

GRØNT GEARSKIFTE

til emissionsfrie arbejdsmaskiner



GRØNT GEARSKIFTE
til emissionsfrie arbejdsmaskiner

September 2024

Publikationen kan frit refereres med tydelig kildeangivelse.

Udgivet af

CO-PI – Center for Offentlig-Privat Innovation
Kompagnistræde 20 A
1208 København K
61 81 31 10
info@co-pi.dk
www.co-pi.dk

Forfattere

Jan Aagaard, CO-PI
Karin Anna Harvest, CO-PI

Grafik

Ebba Sigurdsdóttir Andreassen

Foto

iStock, Nordkysten A/S, Volvo, Rasmus Lind,
Grøn Teknik/FBG Medier, Novafos, Kildedal By, HP Byg

ISBN elektronisk

978-87-94408-37-0

ISBN trykt

978-87-94408-36-3

GRØNT GEARSKIFTE

til emissionsfrie arbejdsmaskiner

Indhold

Forord	5
Vejen frem mod emissionsfrie arbejdsmaskiner	6
Hensigtserklæringen	10
Udfordringer og løsninger i omstillingen	12
Cases	14
Pilotprojekter baner vej for emissionsfrie løsninger	14
Selskab bag ny by stiller krav til maskiner	17
Rammeaftale skaber grundlag for samarbejde om emissionsfrie maskiner	20
Bredt samarbejde om emissionsfri byggeplads i Aalborg	22
Partnerne har ordet	26
Kommuner	28
Regioner	46
Statslige og kommunale infrastrukturudviklere	49
Forsyningsselskaber	60
Byudvikling	68
Vil du med?	74
Tidslinje	75
Er du nysgerrig – og vil du følge med?	79

Forord

“Som bygherrer har vi ansvar for at minimere byggeriets aftryk på klima og luft- og støj kvalitet og samtidig forbedre nær- og arbejdsmiljø til gavn for borgere og medarbejdere. Derfor er vores mål en fuldstændig omstilling til emissionsfrie bygge- og anlægsmaskiner. Et af vores mest effektive værktøjer er at kunne stille krav om emissionsfri anvendelse af arbejdsmaskiner og øvrigt materiel i vores udbud og indkøb.”

Så skarp og ambitiøs lyder hensigtserklæringen, som 14 offentlige bygherrer fra hele landet underskrev på CO-PI's konference Grønt Gearskifte i november 2023. Men hvordan operationaliserer man sådan en hensigt i praksis? Dét handler denne publikation om.

Her fortæller de – nu 18 – offentlige bygherrer om deres egne og fælles skridt i samarbejdet frem mod at etablere en strategisk og operationel praksis for at efterspørge emissionsfrie arbejdsmaskiner.

Det er ikke let, for det kræver omstilling i hele værdikæden! Men det er muligt. Bl.a. fordi der nu med CO-PI's skaleringsproces er og stadig kommer mere skala bag efterspørgslen. Og fordi talrige virksomheder i hele værdikæden – producenter, importører, udlejere, entreprenører, rådgivere m.fl. – har taget handsken op og er klar, eller ved at gøre sig klar, til at imødekomme nye krav om emissionsfrihed i udbud fra forsyningsselskaber, kommuner, regioner og infrastrukturudviklere. Fremtiden kommer til at byde på endnu mere markedsdialog mellem disse offentlige bygherrer og deres potentielle leverandører.

Til virksomhederne vil vi sige: Denne publikation er i høj grad til jer. Den er et varsel om, hvad I kan vente – og om, hvad bygherrerne allerede nu har erfaret i samarbejdet med virksomhederne. De første erfaringer med krav om 100 procent emissionsfrie arbejdsmaskiner er høstet, og flere udbud er på vej. Som bygherrerne ærligt beretter, er der endnu meget at gøre, men retningen er sat både operationelt, strategisk og politisk.

Til andre offentlige bygherrer vil vi sige: Kom med i fællesskabet nu. Regn med, at I under alle omstændigheder skal igennem en læreproces internt i egen organisation – og lige nu er der en snes aktive bygherreorganisationer over hele landet, der lærer aktivt af og med hinanden og virksomhederne. Jo flere offentlige bygherrer der stiller krav samtidig, jo hurtigere kommer omstillingen i hele systemet – helt ud til serieproduktion af nye eldrevne maskiner. Til gavn for klimaet og alle offentlige ordregivere.

Jeg vil gerne sige tak til den ”arbejdsgruppe” på 100+ mennesker fra en snes organisationer, der til stadighed udgør rugbrødsmotoren i skaleringsprocessen *Sammen om emissionsfrie arbejdsmaskiner*. Tak også til de mange folkevalgte og administrative beslutningstagere, som både bakker og stiller op, når CO-PI kalder. En særlig tak skal lyde til de hundredvis af grønne ildsjæle hos private leverandører, som har deltaget i CO-PI's markedsdialoger rundt i landet samt online, siden vi åbnede processen i maj 2022 med dengang blot tre bygherrer – Københavns Kommune, Aalborg Kommune og Metroselskabet.

København, september 2024

Ole Bech Lykkebo
Programchef, CO-PI

Vejen frem mod emissionsfrie arbejdsmaskiner

Ingen luftforurening, mindre støj og mindre CO₂-udledning. Emissionsfrie arbejdsmaskiner giver fordele for både arbejdsmiljø, sundhed og klima.

Danmark står over for en stor udfordring med at omlægge til emissionsfrie arbejdsmaskiner. Omlægningen er nødvendig for at opfylde vores klimamål og vil samtidig give betydelige gevinster på en række øvrige områder.

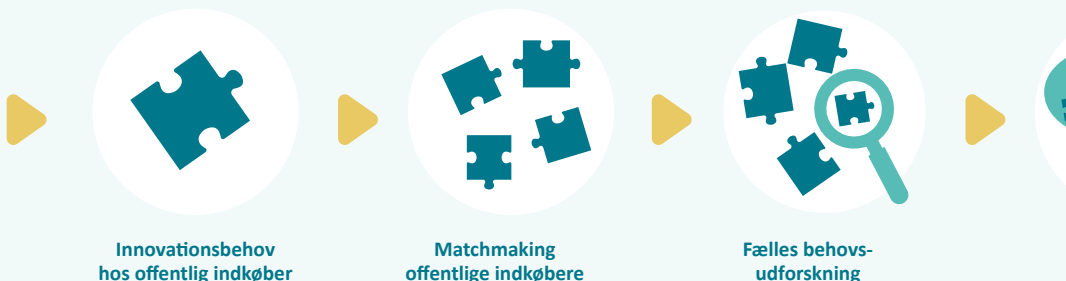
Danmark har en stærk tradition for brede samarbejder baseret på tillid, dialog og vilje til forandring – bl.a. mellem offentlige og private aktører. Derfor har vi en unik position i forhold til at løse opgaven.

Samtidig har den offentlige sektor som en stor bygherre potentiale til at stille sig i spidsen for omlægningen ved at gå i dialog med markedet og stille krav.

I dette kapitel udforsker vi baggrunden for skaleringsprocessen *Sammen om emissionsfrie arbejdsmaskiner*, som er et initiativ drevet af Center for Offentlig-Privat Innovation (CO-PI).

Vi dykker ned i de centrale aspekter af denne proces og ser på, hvordan den kollektive indsats fra både offentlige og private aktører kan accelerere omstillingen.

FÆLLESOFFENTLIG SKALERING AF INNOVATIVE OFFENTLIGE INDKØB



CO-PI

Facilitering

CO-PI'S SKALERINGSPROCESSER

To afgørende faktorer:

- Skærpet behovsafklaring blandt offentlige ordregivere
- Øget skala og volumen i værdikædesamarbejdet hen mod udbud med nye krav

Skærpet behovsafklaring:

- Mange ordregivere investerer samtidig faglig ekspertise og tid i behovsundersøgelse, hvor de lægger egne projekter og arbejder på bordet.
- Fællesskabet kortlægger behov og producerer ny viden, som kan anvendes af den enkelte ordregiver
- Fokus på offentlig privat dialog og behov for systemisk innovation

Øget skala og volumen:

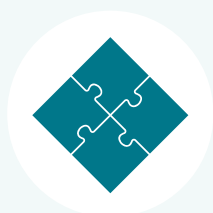
- Fællesskabet styrker ejerskabet hos den enkelte og gør det lettere for flere nye behovsejere at komme med i processen
- Skala i markedsdialoger – større interesse fra flere virksomheder
- Udarbejdelse af fælles hensigtserklæringer, som omsættes i konkrete udbudsprocesser



Fælles
markedsdialog



Fælles
behovsbeskrivelse



Fælles
hensigtserklæring



Innovativt
indkøb

Fokus på behov og skala – skaleringsprocessens betydning

Skaleringsprocessen *Sammen om emissionsfrie arbejdsmaskiner* er et eksempel på, hvordan tværoffentligt samarbejde kan skabe gennembrud i komplekse udfordringer. Ved at samle mange forskellige offentlige bygherrer om en fælles udfordring – nemlig overgangen fra diesel til emissionsfrie arbejdsmaskiner – formår processen at gøre markedet mere attraktivt og modent for udvikling og adaptation af nye, innovative løsninger.

Et centralt element i denne proces er fælles behovsudforskning og en fælles hensigtserklæring, som giver en stærk signalværdi til markedet.

Så forskellige bygherrer som fx Aarhus Kommune, HOFOR og Vejdirektoratet har allerede taget aktive skridt i denne retning, hvilket demonstrerer det engagement og den vilje, der er nødvendig for at drive omstillingen.

SAMMEN OM EMISSIONSFRIE ARBEJDSMASKINER

Formål: fremme efterspørgsel efter og anvendelse af emissionsfrie arbejdsmaskiner gennem offentligt samarbejde og offentlig-privat dialog.

Partnere i denne publikation: 18 offentlige bygherrer, herunder alle de største samt mindre kommuner, forsyningselskaber, statslige og kommunale infrastrukturudviklere og byudviklingselskaber.

Metode: fælles behovsudforskning og erfaringsudveksling. Værdikæderettet og struktureret dialog med markedet og hensigtserklæringer til at øge incitamentet for implementering af nye løsninger.

Forventet effekt: øget implementering af emissionsfrie arbejdsmaskiner på danske bygge- og anlægspladser, med henblik på at reducere CO₂-udledning og fremme arbejdsmiljø og folkesundhed.

Markedsdialogens formål i skaleringsprocessen

En afgørende komponent i skaleringsprocessen *Sammen om emissionsfrie arbejdsmaskiner* er markedsdialogen, som fungerer som en central platform for at skabe fælles forståelse og samarbejde mellem offentlige bygherrer og leverandører. Systematisk og kontinuerlig markedsdialog, som den udføres under skaleringsprocessen, kan være et greb til at nærme sig de nødvendige forandringer.

Markedsdialogen har derfor til formål at modne forståelsen for offentlige og private behov, muligheder og udfordringer ved overgangen til emissionsfrie arbejdsmaskiner, hvilket er essentielt for at sikre, at både offentlige og private aktører kan tilpasse sig de nye krav og teknologier.

I marts 2023 inviterede Aalborg Kommune og en række partnere i skaleringsprocessen til det første regionale dialogmøde om emissionsfrie arbejdsmaskiner. Mødet blev en vigtig platform for at få indsigt i, hvilke teknologiske løsninger der er tilgængelige, og hvad der kræves af både leverandører og bygherrer for at realisere omstillingen. Ved at inddrage leverandørerne tidligt i processen sikrede kommunen fælles ambitioner om omstillingen, og at leverandørernes ekspertise og input blev en del af den samlede løsning, hvilket var nødvendigt for at udvikle servicen, der levede op til kommunens ønsker og behov.



Samtidig gav markedsdialogen bygherrerne mulighed for at kommunikere deres mål og forventninger klart og tydeligt, hvilket skabte et incitament for markedet til at investere i de nødvendige teknologier og få dem bragt i spil.

Eksemplet fra Aalborg Kommune viser, at en tidlig og struktureret markedsdialog kan bidrage til en mere målrettet udvikling af markedet. Den kan samtidig støtte op om skaleringsprocessens målsætninger ved at fremme prøvehandlinger og innovation og skabe grobund for et mere konkurrencedygtigt marked for emissionsfrie løsninger.

Klima- og sundhedsgevinster

CO-PI's samfundsøkonomiske analyse *Gevinster ved emissionsfrie arbejdsmaskiner* fra 2023 har sat konkrete tal på de potentielle gevinster ved at skifte fra diesel til elektriske arbejdsmaskiner.

Hvis alle arbejdsmaskiner i Danmark er eldrevne i 2028, kan CO₂-udledningen reduceres med 3,4 millioner ton. Men udover klimaet er der også betydelige sundhedsmæssige fordele ved denne omstilling.

Mindsket luftforurening kan føre til 15 færre tilfælde af for tidlig død over en 10-årig periode samt færre sygedage, hospitalsindlæggelser og generelle behandlingsomkostninger. I alt vurderes det, at de sundhedsmæssige gevinster kan spare samfundet op mod 1,9 mia.kr., hvilket understreger vigtigheden af denne omstilling – ikke kun for miljøet, men også for folkesundheden.

Et andet vigtigt aspekt er den reducerede støjforurening, som de eldrevne maskiner bidrager med. Dette har en direkte positiv indvirkning på livskvaliteten for beboere nær byggepladser, hvilket også er kvantificeret i analysen, hvor gevinsterne estimeres til 2,3 mia.kr. Disse tal understreger den samlede samfundsøkonomiske fordel ved overgangen til emissionsfrie arbejdsmaskiner.

GEVINSTER VED EMISSIONSFRIE ARBEJDSMASKINER

CO₂-reduktion: 3,4 millioner ton, hvis alle maskiner er eldrevne i 2028.

Sundhed: 15 færre tilfælde af for tidlig død over 10 år.

Økonomisk gevinst: 1,9 mia. kr. i besparelser på sygedage og behandlingsomkostninger.

Støjreduktion: 2,3 mia. kr. i samfundsmæssige gevinster.



Hensigtserklæringen

Den 23. november 2023 underskrev 14 af landets største bygherrer en fælles hensigtserklæring om, at de fremover vil stille som krav, at entreprenører bruger emissionsfrie arbejdsmaskiner i bygge- og anlægsprojekter.

Underskrifterne blev sat på konferencen Grønt Gearskifte, som var den foreløbige kulmination på CO-PI's skaleringsproces *Sammen om emissionsfrie arbejdsmaskiner*.

Fælles hensigtserklæring

Som bygherrer har vi ansvar for at minimere byggeriets aftryk på klima og luft- og støjkvalitet og samtidig forbedre nær- og arbejdsmiljø til gavn for borgere og medarbejdere.

Derfor er vores mål en fuldstændig omstilling til emissionsfrie bygge- og anlægsmaskiner. Et af vores mest effektive værktøjer er at kunne stille krav om emissionsfri anvendelse af arbejdsmaskiner og øvrigt materiel i vores udbud og indkøb.

Vi anerkender, at større maskiner, typisk over fire-fem ton, er varierende og i nogle tilfælde stadig på prototypeniveau, og at leverandører derfor ikke kan levere eller anvende større emissionsfrie maskiner med kort varsel.

Vi anerkender også, at energi-infrastruktur til emissionsfrie arbejdsmaskiner på og omkring byggepladser kan være en udfordring.

Vi er opmærksomme på, at der endnu ikke i høj nok grad bliver stillet krav til mindre maskiner og materiel, der allerede er tilgængeligt på markedet. Krav om dette er nødvendigt, også for at få erfaringer til at implementere emissionsfrie løsninger for de større maskiner.

Hensigtserklæring:

Derfor vil vi nu, i vores egne bygherreorganisationer, gå i gang med at operationalisere hensigterne, så vi senest medio 24 kan offentliggøre, hvordan vi konkret vil:

- Stille krav i konkurrencegrundlag og/ eller kontrakter med at maskiner og øvrigt materiel, som kan leveres og anvendes emissionsfrit til det konkrete projekt og den konkrete anvendelse, skal være og anvendes emissionsfrit.
- Efterspørge leverandørens planer for udskiftning fra fossile til emissionsfrie maskiner. Herunder efterspørge dokumentation for, at de emissionsfrie maskiner er i bestilling. Dette vil vi gøre, fordi vi tror på, at en betydeligt større efterspørgsel kan føre til, at producenter omlægger fabrikslinjer til serieproduktion, også af de større emissionsfrie maskiner.
- For at være sikre på, at vores efterspørgsel fører til ændringer i produktionsleddet, har vi som fælles ambition, at vores samlede indsats vil føre til, at der imellem nu og 2028 bestilles minimum 1.000 nye emissionsfrie maskiner.
- Være en aktiv part i offentlig-privat dialog og bidrage til både konkrete løsninger for fx strøm på byggeplads og til et generelt brancheløft for både bygherrer og leverandører, der gør det muligt at implementere nye krav og løsninger.

Udfordringer og løsninger i omstillingen

Selv om potentialet for emissionsfrie arbejdsmaskiner er stort, er der fortsat betydelige udfordringer, der skal overkommes. En af de største udfordringer er den begrænsede tilgængelighed af emissionsfrie maskiner, især når det kommer til større maskiner.

Selv om flere danske producenter og udlejningsvirksomheder løbende tilbyder flere emissionsfrie maskiner, er udvalget stadig småt. Leveringstiden er også lang på grund af manglende serieproduktion. For maskiner på fire-fem ton, såsom minigravere og små dumpere, er udbuddet stigende. Men større maskiner på 5-40 ton er næsten ikke tilgængelige – eller er dyre specialbygninger, som ikke er i serieproduktion.

Strømforsyningen på byggepladsen er også en afgørende faktor. Opladning af maskiner kræver høj strømstyrke og effektiv planlægning, især på større projekter. Derudover er der logistiske udfordringer med at sikre tilstrækkelige ladestandere og batteripakker, hvilket kræver nøje koordinering mellem entreprenører og bygherrer og i visse tilfælde nye partnerskaber med energileverandører.



Hvad koster det at omstille?

For at håndtere udfordringerne har deltagerne i skaleringsprocessen og CO-PI arbejdet tæt sammen for at udvikle en TCO-beregner (TCO står for total cost of ownership), som skal hjælpe bygherrer med at træffe informerede beslutninger om overgangen til emissionsfrie arbejdsmaskiner.

TCO-beregneren er designet til at vise forskellen i totalomkostninger mellem traditionelle dieselmaskiner og de nye elektriske alternativer med henblik på at understøtte dialog på tværs af aktører om at nedbryde de økonomiske barrierer for omstillingen.

Denne beregner er designet til at vise forskellen i totalomkostninger mellem traditionelle dieselmaskiner og de nye elektriske alternativer.

Beregneren viser, at under de rette betingelser vil de totale omkostninger for emissionsfrie arbejdsmaskiner over tid være på niveau med eller lavere end for de fossile. At fremme denne totalomkostningstankegang hos leverandører og bygherrer er derfor afgørende for at fremskynde anskaffelserne.

TCO-BEREGNEREN

Formål: beregning af totalomkostninger ved emissionsfrie arbejdsmaskiner.

Funktioner: sammenligning af omkostninger mellem diesel- og elmaskiner. Optimering af ejerskabsperiode baseret på økonomi.

Anvendelse ved køb, leasing og udbud af emissionsfrie maskiner.

Brugere: Offentlige bygherrer, entreprenører og leverandører.

Internationale perspektiver og markedsudvikling

Globalt set er udbuddet af emissionsfrie maskiner stigende, men der er stadig behov for at fremme serieproduktionen, og importen til Danmark.

Manglen på standardisering og erfaring inden for brugen af disse maskiner betyder, at der er behov for mere systematisk dataindsamling og analyse for at kunne vise de fulde økonomiske og klimamæssige fordele.

Danmark kan her drage fordel af at lære af internationale erfaringer, hvor især Norge og Holland er langt fremme med statslige støtteordninger, som fremmer omstillingen til emissionsfrie arbejdsmaskiner.

Et fælles ansvar for hele værdikæden

Vejen mod emissionsfrie bygge- og anlægspladser kræver en samordnet indsats på tværs af hele værdikæden. CO-PI's skaleringsproces er et vigtigt skridt i denne retning, men det kræver mod og handling fra både offentlige og private aktører at skabe de nødvendige forandringer.

De offentlige bygherrer, der deltager i skaleringsprocessen, er et tydeligt eksempel på, hvordan et fælles ansvar kan bane vejen for en emissionsfri fremtid.

Gennem en kombination af innovative løsninger, politisk vilje og internationalt samarbejde har Danmark en unik mulighed for at lede vejen mod anvendelse af emissionsfrie arbejdsmaskiner og sikre en fremtid for kommende generationer – uden røg, støj og møg.

CASE

Pilotprojekter baner vej for emissionsfrie løsninger

Et pilotprojekt i Nordjylland har givet Vejdirektoratet vigtige erfaringer med, hvordan forskellige emissionsfrie maskiner fungerer i praksis, og hvilke krav det giver mening at stille i udbud. Nye pilotprojekter skal give flere erfaringer.

Det kan lade sig gøre at gennemføre et mindre anlægsprojekt ved hjælp af 100 procent emissionsfrie arbejdsmaskiner. Den læring tager Vejdirektoratet med fra et pilotprojekt, som blev gennemført i Nordjylland i 2024.

I projektet stillede Vejdirektoratet som et krav i udbuddet, at der skulle bruges 100 procent emissionsfrie arbejdsmaskiner, og projektet blev gennemført af entreprenørvirksomheden Forstas med elektriske maskiner.

Praktisk erfaring er afgørende

”Vi ser pilotprojekter som vejen frem i forhold til at kunne stille krav om emissionsfrit materiel i fremtidige anlægsprojekter,” siger Ditte Dahl Mathiasen, chefkonsulent i Vejdirektoratet.

”Det er afgørende at få den praktiske erfaring ude på anlægspladsen, så vi sammen med entreprenøren henter viden og bliver klogere på, hvordan vi håndterer dette parameter i vores projekter,” siger hun.

I pilotprojekterne er der behov for et lille økonomisk ”frirum”, som gør det muligt at efterspørge emissionsfrie løsninger og dermed undersøge, hvilke emissionsfrie løsninger markedet kan tilbyde og de praktiske udfordringer ved denne type løsninger.

Flere maskintyper i spil

I projektet i Nordjylland blev der lagt fortove i den nordjyske by Nørager. Arbejdet blev gennemført med mindre eldrevne arbejdsmaskiner som minilæssere (gummigeder), mini-gravere, pladevibratører og en ombygget vakuumfliseløfter.

Erfaringerne med brug af maskinerne er blandede: Nogle typer af eldrevne maskiner kunne erstatte de konventionelle, fossile maskiner én til én. Det gjaldt for minigravere og pladevibratører.

Derimod skulle der i dette projekt fem eldrevne minilæssere til at erstatte to fossile maskiner, da det var nødvendigt at lade de elektriske minilæssere op i løbet af arbejdsdagen.

For at drive vakuumfliseløfteren var der behov for en powerbank, da den ikke kunne kobles på de elektriske læssere.

Høj pris for CO₂-reduktion

”Projektet viste, at minilæsserne og vakuumfliseløfteren var for dyre at udskifte med emissionsfrit materiel set i forhold til den opnåede CO₂-reduktion,” siger Ditte Dahl Mathiasen.



Samlet set havde det nordjyske pilotprojekt ekstra omkostninger på cirka 18 procent som følge af kravet om 100 procent emissionsfrie arbejdsmaskiner.

”Det ligger i den dyre ende i forhold til den opnåede CO₂-reduktion, når vi fx sammenligner med projekter i Norge og Holland, hvor vejmyndighederne har større erfaring med at anvende emissionsfrie arbejdsmaskiner,” siger Ditte Dahl Mathiasen.

”Det er en vigtig erfaring fra projektet i Nordjylland. For nogle maskintyper giver det god mening at udskifte de dieseldrevne maskiner til emissionsfrie løsninger, mens det for andre typer maskiner ikke er hensigtsmæssigt at stille det som et krav – men måske kan de i stedet indgå som et tilvalg i et udbud.”

Erfaringer skal bruges i nye pilotprojekter

Pilotprojektet har givet Vejdirektoratet et øget indblik i de eldrevne maskiners kapacitet og anvendelsesmuligheder, kravene til strøm på anlægspladsen samt de økonomiske konsekvenser ved at anvende forskellige typer af emissionsfrie maskiner.

Disse erfaringer vil nu indgå i valget af nye pilotprojekter, som Vejdirektoratet forventer at gennemføre i de kommende år.

”Markedet for emissionsfrie maskiner udvikler sig konstant, og derfor giver det mening løbende at afprøve mulighederne i praksis. Pilotprojekterne bidrager med vigtige erfaringer og data, som giver et godt beslutningsgrundlag for fremtidige anlægsprojekter,” siger Ditte Dahl Mathiasen.



CASE

Selskab bag ny by stiller krav til maskiner

Over de næste 10-15 år opføres den nye Kildedal By i Ballerup Kommune. Selskabet bag har allerede stillet krav om emissionsfrie maskiner i to udbud og vil arbejde videre med opdaterede krav i kommende udbud i byen.

I den vestlige del af Ballerup Kommune omkring Kildedal Station udvikles og bygges i de kommende år en helt ny by. Kildedal By skal være en by med 2.000 boliger og 5.000 arbejdspladser, butikker, børneinstitutioner, kulturelle faciliteter, bevægelseshus, kunst og attraktive byrum omgivet af natur.

Byudviklingsselskabet Kildedal P/S ejer det 44 hektar store areal og har som opgave at sælge storparceller og sikre kvaliteten af de byggerier og byrum, som skal opføres. Derudover skal selskabet selv anlægge 30.000 m² bypark, veje og stier, to stibroer, en underføring under S-banen samt en række naturforbedrende indsatser.

Kildedal By har en ambition om at være i front med den grønne omstilling, og byen opføres efter et omfattende kvalitetsprogram, der bl.a. stiller ambitiøse krav til bæredygtighed.

En del af udbudsparadigme

På den baggrund har Kildedal P/S gjort emissionsfrie arbejdsmaskiner til en del af sit udbudsparadigme og har foreløbig stillet som krav i to udbud, at der i videst muligt omfang skal anvendes emissionsfrie arbejdsmaskiner på byggepladsen.

Det ene udbud omhandlede etablering af et mindre anlæg og blev gennemført omkring årsskiftet 2023/2024, mens det andet udbud gennemføres i august-september 2024 og drejer sig om etablering af et 15.000 m² stort erstatningshabitat til markfirben og spidssnude frøer.

I udbuddene stilles der konkret krav om, at alt ikke-vejgående materiel og håndværktøj på op til 2,5 ton skal være eldrevet (med kabel- eller batteriløsning). Øvrigt materiel på over 2,5 ton skal også være eldrevet, hvis dette er til rådighed på markedet. Dette krav er begrænset til visse former for kraner, lifte, betonpumper og maskiner til grundvandsrensning samt statiske maskiner som kompressorer og pumper. Maskiner, der ikke er eldrevne, skal køre på HVO100-biodiesel.

”Vi er i en startfase, og vores krav til emissionsfrie arbejdsmaskiner vil løbende blive justeret, præciseret og eventuelt skærpet i kommende udbud på baggrund af de erfaringer, vi gør os,” fortæller Lene Madsen, projektchef for Byg & Anlæg, Kildedal P/S.

Ingen forbehold fra bydere

Erfaringerne fra det første udbud er gode. Der var tale om en lille entreprise til 250.000 kr., hvor der skulle etableres et prøvefelt, der præsenterer forskellige typer af belægninger. Fire anlægsgartnere blev indbudt til at byde, og licitationen blev vundet af Malmos Landskaber.

”Hverken vinderen eller de øvrige bydere har haft forbehold eller stillet spørgsmål til kravet om emissionsfrie maskiner, og kravet har tilsyneladende heller ikke påvirket priserne. Vi havde en forventning om, at markedet godt kunne levere på det, og det er vi blevet bekræftet i,” siger Lene Madsen.

” Det var vigtigt for os at være tydelige om, hvad vi godt kunne tænke os, og samtidig skulle kravene ikke være for vanskelige at leve op til for leverandøren.

Inspireret af Københavns Kommune

Projektet blev gennemført til tiden og til prisen, og Lene Madsen kalder hele processen ”ganske ukompliceret og en succes”.

Forud for udbuddet havde Kildedal P/S ladet sig inspirere af Københavns Kommunes krav til emissionsfrie arbejdsmaskiner og konsulteret en ekstern rådgiver om kravene.

”Det var vigtigt for os at være tydelige om, hvad vi godt kunne tænke os, og samtidig skulle kravene ikke være for vanskelige at leve op til for leverandøren. Det skulle være håndterbart for de bydende og ikke skræmme dem væk. Det var den balance, vi forsøgte at finde,” fortæller Lene Madsen.

Skærpede krav i nyt udbud

Det andet og større udbud drejer sig primært om jordarbejder i forbindelse med etableringen af et erstatningshabitat. I dette udbud har Kildedal P/S kopieret kravene fra det første udbud, men samtidig tilføjet og skærpet på nogle områder.

Der er fx tilføjet et krav om, at entreprenøren skal levere en maskinliste i forbindelse med tilbuddet, hvor man specificerer maskintype, fabrikat, vægt og drivmiddel.

”Kravet om listen håber vi er med til at sikre, at byderen har fokus på emissionsfrihed helt fra starten og skaber sig et overblik over, hvilke typer maskiner der er brug for, og hvad man kan levere som emissionsfrie maskiner,” siger Lene Madsen.

Manglende elforsyning

Der er også et krav i udbuddet om, at entreprenøren selv har ansvar for, at maskinerne kan oplades.

”Der er tale om det første egentlige projekt i vores udviklingsområde, og vi har desværre ikke etableret elforsyning i området endnu. Derfor er det nødvendigt, at entreprenøren selv kan oplade deres maskiner – enten med nogle batteriløsninger eller ved at køre maskinerne væk og lade dem op,” siger Lene Madsen.

”Det er en svaghed i projektet – det er vi meget bevidste om. Vi håber og forventer, at vi kan tilbyde elforsyning i nogle senere udbud, fx når vi begynder at anlægge veje.”

I det nye udbud er der desuden nogle skærpede krav til maskiner, som drives med HVO100-biodiesel, da brændstoffet skal opfylde bestemte EU-normer. For vejgående dieselkøretøjer over 3,5 ton stiller Kildedal P/S de samme krav som gælder i miljøzonen i København. Entreprenøren skal i øvrigt registrere energiforbruget på alle maskiner – uanset om de drives af el eller med HVO100-biodiesel.

Tydeligt signal til markedet

Kildedal P/S har indbudt fire entreprenører til licitationen, og ingen af dem har i den forudgående dialog stillet spørgsmål til kravet om emissionsfrie maskiner på under 2,5 ton.

”Derfor forventer vi, at det også i dette projekt bliver uproblematisk at gennemføre. Vi er tydelige om, at vi lægger vægt på og efterspørger emissionsfrie maskiner, og derfor må entreprenørerne også tænke mere i disse baner,” siger Lene Madsen.

FAKTA OM KILDEDAL BY

Ballerup Kommune og PensionDanmark blev i 2019 enige om at udvikle Kildedal By omkring Kildedal Station. I 2021 stiftede de arealudviklingsselskabet Kildedal P/S til at stå for udviklingen af den nye by med 2.000 boliger og 5.000 arbejdspladser.

Kildedal By skal være:

- En by med fællesskaber, natur, arkitektur og kunst
- Et kommende kraftcenter for life science
- En levende by med butikker, dagtilbud og bevægelseshus
- En by i front med den grønne omstilling
- En sund by med grønne stisystemer.

” Derfor forventer vi, at det også i dette projekt bliver uproblematisk at gennemføre. Vi er tydelige om, at vi lægger vægt på og efterspørger emissionsfrie maskiner, og derfor må entreprenørerne også tænke mere i disse baner.

CASE

Rammeaftale skaber grundlag for samarbejde om emissionsfrie maskiner

Det kommunale forsyningsselskab Novafos vil i et udbud af ny rammeaftale stille krav om emissionsfrie maskiner. I aftalens første år vil Novafos og den valgte entreprenør i samarbejde fastlægge en plan for overgangen til emissionsfrie maskiner samt undersøge mulighederne for faste og mobile opladningsmuligheder.

Det kommunale vand- og spildevandsselskab Novafos, som er ejet af ni kommuner i Hovedstadsregionen, vil i sit kommende udbud af en rammeaftale for vandforsyning for første gang stille krav om, at leverandøren anvender emissionsfrie minigravere til arbejdet på selskabets ledningsnet.

Kravet vil blive stillet i en otteårig rammeaftale, som forsyningsselskabet forventer at udbyde i slutningen af 2024. Aftalen omfatter opgaver med renovering af vandledningsnettet samt løbende driftsopgaver.

”Novafos har fokus på bæredygtighed og ønsker at påvirke klima og miljø mindst muligt. Kravet om emissionsfrie maskiner skal bidrage til at nedbringe CO₂-belastningen fra vores aktiviteter,” siger Torben H. Petersen, afdelingschef, Novafos.

Selskabet renoverer årligt cirka 20 km vandledninger i virksomhedens forsyningsområde og har derudover cirka 3.500 driftsopgaver. Til opgaverne med at renovere og reparere ledningsnettet anvendes minigravere, når der fx skal graves for at udskifte eksisterende vandledninger eller udføres driftsopgaver på ledningsnettet.

Novafos forventer at blive mødt af et krav fra sine ejere om over tid at reducere CO₂-belastningen pr. meter renoveret vandledning. De emissionsfrie maskiner skal bidrage til at nå målet.

Ikke noget krav det første år

I rammeaftalen vil det første år have status af et basisår, hvor der arbejdes på at fastlægge den nuværende CO₂-belastning fra renoverings- og driftsopgaver. I dette år vil der ikke være krav til leverandøren om at anvende eldrevne minigravere til opgaverne.

Basisåret skal derudover bruges til en dialog, hvor Novafos og den valgte entreprenør gennem fælles workshops mv. undersøger mulighederne for at omlægge til eldrevne maskiner og herefter laver en plan for omstillingen.

Efter kontraktens første år vil det være et krav fra Novafos, at alle minigravere, som entreprenøren benytter i arbejder på rammeaftalen, er eldrevne maskiner.

Hensyn til entreprenøren

Modellen med et basisår, hvor der gradvist omstilles til emissionsfrie minigravere, er valgt som en mere pragmatisk tilgang, hvor man tager hensyn til entreprenørens investeringsbehov og



eventuelle udfordringer med at få leveret det tilstrækkelige antal elektriske minigravere på én gang. Den otteårige kontraktperiode tager ligeledes hensyn til den typiske afskrivningsperiode for en eldrevet minigraver.

Juraen giver udfordringer

Arbejdet med at udforme udbuddet af den nye rammeaftale har taget længere tid end forventet, hvilket først og fremmest skyldes udfordringer på det juridiske område.

”De medarbejdere, der arbejder med at lave udbud, er jurister, og de fokuserer fagligt set ofte på forhindringer frem for muligheder, når man præsenterer nye tanker. Det har været en udfordring at få juraen og vores ønsker til kravene om emissionsfrie maskiner til at mødes,” siger Torben H. Petersen, som dog forventer, at Novafos snart når i mål med udbudsteksten.

Sideløbende med arbejdet med udbuddet er Novafos i gang med at udarbejde en kravspecifikation for emissionsfrie arbejdsmaskiner (se nærmere på side 61). Kravspecifikationen skal beskrive, hvilke typer og hvilke størrelser værktøjer, arbejdsmaskiner og generatorer entreprenørerne skal levere som emissionsfrie i kommende udbud. Kravspecifikationen skal også indgå i udbuddet for den nye rammeaftale.

FAKTA OM NOVAFOS

- Novafos er vand- og spildevandsselskab for ni kommuner i Hovedstadsregionen: Allerød, Ballerup, Egedal, Frederikssund, Furesø, Gentofte, Gladsaxe, Hørsholm og Rudersdal.
- Ud over at drifte faciliteter og ledninger inden for spildevand, regnvand og drikkevand udfører Novafos også mange anlægsprojekter inden for de samme emner. Både som renoveringsprojekter men og som nye anlæg til udvidelse af virksomhedens faciliteter.
- Novafos integrerer sociale, samfundsmæssige og miljømæssige hensyn i sine aktiviteter både i den daglige drift, og når selskabet udbygger og renoverer sine anlæg.

CASE

Bredt samarbejde om emissionsfri byggeplads i Aalborg

Aalborg Kommune har i et pilotprojekt afprøvet brugen af eldrevne maskiner på kommunal byggeplads i samarbejde med entreprenør, maskinudlejer og teknologi-virksomhed.

”Mødestedet” er navnet på et nyt sundheds-, forenings- og kulturhus, som Aalborg Kommune er i fuld gang med at opføre ved Løvbakken i Nørresundby.

Byggeprocessen gik i gang i november 2023, og Aalborg Kommune stillede fra starten krav om, at byggepladsen i videst muligt omfang skulle være fossilfri.

Samtidig tog kommunen initiativ til et samarbejde på tværs af bygherre, entreprenør og maskinudlejer om at afprøve mulighederne for forskellige emissionsfrie maskiner på byggepladsen.

Tidlig involvering af aktører

”Vi bruger byggeriet som et pilotprojekt, hvor vi sammen med entreprenøren og underleverandører får afprøvet nye teknologiske løsninger,” siger Kristian Rønnest, bæredygtigheds-specialist og energimanager i Aalborg Kommune.

”Derfor har det også være vigtigt for os at have en meget tidlig dialog og involvering af aktørerne.”

Aktørerne i projektet er foruden kommunen entreprenøren HP Byg, maskinudlejeren Loxam og Advent Technologies, som er ekspert i brændselscelleanlæg, der kan levere strøm til fx byggepladser som et alternativ til dieselgeneratorer.

Kommunen betalte for strømmen

I byggeprojektet bliver der bl.a. brugt teleskoplæsser, minilæsser, gravemaskine, forskellige sakselifte og bomlifte, som alle drives med el.

Aalborg Kommune valgte fra starten at betale for strømmen i projektet for at give et incitament til at vælge elmaskiner i stedet for diesel- eller benzinmaskiner.

Da der var strøm tilgængelig på byggepladsen, blev brændselscelleløsningen fra Advent Technologies ikke brugt i så stor udstrækning.

”Men projektet har bekræftet potentialet i løsningen til andre byggepladser, hvor der ikke er strøm til rådighed eller ikke så stor kapacitet,” siger Kristian Rønnest.

Gode erfaringer og mindre udfordringer

Byggeriet har snart været i gang i et år, og erfaringerne med at anvende eldrevne maskiner er generelt gode.



”Der har været nogle udfordringer undervejs i forhold til hastighed på opladningen og planlægning i forhold til det, når der er mange maskiner i brug,” fortæller Kristian Rønnest.

Udfordringerne hænger bl.a. sammen med, at der er begrænsninger i kapaciteten af den strømforbrug, som er tilgængelig på byggepladsen.

”En anden udfordring har handlet om, hvordan vi håndterer de underentreprenører, som kommer med egne maskiner. Der har vi været nødt til at lave nogle kompromiser, hvor der nogle gange er brugt dieselmaskiner, som så har skullet køre på HVO100-diesel,” siger Kristian Rønnest.

Fordele for arbejdsmiljø

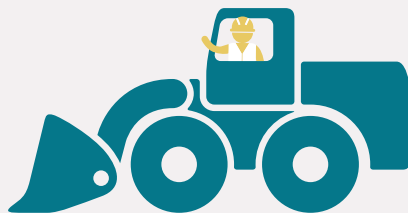
Projektet har samtidig bekræftet de mange fordele, som emissionsfrie arbejdsmaskiner giver i forhold til arbejdsmiljø på grund af mindre støj og luftforurening. Det er bl.a. kommet til udtryk i de tilbagemeldinger, som kommunen har fået fra håndværkere på byggepladsen (se boks på næste side).

En fast del af udbudskriterier

På baggrund af erfaringerne fra blandt andet pilotprojektet har Aalborg Kommune gjort emissionsfrie maskiner til en fast del af sine udbudskriterier. Det sker for at minimere brugen af fossile brændstoffer og reducere energiforbruget og dermed minimere CO₂-udledningen.

Kommunen stiller som krav, at alle ikke-vejgående maskiner og værktøjer på under 2,5 ton er eldrevne. For maskineri på over 2,5 ton, der er vejgående, samt gravemaskiner og kraner skal diesel udskiftes med HVO100-biodiesel. Kommunen vil også sikre, at skurvogne er velisolerede og udstyret med behovsstyret LED-belysning.

"Pilotprojektet har vist, at man kan løse mange opgaver med emissionsfrie maskiner. Derfor giver det mening at have emissionsfrihed som en fast del af vores udbudskriterier," siger Kristian Rønne.



” DET SIGER HÅNDVÆRKERNE

Citater fra medarbejdere på byggepladsen til "Mødestedet":

"Jeg er meget positivt indstillet over for det, og maskinerne fungerer rigtigt godt."

"Der er slet ikke den samme støj fra maskinerne, hvilket er et kæmpe plus. Jeg havde egentlig ikke tænkt over det før, men når først støjen er væk, bemærker man det tydeligt."

"Opladningen er et spørgsmål om tilvænning – man skal huske at sætte maskinerne til at lade natten over, og stikkene skal vende rigtigt. Hvis opladningen ikke kører som planlagt, kan det få store konsekvenser for arbejdet den efterfølgende dag."

"Det største minus er, at man altid skal huske at tænke lade-tiden ind i planlægningen. Det er vigtigt at få en fast procedure for det."

"Maskinerne fungerer fuldstændigt som de dieseldrevne, og de har præcis de samme kræfter. Man skal med andre ord glemme sine fordomme om de eldrevne maskiner."

"I den kolde periode af året bliver batterierne afladet hurtigere, men dog ikke så hurtigt, at det giver problemer."

"Vi har fået 64 ampere på vores byggestrøm, hvilket har fungeret fint til denne byggeplads. Men hvis byggepladsen er blot lidt større, vil det været nødvendigt med 130 ampere helt fra starten. Ellers bliver ladetiderne for lange, til at de kan absorberes i tidsplanen."

"Som batterierne er nu, aflader de for hurtigt, og de er for lang tid om at lade op på de lidt større maskiner. Der er med andre ord brug for batterier, som kan holde maskinerne kørende i længere tid."

"Maskinerne skal lade op hele natten for at være på maksimal kapacitet, hvilket kan være et problem, fordi de ikke kan arbejde en hel dag på én opladning. Det kan ikke indhentes ved at lade op i pauserne, så på lidt større pladser får man nemt brug for to maskiner i stedet for én."

"Det er virkelig dejligt, at maskinerne ikke støjer."

"Det er rart, at der ikke er noget dieselos at tage hensyn til."



MARKEDSDIALOG VAR STARTSKUD TIL SAMARBEJDE

Samarbejdet mellem Aalborg-virksomheden Advent Technologies og den lokale afdeling af Loxam – Europas største materieludlejer – kom i stand under en regional markedsdialog i Aalborg om emissionsfrie arbejdsmaskiner, som Aalborg Kommune og CO-PI holdt i foråret 2023.

Ved markedsdialogen gik offentlige bygherrer i dialog med private leverandører om, hvad de kan levere inden for emissionsfrie arbejdsmaskiner, og hvad der skal til for at flytte markedet i en mere bæredygtig retning.

Markedsdialogen blev startskuddet til et samarbejde om at udvikle nye løsninger og få erfaring med emissionsfrie maskiner, og da Aalborg Kommune valgte "Mødestedet" som et pilotprojekt, blev samarbejdet om emissionsfrie løsninger på byggepladsen udvidet med HP Byg, som er entreprenør på byggeprojektet.

Partnerne har ordet

Nu lader vi de 18 offentlige bygherrer, der udgør skaleringsprocessen 'Sammen om emissionsfrie arbejdsmaskiner,' få ordet.

Hvor langt er bygherrerne i deres proces, hvilke barrierer støder de på, og hvordan planlægger de at arbejde videre for at realisere målet om emissionsfrie bygge- og anlægspladser? Dette kapitel giver et indblik i de forskellige organisationers erfaringer, udfordringer og ambitioner.

De fortæller om deres egne og fælles skridt i samarbejdet frem mod at etablere en strategisk og operationel praksis for at efterspørge emissionsfrie arbejdsmaskiner.

Vi bevæger os rundt i landet og besøger forskellige offentlige organisationer, der hver især arbejder med unikke opgaver og opererer med varierende anlægsbudgetter.

Det er ikke let at efterspørge og implementere emissionsfrie arbejdsmaskiner, men det er muligt. En væsentlig årsag er, at der nu er – og kommer stadig mere – skala bag efterspørgslen. Talrige virksomheder i hele værdikæden, fra producenter og importører til udlejere, entreprenører og rådgivere, har taget handsken op og er enten klar eller i færd med at blive klar til at imødekomme de nye grønne krav i udbud fra forsyningsselskaber, kommuner, regioner og infrastrukturudviklere.

Vi får derfor her et sjældent indblik i maskinrummet hos de offentlige bygherrer fra kommuner og forsyningsselskaber til statslige bygherrer, selskaber og byudviklingsprojekter.

Hver af de 18 bygherrer har i løbet af sommeren 2024 besvaret en række enslydende spørgsmål, som giver os et øjebliksbillede af, hvor de står i omstillingsprocessen fra diesel til emissionsfrihed.



aarhusvand

Novafos

AARHUS HAVN



KILDEDAL BY

BY&HAVN



KOMMUNER





KØBENHAVNS KOMMUNE (Teknik- og Miljøforvaltningen og Økonomiforvaltningen)

★ Fakta om organisationen

Københavns Kommune er landets største kommune med over 653.000 indbyggere og en kommune i vækst med en forventet stigning i befolkningstallet på godt 55.000 frem mod 2033.

Københavns Kommune har en målsætning om, at den skal være klimapositiv i 2035. Det vil sige, at den optager mere CO₂, end den udleder. Kommunen har igangsat omstillingen til emissionsfrie arbejdsmaskiner som en del af klimaplanen KBH 2025, hvori indsatsen for arbejdsmaskiner er beskrevet.

Implementeringen af indsatsen sker både i kommunens egne indkøb af maskiner og i anlægs- og byggeprojekter i hhv. Teknik- og Miljøforvaltningen (TMF) i afdelingen for Mobilitet, Klimatilpasning og Byvedligehold (MKB), hvad angår anlægsprojekter, og i

Økonomiforvaltningen (ØKF) i afdelingen Byggeri København (ByK), hvad angår nybyggeri og større renoveringer.

Bruttoanlægsbudget i Teknik- og Miljøforvaltningen:

2024: 894 mio. kr.

2025: 1.151 mio. kr.

2026: 681 mio. kr.

Byggeri København under Økonomiforvaltningen bygger for cirka 1,4 mia. kr. årligt.

▶ Vejen til emissionsfrie løsninger

Teknik- og Miljøforvaltningen (TMF) har siden 1. juli 2023 stillet krav i alle projekter om brug af fossil- og/eller emissionsfrie arbejdsmaskiner. Der er etableret en bonusordning for brug af emissionsfrie arbejdsmaskiner, hvor fx mindre maskiner på 0,5-3,0 ton kan opnå en time-bonus på 50 kr. (dog maksimalt 50.000 kr. i alt).

I perioden 2020-2023 afprøvede TMF – på baggrund af en økonomisk bevilling – forskellige udbudskrav- og metoder til at fremme brugen af emissionsfrie arbejdsmaskiner i projekter. Det skete bl.a. på baggrund af overvejelser om, at der skal være forudsigelig om støtte ved indsættelse af emissionsfrie maskiner, at entreprenøren er den, der tager beslutningen om at indsætte emissionsfrie maskiner, og at krav skal kunne tilpasses løbende alt efter resultater.

TMF fik i perioden feedback fra deltagere i et samarbejdsforum, som blev etableret, samt gennem dialog med den vindende entreprenør på de opgaver, hvor der blev stillet krav om fossilfrie/emissionsfrie maskiner.

TMF har samtidig gennem deltagelse i Big Buyers for Climate and Environment og C40 forsøgt at afdække og bidrage til, hvordan internationalt samarbejde kan medvirke til at drive omstillingen fremad.

Byggeri København anvender i forbindelse med en udvidelse af Heerup Skole i Vanløse fossil- og emissionsfrie arbejdsmaskiner. I projektet er der fokus på merpris og dokumentation.

Der stilles krav om, at entreprenøren kun må anvende fossil- eller emissionsfrie byggepladsmaskiner og generatorer i sin udførelse af byggesagen. Byggepladsmaskiner, der vejer mindre end 2,5 ton, skal være emissionsfrie. Byggepladsmaskiner, der vejer 2,5 ton eller mere, skal være enten fossil- eller emissionsfrie, hvor emissionsfrie maskiner favoriseres af bygherre. Generatorer skal være fossilfrie.

Byggeri København har stillet tilsvarende krav i disse projekter:

- Nybygget daginstitution på Klitmøllervej i Vanløse, projekt afleveret 2020
- Helhedsrenovering af Rosenvængets Skole Hovedvej, projekt afleveret 2023
- Nybygget skole i Sluseholmen, udearealer i terræn, projekt afleveret 2023
- Nybygget EAT-køkken i Valby, igangværende projekt.



Udfordringer

For Teknik- og Miljøforvaltningen er det en væsentlig udfordring at vurdere, hvilken merpris man skal acceptere at betale for emissionsfrie arbejdsmaskiner (ved udbud med sideordnede bud), ligesom der har været juridiske udfordringer i forhold til udbudsmodeller.

En anden udfordring er logistik på anlægspladserne samt projektledernes engagement. Der har fx været udfordringer med at skaffe data for konkret forbrug af HVO100-biodiesel og elforbrug (kWh) fra arbejdsmaskinerne på pladsen.

Den nuværende udbudsmetode i TMF med en bund af krav om brug af biodiesel og dertil en bonusordning for brug af emissionsfrie arbejdsmaskiner er en eksplorativ måde at gå til markedsdialogen på for at afgøre om en sådan bonus er tilstrækkelig, for lille eller for stor. Udbudsmetoden indeholder krav om data som en forudsætning for at få udbetalt bonus, og det er derfor entreprenørens ansvar at skaffe data.

For Byggeri København er det en udfordring at navigere i et princip om, at entreprenøren skal have frihed til at bygge, som de synes passende inden for den aftalte økonomi.

Københavns Kommune har som bygherre historisk set ikke haft ressourcer til systematisk at gå i dialog om besparelser og optimeringer på byggepladsen.

Første skridt på denne rejse begyndte med arbejdsmaskinerne og bliver mere og mere modent, bl.a. som følge af, at bygningsreglementet fra 1. juli 2025 opdateres til at indeholde en LCA-opgørelse af CO₂-udledning i byggeprocessen.

Byggeri København vil skabe opmærksomhed om besparelser- og reduktionspotentialer og stille krav i flere projekter. Derudover skal organisationen sikre økonomisk råderum til de projekter, som oplever en merpris ved, at der opnås CO₂-reduktioner i byggeprocessen.

At sikre et bedre datagrundlag for CO₂-udledninger i byggeprocessen bidrager til et generelt beslutningsgrundlag om, hvilke CO₂-reducerende tiltag Byggeri København skal udbrede i alle kommende projekter. Organisationen skal øve sig på at udbrede dialogen i organisationen om at visualisere og implementere de tiltag, der koster mindst pr. sparet ton CO₂.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Claus Wilhelmsen

Miljøplanlægger, Teknik- og Miljøforvaltningen, Klimaenheden,
Københavns Kommune

Tlf. 21 16 25 42 · clwilh@kk.dk



AALBORG KOMMUNE

★ Fakta om organisationen

Aalborg Kommune ejer cirka 1.000.000 m² bygninger og lejer cirka 200.000 m². Bygningerne består primært af institutioner som skoler, plejehjem og børnehaver. Derudover gennemføres en række renoveringsprojekter hvert år.

Kommunen fokuserer på at integrere bæredygtighed i alle byggeprojekter, fra nybyggeri til renovering, for at sikre miljøvenlige og fremtidssikrede løsninger. Bæredygtighedsindsatsen prioriteres højt og der arbejdes målrettet på at reducere klimaaftryk gennem innovative tiltag.

Det præcise anlægsbudget for 2025 kendes ikke endnu, men det forventes at være i samme størrelsesorden som tidligere år, hvilket har været betydeligt. Aalborg Kommune planlægger at fortsætte med at bygge og renovere i samme omfang næste år og i fremtiden, med et stærkt fokus på bæredygtighed og energieffektivitet. Kommunen ser dette som en vigtig investering i både bygningers levetid og miljøet.

▶ Vejen til emissionsfrie løsninger

I fremtiden vil Aalborg Kommune i alle projekter minimere brugen af fossile brændstoffer og reducere energiforbruget for at minimere CO₂-udledningen. Det bliver et krav, at alle ikke-vejgående maskiner og værktøjer er eldrevne. For maskineri på over 2,5 ton, der er vejgående, samt gravemaskiner og kraner, skal diesel udskiftes med HVO100. Kommunen vil også sikre, at skurvogne er velisolerede og udstyret med behovsstyret LED-belysning.

Disse krav er implementeret i udbud for at sikre en grøn byggeplads, fx i byggeprojektet "Mødestedet", hvor der opføres et sundheds- og kulturhus.

Aalborg Kommune har i sine seneste byggeprojekter næsten udelukkende efterspurgt emissionsfrie arbejdsmaskiner. HVO100 er dog stadig en mulighed, som mange benytter sig af. Kommunen har til eldrevne arbejdsmaskiner også eksperimenteret med forskellige opladningsløsninger fra Advent Technologies. Erfaringerne med emissionsfrie arbejdsmaskiner har været positive i forhold til fx arbejdsmiljø.



Udfordringer

Den største udfordring for Aalborg Kommune har været at skaffe emissionsfrie maskiner til de større opgaver, da både udlejere og entreprenører endnu ikke har et tilstrækkeligt lager. Derudover har infrastrukturen til opladning af elektriske maskiner været noget, man har skullet overveje i meget god tid. Det har også været nødvendigt at tilskynde til at bruge flere eldrevne maskiner i stedet for at gå HVO100-vejen.

Aalborg Kommune vil arbejde på at skabe bedre adgang til emissionsfrie maskiner ved at samarbejde tættere med leverandører og entreprenører. Kommunen vil også arbejde med sine egne udbudskrav og kontrakter i samarbejde med andre bygherrer, som har samme ønske om at skalere brugen af emissionsfrie arbejdsmaskiner.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Kristian Rønnest

Bæredygtighedsspecialist og energimanager, Aalborg Kommune

Tlf. 25 20 40 62 · krr@aalborg.dk



MIDDELFART KOMMUNE

★ Fakta om organisationen

Middelfart Kommune var en af de første kommuner i Danmark, som vedtog en DK2020-klimaplan, og erfaringerne herfra er nu videreført i Klimaalliancen.

Målet med klimaplanen for Middelfart Kommune er, at kommunen skal være klimaneutral i 2050, og allerede i 2030 skal udledningen af drivhusgasser være reduceret med 70 procent i forhold til 1990-niveau.

Teknik- og miljøforvaltningen i Middelfart Kommune opfører alle kommunens byggerier, veje og anlæg.

Anlægsbudget for 2024: Cirka 100 mio. kr.

▶ Vejen til emissionsfrie løsninger

For at opsamle viden på området igangsætter Middelfart Kommune pilotprojekter. Sammen med den viden, som kommunen får via dialog med markedet, skal dette danne grundlag for anlægsprojekter, der vedtages i budgetforhandlinger for budget 2026 (i 2025).

I projekterne vil det blive indarbejdet, at der stilles krav om anvendelse af emissionsfrie maskiner i videst muligt omfang. Der vil som udgangspunkt være krav om, at alle maskiner på under 2,5 ton skal være emissionsfrie, hvis lademulighederne er til stede. Hvis der ikke er lademuligheder til stede, kan HVO-diesel være en løsning.

Der indarbejdes tillige krav i udbudsmaterialet om, at alle håndholdte maskiner, mindre hjælpemidler samt lifte skal være eldrevne.

Entreprenørmaskiner, som er brændstofdrevne, skal som minimum overholde Euronorm 5. Middelfart Kommune påtager sig opgaven med at sikre lademuligheder, hvor dette er teknisk muligt, for projekter vedtaget i budget 2026.

For effektivt og hurtigt at få opsamlet og forankret den nødvendige viden i organisationen allokeres der de nødvendige ressourcer til dette arbejde.

I det hidtidige arbejde på området har Middelfart Kommune især været optaget af markedsdialog ved at besøge maskinleverandører, herunder maskinforhandlere og udlejningsfirmaer, som udstillede på Klimafolkemødet i Middelfart i august 2023.

I øjeblikket gennemføres der et pilotprojekt med elektrisk minigraver i et vejprojekt i kommunen.



Udfordringer

Middelfart Kommune har en udfordring med manglende viden på området, og derfor er udbud afsluttet med et lavere niveau af krav end ønsket.

Kommunen har i sine nuværende budgetter ikke indarbejdet udgifter til bygherreleverancer vedrørende lademuligheder, hvilket også er en udfordring.

For at løse disse udfordringer vil Middelfart Kommune igangsætte pilotprojekter og gå i dialog med markedet for at opsamle viden – som beskrevet ovenfor.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Ditte Sejerup

Anlægsingeniør, Middelfart Kommune

ditte.sejerup@middelfart.dk

Jens Søgaard Nielsen

Projektleder, Middelfart Kommune

jens.sogaardnielsen@middelfart.dk



ESBJERG KOMMUNE

★ Fakta om organisationen

Esbjerg Kommune udfører alle former for entreprenør- og bygge-/anlægsopgaver, herunder byggemodninger samt opdatering og vedligehold af infrastruktur. Yderligere foretages renoveringer og nyopførelser af bygninger samt opgaver inden for park, skov og natur, fx vandløbsvedligeholdelse, skovrejsning samt bistand i forbindelse med større events og arrangementer.

Det samlede anlægsbudget er på cirka 175 mio. kr. årligt. Tallet forventes ikke at ændre sig væsentligt i de kommende tre år.

▶ Vejen til emissionsfrie løsninger

Esbjerg Kommune afsøger mulighederne for eventuelle prøvehandlinger på særligt egnede projekter for at afprøve emissionsfrie arbejdsmaskiner og er løbende i markedsdialog med aktuelle leverandører og udlejningsselskaber.

Kommunen vil udarbejde en kravspecifikationsliste som et mindstekrav for allerede tilgængelige emissionsfrie arbejdsmaskiner, der kan udbydes i projekterne, fx til:

- byggemodninger
- mindre brolæggerentrepriser
- egnede delprojekter
- anvendelse i egen drift.

Listen er dynamisk og vil løbende blive revideret og opdateret, i takt med at teknologier modnes, og maskiner bliver tilgængelige.

I forbindelse med udarbejdelse af udbudsstrategien er der fokus på korrekt beskrivelse af definitionerne på maskinkategorierne: emissionsfrie maskiner, CO₂-neutrale maskiner samt konventionelle maskiner.

Mens der arbejdes hen imod at fastlægge en DS (Dansk Standard) for emissionsfrie arbejdsmaskiner, vil Esbjerg Kommune bestræbe sig på at fastdefinere de maskintyper, som kom-

munen ønsker anvendt i sine CO₂-reducerende projekter, med henblik på at undgå forskelsbehandling og konkurrenceforvriddning.

I forhold til byggepladsstrøm har Esbjerg Kommune en igangværende dialog med en el-distributør vedrørende muligheden for at etablere udtag fra decentrale transformatorstationer. Tanken er, at Esbjerg Kommune gerne vil kunne tilbyde let tilgængelig byggepladsstrøm til sine leverandører som en motiverende faktor for at kunne reducere leverandørernes CO₂-udledning.

Samtidig vil lettilgængelig byggepladsstrøm være med til at nedbryde barrierer og fremme og forenkle logistikken i forbindelse med brug af emissionsfrie arbejdsmaskiner.



Udfordringer

De væsentligste udfordringer, som Esbjerg Kommune arbejder med, er bl.a. tilgængeligheden af byggepladsstrøm samt eventuelle barrierer og udfordringer vedrørende opfattelsen af driftstid på emissionsfrie arbejdsmaskiner i forhold til konventionelle maskiner (når der tages hensyn til netto driftstid kontra tomgangstid på en konventionel arbejdsmaskine).

Herudover skal det løbende evalueres, hvornår teknologierne/maskinerne er tilstrækkeligt modnede, til at disse kan integreres som en fast del af kommunens udbudsmateriale.

Kommunen har en opgave med at facilitere dialogen mellem bygherre og leverandør for at sikre bydende leverandører i projekterne samt videndeling om modenhed af nye teknologier. Denne viden revideres løbende i forhold til udbudsmaterialet.

Endelig er der en udfordring med de aktuelle anlægsbudgetter i kommunen, hvor de nuværende økonomiske ramme ikke tillader en væsentlig meromkostning til brugen af emissionsfrie arbejdsmaskiner.

For at løse udfordringen vil Esbjerg Kommune undersøge mulighederne for et samarbejde med lokale netselskaber om at etablere eludtag/byggestrømstavler på decentrale transformatorstationer med lokal afregning – og gerne til en fordelagtig pris.

Esbjerg Kommunes udbudspanel har løbende dialog med leverandører om mulighederne og udviklingen fremadrettet.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Dennis Skøtt Hansen

Entrepreneurchef, Esbjerg Kommune

Tlf. 20 49 25 96 · desha@esbjerg.dk



FREDERIKSBERG KOMMUNE

★ Fakta om organisationen

Frederiksberg Kommune ejer og driver en række forskellige bygninger og anlæg, som understøtter kommunens funktioner og tilbud.

Frederiksberg Kommune har en meget høj bebyggelsestæthed samt et begrænset geografisk område. Derfor beskæftiger kommunen sig hovedsageligt med mindre anlægsprojekter, renovationer og driftsopgaver, herunder:

Offentlig administration

Fx rådhuset

Uddannelse

Folkeskoler og dagtilbud såsom børnehaver og vuggestuer

Sundheds- og socialinstitutioner

Plejehjem og ældrecentre samt sundhedscentre

Kultur- og fritidsfaciliteter

Kulturhuse, biblioteker og idrætsfaciliteter, fx sportsanlæg og svømmehaller

Grønne områder og parker

Parker, legepladser og grønne områder, fx Frederiksberg Have, Søndermarken og mindre lokalparker

Infrastruktur og forsyning

Vand- og varmforsyning og vejnet

Anlægsbudget for 2024:

344 mio. kr.

Anslået anlægsramme for de næste tre år:

2025: 308 mio. kr.

2026: 275 mio. kr.

2027: 255 mio. kr.

Vejen til emissionsfrie løsninger

Byggeri/anlæg

Frederiksberg Kommune har endnu ikke igangsat konkrete byggeprojekter/udbud, hvor der stilles krav om emissionsfrie arbejdsmaskiner. Der er derimod et ønske om, at dette bliver en realitet i fremtiden.

Derfor har kommunen planer om inden for nærmeste fremtid at igangsætte flere pilotprojekter, hvori der kan afprøves metoder med det formål at fremme brugen af emissionsfrie arbejdsmaskiner. I disse pilotprojekter vil kommunen undersøge, hvordan den kan understøtte udviklingen igennem forskellige udbudsmodeller.

Ved udbud af asfaltarbejder stiller Frederiksberg Kommune allerede i dag krav, i form af evalueringskriterier i udbud, om brugen af HVO-diesel. Der stilles desuden krav om brug af genbrugsasfalt.

Drift

I dele af driften af grønne områder samt inden for dagrenovation benytter Frederiksberg Kommune allerede i dag emissionsfrie arbejdsmaskiner.

Udfordringer

Frederiksberg Kommune er en politisk styret organisation, og det kræver politisk opbakning at igangsætte omstillingen til emissionsfrie arbejdsmaskiner.

Der er politisk opbakning og vilje til at lave en omstilling. Denne vilje kommer bl.a. til udtryk ved underskrivelse af hensigtserklæringen om brugen af emissionsfrie arbejdsmaskiner og et generelt fokus på at sænke kommunens CO₂-udslip i egen virksomhedsdrift.

Den væsentligste udfordring er manglende erfaring og viden på området – ikke mindst viden om eventuelle meromkostninger, der kan udfordre kommunale budgetter, som i forvejen er stramme.

Disse udfordringer vil Frederiksberg Kommune løse ved at igangsætte pilotprojekter med afprøvning af metoder, som kan medvirke til at fremme brugen af emissionsfrie arbejdsmaskiner.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Peter Chevalier Bøjstrup

Klima- og udviklingskonsulent, Frederiksberg Kommune

Tlf. 28 98 41 63 · pebo06@frederiksberg.dk



AARHUS KOMMUNES Entreprenørhed

★ Fakta om organisationen

Aarhus Kommunes Entreprenørhed løser driftsopgaver og anlægsopgaver for Aarhus Kommune inden for vejanlæg, renhold, parker og naturpleje.

Entreprenørhedens omsætning er årligt på 160-180 mio. kr. Der bruges arbejdsmaskiner til at løse driftsopgaver og anlægsopgaver inden for vejanlæg, renhold, parker og naturpleje.

Enhedens forbrug af diesel til kørsel og drift af større maskiner udleder godt 900 ton CO₂ om året (2023). Entreprenørheden er underlagt Aarhus Kommunes målsætning om

CO₂-neutralitet som bysamfund i 2030 og har som følge heraf en ambition om at gå foran i den grønne omstilling.

▶ Vejen til emissionsfrie løsninger

Entreprenørheden afsøger markedet og fortæller løbende om sine ambitioner og de mål, enheden er underlagt. Det sker gennem konkrete markedsdialoger med leverandører, både 1:1 og ved besøg på større transport- og maskinmesser.

Indkøb af større arbejdsmaskiner sker ved udbud i henhold til lovgivningens rammer med fokus på, at producenterne skal tilbyde emissionsfrit materiel.

Med afsæt i Aarhus Kommunes målsætning om CO₂-neutralitet i 2030 arbejder Entreprenørheden på at kunne levere 100 procent emissionsfrie ydelser, altså hvor både arbejdsmaskiner og køretøjer er emissionsfrie.

For at blive klogere på, hvad det kræver, har enheden udvalgt en håndfuld ydelser, fx brolægning og græspleje, hvor man arbejder på at sikre emissionsfrihed i hele ydelsen. Dette er både for at lære af processen – hvor langt er materiellet udviklet, hvilke nye arbejdsgange kræver det, hvordan spiller tingene sammen i hverdagen? – og for at blive klogere på, om der er nogle lavthængende frugter eller udfordringer, man overser i transformationen.

Konkret betyder det fx, at enhedens brolæggerteam i midtbyen skal have en emissionsfri ladbil, der kan trække en tung trailer, en emissionsfri minigraver og emissionsfrit håndværktøj – og tilstrækkelig strøm til at kunne bruge maskinerne en hel arbejdsdag.

Entreprenørheden tager dog også gerne emissionsfrie maskiner, også prototyper, ind til andre opgaver for at afprøve dem i produktionsmiljøet. Det har vist sig fordelagtigt for både enheden og leverandørerne at få driftserfaringer til omstillingen og til producentens videreudvikling af produkterne.



Udfordringer

Omstillingen til emissionsfrit materiel kræver, at man ofte skal tænke anderledes om sine ydelser. Man skal planlægge opladning og brug af maskinellen – og sikre, at der er tilstrækkelige lademuligheder ”i marken”.

Samtidig kan man ikke nødvendigvis få en 1:1-erstatning af det materiel, man har i dag. Dimensionerne, kapaciteten eller rækkevidden kan være anderledes, end man er vant til. Det kan for nogle føles som at gå fra skræddersyet materiel til hyldevarer (muligvis også fordi driftsopgaven har tilpasset sig det eksisterende materiel).

Entreprenørheden er derfor opmærksom på ikke at afvise nyt elektrisk materiel, når en specifik driftsopgave ikke ser ud til at kunne løses med det nye materiel, men i stedet at forsøge at gentænke opgaven.

I den forbindelse er det vigtigt at fokusere på, at 90 procent af et opgaveområde skal kunne løses med det nye materiel – og de resterende 10 procent skal om nødvendigt løses ad anden vej. Når fokus flyttes fra det, der ikke kan løses, til det, der kan løses, dukker der ofte nye handlingsmuligheder frem i forhold til de resterende 10 procent af opgaveområdet.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Michael Troelsen

Chefkonsulent, Aarhus Kommunes Entreprenørhed

Tlf. 29 20 41 61



RUDERSDAL KOMMUNE Teknik og Miljø, Drift

★ Fakta om organisationen

Teknik og Miljø, Drift i Rudersdal Kommune har ansvaret for drift og vedligehold af kommunes veje, stier, pladser og grønne områder samt parker og skove.

Desuden foretages naturpleje, vandløbsvedligehold, naturgenopretning og bekæmpelse af invasive arter.

Der er 90 administrative og udførende medarbejdere i organisationen.

Enhedens driftsbudget er i 2024-priser på cirka 88 mio. kr. (som en driftsenhed opererer man ikke med et anlægsbudget).

▶ Vejen til emissionsfrie løsninger

Teknik og Miljø, Drift vil efterspørge emissionsfrie løsninger i forbindelse med udskiftning af servicebiler (ladopbygget) samt entreprenørmaskiner, hvor det er muligt.

Inden for entreprenørmaskiner vil det især dreje sig om mindre maskiner (på mindre end tre ton). Det skyldes, at markedet for denne størrelse maskiner er modent og kan levere til priser, hvor der ifølge TCO-beregninger er et klart potentiale for at skifte fra fossile til emissionsfrie maskiner.

Organisationen har indtil videre anvendt eldrevne servicebiler i forskellige størrelser til renholds- og gartneropgaver samt lejet eldrevne minigravere til afgrænsede projekter, fx fortovsrenovering. Derudover har man afprøvet en eldrevet lift til beskæring af træer.



Udfordringer

Det er en udfordring at udarbejde en realistisk udskiftningsplan på grund af den hurtige udvikling på markedet for emissionsfrie maskiner.

Det kan desuden være en udfordring at finde finansieringen til emissionsfrie løsninger inden for driftsbudgettet.

Teknik og Miljø, Drift vil fokusere på at løse udfordringerne ved at indarbejde nye TCO-værktøjer i beregningerne på sin maskinstation. Det vil ske i forbindelse med anskaffelser, hvor organisationen i forbindelse med sin langsigtede udskiftningsplan medregner de besparelser, der er ved at omstille fra fossil drift til eldrift. Organisationens opererer også med en CO₂-skyggepris.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Thomas Søgaard

Driftschef, Rudersdal Kommune

thsp@rudersdal.dk



ODENSE KOMMUNE Teknik og Miljø, Drift

★ Fakta om organisationen

Afdelingen Anlæg og Fornyelse i Odense Kommune har 11 projektledere, som har ansvaret for projektledelsen af flere typer af anlægsopgaver på Odense Kommunes kommunale vejnet – fx veje, cykelstier, fortove, stier, uderum, broer, tunneler samt torve.

Det samlede anlægsbudget for Anlæg og Fornyelse:

2024: cirka 130 mio. kr.

2025: cirka 130 mio. kr.

2026: cirka 130 mio. kr.

▶ Vejen til emissionsfrie løsninger

Emissionsfrie arbejdsmaskiner vil være et krav i løbet af 2024 i alle Odense Kommunes opstartede anlægsopgaver, som vurderes at kunne løses med emissionsfrit materiel, der i dag tilbydes i branchen. Det kan fx være minigravere på op til 2,5 ton.

Odense Kommune har endnu ikke gennemført anlægsprojekter, hvor der stilles krav om emissionsfrie arbejdsmaskiner, men der kan måske stilles krav i forbindelse med følgende kommende projekter:

- Tryghed i bymidten: Odense Byråd har besluttet at afsætte tre mio. kr. til tryghedsskabende tiltag i bymidten. Løsningen omfatter opsætning af automatiske hæve-/sænke-pullerter. Der overvejes krav om, at alle maskiner op til 2,5 ton på byggepladsen skal være eldrevne.
- Opsætning af vejvisning til p-huse og p-kældre i centrum: workshop med rådgiver i forhold til muligt krav om emissionsfrie arbejdsmaskiner og håndværktøjer.
- Den grønne kile: Bymidten og havnen i Odense skal bindes sammen med en grøn kile (sti i eget tracé). Der kan måske stilles krav om solceller på skurvogne og brug af små elmaskiner.



Udfordringer

Ladeinfrastrukturen er en udfordring, som giver behov for at kortlægge en række forskellige emner, herunder de eldrevne arbejdsmaskiners effektbehov og antal samt typer af nødvendige batterier til mindre eldrevne, håndholdte maskiner etc.

Der er også behov for at kortlægge mulige strømkilder (kabel eller opladning), herunder elnettets kapacitet og tilkoblingsmuligheder, samt afdække eventuelle alternative lademuligheder (emissionsfrie generatorer) og eventuelle behov for powerbanks i forhold til behov for opladningsintervaller.

Det er også en udfordring, at markedet reelt ikke kan levere større maskiner (på over 2,5 ton) til udlejning. Ved anlægsarbejder, som kræver større maskiner, er Odense Kommune derfor nødt til at overveje at bruge entreprenører, som eventuelt råder over egne eldrevne maskiner, eller også acceptere supplement med dieseldrevne maskiner (som eventuelt drives med syntetisk HVO100-diesel).

I forbindelse med dialogmøder i regi af CO-PI har enkelte udlejere af eldrevne arbejdsmaskiner samt leverandører af hhv. powerbanks og emissionsfrie generatorer tilbudt deres assistance og specialistviden til konkrete projekter, hvor bygherrer overvejer krav til emissionsfrie maskiner indarbejdet i entrepriseudbud.

Odense Kommune planlægger denne assistance indarbejdet i udbud indenfor nærmeste fremtid. Tidspunktet afhænger af, hvornår der er anlægsopgaver, som egner sig til disse løsninger.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Thomas Povlsen

Projektleder, Anlæg og Fornyelse, Odense Kommune

thp@odense.dk



REGIONER





REGION HOVEDSTADEN

★ Fakta om organisationen

Det handler om liv. Det er sådan, Region Hovedstaden definerer sin kerneopgave. Det er liv, det handler om, når regionens cirka 46.000 ledere og medarbejdere går på arbejde hver dag året rundt, uanset hvor i regionen – som dækker hovedstadsområdet, Nordsjælland og Bornholm – de befinder sig. Og uanset hvilken faglighed de bruger til at løse regionens kerneopgave: sundhed for regionens borgere.

Region Hovedstaden arbejder med sundhed på hospitalerne og i psykiatrien og på at tilbyde alle regionens patienter og pårørende den bedst mulige behandling. Herudover har regionen fokus på fremtidens sundhedsvæsen ved at bygge nye hospitaler og bedrive forskning på højt plan. Region Hovedstaden er også ansvarlig for miljø, ungdomsuddannelser og offentlig transport og driver tilbud for børn, unge og voksne, som har brug for højt specialiserede uddannelses- og botilbud.

Regionen er med 1,8 millioner borgere også den største af Danmarks fem regioner, og med flere end 12.000 sengepladser er den også landets største sundhedsvæsen – og en af Danmarks største bygherrer med mere end to millioner kvadratmeter ejendomsmasse fordelt på over 80 lokationer. Det er de rammer, Center for Ejendomme har ansvar for.

Center for Ejendomme drifter og renoverer for mellem fire og seks mia. kr. årligt. Dertil kommer nybyggeri. Der er stort fokus på bæredygtighed i både nybyggeriet og renoveringerne, og emissionsfrie arbejdsmaskiner er blot ét ud af mange tiltag for bæredygtigt byggeri i Region Hovedstaden.

▶ Vejen til emissionsfrie løsninger

Region Hovedstaden vil på sigt indarbejde krav om emissionsfrie løsninger i de af regionens udbud og rammeaftaler, hvor det er relevant, hvor der indgår arbejdsmaskiner, og hvor det praktisk, tidsmæssigt og økonomisk kan lade sig gøre.

Det er tanken, at man i de indledende markedsdialoger vil afklare de udfordringer, der kan være på leverandørsiden, og forhåbentligt finde gode løsninger sammen med leverandører og rådgivere.

På den måde vil regionen sammen med leverandørerne arbejde sig hen imod at kunne stille minimumskrav til maskiner på under 2,5 ton – i første omgang. På sigt også til større arbejdsmaskiner. Man vil i markedsdialoger også efterspørge leverandørers planer om overgang til emissionsfrie maskiner.



Udfordringer

Eldrevne arbejdsmaskiner kræver opladningsmuligheder, og adgangen til strøm på byggepladserne vil derfor skulle indtænkes fra start – allerede i projekteringsfasen af et bygge- eller renoveringsprojekt. Det kræver rådgivere og leverandører, som spiller sig selv på banen og sammen med regionen udtænker de gode løsninger med blik for både praktikaliteter, tidsplaner og økonomi.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Kathrine Fjendbo Jørgensen

Strategisk programleder, cirkulært og bæredygtigt byggeri, Region Hovedstaden

Tlf. 61 78 36 06 · kathrine.joergensen.01@regionh.dk



STATSLIGE OG KOMMUNALE INFRASTRUKTURUDVIKLERE



Vejdirektoratet

AARHUS HAVN



DSB – Nye Grønne Værksteder

★ Fakta om organisationen

Nye Grønne Værksteder har ansvar for værkstedsfaciliteter til DSB's nye tog (gennemførte og igangværende større indkøb).

Til at varetage vedligehold og reparationer af fremtidens nye elektriske tog bygger DSB tre topmoderne værksteder i hhv. Aarhus, København og Næstved.

Fælles for værkstederne er, at de bliver førende inden for den grønne omstilling, hvilket DSB sikrer sig ved at benytte den mest anerkendte certificeringsordning inden for bæredygtigt byggeri – den såkaldte DGNB-certificering. Alle byggerierne gennemføres med guld- eller platin-DGNB-certificering.

Der er tale om store og komplekse byggerier med tilhørende anlægs- og banearbejder. Den samlede portefølje beløber sig til cirka 10 mia. kr. over 10 år.

Anlægsbudgettet er fra 2024 til 2031 på cirka 600-700 mio. kr. pr. år med nogenlunde ligelig aktivitet hvert år.

▶ Vejen til emissionsfrie løsninger

Organisationen skal efter planen udbyde byggeriet af et S-togsværksted i september 2024 i en totalentreprise. Cirka en tredjedel af byggesummen er anlægsarbejder og dermed meget "maskintungt".

Nye Grønne Værksteder planlægger at udbyde opgaven med en efterspørgsel efter entreprenører, der vil og kan anvende emissionsfrie arbejdsmaskiner.

Som en stor bygherre vil DSB gerne vise sit samfundsansvar og bidrage til branchetiltag for emissionsfrie arbejdsmaskiner, der kan fungere og give en retning og en metodik. DSB vil også gerne, både i byggerierne og i den samlede forretning, reducere sin CO₂-udledning og sit energiforbrug og indføre fornuftige bæredygtighedstiltag på forskellige områder.

DSB er dog i mange sammenhænge en forsigtig og konservativ aktør og bygherre, da organisationens virke ofte er i offentligt fokus. Man arbejder med offentlige midler og offentlige aftaler, og DSB's produkter bruges af mange i samfundet.

Organisationen er derfor også meget opmærksom på rammebetingelserne for at sikre ensartethed, lige konkurrence for alle, hensyn til markedet for både store og små aktører mv., når den formulerer og stiller krav i udbud og aftaler.

DSB er godkendt af Science Based Targets Initiative (SBTi) og har således ambitiøse mål for udledninger i både scope 1, 2 og 3.

Nye Grønne Værksteder håber, at tiltag for emissionsfrie maskiner kan være et af mange konkrete initiativer, der kan medvirke til at nedbringe virksomhedens scope 3-klimapåvirkninger. Organisationen ser frem til at få erfaringer med både pris for og effekt af tiltaget.



Udfordringer

Usikkerhed om juraen er den eneste interne udfordring i forbindelse med at stille krav om emissionsfrie arbejdsmaskiner. Det handler om, hvorvidt kravene kan være diskriminerende overfor de bydende.

Nye Grønne Værksteder vil løse udfordringen ved at udarbejde formuleringer, der er tryktestet og godkendt af juridiske eksperter.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Aske Mastrup Wieth-Knudsen

Bæredygtighedschef, DSB

awknudsen@dsb.dk

Finn Bloch

Underdirektør, Nye Grønne Værksteder, DSB

fibl@dsb.dk



METROSELSKABET

★ Fakta om organisationen

Metroselskabet planlægger og anlægger nye metrolinjer samt driver og reinvesterer i den eksisterende metro i København.

Metroselskabets anlægsbudget varierer over årene. Hvis det vedtages, at der skal anlægges mere metro, forventes næste projekt at gå i jorden omkring 2027. Selskabet har netop afsluttet M4 Sydhavn og ser ind i en årrække uden anlæg af nye metrolinjer.

I takt med at de nuværende anlæg bliver ældre, byder fremtiden på flere reinvesteringsprojekter, så metroatnet kan opretholdes i god stand. Reinvesteringer inkluderer også mindre anlægsprojekter i forbindelse med den eksisterende metro, herunder projekter, der forudsætter brug af entreprenørmaskiner.

Anlægsbudget:

2024: 1.048 mio. kr.

2025: 1.309 mio. kr.

2026: 165 mio. kr.

(I ovennævnte budgettal indgår ikke reinvesteringsprojekter)

▶ Vejen til emissionsfrie løsninger

Metroselskabet er fortsat i proces med at beskrive operationaliseringen af hensigtserklæringen for omstilling til emissionsfrie bygge- og anlægsmaskiner. Beskrivelsen herunder er ikke vedtaget, men udgør potentielle tilgange til at integrere emissionsfrie maskiner i selskabets projekter.

Kommende store anlægsprojekter (nye metrolinjer)

Pt. undersøger Metroselskabet, hvilke konkrete maskin- og forsyningsbehov der er i kommende metropjekter. Maskinbehovet matches med eksisterende teknologi på markedet for at vurdere, hvor stor en del af projektet der teoretisk set er mulig at gennemføre emissionsfrit, hvis man skulle anlægge i dag. Kortlægningen danner også udgangspunkt for markeds-

dialog for at få et bud på, hvad der er muligt i 2027 (projektstart ved vedtagelse af mere metro) og i løbet af anlægsperioden på cirka syv år.

Metroselskabet bruger flere store maskiner, bl.a. til funderingsarbejde. Disse maskiner bruges intensivt, samtidig med at de kræver en stor energitilførsel. Dette er også parametre, der tæller med, når selskabet vurderer, hvad der er praktisk muligt at gennemføre i projekterne.

I forhold til forsyningsbehovet opstiller selskabet et scenarie, som forudsætter, at projektet gennemføres emissionsfrit. Det vil sige, at man beregner, hvor stor en elforsyning der teoretisk set er behov for. Dette beregnede behov testes op mod, hvad forsyningen reelt forventes at kunne levere i 2027.

Analysen af maskiner og forsyning skal understøtte, at Metroselskabet kan opstille mål for emissionsfrie maskiner i de konkrete projekter. Det vil sige, hvor stor en del af projektet/hvilke dele af opgaverne der skal eller kan udføres emissionsfrit, og for hvilke arbejder det ikke vurderes muligt.

Metroselskabet har ikke lagt sig fast på, hvilke udbuds- og kontraktuelle mekanismer der skal tages i brug, og det er sandsynligt, at der skal bruges flere greb afhængigt af typen af maskiner.

For nogle typer af maskiner kan det give mening at stille minimumskrav (hvis de fx er udbredte på marked), mens det for andre, mindre udbredte maskiner kunne integreres som et konkurrencemæssigt parameter i udbuddet. Der er ligeledes behov for at udvikle kontraktuelle mekanismer, der tager højde for den teknologiske udvikling, der kan forekomme under den relativt lange anlægsperiode.

Kommende mindre anlægsprojekter (reinvesteringer i eksisterende metro)

Reinvesteringsprojekter udgør bl.a. mindre anlægsprojekter, herunder med brug af entreprenørmaskiner. I projekter, der forudsætter mindre maskiner, der er tilgængelige på markedet som emissionsfrie, er det sandsynligt, at selskabet stiller krav om, at maskinerne skal være emissionsfrie.

Metroselskabet vil tilgå projekterne projektspecifikt i forhold til at vurdere, hvilke maskiner der er behov for, samt hvor stor en strømtilførsel der skal bruges. Sidstnævnte er nødvendigt, for at emissionsfriheden kan realiseres.

Indtil videre har Metroselskabet på to kontrakter integreret emissions- og fossilfrie maskiner i udbud og kontrakt med entreprenør.

- Det er et krav, at mindre maskiner (på op til 2,5 ton) skal være emissionsfrie og oplades med el fra nettet.
- For udvalgte større maskiner er der tilsvarende krav om, at maskinerne skal være emissionsfrie. Det gælder fx kraner og lifte, der allerede i dag almindeligvis er på el.
- For alle øvrige større maskiner blev der indarbejdet en mekanisme i udbuddet, der gjorde, at tilbudsgiver kunne opnå et fratræk i tilbudsprisen for hver ekstra maskine, virksomheden kunne tilbyde emissionsfri. Det vil sige, at maskinerne blev gjort til et konkurrenceparameter.

I tillæg til dette var det et krav, at alle maskiner, der ikke var emissionsfrie, skulle køre på bæredygtighedscertificeret HVO100-diesel.



Udfordringer

Der er internt i Metroselskabet forskellige holdninger til/opfattelser af, hvilke udbuds- og kontraktmæssige mekanismer der er bedst at anvende i forhold til at fremme omstillingen samtidig med at risici mitigeres.

Der er også forskellige holdninger til, hvor vigtigt området er, da maskinbrug ikke udgør Metroselskabets væsentligste klimapåvirkning.

For at løse udfordringerne skal de udbuds- og kontraktmæssige mekanismer tilpasses det enkelte projekt, da muligheder og barrierer varierer blandt de forskelligartede projekter. Metroselskabet vil fokusere på at gøre det simpelt for de projekter, hvor mulighederne er åbenlyse. Konkrete erfaringer skal efterfølgende opsamles for forskellige typer af projekter, hvilket vil understøtte beslutningstagen fremadrettet.

Det er vigtigt at kommunikere, at emissionsfrie maskiner ikke kun drejer sig om reduktion af CO₂. Det omhandler også luftkvalitet, arbejdsmiljø, sundhed og støj og ikke mindst naboerne til metrobyggeriet. Samlet set er emissionsfrie maskiner et tiltag, der repræsenterer bæredygtighed bredt: fra det sociale til det miljømæssige.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Nynne Marie Bech

Faglig leder i livscyklus og metoder, Metroselskabet

Tlf. 72 42 45 92 · nmb@m.dk



VEJDIREKTORATET

★ Fakta om organisationen

Vejdirektoratet har ansvaret for planlægning, anlæg, drift og vedligehold af statens veje. Statsvejnettet består af de mest overordnede veje i Danmark, de veje, der forbinder trafikken mellem landsdelene og de større byer, og som er erhvervslivets transportkorridorer og transportknudepunkter.

Statsvejene udgør 3.826 km af det samlede offentlige vejnet, som er på i alt cirka 75.000 km. Herudover har Vejdirektoratet også ansvar for mange små og store broer samt tunneler, og dertil kommer sideanlæg i form af serviceanlæg og rastepladser. Vejdirektoratets projekter spænder derfor bredt og dækker over både mindre og store anlægsprojekter samt løbende vedligeholdelsesopgaver.

Vejdirektoratet varetager en bred portefølje af opgaver i relation til anlæg, drift og vedligehold af statsvejnettet. Disse aktiviteter samt administration mv. finansieres primært af bevillinger på den årlige finanslov. Derudover omfatter opgaverne også miljøkonsekvensvurderinger (MKV) og forundersøgelser samt kommunale tilskudsprojekter.

Vejdirektoratet afholdt i marts 2024 leverandørdag, hvor entreprenører var inviteret til at høre om kommende projekter, entrepriser og udbud. Her blev det gennemgået, hvilke mindre og større anlægsprojekter Vejdirektoratet planlægger at have i udbud i 2024 og 2025. Præsentationer fra dagen med en gennemgang af, hvilke udbud markedet kan forvente i de kommende år, findes på Vejdirektoratets hjemmeside under "Projekter".

Anlægsaktiviteter (afrundede beløb):

2024: 3,8 mia. kr.

2025: 4,9 mia. kr.

2026: 5,3 mia. kr.

Drift- og vedligeholdelsesaktiviteter (afrundede beløb): 2024: 2,1 mia. kr.

2025: 1,5 mia. kr.

2026: 1,9 mia. kr.

Herudover administrerer Vejdirektoratet en række puljeprojekter (afrundede beløb):

2024: 1,4 mia. kr.

2025: 1,4 mia. kr.

2026: 0,8 mia. kr.



Vejen til emissionsfrie løsninger

Vejdirektoratet planlægger at anvende pilotprojekter med emissionsfrie maskiner til løbende at følge markedsudviklingen, få erfaringer med at anvende emissionsfrie maskiner og indsamle data om maskinernes effekt på projekterne.

Pilotprojekter udvælges ud fra en vurdering af, om der er tilstrækkelig strøm tilgængelig via nettilslutning, hvilke arbejdsopgaver der kan håndteres via emissionsfrie maskiner, der er tilgængelige i Danmark, samt i hvilken grad det er muligt at indføre tiltag for emissionsfrie maskiner inden for projektets eksisterende rammer.

Som et grundlæggende princip for implementering af strengere krav til maskinerne over de næste 10 år vil pilotprojekter blive anvendt til at bane vejen for, at nye ensartede krav kan implementeres på tværs af relevante projekter.

Før et krav om brug af emissionsfrie maskiner indføres på tværs af relevante projekter, skal det dokumenteres, at maskinerne kan udskiftes én til én. Vejdirektoratet planlægger at anvende både krav og konkurrence til implementering af emissionsfrie maskiner.

Vejdirektoratet gennemførte i 2023/2024 to pilotprojekter, hvor emissionsfrie arbejdsmaskiner blev efterspurgt som en del af udbuddet. Pilotprojekterne skulle bidrage med data, der bl.a. skulle belyse CO₂-reduktionen ved at udskifte fossildrevet materiel med emissionsfrit samt omkostningerne ved at anvende elektriske maskiner. Derudover bidrog projekterne med viden om, hvilke typer arbejdsopgaver de elektriske maskiner, der er tilgængelige i Danmark i dag, kan varetage.

Det første pilotprojekt var udvidelse af en samkørselsplads, hvor brugen af emissionsfrie maskiner indgik som et konkurrenceparameter. Læringen fra dette projekt drejede sig især om den anvendte konkurrencemodell, indsamling af maskindata, håndtering af byggestrøm til byggepladsen samt energioptimering af skurbyen.

Det andet pilotprojekt var renovering af et fortov i Nørager (Se case på side 14), hvor det var et krav i udbuddet, at der skulle bruges 100 procent emissionsfrie arbejdsmaskiner. Projektet blev gennemført med 100 procent elektriske maskiner. Den primære læring fra projektet var, at arbejdet kunne gennemføres med elektriske maskiner, og at nogle maskintyper kunne erstatte de fossile maskiner én til én. Derudover blev der gjort erfaringer med håndtering af byggestrøm til anlægspladsen, maskinernes kapacitet samt de primære costdrivers i et projekt af denne karakter.



Udfordringer

Der er flere udfordringer forbundet med at udskifte materiel fra fossildrevet til emissionsfrit:

1. Emissionsfrie maskiner kræver en ny energiforsyning til anlægspladsen, hvilket stiller nye krav til både bygherre og entreprenør. Disse krav skal indarbejdes i den tidlige planlægning af pilotprojekterne.
2. Den meromkostning, der er forbundet med at anvende emissionsfrie maskiner, skal håndteres inden for projekternes eksisterende økonomiske rammer.
3. Brugen af emissionsfrie maskiner er et nyt område for alle i værdikæden og kræver en længere modning og erfaringsopsamling hos alle aktører.
4. Tilgængeligheden af emissionsfrie maskiner på over 23 ton er fortsat lille på det danske marked. De maskinstørrelser, der er brug for i de fleste af Vejdirektoratets projekter, ses primært i Norge, Holland og Sverige.

Vejdirektoratet planlægger at gennemføre pilotprojekter med emissionsfrie maskiner for derved at indhente data om meromkostninger og effekt samt erfaringer med at anvende maskinerne i konkrete projekter. Den viden, der kommer fra pilotprojekterne, skal bidrage til planlægning af kommende projekter, herunder til fastsættelse af effektbehov og planlægning af energiforsyning.

Pilotprojekterne skal også give viden om, hvilke emissionsfrie maskiner der kan udskiftes én til én, og hvilke arbejdsopgaver de kan bruges til. Derudover er der behov for erfaringer med, hvordan emissionsfrie maskiner håndteres kontraktmæssigt, og hvordan relevante pilotprojekter udvælges.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Ditte Dahl Mathiasen

Chefkonsulent, Vejdirektoratet

ddm@vd.dk



AARHUS HAVN

★ Fakta om organisationen

Aarhus Havn er Danmarks største erhvervshavn med et rutenet til det meste af verden. I 2023 lagde 6.954 skibe vejen forbi havnen, og der blev sendt over 10 millioner ton gods over kajerne.

På havnen i Aarhus har omkring 200 virksomheder hjemme, og aktiviteterne på havneområdet skaber mere end 17.000 arbejdspladser på tværs af Danmark.

Havneanlægget i Aarhus består af kajer, moler, terminaler samt anden infrastruktur.

Anlægsbudget:

2024: 50 mio. kr. (obs.: 2024 var et usædvanligt år for Aarhus Havn med et lavere anlægsbudget end normalt).

2025: cirka 125 mio. kr.

2026: cirka 126 mio. kr.

▶ Vejen til emissionsfrie løsninger

Aarhus Havn stiller ikke specifikke krav om emissionsfrie maskiner, men har udviklet en udbudsmodel, hvor man anvender en CO₂-skyggepris på 1.500 kr. pr. ton CO₂ fra anlægsbyggeriet. Skyggeprisen tillægges den egentlige tilbudspris for at give evalueringsprisen.

Der er indført en bod på 1.500 kr. pr. ton CO₂ for overskridelse af CO₂-budgettet ved de store anlægsprojekter.

Aarhus Havn har ikke gennemført pilotprojekter, der omfatter emissionsfrie arbejdsmaskiner.



Udfordringer

Den væsentligste udfordring for, at Aarhus Havn kan anvende emissionsfri arbejdsmaskiner, er, at der endnu ikke findes et reelt marked for denne type maskiner.

Aarhus Havn prøver gennem sin udbudsmodel at skabe en markedsefterspørgsel på anlægsbyggeri med lavt CO₂-aftryk. Samtidig tror Aarhus Havn på, at der skal flere forskellige løsninger i spil, og at havnen som bygherre ikke er den bedste til at vælge de teknologiske løsninger.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Anne Zachariassen

COO, Aarhus Havn

Tlf. 20 60 52 08 · aza@portofaarhus.dk



FORSYNINGSSKABER



aarhusvand

Novafos



HOFOR

★ Fakta om organisationen

HOFOR (Hovedstadsområdets Forsyningsselskab) er Danmarks største lokale forsyner, der sørger for vand, varme, bygas, fjernkøling og afledning af spildevand for flere end én million mennesker i hovedstadsområdet.

Selskabet står både for vandforsyningen og for at lede spildevand og regnvand væk i otte kommuner: Albertslund, Brøndby, Dragør, Herlev, Hvidovre, København, Rødovre og Vallensbæk. Derudover forsyner selskabet København med fjernvarme, bygas og fjernkøling.

Som forsyningsselskab har HOFOR mange forskellige projekter. Fx vedligeholder og renoverer man ledningsnettet, udbygger og klimatilpasser spildevandssystemet og udvider med sky-brudsløsninger.

I perioden 2025-2033 bygger og anlægger HOFOR årligt for cirka tre mia. kr.

HOFOR arbejder hele tiden på at gøre sine forsyningsløsninger mere bæredygtige og har en vision om at skabe bæredygtige byer. Med sin concernstrategi for 2021-2025, Vores Viden – Vores Ansvar, styrker selskabet sin bæredygtige udvikling og bidrager til FN's verdensmål.

Det er HOFORs ansvar at fastholde den høje drikkevandskvalitet, levere konkurrencedygtige og klimavenlige energiløsninger, sikre grøn og inkluderende byudvikling og forberede hovedstadsområdet på stigende regnmængder. Samtidig udvider selskabet sit klimamål og tager fremadrettet ansvar for at reducere CO₂-aftrykket i alle sine aktiviteter.

▶ Vejen til emissionsfrie løsninger

HOFOR vil efterspørge emissionsfrie arbejdsmaskiner på under 2,5 ton konsekvent i udbud, hvor det giver mening. Det vil konkret sige udbud, hvor man benytter mindre maskiner og udbud, hvor selskabet som bygherre kan levere strøm.

I disse udbud skriver selskabet i Særlige Arbejdsbeskrivelser (SAB) Arbejdsplads for bygge/ anlægsprojekter:

Alle ikke-vejpgående maskiner under 2,5 ton skal være drevet af elmotor. Elmotor må godt være kablet. Elforsyning skal komme fra det lokale elnet. I tilfælde af forsyningsproblemer kan HOFOR godkende afvigelse fra kravet. Det er Entreprenørens ansvar at kunne dokumentere, at de ønskede maskiner ikke kan lejes.

HOFOR afholder alle dokumenterede udgifter til el-forbrug på af HOFOR godkendte maskiner. Entreprenøren er selv ansvarlig for at opsætte bimåler til dokumentation for el-forbrug samt indgå af aftale med el-leverandør eller privat aktør om levering af strøm.

El-værktøj og maskiner på under 1.000 kg skal være elektriske. Bygherre kan godkende dispensation fra kravet af hensyn til arbejdsmiljø og ladetid på over 90 minutter.

Det er Leverandørens pligt at kunne dokumentere hensynet til arbejdsmiljø for at kravet kan fraviges. Det er Leverandørens pligt at dokumentere, at der ikke findes tilsvarende el-værktøj eller maskineri med en ladetid på under 90 minutter. Det eldrevne værktøj og maskiner må ikke lades op via en dieseldrevet generator.”

Forsyningselskabet afholder systematisk og løbende markedsdialoger, hvor man afsøger markedet for løsninger til de større maskiner. Man har desuden løbende dialog med leverandører og skriver krav i kontrakter om bæredygtighedstiltag. HOFOR har en del langvarige projekter, hvor man også stiller krav, så man ikke er bundet til fortidens løsninger ved tildeling.

Derudover kommunikerer selskabet sine behov for emissionsfrie arbejdsmaskiner bredt ud i håb om at påvirke produktionen. Det sker bl.a. ved deltagelse på Folkemødet.

Kravet om emissionsfrie arbejdsmaskiner har HOFOR afprøvet i forbindelse med Svanemøllen Skybrudstunnel, separatkloakering i Tingbjerg og en rammeaftale om mindre kloakarbejder. Selskabet har undersøgt muligheden for at stille krav i flere udbud, men det har ikke kunnet lade sig gøre, da man enten ikke har benyttet små maskiner eller ikke har kunnet levere strøm.

På jordudbud har HOFOR skrevet ind, at man gerne vil genbesøge kravene til emissionsfrie arbejdsmaskiner efter udløb af hver periodekontrakt på to år. På den måde kan selskabet stille krav om større maskiner (da der kun benyttes større maskiner på udbuddet) på et senere tidspunkt, hvis markedet har udviklet sig i mellemtiden.

På jordudbud har HOFOR skrevet ind, at man gerne vil genbesøge kravene til emissionsfrie arbejdsmaskiner efter udløb af hver periodekontrakt på to år. På den måde kan selskabet stille krav i forhold til større maskiner (da der kun benyttes større maskiner på udbuddet) på et senere tidspunkt, hvis markedet har udviklet sig i mellemtiden.



Udfordringer

HOFOR står over for et kulturskift, da emissionsfrie arbejdsmaskiner kræver, at selskabet ændrer på måden, det anlægger på. Det kræver et større overblik at arbejde med emissionsfrie arbejdsmaskiner, hvilket forudsætter, at bygherre faciliterer, at emissionsfrie arbejdsmaskiner kan arbejde på byggepladsen uden at stå i vejen for fremdrift.

Derudover er det også en udfordring at få et overblik over, hvilke muligheder der er for strøm på arbejdspladsen, og det viser sig ofte, at elnettet ikke er stærkt nok.

Som bygherre løser HOFOR kulturskiftet ved at skrive ind i særlige arbejdsbeskrivelser (SAB), at bæredygtighed skal være på agendaen på byggemøderne. Selskabet gør det også klart, at man forventer, at entreprenøren kommer med løsninger på konkrete problematikker. Forsyningsselskabet kan ikke løse udfordringen alene, da det kræver, at entreprenørerne ønsker at spille med. Producenterne skal også kunne se, at der er efterspørgsel på emissionsfrie arbejdsmaskiner – særligt de større.

Problematikken med strøm forsøger HOFOR at løse ved at skabe et overblik rettidigt. Det er nu en del af selskabets udbudsprocesser at kortlægge muligheden for strøm tidligt, således at man kan nå at ansøge om adgang til strøm. Selskabet er fortsat i gang med at blive klogere på markedets nye løsninger som fx powerpacks.

HOFOR har brug for hjælp til at forbedre infrastrukturen, så man for fremtiden kan trække strøm nok til at kunne arbejde med emissionsfrie arbejdsmaskiner. Det kræver et godt samarbejde med entreprenørerne om fleksible løsninger, men det kræver også, at en bredere kreds af beslutningstagere sætter ind for at forbedre infrastrukturen.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Sabrina Nybo

Bæredygtighedskonsulent, HOFOR

sabnyb@hofor.dk



AARHUS VAND

★ Fakta om organisationen

Aarhus Vand drifter, vedligeholder og udbygger anlæg og ledninger på både drikkevands- og spildevandsområdet. Det vil sige lige fra vandindvinding og vandbehandlingsanlæg til distribution ud til forbrugerne på drikkevandsområdet.

På spildevandsområdet modtages spildevand og regnvand og afledes via ledningsanlæg, pumpestationer, bassiner samt øvrige typer af anlæg til renseanlæggene, inden det ledes ud til nærliggende recipienter.

Foruden ovennævnte anlæg og ledninger foretager Aarhus Vand også grundvandsbeskyttelse og gennemfører klimatilpasning i de projekter, hvor dette er relevant.

Anlægsbudget for 2024: cirka 500 mio. kr.

Anlægsbudgettet ligger på dette niveau hvert år med enkelte afvigelser.

▶ Vejen til emissionsfrie løsninger

Aarhus Vand har et mål om at være CO₂-neutral i 2030, hvorfor emissionsfrie arbejdsmaskiner og biler er et naturligt tema i organisationen.

De fleste anlægsarbejder i Aarhus Vand udbydes i enkeltstående eller længerevarende partnerskabsaftaler, hvori der ofte indgår en række mål, som skal opnås. Heri indbygges bæredygtighedselementer og tilhørende mål, der kan være relevante for det pågældende anlægsarbejde.

Et eksempel herpå er, at man i projekter med ledningsfornyelse arbejder med et CO₂-reduktionsmål, og i den forbindelse er emissionsfrie arbejdsmaskiner et tema. Udfordringen er, at de større maskiner ikke er helt gearede til at kunne gennemføre en hel arbejdsdag i forbindelse med Aarhus Vands anlægsprojekter.

Virksomheden forventer, at markedet vil se helt anderledes ud, når den nuværende aftaleperiode udløber i 2027, og at emissionsfrie løsninger derfor vil indgå naturligt i efterspørgsel og tildelingskriterier til den tid.

Aarhus Vand har valgt at køre pilotprojekter i forbindelse med virksomhedens driftsaktiviteter på ledningsnettet, fx reparation af brud på spildevandsledninger og udskiftning af mindre hovedledninger og stikledninger. Disse typer af opgaver er typisk mindre opgaver og af kortere varighed, hvilket gør det muligt at anvende mindre gravemaskiner, som er emissionsfrie

I den nuværende situation er det emissionsfrie gravemaskiner i denne størrelse, der er mest velegnede og har den bedste økonomi. Det er næsten muligt at gennemføre en arbejdsdag med denne type maskiner på en enkelt opladning, hvilket kan sikre en effektiv afvikling af projekterne i forhold til både tid og økonomi.

Derudover anvendes flest mulige værktøjer, som er baseret på el.



Udfordringer

Den væsentligste udfordring for Aarhus Vand handler om at "tage sin egen medicin". Det er relativt enkelt at stille store krav til omgivelserne om at transformere maskinparken til emissionsfrie maskiner. Men hvordan kan Aarhus Vand selv agere og investere hen imod dette? Virksomheden forsøger fx at gøre sin bilpark emissionsfri, men her kommer udfordringen nogle gange tydeligt op, når man varetager vagtordninger. For hvordan får man bilerne opladet, når de skal kunne arbejde i døgndrift?

Aarhus Vand skifter ikke sin bilpark ud, før de eksisterende biler er udtjente. Derudover sker der så stor en udvikling indenfor batterilevetider samt lademuligheder, at valget af emissionsfrie biler bliver lettere i fremtiden. Men emissionsfrie løsninger er nødt til at være et løbende fokusområde, for det er fortsat det letteste og sikreste valg at vælge en emissionsudledende bil.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Peter Hjortdal

Afdelingschef, Klima & Afløb, Aarhus Vand

Direkte tlf. 89 47 11 29 · Mobil: 29 20 87 41 · Peter.hjortdal@aarhusvand.dk



NOVAFOS

★ Fakta om organisationen

Novafos er en forsyningsvirksomhed, som leverer afløb for regn- og spildevand samt drikkevand til borgerne. Virksomheden dækker ni kommuner nord for København.

Ud over at drifte faciliteter og ledninger inden for spildevand, regnvand og drikkevand udfører Novafos også mange nye anlægsprojekter inden for de samme emner. Både som renoveringsprojekter og også i høj grad som nye anlæg til udvidelse af virksomhedens faciliteter.

Det samlede anlægsforbrug for organisationen i 2023 var 846,8 mio. kr. Novafos forventer, at anlægsforbruget vil være stigende i årene frem.

▶ Vejen til emissionsfrie løsninger

Novafos har i foråret 2024 gennemført fem ud af seks planlagte dialogmøder med nogle af de entreprenører, virksomheden samarbejder mest med. Dialogmøderne har været med henblik på at gennemføre en markedsundersøgelse af, hvilke emissionsfrie arbejdsmaskiner entreprenørerne enten har eller kan skaffe, og til hvilke opgaver de kan benyttes. Efter hvert dialogmøde har Novafos sendt en konkret liste (et spørgeskema) over anlægsrej og arbejdsmaskiner, som man har bedt entreprenørerne om at sætte størrelser på og generelt bekendtgøre, om de vil kunne levere i et eventuelt udbud.

Med udgangspunkt i data fra spørgeskemaerne og dialogmøderne arbejder Novafos på at lave en kravspecifikation for emissionsfrie arbejdsmaskiner. Kravspecifikationen skal beskrive, hvilke typer og hvilke størrelser værktøjer, arbejdsmaskiner og generatorer entreprenørerne skal levere som emissionsfrie i kommende udbud.

Kravspecifikationen er under udarbejdelse, og Novafos håber at kunne teste den i nogle pilotprojekter allerede ultimo 2024 og ellers i løbet af 2025. Afhængigt af de erfaringer, man får fra pilotprojekterne, forventer Novafos at udrulle kravspecifikationen enten i fuld skala efterfølgende eller eventuelt i en tilpasset udgave på baggrund af erfaringer fra pilotprojekterne.

For at sikre, at kravspecifikationen forbliver relevant og ambitiøs, er det en del af planen at gentage markedsundersøgelse/spørgeskemaer med enten et halvt eller helt års mellemrum for at undersøge, om der kan skrues op for størrelsen på de emissionsfrie arbejdsmaskiner.

På den måde vil Novafos løbende tilpasse kravspecifikationen for at sikre sig, at den følger markedsudviklingen og teknologiens udvikling. Da Novafos håndterer mange forskellige opgaver, og derfor også har mange forskellige behov, forventer virksomheden, at indfasning af emissionsfrie arbejdsmaskiner vil ske i forskellige tempi, alt efter typen af projekter.

Parallelt med de forestående tests af den kommende kravspecifikation er Novafos også på vej med et udbud, hvor der stilles krav om emissionsfrie arbejdsmaskiner, hvis disse allerede i dag kan leveres på el. Det drejer sig om en længerevarende rammeaftale, hvor Novafos både stiller nogle krav til emissionsfrie arbejdsmaskiner her og nu, men hvor man også stiller krav om, at entreprenøren skal øge niveauet og omfanget af emissionsfrit materiel over årene.



Udfordringer

Novafos' væsentligste udfordringer som bygherre er logistikken i at sikre strøm nok der, hvor entreprenørerne skal bruge den. Fra projekt til projekt vil der skulle etableres nok byggepladsstrøm, hvilke altid er en udfordring. Desuden kan der være udfordringer, afhængigt af typen af projekt, hvis batterimaskinerne er spredt ud over en længere strækning eller et større område og derfor ikke er i nærheden af byggepladsstrømmen.

Novafos forventer at starte et nyt projekt i løbet af 2024, hvor virksomheden vil analysere, om den skal etablere taktiske, faste ladestationer til entreprenører rundt omkring på sine faciliteter. Man vil på den måde kunne henvise entreprenører til for at få opladet powerbanks, maskiner osv. Novafos har hørt fra flere entreprenører, at der vil være behov for dette, hvis der skal anvendes powerbanks mv., og der ikke er strøm nok på den aktuelle byggeplads.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Peter Beck

Projektleder, Novafos

Tlf. 44 20 82 66 · pbe@novafos.dk



BYUDVIKLING

BY&HAVN

■ILDEDAL BY



BY & HAVN

★ Fakta om organisationen

Som offentligt byudviklingselskab har By & Havn en ambition om at udvikle bykvarterer og havn med helhedsorienterede løsninger, hvor man er fælles om pladsen, infrastrukturen og ressourcerne.

Som bygherre udfører By & Havn følgende typer opgaver:

- Byggemodning af nye byområder på Københavns tidligere industrihavnearealer (herunder Nordhavn og Enghave Brygge) samt i Ørestad, hvilket omfatter en bred vifte af opgaver fra pælefundering/spunsning til anlæg af parkområder
- Renovering af havnearealer, fx Langelinie
- Landindvinding/klimasikring som Lynetteholmen
- Opførelse af parkeringshuse
- Anlæg af ny containerterminal og krydstogtterminal
- Renovering af pakhuse i Nordhavn.

Det samlede forbrug i 2024 for alle projekter og aktivitetsområder i By & Havn forventes at udgøre næsten 3,6 mia. kr.

Der er herudover p.t. planlagt yderligere investeringer for over 4 mia. kr. i de kommende år.

▶ Vejen til emissionsfrie løsninger

By & Havn vil bruge udbud på Kranparken i Nordhavn i efteråret 2024 som pilotprojekt for at stille mere direkte krav om øget brug af emissionsfrie arbejdsmaskiner.

Kravene har hidtil været indirekte som led i generelle CO2-reduktionskrav og med fokus på brug af HVO100 og ikke afgrænset til el/brint.

Kranparken er anlæg af en park på cirka 10.000 m², og projektet omfatter etablering af arealer med beplantning, grus og granitbelægninger. Det forventes, at entreprenøren vil anvende følgende maskiner: gravemaskine, pladevibrator, dumper, gummiged og tromle, det vil sige forventeligt overvejende mindre maskiner, hvoraf flere er på under 2,5 ton.

Projekterfaringerne skal danne grundlag for best practice-input til By & Havns igangværende arbejde med skærpelse af bæredygtighed i udbud.

Konkrete erfaringer i projekterne har indtil videre været:

- Bæredygtighed som kriterium ved evaluering af tilbud. 15 pct. vægtning (Lynetteholm, fase 2) er indtil videre det mest ambitiøse. Krav har indtil nu haft positiv virkning på CO₂-reduktion i forhold til, hvis der ikke var stillet krav. Ikke specifikt fokus på emissionsfrie maskiner, men reduceret tomgang på dieselmaskiner var en væsentlig aktivitet.
- Faste bæredygtighedsmøder mellem byggeledelse og entreprenør, hvor entreprenør har til opgave løbende at komme med forslag til, hvordan projektets bæredygtighedsprofil kan styrkes.
- I en række aktuelle projekter krav om, at entreprenør med faste mellemrum skal føre CO₂-regnskab, bl.a. relateret til arbejdsmaskiner. Regnskab revideres ved ekstern revision. Regnskaber dokumenterer CO₂-performance og er nyttig viden for fremme af ensartet standard til indhentning og rapportering af CO₂-data.

By & Havn har i særlig grad haft fokus på:

Lastbiler, der kører med jord

Jordarbejder er ofte en markant aktivitet i anlægsarbejder, og jordtransport samt flytning af jord til jorddeponi estimeres til at stå for en væsentlig del af CO₂-aftrykket i sektoren. Det er derfor relevant at adressere dette som et særligt indsatsområde. 200-250 lastbiler afleverer dagligt 30-35 ton jord til Lynetteholm.

Der er i foråret 2024 opsat seks ladestandere, som er særligt udviklet til opladning af lastbiler (effekt på 400 kW kontinuerligt). Hvis en lastbil lader 45 minutter med en effekt på 300 kW, nås cirka 225 kW, svarende til cirka 300 km's kørsel. Denne indsats sker i partnerskab med en række offentlige bygherrer og over 10 transportfirmaer.

Gode operationelle løsninger

Generelt opmærksomhed på, at det er vigtigt at kunne sikre tilstrækkelig strøm til bygge- plad-sers emissionsfrie aktiviteter, aktuelt fx til ladestandere til lastbiler.

Der er ligeledes en opmærksomhed på, at planløsningen for placering af ladestandere skal være tilpasset tung trafik.

Inddragelse og incitamentskabelse hos de kollegaer, der i det daglige anvender de emissionsfrie maskiner (via entreprenør).



Udfordringer

Det er en udfordring at etablere en strategisk og operationel praksis for at efterspørge emissionsfrie arbejdsmaskiner.

Mere praktisk er det en udfordring, at el-infrastruktur ikke er tilgængelig, hvilket er en særlig udfordring i Ydre Nordhavn, hvor ny infrastruktur først skal etableres.

By & Havn arbejder på at styrke en markedsdialogtilgang ved alle udbud/tilbud, hvor et af fokusområderne vil være omstilling til emissionsfri byggeplads. Erfaring fra partnerskabet og egne cases inddrages heri.

Der arbejdes på at gøre CO₂-regnskaber til et generelt fast krav efter fast regnskabsstandard.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Simon Emil Brückner

Souschef, Anlæg, By & Havn

sib@byoghavn.dk



KILDEDAL P/S

★ Fakta om organisationen

Kildedal P/S er et byudviklingsselskab, som ejer et areal på 44 hektar i den vestlige del af Ballerup Kommune i området omkring Kildedal Station. Kildedal By udvikles i de kommende år til en levende by ud fra en ambitiøs bæredygtig tilgang. Kildedal By bliver en rigtig by med 2.000 boliger og 5.000 arbejdspladser og med dagligvarer, børneinstitutioner, kulturelle faciliteter, bevægelseshus, kunst og attraktive byrum omgivet af smuk natur.

Selskabets opgave er at sælge storparceller og sikre kvaliteten af de byggerier og byrum, som skal opføres. Selskabet har desuden til opgave selv at anlægge 30.000 m² bypark, veje og stier, to stibroer over statsvej, en underføring under S-banen samt en række naturforbedrende indsatser.

Kildedal P/S-selskabet er ejet ligeligt af Ballerup Kommune og PensionDanmark. Anlægsbudget for 2024: 11,8 mio. kr.

Budgettet omfatter de anlæg, som selskabet Kildedal P/S selv står for at anlægge. Det vil sige, at budget for investorers anlæg ikke er medregnet.

Det forventede anlægsbudget (for egne anlæg) i de kommende år er følgende:

2025: 13,2 mio. kr.

2026: 121 mio. kr.

2027: 64,6 mio. kr.

▶ Vejen til emissionsfrie løsninger

Kildedal P/S har i to udbud – et gennemført, et andet på vej – stillet krav om, at der i videst muligt omfang skal anvendes emissionsfrie arbejdsmaskiner på byggepladsen, idet følgende minimumskrav er gældende: Alt ikke-vejgående materiel og håndværktøj på til og med 2,5 ton skal være eldrevet (med kabel- eller batteriløsning). Øvrigt materiel på over 2,5 ton skal også være eldrevet, hvis dette er til rådighed på markedet.

Hvis der ikke anvendes emissionsfrie arbejdsmaskiner, skal der anvendes HVO100-biodiesel, og der stilles også en række krav om, hvordan brændstoffet skal være certificeret. Der stilles desuden krav om, at entreprenøren hver måned registrerer energiforbruget på arbejdsmaskinerne fordelt på el, biodiesel og eventuelt fjernvarme. Der må ikke benyttes diesel-generator på byggepladsen.

- Det ene udbud blev gennemført omkring årsskiftet 2023/2024 og omhandlede etablering af et mindre anlæg.
- Det andet udbud gennemføres medio 2024 og omhandler et 15.000 m² erstatningshabitat (primært jordarbejder).

På baggrund af erfaringerne fra disse to udbud og fra andre udbud på markedet vil Kildedal P/S eventuelt justere eller præcisere kravene i kommende udbud.

Kildedal P/S har været optaget af at afprøve, om de bydende ville stille spørgsmål til kravet om emissionsfrie maskiner, samt om man kunne registrere, at enhedspriserne blev højere. Umiddelbart synes dette ikke at være tilfældet.



Udfordringer

Den primære udfordring for Kildedal P/S har været, at de indledende anlægsopgaver foregår på arealer uden elforsyning, da byggemodningen endnu ikke er påbegyndt. Derved kan Kildedal P/S ikke tilbyde elforsyning til brug for opladning. Selskabet har fokus på, hvad dette betyder for både anlægsøkonomi og miljøet, og begge dele skal indgå i den kommende evaluering af omstillingen.

Kildedal P/S vil undersøge, hvordan man kan understøtte, at der er tilstrækkelig elforsyning til byggepladserne. Fx vil man undersøge, om selskabet kan stå for en indledende elforsyning, som senere kan konverteres til blivende elforsyning, fx til opladning af elbiler eller til forsyning af byggerierne. Det skal undersøges nærmere, hvordan dette håndteres praktisk og aftalemæssigt i forhold til køberne.



Spørg mig, hvis du vil vide mere

Lene Madsen

Projektchef, Byg & Anlæg, Kildedal P/S

Tlf. 93 39 45 55 · lma@kildedalby.dk

Bliv en del af skaleringsprocessen

Sammen om emissionsfrie arbejdsmaskiner

– kontakt CO-PI

- ▶ **Er du bygherre** og klar til at blive en del af partnerskabet *Sammen om emissionsfrie arbejdsmaskiner*? Kontakt CO-PI, og vi sørger for, at du straks bliver en del af det aktive bygherresamarbejde om erfaringsudveksling og videndeling. Din deltagelse betyder, at du forpligter dig til, sammen med andre bygherrer, at omsætte hensigtserklæringen til konkrete handlinger i din egen organisation. Du skal bidrage aktivt i partnerskabet ved at afsætte ressourcer til erfaringsudveksling, videndeling samt dialog med virksomhederne.
- ▶ **Er du medlems- eller brancheorganisation**, og vil du støtte dine medlemmer i at realisere hensigterne? Tag kontakt til CO-PI, og lad os sammen udvikle en partnererklæring, hvor I som organisation konkretiserer, hvilke aktiviteter I vil igangsætte for at styrke jeres medlemmers handlemuligheder. Ved at indgå en partnererklæringsaftale bliver I en del af en bredere partnerkreds, der i fællesskab vil sikre, at branchen på tværs af værdikæden lykkes med omstillingen. Partnerkredsen mødes årligt til møder faciliteret af CO-PI.
- ▶ **Er du aktør i værdikæden?** Vi vil også gerne høre fra dig i CO-PI! Del dine tilbud og idéer, så vi kan introducere dem i bygherreparterskabet og den bredere partnerkreds, hvis de bidrager positivt til omstillingen til emissionsfrie arbejdsmaskiner i bygge- og anlægsprojekter.
- ▶ **Passer du ikke lige ind i nogen af de kategorier**, men ønsker at bidrage til omstillingen og blive en del af bevægelsen, så kontakt os. Vi arbejder aktivt for at styrke, fastholde og forankre det momentum, der skal implementeres i de offentlige indkøbsstrategier og realiseres gennem markedets og samfundets nye samarbejder og emissionsfrie løsninger.

Julie Munk
Seniorprojektleder

Tlf. 61 81 31 09 · jmu@co-pi.dk

Lærke Møller Sandsdalen
Seniorprojektleder

Tlf. 61 81 27 77 · lms@co-pi.dk

Tidslinje for skaleringsprocesser

Sammen om emissionsfrie arbejdsmaskiner

April 2022:

Projektorganisering. Københavns Kommune, Metroselskabet, Aalborg Kommune og CO-PI indgår aftale om at igangsætte skaleringsprocessen.

Maj 2022:

Offentlige bygherrer inviteres ind i skaleringsprocessen. Behovskortlægning igangsættes.

Juni 2022:

Workshop om bygherrebehov og emissionsfrie arbejdsmaskiner. Digitalt informationsmøde om skaleringsprocessen den 14. juni.

September 2022:

Offentlig-privat dialogdebat afholdt på Klimafolkemødet i Middelfart.

November 2022:

Bygherreworkshop om fortsat behovsudforskning.

Februar 2023:

Individuelle sparringsforløb med konsulent om emissionsfrihed i bygge- og anlægsprojekter.

Marts 2023:

Regional markedsdialog i Aalborg og online dialogmøder mellem bygherrer og leverandører.

Maj 2023:

Bygherreworkshop med erfaringsopsamling fra konkrete projekter, TCO-beregninger og næste skridt frem mod hensigtserklæringen.

Juni 2023:

Samarbejdsforum for fossil- og emissionsfrie arbejdsmaskiner med præsentation af TCO-værktøj.

August 2023:

Klimafolkemøde: oplæg om politisk ledelse i skaleringsproces.

September 2023:

Markedsdialog: Holder strømmen, og hvor er vi med ladeinfrastruktur?

November 2023:

Afholdelse af konferencen Grønt Gearskifte – 14 partnere i skaleringsproces underskriver fælles hensigtserklæring om emissionsfrie arbejdsmaskiner.

Januar 2024:

Online inspirationsoplæg for bygherrer: norsk kriterievejviser og skabeloner for tilbudsindhentning og rapportering.

Februar 2024:

Bygherreworkshop: fokus på udbudsprocessernes mange håndtag.

● **Marts 2024:**

Online dialogmøder mellem bygherrer og leverandører.

● **April 2024:**

Bygherreworkshop om strøm, byggepladslogistik og operationalisering.

● **Maj 2024:**

Bygherreworkshop: Erfaringsudveksling og drøftelse af muligheder for ensartethed i operationaliseringsplaner.

● **Juni 2024:**

Bygherreworkshop: erfaringsudveksling og drøftelse af fælles udgivelse om bygherrernes operationaliseringsplaner.

Dansk Standard holder temamøde for at afsøge interesse for et standardprodukt.

Arrangement på Folkemødet med offentlige-privat dialog om omstilling.

● **August-september 2024:**

DI Byggeri, Gate 21 og KL tilslutter sig partnerskabet.

● **September 2024:**

Konference og markedsdialog: Grønt Gearskifte 2.0 – fra hensigt til handling.



Er du nysgerrig – og vil du følge med?

**Tilmeld dig CO-PI's nyhedsbreve på co-pi.dk/nyhedsbrev,
og følg os på LinkedIn**

14 offentlige bygherrer fra hele landet underskrev på CO-PI's konference Grønt Gearskifte i november 2023 en skarp og ambitiøs hensigtserklæring om "en fuldstændig omstilling til emissionsfrie bygge- og anlægsmaskiner".

Men hvordan operationaliserer man sådan en hensigt i praksis?

Dét handler denne publikation om.

Bygherrerne har alle været en del af CO-PI's skaleringsproces *Sammen om emissionsfrie arbejdsmaskiner* siden 2022.

De – nu 18 – offentlige bygherrer fortæller her om deres egne og fælles skridt i samarbejdet frem mod at etablere en strategisk og operationel praksis for at efterspørge emissionsfrie arbejdsmaskiner.

Hvor langt er de i deres proces her i september 2024, hvilke barrierer støder de på, og hvordan planlægger de at arbejde videre for at realisere målet om emissionsfrie bygge- og anlægspladser?

Vi bevæger os rundt i landet og besøger forskellige offentlige organisationer, der hver især arbejder med unikke opgaver og opererer med varierende anlægsbudgetter.

Det er ikke let at efterspørge og implementere emissionsfrie arbejdsmaskiner, men det er muligt. En væsentlig årsag er, at der nu er – og kommer stadig mere – skala bag efterspørgslen.



aarhusvand

Novafos

AARHUS HAVN



KILDEDAL BY



BY&HAVN

CO-PI