



SWEDISH
ENVIRONMENTAL
PROTECTION
AGENCY

SKRIVELSE
2025-02-20

Ärendenummer:
NV-02004-24

Förslag på åtgärder för att främja ladd- och tankinfrastruktur för arbetsmaskiner

Redovisning av ett regeringsuppdrag

Innehåll

SAMMANFATTNING	4
1. UPPDRAGET OCH DESS GENOMFÖRANDE	6
1.1 Om uppdraget	6
1.2 Genomförande	6
1.3 Definitioner	7
1.4 Utgångspunkter och avgränsningar	8
2. NULÄGESBESKRIVNING	10
2.1 Om arbetsmaskiner	10
2.2 Om ladd- och tankinfrastruktur för arbetsmaskiner i Sverige	11
2.3 Befintliga styrmedel för ladd- och tankinfrastruktur	17
3. HINDER OCH UTMANINGAR	23
3.1 Generella hinder och utmaningar	23
3.2 Hinder som är kopplade till ladd- och tankinfrastruktur	24
4. ANALYS AV BEHOV AV FRÄMJANDE ÅTGÄRDER	27
4.1 Förväntad utveckling utan främjande åtgärder - nollalternativet	27
4.2 Motiv för statlig styrning	29
4.3 Investeringar i ny teknik	30
4.4 Innovation och pilotprojekt	34
4.5 Upphandling	37
4.6 Tillfälliga elanslutningar	40
4.7 Transport av batterier och batterilager	42
4.8 Sammanfattande slutsatser	45
5. HANDLINGSALTERNATIV	47
5.1 Stöd för att främja investeringar i ny teknik	47
5.2 Stöd för innovation och pilotprojekt	50
5.3 Upphandlingsstöd	51
5.4 Tillfälliga elanslutningar	52
5.5 Transport av batterier och batterilager	52
5.6 Sammanfattande slutsatser	53
6. NATURVÅRDSVERKETS FÖRSLAG	56
6.1 Förslag om ett riktat investeringsstöd till laddinfrastruktur för arbetsmaskiner och energilager	56
6.2 Förslag om riktade medel inom Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI)	58

6.3	Förslag om upphandlingsstöd för elektrifierade arbetsmaskiner och laddinfrastruktur	59
6.4	Förslag om att harmonisera och informera om tillfälliga elanslutningar	60
6.5	Förslag om att informera om transport av batterier och batterilager	61
7.	KONSEKVENSER AV NATURVÅRDSVERKETS FÖRSLAG	62
7.1	Konsekvenser av nollalternativet	62
7.2	Konsekvenser av förslag för näringsliv	63
7.3	Konsekvenser av förslag för offentliga aktörer	65
7.4	Konsekvenser av förslag för hushåll	67
7.5	Miljökonsekvenser av förslag	67
7.6	Konsekvenser av förslag för beredskap och försörjningstrygghet	68
7.7	Om utvärdering	68
8.	KÄLLFÖRTECKNING	70
BILAGA 1	BEFINTLIGA STÖDFORMER	75
BILAGA 2	ANALYS AV KLIMATKLIVET	77
BILAGA 3	FAKTORER SOM BÖR INKLUDERAS I ETT UPPHANDLINGSSTÖD	79
BILAGA 4	REGELVERK SOM BÖR SES ÖVER	83

Sammanfattning

Regeringen har uppdragit åt Naturvårdsverket att analysera och vid behov föreslå åtgärder för att främja ladd- och tankinfrastruktur för arbetsmaskiner samt underlätta förutsättningarna för byte och transport av batterier till arbetsmaskiner. Skrivelsen redovisar resultat från Naturvårdsverkets analyser samt förslag på främjande åtgärder.

Växthusgasutsläppen från arbetsmaskiner är i dagsläget av samma storleksordning som utsläppen från tunga lastbilar. Minskningen av arbetsmaskinernas utsläpp går långsamt och omställningen till nollutsläpp är i ett tidigt skede, särskilt för de tyngre arbetsmaskiner som står för en stor andel av utsläppen. Kunskapen är ännu utvecklad inom flera områden samtidigt som den tekniska utvecklingen går snabbt. Naturvårdsverket har genomfört dialoger med näringslivet och myndigheter för att identifiera hinder. Naturvårdsverkets analyser visar att det finns hinder för omställningen som är specifikt kopplade till nollutsläppsarbetsmaskiners ladd- och tankinfrastruktur. Dessa hinder handlar om:

- osäkra samt högre investerings- och driftskostnader i jämförelse med infrastruktur för fossila drivmedel.
- höga kostnader och risker kopplat till teknikutveckling och systemlösningar.
- brist på efterfrågan och information om upphandling av nollutsläppsarbetsmaskiner och laddinfrastruktur.
- svårtolkade regelverk som ofta inte är anpassade för de behov som uppstår när nollutsläppsarbetsmaskiners ladd- och tankinfrastruktur används.

Naturvårdsverket presenterar fem förslag som syftar till att minska dessa hinder och till att stärka incitament för att takten ska öka i den storskaliga omställningen av arbetsmaskinerna:

- ett riktat investeringsstöd till laddinfrastruktur för arbetsmaskiner och energilager.
- riktade medel inom programmet Fordonsstrategisk forskning och innovation.
- upphandlingsstöd för elektrifierade arbetsmaskiner och laddinfrastruktur.
- harmonisera och informera om tillfälliga elanslutningar.
- informera om transport av batterier och batterilager.

Respektive förslag har var för sig potential att minska hinder kopplade till ladd- och tankinfrastruktur och främja en utveckling mot minskade växthusgasutsläpp från arbetsmaskiner. Förslagen kompletterar och samspelar med varandra. Naturvårdsverket ser därför fördelar med att de genomförs samordnat för att uppnå synergieffekter. Förslagen har diskuterats i dialoger med näringsliv och myndigheter samt särskilt stämts av med berörda aktörer.

Utöver avsedd effekt om minskade växthusgasutsläpp så skulle de föreslagna åtgärderna även bidra till bland annat minskat buller, vibrationer och

luftföroreningar, vilket skulle få en positiv effekt på miljö och hälsa. Förslagen innebär också möjliga synergier med i huvudsak elektrifieringen av tunga fordon då dessa i vissa fall kan nyttja samma ladd- och tankinfrastruktur. En ökad användning av ladd- och tankinfrastruktur för nollutsläppsmaskiner med betydande energilagring i batterier eller vätgas har även potential att bidra positivt till en ökad beredskap.

Naturvårdsverket har inte funnit särskilda hinder kopplat till tankinfrastrukturen för biobränslen. Specifikt angående vätgas så har Naturvårdsverket funnit att tekniken för arbetsmaskiner är utvecklad och det saknas tillräcklig kunskap för att Naturvårdsverket ska kunna ta fram relevanta främjande åtgärder.

1. Uppdraget och dess genomförande

1.1 Om uppdraget

Naturvårdsverket har fått i uppdrag att analysera och vid behov föreslå åtgärder för att främja ladd- och tankinfrastruktur för arbetsmaskiner samt underlätta förutsättningarna för byte och transport av batterier till arbetsmaskiner. Energimyndigheten ska inom ramen för sitt verksamhetsområde bistå i genomförandet av uppdraget. Trafikverket ska ges möjlighet att ge synpunkter. Naturvårdsverket ska även vid behov föra dialog med berörda aktörer i näringslivet. Uppdraget ska redovisas till Regeringskansliet (Klimat- och näringslivsdepartementet) senast den 1 mars 2025.¹

Bakgrunden till uppdraget beskrivs i Regeringens klimathandlingsplan – hela vägen till nettonoll.² En fungerande ladd- och tankinfrastruktur för arbetsmaskiner är en viktig komponent i omställningen till arbetsmaskiner med låga utsläpp eller nollutsläpp.

1.2 Genomförande

Arbetsmaskinernas omställning till minskade utsläpp av växthusgaser befinner sig i ett tidigt skede, kunskapen är ännu outvecklad inom flera områden samtidigt som den tekniska utvecklingen går snabbt. Projektet har hanterat denna utmaning genom att initialt ha en bred ansats med inhämtning av olika perspektiv och aktuell information i dialoger och kontakter med berörda aktörer i näringslivet och myndigheter. För att därefter analysera, prioritera och avgränsa bort områden för djupare analyser av behovet av främjande åtgärder.

Naturvårdsverket har haft dialoger med Energimyndigheten, Trafikverket, Transportstyrelsen, Jordbruksverket och Skogsstyrelsen. Myndigheterna har även bistått med information och lämnat synpunkter på utkast till skrivelsen. Därtill har samverkan skett med Energimyndigheten i syfte att samordna arbetet med närliggande, pågående uppdrag – regeringsuppdrag om effektivare stöd för laddinfrastruktur³ samt regeringsuppdrag om analys av förordningen om statligt stöd till vissa miljöfordon.⁴

¹ Regeringsbeslut KN2024/02374. Regleringsbrev för budgetåret 2024 avseende Naturvårdsverket.

² Skrivelse 2023/24:59, Regeringens klimathandlingsplan – hela vägen till nettonoll. s. 203–204.

³ Regeringsbeslut KN2024/01680. Uppdrag om effektivare stöd för laddinfrastruktur.

⁴ Regeringsbeslut KN2024/02381. Regleringsbrev för budgetåret 2024 avseende Statens energimyndighet

Naturvårdsverket har även inhämtat information och haft avstämningar med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Upphandlingsmyndigheten, Energimarknadsinspektionen, Vinnova, Klimatkommunerna, Sveriges Kommuner och Regioner, Stockholmsstad, Energiföretagen och Maskinleverantörerna.

Naturvårdsverkets dialoger med representanter från näringslivet (se källförteckningen) samt bransch- och intresseorganisationer som är verksamma på marknaden har syftat till att identifiera och fördjupa kunskapen om hinder och eventuella behov av lösningar som kan främja ladd- och tankinfrastruktur för arbetsmaskiner. Dialoger har även förts om potentiella åtgärdsförslag.

Statens väg- och transportforskningsinstitut har för Naturvårdsverkets räkning undersökt nuläget för elektrifiering och vätgasdrift av arbetsmaskiner i Sverige samt teknikutvecklingen och introduktionen av el- och vätgasdrift i arbetsmaskiner i våra grannländer och där utvecklingen ligger i framkant.⁵

På Naturvårdsverket har följande personer huvudsakligen arbetat med uppdraget: Frida Löfström, Elin Hall, Olof Dunsö, Jennie Hokander och Karin Schröder (projektledare).

Beslut om denna redovisning har fattats av generaldirektören Johan Kuylenstierna genom beslut den 20 februari 2025 (NV-02004-24).

1.3 Definitioner

Arbetsmaskin

Det saknas en enhetlig definition av vad som är en arbetsmaskin. I skrivelsen nyttjas den definition som Naturvårdsverket använder i beräkningen av utsläpp av växthusgaser och luftföroreningar. Med arbetsmaskin avses arbetsredskap, däribland traktorer, kranar, grävmaskiner, gräsklippare, motorsågar och snöskotrar.⁶ Arbetsmaskinerna används bland annat för bygge och underhåll av vägar, skötsel och underhåll av bostäder och lokaler, arbete inom industri samt jord- och skogsbruk. En arbetsmaskin är en mobil maskin som inte är avsedd att transportera gods eller personer på väg.

Nollutsläpp

Det saknas såväl en nationell som EU-gemensam definition av vad som är nollutsläpp och lågutsläpp för arbetsmaskiner. Nollutsläppsarbetsmaskiner definieras i denna skrivelse som arbetsmaskiner med batterielektrisk drift eller bränslecellsdrift. I begreppet nollutsläppsarbetsmaskin ingår användningsfasen men inte själva tillverkningen av arbetsmaskinen, dvs. inget livscykelperspektiv samt ej produktion av själva bränslet.

⁵ Käck, Svetla., Jansson Jonas. (2024). Elektrifierade arbetsmaskiner och deras laddinfrastruktur. VTI rapport 1222

⁶ Naturvårdsverket. "Arbetsmaskiner, utsläpp av växthusgaser" <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-fran-arbetsmaskiner/>. Hämtad 2024-12-17.

Ladd- och tankinfrastruktur

Ladd- eller tankinfrastruktur är den samlade termen för de fysiska och tekniska systemen som stöder och möjliggör laddning eller tankning av arbetsmaskiner.

System, systemlösningar och systemomställningar

Med ordet system kan flera olika typer av system avses i denna skrivelse, i grunden handlar det om att ett systemperspektiv appliceras. Det kan vara tekniska system där ladd- eller tankinfrastruktur är en del, t.ex. en systemlösning med en arbetsmaskin och ett batterilager eller betydligt mer omfattande system som t.ex. en byggarbetsplats där en systemomställning handlar om att nya lösningars tekniska samspela med en mängd olika faktorer som infrastruktur och regelverk, där en utveckling sker av affärsmodeller, logistikplanering och teknik.

Kort och lång sikt

Med kort sikt avses fram till cirka år 2030 medan lång sikt avser utvecklingen från 2030 fram till 2045.

1.4 Utgångspunkter och avgränsningar

Området är brett och diversifierat och arbetet med uppdraget inleddes med en bred ansats. Efter en inledande förstudie och dialoger med näringsliv och myndigheter om problem och behov har nedanstående avgränsningar gjorts.

Fokus för analyser och förslag

Naturvårdsverket har valt att fokusera huvuddelen av analysarbetet på laddinfrastruktur samt byte och transport av batterier för tyngre nollutsläppsarbetsmaskiner.

Detta har bedömts vara lämpligt då de huvudsakliga utmaningarna kring ladd- och tankinfrastruktur är kopplade till de tyngre nollutsläppsarbetsmaskinernas laddinfrastruktur. Naturvårdsverket har även valt att fokusera på tyngre arbetsmaskiner då de står för en övervägande del av utsläppen. Elektrifieringen av lättare arbetsmaskiner som handverktyg och gräsklippare har redan haft ett stort genomslag under senare år och behovet av främjande åtgärder för dessas infrastruktur framstår som begränsat.

Avgränsningar avseende tankinfrastruktur

Naturvårdsverket har inledningsvis tittat brett på tankinfrastruktur och bedömt att detta inte bör vara huvudfokus för analyserna om främjande åtgärder. Hinder för ökad användning av olika biobränslen⁷ framstår inte vara direkt kopplade till tankinfrastruktur, utan handlar snarare om produktionsproblematik, tillgång på drivmedel och det högre priset jämfört med fossila bränslen. Specifikt angående

⁷ Det finns flera typer av biobränslen som kan användas för att driva arbetsmaskiner och som kan bidra till att minska de totala växthusgasutsläppen i många sektorer, t.ex. biodiesel, etanol och biogas. Det finns ett växande intresse för att utveckla ännu mer effektiva och hållbara biobränslen för arbetsmaskiner.

vätgas så har Naturvårdsverket funnit att tekniken för arbetsmaskiner delvis är outvecklad. Det finns i princip ingen efterfrågan på denna typ av infrastruktur i nuläget. Det finns en osäkerhet om den framtida marknaden för vätgasarbetsmaskiner och hur utveckling av batteriteknik och andra lösningar kan komma att påverka efterfrågan på maskiner som drivs av vätgas och dessas tankinfrastruktur. Naturvårdsverket har funnit att det saknas kunskap för att tillräckligt väl kunna analysera behov och identifiera lämpliga främjande åtgärder.

2. Nulägesbeskrivning

I detta kapitel ges en övergripande beskrivning av nuläget med en kartläggning av rådande förutsättningar för ladd- och tankinfrastruktur samt styrmedel som bedöms vara särskilt relevanta för uppdraget.

2.1 Om arbetsmaskiner

I arbetsmaskinsektorn ryms ett stort antal arbetsmaskiner⁸ av många olika storlekar och typer, som används på en mängd olika sätt av olika branscher. Många arbetsmaskiner har en förbränningsmotor som vid drift släpper ut avgaser i form av växthusgaser och luftföroreningar. Dessa utsläpp behöver minska för att sektorn ska bidra till uppfyllnad av Sveriges klimat-, luft- och folkhälsomål. Olika tekniker kan användas för att minska utsläpp, t.ex. syntetiska- eller biobränslen, vätgas och hybridlösningar samt eldrivna arbetsmaskiner med batterier eller bränsleceller.

2.1.1 Utsläpp från arbetsmaskiner

Utsläppen från arbetsmaskiner var år 2023 ca 2,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter vilket är i samma storleksordning som utsläppen från tunga lastbilar och motsvarar drygt sex procent av Sveriges totala utsläpp.⁹ Minskningen av utsläpp har gått långsamt för arbetsmaskinerna under de senaste 20 åren och under 2023 ökade utsläppen med 4 procent. Arbetsmaskinernas utsläpp förväntas öka ytterligare under 2024 till följd av den sänkta reduktionsplikten, precis som för transportsektorn.¹⁰ Industri- och byggsektorn stod år 2023 för ca 42 procent av utsläppen från arbetsmaskiner, jordbruk för ca 15 procent och skogsbruk för ca 13 procent (se figur 1).

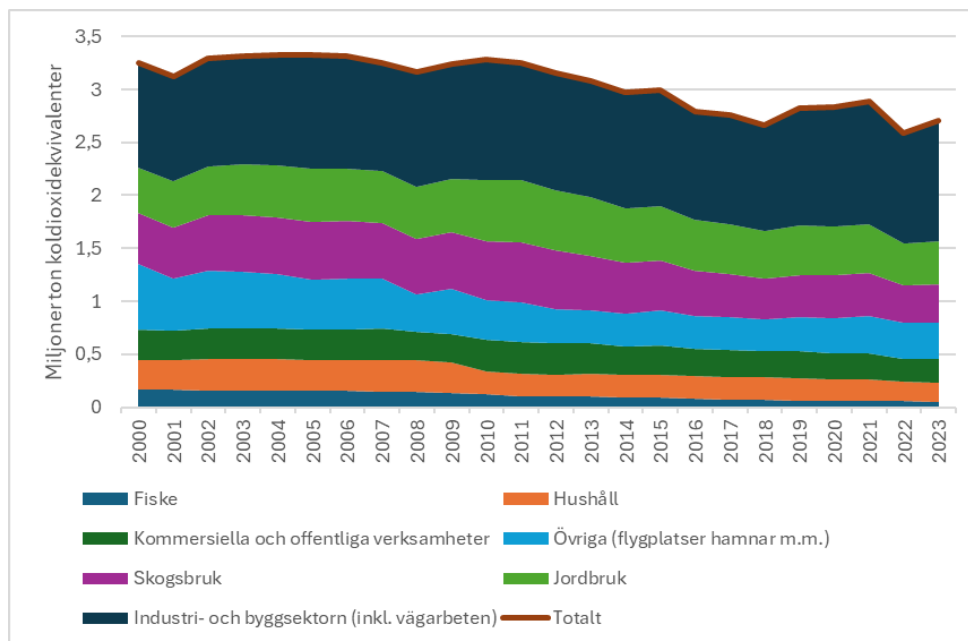
Arbetsmaskiner kan delas in i olika typer varav nio typer står för cirka 80 procent av alla utsläpp. Traktorer är den arbetsmaskintyp som står för de största utsläppen (cirka 30 procent) följt av hjullastare (16 procent), bandgrävare (7 procent), skördare (6 procent), hjulgrävare, skotare och truckar (5 procent vardera), gruvtruckar (4 procent) och skotrar (3 procent).¹¹

⁸ Se kapitel 1.3 för en definition av begreppet.

⁹ Beräkningarna av utsläpp är modellbaserade och det finns osäkerheter kopplat till beräkningarna. Data är osäkra och användningen av arbetsmaskiner är konjunkturberoende och kan därför variera mellan åren. Se <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-fran-arbetsmaskiner/> för mer information.

¹⁰ Klimatpolitiska rådet. (2024). Klimatpolitiska rådets rapport. Nr 7.

¹¹ Naturvårdsverket (2022) Arbetsmaskinernas klimatomställning. s. 14.



Figur 1 Utsläpp av växthusgaser från arbetsmaskiner år 2000–2023 Källa: Naturvårdsverket, 2024

2.2 Om ladd- och tankinfrastruktur för arbetsmaskiner i Sverige

En storskalig omställning till arbetsmaskiner med låga eller nollutsläpp innebär en omställning från den existerande tankinfrastrukturen för fossila bränslen till en mer varierad tank- och laddinfrastruktur för flera olika drivmedel och el. Detta innebär såväl teknikutveckling som en omfattande systemomställning. Omställningen är fortfarande i ett tidigt skede, särskilt för nollutsläppsarbetsmaskiner. Det är många faktorer som behöver utvecklas och ställas om samtidigt inom flera olika branscher med olika behov och förutsättningar, vilket gör omställningen komplex. Det handlar exempelvis om teknik för arbetsmaskiner, ladd- och tankinfrastruktur, affärsmodeller, planering, logistik och människors beteenden. Ladd- och tankinfrastruktur är en viktig del i denna omställning och kan innebära såväl nya möjligheter som utmaningar i omställningsarbetet.

2.2.1 Förutsättningar för ladd- och tankinfrastruktur varierar i hög grad

Det finns en stor variation av olika arbetsmaskiner som används på många olika sätt. Detta innebär att det finns behov av olika lösningar och flexibilitet i den ladd- och tankinfrastruktur som ska bidra till omställningen. Det finns betydande skillnader i förutsättningar, mellan olika branscher och storlekar på aktörer samt mellan stad och landsbygd. Skillnader finns även över landet till följd av exempelvis variationer i väder och temperatur samt närhet till infrastruktur.

Några grundläggande förutsättningar som påverkar behov av investeringar i ladd- och tankinfrastruktur samt krav på ladd- och tankinfrastruktur inom olika branscher beskrivs i korthet i detta avsnitt samt i tabell 1.¹² Det handlar om hur långt omställningen kommit och näringslivets planer inom respektive bransch, vilka specifika förutsättningar som är aktuella för arbetsplatsen där infrastrukturen ska nyttjas samt vilken typ av aktör som kan förväntas ansvara för infrastrukturen.

Tabell 1 Övergripande beskrivning av nuläge samt hur näringslivet i nuläget beskriver förväntad utveckling i sina färdplaner för fossilfri konkurrenskraft¹³

Nuläge	<p>Marknaden för elektrifierade arbetsmaskiner i nuläget domineras av de mindre storleksklasserna och det är främst laddinfrastruktur för dessa som efterfrågas i större volymer i praktiken. Arbetsmaskiner i mellanklassen har börjat sättas på marknaden. Tyngre arbetsmaskiner är främst prototyper, det finns tekniska utmaningar kopplat till batterier och laddinfrastruktur för de tyngsta arbetsmaskinerna med stora effektbehov. Det finns skillnader i elektrifieringsgrad mellan olika branscher, industrin har kommit längst medan jord- och skogsbruket har större utmaningar för sitt fältarbete.</p> <p>Behovet av tankinfrastruktur för vätgas är i nuläget nära obefintligt inom samtliga branscher. Det behov som finns av tankinfrastruktur är primärt kopplat till prototyper och demonstrationsanläggningar.</p>
På kort sikt	<p>I färdplanerna framstår fossilfria drivmedel t.ex. HVO, som kan användas för att ställa om befintliga arbetsmaskiner och fordon, som planerad väg framåt för att på kort sikt nå näringslivets mål om minskade utsläpp. Inom delar av näringslivet beskrivs arbetsmaskiner som drivs av el som ett fungerande alternativ för utsläppsminskningar redan nu och på kort sikt.</p>
På lång sikt	<p>Färdplanerna beskriver en högre grad av osäkerhet och beroende av omvärldsfaktorer, teknisk utveckling och politisk styrning för utvecklingen på lång sikt. I industrins olika färdplaner finns generellt en tydlig inriktning mot helelektrifiering på lång sikt. Bygg- och anläggning samt jord- och skogsbrukets planer för omställningen är i nuläget mer otydliga kring utvecklingstakt och teknikval som påverkar behovet av ladd- och tankinfrastruktur. Biodrivmedel och el framstår som huvudsakliga tänkta utvecklingsvägar.</p>

Bygg- och anläggning

Bygg- och anläggningssektorn arbetar i första hand i projektform och behovet av ladd- och tankinfrastruktur varar sällan mer än några år, vilket gör en permanent utbyggnad för energiförsörjning svår att motivera. Projekten är oftast relativt avgränsade geografiskt vilket ger goda förutsättningar för tillfällig infrastruktur för energiförsörjning. Det finns undantag som t.ex. drift och underhållsentreprenad för väg och järnväg vilken täcker stora geografiska områden.

Elektrifieringsgraden i sektorn är idag låg vilket bland annat beror på att utbudet av elektrifierade tyngre arbetsmaskiner är begränsat, och att laddning av

¹² Beskrivningen utgår i huvudsak ifrån: Naturvårdsverket. (2022). Arbetsmaskiners klimatomställning.; WSP. (2023). Potential att minska arbetsmaskiners klimatpåverkan.; samt branschernas färdplaner från Fossilfritt Sverige (se källförteckningen) samt dialoger med näringsliv och myndigheter.

¹³ Branschernas färdplaner på Fossilfritt Sverige (se källförteckningen) samt dialog med näringsliv och myndigheter.

arbetsmaskiner kan vara en utmaning på byggarbetsplatser. Energikrävande arbetsmaskiner så som större grävmaskiner och hjullastare med hög motoreffekt innebär höga krav på laddinfrastrukturen att energiförsörja med tillräcklig effekt på ett effektivt sätt sett till projektet som helhet. Ett antal pilotprojekt har genomförts där elektrifierade arbetsmaskiner har använts i kombination med olika lösningar för energiförsörjningen, t.ex. mobilt batterilager (Kvarteret Persikan), laddstolpar om 300 kW/stolpe (Hagastaden) och vätgasgenerator (Göteborgs hamn). De platsunika lösningarna är en följd av att förutsättningarna för laddinfrastruktur i hög grad skiljer sig åt mellan de olika arbetsplatserna. Energiförsörjning av arbetsmaskiner kan ske samordnat med energiförsörjning av t.ex. lastbilar.

Bygg- och anläggningssektorn präglas av en tydlig beställare/utförare-relation, där beställaren ofta är offentlig sektor och utförarna i många fall har underleverantörer som utför arbetet. Arbetsmaskinerna ägs ofta av små företag med ett fåtal anställda (olika finansieringsalternativ som leasing förekommer). Kostnadsmedvetenheten är hög, bränsleåtgången utgör en stor del av driftskostnaden för arbetsmaskiner med förbränningsmotor. Arbetsmaskintillverkare, energiföretag eller olika uthyrningsföretag är i de flesta fall de aktörer som tillhandahåller laddinfrastrukturen inom sektorn. I de fåtal elektrifierade projekt som genomförts i Sverige finns både exempel på att beställaren bekostar laddinfrastrukturen, liksom att entreprenören gör det.

Industrin

Inom industrin används en mängd olika typer av arbetsmaskiner. Användningen av arbetsmaskiner är i hög grad begränsad till en särskild plats vilket kan underlätta för energiförsörjningen, flera tekniska lösningar är möjliga och en permanent utbyggnad för energiförsörjning är ett alternativ.

Elektrifieringsgraden för mobila arbetsmaskiner är låg men industrin är den bransch som har kommit längst med elektrifiering och sannolikt även med vätgaslösningar. Variationer finns mellan olika industribranscher. Vätgas är sedan länge en viktig råvara inom delar av processindustrin och vätgas kan ersätta fossila bränslen i en mängd olika industriella processer och därmed minska koldioxidutsläppen. Tillgång till vätgas inom den egna produktionen och en potentiell existerande tankinfrastruktur för vätgas gör detta drivmedel intressant även för arbetsmaskiner och prototyper finns för tyngre maskiner. För mindre arbetsmaskiner som truckar finns såväl elektriska som vätgasalternativ. Gruv- och mineralbranschen har kommit allra längst med elektrifieringen även om arbete kvarstår även i denna bransch. Enligt VTI¹⁴ har detta ett samband med att det finns flera starka incitament för elektrifiering, exempelvis ekonomiska och hälsorelaterade, som inte finns i samma utsträckning i andra branscher.

Storleken på aktörerna varierar i industrisektorn, arbetsmaskinerna och tillhörande infrastruktur för energiförsörjning ägs i stor utsträckning av industriföretagen och

¹⁴ Käck, Svetla., Jansson Jonas. (2024). Elektrifierade arbetsmaskiner och deras laddinfrastruktur. VTI rapport 1222

kostnadsmedvetenheten är hög. Olika finansieringsalternativ som exempelvis leasing förekommer.

Jordbruk

Inom jordbrukssektorn skiljer sig förutsättningarna åt betydligt beroende på storlek och inriktning på verksamheten. Det förekommer olika typer av arbetsmaskiner, såväl gårdsnära som mer rörliga utomgårdsmaskiner för fältarbete, exempelvis traktorer vilka utför ett varierat arbete. För gårdsnära arbetsmaskiner finns redan en mogen marknad för elektrifiering och laddinfrastrukturen är inte avgörande för investeringen. Det gäller exempelvis frontlastande arbetsmaskiner som används inne i ladugårdar.

Inom jordbruket finns betydande utmaningar för energiförsörjning kopplat till framför allt tyngre utomgårdsmaskiner. Räckvidden, kapaciteten och maskinernas tyngd är utmanande för att kunna elektrifiera jordbrukets fältarbeten. Behovet av energiförsörjning för utomgårdsmaskiner kan handla om relativt få timmar per år men maskinanvändningen är mycket intensiv under delar av året, t.ex. för skördetröskor. Arbetet spänner över områden av betydande storlek och effektuttaget för vissa arbetsmoment kan vara högt. Prototyper som drivs av t.ex. vätgas, olika typer av hybrider samt elektriska och autonoma utomgårdsmaskiner testas för tyngre arbeten.

Generellt gäller att arbetsmaskinparken byts ut långsamt. Jordbruket präglas av familjeföretag med stor kostnadsmedvetenhet, och arbetsmaskincentraler med delade redskap och olika finansieringsalternativ såsom leasing förekommer.

Skogsbruk¹⁵

Inom skogsbruket används arbetsmaskiner i fält för att avverka träd, terrängtransport av virket till väg, markberedning samt flisning av skogsbränsle. Ladd- och tankinfrastrukturen för arbetsmaskiner i skogen är en betydande utmaning inom skogsbruket som kännetecknas av att enskilda arbetsmaskiner är mycket rörliga, aktiva i en svår terräng samt över relativt stora områden. Arbetsmaskinerna används i skift och flyttas mellan avverkningsområden som geografiskt kan ligga långt från den vanliga infrastrukturen för energiförsörjning.

Marknaden för skogsmaskiner är avsevärt mycket mindre än marknaden för arbetsmaskiner som används i t.ex. bygg- och anläggningsarbete samt jordbruk. Som exempel finns idag ca 123 000 traktorer i jordbruket i Sverige, att jämföra med ca 1200 skördare och 1800 skotare i skogsbruket.¹⁶ Utvecklingen av nollutsläppsarbetsmaskiner för skogsbruket är mindre kommersiellt intressant och ligger efter de andra sektorerna. För tyngre arbetsmaskiner finns i nuläget olika prototyper, främst i form av hybrider där elektrifiering av olika system ger betydande energibesparingar. Arbete pågår även för att hitta andra sätt att arbeta,

¹⁵ Avsnittet fokuserar på arbetsmaskiner som används i fält, för arbetsmaskiner i industriprocesserna gäller förutsättningar i linje med vad som beskrivs för industrin.

¹⁶ WSP. (2023). Potential att minska arbetsmaskiners klimatpåverkan.

exempelvis inom projektet AirForestry som handlar om att gallra skog på ett helt nytt sätt.¹⁷

Skogsbruk bedrivs dels av ett antal stora privata eller statligt ägda företag som äger sina arbetsmaskiner, dels av mindre fristående skogsentreprenörer. Användningen är intensiv och utbytestakten på arbetsmaskinerna är hög, vilket innebär att arbetsmaskinerna har kort livslängd. Olika finansieringsalternativ som leasing förekommer.

Offentlig sektor

Det är främst i den kommunala verksamheten som arbetsmaskiner används för skötsel av gatu- och parkmiljöer. I huvudsak används traktorer och mindre verktyg. För snöröjning används framför allt arbetsmaskiner som ofta ägs av mindre, fåmansföretag i bygg- och anläggningssektorn samt jordbruket. Den offentliga sektorn har även en viktig roll som beställare av entreprenader och upphandlare av tjänster inom t.ex. skogsbruk.

2.2.2 Tekniker och lösningar för ladd- och tankinfrastruktur

Arbetsmaskinernas omställning kan ske med hjälp av elektrifiering, biodrivmedel¹⁸ och bränsleceller. Det finns olika lösningar för olika förutsättningar och behov av ladd- och tankinfrastruktur.

Infrastrukturen för arbetsmaskiner är främst en icke publik ladd- och tankinfrastruktur. Synergier finns med elektrifieringen i andra sektorer, exempelvis vad gäller trender och standarder.¹⁹ ²⁰ Samnyttjande av ladd- och tankinfrastruktur i olika former är relevant i vissa fall och på sikt, till exempel vid tankstationer för fordon samt vid terminaler och byggarbetsplatser. Standarder är fortfarande under utveckling. Det finns arbetsmaskiner som använder standarder för vägfordon men arbetsmaskiner kan även kräva mer anpassade lösningar. I tabell 2 nedan beskrivs tekniker som inkluderats i arbetet.²¹

Tabell 2 Energiförsörjningslösningar som inkluderats i arbetet

Infrastruktur för el	Kort beskrivning
Direktanslutning (direkt drift)	Denna kan ske under begränsad tid eller permanent via exempelvis kabeldrift som innebär att arbetsmaskinen är direktansluten till elnätet och

¹⁷ AirForestry "#Reinventing Forestry". <https://www.airforestry.com/> Hämtad 2025-01-06

¹⁸ Se kapitel 1.4 för information om biobränslen.

¹⁹ Käck, Svetla., Jansson Jonas. (2024) Elektrifierade arbetsmaskiner och deras laddinfrastruktur. VTI rapport 1222.

²⁰ Exempel på standarder är CCS (Combined Charging System,) och MCS (Megawatt Charging System) som ännu inte är en färdigutvecklad standard.

²¹ Avsnittet baseras på information från WSP. (2023). Potential att minska arbetsmaskiners klimatpåverkan. och Käck, Svetla., Jansson Jonas. (2024). Elektrifierade arbetsmaskiner och deras laddinfrastruktur.

	<p>får energi via nätet. Detta lämpar sig för repetitiva arbetsuppgifter på korta avstånd och kräver att det finns en anslutningspunkt med tillräcklig kapacitet. Direktanslutning kan även ske via t.ex. skenor eller kontaktledning. Olika typer av direktanslutning kan kombineras med exempelvis batteriarbetsmaskiner och batterilager för ytterligare flexibilitet. Det finns arbetsmaskiner som är direktanslutna till elnätet men har en kompletterande drivkälla såsom batterier eller förbränningsmotor</p>
Laddstation ²²	<p>En laddstation för batterimaskiner kan vara stationär eller behöva etableras under en begränsad tid för t.ex. en byggarbetsplats. Laddning kan ske med långsam laddning vilket oftast innebär mindre slitage på batterier samt lägre belastning på elnätet eller snabb laddning vilket innebär ett högre slitage på batterierna och en högre grad av belastning på elnätet.</p>
Laddning från mobila energilagrar	<p>Mobila energilagrar, eller batterilagrar, för batteriarbetsmaskiner kan till exempel användas när behovet av el inte kan fyllas på plats men det kan även vara det mest fördelaktiga av kostnads- eller logistiska skäl. Mobila energilagrar kan användas för långsam eller snabb laddning och har potential för att ladda smart, att sänka belastning på nätet eller rent av stödja nätet via olika nättjänster. I vissa fall, om det saknas möjlighet för arbetsmaskin att ta sig till det mobila energilagret, behövs även någon form transport.</p>
Batteribyte	<p>Batteridrivna arbetsmaskiner kan laddas externt genom ett batteribytessystem där ett urladdat batteri på några minuter kan bytas mot ett fulladdat. Tekniken kräver tillgång till flera batterier och en batteribytesstation där batterierna kan laddas mellan byten, potentiellt via långsam laddning som minskar belastningen på elnätet. Batteripack är oftast tunga och kan vara skrymmande. I vissa fall, om det saknas möjlighet för arbetsmaskin att ta sig till batteribytesstationen, behövs även någon form av anordning för transport av batterier mellan arbetsmaskin och batteristation</p>
Laddning från bränslecellsbase-rad generator	<p>Liksom mobila batterilagrar kan en generator med bränslecell användas för energiförsörjning på platser där tillgången till el via elnätet är begränsad eller obefintlig. I kombination med laddare är en vätgasgenerator en lämplig lösning för batterielektriska arbetsmaskiner. Systemet använder vätgas som energibärare (vilken behöver tillföras via extern vätgastank) och generatorm omvandlar vätgasen till el genom bränslecellsteknologi. En vätgasgenerator kan kombinera bränsleceller med batterier, vilket möjliggör att bränsleceller ger god kapacitet för baslast, medan batterierna kan stärka upp systemet vid topp effekter. Vätgasgeneratorer finns i flera modeller och storlekar, de kan ha olika komponenter och konfigurationer beroende på den specifika tillämpningen.</p>
Tankning från fast tankstation (vätgas)	<p>Detta är en möjlighet för arbetsmaskiner som kan transportera sig till en publik tankstation eller där en fast tankstation finns installerad inom ett specifikt område. Vätgas går snabbt och smidigt att tanka och har potential för längre drifttid innan den behöver fyllas på jämfört med laddningsfrekvensen för elektrifierade arbetsmaskiner.</p>
Tankning från mobila stationer (vätgas)	<p>Arbetsmaskiner kan tankas från en mobil tankstation, ofta i form av en lastbil eller en fristående enhet. En mobil tankstation för vätgas kan även kopplas till en vätgasgenerator.</p>

²² Innebörden av laddstation motsvarar definitionen av laddningsstation enligt AFIR, d.v.s. en fysisk anläggning som finns på en viss plats och som består av en eller flera laddningspunkter.

2.3 Befintliga styrmedel för ladd- och tankinfrastruktur

Det saknas i nuläget särskilda styrmedel för att främja arbetsmaskinernas ladd- och tankinfrastruktur. Infrastruktur inkluderas i viss mån i de styrmedel som är avsedda att främja arbetsmaskinernas omställning. I detta kapitel beskrivs översiktligt de huvudsakliga befintliga styrmedel som i nuläget påverkar utsläpp från arbetsmaskiner. Dessa är energi- och koldioxidskatt, reduktionsplikt, investerings- och innovationsstöd, krav vid offentlig upphandling och regelverk.

Arbetsmaskiner ingår i EU:s klimatomål för den icke handlande sektorn (ESR) och utsläpp från Sveriges arbetsmaskiner kommer framöver att ingå i EU:s utsläppshandelsystem för vägtransporter, byggnader och ytterligare sektorer (ETS 2) som beskrivs mer utförligt i kapitel 4.1.

2.3.1 Energi- och koldioxidskatt samt reduktionsplikt

Energi- och koldioxidskatt samt reduktionsplikt är centrala styrmedel för minskade utsläpp. De sänkta nivåerna på dessa har sammantaget inneburit sänkta priser på bensin och diesel. Detta leder till att incitamenten till transporteffektivisering, elektrifiering och användning av höginblandade fossilfria drivmedel försvagas, vilket konstateras i konsekvensanalysen till prop.2023/24:24.²³ Förändringarna i styrmedlen under 2024 och 2025 innebär att styrmedlen ger svagare incitament att minska utsläppen. Styrmedlen var skarpare tidigare och ledde då till större utsläppsminskningar.

Energi- och koldioxidskatt

Merparten av det drivmedel som används i arbetsmaskiner omfattas av energi- och koldioxidskatt. Drivmedel som används inom areella näringar omfattas sedan 2005 av en återbetalning av delar av drivmedelsskatten. Möjligheten till återbetalning av skatt gäller för de som driver jord- och skogsbruk, samt för de som utför uppdrag åt dem. Det innebär att även maskinentreprenörer kan få reduktion av drivmedelsskatt inom de näringar som subventioneras genom reduktionen. En utökad skattenedsättning av skatt på diesel som används i arbetsmaskiner i jordbruks-, skogsbruks- och vattenbruksverksamheter gäller sedan den 1 juli 2022 och har förlängts och gällde även under 2024.²⁴ Från och med januari 2025 sänks skatten på bensin och diesel jämfört med den nivå som tidigare beslutats för 2025. Skatten på bensin och diesel sänks därefter ytterligare den 1 juli 2025.²⁵ Prissättningen

²³ Naturvårdsverket. (2024). Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatredovisning 2024

²⁴ Ibid.

²⁵ Ändrade återbetalningsbelopp för skatt på bränsle som förbrukas i jordbruk, skogsbruk eller vattenbruk. Från den 1 januari 2025 kan återbetalning med totalt 3 935 kronor per kubikmeter för bränsle ges. Skatteverket. "Ändrade återbetalningsbelopp för skatt på bränsle som förbrukas i jordbruk, skogsbruk eller vattenbruk." För mer information se Skatteverkets hemsida <https://www.skatteverket.se/foretag/skatterochavdrag/punktskatter/nyheterinompunktskatter/2024/nyheterinompunktskatter/andradeaterbetalningsbeloppforskattpabranslesomforbrukasijordbrukskogsbruke llervattenbruk.5.386bd4b919276cc86c42e00.html> Hämtad 2024-12-16.

genom energi- och koldioxidskatt på bränsle ger incitament för vilket bränsle som används och påverkar därmed omställningen av arbetsmaskiner mot nollutsläpp.

Reduktionsplikt

Merparten av det drivmedel som används i arbetsmaskiner omfattas av reduktionsplikten som gäller sedan 2018. Den omfattar fossilt bränsle, diesel och bensin till arbetsmaskiner och ställer krav på inblandning av biobränsle. De förnybara komponenter som blandas in i reduktionspliktigt bränsle belastas med full koldioxidskatt och energiskatt. Reduktionsplikt leder till 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. Reduktionsplikten sänktes den 1 januari 2024 till 6 procent. Den höjs till 10 procent för bensin och diesel den 1 juli 2025, samtidigt som utformningen justeras så att drivmedelsleverantörer även ska få inkludera el från publika laddstationer för att uppfylla kraven. Sänkningen av reduktionsplikten leder till att användningen av fossila bränslen för arbetsmaskiner ökar och användningen av biodrivmedel minskar, samt att priset på drivmedel, särskilt diesel sjunker.²⁶ Höjningen som ska göras i juli 2025 förväntas minska användningen av fossila bränslen och öka priset på diesel. Prisökningen ska kompenseras av sänkt skatt på drivmedel, se ovan. Påverkan på utsläppen begränsas av att el får inkluderas i reduktionsplikten.

Skatteundantag och nedsättningar för höginblandade biodrivmedel

Sverige har ett statsstödsgodkännande för skattebefrielse för rena och höginblandade biodrivmedel till och med den 31 december 2026. Regeringen har lyft fram att systemet med skattebefrielse för höginblandade drivmedel omgärdas av många osäkerhetsfaktorer som försvårar för stabila och långsiktiga förutsättningar.²⁷

2.3.2 Stöd till ladd- och tankinfrastruktur för arbetsmaskiner

Stöd med utpekat syfte att stödja just ladd- och tankinfrastruktur för arbetsmaskiner saknas. Däremot finns det olika former av stöd som ändå till viss del kan användas för ladd- och tankinfrastruktur till arbetsmaskiner, dels stöd som ger ett visst stödbelopp vid investering i kommersiellt tillgänglig infrastruktur, dels stöd som är mer inriktade på forskning, utveckling och marknadsintroduktion (se bilaga 1).

Investeringsstöd

Stöden som är inriktade på infrastruktur för elektrifiering och vätgas är i första hand inriktade på stöd för transporter på väg. Denna infrastruktur kan i vissa fall indirekt nyttjas av arbetsmaskiner. Naturvårdsverket bedömer att stationära

²⁶ Prop. 2023/24:28. Sänkning av reduktionsplikten för bensin och diesel

²⁷ Skr. 2023/24:59. Regeringens klimathandlingsplan – hela vägen till nettonoll. s 67.

lösningar för elektriska arbetsmaskiner till viss del ryms inom de stöd som finns tillgängliga idag.

Av de investeringsstöd som finns är Klimatklivet, Klimatpremien och Regionala Elektrifieringspiloter de existerande stödförordningar som främst kan vara aktuella att använda för ladd- och tankinfrastruktur för arbetsmaskiner.

- **Klimatklivet**
Klimatklivet är ett investeringsstöd som gör det möjligt att satsa på fossilfri teknik och grön omställning. Grundförutsättningen för att beviljas stöd är att åtgärden har en viss grad av klimatnytta. Arbetsmaskiner med egen framdrift samt en sammanlagd nettoeffekt på mindre än 15 KW kan beviljas stöd från Klimatklivet.
- **Klimatpremien**
Klimatpremien syftar till att främja introduktionen av vissa miljöfordon inklusive miljöarbetsmaskiner²⁸ på marknaden genom investeringsstöd till köp eller leasing, för miljöarbetsmaskiner ges i nuläget inte stöd till leasing. Kostnader för infrastruktur för att energiförsörja fordonen är i nuläget inte stödberättigade.
- **Regionala Elektrifieringspiloter**
Programmet Regionala elektrifieringspiloter för tunga transporter ska påskynda utbyggnaden av laddinfrastruktur och tankinfrastruktur för vätgas i Sverige. Stöd fördelas till aktörer som går samman för att bygga upp strategiskt placerade publika ladd- och tankstationer för el och vätgas. Även kunskapsuppbyggnad och spridning av information är en viktig del av programmet. I och med att stöd ges till exempelvis infrastruktur för tunga fordon vid hamnar, omlastningsplatser, återvinningscentraler, lager och liknande platser så kan arbetsmaskiner indirekt utnyttja infrastrukturen vid dessa platser, även om det inte är det primära syftet.

Stöd till forskning och innovation

Naturvårdsverket konstaterar att i dagsläget är möjligheten till stöd för forskning och innovation för arbetsmaskinernas omställning begränsad. Av de stöd som finns framstår det som att i huvudsak Industriklivet och programmet Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI) har bidragit till projekt där arbetsmaskiner är en betydande del.

- **Industriklivet**
Industriklivet är ett stöd till omställning av industrins processer som bland annat har bidragit till att accelerera omställning av arbetsmaskiner samt ladd- och tankinfrastruktur vid gruvor. Stödet är inriktat på teknik- och

²⁸ Miljöarbetsmaskiner definieras som motorredskap eller traktorer med en nettoeffekt på minst 15 kW, avsedda att drivas enbart av el eller elektrobränslen, exempelvis fossilfri framtagen vätgas. Även arbetsmaskiner med en nettoeffekt över 75kW 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 kan beviljas stöd. Se Energimyndigheten (2024-12-06) Vägledning för Klimatpremien miljöarbetsmaskiner.

systeminnovation där kommersiell teknik i en ny tillämpning/system kan vara möjlig att använda.²⁹

- Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI)
FFI är ett samarbetsprogram mellan staten och näringslivet som finansierar forskning och innovation. Syftet är att bidra till en omställning av vägtransporter för att bidra till ett hållbart samhälle och ökad konkurrenskraft för svensk industri. Under åren 2021–22 genomfördes en särskild satsning på arbetsmaskiner inom FFI om 50 miljoner kronor per år. I nuläget är möjligheten till stöd begränsad.

Forskning och innovation inom närbesläktade områden, t.ex. batteriteknik och vätgas för tunga fordon, kan bidra till utveckling av arbetsmaskinernas ladd- och tankinfrastruktur. Utveckling av motorer och komponenter för arbetsmaskiner hämtas även från lastbilsindustrin.

2.3.3 Regelverk för ladd- och tankinfrastruktur

Övergången till nollutsläppsarbetsmaskiner innebär förändringar för många aktörer i hur olika regelverk påverkar arbetet, vilket kan innebära behov av såväl ny kompetens som förändringar i regelverk. Ett exempel är regelverk om transport av farligt gods på väg (ADR³⁰) som i hög grad är relevant för transport batterier och batterilager till nollutsläppsarbetsmaskiner. Andra exempel på regler som kan vara nya för aktörerna eller behöver tillämpas på nya sätt är Ellagen (1997:857) och Elsäkerhetslagen (2016:732), vilka blir avgörande för att säkerställa säker och korrekt installation och drift. Därutöver finns regelverk som exempelvis Arbetsmiljölagen (1977:1160) och Lagen om skydd mot olyckor (2003:778) att ta hänsyn till. Transport av batterier som är avfall kommer regleras av EU-förordning (2023/1542) om batterier och förbrukade batterier.

Utifrån vad näringslivet upplever som särskilt problematiskt³¹ har Naturvårdsverket valt att fokusera på regelverk för offentlig upphandling, transport av farligt gods i form av batterier samt tillgång till tillfälliga elanslutningar. (Utökad information om några andra regelverk finns i bilaga 4.)

Offentlig upphandling

Offentlig upphandling lyfts ofta fram som ett mycket betydelsefullt styrmedel i arbetet mot mer hållbara konsumtions- och produktionsmönster, av såväl FN som EU och Sveriges regering. Upphandlingsmyndigheten har uppdraget att utveckla och stödja den offentliga upphandling som genomförs av upphandlande organisationer samt att stödja de leverantörer som deltar i sådan upphandling.

Det finns idag inget nationellt upphandlingsstöd i form av hållbarhetskriterier eller vägledning med beskrivning av tillvägagångssätt framtaget för arbetsmaskiner.

²⁹ Förordning (2017:1319) om statligt stöd till åtgärder som bidrar till industrins klimatomställning §1

³⁰ Den svenska versionen av regelverket heter ADR-S och ges ut av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

³¹ Baserat på information från Naturvårdsverkets dialoger med näringslivet.

Varken för eldrivna arbetsmaskiner och deras laddinfrastruktur eller arbetsmaskiner generellt. Det finns klimatkrav för entreprenader som är ett funktionskrav för minskad klimatpåverkan.³² Det finns även ett företag, Adda, inom Sveriges Kommuner och Regioner (SKR) som erbjuder tjänster och produkter inom hållbar försörjning, digitalisering och kompetensutveckling. Adda har under hösten 2024 lanserat ett nytt ramavtal för parkmaskiner och åkgräsklippare där även små hjullastare ingår och flertalet leverantörer erbjuder eldrivna maskiner. Det finns inga ramavtal för tyngre arbetsmaskiner.³³

I dagsläget har några kommuner genomfört entreprenader med små och medelstora eldrivna arbetsmaskiner, exempelvis i Östersund, Göteborg och Stockholm. Den största upphandlaren av entreprenadmaskiner är Trafikverket som även nyligen tagit fram en handlingsplan för nollutsläpp från anläggningsentreprenader som inkluderar tunga nollutsläppsfordon samt arbetsmaskiner. Dessutom har Stockholms, Göteborgs och Malmö stad samt Trafikverket tillsammans tagit fram Gemensamma miljö- och klimatkrav³⁴ som handlar om att minska miljö- och klimatpåverkan vid genomförande av entreprenader. Syftet är att entreprenörer och leverantörer ska veta vilka krav som gäller och kunna agera utifrån detta. Kraven är minimikrav och det är möjligt att ställa högre och fler plats- eller objektspecifika krav. Arbete för att ta fram krav för nollutsläppsmaskiner kommer påbörjas under 2025.³⁵

Tillgång till tillfälliga elanslutningar

Vid tillfälliga entreprenader och andra sammanhang där eldrivna arbetsmaskiner används behövs ofta en tillfällig elanslutning som utgör elförsörjningen för entreprenaden. En tillfällig elanslutning används för att leverera el under en begränsad period, exempelvis vid byggnationer, evenemang eller andra projekt. Denna typ av anslutning är enklare och snabbare att installera än en långsiktig permanent installation. En tillfällig anslutning kopplas in till en transformatorstation, ett kabelskåp eller en ledningsstolpe. En ansökan om tillfällig elanslutning lämnas in till det aktuella elnätbolaget och det går oftast relativt snabbt, från en vecka till några månader, att få en anslutning. Olika nätbolag har olika ansökningsprocesser och ansökningsformulär.

Det finns i nuläget ingen specifik lagstiftning för tillfälliga elanslutningar. Regelverket grundar sig på Ellagen (1997:857), som gäller för både tillfälliga och

³² Upphandlingsmyndigheten "Hitta hållbarhetskriterier"
<https://www.upphandlingsmyndigheten.se/kriterier/> Hämtad 2025-01-14.

³³ Adda. www.adda.se Hämtad 2024-01-14.

³⁴ Trafikverket. "Miljökrav där Stockholms, Göteborgs eller Malmö stad är beställare".
<https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/upphandling/Sa-upphandlar-vi/Forfragningsunderlag/miljokrav-i-entreprenader/miljokrav-dar-goteborg-malmo-eller-stockholm-ar-kravstallare/> Hämtad 2024-12-17

³⁵ Trafikverket. "Miljökrav där Stockholms, Göteborgs eller Malmö stad är beställare".
<https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/upphandling/Sa-upphandlar-vi/Forfragningsunderlag/miljokrav-i-entreprenader/miljokrav-dar-goteborg-malmo-eller-stockholm-ar-kravstallare/> Hämtad 2024-12-17.

permanenta anslutningar. Dessa regler baseras i sin tur på EU-gemensamma riktlinjer.

Transport av farligt gods i form av batterier

Batterier, batterilager och vätgas klassificeras som farligt gods i samband med transporter. Transport av farligt gods regleras av FN-bestämmelserna inom ADR³⁶. Enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/68/EG ska Sverige tillämpa regelverket vid såväl internationella som inrikes transporter av farligt gods på väg och i terräng. I Sverige är det Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) som föreskriver om regler för farligt gods på väg i Sverige.³⁷

Batterier som används för arbetsmaskiner (t.ex. litiumbatterier och natriumjonbatterier) regleras eftersom de har egenskaper som kan orsaka skador på liv, hälsa, miljö eller egendom vid transport. De faktiska kraven vid transport av batterier är att föraren har en ADR-utbildning och att dokumentation om lasten och säkerhetsutrustning, exempelvis brandsläckare, ska medföras i fordonet. Ett syfte är att Räddningstjänsten får tillräcklig information för att genomföra en korrekt insats vid en olycka eller incident. Batterier som är defekta och skadade innebär större fara och mer restriktiva bestämmelser gäller för transport av dessa. Regelverket är omfattande och energiförsörjningen för nollutsläppsarbetsmaskiner är en relativt ny aspekt som innefattas i regelverket.

³⁶ UNECE. "Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road."
<https://unece.org/transport/road-transport/about-adr> Hämtad 2025-01-23

³⁷MSB. "Föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng (ADR-S)".
<https://www.msb.se/sv/arnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/farligt-gods/lag-forordning-och-foreskrifter/adr-s/> Hämtad 2025-01-23

3. Hinder och utmaningar

I detta kapitel redogör Naturvårdsverket för hinder och utmaningar för arbetsmaskinernas omställning som kan kopplas till ladd- och tankinfrastruktur. Dessa ligger till grund för djupare analyser av behov av främjande åtgärder (se kapitel 4).

3.1 Generella hinder och utmaningar

Ladd- och tankinfrastruktur är en delkomponent i omställningen av arbetsmaskinerna till minskade växthusgasutsläpp. Det är inte möjligt att helt särskilja hinder för omställningen av arbetsmaskinsektorn som hör samman med laddinfrastruktur, batteribyten och tankinfrastruktur från hinder och utmaningar som är kopplade till själva arbetsmaskinerna.

Flera generella hinder för att minska arbetsmaskinernas utsläpp av växthusgaser och omställningen till nollutsläppsmaskiner har identifierats i Naturvårdsverkets tidigare analyser av arbetsmaskinsektorn.³⁸ Det handlar i huvudsak om prisskillnader på förnybara drivmedel jämfört med fossila drivmedel, höga maskinkostnader jämfört med motsvarande konventionella arbetsmaskiner, tidigare innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden, att motorer för alternativa bränslen inte är redo för etablering på marknaden och att automatiserade arbetsmaskiner enbart finns på ett prototypstadium (se även tabell 3). I detta regeringsuppdrag konstaterar vi att de tidigare identifierade generella hindren kvarstår, vilket påverkar incitamenten för att minska arbetsmaskinernas utsläpp.

Tabell 3 Sammanfattning av generella hinder för arbetsmaskinernas omställning som kan hanteras med styrmedel.³⁹

Generella hinder för arbetsmaskinernas omställning	Beskrivning av hinder som kan hanteras med styrmedel
Prissättning ger incitament till användare av arbetsmaskiner att fortsätta bruka fossila drivmedel.	Priset på alternativa bränslen är högre än det faktiska priset på fossila bränslen, vilket försvårar omställningen från fossila bränslen. Den negativa klimat- och luftpåverkan som uppstår genom brukandet av arbetsmaskiner beror främst på 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

³⁸ Naturvårdsverket. (2022). Arbetsmaskinernas klimatomställning samt Naturvårdsverket. (2023). Underlag till regeringens kommande klimathandlingsplan och klimatredovisning.

³⁹ Tabellen baseras på information från Naturvårdsverket. (2022). Arbetsmaskinernas klimatomställning samt Naturvårdsverket. (2023). Underlag till regeringens kommande klimathandlingsplan och klimatredovisning.)

	<p>priset om samhällets kostnader hade varit inkluderade. Produktionen av biodrivmedel är även dyrare än den för fossila drivmedel på grund av relativt outvecklad teknik samt dyrare råvaror.</p>
Innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden	<p>Den tekniska utvecklingen av nollutsläppsmaskiner med eldrift eller bränsleceller samt automatiserade arbetsmaskiner är outvecklad, delvis på grund av att samhällsnyttorna av kunskapsutveckling inom området såsom kunskapsläckage inte tas hänsyn till av företag som investerar i forskning och utveckling. En annan anledning till innovationsrelaterade misslyckanden är kunskapsbrist. De flesta aktörer vet inte hur introduktion 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.</p>
Strukturella hinder kring användning och investeringskostnader	<p>Det finns betydande strukturella hinder för elektrifiering av arbetsmaskiner kopplat till de förutsättningar som beskrivs i kapitel 2, samt till att kostnader för investeringar i framför allt tyngre arbetsmaskiner är höga jämfört med motsvarande konventionella arbetsmaskiner. Kostnaden för en nollutsläpps arbetsmaskin kan vara upp till tre gånger högre för elektrifierade jämfört med konventionella arbetsmaskiner, pga. kostnaden för batterier och små tillverkningsvolymer. Det kan i nuläget krävas flera, i vissa fall många, års drift innan minskad driftskostnad kompenserar för total maskinkostnad. För mindre arbetsmaskiner och arbetsmaskiner som tillverkas i större mängder gäller inte detta i samma utsträckning.</p>
Låg efterfrågan genom offentlig upphandling	<p>Offentlig upphandling av myndigheter och kommuner är ofta baserad på lägsta kostnad. Offentlig upphandling ger möjlighet att ställa miljökrav, men det är inte ett grundläggande krav. Enskilda avtal med högre pris för användning av elfordon eller koldioxid snåla drivmedel, är för korta i tid för att investeringskostnaden ska kunna tjänas in. Även uppföljningen av efterlevnaden i offentlig upphandling är en utmaning. Då det finns flera led av underentreprenörer är uppföljningen särskilt svår.⁴⁰ I detta sammanhang bör man ha i åtanke att det är en försvårande omständighet att det ännu saknas nollutsläppsarbetsmaskiner för de tunga arbeten som behöver genomföras.</p>

3.2 Hinder som är kopplade till ladd- och tankinfrastruktur

Naturvårdsverket har genomfört dialoger och intervjuer med näringslivet samt Energimyndigheten, Trafikverket, Transportstyrelsen, Jordbruksverket och Skogsstyrelsen i syfte att identifiera och öka kunskapen om specifika hinder som är kopplade till ladd- och tankinfrastruktur och där staten kan ha en roll avseende

⁴⁰ För nollutsläppsarbetsmaskiner bedöms dock uppföljningen vara enklare då det går att kontrollera vilka maskiner som används.

främjande åtgärder.⁴¹ Naturvårdsverkets inledande dialoger hade en bred ansats för olika typer av ladd- och tankinfarstruktur. Som resultat av inledande informationsinhämtning och analyser fann Naturvårdsverket att hinder i huvudsak är kopplade till tyngre nollutsläppsarbetsmaskiner (se även kapitel 1.4). De hinder och utmaningar som har identifierats avseende ladd- och tankinfrastruktur för nollutsläppsarbetsmaskiner (se tabell 4) har sin huvudsakliga grund i att omställningen är komplex och i ett tidigt skede. Insamlade hinder har grupperats i problemområden och prioriterats utifrån i vilken omfattning de bedöms hindra omställningen.

De huvudsakliga utmaningarna för omställning till nollutsläppsarbetsmaskiner kopplat till ladd- och tankinfrastruktur finns i nedanstående problemområden:

- Svårtolkade regelverk som ofta inte är anpassade för de behov som uppstår när nollutsläppsarbetsmaskinernas ladd- och tankinfrastruktur används
- Brist på efterfrågan och information om upphandling av nollutsläppsarbetsmaskiner och laddinfrastruktur.
- Osäkra samt högre investerings- och driftskostnader i jämförelse med infrastruktur för fossila drivmedel.
- Höga kostnader och risker kopplat till teknikutveckling och systemlösningar.

Utöver dessa utmaningar har det även framkommit att det finns en brist på kunskap och kompetens i arbetsmaskinsektorn om exempelvis prestanda, kostnader och regelverk på grund av att det saknas erfarenhet. Förutom att omställningen befinner sig i ett tidigt skede och behovet att bygga kompetens i frågan ännu varit begränsat så finns ett informationsglapp mellan olika aktörer som arbetsmaskintillverkare, entreprenörer och myndigheter. I dialoger med näringslivet har framkommit att den tekniska utvecklingen går så pass snabbt att det är en utmaning för många aktörer att hålla sig uppdaterade.

Naturvårdsverket har även noterat att det framförts generella synpunkter om behov av långsiktiga målsättningar och behov av samordning av olika myndigheters arbete.

Tabell 4 Sammanställning av huvudsakliga hinder och utmaningar som är kopplade till ladd- och tankinfrastruktur.

Problemområden	Beskrivning av hinder och utmaningar kopplade till ladd- och tankinfrastruktur
Regelverk	Näringslivet upplever nuvarande regelverk och tillståndsprocesser för ladd- och tankinfrastruktur som tidskrävande, krångliga och föråldrade. Särskilt för arbetsmaskiner som flyttas runt ofta samt vid etablering av tillfälliga arbetsplatser. Ansvar är spritt över flera myndigheter och intressenter, brister finns kring samordning och enkelhet och tydlighet efterfrågas. Myndigheternas kunskap är

⁴¹ Kunskapen om hinder och utmaningar har fördjupats i dialoger med Vinnova, MSB, Upphandlingsmyndigheten och Energimarknadsinspektionen.

	<p>ofullständig om var samordningen brister och vilka regelverk som kan behöva åtgärdas.</p>
Upphandling	<p>Näringslivet ser ett behov av att staten går före för att skapa efterfrågan. Det finns ett generellt behov av att modernisera upphandlingskraven. När krav ställs så kan de variera vilket leder till osäkerhet och ovilja hos företag att investera i ny teknik. Erfarenheter pekar på att kostnader för ladd- och tankinfrastruktur ofta saknas i upphandlingen och att hänsyn endast tas till maskinkostnaden.</p>
Kostnader och ekonomiska incitament	<p>Näringslivet ser kostnader för nollutsläppsarbetsmaskiner och tillhörande infrastruktur som hög vilket medför stor osäkerhet och ovilja att investera. Nollutsläppsarbetsmaskiner och deras infrastruktur är i dagsläget dyrare i inköp och tillverkning. Osäkerhet finns även kring driftskostnader med hänsyn till framtida priser samt tillgång på el och bränsle. En långsiktig politik gällande incitament och förutsättningar efterfrågas. Det saknas ekonomiska incitament för att investera i ny teknik.</p> <p>Det finns få lämpliga stöd att söka. I dialoger med näringslivet har framförts att de stöd som finns inte svarar mot marknadens behov, samt att de innebär långsamma processer och osäkerhet om man kommer att få stödet eller inte.</p>
Tekniska utmaningar och systemlösningar	<p>Få tekniklösningar på marknaden. Tekniken för de tyngsta arbetsmaskinerna är ännu inte tillräckligt utvecklad. Det finns en osäkerhet kring hur snabbt batteritekniken kan utvecklas och tekniska vägval. Inom fältarbetet för jord- och skogsbruket finns särskilda tekniska hinder.</p> <p>Utmaningar kring ladd- och tankinfrastruktur finns särskilt för arbetsplatser med längre avstånd till existerande infrastruktur för elförsörjning och tankning samt där elnätskapacitet och effekt är otillräcklig.</p> <p>Omställningen är beroende av tekniskt och ekonomiskt fungerande systemlösningar. Det finns i nuläget stor osäkerhet och okunskap om hur systemen ska fungera som helhet och i större skala. Ladd- och tankinfrastruktur är en nyckelfaktor i detta sammanhang.</p>
Kunskap och kompetens	<p>Det finns en generell brist på kunskap och kompetens inom en rad områden hos olika aktörer då omställningen är i ett tidigt skede. Allt från långsiktiga forskningsbehov till utökad behov av praktisk kompetens att t.ex. hantera tillfälliga elanslutningar i större skala och att transportera farligt gods.</p> <p>Kunskaps- och kompetensbrist om t.ex. regelverk, kostnader och prestanda förekommer hos såväl myndigheter som näringslivet vilket innebär att det kan handla om upplevda hinder, snarare än faktiska hinder, kopplat till ladd- och tankinfrastruktur bidrar till motstånd mot omställningen.</p>

4. Analys av behov av främjande åtgärder

I detta kapitel beskrivs vilken utveckling som kan förväntas ske om inga främjande åtgärder genomförs samt motiv för staten att agera. I avsnitt 4.3–4.7 beskrivs slutsatser från Naturvårdsverkets analyser om behov av främjande åtgärder inom de huvudsakliga problemområdena för ladd- och tankinfrastruktur, samt faktorer som Naturvårdsverket bedömer är relevanta för en möjlig utformning av åtgärder.

4.1 Förväntad utveckling utan främjande åtgärder - nollalternativet

Den förväntade utvecklingen av arbetsmaskinernas klimatpåverkan, utan att staten genomför någon förändring beror på omvärldsfaktorer och beslutade styrmedel som påverkar både efterfrågan och utbudet av arbetsmaskiner med nollutsläpp. Hur utvecklingen av marknaden för nollutsläppsarbetsmaskiner och laddinfrastruktur kommer att bli, särskilt på medellång och lång sikt, är osäker. De hinder som har identifierats i kapitel 3 pekar på att teknikutvecklingen och utbyggnaden av ladd- och tankinfrastruktur riskerar att ske för långsamt ur ett samhällsekonomiskt perspektiv, och det riskerar att försvåra att mål relaterade till t.ex. klimat, luft samt folkhälsa nås.

4.1.1 Utvecklingen för utsläpp av växthusgaser från arbetsmaskiner

I Naturvårdsverkets scenarier minskar de totala utsläppen av växthusgaser från arbetsmaskiner i Sverige med nuvarande styrmedel. Kvarvarande utsläpp 2045 förväntas vara ca två miljoner ton.⁴² Utsläppen av växthusgaser från arbetsmaskiner minskar dock långsammare än andra sektorer såsom tunga fordon.⁴³ Uppdaterade scenarier kommer att finnas i underlag till Klimatredovisning som publiceras av Naturvårdsverket 2025.

För att det ska vara möjligt att nå målen för den icke-handlande sektorn till 2030, behöver styrmedel som kan säkerställa en sådan utveckling finnas på plats och successivt skärpas. I Naturvårdsverkets scenarier är utsläppen från arbetsmaskiner ca 0,2 miljoner ton högre 2030 jämfört med 2022, framför allt på grund av att reduktionsplikten har sänkts. Utsläppen väntas sedan minska mellan 2030 och 2040

⁴² Naturvårdsverket. (2024). Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatredovisning 2024.

⁴³ Scenarierna utgår även från att viktiga grundförutsättningar, så kallade förutsättningsskapande åtgärder, som tillräcklig tillförsel av fossilfri el, elnätsutbyggnad, laddinfrastruktur för elbilar, ellastbilar och arbetsmaskiner, råvaror och andra komponenter, kompetensförsörjning och effektiva tillståndprocesser kommer på plats i en takt som möjliggör och inte bromsar den antagna utvecklingen i scenarierna.

på grund av antaganden om en successivt ökad elektrifiering samt en minskad brukad areal i jordbrukssektorn.⁴⁴

Naturvårdsverket bedömer att kommande förändringar av styrmedel som påverkar priset på fossila drivmedel sammantaget ger en relativt liten påverkan på utsläppen från arbetsmaskinerna. Detta beror på att priselasticiteten antas vara mycket låg för arbetsmaskiner. Förändringar av styrmedel som påverkar priset på fossila drivmedel som införts eller ska införas de närmaste åren, utgörs av en kombination av beslut i form av: priset av en sänkt reduktionsplikt, sänkta drivmedelsskatter från 2024 och framåt och det nya utsläppshandelssystemet ETS 2 som ska gälla från 2027.⁴⁵ Reduktionsplikten höjs i juli 2025 och skatt på drivmedel sänks för att kompensera för den prisökning som den justerade reduktionsplikten förväntas leda till.⁴⁶ Antagandet om priselasticiteten för arbetsmaskiner och att reduktionsplikten kommer att höjas i juli 2025 bör innebära att utsläppen minskar.

Utsläpp från arbetsmaskiner kommer att ingå i EU:s utsläppshandelssystem för vägtransporter, byggnader och ytterligare sektorer (ETS 2). Handel med utsläppsrätter ska inledas 2027 och vara fullt implementerad till 2028. ETS 2 innebär att antalet utsläppsrätter kommer att minska relativt snabbt, vilket kommer minska utsläppen i Europa för alla sektorer som ingår i systemet. Det är oklart hur stora utsläppsminskningar som kommer att ske just i Sverige. ETS 2 innebär att förutsättningarna för arbetsmaskiner som inte nyttjar fossila bränslen främjas successivt i Sverige, effekter av ETS 2 kan väntas på längre sikt. ETS2 kan därför innebära incitament för de som använder arbetsmaskiner att byta till drivmedel som inte kostar utsläppsrätter. Det beror på om och hur utsläppsrätter i ETS 2 kommer att påverka bränslekostnaderna i landet. Med införandet av ETS 2, antas priset stiga från 2027. I scenarierna antas att priset stiger med drygt 1,50 kronor per liter på bensin och diesel från införandet.⁴⁷ En uppdaterad bedömning kommer att finnas i kommande underlag till Klimatredovisning som publiceras av Naturvårdsverket 2025.

Hur priserna på utsläppsrätter i ETS 2 kommer att utvecklas i praktiken är dock högst osäkert. Det mjuka pristak på ca 45 EUR per ton som ingår i systemet kan komma att överskridas om utsläppen inte sjunker tillräckligt snabbt i ingående sektorer inför systemets införande och om drivkrafterna för att behålla användningen av fossila bränslen och drivmedel fortfarande är höga när ETS 2 väl startat. I klimathandlingsplanen har regeringen även framfört att den avser att införa åtgärder för att kompensera hushåll och företag för de ökade kostnader som kan uppstå till följd av införandet av ETS 2. Alla sektorer ska kompenseras fullt ut

⁴⁴ Naturvårdsverket. (2024). Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatredovisning 2024.

⁴⁵ Ibid.

⁴⁶ Regeringen pressmeddelande 27 augusti 2024
<https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2024/08/sankt-skatt-pa-bensin-och-diesel-och-reformerad-reduktionsplikt/> och Promemoria Sänkt skatt på bensin och diesel 2025 Fi2024/01726

⁴⁷ Naturvårdsverket. (2024). Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatredovisning 2024.

för effekterna på drivmedelspriser.⁴⁸ Hur kompensation ska genomföras ska utredas i Styrmedelsutredningen som ska levereras 2026.⁴⁹ Det är inte praktiskt möjligt att kompensera fullt ut utan att hämma prismekanismen, som behövs för att ge incitament att minska de fossila utsläppen. Dessutom finns en risk att aktörerna väntar med att investera i nollutsläppsarbetsmaskiner. Det är därför osäkert om ETS 2 kommer att leda till ökade kostnader för fossila drivmedel för arbetsmaskiner och på så vis ge incitament att byta till t.ex. elektrifierade arbetsmaskiner.

Sammanfattningsvis så bedömer Naturvårdsverket att de totala utsläppen av växthusgaser från arbetsmaskiner kommer att minska med nuvarande och kommande styrmedel, men inte tillräckligt för att i tillräcklig grad kunna bidra till det långsiktiga netto noll-målet 2045.

4.1.2 Teknisk utveckling

Det finns i nuläget viss osäkerhet om tekniska vägval och hur utvecklingen kommer att se ut på lång sikt för de arbetsmaskiner som står för en övervägande del av utsläppen. Trenden pekar på en allt snabbare elektrifiering av mellanstora samt tyngre och mer kraftfulla arbetsmaskiner.⁵⁰ Naturvårdsverkets dialoger med myndigheter och representanter från näringslivet har visat att en utveckling mot nollutsläppsarbetsmaskiner som drivs av el ses som mycket trolig på lång sikt. Denna typ av arbetsmaskiner kommer sannolikt att dominera i framtiden i kombination med en mindre andel förbränningsmotorer för biobränslen och vätgas. Hur snabbt omställningen sker är beroende av de incitament som driver omställningen. Som beskrivs i avsnitt 2.2 kan omställningen förväntas ske på olika sätt och olika snabbt beroende på bransch.

4.2 Motiv för statlig styrning

Som delvis beskrivits ovan är växthusgasutsläppen från arbetsmaskiner i Sverige i paritet med utsläppen från tunga fordon och omställningen till lägre utsläpp sker långsamt. Beslutad och aviserad politik bedöms vara otillräcklig för att i tillräcklig grad kunna bidra till det långsiktiga netto noll-målet 2045. Statens roll i omställningen kan se ut på olika sätt. I vissa fall kan staten behöva finansiera nödvändiga verksamheter som annars inte kommer till stånd, där det finns risk att en marknadslösning går för långsamt eller inte blir av alls. Statliga subventioner kan även vara motiverade där marknadsmisslyckandet består i positiva externa effekter. Stöd som ger incitament till olika aktörer att bygga ut ladd- och tankinfrastruktur har positiva effekter för samhället. När utbyggnaden inte sker i

⁴⁸ Skr. 2023/24:59. Regeringens klimathandlingsplan – hela vägen till nettonoll.

⁴⁹ Regeringen. "Regeringen tillsätter Styrmedelsutredningen för att minska Sveriges utsläpp" <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2024/10/regeringen-tillsatter-styrmedelsutredningen-for-att-minska-sveriges-utslapp/>. Hämtad 2024-12-16.

⁵⁰ Käck, Svetla., Jansson Jonas. (2024). Elektrifierade arbetsmaskiner och deras laddinfrastruktur. VTI rapport 1222

tillräckligt snabb takt (när det finns s.k. nätverksexternaliteter) kan stöd öka takten. En subvention till laddinfrastruktur kan sänka användarens kostnad för laddning till nivåer som är mer optimala ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Även satsningar på forskning och utveckling kring nya tekniker och produkter kan bli för små utan ekonomiska incitament från staten, eftersom enskilda företag inte beaktar de positiva spridningseffekterna av kunskap till den övriga samhällsekonomin. Staten kan också ge offentlig finansiering till vissa varor och tjänster, det gäller bl.a. de särskilda krav som omställningen till minskade växthusgasutsläpp ställer på infrastruktur. Staten kan dessutom utforma krav vid offentlig upphandling av varor och tjänster i syfte att främja omställningen.

Det finns därmed starka samhällsekonomiska skäl för att undanröja hinder och stärka incitament för elektrifiering av de typer av arbetsmaskiner som utan alltför stora svårigheter låter sig elektrifieras. De samhälleliga kostnaderna för att ta steg mot elektrifiering av arbetsmaskiner bedöms vara små eller negativa på lång sikt, i första hand baserat på att kostnader för fossila och förnybara flytande (och gasformiga) drivmedel förväntas bli höga.⁵¹

I Naturvårdsverkets underlag till klimathandlingsplanen⁵² lämnades åtgärdsförslag för att sänka utsläppen av växthusgaser från arbetsmaskiner ur ett helhetsperspektiv. I detta uppdrag konstaterar vi att det finns hinder som är särskilt kopplade till ladd- och tankinfrastruktur (se kapitel 3). Dessa hinder bidrar till en sänkt takt i omställningen till nollutsläppsarbetsmaskiner på kort och medellång sikt, vilket motiverar en förändrad statlig styrning. Ladd- och tankinfrastruktur är en nyckelkomponent i de systemlösningar som utvecklas för nollutsläppsarbetsmaskiner och åtgärder som minskar hinder kopplat till ladd- och tankinfrastruktur bedöms vara av betydande vikt för den önskade utvecklingen.

4.3 Investeringar i ny teknik

Naturvårdsverket har genomfört fördjupade analyser om behovet av främjande åtgärder avseende investeringar i ny teknik och kan konstatera att det finns ett behov av ytterligare ekonomiska styrmedel för att ge fler aktörer möjlighet att investera i de nollutsläppsarbetsmaskiner och den ladd- och tankinfrastruktur som redan finns på marknaden. Aktörer i näringslivet har i brist på tillräckliga ekonomiska incitament svårt att motivera investeringar i ny teknik och samtidigt vara konkurrensmässiga. Detta gäller inte minst små och medelstora företag som är vanliga i arbetsmaskinsektorn.

⁵¹ Naturvårdsverket (2018) Arbetsmaskiners klimat- och luftutsläpp. Nr 6826

⁵² Naturvårdsverket. (2022). Arbetsmaskiners klimatomställning. Nr 7051. samt Naturvårdsverket. (2023). Underlag till regeringens kommande klimathandlingsplan och klimatredovisning. NV-08102-22.

Behov av helhetslösning för maskinrelaterade kostnader ⁵³

Investeringskostnader för elektriska arbetsmaskiner är generellt sett högre än kostnader för laddinfrastruktur. Skillnader i inköpspris mellan dieslarbetsmaskiner och likvärdiga elektriska arbetsmaskiner är den faktor som i dialog med både myndigheter och näringsliv har lyfts fram som det stora hindret för omställningen, snarare än kostnaden för infrastrukturen. Det är dock möjligt att vissa aktörer räknar in kostnader för laddinfrastrukturen i arbetsmaskinskostnaden eller att de inte har kunskap om den höga kostnaden för viss laddinfrastruktur. Som exempel är inköpskostnaden idag mellan två och tre gånger högre för elektriska anläggningsmaskiner i förhållande till motsvarande dieseldrivna maskiner, i huvudsak pga. att marknaden är relativt liten.⁵⁴ Batterikostnader är i dagsläget en stor del av utsläppsfria arbetsmaskiners högre inköpspris och större produktionsvolymerna samt teknikutveckling beskrivs som avgörande för att sänka inköpspriset.⁵⁵

Den högre investeringskostnaden i arbetsmaskinen är bara en del av de samlade maskinrelaterade kostnaderna vid övergång från dieseldrift till eldrift. Maskinrelaterade merkostnader för elektrifiering är i nuläget pga. ett fåtal genomförda projekt svåra att uppskatta. Övriga kostnader kan handla om administrativa åtgärder, sämre tillgänglighet till arbetsmaskinen (exempelvis pga. laddning eller batteribyte) och infrastruktur (så som batteribyte, laddning, elanslutning och transformatorer). Samtidigt finns det en stor potential till besparingar såsom lägre driftskostnader genom användning av batterielektriska arbetsmaskiner. Naturvårdsverket uppskattar att elektrifiering i dagsläget leder till ungefär en fördubbling av de maskinrelaterade kostnaderna jämfört med fossilt drivna arbetsmaskiner.⁵⁶ Denna uppskattning är mycket osäker och kan förväntas variera i hög grad mellan olika branscher och de förutsättningar som råder där arbetsmaskinerna ska användas. Sannolikt kommer dessa kostnader att minska på sikt i takt med att produktionen skalas upp.

Naturvårdsverket konstaterar att det under rådande förutsättningar finns ett behov av en helhetslösning som förutom stöd till arbetsmaskinerna även tar hänsyn till övriga ökade kostnader, där laddinfrastruktur är en del. En riktad insats för laddinfrastruktur skulle till viss del kunna kompensera för de sammanlagda ökade kostnader som elektrifiering kan medföra.

Behov av ett riktat investeringsstöd till laddinfrastruktur

Investeringar i laddinfrastruktur för arbetsmaskiner kan främjas på olika sätt. Förändringar i prissättning genom beskattning av fossila drivmedel skulle kunna

⁵³ Där inget annat anges grundar sig denna text på information inhämtad via Naturvårdsverkets dialoger med näringsliv och myndigheter samt intervjuer (se källförteckningen).

⁵⁴ SWECO. (2023). Vad kostar ett elektrifierat vägprojekt?

⁵⁵ Dunér, F. et al (2021). Införandet av elektriska arbetsmaskiner för entreprenadmaskiner i ett systemperspektiv.

⁵⁶ Detta baseras på intervjuer (se källförteckning), dialog med Trafikverket samt rapporten SWECO. (2023). Vad kostar ett elektrifierat vägprojekt?

påverka generella incitament för omställning, men inte främja investering i laddinfrastruktur specifikt. Riktat stöd skulle kunna ges i form av gröna kreditgarantier samt olika alternativ för utformning av investeringsstöd. Huvudfokus för analysen är olika alternativ för utformning av investeringsstöd. Anledningarna till detta är flera. Som behovsanalysen visar finns behov av kraftfulla ekonomiska incitament för att möjliggöra investeringar, något som ett investeringsstöd har bättre förutsättningar att ge än exempelvis lån och kreditgarantier. I nuläget saknas möjlighet för statligt garantistöd för de behov som identifierats i denna skrivelse. Det minsta lånebeloppet för statliga garantistöd för gröna investeringar i Sverige är 500 miljoner kronor vilket begränsar garantiramen till stora investeringar.⁵⁷ Detta skulle innebära att små och medelstora aktörer inte kan ta del av denna möjlighet.

Ett riktat statligt stöd till infrastruktur för elektrifiering av arbetsmaskiner minskar kostnaderna för företag att använda elektrifierade arbetsmaskiner. Det minskar även kostnaderna för exempelvis kommuner och statliga myndigheter som väljer att ha nollutsläpp som upphandlingskrav. Därutöver har ett stöd ett signalvärde eftersom det visar på en långsiktig riktning om att elektrifiering är prioriterad och att problem kopplade till laddinfrastruktur inte ska bromsa utvecklingen.

Erfarenheter från Oslo, en marknad där omställningen till emissionsfria arbetsmaskiner ligger i framkant, visar att omfattande stödförordningar har varit en förutsättning för omställningen⁵⁸. Stödsystemen i Norge möjliggör sedan våren 2023 investeringsstöd med upp till 40 procent av merkostnader för både nollutsläppsarbetsmaskiner och laddinfrastruktur. Innan dess, 2017–2023 fanns ett stöd till nollutsläppsarbetsmaskiner på mellan 30–50 procent av merkostnaderna beroende på storlek på stödsökande företag. Utöver detta har även Oslo kommun haft egna stöd till vissa elektriska arbetsmaskiner.⁵⁹

Viktiga aspekter vid utformningen av ett investeringsstöd för laddinfrastruktur

Det finns behov av ett stöd med en så bred tillämpning som möjligt. Marknaden är outvecklad och ett stöd behöver vara utformat så att olika branscher och aktörer har möjlighet att ansöka om stöd, samt tillåta olika affärsmodeller. Stödet behöver alltså vara sektorsneutralt samt bidra till en omställning för olika typer av arbetsmaskiner. Dock är det troligtvis främst inom bygg och anläggning samt inom industrin, där marknaden är något mer mogen, som stödet kan komma att bli

⁵⁷ Naturvårdsverket (2023). Finansmarknaderna, klimatet och miljö. Redovisning av ett regeringsuppdrag.

⁵⁸ Intervju Oslo kommun, 2024-11-20.

⁵⁹ Enova "Mobile ladestasjoner for elektriske anleggsmaskiner" <https://www.enova.no/bedrift/bygg-og-eiendom/mobile-ladestasjoner-for-elektriske-anleggsmaskiner/> Hämtad 2025-01-28; Enova. "Utslippsfrie anleggsmaskiner" <https://www.enova.no/bedrift/bygg-og-eiendom/utslippsfrie-anleggsmaskiner/>; Oslo kommuns "Tilskudd til kjøp av elektriske maskiner" <https://www.oslo.kommune.no/#gref> Hämtad 2025-01-28

användbart i ett första skede. Dessa sektorer står för cirka 40 procent av utsläppen, och det är angeläget med en åtgärd för dessa, då deras utsläpp ökar (se kapitel 2.1).

I nuläget är det svårt att förutse vilka aktörer i aktörskedjan som stöd kommer att vara aktuellt för, men möjlighet till stöd bör finnas för beställare (t.ex. kommuner och industrier), entreprenörer (t.ex. byggentreprenörer och jordbrukare) och leverantörer/uthyrare (t.ex. arbetsmaskintillverkare och maskinuthyrningsbolag). Bedömningen både från dialoger med näringslivet och utifrån de erfarenheter som har gjorts i Oslo kommun är att elektrifiering av arbetsmaskiner (inte minst inom bygg- och anläggningssektorn) bidrar till nya typer av affärsmodeller. Detta innebär att alternativ som att äga, leasa och kompletta tjänsteerbjudande som ”Equipment as a Service” är relevanta i sammanhanget. Hyres- och leasingkontrakt är exempelvis standard för de tyngre eldrivna arbetsmaskinerna.⁶⁰ Stödets nivå bör vara affärsmodellneutralt, d.v.s. att det bör beräknas på marknadspris för arbetsmaskinerna och laddinfrastrukturen.

Ansökningsprocessen behöver enligt Naturvårdsverket vara tydlig och enkel för den sökande och för den myndighet som hanterar ansökningarna. Det är därför en fördel om stöd för både arbetsmaskin och laddinfrastruktur kan sökas på samma ställe. Det finns en risk att ett stöd med komplicerad ansökningsprocess bara blir tillgängligt för de större aktörerna med relevanta erfarenheter och administrativa resurser. De aktörer som kan vara aktuella sökande till ett investeringsstöd kan vara alltifrån kommuner och stora entreprenadföretag till mindre företag.

Ett stöd behöver vara långsiktigt och förutsägbart. För att minska risker och osäkerhet samt öka viljan att investera i ny teknik behöver aktörerna veta om att ett stöd finns under en förutsägbar framtid, samt att stödet i princip kan garanteras om kriterierna uppfylls. Kriterierna för stödet bör vara så pass tydliga att den som ansöker och uppfyller kriterierna känner sig trygg med att stödet kan erhållas. Bland de aktörer som tidigare har sökt stöd från antingen Klimatklivet eller Klimatpremien finns olika erfarenheter som medför att aktörerna känner en osäkerhet gällande stödets långsiktighet och tilldelning. Aktörerna ser även behov av att stödet kan betalas ut innan investeringen görs eller i ett tidigt skede.

Ett stöd behöver inkludera olika lösningar för energiförsörjningen. Utifrån hur marknadsutvecklingen för arbetsmaskiner ser ut, och därtill behoven av tillhörande laddinfrastruktur i dagsläget, är områdena i tabell 5 lämpliga att inkludera i ett stöd. Att inkludera tillfälliga energiförsörjningslösningar är en förutsättning för att exempelvis bygg- och anläggningsprojekt ska kunna elektrifieras eftersom dessa har laddningsbehov under en begränsad tid.

⁶⁰ Källa: Volvo CE inspel på dialog.

Tabell 5 Områden som är lämpliga att inkludera i ett riktat stöd för laddinfrastruktur

Teknisk lösning	Kostnadsposter vid investering	Kommentar
Laddstation	Laddstation Elanslutningsavgifter* Eldragning	Avser både stationära laddstationer och sådana som används temporärt under begränsad tid.
Direktanslutning	Elanslutningsavgifter* Eldragning Ev. transformator	Avser både permanenta anslutningar och sådana som ansluts temporärt under begränsad tid. En del permanenta direktanslutningar är idag även stödberättigade genom Klimatklivet.
Batteribyte	Köp (eller hyra) av batteri. Anordning för transport och byte av batteri. Anordning för laddning av batteri	Batterier kan ingå i investering av arbetsmaskin, och är då stödberättigat genom Klimatpremien. Kostnadsposterna avser då extra batterier samt infrastruktur för transport, byte och laddning. Investeringskostnaden skiljer stort beroende på storleken på batterier.
Mobilt energilager (batterilager)	Batterier	Investeringskostnaden skiljer stort beroende på storleken på batterier.
Mobil bränslecellsbaserad generator	Bränslecellsbaserad generator	Avser vätgasgenerator men ej tillhörande separat tankinfrastruktur för vätgas.

*Information om anslutningskostnader beskrivs i kapitel 4.6.

4.4 Innovation och pilotprojekt

Naturvårdsverket har genomfört fördjupade analyser om behovet av främjande åtgärder avseende innovation och pilotprojekt. Naturvårdsverkets dialoger med näringslivet visar att det finns såväl drivkrafter för investeringar i forskning och utveckling som farhågor och osäkerheter kring tekniska vägval, omställningen i stort och politikens inriktning på längre sikt.

Incitamenten för näringslivet att driva och bekosta nödvändiga innovationsinvesteringar

Att satsa resurser på forskning och innovation innebär betydande risker och osäkra investeringar för näringslivet. Tidigare erfarenheter⁶¹ visar att det finns en risk för felinvesteringar som kan hindra och påverka näringslivets val av satsningar på arbetsmaskiner och tillhörande ladd- och tankinfrastruktur. I vissa sektorer uppfattas teknikutveckling inte heller tillräckligt lönsamt givet nuvarande och förväntad prissättning på utsläpp. I nuläget saknas i stor utsträckning statligt stöd och näringslivet förväntas bära risker och bekosta nödvändiga investeringar för den

⁶¹ Naturvårdsverket. (2022). Arbetsmaskinernas klimatomställning. Nr 7051.

utveckling som omställningen innebär. Naturvårdsverket har identifierat några stöd som i teorin kan sökas för innovation om arbetsmaskiner i nuläget. Ytterst få arbetsmaskinsprojekt har erhållit stöd från dessa i praktiken. Detta bedöms ha sin grund i att det är svårt för sökande att hitta och navigera bland olika stöd som kan sökas under vissa, ofta begränsade, förutsättningar samt att arbetsmaskinprojekt har svårt att stå sig i konkurrensen om stöden. Naturvårdsverkets analyser visar sammantaget att incitamenten för näringslivet att driva och bekosta nödvändiga innovationsinvesteringar för arbetsmaskinernas omställning inte är tillräckligt starka, vilket bidrar till att utveckling sker alltför långsamt. I detta tidiga skede av omställningen behöver staten underlätta och möjliggöra utveckling genom att införa träffsäkra styrmedel som leder i rätt riktning.

Ett riktat stöd för innovation kring systemlösningar och pilotprojekt

I Naturvårdsverkets dialoger med näringsliv och myndigheter har framkommit att systemlösningar för nollutsläppsmaskiner innebär större utmaningar än tekniken. Behov av forskning om smalare tekniska lösningar bör inte prioriteras utan behovet är främst stöd till pilotprojekt och systemlösningar. Det sker en kontinuerlig teknikutveckling av arbetsmaskiner på en global nivå, för en global marknad. Det sker även satsningar och teknikutveckling i Sverige inom närliggande branscher som kan gynna arbetsmaskiner, t.ex. batteriteknik och elektrifiering av tunga fordon. Denna tekniska utveckling gynnar även omställningen i Sverige utan att staten genomför ytterligare främjande åtgärder.

Det är många faktorer som behöver ställas om samtidigt och omställningen är beroende av tekniskt, logistiskt och ekonomiskt fungerande systemlösningar i vilka en välfungerande ladd- och tankinfrastruktur är en nyckelkomponent. Systemlösningarna med ladd- och tankinfrastruktur är i högre grad mer unika för Sverige än specifik teknik då de behöver utformas för svenska förhållanden, exempelvis svenska regelverk, infrastruktur och olika logistiska förutsättningar över landet. I nuläget saknas i princip kunskap om hur systemen ska fungera som helhet, i större skala, med tyngre arbetsmaskiner samt med en högre andel nollutsläppsarbetsmaskiner i projekten, särskilt för tillfälliga och rörliga arbetsplatser. Hittills har forsknings- och innovationsfinansieringen i huvudsak handlat om kunskapsuppbyggnad i några mindre pilotprojekt med få arbetsmaskiner och med olika och platsunika energiförsörjningslösningar. Dessa projekt har byggt kunskap och bidrag till teknikutveckling men det finns fortsatt ett stort behov av stöd. Ett riktat stöd för innovation kring systemlösningar och pilotprojekt bör införas för att accelerera takten i omställningen genom att stärka incitamenten för näringslivet och minska hinder och utmaningar som är kopplade till kunskapsbrist och osäkra investeringar. Det finns ett behov av att främja en långsiktigt hållbar utveckling för arbetsmaskinerna, och systemlösningar för tyngre nollutsläppsarbetsmaskiner är en viktig del av att minska utsläppen för samtliga branscher.

Systeminnovationer och pilotprojekt kräver en tillräckligt stor och långvarig satsning

Naturvårdsverket har inhämtat lärdomar om tidigare satsning på arbetsmaskiner åren 2021–22 från Vinnova, Energimyndigheten och Trafikverket som är parter i programmet Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI). Erfarenheter visar att ett stöd för systemdemonstrationer och pilotprojekt behöver vara flerårigt, minst fyra år. Det krävs dels förstudier, dels tillräckligt med tid för genomförande för att näringslivet ska våga satsa sin andel i projekten.

Erfarenheter från satsningen inom FFI visar även på en stark efterfrågan på stöd.⁶² Satsningen omfattade 2021–2022 50 miljoner kronor per år. Till grund för detta fanns Naturvårdsverkets bedömning om att dåvarande stöd borde utökas med 40–60 miljoner kronor per år.⁶³ Behovet av stöd är i nuläget svårt att bedöma, men Naturvårdsverket kan inte se att behovet har minskat sedan dess. Snarare har behovet ökat då takten i omställningen behöver accelerera och satsningen bör vara av minst denna storleksordning för att större pilotprojekt ska kunna erhålla ett relevant stöd. För mer omfattande systemdemonstrationer och pilotprojekt för tunga fordon har FFI exempelvis beviljat 101 710 901 kr i stöd till projektet ”E-Charge 2 - Accelererad omställning till utsläppsfria långväga lastbilstransporter” och 19 183 850 kr till ”Hållbara & Integrerade urbana Transport System steg 3” under 2024.⁶⁴ Sammanlagt har 7 miljarder statlig finansiering satsats på vägtransporter via FFI under åren 2009–2023.⁶⁵ Utsläppen från tunga fordon har halverats sedan 2010 medan utsläppen från arbetsmaskiner knappt förändrats. Ur ren utsläppsynpunkt är det motiverat att satsa mer forskningsmedel även på arbetsmaskiner än som hittills gjorts.

I slutrapporter från satsningen på arbetsmaskiner inom FFI framgår fördelarna med ett stöd inom ett samarbetsprogram mellan staten och industrin, nämligen att resultaten kan omhändertas efter hand och direkt i verksamheten, vilket bidrar till en snabbare utveckling för samhället och till näringslivets konkurrenskraft. En satsning på arbetsmaskiner är också motiverat utifrån att det finns flera stora inhemska tillverkare av arbetsmaskiner som är potentiellt ledande i utveckling av utsläppsreducerande teknik. Ett stöd är också av betydelse ur ett konkurrenskraftsperspektiv.

⁶² FFI kan delfinansiera projekt med varierande andel medel. För det aktuella programmet FFI Accelerera ställs krav på minst 25 procents medfinansiering från företag för förberedelseprojekt samt minst 50 procents medfinansiering för systemdemonstratorer.

⁶³ Naturvårdsverket. (2018). Arbetsmaskiners klimat- och luftutsläpp. Redovisning av regeringsuppdrag om kartläggning och förslag för minskade utsläpp. Nr 6826.

⁶⁴ Vinnovas hemsida: ”FFI Accelerera omställningen till hållbara vägtransporter - hösten 2024” <https://www.vinnova.se/e/accelerera-ffi/ffi-accelerera-omstallningen-till-2024-01865/> Hämtad 2024-12-20.

⁶⁵ FFI. (2024). FFI Årsrapport 2023.

4.5 Upphandling

Naturvårdsverket har genomfört fördjupade analyser om behovet av främjande åtgärder avseende upphandling. I dialoger med näringsliv, myndigheter och kommuner så har det framkommit att det finns behov av ett nationellt upphandlingsstöd för nollutsläppsarbetsmaskiner och tillhörande laddinfrastruktur. Entreprenörerna önskar tydliga och enhetliga krav för att veta att det kommer att löna sig att hyra eller investera i nollutsläppsarbetsmaskiner och tillhörande laddinfrastruktur.⁶⁶ Om staten och övrig offentlig sektor går före och efterfrågar nollutsläppsarbetsmaskiner och tillhörande laddinfrastruktur så stimuleras marknaden.

Få myndigheter ställer krav som leder till användande av nollutsläppsarbetsmaskiner

I dagsläget är det endast ett fåtal myndigheter och kommuner som ställt krav i offentlig upphandling som har lett till användande av arbetsmaskiner med nollutsläpp och tillhörande laddinfrastruktur (se exempel i kapitel 2.3). När det gäller kommunerna verkar det främst vara storstadskommuner eller kommuner som deltagit i en särskild klimatsatsning (exempelvis Östersund) som kommit längst.

Det finns förstås flera skäl till detta såsom ett begränsat utbud på nollutsläppsarbetsmaskiner och laddinfrastruktur samt höga priser både på vissa arbetsmaskiner och viss laddinfrastruktur. En annan orsak är att det är många nya frågor som både beställare och utförare behöver hantera i en sådan upphandling jämfört med användande av konventionell teknik som fossila bränslen och till viss del även biobränslen. Även i de fall där intresse finns för att använda nollutsläppsarbetsmaskiner så upplevs detta alternativ ofta som mer krångligt, tidskrävande och osäkert av både beställare och utförare. Ett upphandlingsstöd kan ge information om de många nya frågeställningar som behöver hanteras vid en upphandling, vilket underlättar för både beställare och utförare. Med upphandlingsstöd avses exempelvis hållbarhetskriterier och vägledande praktiska texter om vilka frågor som behöver hanteras och på vilket sätt. Syftet med att ta fram ett upphandlingsstöd är dels för att underlätta upphandling så att efterfrågan och elektrifieringstakten för arbetsmaskiner ökar, dels att förbättra förutsättningarna för utförarna att kunna svara på den ökade efterfrågan.

Staten bör vara föregångare vad gäller egna arbetsmaskiner och vid upphandling

Utfasningsutredningen⁶⁷ har angivit att staten bör vara föregångare vad gäller egna arbetsmaskiner och vid upphandling av tjänster som utförs med arbetsmaskiner. På detta sätt kan offentliga medel användas för att främja marknadsintroduktion för arbetsmaskiner med små utsläpp av växthusgaser. Även övrig offentlig sektor har en viktig roll när det gäller upphandling av nollutsläppsarbetsmaskiner och tillhörande laddinfrastruktur. Vid upphandling av sådana tjänster berörs kommuner och

⁶⁶ Enlig Naturvårdsverkets dialoger med näringslivet samt intervjuer med entreprenörer.

⁶⁷ SOU 2021:48. I en värld som ställer om – Sverige utan fossila drivmedel 2040.

regioner i hög grad och kan bidra till att uppnå klimatmålen och ökad lönsamhet för de entreprenörer som investerar i ny och än så länge dyrare teknik.

Behov av att ta fram ett upphandlingsstöd

Utfasningsutredningen har föreslagit att Trafikverket eller annan lämplig myndighet bör ges i uppdrag att ta fram ett upphandlingsstöd, i samverkan med andra myndigheter som använder arbetsmaskiner.⁶⁸ År 2022 fick Upphandlingsmyndigheten ett uppdrag om Cirkulär och fossilfri upphandling där det ingick att ta fram krav för upphandling som leder till nollutsläpp av växthusgaser från arbetsmaskiner. Uppdraget skulle också ta fram vägledning som underlättar upphandling som syftar till elektrifiering av arbetsmaskiner.⁶⁹ I underlag till klimathandlingsplanen var både Naturvårdsverket⁷⁰ och Tillväxtanalys⁷¹ positivt inställda till Upphandlingsmyndighetens uppdrag och även vikten av att inkludera laddinfrastrukturen lyftes. Uppdraget avslutades dock i förtid pga. att medlen drogs tillbaka. Följden blev att vägledning och kriterier inte togs fram och därför kvarstår behovet av att utveckla dessa.

Ett upphandlingsstöd bör inkludera flera olika faktorer

De branscher där upphandling som involverar arbetsmaskiner sker är främst bygg och anläggning samt skogsbranschen, men det finns även annan användning såsom parkskötsel, snöröjning m.m. I ett upphandlingsstöd bör det framgå vilka frågor som bedöms vara relevanta i en liten entreprenad med få nollutsläppsarbetsmaskiner kontra en stor entreprenad med många nollutsläppsmaskiner. För att underlätta hanteringen av de många nya frågorna som behöver hanteras vid upphandling av eldrivna arbetsmaskiner och tillhörande laddinfrastruktur anser Naturvårdsverket att vägledande texter bör tas fram.

Naturvårdsverkets har identifierat ett flertal faktorer som kan behöva ingå i ett upphandlingsstöd. Se tabell 6 nedan för identifierade faktorer (samt mer utförligt beskrivet i bilaga 3). Det kan finnas fler faktorer än dessa som bör inkluderas.

Tabell 6 Exempel på faktorer som bör vara en del av ett upphandlingsstöd. Läs mer i bilaga 3.

Exempel på faktorer som bör vara en del av ett upphandlingsstöd	Kommentar
Tydliggörande av klimatpåverkan från olika energibärare	Prioritetsordningen ur klimatsperspektiv behöver tydliggöras. En generell prioritetsordning utifrån klimatpåverkan från olika driftslag hos arbetsmaskiner bör tas fram för att underlätta kravställandet vid upphandling.

⁶⁸ Ibid.

⁶⁹ Finansdepartementet (2023). Regleringsbrev för budgetåret 2023 avseende Upphandlingsmyndigheten. Fi2022/03469.

⁷⁰ Naturvårdsverket. (2022). Arbetsmaskinernas klimatomställning. Nr 7051.

⁷¹ Tillväxtanalys. (2022). Näringslivets klimatomställning. PM 2022:10

Information om konkurrenspräglad dialog som arbetssätt	Konkurrenspräglad dialog är ett effektivt sätt att utföra upphandling när man inte vet hur man ska göra men vet vad man vill göra. Det finns osäkerhet kring användande av nollutsläppsarbetsmaskiner och deras ladd- och tankinfrastruktur som gör att man kan nå längre än förväntat vid en konkurrenspräglad dialog. Även andra möjligheter till dialog kan vara bra att beskriva.
Hållbarhetskriterier	Exempel på olika sorters hållbarhetskriterier som kan användas vid upphandling av nollutsläppsarbetsmaskiner bör tas fram, så som krav om att en viss procentandel av energianvändningen ska vara från utsläppsfria arbetsmaskiner eller krav om 100 procent utsläppsfritt för utvalda moment eller hela arbetsplatsen. (Det finns flera projekt från vilka erfarenheter och exempel kan och bör samlas in.)
Mål	Upphandlingskraven bör även kompletteras med ett målår för när kravet på nollutsläpp bör ställas som ett generellt minimikrav för vissa arbetsmaskiner. Mer generella mål bör också kunna användas.
Faktorer från olika entreprenader	Systemanalys, kostnader för laddinfrastruktur, energiförsörjning vid tillfällig arbetsplats, byggprocessen och uppföljning. Uppföljning av ställda krav är väldigt viktigt för att inte oseriösa aktörer ska gynnas.
Laddhybrider och fossilfria bränslen	Det bör undersökas vilket behov av upphandlingsstöd som finns för upphandling av fossilfria arbetsmaskiner och laddhybrider. Syftet är att ta ett helhetsgrepp om entreprenaderna och det kommer på kort och medellångsikt även finnas entreprenader vars mål rimligen är att uppnå ökad andel fossilfrihet, exempelvis för skogsbranschen.

Andra åtgärder som kan ha en viktig roll

Ett beställarnätverk kan beskrivas som ett samarbete mellan köpare med likartade behov. Det finns redan ett beställarnätverk för en klimatneutral anläggningssektor. Inom det nätverket har de börjat titta på utsläppsfria arbetsmaskiner och har planer på att ta fram en avsiktsförklaring om detta för beställare att underteckna. Det vore sannolikt bra med fler beställarnätverk exempelvis för kommuner. Detta är dock inte Upphandlingsmyndighetens ansvarsområde utan behöver i så fall utföras av någon annan lämplig myndighet eller aktör.

Det är viktigt att ha i åtanke att en utmaning med att börja ställa mer ambitiösa krav kan vara att det lokala entreprenörerna som ofta är små har svårare att vara med och konkurrera med de större. Något som kan motverka detta är kommunala ramavtal som är öppna även för entreprenörer att avropa. Det kan även finnas andra lösningar.

Ett nytt register för arbetsmaskiner har tidigare föreslagits av Naturvårdsverket för att förbättra utsläppsberäkningar och styrningsmöjligheter.⁷² Utfasningsutredningen lyfte också frågan och menade att om registerföringen av arbetsmaskiner utökas

⁷² Naturvårdsverket. (2018). Arbetsmaskiners klimat- och luftutsläpp Redovisning av regeringsuppdrag om kartläggning och förslag för minskade utsläpp, Rapport 6826,

kommer uppföljningen av miljökrav vid upphandlade entreprenader att underlättas.⁷³ Detta behov bedöms fortfarande kvarstå.

4.6 Tillfälliga elanslutningar

Naturvårdsverket har genomfört fördjupade analyser om behovet av främjande åtgärder avseende regelverk för tillfälliga elanslutningar. Tillgång till tillfälliga elanslutningar är en viktig fråga för elektrifieringen i flera sektorer, inte minst bygg- och anläggningssektorn. En tillfällig anslutning innebär att användningen är tidsbegränsad och sker under en förutbestämd period.⁷⁴ Med den ökande elektrifieringen av entreprenader och arbetsmaskiner väntas behovet av tillfälliga elanslutningar öka i antal.

Behov av information och harmonisering av ansökningsprocesser

Naturvårdsverkets dialoger med näringslivet har pekat på otydligheter om vad som gäller för tillfälliga elanslutningar och behov av harmonisering mellan olika elnätbolag när det gäller ansökningsprocessen. Dessa frågor påverkar inte bara hur aktörer förhåller sig till tillfälliga elanslutningar, utan också omställningen till nollutsläppsarbetsmaskiner.

Till stor del tycks otydlighet om tillfälliga elnätsanslutningar bero på att det finns en kunskapsbrist hos entreprenörerna samt även hos vissa elnätbolag, framför allt de mindre. Den bristande kunskapen verkar omfatta regelverk och processer, samt för elnätbolagen även vad den nya kunden innebär och vilka behov den har. En orsak är avsaknaden av tydlig information om vad som gäller för tillfälliga anslutningar samt skillnader och likheter mot permanenta anslutningar. Exempelvis tror en del aktörer att det tar lång tid att få tillgång till en tillfällig elanslutning när det i själva verket går förhållandevis snabbt. En annan oklarhet är att vid en tillfällig anslutning får man vanligtvis klara sig på den effektnivå som är tillgänglig på området (vilket kunden kan lösa med t.ex. batterilager) då utökning av kapacitet bara görs för permanenta anslutningar. Andra skillnader finns som exempelvis placering av anslutningen, teknisk utformning och kostnader⁷⁵. Tydligare information om detta bedöms underlätta både för elnätbolagen och för de aktörer som behöver tillfälliga anslutningar.

Gällande kostnaden är de betydligt lägre för tillfälliga anslutningar jämfört med permanenta anslutningar. Anslutningskostnaden för en tillfällig elanslutning varierar mycket, mellan omkring 3000–14000 kr beroende på strömstyrkan. Det är dock vanligast att byggström (63 ampere) används vid tillfälliga elanslutningar, vilket räcker för att ladda nollutsläppsmaskiner om batterilager används. Kostnaden för denna ligger omkring 3000–6000 kr. Att göra en permanent anslutning är betydligt dyrare, exempelvis så kostar en anslutning på 63 ampere från ca 40 000

⁷³ SOU 2021:48, I en värld som ställer om – Sverige utan fossila drivmedel 2040.

⁷⁴ Elkraftsexpert, Trafikverket 2024-12-19

⁷⁵ Elkraftsexpert, Trafikverket 2024-12-19

kr upp till flera hundra tusen.⁷⁶ Om kapaciteten i elnätet behöver utökas pga. den permanenta anslutningen så ökar både tidsåtgången och kostnaden.

Förutom behovet av information som beskrivs ovan så skulle det behövas en harmonisering av ansökningsprocessen inklusive utformning av själva ansökan. Ansökan av tillfällig elanslutning görs till den lokala nätägaren. I dagsläget hanterar nätägare detta på olika sätt, med varierande krav på uppgifter och formulär, vilket aktörerna upplever som rörigt och tidskrävande. Ibland räcker det att skicka e-post och ibland är det specifika formulär som ska fyllas i. Att harmonisera själva ansökningsförfarandet för tillfälliga elanslutningar, exempelvis genom en standard för ansökningsformulär och processer, skulle underlätta för både aktörerna och minska den administrativa bördan genom att det blir enklare och mindre tidskrävande. Harmonisering bedöms underlätta för de aktörer som ansöker om tillfälliga elanslutningar men potentiellt även för elnätbolagen, dock kan även det ta mer tid för vissa elnätbolag exempelvis om ansökan tidigare skett via mejl. Viss flexibilitet kan behövas eftersom elnätsföretagens förutsättningar delvis skiljer sig åt.

Tydliggörandet om vad som gäller för tillfälliga elanslutningar och harmonisering av ansökningsprocess bedöms ligga inom Energimarknadsinspektionens ansvarsområde.

Elnätbolagen bör informeras om det ökande behovet av tillfälliga anslutningar

Tillfälliga elanslutningar för laddning av entreprenadfordon (laddel) kräver avsevärt mer effekt än det traditionella behovet av komfortel. Laddel ställer därför mycket högre krav på kapaciteten i det lokala elnätet. Inom tätbebyggda områden finns oftast tillräcklig kapacitet. Genom att använda exempelvis batterilager som laddas upp under längre tid så kan elektrifierade entreprenader anpassas till en begränsad kapacitet i lokalnätet.

Villkorade avtal för tillfälliga anslutningar kan också vara en lösning för att möta specifika behov av laddel. Ett villkorat avtal innebär att elnätsföretaget och kunden avtalar om att kunden i vissa lägen kan komma att behöva minska sitt effektuttag.⁷⁷ Villkorade avtal börjar användas av fler och fler elnätbolag och bör kunna gå att använda för tillfälliga anslutningar. Dock har det inte tillämpats ännu och det råder fortfarande en viss osäkerhet kring hur det kommer att utvecklas.⁷⁸

Elnätbolag har skyldighet att ansluta elanvändare enligt ellagen. Det finns dock möjlighet att neka elanslutningar under särskilda omständigheter, som vid exempelvis driftsäkerhetsproblem eller kapacitetsbrist. Tillfälliga anslutningar skulle potentiellt kunna löpa större risk att nekas eftersom nätbolagen måste kunna prioritera efterfrågan från permanenta elanvändare som vill nyanslutats eller utöka

⁷⁶ Prisexempel baseras på prislister från Umeå Energi, Vattenfall, Tekniska verken Linköping, Ellevio, och Nacka Energi.

⁷⁷ Elkraftsexpert, Trafikverket 2024-12-19

⁷⁸ Skriftligt Trafikverket (2025-01-21). NV-02004-24

sin elleverans. Ett elnätsföretag bygger aldrig ut nätet för tillfälliga anslutningar eftersom det inte harmoniserar med regelverket för elnätsavgifter.⁷⁹

Eventuella begränsningar för tillfälliga anslutningar beror på den lokala distributionskapaciteten.⁸⁰ Kapacitetsbrist för tillfälliga elanslutningar skulle kunna bli aktuellt på sikt vid exempelvis flera stora entreprenader som är verksamma samtidigt inom samma geografiska område. Detta kan hanteras med systemlösningar med olika typer av energilagring eller att elnätsföretagen öppnar upp för olika typer av flexibilitetslösningar.

Elnätsbranschen behöver bli informerade om att ansökningar om tillfälliga anslutningar kommer att öka i takt med ökad elektrifieringen av entreprenader med elektriska fordon och arbetsmaskiner. Ökningstakten bedöms vara långsam på kort sikt men kan på längre sikt snabbt öka när marknaden för nollutsläppsmaskiner och tillhörande systemlösningar tar fart. Det är därför önskvärt att Energiföretagen informerar medlemsföretagen om det ökande behovet av tillfälliga anslutningar för att möjliggöra beredskap för att hantera detta behov. Att branschen är informerade om dessa aspekter kan bidra till bättre förutsättningar för omställningen till elektriska arbetsmaskiner och fordon.

4.7 Transport av batterier och batterilagring

Naturvårdsverket har genomfört fördjupade analyser om behovet av främjande åtgärder avseende regelverk för transport av batterier och batterilagring. Batterier och batterilagring klassificeras som farligt gods och ska transporteras enligt reglerna i överenskommelsen om transport av farligt gods på väg (ADR) (se kapitel 2.3). I Sverige är det Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) som föreskriver om regler för farligt gods på väg i Sverige. Det som krävs vid transport av batterier är att föraren har en ADR-utbildning och att dokumentation om lasten och säkerhetsutrustning, exempelvis brandsläckare, ska medföras i fordonet. I samband med ett ökat användande av nollutsläppsarbetsmaskiner med eldrift och tillhörande laddinfrastruktur kommer fler och nya aktörer i kontakt med ADR-regelverket.

Otydligheter rörande transport av batterier och batterilagring

Naturvårdsverkets dialoger med näringslivet visar att det finns en osäkerhet hos vissa av näringslivets aktörer om vad som gäller dels vid transport av farligt gods i form av batterier och batterilagring, såsom när batterier och batterilagring behöver flyttas exempelvis inom eller mellan arbetsplatser. Detta sker exempelvis i samband med batteribyten i arbetsmaskiner som har utbytbara batterier. Även om aktörerna är vana att hantera transporter av bensin och diesel så finns i nuläget osäkerhet om vad som gäller för batterier och batterilagring. Information om vilka krav som är lika respektive olika vid transport av batterier respektive transport av

⁷⁹ Ibid.

⁸⁰ Skriftlig Trafikverket, (2024-11-14) NV-02004-24

bensin och diesel kan underlätta för näringslivet. På MSB:s webb finns särskild information om litiumbatterier. Det finns även andra aktörer som tagit fram handböcker till stöd, en om transport av litiumbatterier⁸¹ och en för skogsbranschen som Skogforsk tagit fram.⁸² Naturvårdsverket konstaterar att det ändå verkar vara svårt att tolka vad regelverket innebär för transporter av just arbetsmaskinernas batterier och batterilager. Några exempel på problem som lyfts av branschen:

- Avsaknad av tydlig vägledning om vad som gäller för transport av batterier/batterilager på allmän väg inom en arbetsplats eller mellan två arbetsplatser. Vid dialog med MSB har det framkommit att när det gäller transport mellan två platser så finns det möjlighet till dispens. Vid kortare transporter på allmän väg mellan arbetsområden kan dispens från ADR sökas om säkerheten bedöms som tillräcklig.⁸³ En dispens kan gälla i maximalt fem år men vanligtvis är det 2 år som beviljas eftersom lagstiftningen uppdateras vartannat år. Dessutom kan även undantaget i 1.1.3.1 (c) (läs mer nedan) användas mellan två arbetsplatser om villkoren uppfylls.⁸⁴
- Skillnader i regelverk beroende på olika transportmedel och metoder: beroende på om ett batteri/batterilager transporteras på en släpvagn eller en lastbil samt när ett batteri lyfts av och hanteras utanför ett inhägnat område. MSB har förtydligat för Naturvårdsverket att när batterier/batterilager lastats av och transporten är slut så gäller inte reglerna om farligt gods längre. Mer information om när en transport av farligt gods kan anses som påbörjad respektive avslutad finns på MSB:s hemsida⁸⁵. I de fall förflyttningen sker inom ett område där godset tillverkas, lagras eller förbrukas, omfattas den inte av ADR.⁸⁶
- Hur ADR-regler ska tillämpas på ett korrekt sätt för arbetsplatser där det saknas tydliga fysiska avgränsningar, exempelvis skogsområden. Naturvårdsverket konstaterar att vad som gäller för icke avgränsade områden i lagstiftningen verkar oklart.

Behov av att tydliggöra information och utveckla branschspecifik vägledning

Flera aktörer, såväl myndigheter som branschorganisationer och näringsliv, har fört fram behovet av förtydliganden av regelverket i Naturvårdsverkets dialoger och intervjuer. För att minska osäkerheter och skapa tydlighet om vad som gäller vid transport av batterier inklusive batterilager bör det tydliggöras när ADR gäller eller

⁸¹ DMG (2024). Handbok om transport av litiumbatterier.

⁸² Skogforsk (2017). Handbok om regler för transport av farligt gods och farligt avfall inom skogsbruket.

⁸³ MSB, muntligt (2024-12-05)

⁸⁴ ADR i paragraf 13.1 "Transporter mellan industri- eller flygplatsområden"

⁸⁵ MSB. "Transport av farligt gods eller annan lagstiftning?"
<https://www.msb.se/contentassets/bd7921f7c92f463c814e0fd4c62ae88a/vagledning-transport-av-farligt-gods-eller-annan-lagstiftning.pdf>. Hämtad 2025-01-29.

⁸⁶ MSB, muntligt (2024-12-05)

inte, och vad regelverket innebär rent praktiskt exempelvis vid undantag och lättnader, för att underlätta för berörda aktörer att genomföra transporter av batterier och batterilager på ett korrekt sätt. Exempelvis bör praktiska exempel tillföras som förklarar vad regelverket betyder, samt tydliggörande av olika begrepp och förenkla möjligheten att hitta mer information. Tydliggörandet om vad som gäller vid transport av batterier/batterilager bedöms ligga inom MBS:s ansvarsområde.

För att öka förståelsen och minska feltolkningar av ADR-reglerna kan även en branschspecifik vägledning behövas tas fram riktad till aktörer som använder nollutsläppsmaskiner. En sådan vägledning tas förslagsvis fram av lämpliga branschorganisationer.

Vid behov kan även annat farligt gods som är relevant för arbetsmaskiner och där det finns behov av vägledning ingå såsom transport av bensin, diesel, gasol och vätgas. Naturvårdsverket har inte särskilt analyserat behov av förtydligande information eller förändringar i ADR relaterade till vätgas. Vätgas är så pass utvecklat för arbetsmaskiner att det i nuläget inte kan sägas finns något sådant behov som är tillräckligt tydligt. Däremot konstaterar Naturvårdsverket att Energimyndigheten lämnat förslag om att möjliggöra en säker hantering av vätgas och att detta även är relevant för arbetsmaskiner.⁸⁷ Projektet ser ett behov av att hänsyn tas även till arbetsmaskiners behov i ett sådant arbete som beskrivs i förslag till uppdrag till MSB om ADR.

Möjlighet att förenkla krav i ADR

Genom att göra relevanta justeringar i ADR kan arbetsprocesser förenklas och logistiska hinder kopplat till transporter av batterier/batterilager minskas, vilket bidrar till att det blir lättare att tillhandahålla energiförsörjning för nollutsläppsmaskiner. Att genomföra förändringar i ADR är potentiellt genomförbart och sker då genom FN:s ekonomiska kommission för Europa (UNECE) som ansvarar för regelverket. Däremot är det en tidskrävande process och det kan vara svårt att få igenom förändringar. Regelverket ses över och revideras vartannat år för att hålla reglerna aktuella med ny teknik och vetenskap. För att ett land ska kunna påverka och få till förändringar i ADR behöver ett förslag föras fram, behandlas och eventuellt remitteras samt antas av en majoritet eller konsensus av medlemsländerna innan den kan införas i nästa implementering av ADR samt därefter implementeras i den nationella lagstiftningen. Nästa revidering sker 2025 och därefter sker nästa revidering 2027.

ADR-regelverket innehåller både obligatoriska regler och ett antal undantag och lättnader som gör det möjligt att transportera farligt gods under vissa förhållanden med lindrigare krav. Undantagen och lättnaderna syftar till att underlätta transporter där risken är liten, samtidigt som säkerheten bibehålls. Transport av

⁸⁷ Energimyndigheten (2023). Handlingsprogram för Laddinfrastruktur och tankinfrastruktur för vätgas. Slutrapport ER2023:23. s. 138

elfordon som arbetsmaskiner som last på ett fordon är helt undantagna under förutsättning att maskinerna lastsäkras.

Ett sätt att förenkla för arbetsmaskinsektorn vore om befintligt undantag kan utökas så att det även kan omfatta transport av batterier/batterilager till och mellan arbetsplatser (t ex inom bygg och anläggning) där nollutsläppsarbetsmaskiner används. För batterier och batterilager som transporteras gäller vissa undantag från ADR om vikten är under 333 kg. Ett undantag finns i 1.1.3.1 (c) och gäller då huvudsyftet med transporter är att ta sig till en plats där det farliga godset behövs för att ett arbete ska kunna utföras. Undantaget kan även tillämpas på transporter mellan arbetsplatser men är endast användbart för små eldrivna maskiner på grund av viktgränsen. För att vara användbart för nollutsläppsarbetsmaskiner skulle den tillåtna vikten på batteriet/batterilagret som undantas behöva vara betydligt högre än i befintligt undantag, sannolikt i storleken 3 helst 4 ton per batteri medan batterilager kan väga mer, exempelvis 9 ton. Enligt MSB så går det sannolikt inte att få undantag för så tunga batterier/batterilager på grund av bland annat säkerhetsfrågor.

Naturvårdsverket ser att det är svårt att få till en sådan förändring i undantagen. MSB har tidigare lämnat förslag på ändringar om undantag kring transport av fordonsbatterier upp till 100 kWh vilket MSB inte fått gehör för i samband med den senaste ADR-revideringen. Sverige bör fortsätta att söka dialog med likasinnade, exempelvis andra nordiska länder och andra som kommit långt i elektrifieringen, för att se vilka eventuella förenklingar som kan gå att få igenom. Samtidigt pågår arbeten som kan gynna även arbetsmaskiner, exempelvis vill FN se över batterilager och ge en egen kod beroende på typen av batterier samt att FN ser över klassificering beroende på farligheten i ämnet vilket kan leda till differentierade krav beroende på batterityp. Detta kan i så fall implementeras tidigast i ADR 2027.

4.8 Sammanfattande slutsatser

Naturvårdsverket bedömer att beslutad och aviserad politik inte är tillräcklig för att nå de klimatpolitiska målen och det finns behov av att förändra den statliga styrningen. I Naturvårdsverkets underlag till klimathandlingsplanen⁸⁸ lämnades åtgärdsförslag för att sänka utsläppen av växthusgaser från arbetsmaskiner ur ett helhetsperspektiv. Inom ramen för detta uppdrag konstaterar Naturvårdsverket att det finns hinder som är särskilt kopplade till ladd- och tankinfrastruktur som påverkar takten i omställningen till nollutsläppsarbetsmaskiner och där det är motiverat att staten agerar.

Trenden pekar på en allt snabbare elektrifiering, om än från en låg nivå, och att nollutsläppsarbetsmaskiner som drivs av el sannolikt kommer att dominera i framtiden i kombination med en mindre andel förbränningsmotorer för biobränslen

⁸⁸ Naturvårdsverket. (2022). Arbetsmaskiners klimatomställning. Nr 7051. samt Naturvårdsverket. (2023). Underlag till regeringens kommande klimathandlingsplan och klimatredovisning. NV-08102-22.

och vätgas. Utan fler främjande åtgärder eller styrmedel kan en sådan utveckling dock ta väldigt lång tid. Ladd- och tankinfrastruktur är en nyckelkomponent i de systemlösningar som utvecklas för nollutsläppsarbetsmaskinerna. Åtgärder som minskar hinder kopplat till ladd- och tankinfrastruktur bedöms vara relevanta för utvecklingen sett ur ett helhetsperspektiv för arbetsmaskinernas omställning. Naturvårdsverkets analyser visar att det finns behov av främjande åtgärder för nollutsläppsmaskiner inom flera olika områden, framför allt:

- Ett investeringsstöd till laddinfrastruktur med syftet att bidra till att accelerera takten i omställningen genom att sänka de totala kostnaderna för aktörer som vill köpa eller leasa nollutsläppsarbetsmaskiner.
- Ett riktat stöd för innovation, systemlösningar och pilotprojekt med syfte att stärka incitamenten för näringslivet att investera i utveckling och främja en långsiktigt hållbar utveckling mot nollutsläpp för arbetsmaskiner i alla branscher.
- Ett upphandlingsstöd med syfte att underlätta för beställare i offentlig sektor att agera och ställa krav som leder till ett ökat användande av nollutsläppsarbetsmaskiner.
- Harmonisering och informationsåtgärder för förenkling och ökad tydlighet avseende regelverk som berör tillfälliga elanslutningar
- Informationsåtgärder för ökad tydlighet gällande regelverk för transporter av farligt gods (ADR).

5. Handlingsalternativ

I detta kapitel redovisas resultat från Naturvårdsverkets analyser av olika handlingsalternativ utifrån de behov av ett investeringsstöd samt ett riktat stöd för innovation och pilotprojekt som har identifierats (se kapitel 4.3 och 4.4). För behoven av upphandlingsstöd samt informationsåtgärder och tydlighet avseende regelverk (se kapitel 4.5–4.7) har Naturvårdsverket inte identifierat tydliga handlingsalternativ utöver de som framkommit i behovsanalysen. Reflektioner om risker och effekter av de handlingsalternativ som rekommenderas beskrivs i korthet.

5.1 Stöd för att främja investeringar i ny teknik

Naturvårdsverket har utrett de olika stödformer som finns och hur de skulle kunna användas för ett investeringsstöd till ladd- och tankinfrastruktur för arbetsmaskiner. Klimatklivet och Klimatpremien har bedömts vara de befintliga stödförordningarna med potential att användas i detta syfte. Möjligheterna att införa ett investeringsstöd för laddinfrastruktur inom ramen för någon av dessa, alternativt inom ramen för en helt ny stödförordning, beskrivs i korthet nedan.

Klimatklivet

Stödgivning inom ramen för Klimatklivet, som stödförordningen ser ut idag, är enligt Naturvårdsverket inte en lösning som skulle möjliggöra främjande i stor skala. Det går att möjliggöra stöd genom Klimatklivet men klimatnyttan av de olika stödåtgärderna är svår att beräkna och det finns en risk för att legitimiteten i Klimatklivet urholkas. Klimatnytta, dvs mätbara varaktiga utsläppsminskningar per investeringskrona, är en förutsättning för säkerställande av effektiviteten i stödet och således dess legitimitet.

Klimatklivet är ett väletablerat investeringsstöd och laddinfrastruktur hanteras inom ramen för Klimatklivet idag, till viss del även för arbetsmaskiner. Olika alternativ för att inkludera ett riktat stöd till laddinfrastruktur för arbetsmaskiner inom Klimatklivet har analyserats. Slutsatsen är att komplexiteten kring stödområdet, affärsmodeller och aktörskedjor gör att det i många fall är komplicerat både att beräkna klimatnytta samt att uppnå den kvot som är Klimatklivets nivå för lägsta tillåtna klimatnytta. Stödmottagaren behöver även ha rådighet över investeringen för att klimatnytta ska kunna beräknas, vilket i nuläget exkluderar affärsmodeller med hyrlösningar eller leasing.

Utifrån de behov som finns att möjliggöra både olika affärsmodeller och tidsbegränsade installationer är en kvotfrilösning en förutsättning. Syftet med ett stöd är primärt att expandera marknaden för laddinfrastrukturen och nollutsläppsarbetsmaskinerna och inte att ha en hög klimatnytta per arbetsmaskin. Nyttan med att marknaden kommer i gång är att tillgången på

nollutsläppsarbetsmaskiner ökar samt att priserna sjunker. Således är stödgivning inom ramen för Klimatklivet, som stödförordningen ser ut idag, inte en lösning som skulle möjliggöra främjande i stor skala. (Se bilaga 2 för mer detaljerad analys om möjligheter till stöd via Klimatklivet.)

Klimatpremien

Klimatpremien är ett stöd till miljöarbetsmaskiner⁸⁹, utsläppsfria tunga lastbilar, miljölastbilar och fordonsgaslastbilar. Anslaget Klimatpremien omfattar idag *förordningen (2020:750) om statligt stöd till vissa miljöfordon* (där miljöarbetsmaskiner ingår) och *förordningen (2016:836) om elbusspremie*. Möjligheter till stöd för laddinfrastruktur saknas helt inom Klimatpremien idag. Om stödgivning till laddinfrastruktur ska möjliggöras behövs omfattande förändringar av regelverket.

Stödgivning inom ramen för Klimatpremien skulle vara fördelaktigt för de aktörer som ansöker, då stöd för arbetsmaskin och laddinfrastruktur kan sökas hos samma myndighet. Det skulle även medföra bättre förutsättningar för stödgivande myndighet att få en helhetsbild av omställningen.

En svårighet som talar emot Klimatpremien som tänkbar lösning är att bedömningsgrunden för Klimatpremien baseras på ett kontrafaktiskt scenario enligt artikel 36 punkt 5 och 7 i den Allmänna gruppundantagsförordningen (GBER), vilket innebär att sökande får en stödandel beräknat på mellanskillnaden mellan fossildriven arbetsmaskin och elarbetsmaskin, något som ej kan tillämpas för laddinfrastruktur till arbetsmaskiner. För att Klimatpremien ska kunna omfatta infrastruktur skulle ändringar i förordningen (2020:750) krävas. (Klimatpremien utreds av Energimyndigheten inom ramen för regeringsuppdrag om analys av förordningen om statligt stöd till vissa miljöfordon.⁹⁰)

En ny stödförordning

En ny förordning har potential att ha den flexibilitet som krävs för att svara mot arbetsmaskinsektorns behov. En ny stödförordning behöver vara väl koordinerad i förhållande till närliggande stödsystem.

En ny förordning som är inriktad på att huvudsakligen användas för infrastruktur för elektrifiering av arbetsmaskiner kan detaljregleras tydligare samt möjliggöra enklare ansökningsförfaranden. Dessutom finns potential för större flexibilitet kring de behov som finns avseende affärsmodeller såsom hyr- och leasinglösningar. En ny förordning skulle kunna samlas under en befintlig

⁸⁹ Energimyndigheten definierar en miljöarbetsmaskin som ett motorredskap eller en traktor som har en nettoeffekt på minst 15 kW och som är avsedd att drivas enbart av el eller ett annat biodrivmedel som inte kan användas i motorer som kan drivas av fossila bränslen. Fordonet kan även drivas av elektrobränslen, exempelvis fossilfri framtagen vätgas. Se Energimyndigheten (2024-12-06) Vägledning för Klimatpremien miljöarbetsmaskiner.

⁹⁰ Regeringsbeslut KN2024/02381.Regleringsbrev för budgetåret 2024 avseende Statens energimyndighet.

stödförordning, motsvarande ”Ladda bilen” inom ramen för Klimatklivets anslag, eller som en helt egen förordning med eget anslag.

En uppenbar nackdel med en ny förordning är att det redan idag enligt Naturvårdsverkets dialoger finns en uppfattning om att det finns så många olika stödsystem som är okoordinerade och att det finns behov av samordning myndigheter emellan. Det är därför viktigt att en ny stödförordning för arbetsmaskinernas laddinfrastruktur är väl koordinerad och avgränsad gentemot andra stödsystem. Möjligheten att inrätta en ny förordning inom ett befintligt stödsystems anslag skulle sannolikt innebära ett enklare förfarande där en organisations administrativa resurser i stor utsträckning redan finns etablerad, i jämförelse med att införa en helt ny stödförordning. I dialog med Energimyndigheten har Naturvårdsverket konstaterat att en sådan förordning med fördel skulle kunna ingå i anslaget Klimatpremien.

Som framkommit i behovsanalysen (se kapitel 4.3) anser branschen att det vore bra om stöd för arbetsmaskin och laddinfrastruktur kunde sökas på samma ställe. Det skulle även medföra en bättre helhetsbild för stödgivande myndighet. Naturvårdsverkets bedömning, utifrån dialog med Energimyndigheten, är därför att en ny förordning som inkluderar både arbetsmaskiner och deras laddinfrastruktur främjar omställningen mot nollutsläppsarbetsmaskiner som helhet, samt att en sådan förordning lämpligen kan ingå i Klimatpremiens anslag. Klimatpremien skulle då inbegripa tre olika förordningar med sina respektive stödförordningar.

Reflektioner

Den förväntade effekten av ett nytt stöd är osäker och beror av flera olika faktorer såsom storleken på stödet samt vilka och hur många som kan söka stödet.

Ett helhetsperspektiv och tydlig samverkan mellan stödet och andra stöd är nödvändigt oavsett lösningsalternativ. Ett nytt register för arbetsmaskiner har tidigare föreslagits av Naturvårdsverket för att förbättra utsläppsberäkningar och styrningsmöjligheter.⁹¹ Avsaknaden av ett sådant register innebär att det finns risker för att stöd betalas ut flera gånger för en och samma investering.

Det kan vara problematiskt att säkerställa vad laddinfrastruktur som erhållit stöd i praktiken används till och därmed vilken den faktiska effekten blir. Exempelvis finns möjlighet att använda laddinfrastrukturen för laddning av hybridarbetsmaskiner, lastbilar och andra fordon samt som energiförsörjning till exempelvis byggnader. Detta innebär en risk att de klimat- och miljömässiga effekterna blir avsevärt mindre än avsett.

Det finns en hög grad av osäkerhet kopplat till att införa ett stöd för en outvecklad marknad. För att säkerställa att ett stöd möter behoven och fungerar effektivt är utvärdering av stödet viktigt. Genom utvärdering är det möjligt att identifiera till vilka områden och aktörer som stöd getts, om stöd ges till rätt områden och når ut

⁹¹ Naturvårdsverket (2018). Arbetsmaskinernas klimat- och luftutsläpp Redovisning av regeringsuppdrag om kartläggning och förslag för minskade utsläpp. Rapport 6826,

brett, om viktiga områden exkluderas, samt om och hur stödet påverkar de olika aktörernas möjlighet till omställning.

Vid närmare utformning av stöd behöver hänsyn tas till EU:s statsstödsregler.

5.2 Stöd för innovation och pilotprojekt

Naturvårdsverket har undersökt olika möjligheter för ett riktat stöd till innovation och pilotprojekt. Naturvårdsverket bedömer att det är mest effektivt att främja innovation för arbetsmaskiner genom riktade utökade statliga medel till Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI).

Vinnova, Energimyndigheten och Trafikverket som är parter i programmet (FFI) anser att det finns flera fördelar med att använda denna redan upparbetade kanal som tidigare visat sig fungera väl för ett riktat stöd för arbetsmaskiner. FFI:s inriktning stämmer väl med de behov som Naturvårdsverket identifierat inom detta område (se kapitel 4.4). Det är fördelaktigt att olika branscher och aktörer redan känner till FFI och enklare kan hitta och ta del av stödet samt att FFI är ett samarbetsprogram mellan staten och näringslivet som fokuserar på det näringslivet behöver för omställningen. Vinnova framhåller att det finns kompetens, struktur, rutiner, processer och kriterier utvecklade för arbetsmaskiner inom FFI som gör arbetet mer effektivt än andra kanaler. Naturvårdsverket har inte funnit några betydande nackdelar som talar emot att använda FFI för en riktad satsning.

Det finns även andra existerande stöd som under vissa förutsättningar skulle kunna vara relevanta för en satsning på arbetsmaskiner. (Stöd som Naturvårdsverket har analyserat presenteras i bilaga 1.) Naturvårdsverket kan se flera nackdelar med om något av dessa skulle väljas, då det finns begränsningar i utformningarna av stöden som skulle behöva åtgärdas för att svara väl mot de behov som identifierats och som FFI redan uppfyller vid en riktad satsning likt den som genomfördes 2021–22. Ett riktat stöd skulle även kunna hanteras via ett nyinrättat program eller stöd. Båda dessa alternativ skulle innebära en ny organisation kring stödet med merarbete, en startsträcka och nya kostnader.

Reflektioner

Generellt gäller för program som FFI, att det finns en stor variation av effekterna. Vinnova anser att det ännu är för tidigt för att effekterna av satsningen 2021–2022 ska ha utvecklats tillräckligt för en utvärdering. Energimyndighetens och Vinnova ser i nuläget ett ökat intresse för arbetsmaskiner inom FFI samt att lärdomar och kunskap har byggts och omhändertagits hos de olika aktörerna. Det finns osäkerhet avseende effekter av ett stöd då omställningen är i ett tidigt skede och viss risk finns att ett stöd inte leder till några större bidrag till omställningen, särskilt om stödet inte är tillräckligt stort. Naturvårdsverkets analys pekar emellertid på att just ett riktat stöd till innovationspiloter är ett centralt behov för att accelerera omställningen. Naturvårdsverket ser även att det är en fördel att de som beviljas stöd behöver delfinansiera projekt, detta ger incitament att välja relevanta projekt.

Det finns även en risk att statliga medel delvis ersätter de medel som privata aktörer annars hade satsat. Detta är svårt att bedöma, samtidigt framstår behovet som omfattande. Utan statligt stöd så genomförs för få projekt för att omställningen ska ta fart och enskilda privata aktörer kommer sannolikt inte att satsa tillräckligt för att utveckla den nya kunskap som behövs för samhället. FFI kan möjliggöra fler projekt genom att sänka kostnaderna. Den kunskap som byggs genom FFI kan gynna fler än de som är direkt involverade i projekt, både privata och offentliga aktörer har behov av denna kunskap.

Det finns även risker kopplat till gränsdragningar och koordinering med närliggande stöd som kan bidra till pilotprojekt som inkluderar arbetsmaskiner, t.ex. Regionala Elektrifieringspiloter. Det finns ett behov av samordning inom och mellan myndigheter då ansvaret för arbetsmaskiner samt ladd- och tankinfrastruktur är spritt över flera myndigheter. Detta bör hanteras inom ramen för processen i FFI då program utformas och stöd beviljas, samt i en utvärdering av stödet efter 3–4 år.

5.3 Upphandlingsstöd

I avsnitt 4.5 beskrivs ett identifierat behov av ett nationellt upphandlingsstöd utvecklas, samt i stora drag de väsentliga delar som ett sådant stöd bör inkludera. I begreppet upphandlingsstöd avses här exempelvis hållbarhetskriterier och vägledande praktiska texter om vilka frågor som behöver hanteras och på vilket sätt. Inga andra handlingsalternativ beskrivs i detta kapitel då Naturvårdsverket inte har identifierat några tydliga handlingsalternativ utöver att utveckla upphandlingsstödet. Naturvårdsverket bedömer att det är en viktig förutsättning för omställningen mot nollutsläppsarbetsmaskiner att upphandlingskrav ställs, särskilt i kombination med investerings- och innovationsstöd samt undanröjande av hinder i regelverk. Som beskrivs mer utförligt i kapitel 4.5 bedömer Naturvårdsverket att utveckling av upphandlingsstödet är ett effektivt alternativ med hög genomförbarhet för att hjälpa fler beställare att börja ställa krav.

Reflektioner

Effekterna på kort sikt av att utveckla upphandlingsstödet är svåra att bedöma. Marknaden är outvecklad, utbudet delvis begränsat, priserna kan vara betydligt högre än fossilfria alternativ och det finns behov av kompetens hos beställare och utförare i dagsläget. Troligtvis kommer positiva effekter öka succesivt i takt med att kompetensen ökar, tekniken förbättras, utbudet ökar och priserna sjunker på nollutsläppsarbetsmaskiner och batterier (se avsnitt 4.2). Det finns även aktörer som anser att kompetens och tillgång till nollutsläppsarbetsmaskiner inte är ett problem i nuläget men variationer finns mellan olika branscher.⁹² Det finns även sätt att hantera denna typ av problematik, exempelvis genom konkurrenspräglad dialog med möjliga utförare där kraven kan anpassas till vad som är möjligt att leverera. Upphandlingsstöd kan förväntas leda till att fler beställare ställer krav vid

⁹² Källa: Naturvårdsverkets dialoger med näringsliv och myndigheter

upphandling, vilket skulle göra det nödvändigt för fler aktörer att använda elektrifierade arbetsmaskiner för att utföra projekt. Detta kan minska osäkerheten bland entreprenörer ifall en investering i nollutsläppsarbetsmaskiner kommer att löna sig genom vinst i uppdrag eller fler möjligheter till jobb. På så vis kan utbudet av arbetsmaskiner med nollutsläpp öka.

Naturvårdsverket ser inga betydande risker med att utveckla ett upphandlingsstöd förutsatt att förutsättningarna utreds och stödet utformas väl. Det finns utmaningar att hantera, vilka beskrivs närmare i konsekvensanalysen i kapitel 7.

5.4 Tillfälliga elanslutningar

Tillgång till tillfälliga elanslutningar är en viktig fråga för elektrifieringen i flera sektorer. I avsnitt 4.6 konstaterar Naturvårdsverket att det finns ett behov av att dels ta fram riktad information till elnätbolag och aktörer som arbetar med elektriska arbetsmaskiner, dels harmonisera elnätbolagens ansökningsformulär och ansökningsprocess för tillfälliga elanslutningar. Naturvårdsverket har inte identifierat några andra tydliga handlingsalternativ för att åtgärda de kunskapsbrister och otydligheter kring ansökningsprocesser hos entreprenörerna och elnätbolag som försvårar vid användningen av nollutsläppsarbetsmaskiner i praktiken.

Reflektioner

Naturvårdsverket bedömer att förslagen ger en positiv effekt eftersom det finns ett behov som lyfts i dialog med näringslivet. Den förväntade effekten är osäker eftersom vi inte vet hur stort problemet är i praktiken. Att tydliggöra vad som gäller för tillfälliga elanslutningar bedöms minska osäkerheten och okunskap hos aktörerna. En harmonisering av ansökningar för elanslutningar kommer sannolikt förenkla och minska tidsåtgången. Att minska hinder i olika regelverk är en viktig del i att främja omställningen och kan göra att fler aktörer väljer att använda elektrifierade arbetsmaskiner. Det är sannolikt inte tillräckligt för att incitamentet till ökad användning av nollutsläppsarbetsmaskiner ska förstärkas i hög grad. Utan även andra åtgärder som ökar incitamenten som stöd och efterfrågan vid upphandling behövs.

Om inte förtydligande och förenklingar görs för tillfälliga elanslutningar finns en risk för negativa konsekvenser. Otydligheter kan leda till att aktörerna är tveksamma till att använda nollutsläppsarbetsmaskiner då vad som gäller uppfattas som osäkert och tidskrävande.

5.5 Transport av batterier och batterilager

I avsnitt 4.7 konstaterar Naturvårdsverket att det finns osäkerhet och otydligheter rörande regelverk (ADR) för transport av batterier och batterilager för arbetsmaskiner. Flera aktörer, såväl myndigheter som branschorganisationer och näringsliv, har fört fram behovet av förtydliganden av regelverket.

Naturvårdsverket konstaterar att MSB som ansvarig nationell myndighet bör tydliggöra när ADR gäller eller inte, och vad regelverket innebär rent praktiskt exempelvis vid undantag och lättnader, för att underlätta för berörda aktörer att genomföra transporter av batterier och batterilager. Det finns även behov av att MSB även fortsättningsvis verkar för förenklingar av ADR när det är möjligt. Inga andra handlingsalternativ beskrivs i detta kapitel då Naturvårdsverket inte har identifierat några tydliga handlingsalternativ för att åtgärda de osäkerheter och otydligheter försvårar vid användningen av nollutsläppsarbetsmaskiner i praktiken.

Reflektioner

Naturvårdsverket bedömer att föreslagna handlingsalternativ ger en positiv effekt eftersom det finns ett behov som lyfts i dialog med näringslivet. Den förväntade effekten är emellertid osäker eftersom vi saknar kunskap om hur stort problemet är i praktiken. Sannolikt har de flesta transportföretag kännedom om ADR regelverket även för batterier. Det är snarare de aktörer som använder batteridrivna arbetsmaskiner och tillhörande laddinfrastruktur som troligtvis inte har kännedom om vad som gäller vid transport av batterier. Tydliggörandet av vad som gäller bedöms underlätta för entreprenörer att hitta information och göra rätt, exempelvis när batterilager ska flyttas eller vid byte av batterier i maskiner med utbytbara batterier. Även när det gäller hantering av skadade batterier eller avfall kan ökad tydlighet förenkla och göra att aktören hanterar detta på korrekt sätt.

En ökad tydlighet kan också göra att aktörer i högre grad väljer att använda elektrifierade arbetsmaskiner då hanteringen av laddinfrastrukturen inte uppfattas som lika krångligt och tidskrävande längre. Det är sannolikt inte tillräckligt att förtydligande information för transport av batterier tas fram för att incitamentet till ökad användning av nollutsläppsmaskiner ska förstärkas tillräckligt mycket. Utan även andra åtgärder som ökar incitamenten som stöd och efterfrågan vid upphandling behövs. Att minska hinder i olika regelverk är dock en viktig del i att främja omställningen.

Om inte förtydligande information tas fram kopplat till vad som gäller för transport av batterier och batterilager till arbetsmaskiner finns en risk för negativa konsekvenser. Otydlig information kan leda till att aktörerna är tveksamma till att använda nollutsläppsarbetsmaskiner då det uppfattas krångligt och tidskrävande att sätta sig in i vad som gäller. Aktörerna riskerar också att bryta mot reglerna i ADR då det i vissa fall är otydligt vad som gäller. Felaktig transport av batterier till följd av okunskap eller otydliga regler riskerar att leda till incidenter som kräver insatser för räddningstjänsten eller tillsynsmyndigheter.

5.6 Sammanfattande slutsatser

Åtgärder som minskar hinder kopplat till ladd- och tankinfrastruktur bedöms vara relevanta för utvecklingen sett ur ett helhetsperspektiv för arbetsmaskinernas omställning, då ladd- och tankinfrastruktur är en nyckelkomponent i de systemlösningar som utvecklas för nollutsläppsarbetsmaskinerna. Hur stor inverkan

åtgärdsförslagen kan få är beroende av hur andra styrmedel som påverkar arbetsmaskinerna utvecklas.

Sammanfattningsvis rekommenderar Naturvårdsverket de handlingsalternativ som innebär ett investeringsstöd vars villkor beskrivs i en ny förordning tas fram, samt att riktade medel tillförs inom programmet Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI) för demonstrationsprojekt och utveckling av systemlösningar. Naturvårdsverket rekommenderar även att ansvarig myndighet utvecklar upphandlingsstödet för att främja övergången till elektrifierade arbetsmaskiner. Dessutom bör riktad information tas fram samt harmonisering ske kopplat till tillfälliga elanslutningar och förtydligande information tas fram om transport av batterier och batterilager som farligt gods.

Respektive handlingsalternativ har var för sig potential att minska hinder kopplade till ladd- och tankinfrastruktur och främja en utveckling mot minskade växthusgasutsläpp från arbetsmaskiner. De rekommenderade handlingsalternativen kompletterar och samspelar även med varandra och Naturvårdsverket ser fördelar i att de genomförs samordnat för att uppnå synergieffekter. Ett upphandlingsstöd kan bidra till en ökad efterfrågan medan stöd till pilotprojekt och innovation skapar förutsättningar för systemlösningar och en marknad där offentliga aktörer kan ställa krav på nollutsläpp. Investeringsstöd kan möjliggöra för aktörerna att hantera de högre kostnader för nollutsläpp som finns i dagsläget och som kan förväntas på kort sikt, och bland annat möjliggöra för flera offentliga aktörer att välja nollutsläpp. De föreslagna stöden kompletterar varandra genom att riktas till olika områden, men mer detaljerade avvägningar behöver göras i genomförandet för att stöden ska vara väl koordinerade mot redan existerande stöd. Välkoordinerade och samordnade stöd såväl som harmonisering och informationsinsatser kopplat till regelverk förenklar för aktörerna i praktiken⁹³.

Ett behov av att myndigheter förenklar och samordnar kring arbetsmaskiners ladd- och tankinfrastruktur i stort samt specifikt för stöd och regelverk har framförts i dialoger med näringsliv och myndigheter. Ansvaret för arbetsmaskiner samt ladd- och tankinfrastruktur är spritt över flera myndigheter och Naturvårdsverket har tidigare konstaterat att utmaningarna för ladd- och tankinfrastrukturen bör hanteras av en bred myndighetsgrupp med kompetens inom de olika sektorer där arbetsmaskiner förekommer.⁹⁴ Detta har även betydelse för att synergier mellan omställningen av arbetsmaskiner och omställningen av vägfordon ska kunna identifieras och utvecklas. Behov av ladd- och tankinfrastruktur för arbetsmaskiner och vägfordon som tunga lastbilar kan ofta vara sammankopplade, exempelvis vid bygg- och anläggningsarbeten, i industrin och i skogsbruket. Arbetsmaskinernas

⁹³ Under arbetets gång har Naturvårdsverket identifierat flera regelverk där någon form av insats sannolikt behövs, dessa behöver utredas närmare än vad som varit möjligt inom ramen för detta arbete (Se exempel i bilaga 4).

⁹⁴ Behov av samordning av ansvaret för arbetsmaskiners omställning har lyfts vid flera tillfällen, i SOU 2016:47 samt i Naturvårdsverkets rapporter om arbetsmaskiner (Naturvårdsverket. (2018). Arbetsmaskiners klimat- och luftutsläpp. Redovisning av regeringsuppdrag om kartläggning och förslag för minskade utsläpp. Nr 6826.; Naturvårdsverket. (2022). Arbetsmaskinernas klimatomställning. Nr 7051.)

omställning är komplex och utgör en del av hela Sveriges omställning, vilket innebär att långsiktighet i mål och styrning är viktigt. Samtidigt är arbetsmaskinernas omställning i ett tidigt skede, det finns okända faktorer och erfarenheter saknas, vilket innebär att viss flexibilitet med kontinuerlig uppföljning och korrigering av styrmedel behövs.

Förslagen som lämnas har ett signalvärde genom att de visar på en långsiktig riktning om att nollutsläpp är prioriterat och att problem kopplade till arbetsmaskinernas ladd- och tankinfrastruktur inte ska bromsa utvecklingen.

6. Naturvårdsverkets förslag

I detta kapitel beskrivs Naturvårdsverkets förslag på åtgärder för att främja ladd- och tankinfrastruktur för arbetsmaskiner samt underlätta förutsättningarna för byte och transport av batterier till arbetsmaskiner.

Arbetsmaskinernas omställning befinner sig i ett tidigt skede. Kunskapen är ännu outvecklad inom flera områden samtidigt som den tekniska utvecklingen går snabbt. Projektet har hanterat denna utmaning genom att inhämta olika perspektiv och aktuell information i dialoger och kontakter med berörda aktörer i näringslivet och myndigheter. Även förslagen som presenteras har diskuterats i dialoger med näringsliv och myndigheter samt särskilt stämts av med berörda aktörer. Naturvårdsverket konstaterar att det finns en enighet om att främjande åtgärder för ladd- och tankinfrastruktur bör riktas mot områdena stöd för investeringar och innovationspiloter samt upphandling och regelverk. Det finns även en enighet om att det generellt är angeläget med stärkta incitament för att takten ska öka i den storskaliga omställning av arbetsmaskinerna som förväntas bidra till att Sverige når sina klimat-, luft- och folkhälsomål.

6.1 Förslag om ett riktat investeringsstöd till laddinfrastruktur för arbetsmaskiner och energilager

Naturvårdsverket föreslår att ett riktat investeringsstöd för laddinfrastruktur och energiförsörjningslösningar till arbetsmaskiner införs. Stödet bör administreras av Energimyndigheten som även bör ges i uppdrag att beskriva villkoren för stödet i en ny stödförordning.

Stödet ska vara sektorsneutralt, kostnader för investering i laddinfrastruktur ska vara stödberättigade oavsett om investeringen innebär ägande, hyra eller leasing. Följande områden bör vara berättigade till stöd:

- Laddstation (stationär/temporär)
- Direktanslutning (permanent/temporär)
- Batteribyte
- Mobilt energilager (batterilager)
- Mobil bränslecellsbaserad generator

Stödet bör utformas som ett kombinationsstöd, vilket omfattar både arbetsmaskiner och ovanstående områden för laddnings- och energiförsörjningslösningar. En ny förordning för ett sådant kombinationsstöd föreslås att införas inom Klimatpremiens anslag.

Motivering

Syftet med införandet av ett riktat investeringsstöd till arbetsmaskiners laddinfrastruktur är att det ska bidra till att accelerera takten i omställningen genom att sänka de totala kostnaderna för aktörer som vill investera i nollutsläppsarbetsmaskiner som redan finns på marknaden. Aktörer i näringslivet har i brist på tillräckliga ekonomiska incitament svårt att investera i ny teknik och samtidigt vara konkurrensmässiga, det gäller inte minst små och medelstora företag som är vanliga i arbetsmaskinsektorn.

Det finns en hög grad av osäkerhet kopplat till att införa ett stöd för en outvecklad marknad. Baserat på hur marknadsutvecklingen ser ut idag och på kort sikt finns det i praktiken primärt behov av stöd till laddinfrastruktur till batterielektriska arbetsmaskiner (se även tabell 5 i avsnitt 4.3). Tankinfrastruktur för vätgas är i nuläget inte inkluderat i förslaget, i huvudsak på grund av den otillräckliga tillgången till grön vätgas men detta kan behöva korrigeras framgent.

Det finns en stor variation av olika arbetsmaskiner som används på många olika sätt och har olika behov av laddinfrastruktur. Det handlar om branscher med olika förutsättningar och med olika affärsmodeller. Naturvårdsverkets analyser av befintliga stödförordningar såsom Klimatklivet och Klimatpremien har påvisat att de i sin nuvarande form inte är lämpliga att använda för detta stödområde. En ny stödförordning som är inriktad på att huvudsakligen användas för infrastruktur för elektrifiering av arbetsmaskiner kan detaljregleras tydligare samt möjliggöra för enklare ansökningsförfaranden. Dessutom finns potential för flexibilitet kring de behov som finns avseende t.ex. affärsmodeller såsom hyr- och leasinglösningar.

En nackdel med en ny förordning är att det redan idag finns ett flertal olika stödsystem vilket innebär risk för att de blir okoordinerade.⁹⁵ En stödgivning för arbetsmaskinernas laddinfrastruktur som administreras av en myndighet, företrädesvis samlat som ett investeringsstöd för både arbetsmaskiner och deras laddinfrastruktur inom samma stödförordning innebär potential att förenkla för såväl sökande som för myndigheter. En ny stödförordning inom Klimatpremiens anslag skulle sannolikt innebära ett enklare förfarande där administrativa resurser i stor utsträckning redan finns etablerade, i jämförelse med att införa en helt ny stödförordning.

Vid framtagandet av detta förslag har avstämning skett med särskilt Energimyndigheten. Naturvårdsverket och Energimyndigheten delar uppfattningen om att ett kombinerat investeringsstöd för arbetsmaskiner och deras laddinfrastruktur är en lämplig helhetslösning för att främja utvecklingen av nollutsläppsmaskiner och att en ny stödförordning inom Klimatpremiens anslag skulle kunna möjliggöra detta. Naturvårdsverket anser därför att en fortsatt utredning om möjligheterna att utveckla ett sådant stöd bör genomföras av Energimyndigheten.

⁹⁵ Källa: Naturvårdsverkets dialoger med näringsliv och myndigheter

6.2 Förslag om riktade medel inom Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI)

Naturvårdsverket föreslår att riktade medel tillförs inom Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI). Medel bör riktas till demonstrationsprojekt och utveckling av systemlösningar som inkluderar ladd- och tankinfrastruktur för nollutsläppsarbetsmaskiner.

Motivering

I nuläget saknas i princip statligt stöd för forskning och innovation om arbetsmaskiner och deras ladd- och tankinfrastruktur. Incitamenten för näringslivet att driva och bekosta nödvändiga innovationsinvesteringar för omställningen är inte tillräckligt starka och utvecklingen går alltför långsamt.

Ett riktat stöd bör införas för att accelerera takten i omställningen genom att stärka incitamenten för näringslivet och minska hinder och utmaningar som är kopplade till osäkra investeringar och höga kostnader. I dialoger med näringslivet samt Energimyndigheten, Jordbruksverket, Skogsstyrelsen, Transportstyrelsen, Trafikverket och Vinnova har framkommit att riktade medel för att accelerera omställningen framför allt bör tillföras systemlösningar, pilotprojekt och demonstrationsanläggningar. Stödet bör riktas mot nollutsläppsarbetsmaskiner för att främja en långsiktigt hållbar utveckling. Omställningen är beroende av tekniskt, logistiskt och ekonomiskt fungerande systemlösningar i vilka en välfungerande ladd- och tankinfrastruktur är en nyckelkomponent. I nuläget saknas i princip kunskap om hur systemen ska fungera som helhet, i större skala, med tyngre arbetsmaskiner och med en högre andel nollutsläppsarbetsmaskiner i projekten, särskilt för tillfälliga och rörliga arbetsplatser.

Naturvårdsverket bedömer att programmets omfattning bör vara minst 50 Miljoner kronor per år samt att programmets längd initialt bör vara 4 år. Under sista året bör en bedömning göras om utvecklingen kommit tillräckligt långt utifrån behov eller om en förlängning behövs. Sammanlagt har 7 miljarder statlig finansiering satsats på vägtransporter via FFI under åren 2009–2023.⁹⁶ Utsläppen från arbetsmaskiner är av samma storleksordning som utsläppen från tunga transporter.⁹⁷ Utsläppen från tunga transporter har halverats sedan 2010 medan utsläppen från arbetsmaskiner knappt förändrats. Ur ren utsläppsynpunkt är det motiverat att satsa mer forskningsmedel även på arbetsmaskiner än vad som hittills gjorts.

Vid framtagandet av detta förslag har avstämning skett med Vinnova, Energimyndigheten och Trafikverket. Myndigheterna ser programmet

⁹⁶ FFI. (2024). FFI Årsrapport 2023.

⁹⁷ Naturvårdsverket: " Hitta statistik inom klimat" <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/>. Hämtad 2024-12-20.

Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI) som den för myndigheterna mest effektiva kanalen för ett riktat stöd.

6.3 Förslag om upphandlingsstöd för elektrifierade arbetsmaskiner och laddinfrastruktur

Naturvårdsverket föreslår att uppdrag ges till Upphandlingsmyndigheten att, i samarbete med Trafikverket och Energimyndigheten utveckla upphandlingsstödet så att övergången till elektrifierade arbetsmaskiner inklusive laddinfrastruktur främjas. Att utreda hur upphandlingsstödet ska utformas ingår i uppdraget. Upphandlingsstödet bör bland annat omfatta:

- tydliggörande av prioritetsordning för olika energibärare för arbetsmaskiner utifrån klimatpåverkan där elektrifierade arbetsmaskiner är mest önskvärdt,
- exempel på hållbarhetskriterier för olika ambitionsnivåer vad gäller minskad klimatpåverkan,
- stöd för vad som bör beaktas under inköpsprocessen för att främja inköp av fossilfria och elektrifierade arbetsmaskiner och tillhörande laddinfrastruktur upphandlas.

För att möjliggöra ett genomförande av uppdraget krävs att Upphandlingsmyndigheten får finansiering via en utökning av anslaget, som säkerställer att särskilda resurser och kompetens kan allokeras.

Motivering

Vikten av att staten och övrig offentlig sektor går före genom den offentliga upphandlingen och efterfrågar elektrifierade arbetsmaskiner, inklusive laddinfrastrukturen, har lyfts vid dialoger med näringsliv och myndigheter i detta uppdrag. Eftersom det är dyrt och komplext att gå över till att använda elektrifierade arbetsmaskiner och laddinfrastruktur jämfört med att fortsätta använda det fossila alternativet så behöver staten ge rätt incitament. Genom att ställa krav i upphandling så kan staten bidra till att marknaden för eldrivna arbetsmaskiner kommer i gång och även bidra till att öka omställningstakten. Målet bör vara att skapa upphandlingsstöd som möter behoven hos beställarna och utförarna i deras arbete med omställning till utsläppsfria och om det inte är möjligt, fossilfria arbetsmaskiner.

Samhället befinner sig i början av en utvecklingskurva för nollutsläppsarbetsmaskiner, men även i ett skede då upphandling kan vara ett strategiskt verktyg för att accelerera omställningen. Att ställa om arbetsmaskinerna till elektrifierade kommer att ta tid dels på grund av att dessa maskiner har en lång nyttjande tid, dels på grund av väsentligt högre inköpspriser.

Ett upphandlingsstöd kan tjäna som utgångspunkt för de statliga myndigheter och övrig offentlig sektor som behöver stöd vid upphandling av entreprenader där arbetsmaskiner används samt vid inköp av arbetsmaskiner samt laddinfrastruktur. Vägledning över vad som behöver beaktas vid upphandling av elektrifierade arbetsmaskiner och laddinfrastruktur bör även kunna vara till hjälp för entreprenörerna då även information och frågor som entreprenörerna behöver hantera bör ingå. Kommuner och entreprenörer som inte tidigare har hanterat nollutsläppsarbetsmaskiner vid upphandling förväntas ha mest nytta av ett upphandlingsstöd.

Vid framtagandet av detta förslag har avstämning skett med Upphandlingsmyndigheten, Trafikverket och Energimyndigheten.

6.4 Förslag om att harmonisera och informera om tillfälliga elanslutningar

Naturvårdsverket föreslår att uppdrag ges till Energimarknadsinspektionen att i samarbete med Energimyndigheten:

- Ta fram riktad information till elnätbolag och aktörer som arbetar med elektriska arbetsmaskiner, i syfte att tydliggöra vad som gäller för tillfälliga elanslutningar, inklusive skillnader och likheter mellan tillfälliga och permanenta elanslutningar.
- Harmonisera elnätbolagens ansökningsformulär och ansökningsprocess för, i första hand, tillfälliga elanslutningar.

Motivering

Aktörer som använder eldrivna arbetsmaskiner behöver tillgång till tillfälliga elanslutningar på ett förhållandevis enkelt sätt. En förenklad och tydlig ansökningsprocess minskar administrativa hinder genom att göra det mindre tidskrävande för aktörerna. Att aktörerna informeras om vad som gäller för tillfälliga elanslutningar bedöms underlätta både för elnätbolagen och för de aktörer som behöver tillfälliga anslutningar. Förslaget bidrar till att förenkla och tydliggöra vilket kan göra att aktörerna blir mer positivt inställda till användandet av nollutsläppsmaskiner.

Omställningen av arbetsmaskiner till elektriska alternativ är en viktig del av Sveriges omställning till minskade växthusgasutsläpp och mål om fossilfrihet. Den förväntade ökningen av elektriska arbetsmaskiner innebär att nya kunder med nya behov kommer att efterfråga tillfälliga elanslutningar framöver, vilket ställer högre krav på nätbolagens förmåga att hantera det ökade behovet. Förutsättningarna i elnätet och tillgängliga anslutningsformer är grundläggande förutsättningar för ökad användning av nollutsläppsmaskiner.

Vid framtagandet av detta förslag har avstämning skett med Energimarknadsinspektionen, Energimyndigheten och Trafikverket.

Övrigt

Efter dialog med Energiföretagen ser vi gemensamt en fördel med att Energiföretagen informerar elnätbolagen om det kommande ökande behovet av tillfälliga elanslutningar så att elnätbolagen kan ta med sig detta behov i sitt fortsatta arbete.

6.5 Förslag om att informera om transport av batterier och batterilager

Naturvårdsverket föreslår att uppdrag ges till Myndigheten för samhällsskydd och beredskap om att tydliggöra och utveckla information om transport av batterier och batterilager som farligt gods. Dialog bör ske med relevanta aktörer.

Motivering

Flera aktörer, såväl myndigheter som branschorganisationer och näringsliv, har fört fram behovet av förtydliganden av regelverket. För att minska osäkerheter och skapa tydlighet över vad som gäller vid transport av batterier inklusive batterilager föreslås att Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) bör tydliggöra och utveckla beskrivningen av när ADR gäller eller inte, och vad regelverket innebär rent praktiskt exempelvis vid undantag och lättnader, för att underlätta för berörda aktörer att genomföra transporter av batterier på ett korrekt sätt. Förslagsvis kan praktiska exempel tillföras som förklarar var regelverket betyder, olika begrepp kan tydliggöras samt att möjligheten att hitta tillförlitlig och korrekt information förenklas. Detta bedöms vara ett mindre arbete då det handlar om utökning och förtydligande av befintlig information.

Vid framtagandet av detta förslag har avstämning skett med MSB och Trafikverket.

Övrigt

Ett behov av branschspecifik vägledning kopplat till transport av batterier och batterilager till nollutsläppsarbetsmaskiner har framkommit vid Naturvårdsverkets dialoger. Om ett sådant behov fortfarande kvarstår efter MSB:s förtydliganden så bör förslagsvis lämpligt branschorgan, såsom exempelvis Maskinleverantörerna och Maskinentreprenörerna, ta fram detta. Detta bör i så fall ske i dialog med lämpliga myndigheter och aktörer såsom MSB och Sveriges Åkerier. Vid behov kan även annat farligt gods som är relevanta för arbetsmaskiner och där det finns behov av vägledning ingå såsom transport av vätgas, bensin, diesel och gasol.

MSB bör även fortsättningsvis verka för förenklingar av ADR-regelverket på samma sätt som idag när så är möjligt ur säkerhetssynpunkt.

7. Konsekvenser av Naturvårdsverkets förslag

I kapitlet beskrivs konsekvenserna av förslagen i kapitel 6, samt nollalternativet. En beskrivning av problematiken finns i kapitel 2 och 3. Analyser av behov av främjande åtgärder och nollalternativ, dvs. om inga åtgärder genomförs, presenteras i kapitel 4. I kapitel 5 beskrivs övergripande de handlingsalternativ som övervägts till grund för förslagen samt reflektioner om förväntade effekter och risker.

Vilka konsekvenser som förslagen kan leda till påverkas även av hur förslagen genomförs. Genomförande av flera förslag har potential att ge synergieffekter, vilket även påverkar vilka konsekvenserna blir för olika aktörer.

Det finns vissa svårigheter när det gäller att bedöma konsekvenserna av förslagen då marknaden för nollutsläppsmaskiner till betydande del är outvecklad. Tillgången till information och kunskap om behov och intresse från marknadsaktörer och andra delar av samhället är begränsad. Naturvårdsverket har inhämtat kunskap genom dialoger med näringslivet, kommuner och andra myndigheter. Detta har gett indikationer om hur aktörer kan komma att påverkas av förslagen. Eftersom flera förslag innebär fortsatt behov av utredning och närmare utformning beskrivs konsekvenser övergripande. Vid detaljerad utformning av förslag behöver konsekvenser utredas närmare.

7.1 Konsekvenser av nollalternativet

Trenden pekar på att nollutsläppsarbetsmaskiner som drivs av el kommer att dominera marknaden på lång sikt, i kombination med en mindre andel förbränningsmotorer för biobränslen och vätgas. Utan en förändring av styrningen i form av fler främjande åtgärder eller styrmedel kan en sådan utveckling förväntas ske långsammare jämfört med om främjande styrning till laddinfrastruktur genomförs. Utan statligt stöd och ökad efterfrågan på nollutsläppsmaskiner får aktörerna själva stå för större del av riskerna och kostnaderna, vilket kan förväntas försena investeringar, eller att investeringar uteblir. Om de enskilda aktörerna ska stå för hela kostnaden för forskning och utveckling som behövs för att ta fram ny kunskap, är det sannolikt att enskilda aktörer inte kommer att göra för samhället nödvändiga satsningar. Bristen på kunskap och praktiska erfarenheter förväntas bidra till att önskad utvecklingen och omställning går långsammare än önskvärt.

En omställning som drar ut på tiden kan ha negativa konsekvenser inte bara för miljö och hälsa utan även för näringslivets konkurrenskraft. Delar av näringslivet kan halka efter i utvecklingen då de inte har tillräckliga incitament och/eller

resurser samt kunskap för att hantera risker och investeringar kopplade till omställningen till nollutsläppsmaskiner med tillhörande laddinfrastruktur.

7.2 Konsekvenser av förslag för näringsliv

Statliga insatser för marknadsutveckling, teknikutveckling, kunskapsuppbyggnad och reducering av osäkerhet bedöms påverka berörda företags lönsamhet och konkurrenskraft positivt. I korthet bedöms förslagen inte ge några betydande negativa konsekvenser för företagens arbetsförutsättningar, konkurrensförmåga eller villkor i övrigt.

Förslagen som avser att undanröja hinder kopplade till ladd- och tankinfrastruktur och främja en ökad användning av nollutsläppsmaskiner brett, är inte riktade mot några specifika branscher eller maskintyper. Det är dock troligtvis främst inom bygg och anläggning samt inom industrin, där marknaden är något mer mogen, som föreslagna stöd och förenklingar av regelverk kommer till nytta i ett första skede. Dessa branscher står för cirka 40 procent av utsläppen från arbetsmaskiner, och det är angeläget med en åtgärd för dessa, då deras utsläpp av växthusgaser har en ökande trend (se kapitel 2.1). Förslagen syftar till att förenkla kring stödprocesser, upphandlingar och regelverk. Sammantaget kan förslagen därför i något högre grad komma att gynna mindre och medelstora aktörer med begränsad administrativ och finansiell kapacitet relativt större aktörer med mer resurser. I vilken grad är svårt att bedöma i nuläget då maskin- och infrastrukturellerade merkostnader för elektrifiering är svåra att uppskatta pga. fåtalet genomförda entreprenader, vilket beskrivs mer utförligt i kapitel 4. Nedan beskrivs konsekvenser som de olika förslagen kan leda till för näringslivet.

Förslag om riktat stöd till laddinfrastruktur för arbetsmaskiner

Olika aktörer med olika roller (beställare, utförare och uthyrare) kan ansöka om stöd. Uthyrare berörs både direkt och indirekt då ökad efterfrågan på laddinfrastruktur kan gynna dem. Förslaget gynnar både små och stora företag.

Ett investeringsstöd bedöms gynna mindre aktörer mer jämfört med större aktörer, utifrån att mindre aktörer har mer begränsade resurser än de större för investeringar. Att ansöka om investeringsstöd innebär en viss administrativ kostnad, där mindre aktörer kan förväntas påverkas mer än större aktörer som har mer resurser.

I Sverige finns maskintillverkare som har en betydande andel av den globala marknaden för arbetsmaskiner. De investerar i utveckling av ny teknik för att fortsätta ligga i framkanten. Tillverkare av arbetsmaskiner och laddinfrastruktur kan få ökade intäkter ifall investeringsstöd leder till en ökad efterfrågan på nollutsläppsarbetsmaskiner och laddinfrastruktur.

Förslag om riktade medel inom programmet Fordonsstrategisk forskning och innovation

Förslaget riktar sig till alla branscher och grupper av aktörer som utvecklar systemlösningar tillsammans. Det innebär att privata aktörer som tillverkare och

leverantörer kan omfattas, men även användare av system som kan vara offentliga aktörer.

Det är sannolikt större aktörer som tillverkare av arbetsmaskiner och laddinfrastruktur som kommer ansöka om FFI, men möjligen kommer underleverantörer som ofta är mindre att inkluderas.

Förslaget innebär att näringslivet behöver finansiera en viss del av forskning och innovation, samt även får administrativa kostnader för projektansökan och resurser för att genomföra projektet. Den som är huvudansvarig för ansökan behöver lägga mest resurser på ansökan, men alla deltagande aktörer behöver bidra. För det aktuella programmet FFI Accelerera behöver företag exempelvis medfinansiera minst 25 procent för förberedelseprojekt, samt minst 50 procent för systemdemonstratorer

Den kunskap och de erfarenheter som enskilda projekt leder till kommer även att gynna aktörer som inte har finansierat och bidragit i projekt, eftersom de kommer att kunna ta del av projektresultat. De positiva konsekvenserna av forskning och innovation bedöms sammantaget var mycket större än de negativa.

Förslag om upphandlingsstöd

Förslaget om upphandlingsstöd innebär att de företag som äger eller vill investera i nollutsläppsarbetsmaskiner och tillhörande laddinfrastruktur gynnas genom att de får större möjlighet att vinna upphandlingar. På motsvarande sätt kan företag som äger arbetsmaskiner som drivs av fossila bränslen missgynnas. Beroende på hur upphandlingskriterier i praktiken kommer att utformas kan de aktörer som inte ställer om och kan erbjuda fossilfria alternativ på sikt påverkas negativt då de inte kan konkurrera med aktörer som kan möta efterfrågan på fossilfria alternativ.

De företag som redan har investerat i nollutsläppsmaskiner och laddinfrastruktur har därför en fördel om efterfrågan av dessa i upphandlingar ökar. Andra företag kan behöva tidigarelägga investeringar i nollutsläppsarbetsmaskiner för att vara konkurrenskraftiga och därmed få ökade kostnader på kort sikt. En möjlig konsekvens är att de små aktörer som äger relativt gamla arbetsmaskiner kan tappa i konkurrenskraft då de vanligen har svårare än större aktörer att förnya sin maskinpark.

Om upphandlingsstöd leder till att upphandlingar utformas på liknande sätt, bör företag som vill delta i upphandling gynnas genom att kraven de ska möta blir tydligare och enhetligare. Om krav formuleras tydligare och enhetligare, bör företag kunna lägga mindre tid på att ta fram anbud, jämfört med idag.

Tillverkare av arbetsmaskiner och laddinfrastruktur kan få ökade intäkter om upphandlingsstöd leder till en ökad efterfrågan på nollutsläppsarbetsmaskiner och laddinfrastruktur.

Förslag om tillfälliga elanslutningar samt förslag om transport av batterier och batterilager

Förslagen om tillfälliga elanslutningar samt om transport av batterier och batterilager har positiva konsekvenser då de avser att förenkla näringslivets och offentliga aktörers användning av nollutsläppsmaskiner.

De aktörer som berörs av tillfälliga elanslutningar är användare av elanslutningarna och nätbolag som tillhandahåller el. Även den som beställer anslutningen berörs och beställare kan vara företag eller kommun. Både den som använder och den som tillhandahåller elen skulle gynnas av att processen för att få en anslutning på plats blir enklare och mer stringent. Små entreprenörer bedöms gynnas mer då de kan ha mindre arbeten med flera uppkopplingar per vecka.

De aktörer som berörs av transport av batterier och batterilager är transportörer och entreprenörer som själva genomför transporter. Aktörerna skulle gynnas av bättre kunskap och troligtvis behöva lägga mindre tid framöver, samt att risken för att göra fel minskar.

Förslagen bedöms även gynna andra aktörer som har behov av tillfälliga elanslutningar alternativt behov av att transportera av batterier och batterilager som farligt gods.

7.3 Konsekvenser av förslag för offentliga aktörer

De aktörer som berörs av förslagen är olika nationella myndigheter och kommuner. Nedan beskrivs vilka konsekvenser som de olika förslagen kan leda till för dessa aktörer.

Förslag om riktat stöd till laddinfrastruktur för arbetsmaskiner

Detta innebär potential att förenkla för såväl sökande som för de myndigheter som hanterar stöd för arbetsmaskiner samt ladd- och tankinfrastruktur. För den myndighet som ska administrera den föreslagna stödgivningen innebär förslaget fler och nya uppgifter. Inom ramen för denna skrivelse beskrivs i huvudsak behovet av stöd samt varför en ny stödförordning är att föredra. Den myndighet som ska utveckla en ny stödförordning behöver genomföra en utförligare konsekvensanalys av denna. Förslaget om investeringsstöd bör minska kostnader för offentliga aktörer som väljer att ha nollutsläppsmaskiner som upphandlingskrav. Det är främst kommuner i rollen som beställare som kommer att gynnas av stödet.

Förslag om riktade medel inom programmet Fordonsstrategisk forskning och innovation

Som nämnts ovan riktar sig förslaget till grupper av privata och offentliga aktörer. Kommuner kan ansöka och forskare och universitet kan ingå i utlysningar.

Förslaget om utökat stöd inom ramen för FFI innebär en offentligfinansiell kostnad på minst 50 miljoner kronor per år under initialt fyra år. Den totala kostnaden är därmed minst 200 miljoner kronor. Förslaget innebär en viss ökad administrativ kostnad för berörda aktörer, i huvudsak Vinnova, som får en kompletterande uppgift. En fördel är att strukturer för genomförande av förslaget finns sedan tidigare satsning och därmed inte behöver tas fram från grunden. Förslaget har förutsättningar att generera positiva effekter på andra samhällsmål, vilket kan inkludera positiva effekter på folkhälsa, snabbare tekniskifte, gynnande av svensk forskning och innovation etc.

Förslag om nationellt upphandlingsstöd

Förslaget innebär att ett uppdrag bör ges till Upphandlingsmyndigheten att utveckla nationellt upphandlingsstödet. För att möjliggöra ett genomförande av uppdraget krävs att Upphandlingsmyndigheten får finansiering via en utökning av anslaget, som säkerställer att särskilda resurser och kompetens kan allokeras.

Ett nationellt upphandlingsstöd innebär att samlad kunskap görs tillgänglig för alla upphandlande aktörer, vilket skulle underlätta arbetet med upphandling för alla aktörer. Det är främst kommuner som berörs av ett upphandlingsstöd, då Trafikverket har egna krav. Konsekvenserna kan förväntas påverka olika typer av kommuner i olika grad. Redan idag finns viss kompetens och erfarenheter av upphandling av nollutsläppsmaskiner och laddinfrastruktur i vissa storstadskommuner. Upphandlingsstödet kan särskilt gynna mindre kommuner som har mer begränsade personella resurser och kompetens, jämfört med större kommuner. Den som ska upphandla nollutsläppsarbetsmaskiner och laddinfrastruktur kommer att behöva lägga mer tid på upphandlingen, men upphandlingsstödet kan ge kunskap som underlättar kravställan och därmed minskar den tid som behöver läggas.

För beställare kan kostnader förväntas öka på kort sikt, eftersom alternativ med nollutsläpp i dagläget kan vara dyrare än fossila alternativ. För upphandlande kommuner kan kostnadsökningar i upphandling förväntas påverka olika kommuner i olika grad. Vissa storstadskommuner satsar till exempel redan idag på upphandling med nollutsläpp och har bättre möjlighet att hantera en viss kostnadsökning. Mindre kommuner kan förväntas påverkas i högre grad av högre kostnader, då deras budget är lägre. Olika kommuner påverkas även i olika grad utifrån tillgången på personella resurser och rätt kompetens, där konsekvenserna antas bli mindre i större kommuner jämfört med mindre kommuner.

De negativa konsekvenserna i form av kostnadsökningar kan begränsas om förslaget om ett investeringsstöd för laddinfrastruktur genomförs. (Investeringsstöd till nollutsläppsarbetsmaskiner finns redan.) Beroende på hur ett investeringsstöd utformas, kan detta nyttjas för att minska kostnadsökningen. Om krav ska ställas på nollutsläppsarbetsmaskiner i upphandling så kan det i förlängningen innebära en ökad offentligfinansiell kostnad på kort sikt. På längre sikt kan utbudet av nollutsläppsmaskiner och laddinfrastruktur, samt kostnaderna för dessa förändras, så att den offentligfinansiella kostnaden blir lägre.

Förslag om tillfälliga elanslutningar samt förslag om transport av batterier och batterilager

Den som beställer elanslutningen kan vara kommun eller företag. Beställaren kan gynnas av tydligare information kring vad som gäller och att mindre tid kan behöva läggas på att hantera tillfälliga elanslutningar.

De uppdrag som föreslås avseende transport av farligt gods samt om tillgång till tillfälliga elanslutningar bedöms inte medföra några betydande negativa konsekvenser för berörda myndigheter, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap och Energimarknadsinspektionen. Vilka konsekvenser som kan vara aktuella bör utredas av respektive myndighet.

7.4 Konsekvenser av förslag för hushåll

Förslagen bedöms inte ha någon negativ direkt påverkan på hushållen, eftersom förslagen riktas till företag och beställare av upphandling. Hushållen kan dock indirekt påverkas positivt, genom minskat buller, en bättre luftkvalitet och hälsa, om förslagen leder till en ökad användning av nollutsläppsarbetsmaskiner och laddinfrastruktur. Hushåll i tätbebyggda områden skulle gynnas särskilt.

7.5 Miljökonsekvenser av förslag

De flesta arbetsmaskiner har idag förbränningsmotorer som vid drift släpper ut avgaser i form av växthusgaser och luftföroreningar som kväveoxider, partiklar, sot m.m. De miljö- och hälsopåverkande utsläppen från arbetsmaskiners fossila drivmedel påverkar framför allt möjligheterna att nå miljömålen *Frisk luft* och *Begränsad klimatpåverkan*, men även *Ingen övergödning*, *Bara naturlig försurning* och *God bebyggd miljö*.⁹⁸ Främjande av ladd- och tankinfrastruktur för nollutsläppsarbetsmaskiner förväntas bidra till en minskad användning av arbetsmaskiner med fossila drivmedel. Förutom den avsedda effekten om minskade utsläpp av växthusgaser, så skulle detta även bidra till minskat buller och luftföroreningar som påverkar miljö och hälsa negativt. Positiva konsekvenser är en förbättrad arbetsmiljö för både maskinförare och de som arbetar runt arbetsmaskinerna. Förslagen kan även leda till positiva konsekvenser för personer som bor eller vistas i områden där arbetsmaskiner används. Detta gäller särskilt i tätbebyggda områden.

⁹⁸ Naturvårdsverket (2018) Arbetsmaskiners klimat- och luftutsläpp. Nr 6826.

7.6 Konsekvenser av förslag för beredskap och försörjningstrygghet

Att ställa om från tankinfrastruktur för fossila bränslen till ladd- och tankinfrastruktur för nollutsläppsarbetsmaskiner kan bidra till att öka beredskap och självförsörjande av energi. Energilagring i batterier eller vätgas är ett sätt att lagra energi till dess att den behöver användas. Batterilager och vätgas avsedda för arbetsmaskiner kan användas som energilager även för andra syften än arbetsmaskiner. Det kan handla om att lagra el när elen är billig och använda när den är dyr och därmed minska kostnader för elanvändning. Det kan även handla om att balansera kraftsystemet när väderberoende energislag inte kan producera el. Det finns många olika användningsområden för infrastrukturen för nollutsläppsarbetsmaskiner som kan vara relevanta. Den kapacitet som finns tillgänglig när den inte behövs kan då nyttjas av andra sektorer eller inom andra områden. Eftersom många batterilager är mobila kan de, beroende på hur standarder utvecklas för arbetsmaskiner, t.ex. användas för att ladda vägfordon vid trafiktoppar när arbetsmaskinerna inte används.

Ur ett beredskapsperspektiv kan den lagrade energin nyttjas som reservkraft och batterilager kan t.ex. snabbt leverera el vid strömavbrott. Batterilager kan laddas lokalt med förnybara energikällor och kombinationen av solpaneler och batterier är redan en etablerad lösning. Under krissituationer kan de fungera som lokala energikällor och minska beroendet av fossila bränslen eller fjärrtransporterad energi. Svenska Kraftnät⁹⁹ konstaterar att energilager i olika former har en given roll som alternativ till traditionella dieselgeneratorer.

Det finns även risker med elektrifieringen i samhället, där samhällets beroende av el kan innebära ökad sårbarhet. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap¹⁰⁰ har framfört att det för Sveriges försörjningsberedskap vid kriser och krig är viktigt att arbetsmaskiner även kan drivas av bensin och diesel, då elnätet kan vara utslaget och möjligheten att ladda batterier inte finns. Samhällets förmåga att försörja befolkningen och viktiga samhällsfunktioner med varor och tjänster vid kriser och krig måste beaktas.

7.7 Om utvärdering

De förslag som Naturvårdsverket lämnar i denna skrivelse är avsedda att skapa förutsättningar och expandera marknaden för laddinfrastrukturen och nollutsläppsarbetsmaskinerna. Marknaden är i dagsläget på många sätt outvecklad och kunskap och erfarenheter saknas, vilket bland annat försvårar utformningen av de stöd som föreslås. För att kunna säkerställa att stöd blir relevanta och ger

⁹⁹ Svenska Kraftnät. (2022-11-30). Lagring av el – omvärldsanalys. Nr SvK 2022/2773.

¹⁰⁰ MSB:s kommentarer på Naturvårdsverkets rapportutkast. Modena NV-02004-24.

avsedda effekter, behöver de därför utvärderas och vid behov justeras utifrån ny kunskap.

Förslagen är i detta skede inte helt färdigutvecklade dels eftersom det pågår flera parallella regeringsuppdrag, dels då ansvariga myndigheter behöver utveckla förslag närmare. Det är viktigt att utvärderingsbarhet beaktas när förslag specificeras ytterligare för att effekterna ska kunna följas upp. Det handlar t.ex. om vilka uppgifter som behövs för att kunna följa upp effekterna av de främjande åtgärder som föreslås.

8. Källförteckning

Skriftliga källor

- DMG. (2024). Handbok om transport av litiumbatterier.
- Dunér, F. et al. (2021). Införandet av elektriska arbetsmaskiner för entreprenadmaskiner i ett systemperspektiv.
- Energimyndigheten. (2021). Underlagsrapport. Förslag till nationell strategi för vätgas, elektrobränslen och ammoniak. ER2021:36.
- Energimyndigheten. (2023). Delrapport inom uppdraget om handlingsprogram för laddinfrastruktur och tankinfrastruktur för vätgas. Översyn över uppdrag, regelverk, statliga stöd, avdrag och krav. ER2023:06.
- Energimyndigheten. (2023). Uppföljning av laddinfrastruktur och tankinfrastruktur för vätgas.
- Energimyndigheten. (2023). Handlingsprogram för Laddinfrastruktur och tankinfrastruktur för vätgas. ER2023:23.
- Energimyndigheten. (2024). Faktablad. Klimatpremie för miljöarbetsmaskiner.
- Energimyndigheten. (2024). Vätgas och vätgasinфраstruktur i det svenska energisystemet. ER2024:07.
- FFI. (2024). FFI Årsrapport 2023.
- Finansdepartementet. (2023). Regleringsbrev för budgetåret 2023 avseende Upphandlingsmyndigheten. Fi2022/03469.
- Fossilfritt Sverige. (2018). Färdplaner för fossilfri konkurrenskraft Skogsnäringen.
- Fossilfritt Sverige. (2020). Färdplaner för fossilfri konkurrenskraft Elbranschen.
- Fossilfritt Sverige. (2020). Färdplaner för fossilfri konkurrenskraft Lantbruksbranschen.
- Fossilfritt Sverige. (2020). Färdplaner för fossilfri konkurrenskraft Fordonsindustrin – tunga fordon.
- Fossilfritt Sverige. (2023). Färdplaner för fossilfri konkurrenskraft Betongbranschen.
- Fossilfritt Sverige. (2022). Färdplaner för fossilfri konkurrenskraft – uppföljning 2022.
- Fossilfritt Sverige. (2024). Färdplan för fossilfri konkurrenskraft Bygg- och anläggningssektorn.
- Fossilfritt Sverige. (2024). Färdplaner för fossilfri konkurrenskraft Innovations och kemiindustrierna.
- Jernkontoret. (2018). Klimatfärdplan för en fossilfri och konkurrenskraftig stålindustri i Sverige.
- Karlsson, I., Rootzén, J., & Toktarova, A. (2020). Roadmap for Decarbonization of the building and Construction Industry-A Supply Chain Analysis Including Primary Production of Steel and Cement. Energies.
- Käck, S., Jansson, J. (2024). Elektrifierade arbetsmaskiner och deras laddinfrastruktur. VTI rapport 1222.
- Lagnelöv, O., Dhillon, S., Larsson, G., Nilsson, D., Larsolle, A., & Hansson, P.-A. (2021). Cost analysis of autonomous battery electric field tractors in agriculture. Biosystems Engineering 204, 358–376.
- Klimat och näringslivsdepartementet. (2024). Regeringsbeslut KN2024/01680. Uppdrag om effektivare stöd för laddinfrastruktur.
- Klimat och näringslivsdepartementet. (2024). Regeringsbeslut KN2024/02374. Regleringsbrev för budgetåret 2024 avseende Naturvårdsverket.
- Klimatpolitiska rådet. (2024). Klimatpolitiska rådets rapport. Nr 7.
- Naturvårdsverket. (2018). Arbetsmaskiners klimat- och luftutsläpp. Redovisning av regeringsuppdrag om kartläggning och förslag för minskade utsläpp. Nr 6826.

- Naturvårdsverket. (2022). Arbetsmaskinernas klimatomställning. Nr 7051.
- Naturvårdsverket. (2023). Finansmarknaderna, klimatet och miljö. Redovisning av ett regeringsuppdrag.
- Naturvårdsverket. (2023). Underlag till regeringens kommande klimathandlingsplan och klimatredovisning. NV-08102-22.
- Naturvårdsverket. (2024). Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatredovisning 2024.
- Regeringen. (2023). Prop. 2023/24:28. Sänkning av reduktionsplikten för bensin och diesel.
- Regeringen. (2024). Prop. 2024/25:60. Forskning och innovation för framtiden.
- Regeringen. (2023). Skr. 2023/24:59. Regeringens klimathandlingsplan – hela vägen till nettonoll.
- Samuelsson, B. och Petterson, A. (2021). Vätgasbaserade bränslen för arbetsmaskiner. Luleå Tekniska Universitet.
- Skogforsk. (2017). Handbok om regler för transport av farligt gods och farligt avfall inom skogsbruket.
- SMED. (2021). Kartläggning av eldrivna arbetsmaskiner. Nr 3.
- SWECO. (2023). Vad kostar ett elektrifierat vägprojekt?.
- Tillväxtanalys. (2022). Näringslivets klimatomställning. PM 2022:10.
- Trafikverket. (2021). Fossilfria och nollutsläpps arbetsmaskiner. En samverkansåtgärd inom Miljömålsrådets delprojekt Staten går före.
- Trafikverket. Stockholms stad. Göteborgs stad. Malmö stad. (2024) Gemensamma miljökrav vid upphandling av entreprenader. Krav från och med 2024.
- Utfasningsutredningen. (2021). I en värld som ställer om – Sverige utan fossila drivmedel 2040. SOU 2021:48.
- Vinnova et al. (2021). Fossilfria mobila arbetsmaskiner. En riktad andra utlysning inom programmet Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI).
- WSP. (2023). Potential att minska arbetsmaskinernas klimatpåverkan.
- WSP. (2024). Omvärldsanalys av arbetsmaskiner och fordon inom entreprenad.
- WSP. (2024). Utsläppsfria entreprenader – lathund och goda exempel.

Webbsidor

- Adda. www.adda.se Hämtad 2024-01-14.
- AirForestry "#Reinventing Forestry". <https://www.airforestry.com/> Hämtad 2025-01-06
- Elektrifierade Bygg - och Anläggningsplatser II (Electric Worksite), <https://www.electricitygoteborg.se/sites/default/files/2024-04/electric-worksite-ii-slutrapport-med-bilagor.pdf> Hämtad 2024-01-10.
- Enova "Mobile ladestasjoner for elektriske anleggsmaskiner" <https://www.enova.no/bedrift/bygg-og-eiendom/mobile-ladestasjoner-for-elektriske-anleggsmaskiner/> Hämtad 2025-01-28.
- Enova. "Utslippsfrie anleggsmaskiner" <https://www.enova.no/bedrift/bygg-og-eiendom/utslippsfrie-anleggsmaskiner/> Hämtad 2025-01-28.
- Göteborgs stad. "Byggbranschen ställer om med hjälp av offentlig upphandling". <https://vartgoteborg.se/p/byggbranschen-staller-om-med-offentlig-upphandling/> Hämtad 2024-12-09.
- Konkurrensverket. "Om offentlig upphandling". <https://www.konkurrensverket.se/upphandling/om-offentlig-upphandling/> Hämtad 2024-09-24.
- MSB. "Föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng (ADR-S)". <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/farligt-gods/lag-forordning-och-foreskrifter/adr-s/> Hämtad 2025-01-23.

MSB. "Transport av farligt gods eller annan lagstiftning?"

<https://www.msb.se/contentassets/bd7921f7c92f463c814e0fd4c62ae88a/vagledning-transport-av-farligt-gods-eller-annan-lagstiftning.pdf>. Hämtad 2025-01-29.

Naturvårdsverket. "Arbetsmaskiner, utsläpp av växthusgaser"

<https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-fran-arbetsmaskiner/>. Hämtad 2024-12-17.

Oslo kommuns "Tilskudd til kjøp av elektriske maskiner" <https://www.oslo.kommune.no/#gref>

Hämtad 2025-01-28.

Regeringen. "Regeringen tillsätter Styrmedelsutredningen för att minska Sveriges utsläpp"

<https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2024/10/regeringen-tillsatter-styrmedelsutredningen-for-att-minska-sveriges-utslapp/> Hämtad 2024-12-16.

Skatteverket. "Ändrade återbetalningsbelopp för skatt på bränsle som förbrukas i jordbruk, skogsbruk eller vattenbruk."

<https://www.skatteverket.se/foretag/skatterochavdrag/punktskatter/nyheterinompunktskatter/2024/nyheterinompunktskatter/andradeaterbetalningsbeloppforskattpabranslesomforbrukasijordbruksko.gsbrukellervattenbruk.5.386bd4b919276cc86c42e00.html> Hämtad 2024-12-16.

Stockholm stad. "Fossilfria entreprenader i Slakthusområdet".

<https://vaxer.stockholm/omraden/stadsutvecklingsomraden/soderstaden/slakthusområdet/fossilfritt/> Hämtad 24-12-09.

Trafikverket. "Miljökrav där Stockholms, Göteborgs eller Malmö stad är beställare".

<https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/upphandling/Sa-upphandlar-vi/Forfragningsunderlag/miljokrav-i-entreprenader/miljokrav-dar-goteborg-malmo-eller-stockholm-ar-kravstallare/> Hämtad 2024-12-17.

UNECE. "Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road."

<https://unece.org/transport/road-transport/about-adr> Hämtad 2025-01-23.

Upphandlingsmyndigheten. <http://www.upphandlingsmyndigheten.se> Hämtad 2024-11-19.

Upphandlingsmyndigheten "Beräkningsmetoden"

https://www.upphandlingsmyndigheten.se/statistik/annan-statistik/upphandlingspliktiga-inkop-for-921-miljarder-kronor/berakningsmetoden/#upphandlingspliktiga_inkop_for_stat_kommunerochregionern Hämtad 2025-01-24.

Upphandlingsmyndigheten. "Fossilfritt byggande genom konkurrenspräglad dialog"

<https://www.upphandlingsmyndigheten.se/branscher/bygg-och-anlaggning/fossilfritt-byggande-genom-konkurrenspraglad-dialog/> Hämtad 2024-10-20.

Upphandlingsmyndigheten "Hitta hållbarhetskriterier"

<https://www.upphandlingsmyndigheten.se/kriterier/> Hämtad 2025-01-14.

Vinnova. "FFI Accelerera omställningen till hållbara vägtransporter - hösten 2024"

<https://www.vinnova.se/e/accelerera-ffi/ffi-accelerera-omstallningen-till-2024-01865/> Hämtad 2024-12-20.

Vinnova "Fossilfria mobila arbetsmaskiner - våren 2021". <https://www.vinnova.se/e/fossilfria-arbetsmaskiner-ffi/fossilfria-mobila-arbetsmaskiner-varen-2021/> Hämtad 2025-02-10.

Intervjuer

Atlas Copco (22/10 2024)

Hitachi Energy (31/10 2024)

Huddig (24/10 2024)

Jordbruksverket (15/11 2024)

Komatsu (5/11 2024)

Lantbrukarnas Riksförbund (20/11 2024)

Lindholmen Science park (30/10 2024)

MSB (5/12 2024)
Oslo kommun (20/11 2024)
PEAB, (23/10 2024)
Skanska (25/10 2024)
Stockholm stad, (15/10 2024)
Upphandlingsmyndigheten (20/12 2024)
Vinnova (20/9 2024)
Volvo CE/Volvo Trucks (24/10 2024)

Dialoger med näringslivet

Nedanstående organisationer har deltagit i någon av Naturvårdsverkets dialoger:

AtlasCopco
Cornerfield
Delvator
Ellevio
Energiföretagen
Heidelberg Materials
Huddig
IKEM
John Deere
Komatsu Forest
Liebherr
LRF
Maskinentreprenörerna
Maskinleverantörerna
Maskinia
Maskino
Mobility sweden
Nellemannmachinery
Rottne
RISE
SBMI
Scantruck
Skogsentreprenörerna
Skogforsk
SLU
Svensk betong
Swedish Agro
Söderberg & Haak
Volvo
VTI
Weidemann

Zeppelin

Återvinningsindustrierna

Inbjudna organisationer som ej närvarat vid Naturvårdsverkets dialoger:

Bobcat, Carlsson & Co, Dynapac, Ecologforestry, EMS, Fredheim maskin, GT trading, Hydrema, Hullert, KGG, KH-maskin, Ljungbymaskin, LMCE Group, Moremaskiner, Nordfarm, Ponsse, Shamrock Group, Stig Machine, Sundahls, Swecon, SA Machinery, Veekmas, Wiklund, TBM, Wirtgen Group, Svenskt näringsliv, Jernkontoret, Byggmaterialindustrierna, Byggföretagen, Svemin, Teknikföretagen, Installatörsföretagen, Skogsindustrierna

Skriftliga inspel har lämnats av:

Skogforsk, Skogsentreprenörerna, Byggföretagen, Svemin, Volvo CE.

Bilaga 1 Befintliga stödformer

I tabellen nedan presenteras en sammanställning av de stöd som huvudsakligen ingått i Naturvårdsverkets analyser.¹⁰¹

Stöd	Syfte	Exempel på projekt som fått stöd
Fordonsstrategisk ¹⁰² forskning och innovation (FFI) Vinnova och Energimyndigheten	Ett samarbetsprogram mellan staten och fordonsindustrin som finansierar forskning och innovation inom vägtransporter.	Modulärt batteribytestsystem som möjliggörare för fossilfria mobila arbetsmaskiner Utveckla nya pådrivande upphandlingskrav för mellanstora eldrivna entreprenadarbetsmaskiner Nollutsläpp från den skogliga arbetsplatsen
Industriklivet Energimyndigheten	Syftar till att stödja omställningen inom industrin för att bidra till att nå klimatmålet om noll nettoutsläpp av växthusgaser 2045. Stöd till mogna, marknadsnära och forsknings- och innovationsprojekt.	Fossilfri underjordsgruva Testbädd för integrerat, effektivt och koldioxidfritt gruvbrytningssystem.
Klimatklivet Naturvårdsverket	Syftet med stödet är att varaktigt minska utsläppen av växthusgaser. Stöd kan ges till både publika och icke-publika ladd- och tankstationer. Stöd till kommersiell teknik.	Inköp av tiotals arbetsmaskiner med eldrift Stöd till laddstation för arbetsmaskiner Uppgraderingsanläggningar och tankstationer för biogas inom jordbruket.
Klimatpremien Energimyndigheten	Syftet med stödet är att främja introduktionen av miljöarbetsmaskiner, utsläppsfria tunga lastbilar, miljölastbilar, lätta ellastbilar och fordonsgaslastbilar på marknaden och bidra till att	Stöd kan inte sökas för arbetsmaskiners infrastruktur.

¹⁰¹ Utöver dessa finns en flora av EU program etc. med varierande inriktning som dels bidrar till existerande stöd som t.ex. Klimatklivet, dels kan sökas direkt, exempelvis Regionalfonden, Horisont Europa, Next Generation EU, Interreg, Invest EU m.fl. Naturvårdsverket har tittat övergripande på dessa och andra möjliga stöd men inte inkluderat de djupare i analyserna.

¹⁰² Stöd har erhållits i huvudsak i samband särskild satsning på arbetsmaskiner 2021–22. Läs mer: Vinnova " Fossilfria mobila arbetsmaskiner - våren 2021". <https://www.vinnova.se/e/fossilfria-arbetsmaskiner-ffi/fossilfria-mobila-arbetsmaskiner-varen-2021/>

	minska utsläppen av växthusgaser. Stöd till kommersiell teknik	
Regionala elektrifieringspiloter Energimyndigheten	Syftar till att bygga infrastruktur och utveckla regionala elektrifieringspiloter för tunga godstransporter på väg. Stöd till kommersiell teknik.	Stöd kan inte sökas för arbetsmaskiners infrastruktur. Arbetsmaskiner kan i vissa fall nyttja samma infrastruktur.

Bilaga 2 Analys av Klimatklivet

Naturvårdsverket har analyserat möjligheterna till stödgivning för arbetsmaskinernas laddinfrastruktur inom Klimatklivet. Denna analys presenteras kortfattat nedan.

Alternativ för att möjliggöra stödgivning genom Klimatklivet:

Med ett **konkurrensutsatt anbudsförfarande i enlighet med Klimatklivsförordningen 4a §** är stödgivning till laddinfrastruktur för arbetsmaskiner möjlig, utan författningsändring, genom bedömning på andra grunder än klimatnytta per investeringskrona (även om en hög kvot ändå eftersträvas och behöver redovisas). Ett konkurrensutsatt anbudsförfarande skulle möjliggöra att ett större stöd kan betalas ut, däremot skulle det kräva en särskild utlysningssprocess och att Naturvårdsverket behöver formulera kriterier för detta. Rent administrativt skulle detta vara komplicerat och ineffektivt, dels för att det är svårt att sätta upp kriterier och hur de ska bedömas, dels att det sannolikt skulle vara få ansökningar inom varje kategori. En stor utmaning skulle även vara att säkerställa att det blir en konkurrens om stödet eftersom det är så svårt att få in jämförbara anbud som konkurrerar på lika villkor, när åtgärderna ser så olika ut. Ett konkurrensutsatt anbudsförfarande skulle även innebära att fler ansökningar får avslag vid bedömning av åtgärdens kostnadseffektivitet.

Genom ett **tillägg till Klimatklivsförordningen, t.ex. 4b §**, finns en möjlighet att skriva in att andra urvalskriterier än de som anges i 4 § ska gälla för laddinfrastruktur till arbetsmaskiner, och kriteriet om att redovisa klimatnytta per investeringskrona kan frångås. Detta kan motiveras med att en investering i laddinfrastruktur för arbetsmaskiner förutsätts bidra till att tränga undan den fossila strukturen, och att klimatnytta därmed uppnås även om det inte finns krav på att beräkna och redovisa denna. Att helt frångå bedömning baserat på klimatnytta per investeringskrona är dock en lösning som riskerar att urholka legitimiteten för Klimatklivet. Legitimitetsproblematiken förstärks också av att vissa stödåtgärder som är aktuella för arbetsmaskinernas laddinfrastruktur faktiskt kan uppnå en hög klimatnytta. För dessa åtgärder finns inget behov av avsteg från kvoten. Förfarandet skulle även medföra ett merarbete för Klimatklivets handläggare eftersom klimatnytta för beviljade projekt behöver redovisas för att fullgöra rapporteringsskyldighet till EU-kommissionen, och schabloner behöver tas fram.

I nuvarande skrivelse under **4 § punkt 2 i Klimatklivsförordningen** framgår att en åtgärds möjlighet att bidra till spridning av teknik och till marknadsintroduktion ska vägas in vid handläggning av ansökan, och möjligheten finns då att ta fram en särskild lägre kvot för klimatnytta för arbetsmaskinernas laddinfrastruktur. Enligt Klimatklivets ”Principer för beslut i Klimatklivet beslutsomgång 2024:1 och tills vidare” kan Naturvårdsverket bevilja en lägre kvot på 0,5 kg koldioxidekvivalenter per investeringskrona för strategiska åtgärder som medför särskilda

introduktionskostnader och som är de första av sitt slag i Sverige. I praktiken finns goda möjligheter att använda detta förfarande, och även att ta fram ytterligare lägre kvot för arbetsmaskiners laddinfrastruktur, liksom att ha olika kvot på olika typ av laddinfrastruktur. Förfarandet förutsätter dock att det går att beräkna klimatnytta för de olika åtgärderna, dessutom innebär även en låg kvot en risk för att legitimiteten i Klimatklivet urholkas.

Bilaga 3 Faktorer som bör inkluderas i ett upphandlingsstöd

Vägledande praktiska texter efterfrågas av aktörerna för att underlätta hanteringen av de många nya frågorna som behöver hanteras vid upphandling av eldrivna arbetsmaskiner och tillhörande laddinfrastruktur. Därför bör vägledande texter tas fram om vilka faktorer som behöver hanteras samt på vilket sätt. Naturvårdsverkets analyser visar att ett upphandlingsstöd sannolikt bör inkludera nedanstående faktorer. Fler behov kan finnas än det som beskrivs här.

Tydliggörande av klimatpåverkan från olika energibärare

Det kommer framöver behövas en blandning av olika arbetsmaskiner såsom laddhybrider, biobränsle drivna etc. särskilt på kort sikt men för vissa användningsområden eventuellt även på lång sikt. Prioritetsordningen ur klimatperspektiv behöver tydliggöras. En generell prioritetsordning utifrån klimatpåverkan från olika energibärare hos arbetsmaskiner bör tas fram, där nollutsläppsarbetsmaskiner har lägst klimatpåverkan. Detta för att underlätta kravställandet vid upphandling.

Information om konkurrenspräglad dialog som arbetssätt.

Konkurrenspräglad dialog är ett effektivt sätt att utföra upphandling när man inte vet hur man ska göra men vet vad man vill göra. Det finns osäkerhet kring användande av nollutsläppsarbetsmaskiner och deras ladd- och tankinfrastruktur som gör att man kan nå längre än förväntat vid en konkurrenspräglad dialog. I en sådan kan man ställa frågor till potentiella leverantörer och tillsammans diskutera olika lösningar. Konkurrenspräglad dialog har använts vid flera entreprenader där nollutsläppsarbetsmaskiner samt laddinfrastruktur har upphandlats. (Upphandlingsmyndigheten har en länk till ett exempel på konkurrenspräglad dialog på sin webbsida¹⁰³ men det bör även finnas vägledande texter.)

Hållbarhetskriterier

Exempel på olika sorters upphandlingskriterier som kan användas vid upphandling av nollutsläppsarbetsmaskiner bör tas fram.

Några exempel beskrivs här.

- Krav om att en viss procentandel av energianvändningen ska vara från utsläppsfria arbetsmaskiner.

¹⁰³ Läs mer: Upphandlingsmyndigheten. " Fossilfritt byggande genom konkurrenspräglad dialog" <https://www.upphandlingsmyndigheten.se/branscher/bygg-och-anlaggning/fossilfritt-byggande-genom-konkurrenspra-glad-dialog/> Hämtad 2024-10-20.

- Krav om 100 procent utsläppsfritt för utvalda moment eller hela arbetsplatsen.
- Krav om 100 procent utsläppsfritt för utvalda arbetsmaskiner
- Krav om att anbudslämnaren anger storlek på utsläppsreduktion genom användning av utsläppsfria arbetsmaskiner.
- Anbudslämnaren ges möjlighet att lämna sidoanbud med alternativa utföranden med högre utsläppsreduktion genom användning av utsläppsfria arbetsmaskiner.¹⁰⁴

Det finns flera projekt från vilka erfarenheter och exempel kan och bör samlas in. Emissionsfri entreprenad är exempelvis ett krav som har ställts vid byggandet av bostadsområdet Persikan i Stockholms stad. I Slakthusområdet (också Stockholms stad) ställdes krav på fossilfri entreprenad vilket innebar användande av några elektriska arbetsmaskiner,¹⁰⁵ i övrigt var allt drivmedel miljödiesel (HVO100)¹⁰⁶. Erfarenheter från projekt¹⁰⁷ indikerar att det kan finnas problem med ombyggda arbetsmaskiner men att även dessa bör tillåtas vid upphandling.

Eftersom syftet framför allt är att få i gång marknaden för nollutsläppsarbetsmaskiner så anser Naturvårdsverket att krav utifrån livscykelanalys inte bör användas i detta skede.

Mål

Upphandlingskraven kan även behöva kompletteras med ett målår för när kravet på nollutsläpp bör ställas som ett generellt minimikrav för vissa arbetsmaskiner.¹⁰⁸ Man kan även överväga att ställa mer generella krav. Exempelvis har Göteborgs stad i sitt miljö- och klimatprogram antagit samma mål¹⁰⁹ som i färdplanen för bygg- och anläggningssektorn, att minska utsläppen av växthusgaser med 50 procent till 2030 och nå nettonollutsläpp år 2045.¹¹⁰ Det vore bra att beskriva vikten av långsiktiga mål och att inkludera exempel.

Faktorer från genomförda entreprenader

Storleken på entreprenaden och antalet eldrivna arbetsmaskiner kommer att påverka hur komplexa frågor som behöver hanteras, såsom vilken laddinfrastruktur som behövs. I vägledande texter bör det framgå vad för frågor som sannolikt är

¹⁰⁴ WSP. (2024), Utsläppsfria entreprenader – lathund och goda exempel.

¹⁰⁵ Muntligt, Stockholms stad, 2024-10-15

¹⁰⁶ Stockholm stad. "Fossilfria entreprenader i Slakthusområdet". <https://vaxer.stockholm/omraden/stadsutvecklingsomraden/soderstaden/slakthusområdet/fossilfritt/> (24-12-09)

¹⁰⁷ Muntligt, Stockholms stad, 2024-10-15

¹⁰⁸ SOU 2021:48, I en värld som ställer om – Sverige utan fossila drivmedel 2040.

¹⁰⁹ Göteborgs stad. "Byggbranschen ställer om med hjälp av offentlig upphandling". <https://vartgoteborg.se/p/byggbranschen-staller-om-med-offentlig-upphandling/> (2024-12-09)

¹¹⁰ Fossilfritt Sverige. (2024). Färdplan för fossilfri konkurrenskraft Bygg- och anläggningssektorn

relevanta i en liten entreprenad med få nollutsläppsarbetsmaskiner kontra en stor entreprenad med många nollutsläppsarbetsmaskiner.

Fler identifierade faktorer

- Systemanalys: En övergång till elektriska arbetsmaskiner är mer än att bara ersätta fossildrivna motsvarigheter en till en. Det är uppenbart att de behöver energiförsörjas på ett annorlunda sätt och att det sätter randvillkor för byggprocessernas planering och genomförande men även möjligheter för annorlunda organisering och optimering.¹¹¹
- Kostnad för laddinfrastruktur: Vid branschdialogen framkom att beställaren inte alltid tänker på att ta med kostnaden för laddinfrastruktur i upphandlingsunderlaget, detta bör tydliggöras. Det bör också vid varje upphandling tydliggöras vilken aktör som ska ansvara för laddinfrastruktur och elförsörjning. Det är ofta utföraren, men inte alltid.
- Energiförsörjning:
 - ansökan om tillfällig uppkoppling till elnätet och transport av batterier. Viss information om detta bör ingå i vägledningen och om mer information tas fram för områdena så kan det hänvisas till dessa.
 - resursplanering, val av laddlösning samt när och var arbetsmaskinerna laddas.¹¹²
- Byggprocess: metod för hållbarhetsanalys, metod för debitering av elförbrukning på arbetsplatsen.¹¹³
- Uppföljning: att säkerställa att utföraren uppfyller ställda krav är viktigt för att främja seriösa aktörer.

Laddhybrider och fossilfria bränslen

Fokus i uppdraget har varit nollutsläppsarbetsmaskiner och tillhörande laddinfrastruktur men Naturvårdsverket gör bedömningen att det är rimligt att även ta fram upphandlingsstöd (exempelvis kriterier och vägledning) för fossilfria lösningar och laddhybrider. Syftet är att ta ett helhetsgrepp om entreprenaderna. Det kommer även finnas entreprenader vars mål är att uppnå ökad andel fossilfrihet exempelvis för skogsbranschen. För skogsbranschen är eldrift särskilt svårt när det kommer till stora tunga skogsmaskiner i fält. Skogsbranschen kommer att behöva hybrider och andra fossilfria drivmedelslösningar för att minska klimatutsläppen, i varje fall på kort sikt. Det bör därmed även undersökas vilket behov av upphandlingsstöd som finns för upphandling av fossilfria arbetsmaskiner och laddhybrider. Orsaken till att endast laddhybrider föreslås ingå är att det inte finns tydliga definitioner för andra sorters hybrider. Laddhybrider är fordon som kan

¹¹¹ Elektrifierade Bygg - och Anläggningsplatser II (Electric Worksite), <https://www.electricitygoteborg.se/sites/default/files/2024-04/electric-worksite-ii-slutrapport-med-bilagor.pdf> Hämtad 2024-01-10.

¹¹² Ibid.

¹¹³ Ibid.

ladda batteriet från elnätet eller en mobil energikälla men som också har ett annat drivmedel till exempel biobränsle, diesel eller bensin. Kallas också för plug in-hybrid.¹¹⁴

¹¹⁴ Trafikverket <http://www.trafikverket.se> Hämtad 2024-11-20

Bilaga 4 Regelverk som bör ses över

Det finns flera regelverk som bör ses över för att förenkla för användningen av ladd- och tankinfrastruktur för nollutsläppsmaskiner. Nedan beskrivs två problemområden för laddinfrastruktur som av resursskäl inte utretts inom projektet men som vi bedömer vara relevanta att lyfta fram i denna bilaga.

Regelverk för laddinfrastruktur på allmän mark

Miljöförvaltningen i Stockholms stad har lyft att det i dagens lagstiftning finns krav på att när laddinfrastruktur behöver läggas på allmän mark så ska laddinfrastrukturen vara tillgänglig för allmänheten. Kommunerna behöver ofta använda publik mark i tätbebyggt område vid byggprojekt vilket gör att nuvarande regelverk blir ett hinder. Lokalt regelverk kan se olika ut i olika kommuner. Det finns även lagstiftning på nationell nivå som berör detta.

Området inte kan vara en allmän laddstation bland annat på grund av att effekten är mycket högre än vid elbilsaddare vilket innebär högre risker, risk för vandalisering samt att effekten i batterilagret endast räcker till byggprojektets eldrivna arbetsmaskiner och elfordon.

Det är många olika regelverk som berör upplåtelsen av publik mark och dessa bör ses över för att möjliggöra användning av marken för laddning av nollutsläppsmaskiner och andra fordon vid byggen. Det skulle behövas en förändring så att exempelvis laddinfrastrukturen för arbetsmaskiner inte omfattas av detta krav eller att dispens kan ges för detta.

Regelverk för eldrift i tunnlar

Trafikverket har lyft undermarksanläggningar som ett viktigt område. Frågan gäller hur regelverket ser ut där för nollutsläppsarbetsmaskiner och användning av elmaskiner i tunnlar men problemet gäller alla elfordon. Även vid dialogen med näringslivet så har arbete i tunnlar lyfts som problem. Detta gäller eldrift där fordonet bär med sig sitt batterilagret.

Det finns inget som säger att man inte får använda eldrift/nollutsläppsarbetsmaskiner där men det är ändå så att eldrift ibland förbjuds i entreprenad med undermarksarbete. Det finns inga föreskrifter från brandskyddsföreningen för hur man behöver agera kring en batteribrand etc.

Trafikverket har påpekat att det sannolikt inte är värre när en nollutsläppsarbetsmaskin brinner i en tunnel än om det är en dieseldriven maskin. Naturvårdsverket har inte haft möjlighet att fördjupa kunskapen om denna fråga men har funnit att Arbetsmiljöverket sannolikt är ansvarig myndighet. Att det ibland förbjuds att använda elfordon vid undermarksarbeten skapar osäkerhet och det byggs upp förutfattade meningar som är hindrande för omställningen till eldrift. Därför bör regelverket som berör eldrift i tunnlar ses över och anpassas så

att det är möjligt att använda nollutsläppsarbetsmaskiner och andra elfordon vid byggandet av tunnlar etc.