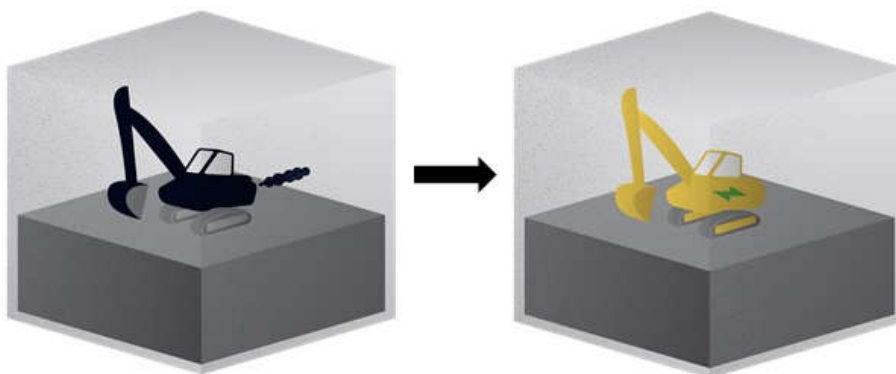


## ZERO-notat: FOSSILFRI ANLEGGSPASS

ZEROs notat om fossilfri anleggsplass er et levende dokument, som oppdateres fortløpende. Dette er første versjon.

Dato: 5. september 2016

Kontakt: Anne Marit Melbye og Torfinn Belbo



Figur 1: Skifte fra fossil til fossilfri anleggsvirksomhet med maskiner på el, hydrogen eller biodrivstoff

**Maskinleverandører og entreprenører er klare til levere fossilfri drift av anleggsplasser allerede i dag, og de første fossilfrie anleggsplassene settes i drift i 2016. Derfor bør det stilles krav til fossilfri anleggsplass i nye anbud, og dette bør bli standard innen 2020. Nullutslipp anleggsplass bør være en ambisjon på lenger sikt. Dette notatet gir en kort innføring i hvorfor og hvordan et skifte fra fossil til fossilfri anleggsplass kan bli standard i nye utbyggingsprosjekter.**

### Visste du at:

- Norges første fossilfrie anleggsplass er i drift på Lambertseter flerbrukshall i Oslo fra august 2016. Kultur- og Idrettsbygg stilte krav til fossilfri anleggsdrift i anbudet, og fikk inn 8 kvalifiserte tilbud.
- Fossilfri byggvarme kan bidra til å redusere utslippene betydelig; fossil byggtørk av et 10.000 BTA bygg gir utslipp tilsvarende 600 biler i en periode på åtte måneder<sup>1</sup>

En fossilfri anleggsplass benytter lav- eller nullutslippsløsninger til anleggsmaskiner, byggvarme og byggestrøm. Utviklingen har allerede kommet langt, og bransjen er en stor pådriver – både private og offentlige innkjøpere, entreprenører og maskinleverandører. I tillegg til at fossilfri anleggsdrift reduserer klimagassutslippene, vil en overgang til elektriske anleggsløsninger redusere lokale utslipp og støy, og bedre arbeidsmiljøet.

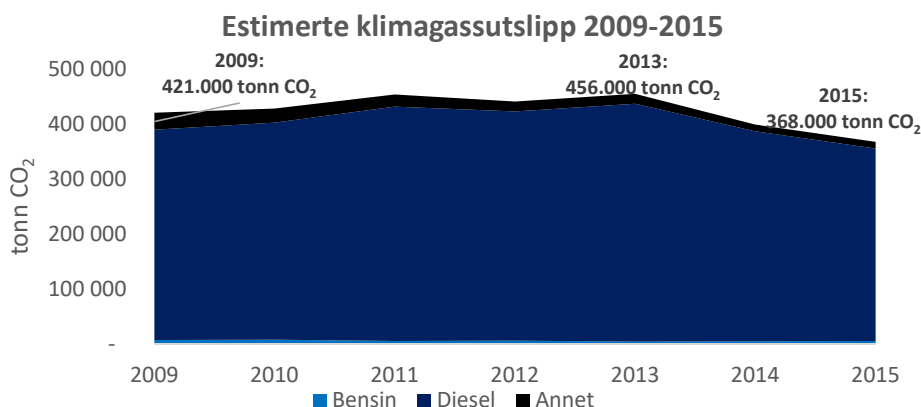
Dette notatet omtaler både bygge- og anleggsplasser. Dette inkluderer dermed byggeprosjekter og byggeplasser, anleggsvirksomhet knyttet til vei, bane, havner og kai, og avfalls- og resirkuleringsanlegg.

<sup>1</sup> Eksempel fra Aspelin og Ramm fra ZEROs frokostmøte om fossilfri anleggsplass i januar 2016

## KLIMAGASSUTSLIPP FRA BYGGE- OG ANLEGGSTRANSJEN

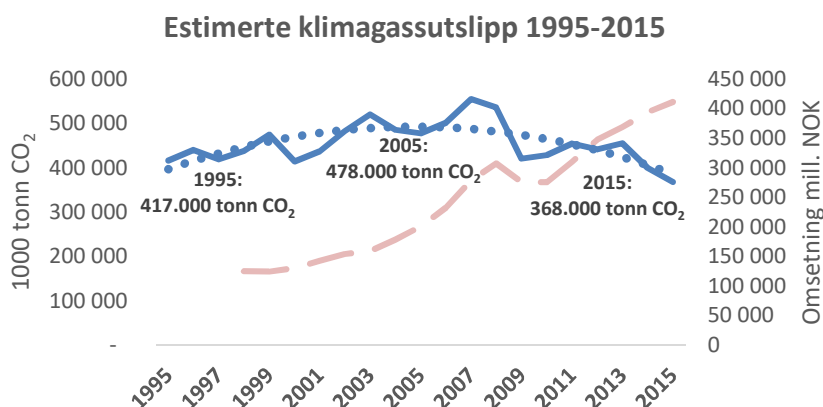
Transport er den største utslippssektoren i Norge i dag. Anleggsvirksomhet utgjør et viktig bidrag til dette. Utslippene fra anleggsvirksomhet er spesielt store i byområder, hvor byggeaktiviteten er høy. I Oslo står eksempelvis anleggsmaskiner for 16 % av klimagassutslippene<sup>2</sup>.

Nasjonalt slipper bygge- og anleggsbransjen ut snaue 370 tusen tonn CO<sub>2</sub> årlig (2015). Diesel utgjør nær alt forbruket av petroleumsprodukter i næringen. Figuren under viser utviklingen i klimagassutslippene i perioden fra 2009 til 2015. Utslippene er redusert de siste få årene.



Figur 2: Estimerte klimagassutslipp fra bygge- og anleggsbransjen i perioden 2009 til 2015<sup>3</sup>

Klimagassutslippene fra bygge- og anleggsbransjen økte fra 1995 og fram til midten av 2000-tallet. Siden dette har klimagassutslippene vært på vei ned igjen. De to siste årene (2014 og 2015) har utslippene vært på et lavere nivå enn de var på midten av 90-tallet. Klimagassutslippene er redusert samtidig som omsetning i bransjen har økt. Det er en positiv utvikling som bør akselereres ved en full overgang til fossilfrie anleggsplasser.



Figur 3: Klimagassutslippene reduseres på tross av økt omsetning i bygge- og anleggsbransjen (SSB)

<sup>2</sup> Kilde: Oslo kommunes klima- og energistrategi, 2015

<sup>3</sup> Klimagassutslippene er estimert fra salg av petroleumsprodukter (SSB 2016) og et utslipp på 2,7 kg CO<sub>2</sub> per liter diesel (MEF-notat nr. 6 2014). En svakhet i statistikken fra SSB er at denne ikke inkluderer videresalg mellom næringer. De fleste entreprenører har egne fyllestasjoner på anleggsplass, og eventuelt salg fra bensinstasjon til bransjen fanges ikke opp i statistikken.

Det er forventet sterk vekst i anleggsbransjen også de neste årene, både byggeprosjekter i bynære områder og flere store veikontrakter<sup>4</sup>. Det er derfor viktig at det innføres lav- og nullutslippsløsninger i bransjen raskt, for å fortsette den positive, nedadgående trenden med reduserte utslipp i bransjen.

## KRAV TIL FOSSILFRI ANLEGGSDRIFT BLE STILT FOR FØRSTE GANG PÅ LAMBERTSETER FLERBRUKSHALL I 2016

Det ble i 2016 for første gang stilt krav til fossilfri anleggsdrift på Lambertseter flerbrukshall. Alle anleggsmaskiner må derfor enten være nullutslipp (elektrisk) eller bruke biodrivstoff. Oppdragsgiver er kultur og idrettsbygg (KID) i Oslo kommune. Kravet ble utformet som følger:

«Bygging av Lambertseter flerbrukshall skal foregå fossilfritt. Med dette menes; Alle anleggsmaskiner skal enten være elektriske eller gå på diesel som følger standard EN 15940 (HVO/BTL). Ev. bruk av anleggsmaskiner med annet drivstoff skal avklares med byggherre.»

KID fikk inn 8 kvalifiserte tilbud. Dette viser at markedet og bransjen er klare for å levere fossilfrie anleggsplasser allerede i dag. Fossilfri anleggsdrift kan fases inn ved at det enten stilles krav som på Lambertseter flerbrukshall, eller ved miljøvekting i innkjøp. Dette er omtalt mot slutten av dette notatet.

## FOSSILFRIE ANLEGGSMASKINER

Mindre elektriske maskiner er tilgjengelig i dag, også batterielektriske – typisk hjullastere, mini-gravere og dumpere opp til 5 tonn. Større elektriske anleggsmaskiner er også på vei inn, og større stasjonære maskiner over 20 tonn er i bruk i dag. På kort sikt vil allikevel et skifte fra fossile drivstoff til biodrivstoff være viktig for å redusere klimagassutslippene.

Typisk levetid for anleggsmaskiner er rundt 10 år<sup>5</sup>. En relativt høy utskiftingstakt betyr at det er stort potensial for utskifting i maskinparken på kort til mellomlang sikt.

### **Biodrivstoff er en tilgjengelig lavutslippsløsning i dag**

Konvensjonelle, dieseldrevne maskiner kan benytte biodrivstoff. Det betyr at fossilt drevne anleggsmaskiner direkte kan ta i bruk biodiesel i dag. HVO; et syntetisk biodrivstoff, er et eksempel på et slikt biodrivstoff. Flere maskinleverandører gir motorgarantier også ved bruk av HVO, for eksempel Volvo, Caterpillar og Scania.

En utfordring for økt bruk av fornybar biodiesel i anleggsbransjen er at avgiftene på fossil diesel er betydelig lavere for anleggsmaskiner enn for veigående kjøretøy. Det gjør at prisen på fossil diesel i dag er lavere enn fornybar diesel til bruk på anleggsplasser. Økte avgifter for fossilt drivstoff vil bedre lønnsomheten i skifte til fornybar diesel. Med dagens prisdifferanse vil ikke et skifte skje av seg selv, og krav i anbud er derfor avgjørende for å få til dette.

<sup>4</sup> MEF-notat nr. 3 2015. *Anleggsbransjen – Utvikling og marked*

<sup>5</sup> Rambøll 2015. *Nullutslippsteknologi for anleggsmaskiner*. Utført for Miljødirektoratet (ikke offentlig)

## Små batterielektriske maskiner er tilgjengelig i dag

Mindre elektriske maskiner er tilgjengelig kommersielt i dag. Dette er (batteri)elektriske maskiner med størrelse typisk på 1-2 tonn. Et eksempel på det er Wacker Neuson, som leverer batterielektrisk hjullaster (2,35 tonn med batteritid 5 timer), dumper (1 tonn med batteritid 8 timer) og stampemaskin (40-70 kg med batteritid 20-30 minutter).

Wacker Neuson leverer også en elektrisk gravemaskin (1 tonn). Denne er ikke batteridrevet, men fungerer som «dual power». Dette er et fleksibelt driftssystem som både har en forbrenningsmotor og som kan kobles til en elektrisk motor, se bilde under.



Figur 4: Elektriske anleggsmaskiner fra Wacker Neuson. Fra venstre: batteridrevet hjullaster (2,35 tonn), batteridrevet dumper (1 tonn) og elektrisk gravemaskin (1 tonn, «dual power» som kobles til ekstern elektrisk motor)

## Større elektriske maskiner fases inn

Større elektriske maskiner fases inn i dag, og er i bruk med løsninger med direkte strømtilkobling. Eksempler inkluderer helelektriske sorteringsmaskiner som i dag benyttes av flere aktører og sprøyterigg.

Veidekke har tatt i bruk betongsprøyterigger med elektrisk drift, som i all hovedsak er dieseldrevne i dag. Veidekke har et mål om at 50 % av sprøyteriggene skal driftes elektrisk i løpet av 2016<sup>7</sup>. Erfaringer fra samme aktør viser at både driftskostnader og innkjøpskostnader reduseres ved bruk av eldrevne betongrigger.

Sennebogen er et eksempel på en leverandør av helelektriske gravemaskiner til bruk til materialhåndtering, for eksempel til håndtering av avfall og tømmer og til bruk i havner, stålverk, resirkulering og rivning. Ragn Sells kjøpte den første elektriske gravemaskinen i avfallsbransjen i Norge (modell 818E på 22 tonn), som brukes til avfallssortering på Lørenskog. Reno-Vest IKS har også en helelektrisk sorteringsmaskin fra Sennebogen i drift i Vesterålen (modell 821E på 24 tonn)<sup>8</sup>. Sennebogen leverer maskinene i klassen 818 til 880, med driftsvekt fra 20 til 165 tonn. Maskinen til Ragn Sells bruker også biologisk nedbrytbar hydraulikkolje. Volvo Maskin er importør i Norge.

<sup>7</sup> Les mer her: <http://veidekke.no/om-oss/nyheter-og-media/temasaker/article21476.ece>

<sup>8</sup> Les mer her: <http://www.klikk.no/tungt/anleggsmagasinet/article1616484.ece>



Figur 5: Elektrisk sorteringsmaskin fra Sennebogen (818E på 22 tonn). Bilde fra Ragn Sells

Den helelektriske sorteringsmaskinen er billigere i drift enn dieseldrevne maskiner. På Ragn Sells sitt anlegg på Lørenskog erstatter maskinen fra Sennebogen en Volvo EC 160 D og har 50 % besparelser i driftskostnader mot en dieselmaskin. Maskinen er dyrere i innkjøp.

I motsetning til de mindre batterielektriske maskinene omtalt over er slike elektriske sorteringsmaskiner avhengig av en strømkabel. På Lørenskog er dette en 30 meter lang kabel. Dette fungerer fint for en sorteringsmaskin med begrenset mobilitet og som ikke flytter seg i noen særlig grad. De større elektriske maskinene er derfor godt egnet til stasjonære bruksområder.

Helelektriske sorteringsmaskiner som de levert av Sennebogen er i utgangspunktet ikke nytt. Sennebogen har solgt slike maskiner i over 20 år, og maskinene brukes både i Tyskland og Sverige. Ragn Sells planlegger å ta i bruk flere maskiner, og planlegger dessuten Norges første nullutslippsanlegg for gjenvinning.

Det pågår i dag en teknologiutvikling for anleggsmaskiner, og målet er nullutslipp. Framover vil teknologiutviklingen bidra til at det fases inn større batterielektriske maskiner og hydrogenmaskiner. Hydrogendrevne maskiner er lenger fram i tid, men også her er utviklingen i gang. Teknologien er tilgjengelig, men kostnadene er fortsatt høye.

## BYGGESTRØM – tilgang til strøm i en begrenset periode

Byggestrøm dekker et midlertidig behov for strøm til bygge- og anleggsplass, i en tidsbegrenset periode. Dette behovet kan dekkes med fornybar energi ved tidlig tilknytning til nettet, fornybare alternativer for egenprodusert strøm (som solceller) eller diesellaggregat på fornybar diesel. Et eksempel er Omsorgsbygg som i 2016 har driftet en anleggsplass på Tåsen i Oslo med egenprodusert strøm fra solceller. Det ble installert 392 kvadratmeter solceller på bygget som rehabiliteres.

**Byggestrøm fra nettet** kan være en økonomisk gunstig løsning, men en utfordring er at dette må planlegges i god tid, slik at tilknytning til distribusjonsnettet avklares med nettselskap.

## BYGGVARME – tilgang til varme i en begrenset periode

Byggvarme viser til bruk av varme på bygge- og anleggsplass, og kalles også kokoverk, dieselvevarme og byggtørk. Byggvarme brukes til flere formål, både oppvarming, tining, herding og tørking. Det er flere fossilfrie alternativer til byggvarme.

Der **fjernvarme** er tilgjengelig er dette godt egnet til byggvarme. Ved bruk av fjernvarme er det viktig at dette planlegges tidlig. Det må legges røtrase inn til bygget tidlig i byggeprosjektet. Fjernvarme gir nullutslipp på byggeplass, og er ofte økonomisk attraktivt. Fjernvarme kan dessuten være en egnet varmeløsning også i byggets driftstid. Den største barrieren for bruk av fjernvarme er at dialogen kommer for sent i gang.

I utgangspunktet kan alle varmeløsninger brukes til byggvarme. De varmeløsningene med høy investeringskostnad er mindre egnet, da brukstiden for byggvarme ofte er begrenset. Fossil diesel som benyttes til byggvarme i dag kan også erstattes med biodrivstoff. For anleggsplasser som ikke er knyttet til et byggeprosjekt, vil ofte ikke fjernvarme være en egnet løsning. I slike tilfeller kan fossil byggvarme erstattes av biodrivstoff, elektrisk byggvarme eller andre fornybare løsninger som biovarme.

## HVA DRIVER UTVIKLINGEN?

Den viktigste kortsiktige driveren for innføring av fossilfri anleggsplass er offentlige innkjøp. Offentlige innkjøp kan utformes på to måter for å innføre fossilfri anleggsdrift; enten ved **miljøkrav eller miljøvekting**. Krav om fossilfri anleggsdrift vil være en mer ambisiøs utforming, og kan stilles som krav av både offentlige og private aktører.

Stortinget har vedtatt krav til minimum 30 % miljøvekting i alle offentlige anbud (desember 2015). Når dette gjennomføres vil det gi et langt sterkere fokus på miljø i offentlige innkjøp, og dette er en driver for utskifting av maskinparken. Dette fokuset er viktig for å sikre forutsigbarhet og risikodeling. Gjennom krav til fossilfri anleggsplass, som på Lambertseter flerbrukshall, er kostnaden/risikoen flyttet fra maskinleverandør til prosjekteier og entreprenør. Innkjøp er derfor et sentralt virkemiddel, og vil også bidra til teknologiutvikling.

Det bør også stilles kommunale krav i regulering av områder til fossilfri anleggsdrift.



## BEGREPER

**Avgiftsfri diesel:** brukes i maskiner som ikke kjører på vei og er dermed unntatt veibruksavgift (gravemaskiner, boremaskiner, dumpere, skogsmaskiner, traktorer mm.)

**Kokoverk:** byggvarme

**Lavutslipp:** ingen fossile utslipp i drift (fossilfritt). Dette inkluderer bruk av biodrivstoff, elektrisitet og hydrogen.

**Nullutslipp:** ingen direkte utslipp i drift, verken klimagasser eller lokale partikkelutslipp (fossilfritt). Dette inkluderer elektriske og hydrogendrevne løsninger.

## ZEROBANEN: NULLUTSLIPP FRA TRANSPORT I 2030

