



Elektrifiering av byggarbetsplatser

Mål, krav och tidiga erfarenheter

LÅGAN PM
December 2025

Gaurab Lama och Maria Haegermark, CIT Renergy
Granskad av Åsa Wahlström, CIT Renergy



Förord

Detta PM har tagits fram inom LÅGANs fördjupningsområden med syfte att sprida erfarenheter och öka kunskapen om elektrifierade byggarbetsplatser, vilket är en viktig del i den omställning som behövs för minskad klimatpåverkan i bygg- och anläggningssektorn. PM:et ger exempel på mål och krav som ställs på elektrifierade bygg- och anläggningsplatser idag samt exempel på genomförda projekt. Fokus ligger framförallt på Sverige, men även exempel och erfarenheter från Norge och Danmark har inkluderats.

Göteborg, december 2025



LÅGAN (samverkan för byggnader med mycket **LÅG** energi**AN**vändning) är Energimyndighetens nätverk som samlar Byggföretagen, Energimyndigheten, Boverket, Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (SBUF), Installatörsföretagen, byggtreprenörer, byggherrar och konsulter. LÅGAN stöttar även regionala nätverk inom energieffektivisering och byggande av lågenergibygnader.

Genom en samlad entreprenörskompetens främjas utvecklingen av nya energieffektivare tekniker, produkter, metoder, system och tjänster för marknadsintroduktion av nya och renoverade resurseffektiva byggnader med låg klimatpåverkan under hela dess livscykel. Inom samverkan skapas gemensamma projekt, studier och kunskapsöverföring, för att utveckla och driva byggande och renovering av lågenergibygnader framåt. LÅGAN ska bidra till att Sverige ska nå sina energimål genom att bostads- och lokalsektorn starkt effektiviserar sin energianvändning och ökar byggtakten av lågenergibygnader.

Allt material från LÅGAN finns tillgängligt på www.laganbygg.se

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning.....	2
1.1	Möjligheter med elektrifiering	2
1.2	Utmaningar med elektrifiering	3
1.3	Utvecklingen av arbetsmaskiner	3
2	Beställarkrav	4
2.1	Sverige	4
2.2	Norge	7
2.3	Danmark	8
3	Projektexempel	10
3.1	Sverige	10
3.2	Norge	14
3.3	Danmark	15
4	Referenser	17

1 Inledning

Bygg- och fastighetssektorn står för omkring en femtedel av Sveriges utsläpp av växthusgaser (Boverket, 2025) och allt eftersom byggnader blir mer energieffektiva och utsläppen från energianvändningen under driftfasen minskar, utgör byggskedet en allt större del av den totala klimatpåverkan (Naturvårdsverket, 2025a). För att vara i linje med de nationella energi- och klimatmålen krävs omfattande förändringar, med åtgärder för en mer effektiv användning av energi och material och utfasning av fossila bränslen i samtliga skeden av en byggnads livscykel.

Inom ramen för regeringsinitiativet *Fossilfritt Sverige* har bygg- och anläggningssektorn gemensamt tagit fram en färdplan för att nå nettonollutsläpp 2045 (Fossilfritt Sverige, 2024). Här tydliggörs att insatser från alla aktörer i värdekedjan behövs och en rad gemensamma och aktörsspecifika åtaganden presenteras. För byggherrar uppmärksammas upphandling och inköp som strategiska verktyg för att klara klimatomställningen och främja innovation. Ett åtagande för dessa aktörer är därför att ställa tydliga klimatkrav vid upphandling och att efterfråga och premiera lösningar med låg klimatpåverkan och hög resurs- och energieffektivitet ur ett livscykelperspektiv, i hela värdekedjan. För entreprenörer (bygg- och anläggningsbolag och installationsbolag) är det först listade åtagandet att uppföra byggnader och anläggningar på ett klimateffektivt sätt och att fasa ut fossila bränslen ur produktionen så snart som möjligt, vilket bland annat innebär fossilfria maskiner och transporter. Ett av de gemensamma åtagandena är att fortlöpande höja kompetensen om hur ett effektivt klimatarbete bedrivs och att dela med sig av kunskap och erfarenheter, såsom från pilotprojekt, för att öka takten i omställningen.

I april 2024 fick Naturvårdsverket i uppdrag av regeringen att analysera, och vid behov föreslå åtgärder, för att främja ladd- och tankinfrastruktur för arbetsmaskiner samt underlätta förutsättningarna för byte och transport av batterier. I redovisningen av uppdraget i februari 2025 ger Naturvårdsverket fem förslag för att stärka incitament och öka takten i en omställningen som ska minska växthusgasutsläppen från arbetsmaskiner (riktade till alla branscher som använder arbetsmaskiner). Förslagen inkluderar bland annat: ett riktat investeringsstöd som omfattar både arbetsmaskiner och laddnings- och energiförsörjningslösningar; riktade medel för att möjliggöra fler demonstrationsprojekt och utveckling av systemlösningar; ett upphandlingsstöd för elektrifierade arbetsmaskiner och laddinfrastruktur som underlättar för den offentliga sektorn att gå före och bidra till en ökad efterfrågan på arbetsmaskiner med nollutsläpp (Naturvårdsverket, 2025b).

1.1 Möjligheter med elektrifiering

På byggarbetsplatser finns stora möjligheter att bidra till minskad klimatpåverkan genom en omställning till fossilfria arbetsmaskiner och fordon, då dessa till största delen fortfarande använder konventionella drivmedel. Arbetsmaskiner inom Industri- och byggsektorn (inkl. vägarbeten) stod 2023 för 1,15 miljoner ton koldioxidekvivalenter (CO₂e) och för 2024 är den preliminära siffran 1,6 miljoner ton CO₂e (Naturvårdsverket, 2025c). I en utredningen kring kravställning för fossilfria arbetsplatser presenterad av branschinitiativet *Anläggningsforum* (med parter Byggföretagen, Innovationsföretagen och Trafikverket) konstaterades att en ökad användning av fossilfria bränslen, såsom HVO diesel, inte kommer att vara tillräckligt för att nå klimatmålen, utan att det även krävs en övergång till eldrivna arbetsmaskiner (Anläggningsforum, 2022).

Förutom att bidra till fossilfria byggarbetsplatser och minskade växthusgasutsläpp medför elektrifiering av arbetsmaskiner och fordon även betydande fördelar för den lokala miljön och

arbetsmiljön för personalen. Detta genom minskade utsläpp av föroreningar, såsom kväveoxider och partiklar, samt mindre buller (Janhäll, et al., 2023). Minskade lokala utsläpp och buller innebär i förlängningen även samhällsekonomiska fördelar. Center for Offentlig-Privat Innovation (CO-PI) har analyserat de miljömässiga och hälsomässiga fördelarna med en övergång från diesel till elektriska arbetsmaskiner i Danmark. De presenterar en uppskattning av de samhällsekonomiska vinsterna kopplat till bättre hälsa, längre livstid, färre sjukdagar och lägre behandlingskostnader till följd av mindre luftföroreningar och lägre bullernivåer (CO-PI, 2023). Lägre ljudnivåer ger också förutsättningar för färre avbrott för intilliggande verksamheter som annars i högre grad hade påverkats av byggarbetet (The Optimist Daily, 2025). Störst positiva effekter, och samtidigt störst potential, ses för elektrifierade byggarbetsplatser i stadsmiljö (Almér, et al., 2020).

1.2 Utmaningar med elektrifiering

Övergången till elektrifierade byggarbetsplatser kommer samtidigt med en del tekniska, logistiska och ekonomiska utmaningar. Hur stor elektrifiering som kan uppnås och hur effektivt de eldrivna maskinerna kan användas påverkas av faktorer kopplat till bland annat elnätskapacitet, tillgänglig laddinfrastruktur och maskinernas tekniska kapacitet.

Flera utmaningar lyfts kopplat till laddningsbehov och laddinfrastruktur för batteridrivna maskiner (Zehaie, et al., 2024; Moster, 2021). Naturvårdsverket pekar i redovisning av sitt uppdrag för regeringen på flera hinder kopplade till laddinfrastruktur så som osäkra och höga kostnader för investeringar och innovation, en låg efterfrågan på marknaden och svårtolkade regelverk som ofta inte är anpassade för de behov som uppstår när nollutsläppsarbetsmaskiners ladd- och tankinfrastruktur används (Naturvårdsverket, 2025b). Platser som ligger långt från elnätet innebär av förklarliga skäl en särskild utmaning.

Höga investeringar för elektriska arbetsmaskiner, jämfört med konventionella alternativ, utgör än så länge ett väsentligt hinder (Moster, 2021; Eriksson, 2024; The Optimist Daily, 2025; Zehaie, et al., 2024). Likaså risker kopplade till sådan investering (Zehaie, et al., 2024). Det påpekas dock att de långsiktiga besparingarna på bränsle kan bidra till att kompensera för den höga initiala investeringen (The Optimist Daily, 2025).

Andra utmaningar som lyfts fram är bland annat tillgången till elektriska maskiner och utrustning, med långa leveranstider, och begränsningar i tillgänglig effekt från elnätet (Moster, 2021). Därtill kan osäkerheter och brist på kunskap bland entreprenörer, uthyrare och andra aktörer utgöra hinder i omställningen. Det finns exempelvis osäkerheter avseende hållbarhets- och säkerhetsaspekter samt underhållsbehov (Erlandsson & Josefsson Noltmyr, 2024).

1.3 Utvecklingen av arbetsmaskiner

Idag drivs merparten av arbetsmaskiner fortfarande med konventionella fossildriva drivmedel, framförallt diesel, men de senaste åren ses ett skifte med allt större fokus på utsläppsfria och helt eldrivna maskiner. Generellt sett är mindre arbetsmaskiner och fordon elektrifierade i större utsträckning än större, liksom mer specialiserade, maskiner. Utvecklingen går dock snabbt, med introduktion av maskiner för allt fler användningsområden och allt större modeller på marknaden. En omvärldsanalys av marknaden för arbetsmaskiner och fordon som används inom entreprenad har genomförts på uppdrag av Trafikverket (Zehaie, et al., 2024). Här konstaterades att utbudet av elektrifierade maskiner i de mindre storleksklasserna i huvudsak inkluderar mindre grävmaskiner, hjullastare och dumptrar, samt att många nollutsläppsfordon än så länge enbart används i pilotprojekt.

2 Beställarkrav

Beställarens roll och vikten av rätt ställda krav i omställningen till fossilfria och utsläppsfria byggarbetsplatser framhålls på flera håll. I följande avsnittet ges exempel från Sverige, Norge och Danmark på uppsatta mål och upphandlingskrav hos ett antal enskilda beställare liksom gemensamma initiativ som syftar till att driva på elektrifiering och övergång till andra alternativa bränslen för att minska klimatpåverkan från byggarbetsplatser. Här ges också tips om vägledningar som tagits fram med fokus på kravställning.

Mål och krav fokuserar ibland på fossilfria arbetsmaskiner och byggarbetsplatser, ibland på utsläppsfria. Det förstnämnda innebär att fossila bränslen inte får användas, utan istället exempelvis förnybara drivmedel, såsom HVO100 och (fossilfri) el. Med utsläppsfritt avses i sammanhanget vanligen att aktiviteterna inte får leda till några lokala utsläpp av växthusgaser. Maskinerna kan då drivas med el (med batterier eller kopplat till elnätet) eller vätgas. För uppvärmning på byggarbetsplatsen kan exempelvis fjärrvärme och el användas.

2.1 Sverige

Ett flertal beställare uppmärksammar idag fossilfria, utsläppsfria eller elektrifierade arbetsmaskiner och byggarbetsplatser som en del i strategin för att nå ambitiösa klimatmål. Det finns även beställare som har börjat ställa krav avseende användning av utsläppsfria eller specifikt eldrivna maskiner i upphandlingar av bygg- och anläggningsprojekt.

Stockholms stad

Stockholms stad har som klimatmål att vara klimatpositiva till år 2030 och fossilfria till 2040. För att uppnå dessa klimatmål har en klimathandlingsplan tagits fram (Stockholms stad, 2024). Här framgår bland annat att stadens egna arbetsmaskiner ska drivas med förnybara drivmedel, samt att handhållna arbetsmaskiner ska vara eldrivna. Dessutom ska staden ställa klimatkrav i entreprenadupphandlingar för bygg och anläggningar samt utveckla, tillämpa och följ upp upphandlingskrav på fossilfria fordon och drivmedel. Staden ska också verka för utbyggnad av laddinfrastruktur för tunga fordon, arbetsmaskiner och turistbussar för att driva på för hållbara och fossilfria transporter.

Göteborgs Stad

Göteborgs Stad har mål om att vara en nära noll-utsläpp stad år 2030. I en reviderad elektrifieringsplan för perioden 2022-2030 (Göteborgs Stad, u.d.) har Göteborgs Stad förutom mål om att öka andelen helt elektriska eller vätgasdrivna fordon i den egna fordons- och maskinparken, även satt upp mål för transporter i uppdrag av staden. Ett av delmålen inom detta område är att "Öka andel eldrivna arbetsmaskiner och tillhörande transporter i bygg- och anläggningsplatser i uppdrag av stadens verksamheter", med målvärdet 10 % elenergianvändning 2025 och 70 % 2030.

Göteborgs Stad har (liksom Stockholms stad och Malmö stad) anslutit sig till Fossilfritt Sveriges transportutmaning, och antagit mål om fossilfria lokala transporter till år 2030. Redan våren 2025 införde dock stadsmiljöförvaltningen och exploateringsförvaltningen ett krav i sina upphandlingar av byggprojekt på att alla lastbilar och arbetsmaskiner ska köras på HVO100 eller el (Göteborgs Stad, 2025).

Göteborgs stad har tecknat ett ramavtal med ett antal uthyrningsbolag för inhyrning av elektriska (batteri- eller kabeldrivna) arbetsmaskiner vid anläggningsarbeten. Upphandlingen

annonserades 2023 (Electricity, 2023) och sedan dess har de med hjälp av ramavtalet kunnat utföra ett stort antal entreprenader i egen regi¹. Det som har utförts hittills är mindre projekt, som exempelvis anläggning av en lekplats. Några av dessa entreprenader har utförts med 100 % elektrifierade arbetsmaskiner och lastbilar.

Malmö stad

Malmö stad har mål om nettonollutsläpp av växthusgaser år 2030 och arbetar även specifikt för att minska klimatpåverkan från byggarbetsplatser. Staden driver branschinitiativet LFM30, en lokal färdplan som involverar Malmö stad och cirka 200 byggaktörer för en klimatneutral bygg- och anläggningssektor i staden till år 2030 (LFM30, n.d.). Färdplanen är uppdelad i sex strategiska fokusområden med varsin arbetsgrupp, varav ett är "Klimatneutrala byggarbetsplatser och transporter". I ett kravdokument framtaget av arbetsgruppen 2025 presenteras rekommenderade kriterier och anvisningar för upphandling (Tiliander, et al., 2025)). Dokumentet beskrivs som en vidareutveckling av Trafikverkets *Gemensamma miljökrav för entreprenader* (Trafikverket, et al., 2024). Vad gäller drift av fordon och maskiner är anvisningarna i LFM:s kriteriedokument bland annat att:

- Om möjlighet finns att på ett effektivt sätt förflytta driften från fossilfria-bränslen till utsläppsfria bör detta göras.
- För att el ska vara fördelaktigt HVO100 måste elavtalet uppfylla kriteriet för *El och energikällor* om att 100% av el och värme till byggarbetsplatsen ska komma från förnybara eller återvunna energikällor.
- En energiplan ska upprättas minst 6 mån innan byggstart.
- Utgångspunkten för energiplanen ska vara "rätt energi till rätt plats". Att värme och kyla med högvärdig energi som el ska undvikas för att säkerställa tillgången på el till byggarbetsplatsen och ökad elektrifiering av fordon och arbetsmaskiner. Ett av de rekommenderade kriterierna är att

Trafikverket

Enligt Trafikverkets riktlinje *Klimatkrav i planläggning, byggskede, underhåll och på tekniskt godkänt material* ska endast el och förnybara drivmedel användas i Trafikverkets entreprenader från och med år 2030 (Trafikverket, 2025a). De arbetar också med en handlingsplan för nollutsläppsfordon och arbetsmaskiner i entreprenader. I en delrapport inom detta arbete konstateras att en betydande del av entreprenadfordon måste vara elektrifierade för att entreprenadmarknader ska kunna ställa om till fossilfritt (Trafikverket, 2025b). I rapporten presenteras förutsättningar för elektrifierade entreprenader.

För att stimulera omställningen till utsläppsfritt införde Trafikverket våren 2025 en bonus på 2,50 kr per kWh el som används för tunga fordon och arbetsmaskiner i entreprenader. Detta ska gälla i alla nya entreprenadkontrakt till och med år 2029 (Trafikverket, 2025c).

Hösten 2025 meddelade Trafikverket att de startar nio mindre demonstrationsprojekt för att bidra till ökad användning av elektrifierade fordon och arbetsmaskiner med nollutsläpp (Trafikverket, 2025).

¹ Peter Lindgren, Elektrifieringsstrateg på Stadsmiljöförvaltningen Göteborgs Stad, e-postkonversation den 17 oktober 2025.

Gemensamma miljökrav för entreprenader

Trafikverket har tillsammans med Stockholms, Göteborgs och Malmö stad tagit fram gemensamma miljökrav för entreprenader (Trafikverket, et al., 2024). Här finns dels en kravtrappa för en ökande andel förnybara drivmedel för samtliga fordon och arbetsmaskiner och dels en kravtrappa avseende andelen nollutsläppsfordon (definierat som ett fordon som under drift inte släpper ut koldioxid), vilka tillämpas i upphandlingar av entreprenader som görs av ovanstående organisationer. I dagsläget ställs dock inga krav på andel nollutsläppsfordon/-maskiner för tyngre lastbilar och arbetsmaskiner, utan endast för personbilar och lätta lastbilar.

Ellevio

För att minska sina indirekta utsläpp (Scope 3 enligt CSRD) antog energibolaget Ellevio 2022 ett mål om att gå över till eldrivna fordon och arbetsmaskiner i alla entreprenader senast 2030. Detta med tillägget att HVO100 eller andra fossilfria bränslen kan användas i undantagsfall, ifall målet hindras av laddinfrastruktur, beredskapsaspekter eller tekniska utmaningar. I Ellevios Hållbarhetsredovisning specificeras vilka fordon och maskiner som omfattas av målet, däribland arbetsfordon, servicebilar och tjänstebilar som används av Ellevios entreprenörer, samt arbetsmaskiner såsom grävmaskiner och kranar (Ellevio, u.d.). I ett nytt ramavtal (tecknat 2024) ställer Ellevio krav i upphandlingar enligt en trappa som innebär ökande krav på eldrivna fordon 2025-2030. Krav ställs också på att entreprenören ska ha en omställningsplan mot eldrivna fordon och maskiner. Detta kompletteras med ett ekonomiskt incitament till entreprenörerna, med möjlighet att få visst ekonomiskt stöd för att ställa om.

Klimatledarkommunerna

"Klimatledarkommunerna inom offentlig upphandling" är ett projekt som drivs av regeringsinitiativet *Fossilfritt Sverige* där de har arbetat tillsammans med sju kommuner (Eskilstuna kommun, Helsingborgs stad, Umeå kommun, Uppsala kommun, Växjö kommun, Örebro kommun och Östersunds kommun). Avsikten är att identifiera utmaningar med att införa klimatkrav i den offentliga upphandlingen och hur man ska gå tillväga för att uppnå önskat resultat. Klimatkommunerna har tagit fram egna handlingsplaner och en lista med punkter som de uppmanar andra kommuner att ställa sig bakom. Här ingår bland annat krav på att kommunens inköp inom transporter, energi samt bygg och anläggning ska vara fossilfria eller klimatneutrala år 2030.

Debattartikel för fler utsläppsfria byggarbetsplatser

I november 2024 publicerades en debattartikel i Aftonbladet undertecknad av representanter för Fossilfritt Sverige och nio kommuner (Örebro kommun, Östersunds kommun, Uppsala kommun, Skellefteå kommun, Umeå kommun, Eskilstuna kommun, Göteborgs stad, Helsingborgs stad och Stockholms stad) (Ekström, et al., 2024). I artikeln lyfts fram att det idag är möjligt att minska utsläpp och buller från byggarbetsplatser genom att använda elektrifierade arbetsmaskiner, men att det är få som beställer dem i projekt. Detta ville de undertecknande parterna utmana. De har beslutat att starta upp minst en utsläppsfri byggarbetsplats i sina respektive kommuner och uppmanar fler kommuner, regioner och städer att följa deras exempel.

Gemensam avsiktsförklaring

InfraSweden, Fossilfritt Sverige, och Viable Cities lanserade i juni 2025 en avsiktsförklaring för utsläppsfria anläggningsentreprenader riktad till både offentliga och privata beställare (Fossilfritt Sverige, u.d.). Avsikten som dessa aktörer uppmanas att skriva under lyder (Viable Cities, u.d.):

”Som beställare av bygg- och anläggningsprojekt anser vi att en övergång till utsläppsfria anläggningsentreprenader, genom elektrifiering av arbetsmaskiner och tunga entreprenadfordon, är nödvändig för att uppnå våra egna och Sveriges klimatmål.

Vi avser därför att i våra upphandlingar gemensamt driva på utvecklingen av marknaden för utsläppsfria anläggningsentreprenader, med målet att majoriteten av alla entreprenadarbeten ska utföras utsläppsfritt 2030.”

Avsiktsförklaringen har hittills (december 2025) skrivits under av 11 organisationer, varav nio kommuner, Ellevio och Strängnäs Fastighets AB (Fossilfritt Sverige, 2025). Genom detta vill beställarna skicka ett gemensamt budskap till marknaden och menar att ju fler som efterfrågar elektrifierade arbetsmaskiner och tunga fordon desto snabbare kan man förvänta sig en prisutjämning jämfört med traditionella projekt. Här hänvisas även till Oslo kommun som föregångare.

Rekommendationer till upphandlingskrav

I ett projekt på uppdrag av Trafikkontoret, Göteborgs Stad och Business Region Göteborg, utarbetades rekommendationer till hur offentliga aktörer inom Göteborgs Stad kan formulera krav vid upphandling av bygg- och anläggningsentreprenader med mål om utsläppsfria byggarbetsplatser (WSP, 2020). I rapporten ges rekommendationer kring fem olika kravformuleringar som uppges lämpliga att använda var för sig eller i kombination. Rapporten tar upp för- och nackdelar med de olika kravformuleringarna samt ger rekommendationer avseende bland annat uppföljning och kontraktsskrivning.

Lathund för utsläppsfria entreprenader

Region Jämtland Härjedalen har tagit fram en lathund med syfte att underlätta och ge inspiration till att börja upphandla utsläppsfria entreprenader (Axelsson, et al., 2024). Lathunden tar bland annat upp vinster med utsläppsfria arbetsplatser, kriterier för lämpliga projekt, samt tips på hur man kan ställa krav i upphandlingen, ha god dialog med relevanta aktörer och annat att tänka på.

2.2 Norge

Oslo kommun

Oslo kommun har varit ledande inom fossilfria och utsläppsfria byggarbetsplatser och har även drivit på marknaden för att utveckla nya lösningar (Kjendseth Wiik, et al., 2022). Redan 2017 började Oslo kommun ställa krav i upphandlingar på fossilfria bygg- och anläggningsplatser i egna projekt (Kommunerevisjonen, 2022).

Oslo benämns ofta som första stad i världen med en utsläppsfri byggarbetsplats, Olav Vs gata, där nästintill alla arbetsmaskiner var eldrivna, ett projekt som genomfördes 2019 (se även avsnitt 3.2). Sedan dess har omställningen gått snabbt. Under 2024 utfördes 85 % av arbetet på kommunala byggarbetsplatser i Oslo med utsläppsfria maskiner, 14 % med biobränslen och 1 % med fossila bränslen (Havnevik Giske, et al., 2025). Enligt den klimatstrategi som antogs av Oslo kommun 2020 är målet att alla bygg- och anläggningsprojekt i Oslo ska vara utsläppsfria år 2030 (Oslo kommune, 2020). Dessutom ställer Oslo kommun krav på leverantörer om att alla maskiner

på kommunala byggarbetsplatser ska vara utsläppsfria från och med januari 2025 (Oslo kommune, 2024).

Nästa steg är att även inkludera privata bygg- och anläggningsplatser. Oslo kommun har under 2025 lagt fram ett förslag på införande av ett lokalt krav på 30 % utsläppsfri energianvändning eller biogas på byggarbetsplatser, som sedan ska höjas till 90 % år 2030 (Oslo kommune, 2025). Detta kravet avser gälla större byggarbetsplatser, med möjlighet att ansöka om undantag där det inte är tekniskt möjligt eller oproportionerligt dyrt att genomföra. Förslaget var ute på remiss fram till den 15 november 2025.

En summering av erfarenheter från Oslos resa mot utsläppsfria bygg- och anläggningsplatser ges i rapporten *Barriers and key success factors for zero emission construction in Oslo* (Havnevik Giske, et al., 2025).

Vägledning

Norges Miljødirektorat har en vägledning kring utsläppsfria lösningar för bygg- och anläggningsplatser (Miljødirektoratet, 2023). Vägledningen tar bland annat upp möjligheter till utsläppsminskning och tillgängliga alternativ, vikten av en tidig dialog med leverantörer om behov och efterfrågade funktioner liksom konkreta krav i upphandlingar, samt planering för tillräcklig tillgång på el. Vägledningen innehåller också goda exempel från flera kommuner: Trondheim kommune, Vestfold fylkeskommune, Gjøvik kommune och Østfold fylkeskommune.

2.3 Danmark

Gränsvärde för klimatpåverkan

Danmark införde 2023 gränsvärden för klimatpåverkan för nya byggnader med en golvarea på över 1000m². Den 1 juli 2025 skärptes kravet markant samt utökades till att omfatta fler byggnader och fler moduler. Byggproduktionsskedet, det vill säga modul A4 (Transporter) och A5 (Bygg- och installationsprocesser) regleras nu med ett separat gränsvärde på 1,5 kg CO₂e per m² och år (BR18, 2025). I beräkningen görs dock vissa avgränsningar, där till exempel energianvändning i modul A5 från maskiner som väger mindre än 1 ton kan utelämnas. Gränsvärdet för byggproduktionsskedet inkluderar klimatpåverkan från drift av fordon och maskiner och stärker därmed incitamenten till användning av fossilfria drivmedel och eldrivna alternativ.

I Sverige har vi också krav på klimatdeklarationer, men ännu inte med gränsvärden.

Gemensam avsiktsförklaring

I november 2023 gick 14 kommunala byggherrar i Danmark samman och skrev under en gemensam avsiktsförklaring om att framöver ställa krav på användning av utsläppsfria arbetsmaskiner och annan utrustning i upphandling av byggprojekt, i den utsträckning det är möjligt, med mål om en fullständig omställning till utsläppsfria bygg- och anläggningsmaskiner. Sedan dess har ytterligare fem byggherrar anslutit sig (CO-PI, n.d.). Erfarenheter av och planer på kravställning i upphandlingar har sammanställts i rapporten *Grønt gearskifte til emissionsfrie arbejdsmaskiner* (CO-PI, 2024).

Köpenhamns kommun

Köpenhamns kommun antog 2012 en klimatplan med målet att vara en koldioxidneutral stad senast 2025. Vad gäller anläggningsmaskiner togs, i färdplanen för 2021-2025, initiativet att övergå till fossilfria bränslen och så småningom till utsläppsfria maskiner. Kommunen började använda alternativa bränslen för sina egna fordon under perioden 2020–2023 (Københavns Kommunes, 2020). Kommunens Teknik- och Miljöförvaltning (TMF) har ställt krav på användning

av fossil- och/eller utsläppsfria arbetsmaskiner i alla sina bygg- och anläggningsprojekt sedan den 1 juli 2023. Ett bonussystem har implementerats för användning av utsläppsfria arbetsmaskiner (CO-PI, 2024).

Århus kommun

Århus, Danmarks näst största kommun, har mål om att vara en klimatneutral kommun 2030. En av insatserna, enligt klimatplanen för 2025-2030, syftar till att minska utsläppen kopplade till kommunens anläggningsprojekt. Insatsen innebär ökat fokus på: livscykelanalyser för anläggningsprojekt, ökad återanvändning, samt partnerskap, samarbete och upphandlingskrav om elektrifiering av anläggningsmaskiner (Aarhus Kommune, 2025). Med utgångspunkt i målet om klimatneutralitet arbetar Århus kommuns entreprenadenhet, som utför drift- och anläggningsarbeten för kommunen inom bland annat vägbyggnad och parker, med att leverera 100 % utsläppsfria tjänster, vilket förutsätter utsläppsfria arbetsmaskiner och fordon (CO-PI, 2024). I rapporten *Grønt gearskifte til emissionsfrie arbejdsmaskiner* uppges att inköp av större arbetsmaskiner sker med fokus på att tillverkarna ska erbjuda utsläppsfria maskiner (CO-PI, 2024).

3 Projektexempel

I följande avsnitt ges exempel på projekt som genomförts med elektriska bygg- och anläggningsmaskiner i Sverige, Norge och Danmark, samt erfarenheter från dessa. Många av projekten är av typen mindre piloter, där ett fåtal maskiner testats i liten skala, men det finns även exempel på större projekt.

3.1 Sverige

Electric Worksite

<i>Projekttid</i>	2021 - 2024
<i>Ett samarbete mellan</i>	NCC, Göteborgs Stad, Volvo CE, Chalmers tekniska högskola, Lindholmen Science Park, Göteborg Energi, Johanneberg Science Park, Göteborgs Stads Leasing, RISE, ABB, Riksbyggen, HSB Göteborg, Högskolan i Halmstad.
<i>Eldrivna maskiner</i>	Hjullastare, hjulgrävare, bandgrävare



Foto: Göteborgs Stad

Electric Worksite var ett forskningsprojekt inom ElectriCity Göteborg där 13 olika parter från kommuner, forskning och industri samarbetade med syfte att öka kunskapen kring hur elektriska arbetsmaskiner kan integreras i anläggningsprojekt (Volvo CE, 2021; Electricity, n.d.; NCC, 2024). Projektet har utvecklat och testat hjul- och bandgrävare och hjullastare av olika storlekar (3,5-30 ton), både batteridrivna och kabelanslutna. Merparten av elmaskinerna som testades i projektet var ombyggda dieselmaskiner, varav ett par var tidiga prototyper (Bern, 2024).

I slutrapporten från projektet (Bern, 2024) beskrivs att resultatet pekar på att elektrifierade bygg- och anläggningsmaskiner är likvärdiga fossildrivna i sin användning. I rapporten från arbetspaket 3, *Förväntningar, erfarenheter och förbättringsförslag*, beskrivs att erfarenheterna med avseende på maskinernas prestanda var bra och att det var möjligt att göra samma arbete som med en dieselmaskin för i stort sett alla moment (Koch & Kifokeris, 2022). Vidare beskrivs i slutrapporten att berörd personal återgett positiva upplevelser med avseende på hantering av maskinerna och arbetsmiljö, men också att maskinerna skapar vissa nya förutsättningar, som att säkerställa laddning och elförsörjning (Bern, 2024).

Förskolan Storfjället Östersund

<i>Projekttid</i>	2023 - 2024
<i>Ett samarbete mellan</i>	Östersund kommun, Skanska, Volvo Construction Equipment (Volvo CE) och Fossilfritt Sverige
<i>Eldrivna maskiner</i>	Grävmaskiner, hjullastare, lastbil, asfialtläggare, asfaltvält, vibroplattor, betongpump, tornkran, spackelpump, vikbomslyft, saxlyft (Skanska, 2024)



Foto: Skanska (2025b)

Östersund kommun vill ligga i framkant och är med i Viable Cities satsning på klimatneutrala städer (Viable Cities, u.d.) samt i Fossilfritt Sveriges projekt *Klimatledarkommunerna* (se 2.1). I upphandlingen av förskolan Storfjället (numera Ottfjället) ställde Östersund krav på en utsläppsfri byggarbetsplats (Östersunds kommun, 2025). Projektet genomfördes i samarbete med flera aktörer och benämns som den första utsläppsfria byggarbetsplatsen inom EU (Östersunds kommun, 2025). Cirka 95 % av de arbetsfordon och maskiner som användes för markarbete och för att bygga förskolan drevs med el, vilket resulterade i både lägre utsläpp och bättre arbetsmiljö. Att välja nära 100 % eldrivet, istället för konventionella maskiner, uppges av kommunen ha inneburit en merkostnad på cirka 4 % (Östersunds kommun, 2025). (Östersunds kommun, 2025) Genom projektet ville de medverkande parterna visa vilka möjligheter det finns att ställa om till utsläppsfritt redan idag. Kommunen nämner att den elektrifierade asfialtläggaren som användes vid tiden för projektet var världens enda, och grävmaskinen en av endast två tillgängliga, men påpekar att tillgången på eldrivna maskiner ökat sedan dess (Östersunds kommun, 2025).

En utvärdering genomfördes kontinuerligt under projekttiden och resultatet återges i rapporten *Utsläppsfri byggarbetsplats, Östersund* (Skanska, 2024). Här presenteras också en sammanställning av de maskiner som använts. Exempel på en erfarenhet som lyfts fram är att de eldrivna maskinerna har krävt betydligt mer daglig planering än vid dieseldrift, då de har en begränsad körtid innan de behöver laddas. Det påpekas också att: "Till dess marknaden för eldrivna fordon har utvecklats till den grad att de finns i samma maskinstorlekar och tillgänglighet som traditionella maskiner med förbränningsmotor, kan det vara rekommenderat med en något längre tidplan för genomförande av en utsläppsfri entreprenad". Vad gäller positiva erfarenheter av att använda eldrivna maskiner sågs flera förbättringar för arbetsmiljön och närmiljön, med lägre ljudnivåer, maskinvibrationer och lokala utsläpp. Maskinisterna såg också en positiv effekt i att slippa risken för dieselspill på händer och kläder vid tankning (Skanska, 2024).

Att bygga el med el - i stad och landsbygd

<i>Projektid</i>	2023
<i>Ett samarbete mellan</i>	Ellevio, Stockholms stad, Omexom, Qwello, Volvo Construction Equipment, Volvo lastvagnar, Swecon, Husqvarna och Swepac
<i>Eldrivna maskiner</i>	Grävmaskin m.fl.



Foto: Ellevio, fotograf Emil Nordin

Som tidigare nämnts antog Ellevio under 2022 ett mål om 100 % eldrivna entreprenader senast 2030 (Ellevio, u.d.). På Kungsholmen i Stockholm byggde entreprenören Omexom på uppdrag av Ellevio en ny laddgata 2023 (Ellevio, 2023). Alla arbetsmaskiner och fordon i projektet drevs av el, med ett undantag för tillfälligt användning av en grävsug som drevs på HVO100. Att använda sig av eldrivna maskiner beskrivs ha haft en positiv effekt för arbetsmiljön för de som arbetade i projektet och de som bor runt omkring, med bättre luftkvalitet och lägre bullernivå.

<i>Projektid</i>	2024
<i>Ett samarbete mellan</i>	Ellevio, Axeda
<i>Eldrivna maskiner</i>	Grävmaskin, hjullastare och kranbil



Foto: Ellevio, fotograf Fredrik Karlsson/SolstaFoto

Under 2024 genomförde Ellevio flera pilotprojekt för elektrifierade entreprenader, varav det största var en entreprenad där sju kilometer nytt lokalnät skulle byggas i landsbygdsmiljö för att ansluta ett nytt ställverk i Gullspång (Ellevio, u.d.). I det aktuella projektet var en stor del av de fordon och maskiner som användes elektrifierade, men inte alla. De fick i projektet erfara att det kan vara svårt att få tag i de fordon och arbetsmaskiner som behövs till en elektrifierad entreprenad, då det inte alltid finns så många exemplar på marknaden (Ellevio, 2024). En annan utmaning beskriver Ellevio var kör- och laddningstiden för entreprenadmaskinerna, och de ser behov av att underlätta laddningen i kommande projekt (Ellevio, u.d.), (Ellevio, 2024b). Projektet kunde dock genom ett välfungerande samarbete mellan parterna och god planering genomföras utan förseningar (Ellevio, 2025) och projektledare Magnus Brixvik ser att erfarenheten från pilotprojekten är en styrka i framtida upphandlingar (Ellevio, 2024b).

Vätgasgenerator i Göteborgs Hamn

<i>Projekttid</i>	Våren 2024
<i>Ett samarbete mellan</i>	Skanska, Göteborgs hamn, Hitachi Energy, PowerCell Group, Volvo, Linde Gas och Skagerak Energi
<i>Eldrivna maskiner</i>	Grävmaskin

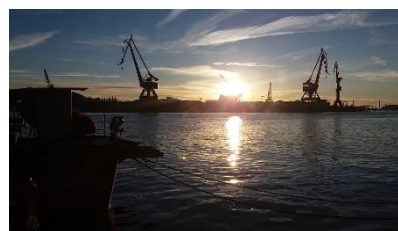
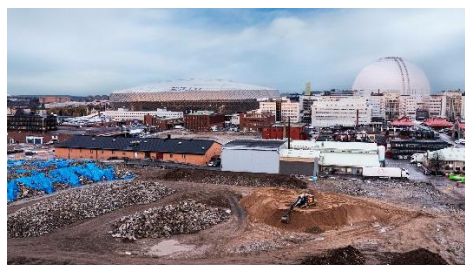


Foto: Harri Blomberg Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0)

På Skanskas byggarbetsplats i terminalprojektet Arendal 2 i Göteborgs hamn testades en skalbar och flyttbar vätgasgenerator från Hitachi Energy, "HyFlex", våren 2024. Här användes den för att driva en elektrisk grävmaskin, via en laddstation på plats, under två veckor (Göteborgs Hamn, 2024). Generatoren drevs i pilotprojektet av "grön" vätgas från Linde Gas. Henrik Nilsson, implementeringsledare av utsläppsfria arbetsmaskiner på Skanska, beskriver för *Ny Teknik* pilotprojektet som ett spännande steg framåt i deras arbete med att elektrifiera sina arbetsplatser och en möjlighet att visa att det går även under mer krävande förhållanden (Hjerpe, 2025). Göteborgs hamn tar med sig samma erfarenhet från projektet: "En vätgasgenerator gör det möjligt att utföra fossilfria arbeten i miljöer där tillgången på el är dålig eller där elnätets belastning är hög." (Göteborgs Hamn, 2024). De inblandade trycker också på betydelsen av den här typen av samverkan och partnerskap för att driva på teknikutveckling och omställningen (Energinyheter, 2024). I 2025 signerade Skanska och Hitachi Energy en Memorandum of Understanding (MoU) för ett ökat samarbete för emissionsfria entreprenader (Skanska, 2025a).

Slakthusområdet E101 i Stockholm

<i>Projekttid</i>	2023-2025
<i>Ett samarbete mellan</i>	Stockholms Stad, Skanska, Volvo CE, Sandvik
<i>Eldrivna maskiner</i>	Grävmaskiner, borrhög, lastbilar, m.m.



(Skanska, 2025c)

Stockholms stad har i entreprenader i Slakthusområdet ställt krav på fossilbränslefria maskiner sedan år 2020 (Stockholms stad, 2025b) och senare år även på eldrivna maskiner. I upphandlingen av Slakthusområdets marksänkingsarbete, ett pilotprojektet kallat "Fossilbränslefri entreprenad" (Stockholms Stad, 2025), ställdes krav på 100 % fossilfritt, där 10 % av maskintimmarna skulle vara eldrivna och resterande bränsle HVO100 (Stockholm stad, 2025). Pilotprojektet beskrivs av de inblandade som lyckat, med betydande besparingar i koldioxidutsläpp, och belönades med "Årets utmärkelse för Hållbar infrastruktur" av Sweden Green Building Awards 2024.

Pilotprojektet "Fossilbränslefri entreprenad" (Slakthusområdet E101) har också lett till efterföljande anläggningsentreprenader med upptrappade krav på eldrift. I ett fortsättningsprojekt (Slakthusområdet E02) höjdes kravet på eldrift från 10 till 50 % och det ställdes även krav på beräkningar av klimatpåverkan i anbud (Stockholm stad, 2025). En pågående entreprenad som omfattar färdigställande av parken *Fållan* ska vara helt emissionsfri, från grävmaskiner till handverktyg. Entreprenaden genomförs av Peab (Stockholms stad, 2025c).

3.2 Norge

I Norge har ett relativt stort antal projekt genomförts med utsläppsfria byggarbetsplatser och elektrifierade maskiner och fordon. I detta avsnitt ges tre exempel på sådana projekt. För fler exempel rekommenderas en databas över projekt som har fått så kallat Klimasats-stöd tillgänglig på Norges Miljödirektorats hemsida (Miljødirektoratet, u.d.). I databasen har både pågående och avslutade projekt sammanställts, med information såsom projektbeskrivningar, erfarenheter och rapporter.

Olav Vs gata

Oslo kommun genomförde sitt första pilotprojekt för en utsläppsfri byggarbetsplats 2019-2020 vid upprustningen av Olav Vs gate och Klingenberggata (Bymiljøetaten, 2020). I projektet användes batteri- och kabeldrivna grävmaskiner, vilka beskrivs ha fungerat jämförligt sina dieseldrivna motsvarigheter, samt att batterikapaciteten med strategisk laddning räckte nära en hel arbetsdag. Maskinförarnas noterade också positiva effekter för arbetsmiljön genom minskat buller och avsaknad av avgaser. I projektet använde också elektriska hjullastare. Erfarenheterna från projektet var att dessa fungerade bra för lätta uppgifter, men att det behövdes en hjullastare som kördes på HVO 100 för tung lastning och lyft (Bymiljøetaten, 2020). Genom att använda elektriska byggmaskiner uppges projektet ha sparat nästan 35 ton liter diesel, motsvarande nära 100 ton CO₂e, jämfört med användning av vanlig diesel (Bymiljøetaten, 2020).

Sophies Minde hospital

Under 2024 genomfördes ett projekt för att bygga om Sophies Minde hospital i Oslo till ett samhällscenter. Vid detta projekt används en helt elektrisk maskinpark som omfattade grävmaskiner, hjullastare, lyftplattformar, kranar, borrar och asfaltläggare (Li, 2025). Projektet hade en omfattande laddningsinfrastruktur på plats med två permanenta och en tillfällig laddningsstation, alla utrustade med snabbaddare. Utsläppen uppges att ha minskat med över 200 ton CO₂e genom att ersätta dieseldrivna maskiner med elektriska alternativ (Omland, 2024). I detta projekt räckte batterierna typiskt till en drifttid på 6–8 timmar och de laddades under lunchen (Li, 2025). Det påpekas dock att prestandan kan vara mycket temperaturberoende.

Anläggningsprojekt i Rogaland

Statens vegvesen (Norges vägmyndighet), entreprenören Bjelland AS och konsulten COWI har samarbetat på bygget av riksväg 509 Sør Tjora-Kontinentalvegen i Rogaland län med enbart eldrivna grävmaskiner. Två tunga grävmaskiner på över 25 ton användes för massförflyttning i projektet. Trots ett finansieringstöd från Enova² blev kostnaderna högre med eldrivna maskiner fortfarande, jämfört med traditionella dieseldrivna maskiner hade använts. Dessutom beskrivs erfarenheter av praktiska utmaningar, till exempel att ladda upp maskiner och behovet av extra utrustning såsom kablar, elskåp, laddsläp med mera. VD för Bjelland menar därför att beställaren i ett övergångsskede behöver acceptera att utsläppsfria anläggningar kräver mer resurser, längre byggtid och ett högre pris (Eriksson, 2024).

² Enova är ett norskt statligt företag som arbetar för att främja en omställning till ett mer miljövänligt och energieffektivt samhälle.

3.3 Danmark

Kulturhuset Mødestedet

Aalborgs kommun testade eldrivna arbetsmaskiner på en kommunal byggarbetsplats för det nya kulturhuset Mødestedet vid Løvbakken i Nørresundby 2024. Kommunen ställde då krav på en fossilfri byggplats och valde att betala för elanvändningen för att ge incitament till att välja eldrivna maskiner. Involverade i projektet var entreprenören HP Byg, maskinuthyraren Loxam samt bränslecelltillverkaren Advent Technologies. I projektet användes bland annat eldrivna teleskoplastare, minilastare, grävmaskiner och liftar. Erfarenheterna av att använda eldrivna maskiner beskrivs generellt som goda, med fördelar avseende inte minst arbetsmiljö. Vissa utmaningar beskrivs gällande laddningshastighet och planering. Kommunen hade också erfarenhet av viss utmaning kopplat till underentreprenörer som haft egna maskiner, vilket resulterade i en kompromiss med drift på HVO100. Eftersom det fanns tillgång till el från elnätet på byggarbetsplatsen användes lösningen med bränsleceller inte i någon större utsträckning, men projektet ses ändå ha kunnat visa på att tekniken har potential på platser med begränsad eller ingen tillgång på el (CO-PI, 2024).

Mindre anläggningsprojekt i Nørager

Under 2024 genomförde Vejdirektoratet ett pilotprojekt i Nordjylland där ett mindre anläggningsarbete utfördes med 100 % emissionsfria maskiner, vilket var ett krav i upphandlingen (CO-PI, 2024). Arbetet utfördes av entreprenören Forstas med eldrivna maskiner som minigrävare, minilastare, plattvibratorer med mera. Förutom erfarenheten att det är möjligt att genomföra den här typen av projekt med 100 % emissionsfria maskiner, tog Vejdirektoratet med sig lärdomen att vissa typer av eldrivna maskiner rakt av kan ersätta den konventionella, fossildrivna, motsvarigheten (det vill säga utbyte en mot en). Detta gällde exempelvis minigrävare och plattvibratorer. Däremot krävdes det i det här projektet fem eldrivna minilastare för att ersätta två fossildrivna maskiner, vilket berodde på att de förstnämnda behövde laddas under arbetsdagen.

Mindet 6 i Århus

I december 2022 testades en större (23 ton) batterielektrisk grävmaskin från Volvo CE, EC230 Electric, på byggarbetsplatsen Mindet 6 i Århus (Miljøstyrelsen, 2025). Testerna utfördes som del i projektet "Green Construction Site of the Future", vilket var ett samarbete mellan entreprenören Per Aarsleff A/S med Teknologisk Institut och flera underleverantörer för att testa innovativa lösningar som kan minska miljö- och klimatpåverkan från byggarbetsplatser. I demonstrationen utförde grävmaskinen en rad typiska arbetsuppgifter och utvärdering gjordes av bland annat förarupplevelser, buller och laddningsbehov (Miljøstyrelsen, 2025). Sammanfattningsvis upplevdes tydliga positiva effekter på arbetsmiljön för personalen med mindre buller och vibrationer samt bättre luftkvalitet jämfört med vid användning av traditionella maskiner. Vidare uppges den eldrivna grävmaskinen helt kunna ersätta en dieseldriven maskin när det gäller aspekter kopplade till manövrering (inklusive säkerhet) och prestanda (Nordic Sustainable Construction, 2023). Däremot beskrivs vissa utmaningar kopplat till laddning och batteriets kapacitet (Miljøstyrelsen, 2025). Det visade sig att vanlig, långsam laddning under natten inte gav tillräcklig drifttid för grävmaskinen (Nordic Sustainable Construction, 2023). Arbetsplatsen utrustades därför med en laddare med högre effekt (300 kW) så att maskinen även kunde snabbaddas vid raster under dagen. Maskinen hade dock en begränsning i laddningseffekt på 150 kW. Vid få tillfällen med särskilt stort behov sågs att det skulle ha behövts ett större batteri med en högre effekt för snabbaddning. Något som också lyfts fram från erfarenheterna är behov av mer strategisk laddning för optimerad användning av maskinen (Nordic Sustainable

Construction, 2023). I slutrapporten från projektet (Miljøstyrelsen, 2025) påpekas dock att laddningen helst bör planeras på ett sätt som inte stör byggprocessen och personalen.

4 Referenser

Aarhus Kommune, 2025. *Klimatplan 2025-2030*, u.o.: u.n.

Almér, C. o.a., 2020. *Utsläppsfria bygg och anläggningsplatser - Rekommendationer till upphandlingskrav*, u.o.: u.n.

Anläggningsforum, 2022. *Kravställning för fossilfria arbetsplatser*, u.o.: u.n.

Argent Fuels, u.d. *HVO Fuel vs Biodiesel - Which is better?*. [Online]

Available at: <https://www.argentfuels.com/biodiesel/renewable-fuel-alternatives/exploring-hvo-fuel-vs-biodiesel/>

Axelsson, K., Rahm, F. & Rensmo, A., 2024. *Utsläppsfria entreprenader - Lathund och goda exempel*, u.o.: u.n.

Bern, L., 2024. *Elektrifierade Bygg- och Anläggningsplatser II (Electric Worksite), Projekt inom FFI Energi och Miljö*. [Online]

Available at: <https://www.electricitygoteborg.se/sites/default/files/2024-04/electric-worksite-ii-slutrapport-med-bilagor.pdf>

Billström Riemer Andersson Bygg AB, 2023. *Batterilagring ersätter dieseldrivna generatorer*. [Online]

Available at: <https://bragroup.se/nyheter/batterilagring-ersatter-dieseldrivna-generatorer>

Boverket, 2025. *Växthusgaser*. [Online]

Available at: <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/vaxthusgaser/>

[Använd 16 11 2025].

BR18, 2025. *Energiforbrug og klimapåvirkning (§ 250 - § 298)*. [Online]

Available at: <https://www.bygningsreglementet.dk/tekniske-bestemmelser/11/krav/>

Bymiljøetaten, 2020. *Utslippsfri anleggsplass: Bymiljøetatens erfaring med elektriske anleggsmaskiner i Olav Vs gate*, Oslo : Oslo kommune.

C40 Knowledge, 2025. *How Oslo is driving the transition to zero emission construction sites*. [Online]

Available at: https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-Oslo-is-driving-a-transition-to-clean-construction?language=en_US

CO-PI, 2023. *Gevinster ved emissionsfrie arbejdsmaskiner - En samfundsøkonomisk analyse*. [Online]

Available at: <https://co-pi.dk/media/s0onjaqz/2023-gevinster-ved-emissionsfrie-arbejdsmaskiner-a4.pdf>

CO-PI, 2024. *Grønt gearskifte til emissionsfrie arbejdsmaskiner*, Copenhagen: u.n.

CO-PI, u.d. *Sammen om emissionsfrie arbejdsmaskiner*. [Online]

Available at: <https://co-pi.dk/sammen-om-emissionsfrie-arbejdsmaskiner/>

Ekström, A. o.a., 2024. Följ oss – och gör era byggen utsläppsfria, Nio kommuner: Så slipper grannarna buller och avgaser när nya hus ska byggas. *Aftonbladet*, 20 11.

Electricity, 2023. *Upphandling för eldrivna arbetsmaskiner öppen i Göteborg*. [Online]
Available at: <https://www.electricitygoteborg.se/sv/nyheter/upphandling-eldrivna-arbetsmaskiner-oppen-i-goteborg>
[Använd 24 11 2025].

Electricity, u.d. *Electric Worksite*. [Online]
Available at: <https://www.electricitygoteborg.se/sv/byggarbetsplatser/electric-worksite>
[Använd 09 12 2025].

Ellevio, 2023. *Att bygga el med el*. [Online]
Available at: <https://www.ellevio.se/nyheter/elbil-laddning/att-bygga-el-med-el/>

Ellevio, 2024b. *Nyheter: Ladd- och körtid i fokus vid elektrifierad entreprenad*. [Online]
Available at: <https://www.ellevio.se/nyheter/nyheter/ladd--och-kortid-i-fokus-vid-elektrifierad-entreprenad/>
[Använd 15 10 2025].

Ellevio, 2024. *Vi bygger el med el i Gullspång*. [Online]
Available at: <https://www.ellevio.se/projekt/projektkartan/vastra-gotaland/vi-bygger-el-med-el-i-gullspang/>
[Använd 15 10 2025].

Ellevio, 2025. *Nyheter: Lyckat elektrifierat samarbete mellan Ellevio och Axeda i Gullspång*. [Online]
Available at: <https://www.ellevio.se/nyheter/nyheter/lyckat-elektrifierat-samarbete-mellan-ellevio-och-axeda-i-gullspang/>
[Använd 15 10 2025].

Ellevio, u.d. *Tillsammans elektrifierar vi Sverige - Ellevio AB Års- och hållbarhetsredovisning 2024*. [Online]
Available at: <https://www.ellevio.se/globalassets/content/finansiell-information/2024/ars--och-hallbarhetsredovisning-2024-web.pdf>
[Använd 15 10 2025].

Energinyheter, 2024. *Volvo, Skanska och Hitachi Energys samarbete för positiv klimatomställning*. [Online]
Available at: <https://www.energinyheter.se/20240319/31029/volvo-skanska-och-hitachi-energys-samarbete-positiv-klimatomställning>
[Använd 09 12 2025].

Eriksson, P., 2024. Bara eldrivna grävmaskiner på norskt vägbygge. *Anläggningsvärlden*, 30 01.

Erlandsson, H. & Josefsson Noltmyr, T., 2024. *Investering i elektriska maskiner - Hur maskinuthyrningsbolag ser på investeringar i elektriska maskiner och vilken motivation som ligger bakom*, u.o.: u.n.

Fossilfritt Sverige, 2024. *Färdplan för fossilfri konkurrenskraft - Bygg- och anläggningssektorn*. [Online]
Available at: https://fossilfritt Sverige.se/wp-content/uploads/2024/02/Bygganla%CC%88ggning_fardplan_uppgraderad_2024.pdf
[Använd 14 11 2025].

Fossilfritt Sverige, 2025. *Avsiktsförklaring - Utsläppsfria anläggningsentreprenader*. [Online]
Available at: <https://fossilfritt Sverige.se/efterfragan/avsiktsforklaring-for-utslapps-fria-anlaggningsentreprenader/>
[Använd 15 12 2025].

Fossilfritt Sverige, u.d. *Avsiktsförklaring - Utsläppsfria anläggningsentreprenader*. [Online]
Available at: <https://fossilfritt Sverige.se/wp-content/uploads/2025/06/Avsiktsforklaring-Utslapps-fria-anlaggningsentreprenader.pdf>
[Använd 24 11 2025].

Göteborgs Hamn, 2024. *Göteborgs Hamn i vätgassamarbete med Hitachi Energy och Skanska*. [Online]
Available at: https://www.mynewsdesk.com/se/goteborgs_hamn/pressreleases/goeteborgs-hamn-i-vaetgassamarbete-med-hitachi-energy-och-skanska-3311355/

Göteborgs Stad, 2025. *Göteborg kräver 100 procent fossilfritt vid byggande redan nu*. [Online]
Available at: <https://www.mynewsdesk.com/se/goteborgsstad/pressreleases/goeteborg-kraever-100-procent-fossilfritt-vid-byggande-redan-nu-3387477>

Göteborgs Stad, u.d. *Göteborgs Stads elektrifieringsplan 2022-2030 – För ett elektrifierat transportsystem*, u.o.: u.n.

Havnevik Giske, E., Christiansen, P., Mortensen, P. & Huseby, M., 2025. *Barriers and key success factors for zero emission construction in Oslo*, u.o.: u.n.

Hjerpe, R., 2025. *Från idé till verklighet: Vätgas för fossilfri elförsörjning i Göteborgs hamn*. Ny Teknik.

Janhäll, S., Genell, A. & Askemar, H., 2023. *Hur påverkar hälsoeffekter planeringen av elektrifierade byggarbetsplatser?*, u.o.: RISE Rapport 2023:108.

Kjendseth Wiik, M., Fjellheim, K. & Gjersvik, R., 2022. *Utslippsfrie bygge- og anleggsplasser - Veikart*, u.o.: SINTEF akademisk forlag.

Koch, C. & Kifokeris, D., 2022. *Förväntningar, erfarenheter och förbättringsförslag - Sammanfattning Arbetspaket 3 Electric Worksite*, u.o.: u.n.

Kommune, K., 2012. *KBH 2025 Klimaplanen*, u.o.: Teknik- og Miljøforvaltningen.

Kommunerevisjonen, 2022. *Rapport 1/2022 Fossil- og utslippsfrie bygge- og anleggsplasser*, u.o.: u.n.

Københavns Kommunes, 2020. *Københavns Kommunes*. [Online]
Available at: https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/index.asp?mode=detalje&id=2062

Københavns Kommunes, u.d. *Climate Plan 2035*. [Online]
Available at: <https://international.kk.dk/about-copenhagen/liveable-green-city/2035-climate-plan>

LFM30, u.d. *Tillsammans utvecklar vi en klimatneutral bygg- och anläggningssektor i Malmö*. [Online]
Available at: <https://lfm30.se/>

Li, J., 2025. *Pioneering zero-emission off-road machinery: Inside Oslo's Sophies Minde project*. [Online]

Available at: <https://theicct.org/pioneering-zero-emission-off-road-machinery-inside-oslos-sophies-minde-project-apr25/>

Lindgren, P., 2025. *Stadsmiljöförvaltningen Göteborgs Stad*. u.o.:u.n.

Miljødirektoratet, u.d. *Klimasats-prosjekter*. [Online]

Available at: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/kutte-utslipp-av-klimagasser/klimasats/klimasatsprosjekter/>

[Använd 03 12 2025].

Miljøstyrelsen, 2025. *Slutrapport Fremtidens Grønne Byggeplads MUDP-projekt*, u.o.: u.n.

Moster, C., 2021. *Electrification of construction sites (Presentation för BKK)*. [Online]

Available at:

https://www.uib.no/sites/w3.uib.no/files/attachments/bergen_energy_lab_bkk_electrification_of_construction_sites_28.09.21_0.pdf

[Använd 17 11 2025].

Naturvårdsverket, 2025a. *Klimatet och bygg- och fastighetssektorn*. [Online]

Available at:

<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomställningen/omraden/klimatet-och-bygg-och-fastighetssektorn/>

[Använd 16 11 2025].

Naturvårdsverket, 2025b. *Åtgärder för att främja ladd- och tankinfrastruktur för arbetsmaskiner*. [Online]

Available at: <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/regeringsuppdrag/slutredovisade-regeringsuppdrag/atgarder-framja-ladd-och-tankinfrastruktur-arbetsmaskiner/>

[Använd 28 11 2025].

Naturvårdsverket, 2025c. *Arbetsmaskiner, utsläpp av växthusgaser*. [Online]

Available at: <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-fran-arbetsmaskiner/>

[Använd 16 11 2025].

NCC, 2024. *Ny studie: Förutsättningar för elektrifierade byggarbetsplatser finns på plats*. [Online]

[Online]

Available at: <https://www.ncc.se/media/pressrelease/2024/b12a078cae26977e/>

Nordic Sustainable Construction, 2023. *Visiting the Green Construction Sites of The Future That is Already Here*. [Online]

Available at: <https://www.nordicsustainableconstruction.com/knowledge/2023/march/green-construction-site-of-the-future-mindet-6>

Northvolt, 2021. *Emission-free, electric construction with mobile batteries*. [Online]

Available at: <https://northvolt.com/articles/electricconstruction/>

Norwegian Ministry of Climate and Environment, u.d. *Norway's Climate Action Plan for 2021-2030*, u.o.: u.n.

Omland, E., 2024. *The quiet construction site*. [Online]

Available at: <https://www.klimaoslo.no/sound-of-zero-emissions/>

Oslo kommune, 2019. *Electric excavators mean zero-emissions construction sites*. [Online]
Available at: <https://www.klimaoslo.no/emissions-free-construction-site/>

Oslo kommune, 2020. *Klimastrategi for Oslo mot 2030*. [Online]
Available at: <https://www.klimaoslo.no/oslos-new-climate-strategy/>

Oslo kommune, 2024. *Krever utslippsfrie anleggsmaskiner på byggeplasser*. [Online]
Available at: <https://aktuelt.oslo.kommune.no/krever-utslippsfrie-anleggsmaskiner-pa-byggeplasser>
[Använd 05 12 2025].

Oslo kommune, 2025. *Høring: Forskrift om bruk av nullutslippsløsninger og biogass på bygge- og anleggsplasser i Oslo.* [Online]
Available at: <https://www.oslo.kommune.no/kunngjoringer/horing-forskrift-om-bruk-av-nullutslippslosninger-og-biogass-pa-bygge-og-anleggsplasser-i-oslo/>
[Använd 05 12 2025].

SINTEF, 2023. *Aiming to electrify construction sites outside built-up areas*. [Online]
Available at: <https://www.sintef.no/en/latest-news/2023/aiming-to-electrify-construction-sites-outside-built-up-areas/>

Skanska, 2024. *Utslättsfri byggarbetsplats, Östersund - Förskolan Storfjället - utvärdering av ett mark- och byggprojekt utfört med elektriska maskiner*,
<https://www.skanska.se/48ff03/siteassets/om-skanska/press/rapporter/storfjallets-forskola/storfjallets-forskola-rapport.pdf>: u.n.

Skanska, 2024. *Utslättsfri byggarbetsplats, Östersund. Förskolan Storfjället - utvärdering av ett mark- och byggprojekt utfört med elektriska maskiner*. [Online]
Available at:
<https://www.ostersund.se/download/18.6046c8b91948f31edb35e15/1738571351515/Storfj%C3%A4llet%20-%20rapport.pdf>

Skanska, 2025a. *Hitachi Energy och Skanska i samarbete för utslättsfria entreprenader*. [Online]
Available at: <https://www.skanska.se/om-skanska/press/nyheter/hitachi-energy-och-skanska-i-samarbete-for-utslättsfria-entreprenader/>

Skanska, 2025b. *Skanska - ABCD-förskola, Storfjällets förskola, Östersund - Bilder för nedladdning*. [Online]
Available at: <https://www.skanska.se/vart-erbjudande/vara-projekt/276706/ABCDforskola%2c-Storfjallets-forskola%2c-Ostersund/downloads>

Skanska, 2025c. *Skanska - Slakthusområdet E101, Stockholm - Bilder för nedladdning*. [Online]
Available at: <https://www.skanska.se/vart-erbjudande/vara-projekt/268855/Slakthusområdet-E101%2c-Stockholm/downloads?Query=elektrifiering>

Solenerginyheter.se, 2025. *Ecokraft lanserar solcellslösning för byggbodar och moduler*. [Online]
Available at: <https://www.solenerginyheter.se/20250617/4079/ecokraft-lanserar-solcellslösning-byggbodar-och-moduler>

Stockholm stad, 2025. *Klimatberäkningar kan bli ny standard*. [Online]
Available at:

<https://vaxer.stockholm/omraden/stadsutvecklingsomraden/soderstaden/slakthusområdet/information-och-nyheter/klimatberakningar-kan-bli-ny-standard/>

Stockholms stad, 2024. *Klimathandlingsplan 2030 – En rättvis omställning för ett Stockholm utan globalt klimatavtryck*. [Online]

Available at: <https://start.stockholm/globalassets/start/om-stockholms-stad/politik-och-demokrati/styrdokument/klimathandlingsplan-2030.pdf>

[Använd 23 11 2025].

Stockholms Stad, 2024. *Klimathandlingsplan 2030 En rättvis omställning för ett Stockholm utan globalt klimatavtryck*, u.o.: u.n.

Stockholms stad, 2025b. *Slakthusområdet: Fossilbränslefria entreprenader med eldrivna byggmaskiner*. [Online]

Available at: <https://vaxer.stockholm/siteassets/stockholm-vaxer/omraden/stadsutvecklingsomraden/soderstaden/slakthusområdet/om-projektet/slakthusområdet-fossilfri-april-2025-web.pdf>

Stockholms stad, 2025c. *Emissionsfria entreprenader*. [Online]

Available at:

<https://vaxer.stockholm/omraden/stadsutvecklingsomraden/soderstaden/slakthusområdet/fordjupa-dig-i-slakthusområdet/fossilfritt/>

[Använd 14 12 2025].

Stockholms Stad, 2025. *Fossilbränslefria entreprenader i Slakthusområdet*. [Online]

Available at:

<https://vaxer.stockholm/omraden/stadsutvecklingsomraden/soderstaden/slakthusområdet/fossilfritt/>

The Optimist Daily, 2025. *Oslo's quiet revolution: how electric construction sites are changing the game*. [Online]

Available at: <https://www.optimistdaily.com/2025/01/oslos-quiet-revolution-how-electric-construction-sites-are-changing-the-game/>

Tidningen Proffs, 2024. *Vätgassamarbete i Göteborgs hamn*. [Online]

Available at: <https://www.tidningenproffs.se/nyhet/2024/03/vatgassamarbete-i-goteborgs-hamn/>

[Använd 09 12 2025].

Tiliander, P., Brodin, L. & Holmgren, A., 2025. *LFM30 Kriteriedokument: Byggtransporter & Byggarbetsplats*, u.o.: u.n.

Trafikverket, 2025a. *Riktlinje Klimatkrav i planläggning, byggskede, underhåll och på tekniskt godkänt material*, v. 9. u.o.:u.n.

Trafikverket, 2025b. *Underlagsrapport: Handlingsplan Nollutsläpp - Elkraft*. u.o.:u.n.

Trafikverket, 2025c. *Bonus för nollutsläppsfordon och arbetsmaskiner*. [Online]

Available at: <https://bransch.trafikverket.se/om-oss/aktuellt-for-dig-i-branschen3/aktuellt-for-dig-i-branschen/2025/2025-03/bonus-for-nollutslappsfordon-och-arbetsmaskiner/>

[Använd 09 12 2025].

Trafikverket, 2025. *Nollutsläpp testas i praktiken*. [Online]
 Available at: <https://bransch.trafikverket.se/om-oss/aktuellt-for-dig-i-branschen3/aktuellt-for-dig-i-branschen/2025/2025-10/nollutslapp-testas-i-praktiken/>
 [Använd 07 12 2025].

Trafikverket, stad, S., Stad, G. & stad, M., 2024. *Gemensamma miljökrav för entreprenader*, u.o.: u.n.

Viable Cities, F. S. I. S., u.d. *Avsiktsförklaring - Utsläppsfria anläggningsentreprenader*. [Online]
 Available at: <https://fossilfrittssverige.se/wp-content/uploads/2025/06/Avsiktsforklaring-Utslappsfria-anlaggningsentreprenader.pdf>
 [Använd 24 11 2025].

Viable Cities, u.d. *Klimatneutrala Östersund 2030*. [Online]
 Available at: <https://viablecities.se/satsningar/klimatneutrala-ostersund-2030/>

Viable Cities, u.d. *Östersund har EUs första utsläppsfria byggarbetsplats*. [Online]
 Available at: <https://viablecities.se/kunskap/utslappsfritt-bygge/>

Volvo Cars, u.d. *Volvo Cars*. [Online]
 Available at: <https://www.volvocars.com/se/edit/artikel/allt-om-hvo100>

Volvo CE, 2021. *Volvo CE develops full power of electric ecosystem with E-Worksite*. [Online]
 Available at: <https://www.volvoce.com/global/en/news-and-events/news-and-stories/2021/volvo-ce-develops-full-power-of-electric-ecosystem-with-e-worksite/>

Volvo Construction Equipment Global, 2024. *Results: Significant reduction in CO₂ emissions at Sweden's landmark fossil-free worksite*. [Online]
 Available at: <https://www.volvoce.com/global/en/news-and-events/news-and-stories/2024/significant-reduction-in-co2-emissions-sweden-fossil-free-worksite/>

Volvo Penta, 2022. *Top 5 tips: using HVO 100 fossil-free fuel instead of diesel*. [Online]
 Available at: <https://www.volvopenta.com/about-us/news-page/2022/sep/top-5-tips-using-hvo-100-fossil-free-fuel-instead-of-diesel/>

WSP, 2020. *Utsläppsfria bygg och anläggningsplatser: Rekommendationer till upphandlingskrav*. [Online]
 Available at:
https://www.businessregiongoteborg.se/sites/brg/files/downloadable_files/slutrapport-utslappsfria-bygg-och-anlaggningsplatser_0.pdf

Zehaie, F., Lidén, L., Uppenberg, S. & Wallström, J., 2024. *Omvärldsanalys av arbetsmaskiner och fordon inom entreprenad*, u.o.: u.n.

Östersunds kommun, 2025. *Utsläppsfri arbetsplats*. [Online]
 Available at: <https://www.ostersund.se/bygga-bo-klimat-och-miljo/klimat-och-miljo/sa-arbetar-kommunen-med-klimat-och-miljo/klimatomställning/utslappsfri-arbetsplats.html>
 [Använd 26 11 2025].

BYGGFÖRETAGEN



LÅGAN (samverkan för byggnader med mycket **LÅG** energi**AN**vändning) är Energimyndighetens nätverk som samlar Byggföretagen, Energimyndigheten, Boverket, Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (SBUF), Installatörsföretagen, byggentreprenörer, byggherrar och konsulter.

LÅGAN

www.laganbygg.se

www.linkedin.com/company/laganbygg

