

KUNDE

Nasjonalt Program for Leverandørutvikling

KONTAKTPERSON

Tore Andre Sines

TEMA

Gevinst- og klimaanalyse

SELSKAP

Analyse og Strategi

FORFATTERE

Magnus Jul Røsjø
Therese Holm Thorvaldsen

DATO

April 2017

INNHold

Sammendrag	4
1 Innledning	5
1.1 Metode for innovative offentlige anskaffelser	6
1.2 Metode for gjennomføring av gevinstanalyser.....	6
1.2.1 Mulige gevinstområder	8
1.2.2 Verdisetting av gevinster	9
1.2.3 Oppskalering av funn	9
2 Innkjøpet.....	10
2.1 Bakgrunn og status	10
2.2 Arbeidsmetode	11
2.3 Avgrensninger	11
3 Gevinstanalyse	12
3.1 Gevinster i innkjøpsprosessen	12
3.2 Gevinster ved innovativ løsning.....	13
4 Klima- og miljøanalyse	17
4.1 Klimagevinster ved innkjøpet	17
4.2 Klimagevinster i totalmarkedet	19
Kilder	20

SAMMENDRAG

Per i dag er det en rekke prosesser og aktiviteter på byggeplasser som bidrar til store klimagassutslipp og lokal forurensning, men det har i lang tid vært minimalt fokus på løsninger som forhindrer dette. Omsorgsbygg Oslo KF og Bellona med bistand fra Nasjonalt Program for Leverandørutvikling tok tak i dette i desember 2015, og etablerte en pilot der de gikk i dialog med markedet for å lage kravspesifikasjon for fossilfrie byggeplasser. Ambisjonen deres er imidlertid på sikt at byggeplassene skal bli utslippsfrie.

Denne rapporten ser nærmere på kostnader og klimautslipp ved fossilfrie byggeplasser, og sammenligner dette med «tradisjonelle» byggeplasser. På grunn av manglende datagrunnlag har det ikke vært mulig å vurdere kostnader og klimautslipp ved helt utslippsfrie byggeplasser.

Kostnader

Kostnader er i denne sammenheng definert som utgifter tilknyttet følgende aktiviteter på byggeplassen: transport av byggevarer, installasjon byggevarer, anleggsmaskiner (maskinbruk), stasjonær energibruk (byggtørke og -strøm), persontransport, avfall og brakkerigg.

For å sammenligne kostnader mellom fossilfrie og «tradisjonelle» byggeplasser er det tatt utgangspunkt i et nytt undervisnings- og administrasjonsbygg på Campus Evenstad. Nybygget representerer et av de første byggeprosjektene der man systematisk har loggført hva som har blitt brukt av energi på byggeplassen.

For å beregne hva utgifter til energiforbruk ville vært ved en fossilfri byggeplass i tilsvarende størrelse og over samme varighet, er mengden diesel erstattet med 2. generasjons biodiesel (syntetisk biodiesel HVO100).

Tabell 0-1: Kostnader tilknyttet energiforbruk for tradisjonell vs. fossilfri byggeplass

Type	«Tradisjonell» byggeplass	Fossilfri byggeplass	Prosentvis økning
Kostnader tilknyttet energiforbruk (kr)	482 253	630 952	31 %
Kostnader tilknyttet energiforbruk (kr per m ² BYA)	603	789	

Beregningene viser at utgifter til energiforbruk ved en fossilfri byggeplass ville beløpe seg til ca. 630 000 kr, eller ca. 790 kr per m². Dette utgjør en kostnadsøkning på 31 % sammenlignet med en tradisjonell byggeplass. Særlig bruken av anleggsmaskiner samt stasjonær energibruk (byggtørke) utgjør de største kostnadsdriverne per i dag.

Dersom biodiesel HVO100 reduserer drivstofforbruket med 5 % sammenlignet tradisjonell diesel, vil utgiftene knyttet til energiforbruk imidlertid beløpe seg til ca. 750 kr per m². Dette utgjør en kostnadsøkning på 25 % sammenlignet med en tradisjonell byggeplass.

Klimautslipp

Klimautslipp er i denne sammenheng definert som utslipp av CO₂. I tillegg ser vi på utslipp av NO_x, som er en kilde til lokal forurensning. For biodiesel er det antatt en utslippsfaktor som er 45 % mindre enn for vanlig diesel, basert på hele syklusen fra produksjon til forbruk.

Tabell 0-2: Klimautslipp for tradisjonell vs. fossilfri byggeplass der diesel er erstattet av biodiesel

Type	«Tradisjonell» byggeplass	Fossilfri byggeplass	Nedgang i klimautslipp	Prosentvis nedgang i klimautslipp
Klimautslipp (kg CO ₂ -ekv)	142 824	85 317	57 507	40 %
Klimautslipp (kg CO ₂ -ekv/m ² /år)	2,98	1,78	1,2	

Beregningene viser at biodiesel gir en reduksjon på ca. 60 000 kg CO₂-ekvivalenter sammenlignet med vanlig diesel, eller ca. 1,2 kg mindre CO₂-ekvivalenter per m² per år. Dette utgjør ca. 40 % mindre CO₂-utslipp. Bruken av anleggsmaskiner (grunnarbeider, mobilkraner og teleskoptrucker) samt stasjonær energibruk (byggtørke) har størst potensial for reduserte utslipp.

I tillegg til lavere CO₂-utslipp kan biodiesel også redusere NO_x-utslipp med inntil 10 %, av motortype. Bruk av biodiesel HVO100 i fossilfrie byggeplasser gir også ikke-prissatte gevinster som lavere drifts- og vedlikeholdskostnader for anleggsmaskiner, samt mindre støy.

Dersom en forventer en delvis elektrifisering av maskinparken vil CO₂-regnskapet påvirkes betydelig. På veien mot utslippsfri byggeplass har vi regnet på et eksempel der 50 % av forbruket som ikke er el-spesifikk byggestrøm, dekkes av elektrisitet. Beregningene viser at biodiesel og elektrisitet gir en reduksjon på ca. 82 000 kg CO₂-ekvivalenter sammenlignet med vanlig diesel, eller ca. 1,7 kg mindre CO₂-ekvivalenter per m² per år. Dette utgjør ca. 58 % mindre CO₂-utslipp.

Tabell 0-3: Klimautslipp for tradisjonell byggeplass vs. 50% elektrisitet og 50% biodiesel

Type	«Tradisjonell» byggeplass	Retning utslippsfri byggeplass (50% el. 50% biodiesel)	Nedgang i klimautslipp	Prosentvis nedgang i klimautslipp
Klimautslipp (kg CO ₂ -ekv)	142 824	60 547	82 277	58 %
Klimautslipp (kg CO ₂ -ekv/m ² /år)	2,98	1,26	1,72	

En annen miljøgevinst ved å gå over fra diesel/biodiesel til elektrisitet, utover utslippsreduksjonen, er at elektriske anleggsmaskiner lager mye mindre støy, og kan i så måte være mindre plagsomme for omgivelsene.

Dersom byggeplassen er i nærheten av et fjernvarmeanlegg vil en svært stor andel av byggvarme/-byggtørke kunne dekkes av fjernvarme.

Tabell 0-4: Klimautslipp for tradisjonell byggeplass vs. byggeplass med 50% elektrisitet, 50% biodiesel og oppkobling til fjernvarmeanlegg for byggtørke

Type	«Tradisjonell» byggeplass	Retning utslippsfri byggeplass m/fjernvarme og for øvrig 50% elektrisitet og 50% biodiesel	Nedgang i klimautslipp	Prosentvis nedgang i klimautslipp
Klimautslipp (kg CO ₂ -ekv)	142 824	44 140	98 684	69 %
Klimautslipp (kg CO ₂ -ekv/m ² /år)	2,98	0,92	2,06	

Beregningene viser at kombinasjonen fjernvarmeanlegg for byggtørke, 50% overgang til biodiesel og 50% overgang til elektriske anleggsmaskiner med mer, gir en nedgang i klimautslipp på 69 % sammenlignet med tradisjonell byggeplass.

1 INNLEDNING

Analyse & Strategi har i 2016 inngått rammeavtale med NHO om gevinstanalyser av pilotprosjekter i regi av Nasjonalt Program for Leverandørutvikling. Analysene bygger både på tidligere arbeid i følgeevalueringen og et betydelig datainnsamlingsarbeid med et eksplisitt fokus på gevinster. Fra tidligere har Analyse & Strategi også følgeevaluert programmet.

1.1 METODE FOR INNOVATIVE OFFENTLIGE ANSKAFFELSER

NHO/KS/DIFI Nasjonalt Program for Leverandørutvikling skal bidra til at offentlige anskaffelser i større grad stimulerer til innovasjon og verdiskaping. I programmets *Strategidokument og programbeskrivelse* blir leverandørutvikling beskrevet på følgende måte:

Leverandørutvikling kan forstås som et samspill mellom det offentlige og leverandører, hvor det offentlige tilrettelegger anskaffelsesprosesser som utfordrer og utvikler leverandørenes innovasjons- og konkurranseevne, slik at de er i stand til å dekke oppdragsgivers fremtidige behov og dermed sikrer en bedre utnyttelse av samfunnets ressurser.

Metode for innovative offentlige anskaffelser er særlig aktuell der en innkjøper skal kjøpe et produkt eller en tjeneste, og er usikker på hvilke muligheter markedet gir. Hovedtanken er at man gjennom en bred dialog med markedet får kjennskap til hva som er mulig, og utformer funksjonelle kravspesifikasjoner, hvor leverandøren får større teknisk frihet. Steg for steg tar metodikken deg gjennom å identifisere behov, planlegge og organisere innkjøp, å gjennomføre en bred dialog med markedet, å gjennomføre konkurransen og til slutt hvordan man skal implementer og følge opp innkjøpet. Metodikken og programmet presenteres nærmere på www.leverandorutvikling.no.

1.2 METODE FOR GJENNOMFØRING AV GEVINSTANALYSER

Direktoratet for økonomistyring (DFØ) definerer i sin veileder for gevinstrealisering¹ en gevinst som en *effekt* som blir sett på som positiv for minst én interessent. Effekt defineres som en forandring i tilstand hos brukeren eller i samfunnet som har oppstått som følge av et tiltak. Gevinster kan altså være knyttet til alt fra en enkelt bruker av en tjeneste, til større samfunnsmessige effekter. Videre kan gevinster også være knyttet til selve aktiviteten som gjennomføres, for eksempel ved endrede arbeidsmetoder eller ved tid spart på en arbeidsprosess.

I gjennomføringen av piloter i Nasjonalt Program for Leverandørutvikling har det ikke vært lagt opp til at indikatorer eller kriterier for gevinster av det konkrete innkjøpet skal defineres på forhånd/før prosessen igangsettes. I gjennomføringen av gevinstanalyse av de enkelte pilotene går vi derfor gjennom tilgjengelig informasjon om prosjektet og intervjuer nøkkelpersoner for å få oversikt over både prissatte og ikke prissatte gevinster som kommer av å ha benyttet metodikken. Disse er knyttet til prosessen og resultatet.

¹ http://www.dfo.no/Documents/FOA/publikasjoner/veiledere/DF%c3%98%20veileder%20-%20Gevinstrealisering_web.pdf

Fordi det er stor forskjell mellom innkjøpene som følger en innovativ innkjøpsprosess, vil konkrete gevinster variere. Nedenfor har vi satt opp en overordnet tilnærming til metoden.

Beskrive bakgrunn for innkjøpsprosessen og få klarhet i hvilke andre alternativer innkjøper hadde. Var det et alternativ å ikke gjennomføre innkjøpet? Var det et alternativ å kjøre prosessen som en tradisjonell anskaffelse? Dette er alternativer som resultatet av den innovative anskaffelsen kan sees opp mot.

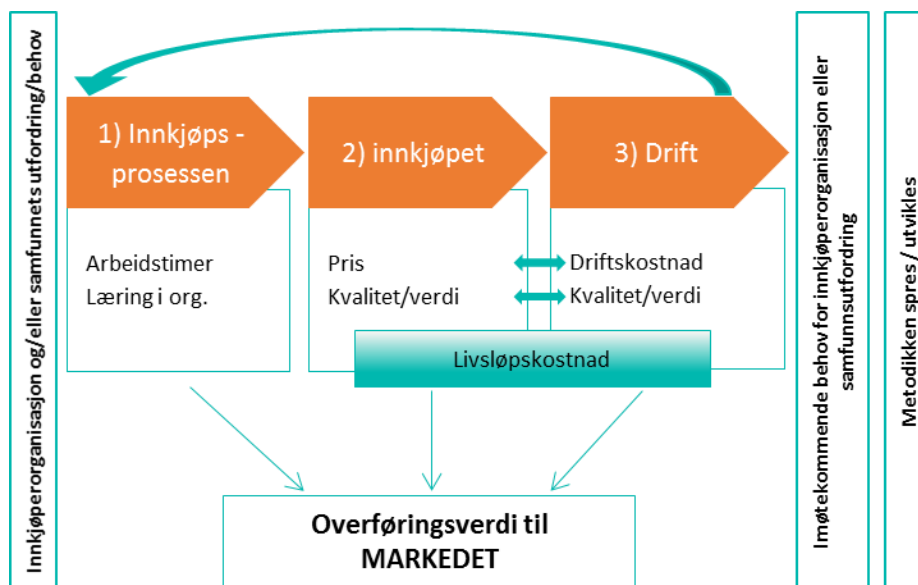
Kartlegge mulige gevinstområder for anskaffelsen, både prissatte og ikke-prissatte.

Verdsette gevinster; beregne de prissatte, og beskrive de ikke-prissatte gevinstene gjennom å identifisere konkrete differanser mellom alternativene/situasjonene. Vurdere hvor stor andel av differansen som kan tilegnes metode for innovative offentlige anskaffelser.

Oppskalere funnen over til totalmarkedet, og vurdere overføringsverdi til andre markeder.

For den enkelte pilot ser vi på prosessen bak innkjøpet, det foretatte innkjøpet og selve driften. Vi ser også på overføringsverdi fra dette innkjøpet til andre fremtidige innkjøp i organisasjonen. Deretter oppskalerer vi og ser på overføringsverdien til totalmarkedet for løsningen der dette er mulig. Der vi ikke har tilstrekkelig informasjon om totalmarkedet presenterer vi gevinstutslaget i ulike scenarier for størrelse på markedet. Vi vurderer overføringsverdien av innkjøpsfasen og av selve produktet, og vurderer overføringsverdi til andre markeder.

I gevinstanalysen settes det som forutsetning at spredning av metode for innovative offentlige anskaffelser er gode, og spredning/utvikling av metodikken settes derfor opp som en mulig gevinst i



Figur 1-1: Generisk mal for gevinstanalyse

Det settes opp to alternativer som den innovative innkjøpsprosessen kan vurderes opp mot:

1. Alternativ 1: Situasjonen om innkjøpet ikke hadde vært gjennomført (gammel løsning med evt. tilpasninger)
2. Alternativ 2: Situasjonen om innkjøpet hadde fulgt en tradisjonell innkjøpsprosess

1.2.1 MULIGE GEVINSTOMRÅDER

Under følger en gjennomgang av hva vi normalt vil se etter. Siden varen, tjenesten eller løsningen som kjøpes inn med metode for innovative offentlige anskaffelser kan være alt fra binders til konsulenttjenester vil det være stor variasjon i hva vi ser etter ved analyse av gevinster.

Investeringer og gevinster i innkjøpsprosessen

Generelt vil størrelsen på gevinsten og investeringen i innkjøpsprosessen avhenge av om metode for innovative offentlige anskaffelser har blitt gjort før på samme produkt, og om innkjøperen har gjort det før. Dette gir seg gjerne utslag i arbeidstimer. Det tar gjerne lengst tid første gang, og innkjøpsprosessen er forventet å være mer omfattende og kostnadskrevenne enn en normal innkjøpsprosess både for innkjøper og leverandør. Normalt vil den derfor ha en negativ konsekvens i tid, kroner og øre. Siden innsatsen gjerne fører til et bedre produkt enn om tradisjonell metode hadde vært benyttet må innsatsen i innkjøpsprosessen sees på som en *investering* når metode for innovative offentlige anskaffelser benyttes. Størrelsen på investeringen vil avhenge av innkjøpers erfaring med metodikken og hvor komplekst innkjøpet er.

En rekke gevinster kan potensielt utløses allerede i innkjøpsprosessen, herunder mer kunnskap om markedet og oversikt over hva markedet kan tilby. Andre potensielle gevinster er læring og kunnskapsutvikling for deltagende aktører på innkjøpsiden, samt innovasjon hos leverandørene.

Kostnader og gevinster tilknyttet selve innkjøpet

Vi ser videre på investeringskostnaden for selve innkjøpet, dersom innkjøpet er blitt foretatt. Dette er interessant for å sammenligne med alternativet innkjøper antagelig hadde fått ved å gjennomføre en tradisjonell innkjøpsprosess, eller ved å ikke ha gjennomført innkjøpet.

Kostnader og gevinster knyttet til driften/leien av produktet

Det er også relevant å se på kostnader og gevinster knyttet til driften av det som er anskaffet. Kanskje kommer gevinstene først frem ved å se på løsningens livsløp. Videre vil det være viktig å se nærmere på gevinster knyttet til kvalitet i produktet, både for bruker og for innkjøper. Kvalitet behandles både gjennom opplevde nytteverdi av det som er anskaffet/skal anskaffes, og gjennom hvilke økonomiske besparelser en investering fører til når hele anskaffelsens levetid tas med i beregning.

Overføringsverdi til egen innkjøperorganisasjon

Det å ha gjennomført metode for innovative offentlige anskaffelser kan videre ha gevinster for innkjøperorganisasjonen ved at deltagere i prosessen tar med seg lærdom om prosessen til andre innkjøp. Dette kan blant annet skje ved at prosjektdeltagere deltar i andre innkjøp, at de på en formell eller uformell måte deler erfaringer med andre i organisasjonen, eller at erfaringene direkte bidrar til en endring av organisasjonens innkjøpsstrategi.

1.2.2 VERDISSETTING AV GEVINSTER

For gevinster som kan prissettes gjøres dette så nøyaktig som mulig i kroner og øre. Så langt det er mulig vil vi få frem konkrete tall på gevinster for det enkelte innkjøpet, men flere potensielle gevinster vil være av ikke-prissatt karakter. For å vurdere ikke-prissatte konsekvenser tar vi utgangspunkt i Direktorat for økonomistyring² og Statens Vegvesen³ sine veiledere. Denne metodikken er i utgangspunktet ment som en veileder for å vurdere effekter av ulike scenarier, og vi lar oss inspirere av denne for å vurdere effekter av innkjøpet med metode for innovative offentlige anskaffelser sett opp mot de andre alternativene.

Verdi Ingen verdi	Omfang		
	Liten	Middels	Stor
Stort positivt	[Green area]	[Red area]	Meget stor positiv konsekvens (++++)
			Stor positiv konsekvens (+++)
Middels positivt	[Green area]	[Red area]	Middels positiv konsekvens (++)
			Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt Intet omfang	[Green area]	[Red area]	Ubetydelig (0)
Lite negativt	[Green area]	[Red area]	Liten negativ konsekvens (-)
			Middels negativ konsekvens (- -)
Middels negativt	[Green area]	[Red area]	Stor negativ konsekvens (- - -)
			Meget stor negativ konsekvens (- - - -)

Først vurderes *betydningen* eller *verdien* av det som påvirkes av et tiltak (liten- middels- eller stor betydning). Dette innebærer alle forventede endringer som kan tilbakeføres til gjennomføring av metode for innovative offentlige anskaffelser. Deretter vurderes *omfanget* av de endringene som er forventet innenfor området som er vurdert (fra lite til stort omfang av både positive og negative virkninger). Med omfang mener vi graden av endringer som tiltaket medfører. Konsekvensen er når vi ser verdien/betydningen i sammenheng med omfanget.

Figur 1-2: Verdisetting ikke-prissatte gevinster

1.2.3 OPPSKALERING AV FUNN

Overføringsverdi til øvrige innkjøp og til totalmarkedet

Analyse av gevinstene for øvrige innkjøp baseres på de potensielle gevinster/effekter vi finner for anskaffelsen som etterspørres av de som deltar i prosjektet. Deretter skaleres denne gevinsten opp, basert på antakelser om totalmarkedet. Ved overføring til totalmarkedet vil vi normalt vurdere effekter i de tre fasene; innkjøpsprosessen, innkjøpet og drift.

Overføringsverdi til andre markeder

Vi gjør en vurdering av om det er potensial for å overføre løsningen til andre markeder som kan nyttiggjøre samme teknologi/konsept.

² http://dfo.no/Documents/FOA/publikasjoner/veiledere/Veileder_i_samfunns%C3%B8konomiske_analyser_1409.pdf

³ http://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Publikasjoner/Statens+vegvesens+rapporter/_attachment/404875?ts=13b60ce40e0

2 INNKJØPET

2.1 BAKGRUNN OG STATUS

I Oslo kommer 24 % av klimagassutslippene innen transportsektoren fra anleggsmaskiner. For landet som helhet står anleggsmaskiner for 14 % av transportutslippene. I tillegg til anleggsmaskiner kommer utslipp fra diesel og gass til oppvarming av byggeplasser.

Omsorgsbygg Oslo KF og Bellona inngikk i desember 2015 en samarbeidsavtale om å jobbe sammen for å realisere fossilfrie byggeplasser. Sammen inviterte de to aktørene til en dialogkonferanse for å få innspill på muligheter og utfordringer for bransjen på følgende punkter:

- Utslippsfri varme og tørk av byggeplass
- Fossilfrie anleggsmaskiner
- Fossilfri transport til/fra byggeplass

Dialogkonferansen avslørte at visse løsninger kunne rulles ut fortere enn Omsorgsbygg og Bellona hadde trodd på forhånd. Ambisjonene for samarbeidet ble derfor utvidet til å realisere ikke bare fossilfrie, men utslippsfrie byggeplasser. I dag jobber Omsorgsbygg og Bellona derfor mot utslippsfrie byggeplasser.

Om aktørene

Omsorgsbygg Oslo KF er et kommunalt foretak, under Byrådsavdeling for kultur og næring. Omsorgsbygg er en av landets største eiendomsforvaltere med mer enn 900.000 m² i porteføljen, herunder barnehager, sykehjem, brannstasjoner, museer, rusomsorgsboliger og andre kommunale formålseiendommer.

Miljøstiftelsen Bellona er en uavhengig ideell stiftelse som arbeider for å løse verdens klimautfordringer, hindre spredning av miljøgifter og bidra til økt vern og forståelse av natur. Bellona fokuserer på markeder, politikk og muligheter for en utslippsfri fremtid.

Dagens situasjon

Det har i lang tid vært manglende fokus på fossilfrie løsninger knyttet til prosesser og aktiviteter på byggeplasser. Per i dag er det en rekke prosesser på byggeplasser som bidrar til store klimagassutslipp og lokal forurensning. Om vinteren har Oslo til tider svært dårlig luftkvalitet blant annet på grunn av forbrenning av diesel.

Særlig dieseldrevne byggtørkere blir ansett som en miljøversting på dagens byggeplasser. I mange tilfeller kan byggtørkere dure og gå i månedsvis for å fjerne fuktighet innendørs under byggeperioden. Utslipet fra slike tørkere på et 10.000 m² stort bygg vil i løpet av åtte måneder tilsvare utslippet fra 600 biler i samme tidsrom⁴.

Visjonen om den fossilfrie byggeplassen

Omsorgsbygg formulerte følgende visjon for anskaffelsen i sin invitasjon til dialogkonferansen 08.03.2016:

Den fossilfrie byggeplassen er både stillere og renere enn i dag. Løsningene som benyttes er en blanding av provisoriske løsninger og permanente bygginstallasjoner som brukes videre når bygget er i drift. Både arbeidere på byggeplassen og forbipasserende merker seg hvor stille og eksosfritt det er sammenlignet med dagens byggeplasser. Byggvarme og byggtørk gjøres helt fossilfritt. Anleggsmaskinene er fossilfrie og transport til og fra byggeplass skjer på en rask, effektiv og klimavennlig måte.

⁴ <http://www.at.no/anlegg/2016-01-25/Oslo-%C3%B8nsker-fossilfrie-anleggsmaskiner-19381.html>

2.2 ARBEIDSMETODE

Tabellen under oppsummerer gevinstområdene analysen tar for seg, og hvilken metode som er brukt for å verdsette gevinstene.

Gevinster ved innkjøpet		
Gevinstområde	Tema	Metode
Innkjøpsprosessen	Ressursinnsats	Kvalitativ vurdering
	Kvalitet i markedshenvendelsen	Kvalitativ vurdering
	Læring og erfaringer	Kvalitativ vurdering
Innovativ løsning	Økte kostnader	Tallfestet
	Mindre støy	Kvalitativ vurdering
	Lavere drifts- og vedlikeholdskostnader	Kvalitativ vurdering
Klima- og miljøanalyse		
Gevinstområde	Tema	Metode
Reduksjon av klimagasser	Klimagevinster ved innkjøpet	Tallfestet
	Klimagevinster i totalmarkedet	Tallfestet

Arbeidet i denne rapporten er basert på dokumentstudier, samt intervjuer med følgende nøkkelpersoner:

Navn	Organisasjon	Rolle	Intervju
Lene Lad Johansen	Omsorgsbygg	Innkjøper	06.12.2016
Hallstein Havåg	Bellona	Samarbeidspartner	18.01.2017
Reidar Schille	Heatwork (varme-/tørkemaskiner)	Leverandør	12.01.2017
Torstein Strømmen	NASTA (anleggsmaskiner)	Leverandør	13.01.2017

2.3 AVGRENSNINGER

Denne rapporten ser nærmere på kostnader og klimautslipp ved fossilfrie byggeplasser, og sammenligner dette med «tradisjonelle» byggeplasser. På grunn av manglende datagrunnlag har det imidlertid ikke vært mulig å vurdere kostnader og klimautslipp ved utslippsfrie byggeplasser.

NASTA opplyser om at det finnes elektriske anleggsmaskiner på markedet i dag, men at teknologien ikke har kommet langt nok til å utvikle enheter som er store nok. Det finnes batteridrevne hjullastere, batteridrevne "hoppetusser" og elektriske gravmaskiner, men ifølge NASTA gir ikke disse nødvendig produksjonskapasitet per døgn. NASTA er med andre ord avhengige av fremskritt hos batterileverandørene for å realisere utslippsfrie byggeplasser.

Heatwork opplyser om at det finnes elektriske varme/tørk-maskiner på markedet per i dag, men at disse er svært kraftkrevende. Deres erfaring er derfor at det ikke er hensiktsmessig å produsere varme på 100 % elektrisitet. Det kan imidlertid anvendes fjernvarme til byggtørke i områder der fjernvarme er tilgjengelig, og der det likevel skal installeres varmeveksler i bygget. Heatwork påpeker likevel at utslippsfri byggvarme/byggtørk er en utopi de neste 2-3 årene utenfor bysentrum der det ikke er tilgjengelig fjernvarme.

Ettersom teknologien bak utslippsfrie anleggsmaskiner med tilstrekkelig produksjonskapasitet enda ikke eksisterer, vet vi heller ikke nok om hvor mye kWh de ulike maskinene vil bruke. Dermed har vi heller ikke grunnlag for å beregne kostnader og klimautslipp ved maskinene. Basert på erfaringer fra energiforbruk på byggeplassen til et nytt undervisnings- og administrasjonsbygg på Campus Evenstad er det imidlertid gjort noen grove estimater.

3 GEVINSTANALYSE

3.1 GEVINSTER I INNKJØPSPROSESSEN

Ressursinnsats

Ressursinnsats vurderes ved å fokusere på de ekstra arbeidstimene som nedlegges av innkjøper i den innovative innkjøpsprosessen sammenlignet med en tradisjonell innkjøpsprosess.

Omsorgsbygg oppgir at de brukte ca. 3-4 månedsverk (500 timer) på innkjøpsprosessen, herunder aktiviteter som dialogkonferansen, samarbeidet med Bellona, diverse workshops og møter. Dette tilsvarer omtrent hva vi har antatt av arbeidsinnsats for tradisjonelle anskaffelser i tidligere gevinstanalyser.

Sett opp mot å gjennomføre innkjøpet etter tradisjonell innkjøpsprosess, vurderes det at metode for innovative offentlige anskaffelser ikke har hatt noen betydning på dette punktet (0).

Kvalitet i markedshenvendelsen

Som nevnt i kapittel 2.1 inngikk Omsorgsbygg og Bellona en samarbeidsavtale i desember 2015 om å jobbe sammen for å realisere fossilfrie byggeplasser. Etter dialogkonferansen opplevde de to samarbeidspartnerne imidlertid at dette målet ikke var ambisiøst nok. Grunnen var signaler fra markedet om at visse løsninger kunne ruller ut fortere enn Omsorgsbygg og Bellona trodde på forhånd. Eksempler på dette var mer bruk av 2. generasjons bærekraftig biodiesel, og mer bruk av fjernvarme til byggtørke istedenfor diesel tidligere i prosessen.

På grunn av den raske utviklingen utvidet Omsorgsbygg og Bellona ambisjonene for samarbeidet til målet om å realisere utslippsfrie byggeplasser. Omsorgsbygg er tydelige på at de aldri hadde sett samme hastighet på utviklingen om de ikke hadde hatt dialog med markedet.

Sett opp mot å gjennomføre innkjøpet etter tradisjonell innkjøpsprosess, vurderes det at metode for innovative offentlige anskaffelser har hatt en stor positiv betydning på dette punktet (+++).

Læring og erfaringer

Innkjøper oppgir at de fra før av hadde erfaring med metode for innovative offentlige anskaffelser, særlig bruken av dialogkonferanser. Omsorgsbygg har tidligere avholdt dialogkonferanser i forbindelse med en plussus-satsning og et EU-prosjekt der målet var å anskaffe nye løsninger til miljøvennlige bygg.

Ingen av leverandørene NASTA og Heatwork hadde kjennskap til metode for innovative offentlige anskaffelser fra før av, og hadde derfor ikke deltatt i dialogkonferanser tidligere. Begge leverandørene fremhever imidlertid at dialogkonferansen var svært nyttig, og at de gjerne ser mer til denne metodikken. En av leverandørene påpeker at bygg og anleggsbransjen tradisjonelt sett har vært preget av trauste byggherrer/entreprenører som ikke har betalingsvilje for ny teknologi. Ved å bruke offentlig innkjøpsmakt kan man imidlertid fremtvinge nye miljøvennlige løsninger.

Sett opp mot å gjennomføre innkjøpet etter tradisjonell innkjøpsprosess, vurderes det at metode for innovative offentlige anskaffelser har hatt en liten positiv betydning på dette punktet (+).

3.2 GEVINSTER VED INNOVATIV LØSNING

I det følgende ser vi nærmere på kostnader og andre egenskaper ved fossilfrie byggeplasser, og sammenligner dette med «tradisjonelle» byggeplasser. Kostnader er i denne sammenheng definert som utgifter tilknyttet følgende aktiviteter på byggeplassen: transport av byggevarer, installasjon byggevarer, anleggsmaskiner (maskinbruk), stasjonær energibruk (byggtørke og -strøm), persontransport, avfall og brakkerigg.

Økte kostnader

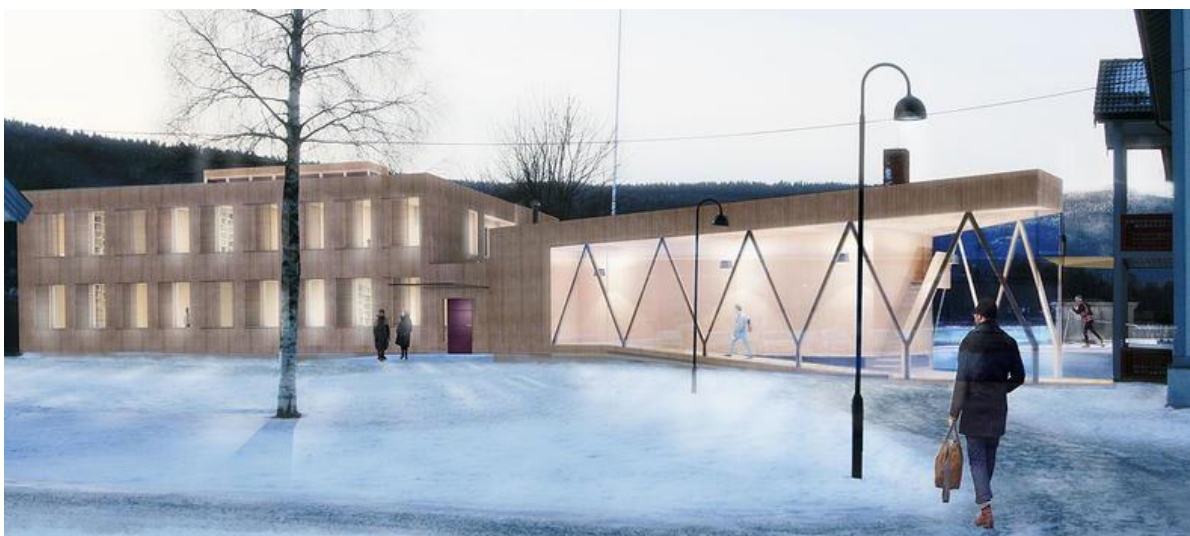
Det har vært en stor utfordring i denne rapporten å finne et estimat på hva en «tradisjonell» byggeplass koster. Dette vil selvsagt variere fra byggeplass til byggeplass, og avhenger blant annet av byggeplassens størrelse, formål og varighet. Svært få aktører i bygg- og anleggsbransjen har oversikt over hva som normalt brukes av energi på byggeplasser. Dette gjelder også for de store entreprenørene som Veidekke, Skanska, NCC etc. Heller ikke organisasjoner som Bellona eller Grønn Byggallianse har oversikt over hva som normalt brukes av energi på byggeplasser.

Civitas og Sintef publiserte 24.01.2017 en rapport om Statsbygg sitt nye undervisnings- og administrasjonsbygg på Campus Evenstad. Nybygget representerer et av de første byggeprosjektene der man systematisk har loggført hva som har blitt brukt av energi på byggeplassen.

En ulempe for denne rapporten er at det nye undervisnings- og administrasjonsbygget ble bygget som et nullutslippsbygg, dvs. null klimagassutslipp i byggets livsløp, også i byggefasen. Civitas opplyser imidlertid om at Statsbygg ikke fikk gjennomført mange klimavennlige tiltak i byggefasen. Det ble fokusert på å samordne transport til/fra byggeplassen, både av byggevarer og personell, samt å anvende et flisbasert CHP-anlegg til byggtørke/oppvarming. Større klimavennlige tiltak for å oppnå et nullutslippsbygg ble imidlertid iverksatt i andre faser, nærmere bestemt i produksjon av materialene og energibruk i driften.

I det følgende er det valgt å bruke byggeprosjektet på Campus Evenstad som referansebygg. Samtidig er det forsøkt å korrigere (tilbake) for de klimavennlige tiltakene i byggefasen nevnt over, slik at byggeprosjektet mest mulig ligner en «tradisjonell» byggeplass. Nærmere bestemt er det valgt å regne diesel til byggtørke/oppvarming framfor et miljøvennlig CHP-anlegg.

Det nye undervisnings- og administrasjonsbygget på Campus Evenstad omfatter 1 141 m² BRA. Ettersom bygget delvis går over to etasjer opplyser Civitas om at selve «byggegropa» var omtrent like stor som bebyggt areal (BYA), dvs. ca. 800 m². Byggearbeidene gikk over totalt 11 måneder.



Figur 3-1: Nytt undervisnings- og administrasjonsbygg på Campus Evenstad

Ved oppstart av byggefasen på Campus Evenstad ble det laget et oppsett for loggføring av byggeplassaktivitet inkl. transport til og fra byggeplass. Transportloggene inneholder data om hvilke typer anleggsmaskiner som ble brukt, dieselbruk og driftstimer, samt diesel/energibruk til byggeoppvarming og tørking. Følgende klimagassutslipp ble rapportert fra prosjektet:

Tabell 3-1: Klimautslipp fra Campus Evenstad

	Estimat (kg CO ₂ -ekv/m ² /år)	Resultat (kg CO ₂ -ekv/m ² /år)	Prosent endring (%)
Transport av byggevarer	0,45	0,32	-29 %
Installasjon byggevarer	0,00	0,20	100 %
Anleggsmaskiner	0,21	0,86	310 %
Stasjonær energibruk (byggtørke) ⁵	-	1,13	-
Stasjonær energibruk (byggestrøm)	0,12	0,31	162 %
Persontransport	0,26	0,12	-54 %
Avfall og brakkerigg	0,09	0,03	-67 %
SUM	1,14	2,98	161 %

Tabellen viser at klimagassutslippene ble over dobbelt så høye sammenlignet med hva man hadde estimert i forprosjektet. Særlig utslipp knyttet til maskinbruk ble vesentlig større enn først antatt.

Energiforbruket som samsvarer med utslippene finner vi ved å legge til grunn byggets levetid (60 år) og størrelse. Fordi vi ønsker å finne tall per m² byggeplass (og ikke per m² bygg) er det her tatt utgangspunkt i byggeplassens størrelse på ca. 800 m². Tallene nedenfor skiller seg derfor noe fra tallene i rapporten om Campus Evenstad.

Tabell 3-2: Energiforbruk fra Campus Evenstad

	Utslipp		Utslippsfaktor	Mengde energi	
	kg CO ₂ -ekv/m ² /år	kg CO ₂ -ekv	kg/liter kg/kWh	liter diesel	kWh
Transport av byggevarer	0,32	15 360	3,24	4 741	0
Installasjon av byggevarer	0,20	9 600	3,24	2 963	0
Anleggsmaskiner	0,86	41 280	3,24	12 741	0
Stasjonær energibruk (tørke) ⁵	1,13	54 355	3,24	16 776	0
Stasjonær energibruk (strøm)	0,31	15 030	0,132	0	113 860
Persontransport	0,12	5 760	3,24	1 778	0
Avfall og brakkerigg	0,03	1 440	3,24	444	0
SUM	2,98	142 824		39 443	113 860

For å finne kostnader forbundet med det rapporterte energiforbruket supplerer vi med følgende forutsetninger:

Tabell 3-3: Forutsetninger kostnader

Type	Pris	Enhet	Kommentar
Diesel	11,58	kr/liter inkl. MVA	Anleggsdiesel (gjeldende listepriis 24.02.2017) ⁶
Biodiesel	15,35	kr/liter inkl. MVA	Syntetisk Biodiesel HVO100 (gjeldende listepriis 24.02.2017) ⁵
Elektrisitet	0,224	kr/kWh ekskl. avgifter	Gjennomsnittlig kraftpris i sluttbrukermarkedet 2016 ⁷

⁵ Tallene for byggtørke er beregnet som om et dieselaggregat ble benyttet framfor et flisbasert CHP-anlegg. Dette gjenspeiler i større grad rådende praksis blant dagens byggeplasser.

⁶ https://www.cirkelk.no/no_NO/pg1334073738687/business/milesDrivstoffbedrift/Priser.html

⁷ Kontrakter tilknyttet elspotprisen, kraftintensiv industri: <https://www.ssb.no/statistikkbanken/selecttable/hovedtabellHjem.asp?KortNavnWeb=elkraftpris&CMSSubjectArea=energi-og-industri&checked=true>

Basert på klimagassutslippene er det beregnet følgende energiforbruk og tilhørende kostnader for byggeplassen på Campus Evenstad:

Tabell 3-4: Kostnader "tradisjonell" byggeplass

	Mengde energi		Kostnader	
	liter diesel	kWh	kr/liter kr/kWh	sum kr
Transport av byggevarer	4 741	0	11,58	54 898
Installasjon av byggevarer	2 963	0	11,58	34 311
Anleggsmaskiner	12 741	0	11,58	147 538
Stasjonær energibruk (byggtørke)	16 776	0	11,58	194 268
Stasjonær energibruk (byggestrøm)	0	113 860	0,224	25 505
Persontransport	1 778	0	11,58	20 587
Avfall og brakkerigg	444	0	11,58	5 147
SUM	39 443	113 860		482 253
SUM per m²				603

Beregningene viser at utgifter til energiforbruk ved en «tradisjonell» byggeplass, med størrelse 800 m² BYA og varighet 11 mnd, utgjør ca. 500 000 kr, eller ca. 600 kr per m². Særlig bruken av anleggsmaskiner (grunnarbeider, mobilkraner og teleskoptrucker) samt stasjonær energibruk (byggtørke) utgjør de største kostnadsdriverne.

For å beregne hva utgifter til energiforbruk ville vært ved en fossilfri byggeplass i tilsvarende størrelse og over samme varighet, erstatter vi diesel med 2. generasjons biodiesel. Biodiesel HVO100 er basert på biologiske råvarer, brytes raskere ned i naturen og er derfor mindre miljøskadelig enn fossil diesel⁸. Biodiesel er i dag dyrere enn vanlig diesel, men omsettes avgiftsfritt, og kan derfor konkurrere med vanlig diesel. Ifølge leverandørene NASTA og Heatwork er 2. generasjons biodiesel kompatibel med alle motortyper.

Tabell 3-5: Kostnader fossilfri byggeplass

	Mengde energi		Kostnader	
	liter diesel	kWh	kr/liter kr/kWh	sum kr
Transport av byggevarer	4 741	0	15,35	72 770
Installasjon av byggevarer	2 963	0	15,35	45 481
Anleggsmaskiner	12 741	0	15,35	195 570
Stasjonær energibruk (byggtørke)	16 776	0	15,35	257 514
Stasjonær energibruk (byggestrøm)	0	113 860	0,224	25 505
Persontransport	1 778	0	15,35	27 289
Avfall og brakkerigg	444	0	15,35	6 822
SUM	39 443	113 860		630 952
SUM per m²				789

Beregningene viser at utgifter til energiforbruk ved en fossilfri byggeplass ville beløpe seg til ca. 630 000 kr, eller ca. 790 kr per m². Dette utgjør en kostnadsøkning på 31 % sammenlignet med en tradisjonell byggeplass.

⁸ <http://www.vegvesen.no/Kjoretoy/Eie+og+vedlikeholde/Kjoretoy+og+drivstoff/Biodiesel>

Lavere drifts- og vedlikeholdskostnader

Til tross for høyere pris har biodiesel HVO100 egenskaper som kan gjøre drifts- og vedlikeholdskostnadene lavere sammenlignet med vanlig diesel. Den kjemiske sammensetningen i HVO100 gjør forbrenningen bedre og renere enn ved forbrenning av fossil diesel. HVO100 er også tilsatt smørende additiver som minimerer slitasje i motoren⁹. Leverandørene NASTA og Heatwork påpeker også at biodiesel HV100, på grunn av disse positive egenskapene, kan redusere det totale drivstoffbruket.

Statoil konkluderer på sin side med at biodiesel HVO100 gir en reduksjon i drivstoffbruket på inntil 5 % sammenlignet med biodiesel B100 FAME (1. generasjon)⁹. Det har ikke lyktes dette oppdraget å bekrefte om drivstoffbruket er det samme ved biodiesel B100 og tradisjonell diesel. Dersom vi antar at drivstoffbruket er det samme, vil biodiesel HVO100 selvsagt også medføre en reduksjon i drivstoffbruket på inntil 5 % sammenlignet tradisjonell diesel.

Tabell 3-6: Sensitivitetsanalyse

	Menge energi		Kostnader	
	liter diesel	kWh	sum kr	sum kr per m ²
0 %	39 443	113 860	630 952	789
1 %	39 048	113 860	624 898	781
2 %	38 654	113 860	618 843	774
3 %	38 260	113 860	612 789	766
4 %	37 865	113 860	606 734	758
5 %	37 471	113 860	600 680	751

Tabellen over viser at dersom biodiesel HVO100 reduserer drivstoffbruket med 5 % sammenlignet tradisjonell diesel, vil utgifter til energiforbruk ved en fossilfri byggeplass beløpe seg til ca. 600 000 kr, eller ca. 750 kr per m². Kostnadsøkningen sammenlignet med en tradisjonell byggeplass (25 %) blir dermed mindre enn dersom biodiesel HVO100 ikke reduserer drivstoffbruket sammenlignet med tradisjonell diesel (31 %).

Sett opp mot å gjennomføre innkjøpet etter tradisjonell innkjøpsprosess, vurderes det at metode for innovative offentlige anskaffelser har hatt en middels positiv betydning på dette punktet (++).

Mindre støy

Biodiesel HVO100 har bedre startegenskaper når motoren er kald, og man vil kunne oppleve mindre bankelyder og mindre støy⁹. Produktet bidrar dermed bedre arbeidsmiljø og lokalmiljø for de som arbeider på og bor rundt byggeplassen. Øvrige klima- og miljøgevinster ved biodiesel HVO100 omtales i kapittel 0.

Sett opp mot å gjennomføre innkjøpet etter tradisjonell innkjøpsprosess, vurderes det at metode for innovative offentlige anskaffelser har hatt en middels positiv betydning på dette punktet (++).

⁹ http://static.teknofil.no/TU/20160203_Syntetisk_Biodiesel_HVO100_produktteknisk_datablad_002_.pdf

4 KLIMA- OG MILJØANALYSE

I det følgende ser vi nærmere på klimautslipp tilknyttet fossilfrie byggeplasser, og sammenligner dette med klimautslipp tilknyttet «tradisjonelle» byggeplasser. Klimautslipp er i denne sammenheng definert som utslipp av CO₂. I tillegg ser vi på utslipp av NO_x, som er en kilde til lokal forurensning.

4.1 KLIMAGEVINSTER VED INNKJØPET

Kapittel 3.2 ga en oversikt over klimautslipp fra byggefasen på Campus Evenstad. Klimagassutslippene ble over dobbelt så høye sammenlignet med hva man hadde estimert i forprosjektet. Særlig utslipp knyttet til maskinbruk ble vesentlig større enn først antatt.

Tabell 4-1 nedenfor angir forutsetningene for vår analyse. Utslippsfaktoren for diesel er hentet fra EUs Joint Research Center og tilpasset norsk kjøretøypark¹⁰. For biodiesel er det antatt en utslippsfaktor som er 45 % mindre enn for vanlig diesel, basert på hele syklusen fra produksjon til forbruk¹¹.

Tabell 4-1: Forutsetninger klimautslipp

Type	Utslippsfaktor	Enhet	Kommentar
Diesel	3,24	kg/liter	Fra «Campus Evenstad – Jakten på et nullutslippsbygg»
Biodiesel	1,78	kg/liter	Antatt 45 % reduksjon i CO ₂ -utlipp
Elektrisitet	0,132	kg/kWh	Fra «Campus Evenstad – Jakten på et nullutslippsbygg»
Fjernvarme	0,044	Kg/kWh	produksjonsmiksen til Hafslund Varme i 2015

Tabell 4-2 oppsummerer klimagassutslippene som ble rapportert fra byggefasen på Campus Evenstad, som tidligere presentert i Tabell 3-2:

Tabell 4-2: Klimautslipp fra tradisjonell byggeplass (Campus Evenstad)

	Utslippsfaktor	Kg CO ₂ -ekv	Kg CO ₂ -ekv/m ² /år
Transport av byggevarer	3,24	15 360	0,32
Installasjon byggevarer	3,24	9 600	0,20
Anleggsmaskiner	3,24	41 280	0,86
Stasjonær energibruk (byggtørke)	3,24	54 355	1,13
Stasjonær energibruk (byggestrøm)	0,132	15 030	0,31
Persontransport	3,24	5 760	0,12
Avfall og brakkerigg	3,24	1 440	0,03
SUM		142 824	2,98

¹⁰ <http://www.statsbygg.no/files/publikasjoner/rapporter/fou/CampusEvenstad-nullutslippsbygg.pdf>

¹¹ <https://www.tu.no/artikler/miljoeffekten-virker-for-god-til-a-vaere-sann-na-testes-dieselen-i-stor-skala-i-norge/277547>

Tabell 4-3 på neste side viser hva klimautslippene fra samme byggeplass ville vært dersom biodiesel HVO100 ble benyttet framfor vanlig diesel:

Tabell 4-3: Klimautslipp fra fossilfri byggeplass

	Utslippsfaktor	Kg CO ₂ -ekv	Kg CO ₂ -ekv/m ² /år
Transport av byggevarer	1,78	8 448	0,18
Installasjon byggevarer	1,78	5 280	0,11
Anleggsmaskiner	1,78	22 704	0,47
Stasjonær energibruk (byggtørke)	1,78	29 895	0,62
Stasjonær energibruk (byggestrøm)	0,132	15 030	0,31
Persontransport	1,78	3 168	0,07
Avfall og brakkerigg	1,78	792	0,02
SUM		85 317	1,78

Beregningene viser at biodiesel gir en reduksjon på ca. 60 000 kg CO₂-ekvivalenter sammenlignet med vanlig diesel, eller ca. 1,2 kg mindre CO₂-ekvivalenter per m² per år. Dette utgjør ca. 40 % mindre CO₂-utslipp.

Dersom en forventer en delvis elektrifisering av maskinparken vil CO₂-regnskapet påvirkes betydelig. På veien mot utslippsfri byggeplass har vi regnet på et eksempel der 50 % av forbruket som ikke er el-spesifikk byggestrøm, dekkes av elektrisitet. Andelen er ikke beregnet som en «sannsynlig» andel basert på tilgjengelig maskiner i dag, men valgt på bakgrunn av indikasjoner på hva som kan være tilgjengelig innen relativt kort tid. Beregningen er vist for å illustrere konsekvensene av en delvis konvertering til utslippsfri byggeplass.

Tabell 4-4 viser hva klimagassutslippene fra samme byggeplass ville vært dersom elektrisitet dekker 50 % av det som normalt dekkes av diesel og resterende dekkes av biodiesel HVO100:

Tabell 4-4: Klimautslipp fra byggeplass med 50 % overgang til elektrisk drift av anleggsmaskiner etc.

	Utslippsfaktorer		Kg CO ₂ -ekv	Kg CO ₂ -ekv/m ² /år
Transport av byggevarer	1,78	0,132	5 471	0,11
Installasjon byggevarer	1,78	0,132	3 419	0,07
Anleggsmaskiner	1,78	0,132	14 703	0,31
Stasjonær energibruk (byggtørke)	1,78	0,132	19 360	0,40
Stasjonær energibruk (byggestrøm)	0,132		15 030	0,31
Persontransport	1,78	0,132	2 052	0,04
Avfall og brakkerigg	1,78	0,132	512	0,01
SUM			60 547	1,26

Beregningene viser at biodiesel og elektrisitet gir en reduksjon på ca. 82 000 kg CO₂-ekvivalenter sammenlignet med vanlig diesel, eller ca. 1,7 kg mindre CO₂-ekvivalenter per m² per år. Dette utgjør ca. 58 % mindre CO₂-utslipp.

En annen miljøgevinst ved å gå over fra diesel/biodiesel til elektrisitet, utover utslippsreduksjonen, er at elektriske anleggsmaskiner lager mye mindre støy, og er i så måte mindre plagsomme for omgivelsene.

Dersom byggeplassen er i nærheten av et fjernvarmeanlegg vil en svært stor andel av byggvarme/-byggtørke kunne dekkes av fjernvarme.

Tabell 4-5 på neste side viser hva klimagassutslippene fra samme byggeplass ville vært dersom fjernvarme dekker byggtørk, mens elektrisitet dekker byggestrøm og 50 % av resterende behov som normalt dekkes av diesel, og resterende dekkes av biodiesel HVO100:

Tabell 4-5: Klimautslipp fra byggeplass med fjernvarme til byggtørk, elektrisitet til byggestrøm og for øvrig 50% overgang til elektrisk drift av anleggsmaskiner etc.

	Utslippsfaktorer		Kg CO ₂ -ekv	Kg CO ₂ -ekv/m ² /år
Transport av byggevarer	1,78	0,132	5 471	0,11
Installasjon byggevarer	1,78	0,132	3 419	0,07
Anleggsmaskiner	1,78	0,132	14 703	0,31
Stasjonær energibruk (byggtørke)	0,044		2 953	0,06
Stasjonær energibruk (byggestrøm)	0,132		15 030	0,31
Persontransport	1,78	0,132	2 052	0,04
Avfall og brakkerigg	1,78	0,132	512	0,01
SUM			44 140	0,92

I beregningene av CO₂-utslipp fra fjernvarme er det lagt til grunn produksjonsmiksen til Hafslund Varme i 2015 og som for resten av rapporten 132 g CO₂-ekv/kWh. Dette gir et spesifikt utslipp fra fjernvarme på 44 g CO₂-ekv/kWh.

Beregningene viser at kombinasjonen fjernvarme, biodiesel og betydelig overgang til elektriske maskiner med mer, gir en reduksjon på ca. 98 500 kg CO₂-ekvivalenter sammenlignet med vanlig diesel, eller ca. 2,1 kg mindre CO₂-ekvivalenter per m² per år. Dette utgjør ca. 69 % mindre CO₂-utslipp.

I tillegg til lavere CO₂-utslipp hevder Statoil at biodiesel HVO100 også kan redusere NO_x-utslipp med inntil 10 %, av motortype¹². Ettersom HVO100 har lavt innhold av aromatiske hydrokarboner og gode destillasjonsegenskaper uten tunge fraksjoner, blir det også betraktelig reduserte utslipp av helseskadelige stoffer som polyaromatiske hydrokarboner, aldehyder, benzen og 1,3-butadien.

4.2 KLIMAGEVINSTER I TOTALMARKEDET

Totalmarkedet er i denne sammenheng definert som alle ferdigstilte bygg- og anleggsprosjekter i løpet av gitt år. Det er imidlertid vanskelig å finne gode tall for dette. SSB rapporterer en produksjonsindeks for bygg og anlegg, men denne er uavhengig av antall prosjekter som gjennomføres. Videre er det ønskelig å kunne isolere vekk anleggsprosjekter fra samferdselssektoren ettersom «byggegropa» i vegprosjekter gjerne strekker seg utover større områder, og dermed blir ikke byggeplassene representative for vårt formål.

Hvert år utgir Byggeindustrien (Bygg.no) en sammenstilling over ferdigstilte byggeprosjekter i hele landet. Det fullføres en lang rekke mindre prosjekter utover disse, men magasinet inneholder en sammenstilling av de fleste og viktigste prosjektene av en viss størrelse. Sammenstillingen inkluderer alle typer byggeprosjekter, herunder skoler, barnehager, næringsbygg, offentlige bygg m.m. I 2016 ble totalt 240 byggeprosjekter ferdigstilt¹³.

Ettersom vi ikke kjenner til byggeplassens størrelse og varighet for disse prosjektene, kan vi heller ikke beregne reduksjonen i CO₂-ekvivalenter per m² per år dersom biodiesel ble benyttet framfor vanlig diesel. Basert på beregningene i kapittel 4.1 kan vi imidlertid på et generelt nivå konkludere med at CO₂-utslippene ville vært om lag 40 % mindre dersom biodiesel ble benyttet i alle de 240 byggeprosjektene. På lik linje kan det konkluderes med at NO_x-utslipp ville vært redusert med inntil 10 %.

¹² http://static.teknofil.no/TU/20160203_Syntetisk_Biodiesel_HVO100_produktteknisk_datablad_002_.pdf

¹³ «Årets prosjekter, bygg og anlegg 2016». Nr.20-2016 / 15.desember / 48. årgang. Byggeindustrien.

KILDER

1. Gevinstrealisering – planlegging for å hente ut gevinster av offentlige prosjekter. Direktoratet for økonomistyring (DFØ), oktober 2014.
http://www.dfo.no/Documents/FOA/publikasjoner/veiledere/DF%c3%98%20veileder%20-%20Gevinstrealisering_web.pdf
2. *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*. Direktoratet for økonomistyring (DFØ), september 2014.
http://dfo.no/Documents/FOA/publikasjoner/veiledere/Veileder_i_samfunns%C3%B8konomiske_analyser_1409.pdf
3. *Bruk av Håndbok 140 i praksis. Studie av prissatte konsekvenser, sammenstilling, mål og regional utvikling*. Statens vegvesen nr. 182, november 2012.
http://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Publikasjoner/Statens+vegvesens+rapporter/_attachment/404875?ts=13b60ce40e0
4. *Oslo ønsker fossilfrie anleggsmaskiner*. Anlegg & transport, 25.01.2016.
<http://www.at.no/anlegg/2016-01-25/Oslo-%C3%B8nsker-fossilfrie-anleggsmaskiner-19381.html>
5. Anleggsdiesel (gjeldende listepriis 24.02.2017), Circle K.
https://www.circlek.no/no_NO/pg1334073738687/business/milesDrivstoffbedrift/Priser.html
6. Gjennomsnittlig kraftpris i sluttbrukermarkedet 2016. Kontrakter tilknyttet elspotprisen.
<https://www.ssb.no/statistikkbanken/selecttable/hovedtabellHjem.aspKortNavnWeb=elkraftpris&CMSSubjectArea=energi-og-industri&checked=true>
7. Biodiesel, Statens vegvesen.
<http://www.vegvesen.no/Kjoretoy/Eie+og+vedlikeholde/Kjoretoy+og+drivstoff/Biodiesel>
8. Syntetisk Biodiesel HVO100, Statoil.
http://static.teknofil.no/TU/20160203_Syntetisk_Biodiesel_HVO100_produktteknisk_datablad_002_.pdf
9. *Campus Evenstad. Jakten på et nullutslippsbygg (ZEB-COM)*. Statsbygg, 20.01.2017.
<http://www.statsbygg.no/files/publikasjoner/rapporter/fou/CampusEvenstad-nullutslippsbygg.pdf>
10. *Miljøeffekten virker for god til å være sann. Nå testes dieselen i stor skala i Norge*. Teknisk Ukeblad, 03.03.2016. <https://www.tu.no/artikler/miljoeffekten-virker-for-god-til-a-vaere-sann-na-testes-dieselen-i-stor-skala-i-norge/277547>
11. *Ukjent diesel-versting: Denne slipper ut nesten like mye som bilene*. VG, 27.02.2017.
<http://www.vg.no/nyheter/innenriks/klima/ukjent-diesel-versting-denne-slipper-ut-nesten-like-mye-som-bilene/a/23912704/>
12. *Årets prosjekter, bygg og anlegg 2016*. Byggindustrien nr.20-2016 / 15.desember / 48. årgang.

**UTARBEIDET FOR NASJONALT PROGRAM
FOR LEVERANDØRUTVIKLING**

APRIL 2017