

YTTRANDE  
2022-02-03  
Dnr LiU-2021-04488

Till Näringsdepartementet  
Landsbygdsavdelningen  
Enheten för skog, miljö och forskning  
103 33 Stockholm

## Betänkandet SOU 2021:67, Vägen mot fossiloberoende jordbruk

### *Sammanfattning*

Vi anser att analysen, förslagen och rekommendationerna från utredaren Helena Jonssons team över lag är välgrundade. Vi ställer oss dock lite frågande till att det som ska styra jordbruksavdraget synes vara jordbruksföretagets intäkter. Förslaget att biogasstödet utökas och förlängs är välkommet. Andra positiva saker:

- Ja, det är viktigt att lägga fokus på lönsamhetsfrågan
- Rätt analys görs om eldriftens problem
- Viktig analys görs om etanol för lantbruksmaskiner

Bland de aspekter som möjligen kunde ha berörts eller utvecklats mer inom ramarna för direktivet vill vi peka på följande:

- Politiska ramar och strömningar om nyttjande av lantbruksgrödor är inte i fokus
- Vi saknar diskussion om grön ammoniak som tänkbart bränsle (och gödning)
- Vi saknar diskussion om innovationer för grönare spannmålstorkning
- Vi saknar klimatanpassningsperspektivet, dvs. hur klimatet påverkar lantbruket (alltså den omvända logiken än den logik som utredningens kretsar kring).

Vissa perspektiv/områden saknas sannolikt för att direktiven påverkat utredningen. De områden som borde ha beaktats snarare än att avgränsats bort av direktiven – i ljuset av de övergripande mål som fanns i direktiven – är:

- Emissioner från marken som lyser med sin frånvaro i utredningens analys
- Kolinlagring och utsläpp av den positiva växthusgasen syre (genom fotosyntesen som sker i lantbruket) borde ha diskuterats medan utredningen i stället har ett ensidigt fokus på utsläpp av negativa gaser (och hur det kan minskas)
- Växtförädling vs klimateffekter
- Helhetskoncept om den klimatsmarta gården

I det följande finns dessa reflektioner lite mer utförligt belysta.

## *Inledning*

Linköpings universitet tackar för förtroendet att utgöra remissinstans för utredningen *Vägen mot fossiloberoende jordbruk* (SOU 2021:67). Undertecknad, Per Frankelius, arbetar som processledare i Agtech 2030 och fick av registrator Sarah Nordvall frågan att vara ärendansvarig. Jag har tagit stöd av exempelvis bitr. prof. Mikael Ottosson, universitetslektor Lotten Wiréhn och prof. Louise Ödlund. Jag tar själv på mig ansvaret för fel och brister som kan förekomma i detta remissvar. Jag vill understryka att det som förs fram i detta yttrande ska betraktas som underlag till reflektion snarare än perspektiv som delas av hela Linköpings universitet. Ett universitet präglas alltid av mångfald när det gäller perspektiv och det är svårt att föra fram perspektiv som alla medarbetare på ett universitet delar. Min förhoppning är att det som diskuteras i remissvaret ska stimulera till kreativ och kritisk diskussion hos de som ska uttolka utredningen och utifrån den fatta beslut om institutionella förändringar.

## *Om utredningens förslag*

Utredningens huvudförslag är införande av en ”grön skatteväxling där ett jordbruksavdrag införs och växlas mot en utfasning av den återbetalning av dieselskatt som jord-, skogs- och vattenbrukets företag i dag kan ansöka om” (s. 18). Det förefaller rimligt att denna typ av styrmedel kan stimulera exempelvis den ”mjuka” utfasning av fossildiesel som är önskvärd. Men vi ställer oss – också efter att ha läst igenom bilaga 3 – frågande till att det som ska styra jordbruksavdraget är jordbruksföretagets intäkter. Intäkter kan ju påverkas av en rad olika faktorer och vi undrar hur man egentligen ska koppla avdraget till sådana ekonomiska förändringar som verkligen relaterar till klimatsmarta insatser.

Övriga förslag är:

- Jordbruksverkets instruktion förtydligas och den årliga uppföljningen av livsmedelsstrategin kompletteras,
- En biopremie för rena biodrivmedel införs,
- Den befintliga klimatpremien utvidgas,
- Det befintliga gödselgasstödet och biogasstödet utökas och förlängs.

Alla dessa kompletterande förslag anser vi är rimliga.

## *Om utredningens rekommendationer vid sidan om förslagen*

Bland utredningens rekommendationer återfinns flera punkter som handlar om att stärka forskning och innovationskraft. Den synen delar nog de flesta inom Linköpings universitet och i samhället i övrigt. Glädjande nog pekar utredaren också på satsning på affärsmodeller.<sup>1</sup> Det är rimligt av två skäl. För det första är innovation och annan utveckling i regel inte realiserad förrän den implementeras hos användare och det kräver affärsutveckling i vår marknadsekonomi. För det andra är, som utredningen pekar på, lönsamheten en grund för hållbarhet och affärsmodeller är ett medel för att stärka just ekonomin.”

---

<sup>1</sup> Detta var något som också undertecknad förde fram under föredrag för utredningen 4 september 2020.

Bland rekommendationerna finns att ”satsningar görs på forskning och utveckling av arbetsmaskiner inom jordbruket som drivs av förnybara bränslen” (s. 18). Det är bra men man kan hävda att skrivningen kunde gjorts lite vidare eftersom det finns andra sätt att tilldela maskiner energi än genom ”bränslen”, exempelvis kabelmatad el (eller batterier på sikt). För att möta framtiden borde man hålla alla kreativa utvecklingsspår öppna.

En liknande kommentar kan ges om rekommendationen att ”satsningar görs på forskning och utveckling av nya drivmedel som kommer från jordbruket”. Det är positivt i sig men jordbruket kan generera annan typ av energi än ”drivmedel”. Exempel är värmeväxlare som tar vara på värmen i djurstallar eller solföljare i åkerlandskapet (vilket uppfinnaren Kurt Hansson förmedlat till undertecknad). Biogas nämns särskilt men inte som ett förslag utan som en rekommendation. Min kollega Mikael Ottosson pekade på att biogas även torde kunna användas för egen elproduktion vid större anläggningar eller vid gemensamma anläggningar där flertal närliggande jordbruk bidrar med gödsel. Utredaren vill att ”möjligheter till investeringsstöd till biogasanläggningar (stallgödsel) fortsatt får finnas”. Det råder inget tvivel om att biogas kräver stimulansinsatser för att få bred spridning. Potentialen är vida större än vad som är realiserat i Sverige.

För övrigt nämner utredningen biogastraktorer och CHN Industrials biogastraktor inom ramen för varumärket New Holland. Utredningen hann nog tryckas innan saker hände här. De skriver att traktorn ännu inte finns på svenska åkrar men den har nu gjort sitt inträde på marknaden.



*New Hollands biogastraktor under Sverigepremiären i Vimmerby, där Linköpings universitet för övrigt medverkade. Den första traktorn köptes av Lars Paulson, som driver en mjölkgård med 500 kor utanför Falkenberg och som även är engagerad i Vessige biogas, som har en egen pipeline ut på biogasnätet. Journalisten Fredrik Stork frågade Paulson ”Så hur känns det att ha rott affären i hamn?” och Paulsson svarade: ”Det känns väldigt bra. Det känns tillfredsställande att tanka på ett bränsle som man producerar själv på gårdsnivå och som är gjort på lantbruksbaserade varor. Det känns fantastiskt. Och ett bränsle som dessutom är så klimatsmart – fullständigt klockrent.” Priset på traktorn ligger troligen mellan 1,5 och 2 miljoner kronor och det innebär ca 20-30 procent mer än för en motsvarande traktor med dieselmotor. Paulson kommenterade att han hade räknat med att han skulle få en klimatpremie för traktorn, men när han skickade in ansökan kunde han bara ange om traktorn var eldriven eller inte. Foto: Tom Birgersson.*

Också rekommendationen om fossilfri mineralgödsel är lovvärd. Den är formulerad så att "ett stöd till produktion av fossilfri gödsel genom ex. Industriklivet och/eller Klimatklivet kan övervägas när sådan produktion blir aktuell i Sverige". Utredningen nämner internationella satsningar på detta samt att det finns planer i Sverige men föga realiserade projekt.

Här kan nämnas Yaras projekt att från grön vätgas producera kväve-mineralgödsel. Deras projekt i Norge (Porsgrunn) nyttjar vattenkraft, projektet i Australien (Pilbara) nyttjar solkraft och projektet i Nederländerna (Sluiskil) nyttjar vågkraft. Kommersiell drift väntas 2023. Den fossilfria gödseln har bättre klimatprestanda än konstgödsel producerad med naturgas, men alternativ såsom biogödsel från anaerob rötning har ju den stora fördelen att den återför näringsämnen till marken som annars går förlorade.

Det finns en del initiativ i Sverige som inte nämns i utredningen. Ett exempel är det pilotprojekt kring ureahygienisering av separerat toalettavfall som pågår i Haninge kommun i samarbete med Nedersta gård. Konceptet återför näringsämnen till odlingsmarken och minskar behovet av fossilt tillverkad mineralgödsel.



*Kretslopp av näringsämnen som inkluderar ureahygienisering (längst till höger) enligt modell som tillämpas i en pilot i Haninge kommun och på Nedersta gård. Illustration: Agtech 2030.*

Ett annat exempel: I augusti 2013 gjorde Teknikmarknad AB försök med en ny typ av muddringsmaskin med vilken man kan suga upp endast det översta sedimentlagret på havets eller sjöars botten. Det skedde i den övergödda Barnarpssjön söder om Jönköping. Metoden hade tidigare testats i vikar på Gotland och kring Oskarshamn. Det muddrade bottenlammet kan spridas ut på åkrarna. I slammet finns kväve och fosfor och vad gäller fosfor är det en ändlig resurs, vilket gör den nya metoden extra intressant. Bengt Simonsson, forsknings- och marknadschef på företaget, ser den dubbla nyttan: Man tar upp växtnäring från botten där den gör skada (övergödda sjöar) och omvandlar den i en form att den kan spridas och göra nytta på åkrarna. I oktober 2014 testades metoden på 113 meters djup i Östersjön utanför Oxelösund.

Vi kan också peka på Ragn-Sells projekt Easy Mining som har visionen att ”producera 25 000 ton fosfor ur aska” som är tillåtet i Tyskland men förbjudet i Sverige.<sup>2</sup> Här finns potential.

Rekommendationen att införa ”ett verktyg för prissättning på koldioxid på mineralgödsel som importeras till EU från tredje land införs, dvs. en så kallad Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)” är positivt och motiveras väl av utredaren. Men man skulle kunna vidga det förslaget till alla typer av energiinnehållande produkter som kommer in till EU och som är producerade med andra regelverk än de vi har här, då det inte är lätt för företag att agera på marknader där de institutionella ramarna är orättvisa.

Vad gäller rekommendationen att ”insamling och återvinning av ensilageplast ökas genom satsningar att öka kunskapen om innehållet i plasten samt satsningar på att öka kunskapen om samt tillgängligheten till insamlingssystemet” kan man förhålla sig lite tveksam till det inneboende antagandet. Finns verkligen bevis på att brist på insamling skulle bero på okunskap hos lantbrukare? Vår erfarenhet är snarare att det som nämns sist i meningen är problemet. Insamlingsvägarna (och de små tidsluckorna för att lämna plast) är ett stort problem för lantbrukare. Man kan också undra varför inte utredningen i detta sammanhang diskuterar skillnaden mellan symptom- och problembehandling. Allra bäst vore väl om plast, i bemärkelsen fossil plast, kan ersättas med biobaserad plast eller metoder som inte alls kräver plast. Man kan sakna en sådan symptom- och problemdiskussion i utredningens rekommendationer. I utredningens dokument finns avsnitt som handlar om biobaserade plaster (s 281) men trots en intressant diskussion landar den inte i ett tydligt förslag eller tydlig rekommendation riktad mot stimulans av utveckling och användning av biobaserade plaster.

### *Ja, det är viktigt att lägga fokus på lönsamhetsfrågan*

En idé som genomsyrar utredningen är att lönsamhet är en nyckelfaktor inom och för hållbarhet. Bland överväganden kan vi läsa följande:

*”Utredningen konstaterar i detta betänkande att omställningen i jord-bruket inte drivs av lönsamhet. Svenska jordbruksföretag konkurrerar på en global marknad där förutsättningar ser mycket olika ut. En del företag konkurrerar genom att försöka minska sina kostnader medan andra söker nischer där det finns en bättre betalningsförmåga. Utredningen ser att det för vissa företag kan finnas möjligheter att få ersättning för de merkostnader som uppstår exempelvis vid ett byte från fossila drivmedel till förnybara. Den stora andelen av företagen har svårt att föra vidare merkostnaderna i livsmedelskedjan och dessa får därmed en försämrad konkurrenskraft. I dag är lönsamheten och konkurrenskraften generellt låg inom jordbruket. Att öka lönsamheten och konkurrenskraften ger långsiktigt hållbara företag och ger därmed förutsättningar för:*

- att byta ut fossila drivmedel och andra insatsmedel mot mer kostsamma förnybara alternativ,*
- en robust livsmedelsproduktion som ger en ökad försörjningsförmåga.” (s. 16)-*

---

<sup>2</sup> Christian Kabbe, personlig kommunikation

Kopplat till lönsamhet är konkurrenskraft. Utredningen nämner båda dessa ord vid flera tillfällen. Men vi tror att analysen kring konkurrenskraft skulle ha kunnat utvecklas. Det finns erfarna lantbrukare som är bekymrade över hur nästan alla samhällsdiskussioner om minskat fossilberoende just nu bygger på ett resonemang där betalningsviljan för varan hos slutkonsumenten antas vara mer eller mindre ändlös, eller i alla fall betydligt högre än den är. Så här uttryckte lantbrukaren Peter Borring saken:

*”Jag tycker att det utgår ifrån en medelklasskontext där man lever i viss form av bubbla där alla i bekantskapskretsen både kan och också har ekonomiska medel att välja produkter med bättre miljöprestanda. Jag tycker att konsumentationen av ex mjölkprodukter visar med all tydlighet att vi inte alltid i alla val som konsumenter är beredda att leva som vi lär och betala för de önskemål och förändringar som vi säger oss vilja ha.”<sup>3</sup>*

Detta talar för utveckling av nya innovativa affärsmodeller men också innovativ teknik för exempelvis ökad spårbarhet tillbaka till den enskilda gården (och därmed möjligheten att göra den svenska bonden mindre utbytbar i den anonyma konsumtionen). Genom sådana koncept kan mervärdet lättare landa tillbaka på primärproducenten, snarare än förädlade eller säljande led. Och det behövs i ljuset av att lönsamheten enligt utredningen är allmänt pressad i branschen. Nya sätt att nå kunden kan alltså vara ett sätt att dra tillbaka ett mervärde mera direkt till den enskilda gården som tagit den högre kostnaden för produkten utan att fördyra maten så mycket som det innebär när ökade kostnader i produktionen ska kanaliseras genom livsmedelskedjan med % påslag i varje led. En del i detta är då att vi hittar nya billig(are) sätt att spåra varan eller innehållet i en sammansatt livsmedelsprodukt direkt tillbaka till den enskilda gården som tagit kostnaderna för just de aktuella åtgärderna.

### *Rätt analys görs om eldriftens problem*

Det talas mycket om eldrift i samhället men det är stor skillnad mellan landsvägarnas kontext och jordbruksmarkens kontext. Jordbruket bedrivs ofta långt ifrån infrastruktur och kräver framförallt stora mängder energi under vissa perioder. Det är tyngre att dra en kultivator eller plog än att rulla fram en buss på asfaltsväg – bussar som dessutom kan ta tillvara och återvinna elen från bromskrafterna. I utredningen görs följande reflektion:

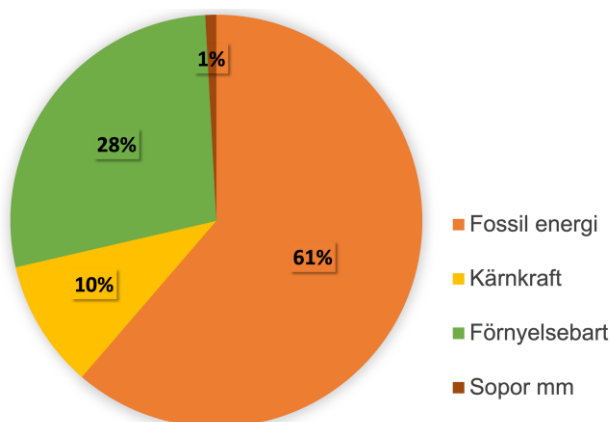
*”Utredningen har konstaterat att på kort sikt till år 2030 ligger den största potentialen för att minska fossilberoendet i att öka användningen av biodrivmedel. Detta eftersom det i dag saknas större arbetsmaskiner som kan drivas av el eller andra drivmedel som biogas och etanol. Utredningen bedömer att till 2045 bör en omställning till självkörande arbetsmaskiner och nya system för att bruka marken, vilka i dag är under utveckling, att vara verklighet.” (s. 17).*

Dessa reflektioner förefaller högst rimliga. Man kan tillägga att eldrift ofta i debatten antas vara samma sak som fossilfri energi. Så är verkligen inte fallet. På global nivå är bara 28% av all elenergi producerad fossilfritt. Se figuren. Av dessa 28% är

---

<sup>3</sup> Peter Borring, personlig dialog februari 2022.

58% vattenkraft och bara 42% är vind, sol och annat förnyelsebart. Solkraft står bara för ca 3% av all elproduktion. Sverige är lite av ett undantag. Vi har mer fossilfri el än många andra länder. En fråga i sammanhanget är hur kärnkraftselen ska beaktas. En del ser det som fossilfritt, andra som fossil energi.



*Elproduktionens energikällor på global basis. Baserat på data från BP Statistical Review of World Energy & Ember samt Our World in Data.*

### *Viktig analys ges om etanol för lantbruksmaskiner*

Etanol diskuteras i utredningen. Exempelvis står att "Utredningen föreslår att klimatpremien enligt förordning (2020:750) om statligt stöd till vissa miljöfordon utvidgas för att även omfatta arbetsmaskiner som drivs av biogas och bioetanol." (s. 21). Etanol för drivning av arbetsmaskiner finns också med i förslaget till ändring av förordning (2020:750) om statligt stöd till vissa miljöfordon där utredningen föreslår följande formulering kring definition av en miljömaskin: "miljöarbetsmaskin: ett motorredskap eller en traktor enligt lagen om vägtrafikdefinitioner som har en nettoeffekt över 75 kW och som är avsedd att drivas enbart av bioetanol, fordonsgas eller elektrisk energi från en bränslecell, ett batteri eller en extern källa, eller dessa i kombination.". Detta förslag välkomnas.



*Denna etanoltraktor visades på Borgeby Fältdagar 2014 genom ett samarbete mellan Linköpings universitet, Lantmännen Agroetanol AB, Energifabriken AB och JohSjö System AB.*

Vi har i Sverige en strålande produktionsenhet av etanol från lantbruksprodukter, nämligen Lantmännen Agroetanol i Norrköping. Som utredningen påpekar kan en

dieselmotor efter anpassningar drivas med ED95 som består av 95 procent etanol och 5 procent tändförbättrare. Vi instämmer också i utredningens analys av etanol-drivna motorer i lantbruket (s. 81). Analyser har gjorts av detta som t.ex. MEKA (Metandiesel Efter Konvertering av Arbetsmaskiner). Och som utredningen nämner har Valtra sålt traktorer drivna på etanol i kombination med diesel i Brasilien i många år.

### *Politiska strömningar om nyttjande av lantbruksgrödor är inte i fokus*

Vi tycker att det är synd att inte utredningen tydligt föreslår att Sverige bör verka för att motverka de krafter inom EU som vill hindra användning av grödor till produktion av bränsle. Vi saknar också synergidiskussioner mellan jord- och skogsbruk t.ex. användning av flis till torkpannor och därmed diskussion om skogspolitikens vindar.

### *Vi saknar diskussion om grön ammoniak som tänkbart bränsle*

Ammoniak som bränsle för traktorer har utredningen helt missat. De talar om ammoniak men då antingen som negativt utsläpp från gödsel eller som ämne att producera gödselmedel av. Men ammoniak kan ju också användas som bränsle. Historiskt gjordes försök kring detta i Belgien under andra världskriget där bussar med Ottomotorer drevs på ren ammoniak.

Det finns kritiker och skeptiker. Exempelvis skriver Emitiaz Ali Brohi: "Ammonia as fuel for internal combustion engines is not possible in the near-term future if a carbon-free Well-To-Wheel chain is required. It might be possible, if further research is conducted in future."<sup>4</sup> Men låt oss ändå ge lite exempel:

Ett projekt är The Carbon-Free Farm och drivs av MIT och NASA-ingenjören Jay Schmucker med flera på Pinehurst Farm i Iowa, USA. De byggde en vätgas-traktordemonstrator redan 2010 genom att installera en Ford 460 V8 ottomotor i en John Deere 7819 traktor och montera tankar på taket. 2011 började de producera väte med hjälp av solkraft. 2015 kunde han presentera världens första traktor att köra på NH<sub>3</sub>.<sup>5</sup>

Ett annat exempel är den kanadensiske innovatören Roger Gordon, som har utvecklat en synthesizer för H<sub>2</sub> och NH<sub>3</sub> genom att använda vindkraft. Hans maskin påstås kunna syntetisera 500 liter per dygn genom vind- och solkraft, tack vare att energiåtgången för processen sägs vara endast en tredjedel av det vanliga energibehovet. Han fick patent på detta 2015. Dessutom har han gjort en Ford-traktor som kan köras med denna "gröna ammoniak". Bland hans visioner finns avsikten att ha direktverkande bränsleceller på NH<sub>3</sub>.<sup>6</sup> Initiativ har tagits för att spinna på detta också i Sverige. Lars Hylander och Kurt Hansson har i sina försök till att få finansiering refererat till Minnesotas utveckling och fälttest av ammoniak, men det har inte givit något stöd annat än en finalistplats för projektet Tripelwin i HS Agtech Challenge 2021. Här finns potential.

---

<sup>4</sup> Emitiaz Ali Brohi, Ammonia as fuel for internal combustion engines? An evaluation of the feasibility of using nitrogen-based fuels in ICE. Master's Thesis in Sustainable Energy Systems, Department of Applied Mechanics, Division of Combustion, Chalmers, Gothenburg, 2014, s. II.

<sup>5</sup> Per Frankelius och Mattias Lindahl: "Energy Solutions for Agricultural Machinery – From the Oil Era Towards a Sustainable Bioeconomy", i Emmanuel Koukios och Anna Sacio-Szymanska (Red.), Bio#Futures – Foreseeing and Exploring the Bioeconomy, Heidelberg: Springer Nature, 2021, pp. 310–348.

<sup>6</sup> Kurt Hansson, Personlig kommunikation, januari 2022.



*Solar Hydrogen Ammoniac Tractor. Ur "Energy Solutions for Agricultural Machinery – From the Oil Era Towards a Sustainable Bioeconomy" (P. Frankelius och M. Lindahl). Foto: Jay Schmuecker.*

I Minnesota, US, pågår en hel del kring ammoniak.<sup>7</sup> Mike Reese vid University of Minnesotas West Central Research and Outreach Center i Morris, Minn började för två decennier sedan att försöka skaffa finansiering för att installera ett vindkraftverk vid deras forskningscenter. Han lyckades men det intressanta hände 2013 då hans grupp fick finansiering för att öppna den första pilotanläggningen i världen som omvandlar vindenergi till vattenfri ammoniak som sedan separeras och omvandlas till gödsel. Gruppen undersöker sedan en tid ytterligare användningsområden för ammoniak i energilagring för att producera el och bränsle för transporter. En nyckelperson här är Will Northrop, professor i maskinteknik och chef för University of Minnesotas Thomas E. Murphy Engine Laboratory. År 2019 designade hans team en John Deere 6400-traktor som körs på en blandning av diesel och ammoniak. Projektet finansierades av Legislative-Citizen Commission on Minnesota Resources. Northrop hävdar att förbränningssystemet som hans team designade kan ersätta 50% av det dieselbränsle som behövs för att driva en traktor på vanligt sätt

För svensk del kan nämnas att Gunnar Larsson, Institutionen för miljö och teknik, SLU, 2018 ansökte om medel till ett projekt att använda ammoniak till en bränslecellstraktor hos Energimyndigheten. Med i projektet fanns uppfinnaren Kurt Hansson samt RISE (Serena Ahlgren) och även intressanta företag som danska RenCat och Powercell men det blev aldrig något bifall. Ett annat svenskt initiativ värt att nämna är det som Johannes Messinger, vid Uppsala universitet driver. Han har ett pågående forskningsprojekt om att skapa ammoniak från bara luft, vatten och solljus.

Vi kan nämna att företaget Gencell i Israel lyckats få en bränslecell som kan drivas på ren ammoniak. Det hade kanske varit intressant om utredningen hade gjort fler internationella utblickar och inte minst fokuserat på sådant som ammoniak.

---

<sup>7</sup> Följande bygger på Dan Gunderson, Can fertilizer fuel greener tractors?, MPR News, 19 juni 2019, <https://www.mprnews.org/story/2019/06/19/can-fertilizer-fuel-greener-tractors>

AURI: AURI is Working to Harness the Benefits of Green Ammonia & the Hydro-gen Economy for Region's Ag Industry, Agricultural Utilization Research Institutes (AURI), april, 2021, <https://auri.org/ag-innovation-news/apr-jun-2021/auri-is-working-to-harness-the-benefits-of-green-ammonia-the-hydrogen-economy-for-regions-ag-indus-try/#:~:text=Another%20exciting%20area%20for%20future%20development%20of%20ammonia,on%20a%20blend%20of%20diesel%20fuel%20and%20ammonia.>

Ammoniakspåret är intressant men det kan alltid jämföras med andra spår. Som tidigare nämnts (inspel från Mikael Ottosson) är biogas som bränsle ett alternativ till ammoniak. Precis som att ammoniak kan användas både till bränsle och gödning kan biogasanläggningar ge såväl grönt bränsle som biogödsel. Ottosson kommenterade: ”I mitt tycke en produkt med betydligt fler mervärden än grön ammoniak. Inte minst eftersom den sluter lantbrukets näringsströmmar.”

### *Vi saknar diskussion om innovationer för spannmålstorkning*

Det har sagts att spannmålstorkning kräver lika mycket energi som all maskinkörning under ett lantbruksår. Men det kan förstås variera. Hur mycket energi som går åt för att torka spannmål beror, som utredningen pekar på, på vädret vid skörd. Bränsleåtgången ligger kring 0,15 liter olja per kg vatten som måste torkas bort.<sup>8</sup> Utredningen anger att torkar oftast använder energi i form av eldningsolja, biobränsle och elektricitet, men man saknar gasol som också är vanligt. Utredningen hänvisar till en studie av Energimyndigheten (okänd publikation) där de undersökte antalet jordbruksföretag med spannmålstorkar år 2018. Då konstaterades att det fanns 6 000 företag med varmluftstork och 6 500 med kallluftstork. Av dessa använde 4 500 företag eldningsolja som bränsle och tillsammans använde de 15 miljoner liter eldningsolja, vilket skulle motsvara en medelförbrukning om 3 300 liter per företag. Dessa observationer är intressanta. Men det hade varit givande om utredningen hade diskuterat smarta lösningar och innovationer som kan göra torkningen mer effektiv eller fossilfri. Företaget FarmMac har utvecklat moderna koncept för kallluftstorkning (med visst släktskap med Östgötatorken) och företaget Akron har utvecklat högeffektiva biopelletspannor. Uppfinnaren Mats Olsson har utvecklat en teknik att torka spannmål med infraljud som nu finns i prototypform i samarbete med Rise. Även bättre styrning med nya sensorer ingår i det område som borde varit intressant att studera.

### *Emissioner från marken lyser med sin frånvaro*

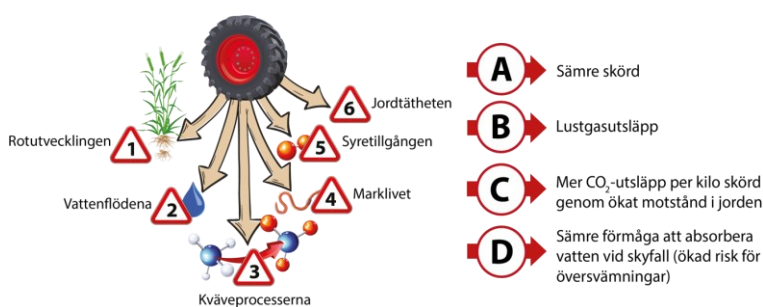
Syftet med utredningen var enligt utredningsdirektiven (dir. 2020:16 Ett fossiloberoende jordbruk) att ta fram förslag som bidrar till både målet om en konkurrenskraftig livsmedelskedja och klimatmålen och som förbättrar drivmedels- och livsmedelsberedskapen. Men trots detta mål begränsar sedan direktiven analysramen a priori, genom att skriva att s.k. biologiska utsläpp samt utsläpp från djurhållning och mark inte skulle ingå i utredningens uppdrag. Skälet för denna begränsning är inte explicit förklarade. Via muntliga kanaler har framkommit att direktivförfattaren gjorde ett antagande att nämnda utsläpp (från djur och mark) inte kan påverkas och därför inte borde beaktas.

Det kan vara lite svårt att förstå. En rad innovationer finns för att minska dessa utsläpp, t.ex. innovationer som minskar markpackningen och därmed anaeroba miljöer som i sin tur minskar utsläppen av lustgas. Markpackning som följd av fordon kan öka utsläppen av lustgas med mellan 19 och 1300 procent. Lustgas i sin tur är en mycket oönskad gas då det ger stora negativa climateffekter. Så här skriver några

---

<sup>8</sup> M. Edström, O. Pettersson, L. Nilsson, L. och T. Hörndahl, Jordbrukets energianvändning, JTI-rapport, 2005.

forskare: “Compaction from livestock treading and wheel traffic has been shown to increase N<sub>2</sub>O emissions by 51–814% and 19–1300%”.<sup>9</sup>



*Koppling mellan markpackning och negativa effekter inklusive utsläpp av lustgas.*

Om som sagt: En rad innovationer finns eller är på väg att implementeras som kan minska dessa utsläpp. Innovationerna bidrar också till mer skörd per insatt energi eftersom packning gör jorden mindre bördig och mer svårkörd (=mer bränslebehov).



*Compaction Prevention System (CPS) är exempel på innovationer som kan minska markpackning och därmed också minska negativa utsläpp av växthusgaser från marken (samtidigt som körningarna blir mindre energikrävande mm). Agtech 2030, med Linköpings universitet som värd, fick nyligen silvermedalj i Agritechnica Innovation Award för denna innovation. Genom det konceptet kan lantbrukare lättare bedöma markpackningsrisken inför eller under körning och utifrån det anpassa insatser på ett sätt som minskar packningen när så behövs.*

Innovationer för minimering av markpackning kan som framgått minska klimatpåverkan. Men, som Lotten Wiréhn underströk, finns också ett samband åt andra hållet: ”Klimatförändringar med ökad nederbörd och blötare förhållanden, under höst, vinter och vår, medför en ökad risk för markpackning. Vilket gör dessa åtgärder än mer viktiga.”

<sup>9</sup> Hu, Wei; Drewry, John; Beare, Mike; Eger, Andre & Müller, Karin (2021) Compaction induced soil structural degradation affects productivity and environmental outcomes: A review and New Zealand case study, *Geoderma* 395 (2021).

## Utredningen har ett ensidigt fokus på utsläpp av negativa gaser

Syftet med utredningen var enligt direktiven som sagt att ta fram förslag som bidrar till både målet om en konkurrenskraftig livsmedelskedja och klimatmålen och som förbättrar drivmedels- och livsmedelsberedskapen. Ett nyckelord i dagens klimatdebatt är sträva mot ”net emissions = 0”. Då räcker det inte att minska negativa utsläpp, utan man måste också ”öka insläpp”.<sup>10</sup> Detta tar inte utredningen upp och motivet för det framgår inte. En rad åtgärder kan bidra till att binda in mer kol.



Exempel på faktorer som inverkar eller kan tänkas inverka på inlagringen av kol i marken. Färgerna bygger på vad som kan härledas ur den vetenskapliga litteraturen. Figuren är skapad inom Agtech 2030 och bygger på dialoger med kompetenspersoner inom Linköpings universitet, SLU, Väderstad, T-Kartor, Hushållnings-sällskapet och Lovang Lantbrukskonsult. Särskilt tack till prof. Thomas Kätterer (SLU).<sup>11</sup>

## Växtförädling vs klimateffekter borde ha utvecklats

Bland de bollplank undertecknad använt inför detta remissvar finns aktörer i vårt externa nätverk. Följande reflektion bygger på dialog med Peter Borring som är

<sup>10</sup> Jfr Per Frankelius, A proposal to rethink agriculture in the climate calculations, *Agronomy Journal*, vol 112, issue 4, July/August, 2020, pp. 3216-3221.

<sup>11</sup> Bland artiklar som bidragit till figuren kan nämnas Martin A. Bolinder, Felicity Crotty, Annemie Elsen, Magdalena Frac, Tamás Kismányoky, Jerzy Lipiec, Mia Tits, Zoltán Tóth & Thomas Kätterer: The effect of crop residues, cover crops, manures and nitrogen fertilization on soil organic carbon changes in agroecosystems: a synthesis of reviews, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* (22 juni 2020) och Kätterer T. & Bolinder M.A. 2022. Agriculture practices to improve soil carbon storage in upland soil. Chapter 15 in: Rumpel C. (Ed.) *Understanding and fostering soil carbon sequestration*. Burleigh Dodds Scientific Publishing (in press).

styrelseordförande i innovationsprogrammet Agtech 2030 med Linköpings universitet som värdorganisation.<sup>12</sup>

Det finns en viktig koppling mellan grödor och klimatutsläpp och inte minst mellan grödor och kolinlagring. Utveckling pågår i världen kring perenn vete och andra spannmål och grödor. Med Borrings ord: ”Fler fleråriga grödor minskar behov av jordbearbetning, minskar läckage av lustgas och växtnäring samt binder ju mera kol genom längre växtperiod och mindre jordbearbetning.”

En annan fördel som modern växtförädling kan bidra med, och som Borring nämner, är grödor som klarar sig på mindre tillfört kväve och kanske är friskare mot vissa sjukdomar.

Den tredje möjlighet är att kunna utveckla flera sorter av baljväxter som kan odlas under svenska förhållanden, exempelvis sojabönor för både human och animaliesidan.

Innovationer och utveckling inom växtförädling skulle nog kunna ge väsentligt bättre klimat- och miljöeffekter än många andra åtgärder. Borring konkluderade: ”Att vi därför snarast möjligt både får en förändring både vad gäller legal och mental inställning till moderna växtförädlings är otroligt viktigt.”

### *Helhetskoncept saknas om den klimatsmarta gården*

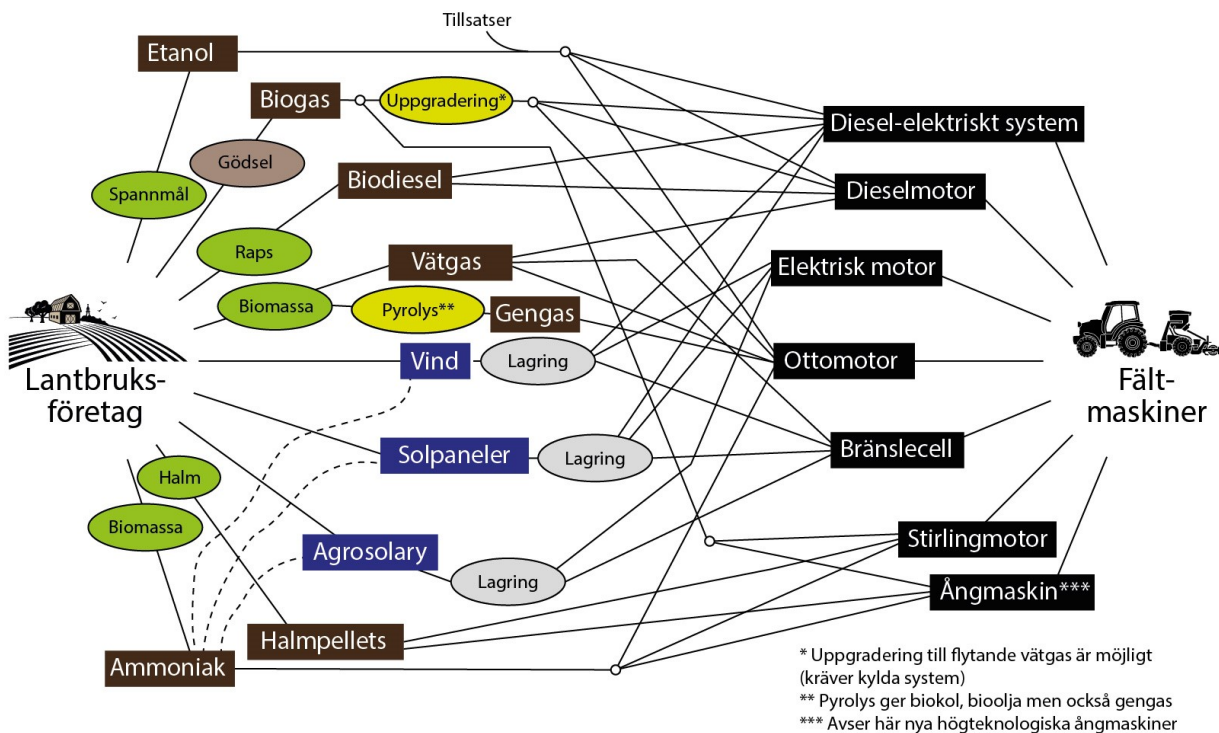
Lantbruket är en systemisk verksamhet. Saker och ting hänger ihop. Vad gäller lantbruket bör både utsläpp och ”insläpp” analyseras som en helhet. Vad som händer i marken är lika relevant som vad som händer kring maskinerna. Till skillnad från de flesta andra branscher kan branschen producera egen fossilfri energi för egen användning eller avsalu. Det hade varit intressant om utredningen hade diskuterat systemiska möjligheter lite mer än vad som gjordes. Exempel på relevanta analyser här är hur olika tillgångar på gårdar kan generera olika typer av energi som i sin tur kan användas i olika typer av motorer för fältmaskiner eller annan användning såsom för torkning, uppvärmning av verkstäder eller dito för ridhus. Se exempel i figuren nedan.

Utifrån modeller som denna kan man diskutera innovationsmöjligheter. Modellen är en förenkling. Exempelvis saknas Homogeneous Charge Compression Ignition (HCCI) om kan gå på flera bränslen. Vidare saknas kombinationer såsom kombinationen biogas och elektrisk motor, vilket AUGA Farm i Litauen nyligen presenterat. Även kopplingarna är bara exempel. Exempelvis har GenCell i Israel, som nämnts, utvecklat bränsleceller som kan drivas med ren ammoniak.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Peter Borring, personlig kommunikation januari 2022.

<sup>13</sup> Tack till Kurt Hansson för värdefulla inspel till detta avsnitt.



Modell som visar olika gårdsresurser vs. olika motortyper hos fältmaskiner. Baserad på modell i "Energy Solutions for Agricultural Machinery – From the Oil Era Towards a Sustainable Bioeconomy" (P. Frankelius och M. Lindahl).

Lotten Wiréhn förde fram viktiga reflektioner som får tjäna som slutkläm på detta remissvar:

I och med att syftet med denna utredning är att ta fram förslag som bidrar till klimatmålen, bör anpassning till klimatförändringar per se beaktas i relation till de styrmedel och åtgärder som utreds och presenteras för att främja fossiloberoende. En av de tre övergripande målen i Parisavtalet är att "anpassningsförmågan till skadliga effekter av klimatförändringarna ska förbättras och motståndskraften mot klimatförändringarna främjas på ett sätt som inte hotar livsmedelsproduktionen" (prop. 2016/17:16; s.6). Även om anpassning inte är denna utrednings fokus bör åtgärder för ett fossiloberoende jordbruk också vara robusta mot förändringar i klimatet för att inte skapa sårbarheter i lantbruket.

Utredningen innehåller ett kort avsnitt om att klimatet påverkar jordbruket (14.3) men klimatanpassningsperspektivet nämns ytterst begränsat i utredningen. I 15.5 tar man upp sårbarheter och anpassning, men även här är det mycket lite om just anpassning till klimatförändringar. Avsnitt 5.15.2 använder termen klimatanpassning, men då endast i relation till att anpassa jordbruket till utsläppsminskning och fossilberoendet, men inte anpassning till klimatförändringar per se. Det vore önskvärt att kontextualisera avsnitt 15.5 i relation till resten av utredningen, det vill säga i relation till de förslag på åtgärder som föreslås för att främja fossiloberoende.

## *Epilog*

Ett universitet vilar på en tradition där kreativa förslag och analyser alltid bör möta kritisk reflektion och diskussion i seminariets anda. Detta remissvar är en kritisk reflektion i förhållande till utredningen. Men vi vill samtidigt inbjuda till kritik av vår kritiska reflektion. Frågorna i utredningen är av komplex natur och vad vi behöver i Sverige är en livlig debatt kring olika problem och utvecklingsmöjligheter. Som representant för Linköpings universitet tar jag därför gärna emot kritik och synpunkter på detta remissvar. Välkommen att kontakta mig på mail: [per.frankelius@liu.se](mailto:per.frankelius@liu.se)