med ren Hunton fiber tilsatt ulike gjødselalternativ, og noen blandinger der noe torv ble beholdt, mens det

ble lagt inn Hunton fiber, samtidig som kompostandelen som man visste fungerte i andre blandinger ble beholdt. Det ble totalt satt opp 30 ulike blandinger til forsøkene.

3.2 RenBrenn-prosjektet

3.2.1 Kartlegging, undersøkelser og analyser

- Det ble i prosjektet lagt opp til omfattende prøvetakingskampanjer med datainnsamling av biobrenselparametere for bark, flis og blandinger av disse sortimentene som ble benyttet i forbrenningsprosessen.
- Data innhentet fra prosessbetingelsene i forbrenningskammeret ble samtidig analysert, og det ble gjort utslippsmålinger i hver målekampanje.
- Det ble også tatt prøver av bioasken i hver kampanje.
- Prøveuttakene av biobrensel ble gjort i henhold til en relativt ny ISO standard for prøvetaking: NS-EN ISO 18135:2017 Fast biobrensel – Prøvetaking. Dette er en svært bransjerelevant standard i forhold til kjøp og salg av biobrensel, og forsøkene i dette prosjektet er de første som har blitt gjennomført i Norge i henhold til denne standarden.

4 Resultater

4.1 ReBio-prosjektet

4.1.1 Torvreduserende midler og gjødselerstatning

Til forsøket ble det laget 5 blandinger på Apelsvoll på basis av oppskriften for Premium blomsterjord med tilsetning av alternative gjødselmateriale. De ulike gjødselalternativene ble prøvd i forhold til ulike kombinasjoner av torvfrie materialer og med litt tilsetning av torv. På den måten fikk en testet samvirkning mellom grunnoppskrift og gjødseltilsetning. I alle blandningene ble det tilstrebet å oppnå omtrent lik gjødselvirksomhet ved å tilpasse N-mengden ut fra kjente egenskaper til de ulike typene gjødsel som ble tilsatt.

- Tomat og petunia ble sådd i oktober 2019, og priklet inn i potter med de ulike dyrkingsmediene i underkant av en måned etterpå. Tomatene ble dyrket i potter på 3,5 l, mens petunia ble dyrket i 10 cm høye firkantede potter.
- Gulrot ble sådd i november sammen med setting av potet. Gulrot ble dyrket i rosepotter på 3 l. Gulrøttene ble tynnet til 12 gulrøtter pr. potte i desember 2019. Høsting og avslutning av planteforsøkene skjedde i slutten av januar 2020. Det ble benyttet tre gjentak av alle blandningene.
- Potet ble det dyrket i 5 l potter med bruk av Premium blomsterjord og torvfrie «Premium» blandinger med ulike varianter av grov og fin Hunton fiber sammen med plantejord av torv og kompost eller blomsterjord med kompost.
- Det ble benyttet 12-18 timer daglengde med kunstlys og 18-20 °C inn spireperioden fram til november 2019, og deretter 16 timer dag med kunstlys (06-22) og 20 °C, med nattesenkning til 16 °C i perioden uten lys.
- Fra begynnelsen av januar 2020 ble det etablert et tilleggssforsøk med sikte på å utvikle en Premium grønnsakjord. Denne typen dyrkingsmedium er beregnet for plantekasser av pallekarmer og tilsvarende, og er tiltenkt flerårig bruk. 5 blandinger som ble benyttet var med kompost, torv og steinmel og ulike mengder biokull.
- I tillegg ble 5 blandinger benyttet hvor en del av torva byttet ut med Hunton fiber. I begge tilleggssforsøkene ble det lagt opp til tilnærmet lik mengde nitrogen, men type gjødsel varierte.

Ingen av de torvfrie blandningene av dyrkingsmedium som inngikk i denne undersøkelsen, ga tilfredsstillende plantevekst. Flertallet av disse blandningene ga såpass dårlig plantevekst at de åpenbart ikke har noe i markedet å gjøre.

To blandinger med Premium torvfri blomsterjord, Hunton fiber og kompost som tross alt ga noe plantevekst, ga indikasjoner om at det ikke bare er å bytte ut torv med et annet materiale (som Hunton fiber). Det må i tillegg gjøres tilpasninger i forhold til egnet gjødseltilsetning. Her viste gjødselalternativer med blomsterjord med kompost gjennomgående gode resultater.

Av resirkulerte materialer inngikk struvitt sammen med gjødsel av blomsterjord med kompost, og bioaske sammen med Premium blomsterjord med kompost.

Premium torvfri blomsterjord sammen med grov og fin Hunton fiber og kompost fungerte såpass bra i forhold til den torvbaserte referansejorda at resepten kan danne utgangspunkt for en torvfri jordblanding basert utelukkende på norske råvarer og vil kunne produseres av Nordic Garden.

På grunn av at norske myndigheter har hatt et pågående arbeid med å klargjøre en strategi for utfasing av torv, er det valgt å tilrettelegge resultater fra dette prosjektet slik at Miljødirektoratet og Landbruks- og matdepartementet fikk innblikk i hovedtrendene i resultatene fra prosjektet og dermed kunne legge dem til grunn i sine tilrådinger til Regjeringen. I en rapport som Miljødirektoratet publiserte om anbefalt strategi «Forslag til plan for overgang fra bruk av torvbaserte til torvfrie produkter» [3] er det henvist til arbeidet i ReBio som del av kunnskapsgrunnlaget. I NIBIO Rapporten «Effekter av utfasing av uttak og bruk av torv - og noen mulige veier videre» [4] er det tatt med mer omfattende resultater fra prosjektet. Det er også utarbeidet en fagartikkel rettet mot yrkesutøvere i gartnæringsnæringen der resultater fra prosjektet er i fokus [5].

Forsøkene viser at med kompost, trefiber og noe torv, vil det være mulig å lage mer torvreduserte dyrkingsmedier enn en vil kunne oppnå med bare å erstatte en del av torva med kompost. For at disse blandinger skal fungere tilfredsstillende, må en også tilpasse grunn gjødslingen av vekstmediene. Her ser det ut til at resirkulerte næringsstoffer i f.eks. struvitt eller bioaske kan en del av løsningen. Når bioaske er dosert på gjødsel, blir pH i dyrkingsmediet innenfor det som er optimalt for plantevekst. Dermed utnyttes næringsstoffene både i asken, komposten og tilført N-gjødsel på en god måte og plantene får fin vekst. De beste blandinger på dette konseptet var på høyde med Premium blomsterjord, og for enkelte egenskaper faktisk litt bedre. Det var spesielt oppal av petunia som ble svært vellykket i et par av disse blandinger. Nordic Garden AS har vist interesse for produksjon av en av de beste blandinger med kombinasjon av kompost, trefiber og torv.

Når det gjelder blandinger som var tiltenkt grønnsakdyrking, viste det seg at innblanding av biokull ikke ga noen fordeler sammenlignet med bruk av bare hage/parkkompost. Derimot var det veldig tydelig positiv effekt av tilsetning av bioaske kombinert med N-gjødsel. Disse

blandingene var klart bedre enn referanseblandingen. Blandingene der en torvandel var byttet ut med Hunton-fiber var klart dårligere til alle de tre forsøksvekstene. Nordic Garden vurderer muligheten for å erstatte dagens torvbaserte grønnsakjord med den nye resepten.

4.2 RenBrenn-prosjektet

4.2.1 Veileder

Datainnsamlingen fra målekampanjene i prosjektet ble sammenfattet i en omfattende rapport i fire deler som kan benyttes som kursmateriell for kunnskapsoverføring og opplæring av personell i bioenergibransjen.

Opprinnelig var ønsket å få denne veilederen ut tidligere i prosjektet, slik at den kunne benyttes av industrideltakerne underveis, men innsamlingen og analysen av dataene tok lengre tid enn først antatt, slik at rapporteringen for dette ikke kom i gang før høsten 2019.

Veilederen [6] er delt inn i følgende temaer:

- Del 1: Biobrensel, fuktighet, håndtering
- Del 2: Forbrenningsteknikk
- Del 3: Miljø, utslipp, bioaske
- Del 4: Biobrensel og bioøkonomi

4.2.2 Videreformidling av resultatene

Det har vært god kommunikasjon mellom FoU- og industripartnerne hvor forsøk og prøvetaking har blitt gjennomført underveis i prosjektet. Samtidig har noen av resultatene blitt formidlet på to internasjonale konferanser i løpet av prosjektperioden:

- EUBCE 2018 26th European Biomass Conference & Exhibition (København) [7]
- EUBCE 2019 27th European Biomass Conference & Exhibition (Lisboa) [8]

Veilederen fra prosjektet er i første omgang trykket opp i 100 eksemplarer, og vil bli distribuert til industripartnerne i prosjektgruppen og eventuelt andre interesserte i bioenergibransjen. Viken Skog som prosjekteier vil i samråd med prosjektleder Treteknisk avgjøre hvordan disse distribueres for best mulig resultatspredning.

5 Konklusjoner

Resultatene fra prosjektet viser med all tydelighet at det ikke er noen enkel oppgave å erstatte torv i dyrkingsmedier. De løsningene som fungerer godt med torv og kompost, fungerer i mange tilfeller slett ikke med erstatningsmaterialene for ytterligere reduksjon av torvandelen. Resultatene fra prosjektet viser at det er kombinasjoner av flere materialer som må til dersom en skal oppnå fungerende dyrkingsmedier med tre-baserte materialer. Det er således oppløftende at en så langt i samarbeid med Nordic Garden AS har valgt ut tre blandinger fra forsøket som aktuelle for produksjon. Om disse faktisk vil komme ut på markedet, vil avhenge av avtaler med leverandører av de ulike ingrediensene som Nordic garden ikke selv disponerer eller produserer, produksjonsmessige forhold og øvrige avtalemessige forhold. Det totale kostnadsbildet sett i forhold til forventet salgsvolum vil nok være det avgjørende. Uansett har allerede resultatene fra prosjektet gitt viktige bidrag som kunnskapsgrunnlag for politikktutformingen knyttet til dyrkingsmedier i Norge.

For Viken Skog er det viktig at skogeiere og bransjen generelt er oppdatert på hva som kreves for at trebasert bioenergi fortsatt skal være så miljø- og klimavennlig som mulig. Det har skjedd og skjer både en utbygging med nye biobrenselanlegg, samt utskiftning og oppgradering av eldre anlegg til mer miljøvennlig teknologi som tilfredsstiller dagens krav til utslipp og miljøvennlig drift. Veilederen som er utarbeidet i RenBrenn-prosjektet gir kunnskap om dagens utslippskrav og skisserer løsninger for å holde grenseverdiene. Det er flere utfordringer som gjenstår etter prosjektet med hensyn til å kunne implementere resultatene som er rapportert gjennom veilederen. Blant annet trengs det automatiserte metoder for prøvetaking og måling av biobrenselet.

Gjennom prosjektet har skogsindustrien med Viken Skog som prosjekteier og deltagende industribedrifter økt sin kunnskap om bærekraftig ressursutnyttelse og miljøvennlig produksjon av treprodukter. Ønsket er at prosjektresultatene vil gi bransjen kunnskap nok til å ta nødvendige steg i teknologiutviklingen til også i fortsettelsen å kunne være en grønn og klimavennlig industri.

6 Regnskapssammendrag

Prosjektene ReBio og RenBrenn er gjennomført med finansiering fra Skogtiltaksfondet, Innovasjon Norge og egenandeler fra prosjektdeltakerne.

| Prosjektkostnader | NOK |
|--|------------------|
| FOU arbeid NIBIO | 465 000 |
| FOU arbeid Treteknisk | 1 435 000 |
| Leie av utstyr, fasiliteter og personell | 1 466 300 |
| Sum kostnader | 3 366 300 |

| Finansiering | NOK | Andel |
|-------------------------|------------------|--------------|
| Innovasjon Norge | 1 300 000 | 39 % |
| Skogtiltaksfondet *) | 600 000 | 18 % |
| Egenandel | 1 466 300 | 44 % |
| Sum finansiering | 3 366 300 | 100 % |

*) Finansieringen fra Skogtiltaksfondet forutsetter utbetaling av gjenstående kr 300 000 ved sluttrapportering

7 Referanser

- [1] Korrespondanse med FoU-sjef Knut Ose Kjellsen, Norcem Breivik. Våren 2018.
- [2] Horn, H.; Tellnes, L.G.F.; Brod, E.; Clarke, N.; Dibdiakova, J.; Hanssen, K.H.; Haraldsen, T.K.; Karlsen, T.; Toven, K. Innovativ utnyttelse av aske fra trevirke for økt verdiskapning og bærekraftig skogbruk. Treteknisk rapport nr. 89, Oslo. 2016.
- [3] Miljødirektoratet. Forslag til plan for overgang fra bruk av torvbaserte til torvfrie produkter. Rapport M-1673. 108 s. 2020.
- [4] Haraldsen, T.K., Borch, H., Kløve, B., Strand, G.H, Veggeland, F. & Joner, E. 2020a. Effekter av utfasing av uttak og bruk av torv - og noen mulige veier videre. NIBIO Rapport 6(25), 58 s.
- [5] Haraldsen, T.K., Woznicki, T.L., Andersen, S., Roos, U.M. & Sønsteby, A. 2020b. Kan torvandelen i dyrkingsmedier erstattes av tre-baserte materialer? Gartneryrket nr 05/2020: 38-42.
- [6] Horn, H. Optimalisering av bioenergianlegg for innovativ trebasert sirkulærøkonomi - RenBrenn. Rapport. 44 s. Norsk Treteknisk Institutt. 2019.
- [7] H. Horn, J. Dibdiakova, R.S. Aanerød, A. Vestlund, K.H. Esbensen, Method for Representative Biomass Sampling to Improve its Qualitative Parameters and to Optimize Combustion Processes, (2018), Papers of the 26th European Biomass Conference. Proceeding from EUBCE 2018, Copenhagen, Denmark. p. 1588-1592.
- [8] H. Horn, J. Dibdiakova, K.H. Esbensen, A. Vestlund, Representative Sampling of Solid Biofuels to Ensure Optimized Bioenergy Plant Operation, (2019), Papers of the 27th European Biomass Conference. Proceeding from EUBCE 2019, Lisbon, Portugal. p. 1912-1920.



Prosjekteier
Viken Skog SA

www.viken.skog.no

Prosjektleder
Norsk Treteknisk Institutt

www.treteknisk.no