

SVENSKT KUNSKAPSCENTRUM
FÖR FÖRNYBARA DRIVMEDEL



ÅRSRAPPORT 2021





VISION

f3 bidrar, genom vetenskapligt grundad kunskap, till utvecklingen av miljömässigt, ekonomiskt och socialt hållbara förnybara drivmedel, som del i ett framtida hållbart samhälle och för omställningen mot en fossiloberoende fordonsflotta 2030.

www.f3centre.se

Omslagsbild: Jonas Jacobsson, Unsplash.

FÖRORD

Den senaste tidens händelser har identifierat frågeställningar som vi inte förväntat oss. Försörjningstrygghet och säkerhetspolitiska aspekter ger en ny dimension till transportsektorns energiförsörjning. Hur inhemsk produktion av förnybara drivmedel kan bidra till en högre självförsörjningsgrad kommer sannolikt bli en än mer aktuell fråga.

Under 2021 upplevde vi en intensifierad debatt i media om användningen av biomassa för energiändamål, och konflikten mellan mål om biologisk mångfald och klimatpåverkan. Mer specifikt var skogen i fokus. f3 lyfte detta i två öppna webinarier på temat ”biomassans klimatpåverkan”, ett på svenska och ett på engelska med EU-utblick. Målet var att ge lägesrapporter från den aktuella forskningen och att främja konstruktiva vägar framåt gällande bioenergin, såväl för debattklimatet som för det politiska ledarskapet. Webbinarierna väckte stort intresse och kan ses på vår Youtube-kanal. De är ett mycket bra exempel på där f3 gör nytta och bidrar med vetenskapligt grundad kunskap och tillgängliggör forskningsresultat.

Covid-19-pandemin gjorde fortsatt att vi fick att arbeta och kommunicera på distans. Även om det varit tråkigt att inte kunna ses fysiskt har vi via digitala plattformar kunnat nå en bredare målgrupp. Oberoende av dessa förändringar i den fysiska och digitala världen befinner vi oss dock i slutet av etappen för f3 i sin nuvarande organisation.

Biodrivmedel utgör dock fortsatt ett av de ben som transportsektorns omställning behöver vila på. Även om vi kommit en bra bit på väg, behöver transportsektorns utsläpp av växthusgaser minska mycket snabbare. Därför ser vi fram emot att fortsätta verksamheten i formen av ett innovationskluster för hållbara biodrivmedel med ett övergripande mål om att bidra till faktisk och snabb omställning till förnybara drivmedel. Detta gör vi genom att samla relevanta aktörer inom svensk industri och forskning för samverkan och kunskapsspridning.

Jag vill tacka alla som på olika sätt bidragit till f3:s verksamhet och nätverk under året: projektutförare och -deltagare, talare, gäster och ambassadörer vid interna och externa event. Era insatser är grunden för den samverkan och kunskap som vi byggt upp tillsammans och ett samlat kvitto på hur viktiga frågor om förnybara drivmedel är.

I skrivande stund är avslutet av samverkansprogrammet högsta fokus för oss på kansliet. Många spännande forskningsprojekt avslutades vid årsskiftet, flera forskningsrapporter har publicerats i början av 2022 och ytterligare är på gång. Jag vill därför uppmärksamma er på vårens webinarier med fokus på resultat från dessa projekt, och vårt kommande event i Stockholm den 8 juni. Det ska handla om hur forskningen kan stötta den omställningen som nu måste gå från teori till praktik i högre takt. Jag hoppas vi ses där!



Ingrid Nohlgren, föreståndare f3
Göteborg i mars 2022

INNEHÅLL

OM F3	6
F3:S PARTER OCH PARTSREPRESENTANTER	7
TRE HUVUDSAKLIGA UPPGIFTER.....	7
FORSKNING.....	9
MINDRE F3-PROJEKT.....	9
PROJEKT INOM SAMVERKANSPROGRAMMET	10
ÅTTA PROJEKT AVSLUTADES UNDER 2021	10
PÅGÅENDE PROJEKT	11
PUBLIKATIONER.....	14
RAPPORTER FRÅN SAMVERKANSPROGRAMMET	14
ÖVRIGA RAPPORTER.....	18
VETENSKAPLIGA PUBLIKATIONER	19
FAKTABLAD	19
SAMVERKAN.....	22
INTERNA TRÄFFAR	22
UTÅTRIKTAD KOMMUNIKATION.....	23
MEDVERKAN VID EXTERNA EVENT	26
KOMMUNIKATIONSKANALER.....	26



CHALMERS



NESTE



**RI
SE**



VOLVO

vti



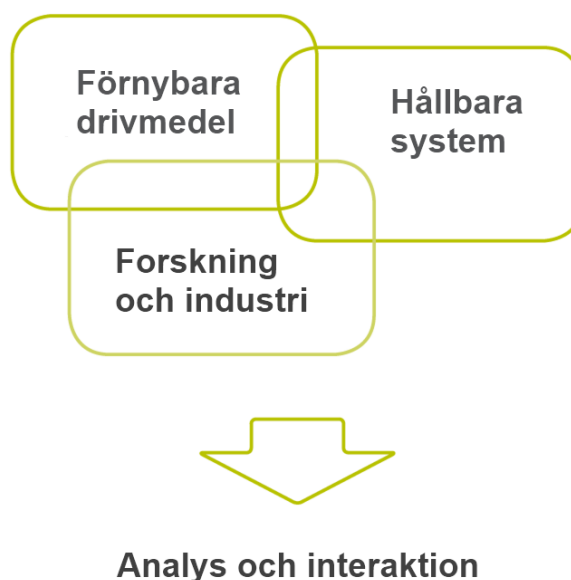
OM f3

f3 är ett nationellt kunskapscentrum där industri, högskolor, institut och myndigheter samverkar för en långsiktigt hållbar drivmedelsförsörjning till transportsektorn. Det gör vi genom att gemensamt arbeta med forskningsfinansiering och genomförande, kunskapsspridning och kommunikation. Tillsammans med Energimyndigheten finansierar och driver vi samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system.

Sedan 2010 har f3 bedrivit systeminriktad och tvärvetenskaplig forskning kopplad till alla steg i värdekedjan för förnybara drivmedel. Vi är övertygade om att systemorienterade, forskningsbaserade slutsatser framtagna i bred samverkan bidrar till bättre beslut och en accelererad omställning.

Basen för centrumets organisation är dess parter samt f3:s nära samverkan med Energimyndigheten och Västra Götalandsregionen. Till f3:s parter hör fem inom området ledande universitet, och Sveriges tre största institut. De representerar tillsammans en betydande del av svensk vetenskaplig kompetens inom området. I f3 deltar också de industrier som producerar merparten av de förnybara drivmedel som används i Sverige idag *och* de industrier som producerar de fordon där drivmedlen kommer att användas. Slutligen deltar många fler kunskaps- och industriaktörer i enskilda projekt och aktiviteter, knutna till f3.

f3 har ingen politisk agenda och ägnar sig inte åt lobbying varken för specifika bränslen eller system, eller för parternas enskilda intressen.



f3:S PARTER OCH PARTSREPRESENTANTER

Vid årets slut 2021 var 16 organisationer parter i f3. I april 2021 förvärvade St1 E.on Biofor som ändrade namn till St1 Biogas.

- Bio4Energy (forskningssamarbete mellan Luleå tekniska universitet, Umeå universitet och SLU i Umeå): Joakim Lundgren och Elisabeth Wetterlund
- Chalmers: Matty Janssen, Hans Hellsmark och Barbara Hedeler
- Chalmers Industriteknik (centrumvärd): Golaleh Ebrahimpur, VD
- E.on, senare St1 Biogas: Björn Fredriksson-Möller och Olov Petrén
- IVL Svenska Miljöinstitutet: Elin Eriksson, John Munthe, Tomas Rydberg och Sofia Poulidikidou
- KTH Kungliga tekniska högskolan: Per Alvfors och Stefan Grönkvist
- Lantmännen Agroetanol: Tannia Marinado, Andreas Gundberg och Desirée Karlsson Boll
- Lunds universitet: Lovisa Björnsson, Borbala Erdei och Krisztina Kovacs
- Neste: Anders Nyberg, Lars Peter Lindfors och Jan-Erik Nordström
- Preem: Eva Lind-Grennfelt och Henrik Rådberg
- RISE Research Institutes of Sweden: Markus Norström och Karin Pettersson
- Scania: Magnus Fröberg och Anna Svärd
- SLU Sveriges Lantbruksuniversitet: Mats Sandgren och Dimitris Athanassiadis
- St1: Per-Arne Karlsson
- Volvo: Staffan Lundgren och Monica Johansson
- VTI Statens väg- och transportforskningsinstitut: Mikael Johannesson och Yvonne Andersson-Sköld

TRE HUVUDSAKLIGA UPPGIFTER

För att bana vägen mot ett fossiloberoende transportsystem krävs långsiktighet, parallella och flexibla lösningar och flera, nyare och större samarbeten mellan alla typer av berörda aktörer och områden. Därför omfattar f3:s verksamhet tre konkreta delar:

Forskning

f3 initierar, genomför och implementerar systeminriktade projekt som bidrar till ökad tillgänglig kunskap inom området hållbara förnybara drivmedel och stärkt samverkan.

Samverkan

Samverkan – inom f3 och med övriga aktörer inom verksamhetsområdet – utgör grunden för f3:s verksamhet, överbrygger de traditionella uppdelningarna mellan teknik, systemanalys och samhällsvetenskap och bidrar till fortsatt kompetensuppbyggnad hos alla som deltar.

Extern kommunikation

Att kommunicera f3:s verksamhet och resultat mot experter, beslutsfattare, media och den intresserade allmänheten är viktigt både för ökad kunskap och utvecklad samverkan. Särskilt viktigt är det att tillgängliggöra resultat och slutsatser för beslutsfattare inom olika typer av organisationer.



Foto: La-Rel Easter, Unsplash.

FORSKNING

Den forskning som bedrivs inom f3 är systemorienterad och tvärvetenskaplig och kopplad till alla steg i värdekedjan för förnybara drivmedel. Sammantaget ger den en helhetsbild av teknikval och resurser, aktörers preferenser och agerande, energieffektivitet, hållbarhet, styrmedel och kostnader samt andra förutsättningar för produktion och användning av hållbara förnybara drivmedel, beaktat olika tidsperspektiv.

Projekten som finansieras kompletterar pågående forskning och söks dels internt inom centret, dels inom samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system, som finansieras av f3, genom värdorganisationen Chalmers Industriteknik, och Energimyndigheten.

MINDRE f3-PROJEKT

f3:s medlemmar kan genom interna utlysningar söka finansiering till så kallade mindre f3-projekt. f3-projekten beslutas av f3:s styrelse och genomförs av centrets parter och i samarbete med relevanta aktörer.

I slutet av 2021 avslutades ett f3-projekt med titeln *Förnybara drivmedel för färjor i kollektivtrafik*. Det har letts av Linda Styhre, IVL, och genomförs med deltagare från IVL och KTH i nära samverkan med en referensgrupp bestående av representanter från regioner, trafikoperatörer, färjerederier och skärgårdsredarnas branschorganisation. Projektet uppmärksammades i en artikel i branschtidningen Skärgårdsredaren i september 2021. Slutrapporten från projektet publicerades i februari 2022.



Foto: Tiare Balbi, Unsplash.

PROJEKT INOM SAMVERKANSPROGRAMMET

f3:s kansli har rollen som programkansli för samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system 2018–2021. f3 och Energimyndigheten samfinansierar programmet och programkansliet.

Programmet bygger på stark samverkan mellan forskningsutförare, industri, institut, näringsliv och andra relevanta aktörer såsom regionala och nationella myndigheter. Programmet strävar efter att framställa underlag som är användbara för beslutsfattare.

Samverkansprogramprojekten söks i utlysningar inom programmet, bedöms av ett programråd och beslutas av Energimyndigheten. Programmet är öppet för alla aktörer att söka finansiering ifrån. Samtliga parter in om f3 deltar eller har deltagit i projekt inom samverkansprogrammet.

I februari 2020 stängde programmets sista utlysning och tolv projekt som beviljades finansiering startade senare under det året.

ÅTTA PROJEKT AVSLUTADES UNDER 2021

SunAlfa – Systeminriktad analys av processer för biodrivmedel från skogsråvara

Projektledare: Christer Gustavsson, BioShare AB. Deltagare: Christian Stigsson, Pål Börjesson, Ola Wallberg och Christian Hulteborg, Lunds universitet; Erik Fursjö, RISE.

KNOGA – Kostnads- och riskfördelning mellan nyckelaktörer för fossiloberoende långväga godstransporter på väg

Projektledare: Kristina Holmgren, VTI. Deltagare: Inge Vierth och Johanna Takman, VTI; Stefan Heyne, Chalmers Industriteknik; Ingemar Magnusson, Volvo; Magnus Fröberg, Scania; Fredrik Andrén Sandberg, E.ON; Per-Arne Karlsson, St1.

Droppar i tanken eller en ny tank? Jämförelse av kostnader och klimatprestanda

Projektledare: Tomas Lönnqvist, IVL. Deltagare: Julia Hansson, IVL; Patrik Klintbom, Erik Fursjö och Johanna Mossberg, RISE.

Implikationer av elektrifierande av kommunala transportsystem: regionala konsekvenser för produktion av biogas

Projektledare: Michael Martin, IVL. Deltagare: Sara Andersson, Anders Hjort och Åsa Romson, IVL; Philip Peck, Lunds universitet.

BIOFLEX – biobaserad flexibel produktion av drivmedel i en kombinerad pyrolys- och förgasningsanläggning

Projektledare: Efthymios Kantarelis, KTH. Deltagare: Klas Engvall, KTH; Andrea Toffolo, LTU; Rolf Ljunggren, Cortus Energy.

Elektrolysassisterad förgasning av biomassa för drivmedelsproduktion

Projektledare: Sennai Asmelash Mesfun, RISE. Deltagare: Andrea Toffolo, Bio4Energy (LTU); Klas Engvall och Carina Lagergren, KTH.

El- och bränslecellsdrift inom massgodstransporter i städer och tätorter. Analys av systemupplägg

Projektledare: Ingrid Nordmark, TransportForsK (TFK). Deltagare: Joachim Andersson och Peter Bark, TFK. Referensgrupp: AB Volvo, Parator Industri, Skanska Asfalt och Betong, Sveriges Åkeriföretag, Transportföretagen och Vattenfall.

Hållbar HVO-produktionspotential och miljöpåverkan

Projektledare: Hanna Karlsson, SLU. Deltagare: Torun Hammar och Kajsa Henryson, SLU; Sofia Poulidikou, Theo Nyberg och Pavinee Nojpanya, IVL. Medverkan från Neste och Preem.

PÅGÅENDE PROJEKT

Femton befann sig den 31 december 2021 i avslutningsfas. Publicerade resultat väntas under våren 2022.

Multitankstationer

Operativ projektledare: Anders Hjort, IVL. Deltagare: Anton Fagerström, IVL; Stefan Heyne och Pontus Bokinge, CIT Industriell Energi AB. Referensgrupp: E.on, Volvo, Borlänge Energi, Powercell, Metacon och Sandviken Pure Power.

Cirkularitets- och försörjningsnytta – Metodutveckling

Operativ projektledare: Tomas Lönnqvist, IVL. Deltagare: Anton Fagerström och Mark Sanctuary, IVL; Axel Lindfors och Roozbeh Feiz Aghaei, Linköpings universitet. Referensgrupp: Lantmännen, Storstockholms lokaltrafik, Energigas Sverige, Biogas Öst, E.on, Biofuel Region och Region Gotland.

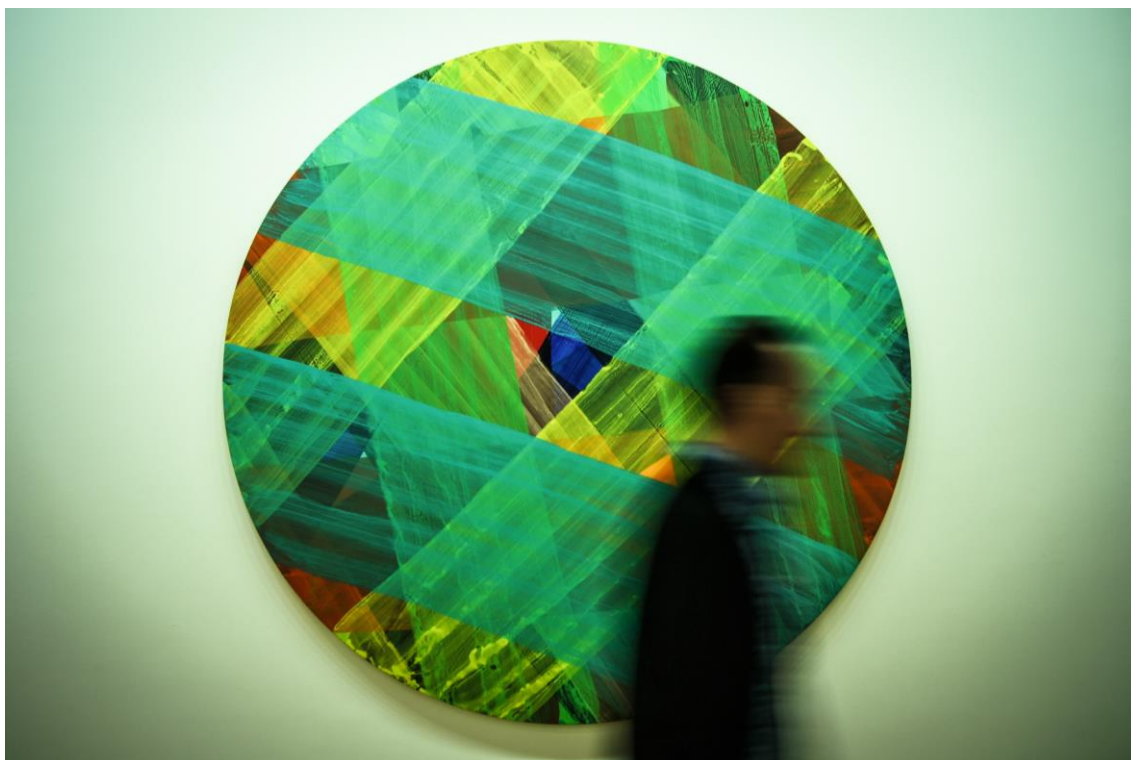


Foto: Iván Rivero, Pexels.

Biltrafikens klimatpåverkan på väg mot klimatneutralitet

Projektledare: Göran Berndes, Chalmers. Deltagare: Daniel Johansson och Johannes Morfeldt, Chalmers; Julia Hansson, IVL. Referensgrupp: 2030-sekretariatet, Utfasningsutredningen (SOU M 2019:4), Volvo Cars, Klimatpolitiska rådet och IEA Bioenergy.

Är LBG en del av lösningen på sjöfartens utsläpp av växthusgaser?

Projektledare: Karl Jivén, IVL. Deltagare: Anders Hjort och Hulda Winnes, IVL; Selma Brynolf, Chalmers. Referensgrupp: Furetank Rederi AB, Tärntank Ship Management AB, Svensk Sjöfart, Gasum AB, Energigas Sverige, Biogas Väst och Energikontor Sydost.

Bio-elektrobränslen – Teknik med potential för ökad resurseffektivitet

Projektledare: Erik Furusjö, RISE. Deltagare: Sennai Mesfun, RISE; Mahrokh Samavati, KTH; Christer Gustavsson, BioShare AB. Referensgrupp: BioShare AB, St1, Neste, Vattenfall och Södra.

Effektivast användning av biomassa – till biobränsle eller elektrobränsle?

Operativ projektledare: Lina Reichenberg, Chalmers. Deltagare: Fredrik Hedenus, Markus Millinger och Göran Berndes, Chalmers; Tom Brown och Elisabeth Zeyen, Technische Universität Berlin. Referensgrupp: Vänsterpartiet, Centerpartiet, Preem, Göteborg Energi, Energiföretagen och Södra.

Processer för produktion av drivmedel via deoxygenerad bioolja

Projektledare: Shareq Mohd Nazir, KTH. Deltagare: Klas Engvall, KTH; Simon Harvey, Chalmers; Elin Svensson, CIT Industriell Energi; Rolf Ljunggren, Cortus Energy AB.

Biodrivmedel från snabbväxande lövträd – en syntesstudie från råvara till drivmedel

Projektledare: Henrik Böhlenius, SLU. Deltagare: Per-Ove Persson, Persson f.N.B. AB; Marcus Öhman, Fredrik Granberg och Thomas Hannl, Bio4Energy (LTU). Referensgrupp: Skogsägarföreningar, Skogforsk, Jordbruksverket, Skogsstyrelsen, Lantmäteriet och aktörer från processindustrin.

Samband mellan styrmedel, produktion och konsumtion av biodrivmedel i Europa och hur det påverkar Sverige

Projektledare: Liv Lundberg, RISE. Deltagare: Olivia Cintas och Sujeetha Selvakkumaran, RISE. Referensgrupp: Lantmännen, E.on, Scania, Preem, St1 och Chalmers.

Konsekvenser av motstridiga LCA-regelverk för producenter och användare av drivmedel

Projektledare: Tomas Rydberg, IVL. Deltagare: Sofia Poulíkidou, IVL; Tomas Ekvall, TERRA; Sara Palander, Swedish Life Cycle Center (Chalmers); Miguel Brandao, KTH; Katarina Lorentzon, RISE.

Klimatpositiva och koleffektiva bioflygbränslen går det en systematisk utvärdering av potential och kostnader

Projektledare: Erik Furusjö, RISE. Deltagare: Johan M. Ahlström, RISE; Yawer Jafri, Bio4Energy (LTU)/RISE; Elisabeth Wetterlund, Bio4Energy (LTU).

Svavelfritt ligninbaserat marinbränsle

Projektledare: Dimitris Athanassiadis, SLU. Deltagare: Paul Christakopoulos, Ulrika Rova och Leonidas Matsakas, LTU; Martin Tunér, Lunds universitet; Joanne Ellis, SSPA.

Minskade negativa miljöeffekter av biomassaproduktion genom produktion av mer biomassa

Projektledare: Göran Berndes, Chalmers. Deltagare: Christel Cederberg, Chalmers; Oskar Englund, Mittuniversitetet/Englund GeoLab AB; Pål Börjesson, Lunds universitet. Medverkan från Utrecht University, IINAS – International Institute for Sustainability Analysis and Strategy, University of New England, CBIO/Aarhus universitet, IEA Bioenergy Task 45, SLU, EC JRC och Ispra.

Framtida bränsleval för flyg, sjöfart och vägtransporter ur ett systemperspektiv

Projektledare: Julia Hansson, IVL. Deltagare: Erik Fridell, IVL; Selma Brynolf, Elin Malmgren och Maria Grahn, Chalmers.

Framtidssäkrade biodrivmedel genom ökad nytta från biogent kol – kol-, klimat- och kostnadseffektivitet (K3)

Projektledare: Elisabeth Wetterlund, Bio4Energy (LTU). Deltagare: Yawer Jafri, Bio4Energy (LTU); Erik Furusjö, Johan M. Ahlström och Karin Pettersson, RISE; Simon Harvey, Chalmers; Elin Svensson, CIT Industriell Energi AB; Christian Hulteberg, SunCarbon; Peter Axegård, C-Green; Monica Normark, SEKAB; Conny Johansson, Stora Enso; Harri Heiskanen, Neste; Andreas Gundberg, Lantmännen Agroetanol; Ragnar Stare, Arvos Schmidtsche-Schack GmbH.



Foto: Ant Rozetsky, Unsplash.

PUBLIKATIONER

Årligen görs ett antal publikationer av olika slag som lyfter fram forskningsresultat och kunskap om förnybara drivmedel. Det är en viktig del av den externa kommunikationen och utgör en konkret källa för hänvisningar både inbördes och när vi genomför seminarier, möten och konferenser.

RAPPORTER FRÅN SAMVERKANSPROGRAMMET

Alla rapporter och andra leveranser från projekt inom samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system är tillgängliga via f3:s webbplats på individuella projektsidor. För de avslutade projekten i programperioden 2018–2021 finns också populärvetenskapliga Executive summaries på svenska.

SunAlfa – Systeminriktad analys av processer för biodrivmedel från skogsråvara

Författare: Carl Christian Stigsson, SunBTL/Lunds universitet; Erik Furusjö, RISE Research Institutes of Sweden; Pål Börjesson, Lunds universitet.

För att kunna komplettera vätgas och el i transportsektorn måste hållbara förnybara biodrivmedel kunna produceras på ett effektivt sätt och i en kommersiellt relevant skala. I det här projektet har en kemisk process analyserats som utgår från hydrotermisk förvätskning (eng. Hydrothermal liquefaction, HTL) av skogsbiomassa, följt av omvandling till ett vax som med mindre efterbehandling kan uppgraderas till högkvalitativa drivmedel. Processkombinationen kan hjälpa till att i stor skala omvandla olika slags biomassa med hög inkommande fukthalt på ett effektivt sätt. Livscykelutsläppen av växthusgaser från de analyserade produktionssystemen är 90–97 procent lägre än de från motsvarande fossilbaserade alternativ. Rapporten är skriven på engelska.

KNOGA. Fossilfri framdrift för tunga långväga godstransporter på väg. Kostnadsfördelning och risker för olika aktörer

Författare: Kristina Holmgren, Johanna Takman och Inge Vierth, VTI Statens väg- och transportforskningsinstitut; Stefan Heyne, CIT Industriell Energi AB; Madeleine Ekström och Magnus Fröberg, Scania CV AB; Monica Johansson, Volvo Technology AB; Per-Arne Karlsson, ST1 Sverige AB; Olov Petrén, E.ON Biofor AB.

Idag används främst diesel som drivmedel för tunga långväga godstransporter på väg men det finns alternativ för fossilfri framdrift, t.ex. biobränslen, elfordon med batterier, elvägar, vätgasdrivna bränslecellsfordon samt elektrobränslen. I den här studien har forskare kvantifierat kostnadsstrukturer och analyserat riskfördelning mellan olika aktörer för dessa tekniker och jämfört dem med alternativet att fortsätta använda diesel. Klimatpåverkan från systemen har också

studerats. Sammantaget finns det viktiga för- och nackdelar med samtliga tekniker. Ingen enskild teknologi kan pekas ut som vinnare, men ett av resultaten sticker ut. Rent batteridrivna tunga fordon ser ut att vara det bästa alternativet kostnadsmässigt redan till 2030. Elektriska drivlinor hävdar sig väl även ur klimatsynpunkt, förutsatt att en elmix med låg klimatpåverkan används i framdriften och batteriproduktion kan ske med liten klimatpåverkan.



Foto: Anirudh, Unsplash.

En droppe i tanken eller en ny tank? Jämförelse av kostnader och klimatprestanda

Författare: Tomas Lönnqvist och Julia Hansson, IVL Svenska Miljöinstitutet; Patrik Klintbom, Erik Furusjö och Kristina Holmgren Johanna Mossberg, RISE Research Institutes of Sweden.

Rollen för biodrivmedlen i framtidens transportsystem ser olika ut beroende på om de blandas in i konventionella fossila bränslen eller om de framställs som enmolekylära bränslen. Den första kategorin kan utnyttja befintlig infrastruktur och fordonspark, den andra kräver förändrad distributionsinfrastruktur och nya fordon. I en jämförelse mellan åtta drop in-bränslen och fyra enmolekylärbränslen, samtliga baserade på skogsrester, visade det sig att de två kategorierna kan passa för olika delar av transportsektorn. Växthusgasutsläppen minskar med alla studerade alternativ jämfört med fossila alternativ. Studien betonar betydelsen av teknikutveckling för de kostnadsuppskattningar som görs. Rapporten är skriven på engelska.

Implikationer av elektrifierande av kommunala transportsystem: Regionala konsekvenser för produktion av biogas

Författare: Michael Martin, IVL Svenska Miljöinstitutet/KTH, Sjoerd Herlaar, Tomas Lönnqvist, Sara Anderson, Åsa Romson och Anders Hjort, IVL; Philip Peck, Lunds universitet.

Allt fler regionala kollektivtrafikföretag väljer elektrifiering framför redan utvecklade biogas-system vilket får konsekvenser på systemnivå. I den här studien har diskursen i media, den akademiska litteraturen och bland samhällsaktörer om den aktuella biogasflottan i Stockholms

innerstad agerat utgångspunkt för beskrivningen av en möjlig omställningsväg. Resultaten från studien visar att antagandena i diskursen om elektrifieringens fördelar generellt var korrekta men att effekterna inte alltid var desamma som framhävdes. Det handlar till exempel om samhällsförluster som riskerar att uppstå av förändrade användningsområden för biogasen. Rapporten är skriven på engelska.

I samband med rapportens publicering skickades en särskilt framtagen Policy brief till politiker i EU-parlamentet, riksdagen och regionstyrelserna i Sverige. Den sammanfattar hinder och möjligheter för ökad biogasanvändning i Sverige och formulerar åtta rekommendationer till beslutsfattare.

BioFlex – Biobaserad flexibel produktion av drivmedel i en kombinerad pyrolys- och förgasningsanläggning

Författare: Efthymios Kantarelis och Klas Engvall, KTH; Andrea Toffolo Bio4Energy/Luleå tekniska universitet.

Genom att sammanföra två välkända tekniker för produktion av biodrivmedel, pyrolys och förgasning, fås en effektivare integrerad process som ger högre utbyte av den ingående biomassaråvaran. Kombinationen gör att det går att producera mer av mellanprodukten lätta olefiner som i sin tur kan omvandlas till flytande bränslen. Den här studiens resultat visar på en total kolverkningsgrad på 40 procent för processkombinationen vilket är betydligt högre än med fristående pyrolys eller förgasning av biomassa, som har en kolverkningsgrad på mellan 30 och 35 procent. Tekniken för processkombinationen finns redan, men är dyr. De skulle behövas politiska styrmedel för att simulera nödvändiga investeringar. Rapporten är skriven på engelska.

Elektrolysassisterad förgasning av biomassa för drivmedelsproduktion

Författare: Sennai Asmelash Mesfun, RISE Research Institutes of Sweden; Andrea Toffolo, Bio4Energy/Luleå tekniska universitet; Klas Engvall och Carina Lagergren, KTH. Input från Cortus Energy AB.

Restbiomassa från skogsindustrin kan potentiellt stå för en betydande andel av framtida råvarubehov när det kommer till produktion av biodrivmedel. En strategiskt viktig teknik för omvandling av biomassa är förgasning, men det är en utmaning att konstruera processer för den nödvändiga efterföljande reningen och uppgraderingen av gasen som är effektiva. Med hjälp av en elektrokemisk smältkarbonatelektrolyscell (eng. Molten carbonate electrolysis cell, MCEC) kan de två processtegen effektiviseras och bli kostnadseffektiva redan i liten skala. MCEC skulle kunna integreras i sågverk för att möjliggöra biodrivmedelsproduktion från verkets biprodukter. Tekniken förbättrar kolomvandlingsgraden, vilket betyder att mindre av det ursprungliga kolet i restbiomassan går förlorat i processen. Rapporten är skriven på engelska.

El- och bränslecellsdrift inom massgodstransporter i städer och tätorter. Analys av systemupplägg.

Författare: Ingrid Nordmark, TransportForsk (TFK).

Fordon för massgodstransporter i tätortsmiljö ställer särskilda krav när det gäller lastkapacitet och lokalisering av tankinfrastruktur. Rapporten presenterar en överblick över möjliga fossilfria alternativ till dagens dieseldrivna fordon, mer specifikt batterielektriska fordon och fordon med vätgasdrivna bränsleceller. En syntes av flera fallstudier i Stockholm visar att de alternativa fordonstyperna kan ge lägre växthusgasutsläpp, energikostnader och i flera fall lägre energiförbrukning än konventionella dieselfordon. Det finns ett stort behov av att klargöra hur förutsättningarna för de elektrifierade drivlinorna ser ut för branschen, inte minst ekonomiskt.



Foto: Anders Jildén, Unsplash.

Hållbar HVO-produktionspotential och miljöpåverkan.

Författare: Hanna Karlsson Potter, Torun Hammar och Kajsa Henryson, SLU; Theo Nyberg, Pavinee Nojpanya, Sofia Poulidikou och Julia Hansson, IVL Svenska Miljöinstitutet.

HVO är det största förnybara drivmedlet i Sverige och det produceras från fettsyror med olika ursprung. En stor del av användningen i Sverige består av importerad HVO eller HVO som producerats här av importerade råvaror. Rapporten presenterar en undersökning av potentialen för ett utökat inhemskt råvaruuttag och fördjupar sig i möjligheterna med specifikt grot, dvs grenar och toppar från skogsindustrin, och åkerväxten oljedådra (lat. *Camelina sativa*). För dessa råvaror analyserades klimatpåverkan och teknoekonomisk prestanda. Det visar sig vara möjligt att öka de inhemska råvarornas andel i svensk HVO-produktion, men hela behovet kan i dagsläget inte täckas. Rapporten är skriven på engelska.

Biodrivmedel och styrmedel i EU

Författare: Liv Lundberg och Olivia Cintas Sanchez, RISE Research Institutes of Sweden och Sujetha Selvakkumaran, tidigare RISE, numera DNV.

Sverige är en av EU:s största biodrivmedelskonsumenter. 85% av de biodrivmedel som används här kommer från import. Sverige påverkas direkt av EU-lagstiftning för biodrivmedel, men eftersom biodrivmedel handlas internationellt påverkas vår möjlighet att importera och exportera biodrivmedel även av tillgång och efterfrågan i andra länder. För att kunna utforma effektiva svenska styrmedel är det därför viktigt att förstå hur produktion, konsumtion och styrmedel för biodrivmedel ser ut i andra länder i EU. Den här rapporten som fokuserar på detta publicerades under 2021 som en delleverans från projektet *Samband mellan styrmedel, produktion och konsumtion av biodrivmedel i Europa och hur det påverkar Sverige*.

ÖVRIGA RAPPORTER

Förnybar bensin – en kunskapssammanställning

Författare: Erik Furusjö och Johanna Mossberg, RISE Research Institutes of Sweden

Regeringens utredning *Utfasning av fossila drivmedel och förbud mot försäljning av nya bensin- och dieseldrivna bilar* hade som uppgift att föreslå ett årtal för när fossila drivmedel ska vara utfasade i Sverige, och hur detta ska uppnås mest kostnadseffektivt. Som en del av utredningens underlag ingick en kunskapssammanställning om kända teknikmöjligheter och potentialuppskattningar för förnybar bensin. I den förs ett resonemang om marknads- och kostnadsuppskattningar över tid, samt kring hinder och drivkrafter för en storskalig produktion av förnybar bensin under 2030- och 2040-talen. Sammanställningen publicerades i f3:s rapportserie.



Foto: Arvid Skywalker, Unsplash.

VETENSKAPLIGA PUBLIKATIONER

I linje med ambitionen att bidra med vetenskapligt grundad kunskap är vetenskapliga publikationer med anknytning till f3-projekt och projekt inom samverkansprogramprojekt en viktig output.

Under 2018-2021 som varit den senaste verksamma formella perioden för såväl samverkansprogrammet som f3, har f3 fått kännedom om totalt 15 publicerade artiklar i erkända tidskrifter som genomgått vetenskaplig granskning. Av dessa har sju publicerats under 2021. Ett stort antal vetenskapliga publiceringar har planerats främst i projekt inom samverkansprogrammet.

f3 publicerar länkar till artiklar på webbsidorna för de aktuella projekten.

FAKTABLAD

Följande sex faktablad togs fram under 2021 i samarbete med f3:s partskoordinatorer. Faktabladen finns på f3:s webb och går att ladda ner som pdf.

Styrmedel för minskade utsläpp av växthusgaser från den svenska fordonsflottan

För att uppnå Sveriges mål om minskade utsläpp från transportsektorn och på längre sikt nettonollutsläpp från hela samhället, finns ett antal styrmedel. Här beskrivs några nationella styrmedel inriktade mot att minska fordonens användning av fossila drivmedel och utsläpp av växthusgaser. Styrmedlen syftar dels till att främja inköp av mindre miljöpåverkande fordon (till exempel fordonsskatten), dels till att styra mot minskad användning av fossila drivmedel i hela fordonsflottan (till exempel reduktionsplikten). Utformning och val av styrmedel påverkas både av nationella mål och överordnade regelverk (framför allt EU-direktiv). Underlaget togs fram av Ingrid Nyström och Rikard Edland, CIT Industriell Energi.

Vätgas

Vätgas är en flexibel energibärare med många möjliga tillämpningar; en av dem är som drivmedel i fordon. Vätgas kan tillverkas av vatten, fossila bränslen eller biomassa. Vid dess användning, till exempel i en bränslecell eller genom förbränning, bildas inte koldioxid utan i stället vatten. Användning av vätgas som drivmedel kan därmed bidra till att reducera växthusgasutsläpp och utsläpp av partiklar från transporter. Likt användningen av el i batterifordon beror vätgasens klimatpåverkan till stor del på hur den tillverkas. Underlaget togs fram av Joakim Andersson och Stefan Grönkvist, KTH.

Faktablad
Sök efter specifika projekt, faktablad och reportage på sidan [Publikationer](#) »

Sortering av faktablad

Drivmedel Omvandlingsprocesser Råvara Övrigt x Rensa filter



STYRMEDEL FÖR MINSKADE UTSLÄPP AV VÄXTHUSGASER FRÅN DEN SVENSKA FORDONSFLOTTAN

Sverige har som mål att transportsektorn ska ha minskat utsläppen av växthusgaser med 70% till 2030 (jämfört med år 2010)...

TYP: ÖVRIGT

Faktablad | 2021-10-12 LÄS MER »



VÄTGAS

Vätgas, H₂, är en flexibel energibärare med många möjliga tillämpningar och en av dem är som drivmedel i fordon. Vätgas...

TYP: DRIVMEDEL

Faktablad | 2021-09-13 LÄS MER »



EU:S HÅLLBARHETSKRITERIER FÖR BIODRIVMEDEL

Faktabladet är i dagsläget enbart tillgängligt på engelska. The EU Renewable Energy Directive (RED II) establishes that a minimum of...

TYP: ÖVRIGT

Faktablad | 2021-06-21 LÄS MER »



ELVÄGAR

(Faktabladet är för tillfället enbart tillgängligt på engelska.) Electric Road Systems (ERS) allow vehicles to charge whilst driving, with electricity...

TYP: ÖVRIGT

Faktablad | 2021-05-10 LÄS MER »



ELEKTROBRÄNSLEN

Elektrobränslen är ett sätt att producera förnybara energibärare från förnybar el som kan användas i de delar av transportsektorn där...

TYP: DRIVMEDEL

Faktablad | 2021-04-12 LÄS MER »



MISSUPPFATTNINGAR KRING ANVÄNDNINGEN AV SKOGSBIOMASSA FÖR ATT BEGRÄNSA KLIMATFÖRÄNDRINGAR

I många artiklar och i media hörs uttalanden [1, 2] om klimateffekterna av att använda biomassa från skogen för energändamål. Vissa...

TYP: ÖVRIGT

Faktablad | 2021-03-17 LÄS MER »

Skärmdump från f3:s webbplats.

EU:s hållbarhetskriterier för biodrivmedel

EU:s förnybarhetsdirektiv (EU Renewable Energy Directive, RED II) slår fast att biodrivmedel eller förnybara drivmedel ska motsvara minst 14 % av drivmedelsanvändningen i medlemsländernas transportsektorer år 2030. Bränslekvalitetsdirektivet (Fuel Quality Directive, FQD) har ställt krav på drivmedelsleverantörer att minska växthusgasutsläpp med minst 6 % senast år 2020. För att uppfylla målet räknas bara biodrivmedel som lever upp till hållbarhetskriterier om växthusgasutsläppsminskning, biologisk mångfald och markanvändning. Faktabladet har uppdaterats av Madeleine Ekström och Magnus Fröberg från en tidigare version av Serina Ahlgren, RISE. Det är enbart tillgängligt på engelska.

Elvägar

Elektriska vägsystem (Electric Road Systems, ERS) gör det möjligt för fordon att laddas under körning genom elektricitet som tillgängliggörs via installationer i vägbanan eller i direkt anslutning till den. Det finns tre huvudsakliga koncept för elektriska vägsystem i olika faser av demonstration och utveckling både i och utanför Sverige. Underlaget till faktabladet togs fram av Lina Nordin, VTI, och Kristina Holmgren, då VTI, numera RISE. Faktabladet är enbart tillgängligt på engelska.

Elektrobränslen

Elektrobränslen är ett samlingsnamn för drivmedel och kemikalier gjorda av el, vatten och koldioxid eller kväve. Förnybara energibärare från förnybar el kan användas i de delar av transportsektorn där direkt elektrifiering är mer utmanande att införa. En del kan användas i fordon, fartyg och flygplan som finns idag, utan krav på nya investeringar i distribution och tankinfrastruktur. De största utmaningarna med elektrobränslen är deras låga energieffektivitet och höga produktionskostnader. Underlaget har tagits fram av Maria Grahm, Selma Brynolf, Elin Malmgren, Julia Hansson och Johanna Ulmanen, Chalmers.

Organisationen Skärgårdsredarna, har valt att återge faktabladet om elektrobränslen i sin medlemstidning Skärgårdsredaren under hösten 2021.

Missuppfattningar kring användningen av biomassa för att begränsa klimatförändringar

Inslagen i media om klimateffekterna av att använda biomassa från skogen för energiändamål är många. Vissa uttalanden återspeglar missuppfattningar. Därför har IEA Bioenergy ställt samman tio viktiga fakta om användningen av skogsbiomassa och hur den kan begränsa klimatförändringar. I ett samarbete med IEA Bioenergy återger f3 dessa fakta i en svensk översättning och i serien för faktablad. Den ursprungliga engelska texten har utvecklats av Göran Berndes, Annette Cowie, Luc Pelkmans och medlemmar i IEA Bioenergy Task 45.

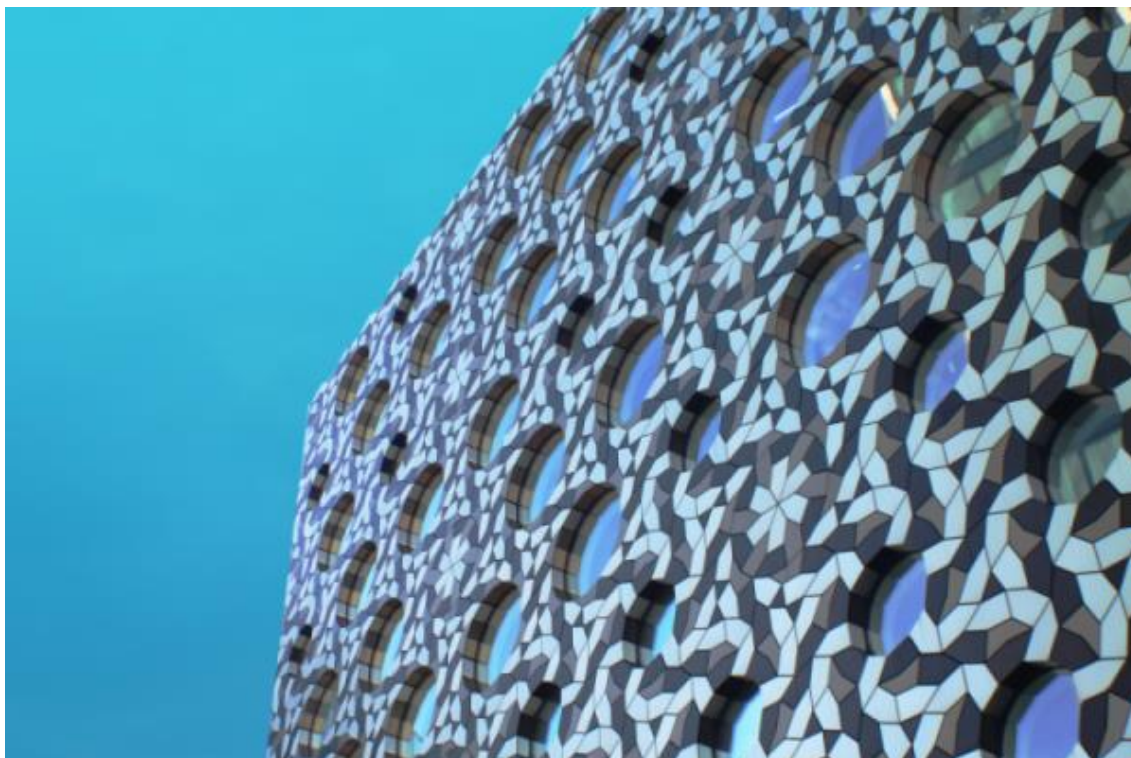


Foto: Paul Stollery, Unsplash.

SAMVERKAN

f3:s verksamhet grundas på bred och aktiv samverkan mellan parterna. Vanligtvis träffas representeranter för parterna fysiskt flera gånger om året, men med förändrade förutsättningar till följd av pandemin genomfördes många aktiviteter digitalt även under 2021.



Foto: Anna Samoylova, Unsplash.

INTERNA TRÄFFAR

Utöver två partsstämmor och sex ordinarie styrelsemöten genomfördes följande aktiviteter:

- f³** Ett digitalt koordinatormöte och ett hybridmöte för koordinatorena. Dessa möten kretsar främst kring det operativa arbetet i f3 som nätverksorganisation och ger tillfälle att diskutera konkreta insatser. Vid vårens digitala koordinatormöte hölls en workshop om bioenergens roll i klimatomställningen, biomassans klimatpåverkan och den alltmer intensifierade debatten kring dessa frågor. Höstens hybridmöte genomfördes hos Preem i Lysekil och gav de deltagare som var fysiskt på plats möjlighet till studiebesök på anläggningen.
- f³** Arbetsgruppen för strategisk utveckling av f3 har haft åtta ordinarie möten. Arbetet har under 2021 varit fokuserat på utformningen av nästa etapp och ansökan om ett kompetenscentrum respektive innovationskluster.

UTÅTRIKTAD KOMMUNIKATION

Att resultat från de projekt och aktiviteter som genomförs inom f3 och samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system ska nå ut är av central betydelse för f3. Beslut om förnybara drivmedel gällande riktlinjer, processer, strategier och val behöver stödjas på vetenskapligt underbyggd kunskap, och den behöver spridas för att komma till användning.

Under 2021 anordnade vi flera webbaserade aktiviteter för olika målgrupper i detta syfte. Inspelningar från samtliga finns att se på f3:s Youtubekanal.

Framtidens förnybara drivmedel, 10 februari

Transportsektorns klimatmål hänger starkt ihop med dess energiförsörjning. Möjligheterna för att nå målen kan därför hittas på många områden. RiFo – Sällskapet riksdagsledamöter och forskare, f3 och samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system organiserade tillsammans ett digitalt webinarium med målet att förmedla exempel på forskning som på olika sätt kan bidra till att vi når målen.

Biomassans klimatpåverkan – sant och falskt, 23 augusti

Bioenergidebatten ger bilden av isolerade och homogena åsiktsläger där det kan vara svårt att se bakgrunden till argumentationen. Utgångspunkter och tidsperspektiv i analyser och bedömningar av klimatpåverkan från biomassaanvändning kan vara otydliga. Den vetenskapliga kunskapen blir ett smörgåsbord där aktörer väljer ut det som stödjer deras argument. Webbinariet den 23 augusti gav lägesrapporter från den aktuella forskningen på området och presenterade ett panelsamtal om konstruktiva vägar framåt gällande bioenergin, såväl för debattklimatet som för det politiska ledarskapet. Webbinariet var uppskattat och det beslutades att genomföra också ett engelskspråkigt webinarium på samma tema men med EU-utblick (se nedan).

Drivmedel på vägen mot klimatneutralitet, 16-17 november

Precis som 2020 genomfördes 2021 års programkonferensen för samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system digitalt. Genom forskningspresentationer och moderatorledda panelsamtal belystes frågorna

- Finns det hållbara råvaror och hur mycket?
- Hur styr vi mot snabbare utveckling och användning av förnybara drivmedel?
- Vilka vägar mot klimatneutralitet?
- Vad är vätgasens roll i transportsektorn?

Elva projekt hade valts ut att presenteras sina resultat mer detaljerat. Resultat från ett flertal projekt med biogastema förmedlades övergripande under en egen programpunkt. Utöver talare lockade konferensen nära 70 deltagare.



Foto: Jamie Street, Unsplash.

Biomass för energy purposes – True and false about climate impact, 10 december

Webbinariet var ett arrangemang på engelska där programmet från den 23 augusti anpassats till en internationell publik. Utöver forskningspresentationer och reflektioner om den politiska scenen och debatten gjordes inspel av de svenska EU-parlamentarikerna Jessica Polfjärd (m) och Erik Bergkvist (s) om frågornas betydelse ur ett EU-perspektiv.

Ett hundratal personer anslöt till webbinariet som följdes av en informell frågestund med möjlighet att begära ordet. Inspelningen från webbinariet inkluderar forskarnas och parlamentarikernas presentationer samt det modererade panelsamtalet.

Webbinarieserie om resultat från samverkansprogrammet

2020 inleddes en webbinarieserie för att nå ut med resultat från avslutade forskningsprojekt i samverkansprogrammet som fortsatte under 2021. Varje projekt har ett eget tims långt webinarium. Det ger möjlighet att ingående berätta om vad projektet kommit fram till för målgrupper med specifika intressen.

Under 2021 genomfördes åtta webinarier varav det sista var ett samarrangemang med Swedish Life Cycle Center:

- Biobaserad flexibel produktion av drivmedel i en kombinerad pyrolys- och förgasningsanläggning
- Elektrolysassisterad förgasning av biomassa för drivmedelsproduktion
- Fossilfri framdrift för tunga långväga godstransporter på väg
- SunAlfa - Systeminriktad analys av processer för biodrivmedel från skogsråvara
- Elektrifierande av kommunala transportsystem: Regionala konsekvenser för produktion av biogas.
- En droppe i tanken eller en ny tank?
- Hållbar HVO-produktionspotential och miljöpåverkan
- Variations in frameworks for LCA: Implications on environmental performance of biofuels

Tillgängliga inspelningar finns på f3:s Youtubekanal vilket möjliggjort fortsatt spridning över längre tid. Vid webinarietillfällena deltog mellan sex och 95 deltagare som i större utsträckning än vid tidigare genomförda aktiviteter kom från industri och företag samt olika regionala och kommunala organisationer. Ur kommunikationsperspektiv visar detta på ett intresse för att lära mer av och på olika sätt nyttiggöra specifika resultat från forskningen i samverkansprogrammet.



Foto: Emmi Voogand, f3.

MEDVERKAN VID EXTERNA EVENT

f3 har bjudits in för att tala i flera andra sammanhang och för olika målgrupper, antingen som ensam presentatör eller som del av ett program.

- Biodrivmedel på vägen mot fossilfrihet. Seminarium av 2030-sekretariatet, 29 september. f3:s föreståndare Ingrid Nohlgren medverkade tillsammans med en rad nyckelaktörer från industrin, användarna och forskningen som alla fick berätta vad de anser om förutsättningarna för biodrivmedel och elektrifiering att lösa transportsektorns minskade klimatpåverkan.
- Rundabordssamtal om Well-to-wheelanalyser för förnybara drivmedel, 28 januari, arrangerat av Neste. f3:s föreståndare Ingrid Nohlgren medverkade tillsammans med en rad nyckelaktörer från industrin och forskningen som diskuterade betydelsen av well-to-wheelanalyser för förnybara drivmedel.
- Klimatledande Processindustri (Vinnova-finansierad satsning) och Västsvenska kemi- och materialklustrets arbetsmöten om förnybara drivmedel. f3:s föreståndare Ingrid Nohlgren var inbuden för att diskutera förnybara drivmedel och f3:s roll.

KOMMUNIKATIONSKANALER

Webbplats, www.f3centre.se

Under 2021 publicerades 38 nyhetsnotiser på f3:s webbplats. Nyhetsnotiserna hänvisar till andra sidor på f3:s webbplats eller utanför den, till exempel sidor för event eller mer specifik information. Under 2020 publicerades 31 nyhetsnotiser.

Trafiken till webbplatsen som helhet kunde 2021 summeras till drygt 39 900 sidvisningar, fördelat på 19 600 besöksessioner. Jämfört med 2020 är det en ökning med drygt 8 000 sidvisningar över 13 600 besöksessioner. Den enskilt största startsidan för alla besökare är förstasidan på webbplatsen. Därefter är sidan med publikationer den mest besökta.



Bild: Nick Brunner, Unsplash.

Trafikflödet till f3:s webbplats kan delas upp i olika kategorier. De största är organisk sökning, det vill säga att en användare fått träff på webbplatsen via sökning på ord med en sökmotor, och direktrafik, resultatet av besök av någon som skrivit in en exakt webbadress eller har bokmärkt webbplatsen. Tillsammans står dessa kategorier för drygt 75 procent av alla besök under 2021. 2020 var den sammanlagda siffran 85 procent. Skillnaden innebär att fler besök 2021 har skett utifrån hänvisningar av olika slag på webbplatser, i sociala mediekkanaler eller i epost. Det skulle kunna tolkas som att material på webbplatsen länkats i något större utsträckning under 2021 än 2020.

Andelen svenska användare av webbplatsen var ca 43 procent under 2021, jämfört med 45 procent under 2020. De svenska användarna stod för drygt hälften av besöken på webbplatsen 2021 och 2020 stode de för 60 procent av besöken. Övriga större användarländer av webbplatsen 2021 är USA, Nederländerna, Kina och Finland, som tillsammans representerar 20 procent av användarna och knappt 15 procent av besöken på webbplatsen. Övriga användargrupper kommer från ett stort antal länder och står för resterande dryga 40 procent av besöken.

Nyhetsbrev och sociala medier

Totalt åtta nyhetsbrev skickades till ungefär 430 prenumeranter under 2021. Nya prenumeranter har tillkommit sedan 2020, men med hänsyn tagen till avslutade prenumerationer är antalet mottagare detsamma.

Vårt interna nyhetsbrev har fortsatt att skickas till f3:s partsrepresentanter varannan vecka. Detta utskick ger information om centrets pågående och kommande aktiviteter och event och intressanta externa event, samt gör en utblick över aktuella nyheter i olika kanaler som rör området förnybara drivmedel i stort.

f3:s twitterkonto respektive LinkedIn-sida används för att sprida nyheter om både f3 och samverkansprogrammet.

På twitter hade f3 vid årets slut 2021 publicerat 22 inlägg, vilket är 11 st inlägg färre än 2020. Antalet följarkonton hade dock stigit till 352, jämfört med 328 konton år 2020.

På yrkesnätverket LinkedIn publicerades 61 inlägg på f3:s sida under 2021 och i december hade sidan 394 följare. Det visar en stor ökning från 2020, då motsvarande siffror var 45 inlägg och 191 följare vid årets slut.

Inför tioårsdag 1 oktober 2020 startade f3 en youtubekanal för att kunna sända live från jubileet. Youtubekanalerna har sedan dess spelat en viktig roll i förmedlingen av forskningsresultat och eftersom inspelningar från alla öppna webinarier som arrangerats av f3 och samverkansprogrammets kansli kunnat tillgängliggöras på ett enkelt sätt. Inspelningarna innebär också att de utförande forskarna och andra experter blir synliga för fler än den publik som kan närvara på en vis tidpunkt eller plats.

Sammanlagt hade alla videos på f3:s youtubekanal drygt 1400 visningar under 2021. Sedan kanalen startades har antalet visningar av publicerade videos varit totalt ca 2300.

SVENSKT KUNSKAPSCENTRUM
FÖR FÖRNYBARA DRIVMEDEL

