



Gevinstanalyser av grønne anskaffelser

Utredning for Direktoratet for forvaltning og IKT (Difi) og Miljødirektoratet

Oslo Economics rapport 2017-28

Miljødirektoratet rapport M-960|2018

Utarbeidet i samarbeid med CICERO og Inventura

Om Oslo Economics

Oslo Economics utreder økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, myndigheter og organisasjoner. Våre analyser kan være et beslutningsgrunnlag for myndighetene, et informasjonsgrunnlag i rettslige prosesser, eller et grunnlag for interesseorganisasjoner som ønsker å påvirke sine rammebetingelser. Vi forstår problemstillingene som oppstår i skjæringspunktet mellom marked og politikk.

Oslo Economics er et samfunnsøkonomisk rådgivningsmiljø med erfarne konsulenter med bakgrunn fra offentlig forvaltning og ulike forsknings- og analysemiljøer. Vi tilbyr innsikt og analyse basert på bransjeerfaring, sterk fagkompetanse og et omfattende nettverk av samarbeidspartnere.

Samfunnsøkonomisk utredning

Oslo Economics tilbyr samfunnsøkonomisk utredning for departementer, direktorater, helseforetak og andre virksomheter. Vi har kompetanse på samfunnsøkonomiske analyser i henhold til Finansdepartementets rundskriv og veiledere.

Fra samfunnsøkonomiske og andre økonomiske analyser har vi bred erfaring med å identifisere og vurdere virkninger av ulike tiltak. Vi prissetter nyttevirkninger og kostnader, eller vurderer virkninger kvalitativt dersom prissetting ikke lar seg gjøre.

Gevinstanalyser av grønne anskaffelser/ Rapport 2017-28

© Oslo Economics, 2017

Kontaktperson: Finn Gjerull Rygh / Partner

fgr@osloeconomics.no, Tel. +47 928 28 616

Innhold

1. Sammendrag og konklusjon	6
2. Om grønne anskaffelser	12
2.1 Miljøpåvirkning fra offentlig sektor og offentlige anskaffelser	12
2.2 Miljømål og prioritering av miljøtiltak	12
2.3 Ivaretagelse av miljøaspekter i offentlige anskaffelser	12
2.4 Hva er grønne anskaffelser?	13
2.5 Hvordan gjøre grønne anskaffelser på en god måte?	14
2.6 Kostnader og læringskurver i grønne anskaffelser	15
3. Formål, utredningsmiljø, data og metode	18
3.1 Formål med rapporten	18
3.2 Utredningsmiljø	18
3.3 Utvalg av eksempelanskaffelser	18
3.4 Data og informasjonskilder	18
3.5 Metode for gevinstanalyser	20
4. Gevinstanalyse: Renovasjonstjenester i Sarpsborg	27
4.1 Bakgrunn og behov	27
4.2 Anskaffelsesprosessen	27
4.3 Leveransen	28
4.4 Referansealternativet	29
4.5 Direkte virkninger	29
4.6 Potensielle indirekte virkninger	34
4.7 Oppsummering	35
5. Gevinstanalyse: Skoleskyssen på Romerike	36
5.1 Bakgrunn og behov	36
5.2 Anskaffelsesprosessen	36
5.3 Leveransen	37
5.4 Referansealternativet	38
5.5 Direkte virkninger	38
5.6 Potensielle indirekte virkninger	42
5.7 Oppsummering	44
6. Gevinstanalyse: Varebiler i Sarpsborg	45
6.1 Bakgrunn og behov	45
6.2 Anskaffelsesprosessen	45
6.3 Leveransen	47
6.4 Referansealternativet	47
6.5 Direkte virkninger	48

6.6	Potensielle indirekte virkninger	53
6.7	Oppsummering	54
7.	Gevinstanalyse: Busser indre by Oslo	55
7.1	Bakgrunn og behov	55
7.2	Anskaffelsesprosessen	55
7.3	Leveransen	57
7.4	Referansealternativet	57
7.5	Direkte virkninger	58
7.6	Potensielle indirekte virkninger	63
7.7	Oppsummering	64
8.	Gevinstanalyse: Postens kjøretøyanskaffelser	65
8.1	Bakgrunn og behov	65
8.2	Kjøretøysstrategien og tilhørende anskaffelser	65
8.3	Eksempel på anskaffelse: Utvikling av el-mopeder	67
8.4	Referansealternativet	68
8.5	Direkte virkninger	68
8.6	Potensielle indirekte virkninger	73
8.7	Oppsummering	74
9.	Gevinstanalyse: Avfallsdunker i Ålesundsregionen	75
9.1	Bakgrunn og behov	75
9.2	Anskaffelsesprosessen	75
9.3	Leveransen	76
9.4	Referansealternativet	77
9.5	Direkte virkninger	77
9.6	Potensielle indirekte virkninger	80
9.7	Oppsummering	82
10.	Gevinstanalyse: Anleggsdiesel Lambertseter	83
10.1	Bakgrunn og behov	83
10.2	Anskaffelsesprosessen	83
10.3	Leveransen	84
10.4	Referansealternativet	86
10.5	Direkte virkninger	86
10.6	Potensielle indirekte virkninger	89
10.7	Oppsummering	91
11.	Gevinstanalyse: Ullerntunet helsehus	92
11.1	Bakgrunn og behov	92
11.2	Anskaffelsesprosessen	92
11.3	Leveransen	93

11.4 Referansealternativet	94
11.5 Direkte virkninger	94
11.6 Potensielle indirekte virkninger	99
11.7 Oppsummering	101
12. Gevinstanalyse: Heimdal videregående skole	102
12.1 Bakgrunn og behov	102
12.2 Anskaffelsesprosessen	102
12.3 Leveransen	104
12.4 Referansealternativet	106
12.5 Direkte virkninger	106
12.6 Potensielle indirekte virkninger	114
12.7 Oppsummering	117
13. Gevinstanalyse: Kistefosdammen barnehage	118
13.1 Introduksjon	118
13.2 Bakgrunn og behov	118
13.3 Anskaffelsesprosessen	118
13.4 Leveransen	122
13.5 Referansealternativet	124
13.6 Direkte virkninger	124
13.7 Potensielle indirekte virkninger	130
13.8 Oppsummering	132
14. Vedlegg	133
14.1 Grønne anskaffelser i transportsektoren	133
14.2 Grønne anskaffelser i byggsektoren	134
14.3 Styringssystemer i miljøledelse	136
14.4 Beregning av virkning av Postens kjøretøystrategi på lokal luftforurensing	136
15. Referanser	139

1. Sammendrag og konklusjon

Grønne anskaffelser er innkjøp som gir lavere miljømessig påvirkning i levetiden enn varene og tjenestene som ellers ville blitt kjøpt. Oslo Economics har, i samarbeid med CICERO og Inventura, gjennomført gevinstanalyser av ti eksempler på grønne anskaffelser, på oppdrag for Difi og Miljødirektoratet. Analysene viser at oppdragsgiverne har lyktes med å oppnå vesentlige miljøgevinster, i form av blant annet lavere klimagassutslipp, lokal luftforurensing og støy. Våre analyser viser at klimagassutslippene i de fleste tilfellene ble redusert til en tiltakskostnad på mellom 2 000 og 5 000 kroner per tonn CO₂e, noe som er dyrere enn de fleste nasjonale miljøtiltak. Det er viktig å merke seg at grønne anskaffelser kan ansees som en investering i en teknologi, et marked og en kompetanse som kan gi kostnadseffektive miljøgevinster på sikt. Grønne anskaffelser kan også bidra til kostnadsbesparelser, noe som var tilfelle i to av de ti eksempelanskaffelsene i analysen.

Anskaffelsesprosessene

I de ti anskaffelsene vi har undersøkt, har oppdragsgiverne brukt følgende virkemidler for å nå sine miljømål:

Tabell 1-1: Virkemidler i eksempelanskaffelsene

Anskaffelse	Konkurransform	Miljøkrav	Vekting av miljø
Renovasjonstjenester i Sarpsborg	Åpen anbudskonkurranse	Euro-6 utslippskrav	18 % - hovedsakelig vurdert basert på drivstoffkilde og avstand til avfallsanlegg
Skoleskyssen på Romerike	Konkurranse om flere delområder, prekval. og forhandling	Euro-6 utslippskrav	30 % - hovedsakelig vurdert basert på drivstoffkilde, kjørestil og andre tiltak
Varebiler i Sarpsborg	Åpen anbudskonkurranse	Elektriske kjøretøy	Ingen (foruten krav)
Busser indre by Oslo	Konkurranse med forhandling	Euro-5	20 % - hvorav 35% NO _x /Pm, 35% CO ₂ e, 10% tomkjøring, 20% annet
Postens kjøretøyanskaffelser	Dels FoU prosjekt med leverandører, dels åpne anbudskonkurranser	Elektriske kjøretøy (der det er minst like kostnadseffektivt)	Forskjellig fra anskaffelse til anskaffelse
Avfallsdunker i Ålesundregionen	Åpen anbudskonkurranse	Fossilfri plast og gjenvunnet plast	Ingen (foruten krav)
Anleggsdiesel Lambertseter	Et av flere krav i en åpen anbudskonkurranse om en totalentreprise	Fossilfri energikilde	Ingen (foruten krav)
Ullerntunet helsehus	Begrenset anbudskonkurranse – Design & build	BREEAM very good, passivhus	15 % - hovedsakelige vurdert basert på poengsum i BREEAM-NOR
Heimdal videregående skole	Begrenset anbudskonk. med konkurransepreget dialog	ZEB – nullutslipp i drift og for 20% av materialene	15% - hovedsakelig vurdert etter hvor gode/innovative løsningene er (ZEB vurdering)
Kistefosdammen barnehage	Begrenset plan og designkonkurranse, etterfulgt av samspillsentreprise	Plussus, oppfyllelse av krav for FutureBuilt	Vurdert i arkitekt-konkurransen (energi og miljømål)

Leveransene

De ti anskaffelsesprosessene resulterte i mer miljøvennlige leveranser enn det som ville blitt fremskaffet dersom oppdragsgiverne ikke hadde gjennomført innkjøpene som grønne anskaffelser. Tabell 1-2 viser at oppdragsgiverne, gjennom å stille krav og vekte miljø høyt, har lyktes med å få leverandørmarkedet til å tilby nye tjenester/produkter. For eksempel har Sarpsborg kommune fått Norges første store elektriske søppelbiler, mens Ullertunet helsehus har 60 prosent lavere energiforbruk enn vanlige, nye sykehjem.

Tabell 1-2: Leveranser i eksempelanskaffelsene

Anskaffelse	Illustrasjon	Beskrivelse av leveranse	Beskrivelse av alternativ
Renovasjonstjenester i Sarpsborg		<ul style="list-style-type: none"> • 2 el-søppelbiler • 6 biogass-søppelbiler • 1 elektrisk driftsbil • Papiravfallshåndtering lokalt 	<ul style="list-style-type: none"> • 8 diesel-søppelbiler • 1 diesel-driftsbil • Papiravfallshåndtering i Gøteborg
Skoleskyssen på Romerike		<ul style="list-style-type: none"> • 10 el-minibusser • 8 biogass-minibusser • 102 biodiesel-minibusser 	<ul style="list-style-type: none"> • 120 diesel-minibusser
Varebiler i Sarpsborg		<ul style="list-style-type: none"> • 12 elektriske varebiler 	<ul style="list-style-type: none"> • 12 diesel-varebiler
Busser indre by Oslo		<ul style="list-style-type: none"> • 110 Euro-6 biodiesel-leddbusser 	<ul style="list-style-type: none"> • 35 Euro-5 diesel-busser • 75 Euro-6 diesel-busser
Postens kjøretøyanskaffelser		<ul style="list-style-type: none"> • 580 el-mopeder • 470 elbiler • 2 200 dieselbiler 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 250 dieselbiler
Avfallsdunker i Ålesundregionen		<ul style="list-style-type: none"> • Ca. 19 000 avfallsdunker (over 4 år) med 20% bioplast og 80% gjenvunnet plast 	<ul style="list-style-type: none"> • Ca. 19 000 avfallsdunker (over 4 år) med 20% ny fossil plast og 80% gjenvunnet plast
Anleggsdiesel Lambertseter		<ul style="list-style-type: none"> • 45 000 liter biodiesel 	<ul style="list-style-type: none"> • 45 000 liter diesel
Ullertunet helsehus		<ul style="list-style-type: none"> • Ca. 20% lavere CO₂e utslipp fra materialer • Ca. 60 % lavere el-forbruk 	<ul style="list-style-type: none"> • Referansebygg som tilfredsstillt lovpålagte krav
Heimdal videregående skole		<ul style="list-style-type: none"> • Ca. 20% lavere CO₂e utslipp fra materialer • Ca. 80 % lavere netto energiforbruk, null i drift 	<ul style="list-style-type: none"> • Referansebygg som tilfredsstillt lovpålagte krav
Kistefosdammen barnehage		<ul style="list-style-type: none"> • Ca. 14% lavere CO₂e utslipp fra materialer • Netto produksjon av energi (7 600 kWh per år) 	<ul style="list-style-type: none"> • Referansebygg som tilfredsstillt lovpålagte krav

Direkte virkninger

De grønne anskaffelsene har gitt både miljø- og kostnadsvirkninger sammenlignet med «vanlige» anskaffelsesprosesser, uten miljøfokus. I Tabell 1-3 oppsummerer vi de direkte virkningene fra de ti eksempelanskaffelsene, fordelt på klimavirkninger, livsyklus kostnader og andre miljøvirkninger. Tiltakskostnaden er beregnet som endringen i livsyklus kostnaden, delt på reduksjonen i klimagassutslipp. Andre miljøvirkninger inkluderer reduksjon i lokal luftforurensing, støy, arealbruk og annet. Virkninger i form av lavere lokal luftforurensing er prissatt og hensyntatt i livsyklus kostnaden og tiltakskostnaden. De øvrige miljøvirkningene er vurdert kvalitativt. Det er vesentlig usikkerhet i beregningene av både kostnads- og miljøvirkninger, og estimatene er oppgitt i spenn. Der spennet er svært stor har vi oppgitt en forventningsverdi.

Tabell 1-3: Direkte virkninger av eksempelanskaffelsene (kostnad i 2017-kr)¹

Anskaffelse (levetid i parentes)	Reduksjon i klimagass- utslipp (tonn CO ₂ e)	Merkostnad (livsyklus kostnader - nåverdi, mill. kr. ²)	Tiltakskostnad (kr/tonn CO ₂ e)	Andre miljøvirkninger
Renovasjonstjenester i Sarpsborg (7 år)	2 200 – 2 600 tonn (ned 84%)	Ca. 7,5 mill. kr.* (opp 5 %)	2 850 til 3 450 kr/tonn*	Mindre støy, bedre lokal luft
Skoleskyssen på Romerike (6 år)	3 000 – 3 600 tonn (ned 80%)	Ca. 16 mill. kr.* (opp 3%)	4 500 til 5 400 kr/tonn*	Mindre støy
Varebiler i Sarpsborg (11 år)	172 – 202 tonn (ned ca. 80%)	0,2 – 0,8, forventet 0,6 mill. kr. (opp 20%)	930 - 4 900 kr, forventet 3 000 kr/tonn	Bedre lokal luft
Busser indre by Oslo (5 år)	34 600-47 900 tonn (ned 65-91%)	Ca. 103 mill. kr. (opp ca. 9%)	2 150 – 2 980 kr/tonn	Bedre lokal luft, mindre støy
Postens kjøretøy-anskaffelser (per år)	2 750 – 3 170 tonn	- 20,6 til -50,6 mill. kr. (lavere kostnad)	For El-moped: -19 000 til -42 000 kr/tonn (lavere kostnad)	Bedre lokal luft (verdi/år: 540 000 kr). Bedre HMS
Avfallsdunker i Ålesundregionen, 4 år	170 tonn (-90% på berørt plast)	ca. 3 mill. kr. (opp 25%)	Ca. 18 000 kr/tonn	
Anleggsdiesel Lambertseter (~1 år)	100 – 130 tonn (ned 75-90%)	Ca. 0,23 mill. kr. (opp 53%)	1 800 – 2 200 kr/tonn	
Ullerntunet helsehus (60 år)	1 150 – 21 300 tonn, forventet 4 250 tonn (ned 40%)	Ca. -5,4 mill. kr.* (ned 1 %, lavere kostnad)	-250 til – 4 700, forventet -1 300 kr/tonn* (lavere kostnad)	Mindre privat transport
Heimdal videregående skole (60 år)	4 000 – 34 000 tonn, forventet 11 000 tonn (ned 55%)	Ca. 29,5 mill. kr.* (opp 5 %)	870 – 7 650 kr., forventet 2 700 kr/tonn*	Mindre arealbruk og transport. Klimarobust.
Kistefosdammen barnehage (60 år)	80 – 1 250 tonn, forventet 280 tonn (ned 36%)	Ca. 5,2 mill. kr.* (opp 9%)	4 100 – 66 000, forventet 18 800 kr/tonn*	Mindre privat transport og mindre arealbruk

¹ Fem av anskaffelsene er neddiskontert til 2016-kroner. I denne oversikten er merkostnaden og tiltakskostnaden knyttet til disse omregnet til 2017-kroner (merket *). Justeringen er gjort med inflasjonen fra juni 2016 til juni 2017 (1,9 prosent).

² Samfunnsøkonomisk kostnad før skattefinansieringskostnader.

Tiltakskostnad

Tiltakskostnaden betegner kostnaden i kroner av å redusere klimagassutslipp med ett tonn CO₂-ekvivalenter (CO₂e). Tiltakskostnaden sier noe om hvor kostnadseffektiv et tiltak har vært for å nå et gitt miljømål.

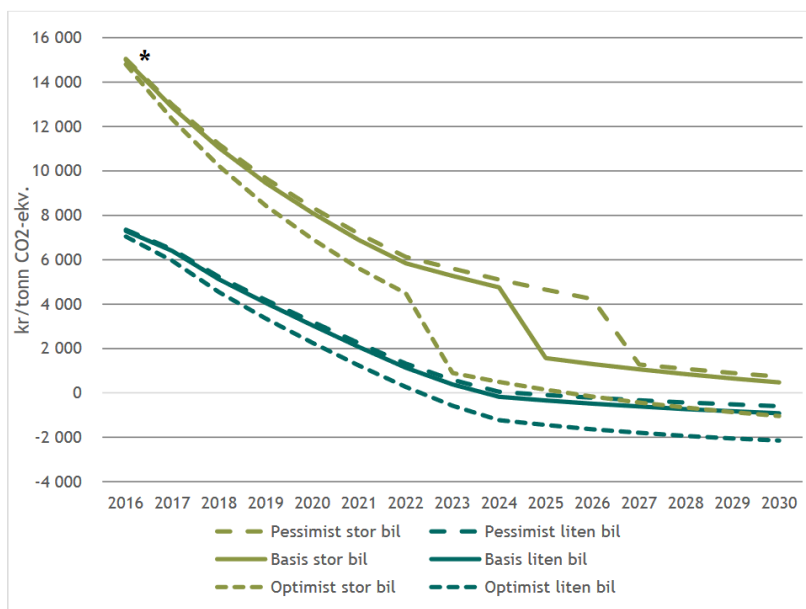
I to av de ti eksemplene, Postens kjøretøyanskaffelser og Ullerntunet helsehus, bidro et grønt fokus til å finne miljøvennlige løsninger som også var kostnadsbesparende, og vi har beregnet en negativ tiltakskostnad. I Postens tilfelle kan dette i stor grad forklares med at Posten har hatt en helhetlig tilnærming til postdistribusjon der kunnskap om kjøretøyteknologi og utviklingssamarbeid med leverandørmarkedet er blitt brukt, ved siden av helhetlige organisasjonsmessige grep, for å bedre effektiviteten i en tid med fallende portoinntekter. Anskaffelsene av kjøretøy er ikke overlatt til innkjøpsavdelingen alene, men sett i en større sammenheng med personalkostnader og ruteplanlegging. I tilfellet med Ullerntunet helsehus ble en negativ tiltakskostnad oppnådd ved at reduksjonen i elektrisitetsutgifter trolig vil være tilstrekkelig til å finansiere investeringen i et mer energieffektivt bygg.

I åtte av ti eksempler har vi beregnet at de grønne anskaffelsene har medført en merkostnad, sammenlignet med en anskaffelse helt uten miljøfokus, og dermed en tiltakskostnad som er høyere enn null. Grønne anskaffelser vil normalt gi merkostnader, sammenlignet med «tradisjonelle anskaffelser». Dette kan forklares med at transaksjonskostnadene øker fordi oppdragsgiver og leverandører må leie inn og/eller utvikle ny kompetanse og med at driftskostnadene øker fordi oppdragsgiver er villig til å ofre noe kostnadseffektivitet til fordel for oppnåelsen av miljømål. I de fleste tilfellene var tiltakskostnaden på mellom 2 000 og 5 000 kroner, noe som er dyrere enn de fleste nasjonale miljøtiltak³.

Indirekte virkninger og læringskurver - Fremtidig tiltakskostnad

En relativt høy tiltakskostnad knyttet til grønne anskaffelser kan forsvares hvis det regnes som en investering i en teknologi, et leverandørmarked og en anskaffelseskompetanse som vil gi relativt effektive utslippskutt senere. Introduksjon av ny teknologi vil i de fleste tilfeller være kostbart og risikabelt. Over tid, når ny teknologi får større utbredelse, reduseres vanligvis kostnaden betydelig. For eksempel regner Miljødirektoratet (2016) med at tiltakskostnaden for store el-biler vil falle fra ca. 15 000 kroner per tonn CO₂e i 2016 til nesten null i 2030.

Figur 1-1: Forventet tiltakskostnad over tid for norsk el-bilpolitikk



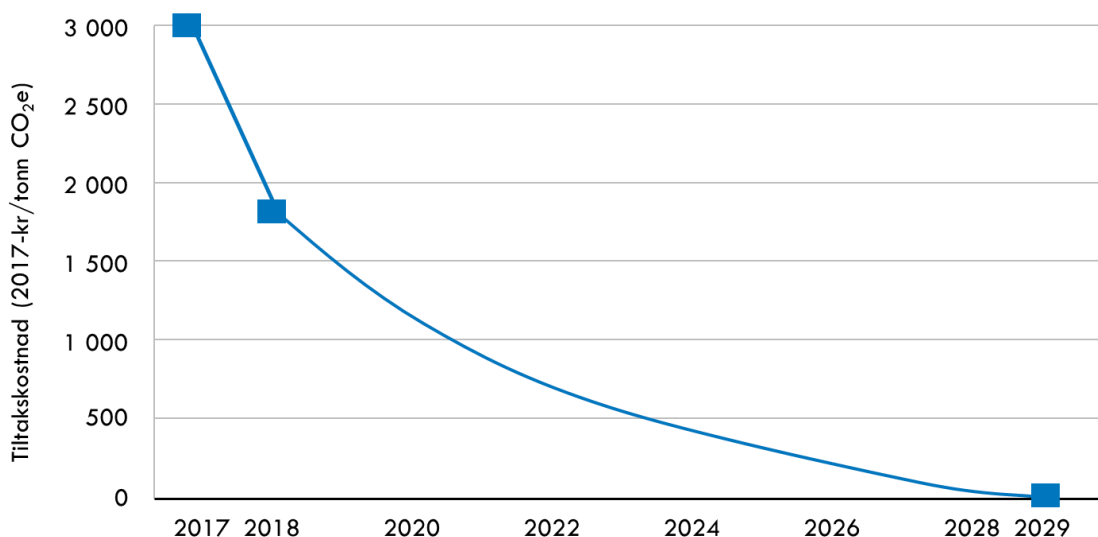
Kilde: Miljødirektoratet (2016)

³ Miljødirektoratet har kategorisert miljøtiltaksplaner etter tiltakskostnad, der tiltak i pakkene med lavest kostnader i utgangspunktet prioriteres først. Tiltakspakke 1 inneholder tiltak med antatt tiltakskostnad under 500 kroner per tonn CO₂e. Tiltakspakke 2 inneholder tiltak med en kostnad på opp til 1 500 kroner per tonn CO₂e, mens tiltakspakke 3 inneholder tiltak med kostnad over 1 500 kroner per tonn CO₂e (Miljødirektoratet, 2015). Forventet tiltakskostnad for store elbiler mellom 2016 og 2030 er 600 til 1 100 kroner (Miljødirektoratet, 2016). Til sammenligning er prisen på utslippskvoter i EUs Emissions Trading System (ETS) i skrivende stund (9.11.2017) 7,62 Euro/ tonn CO₂e, eller 72 kr/ tonn CO₂e (<http://markets.businessinsider.com/commodities/co2-emissionsrechte>).

En forutsetning for at høye tiltakskostnader ved introduksjon av ny teknologi skal være en lønnsom investering for fremtiden, er at teknologien faktisk blir utbredt på sikt. Den beste kostnadsutviklingen kan i utgangspunktet ventes å oppstå for teknologier som er i sterk vekst internasjonalt, eksempelvis batteri/elbil-teknologi. For offentlige anskaffelser som baserer seg mer på tilpassede løsninger, som i bygganskaffelser, kan man i utgangspunktet ikke forvente en like hurtig kostnadsreduksjon.

Å beregne fremtidige læringskurver er forbundet med stor usikkerhet. For å illustrere at vi for en del anskaffelser kan vente betydelige forbedringer i tiltakskostnader vil vi likevel forsøke å beregne fremtidig utvikling i tiltakskostnader for kjøp av elektriske varebiler. Tiltakskostnaden for Sarpsborg kommunes kjøp av elektriske varebiler i dag er rundt 3 000 kroner per tonn CO_{2e}. 40 prosent av denne merkostnaden bestod av ekstra transaksjonskostnader, som i stor grad skyldes at oppdragsgiver manglet erfaring med elektriske varebiler, som de nå har. Ved en senere anskaffelse i Sarpsborg, eller i en kommune som bygger på Sarpsborgs erfaringer, ville merkostnaden trolig kunne reduseres til rundt 1 800 kroner per tonn CO_{2e}. Lenger i fremtiden vil offentlige innkjøpere ha glede av den globale effektiviseringen av batteri- og elbilproduksjon. Analyseselskapet Bloomberg New Energy Finance (2017) forventer at fallende batteripriser, midlertidige støtteordninger (herunder grønne anskaffelser) og resulterende produksjonsvekst kommer til å føre til at de aller fleste elbiltyper vil være konkurransedyktige uten subsidier innen 2029. Forventet tiltakskostnad av å velge elektriske varebiler i 2029 er med andre ord null, se Figur 1-2.

Figur 1-2: Forventet tiltakskostnad for kjøp av elektriske varebiler (2017 til 2029)



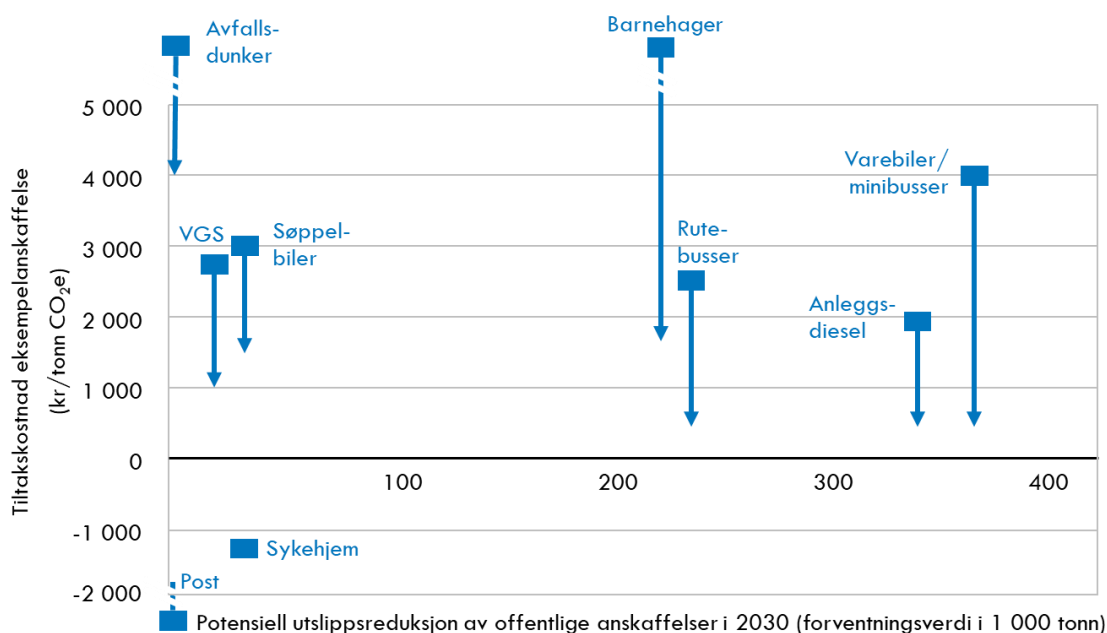
Kilde: Oslo Economics, Bloomberg, Sarpsborg kommune

De grønne anskaffelsene bidrar til denne kostnadseffektiviseringen ved å øke etterspørselen etter miljøvennlig teknologi, utvikle leverandørmarkeder og spre kunnskap. For eksempel har Posten vært sentral i utviklingen av den elektriske mopeden Paxter, som produseres i Sarpsborg. Et annet eksempel er Sør-Trøndelag fylkeskommune, som fikk sin entreprenør ved Heimdal videregående skole til å etterspørre miljøvennlige bygningsmaterialer. Slike grep kan bidra til lavere kostnader ved senere grønne anskaffelser.

Potensiell utslippsreduksjon totalt

Vi har beregnet den potensielle utslippsreduksjonen i 2030, i den tenkte situasjonen der samtlige offentlige oppdragsgivere gjør grønne anskaffelser av de ti produktgruppene som er analysert i denne rapporten. Den horisontale aksene i Figur 1-3 viser den potensielle utslippsreduksjonen i tusen tonn CO_{2e} per produktgruppe, mens den vertikale aksene viser tiltakskostnaden per tonn CO_{2e} for de tilhørende eksempelanskaffelsene. Vi presiserer at tiltakskostnaden til eksempelanskaffelsene ikke kan sies å være representative for tiltakskostnadene til produktgruppene som helhet. Pilene indikerer at man kan forvente en reduksjon i tiltakskostnaden ettersom miljøvennlige produkter/tjenester og anskaffelsespraksiser får økt utbredelse.

Figur 1-3: Potensiell utslippsreduksjon og kostnad i 2030



Kilde: Oslo Economics, CICERO. Design fra Klimakur 2020 (Miljøverndepartementet, 2010). Utslippsreduksjonen til Posten per år (ca. 3 tonn CO_{2e} er den estimerte utslippsreduksjonen i 2017, og ikke oppskalert ytterligere til 2030. Varebiler og minibusser er samme produktgruppe ettersom minibusser er ombygde varebiler. Den gjennitte tiltakskostnaden på eksempelanskaffelsen i denne oversikten er gjennomsnittet av forventningsverdien for varebiler (ca. 3 000 kr/tonn) og skoleskyssen på Romerike/minibusser (ca. 5 000 kr/tonn).

Dersom alle offentlige kjøp av disse varene og tjenestene oppnådde samme miljøgevinster som eksempelanskaffelsene, kunne det ført til en samlet utslippsreduksjon i størrelsesorden én million tonn CO_{2e} i 2030. Til sammenligning medfører offentlige anskaffelser klimagassutslipp på rundt 12 millioner tonn CO_{2e} årlig. Utslipp fra offentlig sektor kunne med andre ord blitt merkbart redusert (8 prosent) med grønne anskaffelser av disse produktgruppene alene. Dersom offentlig sektor gjør grønne anskaffelser av hele innkjøpsvolumet (alle produktgrupper), kan vi vente oss vesentlig større klimagevinster. Eksempelanskaffelsene vi har sett på førte til mellom 35 og 90 prosent reduksjon i klimagassutslipp, sammenlignet med alternativene. Dersom dette er representativt for alle typer anskaffelser vil det være mulig for offentlig sektor å spare 4-11 millioner tonn CO_{2e} årlig ved hjelp av grønne anskaffelser.

Konklusjon

De ti eksemplene på grønne anskaffelser har lyktes med å få leverandørmarkedet til å tilby nye og mer miljøvennlige varer, tjenester og bygg. I to av eksemplene, Postens kjøretøy og Ullerntunet helsehus, bidro et grønt fokus til å redusere driftskostnadene så mye at miljøvennlige kjøretøy og bygg lønte seg rent økonomisk. I de andre eksemplene førte miljøkrav og vektning av miljø som tildelingskriterium til høyere livssyklus-kostnader. Hvis vi hovedsakelig betrakter klimavirkningen, ble denne oppnådd til en relativt høy kostnad i de fleste eksemplene.

Foruten de direkte miljøvirkningene, har anskaffelsene også bidratt til å øke produksjonen av miljøvennlig teknologi, utvikle leverandørmarkedene og metodene for grønne anskaffelser. Dette vil bidra til at kostnadene med å gjøre grønne anskaffelser kan bli lavere for andre oppdragsgivere senere. Hvorvidt kostnadene med de miljøvennlige løsningene vil falle nok til at grønne anskaffelser vil vise seg å være effektive for å nå miljømål, sammenlignet med alternative typer tiltak, vil vise seg først om mange år. En sentral forutsetning er at de nye teknologiene faktisk blir utbredt på sikt. Derfor er det viktig at kommunene vurderer potensialet for utbredelse før de anskaffer ny teknologi, og at det arbeides aktivt for å spre kunnskap om tilgjengelig teknologi og de positive virkningene teknologien kan gi. Deling av bestep praksis, slik det gjøres gjennom denne rapporten, er derfor sentralt for at grønne anskaffelser skal gi størst mulig miljøgevinster til en lavest mulig kostnad.

2. Om grønne anskaffelser

2.1 Miljøpåvirkning fra offentlig sektor og offentlige anskaffelser

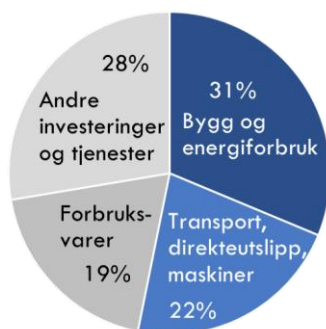
Offentlig sektor kjøper inn varer og tjenester for om lag 500 mrd. kroner per år og representerer dermed en vesentlig andel av samlet etterspørsel etter varer og tjenester i Norge. Klarer det offentlige å bruke innkjøpsmakten riktig, kan det gi store miljøgevinster.

Offentlige anskaffelser gir miljømessige virkninger i form av blant annet klimagassutslipp, lokal forurensning, arealbruk og støy. For å illustrere viktigheten av offentlige anskaffelser for miljøet vil vi i dette kapitlet illustrere påvirkningen offentlige innkjøp har på ett miljøområde, nemlig klimagassutslipp.

Norges samlede forbruk av varer og tjenester forårsaket et samlet klimafotavtrykk på nærmere 86 millioner tonn CO₂-ekvivalenter (CO₂e) i 2013⁴. Av dette var rundt 12 millioner tonn CO₂e, eller 14 prosent av totalen, knyttet til offentlige sluttanvendelse, det vil si offentlig forbruk og kapitalinvesteringer (Asplan Viak, 2014). Mesteparten av dette oppstår gjennom offentlige anskaffelser.

I sin analyse for Difi beregnet Asplan Viak at de samlede globale klimagassutslippene knyttet til offentlig sluttanvendelse fordelte seg som følger:

Figur 2-1: Sektors andel av offentlig klimafotavtrykk



Kilde: (Asplan Viak, 2014)

Vi ser at over halvparten av offentlig sektors klimafotavtrykk kommer fra bygg- og transportsektorene, inkludert energibruk og direkteutslipp fra drivstoff. Utslipp forbundet med forbruksvarer utgjør

⁴ Dette inkluderer utslipp fra varer som importeres til Norge og er høyere enn mengden klimagass som årlig slippes ut i Norge, 53,9 mill. tonn CO₂e i 2017 (www.miljostatus.no).

⁵ Dersom man kun vurderer utslipp i Norge er andelen fra forbruksvarer kun 5 prosent. Grunnen er at de fleste forbruksvarer produseres i utlandet.

hele 19 prosent, når man vurderer globale utslipp fra offentlig sluttanvendelse.⁵

2.2 Miljømål og prioritering av miljøtiltak

Regjeringen og Stortinget fastsetter Norges miljømål. Blant annet har Norge forpliktet seg om minst 40 prosent utslippsreduksjon i 2030 sammenlignet med 1990.⁶

De fleste norske kommuner har satt seg ambisiøse klimamålsetninger. Noen eksempler på dette er:

- Bergen kommune har mål om 30 % reduksjon i direkte klimagassutslipp fra 1991 til 2020, og mål om at byen skal være fossilfri i 2030.
- Oslo kommune har mål om 50 % reduksjon i klimagassutslipp fra 1990 til 2020, og 95 % til 2030.
- Trondheim kommune har samlet for kommunen mål om 25 % reduksjon i klimagassutslipp fra 1991-2020 og 80 % til 2030, og for kommunens egne virksomhet mål om 50 % reduksjon fra 2012 til 2020 og 100 % til 2030.

Målene er, som vi ser av eksemplene, svært ambisiøse. Slik sett kan det hevdes at disse kommunene er nødt til å stille strenge klimakrav i nær sagt alle anskaffelser, uavhengig av tiltakskostnaden. Samtidig vil det være slik at alle tiltak ikke kan gjennomføres samtidig. Det kan derfor være hensiktsmessig å begynne med tiltakene som har lavest tiltakskostnad, det vil si tiltakene (anskaffelsene) som gir størst reduksjon av miljøbelastning til en lavest kostnad.⁷

For samfunnets del er det viktig at utslippskuttene primært gjøres slik at offentlige midler gir størst mulig nytte per krone. Innenfor til dels stramme kommunale og statlige budsjetter vil det derfor være viktig å prioritere de mest kostnadseffektive miljøtiltakene fordi det ellers kan vise seg umulig å realisere miljømålene som er satt.

2.3 Ivaretagelse av miljøaspekter i offentlige anskaffelser

I en undersøkelse av 244 offentlige anskaffelser i 2015 (Inventura, 2016), har kun 25 prosent av

⁶ <http://www.miljostatus.no/nasjonale-mal/>

⁷ Samtidig kan det tenkes at også tiltak med høy tiltakskostnad i dag bør prioriteres gjennomført, fordi det kan gi en redusert tiltakskostnad over tid (se kapittel 2.6).

konkurransene miljøaspekt blant tildelingskriteriene. Pris var høyest vektet, vanligvis med 50-80 prosent. Rapporten konkluderte med at det er et stort potensial for å forbedre offentlige oppdragsgiveres arbeid med grønne anskaffelser.

I det politiske ordsiftet er «det grønne skiftet» stadig oftere omtalt. Dette beskrives som overgangen til en grønn økonomi, der miljø, klima og bærekraft ivaretas i større grad enn i dag. Det synes som om det er stor politisk enighet om at offentlige anskaffelser skal være med å bidra til det grønne skiftet, slik det blant annet legges opp til i Statsbudsjettet for 2017. Dette kan sees i sammenheng med Paris-avtalen, undertegnet i november 2015.

Gjeldende lov og forskrift for offentlige anskaffelser inneholder en rekke henvisninger og krav til hvordan miljø skal ivaretas gjennom planlegging av anskaffelsen, ved å stille kvalifikasjonskrav og i utforming av tildelingskriterier. I § 5 i Lov om offentlige anskaffelser, som regulerer miljø, sies det at innkjøperne skal innrette sin anskaffelsespraksis slik at den bidrar til å redusere skadelig miljøpåvirkning og fremme klimavennlige løsninger der dette er relevant.

Regjeringen har kommet med et uttalt ønske om at stat og kommuner bruker sin innkjøpsmakt til å fremme miljøvennlige løsninger. For å fremme grønne innkjøp har Nærings- og fiskeridepartementet vedtatt en ny forskriftsbestemmelse om miljø- og klima i offentlige anskaffelser.⁸ Forskriftsbestemmelsen, som trådte i kraft 1. mai 2017, sier miljø som hovedregel bør vektas minst 30 prosent, der miljø brukes som tildelingskriterium.

I forbindelse med forskriftsendringen uttalte Nærings- og handelsminister Monica Mæland at oppdragsgivere i stat og kommune trenger tilgang på veiledning og må få økt kompetanse på grønne anskaffelser. Derfor har regjeringen styrket Direktoratet for forvaltning og IKT (Difi), slik at de kan veilede og støtte det offentlige med å fremme grønne anskaffelser.

⁸ <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/vil-ha-fleire-grone-innkjop/id2550261/>

2.4 Hva er grønne anskaffelser?

Grønne anskaffelser defineres av EU-kommisjonen som:

«En prosess brukt av offentlige myndigheter for å kjøpe varer og tjenester med en lavere miljømessig påvirkning i levetiden, sammenlignet med varene og tjenestene som ellers ville blitt kjøpt»

Tabell 2-1 viser et utvalg aspekter som kan være relevante for grønne anskaffelser, kategorisert under begrepene miljømessig, sosial og økonomisk bærekraft.

Tabell 2-1: Aspekter i grønne anskaffelser

Miljømessig bærekraft
Utslipp av klimagasser
Utslipp av andre miljøskadelige stoffer til jord/luft/vann
Arealbruk
Transportavstand
Innhold av miljøgifter i materialer
Støy
Forbruk av ikke-fornybare ressurser
Ivaretagelse av biologisk mangfold
Avfallsgenerering
Økonomisk bærekraft
Livssyklus kostnader (LCC)
Fleksibilitet og tilpasningsevne
Robusthet (økonomisk - klimatisk)
Bruksintensitet og multifunksjon
Sosial bærekraft
Tilgjengelighet og funksjonalitet
Stedstilpasning og estetisk kvalitet
Brukermedvirkning og legitimitet vs interessegrupper (CSR)
Arbeidsmiljø- og betingelser

Hovedfokus i våre gevinstanalyser av grønne anskaffelser vil være på miljømessig bærekraft, for eksempel reduksjon av klimagassutslipp. For miljøet og verdien av anskaffelsen er det imidlertid viktig også å være oppmerksom på økonomisk og sosial bærekraft. For eksempel kan ikke et offentlig passivhus (miljømessig bærekraftig) sies å være bærekraftig dersom det er bygget i et flomutsatt område (økonomisk og klimatisk lite bærekraftig), og dersom det ikke er av verdi for brukerne (sosialt lite bærekraftig).

2.5 Hvordan gjøre grønne anskaffelser på en god måte?

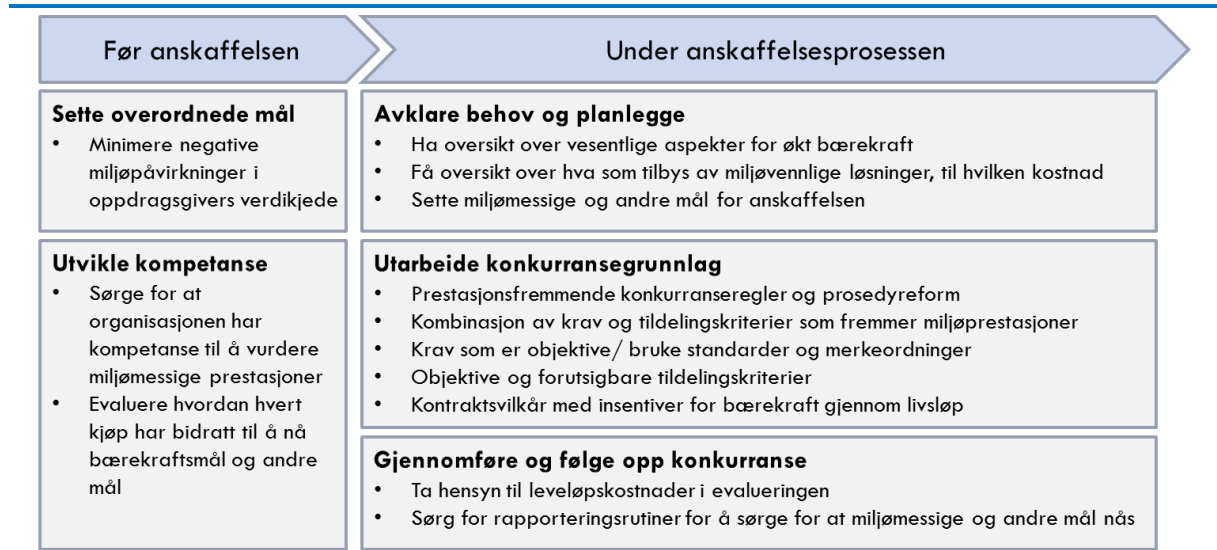
Grønne anskaffelser generelt

En god grønne anskaffelse er en anskaffelse som:

- Gir lavere miljømessig påvirkning enn en alternativ anskaffelse,
- dekker behovet,
- til lavest mulig livssyklus kostnad

For å oppnå dette er en oppdragsgiver nødt til å sette klare mål, utvikle kompetanse og ta riktige valg gjennom anskaffelsesprosessen. I Figur 2-2 har vi oppsummert noen viktige elementer for å gjøre gode grønne anskaffelser.

Figur 2-2: Elementer i beste praksis for grønne anskaffelser



Kilde: Inventura og Oslo Economics

Sette overordnede mål

Utgangspunktet for en grønn anskaffelse bør være de generelle miljømessige målene til oppdragsgiveren og eventuelle miljømessige mål knyttet til den enkelte anskaffelse.

For eksempel kan en kommune ha som mål å redusere sine klimagassutslipp med 50 prosent totalt. Med utgangspunkt i dette kan kommunen bestemme at de skal prøve å redusere klimagassutslipp så mye som mulig i kommunens anskaffelser, gitt at tiltakskostnaden ikke blir urimelig høy per tonn reduserte klimagassutslipp.

Utvikle kompetanse

Alle offentlige virksomheter som vil bruke anskaffelser til å nå miljømål bør ha en viss kompetanse på grønne

anskaffelser og miljøprestasjoner. Dette kan skje enten ved at relevante personer hos oppdragsgiveren investerer tid i lære seg selv om grønne innkjøp⁹, deltar på kurs, eller rekrutterer eller leier inn folk med relevant kompetanse og erfaring. Uten kompetanse på grønne anskaffelser er det fare for at miljøfokus i anskaffelser gir liten miljøgevinst sammenlignet med kostnaden.

Avklare behov og planlegge

Før selve konkurransegrunnlaget utarbeides er det viktig at innkjøperen skaffer seg oversikt over hvilke miljømessige mål som er relevante for innkjøpet (for eksempel klima, støy og lokal luftforurensing).

Videre er det viktig å ha kunnskap om hva som finnes av miljøvennlige løsninger og hva leverandørmarkedet kan tilby til hvilken pris. Denne kunnskapen er blant

⁹ For eksempel: <https://www.anskaffelser.no/klima-og-miljo>

annet sentral i utarbeidelsen av konkurransegrunnlaget med valg av konkurranseform, kvalifikasjonskrav, tildelingskriterier og kontraktsvilkår.

Utarbeide konkurransegrunnlag

Et svært sentralt valg i utarbeidelsen av konkurransegrunnlaget er om miljø bør hensyntas i form av (absolutte) krav til miljø (for eksempel krav til utslippsfrie/fossilfrie biler) eller vektning av miljø som tildelingskriterium.

Krav har den åpenbare fordelen at de sikrer at oppdragsgiveren får tilfredsstilt det han stiller krav om, så fremt minst én tilbyder kan oppfylle det. Utfordringen med krav er at det kan redusere konkurransen vesentlig hvis kun én eller svært få tilbydere kan tilfredsstille kravet, noe som kan føre til uforholdsmessig høy pris. Dette kan igjen gå utover staten/kommunens øvrige tjenester og evne til å nå sine overordnede miljømål.

Generelt kan en si at det å stille miljøkrav fordrer en høyere leverandørmarkedskompetanse hos innkjøperen enn bruk av miljø som tildelingskriterium. Dersom oppdragsgiveren vet at det vil være fortsatt konkurranse med et miljøkrav og at kostnaden ikke vil bli uforholdsmessig høy, kan miljøkravet ofte være hensiktsmessig. I tilfeller der oppdragsgiveren ikke vet hvor mange av de potensielle tilbyderne som kan tilfredsstille kravet bør oppdragsgiveren enten bruke tid på å finne ut av det, eller eventuelt heller ta hensyn til miljø ved å vekte det som tildelingskriterium.

Bruk av miljø som tildelingskriterium har den fordelen at miljøprestasjonen må stå i stil med kostnads- og kvalitets/ytelses-prestasjonen. Utfordringen med miljø som tildelingskriterium ligger i å utforme forutsigbare og objektive kriterier og i å evaluere disse på en ordentlig måte.

Gjennomføre og følge opp konkurransen

Oppdragsgiver kan enten evaluere tilbud med egne metoder eller, ved behov, støtte seg til ulike verktøy for beslutningsstøtte.

Disse kan enten basere seg på økonomiske eller miljømessige størrelser, for eksempel klimagassregnskap eller livssyklus-kostnadsanalyse (LCC). Til inspirasjon kan oppdragsgivere for eksempel lene seg på veiledningen på siden anskaffelser.no, hvor Difi har lagt ut mye nyttig informasjon om LCC-analyser¹⁰ og klima og miljø i offentlige anskaffelser.

I bygganskaffelser velger mange oppdragsgivere å bruke etablerte metoder for bærekrafts-sertifisering. For eksempel lener mange norske byggherrer seg på

¹⁰ <https://www.anskaffelser.no/gjore-anskaffelser/anskaffelsesfaglige-temaer/livssyklus-kostnader-lcc>

sertifiseringsmetoden BREEAM-NOR (Building Research Establishment Environmental Assessment Method – Norway). I transportanskaffelser finnes det eksempler på oppdragsgivere som har leid inn eksperter til å vurdere miljøprestasjonene til ulike tilbud. Andre oppdragsgivere velger å vurdere miljøprestasjoner i transportanskaffelser selv.

Nøyaktig hvordan en grønn anskaffelse helst bør gjøres vil variere fra tilfelle til tilfelle, avhengig av blant annet produktet/tjenestens natur og oppdragsgivers behov. Se vedlegg 14.1 til 14.3 for mer informasjon om viktige aspekter for grønne anskaffelser.

2.6 Kostnader og læringskurver i grønne anskaffelser

Grønne anskaffelser innebærer ofte at oppdragsgiver vektlegger miljø og er villig til å godta en høyere kostnad for å oppnå miljømål. Et viktig aspekt i denne vurderingen er forventningen om at kostnaden vil synke over tid ettersom det miljøvennlige produktet eller tjenesten blir mer utbredt.

Fallende kostnader som en følge av økt produksjon er fenomen som kalles «læringskurver». Begrepet læringskurve (learning curve eller experience curve på engelsk) ble introdusert i økonomisk teori da Theodor Paul Wright i 1936 studerte utviklingen i kostnader ved flyproduksjon over tid. Boston Consulting Group generaliserte konseptet 30 år senere, og har funnet at læringskurver generelt gir en kostnadsreduksjon på 25 til 30 prosent for hver doubling av produksjonen. Dette betyr at hvis et produkt kostet 1 000 kroner å produsere når det var produsert 1 000 enheter, vil det koste 700-750 kroner (25-30 prosent mindre) å produsere hver enhet når det er produsert 2 000 enheter siden produksjonen startet. Tilsvarende vil produksjonskostnaden i dette eksemplet reduseres til mellom 80 og 140 kroner når det er produsert 128 000 enheter.

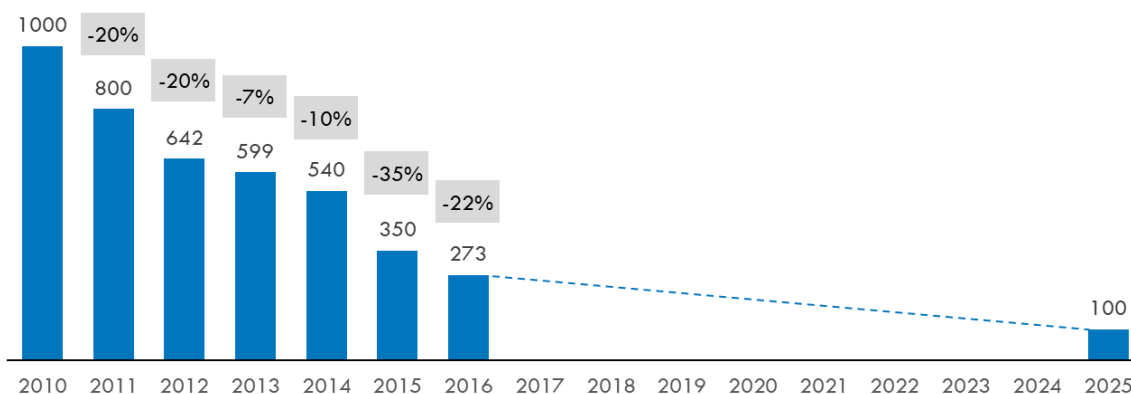
En slik læringskurve skyldes primært to årsaker; for det første gjør erfaring med produksjon og bruk av produktet at man finner nye og bedre måter å produsere på, og for det andre oppstår det stordriftsfordeler i produksjonen etter hvert som volumet øker.

To konkrete læringskurver knyttet til miljøteknologi viser utviklingen for henholdsvis solceller og litiumbatterier. Kostnaden for solceller er redusert fra over 75 \$ per watt i 1977 til 0,65 \$ i 2017 – en prosentmessig nedgang på mer enn 99 prosent over

40 år – og det forventes en ytterligere nedgang på 27 % frem til 2022¹¹. Litiumbatterier kostet rundt 10 000 \$ per kWh i starten av 1990-tallet¹². Allerede i 2010, da kommersiell elbil-produksjon startet for alvor internasjonalt, var prisen rundt 1 000

dollar per kWh. I 2016 var prisen rundt 270 dollar per kWh i gjennomsnitt.¹³ Det innebærer at prisene har falt med over 73 prosent på seks år. Bloombergs prognoser sier at litium-batterier trolig vil selges for under 100 dollar per kWh før 2026, se Figur 2-3.

Figur 2-3: Læringskurve - Litiumbatterier. Kostnad i dollar per kWh, inkludert pakning



Kilde: Bloomberg

Eksistensen av læringskurver er en utfordring for introduksjon av ny teknologi. Utfordringen består i at kundenes betalingsvilje er lavere enn produksjonskostnadene mens produksjonen er liten (tidlig i læringskurven). For å tette gapet må enten produsenten («investere») i å selge produktet med tap de første årene (for å kapre et marked som senere kan bli lønnsomt), ellers må de første brukerne av ny teknologi være villige til å betale en høyere pris enn nytten av produktet alene skulle tilsi. Her kan offentlige støtteordninger spille en viktig rolle, ved å fremme miljøvennlige teknologier inntil de blir kostnadseffektive sammenlignet med mindre miljøvennlige alternativer. I diskusjonen om satsning på norsk fullskala CO₂-fangst og -lagring er det nettopp

verdien av at Norge går foran og reduserer kostnaden ved fremtidige anlegg som vektlegges når staten velger å benytte midler for å støtte aktørene.

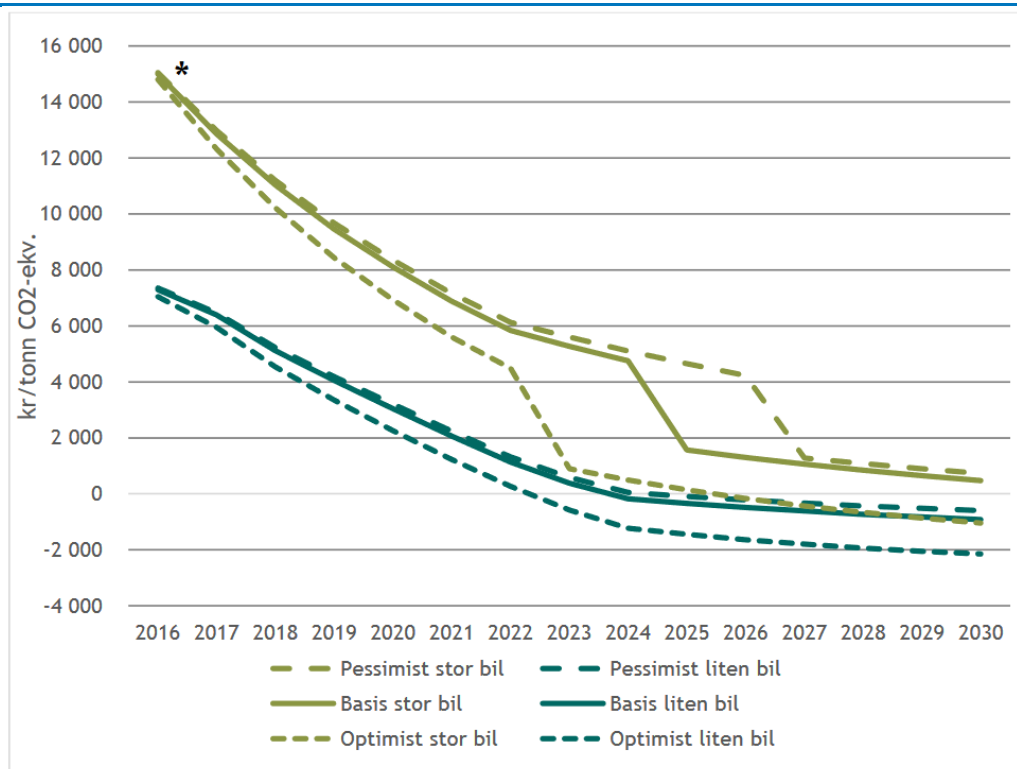
Også i den offentlige elbil-politikken er læringskurver et sentralt element. Tiltakene er dyre i dag, men kostnadene forventes å reduseres vesentlig i årene fremover. For eksempel regner Miljødirektoratet med at tiltakskostnaden for store el-biler vil falle fra ca. 15 000 kroner per tonn CO₂-ekvivalenter i 2016 til nesten null i 2030 (600 til 1 100 kroner i gjennomsnitt i perioden), se Figur 2-4.

¹¹ <https://www.greentechmedia.com/articles/read/solar-costs-are-hitting-jaw-dropping-lows-in-every-region-of-the-world#gs.OOp0weM>

¹² <https://rael.berkeley.edu/2017/07/two-factor-learning-curve-published-in-nature-energy/>

¹³ <https://data.bloomberglp.com/bnef/sites/14/2017/07/BN-EF-Litium-ion-battery-costs-and-market.pdf>

Figur 2-4: Forventet tiltakskostnad over tid for norsk el-bilpolitikk



Kilde: Miljødirektoratet (2016)

Det samme argumentet kan anføres når det gjelder grønne offentlige anskaffelser. Selv om tiltakskostnaden kan være høy, vil dette være å anse som en investering i fremtiden, fordi verdien for samfunnet av å introdusere en ny teknologi kan være betydelig.

En forutsetning for at høye kostnader ved introduksjon av ny teknologi skal være en lønnsom investering for fremtiden, er at teknologien faktisk blir utbredt på sikt; hvis ikke oppstår ikke læringskurven. Derfor er det viktig at offentlige innkjøpere vurderer potensialet for utbredelse før de anskaffer ny teknologi, og at det arbeides aktivt for å spre kunnskap om at denne teknologien finnes, og de positive virkningene

teknologien eventuelt gir. Deling av bestep praksis, slik det blant annet gjøres gjennom denne rapporten, kan dermed bidra til å fremme læringskurver og lave kostnader for miljøvennlige teknologier.

Å predikere en læringskurve for en gitt teknologi er en meget krevende og omfattende oppgave, som har ligget utenfor rammen for disse gevinstanalysene. Det er derfor viktig at tiltakskostnadene som er beregnet ikke alene brukes som mål på tiltakenes vellykkethet, men at også vurderinger om fremtidig læringskurve tas med. I mange tilfeller kan det være svært viktig at noen aktører er villig til å gå foran for å introdusere ny teknologi i et marked.

3. Formål, utredningsmiljø, data og metode

3.1 Formål med rapporten

Difi har et faglig ansvar for å bidra til effektive og gode offentlige anskaffelser i Norge. I tildelingsbrevet for 2017 står det at «Difi skal med bistand fra Miljødirektoratet styrke sin kompetanse på klima- og miljøhensyn i offentlige anskaffelser for å bidra til at oppdragsgiverne kan redusere miljøpåvirkning og fremme klimavennlige løsninger i sine anskaffelser. Difi skal bidra til å bygge oppdragsgivernes kompetanse gjennom blant annet veiledning, verktøy, kriteriesett og maler (...)»

Difi opplever stor etterspørsel fra innkjøperne og politikere etter «beste praksis»-eksempler på grønne offentlige anskaffelser. Difi opplever også at det er en diskusjon rundt hvorvidt det er lønnsomt å stille miljøkrav. Derfor ønsker Difi å få gjennomført gevinst-analyser av eksempler på grønne anskaffelser, hovedsakelig innen bygg- og transportsektoren.

Gevinstanalysene skal blant annet brukes til å øke kunnskapen om effektene av grønne anskaffelser blant oppdragsgivere, leverandører og det generelle publikum. I tillegg skal de inngå som datagrunnlag for en mulig fremtidig samfunnsøkonomisk analyse av grønne anskaffelser.

3.2 Utredningsmiljø

Difi har engasjert Oslo Economics for å gjennomføre gevinstanalysene. Oslo Economics har samarbeidet med underleverandørene CICERO Senter for klimaforskning (heretter kalt CICERO) og Inventura. CICERO og Inventura er eksperter på henholdsvis klima- og anskaffelsesfaglige spørsmål. Rapporten er blitt utarbeidet i perioden april-desember 2017.

3.3 Utvalg av eksempelanskaffelser

Difi har ønsket å få analysert «beste praksis»-eksempler på grønne anskaffelser. For å finne de gode eksemplene har Difi blant annet bedt om tips på anskaffelser.no, samt fått innspill fra Miljødirektoratet. Basert på disse tipsene, og tilfeller vi eller Difi kjente fra andre kilder, har Difi valgt ut ti eksempelanskaffelser, som er tema for denne rapporten.

3.4 Data og informasjonskilder

Analysene av eksempelanskaffelsene er gjort på grunnlag av en rekke informasjonskilder, både skriftlige og muntlige. Konkurransedokumentene for selve anskaffelsen har i innledningen vært en viktig kilde. Videre har vi intervjuet representanter for

innkjøpersiden ved anskaffelsen, representanter fra leverandøren som fikk tildelt oppdraget, og representanter for andre tilbydere som deltok i konkurransen. I en del tilfeller har vi også intervjuet underleverandører og andre aktører, blant annet for å få bedre forståelse for de miljø- og kostnadmessige virkningene.

I løpet av utredningen har vi intervjuet til sammen 49 personer:

Tabell 3-1: Gjennomførte intervjuer

Renovasjonstjenester i Sarpsborg	
Oddveig Åsegg	Anskaffelsessjef, Sarpsborg kommune (oppdragsgiver)
Beate I. Andersen	Sarpsborg
Svein Erik Svendsen	Teamleder Sarpsborg
Jørgen N. Pettersen	Adm. dir. NG (leverandør)
Rainer Hivand	Retur AS (konkurrent)
John Melby	AGA (underleverandør)
Skoleskyssen på Romerike	
John Gunnar Aune	Daglig leder, Konsentra AS (oppdragsgiver)
Ole Martin Sunde	Konsentra/Nedre Romerike Taxi (leverandør)
Kai Engebretsen	Minibuss 24/7 (leverandør)
Dyrunn Bråthen	Oslo Taxi Buss (konkurrent)
Maria Gugner	Energifabrikken AB (underleverandør)
Varebiler i Sarpsborg	
Idar Hollsten	Teamleder kommunalteknikk (oppdragsgiver)
Magnus Thon	Koordinator verksted (oppdragsgiver)
Marianne Knudsen	Rådgiver teknisk (oppdragsgiver)
Ulrika Holmgren	Seniorrådgiver Smart Innovation Norway
Lars P. Andersen	Salgssjef Sarpsborg bilsenter A/S (leverandør)
Kurt Kvello	Dag. leder Bilbutikk 1 Follo avd. Sarpsborg (konkurrent)

Busser indre by Oslo

Hellik Hoff	Kontraktsjef Ruter (oppdragsgiver)
Øystein Fjæra	Ruteplanlegger Ruter (oppdragsgiver)
Erik Løvoll	Strategisk innkjøper (oppdragsgiver)
Kjell Knarbakk	Vise adm. dir. Unibuss (leverandør)
Petter Kure Torgersen	Plandirektør Nettbuss (konkurrent)

Postens kjøretøyanskaffelser

Trond Helge Nilsen	Kjøretøysansvarlig, Avdeling for verdikjedeutvikling, Posten Norge
Gunnar Inderberg	Avdelingsdirektør, avdeling for verdikjedeutvikling
Arne Olav Garberg	Controller, Avdeling for verdikjedeutvikling, Posten Norge
Erik Olsen	Ekspertsjef, Paxster As

Avfallsdunker i Ålesundregionen

Øystein Peder Solevåg	Daglig leder ÅRIM (oppdragsgiver)
Vegard Waagan	Avdelingsleder drift ÅRIM (oppdragsgiver)
Idar André Haslerud	Salgssjef offentlige prosjekter i EnviroPac Norge (leverandør)
Michael Strømberg	Strømbergs Plast AS (konkurrent)
Martin Brandsvig	Plastic Omnium AB (underleverandør)

Anleggsdiesel Lambertseter

Bjørn Rustad	Prosjektleder og ansvarlig for anskaffelsen, Kultur- og Idrettsbygg Oslo KF (oppdragsgiver)
Nils Erik Sundby	Prosjektleder for S-bygg (leverandør)
Sivert Vårin	Håndverkskompaniet (konkurrent)
Jostein Sjaavaag	Leder logistikk/terminal ECO1 (underleverandør)

Ullerntunet helsehus

Anette Brodersen	Prosjektleder Omsorgsbygg (oppdragsgiver)
Jonas Isaksen Dilba	Juridisk Omsorgsbygg (oppdragsgiver)
Henriette Berg	BREEAM AP, (konsulent)
Vibeke Næss	Veidekke/ÅF Reinertsen (leverandør)
Jan Opseth	Veidekke ÅF Reinertsen (leverandør)

Heimdal videregående skole

Marit Sollien	Prosjektleder, Sør-Trøndelag fylkeskom. (oppdragsgiver)
Torger Mjønes	Ingeniør, Sør-Trøndelag fylkeskom. (oppdragsgiver)
Tore Wigenstad	Prosjektansvarlig Skanska (leverandør)
Terje Broli	Daglig leder Backe Bygg (konkurrent)
Ingvar Slettbakk	Prosjekteringssjef Backe Bygg (konkurrent)

Kistefosdammen barnehage

Vidar Nyhus	Prosjektleder, Avdeling for prosjekt og utbygging, Asker kommune
Elisabeth Kolrud	Miljørådgiver, Prosjekt og utbygging, Asker kommune
Henning Pettersen	Prosjektleder, NCC
Sverre Svendsen	Daglig leder Ratio arkitekter AS (konkurrent i arkitektkonkurransen)

Opplysningene vi har fått gjennom disse intervjuene inngår som bakgrunnsinformasjon i utredningene. Alle konklusjoner og vurderinger i analysen er våre egne. Vi vil gjerne takke intervjuobjektene for deres bidrag til utredningen.

I tillegg til konkurransedokumentene og intervjuene har vi i mange tilfeller fått tilgang til relevant rapportering om miljøresultatene for anskaffelses-eksempelene. Dette er både rapporter som er benyttet for å dokumentere oppnåelse av en miljøsertifisering, og rapporter som evaluerer miljøsidene ved anskaffelsen for andre formål.

3.5 Metode for gevinstanalyser

Gevinstanalysene følger metoden som er utarbeidet for Nasjonalt program for leverandørutvikling, som driftes av NHO, Difi og KS.

I denne metoden fokuseres det særskilt på hvorvidt den innovative anskaffelsen gir en overføringsverdi til andre innkjøpere og anskaffelsesprosesser. Dette vil også være et sentralt element i våre gevinstanalyser. Eksempelene som trekkes fram skal vise andre oppdragsgivere hvordan grønne anskaffelser kan gjøres og hvilke virkninger de gir.

Metoden ligner også mye på den som er brukt i det internasjonale prosjektet Nordic Green to Scale, der CICERO har vært involvert. Her viser man hvordan beste praksis innen miljøtiltak i Norden kan skaleres opp, og hva den samlede gevinsten i form av reduserte klimagassutslipp vil bli.

Gevinstanalysene er bygget opp som følger:

1. **Bakgrunn og behov:** Hva var målet med anskaffelsen?
2. **Anskaffelsesprosessen:** Hvordan ble anskaffelsen gjennomført?
3. **Leveransen:** Hvilket produkt/ hvilken tjeneste resulterte anskaffelsesprosessen i?
4. **Referansealternativet:** Hva var alternativet til å gjennomføre anskaffelsen på denne måten (alternativ prosess i en «tradisjonell anskaffelse») og hva ville resultatet blitt?
5. **Direkte virkninger:** Beskrivelse av samfunnsøkonomisk kostnad og nytte i den konkrete anskaffelsen, sammenlignet med referansealternativet («en tradisjonell anskaffelse»)
 - a. Miljømessige virkninger
 - b. Kostnadsvirkninger

¹⁴ Metoden for Posten er tilpasset noe til at vi i dette eksempelet analyserer virkningene av en helhetlig anskaffelsesstrategi i ett år, heller enn nåverdien av virkningene til én enkelt anskaffelse.

¹⁵ De samfunnsøkonomiske kostnadsberegningene i denne utredningen tar ikke høyde for skattefinansieringskostnaden knyttet til offentlige merutgifter til vare- og tjenestekjøp.

c. Andre virkninger

6. Potensielle indirekte virkninger

- a. Beskrivelse av i hvilken grad den konkrete anskaffelsen har overføringsverdi til andre anskaffelser
- b. Beregne de potensielle virkningene dersom beste praksis fra den konkrete anskaffelsen overføres til andre oppdragsgivere

3.5.1 Vurdering av direkte virkninger av grønne anskaffelser

De direkte virkningene betegner effekten for samfunnet som en følge av den enkelte anskaffelsen, uten å ta hensyn til eventuelle ringvirkninger, for eksempel i form av utvikling av ny teknologi eller marked.

I det følgende beskriver vi hvordan vurderer de ulike typene direkte virkninger i gevinstanalysene.¹⁴

Kostnadsvirkninger

I beregningen av kostnadsvirkninger regner vi nåverdien av alle samfunnsøkonomiske kostnader knyttet til anskaffelsen over levetiden, sammenlignet med referansealternativet, før skattefinansieringskostnader.¹⁵ Samfunnsøkonomiske kostnader tilsvarer verdien av den alternative anvendelsen av ressursene som inngår i selve produkt/tjenesteleveransen og anskaffelsesprosessen. Som et estimat beregnes de samfunnsøkonomiske kostnadene som prisen av produktet/tjenesten og nåverdien oppdragsgivers driftskostnader over levetiden, samt transaksjonskostnadene til oppdragsgiver og tilbydere.

I beregningen av nåverdi holdes i utgangspunktet alle priser reelt uendret gjennom analyseperioden. Det forutsettes i en slik analyse at alle priser vokser med samme vekstrate (med inflasjonen). Fremtidige inntekter og kostnader neddiskonteres til dagens pengeverdi med en diskonteringsrate på fire prosent, i henhold til Finansdepartementets rundskriv 109/14 (2014).

Finansdepartementets veileder anbefaler at kostnader til innsatsfaktorer beregnes som følger:

- Arbeidskraft: Brutto reallønn, dvs. lønn inklusiv skatt, arbeidsgiveravgift og sosiale kostnader.

Leseren som ønsker å vite de samfunnsøkonomiske kostnadene inkludert skattefinansieringskostnad kan multiplisere kostnadsestimaten med 1,2 (Direktoratet for økonomistyring, 2014).

Denne er beregnet til 450 «2016-kroner» i gjennomsnitt¹⁶ (460 «2017-kroner»)¹⁷.

- Vareinnsats: Pris eksklusiv toll og merverdiavgift, men inklusiv avgifter som er begrunnet med korreksjon for eksterne virkninger.

Vi vil beregne arbeidskraftkostnad i henhold til disse anbefalingene. I vareinnsatsberegningen vil vi imidlertid der det er mulig forsøke å holde avgifter som er begrunnet av miljøhensyn utenfor (ikke inkludere disse i kostnadsberegningene). Grunnen er at vi i denne rapporten ønsker å sammenligne miljøvirkningene (de eksterne virkningene) med kostnadsvirkningene. For eksempel vil vi beregne den samfunnsøkonomiske kostnaden av å kjøre en dieselbil og elbil ved hjelp av prisen på diesel og elektrisitet før avgifter, og sammenligne denne med virkningen i form av lokal luftforurensing (kg nitrogenoksider) og klimavirkninger (kg CO₂-ekvivalenter). Å ta med miljøbegrunnede avgiftsforskjeller i drivstoffprisen kunne i vår analyse medført en dobbelttelling av miljøgevinsten ved elbil.¹⁸

I hver gevinstanalyse beregner vi kostnadene i kroneverdien et gitt år. Ettersom noen av anskaffelsene ble startet tidligere enn andre er kostnadene er beregnet i ulike kroneverdier:

Tabell 3-2: Årsverdi for kroner i ulike eksempelanskaffelser

Anskaffelse	Krone-årsverdi
Søppelbiler i Sarpsborg	2016
Skoleskyssen på Romerike	2016
Ullerntunet helsehus	2016
Heimdal videregående skole	2016
Kistefosdammen barnehage	2016
Kjøretøyanskaffelser i Posten	2017
Søppeldunker ÅRIM	2017
Anleggsdiesel Lambertseter	2017
Varebiler i Sarpsborg	2017
Biodieselbusser i Oslo	2017

I sammenligningen av merkostnader og tiltakskostnader (kapittel 1) har vi omregnet alle kostnadene til 2017-kroner. Tiltakskostnadene som i gevinstanalysen er beregnet i 2016-kroner er prisjustert til 2017-kroner med inflasjonen fra juni 2016 til juni 2017 (1,9 prosent).

Virkninger på lokal luftforurensing

I vurderingen av virkning av lokal luftforurensing skiller vi mellom luftforurensing¹⁹ i form av de to hovedkildene til lokal luftforurensing, nemlig svevestøv og nitrogenoksider (NO_x).

Lokal luftforurensing fra svevestøv

I tørre perioder om vinteren og våren, når problemet med luftforurensing er størst, er den viktigste årsaken til svevestøv oppvirling av veistøv, samt veislitasje. Oppvirling av veistøv og veislitasje forårsakes av alle typer kjøretøy, og er i mindre grad knyttet til eksos og dermed energikilde²⁰. I våre analyser av virkninger av biodiesel- og el-kjøretøy mot fossil-

¹⁶ SSBs arbeidskostnadsundersøkelse i 2012 estimerte gjennomsnittlig årsverk-kostnad i Norge til 683 900 kroner (<https://www.ssb.no/arbkost>). Med en samlet lønnsvekst på 12% fra 2012 til 2016 estimerer Oslo Economics gjennomsnittlig årsverk-kostnad i 2016 til 762 600 kroner. Delt på 1 695 timer per årsverk blir gjennomsnittlig timekostnad 450 kroner. Reell timekostnad vil i realiteten variere mellom oppdragsgiverne. <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/statistikker/arbkost/hvert-4-aar/2014-10-14>

¹⁷ Inflasjonsjustert med 1,9 prosent (vekst i konsumprisindeksen fra juni 2016 til juni 2017)

¹⁸ Alternativt kunne vi i analysen regnet med at klimagassutslipp fullt ut pris-settes i henhold CO₂-avgiften på 1,2 kr/liter, alternativt CO₂-avgiften pluss veavgiften på 3,8 kr/liter, og gjort en ren sammenligning av kostnader for el- og dieselskjøretøy inkludert avgifter. Da kunne vi imidlertid ikke tatt med en ikke-prissatt virkning av

klimagevinster i tonn CO₂ i tillegg, ettersom denne ville vært hensyntatt i kostnadene. Denne fremgangsmåten ville innebåret en implisitt verdsetting av et tonn CO₂e på enten 400 eller 1600 kroner/tonn CO₂e [(1,2 + 3,8 kr/l)*((11/3,1kg/l)*1000kg/ tonn), noe som er lavere enn tiltakskostnaden til de fleste grønne anskaffelsene som omtales i denne rapporten.

¹⁹ <http://www.miljostatus.no/tema/luftforurensning/lokal-luftforurensning/>.

²⁰ Ifølge statistikk fra bilbransjen, som viser til [miljostatus.no](http://www.miljostatus.no), kommer 34 prosent av svevestøv (PM10) fra veistøv, 5 prosent fra eksos, mens 29 prosent kommer fra vedfyring og 32 prosent fra andre kilder.

<http://www.bilnytt.no/files/10017.pdf>, se også <https://www.tu.no/artikler/mener-elbiler-er-like-ille-for-luftkvaliteten-som-fossilbiler/347209>

diesel-kjøretøy er det dermed mindre relevant å ta hensyn til svevestøv.

Lokal luftforurensing fra nitrogenoksider

Utslippet av nitrogenoksider er for enkelte typer kjøretøy sterkt knyttet til energikilden/drivstoffet til

kjøretøyet. I de tilfellene vi har nødvendig informasjon om anskaffelsen vil vi i gevinstanalysene pris-sette virkningene av endret utslipp av nitrogenoksider. Dette gjøres ved hjelp av utslippstall fra TØI (Hagman & Amundsen, 2013), kostnadsberegninger av NO_x-utslipp fra Statens vegvesen, og kjørelengdeestimer²¹, se Tabell 3-3.

Tabell 3-3: NO_x utslipp per kjøretøy i gram utslipp og pengeverdi per område (2017-kr.)

Kjøretøy	Grense NO _x g/km ²²	Reelt NO _x g/km ²³	% av Euro 5 diesel	Årlig utslipp (kg)	Kostnad bygd (kr)	Kostnad by (kr)	Kostnad Storby (kr)
<i>Kostnad av utslipp (kr. per kg)²⁴</i>					64	128	245
Personbil Diesel Euro 5	0,18	1,05	100 %	12,9	820	1 650	3 160
Personbil Diesel Euro 6	0,08	0,6	57 %	7,4	470	940	1 800
Personbil elektrisk	NA	0	0 %	0	0	0	0
Buss Euro 5	2,0	6,65	100 %	319	18 530	37 050	71 010
Buss Euro 6	0,4	0,2	3 %	9,5	560	1 110	2 140

Kilde: TØI, Statens vegvesen, Oslo Economics

Utslipp av nitrogenoksider fra diesel-biler varierer betydelig fra modell til modell og avhenger sterkt av temperatur, i tillegg til utslippsstandard.

Utslippstallene (NO_x g/km) som er gjengitt her er gjennomsnittet av utslippet fra utvalgte modeller i tester i Helsingfors sommer (23 grader pluss) og vinter (minus 7 grader). Testen, utført av VTT og gjengitt av TØI, viser at diesel-personbiler med Euro 6 sliter med å oppfylle avgasskravene når de kjøres i en testsyklus som tilsvarer virkelig trafikk. Ved 23 °C slipper bilene ut om lag fire ganger så mye NO_x som det som tillates i typegodkjenningen. I kulde er utslippene 10 ganger høyere. For diesel-busser, som har en annen renseteknologi, har Euro 6 standarden medført at de er gått fra å være betydelige forurensere av nitrogenoksider til å bli så å si fri for utslipp av nitrogenoksider.

Oversikten viser at reelle nitrogenoksidutslipp fra diesel-personbiler er redusert betydelig siden Euro 6 utslippskravene ble innført, men at de fortsatt er langt høyere enn kravene, når de måles i nordiske bymiljø året rundt. Faktisk utslipp avhenger av klima og konkret biltype. I gevinstanalysene av de kjøretøysanskaffelsene må vi vurdere faktiske nitrogenoksidutslipp fra de gjeldende modellene.

Statens vegvesen (2014) bruker følgende prising av utslipp av nitrogenoksider: 64 kr/kg på landet, 128 kr/kg i by og 245 kr/kg i storby (Oslo, Bergen, Trondheim)²⁵. Kostnadene er beregnet ved hjelp av en skadefunksjonsmetode utviklet av Statens forurensingstilsyn (2005) og TØI (2010) og inkluderer helsekostnader. Med disse prisene og en antatt gjennomsnittlig kjørelengde på 12 289²⁶ km for personbiler og 43 636 km for busser²⁷, kan vi beregne kostnadene knyttet til ulike kjøretøys

²¹ Kjørelengde på 12 289 km lagt til grunn for personbiler og 47 500 km for tyngre kjøretøy

²²

https://en.wikipedia.org/wiki/European_emission_standards

²³ Reelt utslipp beregnet vinter og sommer i Helsingfors – gjennomsnitt av høyeste utslipp vinter og laveste utslipp sommer (Enkelte dieserbiler har langt lavere utslipp av nitrogenoksider) : <https://www.toi.no/miljo-energi-og-teknologi/utslipp-fra-kjoretøy-med-euro-6-teknologi-article34160-1301.html>

²⁴ Kostnad i 2017-kroner. Kostnad i 2016-kroner er henholdsvis 63, 126 og 240 kroner.

²⁵ 2017 kroner. Statens vegvesen (2014) bruker en modell basert på skadefunksjonsmetoden (Statens forurensingstilsyn SFT 2005; Transportøkonomisk institutt TØI 2010) for å pris-sette gevinsten for reduksjon i utslipp per kilo nitrogenoksider. Gevinsten knyttet til reduksjon er

avhengig av hvor reduksjonen gjøres og hvor stort problemet med luftforurensing er der. I storbyene Oslo, Bergen og Trondheim verdsettes en reduksjon av utslipp av nitrogenoksider med et kilo til 245 kroner, mens det verdsettes til 128 kroner i andre større byer og 64 kroner i andre områder (2017-priser) (henholdsvis 230, 120 og 60 2014-kr.)

²⁶ <http://vegnett.no/2016/04/vi-kjorer-mer-og-lenger-personbilene-dominerer-trafikkbildet-med-344-milliarder-kjorte-kilometer/>

²⁷ Beregnet på grunnlag av forventet kjørelengde for bussene i Ruter Indre By kontrakt (se kapittel 7). Gjennomsnittlig kjørelengde for tyngre kjøretøy i Norge er 36 000 km (gjennomsnitt for kjøretøy eldre enn fem år) til 59 000 km (gjennomsnitt de første årene)

nitrogenoksidutslipp, og dermed miljøgevinsten av for eksempel å gå fra Euro 5 til Euro 6 busser i Oslo (storby). Mens Euro 5 busser som kjører 43 636 km årlig slipper ut ca. 290 kg nitrogenoksider, slipper Euro 6 busser, som kjører like langt, kun ut 8,7 kilo. Verdien av å bytte ut en Euro 5 buss med en Euro 6 buss som kjører i storby kan beregnes som prisen av utslippene ganger endringen i utslipp: $245 \text{ kr/kg} \cdot (290,2 \text{ kg} - 8,7 \text{ kg}) = 68\,870 \text{ kroner}$.

Biodiesel og biogass

Undersøkelser om virkningene av biodiesel tyder på at det reduserer partikkelutslipp, men kan samtidig forverre problemene relatert til nitrogenoksider²⁸. Vi har derfor ikke grunnlag for å si at biodiesel gir bedre eller dårligere luftkvalitet for samfunnet som helhet.

Undersøkelser av TØI (Hagman, 2017) viser at busser som går på gass (herunder biogass), kan gi lavere lokal luftforurensing enn dieselbusser, men at virkningen er svært liten når man sammenligner en Euro 6 gassbuss, med en Euro 6 dieselbuss, som har svært lave utslipp. Vår vurdering er derfor at det ikke gir en nevneverdig virkning på lokal luftkvalitet å bytte ut dieselbusser (Euro 6) med gassbusser (Euro 6).

Klimavirkninger

Klimavirkninger er kvantifisert i tonn CO₂-ekvivalenter. Et tonn CO₂-ekvivalent (CO₂e) tilsvarer den effekten et tonn CO₂ har på den globale oppvarmingen over en gitt tidsperiode. Klimavirkninger per år adderes sammen over levetiden til anskaffelsen, uten neddiskontering. CICEROs vurdering er at en ikke kan si at klimagassutslipp i dag er mer eller mindre kostbare enn klimagassutslipp i morgen.

Et sentralt element i beregningen av klimavirkningene av grønne anskaffelser er beregningen av den såkalte karbonintensiteten i innsatsfaktorene, for eksempel hvor mye klimagassutslipp som følger av bruken av en kilowatt-time (kWh) strøm, eller en liter biodiesel. Dette omtales i de neste avsnittene.

Klimavirkninger av endret elektrisitetsforbruk

Betydningen av endret elektrisitetsforbruk for klimagassutslipp avhenger av hvor mye utslipp som forårsakes av produksjonen av hver kilowatt-time (kWh) elektrisitet som forbrukes. Det er usikkerhet om

dette, og det er mulig å argumentere for forskjellige klimagassutslipp fra elektrisitetsforbruk i Norge.

Ideelt sett burde man i en gevinstanalyse estimert den marginale økningen eller reduksjonen i utslipp i Norge eller andre land som forårsakes av én kilowatttime høyere eller lavere strømforbruk som følge av en anskaffelse. Men en slik beregning er i praksis svært krevende, og det er ikke realistisk å forvente at hver innkjøper eller tilbyder skal kunne gjennomføre en slik beregning. Det kan i prinsippet være mulig å utvikle ferdige modeller som kan beregne omtrentlige marginale utslipp for definerte bygnings- eller utstyrstyper og som kunne benyttes av innkjøpere, men så langt vi vet har en slik modell ennå ikke blitt utviklet. Utslippetsberegninger må derfor i praksis basere seg på ulike gjennomsnittlige utslippintensiteter, og det kan være vanskelig å avgjøre hvilket gjennomsnitt som er «riktigst» i hvert tilfelle. Det gir store utslag om man regner med utslipp fra gjennomsnittsstrømmen vi forbruker, utslipp fra gjennomsnittsstrømmen vi importerer eller utslippene fra gjennomsnittsstrømmen som produseres i Europa. Videre gir det betydelige utslag om endringene i elektrisitetsforbruk skjer i år eller i fremtiden, ettersom fornybarandelen i Europa er økende.

Etter vår vurdering vil det i utgangspunktet være mest riktig å bruke utslippintensiteten forbundet med gjennomsnittlig fysisk norsk strømforbruk, og vi bruker dette som vårt hovedscenario i beregningene av klimavirkningene av grønne anskaffelser. Norsk elektrisitetsforbruk er i skrivende stund²⁹ forbundet med ca. 47 gram utslipp av CO₂e per kWh. Dette er basert på utslipp forbundet med fysisk norsk forbruk av strøm som er produsert i Norge³⁰, samt fysisk import fra utlandet. Gjennomsnittlig utslipp forbundet med fysisk norsk strømforbruk er valgt som hovedscenario fordi dette er den mest sannsynlige faktiske klimavirkningen av endret strømforbruk i Norge som en følge av grønne anskaffelser.

Over de neste ti årene er utslipp per kWh ventet å være ca. 39 gram CO₂e per kWh (som vil være relevant for strømforbruket til en ny elbil). Over de neste 60 årene (som vil være relevant for et bygg) er norsk elektrisitetsforbruk ventet å gi 20 gram CO₂e per kWh i gjennomsnitt. Utslipper per forbrukt kWh faller fordi fornybarandelen i andre europeiske land, som vi handler strøm med, er økende. Det er derfor

²⁸ <http://www.cicero.uio.no/no/posts/klima/biodiesel-hoyst-usikker-klimaeffekt>

²⁹ Målt i perioden 2011 til 2015.

³⁰ Fysisk norsk forbruk av strøm som er produsert i Norge regnes å gi utslipp på 26 gCO₂e/kWh. Dette estimatet er stammer fra Asplan Viaks analyse av livsløpsutslipp for strøm levert til norske forbrukere, når man ekskluderer

bidraget fra importert strøm. Analysen anslår livsløpsutslipp per kWh strøm lavspenning levert i stikkontakten til forbrukere, og er ikke lik intensiteten målt for produsert strøm levert inn på nettet.

mer miljøvennlig å spare en kWh strøm i 2017 enn i 2077.³¹

Man kan imidlertid argumentere for både lavere og høyere klimavirkninger av endret elektrisitetsforbruk i Norge:

- **ETS** – 0 gram CO₂e/ kWh i dag og over vilkårlige tidsperioder. Forutsetter at det europeiske kvotemarkedet³² regulerer utslippene fra elektrisitet i henhold til hensikten. Antall kvoter forutsettes konstant, og kvotepliktige virksomheter med kvoter de ikke har bruk for selger dem videre. Å legge til grunn denne klimavirkningen av endret strømforbruk innebærer at reduserte CO₂-utslipp fra grønne anskaffelser gir midlertidig lavere CO₂-pris, og at CO₂-utslippene deretter øker et annet sted, slik at den totale mengden CO₂-utslipp er uendret.
- **Norsk import fra Europa** – 245 gram CO₂e/kWh i dag, 202 gram CO₂e/kWh neste ti år, 105 gram CO₂e/kWh over 60 år. Beregnet CO₂-intensitet for strømmen Norge importerer. Det kan argumenteres for at det er riktig å bruke denne CO₂-intensiteten dersom man regner med at en endring i strømforbruket på grunn av anskaffelsen endrer Norges marginale strømforbruk, og dermed importen, heller enn egen produksjon.³³
- **Europeisk miks-basis** - 130 gram CO₂e/kWh over 60 år. Forventet europeisk gjennomsnittlig CO₂-intensitet fra 2010 til 2070. Brukes i beregningen av klimavirkninger i Breeam og ZEB byggestandarden.³⁴

I de enkelte gevinstanalysene vil vi bruke klimavirkningene som følger av gjennomsnittlig utslippintensitet av norsk elektrisitetsforbruk som forventningsverdi, og vise utslipp med de andre forutsetningene som alternative scenarier.

Klimavirkninger av biodiesel

Samlede klimagassutslipp fra én liter vanlig, fossil diesel er rundt 3,1 kilo CO₂-ekvivalenter.³⁵ Spørsmålet er så: hvor mye utslipp gir biodiesel?

Svaret er at det kommer an på biodieselen, hva den er laget av og hvordan den er produsert.³⁶ Det finnes eksempel på biodiesel som har høyere netto klimagassutslipp enn fossil diesel, dette gjelder særlig såkalt første generasjons biodiesel, laget av blant annet palmeolje og raps³⁷. Beregnede nettoutslipp fra disse påvirkes i stor grad av om bruken og produksjonen av biodiesel har medført endret bruk av land, herunder ødeleggelse av regnskog og utslipp fra jordsmonn.

Biodiesel som lages av avfallsprodukter, enten det er slakteavfall eller planterester, og dermed ikke medfører endret arealbruk, vil ofte være mer miljøvennlig enn fossil diesel. Hva miljøgevinsten av biodiesel er avhenger av typen biodiesel som brukes. For eksempel har vi i én av gevinstanalysene i denne rapporten beregnet at en biodiesel som består av avfallsproduktene tallolje (fra furu) og frityrolje medfører 0,26-0,79 kg CO₂-ekvivalenter i utslipp per liter, 75-90 prosent lavere enn utslipp fra fossil diesel.

Tiltakskostnad

Tiltakskostnad betegner kostnaden i kroner av å redusere klimagassutslipp med ett tonn CO₂-ekvivalenter. Tiltakskostnaden sier noe om hvor kostnadseffektiv anskaffelsen har vært sammenlignet med andre tiltak for å redusere klimagassutslipp.

Kostnaden som brukes for å beregne tiltakskostnaden er nettokostnader etter at alle prissatte virkninger er hensyntatt. Dersom en miljøvennlig bussrute for eksempel sparer klimaet for 1 000 tonn CO₂-ekvivalenter, koster én million kroner mer enn en ikke-miljøvennlig løsning, og reduserer lokal luftforurensing til en verdi av 100 000 kroner, blir tiltakskostnaden beregnet som følger:

$$(1\ 000\ 000 - 100\ 000) / 1\ 000\ \text{tonn} = 900\ \text{kr/tonn}$$

³¹ Kilde 2017:

<https://www.asplanviak.no/aktuelt/2016/02/03/nordisk-stroem-bli-renere/>. Kilde neste 60 år: CICERO, basert på utviklingen i CO₂-intensitet for gjennomsnittlig strømproduksjon i EU i IEAs New Policies-scenario.

³² ETS: European Union Emissions Trading Scheme. Forskere fra SSB har argumentert for at det er riktig å legge til grunn denne klimavirkningen for endret elektrisitetsforbruk.

³³ Kilde: CICERO. Beregnet på grunnlag av utslippene forbundet med elektrisitet importert til Norge 2011-2015. Beregningen er gjort på grunnlag av forskjellen på CO₂-intensiteten forbundet med norsk og europeisk produksjon, samt SSBs statistikk på elektrisitetsproduksjon, eksport, import og tap fra 2011-2015. Beregningen av forventet CO₂ intensitet knyttet til import over de neste 60 årene er gjort på grunnlag av utviklingen i CO₂-intensitet for

gjennomsnittlig strømproduksjon i EU i IEAs New Policies-scenario.

³⁴ Kilde IEA – International Energy Agency. Utslipp på 130 gram CO₂e/kWh over 60 år brukes i beregningen av klimavirkninger i Breeam og ZEB byggestandarden. Mangler beregnet utslipp etter denne metoden for året 2017.

³⁵ Beregninger av CICERO og Christian Solli (Asplan Viak), basert på livssyklusdata fra Ecoinvent. Tallet inkluderer alle utslipp knyttet til produksjon og distribusjon av brennstoffet, i tillegg til selve forbrenningen. Av de 3,1 kiloene CO₂e er 2,7 kg knyttet til selve forbrenningen av dieselen.

³⁶ <http://www.cicero.uio.no/no/posts/klima/biodiesel-hoyst-usikker-klimaeffekt>

³⁷ Se for eksempel <https://www.tu.no/artikler/rapport-biodiesel-er-nesten-dobbelt-sa-skadelig-for-klima-som-fossil-diesel/347025>

I prinsippet kan tiltakskostnaden til en grønn anskaffelse sammenlignes med tiltakskostnaden til andre klimatiltak, for eksempel tiltak analysert i Klimakur (Miljøverndepartementet, 2010).³⁸

I sammenligningen av tiltakskostnader er det imidlertid viktig å være oppmerksom på at:

- Tiltakskostnaden knyttet til anskaffelsen kan ansees som en investering i en teknologi/markeds/kompetanseutvikling som senere vil gi mer effektive klimagassreduksjoner (lavere tiltakskostnad) (se kapittel 2.6)
- At anskaffelsen kan ha hatt andre ikke-prisatte miljøvirkninger (se neste avsnitt)

Øvrige direkte virkninger

Øvrige direkte virkninger (miljøvirkninger som støy³⁹, samt andre virkninger som produktkvalitet) er vurdert kvalitativt og konsekvensene er verdsatt ved hjelp av pluss-minusmetoden. For mer informasjon om denne metoden vil vi vise til DFØs veileder, (Direktoratet for økonomistyring, 2014), som vi har fulgt. Kort fortalt brukes metoden for å, på en systematisk måte, vurdere konsekvensene av en virkning som ikke kan kvantifiseres og/eller prissettes. Konsekvensen betegner endringen for samfunnet av tiltaket, sammenlignet med nullalternativet. Konsekvensen bestemmes av hvor stor betydning området som berøres har for samfunnet og hvor stor påvirkning tiltaket har for området. Konsekvens verdsettes fra «Meget stor positiv konsekvens» til «Meget stor negativ konsekvens», via «ubetydelig».

3.5.2 Vurdering av indirekte virkninger av grønne anskaffelser

I tillegg til direkte virkninger for oppdragsgiver, leverandører og brukere i den konkrete anskaffelsen, kan grønne anskaffelser gi indirekte virkninger. I våre gevinstanalyser vil vi først analysere hvilke typer indirekte virkninger de grønne anskaffelsene gir, samt vurdere potensielle virkninger i totalmarkedet.

Tabell 3-4: Indirekte virkninger

Utvikle teknologi og marked, gjennom
Teknologiske nyvinninger
Utvikling av leverandørmarkedet
Utvikle grønne anskaffelsesprosesser, som har
Overføringsverdi for egen organisasjon
Overføringsverdi til andre oppdragsgivere

Typen indirekte virkninger

En grønn anskaffelse kan bidra til **teknologiske nyvinninger** når anskaffelsen, gjennom sin utforming, krav, kriterier og lignende, fører til at leverandørmarkedet utvikler et nytt grønt produkt eller en ny grønn tjeneste. Et eksempel er Statens vegvesens konkurranse om driften av ferjestrekningen Lavik-Oppdal. Konkurransen var utformet på en måte som gjorde at det lønte seg å forurense lite, bruke lite energi og være innovativ. Konkurransen resulterte i verdens største batteridrevne ferje, MS Ampere (Statens vegvesen, 2014). Denne nyvinningen åpner mulighetsrommet for senere anskaffelser og har dermed en verdi utover den som er skapt i den konkrete anskaffelsen. Et annet eksempel er Postens kjøp av kjøretøy som blant har resultert i den norsk-produserte el-mopeden Paxter.

En grønn anskaffelse kan også ha en verdi utover seg selv ved utvikling av leverandørmarkedet dvs. å bidra til et **bedre leverandørmarked** for en grønn vare/tjeneste. For eksempel førte Konsentra/Ruters kjøp av spesialskyssen på Romerike til at flere tjenesteleverandører etablerte avtaler med minibussprodusenter om priser og garantier på elbiler og dieselmotorer drevet med biodiesel. Dette gjør at andre oppdragsgivere, samt Ruter selv, som ønsker å gjøre grønne anskaffelser av minibusstjenester i fremtiden, kan gjøre det mer kostnadseffektivt, ettersom leverandørene har gjort mye av investeringen i å utvikle miljøvennlige transporttilbud.

En grønn anskaffelse kan ha **overføringsverdi for egen organisasjon** når den gjør det lettere/ billigere

³⁸ Dagens pris på utslipp av klimagass i EU/EØS (kvoteprisen), som kan endres i fremtiden, fremstår som et mindre relevant sammenligningsgrunnlag. Prisen er i skrivende stund (26. okt. 2017) forholdsvis lav, rundt 71 kroner per tonn CO₂-ekvivalenter. Kilde: <http://markets.businessinsider.com/commodities/co2-emissionsrechte>. ETS-kurs 7,41 EUR, 1 EUR=9,51 NOK.

³⁹ Støykostnader beregnes i Statens vegvesens infrastrukturprosjekter på grunnlag av antall personer som er svært plaget (17 600 2013-kroner per år per svært plaget person (Statens vegvesen, 2014)). Ved enkelte

prosjekter prises støy per desibel per person (338 kroner (2013-kr) per person per år). De færreste offentlige anskaffelser påvirker enkeltpersoners støyinnivå i tilsvarende grad som infrastrukturprosjekter, som har kan endre støyinnivået ved personers bo- og/eller arbeidssted. I de fleste gevinstanalysene av grønne anskaffelser virker det derfor ikke riktig å pris-sette virkningene av støyreduksjon etter samme metode som Statens vegvesen bruker ved infrastrukturprosjekter. I stedet har vi vurdert virkningene på støy kvalitativt.

for oppdragsgiver å gjøre gode grønne innkjøp senere. Dette kan skje ved at oppdragsgiver har opparbeidet seg kompetanse, kan gjenbruke/ videreutvikle konkurransegrunnlag eller lignende. For eksempel opplyser Omsorgsbygg at erfaringen med Ullerntunet helsehus gjorde at de gjorde en mer målrettet grønn anskaffelse av Hovseterhjemmet.

Tilsvarende kan en grønn anskaffelse gi indirekte virkninger dersom den har **overføringsverdi for andre oppdragsgivere**, det vil si at den bidrar til at andre oppdragsgivere kan gjøre gode og/eller mer effektive grønne anskaffelser. For eksempel kan andre kommuner nyttiggjøre seg av Breeam-standarden for sykehjem som er blitt utviklet i forbindelse med byggingen av Ullerntunet helsehus (for Omsorgsbygg).

Potensielle virkninger i totalmarkedet

Til sammen påvirker de indirekte virkningene hvor store gevinster den grønne anskaffelsen kan gi i totalmarkedet over tid. Med utgangspunkt i de

beregnete direkte effektene vil vi for hver av eksempelanskaffelsene estimere effektene dersom alle offentlige anskaffelser av samme vare/tjeneste i Norge stiller tilsvarende miljøkrav og/ eller vekter miljø like høyt. For å gjøre dette vil vi:

- Definere totalmarkedet
- Estimere samlet verdi av totalmarkedet i kroner og utslipp av CO₂ ekvivalenter per år
- Estimere teknologisammensetningen til totalmarkedet og med hvor mye klimagassutslippene vil endre seg (prosent og totalt) dersom markedet går over til teknologien brukt i eksempelanskaffelsen
- Med utgangspunkt i klimagassutslippsreduksjonen fra eksempelanskaffelsen, estimere hvor stor klimagassutslippsreduksjonen potensielt kan bli for totalmarkedet

For alle eksemplene vil vi beregne potensielle virkninger i år 2030.

4. Gevinstanalyse: Renovasjonstjenester i Sarpsborg

4.1 Bakgrunn og behov

Sarpsborg er en kommune i Østfold med rundt 55 000 innbyggere. Renovasjonstjenestene, som består av innsamling, omlastning og viderebehandling av avfall har hittil vært organisert som følger:

- **Innsamling av husholdningsavfall:** Tjenesten har vært konkurranseutsatt. Siste kontrakt, med Norsk Gjenvinning Renovasjon AS, ble inngått i 2009 og utløper i 2017.
- **Omlasting av avfall før viderebehandling:** Avfall har vært omlastet på kommunens egneide omlastingsanlegg av kommunalt ansatte.
- **Videresalg av avfall:** Sarpsborg har ikke egne avfallsanlegg. Kommunen har inngått avtaler med ulike private kjøpere/mottakere av avfall. Med unntak av papiravfallet som har blitt solgt/sendt til Stena Recycling i Gøteborg, har alt avfall hittil vært behandlet på private anlegg i nærheten av Sarpsborg.

Kommunen ønsket fra og med 2017 å konkurranseutsette omlastning og videresalg av avfall, i tillegg til innsamling. Kommunens vurdering var at private leverandører kunne utføre denne oppgaven mer effektivt og at alle «nedstrømsaktiviteter» kunne håndteres mer effektivt om de ble forent i én kontrakt.

Foruten ønsket om å konkurranseutsette en større del av renovasjonstjenestene hadde bystyret i Sarpsborg lagt føringer om:

- Miljøvennlige renovasjonstjenester, herunder ønske om kortreist avfall, samt
- Tiltak mot sosial dumping

4.2 Anskaffelsesprosessen

Ansvar og kompetanse

Enheten for kommunalteknikk i Sarpsborg kommune hadde ansvar for den kommende renovasjonskontrakten. Fra enheten for kommunalteknikk deltok hovedsakelig teamleder Svein-Erik Svendsen og rådgiver Beate Irene Andersen. Disse to ble støttet av innkjøps sjef i Sarpsborg kommune, Oddveig Åsegg. Teamet valgte ikke å hente inn personer med spesialkompetanse på miljø og miljøanskaffelser. Hovedgrunnen var at de ville holde transaksjonskostnadene nede og «gjøre det enkelt». I stedet for å leie inn miljøspesialister, personer med kompetanse på klimaregnskap og lignende ble det lagt vekt på å utforme krav og tildelingskriterier på en måte som gjorde det mulig for det aktuelle teamet å vurdere miljøprestasjonene til de ulike tilbyderne.

Tabell 4-1: Nøkkelinformasjon om anskaffelsen

Kontraksperiode:	2017-22/24 (5+1+1 år)
Kontraksverdi:	23,8 mill. kroner årlig
Konkurranse (tidsrom):	22.08.16 (publisert) - 01.09.16 (leveringsfrist)
Konkurranseform:	Åpen anbudskonkurranse
Kontrakt:	Tjenesteavtale om renovasjon, med innsamling, omlasting og videresalg- og behandling.
Miljøkrav:	Min. Euro-6 på innsamlingsbiler. Min. Euro-5 på reservebiler og i videretransport
Vekting av tildelingskriterier	40 % Pris 60 % Kvalitet, inkludert miljø, som utgjorde 18 % av totalen
Verdsetting av miljøprestasjoner:	Samlet skjønnsmessig vurdering basert på drivstoffkilde og avstand til avfallshåndtering
Antall tilbydere:	4
Vinner av konkurransen:	Norsk Gjenvinning Renovasjon AS

Kilde: Sarpsborg kommune

Kontrakt

Nytt i denne anskaffelsen var at kontrakten ikke kun omhandlet avfallsinnsamling, men også de påfølgende renovasjonsoppgavene, nemlig omlasting og videresalg og behandling av avfall. Det er uvanlig å kombinere alle disse aktivitetene i én kontrakt. I de fleste kommuner bruker kommunen egne kommunale anlegg, eller inngår egne avtaler om avfallshåndtering. Dette begrunnes vanligvis med at det er få tilgjengelige avfallshåndteringssteder (liten potensiell konkurranse), samt at kommunen kan ha bedre evne til å bære risikoen for endrede

søppelpriser.⁴⁰ Sarpsborg kommune er imidlertid i den spesielle situasjon at kommunen:

- Ikke eier egne avfallshånderingsanlegg, og at
- Markedsanalysen viste at det er flere konkurrerende avfallshånderingsanlegg i nærheten av byen

Med dette utgangspunktet vurderte Sarpsborg at markedet vil være bedre i stand til å koordinere innsamling, omlasting og viderebehandling av avfall, enn kommunen selv. For Sarpsborg var det ikke aktuelt å ta risikoen for avfallspriser og mengder når omlastningen og viderebehandlingen var satt ut, ettersom dette kunne gi høye kontrollkostnader.⁴¹

Krav

Sarpsborg satte bevisst forholdsvis få krav til både tjenesten/ruteføringen og miljøaspekter. Formålet var at leverandørmarkedet skulle kunne bruke sin kunnskap om driften og de tekniske mulighetene til å utvikle et godt og miljøvennlig tilbud. Oppdragsgiver satte minimumskrav til Euro-6 på innsamlingsbiler, minimum Euro-5 på reservebiler og i videretransport, samt at det ikke skulle brukes underleverandører innen avfallsinnsamling.

Tildelingskriterier

Kvalitet og miljøaspektet i anskaffelsen ble hovedsakelig ivare tatt gjennom relativ høy vektning av tildelingskriteriet kvalitet (60 prosent). Ifølge tilbyderne var dette første gang de hadde opplevd at kvalitet ble vektet over 50 prosent og at dette var en vesentlig faktor i utformingen av deres tilbud.

Tilbyderne vi intervjuet opplyser at de oppfattet at miljø var en svært viktig del av tildelingskriteriet kvalitet, og at de la stor vekt på det i utformingen av sine tilbud.

Sarpsborg kommune kom frem til følgende vektning av tildelingskriteriene:

- Pris (40%)
- Kvalitet (60%), herunder:
 - Gjennomføringsplan, utstyrspark, bemanning, tilpasning av kjøretøy til veinettet (36%)
 - Miljøaspekt og gjenvinning av avfall (18%)
 - Opplevd kvalitet (6%)

Verdsetting av miljøprestasjoner

Sarpsborg kommune vurderte miljøprestasjonene til tilbyderne hovedsakelig basert på to indikatorer for en miljøvennlig renovasjonstjeneste:

- Energikilden til kjøretøyene. Elektrisk ble ansett for å være mest miljøvennlig, etterfulgt av henholdsvis biogass, biodiesel og vanlig diesel.
- Avstanden fra Sarpsborg til foreslåtte avfallshånderingsanlegg. Nærhet til avfallsanlegg talte positivt.

Sarpsborg gjorde en samlet, skjønsmessig vurdering av kriteriet miljø, etter disse indikatorene. Kommunen opplyser selv at det ikke bød på utfordringer ettersom vinnende tilbud var best på begge indikatorer. Dersom ett tilbud hadde vært best på for eksempel energikilden til kjøretøyene og et annet tilbud hadde vært best på avstand til avfallshånderingsanlegget, sier de at de muligens ville vært nødt til å hente inn eksperthjelp for å vekte indikatorene riktig.

Sarpsborg kommune vurderte å kreve klimaregnskap som dokumentasjon i tilbudet. De slo det imidlertid fra seg fordi de mente at de nevnte indikatorer ville være tilstrekkelig gode og fordi klimaregnskap vil være uforholdsmessig kostbart å utarbeide og potensielt kunne skade konkurransen.

Sjablongmessig vurdering av miljøprestasjoner etter drivstofftype kan resultere i gode miljøprestasjoner, slik det er gjort her, men kan, ifølge CICERO, også gi dårlige resultater. CICERO fremhever at det er viktig at oppdragsgiver tar stilling også til drivstoffkilden.

Tilbydere

Sarpsborg fikk inn tilbud fra fire leverandører:

- Norsk Gjenvinning Renovasjon AS, eksisterende leverandør av avfallsinnsamling i Sarpsborg
- RenoNorden AS
- NordRen AS
- Retur AS

Norsk Gjenvinning Renovasjon AS ble vurdert å være best på både pris og kvalitet og gikk av med seieren i konkurransen.

4.3 Leveransen

Leverandøren, Norsk Gjenvinning, vil løse oppdraget ved å håndtere restavfall, plast og papir på sine anlegg i nærheten av Sarpsborg. Det innebærer at behandlingen av papiravfall vil flyttes fra Gøteborg til å heller gjøres lokalt.

Selskapet vil bruke følgende kjøretøy til innsamlingen:

- 2 elektriske søppelbiler
- 6 søppelbiler drevet av biogass
- 1 elektrisk driftslederbil

⁴⁰ Avfall (søppel) selges i stor grad, til priser som varierer. For eksempel avhenger papiravfallsprisen i stor grad av papir/papp/tømmerprisene.

⁴¹ Sarpsborg brukte kontrakten NS 9430:2013 "Alminnelige kontraktsbestemmelser for periodisk innsamling og transport av avfall"

- 1 dieseldrevet containerbil

Figur 4-1: Illustrasjon av elektrisk renovasjonsbil



Kilde: Sarpsborg kommune

Elektriske søppelbiler

De to elektriske renovasjonsbilene vil være de første elektriske full-skala søppelbilene i Norge⁴². Det 26-tonn tunge kjøretøyet er en britisk Dennis Eagle som er konvertert til elektrisk drift av franske Power Vehicle Innovations (PVI), og videre utstyrt av selskapet Phoenix Danmark. Bilene vil være de første av sin type i Norge, men en tilsvarende søppelbil har vært i drift i nærheten av København siden juni 2013 (Teknisk Ukeblad, 2017).

Driften av søppelbiler kjennetegnes av mye start og stopp, noe som egner seg godt for batteridrevne kjøretøy. De elektriske kjøretøyene vil derfor brukes i sentrum av Sarpsborg, hvor det er tett mellom husholdningene og hvor rekkevidden til bilene er mindre viktig.⁴³

Biogass-søppelbiler

De seks øvrige søppelbilene vil gå på biogass. Biogass-søppelbiler har eksistert i mange år og utgjør en betydelig andel av alle søppelbilene i Norge.

Biogass-søppelbilene har betydelig lenger rekkevidde enn el-søppelbiler, men ikke like lang som dieselsøppelbiler. De vil kjøre i hele kommunen.

Kilden til biogassen vil være fra leverandøren AGA. Gassen kommer hovedsakelig fra FREVAR KF i Fredrikstad hvor gassen produseres på «slam». I tillegg leveres også noe biogass fra Oslo og da er den enten produsert på slam eller matavfall. AGA har allerede en tankstasjon i Sarpsborg, som brukes av bussene i byen. Norsk Gjenvinning vil bruke denne til å fylle sine søppelbiler, noe som reduserer investeringsbehovet.

⁴² Stavanger kommune inngikk i 2011 en avtale som inkluderte bruk av mindre elektriske søppelbiler (bredde 1,2 meter) til avfallsinnsamling i sentrum.

Øvrige kjøretøy

I tillegg til søppelbilene vil Norsk Gjenvinning bruke en driftsleder-bil som går på elektrisitet, og en containerbil som vil gå på vanlig diesel.

4.4 Referansealternativet

Referansealternativet beskriver renovasjonstjenesten som ville blitt valgt, dersom oppdragsgiver ikke hadde utformet konkurransen som en grønn anskaffelse.

Vi vil bruke referansealternativet for å analysere virkningene av fokuset på miljømessig bærekraft i denne anskaffelsen.

I referansealternativet legger vi til grunn at de andre ambisjonene, innenfor sosial og økonomisk bærekraft ville vært de samme. Vi legger også til grunn at alle renovasjonstjenestene, det vil si innsamling, omlastning og avfallshåndtering, ville vært inkludert i samme kontrakt.

Referansealternativet ville vært en åpen anbudskonkurranse, med krav til Euro-6/5 dieselmotor, samt at det ikke skulle brukes underleverandører i avfallsinnsamlingen.

På grunnlag av samtalene med tilbyderne tror vi at dette ville gitt:

- Kjøretøy som bruker vanlig diesel (Euro-6/5)
- Fortsatt transport av papiravfall til Gøteborg
- Et tilsvarende vinnende tilbud med tanke på sosiale forhold og kvalitet på innsamlingstjenesten
- En noe lavere kostnad og pris

I neste delkapittel vil vi analysere effektene av den faktiske anskaffelsen, sammenlignet med et slikt referansealternativ.

4.5 Direkte virkninger

I analysen av direkte virkninger av anskaffelsen vil vi vurdere hvilke typer virkninger denne anskaffelsen har gitt og hvor store disse virkningene er. Vi forutsetter at effektene i driftsfasen samsvarer med effektene som er estimert på forhånd.

Vi vil først analysere miljømessige virkninger:

4.5.1 Miljømessige virkninger

Tabell 2-1 viste målene for grønne anskaffelser. Vi har identifisert at anskaffelsen av renovasjonstjenester i Sarpsborg ga følgende miljømessige virkninger, sammenlignet med referansealternativet.

⁴³ Elektriske søppelbiler har kortere rekkevidde enn dieseldrevne.

Tabell 4-2: Miljømessige virkninger, sammenlignet med referansealternativet

Område	Virkning
Utslipp av klimagasser	Fornybare energikilder gir vesentlig reduksjon i klimagassutslipp
Lokal forurensning i bystrøk	Elektriske biler gir ingen utslipp av NOx
Støy	Elektrisk er vesentlig stillere, biogass noe stillere enn diesel

Sammenlignet med tidligere kjøp kan anskaffelsen sies å også gi effekter i form av sosial bærekraft. Ved å stille krav til tariffavtaler og nekte bruk av underleverandører i avfallsinnsamlingen vil Sarpsborg trolig oppnå en mer kostbar, men også mer sosial bærekraftig renovasjonstjeneste. For å fokusere på miljømessig bærekraft har vi imidlertid lagt til grunn at aspekter knyttet til sosial bærekraft ville vært hensyntatt også i referansealternativet.

Sammenlignet med referanseanskaffelsen har anskaffelsen gitt miljømessige virkninger i form av lavere klimagassutslipp, samt mindre lokal luftforurensning og støy. I de neste avsnittene vil vi analysere hver av disse virkningene.

Utslipp av klimagasser

Metode

Beregningene av reduksjon i klimagassutslipp er gjort basert på:

- Utslipp forbundet med kjøring (i Norge)
 - Forventet kjørelengde (estimert av leverandør)
 - Forventet energiforbruk per km (blant annet fra CICERO), samt
 - Klimagassutslipp for et gitt energiforbruk (fra CICERO)
- Utslipp forbundet med produksjon (i utlandet)
 - Klimagassutslipp forbundet med kjøretøysproduksjon (fra CICERO)

På bakgrunn av kravet om Euro-6 motor, og samtaler med oppdragsgiver og tilbydere, legger vi til grunn at anskaffelsen uansett ville resultere i nytt materiell. Som en forsiktig antakelse legger vi til grunn at materiellets levetid vil være syv år, like lenge som kontrakten, inkludert opsjonen.

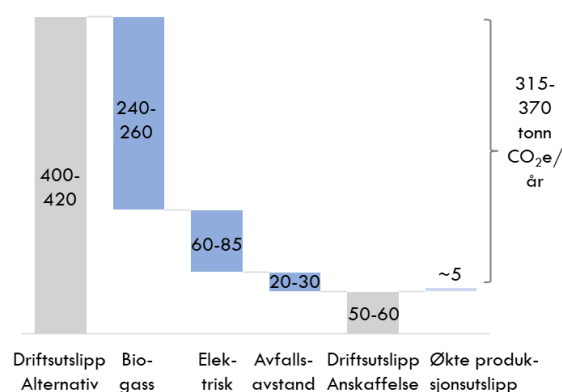
⁴⁴ Beregninger av CICERO og Christian Solli (Asplan Viak), basert på livssyklusdata fra Ecoinvent. Tallet inkluderer alle utslipp knyttet til produksjon og distribusjon av brennstoffet, i tillegg til selve forbrenningen. Dette er noe høyere enn et

Vi har, på grunn av manglende informasjon, ikke hatt muligheten til å beregne eventuelle kostnadseffekter av å flytte avfallshåndtering fra Gøteborg til Sarpsborg og legger til grunn at kostnadene er de samme i begge tilfeller.

Samlet utslippsreduksjon

Våre beregninger viser at årlige klimagassutslipp reduseres med rundt 315-370 tonn CO₂-ekvivalenter som en følge av at dette kjøpet ble gjort som en grønn anskaffelse, se Figur 4-2. Utslippsreduksjonen er på rundt 84 prosent og tilsvarer de årlige utslippene fra 120-140 diesel-privatbiler.

Figur 4-2: Endring i utslipp, (tonn CO₂e/ år)



Kilde: Sarpsborg kommune, Norsk Gjenvinning AS, CICERO

En vanlig, dieseldrevet søppelbil, bruker rundt 7 liter diesel per mil (Elbil.no, 2017), rundt ti ganger mer enn en vanlig personbil. Ifølge leverandøren, Norsk Gjenvinning Renovasjon AS, vil søppelbilene i denne kontrakten kjøre rundt 19 500 km årlig. Med et gjennomsnittlig klimagassutslipp på 3,1 kg per liter diesel⁴⁴, blir årlige utslipp per dieseldrevne søppelbil 40-45 tonn og årlige utslipp fra åtte biler 320-360 tonn CO₂-ekvivalenter. I en alternativ anskaffelse ville renovasjonsdriften i tillegg inkludert utslipp på ca. 40 tonn fra containerbilen, 4 tonn fra driftslederbilen og 26 tonn fra trailertransport av papir til Gøteborg. Samlet driftsutslipp i referansealternativet blir dermed 400-420 tonn CO₂-ekvivalenter årlig.

Biogass

De seks biogass-søppelbilene vil ifølge forhandleren AGA hovedsakelig gå på biogass laget av «slam», noe vi tolker som kloakkslam. CICEROs vurdering er at denne typen biogass, kan regnes å gi null netto klimagassutslipp. Forutsetningen er at forråtnelsesprosesser eller alternativ behandling av matavfallet og slammet

ellers mye brukt estimat på 2,7 kg CO₂-ekvivalenter per liter, som kun er utslipp forbundet med selve forbrenningen av diesel.

ville ført til tilsvarende utslipp av CO₂e (inkludert metan).

Å bytte ut seks dieseldrevne søppelbiler med seks biogass-drevne sparer atmosfæren for seks ganger 40-45 tonn CO₂-ekvivalenter, til sammen rundt 240-260 tonn.

Elektrisk

De elektriske søppelbilene reduserer klimagassutslipp, sammenlignet med vanlig diesel, ved at de har mer energieffektive motorer og ved at utslippet per forbrukt energi er lavere. De to elektriske søppelbilene vil til sammen bruke 120 000 - 130 000 kWh årlig, noe som vil gi utslipp på 0 til 26 tonn CO₂e årlig, avhengig av når elektrisiteten forbrukes (forventningsverdi 5 tonn, se kapittel 3.5.1). Til sammenligning slipper to dieseldrevne søppelbiler ut rundt 85 tonn årlig. Klimaeffekten i Norge av at to søppelbiler går fra vanlig diesel til elektrisitet er dermed en reduksjon i klimagassutslipp på 60-85 tonn CO₂-ekvivalenter årlig (forventningsverdi 80 tonn).

Avfallsavstand

Det er grunn til å tro at anskaffelsens vektlegging av avstand til avfallshåndtering bidro til at papiret gikk fra å bli sendt til Gøteborg til å bli håndtert lokalt i Sarpsborg. I 2016 ble det sendt 132 trailere med henger de rundt 200 kilometerne fra Sarpsborg til Gøteborg. Vi legger i vår analyse til grunn at denne grønne anskaffelsen bidro til å spare 132 kjøreturer én vei fra Sarpsborg til Gøteborg, rundt 27 000 trailer-km årlig, noe som gir en utslippsreduksjon på 20-30 tonn CO₂-ekvivalenter årlig.

Økte produksjonsutslipp

Til slutt må vi ta hensyn til at det er noe høyere utslipp forbundet med produksjon av elektriske kjøretøy enn med produksjon av diesel-drevne kjøretøy. Disse produksjonsutslippene vil finne sted i utlandet og er knyttet til batteriets størrelse. På grunnlag av informasjonen om batterikapasiteten har CICERO beregnet at produksjonen av to elektriske søppelbiler og én elektrisk driftslederbil, vil gi rundt 30-40 tonn CO₂-ekvivalenter høyere utslipp enn hva produksjonen av tilsvarende dieselskjøretøy ville ført til. Fordelt over en forventet levetid på syv år, vil den årlige økningen i klimagasser være rundt fem tonn årlig.

Lokal forurensning i bystrøk

Dårlig luftkvalitet, gitt ved høye forurensningsverdier, er tidvis et stort problem i Sarpsborg, samt i andre deler av området Nedre Glomma (Cowi, 2013).

Lokal luftforurensning i bystrøk betegner utslipp av svevestøv⁴⁵ og nitrogendioksider (NO_x) i urbane områder, hvor konsentrasjonen av disse utslippene kan bli så høy at den er farlig for mennesker, særlig astmatikere, barn og gravide. Lokal luftforurensning i bystrøk kan derfor sies å være av stor betydning for samfunnet.

Neste spørsmål er hvordan denne grønne anskaffelser påvirker lokal luftforurensning, det vil si i hvilken grad de lokale utslippene av svevestøv og NO₂ reduseres.

I referansealternativet legger vi til grunn at de 8 søppelbilene i kontrakten ville møtt Euro-6 utslippskrav. Sammenlignet med tidligere utslippskrav (Euro-5), reduserer Euro-6 lokal luftforurensning med 90 prosent (TØI, 2015).

Sammenlignet med Euro-6 diesel gir ikke biogass nevneverdige forbedringer i lokal luftforurensning. søppelbiler og én driftslederbil blir elektriske vil imidlertid redusere utslipp noe, også sammenlignet med Euro-6 diesel alternativet.

Nytten av redusert lokal luftforurensning fra to søppelbiler og én driftslederbil kan pris-settes i henhold til Tabell 3-3. Hvis vi legger til grunn en Euro 6 søppelbil slipper ut omtrent like mye nitrogenoksider som en Euro 6 buss, og at driftslederbilen i referansealternativet ville sluppet ut omtrent like mye nitrogenoksider som Euro 6 personbilene, kan vi pris-sette verdien av lavere utslipp av nitrogenoksider som en følge av denne grønne anskaffelsen som følger:

2 søppelbiler*0,2 gram/km*0,126 kr/g (by)*19 500 km

+

1 bil*+0,6 gram/km*0,126 kr/g (by)*19 500 km

= 2 450 kroner (2016-kroner).

De potensielle forbedringene knyttet til bruk av biogass og elektrisitet, utover bruk av Euro-6 standarden, i form av forbedret lokal luftkvalitet kan dermed sies å være meget begrensede.

Støy

Over 16 000 personer (31 prosent av befolkningen) i Sarpsborg er utsatt for veitrafikkstøy over anbefalt grenseverdi (Fredrikstad og Sarpsborg kommuner, 2013).

Støy generelt er av betydning for samfunnet og påvirker folks livskvalitet. Vår vurdering er at støy er av middels betydning for samfunnet.

⁴⁵ Svevestøv er en fellesbetegnelse på alle partikler som svever i luften. Dette er igjen inndelt i mer presise begreper,

som PM 10, som er partikler på mellom 10 og 0,1 mikrometer (tusendels millimeter).

Særlig elektriske, men også biogassdrevne søppelbiler er mindre bråkete enn dieseldrevne søppelbiler. Tilsvarende som for lokal luftforurensning innebærer anskaffelsen et lite steg i riktig retning, men vil i liten grad påvirke det totale støynivået i ulike områder av Sarpsborg. For enkeltpersoner, som bor nær der søppelbilen kjører tidlig om morgenen, kan imidlertid effekten være viktig deler av dagen. For samfunnet som helhet påvirkes støynivået lite av denne anskaffelsen.

Ettersom støy er av middels betydning i området og anskaffelsen har liten påvirkning, sammenlignet med referansealternativet, vurderer vi at anskaffelsen har en liten positiv konsekvens for samfunnet.

4.5.2 Kostnadsvirkninger

Sammenlignet med referansealternativet (kapittel 4.4) er det først og fremst den relativt høye vektningen av miljø som har gitt kostnadsvirkninger.

Tilbyderne setter sammen et tilbud for å vinne kontrakten. Sammenlignet med en ren priskonkurranse vil tilbyderne i en konkurranse hvor miljø vektet høyt, være villig til å investere i miljøvennlige løsninger for å vinne kontrakten.

Høy vektning av miljøkriterier kan dermed gi en høyere pris. I et livsløpsperspektiv vil samlede kostnader normalt også være høyere, ettersom en tjenesteytelseskontrakt av denne typen gir leverandøren incentiver til å minimere livssyklus-kostnader. Spørsmålet er dermed ikke hvorvidt denne grønne anskaffelsen har gitt økte kostnader, men med hvor mye⁴⁶, og om det kan forsvares med tanke på miljøgevinstene.

Transaksjonskostnader

Høy vektning av miljø kan i en overgangsfase bidra til økte transaksjonskostnader, det vil si at oppdragsgiver og leverandører bruker mer tid på utlysning, tilbuds-skriving og evaluering.

Ettersom oppdragsgiver ikke engasjerte egne ressurser med miljøkompetanse og gjorde en enkel, skjønnsmessig vurdering av miljøprestasjoner, mener vi det er grunnlag for å si at de ikke har fått merkbart høyere transaksjonskostnader som en følge av miljøfokus i denne anskaffelsen.

Tilbyderne vi har snakket med opplyser at de i denne anskaffelsen, som var en av de første med et så sterkt miljøfokus, brukte ca. én lang arbeidsuke ekstra (rundt 50 timer) fordi de måtte sette seg inn i nye

teknologier og arbeidsmåter. Blant annet var det nødvendig å legge om søppeltømmingen fordi de elektriske bilene kun kan kjøre i sentrum. Med fem tilbydere og anslått timekostnad på 400-500 kroner per time⁴⁷, førte miljøfokus i denne anskaffelsen til en økning i transaksjonskostnader på anslagsvis 100 000 kroner.

Driftskostnader for leverandør/oppdragsgiver

El-søppelbiler koster ifølge leverandøren om lag tre ganger så mye som dieselsøppelbiler. De har lavere drivstoffutgifter og muligens mindre behov for reparasjoner, men kan ha lavere bruksverdi (kortere rekkevidde). Samlet bidrar de til en mindre økonomisk drift av avfallsinnsamlingen, sammenlignet med diesel.

Biogassbiler koster ca. 20 prosent mer enn dieselbiler. De har kortere rekkevidde og krever en egen tankstasjon. I Sarpsborg vil biogass-søppelbilene bruke den eksisterende tankstasjonen som forsyner bussene. Dette bidrar til å gjøre dette til en forholdsvis rimelig løsning. Samlet bidrar biogass-busser til en noe dyrere drift enn dieselbiler, men er vesentlig mer økonomiske enn de elektriske søppelbilene.

Norsk Gjenvinning AS anslår at den relativt høye vektleggingen av miljø i denne anskaffelsen bidro til at deres driftskostnader knyttet til avfallsinnsamlingen ble ca. 5-10 prosent høyere enn det den ville vært dersom de kunne brukt dieselbiler. Av den samlede kontraktsverdien på ca. 24 millioner kroner årlig utgjør avfallsinnsamlingen ca. 15 millioner kroner. En økning på driftskostnadene på 5-10 prosent innebærer dermed en årlig kostnadsøkning på rundt én million kroner (2016-kroner).⁴⁸

Driftskostnader for Staten (tapte avgiftsinntekter)

Biodrivstoff og elektrisitet er lavere avgiftsbelagt enn fossilt drivstoff. Dette gjør at merkostnaden for leverandør og oppdragsgiver med å velge miljøvennlig er lavere enn den er for samfunnet som helhet. For å gjenspeile de totale samfunnsmessige kostnadene av byttet fra fossilt drivstoff til biodrivstoff og elektrisitet må vi imidlertid sammenligne kostnadene uten avgifter (se kapittel 3.5.1).

For å få en riktig sammenligning i denne gevinstanalysen, og rett beregnet kostnadsdifferanse, må vi da trekke fra avgiftsinntektene til staten i referansealternativet (som er en overføring og ikke en kostnad).

⁴⁶ Et mulig unntak er et tenkt tilfelle høy vektning av kvalitet og miljø bidrar til at en mer seriøs aktør vinner konkurransen og at oppdragsgiver dermed unngår en kostbar leverandørkonkurs, ref. Veireno-saken.

⁴⁷ 450 2016-kroner per time, se kapittel 3.5.1.

⁴⁸ Vi har i dette tilfellet ikke hatt grunnlag for å vurdere om den samfunnsøkonomiske kostnadsøkningen hadde vært enda høyere dersom man hadde justert for Statens inntektstap i form av lavere drivstoffbeskatning på biogass og elektrisitet enn fossil diesel.

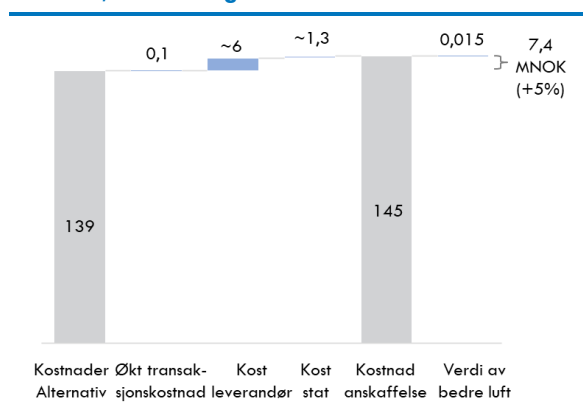
Vi mangler presis informasjon om provenytapet for Staten i anskaffelsen av renovasjonstjenester i Sarpsborg. Som en forenklet tilnærming vil vi beregne provenytapet på grunnlag av antall brukte liter fossil diesel i referansealternativet multiplisert med avgifter utenom mva. til staten⁴⁹.

Fossil diesel er avgiftsbelagt med CO₂-avgift (1,2 kroner per liter) og veiavgift (3,8 kroner per liter), til sammen 5 kroner per liter. I referansealternativet legger vi til grunn at det årlig ville blitt brukt ca. 42 000 liter diesel (ikke inkludert trailertransport til Sverige). Samlede avgifter på denne mengden diesel er 5 kr/l * 42 000 l = 210 000 kroner årlig. Dette beløpet må trekkes fra alternativet for å få en samfunnsøkonomisk kostnad uten miljøbegrunnede avgifter.

Nåverdi av kostnadsvirkningene

Vi estimerer at det grønne fokuset i denne anskaffelsen førte til en økning i leverandørenes transaksjonskostnader på ca. 100 000 kroner i 2016, samt én million kroner i økte driftskostnader for oppdragsgiver/leverandør og 210 000 økte driftskostnader for samfunnet for øvrig årlig fra 2017. Med en kontraktperiode på syv år, gitt at alle opsjoner utløses og en kapitalkostnad på fire prosent, er nåverdien av de økte kostnadene knyttet til miljøprestasjonene rundt 7,4 millioner kroner, når den prissatte miljøgevinsten i form av lavere NO_x-utslipp (ca. 2 450 kroner årlig) er trukket fra. Dette tilsvarer en kostnadsøkning på rundt fem prosent, sammenlignet med referansealternativet, se Figur 4-3.

Figur 4-3: Nåverdi av kostnadsvirkninger i mill. 2016-kr., sammenlignet med alternativet



4.5.3 Oppsummering av direkte virkninger

Det er usikkerhet knyttet til både kostnads- og miljøberegningene. Usikkerheten knyttet til kostnadsberegningene skyldes først og fremst at kontrakten ikke har startet og først vil avsluttes om syv

år. Dette avhenger blant annet av om de elektriske søppelbilene vil fungere som forventet. Videre er det usikkerhet knyttet til klimagassintensiteten til biogass og elektrisitet.

På grunnlag av beste tilgjengelige informasjon kan vi likevel forsøke å estimere de direkte virkningene av denne grønne anskaffelsen, sammenlignet med referansealternativet:

Tabell 4-3: Direkte virkninger

Miljøvirkning	Konsekvens for samfunnet
Utslipp av klimagasser	Ned 2 200 – 2 600 tonn CO ₂ -ekv. over 7 år (ned 84%)
Lokal luftforurensning i bystrøk	Liten virkning (verdi ca. 2 450 kr/år)
Støy	Liten, positiv effekt
Kostnadsvirkninger	
Nåverdi av merkostnader, minus prissatt verdi av reduserte NO _x utslipp	ca. 7,4 mill. kroner (opp 5%)
Nettovirkning	
Utslipps-reduksjonskostnad (kroner per tonn CO ₂ -ekv.)	2 800 – 3 400 kr. (2016-kr.)

Den viktigste miljøvirkningen av den grønne anskaffelsen er etter vår vurdering en rundt 84 prosent reduksjon i klimagassutslipp. I tillegg førte det grønne fokuset i anskaffelsen til en liten reduksjon i lokal luftforurensning og støy.

Til en nåverdi kostnad av ca. 7,4 millioner kroner (2016-kroner - økning på ca. 5 prosent) vil den grønne anskaffelsen av renovasjonstjenester i Sarpsborg kommune trolig bidra til en reduksjon av 2 200 – 2 600 tonn CO₂ over en syvårsperiode, samt en liten reduksjon i lokal luftforurensning (årlig verdi 2 450 kroner) og støy i kommunen.

Hvis vi vurderer effekten i form av reduserte klimagassutslipp, samt den prissatte nytten av bedre lokal luft, er denne gevinsten oppnådd til en kostnad av ca. 2 800 til 3 400 kroner per tonn CO₂-ekvivalent.

⁴⁹ Dette tar ikke hensyn til alle avgiftsvirkninger (inkludert på elektrisitet) og må regnes som en grov tilnærming.

4.6 Potensielle indirekte virkninger

Som beskrevet i kapittel 3 kan et grønt innkjøp ha indirekte virkninger, utover de som oppstår i selve anskaffelsen.

4.6.1 Typer indirekte virkninger

I Sarpsborg kommunes kjøp av renovasjonstjenester har vi vurdert de indirekte virkningene som følger:

Tabell 4-4: Indirekte virkninger av grønne anskaffelser

Virkning	Konsekvens
<i>Utvikle teknologi og marked, gjennom:</i>	
Teknologiske nyvinninger	Ubetydelig
Utvikling av leverandørmarkedet	Stor positiv konsekvens for el-sjøppelbiler i Norge
<i>Utvikle grønne anskaffelsesprosesser, som har:</i>	
Overføringsverdi for egen organisasjon	Liten positiv konsekvens. Har utviklet kompetanse.
Overføringsverdi til andre oppdragsgivere	Liten positiv konsekvens. Spesielt tilfelle.

Som det fremkommer av oversikten ansees utviklingen av leverandørmarkedet for å være den indirekte virkningen med størst konsekvens. Evalueringen av konsekvensen av denne og de øvrige virkningene beskrives i de neste avsnittene.

Teknologiske nyvinninger

Anskaffelsen har ikke ført direkte til nye teknologiske løsninger, ettersom alle kjøretøyene fantes fra før (om enn ikke i Norge).

Utvikling av leverandørmarkedet

Sarpsborgs anskaffelse påvirker markedet for avfallsinnsamling, som vi vurderer at har middels betydning for samfunnet.

Sarpsborgs anskaffelse resulterte blant annet i at dieseldrevne søppelbiler ble erstattet med søppelbiler drevet av biogass og elektrisitet. Mens biogassdrevne søppelbiler har vært i drift i Norge i et par år, var de elektriske søppelbilene de første full-skala søppelbilene i landet. Anskaffelsen kan dermed sies å ha åpnet markedet for elektriske søppelbiler, og å ha hatt en stor positiv påvirkning på utviklingen av markedet for el-sjøppelbiler i Norge.

Samlet vurdering er at virkningen har en stor positiv konsekvens.

Overføringsverdi for egen organisasjon

Innkjøpene til Sarpsborg kommune er viktige for kommunen, men vurderes å ha liten betydning for samfunnet som helhet.

Kjøpet av renovasjonstjenester er en av de største anskaffelsene Sarpsborg kommune gjennomfører og kan sies å ha bidratt til utvikling av kommunens kompetanse på grønne anskaffelser. Dette kan komme til nytte også på andre områder. Vi vurderer at anskaffelsen har hatt en middels påvirkning på Sarpsborgs kompetanse. Samlet vurdering er at virkningen har en liten positiv konsekvens.

Overføringsverdi til andre oppdragsgivere

Betydningen av overføringsverdi til andre oppdragsgivere for renovasjonstjenester vurderes å være middels stort for samfunnet.

Mange kommuner og andre oppdragsgivere vil kunne dra nytte av å se hva Sarpsborgs relativt høye vektning av miljøkriterier førte til av miljøprestasjoner. Anskaffelsen kan imidlertid være så spesiell at få andre oppdragsgivere vil gjøre sine renovasjonsanskaffelser på akkurat samme måte. Sarpsborgs kombinasjon av avfallsinnhenting, omlasting og håndtering i én og samme kontrakt er, som tidligere nevnt, aktuelt fordi Sarpsborg ikke har et eget avfallshåndteringsanlegg og fordi det er flere konkurrerende private anlegg i nærheten. Dette vil ikke være tilfellet for mange andre kommuner. Videre er det ikke utarbeidet krav eller lignende som andre oppdragsgivere kunne kopiert. Påvirkningen fra anskaffelsen på andre oppdragsgivere kan derfor ventes å være liten.

Samlet vurdering er at virkningen har en liten positiv konsekvens for samfunnet.

4.6.2 Potensielle virkninger i totalmarkedet

Markedet som i størst grad påvirkes av denne anskaffelsen er markedet for kommunale avfallsinnsamlingstjenester. I beregningen av potensielle virkninger for samfunnet vil vi holde effekter på andre typer renovasjonstjenester utenfor, ettersom vi mangler informasjon om potensialet og kostnadene forbundet med dette.

Vi vil bruke to kilder for å anslå størrelsen på det samlede markedet for avfallsinnsamling i Norge:

- Størrelsen på markedet i Sarpsborg og Sarpsborgs andel av Norges befolkning
- Kommuneregnskapstall på samlede avfalls- og renovasjonskostnader og avfallsinnsamlingens andel av det

Verdien på Norsk Gjenvinning Renovasjons kontrakt, fratrukket miljøkostnadene (på rundt én million kroner)

med Sarpsborg kommune er på ca. 23 millioner kroner årlig. Av dette stod avfallsinnsamling, før innføringen av biogass- og el-søppelbiler, for rundt 13-14 millioner kroner. Sarpsborg kommune har per første kvartal 2017 rundt 55 140 innbyggere, rundt 1 prosent av Norges befolkning på 5 258 000 (SSB). Kostnadene for avfallsinnsamling er dermed rundt 240 kroner per innbygger. Med den forenklete antakelsen at avfallsinnsamlingstjenesten i Sarpsborg er representativ for hele Norge estimerer vi at markedet for avfallsinnsamling i hele Norge er på rundt 1,3 milliarder kroner og at det finnes rundt 800 søppelbiler i landet (100 ganger flere enn i Sarpsborg).

Til sammenligning var gebyrinntektene for kommunale avfalls- og renovasjonstjenester 993 kroner per innbygger i 2016 for Norge som helhet (kommuneregnskaps-tall). Rundt 36 prosent av dette går til å dekke innsamling, ifølge én renovasjonsaktør som har publisert informasjon om det⁵⁰. Verdien av avfallsinnsamlingstjeneste i hele Norge kan dermed anslås til rundt 993 kr/innbygger*36%*5 258 000 innbyggere = 1,9 milliarder kroner.

Den estimerte markedsstørrelsen basert på kommuneregnskapet for hele Norge er 46 prosent høyere enn basert på forholdene i Sarpsborg kommune. Vi tror kommuneregnskapet er mest representativt for hele Norge. På bakgrunn av det anslår vi at markedsstørrelsen er rundt 1,9 milliarder kroner årlig⁵¹ og at tjenestene utføres av rundt 1 200 søppelbiler⁵². Videre gjør vi den forenklete antakelsen at det vil være like mange søppelbiler i Norge i 2030, som i dag.

På bakgrunn av intervjuer med tilbyderne legger vi til grunn at om lag 20 prosent av søppelbilene i Norge i dag bruker fornybare energikilder. De årlige klimagassutslippene, fra de rundt 960 gjenværende diesel-drevne bilene er 40-45 tonn per bil per år, samlet rundt 38 000 – 43 000 tonn CO₂-ekvivalenter årlig.

For å illustrere de potensielle virkningene for totalmarkedet vil vi beregne effekten dersom de gjenværende diesel-drevne søppelbilene gikk over til å drives av biogass og elektrisitet, som i Sarpsborg, innen 2030. Dette kunne gi et årlig CO₂-utslipp som var rundt 84 prosent lavere, gitt at forholdene fra Sarpsborg var gjeldende i hele Norge og at det var nok tilgjengelig miljøvennlig biogass. Dersom dette skjer vil klimagevinsten være på om lag 32 000 – 36 000 tonn CO₂-ekvivalenter årlig, tilsvarer effekten

av å fjerne 12 000 – 13 000 diesel-personbiler fra veiene.

Tiltakskostnaden i Sarpsborg-eksempelet var på ca. 2 800 – 3 400 kroner per tonn CO₂ ekvivalenter (2016-kr.). Spørsmålet er så hva denne tiltakskostnaden kan ventes å være i 2030, dersom alle landets kommuner velger å gå over til 20 prosent elektrisitet og 80 prosent biogass. Her vil to viktige effekter trekke i hver sin retning. På den ene siden er Sarpsborg i den ennå uvanlige situasjon at byen hadde en tankstasjon for biogass på plass. I kommuner som ikke allerede har biogasstankstasjoner eller som er større (og trenger flere) kan kostnaden være relativt sett høyere enn i Sarpsborg.⁵³ På den annen side kan vi vente at både transaksjons-, investerings- og driftskostnadene forbundet med el- og biogass vil bli lavere dersom flere velger det, produksjonen øker og produsentene og tjenesteleverandørene beveger seg nedover kostnadskurven.

Vi har, i rammen av dette oppdraget, ikke kunnet gjøre en analyse av forventet kostnadsutvikling for fornybare søppelbiler. Dersom markedet øker er det imidlertid høyst sannsynlig at tiltakskostnaden vil være lavere enn tiltakskostnaden for el- og biogass-søppelbiler i Sarpsborg

4.7 Oppsummering

Ved å gi tildelingskriteriet miljø en forholdsvis høy vekt har Sarpsborg kommune oppnådd en avfallsinnsamling som bruker dels elektriske, dels biogassbiler. I tillegg har papiravfallshåndteringen blitt flyttet fra Gøteborg til Sarpsborg, noe som sparer trailertransport, med tilhørende utslipp. Samlet fører den grønne anskaffelsen i Sarpsborg til en reduksjon i klimagassutslipp i størrelsesordenen 315 – 430 tonn årlig. Gevinsten tilsvarer effekten av å fjerne rundt 130-140 diesel-personbiler fra veien.

Dersom hele Norge innen 2030 gikk fra dagens fornybar-andel på søppelbiler (estimert til 20 prosent) til 100 prosent, kunne det gi en utslippsreduksjon på 26 000 – 30 000 tonn CO₂-ekvivalenter årlig (tilsvarende rundt 9 000 til 11 000 diesel-personbiler). Kostnaden vil trolig være lavere enn dagens kostnad.

⁵⁰ <http://docplayer.me/3153142-Hva-gar-renovasjonsgebyret.html>

⁵¹ Inkluderer tjenester utført av kommunale selskap.

⁵² 46% høyere enn estimatet som kun var basert på tall fra Sarpsborg. Det høyere estimatet kan blant annet forklares

med at Sarpsborg er et over gjennomsnittlig tett befolket område i Norge.

⁵³ I tillegg fikk Sarpsborg en klimagevinst av å flytte papiravfallshåndteringen fra Gøteborg til Sarpsborg.

5. Gevinstanalyse: Skoleskyssen på Romerike

5.1 Bakgrunn og behov

Ruter AS, eiet av Oslo kommune og Akershus fylkeskommune, har ansvaret for å kjøpe inn skoleskyss-tjenesten på Romerike.⁵⁴ Skoleskyssen er en gratis tjeneste for barn som bor langt fra skolen eller har særskilte behov. Skoleskyssen utføres ved hjelp av minibusser, vanlige busser og drosjebiler.

Ruter ville, som tidligere, kjøpe skoleskyssen som tjeneste, der leverandør stilte med materiell og sjåfør, og ble kompensert etter faktisk kjøring. Behovet for innleide minibusser ble estimert til 120 minibusser, hvorav 65 i Nedre Romerike og 55 i Øvre Romerike.

Foruten å dekke reisebehovet til elevene skulle anskaffelsen bidra til at Ruter når sine miljømål for kollektivtrafikken i Oslo og Akershus (Ruter, 2014). Dette inkluderer blant annet:

- I 2020 skal Ruter kun bruke fornybar energi til framføring av alle transportmidler

Videre har Ruter som mål å «Være i front», herunder

- Teste ut nullutslippskjøretøy

5.2 Anskaffelsesprosessen

Ansvar og kompetanse

Anskaffelsesprosessen ble ledet av juridisk ansvarlig Svend Wandaas i Ruter AS. John Gunnar Aune, kvalitetsleder i Ruters datterselskap Konsentra AS, var med i anskaffelsesteamet og bidro blant annet med kunnskap om rutene og brukernes behov. Videre var en controller og en sekretær på anskaffelsesteamet.

Underveis i evalueringen ble det klart at det var behov for ekstern kompetanse for å verdsette miljøprestasjonene i de ulike tilbudene. For å hjelpe til med dette engasjerte oppdragsgiver en konsulent fra Transportøkonomisk Institutt (TØI).

⁵⁴ Ruters heleide datterselskap Konsentra er ansvarlig for koordinering, planlegging og formidling av skoleskyss-tjenesten. Vi vil i denne gevinstanalysen omtale

Tabell 5-1: Nøkkelinformasjon om anskaffelsen

Kontraksperiode:	2017-22/23 (5+1 år)
Kontraksverdi:	71 mill. kroner årlig
Konkurranse (tidsrom):	14.06.16 (publisert) - 01.08.16 (leveringsfrist)
Konkurranseform:	Konkurranse om flere delområder, etter prekvalifisering og forhandlinger (Forsyningsforskriften)
Kontrakt:	Tjenesteavtale, med kompensasjon etter faktisk kjøring
Miljøkrav:	Min. Euro-6
Vekting av tildelingskriterier	40 % Pris 30 % Kvalitet på tjenesten 30 % Miljø (utslipp og øvrige tiltak)
Verdsetting av miljøprestasjoner:	Reduksjon av utslipp vurdert poengmessig avhengig av energikilde. Andre miljøtiltak ble vurdert skjønnsmessig.
Antall tilbydere:	5
Vinnere av konkurransen:	Taxus AS (102 minibusser) Minibuss24-7 AS (18 minibusser)

Kilde: Ruter AS

Konkurranseform

Konkurransen om skoleskyssen på Romerike var delt opp i 14 kombinasjoner av delområder og minibusstyper (liten, middels, stor), samt to opsjoner på el-minibusser. I tillegg ble tilbyderne oppfordret til å levere alternative tilbud. Resultatet av dette var at oppdragsgiver fikk inn til sammen 72 ulike tilbud på tjenesten.

Denne oppdelingen var delvis begrunnet med ønsket om at anskaffelsen skulle gjøre det mulig å teste ut nullutslippskjøretøy. Ruter hadde et ønske om at denne anskaffelsen skulle resultere i flere el-minibusser, men hadde en grense for hvor mye de var villige til å betale for det. For å ta et informert valg delte oppdragsgiver opp konkurransen i flere områder/kjøretøykombinasjoner, samt opsjoner. På

oppdragsgiver som «Ruter». Dette inkluderer datterselskapet Konsentra.

bakgrunn av de mange tilbudene de fikk inn, kunne oppdragsgiver vurdere hvor det var hensiktsmessig å bruke ulike typer energikilder.

Det ble gjennomført til sammen tre forhandlingsrunder i konkurransen. Dette tok tid for både oppdragsgiver og leverandører, men gjorde det mulig for leverandørene å korrigere sine tilbud og for oppdragsgiver å skille mellom de mange tilbudene.

Krav

Ruter stilte krav til Euro-6⁵⁵, men ikke til bruk av fornybare energikilder. I stedet valgte Ruter å vekte klima/miljø høyt blant tildelingskriteriene, slik at tilbyderne ville ha incentiver til å tilby fornybart drivstoff.

Tildelingskriterier

Ved konkurransen om skoleskyssen på Romerike ble følgende tildelingskriterier brukt:

- Pris (40 %)
- Kvalitet på bussmaterieell (15 %)
- Kvalitet på gjennomføring av oppdraget (15 %)
- Miljø (30 %), herunder:
 - Reduksjon av utslipp (21 %)
 - Andre miljøtiltak, for eksempel miljøvennlig kjørestil og redusert bruk av miljøskadelige stoffer i driften (9 %)

Leverandørene vi snakket med fortalte at vektingen av ulike kvalitetsaspekter samlet (60 %) og miljø spesielt (30 %) var bemerkelsesverdig høy i denne anskaffelsen, så høy at det i stor grad ble hensyntatt i utformingen av tilbudet.

Verdsetting av miljøprestasjoner

For å verdsette reduksjon i utslipp, ba opprinnelig oppdragsgiver tilbyderne rapportere hvilken reduksjon i ulike utslippstyper (CO₂, NO_x, PM etc.) leverandørene kunne tilby, sammenlignet med Euro-6 kjøretøy. Denne fremgangsmåten måtte oppgis av følgende grunner:

- Det var vanskelig/ikke mulig for tilbyderne å få nødvendig informasjon fra minibussprodusentene (utslipp sammenlignet med Euro-6)
- Tilbyderne rapporterte det de hadde på så ulikt format og med så ulike kilder at informasjonen ikke kunne sammenlignes av oppdragsgiver
- I praksis er det vanskelig å vekte reduksjon av ulike utslippstyper

⁵⁵ Euro-6 er det sjette EU-direktivet som regulerer mengden skadelig utslipp fra eksos. Euro-6 standard ble introdusert i september 2015 og alle masseproduserte biler må tilfredsstillende utslippskravene standarden setter. Euro-6 standarden førte til en vesentlig reduksjon i lokale utslipp (TØI, 2015).

I møtet med disse problemene engasjerte Ruter en konsulent fra TØI for å utvikle en annen måte å sammenligne reduksjon i utslipp. På bakgrunn av hans råd ble det valgt en enkel evalueringsmodell for utslippsreduksjoner der elektriske kjøretøy fikk full score, biogass nest høyest, biodiesel tredje-høyest og vanlig diesel lavest.

Leverandørene vi har snakket med opplyser at det var en diskusjon med Ruter om hva slags type biodiesel som kunne anvendes. Dette er meget viktig for å sikre faktiske miljøgevinster. Dersom man ikke stiller krav til biodiesel kan en oppdragsgiver risikere å få en tjeneste basert på palmeolje fra «fersk» regnskog, med netto klimagassutslipp som er høyere enn utslippene knyttet til vanlig diesel.

Til slutt kunne tilbyderne også få poeng for øvrige miljøtiltak, som energieffektiv kjøring. Dette ble evaluert skjønnsmessig.

Tilbydere

Oppdragsgiver fikk inn tilbud fra fem leverandører. Samtlige av disse gikk videre til første forhandlingsrunde. Én leverandør røk ut etter første runde og én etter andre runde. I den tredje runden var det tre leverandører igjen, som kjempet om 14 kombinasjoner av delområder og kjøretøytyper, samt to opsjoner på el-minibusser. To av disse leverandørene ble tildelt kontrakter:

- Taxus AS
- Minibuss24-7 AS

Taxus AS⁵⁶ ble tildelt flest områder og skal kjøre med til sammen 102 minibusser i Øvre og Nedre Romerike. Minibuss24-7 AS var mest konkurransedyktig på heltids-minibusser i Øvre Romerike. Der skal de kjøre med til sammen 18 minibusser.

5.3 Leveransen

Den samlede tjenesten, fra både Taxus AS og Minibuss24-7 AS vil utføres ved hjelp av:

- 10 elektriske minibusser (fra Taxus AS)
- 8 biogass-drevne minibusser (fra Minibuss24-7 AS)
- 102 biodiesel-drevne minibusser (92 fra Taxus AS og 10 fra Minibuss24-7 AS)

⁵⁶ Taxus AS er en tjenesteleverandør til taxisentraler i Norge. I dette tilbudet vil Taxus' tjeneste i praksis gjennomføres av underleverandørene/samarbeidspartnerne Lillestrøm Minibuss AS og Nedre Romerike Minibuss AS.

Anskaffelsen resulterte dermed i en skoleskysstjeneste drevet på 100 prosent fornybar og delvis utslippsfri (elektrisk) energi.

Elektriske minibusser

De elektriske minibussene er av typen Iveco Daily Electric.

Figur 5-1: Elektrisk Minibuss



Kilde: Iveco

De elektriske mini-bussene har kortere rekkevidde enn dieseldrevne kjøretøy. De vil derfor brukes i relativt urbane strøk (kortere avstander) og på de strekningene hvor det kun er behov for kjøring halve dagen.

Taxus AS hevder at de er den første kunden som vil motta Iveco Daily Electric i minibuss-versjon. Ifølge bransjemagasinet «Busmagasinet» er de elektriske minibussene de første i Norge som skal brukes etter en offentlig konkurranse og som skal eies av driftsselskapet.

Biogass-minibusser

Biogass-minibussene vil være stasjonert i Hurdal, Eidsvoll og Jessheim, samt Ullensaker.

Nærmeste fyllestasjon for biogass er Berger ved Skedsmokorset, rundt 30-70 km unna minibussenes virkeområde. Det gjør at biogassbilene må kjøre ekstra langt for å fylle drivstoff. Selv med en driftsplan som minimerer turer til tankstasjonen, regner leverandøren med at de åtte biogass-kjøretøyene vil måtte kjøre om lag 5 000 km lenger årlig, enn diesalbiler ville måttet.

Biogassen som skal brukes kommer fra matavfall som blir foredlet til biogass ved Hadeland og Ringerikes avfallsselskap på Jevnaker.

Biodiesel-minibusser

De resterende 102 minibussene vil kjøre på syntetisk biodiesel, såkalt HVO (Hydrogenated Vegetable Oil). De to leverandørene, Taxus AS og Minibuss24-7 AS

samarbeider om å bygge felles tankanlegg for biodiesel på Romerike.

Biodieselen kommer fra den svenske forhandleren Energifabriken og produseres i Finland av Neste. Biodieselen består av slakteavfall, UCO (Used Cooking Oil/brukt kokeolje) og TCO (Technical Corn Oil/maisolje).

Andre miljøtiltak

I tillegg til å bruke fornybare/utslippsfrie energikilder har leverandørene gjort øvrige tiltak for å kunne tilby best miljøprestasjoner.

Blant annet har den ene leverandøren, Taxus AS, installert solcellepanel på taket av driftsbygningene og de elektriske minibussene sine. Begge leverandørene har dokumentert programmer for å drive sjåføroppplæring og -oppfølging for å fremme en energieffektiv kjøretil.

5.4 Referansealternativet

Referansealternativet beskriver skoleskysstjenesten som ville blitt valgt, dersom oppdragsgiver ikke hadde utformet konkurransen som en grønn anskaffelse.

Vi vil bruke referansealternativet for å analysere virkningene av fokuset på miljømessig bærekraft i denne anskaffelsen.

I referansealternativet legger vi til grunn at kvalitets- og kostnadsambisjonene ville vært de samme som i den faktiske anskaffelsen, men at miljøambisjonene ville vært minimale. Konkret ville det vært krav til Euro-6 dieselmotor, men miljø ville fått null vekt som tildelingskriterium.

På grunnlag av samtalene med tilbyderne tror vi at en slik konkurranse ville resultert i følgende skoleskysstjeneste:

- Kjøretøy som tilfredsstillt minimumskrav til drivstofforbruk (Euro-6)
- Ingen øvrige miljøtiltak
- Tilsvarende kvalitet på tjenesten fra et brukerperspektiv
- En noe lavere kostnad og pris

I neste delkapitlet vil analysere virkningene av den faktiske anskaffelsen, sammenlignet med dette referansealternativet.

5.5 Direkte virkninger

I analysen av direkte virkninger av anskaffelsen vil vi vurdere hvilke typer virkninger denne anskaffelsen har gitt, sammenlignet referansealternativet (et kjøp med minimale miljøhensyn) og hvor store disse virkningene

er. Vi forutsetter at effektene i driftsfasen samsvarer med effektene som er estimert på forhånd.

5.5.1 Miljømessige virkninger

For anskaffelsen av skoleskyssen på Romerike har vi identifisert følgende miljømessige virkninger, sammenlignet med referansealternativet.⁵⁷

Tabell 5-2: Miljømessige virkninger, sammenlignet med referansealternativet

Område	Virkning
Utslipp av klimagasser	Fornybare energikilder gir vesentlig reduksjon i klimagassutslipp.
Lokal forurensning utenfor bystrøk	Elektriske biler har null lokal forurensning. Biodiesel har like høye lokale utslipp som vanlig diesel.
Støy	Elektrisk er vesentlig stillere, biogass noe stillere enn diesel.

Som det fremkommer av Tabell 5-2 er vår vurdering at anskaffelsen av skoleskyssen på Romerike har gitt virkninger i form av en reduksjon i klimagassutslipp, lokal forurensning og støy. I de neste avsnittene vil vi analysere størrelsen på disse virkningene.

Utslipp av klimagasser

Metode

Beregningene av reduksjon i klimagassutslipp er gjort basert på:

- Utslipp forbundet med kjøring (i Norge)
 - Forventet kjørelengde (estimert av oppdragsgiver)
 - Forventet energi-forbruk per km (fra leverandør/CICERO), samt
 - Klimagassutslipp for et gitt energiforbruk (fra CICERO)
- Utslipp forbundet med produksjon (i utlandet)
 - Klimagassutslipp forbundet med kjøretøys-produksjon (fra CICERO)

På bakgrunn av kravet om Euro-6 motor, og samtaler med oppdragsgiver og tilbydere, legger vi til grunn at anskaffelsen uansett ville resultert i nytt materiell. Som en forsiktig antakelse legger vi til grunn at

⁵⁷ Se Tabell 2-1 for en samlet oversikt over de ulike miljømessige virkningene grønne anskaffelser kan gi.

⁵⁸ Varierer mellom ulike typer minibusser og avhenger av størrelse.

⁵⁹ Varierer fra kjøretøy til kjøretøy avhengig av ruten.

materiellets levetid vil være seks år, like lenge som kontrakten, inkludert opsjonen.

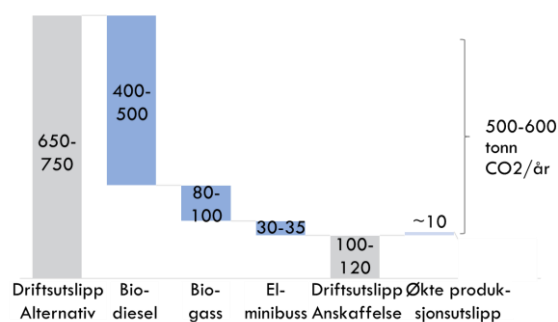
Vi har, på grunn av manglende informasjon, ikke hatt muligheten til å beregne effekten av øvrige miljøtiltak, som solcellepaneler og kjørekurs. Videre tar vi kun hensyn til kjørte kilometer i tjeneste for oppdragsgiver ikke eventuell øvrig kjøring.

Samlet utslippsreduksjon

I referansealternativet med minibusser som går på fossil-diesel har vi beregnet at samlet driftsutslipp blitt $120 \text{ kjøretøy} * (0,10 \text{ til } 0,13 \text{ l/km})^{58} * 3,1 \text{ kg CO}_2\text{e/l} * 15\,934 \text{ km/kjøretøy}$ i gjennomsnitt⁵⁹ = 650 til 750 tonn CO₂e årlig.

Våre beregninger (Figur 5-2) viser at klimagassutslipp reduseres med rundt 500-600 tonn CO₂-ekvivalenter årlig som en følge av at dette kjøpet ble gjort som en grønn anskaffelse. Det innebærer en reduksjon på rundt 80 prosent fra referansealternativet og tilsvarer de årlige utslippene fra 180-220 dieserbiler.

Figur 5-2: Endring i utslipp, (tonn CO₂e/ år)



Kilde: Ruter, Minibuss24-7 AS, Taxus AS, CICERO

Biodiesel

Den grønne anskaffelsen vil for det første føre til at 102 minibusser, som ellers ville gått på vanlig diesel, vil gå på biodiesel. CICERO anslår netto utslipp fra produksjon og bruk av denne spesifikke biodieselen til å være ca. 0,62 kg CO₂-ekvivalenter per liter. Det er rundt 80 prosent lavere enn vanlig diesel (3,1 kg/liter) og er ventet å gi en besparelse på 400-500 tonn CO₂-ekvivalenter per år.⁶⁰

I dette estimatet er det lagt til grunn at biodieselen kommer fra matavfall og andre avfallskilder, ikke fra avlinger som er dyrket for dette formålet eller transportert over store avstander. Fordi sammensetningen av biodieselen kan endre seg over

⁶⁰ Vi erstatter 102 av de 120 kjøretøyene som ellers ville sluppet ut 650 til 750 tonn CO₂e med kjøretøy som forårsaker 80 prosent lavere klimagassutslipp: $(102/120) * (650 \text{ til } 750 \text{ tonn CO}_2\text{e}) * 80\% = 400 \text{ til } 500 \text{ tonn CO}_2\text{e}$.

tid, er det stor usikkerhet forbundet med dette estimatet.

Biogass

CICEROs vurdering er at typen biogass som vil brukes av åtte minibusser, produsert på matavfall, kan regnes å gi null netto klimagassutslipp. Forutsetningen er at forråtnelsesprosesser eller alternativ behandling av matavfallet og slammet ville ført til tilsvarende utslipp av CO₂e (inkludert metan).

Det faktum at hver av minibussene må kjøre rundt 5 000 km lenger enn det vanlige diesel-minibusser ville måttet (på grunn av lenger avstand til tankstasjon), får med denne antakelsen ingen negative klimaeffekter.

Ved å erstatte åtte vanlige diesel-minibusser med biogass-minibussene sparer denne anskaffelsen atmosfæren for 80-100 tonn CO₂-ekvivalenter årlig ($8 \cdot 0,13 \text{ l/km} \cdot (28 \cdot 950 \text{ km/kjoretøy i gjennomsnitt}) \cdot (3,1 \text{ kg CO}_2\text{e/l fossil diesel}) / 1000 \text{ kg/tonn} = 93 \text{ tonn}$ (mellom 80 og 100).

Elektrisitet

De elektriske minibussene reduserer klimagassutslipp, sammenlignet med vanlig diesel, ved at de har mer energieffektive motorer og ved at utslippet per forbrukt energi er lavere. De ti elektriske minibussene vil bruke rundt 35 000 - 40 000 kWh, noe som vil gi utslipp på 0 til 8 tonn CO₂e årlig, avhengig av når elektrisiteten forbrukes (forventningsverdi er 1-2 tonn, når vi bruker estimert gjennomsnittlig klimagassutslipp forbundet med norsk forbruk de neste ti årene, se kapittel 3.5.1). Til sammenligning ville ti dieseldrevne minibusser forårsaket årlige utslipp i størrelsesordenen 35 - 40 tonn CO₂-ekvivalenter ($10 \cdot 0,10^{61} \text{ l/km} \cdot (12 \cdot 730 \text{ km/kjoretøy i gjennomsnitt}) \cdot (3,1 \text{ kg CO}_2\text{e/l fossil diesel}) / 1000 \text{ kg/tonn} = 39 \text{ tonn}$ (mellom 35 og 40).

Ved å bytte ut ti diesel-minibusser med ti el-minibusser reduseres dermed årlig klimagassutslipp med 30-35 tonn årlig (forventningsverdi 35 tonn).

Økte produksjonsutslipp

Til slutt må vi ta hensyn til at det er noe høyere utslipp forbundet med produksjon av elektriske kjøretøy enn med produksjon av dieseldrevne kjøretøy. Disse produksjonsutslippene vil finne sted i utlandet og er knyttet til batteriets størrelse. På grunnlag av informasjonen om batterikapasiteten har CICERO

beregnet at produksjonen av de ti elektriske minibussene vil gi rundt 55-65 tonn⁶² CO₂-ekvivalenter høyere utslipp enn hva produksjonen av ti diesel-minibusser ville ført til. Fordelt over en forventet levetid på seks år, vil den årlige økningen i klimagasser være rundt ti tonn årlig.

Lokal forurensning utenfor bystrøk

Ettersom man ikke kan si at lokal luftforurensning reduseres med biodiesel (se kapittel 3.5.1) er den eneste virkningen i form av bedre luft fra de ti elektriske drevne minibussene.

Verdien av dette er svært begrenset ettersom bilene skal kjøre på landet (langt utenfor bystrøk), hvor lokal luftforurensning er et lite problem (og prissettes lavt) og fordi minibussene ellers ville tilfredsstilt Euro-6 utslippskrav, som gir svært lave nitrogenoksidutslipp.

Av den grunn velger vi å si at denne grønne anskaffelsen har en tilnærmet ubetydelig konsekvens for lokal luftforurensning og velger ikke å prissette denne.

Støy

Skoleskyssen på Romerike vil kjøre i tynt befolkede områder, som i utgangspunktet har lite støy, ofte tidlig på morgenen. For folk som bor i nærheten av skoleskyssen vil støy fra skoleskyssen ha en viss viktighet, særlig om morgenen.

Støy generelt er av betydning for samfunnet og påvirker folks livskvalitet. Vår vurdering er at støy er av middels betydning for samfunnet.

Av de 120 minibussene vil 10 stykk (8 prosent) være elektriske, og vesentlig stillere enn alternativet. 8 stykk (7 prosent) vil være drevet på biogass og være noe stillere enn alternativet. Ettersom ca. 15 prosent av bilene vil bli stillere kan påvirkningen sies å være relativt liten.

Ettersom støy er av middels betydning i området og anskaffelsen har liten påvirkning, sammenlignet med alternativet, vurderer vi at anskaffelsen har en liten positiv konsekvens for samfunnet.

5.5.2 Kostnadsvirkninger

Når offentlige anskaffelser brukes til å oppnå miljømål gjennom å utvikle nye markeder og tjenester/produkter, vil det, for den enkelte anskaffelse, normalt føre til høyere transaksjonskostnader og driftskostnader. I de neste avsnittene vil vi først analysere hvordan denne anskaffelsen

⁶¹ De elektriske minibussene erstatter mindre fossildieseldrevne minibusser med lavere drivstofforbruk (0,11/km) og som ville kjørt forholdsvis kort.

⁶² Disse tallene avhenger av energisammensetningen i landet der batteriene produseres, og er basert på typisk

batteriproduksjon i dag, i USA. Utslippene ved batteriproduksjon kan gå ned betraktelig for kjøretøyer levert i framtiden, etter hvert som energiforsyningen globalt blir mindre CO₂-intensiv.

påvirket transaksjonskostnadene, det vil si oppdragsgivers kostnader med konkurransegjennomføringen, samt driftskostnadene, det vil si leverandørenes kostnader med å tilby tjenesten.

Transaksjonskostnader

I tillegg til å øke driftskostnadene kan høy vekting av miljø bidra til at oppdragsgiver og tilbydere bruker mer tid på utlysning, tilbudsskriving og evaluering, særlig i en overgangsfase. Grunnen er blant annet at tilbydere må skaffe nye underleverandører, svare på nye spørsmål og utvikle nye tilbud, samt at oppdragsgiver må opparbeide seg kompetanse på evaluering av miljøkriterier.

Ifølge tilbyderne vi snakket med førte den høye vektingen av miljø til at enkelte av dem for første gang prøvde å skaffe elektriske kjøretøy, biodiesel- og biogassløsninger. På bakgrunn av disse samtalene anslår vi at hver av tilbyderne brukte om lag femti timer lenger på konkurransegjennomføringen enn det de ville gjort dersom det ikke var et så sterkt miljøfokus. Med fem tilbydere blir ekstraarbeidet for tilbyderne totalt rundt 250 timer. Oppdragsgivers merbruk av tid anslås til rundt 50 timer. Det inkluderer rådgivningskjøp fra TØI innen miljøevaluering.

Med en anslått timekostnad på 400-500 kroner per time⁶³ blir økningen i transaksjonskostnader på grunn av at anskaffelsen var av grønn karakter mellom 130 000 og 140 000 kroner. Dette innebærer en økning på 13-14 % fra referansealternativet, hvor vi regner at samlede transaksjonskostnader ville vært ca. 900 000 kroner.

Tilbyderne anslår at det takket være arbeidet som ble nedlagt i denne anskaffelsen, vil være vesentlig lettere å levere tilsvarende miljøvennlige tilbud senere. Blant annet oppgir de at det har vært svært krevende å få minibussprodusentene til å gi garantier når biodiesel skulle brukes, men at de til slutt lyktes med det.

Driftskostnader for leverandør/oppdragsgiver

Tilbyderne vi har snakket med sier at driftskostnadene knyttet til drift av biodiesel-, biogass- og el-minibusser er høyere enn driftskostnadene knyttet til vanlige Euro-6-minibusser.

Forskjellen skyldes hovedsakelig at:

- Biodieseldrift gjør at leverandørene ikke kan brukes eksisterende bensinstasjoner, men må sette opp egne tankstasjoner.
- Biogassdrift fører til at hver av de åtte biogass-minibussene må kjøre ca. 5 000 km. lenger for å tanke, enn dieseldrevne biler ville måttet
- Biogass-minibussene er noe dyrere enn vanlige dieseldrevne kjøretøy
- El-minibussene er vesentlig dyrere i innkjøp enn vanlige dieseldrevne kjøretøy.

Samlet over kontraktperioden på seks år, som leverandørene også anser som levetiden til kjøretøyene, regner leverandørene med at den årlige kostnaden med å tilby tjenesten vil være ca. to til tre prosent, eller rundt to millioner kroner, høyere enn den ville vært uten miljøtiltakene.⁶⁴

Driftskostnader for Staten (tapte avgiftsinntekter)

Biodrivstoff og elektrisitet er lavere avgiftsbelagt enn fossilt drivstoff. Dette gjør at merkostnaden for leverandør og oppdragsgiver med å velge miljøvennlig er lavere enn den er for samfunnet som helhet. For å gjenspeile de totale samfunnsmessige kostnadene av byttet fra fossilt drivstoff til biodrivstoff og elektrisitet må vi imidlertid sammenligne kostnadene uten avgifter (se kapittel 3.5.1).

For å få en riktig sammenligning i denne gevinstanalysen, og rett beregnet kostnadsdifferanse, må vi da trekke fra avgiftsinntektene til staten i referansealternativet (som er en overføring og ikke en kostnad).

Vi mangler presis informasjon om provenytapet for Staten i anskaffelsen av skyss-tjenesten på Romerike. Som en forenklet tilnærming vil vi beregne provenytapet på grunnlag av antall brukte liter fossil diesel i referansealternativet multiplisert med avgifter utenom mva. til staten⁶⁵.

Fossil diesel er avgiftsbelagt med CO₂-avgift (1,2 kroner per liter) og veiavgift (3,8 kroner per liter), til sammen 5 kroner per liter. I referansealternativet legger vi til grunn at det årlig ville blitt brukt ca. 220 000 liter diesel (ikke inkludert trailertransport til Sverige). Samlede avgifter på denne mengden diesel er 5 kr/l * 220 000 l = 1,1 millioner kroner årlig. Dette beløpet må trekkes fra alternativet for å få en

⁶³ SSBs arbeidskostnadsundersøkelse i 2012 estimerte gjennomsnittlig årsverk-kostnad i Norge til 683 900 kroner (<https://www.ssb.no/arbkost>). Med en samlet lønnsvekst på 12% fra 2012 til 2016 estimerer Oslo Economics gjennomsnittlig årsverk-kostnad i 2016 til 762 600 kroner. Delt på 1 695 timer per årsverk blir gjennomsnittlig timepris 450 kroner. Reell timekostnad vil i realiteten variere mellom

oppdragsgiverne. <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/statistikker/arbkost/hvert-4-aar/2014-10-14>

⁶⁴ Vi har i dette tilfellet ikke hatt grunnlag for å vurdere om den samfunnsøkonomiske kostnadsøkningen hadde vært enda høyere dersom man hadde justert for Statens inntektstap i form av lavere drivstoffbeskatning på biogass og elektrisitet enn fossil diesel.

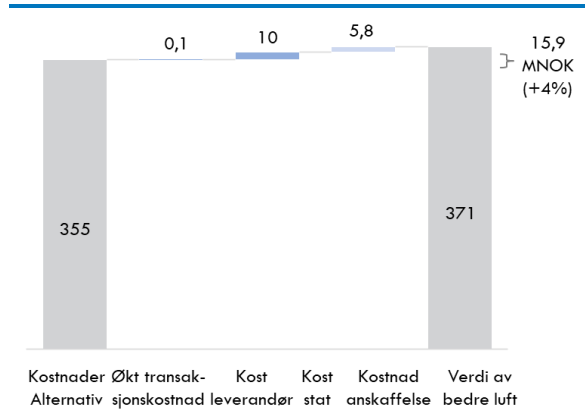
⁶⁵ Dette tar ikke hensyn til alle avgiftsvirkninger (inkludert på elektrisitet) og må regnes som en grov tilnærming.

samfunnsøkonomisk kostnad uten miljøbegrunnede avgifter.

Nåverdi av kostnadsvirkningene

Vi estimerer at det grønne fokuset i denne anskaffelsen førte til en økning i leverandørenes transaksjonskostnader på 130 000 til 140 000 kroner i 2016, samt rundt to millioner kroner i økte driftskostnader for oppdragsgiver, og 1,1 million i økte driftskostnader for Staten (gjennom lavere avgifter), årlig fra 2017. Med en kontraktperiode på seks år og en kapitalkostnad på fire prosent, er nåverdien av de økte kostnadene knyttet til miljøprestasjonene rundt 15,9 millioner kroner (tilsvarende en økning i nåverdien av kostnader på fire prosent), se Figur 5-3.

Figur 5-3: Nåverdi av kostnadsvirkninger i mill. 2016-kr., sammenlignet med referansealternativet



5.5.3 Oppsummering av direkte virkninger

Det er usikkerhet knyttet til både kostnads- og miljøberegningene. Usikkerheten knyttet til kostnadsberegningene skyldes først og fremst at kontrakten ikke har startet og først vil avsluttes om seks år. Først etter avsluttet kontraktperiode kan vi vite sikkert om leverandørenes estimat merkostnad knyttet til biodiesel, biogass og elektrisitet vil vise seg å være riktig. Dette avhenger blant annet av om de elektriske minibussene vil fungere som forventet. Videre er det usikkerhet knyttet til klimagassintensiteten til biodiesel, biogass og elektrisitet. Denne avhenger blant annet av fremtidig tilbud og etterspørsel etter disse energikildene.

På grunnlag av beste tilgjengelige informasjon kan vi likevel forsøke å estimere de direkte virkningene av denne grønne anskaffelsen, sammenlignet med referansealternativet:

Tabell 5-3: Direkte virkninger

Miljøvirkning	Konsekvens
Utslipp av klimagasser	Ned 3 000 – 3 600 tonn CO ₂ -ekv. over 6 år (ned 80 %)
Støy	Liten, positiv konsekvens
Lokal luftforurensning utenfor bystrøk	Ubetydelig
Kostnadsvirkninger	
Nåverdi av merkostnader	15,9 mill. kroner (opp 4%)
Nettovirkning	
Utslippets-reduksjons-kostnad (kroner per tonn CO ₂ -ekv.)	4 400 – 5 300 kroner (2016-kr.)

Den viktigste miljøvirkningen av den grønne anskaffelsen er etter vår vurdering en 80 prosent reduksjon i klimagassutslipp. I tillegg førte det grønne fokuset i anskaffelsen til en liten reduksjon i støy, samt en positiv, men ubetydelig reduksjon i lokal luftforurensning. Nåverdien av kostnaden for å oppnå disse gevinstene er rundt 16 millioner kroner.

Hvis vi kun vurderer effekten i form av reduserte klimagassutslipp, er denne gevinsten oppnådd til en kostnad av 4 400 til 5 300 kroner per tonn CO₂.

I neste kapittel vil vi vurdere om denne investeringen kan ventes å gi avkastning i form mer kostnads-effektive og mer miljøvennlige kjøretøy.

5.6 Potensielle indirekte virkninger

En grønn anskaffelse kan ha overføringsverdi til andre innkjøpere. Dette skjer enten ved at markedet utvikles, noe som gir andre innkjøpere bedre muligheter, eller ved at metodikken utvikles, som gjør det mulig å gjøre nye typer grønne anskaffelser.

I dette kapitlet vil vi først identifisere hvordan anskaffelsen av skoleskyssen på Romerike kan ha overføringsverdi for andre innkjøpere, det vil si hvilke typer indirekte virkninger anskaffelsen kan gi. Deretter vil vi estimere størrelsen på de potensielle virkningene i totalmarkedet.

5.6.1 Typer indirekte virkninger - overføringsverdi

Anskaffelsen av skoleskyssen på Romerike kan gi følgende typer indirekte virkninger:

Tabell 5-4: Indirekte virkninger av grønne anskaffelser

Virkning	Konsekvens
<i>Utvikle teknologi og marked, gjennom:</i>	
Teknologiske nyvinninger	Ubetydelig
Utvikling av leverandørmarkedet	Stor positiv konsekvens for markedet
<i>Utvikle grønne anskaffelsesprosesser, som har:</i>	
Overføringsverdi for egen organisasjon	Liten positiv konsekvens. Ruter lærte av erfaringen.
Overføringsverdi til andre oppdragsgivere	Liten positiv konsekvens. Kan brukes som inspirasjon.

Som det fremkommer av oversikten, sees utviklingen av leverandørmarkedet for å være den indirekte virkningen med størst konsekvens. Evalueringen av konsekvensen av denne og de øvrige virkningene beskrives i de neste avsnittene.

Teknologiske nyvinninger

Anskaffelsen har ikke ført direkte til nye teknologiske løsninger, ettersom alle kjøretøymodellene fantes fra før.

Utvikling av leverandørmarkedet

Tilbyderne oppgir å ha gjort en betydelig innsats med å lage avtaler med drivstoffleverandører og kjøretøyleverandører for å kunne tilby en tjeneste basert på biodiesel, biogass og elektrisitet.

De vi har snakket med oppgir selv at det vil være lettere for dem å tilby fornybare alternativer i tilsvarende konkurranser senere.

Markedet for minibusser er stort i Norge, og påvirker det enda større markedet for varebiler, som er en annen variant av samme kjøretøy. Samlede utslipp fra de to kjøretøytypene er betydelig og utvikling av minibuss/varebilmarkedet kan sies å være av stor betydning for samfunnet. Påvirkningen fra denne anskaffelsen kan sies å være stor ettersom den førte til de første el-minibussene av denne typen i Norge.

⁶⁶ Vi har i rammen av dette oppdraget ikke gjort en vurdering om det er realistisk å skaffe til veie tilstrekkelig biodrivstoff til å muliggjøre en slik endring.

Samlet vurdering er at virkningen har en stor (positiv) konsekvens.

Overføringsverdi for egen organisasjon

Ruter er en relativt stor oppdragsgiver. Likevel er vår vurdering av dennes kompetanse er av liten betydning for samfunnet som helhet.

Ruter justerte metoden for evaluering av utslippsreduksjoner under konkurransen og har lært av dette. Påvirkningen fra anskaffelsen vurderes å derfor å være middels positiv.

Samlet vurdering er at virkningen har en liten positiv konsekvens for samfunnet.

Overføringsverdi til andre oppdragsgivere

Betydningen av overføringsverdi til andre oppdragsgivere for minibusser/varebiler vurderes å være middels stor for samfunnet.

Påvirkningen fra anskaffelsen på området forsterkes av at innkjøpet har fått en del oppmerksomhet, men svekkes av at det ikke er utviklet standarder eller lignende som andre oppdragsgivere kan bruke og forvente et tilsvarende resultat. Vi vurderer påvirkningen fra denne anskaffelsen for å være liten positiv.

Samlet vurdering er at virkningen har en liten positiv konsekvens.

5.6.2 Potensielle virkninger i totalmarkedet

Minibusser er i realiteten ombygde varebiler. En teknologi og/eller kostnadsutvikling innen minibusssegmentet vil være av betydning for varebilmarkedet som helhet. Ved utgangen av 2016 var det registrert rundt 485 000 varebiler og minibusser i Norge. Av disse gikk nær 100 prosent på diesel eller bensin (SSB, 2017).

Offentlige innkjøp utgjør 15 prosent av verdiskapningen i Norge. For å illustrere potensialet knyttet til offentlige anskaffelser, vil vi legge til grunn at offentlig innkjøpsmakt kunne ført til at 15 prosent av de diesel- og bensindrevne varebilene gikk over til en tilsvarende kombinasjon av drivstoff som skoleskyssen på Romerike, innen 2030.⁶⁶

Dette ville ført til at klimagassutslippene knyttet til driften av ca. 70 000 varebiler og minibusser (15 %*485 000) ville bli redusert med om lag 80 prosent. Med et gjennomsnittlig klimagassutslipp per kjøretøy på rundt seks tonn⁶⁷, ville det gi en samlet reduksjon på 300 000 – 370 000 tonn CO₂-

⁶⁷ Gjennomsnittstall beregnet for minibussene som brukes i skoleskyssen på Romerike.

ekvivalenter per år, tilsvarende det årlige utslippet til 100 000 – 150 000 personbiler.

Vi vil legge til grunn at dette ville økt de samlede kostnadene med disse varebilene/minibussene, men ikke med like mye per bil, som var tilfellet i den banebrytende anskaffelsen på Romerike.

Vi har, i rammen av dette oppdraget, ikke kunnet gjøre en analyse av forventet tiltakskostnad for fornybare minibusser/varebiler. For illustrasjonsformål vil vi vise at tiltakskostnaden trolig vil være lavere enn tiltakskostnaden skoleskyssen på Romerike i Sarpsborg, på 4 400 til 5 300 kroner per tonn CO₂-ekvivalenter.

5.7 Oppsummering

Ifølge tilbyderne førte den høye vektingen av miljø i kjøpet av skoleskyssen på Romerike til at de utviklet mer miljøvennlige tilbud enn de tidligere hadde gjort.

Klimagassutslippene forbundet med tjenesten er redusert med 80 prosent, sammenlignet med referansealternativet, mot en kostnadsøkning på rundt tre prosent. Tiltakskostnaden på 4 400 til 5 300 kroner per tonn CO₂-ekvivalenter er høy, men potensialet er stort. Minibusser er varianter av varebiler og anskaffelsen kan i ytterste konsekvens få betydning for offentlige og til slutt private kjøp av alle typer varebiler, som det er nesten fem hundre tusen av i Norge.

Kjøpet av skoleskyssen på Romerike er et godt eksempel på en grønn anskaffelse fordi det har gitt et vesentlig bidrag for å åpne det norske markedet for fornybare minibusser og dermed varebiler. Hvorvidt kostnadene med fornybare minibusser og varebiler vil falle nok til at dette klimatiltaket vil være effektivt sammenlignet med øvrige tiltak, vil vi ikke vite før om mange år.

6. Gevinstanalyse: Varebiler i Sarpsborg

6.1 Bakgrunn og behov

Sarpsborg kommunes hovedmål innen klima er å bidra til et bedre bymiljø og til å bedre folks helse gjennom å redusere de direkte utslippene av klimagasser med 50 prosent innen 2020.⁶⁸ Målet står i forhold til utslippene i 1991 og omfatter næring, industri, landbruk, kommune og innbyggere. En av målsetningene er å redusere klimagassutslipp fra veitrafikken, blant annet ved å legge til rette for mer miljøvennlige kjøretøy med elektrifisering av bilparken.

I forbindelse med behandling av handlingsplan 2016-2019 vedtok bystyret i Sarpsborg kommune at kommunens biler bør være elbiler, der det er hensiktsmessig. Etter saksfremlegg til formannskapet ble det besluttet at man skulle bytte ut et antall dieselvarebiler som ble benyttet av kommunens håndverkere til elbiler, forutsatt at det ble innvilget midler fra Miljødirektoratet.⁶⁹

Sarpsborg kommune ønsket å erstatte 12 av dieselvarebilene benyttet av håndverkere som drifter kommunale bygg med elektriske varebiler, som et første steg i utskiftingen av bilparken for å bidra til reduserte klimagassutslipp. Kommunen arbeidet samtidig med en plan for å etablere ladetorg til kommunens elektriske biler i kommunal drift ved tre ulike steder i kommunen. Dette inngikk som en del av søknaden for ladeinfrastruktur som ble fremmet av Østfold fylkeskommune, der Sarpsborg kommune mottok sin andel av tilskuddet til ladestasjonene.

De 12 elektriske varebilene er ment å fungere som en pilot for ansatte innen drift og vedlikehold til å lære og teste ut elektriske varebiler i sin arbeidshverdag. Satsingen på elektriske varebiler er en del av programmet *Smart City Sarpsborg*, et samarbeidsprosjekt mellom Sarpsborg næringsforening, Sarpsborg kommune og NCE Smart Energy Markets.

Sarpsborg kommune søkte om tilskudd fra Miljødirektoratet (Klimasats) til å erstatte 12 dieselvarebiler. På tidspunktet for søknaden hadde kommunen stort sett dieseldrevne varebiler som ble benyttet i drift av kommunale bygg.

Sarpsborg kommune søkte om støtte på totalt 1 125 000 kroner, og fikk innvilget tilskudd på

892 500 kroner av Miljødirektoratet. Tilskuddet ble fordelt som følger:

- 600 000 kroner tilskudd til inntil 12 elektriske varebiler som erstatter eksisterende varebiler på fossilt brennstoff (50 000 kroner tilskudd per elektrisk varebil)
- 52 500 kroner tilskudd til innkjøp, opplæring og formidling av erfaringer
- 240 000 kroner tilskudd til ladepunkter, 50 prosent av dokumenterte utgifter per ladepunkt (ett ladepunkt per bil) begrenset oppad til 20 000 kroner

6.2 Anskaffelsesprosessen

Forberedelse med utprøving av kjøretøy

Som en forberedelse til selve anskaffelsen av de elektriske varebilene ble det gjennomført en testrunde, der tilbyderne stilte til rådighet et utvalg elektriske varebiler for utprøving. Utprøvingen innebar at et utvalg håndverkere i team Drift og Vedlikehold benyttet de elektriske varebilene fra ulike produsenter i sitt daglige arbeid over en kortere periode, omtrent 14 dager. Dette ga håndverkerne i kommunen mulighet til å komme med tilbakemeldinger og innspill om varebilenes egenskaper og egnethet i arbeidet, på forhånd før selve konkurransen. Tilbakemeldingene og innspillene ble innhentet ved bruk av testskjema og resultatene ble benyttet til å sikre en best mulig utforming av tildelingskriterier i konkurransen om å levere varebiler til kommunen.

Ansvar og kompetanse

Team for verksted, transport og vaskeri i Sarpsborg kommune hadde ansvar for innkjøpet av de elektriske varebilene til kommunal drift. Fra dette teamet deltok teamleder Idar Hollsten og koordinator for verksted Magnus Thon. De to hadde hovedansvaret for utforming av kriterier til anskaffelsen. De ble støttet av rådgiver Marianne Knudsen og innkjøpsjef Oddveig Åsegg, sistnevnte med hovedansvar for det juridiske i anskaffelsen. I tillegg bidro Ulrika Holmgren fra Smart Innovation Norway/NCE Smart Energy Markets, blant annet med forberedelser og utforming av søknad til Klimasats.

Anskaffelsesgruppen valgte ikke å hente inn personer med spesialkompetanse på miljø og miljøanskaffelser. Det ble utformet krav om elektrisk kjøretøy og tildelingskriterier knyttet til kjøretøyets egenskaper

⁶⁸ Kommunedelplan Klima og energi 2011-2020

⁶⁹ Saksfremlegg til formannskapet 2015-2019 i Sarpsborg kommune, Strategi for klimavennlig bilbruk i kommunens virksomheter, datert 27.10.2016

som anskaffelsesgruppen hadde kompetanse til å vurdere selv i en sammenligning av tilbudene.

Tabellen under presenterer nøkkelinformasjon om anskaffelsen.

Tabell 6-1: Nøkkelinformasjon om anskaffelsen

Kontraksperiode:	2017 (opsjon for 2018)
Kontraksverdi:	Ca. 2,4 mill. kr. (ca. 4,8 mill. kr. inkl. opsjon på ytterligere 12 biler)
Konkurransen (tidsrom):	24.07.2017 (kunngjøring på Doffin) - 04.09.2017 (leveringsfrist)
Konkurransform:	Åpen anbudskonkurransen
Kontrakt:	Kjøp av 12 elektriske varebiler i 2017. Opsjon på kjøp av ytterligere 12 elektriske varebiler i løpet av 2018.
Miljøkrav:	Elektrisk kjøretøy 30 % Rekkevidde 20 % Anskaffelseskostnad
Vekting av tildelingskriterier	som svar på prisskjema 20 % Nyttelast 15 % Batteriets ladetid og levetid 15 % Leveringstid
Verdsetting av miljøprestasjoner:	Krav til elektrisk kjøretøy og tildelingskriterier.
Antall tilbydere:	4
Vinnere av konkurransen:	Sarpsborg bilsenter A/S

Kilde: Sarpsborg kommune, tilbudsåpningsprotokoll

Konkurransform

I etterkant av testrunden beskrevet over ble konkurransen om å levere elektriske varebiler til Sarpsborg kommune utlyst på Doffin, som en åpen anbudskonkurransen.

Tilbyderne fikk mulighet til å levere tilbud på følgende:

- Del A: Inntil 6 elektriske varebiler, kort type ca. 4,5 meter lang
- Del B: Inntil 6 elektriske varebiler, lang type ca. 4,7 meter lang
- Både del A og del B (totalt 12 elektriske varebiler)

Konkurransen inneholdt også en opsjon på ytterligere 12 elektriske varebiler i løpet av 2018, tilsvarende

med inntil 6 elektriske varebiler i henholdsvis del A og del B.

Krav

I konkurransen var det stilt krav til miljø ved at varebilene skulle være elektriske kjøretøy. Alle de elektriske varebilene skulle leveres ferdig registrert med alle avgifter betalt, inkl. registreringsavgift og årsavgift.

Som gjennomføringskrav var det krav om at leverandørene var medlem av Grønt Punkt eller tilsvarende returordning for emballasje ved oppdragets start, dokumentert med sertifikat/bevis for medlemskap.

Tilbudene skulle også omfatte opplæringskurs for to av kommunens mekanikere, på reparasjon og vedlikehold av spesielle forhold som gjelder for den elektriske varebil sammenlignet med en varebil av samme type drevet på fossilt drivstoff.

Tildelingskriterier og verdsetting av miljøprestasjoner

Tildelingen i del A og B av leveransen skjedde med utgangspunkt i det tilbudet som hadde det beste forholdet mellom pris/kostnad og kvalitet.

Det var følgende tildelingskriterier, med vektning av kriteriet i parentes:

- Rekkevidde (30%)
- Anskaffelseskostnad som svar på prisskjema (20%)
- Nyttelast (20%)
- Batteriets ladetid og levetid (15 %)
- Leveringstid (15%)

Rekkevidde, nyttelast og batteriets lade- og levetid, som kan karakteriseres som egenskaper ved det elektriske kjøretøyet, ble til sammen vektet med 65 prosent. Pris og leveringstid ble til sammen vektet med 35 prosent.

Tabell 6-2 under beskriver innholdet i tildelingskriteriene rekkevidde, nyttelast, batteriets ladetid og levetid og leveringstid.

Tabell 6-2: Tildelingskriterier

Tildelingskriterium	Beskrivelse
Nyttelast	Tillatt nyttelast i kg (utenom vekt av fører og bil) og lastevolum i kubikkmeter
Rekkevidde	Realistisk maksimum og minimum rekkevidde i antall km under norske forhold sommerstid og vinterstid
Batteriets ladetid og levetid	Batteriets ladetid i antall timer ved bruk av standard ladekabel og ladekurs (maks 16A sikring). Batteriets levetid i antall år med effekt lik eller bedre enn 80 %
Leveringstid	Antall uker fra tidspunkt for kontraktsignering til varebilene er ferdig registrert og leveringsklare til oppdragsgiver

Kilde: Sarpsborg kommune, tilbudsåpningsprotokoll

Tilbydere

Sarpsborg kommune mottok tilbud fra totalt 4 tilbydere:

- Bertel O. Steen Østfold AS
- Bilbutikk1 Follo AS avd. Sarpsborg
- Brennes Auto AS
- Sarpsborg Bilsenter A/S

En av tilbyderne ble etter leveringsfristen avvist grunnet manglende prising av opsjoner, og dermed manglende mulighet for kommunen å sammenligne tilbudet fra denne tilbyderen med øvrige tilbud.

Tilbudet fra en av de øvrige tre tilbyderne ble avvist i konkurransen om leveranse i del A, grunnet manglende evne til å levere etterspurt biltype med sete for 2 passasjerer.

Sarpsborg kommune hadde samlet sett følgende antall tilbydere på de to delene av leveransen:

- Del A: 2 tilbydere ble sammenlignet
- Del B: 3 tilbydere ble sammenlignet (inkludert de 2 tilbyderne på del A)

Sarpsborg bilsenter A/S ble vurdert til å ha det beste forholdet mellom pris og kvalitet i både del A og B av konkurransen, og ble tildelt kontrakt.

6.3 Leveransen

Sarpsborg bilsenter A/S skal levere 12 elektriske varebiler av typen Peugeot Partner for bruk i kommunal drift i Sarpsborg kommune:

- Del A: Peugeot Partner Electric Mester L1 (6 stk)
- Del B: Peugeot Partner Electric Mester L2 (6 stk)

Figur 6-1: Peugeot Partner Electric



Kilde: Peugeot, prisliste for Peugeot Partner. Hentet fra peugeot.no 02.11.2017

Varebilene blir tatt i bruk etter levering fra leverandøren. Kommunen skal selv drifte og vedlikeholde de elektriske varebilene, i regi av team verksted, transport og vaskeri, etter at Sarpsborg bilsenter A/S har sørget for opplæring av to av kommunens bilmekanikere som arbeider i dette teamet.

Varebilene er ennå ikke tatt i bruk og det er fortsatt usikkerhet knyttet til hvor godt bilene vil fungere sammenlignet med fossilt drevne varebiler. I denne gevinstanalysen legger vi til grunn at bruksverdien av elbilene vil være like høy som bruksverdien av fossilbiler. Dette kan begrunnes med at Sarpsborg organiserer seg slik at de elektriske varebilene kan brukes til oppgaver de passer til, og at de gjenværende dieselbilene kan brukes til oppgaver der elbiler er mindre egnet (lange turer, tung last).

6.4 Referansealternativet

Referansealternativet i anskaffelsen er den leveransen av varebiler til kommunal drift som hadde blitt resultatet dersom Sarpsborg kommune ikke hadde stilt krav om at kjøretøyet skulle vært elektrisk. I analysen av direkte virkninger blir referansealternativet brukt til å analysere virkningene av anskaffelsen.

På bakgrunn av intervju med anskaffelsesgruppen i Sarpsborg kommune, representant fra leverandør og representant fra en av konkurrentene, samt gjennomgang av oversendt dokumentasjon fra Sarpsborg kommune, legger vi til grunn følgende for referansealternativet:

- Åpen anbudskonkurranse
- Det ville blitt kjøpt inn tilsvarende antall varebiler (12 stk.)
- Det hadde ikke blitt stilt krav til at kjøretøyet skulle vært elektrisk. Varebilene i referansealternativet ville vært dieseldrevne og brukte, med en gjennomsnittlig alder på 3 år og tilsvarende Euro 5-standard.⁷⁰
- Tilbydere ville blitt vurdert på forholdet mellom pris/kostnad og kvalitet, med tilsvarende tildelingskriterier som nyttelast, rekkevidde og leveringstid. Pris/kostnad ville trolig blitt hensyntatt i større grad i en alternativ anskaffelse.
- Sarpsborg ville kjøpt brukte diesel-varebiler via kjøpsportalen Leaseplan (nettauksjon for kjøretøy), slik de har gjort tidligere. Vi legger til grunn at kommunen ville kjøpt 3 år gamle varebiler, med en gjenværende levetid på 8 år.⁷¹

I neste delkapittel analyserer vi de direkte virkningene av at Sarpsborg kommune gjorde en grønn anskaffelse av varebiler, sammenlignet med referansealternativet.

6.5 Direkte virkninger

I beregningen av de direkte virkningene har vi tatt utgangspunkt i de 12 elektriske varebilene Sarpsborg kommune har kjøpt, og utelatt opsjonen på ytterligere 12 kjøretøy av samme type i løpet av 2018. Dersom opsjonen utløses, vil virkningene som analyseres nedenfor endres i størrelse.

I både anskaffelsen og referansealternativet legges det til grunn en total levetid på 11 år.⁷² Det antas at de elektriske varebilene, som er fabrikknye i 2017, varer ut hele levetiden på 11 år. Det vil imidlertid eksistere en risiko for at batteriets levetid kan bli kortere enn dette, og dermed påføre oppdragsgiver høyere vedlikeholdskostnader innenfor levetiden dersom dette skulle inntreffe. I beregningene for referansealternativet, tas det, som nevnt, høyde for at de dieseldrevne varebilene i gjennomsnitt er 3 år gamle, ved at kommunen selger disse etter 8 år og reinvesterer for de resterende årene i levetiden.

6.5.1 Miljømessige virkninger over levetiden

Tabell 6-3 presenterer de direkte miljømessige virkninger av anskaffelsen av elektriske varebiler til kommunal drift i Sarpsborg kommune vi har identifisert, sammenlignet med referansealternativet.

⁷⁰ Vi legger til grunn at Sarpsborg kommune ville kjøpt bruktbil i referansealternativet fordi de alltid tidligere kjøpte varebiler brukt (på Leaseplan.no). I anskaffelsen av elektriske varebiler var det ikke aktuelt å kjøpe brukt ettersom Miljødirektoratets program «Klimasats» satte krav om nye biler for å gi støtte til kjøpet.

Tabell 6-3: Miljømessige virkninger, sammenlignet med referansealternativet

Område	Virkning
Utslipp av klimagasser	Elektriske varebiler gir vesentlig reduksjon i klimagassutslipp
Lokal forurensing	Elektriske varebiler har null utslipp av NO _x
Støy	Elektriske varebiler kjører stille

Vår vurdering er at anskaffelsen av elektriske varebiler til kommunal drift i Sarpsborg kommune vil gi direkte virkninger i form av reduserte klimagassutslipp, mindre lokal forurensing og noe redusert støy. I de neste avsnittene vil vi analysere størrelsen på disse virkningene.

Utslipp av klimagasser

Metode

Beregningene av reduksjon i klimagassutslipp fra de elektriske varebilene sammenlignet med referansealternativet er gjort basert på:

- Utslipp forbundet med kjøring (i Norge)
 - Forventet kjørelengde, basert på estimat fra oppdragsgiver
 - Forventet energiforbruk per km (blant annet fra CICERO)
 - Klimagassutslipp for et gitt energiforbruk (blant annet fra CICERO)
- Utslipp forbundet med produksjon (i utlandet)
 - Klimagassutslipp forbundet med kjøretøyproduksjon (blant annet fra CICERO)

Basert på informasjon fra intervjuet med anskaffelsesgruppen i Sarpsborg kommune legges det til grunn at varebilene både i anskaffelsen og i referansealternativet kjører 12 000 km årlig. Dette representerer aktiv kjøring i tjeneste for oppdragsgiver, og ikke eventuell øvrig kjøring eller tomgangskjøring. Eventuelle reduserte klimagassutslipp knyttet til tomgangskjøring er ikke omfattet i analysen, og vil kunne representere et ytterligere bidrag til reduserte klimagassutslipp enn det som fremkommer av beregningene under.

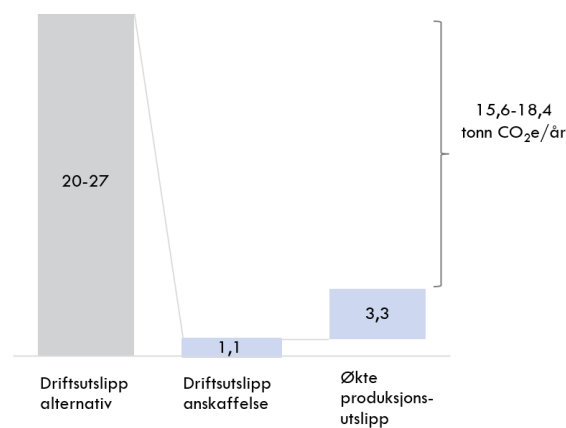
Samlet utslippsreduksjon

⁷¹ Grunnen til at man i denne anskaffelsen kjøpte nye biler er at brukmarkedet for elektriske varebiler er begrenset, samt at Miljødirektoratet satte som krav om at bilene skulle være nye (forutsetning for støtten).

⁷² Anskaffelsesgruppen i Sarpsborg kommune anslo 10-12 år.

Referansealternativet, 12 dieseldrevne varebiler, ville sluppet ut rundt 20-27 tonn CO₂-ekvivalenter årlig. Beregningene viser at den grønne anskaffelsen kan ha redusert klimagassutslippene til Sarpsborg kommune med mellom 15,6 og 18,4 tonn CO₂-ekvivalenter per år, som vist i Figur 6-2. Dette tilsvarer omtrent utslippet fra 6-7 personbiler i året.

Figur 6-2: Utslippsreduksjon, tonn CO₂-ekv./år



Kilde: Sarpsborg kommune, CICERO

Over hele levetiden på 11 år er den samlede utslippsreduksjonen anslagvis 172 til 202 tonn CO₂-ekvivalenter. Dette utgjør en reduksjon på mellom 58 og 91 prosent sammenlignet med alternativet (forventningsverdi 80 %).

Utslippsreduksjonen skyldes at i hovedsak at elektriske varebiler gir lavere klimagassutslipp i aktiv kjøring sammenlignet med drift av dieseldrevne varebiler. Årsaken til at reduksjonen i klimagassutslipp ikke er 100 prosent, er at det er noe usikkerhet knyttet til utslipp av klimagasser per kWh de elektriske varebilene forbruker (se kapittel 3.5.1), samt at utslippene av klimagasser fra produksjon av batteriene er inkludert. I alle beregninger er reduksjonen i klimagasser betydelig, som vist over.

I beregningene er det lagt til grunn et spenn på drivstofforbruk per mil på 0,45 til 0,6 liter diesel for en dieseldrevet varebil i referansealternativet, basert på informasjon fra de gjennomførte intervjuene og gjennomgang av salgsbrosjyrer for Peugeot Partner fra Peugeot sine nettsider. Med et gjennomsnittlig

klimagassutslipp på 3,1 kg per liter diesel⁷³ og årlig kjørelengde på 12 000 km blir årlige utslipp fra 12 dieseldrevne varebiler fra 20 til 27 tonn CO₂-ekvivalenter.

I beregning av utslipp i anskaffelsen er det lagt til grunn at Peugeot Partner Electric har et strømforbruk på 19,8 kWh per 100 km, dette fra testing under norske forhold.⁷⁴ Det er videre benyttet et spenn på antall kg CO₂-ekvivalenter per kWh strømforbruk på 0 til 0,202 (se kapittel 3.5.1). Forventningsverdien med et utslipp på 39 gram CO₂ per kWh (gjennomsnittlig utslippsintensitet for norsk strømforbruk neste ti år) tilsier en utslippsreduksjon på omtrent 80 prosent. De elektriske varebilene vil gi et utslipp på mellom 0 og 0,5 tonn per varebil per år, tilsvarende 0-5,8 tonn per år for 12 elektriske varebiler med en forventning på 1,1 tonn som vist i Figur 6-2. Dette er 1,7 til 1,8 tonn lavere årlige driftsutslipp enn for dieselvarebiler (per bil).

I tillegg til drift må det tas høyde for økte produksjonsutslipp fra produksjon av batteriene til de elektriske varebilene. Utslipp fra produksjon av litium-ionbatterier for elektriske biler av vanlig størrelse er forbundet med omtrent 68 kg CO₂-ekvivalenter per kWh batterikapasitet.⁷⁵ Vi har benyttet et spenn på 35 til 110 kg CO₂-ekvivalenter⁷⁶, for å fange opp usikkerheten knyttet til faktiske utslipp. De elektriske varebilene i anskaffelsen har 2 batterier med kapasitet på 22,5 kWh per batteri. Dette gir utslipp fra produksjon av batteriene på 18,9 til 59,4 tonn CO₂-ekvivalenter, som tilsvarer en årlig størrelse på 1,7-5,4 tonn for en levetid på 11 år.

Samlet sett er utslippene fra drift med dieseldrevne varebiler i alternativet beregnet til 20,1-26,8 tonn CO₂-ekvivalenter per år. Tilsvarende størrelse er fra 1,7 til 11,2 tonn for elektriske varebiler, når utslipp forbundet med produksjon av batterier er inkludert. Dette gir totalt sett en utslippsreduksjon i anskaffelsen sammenlignet med alternativet på 15,6 til 18,4 tonn CO₂-ekvivalenter per år.

Lokal forurensning i bystrøk

COWI (2013) har tidligere vist at dårlig luftkvalitet tidvis er et stort problem i Sarpsborg. Lokal luftforurensning i bystrøk betegner utslipp av svevestøv⁷⁷ og nitrogenoksider (NO_x) i urbane

⁷³ Beregninger av CICERO og Christian Solli (Asplan Viak), basert på livssyklusdata fra Ecoinvent. Tallet inkluderer alle utslipp knyttet til produksjon og distribusjon av brennstoffet, i tillegg til selve forbrenningen. Dette er noe høyere enn et ellers mye brukt estimat på 2,7 kg CO₂-ekvivalenter per liter, som kun er utslipp forbundet med selve forbrenningen av dieselen.

⁷⁴ Test av Peugeot Partner, hentet fra elbil.no: <https://elbil.no/en-elbil-med-masse-lasteplass/>

⁷⁵ Kilde: Union of Concerned Scientists, rapport: *Cleaner Cars from Cradle to Grave*, Figure 7, Tables B-4 and B-5.

<http://www.ucsusa.org/sites/default/files/attach/2015/11/Cleaner-Cars-from-Cradle-to-Grave-full-report.pdf>

⁷⁶ Kilde: Hao et al, 2017. *GHG Emissions from the Production of Lithium-Ion Batteries for Electric Vehicles in China*. State Key Laboratory of Automotive Safety and Energy, Tsinghua University, Beijing, China

⁷⁷ Svevestøv er en fellesbetegnelse på alle partikler som svever i luften. Dette er igjen inndelt i mer presise begreper, som PM 10, som er partikler på mellom 10 og 0,1 mikrometer (tusendels millimeter).

områder. Dersom konsentrasjonen av disse utslippene blir svært høy kan det være farlig for mennesker, spesielt for astmatikere, barn og gravide.

I referansealternativet legger vi til grunn at de brukte dieseldrevne varebilene med en gjennomsnittlig alder på 3 år oppfyller en standard tilsvarende Euro 5-standard. Grenseverdien for utslipp av NO_x for en Euro 5-standard er 0,18 gram per km, men kjøretøy innenfor denne standarden kan ha høyere utslipp enn dette. Vi har benyttet et spenn fra 0,18 til 1,05 gram per km i NO_x-utslipp for å fange opp usikkerheten (se Tabell 3-3). Til sammenligning slipper ikke de elektriske varebilene ut NO_x.

Beregningene viser, hensyntatt årlig kjørelengde, et utslipp på 26 til 151 kg NO_x per år for de dieseldrevne varebiler i alternativet samlet sett. Dette tilsvarer mellom 2,2 og 12,6 kg NO_x per varebil per år. Beregnet over hele levetiden er utslipp av NO_x i alternativet mellom 285 og 1 663 kg. Gjennom å bidra til reduserte utslipp av NO_x vil anskaffelsen bidra til mindre lokal luftforurensning og dermed bedre lokal luftkvalitet sammenlignet med alternativet, alt annet likt.

Støy

31 prosent av befolkningen i Sarpsborg er utsatt for veitrafikkstøy over anbefalt støyverdi (Fredrikstad og Sarpsborg kommuner, 2013). Støy er generelt sett av betydning for samfunnet fordi det påvirker innbyggernes livskvalitet. Vår vurdering er at støy er av middels betydning for samfunnet.

Elektriske kjøretøy er, alt annet likt, mindre støyende i aktiv drift sammenlignet med dieseldrevne kjøretøy. Anskaffelsen av elektriske varebiler fremfor dieseldrevne varebiler antas å bidra til redusert støy per varebil. Gitt antallet på 12 varebiler, vil dette trolig i liten grad påvirke det samlede støynivået i Sarpsborg byområde og omkringliggende områder, slik at den samlede miljømessige virkningen er trolig liten. Sannsynligvis vil det heller ikke være mange enkeltpersoner som får vesentlig redusert støybelastning som en følge av den grønne anskaffelsen.

Samlet sett, med en middels betydning i området og svært liten påvirkning sammenlignet med referansealternativet, vurderer vi at anskaffelsen har en tilnærmet ubetydelig positiv konsekvens for samfunnet med hensyn til redusert støy.

6.5.2 Kostnadsvirkninger

Kravet om elektrisk kjøretøy bidrar til å øke de totale kostnadene ved anskaffelsen sammenlignet med alternativet, dette i form av økte investeringskostnader og noe i form av økte transaksjonskostnader forbundet med å gjennomføre anskaffelsen. I dette avsnittet

vurderer vi hvordan de samlede kostnadsvirkningene står i forhold til miljøgevinstene ved anskaffelsen.

Transaksjonskostnader

Høy vektning av miljø i en anskaffelse kan innebære økte transaksjonskostnader for oppdragsgiver og tilbydere. Dette fordi miljøkravene generelt sett kan medføre at oppdragsgiver benytter mer arbeidsinnsats på forberedelsene til anskaffelsen, samt utlysning og gjennomføring av konkurransen. For tilbyderne kan det tenkes at det innebærer mer tid til å utforme tilbud. Til sist kan det også innebære at oppdragsgiver må bruke mer tid på tilbudsevaluering, og dersom dette krever bruk av ekstern kompetanse må dette hentes inn.

Transaksjonskostnadene ved anskaffelsen for oppdragsgiver består hovedsakelig av kostnadene ved arbeidet med å gjennomføre utprøvingen av kjøretøy i forkant av konkurransen, som ikke ville funnet sted i alternativet, og økte kostnader ved selve gjennomføringen av konkurransen sammenlignet med alternativet. Det ble ikke hentet inn ekstern kompetanse til selve utformingen av tildelingskriterier og evaluering av tilbud.

På bakgrunn av intervjuene som er gjennomført med anskaffelsesgruppen i Sarpsborg kommune er det lagt til grunn at selve utprøvingen krevde rundt 3 ukers arbeidskraft til sammen. Når det gjelder selve gjennomføringen av konkurransen, er det relativt stor forskjell mellom anskaffelsen og alternativet. I anskaffelsen er det, på bakgrunn av gjennomført intervju med oppdragsgiver, lagt til grunn følgende arbeidsinnsats ved selve gjennomføringen av konkurransen:

- 1 ressurs som arbeidet 6 uker på heltid (1,5 måned)
- 1 ressurs som arbeidet 3,5 dager på heltid
- 1 ressurs som arbeidet 5 uker på heltid (1-1,5 måneder)

Inkludert arbeidsinnsats knyttet til utprøving av kjøretøy, er det beregnet en samlet arbeidsinnsats på 551 timer i anskaffelsen.

Alternativet innebærer å kjøpe brukte varebiler. Kommunen har over tid opparbeidet seg betydelig erfaring med kjøp av brukte kjøretøy via nettauksjoner. Det er lagt til grunn at arbeidet med anskaffelsen i alternativet hadde gått betydelig raskere, da alternativet ikke hadde medført utprøving av kjøretøy og heller ikke utlysning av konkurranse, men kun bestått av tidsbruken for kjøp av kjøretøyene på nettauksjon. I en nettauksjon ville kommunen filtrert søket etter brukte varebiler til salgs etter forhåndsbestemte kriterier som sikrer at kjøretøyet har de nødvendige egenskapene til å egne seg for

kommunal drift. For kjøp av 12 dieseldrevne varebiler er det lagt til grunn en arbeidsinnsats på 6 timer, basert på anslag fra tidligere gjennomførte kjøp på nettauksjoner.

Gitt en timesats på 460 kroner (2017-kroner), er det beregnet at anskaffelsen medfører økte transaksjonskostnader for Sarpsborg kommune i størrelsesorden 250 000 kroner, sammenlignet med alternativet.

Basert på intervjuene med representanter fra leverandøren og en konkurrent, legges det til grunn at miljøkravene som ble stilt i anskaffelsen ikke medførte merarbeid for tilbyderne i arbeidet med å utforme tilbud. Dette fordi anskaffelsen innebar at tilbyderne hentet inn pristilbud og bestilte kjøretøyene fra kjøretøyprodusent, og dette arbeidet påvirkte i liten grad av hvorvidt kjøretøyet er dieseldrevet eller elektrisk, såfremt kravene og etterspurt varebiltype fremgår tydelig i utlysningen. Den eneste forskjellen sammenlignet med alternativet var at tilbyderne måtte tegne medlemskap i Grønt Punkt eller tilsvarende returordning. Å gjennomføre dette ansees som en neglisjerbar arbeidsinnsats i denne sammenheng, basert på gjennomførte intervjuer.

Investeringskostnader

Investeringen i elektriske fremfor dieseldrevne varebiler medførte økte investeringskostnader i anskaffelsen i 2017 sammenlignet med alternativet. Dette fordi prisen per fabrikkny elektrisk varebil er høyere sammenlignet med prisen per brukt dieseldrevet varebil i alternativet.

Gjennomsnittlig pris for en elektrisk varebil av typene i del A og B i konkurransen er 199 577 kroner, basert på tilbudet til leverandøren.

Prisen på den alternative anskaffelsen, en tre år gammel brukt dieselbil, er mer usikker. Vårt laveste anslag for prisen på en 3 år gammel dieseldrevet varebil er 107 000 (basert på informasjon fra intervjuet med oppdragsgiver). Det øvre anslaget er et gjennomsnitt av priser på Peugeot Partner, årsmodell 2014, fra Finn.no.⁷⁸, på 137 295 kr.

I tillegg til innkjøp av de elektriske varebilene, må det legges til investeringskostnader for ladestasjoner. Det er stor usikkerhet knyttet til prisen for en ladestasjon. Dette kan ifølge våre informanter variere mellom

anslagsvis 3000 og 20 000 kroner. Basert på innspill fra intervjuet med oppdragsgiver, er det lagt til grunn et gjennomsnitt på 10 000 kroner per ladestasjon i beregningen av investeringskostnader i anskaffelsen. Det er viktig å understreke at prisen per ladestasjon kan bli lavere/høyere enn dette, avhengig av hvordan installasjonen og monteringen av ladestasjonene faktisk blir gjennomført. Det er beregnet at 12 ladestasjoner medfører en investeringskostnad på 120 000 kroner.

Samlet sett er det beregnet at anskaffelsen innebærer mellom 867 000 kroner og 1,2 millioner kroner i økte investeringskostnader i 2017, når kostnader til både kjøretøy og ladestasjoner til de elektriske varebilene er inkludert.

I beregningen av kostnader over levetiden er det korrigert for at den dieseldrevne varebilen er 3 år gammel ved at den selges av kommunen etter 8 år i kommunes eie, til en anslått verdi som utgjør omtrent 28 prosent av prisen kommunen kjøpte varebilen for.⁷⁹ Samtidig må kommunen erstatte bilene med nyere bruktbiler, antatt kjøpt med samme kostnad som de forrige. For referansealternativet legger vi til en levetidsjustert investeringskostnad for de 3 resterende årene av levetiden i referansealternativet, fratrukket videresalgssummen. Når det er korrigert for dette reduseres den reelle differansen i investeringskostnader noe, til et spenn på anslagsvis mellom omtrent 758 000 kroner og 1,14 millioner kroner som nåverdi i 2017. Forventet forskjell i investeringskostnad er på rundt 1 million kroner i nåverdi.

Drivstoffkostnader

I årene kjøretøyene er i drift er det ulike drivstoffkostnader forbundet med anskaffelsen sammenlignet med alternativet. Drivstoffkostnadene for diesel er høyere sammenlignet med prisen per kWh strøm.

Drivstoffkostnaden for elektriske kjøretøy er kostnad per kWh. I analysen er det lagt til grunn en pris før avgift på 61 øre per kWh, basert på tall fra SSB.⁸⁰ Kostnaden inkluderer kraftpris og nettleie, men ikke avgifter. Tilsvarende er det lagt til grunn en kostnad på diesel før avgifter og mva., på 6,46 kroner.⁸¹ Dette er samfunnsøkonomiske kostnader uten avgifter og tilsvarer ikke prisene kommunen betaler, som er

⁷⁸ Søk etter brukte varebiler av typen Peugeot Partner, diesel, årsmodell 2014, på Finn.no 24.10.2017.

⁷⁹ Nedre og middels estimat på pris for en varebil i referansealternativet er 107 000-117 000 kroner. Representantene fra Sarpsborg kommune har vurdert at salgsprisen er rundt 30 000 kroner, som tilsvarer 28 prosent av nedre verdi. Dette forholdet benyttes for å beregne videresalgsspris når det beregnes virkninger med en høyere investeringskostnad per kjøretøy i referansealternativet.

Dette gir et spenn på videresalgsspris på 30 000 til omtrent 39 000 kroner.

⁸⁰ Ifølge tall fra SSB er den samlede kraftprisen på 95 øre per kWh i andre kvartal 2017. Av dette er kraftprisen 33,1 øre, nettleie 27,9 øre og avgifter 34 øre.

⁸¹ Pris på diesel på 11,46 kr/liter eks. mva., hentet fra Circle K 02.11.2017. Fra denne er CO₂-avgift (1,2 kroner per liter) og veiavgift (3,8 kroner per liter) trukket ut

uten mva., men inkludert øvrige avgifter. Prisene kommunen står overfor er anslått til å være 0,76 kr per kWh (eks. mva.), og 10,36 kr per liter diesel (eks. mva.) i september 2017 etter avtale om rabatt.

For de elektriske varebilene er det lagt til grunn et forbruk på 19,8 kWh per 100 km, tilsvarende 0,198 kWh per km.⁸² For en dieseldrevet varebil i alternativet er det anslått et forbruk i intervallet 0,45-0,6 liter per mil, avhengig av kjøreforhold og kjørestil.⁸³

I både referansealternativet og anskaffelsen er det lagt til grunn årlig kjørelengde på 12 000 km per varebil, totalt 144 000 km for 12 varebiler.

Besparselen i årlige drivstoffkostnader ved anskaffelsen sammenlignet med alternativet er beregnet til anslagvis mellom 25 000 og 39 000 kroner (årlige drivstoffkostnader for diesel eks. mva. og avgifter fra 42 000 til 56 000 kroner, og årlige kostnader eks. avgifter for elektrisitet på omtrent 17 000 kroner). Beregnet over en levetid på 11 år, blir differansen mellom 215 000 og 337 000 kroner i nåverdi.

Vedlikeholdskostnader

I tillegg til å ha lavere drivstoffkostnader under drift, er det forventet at de elektriske varebilene vil ha lavere vedlikeholdskostnader per varebil per år sammenlignet med alternativet. Basert på intervjuet med oppdragsgiver er det lagt til grunn en årlig vedlikeholdskostnad på 5 600 kroner for en dieseldrevet varebil, og at denne kostnaden reduseres med i gjennomsnitt 3 000 kroner for en elektrisk varebil. Sarpsborg kommune forventer med andre ord at elektriske biler behøver mindre vedlikehold enn biler med forbrenningsmotor.

Samlet sett gir dette en besparelse i årlige vedlikeholdskostnader på 36 000 kroner for varebilene i anskaffelsen sammenlignet med alternativet. Dette tilsvarer omtrent 315 000 kroner i sparte vedlikeholdskostnader beregnet over levetiden på 11 år (nåverdi).

Kostnader knyttet til lokal forurensning i bystrøk

Som forklart i avsnitt 6.5.1, medfører anskaffelsen besparelser for samfunnet i form av reduserte utslipp av NO_x. Redusert lokal forurensning i bystrøk er en samfunnsøkonomisk gevinst i form av å oppnå bedre lokal luftkvalitet. I dette avsnittet behandles dette som en prissatt virkning.

Utslipp av en kg NO_x i et byområde er prissatt til 128 kroner (2017-kroner) av Statens vegvesen (se kapittel 3.5.1). Gitt et utslipp i et spenn fra 26 til 151 kg per

år gir dette en årlig kostnad ved NO_x-utslippene i alternativet fra 3 300 kroner til 19 400 kroner per år. Dette utgjør en besparelse for samfunnet i anskaffelsen. Beregnet over hele levetiden på 11 år, er nåverdien av NO_x-kostnaden mellom 29 000 og 170 000 kroner.

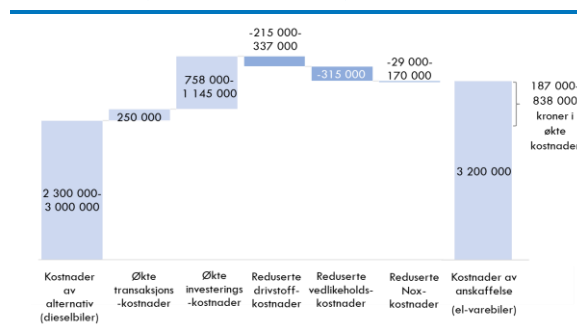
Samlet nåverdi av kostnadsvirkningene

Gjennomgangen av kostnadsvirkningene i foregående avsnittene kan oppsummeres ved at anskaffelsen medfører følgende kostnadsvirkninger sammenlignet med alternativet:

- Økte transaksjonskostnader, for oppdragsgiver
- Økte investeringskostnader, grunnet kjøp av elektriske varebiler og tilhørende ladestasjoner
- Reduserte drivstoffkostnader
- Reduserte vedlikeholdskostnader
- Reduserte kostnader knyttet til lokal forurensning i bystrøk

Nåverdien av kostnadene i anskaffelsen av elektriske varebiler er forventet å være omtrent 3,2 millioner kroner. Kostnadene av alternativet (dieseler) er anslått til mellom 2,3 og 3 millioner kroner (i nåverdi). Dette innebærer en samlet økning i kostnadene ved anskaffelsen på mellom 187 000 kroner (opp 6,2 prosent) og 838 000 kroner (opp 35,5 prosent), med en forventningsverdi på omtrent 600 000 kroner (opp 20 %), se Figur 6-3.

Figur 6-3: Kostnadsvirkninger, sammenlignet med alternativet (nåverdi, 2017-kr.)



6.5.3 Oppsummering av direkte virkninger

Det er generelt sett stor usikkerhet knyttet til både størrelsen på de miljømessige virkningene og størrelsen på kostnadsvirkningene i sammenligning av anskaffelsen og alternativet. Usikkerheten i kostnadene er for eksempel knyttet til hvor store investeringskostnader alternativet faktisk hadde medført, og det er en risikofaktor knyttet til installasjon av ladestasjonene. Eventuelle komplikasjoner i forbindelse med dette vil kunne

⁸² Test av Peugeot Partner, hentet fra elbil.no: <https://elbil.no/en-elbil-med-masse-lasteplass/>

⁸³ Basert på intervjuer med representant fra leverandør og konkurrent, samt salgsbrosjyrer fra Peugeot sine nettsider.

medføre kostnader i en overgangsfase før ladestrukturen er på plass, blant annet knyttet til forsinkede håndverkere. Det er også usikkert hvor store de faktiske årlige vedlikeholdskostnadene av kjøretøyene i anskaffelsen blir, noe som blant annet vil avhenge av batteriets levetid. Dette er usikkert, men antatt til å vare ut levetiden på 11 år i analysen. Usikkerheten i de miljømessige virkningene er knyttet til hvor stor reduksjon anskaffelsen medfører i utslipp av klimagasser og reduksjon i lokal luftforurensning, som belyst med bruk av ulike spenn i analysen.

Samlet sett, basert på beste tilgjengelige informasjon, har vi beregnet de direkte virkningene av anskaffelsen sammenlignet med referansealternativet. De direkte virkningene er oppsummert i Tabell 6-4.

Tabell 6-4: Direkte virkninger

Miljøvirkning	Konsekvens
Utslipp av klimagasser (samlet over 11 år)	Ned 172-202 tonn CO ₂ -ekv. (ned ca. 80%)
Lokal luftforurensning i bystrøk (samlet over 11 år)	Ned 285-1 663 kg NO _x (verdi 29 000 til 170 000 kr)
Støy	Ubetydelig
Kostnadsvirkninger	
Nåverdi av merkostnader	Ca. 187 000 - 838 000 kroner (forventet 600 000 kr – opp 20%)
Nettovirkning	
Utslpps-reduksjons-kostnad (kroner per tonn CO ₂)	Ca. 930-4 900 kroner (forventningsverdi ca. 3 000 kr. (2017-kr.))

Kostnadene forventes å øke med rundt 600 000 kroner (mellom 187 000 og 838 000 kroner i nåverdi over 11 år). Dette utgjør en forventet kostnadsøkning på ca. 20 prosent.

Anskaffelsen av de elektriske varebilene i Sarpsborg kommune trolig bidra til å redusere klimagassutslipp med 172 til 202 tonn CO₂-ekvivalenter over en periode på 11 år. Dette utgjør en reduksjon på mellom 58 og 91 (forventet reduksjon rundt 80 prosent).

Anskaffelsen vil også medføre bedre lokal luftkvalitet grunnet redusert lokal luftforurensning. På dette punktet er forskjellen mellom anskaffelsen og alternativet 100 prosent, da de elektriske varebilene ikke slipper ut NO_x. Virkningen i form av redusert støy fra 12 varebiler i Sarpsborg vurderes å være tilnærmet ubetydelig.

Når økningen i kostnadene, inkludert prissetting av lokal luftforurensning, sammenlignes med reduksjonen i klimagassutslipp viser beregningene en forventet kostnad per redusert tonn CO₂ på rundt 3 000 kroner (mellom 930 og 4 900 kroner). Spennet er relativt stort, og illustrerer usikkerheten knyttet til både kostnadssiden og størrelsen på de miljømessige virkningene.

6.6 Potensielle indirekte virkninger

6.6.1 Typer indirekte virkninger

En anskaffelse med et miljøfokus kan ha andre virkninger utover de direkte virkningene beskrevet over. Tabellen under angir hvilke typer indirekte virkninger dette innebærer, og hvordan konsekvens av disse er vurdert i dette tilfellet.

Tabell 6-5: Indirekte virkninger av anskaffelsen

Virkning	Konsekvens
<i>Utvikle teknologi og marked, gjennom:</i>	
Teknologiske nyvinninger	Ubetydelig
Utvikling av leverandørmarkedet	Liten positiv konsekvens for markedet for elektriske varebiler
<i>Utvikle grønne anskaffelsesprosesser, som har:</i>	
Overføringsverdi for egen organisasjon	Middels positiv konsekvens, har utviklet kompetanse.
Overføringsverdi til andre organisasjoner	Stor positiv konsekvens. Tilfellet er trolig relevant for mange kommuner.

Teknologiske nyvinninger

Anskaffelsen av de elektriske varebilene har ikke ført til nye teknologiske løsninger i seg selv. Elektriske varebiler fantes fra før.

Utvikling av leverandørmarkedet

Ved å kjøpe elektriske varebiler bidrar kommunen til å utvikle et leverandørmarked for elektriske varebiler, i det minste lokalt. På sikt kan dette bidra til å bygge opp et bruktmarked for elektriske varebiler, dersom kommunen over tid bidrar til innkjøp av elektriske varebiler, i tillegg til andre aktører. Bruktmarkedet for elektriske varebiler er i dag begrenset sammenlignet med bruktmarkedet for dieseldrevne varebiler.

Samtidig innebærer kravet om elektriske kjøretøy trolig at konkurransen blir mindre i anskaffelsen sammenlignet med alternativet, fordi det reduserte antallet reelle konkurrenter til anskaffelsen. I tillegg

har kommunen kompetanse og ressurser internt til vedlikehold av varebilene, slik at «ettermarkedet» for tilbyderne er begrenset når det gjelder kommunen som kunde for service og reparasjoner av kjøretøyene over tid etter innkjøpet.

Samlet vurdering er at anskaffelsen har en positiv, indirekte virkning på markedet for elektriske varebiler, men at denne er liten gitt omfanget av anskaffelsen og kommunens kapasitet til eget vedlikehold.

Overføringsverdi for egen organisasjon

Kjøpet av de elektriske varebilene, inkludert utprøving av kjøretøy med tilbakemeldinger, har gitt Sarpsborg kommune kompetanse på miljøvennlige anskaffelser innenfor utskifting av kjøretøyparken. Erfaringene fra denne anskaffelsen, inkludert eventuelt bruk av opsjon, kan komme til nytte på andre områder innen kommunal drift. Videre vil det være muligheter for å videreføre kompetansen fra opplæring i vedlikehold av elektriske varebiler internt i kommunen, noe som kan bidra til å legge til rette for at også andre områder utover drift av kommunale bygg kan kjøre elektriske kjøretøy i kommunen. Kommunen har totalt 475 kjøretøy i kjøretøyparken, inkludert både person- og varebiler. Av disse er det anslått, basert på intervju med representant fra oppdragsgiver, at omtrent 300 har et potensial for å kunne være elektriske kjøretøy når bruken av kjøretøyene blir tatt hensyn til.

Samlet sett vurderer vi at anskaffelsen har hatt en middels positiv konsekvens for overføringsverdi innen egen organisasjon.

Overføringsverdi til andre organisasjoner

I søknaden til Klimasats ble det poengtert at innkjøp av elektriske varebiler ville ha en signaleffekt, både overfor kommunens innbyggere og overfor andre aktører i kommunen. Ved å benytte elektriske fremfor dieseldrevne varebiler bidrar kommunen til å synliggjøre at elektriske kjøretøy er et godt alternativ til biler drevet på fossilt brennstoff, også når det gjelder bruk i kommunal drift. De kommunale varebilene er synlige både langs veien og når de står parkert utenfor skoler, barnehager, kommunale boliger og andre bygg. Signaleffekten kan derfor potensielt nå ut til relativt mange mennesker. At kommunen går i front for å bidra til dette blir ansett som en viktig del av kommunens strategi om å kutte utslipp gjennom å legge om bilparken til mer miljøvennlige kjøretøy.

I tilsagn om tilskudd fra Miljødirektoratet vurderes overføringsverdien av erfaringer fra innkjøp og bruk av de elektriske varebilene som vesentlig. Det antas at innkjøpet vil gi grundige og nyttige erfaringer med elektriske kjøretøy i kommunal drift. Dette er blant de aller første kjøpene av elektriske varebiler i kommunal drift og vil være relevant for mange andre kommuner i landet.

Vi vurderer overføringsverdien fra anskaffelsen til andre organisasjoner som stor positiv.

6.6.2 Potensielle virkninger i totalmarkedet

Resultatene viste en forventet reduksjon av klimagassutslipp på omtrent 80 prosent ved anskaffelsen sammenlignet med alternativet. Dette er er samme størrelsesorden som i anskaffelsen av minibusser på Romerike, se kapittel 5. I gevinstanalysen av minibusser, som bygger på samme plattform som varebiler, ble det vist at offentlig innkjøpsmakt kan føre til at utslippene fra ca. 70 000 varebiler og minibusser (15 %*485 000) ville bli redusert med om lag 80 prosent. Dette utgjør en samlet reduksjon på 300 000 – 370 000 tonn CO₂-ekvivalenter per år, som tilsvarer reduserte utslipp fra 100 000 – 150 000 personbiler (se kapittel 5.6.2).

6.7 Oppsummering

Gjennom å stille krav til elektriske kjøretøy har Sarpsborg kommune sikret miljøvennlige kjøretøy til kommunal drift, som erstatter kjøretøy som ellers ville vært drevet av diesel. Anskaffelsen vil samlet sett føre til reduksjon i klimagassutslipp på 15,6 - 18,4 tonn CO₂-ekvivalenter årlig. Tiltakskostnaden er beregnet til mellom 930 og 4 900 kroner per tonn CO₂e, med en forventningsverdi rundt 3 000 kroner. Dersom opsjonen på ytterligere 12 elektriske varebiler, vil det kunne redusere tiltaks-kostnaden, ettersom transaksjonskostnadene vil være lavere.

Anskaffelsen har bidratt til anskaffelseskompetanse i kommunen, og erfaringene fra anskaffelsen kan bli nyttig i utskifting av kjøretøyparken innen andre områder i kommunen. Kommunen vil også kunne spre kompetanse på vedlikehold av elektriske varebiler til andre mekanikere internt. Trolig vil også andre kommuner i landet kunne se hen til anskaffelsen og lære av denne, noe som danner et potensial for utslippsreduksjoner flere andre steder i landet. Økt etterspørsel, leverandørmarked og produksjon vil kunne redusere tiltakskostnaden ytterligere.

7. Gevinstanalyse: Busser indre by Oslo

7.1 Bakgrunn og behov

Som en del av ansvaret for kollektivtrafikken i Oslo leier Ruter inn bussoperatører til å operere de ulike bussrutene i byen. Oslo kommune og Akershus fylkeskommunene som eiere av Ruter har gitt Ruter mål om at veksten i motorisert trafikk skal dekkes gjennom kollektivtrafikken, samt at kollektivtrafikken i fremtiden kun skal benytte fornybar energi. I Ruters miljøstrategi for 2014-2020 fremkommer det at i 2020 skal all kollektivtrafikk drives med fornybar energi, operasjonalisert gjennom Ruters prosjekt *Fossilfri 2020*. Fra dette året er det ment at et stort antall utslippsfrie elektriske busser skal være i drift. I 2025 er det mål om at omtrent 60 prosent av alle bussene i Oslo skal være elektriske. Ruter er i gang med uttesting av elektriske busser i Oslo sentrum.

I april 2017 startet driften av Ruters busstjenester i Oslo indre by. Ruter kjøper i denne kontrakten inn busstjenester til busslinjene 20, 21, 28, 34, 37 og 54, i tillegg til natt- og morgenbusslinjer.⁸⁴ Tjenesteytelsen på disse linjene innebærer omtrent 4,8 millioner km i årlig kjørelengde⁸⁵ og utgjør omtrent 40 prosent av alle reiser med buss i Oslo.⁸⁶ I den nye kontrakten, som avløste den tidligere Sentrumskontrakten, var miljø et eget tildelingskriterium.

7.2 Anskaffelsesprosessen

Ansvar og kompetanse

Anskaffelsesprosessen startet med etableringen av en anbudsgruppe, bestående av et større antall medlemmer. Leder av gruppen var kontraktsjef i Ruter Hellik Hoff, mens nestleder var Kåre Riseng med ansvar for kvalitet. Det var flere medlemmer med ansvar innenfor trafikkplanlegging, herunder ruteplanlegger Kristin Mathisen med ansvar for anleggsbeskrivelsen, ruteplanlegger Øystein Fjæra med ansvar for materiellbeskrivelsen, ruteplanlegger Jan Erik Pedersen med ansvar for oppdragsbeskrivelsen og fagsjef ruteplan Morten Stubberød med ansvar for rutebeskrivelsen. Videre hadde Gro Bækkevold ansvar for økonomi med godtgjørelse i kontrakten, Nina Nitteberg hadde ansvar incitament innenfor salg og marked og Kristian Jåtog Trygstad hadde ansvar innenfor kontrakt og prosedyrebeskrivelse.

I tillegg til en bred intern kompetanse hadde Ruter anledning til å ta kontakt med en konsulent i

Transportøkonomisk Institutt ved behov. Dette ble benyttet i forbindelse med evaluering av egenerklæringer som skulle dokumentere reduksjon i klimagassutslipp i tilbudene.

Tabell 7-1 oppsummerer nøkkelinformasjon om anskaffelsen.

Tabell 7-1: Nøkkelinformasjon om anskaffelsen

Kontraksperiode:	2017-2020/2022 (3+2 år)
Kontraksverdi:	Ca. 260 millioner kroner årlig.
Konkurranse (tidsrom):	12.02.2016 (utlysingsdato)-12.04.16 (tilbudsfrist)
Konkurranseform:	Konkurranse med tre forhandlingsrunder, etter forsyningsforskriften
Kontrakt:	Tjenesteavtale, med kompensasjon etter faktisk kjøring
Miljøkrav:	Euro 5-standard <ul style="list-style-type: none">• 20 % Miljø• 40 % Pris• 20 % Kvalitet på vognløp
Vekting av tildelingskriterier	<ul style="list-style-type: none">• 10 % Kvalitet på bussmateriell• 10 % Kvalitet på gjennomføringsevne
Verdsetting av miljøprestasjoner:	<ul style="list-style-type: none">• 35 % Lokale utslipp NO_x/PM• 35 % Klimagassutslipp fra drivstoff• 10 % Reduksjon i tomkjøring• 20 % Andre miljøtiltak
Antall tilbydere:	4 (totalt 12 tilbud)
Vinnere av konkurransen:	Unibuss AS

Kilde: Ruter AS, anbudsdokumenter og anbudsprotokoll

⁸⁴ Linjene 102-105, 107-109, 111-112, 118-119, N2-N5, N12, N18, N20, N30, N32, N54, N70, N81 og N83.

⁸⁵ Anslag fra Ruter for 2017

⁸⁶ Kilde: Prosedyrebeskrivelse for konkurranse om busstjenester for Indre by 2017, hentet fra Ruters anbudsarkiv

Kontraksperiode

Kontrakten er gjeldende for 3 år, med opsjon på ytterligere 2 år. Ruter satte en relativt kortvarig kontraksperiode sammenlignet med tidligere kontrakter, for å kunne nå målene om at alle transportmidler skal drives med fornybar energi innen 2020. Tanken er at teknologiutviklingen nå går meget raskt og at det er bedre å ha en kort kontraksperiode med forholdsvis begrensede krav, men som beholder muligheten til å stille strenge miljøkrav (f. eks. utslippsfritt), når leverandørmarkedet er modent for det, om mulig allerede fra 2020.

Konkurransform

Anskaffelsen ble gjennomført som en konkurranse med forhandlinger i tre runder, etter forsyningsforskriften. Seks av medlemmene i anbudgruppen var medlemmer i forhandlingsutvalget til oppdragsgiver.

Etter utlysning inviterte Ruter til tilbudskonferanse, med etterfølgende befarings av busser og bussanlegg i forkant av tilbudsfristen. Deretter kunne tilbydere levere inntil tre parallelle tilbud dersom de ønsket å tilby forskjellige løsninger for bussmateriell og anlegg. Alle fire tilbydere leverte tre parallelle tilbud, slik at Ruter totalt hadde 12 forskjellige tilbud.

I konkurransen hadde vinnende operatør plikt til å kjøpe 35 leddbuss, som på tidspunktet for utlysningen inngikk i daværende leveranse av busstjenester i Oslo indre by. Videre hadde vinnende operatør anledning til å inkludere busser som ble benyttet i den tidligere kontrakten i sitt tilbud, etter at daværende operatør hadde samtykket til å selge 64 busser. Vinnende operatør kunne velge om han ville kjøpe disse.

Forhandlingene foregikk i tre faser, og til forskjell fra tidligere anbud kunne det konkurreres om pris i flere forhandlingsrunder.

I hver fase reduserte Ruter antall tilbud som deltok videre, basert på tildelingskriteriene. Utfasingen gjaldt tilbud, ikke tilbydere. Tilbydere ble informert om antall tilbydere og antall tilbud, samt hvordan forhandlingsrundene skulle foregå med utfasing av tilbud og muligheten til å levere revidert tilbud. Anbudgruppen evaluerte og ga tilbakemeldinger til forhandlingsutvalget med spørsmål og påpekning av forbedringspotensial ved tilbudene.

Samtlige fire tilbydere leverte reviderte tilbud for alle sine parallelle tilbud etter første forhandlingsmøte. Resultatet av første forhandlingsrunde var at alle tilbudene til en av tilbyderne og ett tilbud fra en annen tilbyder ble faset ut. Før andre forhandlingsrunde gjenstod dermed 8 tilbud.

Etter andre forhandlingsmøte leverte samtlige gjenværende tilbydere reviderte tilbud for alle parallelle tilbud. Etter andre forhandlingsrunde gjenstod 3 tilbydere, hvorav 1 med to parallelle tilbud. Før tredjerunde gjenstod dermed 4 tilbud.

Ruter tildelte kontrakt basert på reviderte tilbud etter tredje forhandlingsrunde. Samtlige tilbydere leverte reviderte tilbud etter tredje (siste) forhandlingsrunde.

Disse forhandlingene kan ha hatt en positiv virkning ved at oppdragsgiver lot tilbydere komme opp med kreative løsninger for å oppnå høyest mulig poengscore innenfor de ulike tildelingskriteriene. Fra tilbyders side kan forhandlingene blitt opplevd som krevende, særlig når de er blitt utfordret til å strekke seg på både pris og miljømessige virkninger.

Krav

I anskaffelsen ble det stilt en rekke krav til blant annet bussmateriell og bussanlegg. Utover miljøkrav, ble det også stilt sikkerhetskrav, krav til tilgjengelig, krav til passasjerkomfort og krav til vinduer og dører. Oppdragsgiver fastsatte ikke noe krav om prosentandel reservebusser, men lot dette være opp til tilbyder.

Miljøkravet for leddbussene var utslippskrav som minimum tilsvarer Euro 5-standard med hensyn til utslipp av NO_x og Pm. Oppdragsgiver gjorde tilbydere oppmerksom på at oppdragsgiver i kontraksperioden ville ha anledning til å kontrollere at bussene innfrir utslippskravene, gjennom kontroll av et utvalg busser utført av uavhengig tredjepart.

Euro-5 utslippskrav vil av mange i dag oppfattes som et relativt lite strengt krav, og Euro-6 er et vanlig krav i mange anskaffelser. Ruter begrunnet Euro-5 krav dels med at kontraksperioden er kort, for å muliggjøre enda mer ambisiøse miljøgevinst fra 2020, når batteriteknologi og annen teknologi er kommet lenger. Med en så kort kontraksperiode kunne det være u hensiktsmessig å stille krav som ville føre til at tilbyderne ikke kunne bruke de eksisterende bussene på ruten. I stedet vektla Ruter miljøprestasjoner, noe som til slutt førte til at vinnende tilbyder likevel valgte å oppgradere alle busser til Euro-6 standard.

Tildelingskriterier og verdsetting av miljøprestasjoner

I konkurransen om busstjenester til Oslo indre by ble følgende tildelingskriterier vektlagt:

- Pris/godtgjørelse (40 %)
- Kvalitet på vognløp (20 %)
- Kvalitet på bussmateriell (10 %)
- Kvalitet på gjennomføring av oppdraget (10 %)
- Miljø (20 %)

Ruter stilte et tildelingskriterium knyttet til miljø, i tillegg til minstekravet om utslipp tilsvarende minimum Euro 5-standard. Miljøkriteriet ble vektet med 20 prosent i evalueringen av tilbudene, og var igjen delt inn i følgende delvekter:

- Reduserte lokale utslipp av NO_x/Pm (35 %)
- Reduserte klimagassutslipp fra drivstoff (35 %)
- Reduksjon av tomkjøring (10 %)
- Andre miljøtiltak (20 %)

I anskaffelsen skulle tilbyder dokumentere drivstoffets reduksjon i klimagassutslipp i en egenerklæring til Ruter, i tråd med kravene gitt i Forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter (produktforskriften). Dette ga Ruter muligheten til å kontrollere dokumentasjon og følge opp ved behov.

Kategorien «Andre miljøtiltak» omhandlet tiltak knyttet til blant annet bussanlegget og utslipp herfra, herunder f.eks. drift av anlegg for bussparkering, behandling av kjemikalier, drift av vaskehall og verksted og anlegg for drivstoffpåfylling.

Miljøkriteriet medførte at pris ble vektet noe mindre sammenlignet med tidligere kontrakter. Tilbydere ble premiert for å levere mer miljøvennlige løsninger, noe som kunne bli prioritert fremfor rent kostnadsfokus.

7.3 Leveransen

Unibuss AS vant oppdraget om å levere busstjenester i Oslo indre by for Ruter, til en godtgjørelse på omtrent 260 millioner kroner per år.⁸⁷ Leveransen innebærer omtrent 4,8 millioner rutekilometer i året⁸⁸, som betjenes av en busspark på total 110 leddbusser. Leverandøren inkluderte busser som var pliktige å kjøpe, og supplerte utover dette med fabrikknye busser til bussparken.

⁸⁷ Godtgjørelsen reguleres med en vektning av endring i konsumprisindeks for autodiesel, konsumprisindeks totalt og konsumprisindeks for vedlikehold og reparasjon på verksted

Figur 7-1: Illustrasjon av buss i Ruter-drift



Kilde: iStock

7.4 Referansealternativet

Referansealternativet representerer busstjenesten i Oslo indre by som ville blitt resultatet dersom Ruter ikke hadde utformet konkurransen som en grønn anskaffelse med tildelingskriterium innen miljø. I referansealternativet legges det til grunn at kontrakten ville hatt samme lengde på 3 + 2 år, men uten miljø som tildelingskriterium.

Det er viktig å understreke at referansealternativet representerer en kontrafaktisk situasjon, og tilsvarer ikke den tidligere kontrakten og anskaffelsen av busstjenester som ble avløst ved denne anskaffelsen. Analysen av direkte virkninger innebærer dermed å sammenligne virkningene ved anskaffelsen med referansealternativet, og ikke å sammenligne anskaffelsen med tidligere kontrakt.

I referansealternativet legger vi til grunn at minstekravet om utslipp av NO_x og Pm tilsvarende Euro 5-standard ville vært gjeldende, men miljø som tildelingskriterium ikke hadde vært inkludert. Dette hadde trolig medført en høyere vektning av pris som tildelingskriterium. Gitt høyere vektning av pris, antas det at referansealternativet hadde resultert i en busspark med dieseldrevne busser, fremfor HVO (Hydrotreated Vegetable Oil) biodiesel som er tilfellet i anskaffelsen, fordi drivstoffprisen er lavere for diesel sammenlignet med HVO biodiesel.

På grunnlag av samtalene vi har gjennomført med representanter fra oppdragsgiver, leverandør og en konkurrent, samt gjennomgang av anbudsdokumenter, legger vi til grunn følgende sammensetning av bussparken i anskaffelsen og referansealternativet:

⁸⁸ Anslag fra Ruter for 2017

- I begge tilfeller antas det at bussparken består av 110 leddbusser, i tråd med antallet i anskaffelsen.
- I anskaffelsen legges det til grunn at 75 av bussene er fabrikknye.⁸⁹ Disse kjøres på HVO biodiesel. I referansealternativet er de samme 75 bussene også fabrikknye, men dieseldrevne og tilsvarende Euro 6-standard.
- I anskaffelsen ble 30 av de 35 bussene som var pliktige å kjøp bygget om fra Euro 5-standard til Euro 6-standard⁹⁰ og går på HVO (Hydrotreated Vegetable Oil) biodiesel. I alternativet antas det at disse 30 bussene ikke hadde blitt bygget om grunnet hensyn til pris, slik at de oppfyller Euro 5-standard, og de hadde vært dieseldrevne.
- 5 av de 35 bussene som var pliktige å kjøpe, ble senere erstattet med nye busser i anskaffelsen, og går på HVO biodiesel. I referansealternativet legges det til grunn at disse hadde vært dieseldrevne busser tilsvarende Euro 5-standard.

Samlet sett legges det til grunn at bussparken i anskaffelsen består av busser som oppfyller Euro 6-standard og som går på HVO biodiesel. I referansealternativet legges det til grunn at alle bussene er dieseldrevne, hvorav 75 busser er fabrikknye og oppfyller Euro 6-standard, mens 35 brukte busser oppfyller Euro 5-standard.

I tillegg til ulik sammensetning av bussparken, ville det i referansealternativet trolig ikke blitt oppnådd positive miljøeffekter knyttet til reduksjon i tomkjøring og andre miljøtiltak. Omfanget av dette i anskaffelsen er ikke kartlagt og inkludert i analysen. Det viktigste bidrag er trolig gjennom mer miljøvennlig busspark. I begrunnelsen for tildeling av kontrakt fremheves det at leverandøren ble premiært for en stor andel nye leddbusser i bussparken, samt at brukte busser i stor grad ble bygget om til å oppfylle Euro 6-standard.

Det forutsettes videre at det hadde blitt oppnådd tilsvarende kvalitet på tjenesten, i form av ruteplanlegging og kvalitet for passasjerer og at øvrige krav til sikkerhet, tilgjengelighet og krav til bussene generelt hadde vært tilsvarende.

7.5 Direkte virkninger

I analysen av direkte virkninger av anskaffelsen vil vi vurdere hvilke typer virkninger denne anskaffelsen har gitt sammenlignet referansealternativet med hensyn til miljømessige virkninger og kostnadsvirkninger. Vi forutsetter at effektene i driftsfasen samsvarer med effektene som er estimert på forhånd.

⁸⁹ Kilde: Anbudsprotokoll

⁹⁰ Unibuss valgte å bygge om 30 busser fra 2012 fra Euro 5-standard til Euro 6-standard. Kilde:

7.5.1 Miljømessige virkninger

I vurderingen av anskaffelsen har vi vi identifisert følgende miljømessige virkninger sammenlignet med referansealternativet:

Tabell 7-2: Miljømessige virkninger, sammenlignet med referansealternativet

Område	Virkning
Utslipp av klimagasser	HVO biodiesel gir lavere klimagassutslipp enn diesel
Lokale utslipp	Euro 6-standard gir lavere utslipp av NO _x sammenlignet med Euro 5-standard (for 35 busser)
Reduksjon av tomkjøring	Ikke vurdert, mulig positiv virkning gitt tildelingskriterium miljø
Andre miljøtiltak	Ikke vurdert, mulig positiv virkning gitt tildelingskriterium miljø
Støy	Noe redusert støy fra Euro 6-standard sammenlignet med Euro 5-standard (for 35 busser)

Det fremgår av tabellen at det er vår vurdering at miljøfokus i anskaffelsen har bidratt til reduserte klimagassutslipp og reduserte utslipp av NO_x, samt noe redusert støy.

Utslipp av klimagasser

Metode

Beregningen av reduserte klimagassutslipp er gjort basert på:

- Forventet kjørelengde per år (estimert av oppdragsgiver)
- Forventet energiforbruk per km (estimert fra konkurrent)
- Klimagassutslipp for et gitt energiforbruk (fra CICERO)

Det legges til grunn at levetiden tilsvarer kontraktens lengde inkludert opsjon, totalt fem år. Videre tar vi kun hensyn til kjørte kilometer i tjeneste for oppdragsgiver og ikke eventuell øvrig kjøring. Årlig kjørelengde for 2017 er estimert av Ruter til 4,8

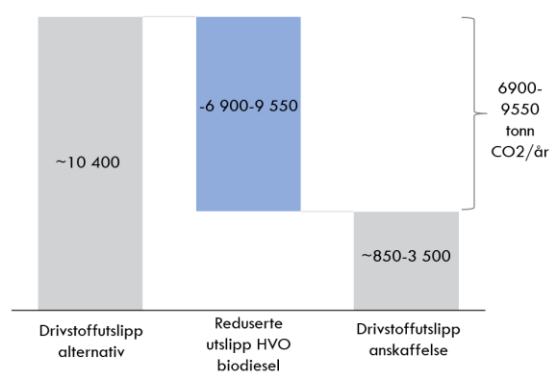
<https://www.tu.no/artikler/har-reduert-utslippene-fra-de-gamle-dieselsbussene-med-90-prosent/379031>

millioner kilometer. Som en enkel antakelse er denne kjørelengden lagt til grunn i hvert de fem årene.

Samlet utslippsreduksjon

Våre beregninger viser at de totale klimagassutslippene fra aktiv kjøring i tjeneste reduseres med anslagsvis mellom 6900 og 9550 tonn CO₂-ekvivalenter per år, som vist i Figur 7-2.

Figur 7-2: Utslippsreduksjon, tonn CO₂-ekv./år



Kilde: Ruter, Unibuss, CICERO, Oslo Economics

I både anskaffelsen og alternativet det lagt til grunn en årlig kjørelengde på 4,8 millioner kilometer etter estimat fra Ruter. Basert på anslag fra leverandør er det lagt til grunn et forbruk på 7 liter per mil for leddbusser i Oslo indre by, og det forutsettes at det ikke er grunn til å differensiere forbruket mellom busser på HVO biodiesel og busser på ordinær diesel.

For ordinær diesel er det lagt til grunn et utslipp på 3,1 kg CO₂ per liter i forbruk (se kapittel 3.5.1).⁹¹ Gitt forutsetning om forbruk og kjørelengde, gir dette et anslag på omtrent 10 400 tonn CO₂-ekvivalenter i årlig klimagassutslipp i alternativet.

Utslippsreduksjonen i anskaffelsen oppstår fordi forbruk av HVO biodiesel er forbundet med lavere klimagassutslipp sammenlignet med ordinær diesel. Det er imidlertid usikkert nøyaktig hvor stor reduksjonen i klimagassutslipp er sammenlignet med diesel. Utslipp fra HVO biodiesel avhenger av hva biodieselen er laget av og hvordan den er produsert⁹², se kapittel 3.5.1.

På bussene i Oslo benyttes HVO UCO (Used Cooking Oil) (frityrolje) som drivstoff på bussene i Oslo. Denne typen drivstoff er forbundet med de laveste produksjonsutslippene av alle typer HVO vi har funnet

data på. Vår forståelse er at leverandøren har forpliktet seg til å kutte 65 prosent av klimagassutslippene i gjennomsnitt per år. Unibuss har selv uttalt at de kutter omtrent 65 prosent av klimagassutslippene ved å bytte fra diesel til HVO biodiesel.⁹³

I beregningene av klimagassutslipp fra forbruk av HVO biodiesel benytter vi et spenn for å belyse usikkerheten i utslippene, fra omtrent 0,26 kg CO_{2e} per liter (reduksjon på omtrent 91 prosent) til 1,05 kg CO_{2e} per liter (reduksjon på omtrent 65 prosent). Dette spennet representerer utslipp fra biodiesel av typen HVO100⁹⁴ forutsatt kun bruk av brukt frityrolje.

Gitt samme årlige kjørelengde og drivstofforbruk per mil som i alternativet, viser beregningene årlig klimagassutslipp på mellom omtrent 850 og 3 500 tonn CO₂-ekvivalenter i anskaffelsen.

Sammenlignet med alternativet innebærer dette en reduksjon i årlige klimagassutslipp på omtrent mellom omtrent 6 900 og 9 550 tonn CO₂-ekvivalenter. Reduksjonen er sammenlignbar med utslippet fra omtrent 2 600 til 3 600 dieselpersonbiler per år.

Beregnet over levetiden i kontrakten på 5 år, innebærer anskaffelsen en reduksjon på omtrent mellom 34 600 og 47 900 tonn CO₂ sammenlignet med alternativet.

Lokal luftforurensning i bystrøk

Lokal luftforurensning i Oslo er tidvis et stort problem, og kan påføre mange mennesker skader, plager og ubehag. I dette avsnittet tallfester vi virkningene med hensyn til utslipp av NO_x.

For 75 av de 110 bussene er det lagt til grunn at det ikke vil være noen forskjell i utslipp av NO_x, fordi det i begge tilfeller antas at bussene er nye og oppfyller minstekrav tilsvarende Euro 6-standard (se avsnitt 7.4 om referansealternativet).

Forskjellen i utslipp av NO_x er knyttet til utslippene fra de totalt 35 bussene som antas å oppfylle minstekrav tilsvarende Euro 5-standard i alternativet. I anskaffelsen er disse bygget om til Euro 6-standard (30 busser) og erstattet med nye busser (5 busser).

Utslipp av NO_x er relativt forskjellig for busser med Euro 5-standard sammenlignet med Euro 6-standard. Basert på utslippstall fra TØ1 (kapittel 3.5.1) er det lagt til grunn utslipp av NO_x på 0,2 g/km for Euro 6-

⁹¹ Beregninger av CICERO og Christian Solli (Asplan Viak), basert på livssyklusdata fra Ecoinvent. Tallet inkluderer alle utslipp knyttet til produksjon og distribusjon av brennstoffet, i tillegg til selve forbrenningen.

⁹² <http://www.cicero.uio.no/no/posts/klima/biodiesel-hoyst-usikker-klimaeffekt>

⁹³ Kilde: Teknisk ukeblad. Hentet fra: <https://www.tu.no/artikler/har-reduert-utslippene-fra-de-gamle-dieselbussene-med-90-prosent/379031>

⁹⁴ Opplysninger om innholdet i HVO100 biodiesel er hentet fra Circle K: https://www.circlek.no/no_NO/pg1334073735761/busines/milesDrivstoffbedrift/fornybar_diesel_og_biodiesel.html

standard og 6,65 g/km for Euro 5-standard. Det er videre lagt til grunn at årlig kjørelengde for de 35 bussene er proporsjonalt i forhold til totalt 110 busser og 4,8 millioner km, med et anslag på omtrent 1,52 millioner km.

Beregningene viser at de 35 bussene i anskaffelsen (Euro-6) har et utslipp av NO_x på anslagsvis 305 kg per år, mens tilsvarende størrelse er omtrent 10,1 tonn i alternativet (Euro-5). Dette tilsvarer en reduksjon på omtrent 9,85 tonn, som utgjør omtrent 97 prosent.

Resultatene viser at anskaffelsen har, gjennom å inneholde et tildelingskriterium knyttet til miljø, bidratt til bedre lokal luftkvalitet sammenlignet med alternativet fordi leverandør ble gitt insentiver om å sikre en miljøvennlig løsning med lave utslipp av NO_x til tross for at dette er forbundet med økte kostnader til nytt bussmaterieell og ombygning av brukte busser.

Støy

I anskaffelsen ble tilbydere bedt om å beskrive støyreducerende tiltak i tilbudene. Det fremgår ikke av begrunnelsen for tildeling av kontrakt hvorvidt dette aktivt ble vektlagt i evalueringen eller på hvilken måte. Som en forenkling forutsettes det at krav om å beskrive støyreducerende tiltak hadde vært tilsvarende i referansealternativet.

Forskjellene mellom anskaffelsen og alternativet med hensyn til støy er trolig støy fra busser med Euro 6-standard sammenlignet med busser med Euro 5-standard. Busser med Euro 6-standard antas å være noe mer stillegående enn busser med Euro 5-standard. I denne anskaffelsen gjelder dette 35 busser.

I mangel på presis informasjon, har vi ikke kvantifisert denne virkningen. 35 busser i Oslo indre by har imidlertid en årlig kjørelengde på anslagsvis 1,5 millioner km som andel av de totalt 4,8 millionene rutekilometer for hele bussparken. Rutekilometerne som tilbakelegges er i tettbygde storbystrøk, slik at støyreduksjon fra 35 busser kan potensielt innebære en gevinst for mange mennesker. I bybildet totalt, er det imidlertid usikkert om anskaffelsen alene har en stor påvirkning på redusert støy, da det eksisterer mange andre støykilder enn kollektivtrafikk i form av bussreiser.

Støy vurderes til å være av middels betydning i området, og anskaffelsen har trolig en liten påvirkning på redusert støynivå sammenlignet med referansealternativet. Vår vurdering er at anskaffelsen har en liten positiv konsekvens for samfunnet.

Andre miljømessige virkninger

Som en del av tildelingskriteriet miljø, ble det vektlagt at tilbydernes løsninger skulle gi reduksjon i

tomkjøring. Vi har i mangel på informasjon på dette punktet ikke tallfestet virkningen av dette i anskaffelsen sammenlignet med alternativet, men på generelt grunnlag er det grunn til å tro at tomkjøring i det minste ikke øker som følge av anskaffelsen og det muligens vil bli noe redusert sammenlignet med alternativet. Dette vil være en ytterligere gevinst knyttet til klimagassutslipp og utslipp av NO_x som ikke er omfattet av beregningene over, som er knyttet til utslipp fra aktiv kjøring i tjeneste.

Heller ikke gevinster av andre miljøtiltak er inkludert. Generelt sett kan tilbydere foreslå løsninger som inkluderer miljøtiltak på anlegget for å sikre høy poengscore i tildelingskriteriet miljø. Leverandør har for eksempel ISO-sertifisering for miljøvennlig drift av anlegg, som stiller krav til blant annet avfallshåndtering og vannrensning. Andre miljøtiltak er knyttet til håndtering av kjemikalier, drift av anlegg for bussparkering, vaskehall, drivstoffpåfylling og verksted. Et annet eksempel er kjørestilindikator for sjåførene i bussene. Denne indikerer hvordan sjåføren kjører bussen, og det blir mulig for operatøren å rapportere tilbake til sjåførene på deres drivstofforbruk. I tillegg til å gjøre operatør og sjåfør mer bevisst på drivstofforbruk, kan dette ha en kvalitetsdimensjon ved at det blir mer behagelig å sitte på ved mer økonomisk kjørestil. I hvilken grad denne typen tiltak påvirkes av tildelingskriteriet miljø er usikkert, men det er ingen grunn til å tro at det er negative miljøeffekter ved anskaffelsen sammenlignet med alternativet på dette punktet. I den grad det er positive miljøeffekter, vil dette også komme i tillegg til miljøvirkningene som er vurdert over.

7.5.2 Kostnadsvirkninger

Når offentlige anskaffelser brukes til å oppnå miljømål vil det for den enkelte anskaffelse kunne føre til høyere transaksjonskostnader forbundet med anskaffelsesprosessen og høyere driftskostnader knyttet til selve tjenesten.

Vi presiserer at dette er en hypotetisk øvelse der vi legger til grunn at Ruter ville vært like dyktige anskaffelsesfaglig som de var i nåværende kontrakt, men ikke vektlagt miljø. Selv med miljøfokus sank faktisk prisen Ruter betalte fra omtrent 280 millioner kroner til omtrent 260 millioner kroner årlig fra forrige kontrakt til denne. Vi legger imidlertid til grunn at Ruter, med sin kompetanse og leverandørmarked, ville klart en enda større kostnadsreduksjon dersom miljø ikke hadde blitt vektlagt i noen som helst grad.

I analysen av kostnadsvirkninger ved anskaffelsen sammenlignet med referansealternativet, har vi tatt utgangspunkt Ruters transaksjonskostnader ved anskaffelsen og kontraktens verdi, og deretter vurdert hvilke besparelser man eventuelt kunne oppnådd i

referansealternativet der tildelingskriteriet miljø ikke er inkludert.

Transaksjonskostnader

Ved å inkludere et tildelingskriterium for miljø kan anskaffelsen, alt annet likt, innebære noe mer arbeidsinnsats fra oppdragsgivers side med hensyn til utforming av tildelingskriteriet, utlysning og evaluering. Basert på intervju med representanter fra oppdragsgiver, er det anslått at transaksjonskostnadene ved anskaffelsen kunne blitt redusert med anslagsvis 1 million kroner dersom tildelingskriteriet miljø ikke var inkludert. Dette må sees i forhold til de totale transaksjonskostnadene for oppdragsgiveren Ruter som trolig var i størrelsesordenen 10-12 millioner kroner og som hovedsakelig dreide seg om andre ting enn rene miljøspørsmål, for eksempel ruteplanlegging, tjenestekvalitet og kostnader.

Som en del av anskaffelsen ble det gjennomført en teknisk vurdering av bussene som var kjøpspliktige for vinner av konkurransen, foretatt av merkeveareforhandler for MAN og Volvo som hadde service- og vedlikeholdsavtale for leverandør i tidligere kontrakt. Det legges til grunn at bussene som var pliktige for vinner å kjøpe også ville vært dette i alternativet, slik at denne kostnaden påløper i begge tilfeller og utgjør ingen differanse ved anskaffelsen.

For tilbydere innebærer anskaffelsen arbeidsinnsats fra flere medarbeidere over flere måneder for å utforme tilbud, i dette tilfellet parallelle tilbud. Basert på samtaler med representanter fra leverandør og tilbyder, har vi lagt til grunn at tildelingskriteriet miljø i seg selv ikke medførte noen økte transaksjonskostnader for tilbydere. Tilbudsutformingen innebærer i begge tilfeller arbeid med blant annet sammensetning av busspark, ruteplanlegging og drift av anlegg. Ved at tilbyderne på forhånd visste at miljøvennlige løsninger ble premiert, kunne de tidlig gå i gang med å tilpasse utformingen av tilbudet i en miljøvennlig retning. Det er dermed lagt til grunn at det ikke eksisterer noen differanse mellom anskaffelsen og alternativet med hensyn til transaksjonskostnader for tilbyderne.

Investeringskostnader

I anskaffelsen valgte leverandøren å bytte ut 5 av de 35 brukte bussene som var pliktige å kjøpe med nye busser til kontrakten. Vår forståelse er at de 5 brukte bussene benyttes av leverandøren i andre kontrakter. Vi har ikke hatt noe grunnlag for å vurdere om dette valget skyldes tildelingskriteriet miljø i anskaffelsen,

eller om dette hadde forekommet uavhengig av dette tildelingskriteriet grunnet økonomiske hensyn. Vi har derfor ikke vurdert eventuelle endringer i investeringskostnader for innkjøp av disse fem bussene mellom anskaffelsen og alternativet.

Ombygningskostnader

Av de totalt 35 brukte bussene ble 30 busser bygget om fra Euro 5-standard til Euro 6-standard i anskaffelsen. Denne ombygningen antas å ikke finne sted i alternativet der miljø ikke vektet som et eget tildelingskriterium. Kostnadene ved ombygningen av de 30 bussene innebærer en merkostnad ved anskaffelsen sammenlignet med alternativet.

Prisen for ombygning utgjør omtrent 5 prosent av prisen for en ny buss.⁹⁵ For prisen på en ny buss har vi benyttet et anslag på 3 millioner kroner basert på samtale med representant fra konkurrent. Gitt dette er det anslått ombygningskostnader i anskaffelsen på 4,5 millioner kroner for 30 brukte busser.

Drift- og vedlikeholdskostnader

Basert på intervjuer med representanter fra leverandør og konkurrent, er vår vurdering at hovedforskjellen mellom anskaffelsen og alternativet innenfor driftskostnader er knyttet til drivstoffkostnader.

Anskaffelsen er forbundet med høyere drivstoffkostnader sammenlignet med alternativet. Dette fordi prisen per liter HVO biodiesel er høyere enn prisen per liter diesel. Prisen per liter HVO biodiesel er usikker og varierer over tid. Ved å velge det mer miljøvennlige drivstoffet HVO biodiesel er utfordringen for tilbyder at det blir krevende å få avtalt forutsigbare langsiktige priser fra drivstoffleverandør grunnet svingninger i prisen per liter HVO biodiesel. Denne usikkerheten, kombinert med høyere utsalgspris, gjør tilbudet med busser på HVO biodiesel generelt sett dyrere sammenlignet med et tilbud med busser på diesel, der drivstoffprisen er mer forutsigbar.

I beregning av drivstoffkostnader, er det lagt til grunn en pris på HVO biodiesel på 13,44 eks. mva. og en pris på diesel på 6,46 kroner eks. mva.⁹⁶ etter at CO₂-avgift og veiavgift er trukket ut. Gitt et forbruk på 7 liter per mil og en årlig kjørelengde på 4,8 millioner km er det anslått at anskaffelsen er forbundet med omtrent 23,5 millioner kroner i økte årlige drivstoffkostnader sammenlignet med alternativet med dieseldrevne leddbusser. Vi presiserer at dette er den samfunnsøkonomiske merkostnaden av å bruke biodiesel. Denne vil dekkes

og veiavgift (3,8 kroner per liter) er trukket ut. Pris på HVO biodiesel med forutsetning om at det er utenom omsetningskravet.

⁹⁵ Kilde: <https://www.tu.no/artikler/har-reduert-utslippene-fra-de-gamle-dieselbussene-med-90-prosent/379031>

⁹⁶ Priser hentet fra Circle K 02.11.2017. Pris diesel på 11,46 kr/liter eks. mva når CO₂-avgift (1,2 kroner per liter)

av både leverandøren (og dermed Ruter), samt staten, gjennom tapte avgiftsinntekter. Forskjellen mellom drivstoffprisene er omtrent 7 kroner per liter når mva. og avgifter er trukket ut. Forskjellen inkludert avgifter, men eks. mva., er mindre og på omtrent 2 kr per liter. Dette er en merkostnad per liter som oppdragsgiver/leverandør dekker. Resten dekkes av staten gjennom tapte avgiftsinntekter.

Kostnader knyttet til lokal forurensning i bystrøk

Som forklart i avsnitt 7.5.1 innebærer anskaffelsen besparelser for samfunnet i form av reduserte utlipp av NO_x sammenlignet med alternativet. Redusert lokal forurensning i en storby er en samfunnsøkonomisk gevinst som innebærer bedre lokal luftkvalitet for befolkningen.

Utslipp av en kg NO_x i storby er prissatt til 245 kroner (2017-kroner) av Statens vegvesen (se kapittel 3.5.1). Beregningene viste årlig reduserte utlipp av NO_x på 9,85 tonn, som gir en besparelse ved anskaffelsen sammenlignet med alternativet på omtrent 2,4 millioner kroner årlig.

Samlet nåverdi av kostnadsvirkningene

For de beregnede kostnadsvirkningene er det foretatt levetidsberegning av nåverdi av virkningene. Resultatene viser følgende virkninger ved anskaffelsen sammenlignet med alternativet:

- Økte transaksjonskostnader på 1 million kroner (for oppdragsgiver)
- Ombygningskostnad (satt til 2017) på 4,5 millioner kroner ved ombygning av 30 busser fra Euro 5-standard til Euro 6-standard.
- Økte drivstoffkostnader på omtrent 23,5 millioner kroner årlig, tilsvarende en nåverdi på omtrent 108,5 millioner kroner over levetiden på 5 år.
- Reduserte kostnader knyttet til utlipp av NO_x på 2,4 millioner kroner per år, beregnet til omtrent 11,1 millioner kroner over levetiden på 5 år.

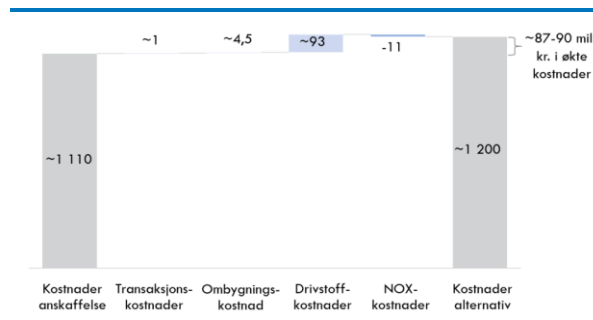
For anskaffelsen er det foretatt en nåverdiberegning av de totale kostnadene over levetiden på 5 år, med utgangspunkt i anslag på Ruters transaksjonskostnader ved anskaffelsen og den årlige kontraktsverdien på omtrent 260 millioner kroner. Over 5 år viser beregningene en samlet verdi på omtrent 1,2 milliarder kroner (i nåverdi).

I en samlet vurdering av besparelser ved alternativet sammenlignet med anskaffelsen, er det anslått at den samlede nåverdien av kontrakten over 5 år hypotetisk sett⁹⁷ kunne vært i underkant av 103 millioner kroner lavere i alternativet uten miljøfokus. Dette tilsvarer en kostnadsøkning på 9,3 prosent ved anskaffelsen

⁹⁷ Selv med miljøfokus sank den faktiske prisen Ruter betalte med omtrent 20 millioner kroner fra omtrent 280 til 260 millioner kroner årlig fra forrige kontrakt til denne.

sammenlignet med alternativet. Figur 7-3 illustrerer de samlede kostnadsvirkningene ved anskaffelsen sammenlignet med alternativet.

Figur 7-3: Kostnadsvirkninger, sammenlignet med alternativet, nåverdi i millioner 2017-kroner



Kilde: Ruter, Unibuss, Circle K, Statens Vegvesen, Oslo Economics

7.5.3 Oppsummering av direkte virkninger

Samlet sett, basert på beste tilgjengelige informasjon, har vi beregnet de direkte virkningene av anskaffelsen sammenlignet med referansealternativet. De direkte virkningene er oppsummert i Tabell 7-3.

Tabell 7-3: Direkte virkninger

Miljøvirkning	Konsekvens
Utslipp av klimagasser (samlet over 5 år)	Ned ca. 34 600-47 900 tonn CO ₂ -ekv. (ned 65 -91%)
Lokal luftforurensning i bystrøk (samlet over 5 år)	Ned ca. 49,2 tonn NO _x (verdi ca. 2,4 mill. kr./år)
Støy	Liten, positiv konsekvens
Kostnadsvirkninger	
Nåverdi av merkostnader (over 5 år)	Ca. 103 millioner kroner (opp ca. 9 %)
Nettovirkning	
Utslipps-reduksjonskostnad (kroner per tonn CO ₂)	2 150 – 2 980 kroner

Miljøfokus i anskaffelsen av busstjenester i Oslo indre by vil bidra til å redusere klimagassutslipp med 34 600 til 47 900 tonn CO₂-ekvivalenter over levetiden på 5 år. Reduksjonen i klimagassutslipp utgjør mellom 65 og 91 prosent. I tillegg kommer

eventuelle øvrige miljøgevinster fra andre miljøtiltak og redusert tomkjøring.

Anskaffelsen vil også medføre bedre lokal luftkvalitet grunnet redusert lokal luftforurensning, ved å kutte utslipp av NO_x med anslagsvis 49,2 tonn over levetiden på 5 år. I tillegg vil anskaffelsen kunne bidra til noe redusert støy, vurdert til liten positiv konsekvens.

Etter at økningen i kostnadene er tatt hensyn til, fratrukket reduserte kostnader knyttet til lokal luftforurensning, viser våre beregninger en kostnad for å redusere ett tonn CO₂ på 2 150 til 2 980 kroner.

7.6 Potensielle indirekte virkninger

7.6.1 Typer indirekte virkninger

En anskaffelse med et miljøfokus kan ha andre virkninger utover de direkte virkningene beskrevet over. Tabellen under angir hvilke typer indirekte virkninger dette innebærer, og hvordan konsekvens av disse er vurdert i dette tilfellet.

Tabell 7-4: Indirekte virkninger av anskaffelsen

Virkning	Konsekvens
<i>Utvikle teknologi og marked, gjennom:</i>	
Teknologiske nyvinninger	Ubetydelig
Utvikling av leverandørmarkedet	Liten positiv konsekvens for markedet for busser på biodiesel
<i>Utvikle grønne anskaffelsesprosesser, som har:</i>	
Overføringsverdi for egen organisasjon	Middels positiv konsekvens, har utviklet kompetanse.
Overføringsverdi til andre organisasjoner	Middels positiv konsekvens. Tilfellet er trolig relevant for flere fylkeskommuner.

Teknologiske nyvinninger

Anskaffelsen har ikke ført til nye teknologiske løsninger i seg selv. Busser drevet på biodiesel eksisterte fra før. Konsekvensen er derfor vurdert til ubetydelig.

Utvikling av leverandørmarkedet

Anskaffelsen innebærer at leverandør etterspør busser som går på biodiesel i større grad. Imidlertid har Ruter satt en kort kontraktstid, fordi de har

forventninger enda mer miljøvennlige løsninger på sikt, f.eks. elektriske leddbusser. Samlet sett er vår vurdering at anskaffelsen har en liten, positiv konsekvens for markedet for leddbusser på biodiesel, på kort sikt.

Overføringsverdi for egen organisasjon

Anskaffelsen har gitt Ruter mer erfaring med å utarbeide miljø som et eget tildelingskriterium, der de gir tilbydere ansvar for å komme opp med kreative løsninger for å oppnå miljøgevinster fremfor å for eksempel sette konkrete krav til drivstofftype eller andre miljørelaterte krav. Ruter kan ha fått nyttige erfaringer med bruk av både tildelingskriteriet miljø og pris som forhandlingspunkter i forhandlinger over flere runder med flere tilbydere. Måten forhandlingene forløp på og innspill fra tilbydere kan ha bidratt med kunnskap som eventuelt kan gjøre fremtidige anskaffelser mer effektive. Samtidig har kontrakten begrenset i varighet og skiller seg fra tidligere kontrakter. Ruter er også en stor aktør som har betydelig anskaffelseskompetanse fra andre tidligere anskaffelsesprosesser.

Samlet sett vurderer vi at anskaffelsen har hatt en middels positiv konsekvens for overføringsverdi innen egen organisasjon.

Overføringsverdi til andre organisasjoner

Ruters anskaffelse i Oslo indre by er trolig en relevant case for anskaffelse av kollektivtransporttjenester for fylkeskommuner andre steder i landet. Ruters strategi, bruk av forsyningsforskriften og gjennomføring et eksempel som andre fylkeskommuner kan se hen til og eventuelt lære av, og omfanget av mer miljøvennlige løsninger andre steder i landet kan potensielt være betydelig. Imidlertid er Ruter, i form av sin størrelse og kapasitet, i en viss særstilling, noe som begrenser overføringsverdien til andre organisasjoner noe.

Vi vurderer overføringsverdien fra anskaffelsen til andre organisasjoner som middels positiv.

7.6.2 Potensielle virkninger i totalmarkedet

I 2016 var det registrert totalt 4 731 busser i kategorien rutevogn i Norge. Av disse var 4 121 busser dieseldrevne og 3 bensindrevne, totalt 4 124 busser. Resterende busser gikk på gass (biogass/naturgass, 553), elektrisitet (7) og andre drivstoff (47).⁹⁸

For å belyse potensielle virkninger i totalmarkedet har vi lagt til grunn at antallet busser registrert som rutevogn tilsvarer omfanget av offentlige rutebusstjenester. Vi legger til grunn at offentlige innkjøp står for alle innkjøp av rutebusstjenester i

⁹⁸ SSB, tabell 07849

Norge, og legger for enkelhets skyld til grunn at hundre prosent av alle innkjøp av rutevogner påvirkes av offentlig innkjøpsmakt.

Ved utgangen av 2016 var 23 prosent av Ruters bussdrift fossilfri.⁹⁹ Som en forenklet antakelse legger vi til grunn at dette gjenspeiler gjennomsnittlig andel fossilfrie rutebusser i Norge. På bakgrunn av dette kan vi anslå at det er et potensial for å bytte ut 77 prosent av diesel- og bensindrevne rutevogner, totalt 3 175 busser (0,77*4 124), til busser på biodiesel.

I tilfellet med bussene i Oslo indre by ble det beregnet redusert utslipp som tilsvarer mellom 63 og 87 tonn CO₂ per buss per år. For 3 175 busser gir dette et beregnet utslippskutt på omtrent 200 000 til 276 000 tonn CO₂e per år. Et slikt kutt representerer utslipp fra mellom omtrent 75 000 og 103 000 dieseldrevne personbiler per år. Dette representerer et teoretisk potensial. Vi har i rammen av dette oppdraget ikke undersøkt hvor realistisk det er å

skaffe til veie så store mengder miljøvennlig biodiesel og hvor mye det eventuelt ville koste.

7.7 Oppsummering

Ved å inkludere miljø som et eget tildelingskriterium oppnådde Ruter en leveranse av busstjenester i Oslo indre by som bidrar til et betydelig kutt i klimagassutslipp og utslipp av NO_x sammenlignet med referansealternativet. Anskaffelsen er anslått til samlet sett å føre til en reduksjon i klimagassutslipp på mellom 6 900 og 9 550 tonn CO₂-ekvivalenter per år. Utslipsreduksjonen tilsvarer å fjerne mellom 2 600 og 3 600 vanlige personbiler fra veiene per år.

Kostnadene tatt i betraktning, innebærer anskaffelsen en tiltakskostnad på mellom 2 150 og 2 980 kroner per redusert tonn CO₂. Sammenlignet med tidligere kontrakt har imidlertid kostnadene gått ned, og Ruter må sies å ha oppnådd sine miljømål til en god pris.

⁹⁹ Ruter, årsrapport 2016

8. Gevinstanalyse: Postens kjøretøysanskaffelser

8.1 Bakgrunn og behov

Postens grønne kjøretøysanskaffelser har utspring i flere kryssende virksomhetsmål. Endrede omgivelser har gjort at Posten har måttet foreta grunnleggende endringer i hvordan oppgavene utføres. To av disse endringene er knyttet til økt bevissthet om transport som årsak til miljøproblemer, og til redusert marked for tradisjonelle posttjenester.

Før kjøretøystrengien ble implementert hadde Posten en bilandel på rutene sine på 92 %.

Kjøretøysstrategien tok grunnleggende grep med utformingen av distribusjonsrutene for å muliggjøre bruk av alternative kjøretøy til bil.

Kjøretøystrengien har først og fremst vært motivert av bedriftsøkonomiske hensyn, og nødvendigheten av å kutte kostnader i en tid med fallende portoinntekter. De miljømessige virkningene er også viktige for Posten, og har vært forankret i konsernets miljøstrategi. Det at tiltak som innebærer bruk av alternative kjøretøy har gitt bedriftsøkonomiske besparelser har imidlertid tillatt Posten å oppnå større reduksjon i miljøpåvirkningen enn hva som ellers ville vært oppnåelig med et rent miljøfokus.

8.1.1 Omstilling mot endret markedssituasjon

Posten er i stor grad finansiert av innbetalt porto for tjenestene de utfører¹⁰⁰. Utviklingen i antall postforsendelser de siste tiårene har gitt Posten behov for å rasjonalisere driften betydelig. Postens prognose innebærer 8 prosent reduksjon i postvolumene hvert år. Oslo Economics (2015) beregnet at postvolumene i 2025 ville være én femtedel av volumene i år 2000, med denne utviklingen. Selv om volumet pakker har en økende trend, har utviklingen stor betydning for Postens driftsvilkår. Inntektene fra distribusjon av adressert post er beregnet å gå ned fra i overkant av 6,4 milliarder kroner til ca. 3,3 milliarder kroner i 2025.

Selv om brevmengden har en nedadgående trend, har Posten leveringsplikt til det samme antallet mottakere som før, og kjører derfor de samme distansene som tidligere. Det er omtrent 2,4 millioner postkasser/mottakere fordelt over hele landet.¹⁰¹

Reduksjon i antall postkontorer, opphør av postombæring på lørdager og bruk av mer kostnadseffektive kjøretøy er noen av tiltakene som

har blitt iverksatt for å møte denne utviklingen. Denne gevinstanalysen tar for seg kjøretøystrengien spesifikt.

8.1.2 Bærekraftstrategi

Postens samfunnsoppdrag er å sørge for effektiv distribusjon av postforsendelser, til rimelig pris og av høy kvalitet. Posten står for en betydelig andel av norsk transport, den største kilden til klimagassutslipp i Norge. Posten-konsernets klimagassutslipp på ca. 450 000 tonn CO₂-ekvivalenter¹⁰² utgjør nærmere én prosent av Norges totale klimagassutslipp på 53,9 millioner tonn¹⁰³.

Miljøansvaret Posten har påtatt seg er noe de gjør frivillig, som uttrykt i Bærekraftspyramiden (Bærekraftsrapport 2016). Bærekraftsperspektivet Posten har anlagt knytter seg til bedriften langsiktige levedyktighet, og har kommet fram gjennom analyse av temaer som er viktige for Postens interesser. Miljøeffektiv transport og logistikk er vurdert å ha relativt høy betydning for interessentene og betydning for Postens evne til langsiktig verdiskapning.

Postens bærekraftstrategi omhandler blant annet hvilke miljøkrav Posten skal stille til sine leverandører. Leverandørene skal blant annet levere egenerklæring for miljø og HMS. I 2016 rapporteres det om at dette kravet ble ivaretatt i samtlige 46 anskaffelser gjennomført av konsernstabens innkjøpsavdeling.

Posten har prioritert utslippsreduksjon fra tyngre kjøretøy og fra kjøretøy i byene. Ved å fokusere på sistnevnte oppnår man både reduksjoner i CO₂-utslipp, og bidrar til bedre luftkvalitet i byene.

8.2 Kjøretøysstrategien og tilhørende anskaffelser

Kjøretøysstrategien ble opprinnelig utviklet i 2009, i dialog mellom ledelse, tillitsvalgte og vernetjenesten på divisjonsnivå. Kjøretøystrengien omhandler alternative kjøretøy til bil, og inkluderer dermed ikke el-bil som et alternativ. Posten har imidlertid innført el-biler som en separat satsing.

Strategien er motivert med at alternative, mindre kjøretøy gir tidsbesparelser og er rimeligere i drift enn biler. Kilden til disse tidsbesparelsene er først og fremst at inn- og utstigning av slike kjøretøy tar

¹⁰⁰ Posten Norge gis tilskudd over statsbudsjettet for å utføre pålagte ulønnsomme posttjenester, 177 millioner kroner i 2017.

¹⁰¹ Kilde: Postens Konesjonsrapport 2015.

¹⁰² Kilde: Postens bærekraftsrapport 2016

¹⁰³ Kilde: SSBs statistikk om klimagassutslipp. Dette er lavere enn klimagassutslipp forårsaket av norsk sluttanvendelse (12 millioner tonn CO₂e, se kapittel 2.1), som inkluderer utslipp knyttet til varer som er blitt forbruket i Norge, men produsert i andre land.

kortere tid enn av en bil, men også at kjøretøyene har kortere svingradius og kan manøvreres enklere på rutene. Dermed sparer postbudene sekunder ved hver postkasse.

Posten har siden år 2000 leaset hoveddelen av kjøretøysflåten. El-kjøretøyer, med unntak av el-biler, kjøpes derimot inn av Posten gjennom rammeavtaler. Posten har inngått med leverandører, ut fra hvilke kjøretøyer som besluttes brukt på de enkelte rutene. De første el-bilene i Postens kjøretøysflåte ble også kjøpt inn, fordi leasing ikke var tilbudt på dette tidspunktet. Senere har man begynt å lease også el-biler. De første el-bilene er i ferd med å fases ut, slik at man gradvis går over til ren leasing.

8.2.1 Behovsvurdering og anskaffelse av alternative el-kjøretøy

Postombæringen er organisert i omtrent 250 distrikter, hvor det er mellom 15 og 30 ruter. Hver distriktssjef tar beslutninger om valg av kjøretøy på sine ruter med grunnlag i kjøretøystrategien. Fulltidsruter på 7 timer er dimensjonerende for valg av kjøretøy. Rutene er opptil 1 200 husstander, og lasten kan ha vekt på opptil 300-600 kilo.

Mens dieselvarebiler var dominerende på de fleste postruter tidligere, har Posten gjennom sin kjøretøystrategi sett ruteplanleggingen i sammenheng med hva leverandørmarkedet kan tilby av alternative kjøretøy. Med mål om at mest mulig passende kjøretøy skal brukes på de ulike rutene har Posten definert ulike ruter som ofte vil passe til ulike typer kjøretøy:

- Sentrum - traller
- Blokk/tettbygd – firehjuls-el-moped
- Villa/rekkehus – el-varebil
- Spredtbygd/landpost - dieselvarebil

De ulike segmentene deler rutene grovt inn etter total lengde på rutene og antall stopp hvor kjøretøyet parkeres og kun brukes som depot mens posten leveres til fots til flere postkasser samlet på ett sted. I bykjerne er rutene kjennetegnet av at det er kort avstand mellom postkassene, og at mange er samlet på ett sted. Dessuten er det mange steder hvor biler har liten fremkommelighet. På mange slike ruter er el-traller det mest hensiktsmessige transportmiddelet for Posten.

På ruter utenfor bykjernen er det noe større avstand mellom postkassene, som gjerne står enkeltvis. På slike ruter har man tradisjonelt brukt bil, men firehjulet el-moped et egnet alternativt transportmiddel på ruter

hvor det ikke er lange rene transportetapper med høyere fartsgrense enn disse kjøretøyene tillater.

På ruter i mer spredtbygde strøk er det mindre mulighet for å benytte alternative, elektrisitetsdrevne kjøretøy, fordi total rutelengde er for lang, og det er flere rene transportetapper.

Segmenteringen i ulike rutetyper blir ikke brukt strengt til å bestemme hvilke kjøretøy som er riktige for hver rute, men som en veiledning til kjøretøyvalget. Andre kriterier kan også spille inn og endelig valg av kjøretøy tas av distriktslederne som kjenner behovet i sitt lokalområde¹⁰⁴.

Distriktslederne bør ifølge strategien stille seg noen spørsmål for å bestemme om de bør benytte alternative kjøretøy til bil. Det første er hvorvidt det er høyt antall stopp på ruten, og stort innslag av stopp hvor bilen tjener som depot (mens distribusjonen skjer til fots, som i blokk). I så fall kan alternativer til bil være egnet. Deretter stilles det spørsmål som handler om hvilke alternative kjøretøy ruten egner seg for, som trafikkbilde, terreng, volum på post og pakker, vær og føre.

Hvis de eksisterende rutene ikke er egnet for bruk av alternative kjøretøy, blir det oppmuntret til å legge om rutene slik at de enkeltvis får en profil som egner seg for el-kjøretøy. I mange tilfeller har kjøretøystrategien medført at rutenettet er blitt omorganisert fra et viftemønster, der hver dieselvarebil ble kjørt fra en liten del av bykjernen til et større geografisk område i periferien, til mer sirkulære ruter, der den innerste bykjernen betjenes av traller, ytre bykjerne av el-mopeder, villastrøk av el-biler og landet rundt av diesel-biler.

Når det lokale leddet har besluttet hva slags kjøretøy som egner seg for de enkelte rutene, innstilles det på bestilling av kjøretøy til enheten ansvarlig for dette, som gjør avrop på rammeavtalen. Disse gjennomføres som minikonkurranser mellom rammeavtalepartene.

8.2.2 Behovsvurdering og anskaffelse av el-biler

Posten gikk til innkjøp av sine første el-biler i 2013. Helt fra begynnelsen har det vært et fokus på at bruken av slike biler må være lønnsomt sammenlignet med å bruke tradisjonelle biler. I motsetning til alternative kjøretøy har el-biler de samme bruksegenskapene som tradisjonelle biler, slik at de ikke gir noen vesentlig tidsbesparelse. Konkurransedyktige kjøretøyskostnader er derfor en

tillitsvalgte, for å forankre omleggingen og gjøre den mest mulig smertefri.

¹⁰⁴ Strategien legger opp til at implementeringen foregår i tett dialog med medarbeidere og

forutsetning for at el-biler kan benyttes lønnsomt i postombæringen.

En annen forutsetning er at rekkevidden til el-bilene er tilstrekkelig til å rekke rundt hele ruten. Posten beregnet at de første el-bilene kunne konkurrere på lønnsomhet med diesel-biler på ruter som var inntil 70 kilometer lange. Etter hvert som prisen på el-biler er redusert og rekkevidden er økt, heves denne grensen.

Posten erfarer i dag at utskiftning av diesel-biler med el-kjøretøy på segmentene tettbygd og villastrøk er uttømt, men at en fortsatt rekkeviddeøkning for el-biler kan fortsette å øke antallet mulige ruter. Posten mener at alle ruter som har en årlig kjørelengde på 10 000 km, eller ca. 40 kilometer daglig, burde utføres med en el-bil, og de forventer at om kort tid kan det samme være tilfelle på ruter opp til 20 000 km årlig og 80 km daglig. Vinteren 2018 vil de gjøre forsøk med el-biler på ruter hvor det har vært en oppfatning om at terrenget krever firehjulstrekk. El-bil-modellene Posten har benyttet i driften er Peugeot Partner og Renault Kangoo.

8.2.3 Ansvar og kompetanse

Posten ser valg av kjøretøy som helt sentralt i sin forretningsdrift, og har plassert ansvaret for overordnede grep på dette feltet i avdelingen Verdikjedeutvikling i staben Strategi og Forretningsutvikling. Det er her ansvaret for forvaltning av kjøretøysstrategien ligger, samt ansvaret for å inngå rammeavtaler med leverandører om innkjøp og leasing av kjøretøy. Slike avtaler utformes for å gi Posten et bredt valg av transportmiddel som er egnet for rasjonell postombæring og gir gode økonomiske resultater, samt tilfredsstillende Postens øvrige mål og strategier.

Kjøretøysstrategien legger imidlertid opp til at det er distriktsleddene som skal ta de endelige beslutningene om valg av kjøretøy, basert på kunnskap om de lokale rutene. Slik hindrer Posten at kjøretøy som «på papiret» gir best måloppnåelse, men som i praksis har svakheter i møte med rutenes særegenheter, blir kjøpt inn og satt i drift.

8.3 Eksempel på anskaffelse: Utvikling av el-mopeder

Kjøretøystrategien har resultert i en rekke konkrete anskaffelser av ulike typer kjøretøy, som nevnt i forrige delkapittel. Som et eksempel på disse vil vi beskrive Postens kjøp av el-mopeder.

For kjøretøystypen el-mopeder, ble det gjennomført anbudskonkurranser om ikke-eksklusive rammeavtaler i 2011 og 2016. Disse ble gjennomført som konkurranse med forhandlinger. Rammeavtalene har vært på tre år, pluss to enkeltvises opsjonsår (3+1+1).

Kontrakten har regulert hvilke miljøkrav som skal gjelde for leveransen. Det viktigste kjennetegnet ved konkurransene, som plasserer dem i kategorien grønne anskaffelser, var at det eksplisitt i anbudet ble etterspurt elektriske kjøretøy.

8.3.1 Eksempel på leveranse: Paxster el-moped

Loyds AS var blant leverandørene som inngikk rammeavtale med Posten om levering av el-kjøretøyer. Deres kjøretøy, Paxster, var klar for levering i 2013. Loyds hadde fra før av et leverandørforhold med Posten om blant annet hyllesystemer i postbiler. Bakgrunnen for at Loyds startet utviklingen av el-kjøretøy var en henvendelse fra Posten med ønske å utvikle et tilpasset kjøretøy basert på Postens erfaringer og behov. Posten hadde behov for et alternativ med lastekapasitet som nærmet seg bil, mer tilpasset norske forhold enn to- og trehulede mopeder som de tidligere hadde brukt.

Produksjonen av Paxster foregår i lokalene til Loyds AS/Paxster AS på Borgenhaugen utenfor Sarpsborg. Nye fabrikklokaler ble åpnet i 2016, med statsministeren tilstede.

Paxster har blitt videreutviklet fra den første modellen som ble levert til Posten. Blant annet har konstruksjonen blitt forenklet, slik at kostnadene reduseres. Dette var avgjørende for å kunne lykkes med eksport til nye markeder internasjonalt. Det er planer for å fortsette utviklingen, blant annet med større lastekapasitet.

Figur 8-1: Paxster el-moped



Foto: Paxster AS

Posten benytter ikke utelukkende Paxster innen kategorien el-mopeder. Rammeavtalene er ikke-eksklusive, og Posten har derfor også inngått rammeavtale med andre leverandører av elektriske kjøretøy, blant annet med sveitsiske Kyburz. Rundt 70 prosent av el-mopedene som er i bruk i dag er Paxstere.

8.4 Referansealternativet

Referansealternativet beskriver en tenkt alternativ virkelighet som ville inntruffet dersom Posten ikke hadde implementert kjøretøystrategien fra 2009, og dermed ikke hadde byttet ut et betydelig antall biler med el-mopeder og el-biler. Vi vil anta at dette ville betydd at Posten videreførte en kjøretøysflåte med de samme egenskapene som før kjøretøysstrategien ble implementert, hvor posten hovedsakelig ble distribuert med diesel-biler. I alternativet legger vi derfor til grunn at 92 prosent av rutene fremdeles ville blitt betjent med dieslbiler. Dette kan betegnes som et konservativt anslag av referansealternativet, og man kan tenke seg at Posten hadde skaffet post-mopeder (diesel-, eller elektrisk-drevne) også uten kjøretøystrategien og miljøfokus. Vi velger imidlertid å legge dieslbiler til grunn i 92 prosent av rutene i referansealternativet, ettersom miljøfokus var med på å bidra til at Postens el-mopeder ble utviklet slik de ble.

I referansealternativet legger vi videre til grunn at Posten ville hatt like mange diesel-kjøretøy i 2017 som det totale antallet diesel- og el-kjøretøy Posten i virkeligheten (etter implementering av kjøretøystrategien) har i 2017.¹⁰⁵

8.5 Direkte virkninger

I analysen av direkte virkninger av anskaffelsen vil vi vurdere hvilke typer virkninger denne anskaffelsen har gitt, sammenlignet med referansealternativet beskrevet over, og hvor store disse virkningene er. I denne gevinstanalysen vurderer vi virkninger for ett enkeltår. Vi bemerker at denne gevinstanalysen, og den anvendte metoden, skiller seg noe fra de andre gevinstanalysene i denne rapporten. Metoden er tilpasset noe til at vi i dette eksempelet analyserer virkningene av en helhetlig anskaffelsesstrategi i ett år, heller enn nåverdien av virkningene til én enkelt anskaffelse.

8.5.1 Miljømessige virkninger

For anskaffelsene knyttet til Postens kjøretøystrategi har vi identifisert følgende miljømessige virkninger, sammenlignet med referansealternativet.¹⁰⁶

Tabell 8-1: Miljømessige virkninger, sammenlignet med referansealternativet

Område	Virkning
Utslipp av klimagasser	Reduserte utslipp fra kjøring. Økte utslipp fra batteriproduksjon
Lokal forurensning i tettsteder/bystrøk	Redusert utslipp av NOx i tettsteder.
Arbeidsmiljø, HMS (sosial bærekraft)	Bedre fysisk arbeidsmiljø for postbud

Som det fremkommer av Tabell 8-1 er vår vurdering at anskaffelsen har gitt virkninger i form av en reduksjon i klimagassutslipp, lokal forurensning og bedret arbeidsmiljø/HMS. I de neste avsnittene vil vi analysere størrelsen på disse virkningene.

Utslipp av klimagasser

Beregningene av reduksjon i klimagassutslipp er gjort basert på:

- Utslipp forbundet med kjøring (i Norge)
 - Forventet kjørelengde (estimert av Oslo Economics på bakgrunn av opplysninger fra oppdragsgiver)
 - Forventet energiforbruk per km (fra leverandør/CICERO)
 - Klimagassutslipp for et gitt elektrisitetsforbruk (fra CICERO)
- Utslipp forbundet med produksjon (i utlandet)
 - Klimagassutslipp forbundet med kjøretøysproduksjon, spesielt batterier (fra CICERO)

Utslppsreduksjonene fra postdistribusjonen har kommet som en følge av det totale antallet kjøretøy brukt i distribusjonen er redusert, samtidig som en andel av kjøretøyparken har blitt byttet ut med el-kjøretøy og mer drivstoffeffektive diesel-kjøretøy. Selv om postvolumet og det totale antallet biler har blitt redusert, betjenes det samme antallet postkasser som før, slik at hvert kjøretøy som brukes isteden kjører lengre. Derfor har ikke reduksjonen i antall kjøretøy gitt en tilsvarende reduksjon i kjørte kilometer og utslipp isolert sett. Antallet kjøretøyer har gått ned med 20 prosent fra utgangen av 2012 til utgangen av 2016, men disse kjører i gjennomsnitt lenger. Samtidig er klimagassutslippene ifølge Posten blitt redusert med rundt 28 prosent fra 2012 til 2016. En del av utslppsreduksjonen forklares med at fossile kjøretøy har blitt byttet ut med elektriske, at de gjenværende diesel-bilene er mer drivstoffeffektive

¹⁰⁵ Dette er en sterk antakelse ettersom reduksjonen i antall kjøretøy delvis skyldes tiltakene forbundet med kjøretøysstrategien.

¹⁰⁶ Se Tabell 2-1 for en samlet oversikt over de ulike miljømessige virkningene grønne anskaffelser kan gi.

og at det brukes en mer miljøvennlig kjørestil. At Posten sluttet med levering av post på lørdager fra mars 2016 har også gitt betydelige reduksjoner i utslippene.

Siden 2013 har Posten byttet ut en andel av kjøretøyene sine med elektriske biler. I 2017 har vi anslått at Posten har følgende kjøretøypark, som utgangspunkt for de videre eksempelberegningene. Det faktiske antallet av ulike kjøretøy i 2017 kan avvike noe fra dette.¹⁰⁷

Tabell 8-2: Anslått antall kjøretøy i snitt i 2017

	Anslag for 2017	Referansealternativ
Fossile kjøretøy	2 200	3 250
El-mopeder	580	0
El-biler	470	0
Sum el-kjøretøy	1 050	0
Sum kjøretøy totalt	3 250	3 250

Kilde: Posten (bl.a. Presentasjon: Nordens første el-varebiler 02.03.2017, samt intervju), Oslo Economics¹⁰⁸

Informasjon fra Posten om vanlig rutelengde og rekkevidden til el-kjøretøyene tilsier at biler og el-kjøretøy ikke kjører like langt i gjennomsnitt. Vi vil anta at el-kjøretøy har blitt satt inn på ruter med gjennomsnittslengde 25 kilometer. Som en forenkling antar vi at de samme rutene ville blitt kjørt med diesel-biler i referansealternativet.

Klimagassutslipp fra drift

Når diesel-kjøretøy erstattes med el-kjøretøy reduseres klimagassutslipp fra drivstofforbruket som bortfaller, og øker med elektrisitetsforbruket som erstatter det. Vi har antatt at dieselforbruket er 1,1 liter per mil. Forbruk av én liter diesel gir CO₂-utslipp på 3,1 kg.¹⁰⁹ En diesel-drevet bil medfører derfor utslipp av 341 gram CO₂ per kilometer.

Forbruk av elektrisitet gir opphav til CO₂-utslipp i den grad produksjonen av elektrisitet gir CO₂-utslipp. El-forbruket i Norge er en miks av vannkraft og importert kraft fra utlandet. CO₂-intensiteten for denne miksen beregnes til 39 gram CO₂ per kWh.¹¹⁰ El-biler (Peugeot Partner) har et elektrisitetsforbruk på

ca. 0,20 kWh/kilometer,¹¹¹ mens en el-moped har et forbruk på ca. 0,14 kWh/kilometer. Dette gir et CO₂-utslipp på hhv. 7,8 og 5,5 gram per kilometer. Utslppsreduksjonen per ved at en diesel-bil erstattes av en el-bil er derfor 333 gram/km, og 336 gram/km for en el-moped.

I 2017 har vi forutsatt at Posten har ca. 580 el-mopeder. Dersom det isteden ble brukt diesel-biler på rutene disse kjører 250 dager per år, forutsatt ruter på 25 kilometer, ville CO₂-utslippene vært ca. 1 220 tonn høyere per år.

Posten har også ca. 470 el-biler, som vi også vil anta erstatter en vanlig diesel-bil. Rekkevidden på el-bilene gjør at gjennomsnittslengden på rutene disse trafikkerer er 50 km. Ved at disse el-bilene erstatter et like stort antall diesel-biler gir reduksjon i klimagassutslipp fra kjøring på 1 960 tonn CO₂.¹¹²

Vi har så langt antatt at produksjonen av elektrisiteten som forbrukes av el-kjøretøyene forårsaker et CO₂-utslipp på 39 gram/kWh. Samlet klimagassreduksjon fra drift av elbiler og el-mopeder beregnes da til 3 180 tonn CO₂-ekvivalenter per år. Dersom man legger til grunn andre utslppsintensiteter (se kapittel 3.5.1), får vi en litt annen beregnet utslppsreduksjon, se Tabell 8-3.

Tabell 8-3: Utslppsreduksjon ved forskjellige antakelser om CO₂-intensitet ved elektrisitetsproduksjon, tonn

CO ₂ -intensitet	ETS	Norsk forbruk	Norsk import	Europeisk forbruk
g/kWh	0	39	130	245
El-biler (470)	2 000	1 960	1 850	1 720
El-mopeder (580)	1 240	1 220	1 170	1 110
SUM	3 240	3 180	3 020	2 830

Klimagassutslipp fra produksjon

Produksjonen av kjøretøyene som brukes av Posten medfører også utslipp, fra blant annet produksjon av

¹⁰⁷ I utgangen av 2016 var antallet fossile kjøretøy 2 346, og antallet el-kjøretøy 1 136 (inkl el-trailer).

¹⁰⁸ CO₂-utslippet fra postdistribusjonen var i 2016 ifølge Posten selv på 14 800 tonn CO₂-ekvivalenter. I løpet av dette året ble antallet diesel-drevne biler redusert fra ca. 2 900 til ca. 2 350. Nedgangen både i kjøretøy og utslipp kan forventes å ha fortsatt i 2017, men vi har ikke tilgang på denne informasjonen. Et anslag basert på kjørelengde, drivstofforbruk og antall kjøretøy i drift vil imidlertid ta oss et stykke på vei.

¹⁰⁹ Beregninger av CICERO og Christian Solli (Asplan Viak), basert på livssyklusdata fra Ecoinvent. Tallet inkluderer alle utslipp knyttet til produksjon og distribusjon av brennstoffet, i tillegg til selve forbrenningen.

¹¹⁰ For nærmere diskusjon av CO₂-intensiteter, se kapittel 3.5.1.

¹¹¹ Test utført av El-bil.no

¹¹²

aluminium til bildeler, og fra utvinning av mineraler som inngår i bilenes batteri. Å medregne utslipp fra produksjon er viktig i en livsløpsanalyse av utslipp fra kjøretøy. Poenget her er ikke å undersøke det totale utslippet forbundet med produksjonen av bilene Posten bruker, men å identifisere eventuelle endringer i utslipp som har sammenheng med overgang til el-kjøretøy.

El-kjøretøy har til forskjell fra tradisjonelle biler store batteripakker som er svært energikrevende å produsere. Union of Concerned Scientists (2015) har beregnet at klimagassutslipp per kWh batterikapasitet for vanlige biler er 68 kg CO₂e. For øvrig er el-biler og tradisjonelle biler bygget opp av liknende deler, slik at utslippene fra produksjon ellers kan antas å være like.

Bilmodellene som Posten benytter seg av, Peugeot Partner og Renault Kangoo, har en batterikapasitet på rundt 22 kWh. Dette betyr at produksjonen av disse bilene medfører et klimagassutslipp som er om lag 1 500 kg høyere enn for tilsvarende diesel-biler.

Posten leaser som regel de enkelte bilene i fire år før de skiftes ut, men det må antas at bilene fortsatt har bruksverdi i minst like mange år etter dette. For enkelthets skyld antar vi at bilene er i Postens bruk halve levetiden, slik at klimagassutslippet fra batteriproduksjonen per år blir 187,5 kg. Dette tilsvarer rundt 90 tonn per år for alle Postens elbiler.

For el-mopeder blir problemstillingen med utslipp forbundet med produksjon en annen, siden disse kjøretøyene er langt mindre, og består av mindre utslippsintensive materialer enn vanlige biler. Man kan derfor forvente en reduksjon i produksjonsutslipp fra materialer, mens batteriene og den kortere levetiden, trekker utslippene noe opp. I sum vil vi for enkelthets skyld anta at utslippene fra produksjon av vanlige biler og el-mopeder er omtrent like.

Klimagassvirkning av tidsbesparelse

Ifølge Posten kan bruk av spesialtilpassede el-kjøretøy som Loyds Paxster gi en tidsbesparelse sammenlignet med bruk av vanlige biler. Vi har så langt gått ut fra at en Paxster erstatter en tradisjonell bil fullt ut, og at det ikke må settes inn flere el-kjøretøy per bil som tas ut av driften. Dette gir et konservativt estimat på klimagassreduksjonen – siden el-kjøretøy gir en tidsbesparelse kan i praksis mer enn én tradisjonell bil i gjennomsnitt tas ut av drift per el-kjøretøy som settes inn.

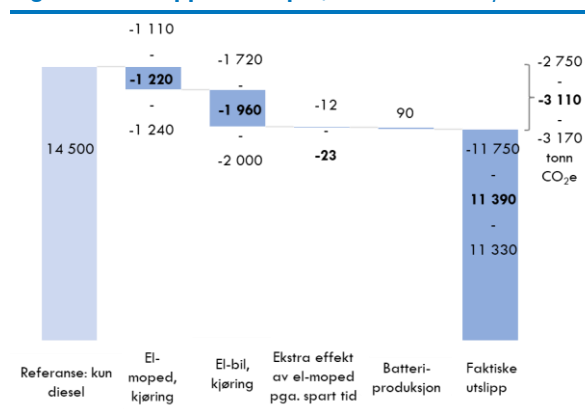
El-mopeder anslås å effektivisere postombæringen med 5 til 10 prosent, noe som gjør at hver eksisterende rute kan gjennomføres tilsvarende

raskere (se avsnitt 8.5.2). Dette gjør igjen at flere postkasser kan legges inn i en rute med varighet 7 timer (gitt at kjøretøyets rekkevidde er stor nok) og mellom hvert tyvende og hvert tiende kjøretøy kan tas ut av drift. Hver moped erstatter dermed ikke 1 bil, men mellom 1,05 og 1,1 i gjennomsnitt. I forrige avsnitt om utslipp fra produksjon antok vi at utslippene fra produksjon av Paxtere var ca. de samme som utslipp fra produksjonen av en tradisjonell bil. Dermed ga ikke utskifting av biler med el-moped noen virkning av betydning på klimagassutslipp forbundet med produksjon av kjøretøyene. Dette forutsatte at kjøretøyene ble erstattet 1-til-1. Når vi nå også inkluderer en tidsbesparelse, vil mellom 10 og 20 el-mopeder erstatte én ekstra bil ut over bilene hver el-moped enkeltvis erstatter. Utslippene reduseres tilsvarende produksjonsutslippene fra denne ekstra bilen. Ifølge en artikkel fra Union of Concerned Scientists (2015), slipper produksjon av en mellomstørrelse-bil ut ca. 6 tonn CO₂-ekvivalenter. Forutsatt at hver bil har bruksverdi i 15 år (hvor vi antar at bruken i form av kjørte kilometer per år er lik), fordeler utslippene seg med ca. 400 kilo per år. Multipliserer vi denne potensielle besparelsen med tidsbesparelsen fra alle el-mopeder Posten har satt i drift, beregner vi en reduksjon i utslipp i størrelsesordenen 12 – 23 tonn CO₂ per år.¹¹³

Samlet utslippsreduksjon

Som det framgår av Tabell 8-4 er den totale utslippsreduksjonen på ett år mellom 2 750 og 3 170 tonn CO₂-ekvivalenter, med 3 110 tonn som forventningsverdi, se Figur 8-2.

Figur 8-2: Utslippsreduksjon, tonn CO₂-ekv./år



Kilde: Oslo Economics

¹¹³ 400*580*5%/1000kg til 400*580*10%/1000 kg

Tabell 8-4: Utslippsreduksjon, tonn CO₂-ekv./år

Kilde	Utslippsreduksjon
<i>Redusert utslipp fra kjøring</i>	
El-moped	1 110 - 1 220 - 1240
El-bil	1 720 - 1 960 - 2 000
<i>Tidsbesparelser – større utskifting av fossile biler</i>	
El-moped	12 - 23
<i>Utslipp fra produksjon</i>	
El-bil	- 90
Sum reduksjon i utslipp	2 750 – 3 110 - 3 170

Kilde: Oslo Economics

Lokal luftforurensning i byområder

Bruk av kjøretøy genererer luftforurensning gjennom forbrenning av drivstoff og slitasje på vegbanen. Kjøretøy som drives av elektrisitet og som har lavere egenvekt, kan dermed redusere luftforurensningen fra postdistribusjonen.

Overgang fra diesel-biler til elektriske kjøretøy har den umiddelbare virkningen at partikkelutslipp og NO_x-utslipp fra drivstoff-forbrenning elimineres. Imidlertid vil kjøretøyene fortsatt generere noe partikkelutslipp gjennom slitasje på vegbanen og oppvirvling av støv. Imidlertid er betydningen av Postens kjøring på mengden svevestøv antakelig liten, på grunn av kjøretøystørrelsen og kjøremønstret (lav hastighet).

På grunnlag av anslag på befolkningsmønstre, informasjon om Postens kjøretøystrategi og kostnaden av nitrogenoksidutslipp for ulike områder (storby, by og bygd, se Tabell 3-3) har vi estimert virkningen av redusert luftforurensning i tonn NO_x og millioner kroner, se Tabell 8-5.

Tabell 8-5: Nyttan av redusert luftforurensning

	Tonn NO _x /år	Verdi i mill. kr/år
Kostnad av luftforurensning i referansealternativ	14,5	Ca. 1,6
Kostnad av luftforurensning etter ny kjøretøystrategi	11,3	Ca. 1,0
Nyttan av redusert luftforurensning	Ca. 3	Ca. 0,6

Kilde: Oslo Economics. Se vedlegg 14.4 for mer informasjon om beregningene.

Helse og arbeidsmiljø

Som følge av at sorteringen av post har blitt sentralisert, har andelen av ansattes arbeidsdag som tilbringes utendørs med postombæring økt. Mens postbud tidligere gjerne tilbrakte halve dagen med å sortere post innendørs, for deretter å levere den andre halvdel av dagen, tilbringes nå opptil 7 timer ute med postombæring. Med dette som bakteppe er det viktigere enn tidligere at kjøretøyet er en egnet arbeidsplass som bidrar til et godt arbeidsmiljø for de ansatte i Posten.

Spesialutviklede kjøretøy gjør aktivitetene knyttet til postombæring mindre fysisk belastende. Firehjulede mopeder med høyere sittestilling enn bil og uten dører gjør at inn- og utstigning av kjøretøyet blir mindre belastende. Vinterstid gjør kjøretøykabiner som ikke er lukket mot omgivelsene at bekledningen kan tilpasses kjøring og bevegelse utendørs samtidig, i motsetning til i en oppvarmet bil.

Oppsummert kan utbyggingen av flere hundre biler til el-mopeder sies å ha medført positive virkninger for helse- og arbeidsmiljø i Posten. Vi mangler informasjon om påvirkningsgraden (virkning på sykefravær etc.) og antar forenklet at virkningen er liten, positiv.

8.5.2 Kostnadsvirkninger

Vi har vurdert kostnadsvirkningene av Postens kjøretøystrategi i et levetidsperspektiv («Total Cost of Ownership»). Levetidskostnadene påvirkes av både kjøretøyskostnader og personalkostnader.

Kjøretøy- og drivstoffkostnader

Posten opplyser at de generelt ikke anskaffer el-kjøretøy med mindre kjøretøyene gir samme eller lavere TCO som et kjøretøy på konvensjonelt drivstoff.

Lønnsomhet avhenger i stor grad av at man benytter rett kjøretøy i rett rute. I ruter med mye start og stopp og rutelengde inntil 40/45 km per dag, vil 4 hjulmopeder som Paxter være egnet og gi besparelser i brukt tid i ruten. Rene el-varebiler bør per i dag minimum kjøre 50 km per dag for å oppnå lønnsomhet målt mot varebiler med konvensjonelt drivstoff. Jo høyere antall kilometer el-bilen kan kjøre per dag, desto mer lønnsomt er det.

Vi legger derfor til grunn at el-mopeder og el-biler ikke medfører noen ekstra kostnad for Posten, slik de brukes i dag. Dette kan til dels forklares med at Posten har tenkt helhetlig rundt ruteutformingen og kjøretøysvalgene.

Vår vurdering er at kjøretøykostnadene for el-mopedene er noe lavere enn for diesel-biler (alternativet). Vi har imidlertid ikke noe nøyaktig estimat på hvor mye Posten eventuelt sparer per kjøretøy.

Kostnadene Posten forholder seg til ved valget mellom el- og dieselskjøretøy gjenspeiler ikke helt nøyaktig de samfunnsøkonomiske kostnadene. El-kjøretøy fritas for en rekke avgifter som pålegges biler som går på fossilt drivstoff. For samfunnet som helhet er det større økonomiske kostnader forbundet med drift av elektriske kjøretøy, sammenlignet med dieseldrevne, enn det Posten betaler som en enkelt virksomhet (se kapittel 3.5.1).

Vi har i denne gevinstanalysen ikke beregnet virkningen av Postens kjøretøystrategi for samfunnet som helhet i kroner og øre. På den ene siden har omleggingen fra dieselsbiler til el-mopeder gitt noe lavere kjøretøyskostnader. På den andre siden har omleggingen fra dieselsbiler til elbiler og el-mopeder medført lavere skatte- og avgiftsinntekter for Staten. Vi legger i vår analyse til grunn at Postens kjøretøystrategi ikke har medført endrede kjøretøys- og drivstoffkostnader for samfunnet som helhet.

Personalkostnader

Den største kostnaden med postdistribusjon er personalkostnader, og her ligger også de største besparelsene i kjøretøystrategien. Mens endring fra diesel-bil til el-bil ikke gir endrede personalkostnader, kan overgang til el-mopeder medføre reduserte personalkostnader.

Etter Postens erfaring gir bruk av el-mopeder lavere personalkostnader enn bruk av vanlige biler. Muligheten til å kjøre nær postkasser, foreta stopp og start raskt og trygt, og klatre raskt inn og ut av kjøretøyet påvirker hvor raskt postbudene kan utføre ombæringen.

Produsenten av el-mopeden Paxster hevder at el-mopeden i teorien kan redusere tidsbruken på en fulltidsrute med opptil 15 prosent (ca. 45 minutter per arbeidsdag). Vi har, i rammen av denne utredningen, ikke kunnet undersøke hva de reelle tidsbesparelsene av el-mopeder er for ulike typer ruter, sammenlignet med diesel-biler. Som en forsiktig antakelse legger vi til grunn at en el-moped kan gi arbeidstidsbesparelser på mellom 5 og 10 prosent i gjennomsnitt.

En besparelse på 5 til 10 prosent av personalkostnad utgjør mellom 40 000 kroner og 80 000 kroner for hvert årsverk.¹¹⁴ Samlet sett, for de 580 el-mopedene Posten har satt i drift, kan besparelsene være i størrelsesordenen 20 – 50 millioner kroner.

8.5.3 Oppsummering av direkte virkninger

På grunnlag av beste tilgjengelige informasjon har vi estimert de direkte virkningene av denne grønne

¹¹⁴ Årsverk på rundt 1 700 timer. 470 kr arbeidskraftkostnad per time, se kapittel 3.5.1.

anskaffelsen, sammenlignet med referansealternativet, som vist i Tabell 8-6.

Tabell 8-6: Direkte virkninger

Miljøvirkning	Konsekvens
Utslipp av klimagasser	2 750-3 170 tonn CO ₂ e årlig
Lokal luftforurensning	Reduksjon på 4,1 tonn, verdsatt til 540 000 kroner
Arbeidsmiljø/HMS	Liten positiv konsekvens
Kostnadsvirkninger	
Arbeidstidsbesparelse, og nytte av forbedret lokal luftkvalitet	-20,6 til -50,6 millioner kroner per år (anslått)
Nettovirkning	
Utslipps-reduksjons-kostnad (kroner per tonn CO ₂ -ekv.)	El-moped: -19 000 til -42 000 kroner (spart) per tonn CO ₂ El-bil: -200 kr per tonn CO ₂ e

Den viktigste miljøvirkningen av den grønne anskaffelsen er etter vår vurdering en betydelig reduksjon i klimagassutslipp, på mellom 2 750 og 3 170 tonn CO₂e årlig. I tillegg har det grønne fokuset i Postens virksomhetsstrategi ført til en reduksjon i lokal luftforurensning til en samlet årlig verdi av rundt 0,6 millioner kroner.

Postens kjøretøystrategi har hele tiden hatt som premis at grønne valg skal tas når det kan gjøres til en like lav kostnad som alternativet. El-kjøretøyene er blitt satt inn når det har lønnet seg for Posten¹¹⁵ El-mopedene har medført en tidsbesparelse til en samlet årlig verdi mellom 20 og 50 millioner kroner.

Hvis vi vurderer effekten i form av reduserte klimagassutslipp mot kostnadsbesparelsen til mellom 20 og 50 millioner kroner årlig sammen med verdien av lavere luftforurensning til en verdi av rundt 0,6 millioner kroner årlig, er denne klimagevinsten oppnådd samtidig med en besparelse på mellom 19 000 og 42 000 kroner per tonn CO₂ for hver el-moped som er satt i drift, og en besparelse på 200 kroner per tonn CO₂ for hver el-bil som er satt i

¹¹⁵ Vi har i dette eksempelet ikke vurdert de samfunnsøkonomiske konsekvensene av dette valget i form av tapte avgifter til Staten.

drift¹¹⁶. En negativ tiltakskostnad innebærer at Posten både har klart å kutte klimagassutslipp og kostnader. Det er imponerende og kan til en viss grad forklares av en helhetlig tilnærming til kjøretøybruk, der leverandørmarkedskunnskap er blitt brukt som en del av den helhetlige organiseringen av selskapet og innkjøpsarbeidet ikke er overlatt til anskaffelsesenheter alene. I tillegg har Posten, med sine fallende portoinntekter, hatt et svært stort press på seg for å holde kostnadene nede.

Til slutt vil vi bemerke at det er betydelig usikkerhet knyttet til både kostnads- og miljøberegningene. Usikkerheten knyttet til miljøvirkningene skyldes først og fremst at Postens rutestruktur ikke har forblitt uforandret gjennom innføringen av kjøretøysstrategien, samt at utslippene per kjøretøy, både fra produksjon og kjøring, er usikre. Usikkerheten på kostnadssiden knytter seg blant annet til om gevinsten ved tidsbesparelser fra bruk av el-mopeder lar seg realisere fullt ut.

I neste kapittel vil vi vurdere hvilke indirekte virkninger denne anskaffelsen kan ventes å gi.

8.6 Potensielle indirekte virkninger

En grønn anskaffelse kan ha overføringsverdi til andre innkjøpere. Dette skjer enten ved at markedet utvikles, noe som gir andre innkjøpere bedre muligheter, eller ved at metodikken utvikles, som gjør det mulig å gjøre nye typer grønne anskaffelser.

I dette kapitlet vil vi kun beskrive hvordan anskaffelsen av Postens kjøretøy kan ha overføringsverdi for andre innkjøpere, det vil si hvilke typer indirekte virkninger anskaffelsen kan gi. Ettersom denne kjøretøystrategien omfatter alle Postens kjøretøy vil vi ikke oppskalere denne ytterligere, slik vi har gjort i de andre gevinstanalysene (analyse av «Potensielle virkninger i totalmarkedet»).

Vår vurdering er at anskaffelsen av kjøretøy i Posten kan gi følgende typer indirekte virkninger:

Tabell 8-7: Indirekte virkninger av grønne anskaffelser

Virkning	Konsekvens
<i>Utvikle teknologi og marked, gjennom:</i>	
Teknologiske nyvinninger	Stor positiv
Utvikling av leverandørmarkedet	Stor positiv
<i>Utvikle grønne anskaffelsesprosesser, som har:</i>	
Overføringsverdi for egen organisasjon	Ikke aktuell
Overføringsverdi til andre oppdragsgivere	Middels positiv

Som det fremkommer av oversikten, ansees utviklingen av teknologi og leverandørmarked for å være de største indirekte virkningene. Evalueringen av konsekvensen av denne og de øvrige virkningene beskrives i de neste avsnittene.

Teknologiske nyvinninger og utvikling av leverandørmarked¹¹⁷

Paxster er et resultat av tett dialog mellom Posten og Loyds AS/Paxster AS. Etter utvikling av prototypen ble det gjennomført en åpen anbuds konkurranse hvor Loyds deltok og fikk rammeavtale på levering av kjøretøy til Posten. For å håndtere produksjonen er det etablert en fabrikk på Borgenhaugen utenfor Sarpsborg hvor el-mopedene produseres. Produksjonsvolumet har etter kun noen få år kommet opp på et høyt nivå, ettersom distribusjonsaktører tilsvarende Posten i andre land har vist interesse for Paxster. Foreløpig er salget av Paxster kjennetegnet ved noen få kontrakter med et relativt høyt antall kjøretøy, blant annet en kontrakt med Postvesenet i New-Zealand om å levere rundt 500 Paxstere over 2 år. I 2016 ble det produsert 600-650 Paxstere. Det er 10 ansatte som jobber med produksjon av Paxster, og totalt 20 ansatte som hovedsakelig jobber med Paxster i Loyds AS/Paxster AS.

Posten fremmer leverandørutvikling gjennom å benytte seg av parallelle rammeavtaler som utlyses med noen års mellomrom. På denne måten må leverandørene

¹¹⁶ Denne besparelsen kommer utelukkende fra at eksterne kostnader for lokal luftforurensning reduseres med 800 kroner per el-bil, ca. 200 kroner per tonn CO₂ en el-bil reduserer utslippet med. Besparelsen for samfunnet ved redusert luftforurensning «betaler» samfunnet 800 kroner per el-bil for, noe som kommer til fratrekk for «kostnaden»

samfunnet betaler for å kutte CO₂-utslipp, som for el-biler i dette tilfellet er anslått til 0 kr per tonn CO₂.

¹¹⁷ Ettersom Posten gjennom leverandørmarkedet har vært med å utvikle ny teknologi er det vanskelig å skille vurderingen av disse to indirekte virkningene.

kontinuerlig forbedre leveransen basert på kriteriene Posten stiller, på miljø- og økonomisiden.

Teknologi- og leverandørutvikling innenfor transportnæringen vurderes å ha en stor betydning, da dette bidrar til å gi samfunnet økonomisk og miljømessig bærekraftige transportløsninger. Omfanget av virkningen Postens anskaffelser av el-kjøretøy har på leverandørutvikling vurderes som stort, siden Posten står for et betydelig antall kjøp og leasingavtaler av kjøretøy og har resultert i konkret produktutvikling. Samlet konsekvens på dette virkningsområdet regnes derfor som å være stor positiv.

Overføringsverdi for egen organisasjon

Siden vi her tar for oss hele, eller en stor del av, virksomheten til Posten, er ikke overføringsverdien for egen organisasjon like aktuell å vurdere, slik som det er i gevinstanalysene av enkeltstående anskaffelser.

Overføringsverdi til andre oppdragsgivere

Postens anskaffelser av kjøretøy kan gi flere lærdommer til andre oppdragsgivere. Spesielt er det et godt eksempel på hvordan man bør se på hele verdikjeden, med spesielt fokus på hvilke behov virksomheten har, og anskaffelsens sammenheng med resten av virksomheten. Spesielt har Posten sett på hvordan de kan tilpasse sin egen drift til ulike alternativer som eksisterer på markedet. Posten har sett alle anskaffelser av ulike transportmidler i sammenheng gjennom strategien, i motsetning til et fragmentert anskaffelsesarbeid som i liten grad inngår som en integrert del av virksomhetens drift og strategi. Fokuset på Total cost of ownership (TCO) har vært viktig og bidratt til å rette fokus mot de store potensielle besparelsene.

Betydningen av generelt god anskaffelsespraksis i offentlige virksomheter for samfunnet vurderes som stor, gitt at offentlige virksomheter gjør anskaffelser for 500 milliarder kroner årlig. Omfanget av virkningen Postens anskaffelsespraksis har på økt kompetanse og bedret praksis hos andre offentlige oppdragsgivere vurderes som liten positiv, siden eksempelet med Posten ikke er umiddelbart overførbart til de fleste andre offentlige virksomheter, og lærdommene er av generell art. Posten er i mange henseender mer sammenlignbar med en privat bedrift enn mange offentlige virksomheter, i det at Posten yter et begrenset utvalg tjenester mot vederlag. Det er salget av tjenestene som i stor grad finansierer tjenesteutførelsen. Slik er det ikke for offentlige virksomheter som finansieres av bevilgninger.

Konsekvensen av Postens anskaffelsespraksis på virkningsområdet «overføringsverdi til andre oppdragsgivere» regnes derfor som middels positivt.

8.7 Oppsummering

I gevinstanalysen har vi vist at Postens kjøretøystrategi har medført positive virkninger både for virksomhetsdriften i Posten og for miljøet. Sammen utgjør disse virkningene klare samfunnsøkonomiske gevinster ved å implementere tiltakene i kjøretøysstrategien. Økt effektivitet i postdistribusjonen gjør at Posten kan distribuere den samme mengden post til lavere kostnad. Dette betyr at portosatsene kan reduseres tilsvarende, alt annet likt. I dagens verden, med fallende postvolumer, er det tenkelig at portosatsene måtte ha blitt økt langt mer enn prisveksten ellers i samfunnet, dersom Posten ikke hadde foretatt grep med hvordan posten ble distribuert. Postens kjøretøystrategi er et godt eksempel på en helhetlig tilnærming til virksomhetsledelse og anskaffelser.

9. Gevinstanalyse: Avfallsdunker i Ålesundsregionen

9.1 Bakgrunn og behov

ÅRIM – Ålesundsregionen Interkommunale Miljøsekskap IKS - har ansvar for innsamling og gjenvinning av avfall i Ålesundsregionen. Selskapet er eid av tolv kommuner, med tilsammen mer enn 100 000 innbyggere. ÅRIM har omtrent 66 000 avfallsdunker ute hos sine kunder, hvorav rundt 5 000 avfallsdunkene byttes ut årlig på grunn av skader på avfallsdunkene eller at det kommer nye kunder til. Det er anskaffelsen av disse avfallsdunkene som skal analyseres i denne gevinstanalysen.

ÅRIM og flere av kommunene som inngår i selskapet har forankret at de skal vekte klima- og miljøhensyn i offentlige anskaffelser. I selskapsavtalen til ÅRIM heter det blant annet at «selskapet skal legge vekt på miljøvennlig drift i alle ledd i avfallsbehandlingen». Da ÅRIM i 2016 skulle gjennomføre anbudskonkurranse for innkjøp av avfallsdunker for de påfølgende fire årene, ble det besluttet at en ville sette krav om bruk av bioplast i dunkene. Dette for å redusere egen klimabelastning og utvikle markedet for et produkt som er vesentlig etterspurt i alle norske kommuner.

9.2 Anskaffelsesprosessen

Ansvar og kompetanse

Anskaffelsesprosessen ble ledet av Øystein Peder Solevåg og Vegard Øverli Waagan, henholdsvis daglig leder og avdelingsleder ved driftsavdelingen i ÅRIM. I tillegg bisto en intern innkjøpskonsulent i anskaffelsesprosessen. Selve anskaffelsen ble i en tidligfase behandlet i styret. Det ble i dette styremøtet godkjent at en kunne utvide de økonomiske rammene for å nå klima- og miljømålene i anskaffelsen. Anskaffelsesteamet hadde også kontakt med ZERO og Svanemerket for å få mer informasjon om markedet, samt kunnskap om hvilke krav som det var mulig å stille i en slik anskaffelse.

Det ble gjennomført to anbudskonkurranser. Den første konkurransen ble holdt våren 2016. Da mottok ÅRIM ingen tilbud. Innspill fra potensielle tilbydere og ÅRIM selv peker på at kravspesifikasjonen i den første runden var for streng. Det ble blant annet satt krav om at avfallsdunkene ikke skulle inneholde noen spor av fossile plastrester fra tidligere produksjon. Produsentene av avfallsdunker tolket det dithen at de måtte vaske ned hele fabrikklokalet før de kunne sette i gang med produksjon av disse grønnere avfallsdunkene. Av den grunn avsto alle potensielle leverandører fra å levere tilbud. I den andre anbudskonkurransen løste ÅRIM opp noe når det

gjaldt enkelte formuleringer i kravspesifikasjonen. Herunder endret man fra at «produktet skal ikke inneholde spor av fossile restprodukter» til «produktet bør ikke...». Som en del av spørsmålsrunden ble det også godkjent at enkeltdeleer, herunder spesiallokk mv., kunne produseres av ny fossil plast. Samtidig var bruk av resirkulert fossil plast tillatt i begge konkurransene.

I Tabell 9-1 presenteres nøkkelinformasjon for den andre anbudskonkurransen som ble gjennomført våren 2017.

Tabell 9-1: Nøkkelinformasjon om anskaffelsen

Kontraksperiode	2017-18/20/21 (2+1+1 år)
Kontraksverdi:	3-4 mill. kroner årlig
Konkurranse (tidsrom):	27.02.17 (publisert) – 28.03.17 (leveringsfrist)
Konkurranseform:	Åpen europeisk anbudskonkurranse gjennom Ted
Kontrakt:	Standard vare-/tjenesteavtale for rammeavtaler
Miljøkrav:	Materiale skal være fornybar (biobasert) plast, plast som ikke er fornybar skal være resirkulert plast.
Vekting av tildelings-kriterier	80 % pris 20 % funksjonalitet og brukervennlighet
Verdsetting av miljøprestasjoner:	Ingen (men klare miljøkrav)
Antall tilbydere:	2
Vinnere av konkurransen:	Enviropac med Sulo / PlasticOmnium som underleverandør

Konkurranseform

Konkurransen om en to års rammeavtale for leveranse (med opsjon på 1 + 1 år) av fossilfrie avfallsdunker ble gjennomført som en åpen europeisk anbudskonkurranse. Anskaffelsen innbefattet innkjøp av seks ulike avfallsdunker med ulik størrelse og egenskaper. Konkurransen ble ikke delt opp i mindre delkonkurranser, men gjennomført som en samlet konkurranse. Størrelsen på anskaffelsen gjorde at konkurransen måtte lyses ut i EU-markedet.

Krav

ÅRIM stilte krav om at avfallsdunkene skulle være produsert av en kombinasjon av resirkulert plast og nyprodusert, biobasert plast. Dette innebar at de delene av avfallsdunken som tradisjonelt var blitt produsert av jomfruelig HDPE-plast (High-density polyethylene), nå skulle bli produsert av bioplast.

Slik miljøkravene i konkurransen var stilt, signaliserte ÅRIM at de satte miljøhensynet høyt i anskaffelsen. Det sikrer at alle avfallsdunker som blir byttet ut de neste fire årene, er svært miljøvennlige dunker som består av resirkulert plast og nyprodusert bioplast.

En leverandør som vi snakket med fortalte at de opplevde kravet til bruk av biobasert plast som strengt. Denne leverandøren mente at en ville oppnådd forholdsvis store klimagevinster, mer virksom konkurranse og lavere priser hvis en åpnet opp for at leverandørene kunne basere seg på økt bruk av gjenvunnet plast i produksjonen enn det som vanligvis gjøres i dag. Det viste seg bare å være én eneste tilbyder som kunne tilfredsstille kravet om bioplast.

Et alternativ kunne vært å stille krav til fossilfri plast og likestilt bioplast og resirkulert plast for å få avfallsdunker uten bruk av ny fossil plast. Eller et alternativ til bruk av miljøkrav kunne vært å vektlegge miljø (klima) høyt i tildelingskriteriene. Det ville gjort det mulig for tilbyderne å tilby miljøvennlige løsninger på ulike måter. I tillegg ville det kanskje ført til at den ene leverandøren som kunne tilby avfallsdunker av bioplast måtte redusere sine priser, fordi den ikke lenger ville være eneste kvalifiserte leverandør. Dette kunne gi lavere totale klimagassbesparelser, men kanskje også en lavere kostnad per sparte tonn klimagassutslipp (tiltakskostnad).

Tildelingskriterier

I konkurransen om leveranse av fossilfrie avfallsdunker til ÅRIM ble følgende tildelingskriterier benyttet:

- Pris (80 %)
- Funksjonalitet og brukervennlighet (20 %)

Ved å sette krav slik at en var sikret at en nådde klimamålene i anskaffelsen, kunne ÅRIM utarbeide tildelingskriterier som ga leverandørene incentiver til å prise tilbudet sitt lavt. Utover lav pris, ble det vektlagt hvor enkle avfallsdunkene var å montere og håndtere under avfallshåndtering.

Verdsetting av miljøprestasjoner

Leverandørenes miljøprestasjoner ble vurdert under anskaffelsens kravspesifikasjoner og hvorvidt

leverandørene møtte kravene som ÅRIM satt til bruk av bioplast i produksjonen. Tilbydere ble derfor ikke rangert og vektet basert på miljøprestasjoner.

Tilbydere

Oppdragsgiver fikk inn tilbud fra to leverandører. Én leverandør ble avvist da tilbudet ble vurdert til å inneholde vesentlige avvik fra kravspesifikasjonen. Denne leverandøren tilbød et produkt som ikke benyttet fornybar, biobasert plast i produksjonen. Tildelingen av oppdraget gikk til eneste tilbyder som tilfredsstilte kravene:

- EnviroPac AS i fellesskap med Sulo/PlasticOmnium (produsent)

9.3 Leveransen

ÅRIM kjøper inn seks ulike typer avfallsdunker fra EnviroPac. Disse varierer i størrelse, fra 140 liter til 660 liter, og i andre egenskaper. Avfallsdunkene som kjøpes inn gjennom denne anskaffelsen har de samme produkttegenskapene som tidligere, dvs. at hjul, håndtak, fjærbelastning osv. har samme utforming og funksjonalitet som ved tidligere innkjøpte avfallsdunker. Den biobaserte plasten som brukes i produksjonen har de samme kvalitetskravene til seg som vanlig HDPE-plast.

Bioplasten som inngår i avfallsdunkene som ÅRIM kjøper, stammer fra bio-etanol produsert fra rester fra sukkerproduksjon i Brasil. Bio-etanol er råstoffet til å lage bio-etylen og videre til Polyetylen (PE). Avfallsdunkene som ÅRIM kjøper inn er produsert av de tyske selskapet Sulo. Sulo kjøper bio-PE-granulat fra et brasiliansk selskap - Braskem.¹¹⁸ Granulatet fraktes med båt til Tyskland og inngår i produksjonen av avfallsdunkene. I intervjuer med oppdragsgiver og leverandør får vi opplyst om at avfallsdunkene som kjøpes inn i denne anskaffelsen består av 80 prosent resirkulert plast og 20 prosent bioplast.

I forkant av anskaffelsen var ÅRIM usikker på holdbarheten og kvaliteten på biobaserte avfallsdunker – ettersom disse avfallsdunkene aldri var blitt testet i et så kaldt og værhardt klima som det er i Ålesundsregionen. I begynnelsen av 2016 kjøpte derfor ÅRIM inn et parti med 1 000 avfallsdunker fra en annen leverandør til testbruk. Disse har nå vært i bruk i halvannet år. Erfaringer hittil tyder på at avfallsdunkene er like solide som fossilbaserte dunker. Det er imidlertid for tidlig å konkludere helt sikkert med at dunkene har like lang levetid som tidligere benyttede avfallsdunker, ettersom avfallsdunker kan være i bruk i mer enn 20 år.

¹¹⁸ Braskem kjøper etanol fra anlegg som har sin dyrking og produksjon mer enn 250 mil fra Amazonas og er sertifisert av ISCC/Bonsucro. Dette er sertifiseringer som skal

garantere at produksjonen foregår bærekraftig og oppfyller et sett med sosiale og miljømessige krav.

ÅRIM er den første offentlige innkjøperen i Norge som har gått til anskaffelse av biobaserte avfallsdunker. Det er eksempler fra Frankrike og Tyskland som har benyttet slike avfallsdunker. Allikevel er det totale internasjonale markedet for disse avfallsdunkene relativt lite. Dette gjør ÅRIM til en nokså stor aktør, selv i internasjonal sammenheng.

Figur 9-1: Avfallsdunk produsert av resirkulert plast og bioplast fra sukkerplante



Kilde: Enviropac

9.4 Referansealternativet

Referansealternativet beskriver anskaffelsen av avfallsdunker som ville blitt gjennomført, dersom oppdragsgiver ikke hadde utformet konkurransen som en grønn anskaffelse.

Vi vil bruke referansealternativet for å analysere virkningene av fokuset på miljømessig bærekraft i denne anskaffelsen.

I referansealternativet legger vi til grunn, etter samtaler med ÅRIM, at innkjøper ikke ville ha satt krav om bruk av bioplast i produksjonen. Dette vil ført til at tilbydere ville levert avfallsdunker som bestod av resirkulert plast (80 prosent) og jomfruelig fossilplast (20 prosent). Tildelingskriteriene hvor pris teller 80 prosent og funksjonalitet og brukervennlighet teller 20 prosent ville fortsatt vært benyttet for å oppnå en hensiktsmessig balanse mellom lav pris og høy funksjonalitet. Kvalitetsoppnåelse i henhold til klima og miljø ville imidlertid ikke hatt noen betydning for valg av tilbyder.

Det legges til grunn at kvaliteten og levetiden på avfallsdunkene i referansealternativet er den samme som for den faktiske anskaffelsen. Dette impliserer at antall innkjøpte avfallsdunker ville vært det samme i referansealternativet.

I neste delkapittel vil vi analysere virkningene av den faktiske anskaffelsen, sammenlignet med dette referansealternativet.

9.5 Direkte virkninger

I videre analyse av direkte virkninger vil vi først identifisere hvilke typer virkninger denne anskaffelsen har gitt sammenlignet med referansealternativet (et kjøp med minimale miljøsyn) og hvor store disse virkningene er.

9.5.1 Miljømessige virkninger

Område	Virkning
Utslipp av klimagasser	Bruk av bioplast fremfor jomfruelig, fossilbasert plast i produksjon av avfallsdunkene gir reduksjon i klimagassutslipp

Reduksjon i klimagassutslipp knytter seg til at framstillingen og produksjonen av bio-etanol gir lavere CO₂-utslipp enn det utvinning av fossilolje gjør, som vanligvis inngår i produksjonen av plast. Imidlertid medfører bruk av bio-PE-granulat i dette tilfelle at råvaren må fraktes fra Brasil til Europa med skip. Dette gir isolert sett et høyere klimagassutslipp. Summen av reduserte utslipp i produksjonen av råvaren og noe høyere utslipp knyttet til transport, bestemmer de miljømessige virkningene av oppdragsgivers miljøkrav om bruk av bioplast i avfallsdunkene.

Utslipp av klimagasser

Metode

I beregningene av klimagassutslipp ser vi kun på den delen av produksjonen som omfatter bruk av nyprodusert plast. Som nevnt tidligere består 80 prosent av avfallsdunken av resirkulert plast. For hver kilo resirkulert plast som erstatter plast av jomfruelig fossilmateriale, spares råvare og energi tilsvarende 2 kilo olje (Naturvernforbundet, 2006). Av den grunn er det bra miljømessig at en såpass høy andel av avfallsdunken allerede består av resirkulert plast.

Når vi så beregner klimagassutslipp som følger av anskaffelsen relativt til referansealternativet, inkluderer dette ikke utslipp fra gjenvunnet plast som inngår i produksjonen eller transport av avfallsdunkene fra Tyskland til Ålesundsregionen. Vi har dermed ikke mulighet til å slå fast avfallsdunkenes livsløpsutslipp. Men vi er allikevel i stand til å beregne differansen i klimagassutslipp ved denne anskaffelsen relativt til en anskaffelse uten krav til bioplast.

Samlet utslippsreduksjon

Basert på samtaler med oppdragsgiver, legges det til grunn at det vil kjøpes inn i underkant av 5 000

avfallsdunker i året og i overkant av 19 000 i løpet av kontraktperioden. Med informasjon om avfallsdunkenes vekt og det faktum at nyprodusert plast utgjør 20 prosent av avfallsdunkenes vekt, beregnes det at det medgår rundt 24,5 tonn bioplast i produksjonen av dunkene hvert år og 98 tonn i løpet av kontraktperioden. Dette er plast som erstatter fossilbasert plast i produksjonen.

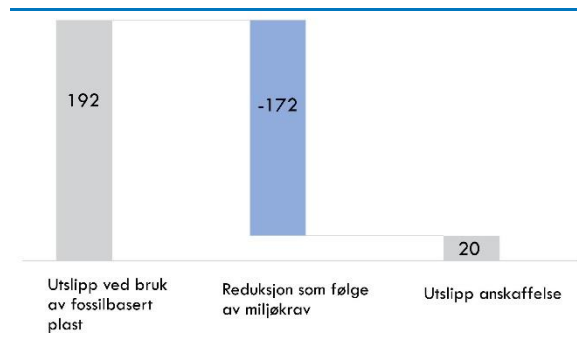
Med informasjon fra produsent Sulo og bistand fra CICERO, beregnes netto klimagassbesparelse ved bruk av bioplast i produksjonen relativt til bruk av fossil HDPE-plast til å være 1,75 kilo CO₂-ekvivalenter per kilo plast produsert og levert i Europa.¹¹⁹ Dette forutsetter at produksjonsutslippet fra én kilo fossil HDPE-plast er 1,96 kilo CO₂-ekvivalenter.

Denne besparelsen er beregnet på grunnlag av at det i motsetning til fossil plast er null netto utslipp fra dyrking, transport og produksjon av bio-PE-granulat i Brasil, men at det er 0,21 kilo utslipp CO₂-ekvivalenter per kilo bio-PE-granulat¹²⁰ forbundet med transporten av bioplastgranulat fra Brasil til Europa.

I beregningen av null nettoutslipp fra dyrking, transport og produksjon i Brasil legger vil til grunn at CO₂-mengdene som tas opp under veksten av sukkerrørene utjevnes av utslippene fra produksjonen av bio-PE-granulatet.¹²¹

Med 24 500 kilo bioplast kjøpt i året har vi beregnet at den årlige klimagassreduksjonen som følger av kravet om bruk av bioplast er rundt 43 tonn i året – eller 172 tonn i løpet av kontraktperioden, se Figur 9-2.

Figur 9-2: Utslippsreduksjon som følge av miljøkrav om bioplast (i tonn CO₂-ekvivalenter)



9.5.2 Kostnadmessige virkninger

Når offentlige anskaffelser har til hensikt å nå bestemte miljømessige mål, i tillegg til mål om økonomisk mest fordelaktige tilbud, innebærer det normalt sett at kostnaden ved anskaffelsen blir høyere enn hva den kunne vært uten miljømål. Spesielt gjelder dette for anskaffelser som ønsker å bidra til å utvikle nye produkter og markeder igjennom kravene og kriteriene som settes til konkurransen. De økte kostnadene skyldes oftest at miljøkravene bidrar til høyere transaksjons- og innkjøpskostnader.

I de neste avsnittene vil vi først analysere hvordan denne anskaffelsen påvirket transaksjonskostnadene, og deretter hvordan anskaffelsen virket inn på innkjøpskostnader.

Transaksjonskostnader

Det å sette miljørelaterte krav eller kriterier som aldri tidligere har blitt benyttet i en offentlig anskaffelse, innebærer ofte at oppdragsgiver må benytte mer tid på utlysning, tilbudsskriving og evaluering. Oppdragsgiver må gjerne bruke tid på å skaffe seg mer informasjon om produkt- eller tjenestemarkedene som berøres av miljøkravet som settes: Er tilbudet tilstrekkelig stort til å kunne levere volumet som oppdragsgiver trenger? Kan det leveres til den kvaliteten som kreves? Hva er de reelle miljøvirkningene av anskaffelsen? Dette er gjerne spørsmål som oppdragsgiver søker å få besvart i forkant av anskaffelsen. Desto færre lignende

¹¹⁹ Dette forutsetter at produksjonsutslippet fra én kilo fossil HDPE-plast er 1,96 kilo CO₂-ekvivalenter.

¹²⁰ Etter samtaler med produsent og konkurrenter fremgår det som mest sannsynlig at HDPE-plasten som ville inngått i produksjonen av avfallsdunkene i referansealternativet hadde blitt produsert i Europa.

¹²¹ En livsløpsanalyse som produsenten Braskem selv har gjennomført gir et utslipp på -3.09 CO₂ per kilo plast. Braskem legger til grunn et stort negativt bidrag fra CO₂ som tas opp av sukkerrørene under veksten av sukkerrørene og lagres i plasten, samt at 100 % av denne CO₂-en kan tas til inntekt på klimaregnskapet. Den reelle klimaeffekten

av at avlinger fjerner CO₂ fra atmosfæren er imidlertid omstridt, og avhenger sensitivt av hvor lang tid det går før produktet oksideres i forhold til hvor lang tid avlingen bruker på å vokse opp igjen. For å håndtere denne usikkerheten på en forsvarlig måte, legger vi til grunn at netto utslipp fra produksjon av bio-PE-granulat i Brasil er lik 0. Dette inkluderer både økt utslipp av CO₂ ved produksjon og redusert utslipp gjennom absorbering av CO₂ under dyrking av sukkerrørene. CO₂-utslipp fra nedbrytning eller forbrenning av plasten er ikke tatt med, men disse er antatt å være like for både fossil plast og bioplast.

anskaffelser som er gjennomført, jo mer tid må oppdragsgiver bruke på de ovennevnte spørsmålene.

For tilbydere vil nye miljørelaterte krav eller tildelingskriterier innebære at det må settes av tid til å finne nye produksjonsmetoder eller etablere nye relasjoner til underleverandører for å være i stand til å oppfylle kravene.

Ifølge tilbydere vi har vært i kontakt med, gikk det med tid til å kontakte produsenter av avfallsdunker for å høre om de kunne produsere i henhold til miljøkravene i denne anskaffelsen. I den første anskaffelsen, som ble gjennomført våren 2016, ble det som nevnt satt krav om at avfallsdunkene ikke skulle inneholde noen spor av fossile plastrester fra tidligere produksjon. Til tross for at de to aktuelle tilbyderne brukte tid på å forhøre seg med produsenter, samt vurdere det fremtidige potensialet for biobaserte avfallsdunker, valgte ingen å levere tilbud. Da den andre anbudskonkurransen ble gjennomført året etter, med mindre strenge krav til eventuelle spor av fossile plastrester, hadde tilbydere allerede gjort et godt arbeid med å kartlegge produsentmarkedet. Det legges derfor til grunn at det medgikk mindre tid i runde nummer to av anskaffelsen. Basert på samtaler med tilbydere, anslås det at de to tilbyderne fikk et ekstraarbeid som følge av miljøkravet på 15 timer hver.

For oppdragsgiver innebar valget om å fokusere på miljøaspektet i anskaffelsen at det medgikk ekstra tid til å kartlegge markedet og vurdere klimavirkninger. ÅRIM benyttet ZERO og Svanemerket for å få informasjon om markedet, samt innspill på hvilke krav som kunne stilles i konkurransen. Basert på samtaler med ÅRIM, legges det til grunn at det medgikk ett ekstra ukesverk for denne anskaffelsen relativt til referansealternativet.

Med en anslått timekostnad på 460 kr per time, blir økningen i transaksjonskostnader som følge av miljøkravet ca. 30 000 kr. Dette inkluderer mertiden som fulgte av at det ble gjennomført to anbudskonkurranser i forbindelse med denne anskaffelsen.

Tilbyderne som vi har pratet med sier at arbeidet de har lagt ned i denne anskaffelsen, gjør at de raskere kan fatte en beslutning på om de skal levere tilbud på en lignende anskaffelse senere. Det opplyses om at tilbyderne har hatt en lengre dialog med produsenter og kjenner nå bedre til hvilke forutsetninger som må være på plass for at det skal være lønnsomt å omstille produksjonen til grønne avfallsdunker.

Innkjøpskostnader

Tilbydere vi har snakket med sier at de økte kostnadene knyttet til produksjon av biobaserte avfallsdunker skyldes følgende årsaker:

- Innkjøpsprisen for bio-PE-plast er betydelig dyrere enn HDPE-plast
- Det er omstillingskostnader i produksjonen når en skal gå fra tradisjonell produksjon til produksjon av grønne avfallsdunker

I arbeidet med denne analysen har vi fått informasjon om innkjøpsbetingelser for gjeldende avtale og ÅRIM sin forrige avtale. Det er disse avtalene som benyttes når vi beregner forskjeller i innkjøpskostnader relativt til referansealternativet. Enkelte konkurrenter påpeker at oppdragsgiver ville kunne oppnådd bedre innkjøpsbetingelser hvis det hadde vært flere tilbydere som hadde deltatt i anbudskonkurransen. Med sterkere konkurranse er det sannsynlig at prisene ville vært lavere enn det man oppnådde, men fortsatt markant høyere enn i referansealternativet, som følge av høyere råvarekostnader og betydelige omstillingskostnader i produksjon. Høyere innkjøpspriser som følge av lav konkurranse er i prinsippet ikke en direkte økning i samfunnsøkonomiske kostnader, men en overføring fra kjøper til selger. I denne analysen er det fortsatt rimelig å anta at prisforskjellene som vi observerer i kontraktene hovedsakelig skyldes økte produksjonskostnader og ikke svakere konkurranse. Av den grunn beregner vi forskjeller i innkjøpskostnader som differansen mellom den prisen ÅRIM betalte i denne anskaffelsen og den prisen de ville ha betalt uten krav om bioplast.

Tabell 9-2 viser forventet antall avfallsdunker som skal kjøpes inn årlig i løpet av kontraktperioden.

Tabell 9-2: Innkjøpsvolum fordelt på avfallsdunktyper

Type	Forventet årlig antall	Pris
140 L	500	Konfidensielt
240 L med 2 hjul	2 000	Konfidensielt
360 L med 2 hjul	250	Konfidensielt
660 L med 4 låsbare hjul	1 000	Konfidensielt
660 L med 4 låsbare hjul og lokk.	50	Konfidensielt
660 L med 4 hjul og papirinnkast	1 000	Konfidensielt
Sum	4 800	

Kilde: ÅRIM

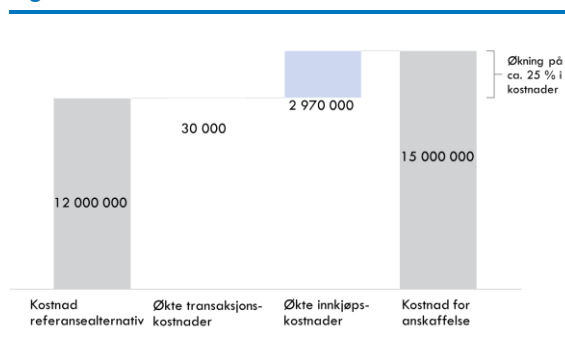
Tallene som fremgår i tabellen over baseres på estimer som vi har mottatt fra ÅRIM på forventet innkjøpsvolum. Det er noe usikkerhet knyttet til eksakt behov i tiden fremover. Det er allikevel disse anslagene som benyttes for å beregne forskjeller i innkjøpskostnader.

Samlet over kontraktperioden på fire år, beregnes kostnaden av bioplast-avfallsdunkene til 15 millioner kroner i nåverdi. Kostnaden av alternativet er beregnet til 12 millioner kroner i nåverdi. Nåverdien av merkostnaden er ca. 3 millioner kroner over fire år (0,75 millioner 2017-kr. i gjennomsnitt per år), og innebærer en kostnadsøkning på ca. 25 prosent.

Nåverdi av kostnadsvirkningene

Vi estimerer at det grønne fokuset i denne anskaffelsen bidro til en økning i samlede transaksjonskostnader på 31 050 kroner, samt en samlet økning i innkjøpskostnader på i underkant av 3 millioner kroner.

Figur 9-3: Kostnader ved anskaffelsen i 2017-kroner



9.5.3 Oppsummering av direkte virkninger

De direkte virkningene av anskaffelsen av miljøvennlige avfallsdunker, sammenlignet med referansealternativet, er oppsummert i Tabell 9-3:

Tabell 9-3: Direkte virkninger

Miljøvirkning	Konsekvens
Utslipp klimagasser	Ned ca. 172 tonn i perioden 2017-2020 (ned 90% på 20% av plasten))
Kostnadsvirkninger	
Merkostnader	ca. 3 millioner kroner (opp 25%)
Nettovirkning	
Utslpps-reduksjonskostnad (kroner per tonn CO ₂ -ekvivalenter)	ca. 18 000 kroner

Det er i analysen av de direkte virkningene beregnet at en reduserer klimagassutslippene fra produksjon av avfallsdunker med 43 tonn CO₂-ekvivalenter årlig. Dette tilsvarer en utslppsreduksjon på i underkant av 9 kilo CO₂-ekvivalenter per avfallsdunk som ÅRIM bestiller. For hele kontraktperioden er det beregnet at det grønne kravet gir en reduksjon i klimagassutslipp på 172 tonn CO₂-ekvivalenter.

Nåverdien av kostnadene for å oppnå disse gevinstene er ca. 3 millioner kroner. Dette gir en tiltakskostnad på rundt 18 000 kroner per tonn CO₂-ekvivalenter. Denne prisen er svært høy sammenlignet med andre klimatiltak. Den høye tiltakskostnaden må ses i lys av at markedet for biobaserte avfallsdunker er svært lite og det kun var en leverandør som kunne levere det (ingen konkurranse). Det finnes få produsenter av biobaserte avfallsdunker i dag, og ÅRIM må anses som en pioner, også i internasjonal sammenheng.

En relativt høy tiltakskostnad kan forsvares hvis anskaffelsen regnes som en investering i en teknologi, et leverandørmarked og en anskaffelseskompetanse som vil gi relativt effektive utslipp senere. Om dette skjer avhenger i stor grad om bioplast blir en vinnende løsning i verdensmarkedet.

9.6 Potensielle indirekte virkninger

En anskaffelse hvor det settes krav til grønne løsninger kan ha overføringsverdi til andre innkjøpere. Anskaffelsen kan bidra til å synliggjøre nye muligheter å gjennomføre innkjøp på, redusere usikkerhet knyttet

til lignende anskaffelser, samt redusere tidsbruk til utarbeiding av konkurransegrunnlag.

ÅRIM er den første norske innkjøperen som setter krav om at leverandøren skal benytte nyprodusert bioplast fremfor fossilbasert plast i produksjonen av avfallsdunker. Selv i et europeisk perspektiv er dette relativt unikt. Av den grunn kan det være mye lærdom å trekke ut av denne anskaffelsen for andre innkjøpere. I dette kapitlet vil vi først identifisere hvordan kravet om bruk av bioplast kan ha overføringsverdi for andre innkjøpere. Deretter vil vi estimere størrelsen på de potensielle virkningene i totalmarkedet, det vil si hva effektene på klimagassutslipp ville vært hvis alle avfallsdunker som blir erstattet i Norge årlig hadde blitt erstattet med grønne avfallsdunker

9.6.1 Typer indirekte virkninger

ÅRIM sin anskaffelse av grønne avfallsdunker kan gi følgende indirekte virkninger:

Tabell 9-4: Indirekte virkninger av grønne anskaffelser

Virkning	Konsekvens
<i>Utvikle teknologi og marked, gjennom:</i>	
Teknologiske nyvinninger	Ubetydelig
Utvikling av leverandørmarkedet	Middels positiv konsekvens for produsenter
<i>Utvikle grønne anskaffelsesprosesser, som har:</i>	
Overføringsverdi for egen organisasjon	Liten positiv konsekvens. ÅRIM lærte av erfaringen.
Overføringsverdi til andre oppdragsgivere	Middels positiv konsekvens. Til inspirasjon og læring for andre innkjøpere.

Teknologiske nyvinninger

Anskaffelsen har ikke ført direkte til nye teknologiske løsninger, da avfallsdunkene som ble benyttet fantes fra før.

Utvikling av leverandørmarkedet

Fra samtaler med leverandører har vi fått vite at det ble brukt en del tid i tilbudsfasen på å kartlegge og vurdere det fremtidige markedet for grønne avfallsdunker. Dette for å vurdere om en satsning på grønnere avfallsdunker vil være lønnsomt i tiden fremover. Med grønne avfallsdunker menes både

avfallsdunker produsert med en andel bioplast og avfallsdunker med et høyere innhold av resirkulert plast enn det som er tilfelle i dag. En tilbyder vi har pratet med hevder at de ga innspill til ÅRIM etter den første anbudskonkurransen om å tillate avfallsdunker som baserte seg på en høy andel resirkulert plast i produksjonen. Argumentet var at dette ville være klimagassreduserende og bidra til å skape mer konkurranse. Innspillet kom fra en tilbyder som ikke hadde muligheter til å tilby en avfallsdunk som inneholdt bioplast.

Innspill fra leverandører bekrefter at kravet om grønne avfallsdunker har skapt en diskusjon om hvordan en kan oppnå miljøgevinster mest mulig effektivt i dette markedet. Da ÅRIM mottok kun ett kvalifisert tilbud, handlet dette om at de fleste store produsentene, som er lokalisert utenfor Norge, vurderer dagens etterspørsel etter biobaserte avfallsdunker til å være for liten til at de velger å stoppe tradisjonell produksjon midlertidig for å produsere grønnere avfallsdunker.

I dag vurderes omstillingskostnadene og råvarekostnadene å være for store til at produsentene finner lønnsomhet i å produsere biobaserte avfallsdunker. Dette kan imidlertid endre seg hvis det europeiske kjøpermarkedet får øynene opp for slike avfallsdunker. Det vil i så fall gi stordriftsfordeler i produksjon, konkurranse og dermed vesentlig lavere priser. ZERO har kommet med innspill på at ovennevnte beskrivelse ikke er en utenkelig utvikling i tiden fremover. ZERO påpeker at kostnadsdifferansen i innkjøp mellom bio-PE-granulat og fossil PE i liten grad er driveren for de store kostnadsforskjellene som en opplever i sluttbrukermarkedet. Kostnadsforskjellene mellom grønne og tradisjonelle avfallsdunker må istedenfor forklares ved smådriftsulemper i produksjon og frakt, samt at tilbydermarkedet er umodent og konkurransen er tilhørende svak. ZERO påpeker at markedsforholdene kan endre seg i tiden fremover og bidra til at kostnadsforskjellene reduseres mye.

Hittil er det få europeiske offentlige innkjøpere som har valgt å teste dette produktet. ÅRIM har således inntatt en «first mover»-rolle som kan bidra til at andre innkjøpere senere følger etter.

Samlet sett mener vi at ÅRIM sin anskaffelse av biobaserte avfallsdunker har hatt en middels positiv innvirkning på utviklingen av leverandørmarkedet. Dette fordi anskaffelsen har bidratt til at leverandører har sett på hvordan de kan redusere klimafotavtrykket sitt – med og uten bruk av bioplast i produksjon.

Overføringsverdi for egen organisasjon

ÅRIM kjøper inn rundt to prosent av alle avfallsdunker som omsettes i Norge.¹²² Således er ÅRIM sin kompetanse knyttet til anskaffelser av liten betydning for samfunnet som helhet.

ÅRIM måtte justere på en formulering i kravspesifikasjonen etter at de ikke mottok noen tilbud i den første av to anbudskonkurranser. Dette var noe de lærte av. Påvirkning på egen organisasjons kompetanse vurderes derfor å være middels positiv.

Samlet vurdering er at virkningen har en liten positiv konsekvens for samfunnet.

Overføringsverdi for andre oppdragsgivere

Betydningen av overføringsverdi til andre kjøpere av avfallsdunker vurderes å være middels høy for samfunnet. Dette kan begrunnes med at markedet hverken er spesielt stort eller lite.

ÅRIM sin anskaffelse av grønne avfallsdunker har fått oppmerksomhet igjennom ulike nyhetsoppslag i lokale og nasjonale medier, og tilstedeværelse på ulike miljøkonferanser, herunder blant annet et ZERO-foredrag i september 2017. Det bør antas at andre offentlige innkjøpere har fått vite om prosjektet igjennom foredrag og medieoppslag. Det må også forventes at andre potensielle innkjøpere har hatt nytte av at avfallsdunkene har blitt testet i et norsk, værhardt klima. Dette vil i så fall bidra til å redusere usikkerhet rundt avfallsdunkenes holdbarhet som andre innkjøpere eventuelt føler på. Videre vil andre innkjøpere kunne trekke lærdom av hvordan en mest hensiktsmessig bør formulere miljøkrav i konkurransegrunnlaget. Imidlertid har ingen andre oppdragsgivere foreløpig latt seg inspirere helt av ÅRIM. Påvirkningen av anskaffelsen for andre oppdragsgivere kan sies å være middels stor.

Samlet vurdering er at virkningen har en middels positiv virkning.

9.6.2 Potensielle virkninger i totalmarkedet

Det er et høyt antall avfallsdunker som står utplassert langs hele Norge – totalt rundt 3,4 millioner avfallsdunker.¹²³ I disse dunkene inngår det både resirkulert og jomfruelig, fossilbasert plast.

For å illustrere potensialet knyttet til offentlige anskaffelser, beregner vi klimagevinsten som følger av at alt fremtidig innkjøp av avfallsdunker i Norge gjøres grønt; ved at det settes krav om at bioplast erstatter jomfruelig fossilplast i produksjonen av avfallsdunkene.

Med en utskiftingstakt av avfallsdunker på i underkant av 7 prosent i året, det vil si rundt 235 000 avfallsdunker, gir det en nasjonal klimagassreduksjon på omtrent 2 100 tonn CO₂-ekvivalenter i året.¹²⁴

9.7 Oppsummering

ÅRIM tok et modig valg i 2016 da de satt krav til tilbydere om å benytte bioplast i produksjon av avfallsdunker. Både i et nasjonalt og europeisk perspektiv var ÅRIM tidlig ute med å teste avfallsdunker av bioplast.

Reduksjonen i klimagassutslipp er beregnet til 172 tonn CO₂-ekvivalenter i løpet av kontraktperioden mot en kostnadsøkning på ca. 3 millioner kroner. ÅRIM oppnådde klimagevinstene til en relativt høy tiltakskostnad på ca. 18 000 kr. per tonn CO₂-ekvivalenter. Dersom bioplast viser seg å bli en vinnende teknologi, kan imidlertid dette kjøpet vise seg å ha vært viktig i utviklingen i markedet, og et viktig bidrag i å senke kostnadene for senere kjøp av miljøvennlige avfallsdunker.

¹²² Dette er beregnet basert på folketallet blant ÅRIM-kommunene relativt til Norges befolkning.

¹²³ Dette er basert på antagelse om at resten av Norge har samme antall avfallsdunker per innbygger som i ÅRIM-kommunene.

¹²⁴ 235 000 avfallsdunker*

5,1 kg. bioplast/avfallsdunk*1,75 kg. CO₂-e/kg bioplast = 2 100 tonn CO₂-ekvivalenter per år.

10. Gevinstanalyse: Anleggsdiesel Lambertseter

10.1 Bakgrunn og behov

Oslo kommune har satt tydelige krav til reduksjon i klimagassutslipp (Klimaetaten, 2017):

Oslo skal redusere de direkte klimagassutslippene fra Oslo med 50 % i forhold til 1990-nivå innen 2020 og med 95 % innen 2030.

Bygg- og anleggsvirksomhet er et av områdene hvor Oslo kommune har ambisjoner om å redusere klimagassutslippene. Oslo kommune har som mål at de byggeplassene som de er involvert i tiden fremover skal, som hovedregel, være fossilfrie (Grimsby, 2017).

I Oslo-budsjettet som ble lagt frem høsten 2015 ble det bestemt å bygge en flerbrukshall på Lambertseter som skulle dekke behovet for hallkapasitet til gymklasser på dagtid og utøvelse av hallidretter på kveldstid. Det var Kultur- og idrettsbygg Oslo KF (heretter kalt Kultur- og idrettsbygg) som fikk ansvaret for prosjektet. Dette er et kommunalt foretak som har ansvar for å bygge, eie, leie ut, vedlikeholde og forvalte kultur- og idrettsbygg i Oslo.

Kultur- og idrettsbygg bestemte at byggingen av Lambertseter flerbrukshall skulle være et pilotprosjekt for fossilfri anleggsplass. Dette innebar at alle anleggsmaskiner enten skulle være elektriske eller benytte fossilfri HVO-diesel¹²⁵. Dette er første gang det er satt krav om fossilfri anleggsplass i en offentlig anskaffelse i Norge. Senere har Oslo kommune stilt krav om at Jordal Amfi og Grorud flerbrukshall skal bygges som fossilfri anleggsplass. Det var ved beslutningstidspunktet kjent at 30 % av alle transportrelaterte klimagassutslipp i Oslo kommer fra anleggsmaskiner på byggeplasser.¹²⁶ Dette var bakteppet da Oslo kommune ønsket å gjennomføre pilotprosjektet «fossilfri anleggsplass» ved byggingen av Lambertseter flerbrukshall.

10.2 Anskaffelsesprosessen

Ansvar og kompetanse

Anskaffelsesprosessen ble ledet av en liten gruppe i Kultur- og idrettsbygg. Det var prosjektleder Bjørn Rustad og avdelingsdirektør Simen Bakken som var tyngst involvert i anskaffelsen. Videre bisto en jurist

fra Kultur- og idrettsbygg i utarbeidelsen av konkurransegrunnlaget. I tillegg var en anskaffelseskomité med representanter fra Omsorgsbygg, Undervisningsbygg og Vann- og avløpsetaten involvert i prosessen.¹²⁷ Disse tre personene var alle jurister. I tillegg fikk anskaffelsesteamet bistand fra rådgivere fra Rambøll og Hille Melbye Arkitekter.

Kultur- og idrettsbygg brukte noe tid på å kartlegge markedet for biodiesel i forkant av anbudskonkurransen. De kartla henholdsvis om det fantes nok drivstoff i markedet, hvilke aktører som eventuelt kunne levere HVO-drivstoff og hvorvidt anleggsmaskinene tålte å bruke denne type drivstoff. De fikk bekreftet at kapasiteten og antall tilbydere av biodrivstoff var tilstrekkelig til å sette krav om fossilfri anleggsplass. De fant også ut at de fleste anleggsmaskiner var sertifisert til å kunne bruke HVO-diesel, men et fåtall av aktuelle maskiner manglet en slik sertifisering.

Tabell 10-1: Nøkkelinformasjon om anskaffelsen

Kontraktperiode	Sept. 2016 – Nov. 2017
Kontraktverdi:	Totalkostnad var beregnet til rundt 105 mill. kr.
Konkurranse (tidsrom):	12.04.2016 (publisert) - 30.05.2016 (leveringsfrist)
Konkurranseform:	Åpen anbudskonkurranse
Kontrakt:	Totalentreprise - NS8407 Bygging av Lambertseter flerbrukshall skal foregå fossilfritt. Alle
Miljøkrav:	anleggsmaskiner skal enten være elektriske eller gå på diesel som følger standard EN 15940 (HVO/BTL). ¹²⁸
Vekting av tildelingskriterier	100 % pris
Verdsetting av miljøprestasjoner:	Ingen (kun miljøkrav)
Antall tilbydere:	8
Vinnere av konkurransen:	S-bygg, med ECO1 som leverandør av biodiesel

¹²⁵ HVO: Hydrotreated Vegetable Oil

¹²⁶ Basert på tall fra statistisk sentralbyrå, kombinert med Oslo kommunes egne tall, 2013. Kilde: <http://innovativeanskaffelser.no/wp-content/uploads/2017/09/1-erfaringer-fra-oslo-kommune-omsorgsbygg-jonsoland.pdf>

¹²⁷ Bruk av anskaffelseskomité er regulert i Oslo kommunes regelverk og gjelder for bygg- og anleggsanskaffelser over EØS-verdi på 40 mil. eks. mva.

¹²⁸ Det var også andre miljøkrav, blant annet knyttet til passivhus-standard og bruk av miljøvennlige materialer m.m. Denne gevinstanalysen fokuserer imidlertid på

Konkurransform

Anskaffelsen ble gjennomført som en åpen anbudskonkurranse. Den ble kunngjort på Doffin.no i april 2016. Entrepriseformen var totalentreprise, som innebærer at entreprenøren påtar seg ansvar for både prosjektering og utførelse av arbeidet. Konkurransen var heller ikke stykket opp i flere delkonkurranser og det var ikke mulig for tilbydere å levere tilbud på deler av kontrakten.

Krav

Kultur- og idrettsbygg satt som krav at alle anleggsmaskiner enten skulle være elektriske eller benytte fossilfri diesel som følger standard EN 15940 (HVO/BTL). I konkurransegrunlaget var det videre stilt andre miljøkrav, herunder at flerbrukshallen skulle bygges etter passivhus-standard og at en skulle benytte miljøvennlige materialer med lang levetid. Dette er imidlertid miljøkrav som entreprenører er godt kjent med fra andre prosjekter. Det unike med byggingen av Lambertseter flerbrukshall var kravet om fossilfri anleggsplass, som første anleggsplass i Norge, og det er dette kravet og virkningene av det som vi vil studere videre i denne gevinstanalysen.

Ettersom byggherre var kjent med at enkelte anleggsmaskiner ikke hadde gyldig garanti ved bruk av biodiesel, ble det lagt til en setning i konkurransegrunlaget om at «eventuell bruk av anleggsmaskiner med annet drivstoff skal avklares med byggherre». Denne setningen ga Kultur- og idrettsbygg et visst handlingsrom hvis det skulle vise seg at svært mange tilbydere slet med å oppfylle kravet om bruk av fossilfritt drivstoff på enkelte maskintyper. Enkelte maskinleverandører hadde påstått at HVO-drivstoff i større grad enn fossilt drivstoff kunne føre til motorhavari for motorer som går på et høyt turtall.

For å sikre at potensielle leverandører skulle være godt kjent med miljøkravet som var stilt i anskaffelsen, arrangerte Kultur- og idrettsbygg en tilbudskonferanse hvor det ble informert om kravet til fossilfri anleggsdrift. Det var videre satt av tid til at tilbydere kunne stille spørsmål til konkurransen. Det var omtrent halvparten av tilbyderne som deltok på denne tilbudskonferansen. Oppdragsgiver deltok også på en ZERO-konferanse og Anskaffelseskonferansen for å prate om pilotprosjektet «(fossilfri anleggsplass)». Både i denne konkurransen og i anbudskonkurransen for bygging av Jordal Amfi, hvor det også var satt krav om fossilfri anleggsplass, var det få spørsmål og forbehold ved miljøkravene i konkurransegrunlaget. Dette kan nok knyttes til oppdragsgiver sin proaktive rolle i forkant av konkurransen hvor en satt av tid til å

miljøgevinstene av kravet knyttet til fossilfri anleggsdrift og kostnadsvirkningene av dette.

forberede og opplyse markedet om miljøkravet som ville bli satt.

Tildelingskriterier

Denne konkurransen var utformet som en ren priskonkurranse. Oppdragsgiver visste at denne entreprisen var i en størrelsesorden som ville tiltrekke seg både de store entreprenørselskapene og de noe mindre selskapene som normalt sett er mer aggressive når det kommer til pris. Ved å sette et strengt og utvetydig miljøkrav, og samtidig et krav om erfaring med totalentrepriser i samme størrelsesorden, var oppdragsgiver sikret en leveranse av høy kvalitet. Videre ga tildelingskriteriene helt tydelige incentiver til tilbyderne om å prise seg lavt.

Resultatet av anbudskonkurransen var et en oppnådde virksom konkurranse, og byggingen av flerbrukshallen ble gjennomført til avtalt tid, til en total kostnad som var innenfor prosjektets styringsramme.

Verdsetting av miljøprestasjoner

Tilbydere ble ikke rangert basert på deres miljøprestasjoner som var dokumentert i tilbudet. Imidlertid ville tilbydere diskvalifiseres fra konkurransen hvis de ikke kunne garantere bruk av fossilfrie anleggsmaskiner på byggeplassen.

Tilbydere

Oppdragsgiver mottok tilbud fra 8 tilbydere. Alle tilbydere oppfylte kravene i konkurransegrunlaget. Tildelingen av oppdraget gikk til

- S-Bygg AS

S-bygg inngikk avtale med flere underleverandører. Sør-Norsk boring AS og Graving og Transport AS hadde ansvar for henholdsvis boring og grunnarbeider. Det er i hovedsak disse to selskapene som har hatt maskiner på byggeplassen, og dermed vært de største innkjøperne av HVO-diesel fra ECO1.

10.3 Leveransen

S-bygg ferdigstilte byggingen av Lambertseter flerbrukshall i november 2017. Det ble i alt kjøpt inn 44 700 liter HVO-drivstoff i løpet av byggeperioden. Dette drivstoffet ble benyttet på alle maskiner som vanligvis går på fossildiesel, hvorav gravemaskiner og borerigger sto for det største forbruket. Leverandør opplevde det som stort sett uproblematisk å få garanti fra utstysleverandør til å bruke biodiesel på maskinene. Imidlertid måtte Kultur- og idrettsbygg stå som garantist for en av boreriggene. Dette medførte imidlertid ingen kostnader ettersom boreriggen ikke tok skade av biodieselen.

Figur 10-1: Markering av første spadetak, Lambertseter flerbrukshall



Bilde: Kultur- og idrettsbygg / Finn Ståle Felberg

I konkurransegrunnlaget ble det presisert at leverandører også kunne benytte seg av elektriske maskiner for å oppfylle kravet om fossilfri anleggsplass. I denne leveransen ble det i liten grad benyttet el.-maskiner. I de få tilfellene hvor det ble benyttet elektriske maskiner, herunder enkelte elektriske lifter, var dette tilfeller hvor entreprenør uansett ville ha benyttet elektriske maskiner uavhengig av om det ble stilt miljøkrav i konkurransegrunnlaget.

Det ble plassert to drivstofftanker på anleggsplassen. Disse ble fraktet og montert av ECO-1. Det er videre ECO-1 som har hatt ansvaret for å fylle på tankene i løpet av byggeperioden.

Drivstoffet

I denne leveransen ble det benyttet et drivstoff av typen 2G offroad fra ECO-1. Dette er et 2. generasjon syntetisk biodrivstoff. Biodrivstoff av 2. generasjon blir blant flere kalt fremtidens biodrivstoff da det fremstilles av rester og avfall fra næringsmiddelindustrien, landbruk og skogbruk, samt at produksjonen av drivstoffet ikke fortrenger mat- og dyrefôrproduksjon (Miljødirektoratet, 2017).

Klimafotavtrykket fra biodiesel kan variere mye avhengig av hvordan type materiale det fremstilles av og hvorvidt det fortrenger annen type produksjon. Implikasjonene av dette er at klimagevinstene som en kan oppnå med en type biodiesel, kan skille seg mye fra klimagevinstene som en oppnår med en annen.

ECO-1 sin 2G offroad framstilles av følgende produkter:

- Tallolje (fra furu)
- Fritryolje

Dette er rester og avfall fra næringsmiddelindustrien og papirproduksjon som har et relativt beskjedent klimafotavtrykk når det brukes i produksjon av biodiesel. ECO-1 sin 2G offroad som ble benyttet i denne anskaffelsen er av den grunn blant de mest miljøvennlige biodrivstoffene som finnes på markedet.

Biodrivstoff har også enkelte produkttegenskaper som skiller seg fra fossildiesel. Drivstoffet har ingen farge og medfører langt mindre rengjøring hvis det skulle forekomme søling ved påfylling. Videre har drivstoffet ingen lukt. Gravemaskinførere opplyser også at de opplever at gravemaskinene avgir mindre støy når det brukes biodrivstoff relativt til bruk av fossildiesel. Dette er en virkning som vi ikke har fått bekreftet igjennom andre kilder eller forskningspublikasjoner.

Videre erfarer oppdragsgiver, både fra byggingen av Lambertseter flerbrukshall og byggingen av Jordal Amfi, at biodiesel er mer drivstoffgjerrig enn tradisjonell fossildiesel. På maskiner hvor en har pleid å bruke 18 liter fossildiesel i timen opplyses det nå at man bruker 15 liter biodiesel i timen. Dette er relativt store forskjeller. Hvorvidt dette skyldes mer effektiv og nøysom bruk av maskinene eller reelle forskjeller når det gjelder drivstoffegenskaper, står mer

åpent.¹²⁹ I de påfølgende beregningene av miljøgevinster legger vi konservativt til grunn at biodiesel hverken gir mer eller mindre effekt enn fossildiesel per liter.

10.4 Referansealternativet

Referansealternativet beskriver innkjøpet av drivstoffet som ville blitt valgt, dersom oppdragsgiver ikke hadde utformet konkurransen som en grønn anskaffelse. Vi vil bruke referansealternativet for å analysere virkningene av fokuset på miljømessig bærekraft i denne anskaffelsen.

Oppdragsgiver informerer at det ville blitt benyttet tradisjonell anleggsgasdiesel av typen ENS590 hvis en ikke hadde stilt krav om fossilfri anleggsplass. Vi legger til grunn at oppdragsgivers mål om å gjennomføre anskaffelsen til en lavest mulig kostnad ville vært uforandret i referansealternativet. Det legges da til grunn at pris ville vært eneste tildelingskriterium, slik som var tilfellet i den faktiske anskaffelsen.

På grunnlag av samtalene med tilbydere, mener vi at en slik konkurranse ville resultert i følgende leveranse:

- Tilsvarende kvalitet på flerbrukshallen fra et brukerperspektiv
- Noe lavere entreprisekostnad
- Ingen øvrige miljøtiltak

I neste delkapittel vil vi analysere virkningene av den faktiske anskaffelsen, sammenlignet med dette referansealternativet.

10.5 Direkte virkninger

I analysen av direkte virkninger av anskaffelsen vil vi vurdere hvilke typer virkninger denne anskaffelsen har gitt sammenlignet med referansealternativet og hvor store disse virkningene er.

10.5.1 Miljømessige virkninger

For byggingen av Lambertseter har vi identifisert følgende miljømessige virkning, sammenlignet med referansealternativet:

Område	Virkning
Utslipp av klimagasser	Bruk av sertifisert HVO-drivstoff gir vesentlig reduksjon i klimagassutslipp.

Bruk av biodiesel har også enkelte effekter på lokal luftforurensning, relativt til bruk av fossildiesel. Disse

¹²⁹ Tidligere studier viser at HVO har relativt lik energitetthet (34 megaj./l) som fossildiesel (35 megaj./l).

virkningene knytter seg hovedsakelig til reduksjon i partikkelutslipp og et økt utslipp av nitrogenoksider (CICERO, 2015). Imidlertid kan bruk av biodiesel gi høyere utslipp av svevestøv enn fossil diesel. Samlet sett er nettoeffekten (for samfunnet som helhet) av bruk av biodiesel på lokal luftforurensning verken positiv eller negativ, sammenlignet med bruk av fossildiesel (se kapittel 3.5.1). I den videre analysen legger vi til grunn av biodieselens miljøvirkninger foruten klima, i form av luftforurensning, støy og annet, er ubetydelige.

Utslipp av klimagasser

Metode

Beregningene av reduksjon i klimagassutslipp er basert på:

- Faktisk forbruk av biodiesel (ECO-1)
- Klimagassutslipp basert på dieseltipe (CICERO)

Vi legger til grunn at forbruket målt i antall liter drivstoff ville vært det samme hvis en hadde benyttet tradisjonell fossildiesel, med andre ord at biodiesel er like drivstoffgjerrig som fossildiesel.

I beregningene av klimagassutslipp beregner vi utslippsmengdene som følger av bruk av anleggsmaskiner på byggeplassen. Vi beregner ikke utslippene som følger av transport til og fra byggeplassen – eller andre utslipp relatert til byggingen av Lambertseter flerbrukshall. Utslippene som vi beregner i dette kapittelet viser således ikke de totale utslippene som følger av byggingen av flerbrukshallen – kun utslippene fra anleggsmaskinene inne på anleggsplassen.

Samlet utslippsreduksjon

Biodieselen brukt i byggingen av Lambertseter medfører ifølge CICERO ca. 0,26-0,79 kg CO₂-ekvivalenter i utslipp per liter, 75-90 prosent lavere enn utslipp fra fossil diesel (3,1 kg CO₂-e per liter).

Beregningene tar utgangspunkt i informasjon fra ECO-1 om produktet, samt informasjon om utslippsmengder per liter drivstoff fra TØI og CICERO (TØI, 2016). Vi har fått vite at biodrivstoffet som er benyttet på anleggsplassen inneholder tallolje og frityrolje, men vi kjenner imidlertid ikke den eksakte fordelingen mellom disse to restproduktene. Av den grunn har vi laget et spenn for klimautslippene som representerer ulik miks av tallolje og frityrolje, se Figur 10-2.

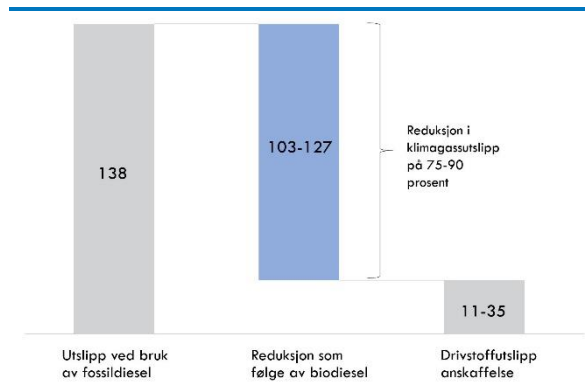
Med våre forutsetninger kan vi beregne at 44 720 liter fossil anleggsgasdiesel ville medført 44 720 liter*3,1 kg/liter/1000 tonn/kg = 138 tonn. Til sammenligning slipper 44 720 liter biodiesel av typen brukt på

Dette skulle tilsi at de to ulike drivstofftypene er ca. like drivstoffgjerrige i bruk.

Lambertseter ut 11-35 tonn CO₂-ekvivalenter: 44 720 liter*[0,26-0,79 kg/liter]/1000 tonn/kg

Våre beregninger viser dermed at klimautslippet ble redusert med mellom 103-127 tonn CO₂-ekvivalenter som følge av kravet om fossilfri anleggsplass (ca. 100-130 tonn). Det innebærer en reduksjon i utslipp fra anleggsmaskiner på byggeplassen på mellom 75-90 prosent fra referansealternativet og tilsvarer de årlige utslippene fra 37-46 dieselmotorer.

Figur 10-2: Utslippsreduksjon, tonn CO₂-ekv. (alt. utslipp i 2017)



Kilder: Eco-1, CICERO

10.5.2 Kostnadsvirkinger

Når offentlige anskaffelser brukes som et verktøy til å oppnå miljøgevinst, medfører det svært ofte til at anskaffelsen blir dyrere enn den potensielt kunne vært ved utelatelse av miljøkrav. De økte kostnadene knytter seg oftest til høyere transaksjonskostnader og/eller høyere driftskostnader. I de neste avsnittene vil vi analysere hvordan denne anskaffelsen påvirket transaksjonskostnadene og innkjøpskostnadene i anskaffelsen.

Transaksjonskostnader

Å stille uprøvde miljøkrav i anskaffelser innebærer ofte at oppdragsgiver og tilbydere må bruke noe mer tid på å skaffe seg kunnskap om feltet som kravet berører. For tilbydere innebærer dette typisk noe mer tid brukt på tilbudsskriving, samt mer tid brukt til å kontakte potensielle underleverandører. Miljøkrav kan for eksempel implisere at leverandøren må skaffe nye underleverandører og forhandle nye priser på en substituttvare eller -tjeneste. For leverandør består transaksjonskostnadene av tid medgått til å lese seg opp om det aktuelle produktet/markedet, svare ut spørsmål fra tilbydere, formulere presise miljøkrav og opparbeide seg kompetanse på evaluering av miljøkravet.

I følge tilbydere vi snakket med ble kravet om fossilfri anleggsplass oppfattet som et relativt lite hinder i denne anbudskonkurransen. Det opplyses at de brukte relativt lite tid til å svare ut miljøkravet. Tiden de

brukte knyttet seg hovedsakelig til å kontakte leverandører av biodiesel for å forsikre seg om at de kunne levere de mengdene som en hadde behov for, samt å forsikre seg om at maskinene var sertifisert til å kunne benytte biodiesel. Omtrent halvparten av de åtte tilbyderne deltok også på tilbudskonferansen som ble arrangert i forbindelse med denne anskaffelsen. På bakgrunn av disse samtalene legger vi til grunn at hver tilbyder benyttet ett dagsverk i gjennomsnitt for å oppfylle miljøkravet. Med åtte tilbydere blir ekstraarbeidet for tilbyderne rundt 60 timer.

For oppdragsgiver gikk det med ekstratid til å lese seg opp om produktet, sikre seg at markedet hadde kapasitet til å levere tilstrekkelig med drivstoff, samt delta på ulike konferanser for å informere om prosjektet. Kultur- og idrettsbygg deltok blant annet på en ZERO-konferanse for å snakke om deres satsning på fossilfrie byggeplasser. Her var det imidlertid visse stordriftsfordeler ettersom Kultur- og idrettsbygg satt samme krav om fossilfri anleggsplass ved byggingen av Jordal Amfi. Noe av den tiden en brukte på å informere og forberede markedet om miljøkravet i denne anskaffelsen, var tid som også kom Jordal Amfi til nytte, og vice versa. Basert på våre samtaler med oppdragsgiver, anslås merbruk av tid for Kultur- og idrettsbygg til å være 40 timer som følge av miljøkravet.

Med en anslått timekostnad på 460 kr. blir økningen i transaksjonskostnader som følge av det grønne kravet 46 000 kr.

Oppdragsgiver og tilbydere opplyser om at tiden de brukte til henholdsvis å utarbeide og oppfylle dette miljøkravet, vil bidra til å gjøre det lettere å gjennomføre og levere tilbud på anskaffelser med tilsvarende miljøkrav senere. Tilbydere har som følge av denne anskaffelsen etablert relasjoner til leverandører av biodiesel, samt at valgt entreprenør har fått testet hvordan en rekke anleggsmaskiner fungerer ved bruk av biodiesel. Dette bidrar til å redusere tidsbruk og usikkerhet ved senere anskaffelser hvor det er satt krav om fossilfri anleggsplass.

Driftskostnader

Forskjellene i driftskostnader som følge av miljøkravet knytter seg til at biodiesel har høyere produksjonskostnad og således høyere literpris enn fossilbasert anleggsgas. Vedlikeholdskostnadene på maskinene anslås å være like om en benytter biodiesel eller fossildiesel.

Vi har beregnet de totale innkjøpskostnader for drivstoff i denne anskaffelsen og sammenlignet med de tilhørende drivstoffkostnadene i en situasjon uten miljøkrav. I disse beregningene har vi vurdert de samfunnsøkonomiske kostnadene ved innkjøp av

drivstoff. Vi har av den grunn trukket ut mva. og avgifter som i et samfunnsøkonomisk perspektiv må anses som en overføring fra konsument til stat (se kapittel 3.5.1). Biodiesel som benyttes på anleggsplasser er fritatt for veiavgift og CO₂-avgift, mens fossilbasert anleggsdiesel er gjenstand for CO₂-avgift, men ikke veiavgift. Vi har derfor trukket ut CO₂-avgiften fra prisen som entreprenør ville betalt for fossilbasert anleggsdiesel.

Fra byggingen av Lambertseter ble påbegynt i september 2016 til ferdigstillingen i november 2017 har prisen på HVO-diesel steget mye. Fra å ha en markedspris på i underkant av 11 kr. eks. mva. i september 2016, er prisen i november 2017 i overkant av 13 kr. eks. mva. Dette er en prisøkning på rundt 20 prosent. Prisen på fossilbasert anleggsdiesel har også steget noe i samme periode; fra 8,3 kr. eks. mva. i september 2016 til 9,3 kr. eks. mva. i november 2017.¹³⁰ I disse prisene ligger CO₂-avgift på 1.04 kr. per liter innbakt. Denne avgiften trekkes fra når vi beregner samfunnsøkonomiske priser.

For å beregne en prisdifferanse mellom de to dieseltypene som gjenspeiler faktiske forskjeller i samfunnsøkonomiske kostnader (ekskl. eksternaliteter¹³¹) for den aktuelle perioden vi analyserer, har vi beregnet en gjennomsnittspris, fratrukket avgifter og mva., i løpet av perioden for de to dieseltypene. Disse er på henholdsvis 11,93 og 7,79 kr./liter for biodiesel og anleggsdiesel (fossil). Dette gir en gjennomsnittlig (samfunnsøkonomisk) prisdifferanse er 4,14 kr/liter i perioden.

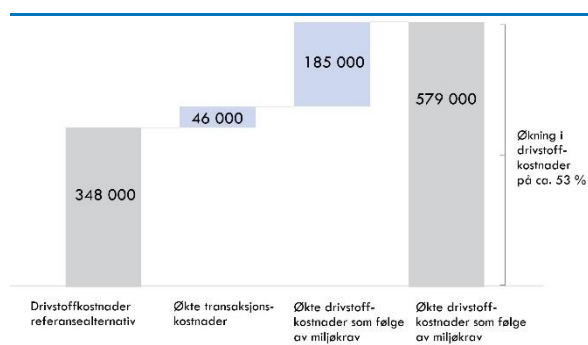
Videre får vi opplyst at det totale forbruket av diesel i byggeperioden har vært 44 720 liter. Vi legger til grunn at drivstofforbruket målt i liter ville vært det samme om en hadde benyttet fossilbasert anleggsdiesel.

Vi beregner merkostnaden ved å bruke biodiesel relativt til fossildiesel på følgende måte: $[11,93 \text{ kr/liter} - 7,79 \text{ kr/liter}] * 44\,720 \text{ liter} = 185\,100 \text{ kr.}$

Inkludert økte transaksjonskostnader på 46 000 kroner er samlet merkostnad av det grønne kravet i denne anskaffelsen ca. 230 000 kroner. Totalt sett utgjør merkostnaden 53 prosent av anleggsdieselskostnaden, men kun 0,2 prosent av de estimerte totalkostnadene på 105 mill. kr. til prosjektet som helhet.

¹³⁰ Prisene er hentet fra Circle K sin prisstatistikk. Det legges til grunn at entreprenør ville ha kjøpt fossildiesel til disse prisene hvis anskaffelsen ikke hadde satt krav til bruk av biodiesel. Kilde:

Figur 10-3: Kostnader ved anskaffelse, i 2017-kroner



I samtaler med entreprenør opplyses det om at de gjorde enkelte egne kostnadsberegninger i forkant av tilbudsinnlevering. Deres egne beregninger av merkostnaden ved å benytte biodiesel stemmer godt med de faktiske bedriftsøkonomiske forskjellene som vi har beregnet i etterkant. Entreprenør forteller at de ikke la inn en fortjenestemargin ved innkjøp av biodiesel da de priset tilbudet sitt. De opplyser videre at ved neste lignende anskaffelse, vil det være aktuelt å legge på et ekstra påslag utover kostnadsdifferansen mellom fossildiesel og biodiesel. Dette vil kunne bidra til å øke oppdragsgivers kostnader noe, samtidig som oppdragsgivers transaksjonskostnader trolig vil bli lavere ved senere anskaffelser.

10.5.3 Oppsummering av direkte virkninger

Beregningene som er gjennomført av de direkte virkningene av anskaffelsen tar utgangspunkt i faktisk forbruk av drivstoff på byggeplassen og livsløpsutslippene for henholdsvis 2. generasjons HVO-diesel og fossilbasert anleggsdiesel.

Basert på de gjennomførte beregningene av direkte virkninger, får vi følgende resultater (Tabell 10-2), sammenlignet med referansealternativet:

https://www.circlek.no/no_NO/pg1334073608508/privat_e/milesDrivstoff/Priser.html

¹³¹ Eksternaliteter er de negative eksterne virkningene på klima og miljø som oppstår som følge av bruk av biodiesel og fossildiesel.

Tabell 10-2: Direkte virkninger

Miljøvirkning	Konsekvens
Utslipp klimagasser	Ned ca. 100-130 tonn CO ₂ -ekvivalenter i løpet av byggeperioden (i overkant av ett år) – ned 75-90%
Lokal luftforurensning	Biodiesel reduserer partikkelutslipp, men kan samtidig forverre problemene relatert til nitrogenoksider. ¹³² Samlet sett er nettoeffekten av bruk av biodiesel på lokal luftforurensning verken positiv eller negativ
Kostnadsvirkninger	
Merkostnader	Ca. 230 000 kr (opp ca. 53%)
Nettovirkning	
Utslippsreduksjonskostnad (kroner per tonn CO ₂ -ekvivalenter)	1 800-2 200 kr

Hvis en kun vurderer effekten i form av reduserte klimautslipp, er denne gevinsten oppnådd til en kostnad av 1 800-2 200 kroner per tonn CO₂. Tiltakskostnaden gjenspeiler at prisene på biodiesel har steget mye i løpet av prosjektperioden. Dette skyldes at etterspørselen etter HVO-diesel har vokst langt raskere enn det tilbudet har gjort i samme periode. Med en likere prisutvikling for fossildiesel og biodiesel ville tiltakskostnaden vært lavere.

Bruk av HVO-diesel ved byggingen av Lambertseter flerbrukshall er rapportert til å ha enkelte andre positive virkninger knyttet til lukt, støy og renslighet. Dette er virkninger som vanskelig lar seg bekrefte og tallfeste. Allikevel må disse virkningene nevnes ettersom det rapporteres at HVO-diesel gir anleggsarbeiderne en forbedret arbeidshverdag.

En moderat/høy tiltakskostnad for biodiesel forsvares hvis det regnes som en investering i en teknologi, et leverandørmarked og en anskaffelseskompetanse som vil gi relativt effektive utslippskutt ved senere

anskaffelser. Dette inkluderes i det vi kaller de indirekte virkningene av anskaffelsen.

10.6 Potensielle indirekte virkninger

En grønn anskaffelse kan ha en overføringsverdi til andre innkjøpere. Blant annet kan den synliggjøre nye muligheter å gjennomføre innkjøp på, redusere opplevd usikkerhet knyttet til grønne krav blant andre innkjøpere og redusere tidsbruken knyttet til å utarbeide konkurransegrunnlag. Lambertseter flerbrukshall er det første offentlige byggeprosjektet hvor anleggsplassen har vært 100 prosent fossilfri. I dette kapitlet vil vi først identifisere hvordan kravet om fossilfri anleggsplass kan ha overføringsverdi for andre innkjøpere. Deretter vil vi estimere størrelsen på de potensielle virkningene i totalmarkedet, det vil si hva effektene på klimagassutslipp ville vært hvis alle offentlige byggeprosjekter i Norge hadde blitt gjennomført med krav om fossilfri anleggsplass.

10.6.1 Typer indirekte virkninger

Byggingen av Lambertseter flerbrukshall som fossilfri anleggsplass kan gi følgende typer indirekte virkninger:

Tabell 10-3: Indirekte virkninger av grønne anskaffelser

Virkning	Konsekvens
<i>Utvikle teknologi og marked, gjennom:</i>	
Teknologiske nyvinninger	Liten positiv
Utvikling av leverandørmarkedet	Stor positiv konsekvens for markedet for entreprenører
<i>Utvikle grønne anskaffelsesprosesser, som har:</i>	
Overføringsverdi for egen organisasjon	Liten positiv konsekvens. Kultur- og idrettsbygg lærte av erfaringen.
Overføringsverdi til andre oppdragsgivere	Liten positiv konsekvens. Til inspirasjon for andre innkjøpere.

¹³² Kilde: Cicero

Teknologiske nyvinninger

Anskaffelsen har ikke ført direkte til nye teknologiske løsninger, da biodieseltypen og maskinene som ble benyttet fantes fra før. Imidlertid har entreprenør benyttet biodiesel på anleggsmaskiner som tidligere kun har gått på fossildiesel. Det må anses som en type teknologisk innovasjon at man gjennom dette prosjektet har utvidet aktuelle drivstofftyper som anleggsmaskinene kan benytte.

Samlet vurdering er at virkningen har en liten (positiv) virkning for samfunnet.

Utvikling av leverandørmarkedet

Tilbyderne oppgir at de brukte tid i løpet av tilbudsprosessen til å kontakte leverandører av biodiesel for å inngå potensielle avtaler om kjøp og levering av biodiesel. Videre deltok rundt halvparten av tilbyderne på tilbudskonferansen hvor det ble informert om hvorfor oppdragsgiver satt krav om fossilfri anleggsplass og hvilke miljøgevinster dette ville gi. Det er rimelig å anta at tilbyderne som deltok i anbudskonkurransen fikk styrket sin kunnskap om biodiesel som et substitutt for fossildiesel.

Videre har anskaffelsen hatt en læringseffekt for leverandør i form av at entreprenør har fått testet en rekke anleggsmaskiner ved bruk av biodiesel. Det fantes enkelte kritiske stemmer i maskinleverandørmarkedet som mente at anleggsmaskinene ville ta skade av biodiesel. Erfaringene fra Lambertseter flerbrukshall kan tyde på at denne bekymringen har vært ubegrunnet. Det har ikke blitt påvist at maskiner har tatt skade av å bruke biodiesel. Denne innsikten kan bidra til å redusere andre entreprenørers skepsis til å bruke biodiesel på anleggsmaskiner.

Byggingen av Lambertseter flerbrukshall har fått mye lokal og nasjonal oppmerksomhet i kraft av at det var den første anleggsplassen i Norge som var helt fossilfri. Dette har resultert i flere medieoppslag, heriblant i ulike aviser og diverse bransjeblad.¹³³ Det må forventes at entreprenører, utover de åtte som deltok i anbudskonkurransen, har fått økt kunnskap om bruk av biodiesel på anleggsmaskiner. Representanter fra kultur- og idrettsbygg har også deltatt på flere konferanser hvor en har delt erfaringer og innsikt knyttet til krav om fossilfrie anleggsplass. Dette mener vi har bidratt til å forberede og utvikle leverandørmarkedet, som igjen, med høy sannsynlighet, vil føre til at flere entreprenører deltar i

fremtidige anbudskonkurranser hvor det settes krav om fossilfri anleggsplass.

Totalt sett er anskaffelsens betydning for leverandørmarkedet stor. De samlede utslippene fra bygg- og anleggsbransjen er betydelige, og store deler av utslippene kommer fra bruk av fossile energikilder. Å finne alternative energikilder som reduserer CO₂-utslippene fra anleggsmaskiner vil være av store betydning for å få ned de totale utslippene i bransjen.

Prosjektets påvirkning på leverandørmarkedet anser vi som stor. Imidlertid er prisforskjellen mellom biodiesel og fossildiesel per dags dato såpass stor at det vil være nødvendig å stille krav/vektlegge miljø i offentlige anskaffelser for at entreprenører skal velge biodiesel som drivstoff til anleggsmaskinene. Samlet vurdering er at virkningen har en stor (positiv) virkning for samfunnet.

Overføringsverdi for egen organisasjon

Kultur- og idrettsbygg Oslo KF er en relativt stor oppdragsgiver som står ansvarlig for byggingen av en rekke bygg i Oslo hvert eneste år. Likevel er vår vurdering at denne kompetansen er av liten betydning for samfunnet som helhet.

Kultur- og idrettsbygg har benyttet tilsvarende eller strengere krav til fossilfri byggeplass i senere gjennomførte anskaffelser, noe som tyder på at anskaffelsen har hatt en positiv overføringsverdi for egen organisasjon

Av denne og senere anskaffelser med krav om biodiesel har kultur- og idrettsbygg blant annet gjort seg den erfaringen at krav om biodiesel på anleggsplass kan være et mer hensiktsmessig krav enn krav om biodiesel for kjøring til og fra anleggsplass. Grunnen er at krav til kjøring til og fra kan føre til at entreprenøren må kjøre omveier innom et begrenset antall biodiesel-depoter, noe som hverken er kostnadseffektivt eller miljøvennlig.

Samlet vurdering er at virkningen i form av overføringsverdi for oppdragsgiver har en liten positiv konsekvens for samfunnet.

Overføringsverdi til andre oppdragsgivere

Som nevnt tidligere, har Kultur- og idrettsbygg vært aktive med å dele sine erfaringer fra anskaffelsen gjennom medieoppslag og ulike konferanser, herunder blant annet leverandørkonferansen i mai 2017.¹³⁴ Det bør antas at andre oppdragsgivere har

¹³³ <http://www.at.no/anlegg/2016-09-30/F%C3%B8rste-%C2%ABfossilfrie-anleggsplass%C2%BB-23314.html>

¹³⁴ <http://innovativeanskaffelser.no/wp-content/uploads/2017/04/presentationene-fra-leverandorkonferansen-samlet-1.pdf>

fanget opp de positive erfaringene fra dette pilotprosjektet. Miljøkravet som ble benyttet i anskaffelsen var relativt kortfattet og utvetydig, noe som gjør det enkelt for andre oppdragsgivere å adoptere og gjenbruke miljøkravet.

Samlet vurdering er at virkningen har en liten positiv konsekvens for samfunnet.

10.6.2 Potensielle virkninger i totalmarkedet

Det selges relativt store mengder anleggsdiesel i Norge i løpet et år. Store deler av denne omsetningen gjøres av bygg- og anleggsbransjen. Basert på tall fra SSB, ble det i 2016 omsatt 371 millioner liter anleggsdiesel som ble benyttet til bygg- og anleggsvirksomhet og bygging av boliger og næringsbygg (SSB, 2017). Basert på funn fra rapport «Klimafotavtrykk av offentlige anskaffelser», legges det til grunn at det offentlige står for eller bidrar til 30-40 prosent av omsetningen av anleggsdiesel i 2016 (Asplan Viak, 2016), noe som utgjør 110-150 millioner liter årlig.¹³⁵

For å illustrere potensialet knyttet til offentlige anskaffelser, legger vi grunn at offentlig innkjøpsmakt kunne ført til at de 110-150 millioner liter fossilbasert anleggsdiesel som brukes årlig ved bygging av offentlige bygg og anlegg nå ville blitt erstattet med HVO-diesel basert på restprodukter fra næringsmiddelindustrien og papirproduksjon, som har 2,3-2,8 kg/ liter (75-90 %) lavere klimagassutslipp enn fossil diesel.

Et felles krav om fossilfri anleggsplass for alle offentlige anskaffelser knyttet til bygg- og anleggsvirksomhet ville ha ført til at klimagassutslippene ble redusert med:

$$[110-150 \text{ millioner liter}] * [2,3-2,8 \text{ kg CO}_2\text{e/liter}] = 257 \text{ 000 til } 422 \text{ 000 tonn CO}_2\text{e.}$$

Dette er en betydelig reduksjon, og tilsvarer årlige utslipp fra 93 000 – 152 000 dieselpersonbiler.

Funnet gjenspeiler at dagens utslipp fra bygg- og anleggsvirksomhet er betydelige og at det offentlige står for en høy andel av aktiviteten i bransjen.

I praksis kan det imidlertid være betydelige utfordringer med å oppnå slike miljøgevinster ved hjelp av biodiesel. Problemet er at tilbudet av biodiesel fortsatt er begrenset, noe som gjør at prisene trolig ville økt vesentlig dersom etterspørselen økte i en slik målestokk. Videre er det ikke sikkert at det er mulig å lage nok miljøvennlig drivstoff, ettersom det mest miljøvennlige drivstoff produseres av avfallsstoffer som er en begrenset ressurs. Estimatet viser imidlertid at det er et stort potensial knyttet til å redusere utslipp fra anleggsdrift.

10.7 Oppsummering

Byggingen av Lambertseter flerbrukshall ble ferdigstilt november 2017 til en total kostnad som var innenfor prosjektets styringsramme. Dette samtidig som at byggingen av Lambertseter flerbrukshall ble gjennomført som et pilotprosjekt, som den første fossilfrie anleggsplassen i Norge. Klimagassutslippene forbundet til byggingen ble redusert med 103-127 tonn CO₂-ekvivalenter, mot en kostnadsøkning på 230 000 kr. Tiltakskostnaden på 1 800-2 200 kroner per tonn CO₂-ekvivalenter gjenspeiler til en viss grad at prisen på biodiesel har økt i løpet av byggeperioden.

Potensialet i totalmarkedet er stort ettersom bygg- og anleggsbransjen står for en høy andel av de transportrelaterte utslippene i Norge. Erfaringene fra Lambertseter anleggsplass er at anleggsarbeiderne opplever produktet som bedre enn tradisjonell fossildiesel, ettersom det avgir mindre lukt, er et renere produkt som skaper mindre søl og reduserer støy fra gravemaskinene. Det må allikevel forventes at tilbudet av miljøvennlig biodiesel og prisutviklingen på denne vil spille en avgjørende rolle for hvorvidt det blir en vinnende teknologi i årene fremover.

¹³⁵ Dette er beregnet ut ifra det offentlige andel av totalt klimafotavtrykk fra bygg- og anleggsvirksomhet.

11. Gevinstanalyse: Ullerntunet helsehus

11.1 Bakgrunn og behov

Ullerntunet helsehus ligger i Ullern bydel, vest i Oslo. Det kombinerte sykehjemmet og helsehuset består av en rehabilitert hovedbygning fra 1923, og to nybygde fløyer oppført i 2015-2016. Helsehuset har 144 beboerplasser.

Ullerntunet ble bestilt av Sykehjemsetaten i Oslo kommune. Ansvaret for byggingen ble lagt til det kommunale foretaket Omsorgsbygg. Ullerntunet var det første sykehjemmet Omsorgsbygg fikk ansvar for.

Med utgangspunkt i Oslo kommunes ambisjon om å bli klimagassnøytrale innen 2050, formulerte ledelsen i Omsorgsbygg følgende miljømål. Bygget skulle:

- Bli «Norges mest energieffektive og miljøvennlige sykehjem».
- Oppnå BREEAM-sertifisering¹³⁶¹³⁷
- Tilfredsstillende krav til et moderne sykehjem/helsehus, med god driftsøkonomi og funksjonalitet

11.2 Anskaffelsesprosessen

Ansvar og kompetanse

Anskaffelsen ble gjennomført av et innkjøpsteam i Omsorgsbygg. Teamet besto blant annet av ansatte i juridisk- og anskaffelsesfaglig avdeling.

Som en følge av målet om å bli BREEAM-sertifisert, deltok også en BREEAM Accredited Professional (AP) i innkjøpsforberedelsen. Denne foretok resultatmålingen basert på BREEAM-kravene i tilbudsfasen.

Omsorgsbygg har etablert en prosjektmodell med beslutningspunkter og definert ansvar som er tillagt henholdsvis prosjektleder og prosjekteier. Foruten den interne prosjektstyringen omfattes Omsorgsbyggs prosjekter av Oslo kommunes kvalitetssikringsordning. Endelig investeringsbeslutning tas på politisk nivå i kommunen.

Tabell 11-1: Nøkkelinformasjon om anskaffelsen

Byggeperiode:	Okt. 2014 - mar. 2017
Kontraksverdi:	435 mill. kroner
Konkurranse (tidsrom):	Juni 2012 – feb. 2013
Konkurranseform:	Begrenset anbudskonkurranse ¹³⁸ – (Design & build)
Kontrakt:	Totalentreprise
Miljøkrav:	BREEAM VERY GOOD /EXCELLENT, passivhus
Vekting av tildelingskriterier:	70 % Pris 15 % Løsningsforslag 15 % Energi og miljø
Verdsetting av miljøprestasjoner:	Vurdering av BREEAM-oppnåelse. Tilbudets antall BREEAM-poeng relativt til beste tilbuds antall poeng.
Kvalifiserte leverandører	8
Antall tilbydere:	2
Vinner av konkurransen:	Reinertsen AS (senere kjøpt av Veidekke AS)

Kilde: Omsorgsbygg KF

Konkurranseform

Anskaffelsen ble gjennomført som en design & build-konkurranse med totalentreprisekontrakt. Prosjektet omfatter alt fra grunnarbeider og forprosjekt, detaljprosjektering og bygging, til prøvedriftsperiode. Tilbyderne skulle utarbeide BIM-modeller¹³⁹ for løsningsforslaget, og spesifisere materialbruk og løsninger.

Miljøkrav

I konkurransegrunnlaget/kravspesifikasjonen ble det stilt krav til at sykehjemmet skulle oppnå minimum BREEAM «(very good)»-nivå. Tilhørende dette kravet var det en forutsetning at det ble innledet en dialog med Norwegian Green Building Council for å utvikle

¹³⁶ BREEAM NOR er Norges eneste miljøsertifisering av bærekraftige bygg, forvaltet av Norwegian Green Building Council. BREEAM-skjemaet består av 70 emner, som prosjektene scores etter. Bygg klassifiseres etter oppnådd score, i klassene PASS; GOOD, VERY GOOD, EXCELLENT og OUTSTANDING.

¹³⁷ Opprinnelig ønsket Omsorgsbygg også å kvalifisere til å bli et FutureBuilt forbildepjeksjekt, men dette målet ble senere forlatt til fordel for et rent fokus på BREEAM-standard.

¹³⁸ <https://www.doffin.no/Notice/Details/2013-285562>

¹³⁹ Bygningsinformasjonsmodeller, med digital informasjon om bygget, bl.a 3D-modellering.

BREEAM-NOR-kriteriene for bygningstypen, siden disse ikke eksisterte fra før.

I anskaffelsesfasen var det også spesifisert at Omsorgsbygg hadde som ambisjon at Ullerntunet skulle kvalifisere til å bli et FutureBuilt-forbildeprosjekt. Dette krever at klimagassutslippene fra stasjonær energi, materialer og transport minst kuttes med 50 %. Ambisjonen om å redusere klimagassutslipp tilstrekkelig for å bli et FutureBuilt-forbildeprosjekt ble droppet i forprosjektfasen etter kontraktsinngåelse med entreprenør, fordi det var for vanskelig å oppnå. Et sykehjem/helsehus har omfattende funksjonskrav og energibehov, som det ikke er lett å forene med så store utslippsreduksjoner.

Prosjektet må forøvrig etterleve Felles kravspesifikasjon for Oslo kommune, som stiller relativt strenge krav både til funksjonalitet og til bærekraft.

Tildelingskriterier

Tildelingskriteriene var utformet med hovedgruppene pris (70 %), løsningsforslag (15 %), og energi og miljø (15 %). På miljøkriteriet ble poeng tildelt basert på oppnådde BREEAM-NOR-poeng i løsningsforslaget. Dersom løsningsforslagene hadde oppnådd lik score, ville de ifølge konkurransegrunnlaget blitt evaluert på fire deler: energi, inn klima, materialvalg og avfall. Imidlertid oppnådde leverandørene ulike BREEAM-resultater, slik at de kun ble evaluert på dette punktet.

Tilbydere

Reinertsen AS (kjøpt opp av Veidekke i 2015) og HENT AS leverte tilbud i anbudskonkurransen.

Tilbyderne oppnådde ulikt BREEAM-NOR-nivå, den ene tilfredsstilte Excellent, mens den andre tilfredsstilte Very good. Leverandøren som oppnådde Very good, Veidekke, fikk imidlertid høyeste totalscore og ble valgt ut.

Valg i kontraktsoppfølgingen

Oslo kommunes prosjektmodell innebærer beslutningspunkter med kvalitetssikring. Etter forprosjektet ble prosjektet kvalitetssikret i KS2. I første gjennomgang ble prosjektgrunnlaget ikke godkjent, blant annet fordi den ambisiøse miljøstrategien ikke var tilstrekkelig forankret i den forutgående konseptvalgutredningen (KVU). Dette ga en utsettelse på åtte måneder. Høsten 2013 ble det endrede prosjektgrunnlaget godkjent i KS2, og fikk finansiering.

I forprosjektet etter godkjent KS2 ga det utarbeidede BREEAM Design-sertifikatet en score som viste at man ikke lå langt unna poengkravene for å oppnå BREEAM Excellent. Da ble det utstedt en endringsordre som

sørget for at man oppnådde de ekstra nødvendige poengene. Hovedgrepet for å oppnå de ekstra poengene var blant annet å innhente flere varedeklarasjoner (EPDer) som dokumenterte bruk av lavemitterende materialer for bedre innemiljø¹⁴⁰. Kostnaden for disse ekstratiltakene skal ha vært rundt 3,5 millioner kroner, mens opsjonen på BREEAM-NOR Excellent i forprosjektet var 13 millioner kroner, ifølge oppdragsgiver. Forskjellen reflekterer usikkerheten om kostnadsanslag i en tidlig fase, og usikkerhet om hvor god oppnåelse man har oppnådd.

11.3 Leveransen

Nybyggene og den rehabiliterte hovedbygningen tilfredsstiller standarden for BREEAM-NOR Excellent, som det første sykehjemmet i Norge. For å oppnå dette må det oppnås en score på over 70 %. Totalt oppnådde Ullerntunet en BREEAM-score på 75,2 %.

Ullerntunet helsehus har blitt et svært energieffektivt bygg, med passivhusstandard, og tjener som forbilde for Omsorgsbyggs øvrige bygg under prosjektering.

Miljøresultatene man har oppnådd for Ullerntunet sykehjem er blant annet knyttet til lavt energiforbruk og redusert utslipp fra materialbruk.

Energibruken skulle etter kravspesifikasjonen oppnå resultater samsvarende med passivhus eller bedre. Dette er oppnådd både ved å oppnå en høy U-verdi (varmeisolerende evne) for byggets bestanddeler, samt at en stor del av energibehovet (oppvarming) dekkes av varmepumpe basert på grunnvarme. Spisslast dekkes av el-kjele.

Det ble opprinnelig vurdert at man ikke kunne etterisolere hovedbygget, i en analyse foretatt av Sintef. Det ble imidlertid bestilt en ytterligere analyse fra Multiconsult, som sa at dette var gjennomførbart. Bygget ble derfor innvendig etterisolert med et 5 cm lag treullsement.

Som ledd i arbeidet med å oppnå BREEAM-sertifisering har Veidekke utarbeidet klimagassregnskap med verktøyet Klimagassregnskap.no, som viser utslippsreduksjoner oppnådd gjennom endret materialbruk. Klimagassutslippene, målt i CO₂-ekvivalenter over livsløpet, er redusert med ca. 20 prosent sammenlignet med et referansebygg. Referansebygget benyttet i beregningene er basert på TEK10-krav.

Man har også oppnådd redusert materialbruk ved å presse ned etasjeskiller. Dette var nødvendig for å tilfredsstille krav fra byantikvaren og plan- og

¹⁴⁰ <http://www.bygg.no/article/1306221?image=dp-image88001-1306249>

bygningsetaten om at mønehøyden på nybyggene ikke skulle overstige mønehøyden på hovedbygget.

Figur 11-1: Ullerntunet helsehus



Ullerntunet oktober 2016. Foto: Veidekke

11.4 Referansealternativet

Referansealternativet beskriver bygget som ville blitt bygget, dersom oppdragsgiver ikke hadde utformet konkurransen som en grønn anskaffelse.

Vi antar at en liknende gjennomføringsmodell for anskaffelsen ville blitt benyttet selv uten de spesifikke miljøkravene, altså en design & build-konkurranse.

Videre legger vi i referansealternativet til grunn at verken Oslo kommune og Omsorgsbygg ville stilt noen miljøkrav, utover kravene til sentrale myndigheter.

Referansebygget ville vært et «grått» bygg som la seg på minimumskravet for TEK10. I analysene som er foretatt av entreprenøren for å dokumentere oppfyllelse av BREEAM-kravene er det også benyttet et referansebygg som oppfyller TEK10-krav, med energinivå C.

11.5 Direkte virkninger

I analysen av direkte virkninger av anskaffelsen vil vi vurdere hvilke typer virkninger denne anskaffelsen har

gitt, sammenlignet med referansealternativet (et kjøp med minimale miljøhensyn) og hvor store disse virkningene er.

Vi forutsetter at effektene i driftsfasen samsvarer med effektene som er beregnet i konkurransegjennomføringsfasen. Vi har ikke foretatt uavhengige undersøkelser av om klimagassutslipp fra materialbruk eller energibruk har utviklet seg forskjellig gjennom byggingen eller etter ferdigstillelse.

Vi vil først analysere miljømessige virkninger:

11.5.1 Miljømessige virkninger

For anskaffelsen av Ullerntunet helsehus har vi identifisert følgende miljømessige virkninger, sammenlignet med referansealternativet.¹⁴¹

¹⁴¹ Se Tabell 2-1 for en samlet oversikt over de ulike miljømessige virkningene grønne anskaffelser kan gi.

Tabell 11-2: Miljømessige virkninger, sammenlignet med referansealternativet

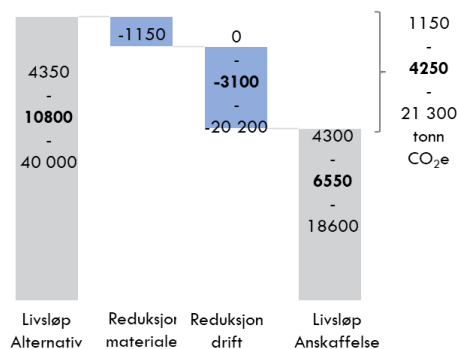
Område	Virkning
Utslipp av klimagasser	20,6 % reduksjon for materialer, 59 % reduksjon av energibruk
Arealbruk	Likt som i referansealternativet
Transport	Tilrettelagt for høy kollektivtransportandel blant besøkende

Utslipp av klimagasser

Samlet utslippsreduksjon fra materialbruk og drift

Våre beregninger, se Figur 11-2, viser at samlede klimagassutslipp over levetiden (60 år), kan reduseres med 1 150 til 21 300 tonn CO₂-ekvivalenter. Utslippskildene vi har inkludert er materialbruk ved bygging og energiforbruk i driften.¹⁴² Størrelsen på den beregnede besparelsen avhenger av hvilken CO₂-intensitet som legges til grunn for produksjon av elektrisitet som forbrukes i bygget (se forklaring på neste side). Dersom man legger til grunn gjennomsnittlig CO₂-intensitet fra norsk elektrisitetsforbruk, vår forventningsverdi, vil samlede den samlede klimagassreduksjonen være på 4 250 tonn over levetiden (ned 40 prosent).

Figur 11-2: Utslippsreduksjon, tonn CO₂-ekv. Over levetiden (60 års drift)



Kilde: BREEAM, Omsorgsbygg, Veidekke, CICERO Note: CO₂-faktorer - nederste verdi: Europeisk forbruk, midterste verdi: Norsk forbruk, Øverste verdi ETS

Utslipp fra materialbruk (ikke inkludert transport av materialer)

¹⁴² I tillegg kommer klimagassutslipp fra transport av materialer, anleggsmaskiner, transport i forbindelse med

Entreprenøren har beregnet at klimagassutslippene fra materialbruken til Ullerntunet Helsehus vil summere seg til 4 350 tonn CO₂-ekvivalenter over livsløpet (inkludert utskiftninger). I beregningene er det kalkulert utslipp fra grunn og fundamenter, bæresystemer, yttervegg, innervegg, dekker, yttertak og trapper og balkonger. Disse beregningene er foretatt i byggefasen, i august 2016, og basert på data fra materialleverandørene, med virkelige mengder enten fra innkjøpsavdeling eller fra 3D-modeller.

Klimagassutslippet for materialbruken i referansebygget er beregnet ved hjelp av verktøyet Klimagassregnskap.no, og summerer seg til ca. 5 500 tonn CO₂-ekvivalenter over livsløpet (inkludert utskifting).

Den estimerte reduksjonen i klimagassutslipp fra materialer tilsvarer dermed 20,6 prosent av de samlede klimagassutslippene fra materialene i referansebygget.

Tabell 11-3: Klimagassutslipp fra materialbruk, tonn CO₂-ekvivalenter (avrundet)

Ullerntunet, som bygget	4 350
Referansebygg	5 500
Besparelse	1 150

Kilder: Veidekke, BREEAM, Klimagassregnskap.no

Klimagassutslipp i drift

Byggets lave energiforbruk, sammen med egen varmeproduksjon ved hjelp av varmepumpe, medfører lavere behov for elektrisitet fra nettet.

Til sammen er det oppnådd reduksjon i levert energi, sammenlignet med et bygg med energimerke C, på 63,5 % for nybygget. Totalt for hele bygningsmassen er energibruken beregnet til 112 kilowatt-timer (kWh) per m² per år i gjennomsnitt.¹⁴³ Levert energi er beregnet til 98,5 kWh/m² per år for østfløyen og 99,5 kWh/m² per år for vestfløyen. Det renoverte hovedbygget ventes å oppnå en 47,8 % reduksjon i energibruk, og ventes å ha et forbruk av levert energiforbruk på 141,4 kWh/m² årlig.

For Ullerntunet som helhet betyr disse beregningene at bygget vil forbruke 1,8 millioner kWh elektrisitet i året, sammenlignet med 4,4 millioner kWh i året for referansebygget. Reduksjonen i elektrisitetsforbruk er dermed 2,6 millioner kWh årlig.

byggingen, utslipp ved avfallsbehandling m.m. Disse utslippene har vi ikke hatt kilder for, og derfor utelatt.

¹⁴³ Ifølge dokumentasjonen fra BREEAM-NOR.

Betydningen av redusert energiforbruk for klimagassutslipp avhenger av hvor mye utslipp som forårsakes av produksjonen av hver kilowatt-time (kWh) elektrisitet som forbrukes. Det er stor usikkerhet om dette, og det er mulig å argumentere for svært forskjellige klimagassutslipp fra elektrisitetsproduksjon. Det gir store utslag om man regner med utslipp fra gjennomsnittsstrømmen vi forbruker, utslipp fra gjennomsnittsstrømmen vi importerer eller utslippene fra gjennomsnittsstrømmen som produseres i Europa.

For denne gevinstanalysen vil vi presentere beregninger med fire ulike CO₂-intensiteter som

gjennomsnitt over 60 år fra 2015 (se kapittel 3.5.1 for forklaring). Disse er:

- ETS: 0 gram CO₂/kWh
- Norsk: 20 gram CO₂/kWh
- Norsk import: 105 gram CO₂/kWh
- Europeisk forbruk: 130 gram CO₂/kWh

Vi tar utgangspunkt i CO₂-faktoren Norsk forbruk som forventningsverdi. Den forventede utslippsreduksjonen fra driftsutslipp er da 3 100 tonn CO₂e. Inkludert besparelser fra materialutslipp på 1 150 tonn CO₂e blir samlet forventet reduksjon i klimagassutslipp 4 250 tonn CO₂e.

Tabell 11-4 Klimagassutslipp fra driftsfasen (60 år) – stasjonær energi - i tonn CO₂-ekvivalenter (avrundet)

CO ₂ -intensitet (gram/kWh)	ETS	Norsk forbruksmiks (forventningsverdi)	Norsk import fra Europa	Europeisk miks
	0	20	105	130
Som bygget		2 200	11 500	14 200
Referansebygg		5 300	27 800	34 400
Besparelse	0	3 100	16 300	20 200

Kilder: CICERO, Asplan Viak, BREEAM, Omsorgsbygg, Veidekke

Arealbruk

Nybyggene til helsehuset er bygget på tomten til de gamle sykehjemsbyggene. Arealbruken blir dermed grovt sagt den samme som tidligere, og formodentlig også slik den ville blitt dersom man ikke hadde stilt miljøkrav. Som følge av føringer om at mønehøydene på nybyggene ikke skulle overskride høyden på hovedbygget, samt funksjonelle krav, har det vært nødvendig å utnytte en relativt stor del av tomten til byggene. Allikevel har utearealene vendt mot sør i hovedsak blitt holdt intakte, ved at byggene har blitt plassert over området hvor det tidligere var utendørs parkeringsplass. Den nye parkeringskjelleren har kun 36 plasser, fordi det er lagt opp til at besøkende i størst mulig grad skal benytte kollektivtrafikk til helsehuset.

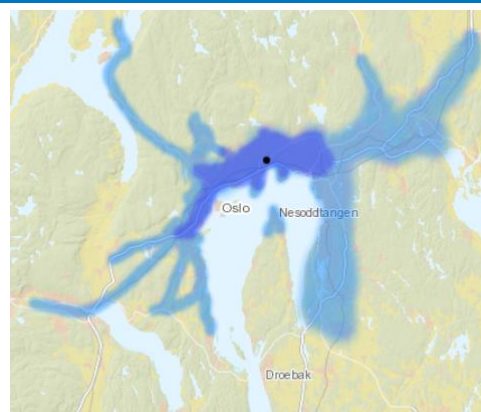
Vår vurdering er at arealbruken ikke er vesentlig påvirket av at Ullerntunet er gjennomført som en grønn anskaffelse. Derfor vurderer vi konsekvensen av den grønne anskaffelsen for arealbruk som ubetydelig, sammenlignet med referansebygget.

Transport

Helsehuset er bygget med et lavt antall parkeringsplasser, med kun 36 plasser i kjelleren og 4 handikapplasser på gatenivå.¹⁴⁴

Trikestoppet Sollerud er i underkant av 300 meter unna helsehuset, hvor det går trikk til og fra Oslo sentrum hvert tiende minutt på dagtid. Busstoppet Vækerøveien ligger kun i kort avstand fra helsehuset, med hyppige avganger på to linjer. Åsjordet T-banestasjon ligger rundt 800 meter fra helsehuset. Muligheten for besøkende å reise kollektivt til helsehuset er derfor svært god, se Figur 11-3.

Figur 11-3: Kollektivdekning for Ullerntunet (mørkeblå: innen 30 minutter, lyseblå: innen 1 time)



Kilder: Statens kartverk, Google Maps

¹⁴⁴ <http://akersposten.no/nyheter/bli-med-inn-i-oslos-fineste/19.891>

I referansealternativet ville det vært like muligheter for å reise kollektivt, fordi tomtevalget ville vært uendret. Imidlertid er det tenkelig at det ville vært tilrettelagt for mer parkering ved helsehuset. Derfor antar vi at kollektivtransportandelen blant besøkende er lavere i referansealternativet enn i prosjektet med miljøkrav.

Oslo kommunes parkeringsnorm spesifiserer at for sykehjem beliggende i den «åpne sonen», hvor Ullerntunet ligger, skal ha mellom tre og åtte parkeringsplasser for hver tiende sengeplass. For Ullerntunet med totalt 144 plasser, tilsvarer dette mellom 44 og 116 parkeringsplasser. Antallet parkeringsplasser ligger altså godt under minsteantallet som er veiledende ifølge parkeringsnormen.¹⁴⁵

Redusert bruk av personbil og økt bruk av kollektivtrafikk gir effekter for klima, lokal luftforurensning, k, støy mm.

Transport er av middels betydning for klima og miljø, og påvirkningen av transportreduserende tiltak på Ullerntunet er litt positiv. Den samfunnsmessige konsekvensen av transporttiltakene vurderes derfor å være liten positiv.

11.5.2 Kostnadsvirkninger

Gjennomføring av en grønn anskaffelse medfører ekstra kostnader både ved selve anskaffelsen, og fordi produktet som anskaffes har kvaliteter som er mer kostbare enn alternativet. For Ullerntunet har vi identifisert følgende kostnadselementer som er forskjellige mellom anskaffelsen slik den er gjennomført og referanseanskaffelsen:

- Transaksjonskostnader for innkjøper og tilbydere
- Prosjekterings- og investeringskostnader
- Driftskostnader

Transaksjonskostnadene har påløpt fra oppstarten av prosjektet frem til inngåelse av kontrakt i 2013, mens prosjekterings- og investeringskostnader har påløpt fram til ferdigstilling i 2016. Driftskostnader løper i hele byggets driftstid, beregnet til 60 år.

Kostnadsanslagene er basert på estimater, og vi vil oppgi alle verdier i faste priser i 2016. Alle kostnader oppgis eksklusiv merverdiavgift.

Transaksjonskostnader

Transaksjonskostnadene inkluderer kostnader til utarbeidelse av skisseprosjektet i anskaffelsesfasen. I en design & build-konkurranse er forslagene tilbydere

skal utarbeide ganske detaljerte, blant annet er det her stilt krav om utarbeidelse av en BIM-modell.

Entreprenøren på Ullerntunet indikerer at det koster mellom 2 og 4 millioner å delta i en design & build-konkurranse. I denne konkrete anskaffelsen havnet de midt på dette intervallet.

Siden Ullerntunet er et prosjekt som størrelsesmessig og funksjonelt er i den lavere enden av skalaene, vil vi anta at det ville ha krevet ca. 2,5 millioner kroner fra tilbydere for å utarbeide tilbud dersom det ikke var spesielle miljøkrav knyttet til prosjektet

For å ivareta behovene for miljøkompetanse og ekstraarbeid knyttet til oppfyllelse av miljøkravene anslår entreprenøren at de har trengt i underkant av et halvt ekstra årsverk, som beregnes å koste omtrent 300 000 kroner, og hatt øvrige merkostnader på rundt 300 000. Vi vil derfor benytte dette som anslag for merkostnaden av å utarbeide tilbud som skal oppfylle miljøambisjonene Omsorgsbygg hadde for Ullerntunet. Med to tilbydere, blir estimert samlet økning i deres transaksjonskostnader (300 000 kr + 300 000 kr)*2 = 1,2 millioner kroner.

Omsorgsbygg har indikert at miljøkravene ved anskaffelsen krevde at det ble brukt 108 ekstra timer i anskaffelsesprosessen knyttet til kravene til BREEAM-sertifisering. I tillegg ble det benyttet 65 arbeidstimer til å gjennomføre en anskaffelse av en rapport om mulighet for å etterisolere hovedbygget. Selve rapporten er anslått å ha en verdi på 80 000 kroner i Omsorgsbyggs utlysning¹⁴⁶ Med en timekostnad på 450 kroner¹⁴⁷ summerer byggherres merkostnader seg til ca. 160 000 kroner.

Tabell 11-5: Transaksjonskostnader (2016-kroner)

Innkjøpers merkostnader ved miljøanskaffelse	160 000
Tilbydernes merkostnader ved miljøanskaffelse (2 tilbydere)	1 200 000
Samlet merkostnad transaksjon	1 360 000

Investeringskostnad

Den estimerte samlede investeringskostnaden forbundet med Ullerntunet helsehus er 435 millioner kroner. Entreprenøren anslår dette bygget koster rundt syv prosent mer enn det et referansebygg, uten særskilte miljøkrav, ville kostet. Dette er blant annet basert på erfaringstall, som viser at passivhus er fem til åtte prosent dyrere å bygge enn bygg uten slike krav. I den beregnede merkostnaden på syv prosent

¹⁴⁵

<https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/131499/Innhold/Plan%2C%20bygg%20og%20eiendom/Veiledere%2C%20normer%20og%20skjemaer/Parkeringsnormer%20for%20n%C3%A6ring%20og%20offentlige%20form%C3%A5l%20i%20Oslo%2C%20veiledningshefte.pdf>

¹⁴⁶ <https://www.doffin.no/Notice/Details/2012-106520>

¹⁴⁷ Se kapittel 3.5.1

(28 millioner kroner) ligger ikke bare dyrere materialvalg, men også prosjektering og kostnadene forbundet med en BREEAM AP (Accredited Professional). BREEAM AP-en har, over byggeperioden, kostet rundt 2,5 millioner kroner. Dette inkluderer utarbeidelse av nødvendige rapporter og dokumentasjon.

Tabell 11-6: Investeringskostnad (millioner 2016-kroner)

Referansealternativet	406,5
Ullerntunet som bygget	435
Merkostnad investering	28,5

Driftskostnader

Driftskostnadene vi har inkludert i denne gevinstanalysen knytter seg til energibruk. Vi har ikke identifisert øvrige typer driftskostnader som endres ved drift av et miljøvennlig bygg sammenlignet med et referansebygg.¹⁴⁸

Som en del av BREEAM-sertifiseringen ble det gjennomført en livssyklus kostnadsberegning av Ullerntunet helsehus. I denne beregningen ble det brukt en forventet fremtidig gjennomsnittlig strømpris (inkludert nettleie, men uten avgifter) på 60 øre per kWh¹⁴⁹. Som dokumentert tidligere i kapitlet, er det ventet at denne grønne anskaffelsen fører til en årlig reduksjon av elektrisitetsforbruk på 2,6 millioner kWh årlig. Med en gjennomsnittlig strømpris på 60 øre per kWh, blir verdien av denne elektrisitetsbesparelsen ca. 1,6 millioner kroner årlig.

Nåverdi av kostnadsvirkningene

Nåverdien beregnes som neddiskonterte fremtidige kostnader. Neddiskontering foretas med en kalkulasjonsrente på 4 %.

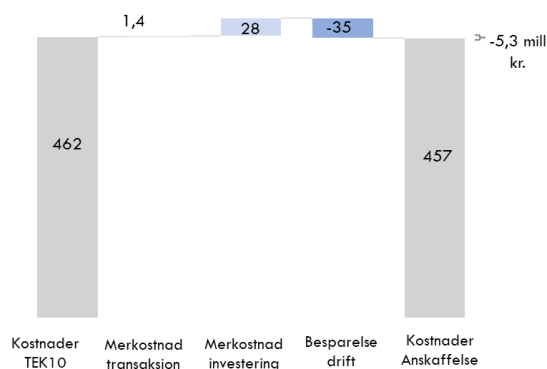
Som dokumentert i dette kapitlet har denne grønne anskaffelsen gitt om lag 1,4 millioner kroner i økte transaksjonskostnader og 28,5 millioner kroner i økt investeringskostnad. På den andre siden vil den gi en forventet besparelse i elektrisitetsbruk på rundt 1,6 millioner kroner over 60 år (nåverdi 35 millioner kroner). I netto nåverdi har den grønne anskaffelsen medført en besparelse på rundt 5,3 millioner kroner, se Tabell 11-7.

Tabell 11-7: Nåverdi av kostnadsvirkningene, millioner 2016-kr

	Mill. kroner
Nåverdi, drift	-35
Nåverdi, investering	28,5
Nåverdi, transaksjonskost	1,4
Netto nåverdi	-5,3

Figur 11-4 viser hvordan kostnadsvirkningene ved Ullerntunet helsehus fortøner seg sammenlignet med referansebygget (TEK10-standard).

Figur 11-4: Samlet endring i kostnader for bygging av Ullerntunet helsehus (mill. 2016-kroner)



Note: Kostnaden for referansebygget (TEK10) er avledet fra entreprisekostnaden for Ullerntunet helsehus, inkludert nåverdi av driftskostnader (strøm),

11.5.1 Oppsummering av direkte virkninger

Det er usikkerhet knyttet til både kostnads- og miljøberegningene. Særlig er det stor usikkerhet knyttet til klimaeffekten av redusert elektrisitetsforbruk.

På grunnlag av beste tilgjengelige informasjon kan vi likevel forsøke å estimere virkningene av denne grønne anskaffelsen, sammenlignet med referansealternativet:

¹⁴⁸ Vi har heller ikke forutsatt at vedlikeholdskostnadene ved et miljøbygg er høyere enn ved et «grått» bygg. Det kan imidlertid hende at utskiftningskostnader i et miljøbygg

er høyere enn ellers, fordi materialene som må skiftes ut er dyrere. Dette har vi ikke gjort beregninger av.

¹⁴⁹ Elektrisitetsprisen er antatt sammensatt av strømpris: 30 øre/kWh og nettleie: 30 øre/kWh.

Tabell 11-8: Direkte virkninger

Miljøvirkninger	Konsekvens
Utslipp av klimagasser	1 150 – 21 300 tonn reduksjon (forventningsverdi 4 250, ned 40%)
Arealbruk	Ubetydelig
Transport	Liten, positiv effekt
Kostnadsvirkninger	
Nåverdi av merkostnader	-5,3 mill. kroner: spart over livsløpet (ned 1%, lavere kostnad)
Nettovirkning	
Utslippsreduksjonskostnad (kroner per tonn CO ₂) (her besparelse)	-250 til – 4 600 kroner (forventningsverdi -1 250 kr) (2016-kr.)

For Ullerntunet er det beregnet en besparelse på ca. 1 250 kroner (med et usikkerhetsspenn på 250 – 4 600 kroner) per tonn CO₂-ekvivalenter som kuttes gjennom livsløpet. Det oppnås en besparelse, fordi redusert energibehov gjennom byggets levetid (60 år), og dertil reduserte energikostnader, veier opp for den økte investeringskostnaden.

11.6 Potensielle indirekte virkninger

Som beskrevet i kapittel 3 kan et grønt innkjøp ha indirekte virkninger, utover de som oppstår i selve anskaffelsen.

11.6.1 Typer indirekte virkninger

For Ullerntunet har vi vurdert de indirekte virkningene som er vist i Tabell 11-9. I tillegg har vi vurdert potensialet for utbredelse av grønne anskaffelser lik Ullerntunet til totalmarkedet.

Teknologiske nyvinninger

Det er ikke benyttet teknologiske løsninger ved Ullerntunet som er uprøvd i byggeprosjekter tidligere. Vi vurderer den indirekte virkningen av «teknologiske nyvinninger» ved Ullerntunet til å være ubetydelig.

Utvikling av leverandørmarkedet

Gjennom bruk av miljøvennlige teknologiske løsninger som varmepumpe basert på grunnvarme og lavkarbonbetong, kan Ullerntunet ha bidratt til at disse løsningene får en forsterket posisjon i markedet.

Entreprenøren oppgir i intervju at det var første gangen de var nødt til å følge BREEAM-standarden på et slikt prosjekt, og at de har lært mye som de vil kunne dra fordeler av i senere prosjekter. De fremhever særlig den økte kunnskapen om ulike materialer og produkters klimagassutslipp, og om aktiviteter som må gjennomføres i en anbudskonkurranse som stiller miljøkrav.

Tabell 11-9: Indirekte virkninger av grønne anskaffelser

Virkning	Konsekvens
<i>Utvikle teknologi og marked, gjennom:</i>	
Teknologiske nyvinninger	Ubetydelig
Utvikling av leverandørmarkedet	Middels positiv konsekvens. Anskaffelsen har bidratt til å utvikle leverandørmarkedet, samt materialprodusenter
<i>Utvikle grønne anskaffelsesprosesser, som har:</i>	
Overføringsverdi for egen organisasjon	Middels positiv konsekvens. Utviklet kompetanse, som anvendes på mange prosjekter
Overføringsverdi til andre oppdragsgivere	Middels positiv konsekvens. Medvirket til å utvikle BREEAM-standard for byggetypen

De mener også at krav til materialleverandørene om å dokumentere miljøresultater i varedeklarasjoner bidrar til å heve bevisstheten, og at dette er noe de har begynt å reklamere med. De har fått kontakter blant leverandørfirmaer som er BREEAM-NOR-godkjent.

Omsorgsbygg gir også uttrykk for at leverandørmarkedet har tatt til seg lærdommer etter at de begynte å stille miljøkrav. De illustrerer dette med at den tapende tilbyderen i Ullerntunet-konkurransen senere vant anbudet om å bygge Hovseterhjemmet, som også klassifiseres med BREEAM-standard.

Utvikling av leverandørmarkedet vurderes å ha middels betydning. Det er dette, sammen med hvilke kvaliteter som bestilles av byggherre, som bestemmer miljøvennligheten til bygget. Påvirkningen fra dette prosjektet vurderes å være middels positivt, fordi Omsorgsbygg er en betydningsfull byggherre som entreprenører er svært interessert i å utføre prosjekter for. Samlet konsekvens vurderes derfor å være middels positiv.

Overføringsverdi av grønne anskaffelser for egen organisasjon

Ullerntunet var Omsorgsbyggs første sykehjemsprosjekt, og det første sykehjemmet i Norge med BREEAM-klassifisering. Fra tidligere har Omsorgsbygg kun bygget barnehager etter BREEAM-klassifisering¹⁵⁰, Ullerntunet skiller seg dermed ut som et langt mer omfangsrikt og komplekst prosjekt.

Tatt i betraktning at Omsorgsbygg fremover vil være byggherre for et betydelig antall sykehjem, barnehager og Oslos nye brannstasjoner, vil erfaringene man har tilegnet seg gjennom arbeidet med Ullerntunet kunne ha stor verdi for Omsorgsbygg.

Samfunnsverdien av økt innkjøpskompetanse i egen organisasjon vurderer vi å være av en viss betydning, men vi vurderer allikevel denne til å bare være liten, helhetlig sett. For Omsorgsbygg vil imidlertid omfanget av kompetanseheving ved gjennomføring av Ullerntunet være stor, slik at vi vurderer den samlede konsekvensen å være middels positiv.

Overføringsverdi av grønne anskaffelser til andre oppdragsgivere

Ullerntunet var i front på å definere en BREEAM-standard for bygningstypen, siden dette ikke eksisterte fra før. Standarden som er oppnådd er BREEAM Bespoke, som oversettes til skreddersydd. Det er imidlertid rimelig at andre helsehus kan benytte seg av den samme manualen for å oppnå BREEAM-sertifisering. Omsorgsbygg har gjennom Ullerntunet således foretatt en god del av grunnlagsarbeidet som er nødvendig for at også andre bygg skal kunne BREEAM-sertifiseres. Dette vil ha spesiell verdi for Omsorgsbygg, som nå har erfaring fra en pilot, men vil også kunne komme andre byggherrer til gode.

Kompetansen hos andre innkjøpere og byggherrer til å foreta grønne anskaffelser vurderes å ha stor betydning. Omsorgsbyggs arbeid med Ullerntunet har bidratt til eksternalisert kunnskap gjennom etableringen av en egen BREEAM-standard for sykehjem, slik at det må vurderes å være en verdi i arbeidet som er gjort for andre innkjøpere. Påvirkningen vurderes å være liten ettersom BREEAM-standardene er veletablerte fra før, og etableringen av standarden for sykehjem derfor kun har marginal virkning på innkjøperkompetansen. Derfor vurderer vi den samlede konsekvensen som middels positiv.

11.6.2 Potensielle virkninger i totalmarkedet

Den potensielle virkningen i totalmarkedet representerer miljøeffektene man kan oppnå dersom de samme effektene oppnås ved andre liknende

prosjekter. Omsorgsbygg har benyttet seg av metoder for grønne anskaffelser som strengt tatt kan brukes på andre typer bygg, men vi vil her begrense oss til å vurdere potensialet for grønne anskaffelser av bo- og omsorgssentre som Ullerntunet.

Merk at miljøeffektene som beskrives her, på samme måte som selve gevinstanalysen for enkeltcase, måles opp mot et referansealternativ som er «grått» (bygget etter TEK10-standard). Reduksjoner i klimagassutslipp oppnås derfor i sammenligning med alternativet hvis alle bygg hadde blitt bygget «grått», mens det åpenbart genererer mer klimagassutslipp av å bygge miljøvennlige bygg enn å ikke bygge noe i det hele tatt. Vi forutsetter imidlertid at noe måtte ha blitt bygget, gitt eksisterende behov. Et alternativ kunne imidlertid vært å rehabilitere eksisterende institusjonsbygg, noe som potensielt kunne gitt lavere klimagassutslipp. En rapport fra Rambøll viser at satsing på nybygg framfor rehabilitering er et strategisk/bevisst valg fra staten og kommunenes side¹⁵¹

Omsorgsbygg har i ettertid av byggingen av Ullerntunet sykehjem prosjektert flere andre bygg med ambisjoner om høy BREEAM-oppnåelse og FutureBuilt-status. Ullerntunet og Hovseterhjemmet er begge nybygg/rehabiliterede bygg som åpner i 2017. Tåsenhjemmet er nå under bygging. Ryen helsehus har antatt byggestart i 2017. På Ellingsrud bygges sykehjem i Henrik Sørensens vei som OPS-prosjekt av entreprenøren Backe. Flere andre prosjekter er under planlegging og i reguleringsfasen. Dette tilsier at bare i Oslo er potensialet for utbredelse av løsninger for å oppnå miljøvennlige omsorgsbygg stort. Her vil vi imidlertid vurdere potensialet for hele landet.

For å vurdere hvilket potensial det er for å gjennomføre grønne anskaffelser som i eksempelet Ullerntunet, har vi vurdert hvor mange bo- og omsorgssentre det vil være behov for å bygge i Norge fram til 2030.

NOU-en Innovasjon i omsorg (NOU 2011:11) beskriver hvilket behov det vil være for fornying av bygningsmassen for sykehjem og omsorgsboliger: «Nær halvparten av landets 90 000 institusjonsplasser og boliger er snart modne for fornyelse og utskiftning.» Dette indikerer at det vil være stor aktivitet med å rehabilitere og bygge nye sykehjem i tiden fremover.

I en spørreundersøkelse utført av KS i årsskiftet 2015-2016 er kommunene spurt om behovet for nye plasser fram mot 2030. Her beregnes det samlede netto behovet som 22 000 flere plasser sammenlignet med

¹⁵⁰ <https://www.oslo.kommune.no/politikk-og-administrasjon/etater-og-foretak/omsorgsbygg-oslo-kf/breeam-dokumentasjon/>

¹⁵¹ <http://www.ks.no/globalassets/vedlegg-til-hvert-fagomrader/utvikling/fou/boliger-til-pleie-og-omsorgsformal---levetid-og-egnethet.pdf>

2016. Samtidig er behovet for utfasing eller fornyelse av eksisterende institusjoner og omsorgsboliger i denne undersøkelsen anslått til ca. 8 200 plasser. Til sammen er brutto-behovet for nye plasser altså ca. 30 000 fram mot 2030. KS har gjort flere likelydende undersøkelser som har gitt forskjellige svar, noe som betyr at svarene burde tolkes med varsomhet. Gitt forbeholdene i data og sannsynlig utviklingstrekk, konkluderer KS med at det er behov for tilvekst i plasser på 30 000-40 000 fram mot 2030.

Med et tilsvarende antall beboerplasser som på Ullerntunet (144), betyr det at det må bygges mellom 200 og 280 sykehjem av tilsvarende størrelse fram mot 2030.

Vi beregner potensialet for utslippskutt fra utbredelsen av miljøoppnåelse på linje med Ullerntunet til alle andre sykehjem som bygges ved å beregne effekten på klimagassutslipp i 2030. Vi sammenligner da situasjonen dersom alle bygg oppnår samme resultat som Ullerntunet, med en situasjon hvor alle sykehjemmene bygges etter TEK10-standard. Vi forutsetter ikke noen effektivisering over tid for referansebygget.

I 2030 vil det være bygget mellom 200 og 280 sykehjem. Fordelt jevnt per år vil det bety at det bygges mellom 14 og 20 sykehjem per år. Vi antar at denne byggetakten fortsetter i 2030 og framover.

I 2030 vil det altså være bygget mellom 200 og 280 sykehjem som er i drift, og mellom 14 og 20 bygges dette året. For å unngå å operere med et stort antall scenarier basert på ulike verdier av disse spennene, antar vi en middelvei for antall sykehjem bygget fram til 2030, nemlig 240.

Det er kun utslippsbesparelsene for driften av byggede sykehjem i året 2030, og utslippsreduksjoner fra materialbruken fra bygg bygget i 2030 vi medregner i utslippsreduksjonspotensialet her. Dette representerer høydepunktet av potensialet for besparelse per år, siden man får besparelsene ved drift av et stort antall sykehjem.

Fremfor å bruke en gjennomsnittsverdi over livsløpet for CO₂-intensitet som vi har gjort tidligere, bruker vi her prognosene for CO₂-intensitet i 2030. Potensialet for årlig utslippsreduksjon i 2030 får vi dersom vi

legger sammen utslippsbesparelsen ved drift av alle sykehjem vi antar vil være bygget intil 2030 (240), samt utslippsreduksjonen fra materialvalg for byggene som bygges i 2030 (mellom 14 og 20). Avhengig av hvilken CO₂-intensitet for elektrisitetsproduksjon man antar, blir potensialet i 2030:

- Norsk forbruksmiks: 35 000 – 41 000
- Norsk Import: 112 000 – 119 000
- Europeisk forbruksmiks: 138 000 – 145 000
- ETS: 16 000 – 23 000

Spennet i utslippsreduksjon for hver av CO₂-faktorene er resultat av usikkerheten om hvor mange sykehjem som bygges per år. Den laveste verdien gjelder dersom det bygges 14 sykehjem per år, mens den høyeste verdien gjelder dersom det bygges 20 sykehjem hvert år. Som det fremgår av listen varierer potensialet for reduksjon av utslipp sterkt alt etter hvilken antakelse man gjør om CO₂-intensiteten ved elektrisitetsproduksjon. Ekstremtilfellet er når vi antar at redusert elektrisitetsforbruk ikke har noen utslippseffekt overhodet, i tilfellet ETS. Da er det kun utslipp fra materialbruk som telles. Desto høyere CO₂-faktor man antar, desto høyere virker potensialet for utslippskutt. Som forventningsverdi bruker vi klimagassreduksjonen med gjennomsnittlig utslippsintensitet knyttet til norsk elektrisitetsforbruk (35 000 til 41 000 tonn i 2030).

11.7 Oppsummering

Ved anvendelse av noen etablerte prinsipper for grønne anskaffelser – bruk av eksisterende standarder som BREEAM-NOR – på et nytt område – sykehjem – kan anskaffelsen av Ullerntunet sies å ha hatt gode miljøeffekter både for denne anskaffelsen i seg selv, og for fremtidige anskaffelser som faller i samme kategori.

Klimagassutslippene fra materialbruken i bygget er redusert betraktelig sammenlignet med et bygg som tilfredsstiller minstekravene i TEK10. Energiforbruket er likeledes sterkt redusert.

I prosjektet Ullerntunet helsehus har oppdragsgiver klart å redusere energibruk, klimautslipp og livssyklus kostnader samtidig. Det er et godt samlet resultat og gjør prosjektet til et godt eksempel på grønne anskaffelser.

12. Gevinstanalyse: Heimdal videregående skole

12.1 Bakgrunn og behov

Heimdal videregående skole ligger på Saupstad i Heimdal bydel, ca. én mil fra Trondheim sentrum. Den opprinnelige skolen sto ferdig i 1977, og det har lenge vært et behov for å utbedre skolefasilitetene. Vedtak om rehabilitering ble gjort i 2011. Etter noen måneders utredning ble det imidlertid bestemt at det i stedet for rehabilitering av gammel skole skulle bygges en ny skole og tilhørende flerbrukshall.

De funksjonelle kravene til den nye skolen var pedagogisk funksjonelle og fleksible skolelokaler med plass til 1 020 elever på videregående nivå, og 200 på grunnskolenivå. Levetiden skulle minimum være 60 år.

ZEB (The Research Centre On Zero Emissions Buildings) - forskningscenteret for nullutslippsbygg ved NTNU, ble involvert i prosjektet allerede da det var planer om rehabilitering, og ble invitert inn igjen da det ble besluttet å bygge et nybygg. Byggherren bestemte seg for å gjøre bruk av ZEBs rammeverk og verktøy for å klassifisere miljøegenskapene ved bygg.

Sør-Trøndelag fylkeskommune har politisk vedtatte miljøambisjoner. Handlingsprogrammet for energi og miljø 2012-2015 inneholdt vedtaket om at klimagassutslippet fra fylkeskommunens virksomhet skal reduseres med 50 prosent innen 2030, relativt til 2009-nivået. Videre er ambisjonen at klimagassutslippene fra fylket totalt sett skal reduseres med 30 prosent i samme tidsperiode. Miljøstrategien ligger til grunn blant annet for byggherrevirksomheten til fylkeskommunen for bygg de er ansvarlige for. I tillegg til Heimdal videregående skole har fylkeskommunen i senere år bygget ny Charlottenlund videregående skole og Thora Storm videregående skole i Trondheim kommune, hvor de også har hatt fokus på miljø.

12.2 Anskaffelsesprosessen

Ansvar og kompetanse

Bygge- og eiendomstjenesten hos Sør-Trøndelag fylkeskommune var byggherre for prosjektet. Fylkeskommunen har vært byggherre for flere videregående skoler i området rundt Trondheim i nyere tid, også hvor miljøoppnåelser har vært vektlagt.

Forskningsmiljøet ZEB har vært involvert som faglig støtte for fylkeskommunen. ZEB holdt en workshop i løpet av fase 1, i april 2014, for å gjøre leverandørene kjent med regnskapsverktøy og

metodikk for dokumentasjon av klimagassutslipp. I fase 2 ble det avholdt tre møter mellom leverandørene og ZEB. ZEB bisto også Sør-Trøndelag fylkeskommune med råd til miljøfaglige konkurransekriterier, og bidro til evalueringen av miljøoppnåelsene til løsningsforslagene.

Tabell 12-1: Nøkkelinformasjon om anskaffelsen

Byggeperiode:	2016-2018
Kontraksverdi:	600 millioner kroner
Konkurranse (tidsrom):	Mar. 2014 – jun. 2014 (fase 1) Nov. 2014- jun. 2015 (fase 2)
Konkurranseform:	Begrenset anbudskonkurranse med konkurransepreget dialog
Kontrakt:	Totalentreprise
Miljøkrav:	ZEB-O20%M – nullutslipp i drift og for 20% av materialer
Vekting av tildelingskriterier:	50 % Pris 25 % Arkitektur og funksjonalitet 15 % Energi og miljø 10 % Prosjektorganisering
Verdsetting av miljø-prestasjoner:	Karakterskala 0-10, etter om løsningene er gode/innovative. ZEB har foretatt en faglig vurdering.
Kvalifiserte leverandører	8
Antall tilbydere fase 1:	8
Tilbydere i fase 2:	3 (valgt ut)
Vinner av konkurransen:	Skanska

Kilde: Sør-Trøndelag fylkeskommune

Konkurranseform

Anskaffelsen ble gjennomført som konkurransepreget dialog, med flere faser. Fylkeskommunen kunngjorde først en invitasjon til å delta i en prekvalifisering. I prekvalifiseringen måtte tilbyderne dokumentere sin miljøkompetanse. Antallet tilbydere som ble invitert til å levere tilbud i neste fase var fra starten av fastsatt til åtte. Disse åtte leverandørene ble så invitert til å

presentere hvert sitt skisseprosjekt, som en jury deretter ville rangere. Leverandørene av de tre beste skisseprosjektene kunne deretter, i dialogfasen av konkurransen, utvikle sitt prosjekt videre i dialog med byggherren og fagmiljøet i ZEB.

Fasene i konkurransen var som følger:

- Prekvalifisering
- Fase 1: Konsept og design (dialogfase 1)
- Fase 2: Prosjektutvikling (dialogfase 2)
- Fase 3: Pristilbud
- Fase 4: Tildeling av oppdraget
- Fase 5: Prosjektering og utførelse

Krav

Miljøambisjonene for prosjektet ble i hovedsak uttrykt gjennom kravspesifikasjonen til skolebygget. Denne sa at bygget skulle tilfredsstillende nullutslippstandarder definert av ZEB. Standardene innebærer at ulike aspekter ved bygging og drift skal oppnå nullutslipp ved å redusere klimagassutslippene gjennom redusert materialbruk og mindre energikrevende bygningsmasse, og deretter kompensere for eller eliminere de gjenværende klimagassutslippene ved å produsere fornybar energi for byggets egne behov og eksport. ZEB-standardene som ble valgt for dette prosjektet var ZEB-O, som innebærer at alle klimagassutslipp fra drift av bygget skal kompenseres for av fornybar energi, og ZEB-20% M, som innebærer at man skal kompensere for 20% av klimagassutslippene fra materialbruken.

Heimdal videregående skole er et pilotbygg for ZEB, og den første videregående skolen bygget som del av programmet. ZEB-definisjonene for nullutslipp ble derfor fastsatt og tilpasset underveis i prosjektet, til dels oppjustert av fylkeskommunens miljøambisjoner, og dels begrenset av hva som var mulig med dagens materialer og byggemetoder.

I fase 1 ble kravet til bygget satt til minimum ZEB-O, nullutslipp i drift (Operation), mens det ble signalisert at krav til nullutslipp også fra materialer, ZEB-OM, ville bli konkretisert i senere fase. I fase 2 kom byggherre og ZEB fram til målet ZEB-O20%M, som betydde at utslipp fra drift og 20 % av utslippene fra materialbruken¹⁵² skulle kompenseres ved produksjon av fornybar energi.¹⁵³ I tillegg ønsket ZEB at utslipp fra transport av materialer skulle regnes med i utslippene fra materialbruk, noe som var nytt for ZEB-standardene.

I tillegg til ZEB-standardene ble det satt krav til inngåelse av en EPC-kontrakt (energy performance

¹⁵² ZEB-O20%M var en tilpasning spesifikt for dette prosjektet av standarden ZEB-OM, hvor alle utslipp fra materialer kompenseres for ved produksjon av fornybar energi.

contract) mellom entreprenør og byggherre, som setter et nivå for energibruk og -produksjon for det ferdige bygget som entreprenøren forplikter seg til å oppnå. Underoppnåelse av dette målet medfører bot for entreprenøren.

Tildelingskriterier

Tildelingskriteriene gjaldt konkurransens fase 2. Disse var:

- Pris (50 %)
- Kvalitet, med underkriterier
 - Arkitektur og funksjonalitet (25 %)
 - Energi og miljø (15 %)
 - Prosjektgjennomføring (10 %)

Verdsetting av miljøprestasjoner

Før vektingen av kvalitetskriteriene ble påført, ble kvalitetskriteriene scoret med følgende poengskala:

Tabell 12-2: Poengberegning i tilbudsevalueringen

0-5	Tilbyder har i mindre grad tilfredsstillende løsninger
6	Tilbyder har bra løsninger på punktet
7-10	Tilbyder har vist innovative og gode helhetlige løsninger

For energi- og miljøkriteriene er det angitt flere konkrete evalueringsledd, men overordnet er løsningsforslagene evaluert etter hvordan energi- og miljømålene nås, robusthet i drift og innhold i EPC-kontrakten.¹⁵⁴

Tildelingskriteriene på miljø gir poeng-uttelling ved at tilbyderne viser at kravene i kravspesifikasjonen er oppnådd, og bruker spesifiserte verktøy til å dokumentere dette. For eksempel er det poengberegning knyttet til utarbeidelse av ZEB-regnskap for klimagassutslipp fra materialbruk.

Sør-Trøndelag benyttet seg av en jury til å velge ut de tre beste bidragene i fase 1, og å vurdere løsningsforslagene i fase 2. Juryen besto av representanter for Sør-Trøndelag fylkeskommune, ved Bygge- og eiendomstjenesten, energi- og miljøavdelingen, brukerkoordinator og rektor, samt byggherreorganisasjonen.

Tilbydere

Det ble inngitt åtte tilbud i fase 1 av konkurransen. I fase 2 ble de tre beste bidragene valgt ut. De

¹⁵³ Konkurranseskrift fase 2, del 1.

¹⁵⁴ «Meddelelse av konkurranseresultat»

konkurrerende leverandørene i fase 2 var Reinertsen med Hus arkitekter, Aasen bygg med Link arkitekter og Skanska med Rambøll og KHR arkitekter.

I fase 2 ble det avholdt ni møter mellom byggherre og tilbyderne. I tillegg holdt ZEB tre møter med tilbyderne om miljøsidene ved konkurransen.

En av tilbyderne vi intervjuet ga uttrykk for at byggherre og ZEB ikke alltid var fullstendig koordinert, ved at miljøarbeidet til en viss grad var frakoblet de øvrige forutsetningene for prosjektet. Mens det var mest fokus fra ZEBs side på å videreutvikle miljøprestasjonene ved bygget, følte tilbyderne seg nødt til å ta mer hensyn til økonomiske hensyn og andre krav i kravspesifikasjonen.

ZEB skriver også i sin rapport at mangler ved informasjonsflyten gjorde det utfordrende å holde seg oppdatert om alle endringene i forutsetninger som ble kommunisert mellom byggherre og tilbydere.

I tillegg uttrykker ZEB at det var utfordrende å formidle kunnskap om verktøyene for dokumentasjon av miljøytelsen til tilbyderne, og at eksisterende kunnskap, f.eks. om LCA (life cycle analysis), var varierende. Praktiske workshops beskrives som en svært egnet formidlingsform.

Etter dialogfase 2 (fase 2) leverte de tre tilbyderne pristilbud. Juryen for anskaffelsen scoret deretter tilbudene etter tildelingskriteriene. ZEB evaluerte miljøoppnåelsen i tilbudene som grunnlag for juryens vurdering.

Skanska ble vurdert å ha det mest økonomisk fordelaktige tilbudet og vant konkurransen. Dette tilbudet scoret klart best på kriteriene «arkitektur og pedagogikk» og «energi og miljø», og var også best på «entreprenørens organisering». Skanska scoret nest best på pris, som var vektet til 50 %.

Valg i kontraktsoppfølgingen

Etter at fylkeskommunen hadde inngått kontrakt med entreprenør i 2015, ble det gjort enkelte endringer i prosjektet, blant annet med flere tilskuerplasser i flerbrukshallen. Disse endringene førte til en revurdering av målsetningene, og en beslutning om å bytte ut målet om å kompensere 20 % av utslippene fra materialbruken med fornybar energi, med et mål om å redusere klimagassutslippene fra materialbruken med 20 %, relativt til et referansebygg som holdt TEK10-standard.

12.3 Leveransen

Byggeperioden avsluttes først i 2018. Alle vurderinger av bygget i dette kapitlet baseres derfor på utarbeidede planer.

Prosjektet som Skanska hadde designet scoret høyt på tildelingskriteriet på miljø. Det er oppnådd reduksjon i klimagassutslipp fra materialbruken i tråd med kravene i kravspesifikasjonen. Dette er oppnådd blant annet ved at det er brukt lavkarbonbetong i konstruksjonen, lette takkonstruksjoner som reduserer behovet for bæring, stor grad av trebruk, og mindre glass.

Reduserte utslipp fra materialbruk er dokumentert i et regneark forberedt av ZEB, hvor mengder materialer og utslippsfaktorer per enhet av materialene fremkommer.

Utslippsfaktorer for materialer er basert på følgende kilder i prioritert rekkefølge:

1. Gjennomsnittsverdier fra norske EPDer for produktkategorier der disse her vært tilgjengelig
2. Faktorer som er representative for den norske byggbransjen basert på Pettersen og Bramslev (2016)
3. Faktorer basert på Ecoinvent v.3.1

Figur 12-1: Illustrasjon av nye Heimdal videregående skole og flerbrukshall



Kilde: Skanska/Rambøll/KHR Arkitekter

For å oppfylle kravene til nullutslipp i driftsfasen har Skanska planlagt byggene med en sammensatt energiforsyning basert på fornybare kilder. Varmepumpe basert på geovarme og 2 000 m² med solcellepaneler på taket bidrar med den største mengden energi for byggets behov. I tillegg er det planlagt å installere en såkalt CHP-maskin (combined heat and power - kogenerering), som drives på biogass, og produserer elektrisitet og varme.

Fornybar elektrisitet eksporteres på tider av døgnet/året da produksjonen fra solcellepanelene er høy og behovet er lavt, mot at det importeres elektrisitet når egen produksjon ikke dekker opp for behovet. CHP-maskinen produserer elektrisitet og varmeenergi både til egen bruk og til eksport (til Husebybadet), noe som kompenserer for import av elektrisitet fra el-nettet.

CHP-maskinen planlegges for drift med biogass, levert fra biogassfabrikken på Skogn i Levanger når denne står ferdig. Biogassen skal produseres fra avfall fra oppdrettsnæringen og annet avfall, av gass som ellers ville sluppet ut i atmosfæren. På denne måten kan netto klimagassutslipp fra denne produksjonen bli svært lave. CHP-teknologien er lite brukt i Norge, og det kan være noen utfordringer knyttet til å etablere driftsrutiner.

Byggherren har sendt inn søknad til Enova for å få støtte til bruk av innovative løsninger og energi-effektiviserende tiltak, og det er innvilget 21 millioner kroner fra Energifondet, for å dekke risikoen byggherre har tatt ved å sette høye miljømål. Tilskuddet er gitt på bakgrunn av løsningene som er benyttet i skolebygget vil ha stor overføringsverdi til andre bygg og byggherrer som har ambisiøse miljømål.

Energy performance contract

Som del av entreprisen ble tilbydere bedt om å utarbeide forslag til en Energy performance contract (EPC), som skal sikre at den tilbudte energiytelsen korresponderer med det faktiske energiregnskapet i driftsperioden (de 5 første årene). Energiytelsen defineres som beregnet energiproduksjon fratrukket beregnet energibruk. Tilsvarende defineres energiregnskapet som faktisk energiproduksjon fratrukket faktisk energibruk.

EPCen sier i korte trekk at entreprenøren skal garantere for at bruk og produksjon samsvarer med hva som er tilbudt, mot en kompensasjon. Kompensasjonen øker dersom avviket mellom regnskap og tilbudt ytelse er positivt, og reduseres dersom avviket er negativt. Ved svært stort negativt avvik kan kompensasjonen bli negativ og utløse et krav.

EPC benyttes vanligvis for å belønne energi-effektivisering ved rehabilitering av bygg, og er uvanlig for nybygg. Vanligvis er det avviket mellom energiregnskap før rehabiliteringen og avviket etter rehabiliteringen som er gjenstand for kompensasjonsberegning. I dette tilfellet har entreprenøren måttet gjøre grundige beregninger av energiytelsen før bygget er ferdig, og har påtatt seg en viss risiko ved inngåelsen av kontrakten. EPCen bringer således et element av offentlig-privat-samarbeid inn i entreprisen.

En motivasjon for å bruke EPC i et prosjekt som har nullutslippsambisjoner basert på både energi-effektivisering og -produksjon, er at det er svært viktig at både produksjon og forbruk måles nøyaktig for å følge med på om målet oppnås. EPC bidrar til å lage klare indikatorer for hvorvidt dette oppnås.

12.4 Referansealternativet

Referansealternativet omfatter både en alternativ fremgangsmåte for å utføre anskaffelsen, og et resulterende referansebygg uten miljøambisjonene. Vi vil anta at anskaffelse av et ordinært skolebygg ville blitt gjennomført ved å bruke prosedyrene for en design & build-konkurranse, med en samspillsentreprisekontrakt, hvor «mest økonomiske fordelaktig» benyttes som tildelingskriterium.

Referansebygget er det hypotetiske byggeprosjektet som ville blitt realisert i en tenkt virkelighet hvor byggherren ikke hadde stilt miljøkrav til bygget. Spørsmålet om hvordan man skal definere referansealternativet i dette tilfellet avhenger derfor av hvilke miljøstandarder man legger til grunn i et tilfelle hvor man ikke tar spesielt hensyn til miljø. I den virkelige verden må man se et byggeprosjekt ut fra hvilken kontekst det befinner seg i, og hva de rådende byggemetodene er ellers. Dersom det gjengse byggeprosjekt oppnår relativt gode miljøresultater, er det urealistisk at referansealternativet ville vært svært dårlig i dette tilfellet. I tillegg har moderne bygg en unik utforming som ikke nødvendigvis ville blitt replisert i et referansebygg.

I Norge må alle bygg oppfylle minstekravene som framkommer i byggforskriftene. Et aktuelt referansealternativ vil derfor være et bygg som bygges for å oppnå disse minstekravene, men ikke noe mer. Entreprenøren på Heimdal videregående skole har benyttet et slikt referansealternativ, som oppfyller TEK10, i beregningene av klimagassreduksjon fra materialbruken. Denne typen referansebygg er hyppig brukt for å sammenligne resultatene for byggeprosjekter, og baserer seg på metodikken brukt i verktøyet Klimagassregnskap.no.

Referansebygget vi baserer vår analyse på tar derfor også utgangspunkt i et bygg med TEK10-standard. Klimagassutslippene fra dette bygget er beregnet av entreprenøren og kvalitetssikret.

Geometrien til referansebygget er basert på prosjektet slik det forelå ved tildelingstidspunktet. Materialvalg er basert på føringene gitt av referansebygget for bygningskategorien «63 – Videregående skole» i klimagassregnskap.no.

Kostnadene for å bygge et slikt bygg er anslått av oss i samtale med entreprenøren, og basert på prisede alternativer for byggeprosjektet.

12.5 Direkte virkninger

I analysen av direkte virkninger av anskaffelsen vil vi vurdere hvilke typer virkninger den grønne anskaffelsen har gitt, sammenlignet med referansealternativet (et kjøp med minimale miljøhensyn) og hvor store disse virkningene er.

Vi forutsetter at effektene i driftsfasen samsvarer med effektene som er beregnet i konkurransegjennomføringsfasen. Vi har ikke foretatt uavhengige undersøkelser av om klimagassutslipp fra materialbruk eller energibruk har utviklet seg forskjellig gjennom byggingen eller etter ferdigstillelse.

Vi vil først analysere miljømessige virkninger:

12.5.1 Miljømessige virkninger

For anskaffelsen av Heimdal videregående skole har vi identifisert følgende miljømessige virkninger, sammenlignet med referansealternativet.¹⁵⁵

¹⁵⁵ Se Tabell 2-1 for en samlet oversikt over de ulike miljømessige virkningene grønne anskaffelser kan gi.

Tabell 12-3: Miljømessige virkninger, sammenlignet med referansealternativet

Område	Virkning
Utslipp av klimagasser	19,4 % reduksjon for materialer, 110 % til 161 % reduksjon av utslipp knyttet til energibruk
Arealbruk	Høy utnyttelse av tomteareal.
Transport	Likt som referansealternativet - Tilrettelagt for høy kollektivtransportandel blant besøkende, god tilgjengelighet for gående og syklende
Robusthet (økonomisk – klimatisk)	Tiltak for fordrøyning av overflatevann, lune uterom, bruk av vedlikeholdsfrie materialer
Byutvikling	Likt som i referansealternativet- Sentral plassering i bydel som fornyes

Utslipp av klimagasser

Metode

Effekten på klimagassutslipp måles relativt til referansealternativet, som i dette tilfellet er et bygg som tilfredsstillte TEK10-bestemmelsene.

Klimagassutslipp er et resultat av flere aspekter ved byggingen og bruken av bygget, fra forberedende grunnarbeider og gjennom hele byggets levetid. Klimagassutslipp forårsakes grovt sett av alle disse aktivitetene:

- Utgraving av byggegrop
- Produksjon av materialer
- Transport av materialer til byggeplass
- Bruk av anleggsmaskiner til bygging
- Byggtørking
- Energibruk til drift gjennom byggets brukstid
- Produksjon, transport og montering av erstatningsdeler underveis i levetiden
- Etterhåndtering av materialer ved riving av bygget.

For Heimdal videregående skole har miljøkravene ikke dreid seg om utslipp fra bruk av anleggsmaterialer ved bygging, og etterhåndtering av materialer ved

riving av bygget. For byggefasen er det tatt et vugge til byggeplass-perspektiv, som inkluderer utslipp fra produksjon, transport og alle faser fram til materialene leveres på byggeplassen. Vi vil derfor anta at klimagassutslippene fra de utelatte aspektene ikke skiller seg vesentlig fra hva som er tilfellet i referansebygget, slik at vi beregner den sanne utslippsgevinsten ved sammenligning med referansebygget.

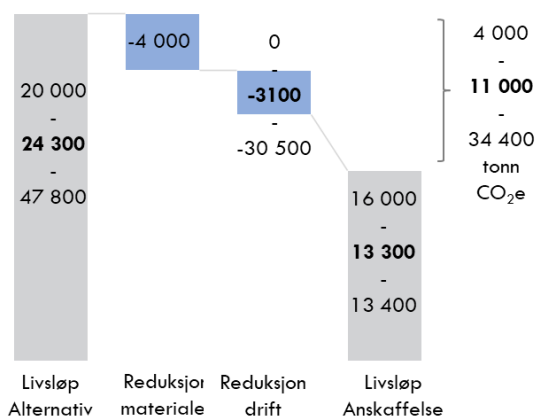
Utslipp fra selve byggingen, inkludert utgraving av byggegrop, bruk av anleggsmaskiner og byggtørking, er ikke inkludert i klimagassregnskapet for Heimdal. Erfaringer tyder på at bruken av dieseldrevne anleggsmaskiner og byggtørker utgjør opptil 75% av utslippene i byggeprosessen, slik at det også her er stort potensiale for å redusere utslipp. Det er imidlertid ikke stilt spesielle krav til selve byggingen i Heimdal-tilfellet, slik at vi forutsetter at dette er likt som referansealternativet.

Klimagassutslippene fra materialer, inkl. transport, er beregnet av entreprenøren for henholdsvis skolen som bygget, og referansealternativet.

Samlet utslippsreduksjon

Våre beregninger, se Figur 12-2, viser at samlede klimagassutslipp kan reduseres med 4 000 til 34 000 tonn CO₂-ekvivalenter over levetiden på rundt 60 år. Forventningsverdien for utslippsreduksjon er 11 000 tonn CO₂e, beregnet med basis i klimagassutslipp fra energimiksen ved gjennomsnittlig norsk el-forbruk.

Figur 12-2: Utslippsreduksjon, tonn CO₂-ekv. Over levetiden (60 års drift)



Note: CO₂-faktorer - nederste verdi: Europeisk forbruk, midterste verdi: Norsk forbruk, Øverste verdi ETS

Nedenfor går vi detaljert gjennom beregningene av redusert klimagassutslipp.

Utslipp fra materialbruk

Utslippsreduksjonene fra materialbruken er beregnet av entreprenør og ZEB som ledd i å dokumentere oppnåelse av ZEB-O20%M. Klimagassregnskapet for materialbruken i ZEB-piloten er sammenlignet med et referansebygg med TEK10-standard, ved hjelp av verktøyet Klimagassregnskap.no. Disse beregningene viser en 20 prosent reduksjon i utslipp fra materialbruk. Oppdaterte beregninger fra Skanska viser at oppnåelsen kan være enda høyere, opp mot 25 prosent.

Tabell 12-4: Klimagassutslipp fra materialer, inkl. transport, tonn CO₂-ekvivalenter

Referansebygg	20 000
ZEB-pilot	16 000
Reduksjon	ca. 4 000

Driftsutslipp

Klimagassutslipp fra driften av skolen er beregnet av entreprenøren, samt av Oslo Economics for denne gevinstanalysen. Klimagassutslipp fra driften er beregnet i hele byggets levetid, 60 år.

Oppnåelse av ZEB-O-status (Operation) er et uttrykk for at driften av skolebygget i prinsippet er helt klimanøytral, altså at utslipp summerer seg til null når man regner med sparte utslipp fra egen produksjon av kraft. Beregningene foretatt for å oppnå statusen viser hvordan dette oppnås i én spesifikk situasjon. I denne analysen vil vi også belyse enkelte andre situasjoner, og hva endrede forutsetninger har å si for resultatet.

Energibalanse og CHP-maskin

CHP-maskinen forbrenner biogass og genererer elektrisitet og varmeenergi. Varmeenergien er i utgangspunktet spillvarme, men ved Heimdal videregående skole benyttes den som varmeenergi for oppvarming av skolen og av Husebyhallen vis-à-vis.

I beregningene som dokumenterer ZEB-O er det satt en begrensning på hvor mye eksportert varmekraft som kan regnes med i byggets favør. Begrunnelsen er at det er begrenset behov for varmekraft i nærmiljøet til Heimdal videregående skole, samt at en grenseløs eksport ville redusert CO₂-utslipp så mye at energieffektiviserende tiltak ville kunne droppes.

¹⁵⁶ Kilde: ZEB design phase report, energiregnskap på side 25.

¹⁵⁷ Det er diskutabelt om varmeproduksjonen helt vil samsvare med etterspørselsvariasjonen for varme fra Husebybadet. Varmeproduksjonen fra CHP-maskinen er

Dette ville svekket den helhetlige miljøytelsen til bygget.

Grensen for tillatt eksportert varmeenergi er satt til mengden importert termisk energi. Produksjon av termisk energi er imidlertid ca. fire ganger så stor som denne grensen når CHP-maskinen brukes til full kapasitet, og det fremstår som at den reelle produksjonen vil ha omfang opp til kapasitetsgrensen.¹⁵⁶ Derfor vil vi også beregne potensialet for utslippsreduksjon dersom hele kapasiteten utnyttes. Vi antar også at hele varmeproduksjonen kan eksporteres til Husebybadet, og at dette reduserer bruken av fjernvarme tilsvarende.¹⁵⁷

Under er regnestykket som dokumenterer oppnåelse av ZEB-O, hentet fra entreprenør og ZEBs dokumentasjon¹⁵⁸. I tillegg til at medregnet eksport av varmekraft er begrenset til det tillatte, er også den medregnede importen av biogass for drift av CHP-maskinen begrenset til mengden gass som kreves for å produsere varme opp til den tillatte mengden.

Tabell 12-5: CO₂-utslipp fra import og eksport av energi

Import	kWh	CO ₂ -faktor, g/kWh	Utslipp, tonn CO ₂
Elektrisitet	325 315	130	42
Fjernvarme	12 391	130*	2
Gass til elproduksjon	485 679	25	12
Gass, til termisk varme	201 094	25	5
Sum			61

Eksport	kWh	CO ₂ -faktor, g/kWh	Utslipp, tonn CO ₂
Elektrisitet	314 547	-130	-41
Termisk energi	150 226	-130*	-20
Sum			-60

* CO₂-faktoren for fjernvarme er benyttet i ZEBs dokumentasjon (Design phase report), og gjelder fjernvarme fra Statskraft Varme i Trondheim

Her viser eksportdelen av oversikten CO₂-utslippet som elimineres dersom eksporten av energi erstatter annen elektrisitet på kraftmarkedet som har en CO₂-faktor på 130, derav minustegn foran verdiene. Det er forutsatt i ZEB-regnskapet at varmekraften eksporteres til Husebybadet, og at denne kraften erstatter fjernvarme.

oppgitt å dekke 75 % av varmebehovet til svømmehallen. Dersom det genereres varmeenergi som ikke trengs i Husebybadet blir utslippsreduksjonene mindre.

¹⁵⁸ Hentet fra ZEB design phase report, utslippsregnskap på side 25.

Som oversikten viser er CO₂-utslipp fra import og eliminerte CO₂-utslipp gjennom eksport nesten like. Det er dette som avgjør om bygget er klimanøytralt i drift, siden elektrisitet og varme som produseres og forbrukes lokalt har null utslipp (utslipp fra innsatsfaktorer regnes med i import).

Hvis man regner med hele den potensielle varme-eksporten fra CHP-maskinen, er isteden regnestykket som vist i Tabell 12-6, hvor bare radene som er endret er inkludert. Hele importen av biogass er også medregnet her.

Tabell 12-6: Endrede rader fra Tabell 12-5

Import	kWh	CO ₂ -faktor, g/kWh	Utslipp, tonn CO ₂
Gass, til termisk varme	777 085	25	19
Ekspert	kWh	CO ₂ -faktor, g/kWh	Utslipp, tonn CO ₂
Termisk energi	615 339	-130	-80

Sammenligner man Tabell 12-5 og Tabell 12-6, ser man at utslippene fra den importerte gassen har økt med 14 tonn CO₂, mens utslippsreduksjonene fra salg av termisk energi er økt med 60 tonn CO₂. Til sammen reduseres utslippene med 46 tonn CO₂ mer ved medregning av den fulle produksjon fra CHP-maskinen, sammenlignet med beregningen med begrenset eksport.

Dette viser at bygget i realiteten kan redusere klimagassutslippene mer enn det forårsaker selv i drift. Sammenligningen med et referansebygg blir desto bedre.

Et annet forhold vi vil gjøre om på i våre beregninger, er antakelsen om klimagassintensiteten for elektrisitet som kjøpes på kraftmarkedet, så langt satt til 130 gram per kWh.

Netto utslipp fra elektrisitetsforbruk og materialvalg

For å beregne reduksjon i klimagassutslipp gjennom driften av bygget, er det nødvendig å bestemme hvilke klimagassutslipp man skal knytte til produksjon av elektrisitet. Dette kalles videre CO₂-faktor eller CO₂-intensitet ved elektrisitetsproduksjon. Siden referansebygget bruker mer elektrisitet fra nettet i drift enn ZEB-piloten, medfører en høyere CO₂-intensitet ved elektrisitetsproduksjon en høyere utslippsreduksjon, alt annet likt. Antakelsene har derfor stor betydning for resultatene.

For elektrisitetsbruk er en CO₂-faktor på 130 gram per kWh benyttet i ZEBs metodikk for beregning av klimagassutslipp. Dette er anslått å være gjennomsnittlig klimagassutslipp fra produksjon av 1 kWh i Europa, over perioden 2010 til 2070.¹⁵⁹

CICERO har foretatt beregninger av mulige utviklingsbaner for CO₂-intensiteten for elektrisitet kjøpt på markedet i Norge, og hvor det er en større eller mindre andel import. Se kapittel 3.5.1 for ytterligere detaljer. Vi benytter videre fire scenarier for utslippsintensiteten av elektrisitetsproduksjon, i gjennomsnitt over årene 2017-2066. Disse er forklart i kapittel 3.5.1, og er:

- ETS: 0 gram CO₂/kWh
- Norsk: 20 gram CO₂/kWh
- Norsk import: 105 gram CO₂/kWh
- Europeisk forbruk: 130 gram CO₂/kWh

Vi tar utgangspunkt i CO₂-faktoren Norsk forbruk som forventningsverdi, se Tabell 12-7.

¹⁵⁹ Utgangspunktet er at klimagassutslipp fra elektrisitetsproduksjon er anslått til 361 g/kWh for Europa i 2010. Dette tallet reduseres lineært fram til 2054, og etter dette antas utslippene fra elektrisitetsproduksjon å være 0. En slik reduksjon samsvarer med EUs «Veikart til en utslippsfri

framtid», og oppnåelse av 2-gradersmålet. Kilde: ZEB, 2011. MEMO Proposal for CO₂-factor for electricity and outline of a full ZEB-definition, 2011-05-03, Tor Helge Dokka

Tabell 12-7: Reduksjon i klimagassutslipp totalt, for materialer og drift, over livsløpet

Samlet utslipp, Alternativ	Tonn CO2-ekv. gjennom byggets levetid (materialer & drift)				
	CO2-faktor (gram utslipp/ kWh)	0 (ETS)	20 (norsk forbruk)	105 (import)	130 (Europeisk miks)
Referansebygg		20 000	24 300	42 400	47 800
ZEB-pilot		16 000	13 300	13 400	13 400
Reduksjon		4 000	11 000	29 000	34 400
% reduksjon		19 %	45 %	69 %	72 %

Transport

Heimdal videregående skole ligger sentralt plassert i Saupstad i Heimdal, en bydel i nærheten av boligområder med enebolig- og blokkbebyggelse. Det må antas at en overveiende andel av elever på skolen vil gå, sykle eller ta buss til skolen.

Området har en god kollektivdekning i dag. Saupstadringen betjenes av tre bussruter, hvorav én er pendelrute mellom Heimdal og Trondheim sentrum med opptil 4-6 passeringer i timen. Holdeplassen er omtrent 350 meter fra den nye skolen. I tillegg er det gangavstand til Heimdal jernbanestasjon.

Konsekvensutredningen for trafikk, utført i forbindelse med reguleringsplanen for skolen, fremhever trafikk til og fra flerbrukshallen som en betydelig del av trafikken generert av byggene. Denne er tilrettelagt for håndball på elitenivå, og vil formodentlig i utstrakt grad benyttes til organisert idrett utenom skolens bruk. Sammen med fotballbanene og Husebybadet beregnes turproduksjonen til 154 reiser per time om ettermiddagen på vanlige dager. Ved toppidrettsarrangement beregnes det en turproduksjon på 1 400. Samlet sett er konklusjonen at aktiviteten ved skolen og hallen vil gi minimale trafikkøkninger relativt til eksisterende trafikk.

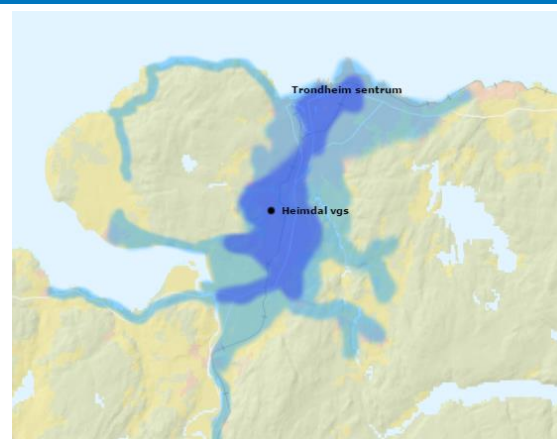
Det planlegges for 100 parkeringsplasser i parkeringskjeller og 30 plasser for Husebybadet og flerbrukshallen innenfor planområdet.¹⁶⁰ (Politisk vedtak sier at det skal tilrettelegges for 3 000 m² BTA parkeringsareal under bakken).

Fylkeskommunen har også bevisst valgt lokalisering av bygget for å best mulig legge til rette for gange og sykkeltransport.

Miljøkonsekvenser av transport er av middels betydning for samfunnet, men det antas at de samme transportreduserende tiltakene ville vært gjennomført i referansebygget som på ZEB-piloten. Påvirkningen

vurderes å være uendret fra referansealternativet, fordi vi antar at transportmønstret blant elever allerede i stor grad, og ville vært også i referansealternativet, basert på gange, sykling og kollektivtransport. I tillegg vurderes transportbehovene for brukere av flerbrukshallen å være tilnærmet uendret. Den samfunnsmessige konsekvensen av transporttiltakene vurderes derfor å være ubetydelig.

Figur 12-3: Kollektivdekning for Heimdal videregående skole.
(mørkeblå: innen 30 minutter, lyseblå: innen 1 time)



Kilder: Statens kartverk, Google Maps

Arealbruk

Flerbrukshallen er plassert delvis under skolen, og med utearealer for skolen på taket. I referansebygget uten miljøkrav er det tenkelig at skolen og hallen hadde blitt bygget som frittstående bygninger eller sammenkoblet på samme plan, noe som ville medført høyere arealbruk. I et bærekraftsperspektiv er det positivt at skolen slik den ble bygget har fått et effektivt fotavtrykk, for å legge til rette for urban byutvikling i umiddelbar nærhet.

¹⁶⁰

<https://www.trondheim.kommune.no/attachment.ap?id=67573>

Arealbruk vurderes å ha middels samfunnsmessig betydning. Påvirkningen på arealbruk av at Heimdal videregående skole ble gjennomført som en grønn anskaffelse vurderes å være middels positiv. Samlet sett vurderes arealbruken ved Heimdal videregående skole å ha hatt middels positiv konsekvens for samfunnet.

Klimarobusthet

Klimaendringene vil medføre villere og våtere vær i tiårene framover. For å tillate en reell levetid for bygget på 60 år, betyr dette at bygget må være robust for endringer i klima, og spesifikt være motstandsdyktig mot våtere omgivelser.

Heimdal videregående skole er utformet for å gi lune uterom og robusthet for økt hyppighet av ekstremvær. Det er innført gode løsninger for å håndtere overflatevann også ved intens nedbør.

Det er utstrakt bruk av tre i fasadeelementer, som skal være relativt vedlikeholdsfritt. Trefasadene er ment å eldes naturlig.

Bygningsmasse som er tilpasset et klima i endring anses for å være et område som har stor samfunnsmessig betydning. Et bygg skal ha en levetid på flere tiår, og motstandsdyktigheten mot et vått og hardt klima har stor innvirkning på bruksmuligheter og kostnader for vedlikehold. Tiltakene gjennomført ved Heimdal videregående skole vurderes å ha middels påvirkning på klimarobusthet for bygg. Dette fordi standarden på bygg i Norge allerede i dag er veltilpasset norsk klima. Vi mener det er noen grad av forbedring, men at denne er middels stor. Til sammen vurderes konsekvensen å være middels stor.

Byutvikling

Et viktig bærekraftshensyn er de overordnede byplangrepene man legger opp til ved å velge en plassering og utforming av skolen som kan gi ringvirkninger for samfunnet ellers. Ved å legge en stor skole sentralt i et etablert boligområde hvor det også er planlagt omfattende fornyelse, øker man mulighetene for å skape et levende nærmiljø. Saupstad ligger i noen avstand fra andre sentrumsfunksjoner i Trondheim, men har god tilgjengelighet med kollektivtransport. Aktiviteten ved skolen og flerbrukshallen støtter opp under forsterkede kollektivforbindelser til Trondheim sentrum og andre forsteder.

Byutviklingsaspektet er viktig ved plassering av skoler, men det virker sannsynlig at miljøambisjonene ved anskaffelsen av Heimdal videregående skole ikke var drivkraften bak lokaliseringsvalget. Vi finner det sannsynlig at plasseringen ville vært noenlunde den

samme også i referansealternativet. Vi vurderer derfor at den grønne anskaffelsen har påvirkning lik referansealternativet på byutvikling.

12.5.2 Kostnadsvirkninger

Gjennomføring av en grønn anskaffelse medfører oftest ekstra kostnader både ved selve anskaffelsen, og fordi produktet som anskaffes har kvaliteter som er mer kostbare enn alternativet. For Heimdal videregående skole har vi identifisert følgende kostnadselementer som er forskjellige mellom anskaffelsen slik den er gjennomført og referanseanskaffelsen:

- Transaksjonskostnader for innkjøper og tilbydere
- Investeringskostnader
- Driftskostnader

Transaksjonskostnader

Transaksjonskostnadene inkluderer både prosesskostnader for byggherre og entreprenør for å bygge et miljøbygg, og kostnader for å delta i en mer omfattende anskaffelsesprosess.

Både byggherre og leverandørene er enige om at bruken av konkurransepreget dialog med tre leverandører i dialogfasen har vært langt mer ressurskrevende enn hva alternativet ville vært. Det pekes imidlertid også på gevinster av å bruke denne prosedyreformen, ikke minst for en byggherre som ønsket å realisere høye miljøambisjoner.

I konkurransen ble de tre beste løsningsforslagene fra fase 1 ble valgt ut til å delta i den konkurransepregede dialogen. Etter samtalen med byggherre å dømme, ble prosedyren valgt nettopp fordi man ønsket å realisere de høye miljøambisjonene. Dialogfasen varte fra oktober 2014 til mai 2015, litt i overkant av et halvt år. Sør-Trøndelag fylkeskommune har som byggherre tidligere benyttet seg av gjennomføringsmodell med design & build-konkurranse og samspill, for eksempel for Charlottenlund videregående skole og Thora Storm videregående skole.

I en design & build-konkurranse med samspill mellom entreprenør og byggherre etter kontraktssinngåelse, er det vanlig å avholde konkurransen i en fase, etter en innledende prekvalifisering.¹⁶¹ Dette vil vi betrakte som referansealternativet for anskaffelsen. Grovt sett kan vi derfor si at referansealternativet for anskaffelsen av Heimdal videregående skole er å velge ut entreprenør etter at fase 1 var gjennomført, istedenfor at tre entreprenører konkurrerte videre.

Tilbydernes tilbakemelding tyder på at en stor del av deres kostnader med å utvikle sine løsningskonsepter

¹⁶¹ <http://www.bygg.no/article/1232960> og <https://www.doffin.no/Notice/Details/2014-289902>

oppsto i dialogfasen. Anslagsvis kom hver tilbyders kostnad i hele tilbudsfasen på mellom 8 og 10 millioner kroner, hvor 1 million oppsto i fase 1, og resten i fase 2. Vi antar derfor at det totalt ble brukt 24 millioner kroner for tre tilbydere i fase 2. Vi regner ikke med at hele denne merkostnaden oppsto ved å gjennomføre anskaffelsen som grønn, men at halvparten av kostnaden for hver tilbyder i fase 2 hadde sammenheng med den grønne anskaffelsen. I tillegg antar vi at merarbeidet i dialogfasen gjorde at man unngikk den samme prosjekteringen i prosjektgjennomføringen, slik at vi kun regner med merkostnadene for to av tilbyderne som ekstra transaksjonskostnader som oppsto som følge av den grønne anskaffelsen.

Byggherren har som leverandørene hatt større kostnader ved gjennomføring av den grønne anskaffelsen enn tilfellet ved en vanlig anskaffelse. Sør-Trøndelag fylkeskommune oppgir at partnerskapet med ZEB hadde en kostnad på 1 million kroner. Anslaget på økt ressursforbruk i egen organisasjon for å gjennomføre en grønn anskaffelse ligger på rundt 2 millioner kroner. Merkostnaden for byggherre av å gjennomføre den grønne anskaffelsen beregnes derfor til 3 millioner kroner.

Tabell 12-8: Transaksjonskostnader knyttet til grønn anskaffelse, 2016-kroner

Aktør	Kroner
Merkostnad for byggherre	3 000 000
Merkostnad for tilbydere	8 000 000
Total merkostnad	11 000 000

Investeringskostnader

Sør-Trøndelag fylkeskommune har vært tydelige på at det følger en høyere kostnad med å bygge til en høy miljøstandard, men at å ta denne kostnaden er en del av deres ansvar som offentlig byggherre, og som en investering i en bærekraftig framtid.

Samtidig som investeringskostnaden er høyere enn ved et «grått» bygg, kan økt energieffektivitet og bruk av egenprodusert, fornybar energi gjøre at driftskostnadene gjennom byggets livsløp blir lavere enn hva de ellers ville vært.

Kostnadene av å bygge med strenge miljøkrav er anslått i søknaden til Enova. De er også diskutert med entreprenør og byggherre i samtale med Oslo Economics. Det er i hovedsak ekstra isolasjon, endret materialvalg, og ekstra infrastruktur for produksjon og utnyttelse av fornybar energi som står for de økte kostnadene.

Tabell 12-9: Investeringskostnader, 2016-kroner

Kostnader for referansebygg (entreprisekostnad)	555 000 000
Merkostnad for bygningsmessige endringer	27 000 000
Merkostnad for fornybar energiproduksjon og infrastruktur	18 000 000
Total entreprisekostnad miljøbygg	600 000 000

Kilde: Enova-søknad, samtale med entreprenør

De ekstra investeringskostnadene for å oppnå ønsket miljøresultat ved bygget er rundt 45 millioner kroner, det vil si ca. 8,1 % økning i byggekostnad sammenlignet med et referansebygg.

Driftskostnader

Driftskostnadene vi har inkludert i denne gevinstanalysen knytter seg til energibruk. Vi har ikke identifisert øvrige typer driftskostnader som endres ved drift av et miljøvennlig bygg sammenlignet med et referansebygg.¹⁶²

Heimdal videregående skole sparer driftskostnader ved å redusere energiforbruket og eksportere elektrisitet og varmeenergi til markedet. Vi antar for enkelthets skyld at prisen som oppnås for elektrisitet og varmeenergi er lik, og at prisen for salg er lik prisen for kjøp, anslått til 0,6 kr/kWh.¹⁶³ Prisen for gass tilsvarende 1 kWh energi anslås til 1,1 kroner eks. mva. (10 kroner per Nm³ eks. mva)¹⁶⁴ Forenklet antas prisen på fjernvarme til å være lik prisen på elektrisitet.

¹⁶² Vi har heller ikke forutsatt at vedlikeholdskostnadene ved et miljøbygg er høyere enn ved et «grått» bygg. Det kan imidlertid hende at utskiftningskostnader i et miljøbygg er høyere enn ellers, fordi materialene som må skiftes ut er dyrere. Dette har vi ikke gjort beregninger av.

¹⁶³ Elektrisitetsprisen er antatt sammensatt av strømpris: 30 øre/kWh, nettleie: 15 øre/kWh og forbruksavgift: 16 øre/kWh.

¹⁶⁴ Se: <http://www.kretslopet.no/features-mainmenu-47/vatorganisk/348-billig-naturgass-truer-biogassanlegg-pa-skogn>, og http://www.vesar.no/filarkiv/File/biogass/Vedlegg_B.pdf (avsnitt Økonomi i biogass til brukt som drivstoff)

Tabell 12-10: Netto energikostnad for Heimdal

Import	kWh	Enhetspris, kr	Årlig kostnad, 2016-kr
Elektrisitet	325 315	0,6	195 000
Fjernvarme	12 391	0,6	7 500
Gass til elproduksjon	485 679	1	485 000
Gass, til termisk varme	777 085	1	780 000
Eksport			
Elektrisitet	-314 547	0,6	-190 000
Termisk energi	-615 339	0,6	-370 000
Netto energikostnad			910 000

Netto energikostnader for Heimdal per år blir, som det fremgår av Tabell 12-10, rundt 910 000 kroner årlig.

Til sammenligning antar vi at referansebygget kun ville blitt oppvarmet ved bruk av elektrisitet, og har et energiforbruk på 135 kWh/m².

Tabell 12-11: Energiforbruk for referansebygget

Import	kWh	Enhetspris, kr	Årlig kostnad, kr
Elektrisitet	3 565 520	0,6	2 135 000

Kilde: Enova-søknad

Referansebygget har en energikostnad på nærmere 2 millioner kroner mens den faktiske anskaffelsen har en energikostnad på ca. 900 000 kroner. Forventet besparelse i driftskostnader, rundet opp, er dermed rundt 1 million kroner årlig.

Nåverdi av kostnadsvirkninger

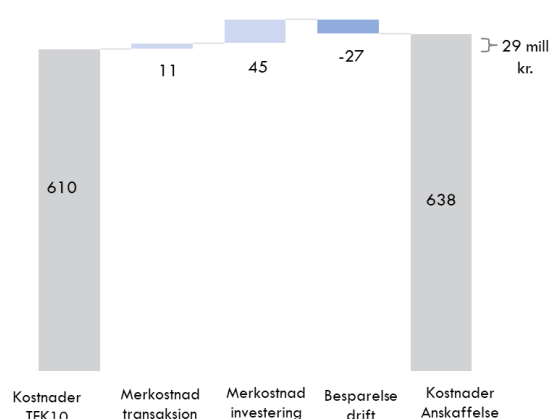
Nåverdien beregnes som neddiskonterte fremtidige kostnader. Neddiskonteringen foretas med en kalkulasjonsrente på 4 %.

Som dokumentert i dette kapitlet har denne grønne anskaffelsen gitt om lag 11 millioner kroner i økte transaksjonskostnader og 45 millioner kroner i økt investeringskostnad. På den andre siden vil den gi en forventet besparelse ved redusert netto energiforbruk på rundt 1 million kroner årlig over 60 år (netto nåverdi ca. -27 millioner kroner). I total netto nåverdi, har den grønne anskaffelsen medført en økt kostnad på rundt 29 millioner kroner, se Tabell 12-12.

Tabell 12-12: Nåverdi av kostnadsvirkningene (sammenlignet med referansebygg)

Kostnad	Nåverdi, Mill. 2016-kr
Drift, nåverdi,	-27
Investering, nåverdi	45
Transaksjonskostnad, nåverdi	11
Netto nåverdi	29

Figur 12-4: Merkostnader for Heimdal videregående skole, i millioner 2016-kroner



Figur 12-4 viser kostnadene for Heimdal videregående skole som bygget sammenlignet med kostnadene for det alternative bygget. Kostnadene er avgrenset til kostnadene for selve byggingen (kontraktverdien med entreprenør) og nåverdi av driftskostnader (for energi).

12.5.3 Oppsummering av direkte virkninger

Det er usikkerhet knyttet til både kostnads- og miljøberegningene. Særlig er det stor usikkerhet knyttet til klimaeffekten av redusert elektrisitetsforbruk.

På grunnlag av beste tilgjengelige informasjon kan vi likevel forsøke å estimere virkningene av denne grønne anskaffelsen, sammenlignet med referansealternativet. Tabell 12-13 viser oppsummerte direkte virkninger.

Tabell 12-13: Direkte virkninger

Miljøvirkninger	Konsekvens
Utslipp av klimagasser	4 000 – 34 000 tonn reduksjon (forventningsverdi 11 000, ned 55%)
Arealbruk	Middels positiv effekt
Transport	Liten, positiv effekt
Robusthet (økonomisk – klimatisk)	Middels positiv effekt
Byutvikling	Likt som i referansealternativet
Kostnadsvirkninger	
Nåverdi av merkostnader	Ca. 29 mill. kroner ekstra over levetiden, opp 5% (2016-kr.)
Nettovirkning	
Utslppsreduksjonskostnad (kroner per tonn CO ₂)	850 - 7 500 kroner (forventningsverdi 2 650 kroner) (2016-kr.)

12.6 Potensielle indirekte virkninger

Som beskrevet i kapittel 3 kan et grønt innkjøp ha indirekte virkninger, utover de som oppstår i selve anskaffelsen.

12.6.1 Typer indirekte virkninger

For Heimdal videregående skole har vi identifisert følgende indirekte virkninger, se oversikt i Tabell 12-14.

Teknologiske nyvinninger

Heimdal videregående skole produserer egen energi blant annet ved bruk av en CHP-maskin (Combined Heat and Power). CHP-maskinen drives på biogass, og kan derfor oppnå svært lave klimagassutslipp ved å benytte f.eks. deponigass som allikevel ville blitt frigitt. Sør-Trøndelag har biogass som et satsingsområde, og har tilgang på biogass fra den nyoppførte fabrikk på Skogn.

Andre fylkeskommuner og kommuner har liknende potensial for å utnytte biogass, blant annet har det interkommunale vann- og avløpssekskapet HIAS i Hedmark utviklet en metode for utnyttning av gass som dannes fra kloakk.

CHP-maskinen representerer et nytt bruksområde for biogass som så langt ikke har hatt spesielt stor

utbredelse i Norge. Utnyttelsen av både varmeenergi og energi omdannet til elektrisitet gjør at effektiviteten ved energiforedling er svært høy. CHP-maskiner kan være et tilskudd til annen fornybar energiproduksjon på steder hvor det er stort varmebehov i tillegg til elektrisitetsbehov, for eksempel ved svømmehaller som i Heimdal-tilfellet.

Nye miljøvennlige teknologiske løsninger vurderes å ha stor samfunnsmessig betydning. Påvirkningen bruken av CHP-maskinen ved Heimdal videregående skole har for teknologifeltet vurderes som svært liten, fordi teknologien har et begrenset potensial grunnet mangel på steder hvor biogass er enkelt tilgjengelig, og hvor det er ekstra behov for oppvarming. Dessuten er det ved bruk av CHP-maskin en fare for at miljøgevinsten ville bli langt mindre, og potensielt negativ, hvis man istedenfor biogass brenner pellets eller andre typer biobrensel som kan ha høyere livsløpsutslipp enn biogass. Derfor vurderes den samlede konsekvensen som liten positiv.

Tabell 12-14: Indirekte virkninger av Heimdal videregående skole

Type virkning	Konsekvens
<i>Utvikle teknologi og marked, gjennom:</i>	
Teknologiske nyvinninger	Liten positiv virkning. Bruken av CHP-maskinen er en relativt utnyttet teknologi i Norge, men kan være egnet hvis det er god tilgang på bioenergi.
Utvikling av leverandørmarkedet	Middels positiv virkning. Anskaffelsen har bidratt til å utvikle leverandørmarkedet.
<i>Utvikle grønne anskaffelsesprosesser, som har:</i>	
Overføringsverdi for egen organisasjon	Middels positiv virkning. Utviklet kompetanse, anvendelse på mange prosjekter.
Overføringsverdi til andre oppdragsgivere	Middels positiv virkning. Utvikling av nyttig verktøy for grønne anskaffelser, som kan være ressurskrevende å benytte.

Utvikling av leverandørmarkedet

Utformingen av konkurransen, med bruk av dialog, har medført at de deltakende tilbyderne har hatt mulighet til å få betydelige læringsgevinster om prosess og dokumentasjon av miljøresultater, som gir konkurransefortrinn ved senere tilbudsprosesser.

Entreprenøren som ble valgt ut til å bygge Heimdal gir uttrykk for at de har lært mye av prosessen med å delta i anbudsprosessen for Heimdal videregående skole og den senere prosjektgjennomføringen. De oppfatter at byggherrer i større grad ønsker å benytte seg av standarder og dokumentasjonskrav liknende hva som ble brukt i denne anskaffelsen, og at denne kunnskapen derfor vil gi konkurransefortrinn i senere konkurranser. Videre opplyser de at deres underleverandører har utviklet produkter i miljøvennlige materialer for å møte sertifiseringskravene. Sør-Trøndelag fylkeskommunes forespørsel av ulike materialdeklarasjoner (EPD) til leverandørindustrien ga tydelig signal i om forventning til økt bærekraft i industrien.

Sør-Trøndelag fylkeskommunes grundige konkurransegjennomføring, med gjentatte dialoger og involvering av ekspertmiljøet ZEB i opplæring av tilbyderne, må antas å ha gitt leverandørene økt kompetanse og forståelse for prosessen som kreves ved gjennomføringen av en grønn anskaffelse.

Utvikling av leverandørmarkedet vurderes å ha middels betydning. Det er dette, sammen med hvilke kvaliteter som bestilles av byggherre, som bestemmer miljøvennligheten til bygget. Påvirkningen fra dette prosjektet vurderes å være middels positivt, fordi Sør-Trøndelag fylkeskommune gjennomførte en grundig prosess som må antas å ha gitt leverandørene betydelig ny lærdom. Imidlertid er leverandørmarkedet i stor grad allerede vant til å bygge passivhus eller bedre, slik at vi ikke vil vurdere effekten til å være stor. Samlet konsekvens vurderes derfor å være middels positiv.

Overføringsverdi for egen organisasjon

Gjennom den grundige anbudsprosessen og partnerskapet med ZEB har også byggherren opparbeidet verdifull kompetanse på grønne anskaffelser og bygg med god miljøytelse.

Utgangspunktet for å gjennomføre anskaffelsen med to dialogfaser var at Sør-Trøndelag fylkeskommune mente ambisjonene de hadde satt seg ikke var oppnåelige ved en enkel design & build-konkurranse. Vi antar at forklaringen på dette er at det ikke ville vært tilstrekkelig rom for å utfordre leverandørene med en kortere prosess, samt at byggherren ikke ville hatt tilstrekkelig informasjon til å stille riktige krav.

Leverandørene beskriver at byggherrer iblant ikke har tilstrekkelig kompetanse til å velge ut riktige målsetninger for bygg, og etterspør standarder som er «på moten», og kanskje også flere samtidig. Leverandørene er nødt til å svare ut kravene som stilles, selv om de er utfordrende å nå innenfor en rimelig økonomisk ramme. Bruken av konkurransebasert dialog har i større grad tillatt at

mål og krav har blitt til underveis, slik at både leverandør og byggherre kan peile seg inn på et riktig ambisjonsnivå.

Prosjektledelsen hos Sør-Trøndelag fylkeskommune forteller at dialogen i anskaffelsen lar byggherre komme tettere på leverandørens designforslag.

Vi vurderer det som høyst sannsynlig at erfaringene fra anskaffelsen av Heimdal videregående skole vil komme til nytte for Sør-Trøndelag fylkeskommune ved senere anskaffelser.

Samfunnsverdien av økt innkjøpskompetanse i egen organisasjon vurderer vi å være av en viss betydning, men vi vurderer allikevel denne til å bare være liten, helhetlig sett. For Sør-Trøndelag fylkeskommune vil imidlertid omfanget av kompetanseheving ved gjennomføring av Heimdal videregående skole være stor, slik at vi vurderer den samlede konsekvensen å være middels positiv.

Overføringsverdi til andre innkjøpere

Prosjektledelsen for Heimdal videregående skole har fått flere henvendelser om deling av erfaringer fra anskaffelsen av Heimdal videregående skole, og har presentert prosjektet i ulike fora. Blant annet er caset presentert ved fylkeskommunalt eiendomsforum, og på Enova-konferansen 2017. Fylkeskommunen viser også konkret til at de har gitt råd til Vestfold fylkeskommune ved anskaffelsen av Horten videregående skole.

Sør-Trøndelag fylkeskommune mener at Heimdal videregående skole vil kunne brukes som eksempel for andre byggherrer, som i sin tur kan oppnå enda bedre miljøresultater.

Bruken av omfattende dialog i anbudsprosessen kan være en god måte å gjennomføre komplekse anskaffelser hvor det stilles strenge krav til miljø-

Imidlertid er anskaffelsesprosedyren og kravene til dokumentasjon av miljøoppnåelse svært arbeids- og ressurskrevende, slik det framgår av avsnittet om transaksjonskostnader. Derfor vurderer vi at en anskaffelsesprosess for grønne anskaffelser i tråd med Heimdal-caset vil være mest relevant for de største byggherrene med store og komplekse prosjekter.

En nyvinning i anskaffelsen av Heimdal videregående skole er bruken av en Energy Performance Contract ved et nybygg. Sør-Trøndelag fylkeskommune beskriver dette verktøyet som svært verdifullt, selv om det kreves tilpasninger for at det skal fungere på prosjekter som Heimdal videregående skole.

Som beskrevet tidligere er denne typen kontakt oftest brukt ved rehabilitering av bygg, for å premiere

oppnåelse av høyere grad av energieffektivitet. Ved nybygg er det ikke noe erfaringsgrunnlag man kan sette belønningsstrukturen ut fra, men i dette prosjektet er det gjort grundige beregninger av energibehovet for bygget. Formålet med EPC-kontrakten er her å sikre oppnåelse av den energistandarden som er bestilt i entreprisen. Dette er spesielt ønsket i dette tilfellet, fordi oppnåelse av ZEB-O-standard stiller svært strenge krav til energibruk.

I mange byggeprosjekter er det vanlig å oppleve at resultatet blir noe helt annet enn det man prosjekterte. EPC-kontrakten skal forhindre dette, og ut fra byggherre og entreprenørens beskrivelse får man inntrykk av at man her har skapt større forpliktelse og motivasjon for entreprenøren å oppnå energieffektiviteten man har satt som mål.

Betydningen av økt innkjøperkompetanse for samfunnet ved utvikling av ulike metoder for grønne anskaffelser vurderes som stor. Påvirkningen av akkurat denne anskaffelsen på innkjøperes verktøykasse for å gjennomføre grønne anskaffelser vurderes som middels, fordi metoden ikke er anvendelig for alle byggherrer. Derfor vurderes den samlede konsekvensen til middels positiv.

12.6.2 Overføringsverdi i totalmarkedet

Vi vurderer her miljøeffektene som kan oppnås i Norge dersom de effektene som ble oppnådd ved anskaffelsen av Heimdal videregående skole oppnås også ved andre liknende prosjekter.

Merk at miljøeffektene som beskrives her, på samme måte som selve gevinstanalysen for enkeltcasen, måles opp mot et referansealternativ som er «grått» (bygget etter TEK10-standard). Reduksjoner i klimagassutslipp oppnås derfor i sammenligning med alternativet hvis alle bygg hadde blitt bygget «grått», mens det åpenbart genererer mer klimagassutslipp av å bygge miljøvennlige bygg enn å ikke bygge noe i det hele tatt. Vi forutsetter imidlertid at noe måtte ha blitt bygget, gitt eksisterende behov. Et alternativ kunne imidlertid vært å rehabilitere eksisterende institusjonsbygg, noe som potensielt kunne gitt lavere klimagassutslipp. En rapport fra Rambøll viser at satsing på nybygg framfor rehabilitering er et strategisk/bevisst valg fra staten og kommunenes side¹⁶⁵

Det er 419 videregående skoler i Norge i skoleåret 2016-17¹⁶⁶. Else Lefdal, førsteamanuensis ved HiOA, har sammenstilt informasjon om 22 nye videregående skoler som var planlagt bygget mellom 2014 og

2020.¹⁶⁷ Antakeligvis er dette et presist anslag for antall videregående skoler som vil bli ferdigstilt i løpet av denne syvårsperioden. I perioden 2006-2013 inneholder oversikten informasjon om 35 ferdigstilte videregående skoler over en 8-årsperiode. For den første perioden ble det bygget 4,35 videregående skoler i snitt per år, og i den neste er det planlagt i snitt 3,14 skoler per år. Vi vil derfor anta at det blir bygget mellom 3 og 4 skoler per år over hele landet fram mot 2030. I tillegg til anslagene i Else Lefdals oversikt, vil det altså anslagsvis bygges mellom 30 og 40 videregående skoler mellom 2021 og 2030.

Vi vil anta at drøyt halvparten av de 22 skolene med ferdigstilling mellom 2014 og 2020 bygges mellom 2017 og 2020. Altså vil vi anta at markedspotensialet for nye bygg for videregående skoler er ca. 10 fram til 2020, og mellom 30 og 40 i tiåret fram til 2030. I år 2030 er vårt anslag at det er bygget mellom 40 og 50 videregående skoler.

For enkeltåret 2030 får vi derfor effekten av klimagassreduksjon fra driften av det samlede antall skoler bygget inntil da, samt effekten av reduserte utslipp fra materialbruken av skolene som ferdigstilles akkurat dette året.

Mellom 2018 og 2030 vil det være bygget mellom 40 og 50 videregående skoler i Norge. Ved et mellomscenarie på 45 skoler vil den samlede utslippsreduksjonen av grønne anskaffelser fra drift av ferdigstilte skoler og bygging av 3-4 skoler i 2030, være, gitt utslippsfaktor:

- Norsk forbruksmiks: 19 000 – 23 000 tonn CO₂-ekv.
- Norsk import: 39 000 – 43 000 tonn CO₂-ekv.
- Europeisk forbruksmiks: 46 000 – 50 000 tonn CO₂-ekv.
- ETS: 12 000 – 16 000 tonn CO₂-ekv.

Som det fremgår av listen varierer potensialet for reduksjon av utslipp sterkt alt etter hvilken antakelse man gjør om CO₂-intensiteten ved elektrisitetsproduksjon. Ekstremtilfellet er når vi antar at redusert elektrisitetsforbruk ikke har noen utslippseffekt overhodet, i tilfellet ETS. Da er det kun utslipp fra materialbruk som telles. Desto høyere CO₂-faktor man antar, desto høyere virker potensialet for utslippskutt.

Spennet i utslippsreduksjonen avhenger også av hvor mange skoler som bygges per år. Den laveste verdien gjelder dersom det bygges 3 skoler per år, mens den

¹⁶⁵ <http://www.ks.no/globalassets/vedlegg-til-hvert-fagomrader/utvikling/fou/boliger-til-pleie-og-omsorgsformal---levetid-og-egnethet.pdf>

¹⁶⁶

<https://skoleporten.udir.no/rapportvisning/videregaaende->

[skole/fakta-om-opplaeringa/elevlar-laerarar-skolar/nasjonalt?enhetsid=00&vurderingsomrade=32&unde-romrade=36&skoletype=1&skoletypemenuid=1&sammenstilling=1](http://skoleportens.udir.no/asset/4098/1/4098_1.pdf)

¹⁶⁷ http://skoleportens.udir.no/asset/4098/1/4098_1.pdf

høyeste verdien gjelder dersom det bygges 4 skoler hvert år.

Sammenlagt oppnås altså en utslippsreduksjon på mellom ca. 12 000 og 50 000 tonn CO₂ i 2030, avhengig av hvilken CO₂-faktor som benyttes, sammenlignet med i referansealternativet, hvor alle skolebygg ble bygget som «grå» bygg. Som forventningsverdi legger vi til grunn utslippsreduksjonen som følger av utslippsintensiteten til gjennomsnittlig norsk elektrisitetsforbruk, 19 000 til 23 000 tonn.

Som vist i utredningen av de direkte virkningene er tiltakskostnaden per tonn CO₂ forventet å være 2 650 kroner (2016-kr.), med et usikkerhetsspenn mellom 850 og 7 500 kroner)

12.7 Oppsummering

Anskaffelsen av Heimdal videregående skole er gjennomført med avanserte verktøy for grønne anskaffelser, nærmere bestemt ZEB-standarder for klimanøytrale bygg. Som ZEB-pilot er Heimdal videregående skole blant de første byggene som er bygget med bruk av denne metodikken i Norge.

Miljøprestasjonene til skolebygget og flerbrukshallen er svært gode, og det kan vises til at klimagass-utslippene fra drift av bygget netto er redusert til nærmest ingenting, fordi det produserer fornybar elektrisitet ved hjelp av solceller og kogenereringsmaskinen. I tillegg er det oppnådd betydelige reduksjoner i utslipp fra materialbruken i byggene.

Anskaffelsesprosessen Sør-Trøndelag fylkeskommune har vært svært omfattende og ressurskrevende, men dette har muliggjort de gode miljøresultatene og gitt verdifulle erfaringer til de involverte partene. De økte transaksjonskostnadene kan ses på som en investering i økt kompetanse hos innkjøper og leverandør på grønne anskaffelser.

13. Gevinstanalyse: Kistefosdammen barnehage

13.1 Introduksjon

Asker kommune har fått bygget Kistefosdammen barnehage, som sto ferdig første halvår 2017. Barnehagen har plass til 100 barn, på 6 avdelinger hvorav 2 småbarns-, 2 fleksible og 2 storebarnsavdelinger. Foruten innendørsarealer består barnehagen av et halvklimalisert vognrom, teknikkrom i kjeller og uoppvarmet peisrom. Det vil være 30 ansatte ved barnehagen.

Barnehagen er et forbildeprosjekt i programmet FutureBuilt, hvor Asker kommune er medlem. Den er den første offentlige bygningen bygget som plusshus, som vil si at den genererer mer energi enn den benytter. For å inkluderes i FutureBuilt er det et krav at klimagassutslipp fra transport, energi og materialbruk er redusert med minst 50 prosent fra referansealternativet. Kommunens politiske ledelse hadde vedtatt satsingen, og ambisjonen var å overoppfylle FutureBuilt-kravene.

I anskaffelsen av barnehagen ble det etterspurt innovative, fremragende miljøansvar, og reduserte klimagassutslipp. Barnehagen skulle ha en «nøktern standard», men tilstrekkelig god kvalitet til å oppnå lave livsløpskostnader. Kommunen ønsket et arkitektonisk godt barnehageprosjekt med innovative og integrerte løsninger.

Barnehagen har som arkitektonisk hovedgrep en rekke takoppbygg som danner markante tårn og gir følelse av «en liten landsby». Takoppbyggene fungerer også som stativ for solcellene, og sørger for at disse får størst mulig eksponering mot sollys.

13.2 Bakgrunn og behov

Asker kommune vedtok i 2013 å bygge ny barnehage ved Kistefosdammen i Heggedal som FutureBuilt-barnehage.

Barnehagen ble vedtatt bygget på en kommunalt eid tomt ikke langt fra den eksisterende barnehagen Vikingjordet. Den nye barnehagen ville svare på et behov for flere barnehageplasser i Heggedal, sett i lys av økt tilflytting og befolkningsvekst i Asker kommune og Heggedals utvikling som et knutepunkt med god kollektivdekning.

Asker kommunes Energi- og klimaplan for 2013-2030 er bakgrunn for miljøambisjonene ved barnehagen. Denne har som mål at kommunens virksomhet skal redusere sitt kjøp av energi med 20 % innen 2030 sammenlignet med 2005. Dette kan oppnås både ved redusert energibruk og økt fornybar energiproduksjon,

slik det er gjort ved Kistefosdammen barnehage. Videre er det et mål at Asker kommune skal være klimanøytral innen 2030.

13.3 Anskaffelsesprosessen

Ansvar og kompetanse

Kommunens avdeling for Prosjekt og utbygging var ansvarlig for bygging av barnehagen.

Vidar Nyhus var prosjektleder for Asker kommune, og var involvert fra fasen med rom- og funksjonsprogrammet. Kommunen har hatt med seg en prosessrådgiver fra Faveo. Reidun Vadseth og Elisabeth Kolrud deltok i prosjektet som miljørådgivere fra Asker kommune fra utlysningen av arkitektkonkurransen og til ferdig bygg. Bistand fra Cowi ble hentet inn for å gjøre beregninger av klimagassutslipp fra materialer, drift og transport, samt med grunnundersøkelser. Videre ble Norsk bygganalyse AS hentet inn for å gjøre en beregning av kostnadene for bygget, basert på skisseprosjektene fra arkitekturkonkurransen. Siv.Ing. Haga og Haugseth AS gjorde en beregning av LCC-kostnader for solcellepaneler og lavenergihus.

Kommunen hadde også dialog med FutureBuilt allerede fra rom- og funksjonsprogrammet, for å få råd om hvilken konkurranseform som var egnet, og hvilke kriterier som burde stilles til bygget for å kvalifisere til FutureBuilt. Innspillene fra FutureBuilt var hovedgrunnen til at det ble valgt en begrenset designkonkurranse og samspillsentreprisemodell.

Tabell 13-1: Nøkkelinformasjon om anskaffelsen

Byggeperiode:	2016-2017
Kontraksverdi:	Ca. 48 millioner kroner eks. mva.
Konkurransen (tidsrom):	2014-2015
Konkurransform:	Begrenset plan- og designkonkurransen med prekvalifisering, først for arkitekt, deretter anbudskonkurransen for entreprenør
Kontrakt:	Samspillsentreprise
Miljøkrav:	Plussus, oppfyllelse av krav for FutureBuilt
Vekting av tildelingskriterier:	<u>Arkitekt:</u> Juryvurdering av helhet i løsningsforslag og estimert byggekostnad. <u>Entreprenør:</u> Pris 70 %, kvalitet 30 %
Verdsetting av miljøprestasjoner:	<u>Arkitekt:</u> Dokumentasjon på oppfyllelse av krav til plussus. <u>Entreprenør:</u> I tillegg dokumentasjon på oppfyllelse av arkitektkonkurransens program, krav til FutureBuilt
Kvalifiserte leverandører	<u>Arkitekt:</u> 5 <u>Entreprenør:</u> 2
Antall tilbydere:	<u>Arkitekt:</u> 5 <u>Entreprenør:</u> 2
Vinner av konkurransen:	<u>Arkitekt:</u> Christensen & CO, m.fl. <u>Entreprenør:</u> NCC Building

Før arkitektkonkurransen var det utarbeidet et rom- og funksjonsprogram i kommunen. Dette var grunnlag for bestillingen i arkitekturkonkurransen.

Konkurransform

Anskaffelsen ble gjennomført i to deler, først en arkitektkonkurransen hvor arkitektfirma og konsept ble valgt, og deretter en entreprenørkonkurransen hvor utførende entreprenør ble valgt.

13.3.1 Del 1: Anskaffelse av arkitekt og konsept

Arkitektkonkurransen ble gjennomført som en begrenset plan- og arkitekturkonkurransen, hvor prekvalifiserte søkere fikk delta. Arkitektkonkurransen ble lansert 12. juni 2014, med frist for søknad om prekvalifisering 3. juli 2014.

For å kunne bli prekvalifisert var det en forutsetning at kontorene hadde erfaring fra tre tilsvarende prosjekter, slik at det i utgangspunktet kun var etablerte arkitektkontorer som ville være kvalifisert. Imidlertid var det forbeholdt en såkalt «wildcard»-plass, som kunne gis til yngre kontorer som ikke oppfylte denne standarden for erfaring. Totalt ble det bare åpnet for maksimalt fem prekvalifiserte, noe som betydde at kun et lite mindretall av de 36 kandidatene som søkte fikk delta videre i konkurransen.

Det var mange arkitektmiljøer som var interessert i konkurransen, for en stor del fordi dette var Norges første plussus-barnehage.

Utvelgelseskriteriene i prekvalifiseringsfasen var basert på oppfyllelse av formelle krav, krav til kompetanse og erfaring, og oppdragsforståelse med tanke på å oppfylle barnehagens program og oppnåelse av miljøambisjonene. De prekvalifiserte kandidatene ble annonsert i august/september 2014:

- Christensen & Co arkitekter/MOE rådgivende ingeniører/Konsulent Henrik Innovation
- Asplan Viak AS, Snøhetta Oslo AS
- Ratio arkitekter AS/ Bjørnbekk og Lindheim AS/ Context AS/ Esbensen Rådgivende Ingeniører AS/ Høgskolelektor Solveig Nortømme
- Pir II AS/ Hjøllnes Consult AS
- Lala Tøyen AS/ Eriksen Skajaa arkitekter AS/Massiv Lust AS/ Reinertsen AS (Wildcard)

Disse teamene ble invitert til å levere et forslag til konsept for barnehagen, noe de ville bli honorert 100 000 kroner (eks. mva.) for. Tilbudsfristen i konkurransen var 19. desember 2014, og vinner av konkurransen ble presentert 6. mars 2015. En jury vurderte tilbudene og valgte ut vinneren.

Miljøkrav i arkitektkonkurransen

I hovedfasen av arkitektkonkurransen, hvor kandidatene skulle utvikle et arkitektonisk konsept og miljøkonsept for barnehagen, ble miljøaspektet tillagt stor vekt.

For at et bygg skal kvalifisere som et FutureBuilt-plussus er det krav om at det produseres overskuddsenergi på minst 2 kWh per kvadratmeter bruksareal. Overskuddsenergi innebærer at bygget produserer fornybar energi i større omfang enn energibruken knyttet til drift av bygget.

I plussusdefinisjonen er det også krav om at bygningen tilfredsstillende lavenergistandard, som betyr at det skal ha lavere energibehov enn byggeforskriftene. Dette stiller blant annet krav til oppvarmingsbehov, utstyrs energibruk og varmetap.

Plussusdefinisjonen relaterer seg til energibruk i drift, derfor er ikke bundet energi i materialer, byggeplassenergi og energi til avhending inkludert i definisjonen (i motsetning til Powerhouse plussus). Imidlertid inngår klimagassutslipp fra energibruk til produksjon av materialer i kravene til barnehagen ved at bygget også skal tilfredsstillende kriteriene til FutureBuilt om 50 % reduserte utslipp fra materialer, energi og transport.

Det ble ikke stilt krav til utarbeidelse av klimagassregnskap for materialbruk, drift og transport i konkurransen, men man måtte redegjøre for strategien for å oppnå målene. Det måtte som del av dette leveres et energibudsjett som redegjorde for hvordan plussuskravet ble oppnådd, og oversikt over materialbruk.

Tildelingskriterier arkitekturkonkurranse

Arkitektkonkurransen ble avgjort av en jury. Juryens evalueringskriterier var følgende:¹⁶⁸

- Tomt, utomhusareal og økologi
- Energi og miljømål
- Bygningsmessige kvaliteter og funksjonalitet
- Helse, inneklima – materialvalg
- Økonomi og arealer

Juryen arbeidet fra januar 2015, og leverandør ble valgt i mars. Juryen innstilte enstemmig på Christensen & Co med samarbeidspartneres bidrag «Solbyen» som vinner.

Etter at arkitektkonkurransen var gjennomført og vinner var utpekt, utarbeidet kommunen og arkitektteamet en detaljert beskrivelse av byggeprosjektet som grunnlag for entreprisekonkurransen. Prekvalifiseringen av entreprenører var på dette tidspunktet allerede gjennomført

Barnehagekonseptet på prosjekteringsstadiet

Prosjektforlaget fra Christensen & Co er i hovedsak likt som det ble bygget. Det er gjort enkelte forenklinger for å redusere kostnadene, både i konstruksjonen og i den arkitektoniske detaljeringen.

I konseptet var det blant annet foreslått at det skulle etableres en innendørs skog, som ville understreket miljøprofilen. Det var også foreslått et grønt tak,

dekket med Sedum (Bergknapp), som ville bidratt til miljøprofilen gjennom bedret overvannshåndtering og habitat for flora og fauna.

Bærende konstruksjoner ble foreslått utført i massivtre, hvorav det var tenkt brukt en stor del prefabrikkerte treelementer. I den ferdige barnehagen er det benyttet tradisjonelt bindingsverk i veggene og elementer av massivtre i takkonstruksjonen.

For øvrig er antallet takhatter redusert med én, som også medførte noen færre solceller, samt at antallet geobrønner for varmpumpene er redusert fra 4 til 3.

Miljøresultatene det foreslåtte barnehagekonseptet la opp til er opprettholdt gjennom prosjekteringsfasen og byggefasen, og dels styrket. Klimagassregnskapet som er utarbeidet for å dokumentere oppnåelse av kravene til FutureBuilt-plussus viser at prosjektet har oppjustert utslippsreduksjonene fra materialbruk og energibruk i løpet av prosjekteringen og byggingen. Delvis skyldes nok dette at anslagene gradvis har blitt mer presise, men tilbakemelding fra entreprenøren tyder også på at man blant annet fikk bedre ytelse fra solcellene enn man i utgangspunktet så for seg.

Før entreprenørkonkurransen ble det utarbeidet en Preanalyse av prosjektet, basert på en miljøplan som også inkluderte FutureBuilt-kravene. Preanalysen indikerte at bygget ville kunne oppnå et BREEAM-very good-nivå.¹⁶⁹

13.3.2 Del 2: Anskaffelse av samspillsentreprenør

Prosessen med å inngå kontrakt med entreprenør ble igangsatt slik at prekvalifiseringsgrunnlaget inneholdt beskrivelsen av det vinnende konseptet i arkitekturkonkurransen. Videre prosjektering, i samarbeid mellom arkitekt og kommunen, ble gjennomført i tide til hovedfasen i entreprenørkonkurransen, slik at tilbudene kunne utarbeides som spesifiserte kostnadsberegninger.

Konkurransen ble gjennomført som en begrenset anbudskonkurranse, under EØS-terskelverdi på 39 millioner kroner. Det ble først gjennomført en prekvalifiseringsrunde, før de kvalifiserte tilbyderne konkurrerte seg imellom.

Prekvalifiseringen ble kunngjort 10.02.2015, med frist 04.03.2015. Anbudsgrunnlaget for selve konkurransen ble utsendt 17.04.2015, med frist 28.05.2015.

Det var totalt tre søkere til prekvalifisering av entreprenør. En av disse ble avvist på grunn av manglende dokumentasjon på kravoppfyllelse.

Asker kommune bort fra etter en vurdering av merkostnader for sertifisering, og vurdering av at miljømålene kunne følges opp på en god måte uten å gjennomføre sertifisering.

¹⁶⁸ Mer utfyllende kriterier i Politisk sak 53962 2015

¹⁶⁹ Preanalysen ble utarbeidet som et grunnlag for å avgjøre om bygget skulle BREEAM-sertifiseres. Dette gikk

På grunn av at det kun var to kvalifiserte deltakere med i konkurransen, vurderte Asker kommune om de skulle avlyse konkurransen og gjennomføre den på nytt. Imidlertid hadde kommunen foretatt en ringerunde for å oppfordre entreprenører til å delta i konkurransen allerede før den ble gjennomført, slik at det ikke kunne forventes at flere ville melde seg på i en ny runde. Inntrykket fra ringerunden var at flere selskaper posisjonerte seg for andre, større kontrakter på dette tidsrommet, slik at de ikke ville delta i denne konkurransen. På bakgrunn av disse omstendighetene ble anbudskonkurransen gjennomført til tross for at det var færre tilbydere enn man skulle ønske.

De to kvalifiserte tilbyderne var HENT AS, med underleverandører, og NCC AS, med underleverandører.

Tildelingskriteriene samspillsentreprise - prekvalifisering

I prekvalifiseringsfasen for samspillsentreprisen ble søknadene scoret etter et oppsett. Følgende vektning ble tillagt:

- Generell kompetanse og erfaring (25%)
- Spesiell kompetanse (50 %)
- Oppgaveforståelse (25 %)

For hver av disse var det tilhørende kriterier. For Generell kompetanse og erfaring handler disse om godkjent utdanning, sertifisering og yrkeserfaring.

Miljøkriteriene ligger blant annet i Spesiell kompetanse. Der er det to typer kriterier som hver gjelder for de ulike typene personell som skal tilbys. Den ene typen handler om å dokumentere at kandidaten har gjennomført prosjekter med samspillsmodell og regningsarbeider mot målsum. Den andre typen kriterier handler om at kandidaten har gjennomført prosjekter med «helhetlige løsninger for energi og miljø», og erfaring med ulike miljøstandarder innen bygg, og solceller.

Også innbakt i kriteriet Oppgaveforståelse er det kriterier som omhandler miljøresultater. Søkerne skal beskrive sin metodikk og tilnærming for å oppnå prosjektets mål, deriblant miljø- og energimål.

Miljøkrav i entreprisekontrakten

Kravene i entreprisekontrakten bygger i stor grad på prosjekteringen som ble påbegynt før entreprisekonkurransen ble gjennomført.

I avsnittet «Orientering om prosjektet» i konkurransegrunnlaget beskrives overordnede krav, som stammer fra Asker kommunes vedtak om å bygge

barnehagen med miljøambisjoner. Selv om disse ikke er oppstilt under overskriften «(Krav til leveransen)» eller liknende, er det naturlig å oppfatte dette som krav. Her står det blant annet, foruten at barnehagen skal bygges som FutureBuilt-forbilde, at det skal benyttes miljøriktige og robuste materialer, inviteres til miljøvennlig transport, og at det skal oppnås lave livsløpskostnader. I den forbindelse skal det utarbeides analyse av livssyklus-kostnader (LCC) for sentrale materialvalg og tekniske løsninger.

De konkrete kravene er kort oppsummert i avsnittet «(Prosjektforutsetninger)» i konkurransegrunnlaget, og er som følger:

- Krav for FutureBuilt
- Plusshus
- Forutsetninger fra arkitektkonkurransens program

Tildelingskrav samspillsentreprise – konkurranse

I hovedfasen av entreprenørkonkurransen var tildelingskriteriene vektet som følger:

- Pris – skisseprosjekt (70 %)
- Kvalitet (30 %)

I pris inngår samlet tilbudssum, pris justert for forbehold tatt av tilbyder, og pris justert for oppdragsgivers vurdering av økonomiske konsekvenser ved avvik fra funksjonskrav og kravspesifikasjon i tilbudet.¹⁷⁰

Med kvalitet menes tilbyderens forståelse av LEAN - effektive prosjektprosesser, tilbyderens redegjørelse for avslutningsfasen med sjekklister, og redegjørelse for prøvefasen med kvalitetssystem og sjekklister.

Vurdering av tilbudene og rangering

Begge leverandører scoret høyt på kvalitetskriteriene, og det er kun 1,5 prosent forskjell mellom høyeste og laveste pris.

NCC kom ut av vurderingen som tilbyderen med best vektete resultater og med det som ble ansett som det mest økonomisk fordelaktige tilbudet, og ble derfor innstilt til kontrakt.

Avtalemodell/ Valg i kontraktsoppfølgingen/organisering

Det ble avtalt en målpris i kontrakten med entreprenøren. Samspillsfasen medførte endringer i denne.

Prosjektet måtte gjennom bevilgningsbeslutning før barnehagen kunne bygges. For å ivareta det mulige

¹⁷⁰ Den ene av de to tilbyderne hadde et funksjonelt avvik som oppdragsgiver justerte tilbudssummen for. Denne justeringen endret ikke på rangeringen.

behovet for byggherre til å avbryte prosjektet ble samspillsentreprisekontrakten delt i tre deler:

- Avtale for utviklingsfasen
- Avtale for gjennomføringsfasen
- Avtale for garantifasen

I løpet av prosjekteringen oppsto det også et behov for å redusere prosjektkostnadene. Etter forprosjektet hadde den estimerte prosjektkostnaden økt til 85 millioner, noe man klarte å redusere til ca. 77 millioner kroner totalt. Innsparingene ble hentet gjennom å gå vekk fra bruk av massivtre i konstruksjonen, Sedum-tak, innvendig trebeplantning og fjerning av ett takoppbygg. Både byggherre og entreprenør gir samspillsmodellen mye av æren for at man lyktes med innsparingene, da kontrakten og utbetalingsformelen var fleksibel for slike endringer. Entreprenøren gir også Asker kommune gode skussmål for å ha vært ryddig og engasjert i prosessen.

Finansiering

Asker kommune har fått Grønt lån fra Kommunalbanken, som sparer kommunen for renteutgifter. I tillegg har kommunen fått støtte fra Enova, Husbanken og Klimasats.

Støtten fra Enova er på 1,1 millioner kroner. Forutsetningen for tilskuddet er at det oppnås et energiresultat på 118 497 kWh/år, som er summen av redusert forbruk og egenprodusert energi.

Husbanken har gitt tilskudd opptil 400 000 kroner (inkl. MVA).

Det er innvilget 170 000 kroner i støtte fra Klimasats, til Mobilitetsarbeidet knyttet til Asker kommunes to FutureBuilt-prosjekter, hvorav Kistefosdammen barnehage er ett.

13.4 Leveransen

Konseptet som ble utformet av vinnende arkitekt, og senere bygget av vinnende entreprenør, utgjør leveransen til Asker kommune. Konseptet fikk navnet «Solbyen», og er utformet av Christensen & Co Arkitekter og entreprenøren NCC Building.

Barnehagen ble ferdigstilt i februar 2017, og den offisielle åpningen av barnehagen fant sted 28. september 2017.

Hovedtrekk for miljøprofilen er som allerede nevnt at barnehagen er bygget som et plussusbarnehage, med lavenergistandard, fornybar solenergiproduksjon, varmepumpe med energibrønner, og behovsstyrte og effektive tekniske systemer. Materialer er valgt etter

ønsket om minimal betongbruk, derfor er det brukt et bjelkelag istedenfor betongdekke under gulv. Redusert flateparkering for bil, tilrettelegging for sykling og prøveprosjekt med miljøvennlig transport (støtte til kollektiv og el-sykkel).

Bruken av energi i bygget fordeler seg etter følgende energikilder:

- **Varmepumper** basert på grunnvarme skal sørge for oppvarming av rom og varmtvann, og gir en samlet energiytelse på 52 500 kWh per år. Virkningsgraden er på 3,9, det vil si at varmepumpene yter 3,9 ganger så mye varmeenergi som de tilføres elektrisitet. Varmepumpene krever tilførsel av 13 500 kWh elektrisitet per år.
- Barnehagen slik den er bygget har et **elektrisitetsspesifikt energiforbruk** (til belysning, apparater m.m. som drives på elektrisitet) på 25 900 kWh per år. Sammen med elektrisitetsbehovet til varmepumpene gir dette et behov for å kjøpe eller produsere 39 400 kWh elektrisitet per år¹⁷¹.
- **Solcellene** installert på taket av barnehagen er beregnet å gi en årlig produksjon av elektrisitet på 47 000 kWh/år.

Det er beregnet et overskudd av energi på ca. 7 600 kWh/år for barnehagen som helhet, som kan eksporteres på nettet. Dette gjelder for hele året sett under ett; på sommeren har barnehagen et energioverskudd, mens på vinteren må barnehagen importere energi.

Med et bruksareal på 1 200 kvadratmeter er det estimert at barnehagen vil oppnå et overskudd på 6,3 kWh/m²/år, noe som med god margin oppnår plussus-kravet om å skape et overskudd på minst 2 kWh/m²/år.

Siden solcelleanlegget er et av aspektene ved barnehagen som er mest fremtredende i et miljøperspektiv vil vi gi dette en lengre omtale.

Solcelleanlegget

Solcellene produserer elektrisitet uten å føre til klimagassutslipp, men de medfører imidlertid utslipp når de produseres. Klimaregnskapet for Kistefosdammen barnehage inkluderte ikke disse utslippene fordi det ikke eksisterte data. Vi vil imidlertid anslå nivået på disse, under usikkerhet, og hvordan disse virker inn på utslippsregnskapet.

Det er installert 300 kvadratmeter solceller på taket av barnehagen. Det er ikke koblet til batterier til solcellene, slik at all elektrisitet som ikke forbrukes i

dette behovet kan tilfredsstilles med en såpass lav bruk av elektrisitet.

¹⁷¹ Barnehagen har et høyere energiforbruk målt i kWh/år, men virkningsgraden på varmepumpen på 3,9 sørger for at

barnehagen selges ut på nettet. Tilsvarende lagres det ikke elektrisitet for uværsdager når solcellene ikke gir selvforsyning. Sett i gjennomsnitt over tid skal imidlertid solcellene gi et energioverskudd.

Entreprenøren har levert dokumentasjon på solcellene benyttet på Kistefosdammen barnehage. Solcellene er monokrystallinske, med en generator-evne på maksimalt 270 Watt per panel. Modellen som er benyttet gir god produksjon også ved lav stråling, som ved overskyet vær. De har en garanti som lover minst 80 prosent virkningsgrad ved 25 år. Solcellene har et digitalt styringssystem som rapporterer om produksjonsnivå over internett.

Solcellepanelene, med en utstrekning på 300 m², er beregnet å produsere 47 000 kWh elektrisitet per år. Utslippsreduksjoner som oppnås gjennom denne fornybare energiproduksjonen beskrives i neste avsnitt. Imidlertid må også klimagassutslippene fra produksjonen av solcellene regnes med, om nettovirkningen av solcellene skal bli riktig verdsatt.

Utslippene fra produksjonen av solcellene lar seg ikke beregne nøyaktig uten å vite hvordan solcellesystemet er sammensatt, hva som vil skje med det etter at det tas ut av drift, og hvilke energikilder som er benyttet i produksjonen. Vi vil imidlertid gjøre et anslag basert på andre kilder, basert blant annet på at kjennskap til at solcellene er produsert i Øst-Asia.¹⁷²

Vi har benyttet anslag på CO₂-utslipp fra en artikkel som evaluerte livsløpsutslipp forbundet med solcellepaneler montert på tre ZEB-hus i Norge (Kristjansdottir, et al., 2016). Denne artikkelen kommer fram til et ganske stort spenn, som hovedsakelig kommer av forskjeller i klimagassintensiteten i strømforsyningen i ulike produksjonsland samt ulike antakelser om hva som skjer med solcellemodulene etter endt levetid. Utslippene fra produksjonen av solceller beregnes her mellom 283 og 395 kg per kvadratmeter, for de to byggene hvor solcellene er produsert i Asia.¹⁷³ Som et utgangspunkt for å anslå utslippene fra solcellene på Kistefosdammen barnehage tar vi gjennomsnittet for de to byggene med Asia-produserte solceller evaluert i artikkelen, som gir utslipp på 339 kg CO₂-ekvivalenter per kvadratmeter, eller rundt 339 kg/m² * 300 m² = 102 tonn CO₂e totalt.

Break-even-beregninger for solcellene isolert

Hvorvidt klimagassregnskapet for solcellepanelene isolert sett er positivt eller negativt avhenger av CO₂-faktoren man legger til grunn og hvor lang levetid

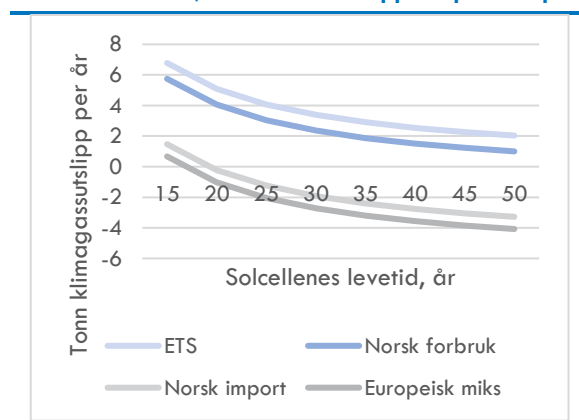
man forutsetter at solcellene har. Som nevnt tidligere beregnes de totale utslippene fra produksjonen av solcellene ved Kistefosdammen barnehage til 102 tonn CO₂-ekvivalenter. Vi vil se i hvilken grad produksjonen av fornybar elektrisitet veier opp for disse klimagassutslippene ved ulike antakelser om levetiden til solcellene.

Avhengig av hvilken CO₂-intensitet man antar at elektrisitetsproduksjonen solcellene eventuelt kan erstatte har, blir reduserte utslipp fra elektrisitetsproduksjonen, per år:

- ETS: 0 tonn
- Norsk forbruk: 1 tonn
- Norsk import: 5 tonn
- Europeisk forbruksmiks: 6 tonn

I Figur 13-1 fordeles utslippene forbundet med produksjonen av solcellene likt ut over lengden på levetiden på den horisontale akse, fratrukket de reduserte utslippene fra elektrisitetsproduksjonen. Det er en kurve for hvert scenario. Figuren viser at med en CO₂-intensitet som europeisk forbruksmiks gir solcellene reduserte utslipp med en levetid på ca. 17 år eller mer. Med intensitet som norsk import gir solcellene utslippsreduksjon ved levetid på ca. 20 år eller mer. Ved CO₂-intensitet som gjennomsnittlig norsk forbruk, som er forbundet med lave klimagassutslipp, vil det kreve en levetid på 98 år eller mer for at solcellene skal gi utslippsreduksjon. Med denne forutsetningen vil ikke solceller i Norge gi netto utslippsreduksjon, ettersom levetiden er kortere enn 98 år. Om man forutsetter intensitet som ved ETS kvotehandel vil solcellene ikke gi reduserte utslipp ved noen levetid (så lenge man forutsetter at solcelleproduksjonen ikke omfattes av kvotehandel, mens elektrisitetsproduksjonen gjør det).

Figur 13-1: Break-even klimagassutslipp for solcellene isolert, med antatt utslipp fra produksjon



Taiwan. Vi antar imidlertid at energimiksen i disse landene er sammenlignbare nok til at utslippstallene er representative.

¹⁷² Kilde: Produktblad fra produsenten ET Solar

¹⁷³ Kilde: Figur 11 i sitert artikkel. Solcellene i artikkelen er produsert i Malaysia og Filippinene, mens solcellene brukt ved Kistefosdammen er produsert enten i Kina eller i

Figur 13-2: Kistefosdammen barnehage



Foto: NCC

13.5 Referansealternativet

Referansealternativet henviser til en tenkt barnehage som ikke er bygget med spesielle miljøambisjoner. Dette oppfyller krav som stilles av lovverket, men ikke noe mer. I stor grad vil vi her basere oss på referansebygget som er modellert i klimagassregnskapet for Kistefosdammen barnehage for å fastsette klimavirkningene av å bygge barnehagen som et plussus sammenlignet med referansealternativet. For å bedømme andre miljøvirkninger og kostnadsvirkninger baserer vi oss på annen dokumentasjon som er overlevert oss fra Asker kommune, samt informasjon fra intervjuer.

Referansebygget som er modellert i klimagassregnskapet er et firkantet bygg som ikke er tilpasset tomtens terreng eller byggets geometri. Altså er anslaget for klimagassutslipp fra referansebygget lavt blant annet fordi det ikke gjenspeiler byggets geometri med ekstra materialer i takhattene.

Referansebygget er beregnet etter TEK10, og utformet i tre. Siden referansebygget også er utformet i tre, og blant annet har lite bruk av betong til dekker, er det også i referansealternativet relativt lite klimagassutslipp fra materialbruk.

Energibruken i referansebygget følger krav som følger av TEK10. Også for referansebygget er det tenkt at energibehovet besørgeres av varmepumpe, samt av el-kjel og elektrisitet kjøpt på nettet. Referansebygget har ikke solceller.

13.6 Direkte virkninger

I beregningen av de direkte virkningene sammenligner vi de miljømessige og kostnadmessige virkningene av denne grønne anskaffelsen med anskaffelsen av et referansebygg. Vi vil først analysere de miljømessige virkningene:

13.6.1 Miljømessige virkninger

Den primære miljøvirkningen vi har vurdert i denne anskaffelsen er utslipp av klimagasser. Utslipp av klimagasser forekommer ved de fleste aktiviteter knyttet til bygging og drift av en barnehage, og er derfor av stor betydning. Virkningen på klimagassutslipp er kvantifiserbar, og analyseres derfor kvantitativt.

Transport er en miljøvirkning som forårsaker klimagassutslipp og overlapper med problematikken med klimagassutslipp, men transport berører også andre miljøhensyn, som arealbruk og lokal luftforurensning. Det er svært vanskelig å gi presise anslag på miljøeffekten av tiltakene for å øke andelen sykling, gange og kollektivtransport som transportmiddel til og fra barnehagen, derfor er virkningen på transport vurdert kvalitativt.

Arealbruk er et viktig hensyn i en samordnet areal- og transportplanlegging. God utnyttelse av arealer tillater helhetlig by- og tettstedsplanlegging som reduserer transportbehov ut over transportbehovet kun for det aktuelle bygget. Arealbruken ved barnehagen er vurdert kvalitativt.

Tabell 13-2: Miljømessige virkninger, sammenlignet med referansealternativet

Område	Virkning
Utslipp av klimagasser	Redusert utslipp fra materialbruk og stasjonære energibruk
Arealbruk	Mindre fotavtrykk gjennom mindre parkeringsflate
Transport	Redusert bilbruk, økt gange, sykling og kollektiv

Utslipp av klimagasser

I klimagassregnskapet som er utarbeidet i forbindelse med FutureBuilt-prosjektet er det beregnet virkninger av byggets miljøambisjoner på utslipp fra materialbruk, fra energibruk og transport. Analysen omfatter ikke utslipp fra selve byggearbeidet, inkludert utslipp fra utgraving av byggegrop, flytting av masser og utslipp fra anleggsmaskiner, som står for en betydelig andel av klimagassutslippene fra byggeprosjekter.¹⁷⁴

Utslipp fra materialbruk¹⁷⁵

Hovedgrepene for å redusere klimagassutslipp fra materialer har ifølge prosjektets eget klimagassregnskap vært å:

- Benytte mest mulig tre i bygget, noe som også gjøres i referansebygget.
- Erstatte helstøpt grunnmur med ringmur, for å redusere betongmengdene.
- Plassering av bygg på del av tomten som er planest mulig, slik at høyde på grunnmuren kan minimeres.
- Benytte utgravde masser lokalt (til akebakker).

I prosjekteringen ble materialmengdene redusert noe ved å senke energistandarden for bygget. Fra at alle krav til passivhusstandard ble oppfylt, ble noen krav fraveket, med oppnåelse av lavenergi-standard (og overoppfylt). Dette gir mening med et helhetlig miljøperspektiv, mens et ensidig fokus på å oppnå høyest mulig energistandard ville gitt høyere klimagassutslipp totalt.

I stedet for betongdekke over grunnmuren ble det brukt et bjelkelag, noe som reduserer betongmengden betydelig.

¹⁷⁴ Se gevinstanalysen som omhandler byggingen av Lambertseter flerbrukshall for en nærmere drøfting av dette temaet.

Bæresystemet er betydelig oppdimensjonert i prosjektet og bygget bygg sammenlignet med referansebygget. Dette er fordi den spesielle takkonstruksjonen krevde større bæreevne ved tung snølast. Utslipet fra bæresystemet er derfor langt høyere enn i referansealternativet.

Samlet er reduksjonen i klimagassutslipp fra materialer i bygget 31 prosent sammenlignet med referansebygget. Utslipp fra materialer fra referansebygget er 575 tonn CO₂, mens det for bygget som ble bygget er 395 tonn.

I prosjektets eget klimagassregnskap er det ikke medregnet klimagassutslipp fra materialbruk for solcellene, fordi det ikke eksisterte informasjon om utslippene fra slike i klimagassregnskap.no, og de valgte solcellene ikke hadde EPD. Ifølge klimagassregnskapet ville medregning av produksjonsutslippene fra solceller påvirket utslippsresultatet for materialer i stor grad.

Vi har benyttet et estimat på klimagassutslippene fra produksjon av solcellene på 339 kg/CO₂-ekvivalenter per kvadratmeter (Kristjansdóttir, et al., 2016). Med arealet solceller brukt ved Kistefosdammen betyr det et samlet utslipp på 102 tonn CO₂, eller 1,7 tonn per år ved en levetid på 60 år.

Tabell 13-3: Klimagassutslipp fra materialbruk, tonn CO₂-ekvivalenter (avrundet)

Referansebygg	575
Som bygget	395
Som bygget, inkl solceller	497
Besparelse	180
Besparelse, inkl. solceller	78

Kilder: Klimagassregnskap for Kistefosdammen barnehage, Kristjansdóttir et al. (2016)

Klimagassutslipp i drift

Klimagassutslipp som oppstår under driften av barnehagen har i hovedsak energibruken til oppvarming, belysning og annen elektrisitetsbruk som kilde. Dette kan betegnes som byggets stasjonære energibruk. Det er utslipp knyttet til denne energibruken vi vil behandle i analysen.

Betydningen av redusert energiforbruk for klimagassutslipp avhenger av hvor mye utslipp som forårsakes av produksjonen av hver kilowatt-time (kWh) elektrisitet som forbrukes. Det er stor usikkerhet

¹⁷⁵ Ikke inkludert utslipp fra transport av materialer.

om dette, og det er mulig å argumentere for svært forskjellige klimagassutslipp fra elektrisitetsproduksjon. Det gir store utslag om man regner med utslipp fra gjennomsnittsstrømmen vi forbruker, utslipp fra gjennomsnittsstrømmen vi importerer eller utslippene fra gjennomsnittsstrømmen som produseres i Europa.

For denne gevinstanalysen, og de andre gevinstanalysene som omhandler bygg, vil vi presentere beregninger med fire ulike CO₂-intensiteter som gjennomsnitt over 60 år fra 2017 (se kapittel 3.5.1). Forventet utslippsintensitet er 20 gram per kWh, men avhengig av når energien forbrukes kan en legge til grunn at utslippene er et sted mellom 0 og 130 gram per kWh.

Referansealternativet for Kistefosdammen barnehage har et el-spesifikt energiforbruk (belysning, apparater m.m.) på 58 560 kWh. I tillegg forbruker varmepumpene 30 907 kWh strøm per år, som de omdanner til varmeenergi. El-kjeler forbruker 53 350 kWh per år, som også omdannes til varmeenergi. Det totale strømforbruket er dermed 142 806 kWh per år. Ved å multiplisere denne totalen med levetiden på 60 år, og med CO₂-faktorene for de ulike scenarioene, kommer vi fram til klimagassutslippene fra stasjonær energibruk i driftsfasen i raden for «Referansebygg» i Tabell 13-4.

Tabell 13-4 Klimagassutslipp fra driftsfasen (60 år), i tonn CO₂-ekvivalenter (avrundet)

CO ₂ -intensitet (gram/kWh)	ETS	Norsk forbruksmiks (Forventningsverdi)	Import	Europeisk miks
	0	22	105	130
Referansebygg (tonn utslipp)	-	189	900	1 114
Som bygget (tonn utslipp)	-	-10	-48	-59
Besparelse (tonn utslipp)	-	199	948	1 173

Kistefosdammen barnehage slik den faktisk ble bygget har et el-spesifikt energiforbruk (belysning, apparater m.m.) på 25 900 kWh. I tillegg forbruker varmepumpene 13 400 kWh strøm per år, som de omdanner til varmeenergi. Det totale strømforbruket er dermed 39 400 kWh per år. Solcellepanelene produserer 47 000 kWh elektrisitet per år, slik at nettoforbruket blir -7 600 kWh per år.

På samme måte som for referansebygget multipliserer vi totalen, i dette tilfellet det negative nettoforbruket, med levetiden på 60 år, og med CO₂-faktorene for de ulike scenarioene. Vi kommer dermed fram til tallene i raden med tall for «Som bygget» i Tabell 13-4.

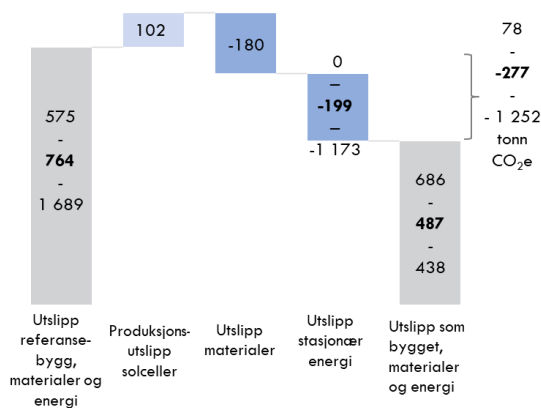
Redusert klimagassutslipp fra stasjonær energibruk (og -produksjon) gjennom hele levetiden beregnes som differansen mellom referansebygget og som bygget i hvert scenario. Som det kommer frem av tabellen er reduksjonen mellom 0 tonn CO₂-ekvivalenter og nærmere 1 200 tonn. Beregnet utslippsreduksjon beregnet med utslippsintensiteten til gjennomsnittlig norsk forbruk (22 gram/kWh) er 199 tonn.

Oppsummering klimavirkninger av Kistefosdammen

Vi har tallfestet virkningene på klimagassutslipp fra barnehagen fra materialbruk, inkludert solcellene og

energibruk i drift. Summen av utslippsreduksjonen er illustrert i Figur 13-3.

Figur 13-3: Utslippsreduksjon, tonn CO₂-ekv. Over levetiden (60 års drift)



Kilde: Klimagassregnskap for Kistefosdammen, beregninger utført av Oslo Economics

Figur 13-3 viser spenn og forventningsverdi (uthevet) for klimagassutslipp for henholdsvis referansebygget og barnehagen som bygget i stolpene ytterst i diagrammet. Mellom dem vises bidrag til økt klimagassutslipp fra produksjonen av solcellene, reduksjon fra øvrig materialbruk, og reduksjon fra

energibruk i drift. Spennet i utslippsreduksjon fra energibruk i drift har sammenheng med ulike antakelser om CO₂-intensitet. Samlet er reduksjonen i klimagassutslipp mellom 78 og 1 262 tonn. Dersom en legger til grunn norsk gjennomsnittlig utslippsintensitet fra elektrisitetsforbruk (vår forventningsverdi) blir utslippsreduksjonen ca. 280 tonn CO₂e (ned ca. 36%).

Arealbruk

Sammenlignet med referansebygget er den eneste forskjellen i arealbruk at Kistefosdammen barnehage har færre parkeringsplasser enn referansealternativet, og dermed legger beslag på mindre arealer. Ut over dette er det ingen forskjeller mellom barnehagen som bygget og referansebygget, siden vi ikke har forutsatt at referansebygget har en annen plassering.

Man kunne imidlertid sett for seg andre alternativer enn barnehagen slik den faktisk ble bygget som kunne ha mer positiv virkning på arealbruk, for eksempel hvis barnehagen hadde blitt bygget i to etasjer og dermed fått et mindre fotavtrykk.

Vår samlede vurdering er at virkningen i form av arealbruk er liten, positiv.

Transport

Barnehagen er bygget i umiddelbar nærhet til kollektivknutepunktet Heggedal, som også er et etablert og voksende boområde. Det er derfor gode forutsetninger for at transport til og fra barnehagen kan foretas med miljøvennlige transportalternativer som gange, kollektiv og sykkel. En rekke andre tiltak skal stimulere til miljøvennlige reisevaner til og fra barnehagen. Et pilotprosjekt er iverksatt for å få familier og ansatte til å benytte seg av miljøvennlig transport i større grad. Deltakerne får utvidet åpningstid, med tidligere levering. I tillegg får familier som sykler sponset el-sykkel og sykkelhenger, og gratis piggedekk. Familier som går får klippekort til svømmehall, mens de som tar kollektivtransport får sponset månedskort. Det var plass til 21 familier i piloten, og 16 av de deltagende sykler.

¹⁷⁶ Usikkerheten knytter seg til hva slags type barnehage som ville blitt bygget hvor i referansealternativet og hva dette ville betydd for blant annet reisevaner. I Klimagassregnskapets referansealternativ er klimagassutslippene fra transport beregnet på bakgrunn av en reisevaneundersøkelse (RVU) for bygninger til bolig/handel/kontor i Oslo- og Akershusregionen. Dette er en vid byggkategori, som spenner over langt mer enn barnehager som Kistefosdammen kan sammenlignes mot. Imidlertid er dette regelen som foreskrives i FutureBuilds regneregler. For prosjektert bygg er RVU for en barnehage i nærheten av Kistefosdammen benyttet. Reisemiddelfordeling og reiselengde er basert på denne undersøkelsen, mens andre parametere er basert på reisevaneundersøkelse for kontor i Asker og Bærum.

Det er også bygget skjermede sykkelparkeringsplasser, og etablert garderobe for syklende ansatte. Parkeringsplasser for biler er redusert med 27 prosent sammenlignet med kommunens parkeringsnorm, fra 0,3 til 0,22 per barnehageplass. Med 100 barnehageplasser tilsier det 22 parkeringsplasser.

Det er også iverksatt et Mobilitetsprogram for barnehagen, sammen med Vikingjordet barnehage over veien, med støtte fra Klimasats. I dette programmet har kommunen kjøpt inn 2 el-varesykler som kan benyttes av barnehagene til turer i nærområdet. I tillegg er det 2 el-sykler med sykkelvogner som kan lånes av familier i barnehagen for å prøve ut el-sykling. Disse ordningene er ledsaget av et kampanjearbeid for å informere familier og oppmuntre til bruk. Klimasats vurderer det som positivt at sykkeltiltaket kombineres med at parkeringsnormene i kommunen har blitt strammet inn.

En reisevaneundersøkelse som skal gjennomføres etter at barnehagen har vært i drift i 2 år vil vise effekten av alle satsningene for miljøvennlig transport.

Selv om tiltakene virker lovende med tanke på å redusere klimagassutslippene fra transport til og fra barnehagen, anser vi virkningene på klimagassutslipp som så usikre at vi ikke inkluderer dem i beregningene av tallfestede miljøvirkninger.¹⁷⁶ Samlet vurderer vi virkningen av mindre biltransport som middels, positiv.

13.6.2 Kostnadsvirkninger

Gjennomføring av en grønn anskaffelse medfører i mange tilfeller ekstra kostnader både ved selve anskaffelsen, og fordi produktet som anskaffes har kvaliteter som er mer kostbare enn alternativet. For Kistefosdammen barnehage har vi identifisert følgende kostnadselementer som er forskjellige mellom anskaffelsen slik den er gjennomført og referanseanskaffelsen:

- Transaksjonskostnader for innkjøper og tilbydere
- Kostnader til prosjektering og prosjektoppfølgning
- Byggekostnader
- Driftskostnader

For referansebygg er det lagt til grunn at parkeringstilgjengelighet ikke påvirker reisemiddelvalg. Fra referansealternativet er klimagassutslipp beregnet til 26 tonn CO₂ per år, mens for prosjektert bygg er klimagassutslippene fra transport beregnet til 14 tonn CO₂ per år. Utslipp fra transport i forbindelse med bruk av bygget er i klimagassregnskapet 44 % lavere enn for referansebygget. Reduksjonen er i stor grad på grunn av at det er beregnet kortere reiseavstander for det prosjekterte bygget, siden det legges til grunn RVU for barnehage er benyttet istedenfor RVU for et gjennomsnittlig bygg. Reduksjonen dempes av at andelen bilbruk faktisk er høyere for det prosjekterte bygget enn for referansebygget.

Kildene for kostnader opererer alle med løpende priser på kostnadene. Kostnadene inntraff på forskjellige tidspunkt mellom 2014 og 2017. For å sammenstille kostnadene over tid beregner vi alle kostnadene i faste 2016-priser.

Transaksjonskostnader

Transaksjonskostnader ved offentlige anskaffelser betegner kostnader innkjøper og tilbydere har med å gjennomføre konkurransen. Her inkluderer dette kostnader til gjennomføring av arkitekturkonkurransen i anskaffelsesfasen, hvor byggets miljøprofil var et sentralt element.

På grunnlag av samtaler med Asker kommune legger vi til grunn at man i et mer ordinært prosjekt ville gjennomført konkurransen som en totalentreprise, uten egen arkitektkonkurranse. På grunnlag av dette anslår vi at ambisjonene knyttet til miljø og høy grad av innovasjon ved Kistefosdammen barnehage har gitt økte transaksjonskostnader anslått til 2,43 millioner kroner. Dette omfatter

- utgifter til å arrangere arkitekturkonkurranse, og oppfølging fra kommunen
- Kostnader for grupperingene i arkitekturkonkurransen
- kostnader for å beregne en kostnadsramme for konseptet fra arkitekturkonkurransen
- kostnader for å gjøre en BREEAM-preanalyse av det utarbeidede konseptet
- Innleie av prosessveileder

Tabell 13-5: Transaksjonskostnader (mill. 2016-kroner)

Innkjøpers merkostnader ved miljøanskaffelse (hovedsakelig arkitektkonkurransen)	1,43 millioner kroner
Leverandørenes merkostnader	1 million kroner
Samlet endring i transaksjonskostnader	2,43 millioner kroner

Kostnadene som gikk med til å arrangere arkitektkonkurransen var blant annet honorar til grupperingene som ble invitert til å delta i konkurransen. 100 000 kroner ble gitt til 5 grupperinger. Dette beløpet er antakeligvis ikke dekkende for de fulle kostnadene arkitektgrupperingene hadde med å utarbeide løsningskonsept; én informant antyder at kostnadene er minst tre ganger så høye. Vi vil derfor gå ut fra at hver arkitektgruppering som deltok i arkitektkonkurransen hadde kostnader på 300 000 kroner for å utvikle hvert sitt konsept. Siden de fikk

dekket en tredel av dette ved honorering er det 200 000 kroner som må dekkes for arkitektfirmaenes regning. Med fem deltakende grupperinger blir den totale ressursbruken altså 1,5 millioner kroner, hvorav en halv million dekkes av Asker kommune.

I denne og andre arkitekturkonkurranser er det ikke spesifikt miljøkrav som er ressurskrevende, men det innovasjonsskapende aspektet. Dette omfatter miljøsidene ved prosjektet, men også mye mer. I arkitekturkonkurranser er det ikke avgjørende for ressursbruken at det stilles miljøkrav. Arkitektene bestemmer seg for et konsept, både arkitektonisk og funksjonelt. Disse valgene vil kunne være styrende for ressursbruken, men konseptuelle valg som eksempelvis omhandler arkitektur og utforming er en iboende forutsetning for ethvert prosjekt, uavhengig av miljøambisjoner. Imidlertid er det vanlig at arrangører av arkitektkonkurranser, spesielt når det er miljøambisjoner for prosjektet, har høye dokumentasjonskrav for de tilbudte løsningene. I Kistefosdammen-konkurransen var det blant annet krav til at det skulle utføres energisimuleringer for løsningen.

Det kan diskuteres om det er i riktig å inkludere arkitektkostnader i sammenligningen av et miljøvennlig bygg og et referansebygg. En kan hevde at arkitektkonkurransen kunne vært avholdt uavhengig av miljøambisjonene og hovedsakelig ble valgt av estetiske og funksjonelle årsaker. I dette tilfellet var imidlertid miljøambisjonene avgjørende for valget av arkitekt. Dessuten er det i praksis vanskelig å skille kostnader til vurdering av funksjonelle, estetiske og miljømessige aspekter ved et bygg. Vi velger derfor å inkludere kostnadene i sammenligningen av Kistefosdammen barnehage og et referansebygg.

Investeringskostnader

Asker kommune har fått utført beregninger av merkostnadene over livsløpet til bygget som et plusshus, sammenlignet med om det var bygget etter TEK10-standard.

I disse beregningene er det forutsatt at forskjellen på å bygge et plusshus sammenlignet med et lavenergihus er at det er installert solceller. Dermed beregnes kostnadsdifferansen som kostnaden for solceller, samt øvrig kostnadsforskjell mellom lavenergihus og bygg etter TEK10-minimumskrav.

Tabell 13-6: Merkostnader for prosjektering og bygg (2016-kroner)

Bygningsmessige endringer	965 000 kr
Solceller	1 625 000 kr
Prosjektering (byggherre)	760 000 kr
Samlet endring i bygg- og prosjekteringskostnader	3 350 000 kr

Totale prosjektkostnader for barnehagen som bygget er beregnet til 62 millioner kroner eks. mva. Av dette er ca. 50,75 millioner kroner kostnader til selve byggingen og prosjektering. Merkostnadene for bygningsmessige endringer er anslått til 965 000 kroner. Merkostnaden for ekstra prosjektering er anslått til 760 000 kroner. Kostnaden for solcellepanelene er anslått til 1,6 millioner kroner. Merkostnadene for selve bygget og tilhørende teknisk utstyr kommer til sammen på ca. 3,35 millioner kroner.

I Tabell 13-7 vises bygge- og prosjekteringskostnaden for barnehagen. Dette inkluderer alle kostnader til bygget, men ikke møblering og alt utstyr.

Tabell 13-7: Sammenligning av referansebygg og som bygget, kostnader for prosjektering og bygging (2016-kroner)

Referansealternativet	47 400 000 kr
Som bygget	50 750 000 kr
Merkostnad (tilsvarende siste rad i Tabell 13-6)	3 350 000 kr

Driftskostnader

Driftskostnadene vi har inkludert i denne gevinstanalysen knytter seg til energibruk. Vi har ikke identifisert øvrige typer driftskostnader som endres ved drift av et miljøvennlig bygg sammenlignet med et referansebygg.¹⁷⁷

Lavere energiforbruk ved barnehagen er et resultat av at den er bygget som et lavenergibygget. Dessuten produseres elektrisitet fra solcellepaneler på taket, som reduserer behovet for kjøp fra nettet og lar barnehagen eksportere elektrisitet når produksjonen er større enn behovet.

¹⁷⁷ Vi har heller ikke forutsatt at vedlikeholdskostnadene ved et miljøbygg er høyere enn ved et «grått» bygg. Det kan imidlertid hende at utskiftningskostnader i et miljøbygg

Levert elektrisitet til bygget er beregnet til 39 400 kWh/år. Når dette sammenlignes med elektrisiteten som produseres av solcellepanelene, beregnet til ca. 47 000 kWh/år, ser man at barnehagen har et elektrisitetsoverskudd sett over hele året på ca. 7 600 kWh, som eksporteres til nettet. Det tilsvarende behovet for elektrisitet for et bygg etter TEK10-standard er ca. 143 000 kWh/år.

Barnehagen slik den ble bygget reduserer altså energiforbruket totalt, inkludert elektrisitet solgt på nettet, med ca. 1 50 600 kWh/år. Forutsatt en strømpris (uten avgifter) på 61 øre/kWh time blir besparelsen ca. 92 600 kroner per år. Trukket fra vedlikeholdskostnadene til solcellene på 28 000 kroner¹⁷⁸ per år, blir den forventede reduksjonen i driftskostnader ca. 65 000 kroner årlig.

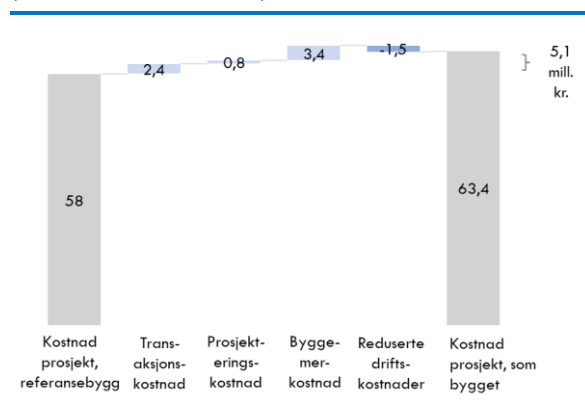
Nåverdi av kostnadsvirkningene

Nåverdien beregnes som neddiskonterte fremtidige kostnader. Neddiskontering foretas med en kalkulasjonsrente på 4 %.

Tabell 13-8: Nåverdi av kostnadsvirkningene, mill. 2016-kroner, relativt til referansebygget

	Mill. kroner
Prosjektering og prosjektoppfølgning	0,8
Byggekostnad	3,4
Transaksjonskostnad	2,4
Drift, energi	-1,5
Netto nåverdi merkostnad	5,1

Figur 13-4: Kostnadsvirkninger over levetiden (millioner 2016-kroner)



er høyere enn ellers, fordi materialene som må skiftes ut er dyrere. Dette har vi ikke gjort beregninger av.

¹⁷⁸ Anslag hentet fra LCC-vurdering fra Siv. Ing. Haga og Haugseth AS.

13.6.3 Oppsummering av direkte virkninger

Virkningene av den grønne anskaffelsen av Kistefosdammen barnehage er oppsummert i Tabell 13-9:

Tabell 13-9: Direkte virkninger

Miljøvirkninger	Konsekvens
Utslipp av klimagasser	Ca. 80-1 250 tonn reduksjon over 60 år (forventningsverdi ca. 280 tonn, ned 36%)
Arealbruk	Liten positiv virkning
Transport	Middels positiv virkning
Kostnadsvirkninger	
Nåverdi av merkostnader	5,1 millioner kroner merkostnad, opp 9% (2016-kr.)
Nettovirkning	
Utslppsreduksjonskostnad (kroner per tonn CO ₂)	4 000 – 65 000 kroner
Ytterendene i spennet fra CO ₂ -faktorene: Europeisk miks – ETS	(forventningsverdi 18 400)

Dersom man legger til grunn at energiproduksjonen- og effektiviseringen i Kistefosdammen barnehage reduserer elektrisitetsforbruk med en utslippsintensitet tilsvarende gjennomsnittlig strømforbruk i Norge blir klimavirkningen ca. 280 tonn spart over 60 år og tiltakskostnaden ca. 18 400 kroner per tonn CO₂. Det er imidlertid stor usikkerhet knyttet til hvilken utslippsintensitet som er riktig å legge til grunn. Dersom man legger til grunn at Kistefosdammen erstatter energi produsert med gjennomsnittlig europeisk utslippsintensitet blir utslippsreduksjonen ca. 1 250 tonn og tiltakskostnaden ca. 4 000 kroner per tonn.

13.7 Potensielle indirekte virkninger

Som beskrevet i kapittel 3 kan et grønt innkjøp ha indirekte virkninger, utover de som oppstår i selve anskaffelsen.

13.7.1 Typer indirekte virkninger

For anskaffelsen av Kistefosdammen barnehage har vi vurdert de indirekte virkningene som er vist i Tabell 13-10.

Tabell 13-10: Indirekte virkninger av grønne anskaffelser

Virkning	Konsekvens
<i>Utvikle teknologi og marked, gjennom:</i>	
Teknologiske nyvinninger	Liten positiv virkning
Utvikling av leverandørmarkedet	Middels positiv virkning
<i>Utvikle grønne anskaffelsesprosesser, som har:</i>	
Overføringsverdi for egen organisasjon	Middels positiv virkning
Overføringsverdi til andre oppdragsgivere	Middels positiv virkning

Teknologiske nyvinninger

Deltakelsen i FutureBuilt-programmet viser at Asker kommune var opptatt av å gi Kistefosdammen barnehage en innovativ utforming. Arkitekturkonkurransen la til rette for at ulike arkitekt- og rådgivningsmiljøer kunne foreslå løsninger som kunne oppfylle miljømålene, løsninger som i mange tilfeller ikke er hyllevare ennå.

Entreprenøren trekker fram bruken av solceller i såpass stor skala som noe relativt uvanlig i norsk sammenheng på tidspunktet det ble gjennomført. Plusshus, som i tillegg til lavt energiforbruk også produserer egen fornybar energi, er i dag under vekst og utvikling i byggebransjen, men var i liten grad modent da Kistefosdammen barnehage ble bygget. Kistefosdammen ble Norges første offentlige plusshus, men har i årene etterpå fått selskap av flere andre plusshus-prosjekter.

Området grønn innovasjon regnes å ha stor samfunnsmessig betydning. Kistefosdammen barnehage har sannsynligvis gitt et bidrag til å fremme grønn innovasjon, men Asker kommune konkurrerte med mange andre offentlige byggherrer om å bidra til dette gjennom byggeprosjekter. I tillegg ble det benyttet kjent teknologi i barnehagen. Derfor vurderes bidraget til teknologiske nyvinninger fra Kistefosdammen barnehage som positivt, men med lite omfang. Samlet virkning på teknologisk nyvinning og grønn innovasjon blir dermed liten positiv.

Utvikling av leverandørmarkedet

Svært mange arkitektfirmaer viste interesse for arkitektkonkurransen gjennom å søke om prekvalifisering. Et av arkitektfirmaene som deltok i

konkurransen fremhever også kompetansehevingsaspektet ved å delta i slike konkurranser. Det aktuelle firmaet knyttet til seg spesialiserte rådgivningsfirmaer som kunne oppfylle kravene i konkurransen og bidro med å utarbeide løsningsforslaget. Selv om det er ressurskrevende for arkitektfirmaene å delta i arkitektkonkurranser er det en fin måte å kunne skaffe prosjekter og å sette sitt eget preg på dem på. Formodentlig gir deltakelse i konkurransene, selv for grupperingene som ikke vinner, et læringsutbytte som gir fortrinn i senere konkurranser.

Entreprenøren som gjennomførte prosjektet nevner solcellene som en del av prosjektet som de tok spesielt mye lærdom av. Personen ansvarlig for dette punktet har blitt selskapets kjentmann på solceller, og har fått benyttet kunnskapen i senere prosjekter.

Utvikling av leverandører innen byggsektoren gjennom grønne anskaffelser vurderes å ha stor samfunnsmessig betydning, gitt at byggsektoren står for 40 prosent av Norges utslipp, og har stor innvirkning på arealbruk og transport.

Entreprenøren som gjennomførte prosjektet, samt konkurrenten som deltok i konkurransen, er blant de største entreprenørselskapene i Norge. Spesielt entreprenøren kan antas å ha fått læringsgevinster av deltakelsen, men gitt den begrensede størrelsen på prosjektet vurderes utviklingen av leverandørmarkedet til å ha hatt middels omfang. Samlet vurderes konsekvensen av tiltaket på utvikling av leverandørmarkedet som middels positiv.

Overføringsverdi av grønne anskaffelser for egen organisasjon

Kistefosdammen barnehage var det første prosjektet Asker kommune gjennomførte som forbildeprosjekt i FutureBuilt, og det første plusshuset kommunen bygget. Parallelt med gjennomføring av konkurranse for Kistefosdammen har Asker kommune blant annet gjort anskaffelse av entreprenør for bygging av FutureBuilt-prosjektet Holmen svømmehall, samt at kommunen planlegger et nytt FutureBuilt-prosjekt for omsorgsboliger.

Kommunen fikk god erfaring med bruk av samspillsentreprisemodellen, som har vist seg egnet i prosjekter med krav til miljøvennlige og innovative løsninger. Prosjektleder påpeker imidlertid at man også har lært at man ikke trenger en like omfattende prosess om man skal oppnå de samme miljøresultatene senere, nå som man har et erfaringsgrunnlag.

Kompetansen på grønne anskaffelser i Asker kommune vurderes å være av liten betydning for samfunnet som helhet, gitt at kommunen ikke står for en veldig stor del av innkjøpsvolumet totalt.

Kompetansehevingen gjennom å ha arrangert arkitektkonkurranse, gjennomført samspillsentreprise og stilt høye miljøambisjoner vurderes å være av stort omfang for kommunen, slik at omfanget overføringsverdi av tiltaket i egen organisasjon vurderes å være stor og positiv. Siden betydningen for samfunnet er liten, vurderes samlet konsekvens derfor å være middels positiv.

Overføringsverdi av grønne anskaffelser til andre oppdragsgivere

Ved at anskaffelsen inngår som et forbildeprosjekt i FutureBuilt blir lærdommene tilgjengelige for et stort antall andre byggherrer som anskaffer bygg med miljøambisjoner. Prosjektdeltakerne i kommunen har presentert prosjektet blant annet på Zero-konferansen 2016, og på Bygg reis deg-messen i 2017.

Kistefosdammen var relativt tidlig ute ved å stille såpass høye miljøkrav, og blant driverne for å gjøre slike krav vanlige i offentlige anskaffelser.

Kompetanse om grønne anskaffelser for andre oppdragsgivere vurderes å ha middels samfunnsmessig betydning. Etterspørsel blant offentlige byggherrer er med på å utvikle grønne byggemetoder, men det er langt fra den eneste driveren for dette. Markedet for private bygg etterspør blant annet også i stadig større grad miljøvennlige bygg. Dessuten er det et økt fokus på bærekraft hos entreprenørene, men det er til syvende og sist byggherre som må legge rammene til rette for miljøvennlige prosjekter.

Gjennom å delta i FutureBuilt-programmet som forbildeprosjekt har Kistefosdammen barnehage bidratt til å spre kunnskap om grønne anskaffelser i byggesektoren til andre byggherrer. Kistefosdammen bidrar til en viss grad til erfarings- og kunnskapsmengden som man har samlet opp gjennom alle FutureBuilt-prosjektene. Overføringsverdien fra Kistefosdammen barnehage til andre byggherrer vurderes derfor som å ha middels positivt omfang, og derfor middels positiv konsekvens samlet sett.

13.7.2 Potensielle virkninger i totalmarkedet

Den potensielle virkningen i totalmarkedet representerer miljøeffektene man kan oppnå dersom de samme effektene oppnås ved andre liknende prosjekter. Asker kommune har benyttet seg av metoder for grønne anskaffelser som strengt tatt kan brukes på andre typer bygg, men vi vil her begrense oss til å vurdere potensialet for grønne anskaffelser av barnehager.

For å vurdere hvilket potensial det er for å gjennomføre grønne anskaffelser som i eksemplet Kistefosdammen, har vi vurdert hvor mange

barnehager det vil være behov for å bygge i Norge i løpet av de nærmeste årene

Det var 5 980 barnehager i Norge i 2016, hvorav 47 prosent var offentlige.¹⁷⁹ En betydelig andel av disse er av eldre årgang og vil trenge rehabilitering eller erstatning i årene som kommer. I Oslo er for eksempel nær halvparten av de kommunale barnehagene modne for rehabilitering¹⁸⁰. Hvis vi som et forsiktig anslag antar at det må etableres nye barnehageplasser tilsvarende 30 % av dagens offentlige barnehageplasser, for å dekke behov for økt antall plasser og for å erstatte utgåtte barnehager, må det bygges rundt 840 barnehager. Hvis vi ser for oss at denne nybyggingen utføres innen 2030, vil det måtte bygges 65 barnehager per år fra 2018.

I 2030, hvis vi med antakelsene over beregner at det er bygget ca. 775 barnehager med samme miljøytelse som Kistefosdammen barnehage, samtidig som det bygges 65 nye barnehager dette året, vil utslippsreduksjonen kunne bli som vist i Tabell 13-11, fra materialer og drift.

Tabell 13-11 CO₂-besparelse for barnehager med Kistefosdammen-standard i 2030

Tonn CO ₂ -utslipp i 2030				
CO ₂ -faktorer (g/kWh)	ETS	Norsk forbruk	Norsk Import	Europeisk forbruk
	0	30	155	197
Be- sparelse	5 000	215 000	1 100 000	1 400 000

Kilde: Oslo Economics

Hvis CO₂-faktoren fra elektrisitetsproduksjon er 0 g/kWh (enten ved at elektrisitetsproduksjon er omfattet av kvotehandel – alternativt at all energiproduksjon gir ingen eller svært lave utslipp) er det kun utslippsreduksjonen fra materialbruken i de 65 barnehagene som antas bygget i 2030 som kan regnes med. Som forventningsverdi legger vi til grunn utslippsreduksjonen med gjennomsnittlig norsk karbonintensitet på strømforbruket, ca. 215 000 tonn.

13.8 Oppsummering

Gjennom anskaffelsen av Kistefosdammen barnehage har Asker kommune nedlagt en betydelig innsats og gjort noen kloke valg for å oppnå ambisiøse miljømål. Byggherren har våget å eksperimentere med løsninger som ikke var hyllevare verken i byggenæringen eller i vanlig barnehagedrift. Kommunen har dratt nytte av kunnskapsbasen som er bygget opp i FutureBuilt for gjennomføring av grønne anskaffelser innen bygg, samt at de gjennom arkitektkonkurransen og samspillet med entreprenør har klart å trekke på kompetansen på grønne løsninger i fagmiljøene.

Klimagassutslippene fra materialbruken i bygget er redusert betraktelig sammenlignet med et bygg som tilfredsstillers minstekravene i TEK10. Barnehagen er bygget som et plusshus som produserer mer fornybar energi enn energien den forbruker.

¹⁷⁹ SSBs barnehagestatistikk

¹⁸⁰ <https://www.aftenposten.no/osloby/i/bWmg/Nestehalvparten-av-Oslo-barnehagene-trenger-rehabilitering>

14. Vedlegg

14.1 Grønne anskaffelser i transportsektoren

Transport kan påvirke mennesker og natur i negativ forstand gjennom utslipp, støy, barriereeffekter, helserisiko og ved å legge beslag på store arealer. Det er også stor variasjon i energiforbruk og miljøpåvirkning mellom ulike transportformer, og sektoren er storforbruker av ikke-fornybare fossile energiresurser. Selv om teknologiutviklingen har gitt lavere utslipp per levert ytelse, har økt materiell velstand gitt så stor vekst i forbruket av transporttjenester at «vinningen har gått opp i spinningen».

Relevante miljøaspekter innen transportsektoren er

- Utslipp lokalt/regionalt (NO_x, SO_x)
- Utslipp klimagasser
- Energiforbruk og energieffektivitet
- Støy
- Arealbruk

I rapporten «Veikart for næringslivets transporter» (NHO m. flere, 2016) har samfunnsaktører som NHO, LO, Zero med flere identifiserte tiltak for å oppnå en 50 prosent reduksjon i klimagassutslipp fra næringslivets transport. Flere av tiltakene er avhengige av at en stor del av transportsektoren gjør samme grep, for eksempel overgang til hydrogen eller biodiesel som energikilde.

Foruten rådene for beste praksis for offentlige anskaffelser generelt vil vi i transportsektoren legge vekt på at offentlige innkjøpere bør støtte opp om løsninger som flere aktører bruker og som derfor kan ventes å bli økonomisk lønnsomme over tid. I Veikartet oppgir næringen selv et ønske om å satse på blant annet følgende løsninger:

Tabell 14-1: Løsninger i veikart for næringslivets transporter

- Bærekraftig biodrivstoff
- Biogass basert på avfall
- Utvikling av lav- og nullutslippsløsninger for skip
- Utvikling av elektriske løsninger for tungtrafikken
- Hydrogensatsing
- Utvikling av havner til energistasjoner

Rådet om at offentlige innkjøpere skal støtte miljøvennlige transportløsninger som kan ventes å få en stor utbredelse kan imidlertid være vanskelig å følge i praksis. Ofte kan det være vanskelig å vite hvilken teknologi som vil være lønnsom og dominerende om mange år. Denne usikkerheten kan rettferdiggjøre mer eller mindre kostbar eksperimentering med nye teknologier.

Eksempler på beste praksis fra transport-sektoren DB Schenker

DB Schenker er et tysk logistikk- og transportfirma med virksomhet i 140 land. I Norge er firmaet etablert på de fleste trafikknutepunkter. De slipper globalt ut nesten 14 millioner tonn CO₂ årlig. I Norge er utslippene mer beskjedne. Målet for konsernet og i Norge er 20% reduksjon innen 2020 basert på 2006-nivå. Kunder kan bruke en miljøkalkulator for å finne ut hvor stort CO₂-utslipp deres logistikk forårsaker. Miljøkalkulatoren er basert på to standarder. NS-EN 16258 angir hvordan man kan beregne energiforbruket og klimagassutslippene. De benytter også NS-ISO 14064-1 om beregning og rapportering av klimagassutslipp på organisasjonsnivå.

Virksomheten er sertifisert etter ISO 14001 med et miljøprogram som beskriver samlet miljøbelastning og tiltak som gjennomføres. Det omfatter transport på vei, luft, hav og jernbane. Hver enhet rapporterer årlig energi- og vannforbruk, kildesortering i prosent, årsaker og tiltak. Trafikkstyring og transportopplegg skal sikre god utnyttelse av kapasitet og effektiv drift. Jernbane foretrekkes der det er konkurransedyktig.

Schenker Norge eier ikke bilene selv. Transportørene er underleverandører som må oppfylle krav til miljøteknologi og kjøre miljøbevisst. Viktige miljøtiltak er også å utnytte lastebærere fullt ut, unngå kø og rushtid, og redusere energiforbruket på terminalene ved f.eks. å installere varmpumper og LED-lys. Miljøriktige alternativer vektlegges ved utskifting av materiell. Alle ledd i Schenker overvåkes for å begrense CO₂-utslipp. Miljødata rapporteres til UN Global Compact, Carbon Disclosure Project (CDP) og Eco Vadis.

Ruter

Ruter er Norges desidert største kollektivtrafikkaktør og står for ca. 60% av alle reiser. De har opplevd en sterk markedsvekst og har en offensiv miljøstrategi¹⁸¹. Selskapet, som er eid av Oslo og Akershus fylkeskommune, er en nasjonal pådriver for økte

181

https://ruter.no/globalassets/dokumenter/ruterrapporter/2014-4_ruters_miljostrategi_2014-2020.pdf

miljøprestasjoner i kollektivtrafikken. I sin miljøstrategi omtaler selskapet både tydelige mål og konkrete krav som er fastsatt, som f.eks.

- I 2020 skal Ruter kun bruke fornybar energi til framføring av alle transportmidler og redusere energiforbruket per passasjer-km med 30 %. Bybusser skal ha et støynivå på maks 77dBA.
- Ruter skal delta i og støtte FoU-arbeid som bidrar til økt miljøkvalitet for kollektivtrafikken i Norge

14.2 Grønne anskaffelser i byggsektoren

En stor andel av offentlige utgifter går til oppføring (kjøp), drift og vedlikehold av bygninger. Ifølge en rapport fra Multiconsult har vi ca. 9 kvadratmeter offentlige bygg per innbygger i Norge.

Arealbruk er det største aspektet i miljømessig bærekraft. Miljøpåvirkning fra bygg er tett knyttet til størrelsen av bygg og det fremste miljøtiltaket er å bygge effektive og relativt små bygg.

Miljømessig bærekraft fordrer videre lave klimagassutslipp per kvadratmeter. Mens utslipp av klimagasser knyttet til oppvarming av bygg har gått kraftig ned, har utslipp i forbindelse med byggeprosesser økt betydelig. I Oslo slipper anleggsmaskiner ut nesten like mye CO₂ som personbiler. Foruten energibruk og utslipp på anleggsplasser er forbruk og valg av byggematerialer, samt avfallshåndtering viktige miljøaspekter. Dette viser at oppdragsgiver må ta hensyn til klimagassutslipp i hele verdikjeden i vurderingen av klima-prestasjoner.

Som en støtte kan oppdragsgiver bruke etablerte metoder for bærekrafts-sertifisering. For eksempel lener mange norske byggherrer seg på sertifiseringsmetoden BREEAM-NOR (Building Research Establishment Environmental Assessment Method - Norway).

Offentlige bygg er innsatsfaktorer i offentlig tjenesteproduksjon, og slikt sett utgjør kostnadene til bygget kun en liten del av de samlede kostnadene. For eksempel er det mye viktigere at et sykehjem gir en effektiv drift og lavt sykefravær enn at det er billig å bygge. I mange arbeidsintensive offentlige virksomheter vil kostnadene til bygget utgjøre mindre enn 10 prosent av virksomhetskostnaden. Ved å legge vekt på livssyklus kostnader kan den økonomiske bærekraften økes¹⁸².

¹⁸² For eksempler, se: <http://nkf.custompublish.com/getfile.php/3344099.896.yws>

Ekspertutvalget for grønn konkurransekraft overleverte i 2016 et veikart for eiendomssektoren i 2050 (Grønn Byggallianse og Norsk Eiendom, 2016). Veikartet inneholdt 10 anbefalte strakstiltak for små og store byggeiere. Vi velger å gjengi rådene her, som gode tips for oppdragsgivere som ønsker å gjøre grønne bygganskaffelser, i Tabell 14-2

Tabell 14-2: Råd fra Veikart for eiendomssektoren i 2050

1. Miljøsertifisere organisasjonen (ISO 14001 eller Miljøfyrtårn for mindre bedrifter)
2. Fjerne fossil oppvarming (olje og gass), også til topplast
3. Kun kjøpe bygningsprodukter uten innhold av helse- og miljøfarlige stoffer
4. Innføre miljøledelsessystem, for eksempel en BREEAMInUse-gjennomgang, på hele porteføljen og sette opp plan for kontinuerlig forbedring av byggene
5. Gjennomføre en utredning om hva takflatene kan og bør brukes til, som for eksempel overvannshåndtering, energiproduksjon, rekreasjonsareal eller birøkt
6. Premiere innovative løsninger og diskutere risikohåndtering, for eksempel gjennom å sette av en egen post i budsjettet for risiko ved utprøving av nye løsninger
7. Kreve at arkitekten utarbeider en plan for hvordan materialene kan demonteres og gjenbrukes ved ombygging eller rivning, og tilstrebe å finne løsninger og materialer som gir minst mulig avfall
8. Bestille energibudsjett for beregnet av reelt energibruk (i tillegg til beregningskrav i TEK) og dokumentasjon av hvilke tiltak som er gjort for å få ned forventet reelt energibruk i drift av bygget
9. Etterspørre og prioritere bygningsprodukter som har lave klimagassutslipp, dokumentert gjennom EPD (Environmental Product Declaration)
10. Etterspørre fossilfri byggeplass

Eksempler på beste praksis fra bygg-sektoren Statsbygg

Statsbygg er sertifisert etter NS-ISO 14001 og har en sentral rolle både som utvikler og pådriver i bygggenæringens miljøsatsing. Statsbygg er tjenesteleverandør til Staten. Det innebærer at det er kundene som har endelig beslutningsmyndighet på de områdene som har størst miljøeffekt. Derfor skal

xxypqyy/13.10+LCC-aspekter-Neste-steg+Eystein+C.+Husebye.pdf

Statsbygg synliggjøre alternativer og gi råd til kunder med utgangspunkt i miljøstrategien.

Langsiktige miljøambisjoner for Statsbyggs virksomhet mot 2030 er:

- Statsbygg skal jobbe for en klimanøytral eiendomsportefølje. De er godt rustet mot fremtidige klimaendringer. Dette innebærer blant annet en god arealutnyttelse, vesentlig lavere netto energibruk og en betydelig lokal, fornybar energiproduksjon på eiendommen eller i området.
- Statsbygg skal levere nullutslippsbygg og bidra til nullutslippsområder uten bruk av ressurser som medfører skade på miljø og mennesker. De vil være bidrag til en sirkulær økonomi hvor bygg ses på som materialbanker uten å generere avfall som ikke kan utnyttes som en ressurs.
- Statsbygg bidrar til redusert miljøfotavtrykk for staten gjennom råd om ressurs- og arealbruk samt bidra til en miljøriktig lokalisering og stedsutvikling. De påvirker statens etterspørsel etter bygningstjenester i en mer bærekraftig retning og er en rollemodell i BAE-næringen.

I byggeprosjekter skal de totale klimagassutslippene reduseres med minimum 30%, på vei mot nullutslippsnivå. Et viktig mål er å oppnå bærekraftig ressursbruk og unngå materialer som inneholder helse- og miljøskadelige stoffer. De ferdige byggene skal utgjøre et positivt bidrag til stedet og fremme gode løsninger for energi og transport, klimatilpasning og biologisk mangfold.

Omsorgsbygg (OBY)

OBY gir i sin miljøstrategi 2016-2020 bidrag til å realisere byrådets mål om å redusere klimagassutslippene med 95 % innen 2030, sammenlignet med 1990-nivå. Ledelsen er ansvarlig for miljøarbeidet og skal iverksette tiltak for å dokumentere status, samsvar og styring i henhold til NS-ISO 14001. Alle nybygg og totalrehabiliteringer skal bruke BREEAM-NOR med mål om minimum klassifisering Very Good. Verktøyet Klimagassregnskap.no skal brukes for å kartlegge klimagassutslipp. OBY har fokus på helhetlige, funksjonelle løsninger som kombinerer kvalitetskrav med positiv effekt på innemiljø og det ytre miljø, samtidig som alle krav til helse og sikkerhet ivaretas. Det skal særskilt vurderes tiltak rettet mot bruk av takareal, fasade, grønne areal og effektiv drift. Alle byggeprosjekt skal i tidlig fase fastsette ambisjoner med vektlagte mål iht. miljøstrategien. Dette gir økt mulighet for utvikling av løsninger, og er billigere enn ting som kommer sent inn i prosessen.

OBY skal jobbe tverrfaglig og ta i bruk gode innovative løsninger og prosesser i alle faser for å nå miljømålene og arbeide for å tilrettelegge for grønn

mobilitet. De vil stimulere til lønnsom teknologiutvikling som kan komme hele samfunnet til gode. Det er politisk besluttet at Oslo kommune skal velge løsninger som er bærekraftige og miljøvennlige – også om de viser seg å ha en noe høyere prislapp. Satsing på solcelleteknologi er et eksempel. De startet med det for fem år siden og mener at dette har bidratt til at denne teknologien etter hvert har blitt mindre kostbar. De ønsker optimal verdi av bygget gjennom hele levetiden og fokuserer på de viktigste elementene av LCC-faktorer. Mange miljøaspekter sparer kostnader i driftsfasen, for eksempel energieffektivitet. OBY har tilsluttet seg eiendomssektorens veikart.

DNB

Miljøsertifisering er nå et krav fra internasjonale eiendomsinvestorer, og for DNB er fokus på miljø ikke bare et samfunnsansvar, men også en strategisk satsing som over tid vil vise seg på bunntilvoksten. Undersøkelser internasjonalt viser en tydelig sammenheng mellom høy miljøstandard og økt avkastning av eiendomsmassen. Dette underbygges av GRESB – Global Real Estate Sustainability Benchmark – en årlig benchmarking av bærekraft og miljø i eiendomsporteføljer, med mer enn 700 deltakende internasjonale eiendomsfond. DNB deltar i undersøkelsen med DNB Scandinavian Property Fund, et næringseiendomsfond med NOK 6 milliarder i kapital og et betydelig antall investorer i Norge og utenlands. De har vært med i GRESB i fire år, og etter målrettet satsing har man oppnådd betegnelsen «Green Star», den høyeste betegnelsen som gis. 8 variabler måles, der alt fra miljøsertifisering av bygg til ledelse og aksjonærinvolvering blir vurdert. Med 81 GRESB-poeng plasseres fondet blant de ledende i Norden og blant de 20 % beste totalt. GRESB-benchmark er en forutsetning for investering fra flere av fondets investorer. Det er ikke lenger nok å si at man fokuserer på miljø, man må også bevise dette gjennom sertifisering av virksomheten. Det er bakgrunnen for at DNB Næringseiendoms virksomhet er sertifisert i henhold til ISO 14001, og for at selskapet sertifiserer byggene i henhold til BREEAM-NOR In-Use.

Forsvarsbygg

Forsvarsbygg har etablert en miljøstrategi 2016-2020 og opplyser i sin nyeste miljørapport (2016) at de har implementert miljøstyring etter ISO 14001. Det er ikke foretatt ekstern sertifisering, men systemet driftes på samme måte som om de skulle ha vært sertifisert. Dette betyr blant annet at miljø er et linjeansvar som er forankret hos ledelsen. Det gjennomføres interne revisjoner som avdekker om de drifter i henhold til lovkrav og egne fastsatte krav. I sin miljøstrategi er det ikke opplyst noe spesifikt om miljø- eller bærekraftskrav ved innkjøp. De har imidlertid redusert innkjøp av fossile energibærere

(fyringsolje) med ca. 50 % de siste 5 årene. I tillegg vises det til at de med støtte fra Enova har redusert den årlige energibruken i forsvarssektorens drøye 12 000 bygg og anlegg med 136 GWh i samme periode. For Forsvarsbygg betyr hver GWh spart rundt regnet en million kroner. I sin miljøstrategi er det spesielt lagt vekt på følgende miljøaspekter

- Klima, energi og avfall - ressursbruk
- Forurensning og støy - miljøpåvirkning
- Naturmiljø og kulturverdier - samfunnsbidrag

1.4.3 Styringssystemer i miljøledelse

Et støtteverktøy som kan være relevant i grønne anskaffelser, både for oppdragsgivere og leverandører er sertifiserte styringssystemer i miljøledelse. Styringssystemer kan ivareta en kontinuerlig forbedring av og rapportering om relevante aspekter knyttet til bærekraft. Det foreligger en rekke ulike standarder som benyttes i denne sammenheng. For eksempel har NS-ISO 14001 Miljøledelse fått stort gjennomslag internasjonalt, men er ikke så utbredt i Norge. Når det gjelder utbredelsen av andre bærekraftsrelaterte standarder har vi inntrykk av at flere av disse (f.eks. NS-ISO 55001 Forvaltning av anlegg og verdier og NS-ISO 50001 Energiledelsessystemer) har fått en viss utbredelse i privat sektor, men ikke i offentlig. Forbedring av miljøaspekter er også et tema i den norske ordningen Miljøfyrtårn, som har utstedt mer enn 5 000 sertifikater¹⁸³ i Norge. Det er ikke enkelt å få noen oversikt over hvor mange som årlig rapporterer om sine miljøprestasjoner, men mange har forpliktet seg til å foreta «grønne innkjøp».

Manglende styring var noe av bakgrunnen for utviklingen av rapporteringssystemet FRIDA i Sverige tidlig på 2000-tallet, og dette blir nå tatt i bruk hos

en del norske kollektivtraffikselskaper. Takket være omfattende innsamling av data for miljøprestasjoner har man i Sverige etablert nasjonale indikatorsett for veien mot en fossiluavhengig veitrafikk¹⁸⁴. Slike styringssystemer kan være en viktig støtte for både offentlige og private virksomheter som ønsker å nå sine miljømål gjennom anskaffelser.

1.4.4 Beregning av virkning av Postens kjøretøystrategi på lokal luftforurensning

39 sentrumsområder i byer og tettsteder har helt utslippsfri postdistribusjon i dag. I referansealternativet legger vi til grunn at Posten ville brukt dieselmotorer som oppfyller Euro 6-utslippskrav.

Verdsettelsen av NO_x varierer med bebyggelsesstrukturen i området hvor utslippet skjer. Når konsentrasjonen av partikkelutslipp blir tilstrekkelig stor, gir den dårlig luftkvalitet som bidrar til luftveissykdommer og andre helseproblemer hos personer som puster inn lufta. Derfor er partikkelutslipp et større problem i byer hvor det er stor trafikk og mange som bor, enn på landet. Størstedelen av transport knyttet til levering av post foregår i områder med en viss tetthet, fra byområder til blokk- og villaområder. For utslipp av NO_x ved kjøring i storby er den eksterne marginale kostnaden beregnet til 245 kroner/kg. For mindre byområder er kostnaden beregnet til 128 kroner/kg, og for kjøring på landet 64 kroner/kg (se kapittel 3.5.1).

Det er 7 tettsted i landet med størrelse over 50 kvadratkilometer, disse er overlappende med de syv områdene med størst befolkning i Norge. Disse gis her merkelappen Storby.

¹⁸³ <http://www.miljofyrtarn.no/dokumenter/vedlegg/702-liste-over-gyldige-sertifikater-fordelt-p%C3%A5-fylker-og-kommuner-1/file>

¹⁸⁴ <http://2030.miljobarometern.se/>

Tabell 14-3: Kjørelegde per bebyggelsessegment, beregnet på bakgrunn av befolkningstetthet

	Befolkning, personer/km ² (snitt for bebyggelsessegmentet)	Husholdninger, tusen (gjennomsnitt størrelse 2,2)	Andel av befolkning/husstander	Gjennomsnittlig avstand mellom hver husstand (hvis likt fordelt i like kvadrater), meter	Total kjørelegde, per dag, km
Storby (7 tettsteder*)	3670	880	37 %	30	26 650
By (983 tettsteder)	1680	1 042	44 %	36	37 700
Spredtbygd strøk		440	19 %		75 000**
Totalt					139 000

*Oslo, Bergen, Stavanger/Sandnes, Trondheim, Drammen, Fredrikstad/Sarpsborg, Porsgrunn/Skien

**Antall ruter landpostbud (Andel husstander i spredtbygd strøk * total) * Antall km i gjennomsnitt (125) – usikkert gjennomsnittstall
Kilde: SSBs befolkningsstatistikk

Alle øvrige tettsteder, slik de er definert av SSB¹⁸⁵, er inkludert i gruppen By. Tabellen over viser fordelingen av disse tettstedene, blant annet med hensyn til befolkningstetthet, antatt antall husholdninger (med 2,2 personer per husstand), gjennomsnittlig avstand mellom hver husstand og total kjørelegde per dag.

Total kjørelegde for Storby og By er beregnet med utgangspunkt at det er lik avstand mellom hver husholdning som bor i tettstedene. Så lenge dette anses som en gjennomsnittlig størrelse er dette en akseptabel antakelse. Tettstedenes areal er definert som bebyggede områder, slik at det ikke er inkludert store ubebyggede arealer som ville trukket gjennomsnittlig avstand opp. Ubebyggede arealer ville derimot vært inkludert om vi tok utgangspunkt i kommunestørrelsene. Av denne grunn har vi ikke noe anslag for avstand mellom husstander utenfor tettsteder. Her er isteden total kjørelegde anslått på bakgrunn av gjennomsnittlig kjørelegde for landpostruter.

Hvis vi, som en forenkling, bruker resultatene over til å anslå andelen av postens kjøring som foregår i storby, byområder og spredtbygd strøk, blir andelen kjørte kilometer 14 % i storby, 32 % i byområder og 54 % i spredtbygd strøk.¹⁸⁶ Med antakelsene om mengde NOx som slippes ut per km, og verdsettelsen av lokal luftforurensning i ulike områder, får vi en (hypotetisk)

verdsettelse av effekten på lokal luftforurensning dersom alle postens ruter hadde blitt trafikkert med diesel-biler.

Postens kjøretøypark består i dag av ca. 1/3 el-kjøretøy. Disse står ikke for en proporsjonal del av antall kjørte kilometer, fordi rutelengden disse kjøretøyene brukes på er kortere enn de øvrige. Basert på antakelser om gjennomsnittlig rutelengde benyttet tidligere, står el-kjøretøy for ca. 22 % av antallet kjørte kilometer. Dette tilsvarer, anslagsvis, fra tabellen på neste side at all kjøring i storby og en fjerdedel av kjøringen i byområder foretas med el-kjøretøy.¹⁸⁷

¹⁸⁵ En hussamling registreres som et tettsted dersom det bor minst 200 personer der og avstanden mellom husene skal normalt ikke overstige 50 meter. Det er tillatt med et skjønnsmessig avvik utover 50 meter mellom husene i områder som ikke skal eller kan bebygges. Dette kan f.eks. være parker, idrettsanlegg, industriområder eller naturlige hindringer som elver eller dyrkbare områder. Husklynger som naturlig hører med til tettstedet tas med inntil en avstand på 400 meter fra tettstedskjernen. De inngår i tettstedet som en satellitt til selve tettstedskjernen.

¹⁸⁶ Regnestykket tar ikke høyde for at en andel av postleveringen foretas til fots med tralle/el-tralle. Antakeligvis vil dette ha lite å si, fordi disse rutene har lav avstand mellom hver postkasse, slik at gjennomsnittsavstanden mellom de øvrige postkassene i virkeligheten er høyere enn hva vi har beregnet i tabellen.
¹⁸⁷ Vi antar at kun en andel av rutene i storby- og byområder egner seg for el-kjøretøyer, slik at

Tabell 14-4: Eksterne kostnader ved lokal luftforurensning, referansealternativet (2016-kroner)

	Diesel- andel kjørte km	Mengde NO _x , kg/år	Eksterne kostnader, kr. per år
Storby	14 %	1 980	480 000
By	32 %	4 680	600 000
Spredtbygd	54 %	7 830	510 000
Sum		14 500	1 590 000

Kilde: Oslo Economics

Tabell 14-5: Eksterne kostnader ved lokal luftforurensning, med ny kjøretøystrategi (2016-kroner) ¹⁸⁸

	Diesel- andel kjørte km	Mengde NO _x , kg/år	Eksterne kostnader, kr. per år
Storby	0 %	0	0
By	24 %	3 510	450 000
Spredtbygd	54 %	7 830	510 000
Sum		11 340	960 000

Kilde: Oslo Economics

Tabell 14-6: Nyttene av redusert luftforurensning

	Tonn NO _x /år	Verdi i mill. kr/år
Kostnad av luftforurensning i referansealternativ	14,5	Ca. 1,6
Kostnad av luftforurensning etter ny kjøretøystrategi	11,3	Ca. 1,0
Nyttene av redusert luftforurensning	Ca. 3	Ca. 0,6

Kilde: Oslo Economics

Eksempelberegningen viser altså at de eksterne kostnadene Posten påfører samfunnet gjennom NO_x-utslipp reduseres med ca. 600 000 kroner årlig (2016-kroner), en 40 % reduksjon fra verdsettelsen i utgangspunktet. Det understrekes at dette kun er et anslag, og at det avhenger av forutsetningene som er lagt til grunn.

¹⁸⁸ Vi har antatt at el-biler kjører om lag dobbelt så langt som el-mopeder, og står for 45 prosent av antall kjøretøy av el-moped og el-bil-type. Derfor tilskriver vi el-biler 62 prosent av totalt redusert NO_x-utslipp, og el-mopeder 38

prosent av det reduserte NO_x-utslippet. Per kjøretøy anslår vi derfor at eksterne kostnader fra lokal luftforurensning går ned med ca. 800 kroner per el-bil, og 400 kroner per el-moped.

15. Referanser

- Asplan Viak, 2014. *Klimafotavtrykk av offentlige anskaffelser*, Oslo: Difi.
- Asplan Viak, 2017. *asplanviak.no*. [Internett]
Available at:
<https://www.asplanviak.no/aktuelt/2016/02/03/nor-disk-stroem-bli-renere/>
[Funnet 8 6 2017].
- Bloomberg, 2017. *Electric Vehicle Outlook 2018*, New York: Bloomberg.
- CICERO, 2015. <http://www.cicero.uio.no>. [Internett]
Available at:
<http://www.cicero.uio.no/no/posts/klima/biodiesel-hoyst-usikker-klimaeffekt>
[Funnet 10 November 2017].
- Cowi, 2013. *Luftkvaliteten i ytre Østfold - årsrapport 2013*, Oslo: COWI.
- Direktoratet for økonomistyring, 2014. *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*, Oslo: DFØ.
- Elbil.no, 2017. www.elbil.no. [Internett]
Available at: <https://elbil.no/norges-forste-elektriske-soppelbil/>
[Funnet 12 6 2017].
- EU kommisjonen, 2012. *Green Public Procurement. A collection of good practices*, Luxemburg: EU kommisjonen.
- EU-kommisjonen, 2016. *Buying green! A handbook on green public procurement*, Brüssel: EU-kommisjonen.
- Finansdepartementet, 2014. *R-109/14. Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.*, Oslo: Finansdepartementet.
- Finansdepartementet, 2014. *Rundskriv R-109/2014 Prinsipper og krav ved utarbeidelsen av samfunnsøkonomiske analyser.*, Oslo: Finansdepartementet.
- Fredrikstad og Sarpsborg kommuner, 2013. *Samlet handlingsplan mot støy 2013-2018*, Fredrikstad, Sarpsborg: Fredrikstad kommune, Sarpsborg kommune.
- Grimsby, E., 2017. *Fossilfri byggeplass*, Oslo: <http://innovativeanskaffelser.no/wp-content/uploads/2017/04/presentasjonene-fra-leverandorkonferansen-samlet-1.pdf>.
- Grønn Byggallianse og Norsk Eiendom, 2016. *Eiendomssektorens veikart mot 2050*, Oslo: Grønn Byggallianse og Norsk Eiendom.
- Hagman, R., 2017. *Busser, Euro VI og avgassutslipp*, Oslo: TØI.
- Hagman, R. & Amundsen, A. H., 2013. *Utslipp fra kjøretøy med Euro 6/VI teknologi*, Oslo: TØI.
- Inventura, 2016. *Ivaretagelse av miljøaspekter i offentlige anskaffelser, status 2015*, Oslo: Difi.
- Klimætatnen, 2017. *Klimabudsjett 2018*, Oslo: Oslo kommune.
- Kristjansdottir, et al., 2016. *Embodied greenhouse gas emissions from PV systems*.
- Miljødirektoratet, 2015. *Klimatiltak og utslippsbaner mot 2030. Kunnskapsgrunnlag for lavutslippsutvikling*, Oslo: Miljødirektoratet.
- Miljødirektoratet, 2016. [miljostatus.no](http://www.miljostatus.no). [Internett]
Available at:
<http://www.miljostatus.no/Tema/Luftforurensning/Lokal-luftforurensning/>
[Funnet 9 6 2017].
- Miljødirektoratet, 2016. *Tiltakskostnader for elbil*, Oslo: Miljødirektoratet.
- Miljødirektoratet, 2017.
<http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2017/Februar-2017/Fakta-om-biodrivstoff1/>
[Internett]
Available at:
<http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2017/Februar-2017/Fakta-om-biodrivstoff1/>
[Funnet 8 November 2017].
- Miljødirektoratet, 2017. www.miljostatus.no. [Internett]
Available at: <http://www.miljostatus.no/nasjonale-mal/5-klima/>
[Funnet 1 6 2017].
- Miljøverndepartementet, 2010. *Klimakur 2020*, Oslo: Miljøverndepartementet.
- Naturvernforbundet, 2006. *Hva gjør vi med plasten*, Oslo: Norges naturvernforbund.
- NHO m. flere, 2016. *Veikart for næringslivets transporter*, Oslo: NHO m. flere.
- Oslo Economics, 2015. *Statlig kjøp av posttjenester frem mot 2025*, s.l.: s.n.
- Oslo Economics, 2017. *Effekter av digital konkurransegjennomføring*, Oslo: Difi.
- Ruter, 2014. *Ruters miljøstrategi 2014-2020*, Oslo: Ruter.

SSB, 2017. <https://www.ssb.no/statistikbanken>.
[Internett]

Available at:

<https://www.ssb.no/statistikbanken/SelectVarVal/Define.asp?MainTable=PetroleumSalg4&KortNavnWeb=petroleumsalg&PLanguage=0&checked=true>
[Funnet 09 November 2017].

SSB, 2017. [ssb.no](https://www.ssb.no). [Internett]

Available at: <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/statistikker/bilreg/aar/2017-03-28>
[Funnet 9 6 2017].

Statens vegvesen, 2014. *Veiledning i konsekvensanalyser*, Oslo: Statens vegvesen.

Statens vegvesen, 2014. www.vegvesen.no. [Internett]

Available at:

<http://www.vegvesen.no/om+statens+vegvesen/pressen/nyheter/nasjonalt/verdens-st%C3%B8rste-elferje->

[d%C3%B8pt](#)

[Funnet 1 6 2017].

Teknisk Ukeblad, 2017. www.tu.no. [Internett]

Available at: <https://www.tu.no/artikler/slik-blir-landets-forste-elektriske-soppelbil/376118>
[Funnet 12 6 2017].

TØI, 2015. *Tiltak.no*. [Internett]

Available at: <http://www.tiltak.no/c-miljoeteknologi/c1-drivstoff-og-effektivisering/c-1-3/>
[Funnet 8 6 2017].

TØI, 2016. *Busser, Euro VI og avgassutslipp*, Oslo: TØI.

TØI, 2016. *Fornybare drivstoffer - Fornybar diesel: HVO*, Oslo: TØI.

Union of Concerned Scientists, 2015. *Cleaner Cars from Cradle to Grave*.

oslo**economics**

www.osloeconomics.no

post@osloeconomics.no
Tel: +47 21 99 28 00
Fax: +47 96 63 00 90

Besøksadresse:
Dronning Mauds Gate 10
0250 Oslo

Postadresse:
Postboks 1540 Vika
0117 Oslo