

# Utsläppsfria bygg och anläggningsplatser Rekommendationer till upphandlingskrav

## SLUTRAPPORT

2020-10-20



## KUND

**Trafikkontoret, Göteborgs Stad**  
**Business Region Göteborg**

## KONSULT

### **WSP Environmental Sverige**

Box 13033  
402 51 Göteborg  
Besök: Ullevigatan 19  
Tel: +46 10-722 50 00  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
**wsp.com**

Cecilia Almér  
+46 10 7227184  
[Cecilia.almer@wsp.com](mailto:Cecilia.almer@wsp.com)

Linn Snarset  
+46 10 7210414  
[Linn.snarset@wsp.com](mailto:Linn.snarset@wsp.com)

Sofia Helge  
+46 10 7227227  
[Sofia.helge@wsp.com](mailto:Sofia.helge@wsp.com)

Ulf Liljenroth  
+46 10 7227125  
[Ulf.liljenroth@wsp.com](mailto:Ulf.liljenroth@wsp.com)

Stefan Uppenberg  
+46 10 7227813  
[Stefan.uppenberg@wsp.com](mailto:Stefan.uppenberg@wsp.com)

UPPDRAGSNAMN  
Utsläppsfria bygg- och  
anläggningsplatser

UPPDRAGSNUMMER  
10294390

FÖRFATTARE  
Linn Snarset  
Cecilia Almér

DATUM  
2020-10-20

ÄNDRINGSDATUM  
2020-10-23

# INNEHÅLL

<b>1. BAKGRUND</b>	<b>7</b>
<b>2. INLEDNING</b>	<b>8</b>
<b>3. NULÄGESANALYS</b>	<b>10</b>
GENOMFÖRANDE	10
RESULTAT	10
<b>4. KLIMATBERÄKNING</b>	<b>13</b>
GENOMFÖRANDE	13
RESULTAT	13
<b>5. MARKNADSDIALOG</b>	<b>14</b>
GENOMFÖRANDE	14
RESULTAT	14
<b>6. UPPHANDLINGSKRAV</b>	<b>17</b>
GENOMFÖRANDE	17
RESULTAT	18
<b>7. KAPACITETSUTVECKLING</b>	<b>27</b>
GENOMFÖRANDE	27
RESULTAT	27
<b>8. DISKUSSION</b>	<b>30</b>
FRAMGÅNGSFAKTORER	31
EFFEKTER AV UTSLÄPPSFRIA ARBETSMASKINER	33
UTSLÄPPSFRITT UTANFÖR BYGGSTAKETET	34
PROJEKTET I ETT STÖRRE SAMMANHANG	35
<b>9. REFERENSER</b>	<b>37</b>

## BILAGOR

- A. Delrapport 1 Nulägesanalys
- B. Intressentkartläggning
- C. Delrapport 2 Klimatberäkningar
- D. Delrapport 3 Marknadsdialog
- E. PM: Utvärderingsmodell, Bonus & vite
- F. Uppdaterad kartläggning av marknaden
- G. Utvärdering kapacitetsutveckling enkätfrågor
- H. Sammanställning av utvärdering av kapacitetsutveckling

## SAMMANFATTNING

Arbets- och anläggningsmaskiner står idag för ca 20 % av transportsektorns utsläpp av växthusgaser. Enligt Trafikverkets prognos kommer andelen öka till 50 % till 2050 om ingenting görs. Dessutom är utsläppskraven för arbetsmaskiner lägre än för till exempel andra typer av transporter.

Bygg- och anläggningssektorn i Sverige har enats om en färdplan för en fossilfri bygg- och anläggningssektor. Målet är en sektor med netto nollutsläpp av växthusgaser till 2045 och en av de identifierade åtgärderna för att nå dit är en ökning av el- och gasdrivna fordon och maskiner.

Rekommendationerna till krav som tagits fram inom detta projekt syftar till att fungera som verktyg för att driva på efterfrågan på utsläppsfria arbetsmaskiner, vilket i sin tur driver på marknaden. Förhoppningen är att detta påskyndar bygg- och anläggningssektorns omställning mot utsläppsfria byggarbetsplatser och därmed minskade utsläpp i staden.

Projektet har resulterat i rekommendationen kring fem olika kravformuleringar som kan användas var för sig eller i kombination inom upphandling av bygg- och anläggningsprojekt.

Förutsättningarna mellan olika bygg- och anläggningsprojekt skiljer sig åt och det är därmed problematiskt att ta fram rekommendationer till upphandlingskrav som kan appliceras på samtliga projekt. De rekommenderade kraven som tagits fram är därför anpassningsbara utifrån förutsättningarna för respektive projekt.

Viktigaste faktorerna för att undanröja identifierade hinder för framgång i kraven är politiska mål, att staden går fram gemensamt, systematisk uppföljning samt fortsatt ökad kompetens och branschsamverkan i frågan om utsläppsfria arbetsmaskiner.

Förväntningarna vid projektstart bland aktörerna i projektgruppen var att få en ökad kunskap om vad som är möjligt inom området med utsläppsfria arbetsmaskiner, vilka leverantörer som finns på marknaden och vilken klimatbelastning arbetsmaskiner står för. Projektet har levt upp till de förväntningarna och gett projektdeltagarna ökade kunskaper om möjligheterna att ställa krav på och använda utsläppsfria bygg- och anläggningsmaskiner.

## SUMMARY

Today, work and construction machines account for about 20% of the transport sector's greenhouse gas emissions. According to the Swedish Transport Administration's forecast, the proportion will increase to 50% by 2050 if nothing is done. In addition, the emission requirements for work machines are lower than for other types of transport. The building and construction sector in Sweden has agreed on a roadmap for a fossil-free building and construction sector. The goal is a sector with net zero emissions of greenhouse gases by 2045 and one of the identified measures to achieve this is an increase in electric and gas-powered vehicles and machinery.

The overall goal with this project is to speed up the construction sector's conversion to emission-free machines, by using procurement as a means of control. Participating project partners represent the city of Gothenburg.

The recommendations for requirements developed within this project aim to function as a tool for driving demand for emission-free work machines, which in turn drives the market. The hope is that this will accelerate the construction sector's transition to emission-free construction sites and thus reduced emissions in the city.

The project has resulted in five different formulations of requirements that can be used individually or in combination in procurement of construction projects.

The conditions between different construction projects differ and it is thus problematic to produce recommendations for procurement requirements that can be applied to all projects. The recommended requirements that have been developed are therefore adaptable based on the conditions for each project.

The most important factors in removing identified obstacles to success in the requirements are political goals, that the city proceeds jointly, systematic follow-up and continued increased competence and industry collaboration.

The expectations, at the start of the project, within the project group were to gain an increased knowledge of what is possible in the area of emission-free work machines, which suppliers exist in the market and the climate impact work machines stand for. The project has lived up to those expectations and given the project participants increased knowledge on how to formulate procurement requirements, when procuring construction contracts so that the sites will become emission-free.

# 1. BAKGRUND

Göteborgs Stad ska vara en föregångare på miljöområdet. För att lyckas har staden lokala miljömål, program och handlingsplaner och driver olika utvecklingsprojekt.

Göteborgs Stad har arbetat fram ett nytt miljö- och klimatprogram för 2021-2030, vilket just nu är under remiss. Syftet med programmet är att driva och öka takten i stadens arbete för en ekologisk hållbar stad, för naturen, klimatet och människan.<sup>1</sup>

Det nya miljö- och klimatprogrammet är indelat i tre olika sektioner; naturen, klimatet och människan. För sektionen klimat är det övergripande målet att Göteborgs klimatavtryck årligen ska minska med minst 7,6% till 2030. I förslaget beskrivs bland annat att stadens användning av fossila drivmedel ska upphöra och ersättas med förnybara alternativ samt eldrift. Kopplat till klimat föreslås exempelvis mål om att utsläpp av växthusgaser från resor och transporter ska minska med 90% koldioxidekvivalenter till 2030 och att samtliga av stadens fordon ska vara fossilfria 2023. Ett annat mål är att utsläpp av växthusgaser ur ett livscykelperspektiv från ny- och ombyggda byggnader och anläggningar i Göteborgs Stads regi samt vid nyexploatering på mark med markanvisningar ska minska med 50% koldioxidekvivalenter/m<sup>2</sup> till 2025, och 90% koldioxidekvivalenter/m<sup>2</sup> till 2030.<sup>1</sup>

Hösten 2019 startades projektet *Utsläppsfria bygg- och anläggningsplatser - upphandlingskrav i offentlig upphandling*. Projektet syftar till att ta fram rekommendationer på upphandlingskrav för hur offentliga aktörer inom Göteborgs stad, kan formulera sina upphandlingskrav vid upphandling av bygg- och anläggningsentreprenader så att byggarbetsplatserna blir utsläppsfria. Utgångspunkten i projektet är utsläppsfria bygg- och anläggningsplatser år 2030. Projektet bedöms gå i linje med innehållet av Göteborgs stads nya miljö- och klimatprogram, samt bedöms bidra till målpuffyllelse av de föreslagna mål som programmet omfattas av.

---

<sup>1</sup> Göteborgs Stad. Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030. Remissversion. Dnr MKN 2019-2072.

## 2. INLEDNING

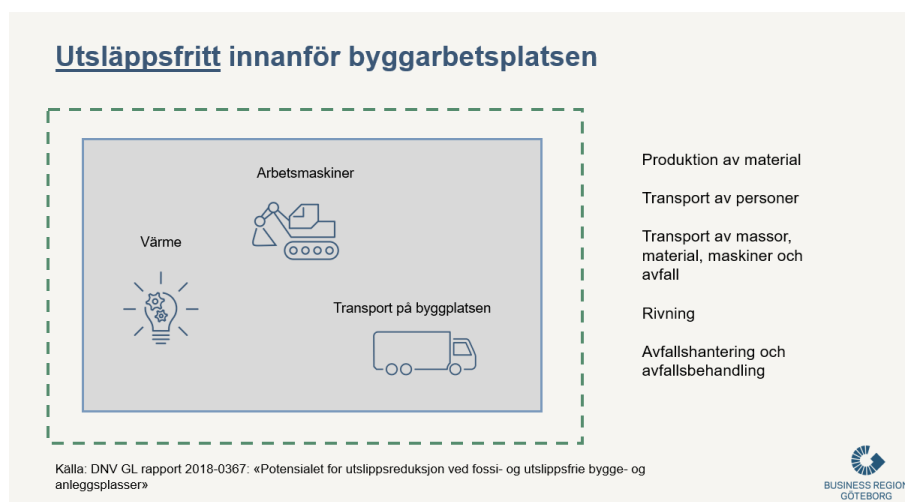
Projektet *Utsläppsfria bygg- och anläggningsplatser - upphandlingskrav i offentlig upphandling* ägs av Trafikkontoret i Göteborgs Stad och projektleds av Business Region Göteborg. Projektet är finansierat av Energimyndigheten.

Det övergripande syftet med projektet är att påskynda bygg- och anläggningssektorns omställning mot utsläppsfria bygg- och anläggningsplatser genom att använda upphandling, i enlighet med Lagen om offentlig upphandling (LOU), som styrmedel.

Projektets mål är att ta fram rekommendationer för hur offentliga aktörer inom Göteborgs stad kan formulera sina upphandlingskrav vid upphandling av bygg- och anläggningsentreprenader så att byggarbetsplatserna blir utsläppsfria.

Det förväntade resultatet är rekommendationer på upphandlingskrav, ökad kunskap om utsläppsfria arbetsmaskiner samt ökad branschsamverkan.

I aktuellt projekt avgränsas bygg- och anläggningsplatser till området innanför byggstaketet. Med utsläppsfritt menas fritt från alla typer av utsläpp till luft som arbetsmaskiner kan ge upphov till. I projektet avgränsas utsläppsfria arbetsmaskiner till el- och vätgasdrivna maskiner. Se Figur 1 nedan.



Figur 1. Projektets avgränsas till utsläppsfritt innanför byggstaketet.

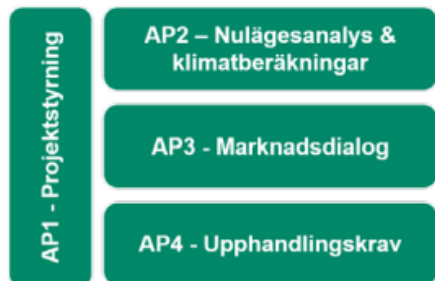
Projektet drivs av en projektgrupp bestående av Trafikkontoret, Business Region Göteborg, Kretslopp och vatten, Park- och naturförvaltningen, Lokalförvaltningen, Inköp och upphandling, Framtiden Byggutveckling AB, Älvstranden Utveckling AB, Göteborg Energi AB, Göteborgs Stads Leasing AB, Göteborgs Hamn AB samt Business Region Göteborg AB och Trafikkontoret. WSP är anlitade som konsulter för genomförande av projektet.

Inom ramen för projektet formades även en referensgrupp som följt projektet. Referensgruppen träffades vid två tillfällen och verkade som remissinsats vid framtagning av rekommenderade upphandlingskrav. Referensgruppen syftade även till att bidra med andra perspektiv samt vara en viktig kanal för att projektets resultat ska kunna användas efter projektets slut. Referensgruppen bestod av representanter från Upphandlingsmyndigheten,



Helsingborgs stad, Trafikverket, Akademiska hus, Castellum, Vasakronan, Riksbyggen, IVL svenska miljöinstitutet, Byggföretagen, Maskinentreprenörerna, Malmöbostäder, Göteborgs Regionen GR samt Chalmers Construction management.

Projektet pågick under perioden september 2019 - oktober 2020 och bestod av fyra arbetspaket (Figur 2).



Figur 2. Översikt, projektets olika arbetspaket.

Inom ramen för projektet har olika delrapporter tagits fram vilka ligger till grund för aktuell slutrapport, delrapporterna återfinns i sin helhet i Bilaga A, B, C, D, E, F, G och H.

## 3. NULÄGESANALYS

### GENOMFÖRANDE

Nulägesanalysen utgjorde projektets första steg och identifierade befintliga arbetssätt, mål och krav vid upphandling samt genomförande av uppföljning av upphandlingskrav utifrån erfarenheter från aktörerna i projektgruppen. I nulägesanalysen ingick även en översiktlig kartläggning av marknaden avseende tillgängliga utsläppsfria arbetsmaskiner.

Insamling av information skedde genom intervjuer och enkäter. Intervjuer hölls med aktörer i projektgruppen med frågor kopplat till arbetssätt, mål, krav och uppföljning samt kring kunskapsläge och i vilken utsträckning utsläppsfria arbetsmaskiner används av dem idag. Kontakt togs även med tillverkare, återförsäljare, leverantörer och uthyrare av arbetsmaskiner som genom att svara på en rad frågor gav en översiktlig kartläggning över hur marknaden gällande utsläppsfria arbetsmaskiner såg ut i nuläget.

Inom ramen för nulägesanalysen gjordes även en intressentkartläggning. Intressentkartläggningen syftade till att kartlägga de externa intressenter som kunde tänkas vara intresserade av projektets resultat så som olika byggherrar, entreprenörer, leverantörer, uthyrare, tillverkare, forskningsinstitutioner etc. Även de interna intressenterna inom Göteborgs stad kartlades vilket bestod av berörda förvaltningar, kommunala bolag och andra projekt inom staden.

### RESULTAT

Nedan redovisas en sammanfattning av resultatet från nulägesanalysen:

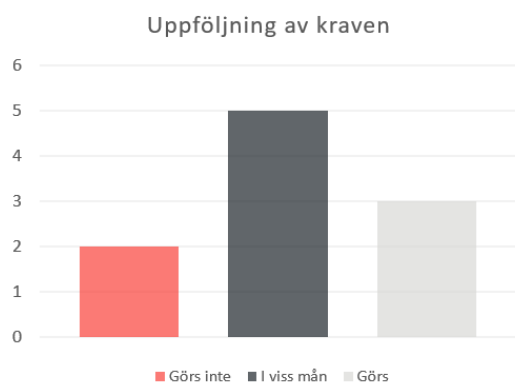
Idag finns krav i *Gemensamma miljökrav för entreprenörer*<sup>2</sup> om minskade utsläpp från arbetsmaskiner som samtliga aktörer i projektgruppen använder som beställare av entreprenader. Att det redan finns krav om minskade utsläpp för arbetsmaskiner kommer troligen underlätta för beställare och anbudslämnare vid användande av nya krav som tas fram inom detta projekt.

Flertalet aktörer hade vid tiden för nulägesanalysen, generella mål om minskade utsläpp inom sin organisation men däremot hade ingen aktör mål om minskade utsläpp kopplat till bygg- och anläggningsplatser. Det framkom vid nulägesanalysen att utan konkreta mål saknas incitament för att ställa krav om utsläppsfria arbetsmaskiner samt att investera i utsläppsfria arbetsmaskiner.

Endast en tredjedel av aktörerna uppgav att de gör någon uppföljning av de miljökrav som ställs vid upphandling (Figur 3). Utan uppföljning går det inte att veta i vilken grad kraven följs vilket leder till en stor osäkerhet gällande framgång för kraven. Brist på systematisk uppföljning bedöms därmed vara en barriär för att nå utsläppsfria bygg- och anläggningsplatser. När uppföljning av krav genomförs finns ett tydligare incitament för anbudslämnaren att efterleva kraven. Kraven får då ett högre värde, och legitimitet. Krav med hög legitimitet ger i sin tur en ökad efterlevnad.

---

<sup>2</sup> Trafikverket, Malmö Stad, Göteborgs Stad och Stockholms Stad. *Gemensamma miljökrav för entreprenader*. 2018-03-02.

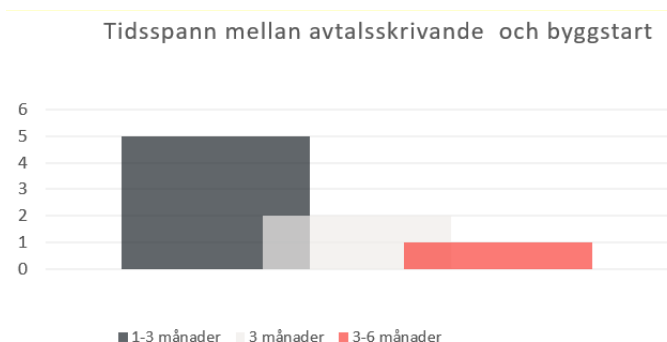


Figur 3. Huruvida aktörerna i projektgruppen genomför uppföljning av krav som ställs vid upphandling.

Oavsett huruvida uppföljning av krav görs eller inte ansågs kraven i *Gemensamma miljökrav för entreprenader* ge effekt och driva på utvecklingen. Utan krav saknas incitament för omställning. Trots detta visade nulägesanalysen att kunskapsnivån gällande kraven i *Gemensamma miljökrav för entreprenader* var låg.

Oslo Stad är föregångare och genomförde ett pilotprojekt med en utsläppsfri byggarbetsplats på en central gågata inne i Oslo centrum under 2019 - 2020. Projektgruppen besökte det projektet i november 2019. En nyckelfaktor till framgång som nämndes av Oslo kommun är att ha en lång ledtid, minst sex månader, mellan avtalsskrivande och byggstart. Detta för att ge anbudslämnaren tid att få fram utsläppsfria arbetsmaskiner samt för att säkra elkapaciteten till byggarbetsplatsen.

Majoriteten av aktörerna i projektgruppen från Göteborg stad har generellt korta ledtider, vilket skulle kunna utgöra en barriär för att få till utsläppsfria bygg- och anläggningsprojekt (Figur 4). Kommande rekommenderade upphandlingskrav bör därför endast till en början användas vid projekt som har längre ledtider.



Figur 4. Det generella tidsspänn mellan avtalsskrivande och byggstart vid bygg- och anläggningsprojekt bland aktörerna i projektgruppen.

Det var få aktörer i projektgruppen som vid projektets start använde utsläppsfria arbetsmaskiner, några aktörer hade testat och flera som äger maskiner själva hade planer på att köpa in utsläppsfria arbetsmaskiner. Anledningen till den låga utbredningen uppgavs främst vara den begränsade tillgången på utsläppsfria arbetsmaskiner. Högre pris, ett osäkert andrahandsvärde och osäkerhet kring batteriernas livslängd var faktorer som angavs ha en negativ påverkan på efterfrågan, och därmed tillgången.

Aktörerna ansåg sig även ha dålig kunskap om vilka utsläppsfria arbetsmaskiner som finns och dess tekniska egenskaper.

Aspekter som begränsad marknad, målkonflikter, avsaknad av incitament och begränsad elförsörjning, var barriärer som identifierades vid nulägesanalysen och som försvårar en framtida kravställning av utsläppsfria arbetsmaskiner. Som förslag vid utformning av kommande upphandlingskrav för att motverka ovanstående barriärer angavs användande av stegrande procentsats, det vill säga att kraven ökar successivt.

Staden bör gå fram gemensamt med krav kring detta för att skapa incitament för anbudslämnaren att investera i utsläppsfria arbetsmaskiner. På sikt kan det resultera i ett ökat utbud av maskiner, vilket i sin tur kan möjliggöra att andelen utsläppsfria arbetsmaskiner i projekten utökas.

Sammanfattningsvis bedöms förutsättningar för framgång för att nå projektets mål vara förbättrad uppföljning, tydligare incitament och kunskaphöjande insatser.

### ***Kartläggning av marknaden***

Nulägesanalysen omfattade en kartläggning av marknaden, vilken uppdaterades under projektets gång. Kartläggningen syftade till att ge ökad kunskap om vad som finns att tillgå på marknaden, vilket varit särskilt viktigt vid framtagningen av rekommenderade upphandlingskrav.

Enligt kartläggningen finns det utsläppsfria arbetsmaskiner att tillgå, dock i begränsad utsträckning och främst i de mindre segmenten. Högt pris, osäkert andrahandsvärde och begränsad batterikapacitet är faktorer som håller tillbaka dagens efterfrågan på maskinerna. Flera tillverkare uppgav att de planerar att utöka sitt sortiment med utsläppsfria arbetsmaskiner, både vad gäller el- och vätgasdrivna. Av vad som framkommit finns idag endast tillgång till eldrivna arbetsmaskiner på marknaden som är utsläppsfria.

Ett uppdaterat resultat av kartläggningen återfinns i sin helhet i Bilaga F.

## 4. KLIMATBERÄKNING

### GENOMFÖRANDE

Inom ramen för projektet genomfördes klimatberäkningar för att visa på klimateffekterna mellan att använda fossildrivna arbetsmaskiner mot att använda utsläppsfria (eldrivna) arbetsmaskiner. Klimatberäkningarna utgick från ett, av Trafikkontoret, utvalt anläggningsprojekt i Tuve Centrum och baseras på de förutsättningarna som gavs i form av data om bränslemängder från det projektet. Resultatet från det projektet skalades sedan upp med syfte att visa på besparingspotential av koldioxidekvivalenter av att använda utsläppsfria arbetsmaskiner för Göteborg och Göteborgsregionen. I och med det kvantifierades mängden koldioxidutsläpp som kan undvikas om samtliga anläggningsprojekt i Göteborgsregionen skulle använda sig av utsläppsfria arbetsmaskiner.

Klimatpåverkan är bedömd enligt principerna i Greenhouse Gas Protocol och avgränsas till klimatpåverkan i form av koldioxidekvivalenter.

Klimatberäkningarna omfattade beräkningar av de direkta utsläppen av koldioxid från dieseldrivna arbetsmaskiner som skett lokalt på anläggningsplatsen. För att möjliggöra en jämförelse mellan bränsletyperna diesel och el beräknades även utsläpp av koldioxid om eldrivna arbetsmaskiner på utvalt anläggningsprojekt hade använts. Vid beräkningarna användes Naturvårdsverkets emissionsfaktor för dieseldrivna arbetsmaskiner med avdrag för aktuell reduktionsplikt. Miljöfordons emissionsfaktor användes för att beräkna koldioxid vid användning av eldrift. Miljöfordon är Sveriges portal för miljöbilar och drivs av Stockholms stad, Göteborgs stad och Malmö stad.

### RESULTAT

Klimatberäkningarna visade att besparingen av att använda utsläppsfria arbetsmaskiner vid anläggningsarbetet vid Tuve Centrum, istället för dieseldrivna arbetsmaskiner, hade uppgått till 40,5 ton koldioxidekvivalenter.

Beräkningarna visade på en besparingspotential på 30 000 ton koldioxidekvivalenter, om samtliga anläggningsprojekt i Göteborgsregionen under 2020 skulle använda sig av utsläppsfria arbetsmaskiner.

Eftersom beräkningarna endast baseras på ett anläggningsprojekt finns mycket stor osäkerhet i resultatet, och uppskalningsfaktorns tillförlitlighet är därför mycket begränsad.

Resultatet visar dock att över tid finns en mycket stor potential att minska koldioxidutsläppen från bygg- och anläggningsplatser genom användandet av utsläppsfria arbetsmaskiner. Speciellt med de stora investeringar inom bygg- och anläggning som Göteborgsregionen står inför inom det närmaste årtiondet.

Klimatberäkningarna återfinns i sin helhet i Bilaga C.

## 5. MARKNADSDIALOG

### GENOMFÖRANDE

För att rekommenderade upphandlingskrav ska bli verkningfulla och rimliga är samverkan med olika delar av branschen av stor vikt. En tidig dialog med branschen för att inhämta deras perspektiv i frågan var en förutsättning för att kunna ställa rimliga, funktionella och uppföljningsbara krav. Projektet bjöd in till en marknadsdialog där ungefär 60 olika aktörer så som tillverkare, leverantörer, uthyrare, beställare, entreprenörer m.fl. deltog. En delrapport för marknadsdialogen togs fram, se Bilaga D.

Marknadsdialogen utgjorde ett forum för att skapa rätt förväntningar på marknaden gällande vilka krav staden kan komma att ställa i framtiden. Marknadsdialogen hölls i början av mars och bestod dels av rundabordssamtal där deltagarna diskuterade behov, förutsättningar, hinder och möjligheter med kommande krav kring utsläppsfria arbetsmaskiner. Det var också en möjlighet för offentliga och privata aktörer i branschen att träffas för att lära av varandra, skapa tätare samarbeten samt öka kunskapen om ämnet.

Diskussionerna utgick från frågeställningarna:

- *Vilka förutsättningar behövs för att möta krav om utsläppsfria bygg- och anläggningsmaskiner?*
- *Hur bör krav ställas för att det ska vara genomförbart att få till utsläppsfria bygg- och anläggningsplatser med avseende på arbetsmaskiner?*

Efter den stora marknadsdialogsdagen hölls även djupintervjuer med sju deltagande aktörer i syfte att mer ingående diskutera de frågor som lyftes under den gemensamma marknadsdialogen.

### RESULTAT

Nedan redovisas en sammanfattning av de synpunkter som uppkom vid rundabordssamtalen samt vid djupintervjuerna. Det som redovisas är synpunkter som lyftes av flera aktörer alternativt bedömdes vara av särskilt värde för arbetet framåt.

#### **Synpunkter gällande Förutsättningar som behövs för att möta krav om utsläppsfria bygg- och anläggningsplatser:**

- Längre ramavtalstider är ett måste för att anbudslämnaren ska våga investera i ny teknik, och för att investeringen ska kunna räknas hem.
- Planering och framförhållning är en förutsättning för att kunna möta krav om utsläppsfria arbetsmaskiner - ledtiderna måste därför vara längre jämfört med idag. Både från publicering till anbudsinslämning, och avtalsskrivning till byggstart. Mer tid behövs för att ta fram underlag till anbud, anledningen är att marknaden för utsläppsfria arbetsmaskiner är ny och anbudslämnarens erfarenhet av att använda dessa är begränsad. Då antalet tillgängliga maskiner på

marknaden än så länge är få kan inte heller byggstart ligga för nära avtalsskrivning i tid.

- Hela Göteborgs Stad bör ställa samma krav. Det driver på efterfrågan och säkerställer maskinernas beläggningskrav, varvid fler aktörer vågar investera i utsläppsfria arbetsmaskiner. Att fler vågar investera resulterar i att tillgången på utsläppsfria arbetsmaskiner ökar.
- Nivån på kraven måste rimma med tillgången på utsläppsfria arbetsmaskiner på marknaden - tillgången är en förutsättning för att möta kommande krav.
- Stora företag som är mer kapitalstarka än mindre borde gå före. För mindre företag är det ekonomiskt svårare att investera i utsläppsfria arbetsmaskiner.
- Utsläppsfria arbetsmaskiner är i dagsläget dyrare vilket medför att beställaren till en början måste acceptera ett högre pris. Ofta viktas enbart pris i utvärderingen av anbud vilket innebär att beställaren inte uppfattas villig att betala för den ökade inköpskostnaden som utsläppsfria arbetsmaskiner medför.
- Göteborgs Stad bör ansvara för att el- och laddinfrastruktur finns på plats vid projektstart. Osäkerheten kring laddningsmöjligheter och kostnader för dessa kan annars vara en osäkerhetsfaktor som anbudslämnaren måste ta höjd för i anbudet, vilket driver upp anbudspriset.
- Incitament är viktigt. Grundförutsättningen för att använda olika incitament är systematisk uppföljning av kravefterlevnad. Bonus som morot förespråkas, men även vite. Bonus behöver inte endast ges i form av pengar.
- Kompetensen inom området måste höjas bland samtliga berörda aktörer. Exempelvis om vilka maskiner som finns att tillgå, vad de kostar och hur de fungerar. Beställare behöver mer kompetens för att kunna genomföra bra upphandlingar.
- Staden behöver genomföra ett pilotprojekt i test- och lärandesyfte.
- Viktigt med ökad branschsamverkan för samtliga som berörs av frågan.

**Synpunkter gällande *Hur krav bör ställas för att det ska vara genomförbart med utsläppsfria bygg- och anläggningsplatser:***

- Det måste finnas en långsiktighet i kraven så att aktörer vågar investera för framtiden.
- Inga skarpa orimliga krav från start utan hellre att kraven ökar successivt eller avser en viss procent av maskinparken. På så vis ökar chanserna att kraven harmoniserar med vad som finns på marknaden.
- Om kraven är skarpa bör de endast omfatta ett visst moment eller en viss arbetsmaskin.

- Välj upphandlingsförfarande där anbudslämnaren tillåts beskriva hur projektet ska genomföras med en maskinpark som har minsta möjliga miljöpåverkan.
- Krav ska följas upp och bör formuleras så att de är lätta att följa upp. Uppföljning ska ske systematiskt. Idag ställs krav som inte följs upp vilket resulterar i snedvriden konkurrens och anbudslämnaren som följer krav gynnas inte.
- Inkludera andra alternativa drivmedel i kravställningen.



## 6. UPPHANDLINGSKRAV

### GENOMFÖRANDE

Det sista arbetspaketet i projektet var framtagning av rekommendationer på upphandlingskrav.

Ett första utkast av upphandlingskraven arbetades fram med hjälp av vad som framkommit i nulägesanalysen och marknadsdialogen, samt baserat på information om tillgången på utsläppsfria arbetsmaskiner. Arbetet har präglats av en strävan att ta hänsyn till de barriärer som identifierats i nulägesanalysen och marknadsdialogen, samt likaså de förutsättningar som identifierats för att ställa krav. Upphandlingskraven tar även hänsyn till de krav som staden använder idag, samt har inspirerats av krav som andra aktörer ställer i liknande upphandlingar, se avsnitten nedan.

Förslagen till upphandlingskrav har remitterats först till projektgruppen och sedan till referensgruppen, varefter kraven omarbetades utifrån beaktande av inkomna synpunkter.

Förutom rekommenderade upphandlingskrav har även en separat utredning gällande lämplig uppföljningsmetod samt system för bonus och vite tagits fram, vilket återfinns i sin helhet i Bilaga E. Utgångspunkten för den utredningen var intervjuer med personer med stor relevant erfarenhet av upphandling från WSP, Trafikverket, Trafikkontoret i Göteborg, Göteborgs Hamn, Inköp & Upphandling Göteborg, Fossilfria Maskiner Norge samt Oslo kommun.

#### **Befintliga krav**

Samtliga förvaltningar och bolag inom Göteborgs Stad använder sig vid upphandling idag av *Gemensamma miljökrav för entreprenader*. I *Gemensamma miljökrav för entreprenader* finns ett krav som kan kopplas till utsläppsfria arbetsmaskiner, beskrivet i avsnittet om drivmedel: *"Minst 20 procent av den samlade energianvändningen, avseende fordon och arbetsmaskiner, ska bestå av el från förnybara energikällor och/eller hållbara höginblandade och hållbara rena biodrivmedel som inte omfattas av reduktionsplikten. Med förnybara energikällor avses biobränsle, geotermisk energi, solenergi, vattenkraft, vindkraft och vågenergi enligt Lag (2011:1200) om elcertifikat"*.<sup>3</sup>

Det förekommer även att andra miljökrav ställs vid upphandling, som ej anges i de gemensamma kraven, som är kopplade till utsläpp till luft. Trafikkontoret ställde exempelvis specifika krav vid byggnation av nya Hisingsbron och Lokalförvaltningen vid byggnation av förskolan Hoppet. Inköp och upphandling har också andra krav, som t.ex. berör andel fossilfritt bränsle. Göteborg Energi har valt att ställa extra krav på fordon.

---

<sup>3</sup> Trafikverket, Malmö Stad, Göteborgs Stad och Stockholms Stad. Gemensamma miljökrav för entreprenader. 2018-03-02.

## Andra projekt

Omvärldsbevakning gällande andra liknande projekt och hur de formulerat upphandlingskrav har varit värdefullt vid framtagning av rekommendationer för upphandlingskrav. Relevanta projekt som identifierats och studerats under projektets gång är följande:

- Oslo kommune, pilotprojekt "Olav Vs gate Utslippsfri anleggsplass"<sup>4,5</sup>
- Helsingborgs stads kommande krav för fossilfri bygg- och anläggningsplats<sup>6</sup>.
- Göteborgs Stad, upphandlingskrav för cirkulära flöden i bygg- och rivningsprocessen<sup>7</sup>.
- Klimatförbättringar i infrastrukturprojekt. Vägledning för planering och projektering<sup>8</sup>.
- Älvstranden Utveckling, upphandling Lindholmsleveransen (0176/19)<sup>9</sup>

Av vad som framkommit har det ännu inte genomförts något projekt i Sverige där samtliga arbetsmaskiner är utsläppsfria. Däremot finns exempel i Köpenhamn och i Oslo. Projektet har inte hittat exempel på upphandlingskrav om utsläppsfria arbetsmaskiner i Sverige - däremot förekommer krav kopplat till fossilfria arbetsmaskiner.

## RESULTAT

### *Gemensamma faktorer för rekommenderade upphandlingskrav*

Gemensamt för de rekommenderade upphandlingskraven, som presenteras i avsnittet nedan, är definitionen av vad utsläppsfritt innebär, kravens avgränsning, stegring av krav och anbudsutvärdering. Likaså uppföljning, bonus och vite, samt långsiktigt mål. Dessa gemensamma faktorer presenteras nedan, därefter presenteras rekommenderade upphandlingskrav.

#### **Definition**

Med utsläppsfritt menas att arbetsmaskinerna ska drivas på el eller vätgas.

#### **Avgränsning**

Kraven omfattar endast verksamhet innanför byggstaketet, dvs transporter utanför byggstaketet omfattas inte.

Kraven avser arbetsmaskiner, exkluderat handhållna maskiner. Anledningen är att mindre verktyg idag till stor del redan är eldrivna, som exempelvis skruvdragare, vinkelsåg och slipmaskin. Syftet med kraven är att driva på

---

<sup>4</sup> Oslo kommune. Konkurransgrunnlag. Åpen tilbudskonkurranse for anskaffelse av utslippsfri maskiner i Prosjekt Olav Vs Gate. 23.01.19.

<sup>5</sup> Oslo kommune. Konkurransgrunnlag. Åpen anbudskonkurranse for kjøp av 39-BYM-2019. Oppgradering av Olav Vs gate og Klingenberggata øst. Sak 19/07209.

<sup>6</sup> Mailkontakt med Helsingborgs stads hållbarhetsstrategi på inköpsenheten.

<sup>7</sup> Göteborgs Stad. Dags att riva och bygga cirkulärt! Slutrapport från projektet Upphandlingskrav för cirkulära flöden i bygg- och rivningsprocessen. Januari 2020.

<sup>8</sup> Trafikverket, Innovationsföretagen och Byggföretagen. Klimatförbättringar i infrastrukturprojekt. Vägledning för planering och projektering. 2020-03-20. Publikationsnummer TRV 2020:095.

<sup>9</sup> Älvstranden Utveckling AB. Lindholmsleveransen 0176/19. Upphandlingsdokument 2019-06-20.

den del av marknaden där utvecklingen av utsläppsfria arbetsmaskiner inte har kommit så långt som de handhållna maskinerna och där de kan ge störst effekt.

Inom det här projektet har avgränsning gjorts till att gälla arbetsmaskiner som används inom en byggarbetsplats. Kraven kan dock utvecklas av beställaren och anpassas för att tex användas för transporter till och från arbetsplatsen eller i driftentreprenader.

Det finns projekt där användning av el- och vätgasdrivna maskiner, ur säkerhetssynpunkt, inte är lämpligt. Exempelvis vid arbete i tunnlar. Kraven bör därmed inte användas vid alla typer av bygg- och anläggningsprojekt.

### **Stegring av krav**

Kraven bör stegras successivt allt eftersom fler utsläppsfria maskiner finns att tillgå, för att fortsatt driva på marknaden.

Kartläggning av marknaden bör uppdateras återkommande, förslagsvis återigen under år 2021. Bevakning av utvecklingen av utbudet på marknaden är viktig för att sätta nya nivåer i kraven.

Genom att kraven ökar successivt säkerställs att kraven följer teknikutvecklingen och marknaden, men även att kraven fortsatt driver på utvecklingen. Stegringen är även en förutsättning för att nå målet om utsläppsfria bygg- och anläggningsplatser år 2030.

### **Anbudsutvärdering**

Beroende av projektets förutsättningar krävs det olika krav och olika utvärderingsmodeller.

Klimatförbättrande åtgärder som användandet av utsläppsfria arbetsmaskiner, kan göras genom att utvärdera anbud med hjälp av kvalitetspoäng. Vad som är kvalitetspremierande måste tydligt anges i upphandlingsunderlaget. Den totala poängen mellan pris och kvalitet styr vem som vinner upphandlingen.

Det finns olika utvärderingsmodeller där hänsyn till kvalitet ingår. Ett exempel är *Relativ viktningsmodell* där beställaren anger priskriterier och kvalitetskriterier och viktar dessa sinsemellan. Det anbud som har bäst förhållande mellan pris och kvalitet med hänsyn tagen till angivna utvärderingskriterier kommer att antas. Relationen kvalitet/pris kan sättas till (exempelvis) 20/80. Kvalitetspoängen summeras med prispoängen för att erhålla den totala poängsumman och den anbudsgivare som erhåller den högsta poängsumman (kvalitet och pris) kommer att antas.

Genomförandebeskrivning som beskriver utsläppsreduktion genom användning av utsläppsfria arbetsmaskiner (se krav 4 i kommande kapitel) innebär att anbudsgivare med högst utsläppsreduktion genom användande av utsläppsfria arbetsmaskiner får högst kvalitetspoäng och poängsättningen sedan sker i fallande skala, till exempel högst beräknad utsläppsreduktion ger 20 poäng av anbudets totala 100 poäng.

Genomförandebeskrivningen utgör en del av kontraktet.

*Mervärdesmodellen* är en enklare variant där den anbudsgivare som har offererat det ekonomiskt mest fördelaktiga anbudet med lägst

jämförelsesumma och uppfyller samtliga uppställda obligatoriska krav kommer att tilldelas kontrakt.

Utvärderingskriterier tillmäts ett ekonomiskt värde som dras från anbudssumman dvs anbudssumman minskas med det mervärde anbudet erhåller, se exempel i tabell 1. Resultatet ger anbudets jämförelsesumma och anbudet med lägst jämförelsesumma är det ekonomiskt mest fördelaktiga anbudet. Beroende av vilka kriterier som uppnås görs ett avdrag på jämförelsetalet.

"Deklarera typ av bränsle som kommer att användas i entreprenaden för rivning"

<b>Poäng</b> 0	<b>Beskrivning:</b> Minst 20 procent av den samlade energianvändningen, avseende fordon och arbetsmaskiner inom rivning, ska bestå av el från förnybara energikällor och/eller hållbara höginblandade och hållbara rena biodrivmedel som inte omfattas av reduktionsplikt.	<b>Värde:</b> ± 0 kr
<b>Poäng</b> 1	<b>Beskrivning:</b> 100 procent av den samlade energianvändningen, avseende fordon och arbetsmaskiner inom moment rivning, ska bestå av el alternativt vätgas.	<b>Värde:</b> -80 000 kr

Tabell 1. Mervärdesmodell, exempel på utvärderingskriterier som tillmäts ett ekonomiskt värde som dras från anbudssumman, här kopplat till krav 2 i kommande kapitel.

## Uppföljning

Vid både nulägesanalysen och marknadsdialogen framkom att uppföljning är avgörande för att kraven ska bli framgångsrika. Uppföljning måste ske systematiskt och vara hanterbar ur resurs-, kompetens- och kostnadssynpunkt samt vara praktiskt möjligt.

Verifiering av krav görs med fördel genom kravställning om att upphandlad part ska redovisa driftsdata för maskiner samt följande:

- Förteckning över maskiner
- Redovisning av arbetstimmar för respektive maskin
- Anmodan av fakturaunderlag för el och övrigt bränsle
- Stickprov på plats
- Beräkningar utifrån utformad mall tillhandahållen av beställaren

## Bonus och vite

Förutsatt att uppföljning av krav sker på ett systematiskt sätt finns verktyg så som bonus och vite att använda sig av. Incitament i form av bonus och vite kan verka för kravefterlevnad och motivera handlingskraft som leder till ökad utsläppsminskning.

Stora projekt/kontrakt använder vanligen både bonus och vite medan för mindre projekt rekommenderas obligatoriska krav istället för bonus.

Krav kring utsläppsfria maskiner hanteras enklast genom obligatoriska krav med en tröskelnivå som måste nås. Om beställaren tillser att de krav som ställs är tillräckligt pådrivande i avseende på användandet av utsläppsfria arbetsmaskiner, behöver inte bonus föreskrivas.

Obligatoriska krav kan var kopplade till vite då de inte uppfylls. För att inte följderna av ett missat krav ska bli "den enkla vägen" att ta bör dock eventuella ekonomiska påföljder vara kännbara.

Intervjuer med sakkunniga inom Trafikverket, som använt sig av klimatkriterier sedan 2016, anger att den totala summan av samtliga bonusar inom ett bygg- och anläggningsprojekt generellt sett inte överstiger 3% av kontraktsvärdet. Ofta hamnar klimatbonusen då på 0,5 - 1%. Bonus gällande användandet av utsläppsfria arbetsmaskiner bör utifrån det resonemanget rymmas inom 0,5 - 1%, dvs inom klimatbonusen.

### **Rekommendationer till upphandlingskrav**

Nedan presenteras rekommendationer till fem olika upphandlingskrav gällande utsläppsfria arbetsmaskiner som kan ställas vid upphandling av bygg- och anläggningsentreprenader.

Viktigt att lyfta är att de rekommenderade upphandlingskraven är ett tillägg till befintliga krav, de ersätter alltså inga befintliga krav. De rekommenderade upphandlingskraven som arbetats fram är tänkt att fungera som en palett av krav där beställaren utefter respektive projekts förutsättningar väljer det eller de krav som passar beställarens verksamhet eller projekt bäst.

#### **1. Krav om att en viss procentandel av energianvändningen ska vara från utsläppsfria arbetsmaskiner**

"Minst XX procent av maskinparkens energianvändning (icke handhållna maskiner) vid aktuellt bygg- och anläggningsprojekt ska vara från utsläppsfria arbetsmaskiner."

Procentsats sätts av beställaren och kan variera för olika projekt, beroende på förutsättningarna. Viktigt att vara tydlig i upphandlingsunderlaget om vad som ska räknas med samt att beställaren tillhandahåller en mall för beräkning.

**Fördelar:** Eftersom exakt maskin inte är specificerad är kravet flexibelt. Det kan underlätta för anbudslämnaren som inte nödvändigtvis behöver köpa in nya specifika arbetsmaskiner utan kan välja vilka utsläppsfria maskiner som avser att nyttja. Problematiken med ökade investeringskostnader minskas.

**Nackdelar:** Idag finns betydligt fler utsläppsfria arbetsmaskiner av mindre variant jämfört med större. Kravet anger inte storleken på arbetsmaskiner även om effekten av att välja en större maskin blir större. Mot bakgrund till det finns en risk, i närtid, att flexibiliteten resulterar i att utvecklingen av större maskiner inte drivs på i tillräcklig takt.

**Uppföljning:** Krav bör ställas om att driftsdata för maskiner ska redovisas. Maskinförteckning ska skickas in liksom förteckning över arbetade timmar per maskin. Anmodan av fakturaunderlag för el och diesel. Stickprov bör göras på plats av beställaren. Beställaren ska tillhandahålla färdig mall för omräkning med energifaktor, ifylld mall är del av uppföljningen.

**Bonus & vite:** Kravet kan kombineras med bonus och vite. Bonus kan användas t ex om den totala procentandelen av utsläppsfria arbetsmaskiner

uppgår till mer än vad som är angivet i kravet, samt vid användning av större maskiner. Vite infaller om kravet inte följs.

**Kontraktsskrivning:** Transportstyrelsens definition av arbetsmaskin bör användas samt skrivelse om att de arbetsmaskiner som räknas in ska nyttjas i projektet. I kontraktet bör även en beskrivning över hur uppföljningen kommer att ske beskrivas.

## *2. Krav om 100% utsläppsfritt för utvalda moment*

"Samtliga arbetsmaskiner vid arbetsmomentet XX, i aktuellt bygg- och anläggningsprojekt ska vara utsläppsfria."

Kravet kan appliceras vid mindre, specifika arbetsmoment som går att isolera från resterande moment. Det gäller att vara tydlig i vad som är ett arbetsmoment och vad som ingår i upphandlingsunderlaget. Ett arbetsmoment kan specificeras genom att ange arbetet under en viss kod i en rambeskrivning eller mängdförteckning enligt MER, och tillskriva det att utföras med utsläppsfria maskiner.

**Fördelar:** Kravet kan ställas så att det harmonierar med vad som finns på marknaden vilket ger minskade risker och kostnader för anbudslämnare. Kravet bedöms kunna användas vid upphandling inom snar framtid utan större komplexitet. Ytterligare aspekt är att det är effektivt för omställning av enskilda moment.

Kravet bedöms ur ett upphandlingsperspektiv vara svårt att överpröva i förvaltningsrätten.

**Nackdelar:** Med tiden förväntas antalet arbetsmoment öka där krav kan ställas om 100% utsläppsfritt. För att möta utvecklingen i branschen om vilka arbetsmaskiner som finns tillgängliga behöver omvärlds-, marknads- och teknikbevakning ske kontinuerligt. Kunskap behövs hos beställaren om vilka arbetsmoment med krav om 100% utsläppsfritt som kan utföras. Det skulle kunna anses som en utmaning eftersom det kan vara resurs- och tidskrävande.

**Uppföljning:** Krav bör ställas om att driftsdata för maskiner ska redovisas. Maskinförteckning ska skickas in liksom förteckning över arbetade timmar per maskin. Anmodan av fakturaunderlag för el och diesel. Stickprov bör göras på plats av beställaren.

**Bonus & vite:** Kravet kan kombineras med bonus och vite. Bonus kan utbetalas om utsläppsfria arbetsmaskiner används inom andra moment än det/de moment som kravställts. Vite gäller om kravet inte följs.

**Kontraktsskrivning:** Transportstyrelsens definition av arbetsmaskin bör användas samt skrivelse om att de arbetsmaskiner som räknas in ska nyttjas i projektet. I kontraktet bör även en beskrivning över hur uppföljningen kommer att ske beskrivas.

**Kontinuerligt kunskapsbyggande:** För att möta utvecklingen i branschen om vilka arbetsmaskiner som finns tillgängliga behöver omvärlds-, marknads- och teknikbevakning ske kontinuerligt. Om tillgången av utsläppsfria maskiner säkerställs, t.ex. genom att Inköp och Upphandling gör

ett ramavtal för uthyrning av utsläppsfria maskiner, kan beställaren hänvisa entreprenören till att maskiner finns att tillgå via stadens ramavtal.

### *3. Krav om 100% utsläppsfritt för utvalda arbetsmaskiner*

”Samtliga arbetsmaskiner av typen XX, i aktuellt bygg- och anläggningsprojekt ska vara utsläppsfria (t.ex. kompaktlastare).”

**Fördelar:** Kravet kan ställas så att det harmoniserar med vad som finns på marknaden, risken och kostnaden blir mindre, och kravet bedöms därför ha stor möjlighet att användas vid upphandling inom snar framtid utan större komplexitet. Ytterligare en aspekt är att det är effektivt för omställning av enskilda arbetsmaskiner.

**Nackdelar:** För att möta utvecklingen i branschen om vilka arbetsmaskiner som finns tillgängliga behöver omvärlds-, marknads- och teknikbevakning ske kontinuerligt. Kunskap behövs hos beställaren om vilka arbetsmaskiner med krav om 100% utsläppsfritt som kan utföras. Det skulle kunna anses som en utmaning eftersom det kan vara resurs- och tidskrävande.

**Uppföljning:** Krav bör ställas om att driftsdata för maskiner ska redovisas. Maskinförteckning ska skickas in liksom förteckning över arbetade timmar per maskin. Anmodan av fakturaunderlag för el och diesel. Stickprov bör göras på plats av beställaren.

**Bonus & vite:** Kravet kan kombineras med bonus och vite. Bonus utbetalas om ytterligare utsläppsfria arbetsmaskiner används än de som är angivet i kravet. Vite gäller om kravet inte följs.

**Kontraktsskrivning:** Tydlighet i kontraktsskrivningen är avgörande för att undvika tvister. I kontraktet bör även en beskrivning över hur uppföljningen kommer ske tydliggöras. Transportsstyrelsens definition av arbetsmaskin bör användas samt skrivelse om att de arbetsmaskiner som räknas in ska nyttjas i projektet.

**Kontinuerligt kunskapsbyggande:** För att möta utvecklingen i branschen om vilka arbetsmaskiner som finns tillgängliga behöver omvärlds-, marknads- och teknikbevakning ske kontinuerligt. Om tillgången av utsläppsfria maskiner säkerställs, t.ex. genom att Inköp och Upphandling gör ett ramavtal för uthyrning av utsläppsfria maskiner, kan beställaren hänvisa entreprenören till att maskiner finns att tillgå via stadens ramavtal.

### *4. Krav om att anbudslämnaren anger storlek på utsläppsreduktion genom användning av utsläppsfria arbetsmaskiner*

”Genomförandebeskrivning ska lämnas av anbudslämnaren över hur aktuellt bygg- och anläggningsprojekt ska genomföras med så stor utsläppsreduktion som möjligt genom användning av utsläppsfria arbetsmaskiner (icke handhållna maskiner).”

Kravet fordrar mer av beställaren i form av resurser och kompetens, än kraven ovan. Denna formulering av krav används med fördel då man inte vet vilka maskiner som kan vara aktuella utan överlämnar till anbudslämnaren

att ange hur de ska genomföra projektet med hjälp av utsläppsfria arbetsmaskiner. Genomförandebeskrivningen som anbudslämnaren upprättat tillförs kontraktet. Utvärdering görs med fördel genom relativ viktningsmodell som beskrivits tidigare i rapporten.

**Utvärdering:** I anbudsvärderingen bör stor vikt ges det anbud som bedöms genomföra projektet med störst utsläppsreduktion genom användning av utsläppsfria arbetsmaskiner. I anbudet ska en beräkning av utsläppsreduktion med anbudsgivarens föreslagna maskinpark presenteras. Beräkning görs enligt beställarens mall. Kriterier för tilldelning utgår från en viktning mellan pris och miljö (utsläppsreduktion). För att alla anbudslämnare ska räkna på samma sätt behöver beställaren i sin mall ange vilken CO2-faktor man ska räkna med för olika typer av bränslen.

**Fördelar:** Eftersom tillgången på utsläppsfria arbetsmaskiner är begränsad möjliggör kravet en kreativitet och flexibilitet i användandet av utsläppsfria arbetsmaskiner. Andelen och typen av arbetsmaskiner i en maskinpark kommer därför skilja sig i de olika projekten.

Kravet innehåller inga begränsningar utan uppmuntrar till så hög utsläppsminskning som möjligt för anbudsgivaren. Beställaren behöver inte ha samma kunskap om marknadsutvecklingen för utsläppsfria maskiner som i upphandlingskrav 1–3.

Det är möjligt att använda kravet redan idag.

**Nackdelar:** Eftersom kravet inte begränsas till att klara av att uppfylla en specifik kravnivå, utan att anbudsgivaren uppmuntras att erbjuda en så hög utsläppsreduktion som möjligt, är det inte självklart i vilket utsträckning kravet driver på marknaden.

**Uppföljning:** Redovisning av utsläppsreduktionens storlek genom användande av utsläppsfria maskiner inom projektet för att visa hur kravet uppfylls. Underlaget i redovisningen verifieras genom tex maskinförteckning, driftsdata, fakturaunderlag för el, klimatkalkyl etc.

Beställaren ska tillhandahålla mall för beräkning och instruktion om hur beräkningen ska gå till och vilka verifikat som ska användas. Anbudslämnaren inkommer med underlag som styrker de beräkningar som angavs vid anbudet om utsläppsreduktion (drifftimmar, fakturaunderlag, klimatkalkyl etc.). Maskinförteckning ska skickas in. Stickprov bör också göras på plats av beställaren.

**Bonus & vite:** Kravet kan kombineras med bonus och vite. Bonus kan tillskrivas om högre nivå av utsläppsreduktion från utsläppsfria arbetsmaskiner uppnås än de som är angivet i genomförandebeskrivningen. Vite gäller om kravet inte följs.

**Kontraktsskrivning:** Genomförandebeskrivning utgör del av kontraktet. I kontraktet bör även en beskrivning över hur uppföljningen kommer ske tydliggöras. Transportstyrelsens definition av arbetsmaskin bör användas samt skrivelse om att de arbetsmaskiner som räknas in ska nyttjas i projektet.



## **5. Anbudslämnaren ges möjlighet att lämna anbud med alternativa utföranden med högre utsläppsreduktion genom användning av utsläppsfria arbetsmaskiner**

Upphandling som vanligt men med möjlighet att lämna alternativa anbud. I det alternativa anbudet kan anbudslämnaren beskriva hur arbetet utförs med högre användningsgrad av utsläppsfria maskiner. Prislappen för utsläppsfria maskiner blir tydlig och möjligheten ges till beställaren att jämföra kostnaden.

Det betyder att de alternativa anbuden utvärderas på samma villkor som övriga anbud och att ett alternativt anbud måste vinna utvärderingen för att man ska kunna gå vidare med det och teckna avtal utifrån det (se anbud med alternativa utföranden, 9 kap. 16 § lagen om offentlig upphandling). Om det alternativa anbudet är dyrare t.ex. till följd av högre andel utsläppsfritt, så måste kvalitet (andel utsläppsfritt i detta fall) väga så pass tungt att anbudet ändå kan vinna mot billigare alternativ.

Det är också viktigt att beställaren är tydlig med vad som gäller för de "ordinarie anbuden", så att det inte är någon tvekan om vilka anbud som är "ordinarie" respektive "alternativa anbud". Viktigt är också att vara tydlig med vilka krav som finns på alternativa anbud samt om det är frivilligt eller ett krav att anbudsgivarna lämnar alternativa anbud.

Förfarandet är ett sätt att involvera anbudslämnaren och få dem att inkomma med kreativa lösningar. Beställaren anger nivåer och värdering av dessa. Högre andel utsläppsfria arbetsmaskiner medför en större utsläppsreduktion och en ökad energianvändning från utsläppsfria arbetsmaskiner.

**Utvärdering:** I utvärderingen premieras det utsläppsfria alternativet med ett prisavdrag så att utvärderingspriserna blir jämförbara, alternativt delar man ut extra kvalitetspoäng som sätts i relation till prispoäng och får därmed jämförbara anbud. Används med fördel med relativ viktning som utvärderingsmodell.

**Fördelar:** Kreativt och flexibelt krav, aktörerna involveras och kan anpassa lösningar som passar dem. Möjligt att använda redan idag. Möjligheten till alternativa anbud ger beställaren en prislapp på kostnaden för en (delvis) utsläppsfri entreprenad kontra konventionell entreprenad.

En sidoeffekt är att det blir tydligt för beställaren vad ett utförande med utsläppsfria maskiner innebär i ökade kostnader.

**Nackdelar:** Beställaren måste bestämma nivåerna för prisavdrag mot utsläppsreduktion i förväg och vara på det klara med hur avvägningen mellan pris och utsläppsreduktion ska viktas. Risk finns att kvalitetsvinst i form av utsläppsfria alternativ värderas för lågt och anbud med lägre pris vinner mot anbud med låga utsläpp. Det blir i så fall en läroprocess där beställaren kan göra bättre viktning vid nästa upphandling.

**Uppföljning:** Redovisning av utsläppsreduktionens storlek genom användande av utsläppsfria maskiner inom projektet för att visa hur kravet uppfylls. Underlaget i redovisningen verifieras genom tex maskinförteckning, driftsdata, fakturaunderlag för el, klimatkalkyl etc.

Beställaren ska tillhandahålla mall för beräkning och instruktion om hur beräkningen ska gå till och vilka verifikat som ska användas.

Anbudslämnaren inkommer med underlag som styrker de beräkningar som

angavs vid anbudet om utsläppsreduktion (drifftimmar, fakturaunderlag, klimatkalkyl etc.). Maskinförteckning ska skickas in. Stickprov bör också göras på plats av beställaren.

**Bonus & vite:** Kravet kan kombineras med bonus och vite. Bonus kan tillskrivas om högre nivå av utsläppsreduktion från utsläppsfria arbetsmaskiner uppnås än de som är angivet i genomförandebeskrivningen. Vite gäller om kravet inte följs.

**Kontraktsskrivning:** I de fall där ett alternativt anbud vinner ska genomförandebeskrivning utgöra del av kontraktet.

I kontraktet bör en beskrivning över hur uppföljningen kommer ske tydliggöras. Transportstyrelsens definition av arbetsmaskin bör användas samt skrivelse om att de arbetsmaskiner som räknas in ska nyttjas i projektet.

## 7. KAPACITETSUTVECKLING

### GENOMFÖRANDE

Ett av projektets förväntade resultat var att öka kunskapen om utsläppsfria arbetsmaskiner inom projektgruppen och även inom branschen. Ett annat förväntat resultat var ökad branschsamverkan kring ämnet.

För att bedöma hur projektet har uppnått sitt förväntade resultat om ökad kunskap om utsläppsfria arbetsmaskiner och ökad branschsamverkan har olika utvärderingar genomförts.

Inom ramen för projektets första delmoment, nulägesanalysen, fick projektgruppens deltagare samt andra nyckelpersoner från respektive bolag och förvaltning delta i telefonintervjuer i syfte att bedöma nulägesstatus. Detta följdes sedan upp i slutet av projektet med en frågeenkät till projektgruppens deltagare. 24 personer deltog i telefonintervjuerna i nulägesanalysen och 15 personer besvarade uppföljningsenkäten i slutet av projektet.

Efter marknadsdialogen skickades utvärderingsfrågor ut via mail till samtliga externa deltagare på marknadsdialogen. Totalt svarade 35 personer på utvärderingsfrågorna, d.v.s. drygt hälften av de deltagande.

Den frågeenkät som skickades ut till projektgruppen vid projektavslut samt resultatet återfinns som Bilaga G och H.

### RESULTAT

Nedan redovisas ett sammanfattande resultat gällande om, och hur, projektet bidragit till ökad kunskap om utsläppsfria arbetsmaskiner och ökad branschsamverkan inom ämnet.

Resultatet är uppdelat i två delar: *Kunskapsnivå och samverkan inom projektgruppen* samt *Ökad kunskap och branschsamverkan genom marknadsdialog*.

Förväntningarna vid projektstart bland aktörerna var att få en ökad kunskap om vad som är möjligt inom området med utsläppsfria arbetsmaskiner, vilka leverantörer som finns på marknaden och vilken klimatbelastning arbetsmaskiner står för. Dessa förväntningar har uppnåtts, enligt resultat av den avslutande frågeenkäten.

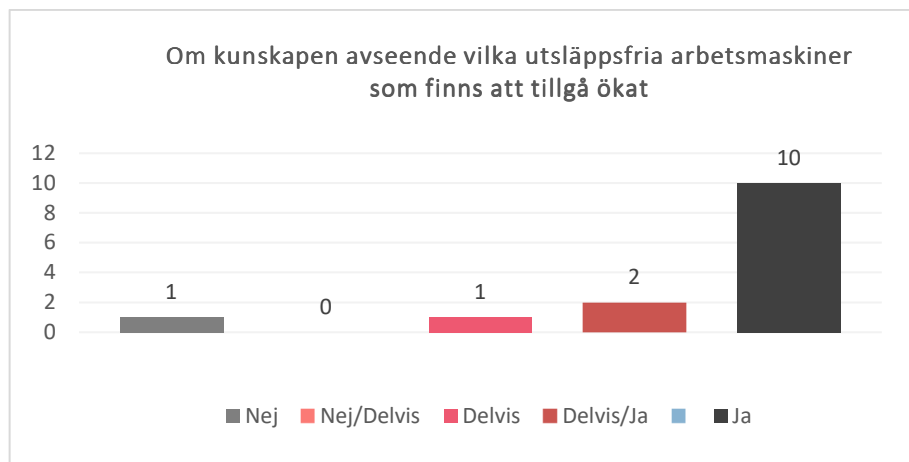
#### ***Kunskapsnivå och samverkan inom projektgruppen***

Baserat på vad som framkom vid nulägesanalysen bedömdes kunskapsnivån om utsläppsfria arbetsmaskiner vara relativt låg bland aktörerna i projektgruppen. Utvärderingen som genomfördes vid projektavslut visade att kunskapsnivån tydligt hade ökat bland aktörerna. Utvärderingen visade bland annat att kompetensen om hur krav kan ställas ökat, vilket under nulägesanalysen identifierades som en förutsättning för kravställning.

Ökad samverkan inom staden och dialog med marknaden var något som lyftes av majoriteten av aktörer i projektgruppen som ett särskilt värdefullt resultat av projektet.

## Kunskap om marknadstillgång

Vid projektstart ansågs ingen av aktörerna i projektgruppen ha kunskap om vilka utsläppsfria arbetsmaskiner som fanns tillgängligt på marknaden, förutom någon enstaka eldriven arbetsmaskin. Av vad som framgår i Figur 5 nedan bedöms projektet bidragit till att kunskapen om vilka utsläppsfria arbetsmaskiner som finns att tillgå ökat för nästintill samtliga i projektgruppen.

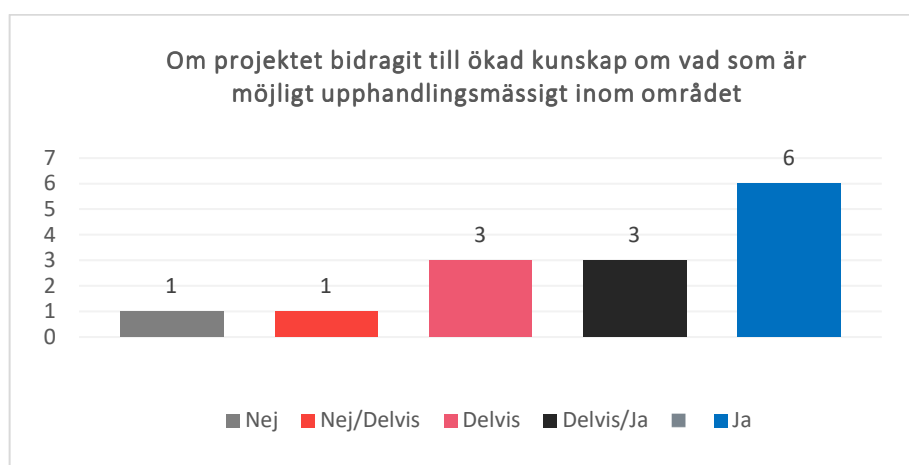


Figur 5. Projektgruppens svar på frågan om deras kunskap avseende vilka utsläppsfria arbetsmaskiner som finns att tillgå på marknaden ökat.

Kunskapen om maskinernas tekniska egenskaper var vid projektstart mycket begränsad. Den kunskapen bedöms ha ökat något under projekttiden men i en avgränsad utsträckning.

## Upphandlingsspecifik kunskap

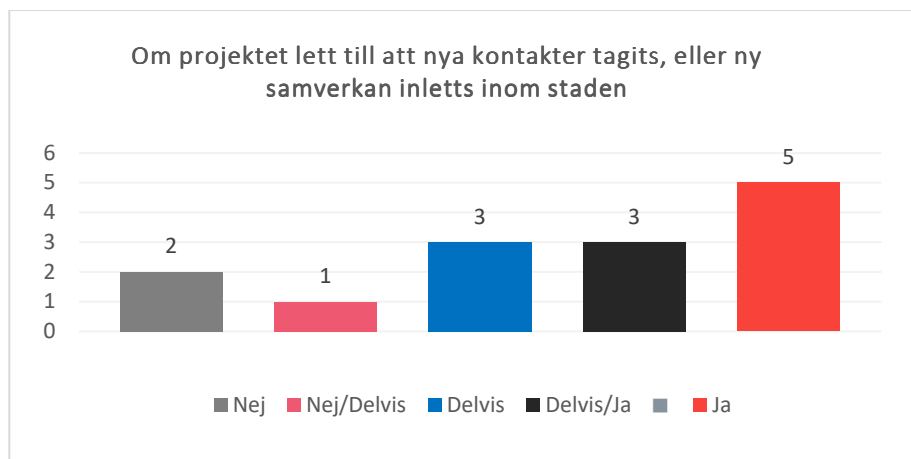
Majoriteten av projektgruppens medlemmar ansåg att projektet bidragit till att de stärkts i sin roll som beställare och ett stort antal ansåg att deras kunskap om vad som är möjligt upphandlingsmässigt inom området ökat (Figur 6). Hela 10 av 14 svarande ansåg att dom innehar tillräckligt med kunskap för att använda de rekommenderade upphandlingskraven.



Figur 6. Projektgruppens svar på frågan om projektet bidragit till ökad kunskap om vad som är möjligt upphandlingsmässigt inom området? (avtalsstider, ledtider, anbudsutvärdering etc.)

## Omvärldskunskap och ökad samverkan

Projektet har även resulterat i att samverkan inom staden har ökat. Enligt utvärderingen har projektet lett till att majoriteten av projektgruppens deltagare fått nya kontakter eller ingått i någon ny typ av samverkan (Figur 7). Vid projektstart hade hälften av aktörerna kännedom om hur någon annan aktör inom staden arbetar med frågan om utsläppsfria arbetsmaskiner, vilket enligt utvärderingen ökat ytterligare under projekttiden bland samtliga deltagare i projektgruppen.



Figur 7. Projektgruppens svar på frågan om projektet resulterat i att nya kontakter tagits inom staden eller om ny samverkan inletts inom staden.

Utöver pilotprojektet som ägde rum i Oslo, kände hälften av aktörerna till andra utvecklingsprojekt inom området, vid projektstart. Enligt utvärderingen har projektet bidragit till att omvärldskunskapen inom området ökat ytterligare, samt ökad samverkan med branschen. Utvärderingen visade att två tredjedelar som svarat på enkäten fått nya kontakter eller ingått i någon typ av samverkan inom branschen som ett resultat av att de medverkat i projektet.

Flera aktörer i projektgruppen lyfte värdet av att staden gemensamt går samman och genomför ett pilotprojekt i kunskaps- och samverkanssyfte.

### **Ökad kunskap och branschsamverkan genom marknadsdialog**

Utvärderingen av marknadsdialogen visar på ett mycket positivt resultat. Hela 91 procent ansåg att innehållet och upplägget av marknadsdialogen var bra och 75 procent ansåg att informationen från de olika föredragshållarna var intressant och givande.

Marknadsdialogen ansågs av deltagarna även bidra till ökad kunskap om Göteborg och Göteborgsregionen. Enligt utvärderingen ansåg även 63 procent av de svarande att de erhöll nya värdefulla kunskaper om branschen vid rundabordssamtalen. Drygt hälften av de svarande ansåg även att marknadsdialogen ökade möjligheterna för samverkan med andra parter.

Avslutningsvis ansåg hela 94 procent av de svarande att helhetsintrycket från marknadsdialogen var positivt.

## 8. DISKUSSION

### Tillgång, efterfrågan och lönsamhet

För att lyckas med att ställa krav om utsläppsfria bygg- och anläggningsplatser måste det finnas utsläppsfria arbetsmaskiner att tillgå på marknaden. Resultatet från kartläggningen av marknaden visade att det i nuläget finns maskintyper som är utsläppsfria, dock relativt få, vilket bekräftas i kapitel 5. *Kartläggning av marknaden*. Av de maskintyper som är utsläppsfria är endast en mindre del idag ute hos användarna.

I stort sett inga av de utsläppsfria arbetsmaskiner som finns idag serietillverkas och de maskiner som finns att tillgå är betydligt dyrare än traditionella maskiner. Efterfrågan har ännu inte tagit fart men tillverkare och leverantörer av den här typen av maskiner ser ljust på den framtida efterfrågan. Under projektets gång har fler maskintyper släppts vilket även det visar på att tillgången ökar.

Det högre inköpspriset och den idag osäkra beläggningsgraden medför att anbudslämnaren ser det som en ekonomisk risk att investera i utsläppsfria arbetsmaskiner. Särskilt mindre företag har svårt att investera då de har svårare att hantera samma ekonomiska risker som större bolag har möjlighet till.

Andra faktorer som bromsar investeringen i dessa maskiner är osäkerhet i andrahandsvärdet, batteriernas kapacitet, garantier samt oklarheter i avskrivningstiden.

Med anledning av dagens investeringskostnader vid inköp av utsläppsfria arbetsmaskiner föreligger risken att endast stora kapitalstarka anbudslämnaren har möjlighet att lämna anbud vid krav om utsläppsfria maskiner. Detta skulle kunna skapa orättvis konkurrensutsättning och strida mot Göteborg Stads princip om att möjliggöra att stora som små aktörer kan lämna anbud.

En möjlig lösning skulle kunna vara att Staden säkrar tillgången av utsläppsfria maskiner genom upphandling via ramavtal med uthyrare av arbetsmaskiner.

Vid absoluta krav om utsläppsfritt för vissa maskiner alt. vissa moment kan beställaren hänvisa entreprenören till att maskiner finns att tillgå via stadens ramavtal som ett alternativ till att investera i egna utsläppsfria maskiner.

Detta skulle kunna vara den väg som snabbast påskyndar möjligheten till att kunna ställa krav om utsläppsfria maskiner utan att riskera att få för få eller för dyra anbud.

För att tillgången på utsläppsfria arbetsmaskiner ska öka behöver efterfrågan öka. Ökad efterfrågan av dessa maskiner i upphandlingar resulterar i att fler ser lönsamhet i att investera och köpa in maskinerna, vilket ger en ökad efterfråga och lönsamhet hos tillverkare och på sikt lägre priser. Ju mer utsläppsfria arbetsmaskiner utvecklas och prövas desto mindre blir osäkerheten i fråga om andrahandsvärde och batteriers kapacitet. Resonemanget leder till en positiv spiral där upphandlingskrav är ett viktigt verktyg för att driva på efterfrågan av utsläppsfria arbetsmaskiner som i sin tur driver på marknaden.

När rekommendationerna till upphandlingskrav har formulerats har hänsyn tagits till branschens förutsättningar och att kraven ska vara möjliga att uppfylla till en rimlig kostnad. Av den orsaken är samtliga upphandlingskrav som föreslås utformade så att de utgår ifrån vad som finns på marknaden idag, d.v.s. krav som går att ställa nu. Hänsyn har alltså tagits till den begränsade tillgången på utsläppsfria arbetsmaskiner som råder idag och möjligheten att samtidigt ställa krav.

Inget av kraven innebär att hela maskinparken behöver bytas ut utan möjliggör för en successiv övergång mot utsläppsfria bygg- och anläggningsmaskiner.

## FRAMGÅNGSFAKTORER

För att rekommenderade upphandlingskrav ska vara verkningsfulla och rimliga har de tagits fram i samråd med förvaltningar och bolag i staden, med branschen och med referensgruppen. Flera utmaningar och hinder har identifierats i användandet av upphandlingskraven och nedan följer diskussion kring hur dessa kan övervinnas för att nå effekt och framgång med kraven.

### Politiska mål

Politiska mål ökar möjligheten att budgetera för de extra kostnader som utsläppsfria arbetsmaskiner kan komma att innebära till en början. Det är viktigt med en förståelse från politiskt håll om att initialt kommer merkostnaden vara en osäker faktor vad gäller krav kring utsläppsfria arbetsmaskiner.

Omställning till utsläppsfritt innebär till en början ökade kostnader för beställaren vilket kan strida mot beställarens ekonomiska mål. Det kan även strida mot mål kopplat till kvantitet, exempelvis finns mål om att ett visst antal lokaler, lägenheter, vägar, parker etc. ska anläggas, underhållas eller renoveras inom ett visst tidsspann. Målkonflikter hos beställaren med anledning av ökade kostnader som ställs mot viljan att verka för minskad klimatpåverkan behöver lösas på högre nivå.

### Staden går fram gemensamt

För att rekommenderade upphandlingskrav ska ge effekt behöver flera förvaltningar och bolag i staden använda dem. Genom att staden går fram gemensamt och att liknande krav därmed återfinns i en rad upphandlingar, skapas incitament för anbudslämnaren att investera i utsläppsfria arbetsmaskiner. Om fler ställer krav om utsläppsfria bygg- och anläggningsmaskiner minskar anbudslämnarens ekonomiska risk eftersom maskinernas beläggningsgrad säkerställs, och därmed blir investeringen lönsam.

Staden skulle även kunna erbjuda, förutom ekonomiska incitament, optioner på förlängt avtal, marknadsföring, längre tid för genomförande eller liknande om anbudslämnaren efterlever kraven om utsläppsfria maskiner på önskvärt vis.

På längre sikt kan det resultera i ett ökat utbud av maskiner, andelen utsläppsfria arbetsmaskiner i projekten utökas, och först då nås de stora vinsterna med minskade utsläpp från bygg- och anläggningsplatser i staden.

## Ökad kompetens

Rekommendationerna gällande upphandlingskrav för utsläppsfria arbetsmaskiner, föreslår en rad olika krav som kan nyttjas enskilda eller i kombination utifrån vad som passar bäst för det enskilda projektet. Olika beställare har olika tillgång till resurser och kompetens vilket styr vilka som kan trycka på utvecklingen framåt. Generellt är beställarens tillgång på kompetens avgörande för om man väljer att använda sig av progressiva krav i upphandling, och därmed vara med och påverka utvecklingen framåt.

Det är ofta personliga erfarenheter och praxis som styr vilket gör att erfarenhet och kunskap hos beställaren är oerhört viktigt för att kraven ska användas. Kompetenshöjning bör ske i samverkan inom staden där Inköp och upphandlingsförvaltningen kan bistå liksom erfarenhetsutbyte mellan olika förvaltningar och bolag inom staden.

## Ökad branschsamverkan

Staden och branschen behöver få ökad kunskap om vilka maskiner som finns att tillgå, vad de kostar och deras tekniska egenskaper. En branschsamverkan behövs där berörda branschaktörer kan lära, utbyta erfarenheter och diskutera utmaningar och lösningar. Ett sätt är att staden och branschen genomför ett pilotprojekt tillsammans i test- och lärandesyfte.

Branschsamverkan skulle kunna ge förutsättningar till att fler lämnar anbud i upphandlingar där krav om utsläppsfrihet ställs. Det kan även medföra att merkostnaden för kraven minskar allt eftersom erfarenheten kring maskinerna sprids.

## Ledtider

En nyckelfaktor till framgång som nämndes av Oslo kommun är lång ledtid, mellan avtalsskrivande och byggstart. Projektet i Oslo ansåg att det krävdes minst sex månader för att få fram både maskiner och för att säkra elkapacitet till byggarbetsplatsen.

Majoriteten av aktörerna i projektgruppen från Göteborg stad har generellt sett korta ledtider, vilket skulle kunna utgöra en barriär för att få till utsläppsfria bygg- och anläggningsprojekt (Figur 4).

Rekommendationen till beställare vid användning av rekommenderade upphandlingskrav bör därför vara att redan i mycket tidigt skede av ett projekt klargöra vilka ledtider som gäller och möjligen att till en början endast använda kraven vid projekt som har längre ledtider.

## Säkerställd energi- och laddinfrastruktur

Som nämndes ovan är säkerställande av elkapacitet vid byggarbetsplatsen en förutsättning för att ställa krav om utsläppsfria arbetsmaskiner i projekten. Beställare behöver i tidigt skede samverka med Göteborg Energi för att se till att effekten och infrastrukturen för laddning är tillräcklig för att förse bygg- och anläggningsprojektet med den energi som behövs för att arbetsmaskinerna ska vara eldrivna.

## Kontraktsuppföljning

Det är viktigt med uppföljning av miljökraven för att de ska tas på allvar och ge effekt. Utan systematisk uppföljning saknas möjligheten att veta i vilken grad kraven följs och med det råder stor osäkerhet gällande kravens verkninggrad och framgång. Incitamentet att följa kraven minskar om de



inte följs upp och sannolikt missgynnar det de anbudslämnare som följer kraven.

Förutsättningarna för att bedriva systematisk uppföljning ser olika ut. Förslag avseende effektiva uppföljningsmetoder har diskuterats fram under projektets gång och nämns för vardera rekommenderat krav. Vid aktiv kontraktsuppföljning, dvs att kraven stäms av löpande med anbudslämnaren i samband med annan kontroll i projektet uppfattas inte uppföljning av de rekommenderade kraven som någon svårighet. Däremot ser de aktörer som i dagsläget inte genomför uppföljning att de behöver både kompetens, stöd och extra resurser för att få till den systematiska uppföljningen som föreslås i denna rapport.

### **Kontinuerlig utveckling av krav**

Rekommendationerna till upphandlingskrav i denna rapport utgör ett första steg. I och med att kraven används förväntas de utvecklas både vad gäller uppföljning men framförallt vad gäller utveckling av vilka moment och vilka maskintyper där krav om 100% utsläppsfritt kan ställas. Genom att följa utvecklingen av vilka maskiner som finns på marknaden kan dessa krav till fullo användas i ett upphandlingsförfarande.

Detta gäller för *Krav om 100% utsläppsfritt för utvalda arbetsmaskiner* och *Krav om 100% utsläppsfritt för utvalda arbetsmoment*. Behov finns att vidare utreda vilka utvalda moment, respektive vilka exakta maskiner som är lämpliga att omfattas av kravet. Eftersom utvecklingen av marknaden gällande tillgången på utsläppsfria bygg- och anläggningsmaskiner sker kontinuerligt och förhoppningsvis snabbt, kommer kartläggningen över moment och maskiner behöva uppdateras löpande.

## **EFFEKTER AV UTSLÄPPSFRIA ARBETSMASKINER**

Arbets- och anläggningsmaskiner står idag för ca 20 % av transportsektorns utsläpp av växthusgaser. Det initiala syftet med en utökad andel arbetsmaskiner som är utsläppsfria i bygg- och anläggningsprojekten är att minska klimatpåverkan. Dessutom har utsläppsfria arbetsmaskiner flera andra positiva effekter.

Arbetsmaskiner som drivs av el medför markant mindre buller jämfört med fossildrivna arbetsmaskiner något som var väldigt uppenbart vid pilotprojektet i Oslo. Minskade bullernivåer tillsammans med minskade luftutsläpp innebär att arbetsmiljön för de som arbetar i projektet blir avsevärt förbättrad.

Potentialen för eldrivna arbetsmaskiner är störst i städer, där det finns tillgång till en kapacitetsstark elinfrastruktur. Samtidigt är vinsterna också störst i just städer, då eldrivna maskiner förutom att minska klimatpåverkan, även minskar utsläppen av andra hälsoskadliga ämnen (kvävedioxid, partiklar m.m.) samt minskar bullernivåerna. Enligt Naturvårdsverket<sup>10</sup> står arbetsmaskiner i Sverige idag för 13 procent av utsläppen av kväveoxider. Minskat buller och minskade luftutsläpp bidrar till en lägre påverkan på människors hälsa och ökad trivsel för närboende och andra verksamma i området<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> Naturvårdsverket. *Växthusgaser, utsläpp från arbetsmaskiner. Utsläpp från arbetsmaskiner 1990-2018*. Hämtad: 2020-10-20.

<sup>11</sup> Folkhälsomyndigheten. *Hälsoeffekter av buller och höga ljudnivåer*. 20190513.

Idag är bullernivåer ofta en begränsande faktor för bygg- och anläggningsprojektens arbetstider. Möjligheten kan finnas för projekt som använder utsläppsfria bygg- och anläggningsmaskiner att få utökade arbetstider eftersom de lättare uppfyller gällande bullerkrav. Det skulle kunna resultera i att projekten kan genomföras på kortare tid. Med reservation för att arbetstagarna då sannolikt behöver arbeta under mer oregelbundna, och obekväma, arbetstider.

Samhällsnyttan av användandet av utsläppsfria arbetsmaskiner i bygg- och anläggningsprojekt kräver vidare utredning.

Mistra carbon exit har i sin rapport *Teknisk färdplan – Byggnader och transportinfrastruktur*<sup>12</sup> redogjort för potentialen av olika tekniska åtgärder samt möjlig tidpunkt för införande. I rapporten ses eldrivna arbetsmaskiner dock som en medeldyr och medellångsiktig åtgärd för att ställa om bygg- och anläggningsbranschen. I rapporten påpekas vikten av att vi i nuläget måste satsa på alla möjliga åtgärder samtidigt som syftar till att minska klimatpåverkan för att vi ska lyckas nå målet om nettonollutsläpp av växthusgaser år 2045. Det innebär att vi både måste arbeta med de lågt hängande fuktarna samtidigt som vi driver på teknikutvecklingen och efterfrågar ny teknik.

## UTSLÄPPSFRITT UTANFÖR BYGGSTAKETET

En av projektets avgränsningar har varit "utsläppsfritt innanför byggstaketet".

Under projektet har flertalet synpunkter inkommit om att projektet inte borde avgränsas till utsläpp innanför byggstaketet eftersom det finns stor potential gällande kravens verkningsgrad om även fordon och lastbilar, som främst rör sig utanför byggstaketet, också omfattades. De rekommenderade upphandlingskraven som aktuellt projekt framarbetat kan utvecklas och anpassas för att även gälla fordon. Som beskrivs i avsnittet *Projektet i ett större sammanhang* finns andra pågående utvecklingsprojekt som arbetar med frågan om minskade utsläpp från fordon.

Under projektets gång har synpunkter inkommit om varför rekommenderade upphandlingskrav inte omfattar drivmedel som HVO, RME och biogas. Motiveringen till synpunkterna har varit att potentialen för användningen av och omställningen till drivmedel som HVO, RME och biogas är stor. Aktuella upphandlingskrav utesluter dock inte att staden ställer andra krav om minskade utsläpp för de moment, arbetsmaskiner eller den procentandel av projektet som inte omfattas av krav på utsläppsfritt.

Synpunkter har även inkommit gällande att rekommenderade krav skulle kunna omfatta drift- och underhållsarbete i staden, som till exempel skötsel av grönytor, gång- och cykelvägar och parkeringar. Att använda rekommenderade upphandlingskrav för dessa typer av arbeten bedöms verkningsfullt. Arbetena är återkommande vilket innebär att en investering av utsläppsfria maskiner sannolikt skulle återbetala sig, om än under längre tid jämfört med traditionella maskiner. Kraven behöver dock anpassas för att fungera för dessa arbeten. En utmaning skulle kunna vara möjligheterna till laddning om maskinerna flyttar runt. Även här pågår som beskrivs nedan

<sup>12</sup> Mistra Carbon Exit. *Teknisk färdplan – Byggnader och transportinfrastruktur*. 2020.

andra pågående utvecklingsprojekt kopplat till minskad miljöbelastning vid skötsel och underhåll av grönytor.

## PROJEKTET I ETT STÖRRE SAMMANHANG

De svenska energi- och klimatmålen anger att senast 2045 ska Sverige ha netto nollutsläpp, varav minst 85 procent av reduktionen av utsläpp ska ske i Sverige. För att nå det svenska energi- och klimatmålet har bygg- och anläggningssektorn i Sverige enats om en färdplan för fossilfri bygg- och anläggningssektor. En av de identifierade åtgärderna är en ökning av el- och gasdrivna fordon och maskiner i branschen.

Göteborgs Stad har som mål att vara en föregångare på miljöområdet. För att lyckas har staden lokala miljömål, program och handlingsplaner och driver olika utvecklingsprojekt. Projektet "Utsläppsfria bygg- och anläggningsplatser" går i linje med innehållet i förslaget till Göteborg stads nya miljö- och klimatprogram 2021–2030 liksom med både de svenska energi- och klimatmålen samt Bygg- och anläggningssektorns färdplan.

Förutom aktuellt projekt drivs även andra samarbetsprojekt inom staden som syftar till att minska miljö- och klimatpåverkan från arbetsmaskiner.

- *ElectricCity* är en samarbetsplattform som utvecklar och testar lösningar för elektrifierade transporter. Fokus är tysta och avgasfria bussar, färjor och tunga fordon, som drivs med förnybar el.
- Inom ramen för samarbetet *ElectricCity* finns projektet *Electric Worksite*. *Electric Worksite* syftar till att skapa samarbete, dialog och kunskapsutbyte och förbereda för tester av elektriska arbetsmaskiner i arbetsmoment kopplat till bygg- och anläggningsarbete.
- Ett annat projekt är *Hållbara Smarta Parker* som syftar till att minska miljöbelastningen och samtidigt öka effektiviteten och rekreativvärdet genom att utveckla fordon och maskiner som används för skötsel av gröna ytor.
- Projektet *The Blue Move for a Green Economy* är ett samarbetsprojekt mellan aktörer i Norden, varav Västra Götalandsregionen är en part. Projektet arbetar med att utöka kunskapen om vätgas i branschen som ett alternativt drivmedel. Kunskap kopplat om affärsmodeller, produktion, distribution och användning är i fokus.
- Projektet *Cleancon* är ett samarbetsprojekt mellan 40 kommuner i Norden som syftar till att utforma gemensamma incitament och upphandlingsprocesser för att främja el- och vätgasdrivna arbetsmaskiner.

Samtliga projekt ovan verkar för att utveckla utsläppsfria arbetsmaskiner för att på så vis bidra till ett framtida hållbart energisystem. Hållbarhet inom energiområdet innebär inte bara effektivisering, minskad energianvändning och utökad andel av förnybar energi utan likväl en utveckling av nyttjandet av renare teknik i användningsskedet.

Klimatberäkningarna som gjorts inom detta projekt visar på en betydande besparingspotential av koldioxidutsläpp i och med övergången till eldrivna arbetsmaskiner. Göteborgs regionen står inför stora investeringar inom bygg- och anläggningssektorn de närmsta åren. Genom att öka användningen av utsläppsfria bygg- och

anläggningsmaskiner minskar miljö- och hälsopåverkan från denna sektor.

Genom att i offentlig upphandling ställa krav på ökad användning av utsläppsfria bygg- och anläggningsmaskiner påskyndas utvecklingen och användandet av renare teknik i byggsektorn. Detta är en viktig aspekt för att nå netto nollutsläpp och ett hållbart energisystem.

## 9. REFERENSER

Folkhälsomyndigheten. *Hälsoeffekter av buller och höga ljudnivåer*. 20190513.

Göteborgs Stad. *Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030*. Remissversion. Dnr MKN 2019-2072.

Göteborgs Stad. *Dags att riva och bygga cirkulärt! Slutrapport från projektet Upphandlingskrav för cirkulära flöden i bygg- och rivningsprocessen*. Januari 2020.

Mistra Carbon Exit. *Teknisk färdplan – Byggnader och transportinfrastruktur*. 2020.

Naturvårdsverket. *Växthusgaser, utsläpp från arbetsmaskiner. Utsläpp från arbetsmaskiner 1990-2018*. Hämtad: 2020-10-20.

Oslo kommune. *Konkurransgrunnlag. Åpen tilbudskonkurrans for anskaffelse av utslippsfrie maskiner i Prosjekt Olav Vs Gate*. 23.01.19.

Oslo kommune. *Konkurransgrunnlag. Åpen anbudskonkurrans for kjøp av 39-BYM-2019. Oppgradering av Olav Vs gate og Klengenberggata øst*. Sak 19/07209.

Stockholms Stad. Miljöförvaltningen. *Erfarenheter och effekter av miljökrav på transporter i upphandling*. Maj 2016. Dnr: 2016-9379.

Trafikverket, Malmö Stad, Göteborgs Stad och Stockholms Stad. *Gemensamma miljökrav för entreprenader*. Utgiven 2018-03-02.

Trafikverket, Innovationsföretagen och Byggföretagen. *Klimatförbättringar i infrastrukturprojekt. Vägledning för planering och projektering*. 2020-03-20. Publikationsnummer TRV 2020:095.

Upphandlingsmyndigheten. *Upphandlingskrav på klimatprestanda för anläggningsprojekt. Förslag på kriterier*. WSP Environmental Sverige. 2018-01-30.

Älvstranden Utveckling AB. *Lindholmsleveransen 0176/19*. Upphandlingsdokument 2019-06-20.

## VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

**wsp.com**

**WSP Sverige AB**  
Box 13033  
402 51 Göteborg  
Besök: Ullevigatan 19

T: +46 10-722 50 00  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
**wsp.com**

