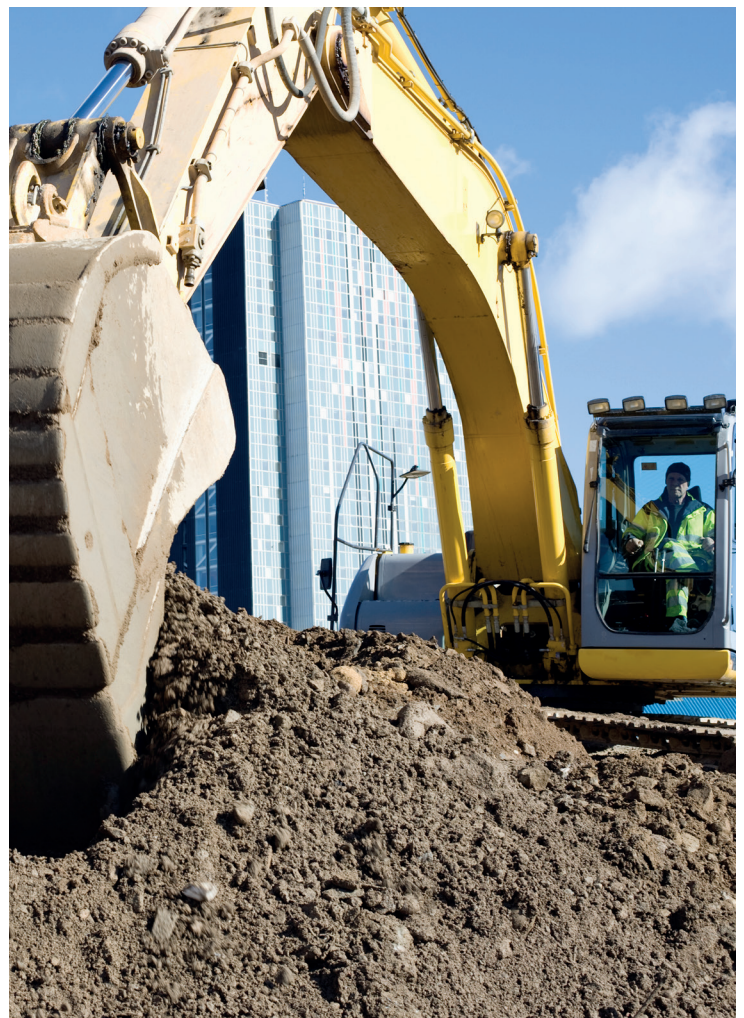


# Arbetsmaskinens klimatomställning

Underlagsrapport till  
regeringsuppdraget om  
Näringslivets klimatomställning

RAPPORT 7051 | MAJ 2022



# Arbetsmaskiners klimatomställning

Underlagsrapport till regeringsuppdraget om  
Näringslivets klimatomställning

Rapporten är framtagen av Naturvårdsverket i  
samarbete med Energimyndigheten, Jordbruksverket,  
Skogsstyrelsen, Trafikverket, Transportstyrelsen.

**Beställningar**

Ordertel: 08-505 933 40

E-post: [natur@cm.se](mailto:natur@cm.se)

Postadress: Arkitektkopia AB, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: [www.naturvardsverket.se/publikationer](http://www.naturvardsverket.se/publikationer)

**Naturvårdsverket**

Tel: 010-698 10 00

E-post: [registrator@naturvardsverket.se](mailto:registrator@naturvardsverket.se)

Postadress: Naturvårdsverket, 106 48 Stockholm

Internet: [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)

ISBN 978-91-620-7051-9

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2022

Tryck: Arkitektkopia AB, Bromma 2022

Omslag: Eliott Eliott/Johner

# Förord

Naturvårdsverket har i samarbete med Energimyndigheten, Jordbruksverket, Skogsstyrelsen, Trafikverket, Transportstyrelsen tagit fram denna rapport som utgör underlag till regeringsuppdraget Näringslivets klimatomställning, vilket leds av Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser (Tillväxtanalys). Uppdraget syftar till att ta fram underlag till regeringens klimatpolitiska handlingsplan. Rapporten, som är en del av det större uppdraget, fokuserar på klimatomställning för arbetsmaskiner, vilket inkluderar maskinanvändningen i flera sektorer som skog, jordbruk, industri, entreprenad, och fiske. Myndigheterna står gemensamt bakom de förlag som presenteras i rapporten, Naturvårdsverket svarar för sakinnehållet.

År 2017 antog Sverige ett klimatpolitiskt ramverk som består av en klimatlag, klimatmål och ett klimatpolitiskt råd. Sveriges långsiktiga klimatmål är att nettoutsläppen ska vara noll senast år 2045 och för att detta ska ske behöver utsläppsminskningar från arbetsmaskiner i samtliga sektorer ske, genom framförallt elektrifiering, och användande av biodrivmedel där elektrifiering inte är möjligt.

Rådande läge med krig i Ukraina har medfört mycket höga bränslepriser och det påverkar bland annat jordbrukssektorn hårt. Förslagen som läggs fram i denna rapport syftar till att långsiktigt minska klimatpåverkan från arbetsmaskiner, men samtidigt som nuvarande kris visar behovet att minska beroendet av fossila bränslen, kan det på kort sikt behövas åtgärder som säkerställer jordbrukets och andra drabbade sektors överlevnad i spåren av kriget, vilket denna rapport inte tar upp.

## **Reviderad version (sid 32) 19-08-2022**

Stockholm 22 april 2022

Förord underskrivet av Avdelningschef

Stefan Nyström  
Chef Klimatavdelningen

# Innehåll

<b>FÖRORD</b>	<b>3</b>
<b>1. SAMMANFATTNING</b>	<b>6</b>
<b>2. SUMMARY</b>	<b>8</b>
<b>3. INLEDNING/BAKGRUND</b>	<b>10</b>
3.1 En arbetsmaskin	11
3.2 Arbetsmaskiners energianvändning	11
3.3 Utsläpp från arbetsmaskiner	12
3.4 Utsläpp per maskintyp	14
<b>4. AKTÖRER</b>	<b>17</b>
4.1 Vilka aktörer finns och behöver påverkas?	17
4.2 Beskrivning av aktörer	17
4.2.1 Entreprenadsektorn	17
4.2.2 Industrin	18
4.2.3 Jordbruk	18
4.2.4 Skogsbruk	19
4.2.5 Fisket	19
4.2.6 Hushåll	19
4.2.7 Offentlig sektor	20
<b>5. BEFINTLIG STYRNING</b>	<b>21</b>
5.1 Energi- och koldioxidskatter	21
5.2 Reduktionsplikt	22
5.3 Krav vid upphandling	23
5.3.1 Ett exempel från Oslo kommun	24
5.4 EU-gemensamma krav på avgasutsläpp	26
5.5 Forskning, utveckling, demonstration och marknadsintroduktion	26
5.5.1 Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI)	26
5.5.2 EU	27
5.5.3 Förnybara drivmedel och system	27
5.6 Stöd till omställning	27
5.6.1 Industriklivet	27
5.6.2 Klimatpremie	27
5.6.3 Klimatklivet	29
5.6.4 Landsbygdsprogrammet – greppa näringen	30
5.7 Övriga stöd	31
<b>6. ÅTGÄRDER</b>	<b>32</b>

<b>6.1</b>	<b>Bränslebyte</b>	<b>32</b>
<b>6.2</b>	<b>Elektrifiering/Hybridisering</b>	<b>33</b>
<b>6.3</b>	<b>Avgasrening</b>	<b>34</b>
<b>6.4</b>	<b>Effektivisering</b>	<b>34</b>
<b>6.5</b>	<b>Effektivare användning</b>	<b>34</b>
<b>6.6</b>	<b>Automatisering</b>	<b>34</b>
<b>7.</b>	<b>HINDERSANALYS</b>	<b>36</b>
<b>7.1</b>	<b>Sammanfattning av de viktigaste hindren</b>	<b>36</b>
<b>7.2</b>	<b>Utmaningar att beakta i styrningen</b>	<b>36</b>
7.2.1	Målkonflikter	36
7.2.2	Utsläppsläckage	36
7.2.3	Långa investeringscykler och tekniska inlåsningsar	37
<b>7.3</b>	<b>Hinder som kan och bör åtgärdas med styrmedel</b>	<b>37</b>
7.3.1	Negativa externaliteter vid bränsleförbränning	37
7.3.2	Innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden	38
<b>7.4</b>	<b>Hinder som eventuellt bör hanteras med styrmedel</b>	<b>38</b>
7.4.1	Strukturella hinder	38
7.4.2	Nuvarande styrning kring offentliga upphandlingar	39
<b>8.</b>	<b>FÖRSLAG PÅ STYRMEDEL</b>	<b>40</b>
<b>8.1</b>	<b>Justering av existerande styrning</b>	<b>40</b>
8.1.1	Utfasning av skattenedsättning på diesel för arbetsmaskiner i jord- och skogsbruk	40
8.1.2	Krav vid upphandling av arbetsmaskiner	41
8.1.3	FFI:s stöd till arbetsmaskiner bör fortsätta	42
8.1.4	Utredning om en grön skatteväxling inom fisket	42
8.1.5	Utvärdering av klimatpremien	43
<b>8.2</b>	<b>Nya styrmedel</b>	<b>44</b>
8.2.1	En definition av nollutsläpp och lågutsläpp för motorer till arbetsmaskiner på nationell respektive på EU-nivå	44
8.2.2	Stöd till laddinfrastruktur för arbetsmaskiner	45
<b>8.3</b>	<b>Övriga styrmedel</b>	<b>47</b>
8.3.1	Miljözoner för arbetsmaskiner	47
8.3.2	Inkludera stora fiskebåtar i EU-ETS	48
8.3.3	Inkludera fiskebåtar i reduktionsplikten	49
8.3.4	Klimatklivet	49
8.3.5	Mindre arbetsmaskiner inkluderas i Ekodesigndirektivet	50
8.3.6	Energiskattedirektivets minimiskatt höjs och möjligheterna till undantag begränsas	51
8.3.7	Biopremie	52

# 1. Sammanfattning

Denna rapport utgör underlag till det regeringsuppdrag om näringslivets klimatomställning som Tillväxtanalys<sup>1</sup> fick i mars 2021<sup>2</sup> i syfte att sammanställa underlag inför den kommande klimatpolitiska handlingsplanen som regeringen enligt klimatlagen<sup>3</sup> ska lämna till riksdagen vart fjärde år.

Energimyndigheten, Jordbruksverket, Skogsstyrelsen, Trafikverket, Transportstyrelsen och Naturvårdsverket har i denna rapport gemensamt analyserat hinder för arbetsmaskiners klimatomställning och tagit fram förslag på nya eller förändrade styrmedel som kan bidra till att utsläppen av växthusgaser minskar från sektorn.

I denna rapport används samma definition av arbetsmaskiner som i statistiken för utsläpp av växthusgaser och luftföroreningar. Arbetsmaskiner återfinns inom, hushåll, kommersiella och offentliga lokaler, fiske, skogsbruk, jordbruk, industri- och byggsektorn samt övrig användning (flygplatser, hamnar etcetera).

Arbetsmaskiner stod 2020 för 7 procent av de totala nationella utsläppen av växthusgaser vilket är i samma storleksordning som utsläppen från tunga lastbilar. Utsläppen minskade mellan 2010 och 2018 men har ökat de senaste 2 åren.

## *Hinder*

Den åtgärd som har störst potential att minska utsläppen från tyngre arbetsmaskiner på kort sikt är bränslebyte till rena biodrivmedel som HVO100 och det största hindret är därmed priset på förnybara drivmedel jämfört med fossila drivmedel.

Det finns betydande innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden relaterade till bränslebyte och automatisering. Många motorer för alternativa bränslen är utvecklade och är inte redo för etablering på marknaden, och automatiserade arbetsmaskiner är ännu enbart på prototypstadium.

På längre sikt kan eldrift ha stor betydelse men marknaderna för nollutsläppsmaskiner och laddinfrastruktur är fortfarande utvecklade, även om skilljer sig mellan olika branscher. Omställningen är speciellt komplicerad för skog och jordbrukssektorerna exempelvis medan gruvsektorn har kommit längre än andra sektorer på grund av att dess maskiner är förhållandevis stationära. Kostnaden för elektrifierade arbetsmaskiner är fortfarande flera gånger högre jämfört med motsvarande konventionella maskiner.

## *Förslag*

För att hantera hindren föreslår vi att:

---

<sup>1</sup> Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analys

<sup>2</sup> N2021/01037

<sup>3</sup> Klimatlag 2017:720

- skattenedsättningen till jord- och skogsbruk fasas ut och att en utredning om grön skatteväxling tillsätts för att utreda kompensation till jordbruket. För skogsbruket behövs ingen kompensation.
- stationär laddning av batterier, batteribyte, kabeldrift, dynamisk överföring och vätgas för bränsleceller bör omfattas av det uppdrag Upphandlingsmyndigheten fått om att ta fram och successivt skärpa kraven för upphandling av arbetsmaskiner och tunga vägtransporter.
- stöd till forskning, utveckling för nollutsläppsarbetsmaskiner arbetsmaskiner inom FFI fortsätter efter 2022. Ett nytt program bör aviseras i god tid och programmets längd bör vara 4 år. Programmets omfattning bör vara minst 50 Mkr/år.
- det tillsätts en utredning om en grön skatteväxling inom fisket. Utredningen bör få i uppdrag att utreda utfasning av skattebefrielsen, kompensation till näringen samt möjlighet till andra styrmedel för en grön omställning inom fisket.
- klimatpremien utvärderas för att undersöka om det är ändamålsenligt med ett brett stöd som omfattar olika typer av fordon. Utvärderingen bör även analysera om det behövs ett högre stöd för vissa typer av arbetsmaskiner. När/om ett register för arbetsmaskiner finns på plats bör klimatpremien kopplas till det.
- Transportstyrelsen bör få i uppdrag att ta fram en nationell definition av lågutsläpps- respektive nollutsläppsarbetsmaskiner. Uppdraget bör även inkludera att utreda om en sådan definition kan införas i Förordning (EU) 2016/1628 om krav för utsläppsgränser för gas- och partikelformiga föroreningar samt typgodkännande av förbränningsmotorer för mobila maskiner eller i separat lagstiftning.
- det bildas en myndighetsgrupp för att identifiera de särskilda utmaningar som finns för laddinfrastruktur för arbetsmaskiner. Följande myndigheter bör ingå i gruppen; Trafikverket, Energimyndigheten, Skogsstyrelsen, Jordbruksverket, Transportstyrelsen och Naturvårdsverket men fler myndigheter kan vara aktuella. Gruppen bör samordna sitt arbete med det uppdrag om ett nationellt handlingsprogram som Energimyndigheten och Trafikverket föreslås få enligt elektrifieringsstrategin.
- det avsätts medel för laddinfrastruktur för arbetsmaskiner inom klimatklivet eller annan lämplig form. Stödet bör även kunna ges till systemlösningar (inklusive batteribytten, batteritransport etcetera) för olika sektorer och användningsområden så som entreprenad, täktverksamhet, och jordbruk.



## 2. Summary

This report forms the basis for the government assignment on industry's climate transition that Growth Analysis received in March 2021 in order to compile a basis for the forthcoming climate policy action plan that the government, according to the Climate Act, must submit to the Riksdag every four years.

In this report Swedish Board of Agriculture, the Swedish Forest Agency, the Swedish Transport Administration, the Swedish Transport Agency and the Swedish Environmental Protection Agency have jointly analyzed obstacles to the conversion of working machinery and proposed new or changed instruments that can reduce greenhouse gas emissions from the sector.

This report uses the same definition of working machinery as in the statistics for greenhouse gas emissions and air pollution. Working machinery are found in, households, commercial and public premises, fishing, forestry, agriculture, the industrial and construction sectors and other uses (airports, ports, etc.).

In 2020, working machinery accounted for 7 percent of the total national emissions of greenhouse gases, which is in the same order of magnitude as the emissions from heavy duty vehicles. Emissions decreased between 2010 and 2018 but have increased over the past 2 years.

### *Obstacles*

The measure that has the greatest potential to reduce emissions from heavier working machinery in the short term is a fuel substitution to pure biofuels such as HVO100. The biggest obstacle is thus the price of renewable fuels compared with fossil fuels.

There are innovation-related market failures related to fuel substitution and automation. Many engines for alternative fuels are undeveloped and not yet established on the market, whilst automated work machines are still only at the prototype stage.

In the longer term, electrification can be of great importance, but the markets for low or zero-emission machines and charging infrastructure are still undeveloped, even though they differ between different industries. The conversion is particularly complicated for the forest and agricultural sectors, for example, while the mining sector has come further than other sectors due to the fact that its working machinery are relatively stationary. The cost of electrified working machinery is still several times higher compared to other conventional machinery.

### *Suggestions*

To address these obstacles, we suggest that:

- the tax reduction for agriculture and forestry is phased out and an inquiry into green tax substitution is appointed to investigate compensation for agriculture. No compensation is needed for forestry.

- stationary charging of batteries, battery replacement, cable operation, dynamic transmission and hydrogen for fuel cells be covered by the assignment given to the Procurement Authority to develop and gradually tighten the requirements for procurement of working machinery and heavy road transport.
- support for research, development for zero-emission work machines work machines within FFI continue after 2022. A new program should be announced in good time and the duration of the program should be 4 years. The scope of the program should be at least SEK 50 million / year.
- an inquiry be appointed into a green tax substitution in fisheries. The inquiry should be commissioned to investigate the phasing out of the tax exemption, compensation to the industry and the possibility of other instruments for a green transition in fisheries.
- the climate premium be evaluated to examine whether it is appropriate to have broad support that includes different types of vehicles. The evaluation should also analyze whether higher support is needed for certain types of work machines. When / if a register for work machines is in place, the climate premium should be linked to it.
- The Swedish Transport Agency be commissioned to produce a national definition of low- and zero-emission work machines. The assignment should also include investigating whether such a definition can be introduced in Regulation (EU) 2016/1628 on emission limit requirements for gaseous and particulate pollutants and type approval of internal combustion engines for mobile machines or in separate legislation.
- an authority group be formed to identify the specific challenges that exist for charging infrastructure for work machines. The following authorities should be included in the group; The Swedish Transport Administration, the Swedish Energy Agency, the Swedish Forest Agency, the Swedish Board of Agriculture, the Swedish Transport Agency and the Swedish Environmental Protection Agency, but more authorities may be relevant. The group should coordinate its work with the assignment of a national action program that the Swedish Energy Agency and the Swedish Transport Administration are proposed to receive in accordance with the electrification strategy.
- funds be set aside for charging infrastructure for work machines within the Climate Leap or other suitable form. It should also be possible to provide support for system solutions (including battery replacement, battery transport, etc.) for various sectors and areas of use, such as construction, mining and agriculture.

### 3. Inledning/bakgrund

Enligt klimatlagen<sup>4</sup> ska regeringen vart fjärde år ta fram en klimatpolitisk handlingsplan. Handlingsplanen ska lämnas till riksdagen året efter det att ordinarie val till riksdagen har hållits. Regeringen gav i april 2021 Tillväxtanalys i uppdrag att, med stöd av Naturvårdsverket, Energimyndighet, Jordbruksverket, Boverket och Skogsstyrelsen ta fram underlag om näringslivets klimatomställning inför den kommande klimatpolitiska handlingsplanen.

I uppdraget ingår att:

- göra en hinderanalys för uppfyllandet av de nationella och globala klimatmålen med tonvikt på jordbruks-, skogsbruks-, industri-, bygg-, fastighets-, avfalls- och energisektorn,
- lämna förslag på nya eller förändrade styrmedel, åtgärder och eventuella kompensationsåtgärder för att på ett mer effektivt sätt bidra till att utsläppen minskar i linje med de nationella och globala klimatmålen samtidigt som näringslivet ställer om till netto-nollutsläpp med bibehållen och stärkt konkurrenskraft.

Förslagen ska bidra till att de nationella och globala klimatmålen nås på ett långsiktigt hållbart och kostnadseffektivt sätt. Beaktande av de globala målen för hållbar utveckling inom Agenda 2030 ska även ingå. Utgångspunkten för uppdraget är att bidra till att minska utsläppen av växthusgaser nationellt. Redovisningen ska omfatta åtgärder som bör genomföras under perioden 2023–2026.

I arbetet med rapporten om arbetsmaskiner har även Trafikverket och Transportstyrelsen deltagit.

I denna rapport redovisas myndigheternas gemensamma underlag till Tillväxtanalys som omfattar arbetsmaskiner.

I Sverige omfattas arbetsmaskiner av de nationella etappmålen för den icke-handlande sektorn vilket innebär att utsläppen ska minskas med 63 procent till 2030 och med 75 procent till 2040 jämfört med 1990. Därefter omfattas arbetsmaskinerna av nettonollmålet till 2045. Det finns inga specifika mål för minskning av utsläppen från arbetsmaskiner.

Naturvårdsverket har bedömt att klimatmålet för den icke handlande sektorn till 2030 kan nås med de styrmedel som är beslutade förutsatt att styrmedlen har avsedd effekt. För att målen till 2040 och 2045 ska nås krävs ytterligare styrmedel.<sup>5</sup> Minskade utsläpp genom till exempel en snabbare elektrifiering av arbetsmaskiner kan bidra till att 2030-målet nås på ett mer effektivt sätt genom att öka tillgången

---

<sup>4</sup> Klimatlag 2017:720

<sup>5</sup> Naturvårdsverkets underlag till klimatredovisning enligt klimatlagen, NV-08742-21

på hållbara biodrivmedel inom andra sektorer samt genom att minska utsläppen av luftföroreningar. Det är också nödvändigt för att nå målet om netto noll år 2045.

## 3.1 En arbetsmaskin

En arbetsmaskin är en mobil maskin som inte är avsedd att transportera gods eller personer på väg. Definitionen omfattar både maskiner som används yrkesmässigt och maskiner används för privat bruk inom hushållssektorn. Arbetsmaskiner är en mycket heterogen grupp med en heterogen användning. Det finns ett stort antal olika arbetsmaskintyper och dessutom ett stort antal arbetsmaskiner.

I svensk lagstiftning regleras arbetsmaskiner som kan framföras på väg i vägtrafikregisterlagen (2001:558) och fordonsslagen (2002:574). Då används begreppet motorredskap, med uppdelning i två klasser utifrån vilken hastighet fordonet kan framföras.

Begreppet arbetsmaskin förekommer även inom arbetsmiljölagstiftningen (AFS 2003:6) men Arbetsmiljöverket gör ingen åtskillnad mellan mobila och stationära maskiner utan definierar krav efter typ, effekt, hydraulik med mera

I denna rapport används samma definition av arbetsmaskin som i statistiken för utsläpp av klimatgaser och luftföroreningar. Arbetsmaskiner återfinns i statistiken inom följande sektorer:

- Hushåll
- Kommersiella och offentliga lokaler
- Fiske
- Skogsbruk
- Jordbruk
- Industri- och byggsektorn
- Övriga (flygplatser, hamnar etcetera)

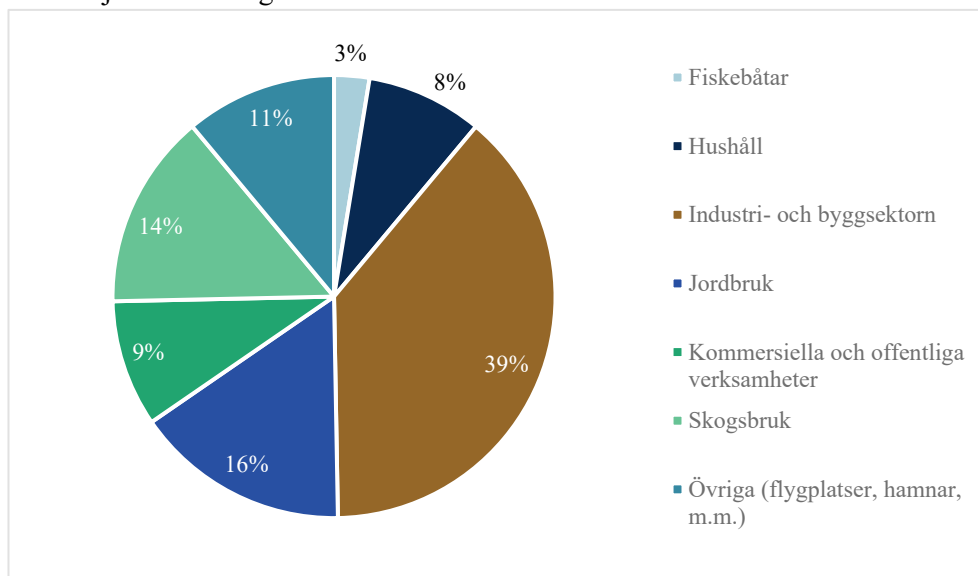
## 3.2 Arbetsmaskiners energianvändning

Arbetsmaskiners energianvändning har ökat med knappt 20 procent sedan början av 2000-talet. Ökningen har framför allt skett inom industri- och byggsektorn där ökningen varit närmare 50 procent sedan år 2000 och den största ökningen skett efter 2010.

Energianvändningen år 2020 bestod till knappt 60 procent av diesel och till drygt 20 procent av hög- och låginblandade biodrivmedel, främst HVO, FAME men även etanol. Dieselanvändningen i sektorn omfattas av reduktionsplikt. Resterande energianvändning utgörs av bränslen som bensin och eldningsolja 1 (MGO, marine gas oil) samt en mindre del el.

Energianvändningen fördelade sig på följande sätt mellan de olika sektorerna 2020. 40 procent av energin används i sektorn industri och bygg och ungefär 15 procent i

vardera jord- och skogsbruk.



Figur 1: Energianvändning arbetsmaskiner år 2020<sup>6</sup>

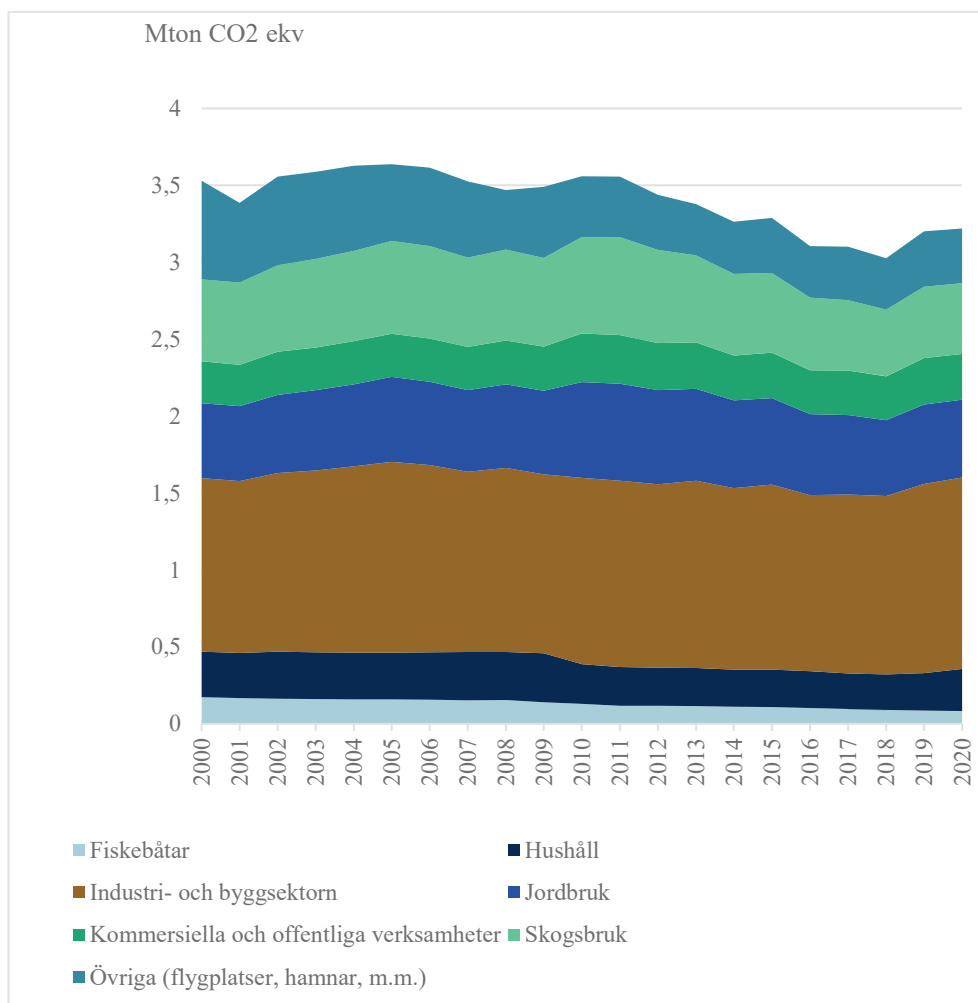
### 3.3 Utsläpp från arbetsmaskiner

Många arbetsmaskiner har en förbränningsmotor som vid drift släpper ut avgaser i form av växthusgaser och luftföroreningar. År 2020 var utsläppen från arbetsmaskiner 3,2 Mton CO<sub>2</sub> ekv vilket motsvarar ungefär sju procent av de nationella utsläppen. Som jämförelse var utsläppen av växthusgaser från tunga lastbilar år 2020 3,0 Mton CO<sub>2</sub> ekv, utsläpp som fått mycket större uppmärksamhet.

Jämfört med år 2000 var utsläppen av växthusgaser från arbetsmaskiner 9 procent lägre år 2020. Sedan år 2000 har användningen av hög- och låginblandade biobränsle ökat från i princip obefintlig till drygt 23 procent av den totala energianvändningen i sektorn år 2020. Detta är den huvudsakliga förklaringen till att utsläppen har minskat samtidigt som energianvändningen ökat under samma period. Utsläppen av växthusgaser från arbetsmaskiner minskade mellan 2010 och 2018 men har ökat de senaste två åren. Data är osäkra och användningen av arbetsmaskiner är konjunkturberoende och kan därför variera mellan åren.

Fördelningen av utsläpp från arbetsmaskiner speglar energianvändningen. Industri- och byggsektorn står för ca 40 procent och jord- och skogsbruk för ca 15 procent vardera av utsläppen från arbetsmaskiner år 2020.

<sup>6</sup> NV-04496-22



Figur 2. Växthusgasutsläpp från arbetsmaskinsektorer 2000–2020. Källa: Naturvårdsverket, 2021.<sup>7</sup>

Beräkningen av utsläpp från arbetsmaskiner är modellbaserad, och baseras på osäkra och gamla grunddata vilket medför osäkerheter i beräkningarna. Dessa osäkerheter rör bland annat antalet arbetsmaskiner i drift, fördelningen av arbetsmaskiner mellan olika sektorer, bränsleanvändning och utsläpp samt användning av biobränslen. Arbete med att förbättra modellen och minska osäkerheterna sker kontinuerligt och hela tidsserien uppdateras varje år. Hur utsläpp från arbetsmaskiner beräknas och vilka utmaningar som finns diskuterades i det regeringsuppdrag som NV rapporterade 2018.<sup>8</sup>

Arbetsmaskiner bidrar även till utsläpp av luftföroreningar och står exempelvis för 12 procent av utsläppen av kväveoxider, 6 procent av utsläppen av små partiklar PM<sub>2,5</sub> och 30 procent av utsläppen av kolmonoxid CO. Att arbetsmaskinerna

<sup>7</sup> Naturvårdsverket 2021. Arbetsmaskiner, utsläpp av växthusgaser  
<https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-fran-arbetsmaskiner/>  
(2022-03-30)

<sup>8</sup> Arbetsmaskiners klimat- och luftutsläpp, Redovisning av regeringsuppdrag om kartläggning och förslag för minskade utsläpp, NV rapport 6826

bidrar med en högre andel kväveoxider jämfört med andel CO<sub>2</sub> beror framför allt på att avgaslagstiftningen för arbetsmaskiner släpat efter den för tex tunga lastbilar (se avsnitt 5.4).

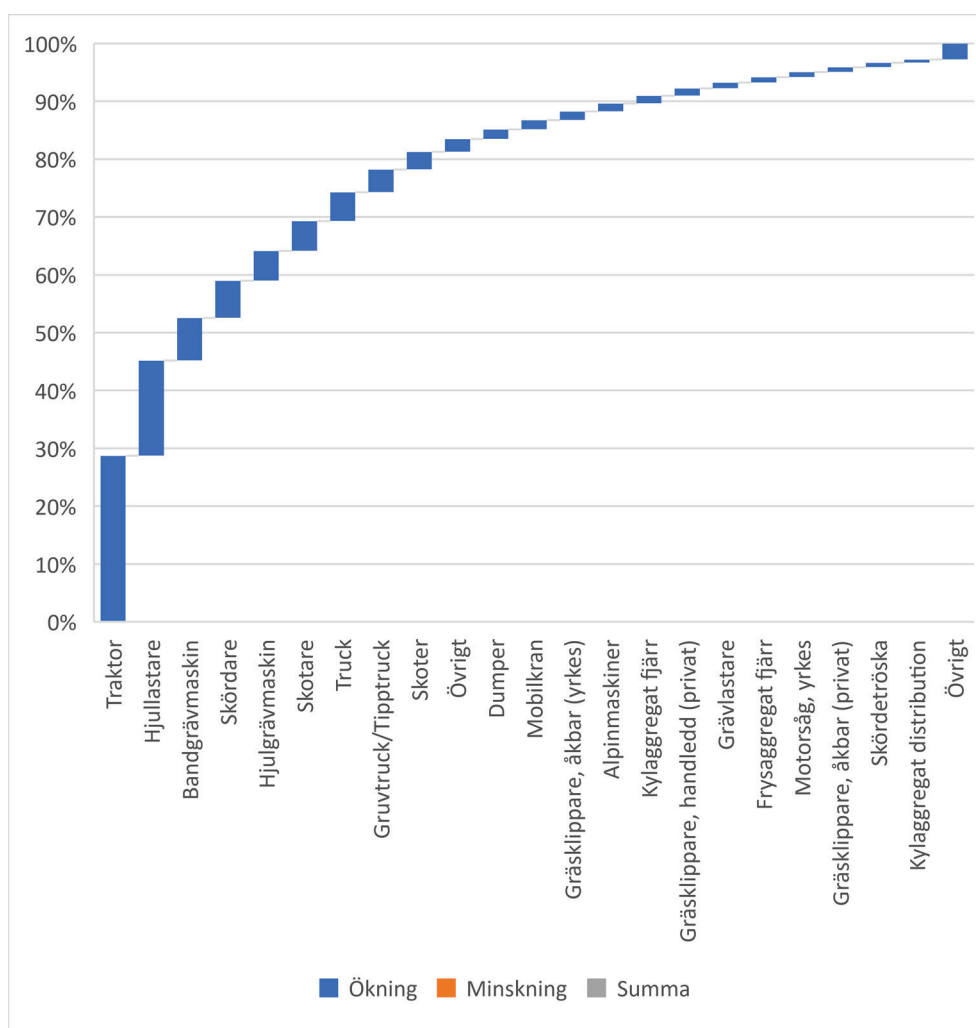
Arbetsmaskiner inom industri, bygg och anläggning ger det största bidraget till utsläppen av kväveoxider och står för en dryg tredjedel av arbetsmaskinernas utsläpp. Utsläppen har minskat sedan år 2000.

Ur hälsosynpunkt har det betydelse om utsläppen sker i tätorter där fler människor kan komma att utsättas för höga koncentrationer eller i till exempel skogs- eller jordbruket, där utsläppen snarare påverkar bakgrundshalten av föroreningar. Lokalt kan utsläpp av luftföroreningar från arbetsmaskiner påverka arbetsmiljön. tex i gruvor.

Det är viktigt att åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser från arbetsmaskiner även minskar utsläppen av luftföroreningar.

### 3.4 Utsläpp per maskintyp

Arbetsmaskiner kan delas in i olika typer varav 9 står för ca 80 procent av alla utsläpp. Traktorer är den maskintyp som står för de största utsläppen, ca 30 procent följt av hjullastare (16 procent), bandgrävare (7 procent) och skördare (6 procent), hjulgrävare, skotare och truckar (5 procent vardera), gruvtruckar (4 procent) och skotrar (3 procent).



Figur 3. Växthusgasutsläpp från arbetsmaskinsektorer 2020, fördelade per maskintyp.<sup>9</sup>

Utsläppen från olika maskintyper kan fördelas på branscher (se figur 4). Observera att branscherna i denna indelning skiljer sig från undersektorerna för arbetsmaskiner.

Utsläppen från traktorer kommer framför allt från jordbruket, inom skogsbruket och fisket finns inga eller mycket få traktorer. Traktorer finns också inom byggverksamhet, hushåll och ideella organisationer, tillverkningsindustrin etcetera Hjullastarna återfinns främst inom tillverkningsindustrin men även inom byggverksamhet, jordbruk, offentlig sektor och utvinning av material. Band- och hjulgrävare finns i princip uteslutande inom byggverksamhet medan skördare och skotare uteslutande inom skogsbruket.

<sup>9</sup> NV-04496-22



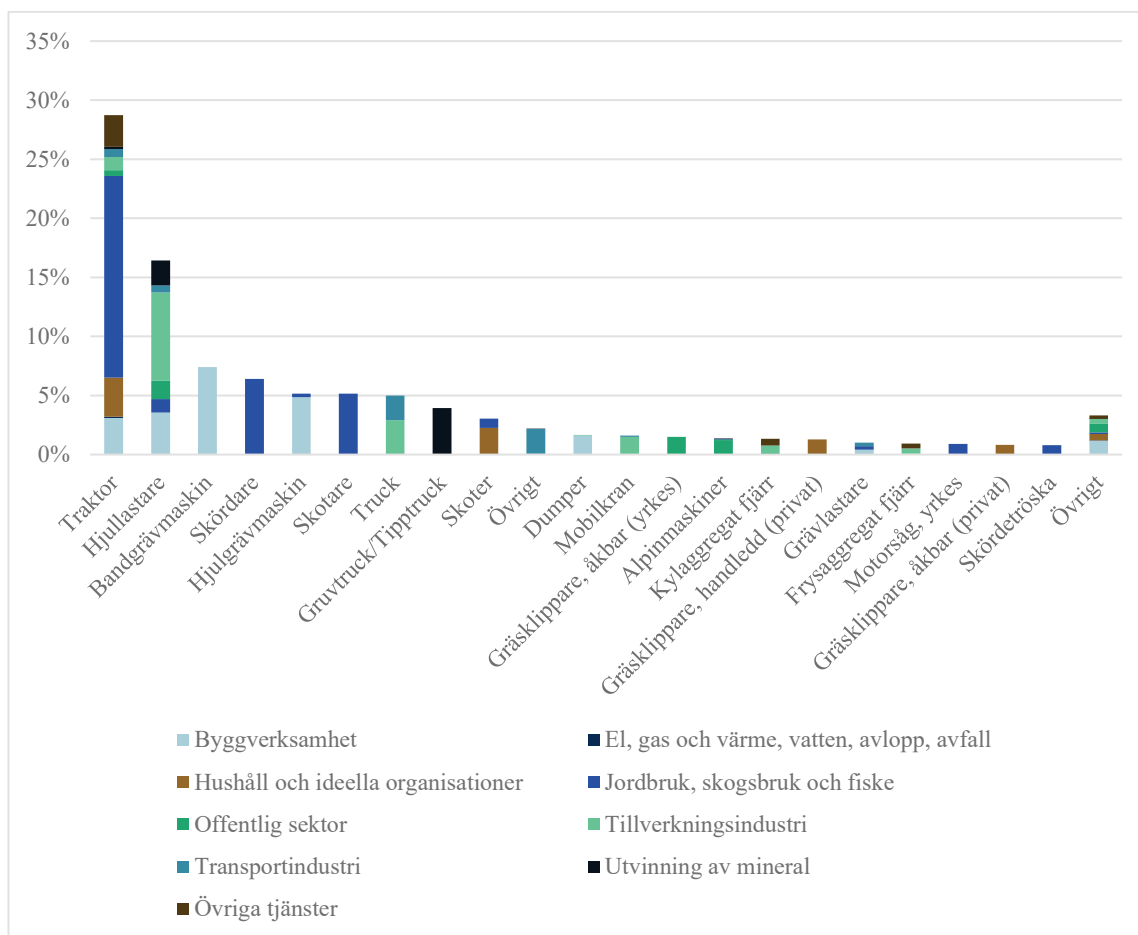


Fig 4 Utsläpp av växthusgaser från olika maskintyper fördelat på bransch<sup>10</sup>

<sup>10</sup> NV-04496-22

## 4. Aktörer

### 4.1 Vilka aktörer finns och behöver påverkas?

- Maskinägare
  - Jordbrukets traktorer är ofta gamla, men den yngsta tredjedelen står för huvuddelen av utsläppen. Maskinerna som periodvis används mycket intensivt ska ofta utföra en mängd olika arbetsuppgifter.
  - I skogsbruket användes två typer av arbetsmaskiner, skördare och skotare. Dessa används under hela året, tillverkas i korta serier och har hög utbytestakt. Arbetsmaskinerna ägs i huvudsak av skogsentreprenörer som är fristående företagare vars tjänster köps in av skogsägare.
  - Byggsektorn, vars grävmaskiner och lastare står för stora delar av utsläppen. Maskinerna ägs ofta av mindre företag som arbetar som underentreprenörer till större byggbolag.
  - Fiskare vars båtar är små och ofta gamla.
  - Industrisektorn äger själva sina maskiner som ofta har välplanerade rutter.
  - Statliga myndigheter och kommuner som äger egna maskiner.
  - Hushåll med gräsklippare, snöskotrar, fyrhjulingar, trimmers och andra typer av arbetsmaskiner.
- Beställare
  - Stat och kommun upphandlar av bygg- och infrastrukturprojekt samt drift och underhåll av infrastruktur, parkskötsel etcetera
  - Industrin, till exempel gruvindustrin som hyr in batterier till sina maskiner.
- Lagstiftaren
  - Staten beslutar om styrmedel och medel till FUDM.
- Maskintillverkare
- Maskinförare

### 4.2 Beskrivning av aktörer<sup>11</sup>

#### 4.2.1 Entreprenadsektorn

Entreprenadsektorn, som bygg och anläggning av till exempel infrastruktur inklusive hamnar och terminaler, arbetar i första hand i projektform och inte ens i mycket stora entreprenader är maskinerna kvar på samma plats under mer än några år. Flertalet entreprenader är dock betydligt kortare än så vilket försvårar utbyggnaden av en permanent infrastruktur för

---

<sup>11</sup> Detta avsnitt baseras på NV rapport 6828

energiförsörjning, till exempel laddstationer eller tankstationer för vätgas. Å andra sidan är projekten i många fall relativt tydligt avgränsade geografiskt, varför det finns goda förutsättningar att tillhandahålla tillfällig infrastruktur för energiförsörjning. Ett undantag är drift och underhållsentreprenaders för väg och järnväg som ofta täcker stora geografiska områden.

Kännetecknande för entreprenadsektorn är att den präglas av en tydlig beställare utförare-relation, där beställaren dessutom ofta är en offentlig kund. Utförarna har i sin tur underleverantörer som utför delar av arbetet. Arbetsmaskiner som hjullastare och grävmaskiner ägs och används ofta av små företag med ett fåtal anställda, som kan vara på flera olika entreprenader under ett och samma år. Då bränslet utgör en stor del av driftskostnaden, finns det incitament att minska bränsleåtgången genom olika typer av effektiviseringar. Det projektbaserade arbetet i kombination med den tydliga beställare-utförare-strukturen gör att kostnadsmedvetenheten är hög. De enskilda anbudsgivarna i en konkurrensutsatt verksamhet har incitament att effektivisera vilket motverkar uppkomsten av extra kostnader. Samtidigt innebär denna struktur att entreprenadsektorn har förhållandevis goda möjligheter att övervältra ökade kostnader som är en följd av skärpta miljökrav i upphandlingar på beställaren.

Digitalisering möjliggör en mer detaljerad uppföljning och datainsamling kring hur enskilda och grupper av arbetsmaskiner används.

## 4.2.2 Industrin

Inom industrin, inklusive gruvindustrin, används många typer av arbetsmaskiner, men främst truckar, traktorer och hjullastare. Inom industrin är, i ännu större utsträckning än entreprenadsektorn, användningen av arbetsmaskiner låst till en särskild plats. Det medger en god förutsägbarhet och kontroll över arbetsmiljön och de arbetsmoment som utförs, särskilt i de fall arbetet helt eller delvis utförs inomhus. Maskinerna är i hög grad kvar på en och samma plats under en större del av sin livslängd och ägs också i stor utsträckning av industriföretagen.

## 4.2.3 Jordbruk

Inom jordbrukssektorn skiljer sig förutsättningarna åt betydligt beroende storlek och inriktning på verksamheten. Jordbruket präglas av familjeföretag med stor kostnadsmedvetenhet, men också med möjligheter till ett långsiktigt perspektiv på investeringar. Det finns en inneboende tröghet i jordbrukssektorn då maskinparken byts ut långsamt. Inom jordbruket dominerar traktorerna stort, men där finns genomgående också skördetröskor och andra maskiner. Det är vanligt i ett jordbruk att ha flera traktorer men att det i första hand är den nyaste som används. Det arbete traktorerna utför är mycket varierat och effektuttaget för vissa arbetsmoment är mycket högt. I förhållande till andra sektorer används jordbrukets maskiner, även traktorerna, under få timmar per år, men över stora områden och användningen är mycket intensiv under delar av året (skörd). Maskinerna ägs till stor del av de enskilda jordbrukarna, men också av maskincentraler där flera gårdar delar på vissa redskap och maskiner.

Många arbeten måste utföras vid en viss tidpunkt beroende på bland annat väder och därför är det viktigt att traktorn har tillräcklig effekt. Vid intensiva perioder som exempelvis när grödor ska etableras eller vid skörd kan effektbehoven vara mycket stora. En del av jordbrukets maskiner är specialiserade arbetsmaskiner så som skördetröskor medan traktorer används i flera branscher. Arbetsmaskiner som används för lastning och lossning så som lastmaskiner/hjullastare är liksom traktorn ofta tillverkade för breda användningsområden och sektorer. Dessa lastmaskiner/hjullastare återfinns också på många jordbruksföretag för att användas för inomgårdsarbeten.

#### 4.2.4 Skogsbruk

Skogsbruket kännetecknas av att enskilda maskiner är mycket rörliga och aktiva över relativt stora områden. Maskinerna som i princip uteslutande består av skördare och skotare, arbetar ofta i lag där de rör sig mellan olika avverkningsområden och används i skift. Detta medför att det inte är så många maskiner som används, men att de används intensivt. Detta medför i sin tur att utbytetakten är hög. Skogsbruk bedrivs dels av ett antal stora företag som äger skog, maskiner och har anställda maskinförare, dels, vilket är vanligare, av mindre fristående skogsentreprenörer som anlitas av skogsägare för avverkning av skogen. I det senare fallet är maskinens förare och ägare ofta samma person. Det innebär att maskinförarna har starka incitament att minska bränslekostnaderna. I skogsbruket är det också vanligare än i andra sektorer att arbete och förbrukning mäts och följs upp med hjälp av den telematik som finns i maskinerna.

#### 4.2.5 Fisket

Definitionen av den svenska fiskeflottan är de fartyg som ingår i Havs- och Vattenmyndighetens register över fiskebåtar. Fiskeflottan i Sverige är gammal, det genomsnittliga fiskefartyget är enligt statistiken byggt 1984. Totalt ingick år 2020 1 046 fartyg i registret. Det går dock inte att utläsa hur aktiva olika fartyg är utifrån listan. Motorerna i fiskeflottan generellt små (72 % är mindre än 560 kW), och bara 16 fartyg har en motor med högre effekt än 2 000 kW. Den genomsnittliga motorn var enbart 135 kW.<sup>12</sup>

#### 4.2.6 Hushåll

Till skillnad från övriga sektorer, drivs de arbetsmaskiner som används av hushållen i stor utsträckning av bensen. Detta medför att dessa maskiner står för nära hälften av arbetsmaskinernas utsläpp av kolmonoxid och flyktiga organiska ämnen, jämfört med ca 8 procent av koldioxidutsläppen. Inom hushållssektorn finns det ett mycket stort antal och många typer av arbetsmaskiner. Det handlar såväl om gräsklippare och motorsågar som snöskotrar. Hushållssektorn kännetecknas av att det är väldigt många användare som använder sina i

---

<sup>12</sup> Fiskerieringen - Uppdatering av bränsleförbrukning samt emissionsfaktorer SMED Rapport nr 18 2021

sammanhanget små maskiner förhållandevis lite. Detta leder både till att utbytestakten är låg, att driftskostnaden inte är en betydande utgift och att hushållen liksom jordbruket har många gamla maskiner.

#### 4.2.7 Offentlig sektor

Den offentliga sektorn har en roll som beställare av entreprenader (se avsnitt 4.2.1). Inom offentlig sektor är det framförallt den kommunala verksamheten som använder arbetsmaskiner för skötsel av gatu- och parkmiljöer. Framförallt används traktorer och mindre verktyg liknande de man använder i hushållssektorn. För kommuners snöröjning används huvudsakligen hjullastare, traktorer och lastbilar, som ägs företag i entreprenadsektorn och jordbruket.

Vad som skiljer den offentliga sektorn från de andra sektorerna, där samma typ av maskiner används, främst jordbruket och hushållssektorn, är att det finns en stor köpare/beställare i form av kommunen eller statlig myndighet. En annan viktig skillnad mot jordbruket är att det i offentlig sektor finns större möjligheter att tillhandahålla infrastruktur i form av till exempel tankstationer för alternativa bränslen eller laddstationer.

## 5. Befintlig styrning

Styrning lokalt, nationellt och internationellt mot klimatmålet men även styrning från målet (fokus på nationella styrmedel).

### 5.1 Energi- och koldioxidskatter

Syftet med energi och koldioxidskatter är att den som släpper ut fossila växthusgaser ska betala för de negativa externaliteter utsläppen bidrar till. Syftet med energiskatt är bland annat att ge incitament till att hushålla med energianvändningen.

Fossilt bränsle till arbetsmaskiner har full energi- och koldioxidskatt, i 70% av användningen inom sektorn.<sup>13</sup> Arbetsmaskiner i skogs- jordbruks- och vattenbruksnäringarna har en skattenedsättning med för närvarande 2,292 kronor per liter<sup>14</sup> (av totalt 4,803 kr/l<sup>15</sup>), detta för att värna konkurrenskraften. I vårändringsbudgeten för 2022 har regeringen föreslagit att skattenedsättningen för diesel som används i yrkesmässig jord-, skogs- och vattenbruksverksamhet utökas med 1,42 kronor per liter under perioden 1 juli till 30 september 2022 och med 2,47 kronor per liter under perioden 30 september 2022 till 31 juni 2023. Tillsammans med ytterligare aviserade nedsättningar av dieselskatten innebär således regeringens förslag att jord- och skogsbrukare under den nämnda tolv månadersperioden i princip inte kommer att betala någon skatt på sin dieselanvändning.<sup>16</sup> Bränsle till fartyg för yrkesfiske är skattebefriat<sup>17</sup> och omfattas inte av reduktionsplikt.

Rena och höginblandade biodrivmedel, HVO100, FAME100 och E85, är befriade från koldioxid- och energiskatt under 2022, i enlighet med ett statsstödsgodkännande från Europeiska kommissionen.<sup>18</sup> Det är i dagsläget oklart om ytterligare förlängningar kommer att kunna medges. Regeringen har lämnat in en ny ansökan om att skattebefria höginblandade flytande biodrivmedel i ytterligare 10 år, något som aviserades den 14 februari 2022<sup>19</sup>. EU-kommissionen

---

<sup>13</sup> I en värld som ställer om - Sverige utan fossila drivmedel 2040 SOU 2021:48

<sup>14</sup> [Sänkt skatt på diesel inom jord-, skogs- och vattenbruk Fi2022/00535](#)

<sup>15</sup> [Beräkningskonventioner 2022 \(regeringen.se\) \(2022-04-06\)](#)

<sup>16</sup> Svenskt jordbruk i vårändringsbudgeten  
<https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2022/04/svenskt-jordbruk-i-varandringbudgeten/>  
(2022-04-07)

<sup>17</sup> Lag om skatt på energi (1994:1776).

<sup>18</sup> Klart med fortsatt skattebefrielse för flytande biodrivmedel  
<https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2021/09/klart-med-fortsatt-skattebefrielse-for-flytande-biodrivmedel/> (2022-04-06)

<sup>19</sup> Regeringen ansöker om fortsatt skattebefrielse för flytande biodrivmedel  
<https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2022/02/regeringen-ansoker-om-fortsatt-skattebefrielse-for-flytande-biodrivmedel/> (2022-04-06)

presenterade i december 2021 nya miljöstödsriktlinjer. Riktlinjerna innehåller många och i vissa fall komplicerade villkor, men regeringen menar att ändringarna i riktlinjerna bör stärka Sveriges möjligheter att ha kvar skattebefrielsen för höginblandade biodrivmedel i sin nuvarande utformning.

Samtidigt har regeringen föreslagit att befrielsen från energi- och koldioxidskatt för flytande rena och höginblandade biodrivmedel ska slopas. Sådana drivmedel ska i stället omfattas av reduktionsplikt. Förslagen föreslås träda ikraft den 1 januari 2023.<sup>20</sup>

Under 2020 fick Sverige ett tioårigt undantag för energi- och koldioxidskatt på biogas (och bio-propan), som inte framställts från foder- eller livsmedelsbaserade grödor.<sup>21</sup>

I syfte att kompensera jord- och skogsbruket för ökade kostnader på olika insatsvaror och värna konkurrenskraften föreslår regeringen att skattenedsättningen för diesel som används i yrkesmässig jord-, skogs- och vattenbruksverksamhet tillfälligt höjs med ytterligare 2,0 kronor per liter mellan den 1 juli 2022 och den sista juni 2023.<sup>22</sup>

Kommissionen föreslog den 14 juli 2022<sup>23</sup>, inom ramen för Fit for 55, förändringar i energiskattedirektivet. Förändringarna ska bidra till att målet om en minskning av utsläppen med 55 procent till 2030 uppnås. Enligt förslaget ska bränsle för sjöfart inklusive fiske beskattas. Förbrukning av motorbränslen inom jordbruket och bränsle för fiskebåtar föreslås få en minimiskattenivå på ca 9 procent av minimiskattenivån för övriga sektorer.<sup>24</sup>

## 5.2 Reduktionsplikt

Sedan den 1 juli 2018 omfattas fossilt bränsle, diesel och bensin till arbetsmaskiner av reduktionsplikt det vill säga krav på inblandning av biobränsle. De förnybara komponenter som blandas in i reduktionspliktigt bränsle belastas med full koldioxidskatt och energiskatt. Reduktionsplikt innebär att utsläppen av växthusgaser från den reduktionspliktiga energimängden av sådana bränslen understiger utsläppen från motsvarande energimängd fossil bensin eller fossil diesel med minst den procentsats som anges för respektive drivmedel ur ett livscykelperspektiv. Denna är för 2022, 30,5 % för diesel och 7,8 % för bensin och

---

<sup>20</sup> Reduktionsplikt för rena och höginblandade biodrivmedel <https://www.regeringen.se/4b0e48/contentassets/8454c9fb40aa45ebaaf9027aac9acfc/promemoria-reduktionsplikt-for-rena-och-hoginblandade-biodrivmedel> (2022-04-06)

<sup>21</sup> Commission approves prolongation of tax exemption for non food-based biogas and bio propane used for heating or as motor fuel in Sweden [https://ec.europa.eu/info/news/state-aid-commission-approves-prolongation-tax-exemption-non-food-based-biogas-and-bio-propane-used-heating-or-motor-fuel-sweden-2020-jun-29\\_mt](https://ec.europa.eu/info/news/state-aid-commission-approves-prolongation-tax-exemption-non-food-based-biogas-and-bio-propane-used-heating-or-motor-fuel-sweden-2020-jun-29_mt) (2022-04-06)

<sup>22</sup> [Sänkt skatt på diesel inom jord-, skogs- och vattenbruk Fi2022/00535](#)

<sup>23</sup> COUNCIL DIRECTIVE restructuring the Union framework for the taxation of energy products and electricity COM (2021) 563 final

<sup>24</sup> Översyn av energiskattedirektivet [2020/21:FPM130](#)

kommer att öka till 66 % resp. 28 % till år 2030<sup>25</sup>. Bränsle till yrkesfiske omfattas inte av reduktionsplikten.

## 5.3 Krav vid upphandling

Offentlig upphandling lyfts ofta fram som ett mycket betydelsefullt styrmedel i arbetet mot hållbarare konsumtions- och produktionsmönster av såväl FN som EU och Sveriges regering. År 2019 omfattade den offentliga upphandlingen i Sverige 803 miljarder kronor.<sup>26</sup>

Regeringen har föreslagit en lagändring som innebär en skyldighet för alla upphandlande myndigheter att beakta klimatet vid offentlig upphandling. Lagändringen föreslås träda ikraft 1 juli 2022. Förslaget genomförs genom en ändring av lydelsen i 3§, 4 kap i Lagen om offentlig upphandling (2016:1145).<sup>27</sup>

Upphandlingsmyndigheten har fått regeringens uppdrag att stärka och utveckla den offentliga upphandlingen så att den i ökad utsträckning bidrar till omställningen till en cirkulär ekonomi och därmed till klimatomställningen.

Upphandlingsmyndigheten ska bland annat ta fram och succesivt skärpta kriterier för upphandling som leder till nollutsläpp av växthusgaser från arbetsmaskiner och tunga vägtransporter och vägledning som underlättar upphandling som leder till elektrifiering av transporter och arbetsmaskiner. I uppdraget ska Upphandlingsmyndigheten samarbeta med bland annat Trafikverket och Naturvårdsverket. En plan för arbetet ska presenteras den 1 december 2022 och uppdraget ska slutredovisas den 1 februari 2025.<sup>28</sup>

Trafikverket och storstadskommunerna samarbetar kring gemensamma miljökrav för entreprenader i vilken miljökrav för arbetsmaskiner finns inkluderade. Kraven för arbetsmaskiner är direkt kopplade till avgasutsläpp genom Steg-krav eller ålder. Det generella kravet är att arbetsmaskiners motorer som omfattas av EU:s regelverk inte ska vara äldre än 12 år. I särskilt känsliga områden (bland annat Stockholms, Göteborgs och Malmö kommun) gäller högre krav, där får arbetsmaskinerna inte få vara äldre än 6 år eller klara minst Steg IV.

I storstadskommunerna ställs krav på att delar av energianvändningen avseende fordon och arbetsmaskiner ska bestå av el från förnybara energikällor och/eller hållbara höginblandade och hållbara rena biodrivmedel som inte omfattas av reduktionsplikt. Kravet kan uppfyllas genom användning av HVO100. I övrigt möjliggör kraven för entreprenörer att använda arbetsmaskiner som drivs av el eller biodrivmedel men det finns inga krav. Storstadskommunerna kommer revidera sina gemensamma krav 2023 och kommer då använda Trafikverkets miljökrav som bas.

---

<sup>25</sup> Reduktionsplikt för bensen och diesel - kontrollstation 2019 Regeringens proposition 2020/21:180

<sup>26</sup> Konkurrensverket [https://www.konkurrensverket.se/upphandling/om-offentlig-upphandling/siffror-och-fakta/ \(2022-04-06\)](https://www.konkurrensverket.se/upphandling/om-offentlig-upphandling/siffror-och-fakta/ (2022-04-06))

<sup>27</sup> En skyldighet att beakta vissa samhällsintressen vid offentlig upphandling [Ds 2021:31](#)

<sup>28</sup> Uppdrag om cirkulär och fossilfri upphandling M2022/00439





De allra flesta av dessa maskiner är ombyggda.<sup>33</sup> I Norge kan stöd för övergång till utsläppsfria arbetsmaskiner sökas hos ENOVA<sup>34</sup>. ENOVA kan ge stöd på mellan 40–50% av merkostnaden vid inköp jämfört med fossilt alternativ.<sup>35</sup>

Enligt utvärderingen kan det vara en utmaning med tillgången på el och laddkapacitet särskilt om flera större elektriska arbetsmaskiner och lastbilar finns på samma arbetsplats. Entreprenörer upplever också att nätägaren prioriterar permanent strömförsörjning framför tillfällig.

En annan utmaning kan vara långa avstånd till deponering av massor vilket gör att det kan vara en utmaning att använda utsläppsfria lösningar. En mer effektiv lokalt utnyttjande av massor är därför önskvärt. När avståndet till massdeponi är långt används bio- eller fossila drivmedel. Utbudet av elektriska arbetsmaskiner är lägre än efterfrågan vilket också är en utmaning.

Erfarenheterna från Oslo pekar på ett större behov av samarbete och dialog i en tidig fas mellan kommun och leverantör men även med nätägare och elleverantörer.

I Norge finns ett stöd på nationell nivå för åtgärder som minskar utsläpp från arbetsmaskiner. I januari 2021 presenterade den norska regeringen en handlingsplan för fossilfria byggarbetsplatser för transportinfrastruktur.<sup>36</sup> Med sikte på fossilfrihet år 2025 aviserar regeringen bland annat följande, i tillägg till höjd CO2-avgift och öka användning av biodrivmedel, för att minska utsläppen från byggarbetsplatserna för infrastruktur:

- Pilotprojekt inom Infrastrukturdepartementens myndigheter
- Offentlig upphandling
- Utredning om krav och mål
- Utvärdera styrmedel för effektiv masshantering

Gemensamma standards underlättar, för både beställare och entreprenörer, kravställning vid upphandling. Standard Norge startade hösten 2020 ett arbete för att ta fram standarder för utsläppsfria bygg- och anläggningarbetsplatser, NS 3770-1 Utsläppsfria bygge- och anleggsplasser. Den första delen som innehåller termer och definitioner var på remiss fram till den 4 december 2021.<sup>37</sup> Standards kommer att vara en hjälp vid kravställningen

---

<sup>33</sup> Personlig kontakt Kristin Fjellheim, SINTEF (2022-04-07)

<sup>34</sup> Enova SF bildades 2001 för att bidra till en omställning av energiförbrukning och energiproduktion. Företaget ägs av Klima- og miljødepartementet.

<sup>35</sup> Utsläppsfria anleggsmaskiner og hydrogenkjøretøy  
<https://www.enova.no/bedrift/landtransport/utslippsfrie-anleggsmaskiner-og-hydrogenkjoretoy/> (2022-04-08)

<sup>36</sup> [Handlingsplan for fossilfrie anleggsplasser innen transportinfrastruktur, Samferdselsdepartementet 01/2021](#)

<sup>37</sup> Ny Norsk Standard for utslippsfrie bygge- og anleggsplasser på høring  
<https://www.standard.no/nyheter/nyhetsarkiv/bygg-anlegg-og-eiendom/2021-nyheter/ny-norsk-standard-for-utslippsfrie-bygge-og-anleggsplasser-pa-horing/> (2022-04-06)

## 5.4 EU-gemensamma krav på avgasutsläpp

Utsläppen av luftföroreningar från motorer som används i arbetsmaskiner har varit reglerade inom EU sedan 1999 genom Förordning (EU) 2016/1628 om krav för utsläppsgränser för gas- och partikelformiga föroreningar samt typgodkännande av förbränningsmotorer för mobila maskiner som omfattar både maskiner som används yrkesmässigt och i privatbruk. Sedan den 1 januari 2020 gäller skärpta avgaskrav för de flesta typer av motorer som används i arbetsmaskiner, dessa krav går under namnet Steg V. Steg V-kraven reglerar utsläppen av kolmonoxid (CO), kolväten (HC), kväveoxider (NO<sub>x</sub>) och partiklar. Steg-kraven gäller när en motor sätts på marknaden, säljs eller registreras. Avgaskraven har successivt höjts, och är numera i paritet med dem för tunga vägfordon, utom för de allra största arbetsmaskinerna. Förordningen reglerar varken energiförbrukning eller utsläpp av växthusgaser.

## 5.5 Forskning, utveckling, demonstration och marknadsintroduktion

### 5.5.1 Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI)

Fordonsstrategisk forskning och Innovation, FFI, är ett samarbete mellan staten (Vinnova, Trafikverket och Energimyndigheten) och fordonsindustrin (Scania CV AB, AB Volvo, Volvo Car Group och FKG - Fordonskomponentgruppen).

FFI finansierar forsknings- och utvecklingsverksamhet för cirka en miljard kronor per år, där staten står för hälften av finansieringen. Pengarna går uteslutande till forskning, innovation och utveckling, med fokus på klimat, miljö och säkerhet.

För åren 2021 och 2022 har Vinnova tilldelats 50 miljoner kronor per år i extra medel för en särskild satsning på forskning, utveckling och marknadsintroduktion av fossilfria arbetsmaskiner. 14 projekt fick finansiering våren 2021.<sup>38</sup>

Programmet fossilfria arbetsmaskiner omfattar under 2021–2022 dessa områden:

- olika tekniker av energieffektivisering
- tekniker som stödjer övergång till förnybara bränslen
- laddinfrastruktur
- systemeffektivisering av arbetsplatser
- beteende- och acceptansfrågor
- automation som underlättar övergång till elektrisk drift.

Alla trafikslag inkluderades i denna utlysning, det vill säga mark-, spår-, vatten- och luftburna mobila arbetsmaskiner.

---

<sup>38</sup> <https://www.vinnova.se/e/fossilfria-arbetsmaskiner-ffi/fossilfria-mobila-arbetsmaskiner-varen-2021/>

## 5.5.2 EU

Horisont Europa är EU:s ramprogram för forskning och innovation 2021–2027. Den totala budgeten för Horisont Europa är ca 95 miljarder euro. Programmet finansierar såväl tillämpad forskning som demonstrationsprojekt och i viss mån även investering i marknadsmogen teknik, detta ryms bland annat inom Horizon Europe, i kluster 5 – ”Klimat, Energi och Mobilitet” vars budget är ca 15 miljarder euro.

## 5.5.3 Förnybara drivmedel och system

Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel f3, finansieras av högskolor, industri och myndigheter i samverkan där syftet är att ta fram analyser som kan stödja vetenskapligt underbyggda beslut och öka systemförståelsen hos politiker, myndigheter, industri och andra organisationer. Den senaste utlysningen inom samverkansprogrammet stängde i februari 2020 och programmets löptid var 2018–2021 med en budget på 44 Mkr.<sup>39</sup>

# 5.6 Stöd till omställning

## 5.6.1 Industriklivet

Energimyndigheten ger genom Industriklivet stöd till tillämpning av ny teknik eller andra innovativa lösningar inom industrin som kan bidra till ett fossilfritt samhälle. Industriklivet, som planeras fortsätta till 2040, omfattade cirka 750 miljoner kronor år 2021. Hösten 2021 fick Boliden stöd för ett elektriskt produktionssystem i underjordsgruvor<sup>40</sup>. Det nya produktionssystemet i Bolidens satsning består av elektrifierade gruv- och entreprenadmaskiner tillsammans med en lösning för el-trolley assisterat trucktransportsystem. Lösningen ska ersätta dagens dieseldrivna fordon och maskiner i underjordsgruvor som är den främsta källan till utsläpp av koldioxid i verksamheten i gruvor. Förutom att koldioxidutsläppen minskar om maskiner elektrifieras minskar även behovet av ventilation i gruvan - samtidigt som arbetsmiljön förbättras.

## 5.6.2 Klimatpremie

Ett introduktionsstöd, en Klimatpremie, infördes 2020 för att främja en marknadsintroduktion av miljölastbilar, eldrivna- och miljöarbetsmaskiner i Sverige. Energimyndigheten<sup>41</sup> hanterar ansökningar om en klimatpremie. Den beslutade budgeten för premien är 120 miljoner kronor per år fram till år 2024.

---

<sup>39</sup> Förnybara drivmedel och system <https://f3centre.se/sv/samverkansprogram/> (2022-04-06)

<sup>40</sup> Energimyndigheten ger stöd till Bolidens satsning på elektrifierad gruva <http://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2021/energimyndigheten-ger-stod-till-bolidens-satsning-pa-elektrifierad-gruva/> (2022-04-06)

<sup>41</sup> Klimatpremie <https://www.energimyndigheten.se/klimat--miljo/transporter/transporteffektivt-samhalle/klimatpremie/> (2022-04-06)

Från den 18 januari 2022 har stödet utökats<sup>42</sup> och omfattar:

- eldriven arbetsmaskin: ett motorredskap eller en traktor enligt lagen om vägtrafikdefinitioner, SFS 2001:558, som har en nettoeffekt över 15 kW och som drivs enbart av elektrisk energi från en bränslecell, ett batteri eller en extern källa,
- miljöarbetsmaskin: ett motorredskap eller en traktor enligt lagen om vägtrafikdefinitioner, som har en nettoeffekt över 75 kW och som är avsedd att drivas antingen enbart av fordonsgas eller bioetanol, eller av någon av dessa i kombination med elektrisk energi från en bränslecell, ett batteri eller en extern källa.

Till en början avsåg ansökningarna i huvudsak gasdrivna lastbilar men ansökningar om klimatpremie för ellastbilar blir allt fler. Sedan starten i oktober 2020 har Energimyndigheten fått in ansökningar för totalt 380 gaslastbilar och 300 för ellastbilar. Knappt 20 ansökningar har rört arbetsmaskiner.

Den sökande, företag, regioner eller kommuner, kan få ersättning motsvarande 20% av inköpskostnaden men högst 40% av den stödberättigade kostanden som utgörs av prisskillnaden mellan den eldrivna arbetsmaskinen eller miljöarbetsmaskinen och närmast jämförliga fordon. Stödet kan sökas löpande.

10 miljoner kronor av anslaget är öronmärkta för miljöarbetsmaskiner. Sedan förordningen ändrades i mitten av januari har inga ansökningar inkommit för denna typ av maskiner. Det finns inga öronmärkta medel för eldrivna arbetsmaskiner.

Handläggningen av klimatpremien sker i två steg. I det första fattas, förutsatt att fordonet uppfyller förordningskraven, ett beviljandebeslut. I det andra, när arbetsmaskinen har levererats och inregistrerats, betalas stödet ut.

Ett krav för att stöd ska utbetalas är att arbetsmaskinen registreras i vägtrafikregistret (VTR) enligt förordning 2019:383 om fordonsregistrering och användning. För att få registreras krävs att fordonet klarar förordningens krav för att få framföras på väg. Vissa arbetsmaskiner är därför inte möjliga att registrera i vägtrafikregistret vilket är ett hinder för stöd. Transportstyrelsen kan i speciella fall ge dispens från kraven för att få registreras i VTR, men man har inte bedömt att det generellt är motiverat att ge dispens från reglerna för att kunna få klimatpremie. Det kan få allvarliga konsekvenser om ett fordon saknar viktig säkerhetsutrustning för att kunna framföras säkert på väg och en bedömning måste göras från fall till fall. En handfull köpare nekats klimatpremie på grund av att arbetsmaskinen inte kan registreras i Vägtrafikregistret. Det har framför allt gällt stationära arbetsmaskiner eller arbetsmaskiner som drivs av larvfötter och saknar ratt och broms.

---

<sup>42</sup> Förordning om ändring i förordningen (2020:750) om statligt stöd till vissa miljöfordon

I vägledningen<sup>43</sup> för klimatpremien har Energimyndigheten skrivit in ett förslag att den sökande, innan ansökan om stöd skickas in, bör kontrollera med Transportstyrelsen om arbetsmaskinen kan registreras i VTR.

### 5.6.3 Klimatklivet

Klimatklivet är ett stöd till investeringar som minskar utsläppen av koldioxid och andra växthusgaser. Det var ursprungligen en nationell satsning men Klimatklivet finansieras sedan januari 2022 till stor del av NextGenerationEU (EU:s återhämtningsfond).

Naturvårdsverket ansvarar för Klimatklivet tillsammans med länsstyrelsen i varje län. Klimatklivet har sedan 2015 beviljat totalt 9 miljarder kronor i stöd till lokala klimatinvesteringar. Under 2022 ska 2,7 miljarder fördelas. Klimatklivet har tre till fyra utlysningar per år.

Klimatklivet ska ge största möjliga utsläppsminskning per investerad krona. Om utsläppsminskningen är likvärdiga för flera ansökningar, ska hänsyn också tas till åtgärdernas möjlighet att bidra till att minska utsläpp av växthusgaser inom jordbruket, möjlighet att bidra till spridning av teknik och till marknadsintroduktion, och åtgärdernas effekter på andra miljö kvalitetsmål, hälsa och sysselsättning.<sup>44</sup>

Stödnivån i Klimatklivet skiljer sig åt beroende på typ av sökande och typ av åtgärd. Beviljat stöd brukar vanligtvis ligga mellan 30 och 65 procent av investeringskostnaden. Stödet kan aldrig vara mer än 70 procent. Småföretag som till exempel lantbruk kan vanligen få stödnivåer på mellan 60 och 65 procent när de investerar i fossilfria alternativ för spannmålstorkning, foderhantering, inomgårdsmaskiner med mera. Det gör att Klimatklivet blivit uppskattat av lantbrukarna och ses som mer gynnsamt än landsbygdsprogrammet.<sup>45</sup>

Sedan 2015 har ca 900 Mkr betalats ut för klimatåtgärder inom jordbruket, ca 3% av dessa har gått till arbetsmaskiner och arbetsredskap. De ansökningar som beviljats stöd rör framförallt foderblandare, fodervagnar och ellastare men även eltruckar, strömaskiner och högtryckstvättar har fått stöd<sup>46</sup>. De senaste åren har allt fler ansökningar kommit in som gällt byte till eldrivna arbetsmaskiner och pumpar inom jordbruket. Inom Klimatklivet har man märkt att det finns en stor spridningseffekt det vill säga, när en lantbrukare får stöd så kommer det likande ansökningar från gårdar i närheten. Detta bekräftas när man jämför den länsvisa fördelningen av stöd till jordbruket med den länsvisa fördelningen av

---

<sup>43</sup> Vägledning för ansökan och utbetalning om Klimatpremien  
<https://www.energimyndigheten.se/globalassets/klimat--miljo/transporter/klimatpremie/vagledning-for-ansokan-och-utbetalning-om-klimatpremien-.pdf> (2022-04-06)

<sup>44</sup> Förordning om ändring i förordningen (2015:517) om stöd till lokala Klimatinvesteringar SFS (2019:526)

<sup>45</sup> Internt möte 18 januari 2021

<sup>46</sup> Internt underlag från Klimatklivet

jordbruksmarken och antal företag per län<sup>47</sup>. Kalmar sticker ut som ett län med ca 5% av jordbruksmarken och företagen men som tilldelats nära 30% av stödet till jordbrukssektorn.

Klimatklivet har också givit stöd till arbetsmaskiner inom andra sektorer, tex asfaltsvältar och truckar. Även projekt om elektrifiering av bergtäkt har fått stöd. Då handlar det om att ersätta krossens dieseldrivna elgenerator med framdragen ström.

Klimatklivet har inte fått in några ansökningar om stöd för laddning av arbetsmaskiner, men i princip finns det inga hinder ett sådant stöd. Om ett sådant stöd kan betalas ut beror på vilken klimatnytta som uppnås.

Det finns potentiell överlapp mellan de stöd som kan sökas genom Klimatklivet respektive Klimatpremien. Naturvårdsverkets och Energimyndighetens handläggare har avstämningar för att undvika att en sökande får stöd från båda. Klimatklivet kan ge ett större stöd jämfört med Klimatpremien men stödet kan inte sökas kontinuerligt. Klimatklivet har inget krav på att arbetsmaskinen ska registreras i vägtrafikregistret.

#### 5.6.4 Landsbygdsprogrammet – greppa näringen

Det finns också potentiellt överlapp mellan Klimatlivet och Landsbygdsprogrammet.

Inom landsbygdsprogrammet finns vissa möjligheter att få stöd för produktion av förnybar energi och biodrivmedel. Det finns något enstaka exempel på småskalig produktion av RME. Investeringsstöd för småskalig biogas har tidigare funnits men produktion av biogas som uppgraderas till fordonsgas hanteras framför allt av Klimatklivet.

Greppa Naringen erbjuder rådgivningar som är kostnadsfria för jordbrukarna, bland annat Klimatkollen och Energikollen. En kartläggning av gårdens energiförbrukning och energirådgivning kan bidra till att den totala energianvändningen på gården minskar.

Under perioder har det funnits möjlighet att gå kurser i sparsam körning via rådgivning inom landsbygdsprogrammet.

---

<sup>47</sup> Jordbruksverket Åkerarealens användning efter län/riket och gröda. År 1981-2021  
[https://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas/Jordbruksverkets%20statistikdatabas\\_Arealer\\_1%20Riket%20%C3%A4n%20kommun/JO0104B1.px/?rxid=5adf4929-f548-4f27-9bc9-78e127837625](https://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas/Jordbruksverkets%20statistikdatabas_Arealer_1%20Riket%20%C3%A4n%20kommun/JO0104B1.px/?rxid=5adf4929-f548-4f27-9bc9-78e127837625)

## 5.7 Övriga stöd

Stöd för arbetsmaskinsprojekt kan sökas från Energimyndighetens Pilot- och demonstrationsprogram<sup>48</sup> vars syfte är att öka förutsättningarna för att innovationer ska kunna göra insteg på marknaden, skalas upp och spridas för att bidra till omställning till ett hållbart energisystem. Konzeptutveckling av innovationer med affärsfokus<sup>49</sup> är ett annat av Energimyndighetens program inom vilket arbetsmaskinsprojekt kan få stöd. Programmet är riktat mot nya koncept med innovationshöjd i tidiga skeden som kan bidra till ökad tillförsel av förnybar energi eller till energieffektivisering.

---

<sup>48</sup> Större pilot och demonstrationsprojekt för energi- och klimatomställning

<https://www.energimyndigheten.se/utlysningar/storre-pilot-och-demonstrationsprojekt-for-energi--och-klimatomställning/> (2022-04-06)

<sup>49</sup> Konzeptutveckling av innovationer med affärsfokus

<https://www.energimyndigheten.se/utlysningar/konzeptutveckling-av-innovationer-med-affarsfokus/> (2022-04-06)



## 6. Åtgärder

Nedan listas möjliga åtgärder för att minska koldioxidutsläppen från arbetsmaskiner. På grund av att merparten av utsläppen kommer från större maskiner där elektrifiering, med undantag av gruvindustrin, inte ännu är ett alternativ så är bränslebyte den åtgärd som bedöms ha störst potential på kort och medellång sikt.

### 6.1 Bränslebyte

Huvuddelen av utsläppen kommer från dieseldrivna maskiner, tyngre än 1,5 ton. För dessa finns idag biodrivmedlet HVO som obegränsat kan blandas med fossil diesel, sk. drop-in-drivmedel. En stor del av dessa arbetsmaskiner kan även använda 100 % HVO. De flesta maskintillverkare godkänner i dagsläget, direkt eller indirekt, i regel biodrivmedel, specifikt HVO, i sina serieproducerade maskiner. Dock finns i de flesta fall undantag både vad gäller särskilda maskiner där vissa biodrivmedel inte är ett godkänt alternativ och vilken typ av biodrivmedel som medges. Tillverkaren Wacker Neuson uppskattar att hälften av deras nya maskiner godkänns för HVO 100 utan att förlora motorgarantin.<sup>50</sup> Volvo CE godkänner HVO100 i alla sina maskiner, nya som gamla.<sup>51</sup>

I de maskiner som skogsföretagen äger själva är användning av HVO 100 vanligt, men andelen varierar mellan företag. För den stora delen av maskinerna, de entreprenadägda, är användandet av HVO 100 mindre vanligt.

Många av maskinerna kan också använda 100 % FAME men detta kan i äldre maskiner ge upphov till ökade NO<sub>x</sub>-utsläpp.

Biogas liksom etanolbränslet ED95 kräver specialbyggda/konverterade motorer. För dessa drivmedel finns endast några få traktorer avsedda för biogas men dessa finns ännu inte på den svenska marknaden.

Mellanstora maskiner av typen snöskoter, fyrhjuling, åkgräsklippare är bensindrivna och många av dem kan konverteras till drift med E85. Dessa motorer måste typgodkännas efter konvertering vilket kräver resurser som motortillverkarna eventuellt inte är villiga att satsa (beroende på hur de bedömer marknaden).

Distributionen kan vara en utmaning vid bränslebyte exempelvis i jordbruk och skogsnäringen.

---

<sup>50</sup> Personlig kontakt Maths Lindén, KH-maskin, 2022-01-12

<sup>51</sup> Personlig kontakt Niklas Nillroth Volvo CE, 2022-02-14

## 6.2 Elektrifiering/Hybridisering

För de maskiner som står för huvuddelen av utsläppen saknas idag, med några få undantag, teknisk möjlighet att använda el. En jordbrukstraktor förbrukar till exempel 200–350 l diesel/dag, vilket skulle kräva ca 10–15 ton batterier. Fast elanslutning är sällan möjlig. Även maskiner inom skogsbruk skulle kräva mycket stora batterier som skulle behöva laddas på plats eller transporteras långa avstånd. Med en stark utveckling av batteriteknik och prisbild har dock elektrifiering en stor potential att sänka utsläppen. Det pågår ett arbete med att utveckla teknik för batteribyte för både arbetsmaskiner inom jord- och skogsbruk. Elektrifiering kan även innebära nya sätt att använda maskinerna.

Inom gruvindustrin har elektrifieringen påbörjats och det finns ett antal helt elektriska maskiner i drift och fler hybrider. I dagbrott används generellt större arbetsmaskiner än under jord. För vissa applikationer (till exempel stora grävare) är driften sedan länge redan elektrifierad via kabel. Det finns även hybrider i form av hjullastare och gruvtruckar. Även i underjordsgruvor används sedan lång tid el för vissa applikationer. LKAB har 15 eldrivna lastmaskiner i Kiruna-gruvan. I LKAB:s underjordsgruva Malmberget övergår man från diesellastbilar som går runt nere i gruvan till eldrivna transportband, dvs. dieseldrivna arbetsmaskiner och lastbilar ersätts med en annan lösning.<sup>52</sup>

För entreprenadsektorn finns relativt många mindre eldrivna maskiner. Det finns ett större laddhybridfordon på marknaden, men livstidskostnaden är fortfarande högre än för konventionella fordon. Det förekommer även enstaka koncept/demo exemplar och eldrivna maskiner som byggts om från dieseldrift. Allt fler tillverkare börjar visa upp större eldrivna arbetsmaskiner.

Volvo CE har ett globalt mål om att 30% av det totala beståndet av arbetsmaskiner från Volvo CE ska vara elektrifierade år 2030. I Sverige kommer den siffran att vara högre. Just nu ligger den siffran på 1% vilket innebär att det är långt kvar till att målet.

I projektet Electric Worksite<sup>53</sup> samarbetar 13 olika aktörer för att visa hur elektrifierade arbetsmaskiner, som hjullastare, hjulgrävare och bandgrävare av olika storlekar kan integreras i mindre och större anläggningsprojekt samt skötselverksamheter som gatuunderhåll och snöröjning.

De allra flesta truckarna, 86 procent, är elektrifierade, resterande, framför allt teleskåptruckar, drivs på diesel eller bensin/gasol. Sådana truckar svarar endast för ca 3 % av utsläppen från arbetsmaskiner.

För lättare arbetsmaskiner har elektrifiering fått ett stort genomslag under senare år. Det gäller exempelvis trädgårdsredskap och motor- och röjsågar.

---

<sup>52</sup> Kartläggning av eldrivna arbetsmaskiner SMED rapport no 3 2021

<sup>53</sup> ElectricCity ([electricitygoteborg.se](https://www.electricitygoteborg.se)) <https://www.electricitygoteborg.se/nyheter/electric-worksite-igang-och-testar-elektriska-maskiner-i-goteborg> (2022-04-06)

Det är framför allt småmaskiner för hobbybruk som elektrifieras medan elektrifiering för proffsmaskiner fortfarande dröjer. Vikt och drifttid för batterier behöver fortsatt utvecklas.

## 6.3 Avgasrening

Utsläppen av NO<sub>x</sub>, partiklar och kolväten regleras i likhet med vägfordon genom EU-förordningar. P.g.a. den stora diversiteten av arbetsfordon och deras användning testas endast motorerna och inte hela fordonet (på liknande sätt som för tunga vägfordon). Kraven skärps med regelbundna mellanrum, och är bortsett från de allra största och allra minsta maskinerna i paritet med dem för tunga fordon.

## 6.4 Effektivisering

Nya maskiner utvecklas ständigt mot högre effektivitet, men åtgärden bedöms inte ha någon större potential och påverkar heller inte befintlig maskinpark. Ett undantag är hybrider som kan lagra kinetisk energi, laddhybrider och eldrivna maskiner. Idag saknas vedertagna metoder för att mäta och redovisa en arbetsmaskins energieffektivitet.

## 6.5 Effektivare användning

Sparsam körning och planering av arbetet har potential att sänka bränsleanvändningen och därmed utsläppen med ca 10 %, jämfört med tidigare körnönster. Sparsam körning ingår idag i förarutbildningen för flertalet fordon, men det finns fortfarande potential att förbättra planeringen av framför allt byggen och entreprenader, minska bortforslandet av massor och förbättra logistiken. Större bygglogistikcentra har visat sig både sänka utsläppen, förkorta byggtiden och öka säkerheten på arbetsplatsen.

Körsätt (sparsam körning), kombination av maskin och redskap, logistik och planering, val av bruksmetoder, övergripande planering av arbetet, samordning och planering av transporter och transportvägar vid entreprenader är åtgärder som leder till en effektivare energianvändning.

## 6.6 Automatisering

En framtida potential är ökad automatisering och robotisering. Det finns synergier mellan eldrift och automatisering och det kan vara lättare att automatisera arbetsmaskiner eftersom de inte integrerar med människor i samhället på samma sätt som fordon i vägtrafik. Automatiseringen med lägre förarkostnader och ger möjlighet till mindre maskiner med en ökad flexibilitet.<sup>54</sup>

---

<sup>54</sup> Underlag från Energimyndigheten, slutversion workshop arbetsmaskiner daterad 2020-12-01

Inom jordbruket finns vissa uppgifter som skulle kunna utföras med mindre robotar och inom skogsbruket kan automatisering och AI sänka drivmedelsförbrukning genom mer selektiv körning.<sup>55</sup> Eftersom en autonom maskin blir mindre och lättare så har tekniken potential att även minska markskadorna. I framtiden skulle detektorerna kunna granska träden och bedöma hur mycket grenar, lignin och annat de innehåller. På detta sätt skulle en autonom skogsmaskin kunna ge större precision i virkesuttaget. Detta innebär större lönsamhet och samtidigt ett skonsammare skogsbruk.

---

<sup>55</sup> Världens första självkörande skogsmaskin – "Tar bort människan ur ekvationen  
<https://www.nyteknik.se/premium/varldens-forsta-sjalvkorande-skogsmaskin-tar-bort-manniskan-ur-ekvationen-7024859> (2022-04-06)

## 7. Hindersanalys

### 7.1 Sammanfattning av de viktigaste hindren

Den åtgärd som har störst potential att minska utsläppen från tyngre arbetsmaskiner på kort sikt är bränslebyte till rena biodrivmedel som HVO100 och det största hindret är därmed priset på förnybara drivmedel jämfört med fossila drivmedel.

Det finns också betydande innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden relaterade till bränslebyte och automatisering. Många motorer för alternativa bränslen är outvecklade och är inte redo för etablering på marknaden, och automatiserade arbetsmaskiner är ännu enbart på prototypstadium. Andra bränsletyper, så som HVO 100, har visat sig fungera bättre med existerande flotta men den betydande prisskillnaden mellan HVO 100 och fossila bränslen utgör ett hinder för omställningen. På längre sikt kommer eldrift ha stor betydelse men marknaden för nollutsläppsmaskiner och laddinfrastrukturen är fortfarande utvecklade. Kostnaden för elektrifierade arbetsmaskiner är fortfarande flera gånger jämfört med motsvarande konventionella maskiner. För att nå klimatmålen på längre sikt är därför fokus på investeringar i utveckling av elektrifierade arbetsmaskiner och den infrastruktur som krävs för dem viktiga.

### 7.2 Utmaningar att beakta i styrningen

#### 7.2.1 Målkonflikter

Målkonflikter att beakta finns för maskiner som används inom skogsbruket, då minskningar av utsläpp från skogsmaskiner som gör användandet av maskiner betydligt dyrare kan påverka lönsamheten negativt och minska skogsavverkningen och därmed komma i konflikt med produktionsmålet inom skogsbruket. Motsvarande gäller även för arbetsmaskiner inom jordbruket och mål för livsmedelsförsörjning och totalförsvar. Det kan även finnas målkonflikter med minskat användande av arbetsmaskiner och miljönyttor, då styrning mot hyggesfritt skogsbruk skulle innebära ett mindre energieffektivt användande av arbetsmaskiner med mer förbrukning per avverkad volym.

#### 7.2.2 Utsläppsläckage

Utsläppsläckage kan ske för sektorer där möjlighet finns att flytta produktion utomlands, eller ersätta konsumtion med importerade varor. Inom jordbruket kan utsläppsläckage bli ett problem om kostnaden för arbetsmaskiner ökar, då svenskproducerade livsmedel redan har svårt att konkurrera med livsmedel från andra länder med lägre produktionskostnader. Utsläppsläckage kan även finnas inom skogsbruket, men sannolikt främst för slutprodukter som papper.

### 7.2.3 Långa investeringscykler och tekniska inlåsnings

Bland åtgärder som har potential att minska utsläppen för arbetsmaskiner som bränslebyte och automatisering krävs investeringar i nya och outvecklade tekniker vilket riskerar inlåsnings effekter i specifika tekniska lösningar, och innebär en svårighet i att utveckla styrning som är så ospecifik som möjligt men uppmanar till innovation inom industrin.

## 7.3 Hinder som kan och bör åtgärdas med styrmedel

### 7.3.1 Negativa externaliteter vid bränsleförbränning

Den negativa klimat- och luftpåverkan som uppstår genom brukandet av arbetsmaskiner kommer sig främst av att fossila drivmedels negativa externaliteter inte prissätts fullt ut. Detta innebär att den totala kostnaden för samhället när negativa miljöeffekter av koldioxidutsläpp tas hänsyn till är högre än de privatekonomiska kostnader som brukare av arbetsmaskiner står inför. På grund av att de negativa miljöeffekterna inte är fullständigt internaliserade i priset på drivmedel så är fossila bränslen billigare för de aktörer som använder dem än priset om samhällets kostnader hade varit inkluderade. Detta försvårar att ersätta fossila bränslen med förnybara då priset på alternativa bränslen är högre än det faktiska priset på fossila bränslen, men prisförhållandet hade sett annorlunda ut om de negativa externaliteterna för fossila bränslen hade tagits hänsyn till fullt ut. Ökad skatt på fossila bränslen har i praktiken dock även lett till prisökningar på förnybara bränslen som HVO100.

Förbränning av fossila bränslen regleras av koldioxidskatt i Sverige vilket bidrar till att delvis fånga upp de negativa externaliteterna vid förbränning. För transportsektorn finns uppskattningar av internaliseringsgrad (hur stor del av externaliteten som fångats upp av styrmedel) och den är relativt hög för tung vägtransport men internaliseringsgraden är inte kartlagd för arbetsmaskiner. För att bibehålla konkurrenskraften har skogs- och jordbruket samt fisket, i likhet med övriga EU-länder, en nedsättning av koldioxidskatten. Detta gör användandet av fossila bränslen billigare i förhållanden till biodrivmedel och minskar internaliseringsgraden.

Produktionen av biodrivmedel är även dyrare än fossila drivmedel till följd av att tekniken fortfarande är förhållandevis outvecklad samt att råvarorna är dyrare. Det leder i sin tur till ett högre pris för biodrivmedel jämfört med fossila drivmedel. Alla dessa prissignaler ger fortsatt incitament för den som brukar arbetsmaskiner att använda fossila drivmedel. Förnybara drivmedel som kan ersätta diesel i existerande flotta har varierat i pris de senaste åren från att vara cirka en krona dyrare per liter till cirka tre kronor dyrare per liter än konventionell diesel.

### 7.3.2 Innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden

Den tekniska utvecklingen av arbetsmaskiner med eldrift eller bränsleceller samt automatiserade arbetsmaskiner är outvecklad, delvis på grund av att de externa positiva samhällsnyttorna av kunskapsutveckling inom området såsom kunskapsläckage inte tas hänsyn till av företag som investerar i forskning och utveckling. Motiv för statlig intervention finns därmed för att stötta teknikutvecklingen från forskning till marknadsintroduktion. En annan anledning till innovationsrelaterade misslyckanden är kunskapsbrist. De flesta aktörer vet inte hur introduktionen av nollutsläppsarbetsmaskiner kommer att påverka affärsmodellen, policy, planering, beteende och vilken infrastruktur som behövs för marknadsintroduktion av maskinerna. För vissa sektorer, bland annat jordbruk, är dålig lönsamhet en faktor som försämrar möjligheten att investera i nya arbetsmaskiner, vilket ytterligare försvårar för utvecklingen av nya typer av arbetsmaskiner.

## 7.4 Hinder som eventuellt bör hanteras med styrmedel

### 7.4.1 Strukturella hinder

Det finns betydande strukturella hinder för elektrifiering av arbetsmaskiner. Med undantag av gruvsektorn som har speciella förhållanden med fasta ruttor, treskift och höga kostnader för ventilation, finns endast en marginell kommersiell efterfrågan på tunga elektriska maskiner i Sverige. Inom exempelvis skogsbruket, där arbetsmaskinerna byter områden förhållandevis ofta, avsaknad av laddinfrastruktur och stort effektbehov försvåra elektrifieringen av dessa arbetsmaskiner. Vidare, för jord- och skogsbruksmaskiner medför batterivikten stor risk för markskador och jordpackning och detta medför ytterligare svårigheter med elektrifiering så länge dessa effekter inte åtgärdas. Genom utveckling mot lägre batterivikt och mindre maskiner kan riskerna undvikas/minimeras. Även andra lösningar så som batteribyte eller vätgas skulle kunna påverka förutsättningarna.

Kostnaden för framför allt batterier, de små tillverkningsvolymerna medför att totalkostnaden för en eldriven maskin idag kan vara ca tre gånger högre för batteridrivna fordon än för konventionella. Den minskade driftskostnaden kompenserar inte för detta förrän efter flera års drift. Anslutning till fast eluttag med kabel kan vara billigare, men är bara möjligt i särskilda fall och innebär begränsningar både i aktionsradie och val av arbetsplatser, samt kan utgöra arbetsmiljörisker.

Effektivare användning av arbetsmaskiner inom skogssektorn försvåras av att skogsarbete ofta är komplext och svårplanerat. Behovet av ett kontinuerligt virkesflöde till industrin och förändringar i industrins efterfrågade sortimentsmix samt en strävan att minimera skadlig miljöpåverkan som leder till att planer justeras.

Inom byggnadssektorn försvåras effektivare användning dels av att reglerna om masshantering ofta kräver att massor forslas bort samtidigt som andra massor forslas in, dels av komplexiteten i byggarbeten. Ett stort antal aktörer måste samspela logistiskt och fallerar en länk i kedjan får det påverka på effektiviteten i flera led. Endast på större byggen är logistikcentra möjliga att använda.

#### 7.4.2 Nuvarande styrning kring offentliga upphandlingar

Offentliga upphandlingar baseras oftast på lägsta pris och även de kontrakt som renderar högre pris för användning av elfordon eller koldioxidsnåla drivmedel, är för korta i tid för att investeringskostnaden ska kunna tjänas in. Upphandlande myndigheter kan också ha svårt att följa upp efterlevnaden. Branscher med flera led av underentreprenörer, exempelvis bygg- och entreprenadverksamhet innebär speciellt stora svårigheter med uppföljning.



## 8. Förslag på styrmedel

### 8.1 Justering av existerande styrning

#### 8.1.1 Utfasning av skattenedsättning på diesel för arbetsmaskiner i jord- och skogsbruk

***Förslag:** Vi föreslår en utfasning av nedsättningen av koldioxidskatten för jordbruks- och skogsbruksföretag. En utredning om en grön skatteväxling inom jordbruket bör få i uppdrag att analysera kompensation för denna utfasning. En kompensation bör inte omfatta skogsbruket.*

Sedan 2005 har jord och skogsbruket haft en nedsättning av koldioxidskatten på diesel. Sedan den 1 januari 2020 är nedsättningen 1,93 kronor per liter diesel. Dessa nedsättningar har ifrågasatts och för gruvnäringen avskaffades 2019 alla skattenedsättningar. För jord-, skogs och vattenbruket har nedsättningarna också diskuterats och storleken har varierat sedan införandet. Den 1 januari 2022 avskaffades den skattenedsättning som funnits för eldningsolja för flera branscher inklusive jord-, skogs och vattenbruk.

Bränsle till arbetsmaskiner med skattenedsättning medför växthusgasutsläpp med cirka 1,0 miljon ton av arbetsmaskinernas total på cirka 3,2 miljoner ton.<sup>56</sup>

Nedsättningen av koldioxidskatten på låginblandad diesel för arbetsmaskiner i jord-, skogs- och vattenbruksverksamhet kan fasa ut med motiveringen att förorenaren ska betala för sin miljöpåverkan. För att behålla jordbrukssektorns konkurrenskraft och ge den samma villkor som övriga EU-länders näringar måste utfasningen där det är motiverat kompenseras med andra lättnader. Det är viktigt att kompensationen utformas på ett sådant sätt att jordbrukets omställning mot fossilfrihet påskyndas.

Jordbruksverket har konsekvensbedömt en utfasning av skattenedsättningen på fossil diesel med hjälp av modellering i SASM (Swedish Agricultural Sector Model). Resultatet visade att enbart utfasning av skattenedsättning, leder till minskade utsläpp, men även lägre produktion och dyrare livsmedel, och risk för utsläppsläckage. En borttagning av skattenedsättningen på 1,93 kr / liter och ett samtidigt införande av ett jordbruksavdrag på 7% av intäkterna skulle ge en positiv nettoeffekt för jordbruket och leda till ökad produktion och lönsamhet samtidigt som subventionen av fossila bränslen i sektorn försvinner. Nettoeffekten på sektorns utsläpp av skatteväxlingen är dock oklar<sup>57</sup>.

---

<sup>56</sup> I en värld som ställer om - Sverige utan fossila drivmedel 2040 SOU 2021:48

<sup>57</sup> Detta förklaras mer utförligt i rapporten om jordbrukssektorn inom näringslivets klimatomställning.

Behovet av kompensation för skogsbruket har inte utretts inom SOU 2021:67 Vägen mot fossiloberoende jordbruk men utredningen rekommenderade av skogsbruket omfattas av samma jordbruksavdrag som jordbrukssektorn. Skogsstyrelsen och Naturvårdsverket har ifrågasatt behovet av att kompensera skogssektorn då lönsamheten är högre än inom jordbruket och bidrag till industrin är inte förenligt med den svenska skogspolitiken.

### 8.1.2 Krav vid upphandling av arbetsmaskiner

*Förslag: Vi är positiva till det uppdrag Upphandlingsmyndigheten fått om att ta fram och successivt skärpa kraven för upphandling av arbetsmaskiner och tunga vägtransporter.<sup>58</sup> Vår utgångspunkt är att stationär laddning av batterier, batteribyte, kabeldrift, dynamisk överföring och vätgas för bränsleceller bör omfattas av uppdraget.*

Utfasningsutredningen föreslog att Trafikverket bör ges i uppdrag att, i samarbete med andra myndigheter som använder arbetsmaskiner för sina åtaganden, utveckla upphandlingskraven så att övergången till eldrivna arbetsmaskiner främjas.

Upphandlingskrav på arbetsmaskiners miljöprestanda och energianvändning är ett potentiellt verkkningsfullt styrmedel för att minska miljöpåverkan från upphandlade entreprenadtjänster. Tydliga, relevanta och kostnadseffektiva krav bidrar till förbättrad luftkvalitet och minskad klimatpåverkan. Beställare har enligt upphandlingslagstiftningen möjlighet att ställa krav på arbetsmaskiner med nollutsläpp.

För en bred övergång till nollutsläppsarbetsmaskiner krävs sannolikt skarpa skrav att arbetsmaskiner med nollutsläpp ska användas. Detta går emot många andra upphandlande aktörers önskan att i första hand ställa funktionsbaserade krav och att undvika att ställa krav på teknik. Ett alternativt sätt att komma framåt är därför att beställaren tydligt definierar behoven i form av tex koldioxidneutralitet, minskat buller och minskade partikelutsläpp. Utifrån dessa behov väljer beställaren antingen att själva köpa in arbetsmaskiner med nollutsläpp som används i flera olika projekt eller verksamheter där behoven är störst eller att skapa affärsförutsättningar för marknaden att erbjuda arbetsmaskiner som uppfyller dessa behov. Alternativt genomförs sådan typ av innovationsupphandling där offentlig aktör och leverantör delar på kostnaden och risken för att driva fram en lösning till marknaden.

Det är positivt att Upphandlingsmyndigheten fått i uppdrag att ta fram och successivt skärpa kraven för upphandling som leder till nollutsläpp för arbetsmaskiner och tunga vägtransporter.

---

<sup>58</sup> Uppdrag om cirkulär och fossilfri upphandling M2022/00439

Upphandlingskraven kan tjäna som utgångspunkt för statliga myndigheter, vid inköp av arbetsmaskiner och vid upphandling av entreprenader där arbetsmaskiner används. De krav som Oslo kommun tillämpar kan tjäna som inspiration.

### 8.1.3 FFI:s stöd till arbetsmaskiner bör fortsätta

**Förslag:** *Vi föreslår att stöd till forskning, utveckling om arbetsmaskiner inom FFI fortsätter efter 2022. Ett nytt program bör aviseras i god tid och programmets längd bör vara 4 år. Programmets omfattning bör vara minst 50 Mkr/år.*

Utfasningsutredningen föreslog att utökade riktade statliga medel bör riktas till forskning, utveckling, demonstrationsprojekt och marknadsintroduktion (FUDM) av arbetsmaskiner med nollutsläpp, inklusive laddinfrastruktur. Statligt stöd till FUDM syftar till att förbättra incitamentstrukturen och bidra till att överbygga ett antal hinder, bland annat genom att finansiera projekt som har som syfte att reducera kostnaden för teknikutveckling och bidra till att minska osäkerhet kring användning av ny teknik.

FUDM-stöd med inriktning mot arbetsmaskiner är motiverat av utsläppens nivå och utveckling, samtidigt som effektiv utsläppreducerande teknik för dessa maskiner inte bedöms utvecklas i önskvärd takt, främst avseende koldioxidutsläpp. Identifierade hinder för introduktion av ny teknik inkluderar brist på information, merkostnad för ny teknik och riskaversion.

Öronmärkt stöd till forskning kring arbetsmaskiner finns idag inom FFI, vilket är en bra plattform på grund av den breda samverkan mellan statliga aktörer och fordonsindustrin. Stödet i FFI för arbetsmaskiner har fungerat bra men tillkom med kort varsel och med en kort programperiod på två år.

Stödet till arbetsmaskiner inom FFI bör vara 4 år precis som för övriga delar av FFI. Eftersom Klimatpremien ger stöd för marknadsintroduktion av arbetsmaskiner blir FFI:s roll att stärka forskning och utveckling. Programmets omfattning bör vara 50 Mkr/år och medlen behöver aviseras i tid, det vill säga ca 12 mån före första projektstart och 6 månader innan utlysningen öppnar.

Det breda anslag som användes i utlysningen 2021–2022 bör fortsätta (se avsnitt 5.5.1).

### 8.1.4 Utredning om en grön skatteväxling inom fisket

**Förslag:** *Vi föreslår en utredning om en grön skatteväxling inom fisket. Utredningen bör få i uppdrag att utreda utfasning av skattebefrielsen, kompensation till näringen samt möjlighet till andra styrmedel för en grön omställning inom fisket.*

Utfasningsutredningen föreslog att nuvarande skattebefrielsen för fossilt bränsle till fartyg för yrkesfiske bör på sikt avvecklas samt att bränsle till fiskefartyg även bör omfattas av reduktionsplikt. Som kompensation till slopad skattebefrielse föreslog utredningen att alternativa stödformer bör utökas.

Bränsle till fiske med skattebefrielse medför växthusgasutsläpp med cirka 0,1 miljoner ton vilket motsvarar 3 procent av utsläppen i sektorn.

Enligt kommissionens förslag till förändringar i energiskattedirektivet ska separata, lägre, minimiskattenivåer på 9 procent av skattenivån i övriga sektorer införas för bränsle som används för bland annat fiskefartyg.

Den 17 februari 2022 beslutade regeringen om det svenska förslaget till havs-, fiskeri- och vattenbruksprogram 2021–2027. EU-kommissionen ska granska och godkänna programmet innan stöden kan öppna. Stöden finansieras både av pengar från EU och av nationella pengar. För kommande program kommer Sverige att ha en total budget på cirka 2,15 miljarder kronor att fördela i stöd. Jordbruksverket listar de förslag som kan komma att få stöd. Bränslebyte eller energieffektivisering finns inte med bland dessa åtgärder.

Skattebefrielsen av fossilt bränsle till fiske kan ses som en miljöskadlig subvention. Genom en utfasning av skattebefrielsen ökar incitamentet för bränslebesparing, och ändrade fiskemetoder. Det storskaliga trålfisket gynnas mest av skattebefrielsen eftersom det använder mest bränsle. Riksrevisionen konstaterade i en rapport från 2008<sup>59</sup> att ungefär hälften av allt bränsle används av de 92 fiskefartyg som är över 24 meter och bedriver storskaligt fiske. Följaktligen tillfaller även hälften av skattebefrielsen, cirka 100 miljoner kronor per år de 92 största fiskefartygen (7 procent av fiskebåtarna). Småskaligt kustfiske, som ur miljöperspektiv bör gynnas, missgynnas av skattebefrielsen. Enligt Riksrevisionen uppgick kostnaden för skattenedsättningen år 2008 till 200 miljoner kr.

Det är dock oklart om tidigare utredningar har konsekvensbedömt hur fiskeindustrin kommer drabbas av borttagandet den miljöskadliga subventionen och detta behöver utredas för att bäst bedöma hur en proportionerlig kompensation till fiskenäringen skulle kunna se ut som undviker negativa effekter på livsmedelsförsörjningen. Kompensationen bör även syfta till att styra fiskenäringen mot hållbara fiskemetoder.

Vår bedömning är att frågan om fiskets klimatomställning behöver utredas vidare och vi föreslår därför en utredning om en grön skatteväxling inom sektorn. Utredningen bör utreda en utfasning av skattebefrielsen, utformning av en kompensation till näringen samt andra möjligheter till styrmedel för en grön omställning inom fisket. Utredningen bör samarbeta med utredningen om en grön skatteväxling inom jordbruket (se 8.1.1).

### 8.1.5 Utvärdering av klimatpremien

**Förslag:** *Med de förändringar som infördes januari 2022 behövs i dagsläget inga ytterligare justeringar av klimatpremien men behovet av utvärdering kvarstår. Utvärderingen bör inkludera en analys av om det är ändamålsenligt med ett brett stöd som omfattar olika typer av fordon. Utvärderingen bör även analysera om det behövs ett högre stöd för vissa typer av arbetsmaskiner. När ett register för arbetsmaskiner finns på plats bör klimatpremien kopplas till det.*

---

<sup>59</sup> Statens insatser för ett hållbart fiske Riksrevisionen rapport 2008:23

Utfasningsutredningen föreslog att klimatpremien för miljölastbilar och eldrivna arbetsmaskiner bör utvärderas med täta mellanrum och anslagen kan komma att behöva utökas och omfatta fler typer av arbetsmaskiner, bland annat med lägre effekt och arbetsmaskiner med låga utsläpp av växthusgaser.

Klimatpremien utvidgades i januari 2022 till att omfatta fler arbetsmaskiner i linje med Utfasningsutredningens förslag (se avsnitt 5.6.2).

Ett problem som kvarstår är kravet att maskiner, för att beviljas stöd, ska registreras i Vägtrafikregistret (VTR). För att få registreras i VTR krävs att maskinen klarar säkerhetskraven för att få framföras på väg vilket alla arbetsmaskiner inte gör. Detta utgör en begränsning i tillämpningen av klimatpremien. När ett register för arbetsmaskiner finns på plats bör klimatpremien kopplas till det.

Klimatpremien behöver utvärderas med jämna mellanrum. Premien är i sin nuvarande utformning bred och omfattar både tunga lastbilar och arbetsmaskiner samt både mogen teknik (biogas) och teknik under utveckling (elektrifiering av arbetsmaskiner). Det behöver utvärderas om premien är ändamålsenlig för omställningen av arbetsmaskiner. Det finns en risk att mer mogen teknik gynnas framför ny.

10 miljoner kronor är öronmärkta för miljöarbetsmaskiner (arbetsmaskiner som har en nettoeffekt över 75 kW och som drivs med fordonsgas eller bioetanol, eller av någon av dessa i kombination med elektrisk energi). Det kan finnas en risk med att låsa medel till en viss fordonstyp då dessa medel inte kan användas till andra fordon om antalet utbetalningar är större än tillgängliga medel. Eldrivna arbetsmaskiner är vanligen dyra och ansökningarna har hittills varit relativt få. Hittills har det inte varit något problem, medlen har räckt till både lastbilar och arbetsmaskiner men det skulle kunna bli ett problem på sikt. Risken att låsa medel till en viss kategori fordon måste vägas mot risken att den ena kategorin gynnas på bekostnad av den andra.

## 8.2 Nya styrmedel

### 8.2.1 En definition av nollutsläpp och lågutsläpp för motorer till arbetsmaskiner på nationell respektive på EU-nivå

**Förslag:** *Transportstyrelsen bör få i uppdrag att ta fram en nationell definition av lågutsläpps- respektive nollutsläppsarbetsmaskiner och utreda om en nationell definition är i enlighet med fri rörlighet inom EU. Uppdraget bör även inkludera att utreda om en sådan definition kan införas på EU-nivå i direktiv EU 2016/1628 eller om det krävs separat lagstiftning. Sverige bör verka för en EU-gemensam definition av nollutsläpp och lågutsläpp för arbetsmaskiner.*

Utfasningsutredningen föreslog att Sverige bör verka för att det införs en definition av nollutsläpp och lågutsläpp för motorer till arbetsmaskiner inom EU. När definitioner av nollutsläpp och lågutsläpp införs i EU bör inriktningen vara att även ge incitament till utveckling och marknadsintroduktion av dem. Införandet av en gemensam definition skulle underlätta för tillverkare av maskiner att tillverka låg och nollutsläppsmaskiner, och en gemensam definition skulle även underlätta vid upphandling med krav på låg eller nollutsläppsmaskiner. En nationell definition kan vara ett andrahandsalternativ till en EU-gemensam definition, men en nationell definition kan eventuellt skapa hinder för den fria rörligheten inom EU.

Den nuvarande förordningen med avgaskrav på arbetsmaskiner (EU) 2016/1628 omfattar ett mycket brett spektrum av arbetsmaskiner och reglerar av kolmonoxid (CO), kolväten (HC), kväveoxider (NO<sub>x</sub>) och partiklar. Kommissionen planerar inte någon revidering av direktivet.<sup>60</sup> Utsläpp av CO<sub>2</sub> samt energieffektivitet regleras på EU-nivå för personbilar, lätta och tunga lastbilar men inte för arbetsmaskiner. Det är viktigt att det på europeisk nivå skapas en marknad för elektrifierade/nollutsläpps arbetsmaskiner och det skulle kunna underlätta kravställande eller vid anbudsvärdering vid upphandling.

Med tanke på komplexiteten och hur bråttom det är att minska utsläppen så är det inte realistiskt att ta fram ett regelverk för CO<sub>2</sub> och energieffektivitet likt det för tunga lastbilar. Arbetet bör istället fokusera på att få fram en gemensam definition av nollutsläpp/lågutsläppsmaskiner som på sikt kan utgöra grund för upphandling och för särskilda miljözonsbestämmelser i städer i Sverige och i EU. Detta skulle antingen kunna regleras i en separat förordning, eller i en revision av 2016/1628. Transportstyrelsen bör få i uppdrag att utreda hur en definition av lågutsläpp- och nollutsläppsmaskiner kan införas på EU-nivå. Uppdraget till Transportstyrelsen bör även inkludera att ta fram ett förslag till nationell definition av lågutsläpps- och nollutsläppsarbetsmaskiner. Sverige bör verka för en EU-gemensam definition av nollutsläpp och lågutsläpp för arbetsmaskiner.

Standard Norge startade hösten 2020 ett arbete för att ta fram standarder för utsläppsfria bygg- och anläggningplatser som skulle kunna användas i arbetet (se avsnitt 5.3.1)

## 8.2.2 Stöd till laddinfrastruktur för arbetsmaskiner

**Förslag:** Vi föreslår att det bildas en myndighetsgrupp för att identifiera de särskilda utmaningar som finns för laddinfrastruktur för arbetsmaskiner. Följande myndigheter bör ingå i gruppen; Trafikverket, Energimyndigheten, Skogsstyrelsen, Jordbruksverket, Transportstyrelsen och Naturvårdsverket men fler myndigheter kan vara aktuella. Gruppen bör samordna sitt arbete med det uppdrag om ett nationellt handlingsprogram som Energimyndigheten och Trafikverket föreslår få enligt elektrifieringsstrategin.

---

<sup>60</sup> I en värld som ställer om - Sverige utan fossila drivmedel 2040 SOU 2021:48

*Det bör avsättas medel för laddinfrastruktur för arbetsmaskiner inom klimatklivet eller annan lämplig form. Stödet bör även kunna ges till systemlösningar (inklusive batteribyten, batteritransport etcetera) för olika sektorer och användningsområden så som entreprenad, täktverksamhet, och jordbruk.*

Enligt elektrifieringsstrategin<sup>61</sup> avser Regeringen att analysera behovet av nätkapacitet, laddinfrastruktur och tankinfrastruktur för vätgas för elektrifiering av arbetsmaskiner. Analysen ska inkludera bedömning av eventuellt behov av ytterligare insatser inom området.

Regeringen avser samtidigt att ge Energimyndigheten och Trafikverket i uppdrag att ta fram ett nationellt handlingsprogram för en snabb, samordnad och samhällsekonomiskt effektiv utbyggnad av ändamålsenlig publik och icke-publik laddinfrastruktur samt tankinfrastruktur för vätgas. Avsikten är att programmet ska innehålla en nulägesbeskrivning samt en framåtblickande analys och bedömning av hur utbyggnaden av laddinfrastruktur och tankinfrastruktur bör utvecklas för att möjliggöra elektrifieringen av vägtransporterna i hela landet. Som en del i framtagandet av handlingsprogrammet avser regeringen att initiera en översyn av befintliga uppdrag, regelverk, statliga stöd, avdrag och krav på laddinfrastruktur.

Vår bedömning är att utmaningarna för laddinfrastruktur för arbetsmaskiner bör hanteras av en bred myndighetsgrupp med kompetens inom de olika sektorer där arbetsmaskiner förekommer. Myndigheter som bör ingå i en sådan grupp är Trafikverket, Energimyndigheten, Skogsstyrelsen, Jordbruksverket, Transportstyrelsen och Naturvårdsverket. Listan gör inte anspråk på att vara uttömmande, fler myndigheter kan vara aktuella. Myndighetsgruppen bör samordna sitt arbete med det nationella handlingsprogrammet.

Både Trafikverket och Naturvårdsverket har haft/har medel för publik laddning av tyngre fordon. Syftet med Trafikverkets uppdrag var att säkerställa en grundläggande publik tillgång till laddinfrastruktur för snabbladdning av elfordon i hela landet. Något motsvarande finns inte för arbetsmaskiner samtidigt som det finns stöd för marknadsintroduktion av arbetsmaskiner genom klimatpremien.

Inom vissa områden som jord och skogsbruket är det svårare med elektrifieringen eftersom då fordonen är tyngre vilket påverkar markpackningen, samt att användningen ofta sker långt från större vägar. Här kan ett speciellt utvecklingsstöd där elektrifiering kombineras med automatiseringen för nya typer av lättare mindre fordon krävas.

Det finns inget stöd med utpekat syfte att stödja laddinfrastruktur för arbetsmaskiner. Det finns dock inget hinder att söka stöd i de fall det rör sig om samma typ av laddinfrastruktur som för personbilar och lastbilar. Arbetsmaskiner kan, förutom laddstationer, behöva stöd för system för batteribyte och transport av batterier. Därför kan medel behöva öronmärkas för ändamålet.

---

<sup>61</sup> Elektrifieringsstrategin <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/transportsektorn-elektrifieras/el-4/> (2022-04-06)

Det finns förmodligen flera tänkbara lösningar -men huvudområdena är: elförsörjning och/eller energilagring för att kunna ladda på plats eller batteribyte ("Battery swap") på plats förutsatt att arbetsmaskiner designas på sådant sätt eller transport av batteriet till laddstation.

Det behövs ett särskilt stöd för laddinfrastruktur för arbetsmaskiner. Medel kan avsättas inom ramen för Klimatklivet eller i annan lämplig form.

Frågan om tankinfrastruktur för vätgas för arbetsmaskiner behöver utredas vidare. Sannolikt skulle ett sådant system vara publikt och behöva samordnas med det uppdrag regeringen avser att lägga på Energimyndigheten och Trafikverket.

## 8.3 Övriga styrmedel

### 8.3.1 Miljözoner för arbetsmaskiner

**Förslag:** *Möjligheten att införa miljözoner eller på annat sätt reglera utsläpp från arbetsmaskiner inom tätort bör utredas om/när ett register för arbetsmaskiner finns på plats. En definition av låg- och nollutsläppsmaskiner skulle underlätta arbetet med miljözoner.*

Utfasningsutredningen resonerade kring införandet av miljözoner för arbetsmaskiner men lämnade inget förslag om införande. Enligt trafikförordningen (1998:1276) har kommuner rätt att inom utpekade zoner, eller ett särskilt miljökänsligt område, utestänga fordon som inte uppfyller vissa miljöklasser. Arbetsmaskiner omfattas idag inte av bestämmelserna i miljözonerna.

I ett regeringsuppdrag som redovisades 2018 föreslog Naturvårdsverket miljözoner för arbetsmaskiner.<sup>62</sup> I uppdraget konstaterades ett register för arbetsmaskiner är en förutsättning för kontrollmöjligheter.

Transportstyrelsen har ett regeringsuppdrag<sup>63</sup> att analysera förutsättningarna för att utveckla registerföringen av arbetsmaskiner. Detta kan skapa förutsättningar för förbättrad uppföljning och kravställning. Uppdraget ska redovisas den 1 oktober 2022.

Ett alternativt lagrum för reglering av användning av arbetsmaskiner kan vara bestämmelser om tomgångskörning. Det skulle därmed ske via miljöbalken och förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, där kommuner kan införa föreskrifter om tomgångskörning för motordrivna fordon.

Ett internationellt exempel med miljözoner för arbetsmaskiner är Cleaner Construction London, vilket är ett samarbete mellan de lokala myndigheterna och bygg- och anläggningsindustrin med syfte att förbättra luftkvaliteten i London.

---

<sup>62</sup> Arbetsmaskiners klimat- och luftutsläpp Redovisning av regeringsuppdrag om kartläggning och förslag för minskade utsläpp, NV rapport 6826

<sup>63</sup> Uppdrag att analysera förutsättningarna för att utveckla registerföringen av arbetsmaskiner M2021/00358



London Low Emission Zone ställer krav på arbetsmaskiner i storleksordningen 37–560 kW. Kraven är skarpare närmare citykärnan och man har aviserat en gradvis skärpning. Londons borgmästare har aviserat att målsättningen är endast nollutsläppsmaskiner år 2040. Alla maskiner som ska användas inom zonerna måste registreras i en databas. På så sätt vet man vilka maskiner som verkar inom området. Myndigheterna har rätt att få tillgång till uppgifterna i registret.<sup>64</sup>

Miljözonsbestämmelser för arbetsmaskiner skulle kunna bidra till bättre luftkvalitet i städer och tätorter där arbetsmaskiner används för byggnation, vägarbeten och liknande. Bättre luftkvalitet skulle innebära mindre risk för negativa hälsoeffekter för invånare i tätorter och städer samt för de som arbetar på de platser där arbetsmaskiner används. Även om luftkvalitet är det primära syftet med miljözoner så kan en miljözonbestämmelse för arbetsmaskiner även kunna stimulera efterfrågan på arbetsmaskiner med låg- eller nollutsläpp, vilket leder till synergieffekter med klimatmålen genom minskade utsläpp av växthusgaser.

Miljözonsbestämmelser kan fungera som ett alternativ eller komplement till upphandlingskrav. Den främsta skillnaden mellan miljözonsbestämmelser och upphandlingskrav är att miljözonsbestämmelser kan tillämpas i geografiskt avgränsade områden och omfatta alla verksamhetsutövare (inte bara de som upphandlas av offentliga aktörer) inom detta område. Möjligheten att införa miljözoner för arbetsmaskiner eller att på annat sätt reglera arbetsmaskiners utsläpp inom tätort beror på hur EU-kommissionens ambition om en harmonisering av olika länders trafikbestämmelser tolkas och eventuellt utvecklas.

Transportstyrelsen har utrett hur regelefterlevnaden för miljözoner kan säkerställas.<sup>65</sup> En svårighet med övervakning av arbetsmaskiner i miljözoner är att de ofta används stillastående och utanför allmän väg vilket gör att trafikbestämmelserna om förande av fordon i miljözon inte är tillämpliga. Det behöver undersökas vilka alternativ som finns för en enkel och tydlig övervakning av bestämmelserna.

En utredning behövs där införandet av miljözoner för arbetsmaskiner jämförs med alternativ reglering av arbetsmaskiner i tätort, som regler för tomgångskörning. Utredningen behöver analysera vilken effekt de olika alternativen skulle ha på utsläppen av växthusgaser respektive luftföroreningar, såväl som kostnad, hinder för införande och sidoeffekter.

### 8.3.2 Inkludera stora fiskebåtar i EU-ETS

**Förslag:** *Frågan om styrmedel för fiskets klimatomställning bör hanteras av en utredning om en grön skatteväxling inom sektorn (se 8.1.4).*

---

<sup>64</sup> Non-Road Mobile Machinery (NRMM) Practical Guide v.4  
[https://www.london.gov.uk/sites/default/files/nrmm\\_practical\\_guide\\_v4\\_sept20.pdf](https://www.london.gov.uk/sites/default/files/nrmm_practical_guide_v4_sept20.pdf) (2022-04-06)

<sup>65</sup> Hur ska regelefterlevnaden av miljözonsbestämmelser säkerställas? Transportstyrelsen TSG 2018-148

Utfasningsutredningen föreslog att Sverige skulle verka för att större fiskebåtar inkluderas i EU ETS.

Inom ramen för Fit for 55<sup>66</sup> har kommissionen föreslagit att sjöfarten inkluderas i EU:s utsläppshandelssystem. Sjöfarten föreslås inkluderas stegvis mellan 2023 och 2025. Endast koldioxidutsläpp från fartyg som har en bruttodräktighet över 5 000 GT ingår i förslaget från kommissionen.

År 2020 fanns det ingen fiskebåt i det register över fiskebåtar som Havs- och vattenmyndigheten håller som ens kom i närheten av 5000 GT.

Det mest effektiva är att alla fiskebåtar träffas av samma pris för förbrukning av fossila bränslen vilket talar emot att inkludera de största fiskebåtarna i EU-ETS. I kommissionens förslag ska båtar med en bruttodräktighet > 5000 GT inkluderas i det utvidgade ETS. Enligt det register som Havs- och vattenmyndigheten håller finns inga fiskebåtar större än 3000 GT och endast 16 fiskebåtar mellan 300 och 3000 GT.<sup>67</sup>

### 8.3.3 Inkludera fiskebåtar i reduktionsplikten

**Förslag:** *Frågan om styrmedel för fiskets klimatomställning bör hanteras av en utredning om en grön skatteväxling inom sektorn (se 8.1.4).*

Utfasningsutredningen föreslog att nuvarande skattebefrielsen för fossilt bränsle till fartyg för yrkesfiske bör på sikt avvecklas samt att bränsle till fiskefartyg även bör omfattas av reduktionsplikt.

I ett SMED-projekt<sup>68</sup> undersöktes fiskets bränsleförbrukning. I samtal med leverantörer av bränslen till fiskeflottan framkom att fiskefartyg framförallt använder Eldningsolja 1 (EO1), som även benämns gasolja eller Marine Gas Oil (MGO) och inte MK-1 diesel som tidigare antagits. Detta är samma bränsle som används för uppvärmning av villor, men när det används för framdrivning av fartyg kallas det för diesel och när det används för uppvärmning av villor för E10/E32. Reduktionsplikten omfattar diesel, bensin och från den 1 juli 2021 även flygfotogen men inte Eldningsolja 1. Det är oklart i vilken utsträckning fiskeflottan kan använda HVO som bränsle.

### 8.3.4 Klimatklivet

**Förslag:** *Jordbruket bör fortsatt vara prioriterat inom Klimatklivet. Klimatklivet bör ha en roll i de fall en arbetsmaskin inte kan registreras i VTR och därmed inte kan omfattas av klimatpremien. Det behövs en samordning mellan klimatpremien och klimatklivet så att överlapp undviks.*

---

<sup>66</sup> Europeiska rådet <https://www.consilium.europa.eu/sv/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>

<sup>67</sup> Personlig kontakt Rasmus Parsmo IVL

<sup>68</sup> Fiskenäringen - Uppdatering av bränsleförbrukning samt emissionsfaktorer SMED rapport 18 2021

Utredningen om Vägen mot fossiloberoende jordbruk<sup>69</sup> föreslår att jordbruket fortsatt bör vara prioriterat i Klimatklivet.

Enligt 4§ i Förordningen (2015:517) om stöd till lokala klimatinvesteringar ska, om minskningen av utsläpp av växthusgaser är likvärdiga för flera ansökningar, hänsyn också tas till bland annat åtgärdernas möjlighet att bidra till att minska utsläpp av växthusgaser inom jordbruket. Det finns inga signaler om att detta skulle förändras.

Det finns potentiellt överlapp mellan Klimatklivet och Klimatpremien.

Klimatklivet ger stöd till åtgärder med högst klimatnytta medan premien är ett rent tekniskt stöd. Det behövs en fortsatt samordning mellan Klimatklivet och Klimatpremien, dels för att undvika överlapp, dels för att informera om att arbetsmaskiner som inte kan registreras i VTR kan söka stöd från Klimatklivet.

### 8.3.5 Mindre arbetsmaskiner inkluderas i Ekodesigndirektivet

**Förslag:** Även om ekodesigndirektivet införlivas i SPI (Sustainable Products Initiative) är det fortsatt relevant att verka för att små arbetsmaskiner inkluderas i ekodesigndirektivet och Energimyndigheten bör få i uppdrag att verka för detta.

Utfasningsutredningen föreslog att Sverige bör verka för att mindre arbetsmaskiner (arbetsredskap), med bensinmotor eller elmotor som till stor del används av hushåll, bör föras in för reglering under ekodesigndirektivet. Strävan bör vara krav på nollutsläpp i vissa applikationer.

Ekodesigndirektivet, som trädde ikraft 2005, sätter minimikrav på energiprestanda hos produkter och förbjuder de mest energi- och resurskrävande produkterna på EU-marknaden. Ekodesigndirektivet är ett ramdirektiv, vilket innebär att direktivet sätter ramar för hur krav ska tas fram och vad som kan regleras. Specifika krav för olika produkter sätts sedan i produktförfordningar som också reglerar när kraven börjar gälla och hur mätningar och kontroll ska gå till.

I mars 2020 presenterade Kommissionen en handlingsplan för en cirkulär ekonomi som en del i EU:s gröna giv. Huvudförslaget i handlingsplanen är ett förslag om regelverk för hållbara produkter i vilket kärnan utgörs av en utvidgning av ekodesigndirektivet.<sup>70</sup> Kommissionen presenterade sitt förslag till Sustainable Products Initiative (SPI) den 30 mars 2022. SPI ska inkludera alla slutprodukter samt även produkter som kemikalier, cement och stål. SPI förväntas innehålla horisontella krav på reparerbarhet och återanvändbarhet.

Ekodesign förväntas finnas kvar i sin nuvarande form men kraven på miljöhänsyn kommer sannolikt att utvidgas. Ekodesignarbetet har utmaningar i form av resurser på Kommissionen, det finns ett antal förstudier som ännu inte lett fram till förordningsförslag.

---

<sup>69</sup> Vägen mot fossiloberoende jordbruk SOU 2021:67

<sup>70</sup> En ny handlingsplan för den cirkulära ekonomin [2019/20:FPM28](#)

För att få med arbetsmaskiner i ekodesign krävs att Sverige aktivt verkar för detta. I den förberedande studien för arbetsplan för 2020–2024 finns inga arbetsmaskiner inkluderade. Ett första steg är att få med arbetsmaskinerna i handlingsplanen.

### 8.3.6 Energiskattedirektivets minimiskatt höjs och möjligheterna till undantag begränsas

**Förslag:** *Nedsättningen för jord- och skogsbruket bör vara lägre än det kommissionen föreslagit så att omställningen för arbetsmaskiner stimuleras i dessa sektorer på EU-nivå och risken för utsläppsläckage minskar.*

Direktivet reglerar bland annat minimiskatter på bränslen för olika användningsområden samt möjligheter och skyldigheter till undantag från beskattning.

Den 14 juli 2021 presenterade kommissionen, som en del av det s.k. Fit for 55-paketet ett förslag till omarbetat direktiv för beskattning av energiprodukter och elektricitet. Kommissionen föreslår att förbrukning av motorbränslen inom jord-, skogsbruk och fisket får en minimiskattnivå på cirka 9 procent av skattens nivå för övriga sektorer.

Enligt förslaget från kommissionen ska sjöfart (inklusive fiske) inom EU beskattas. Separata, lägre, minimiskattnivåer införs för bränsle som används för färjor och fiske- och fraktfartyg inom EU för att undvika bunkring.

För användning av drivmedel i arbetsfordon inom jord- och skogsbruk går det att ansöka om återbetalning av koldioxidskatten. Återbetalningen är 1,93 kronor per liter. Skatten på diesel är 2,511 kr/liter i energiskatt plus 2,292 kr/liter i koldioxidskatt vilket ger en total skatt på 4,803 kr/liter.<sup>71</sup> Jord- och skogsbruket betalar idag alltså 40 procent av den aktuella skatten på diesel.

För användning av motorbränsle inom fisket, som idag är skattebefriat, skulle förslaget enligt energiskattedirektivet medföra att sektorn skulle omfattas av skatt.

Det är positivt att EU-kommissionen föreslagit att minska antalet och omfattningen på undantag och nedsättningar på energiskatteområdet, samt att sjöfart och fiske inkluderas i energiskattedirektivet. Jord och skogsbruket i Sverige betalar idag högre skatt, men genom en minimiskatt på EU-nivå förbättras sektorernas konkurrenskraft gentemot andra EU-länder, vilket minskar risken för utsläppsläckage vid införandet av nya styrmedel eller justering av existerande styrning som innebär högre koldioxidpris eller krav på utsläppsminskningar.

---

<sup>71</sup> [Beräkningskonventioner 2022 \(regeringen.se\)](https://www.regeringen.se/berakningskonventioner-2022)

### 8.3.7 Biopremie

*Förslag: En utredning om en grön skatteväxling inom jordbruket bör analysera behovet av en biopremie.*

I utredningen Vägen mot fossiloberoende jordbruk SOU 2021:67 föreslogs en biopremie för rena biodrivmedel för att jämna ut prisskillnaden mellan fossila och biogena drivmedel. Biopremien skulle omfatta tillgängliga biodrivmedel med undantag för biogas. Utredningen föreslog samma nivå för alla rena biodrivmedel baserat på prisskillnaden mellan FAME och jord-, skogs- och vattenbrukets skattereducerade diesel. Energimyndigheten föreslogs bli administrativt ansvarig för premien. Utredningen bedömde att förslaget om en biopremie är förenlighet med EU:s statsstödsregler.

En biodrivmedelspremie för arbetsmaskiner inom jordbruket kan vara ett styrmedel i omställningen av sektorn. Det största behovet finns framförallt för större arbetsmaskiner (effekt större än 75 kW) där elektrifiering i dagsläget inte är ett alternativ.

# Arbetsmaskiners klimatomställning

## Underlagsrapport till regeringsuppdraget om Näringslivets klimatomställning

Naturvårdsverket har i samarbete med Energimyndigheten, Jordbruksverket, Skogsstyrelsen, Trafikverket och Transportstyrelsen har tagit fram denna underlagsrapport till regeringsuppdraget Näringslivets klimatomställning som Tillväxtanalys har fått av regeringen och som kommer att vara en del av underlaget till regeringens nästa klimatpolitiska handlingsplan.

I rapporten analyseras hinder för arbetsmaskiners klimatomställning och förslag på nya eller förändrade styrmedel som kan bidra till att utsläppen av växthusgaser från arbetsmaskiner minskar presenteras.

