

Faktor 10 delprosjekt 'Miljøstyring':

# Miljø- og ressursstatus i kontorverksemder. Resultatrapport.



**Ingunn Saur Modahl**

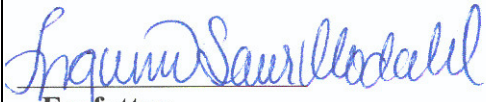
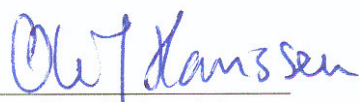
Stiftelsen Østfoldforskning

OR 02.06

April 2006

[www.sto.no](http://www.sto.no)

## RAPPORTFRAMSIDE

<b>Rapportnr:</b> OR 02.06	<b>ISBN nr:</b> 978-82-7520-554-2 82-7-520-554-9 <b>ISSN nr:</b> 0803-6659	<b>Rapporttype:</b> Oppdragsrapport
<b>Rapporttittel:</b> Faktor 10 delprosjekt 'Miljøstyring': Miljø- og ressursstatus i kontorverksemder. Resultatrapport.		<b>Forfatter(ar):</b> Ingunn Saur Modahl
<b>Prosjektnummer:</b> 234317	<b>Prosjekttittel:</b> F10 miljøkartlegging 2005	
<b>Oppdragsgivar(ar):</b> Norges Forskningsråd <b>Referanse:</b> Varemater-programmet		
<b>Samandrag</b> <p>Denne rapporten dokumenterer arbeidet som er gjort i delprosjektet 'Faktor 10 Miljøstyring' under hovudprosjektet "Radikale miljøinnovasjoner i kontorsektoren" (Faktor 10 kontor). Tilsaman deltok 81 personar fordelt på 9 bedrifter.</p> <p>Det er stor variasjon på kor stort areal bedriftene har; frå 19 til 44 m<sup>2</sup>/årsverk. Berre 1 av 8 bedrifter rapporterer om underkapasitet på kontor plassar, og 3 av 8 bedrifter har overkapasitet. Det viser seg også at dei kontorarbeidsplassane som 'er i bruk' står ledig store delar av tida; frå 25% til 67% på bedriftsnivå. Det bør altså vere muleg med stor grad av kontordeling dersom ein legg til rette for dette.</p> <p>Jobbreisene ligg mellom 1.000 og 62.000 km/årsverk, med eit snitt på 14.000 km/årsverk. Det er flyreiser som dominerer jobbreisene, med bilreiser på andre plass. Reiser til og frå jobb varierer frå 600 til nesten 12.000 km/årsverk, med eit snitt på i overkant av 7.000 km/årsverk. Her er det bilen som dominerer, deretter følger tog/T-bane.</p> <p>Det viste seg å vere vanskeleg å kartlegge energiforbruk i bedriftene. Fleire bedrifter hadde ikkje oversikt over kor mykje energi dei bruker på oppvarming/ventilasjon/kjøling, det var arbeidskrevande å skaffe data på dette og bedriftene mangla ofte eigne målarar. Her er det eit stort potensial for forbetring. aren inkludert er snittet på 8.000 km/årsverk.</p> <p>Det var også vanskeleg å få inn data for innkjøpsverdi av miljømerka produkt.</p> <p>I utgangspunktet skulle kartlegginga berre omhandle aktivitetar med negativ miljøeffekt, men det kom ganske raskt kommentarar frå deltakarane om at dei gjerne ville ha loggført gange og sykling også. I tillegg bestemte fleire av bedriftene seg for å gjere alvor av tiltak dei 'hadde planlagt lenge', slik som å kjøpe grønn elektrisitet og rettferdig kaffe. Dette viser at deltakarane fort blir engasjert når dei blir målt.</p>		
<b>Emneord:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Miljøstyring</li><li>• Faktor 10</li><li>• Transport</li><li>• Kontor</li></ul>	<b>Tilgjengeleg:</b> <b>Denne sida:</b> Åpen <b>Rapporten:</b> Åpen	<b>Antal sider inkl. bilag:</b> 32
<b>Godkjent</b> <b>Dato:</b> 30.05.2006		
 <b>Forfatter (sign)</b>	 <b>Forskningsleiar (sign)</b>	

---

# INNHALD

---

<b>1</b>	<b>INNLEIING .....</b>	<b>1</b>
1.1	BAKGRUNN .....	1
1.2	MÅLSETTING .....	2
1.3	ORGANISERING OG DELTAKARAR .....	2
1.4	METODIKK .....	3
<b>2</b>	<b>AREALBRUK.....</b>	<b>6</b>
2.1	KONTORAREAL OG KONTORARBEIDSPASSAR.....	6
2.2	KOR MYKJE BRUKER VI KONTORET VÅRT? .....	7
<b>3</b>	<b>ENERGI TIL DRIFT AV KONTORET .....</b>	<b>9</b>
3.1	ENERGIBRUK .....	9
3.2	ENERGITILTAK .....	10
<b>4</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>11</b>
4.1	TRANSPORT I JOBBSAMANHENG .....	11
4.2	TRANSPORT TIL OG FRÅ JOBB .....	12
4.3	ALTERNATIV TIL REISING .....	13
<b>5</b>	<b>AVFALLSBEHANDLING OG INNKJØP AV MILJØMERKA PRODUKT.....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>OPPSUMMERING .....</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>VIDARE ARBEID.....</b>	<b>19</b>
<b>VEDLEGG 1</b>	<b>BRUKSANVISNING FOR MILJØKARTLEGGINGA .....</b>	<b>1</b>
<b>VEDLEGG 2</b>	<b>REISEFIL.....</b>	<b>4</b>
<b>VEDLEGG 3</b>	<b>INDIKATORFIL .....</b>	<b>6</b>



---

# 1 INNLEIING

---

## *1.1 BAKGRUNN*

Denne rapporten dokumenterer arbeidet som er gjort i delprosjektet 'Faktor 10 Miljøstyring' under hovudprosjektet "Radikale miljøinnovasjonar i kontorsektoren" (Faktor 10 kontor).

Målet for hovudprosjektet har vore å bidra til 10 gonger meir miljø- og ressurseffektive løysingar innanfor tenesteproduksjon og kontordrift. Eksempel på dette kan vere nye bygningsmessige konstruksjonar, nye kontorprodukt og nye arbeidsformer innanfor kompetansebasert tenesteproduksjon. Dette betyr m.a. at energieffektiviteten per eining (sluttbrukareffektiviteten) må aukast 10 gonger.

I 2002 gjennomførte STØ eit kartleggingsarbeid av egne aktivitetar (Økstad, Modahl, Rønning, Kjørheim og von Krogh) for å få ein peikepinn på kva som er dei miljømessig viktigaste faktorane i tenesteytande bedrifter som oss. I dette prosjektet vart miljøeffektane frå reiser i jobbsamanheng, reiser til og frå jobb, energibruk til oppvarming/ventilasjon/kjøling og drift av teknisk utstyr i tillegg til miljøeffektane frå produksjon av innkjøpt papir, aviser, lysark og PCar kartlagt. Utviklinga i bruk av telefon og porto vart også registrert. Miljøeffektar frå produksjon av mat var ikkje med.

Konklusjonen frå dette arbeidet var at det er reising og energibruk som slår mest ut når det gjeld drivhuseffekt og total energibruk. Det viste seg også at miljøeffektane frå slike aktivitetar kan vere store. Likevel har tenesteytande bedrifter ofte eit sterkt fokus på papir og dobbeltsidig kopiering i miljøstyringsarbeidet sitt.

I følge regnskapslova (Finansdepartementet, 2002) skal alle selskap rapportere påverknad på ytre miljø. I ei kartlegging av årsmeldinga til eit utvalg tenesteytande bedrifter i Noreg (Hanssen, 2006), kjem det fram at nesten ingen er merksame på at reising og energibruk har miljøeffektar. Sjølv i selskap med stor, både intern og ekstern, reiseverksamdom, står det i årsmeldinga at aktiviteten ikkje har påverknad på ytre miljø.

## ***1.2 MÅLSETTING***

For å auke kunnskapen om miljøeffektar frå tenesteytande verksemdar, ønska vi å gjennomføre ein ny aktivitetkartlegging med fleire deltakarar. Dette vil vi bruke som grunnlag for å kunne seie noko om kva som er viktig å miljøstyre i tenesteytande bedrifter.

Målet har også vore å utvikle ein metodikk for miljøkartlegging av tenesteytande bedrifter.

## ***1.3 ORGANISERING OG DELTAKARAR***

Prosjektet er gjennomført av STØ i tett samarbeid med ein kontaktperson i kvar av dei deltakande bedriftene. Desse bedriftene var med i kartlegginga (alfabetisk rekkefølge):

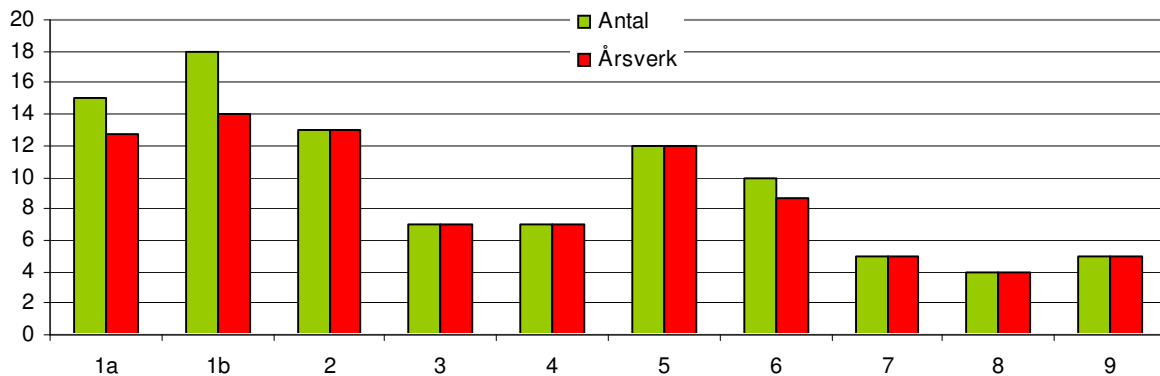
- Fredrikstad kommune v/Espen Andersen
- GRIP v/Marie Arum og Martin Standley
- Hyperlinkto v/Lars-Petter Kjos
- Kommunenes sentralforbund (KS) v/Lasse Jalling og Gerd Buflod
- Sintef v/Thomas Dahl og Berit Moltu
- STØ v/Ingunn Saur Modahl
- Telenor v/Eyvind Lome
- Universitetet for miljø og biovitenskap (UMB) v/Heikki Fjelldal
- Østfold Energi v/Hans Petter Kildal

I tillegg har Anne Rønning og Ole Jørgen Hanssen ved STØ deltatt ved utvikling av metodikk og utforming av kartleggingsmateriell.

Tilsaman deltok 81 personar fordelt på 9 bedrifter. For å kunne spreie resultatane mest muleg har vi valgt å halde dei eksterne deltakarbedriftene anonyme. Bedriftene har fått kvart sitt tall, som berre dei sjølv veit, slik at dei kan bruke resultatane til styring og forbetring. Figuren viser antal deltakarar i dei ulike bedriftene.

## F10 Miljøkartlegging 2005

### Antal deltakarar



**Figur 1** Deltakarar i miljøkartlegginga

## 1.4 METODIKK

Alle deltakarane fekk eit excel-fil med fire ark; eitt for kvar veke kartlegginga pågjekk ('Reisefil'). Det var kontaktpersonen i bedrifta som administrerte dette. Kvar dag skulle deltakarane registrere lengde og transportmåte for reiser i og til/frå jobb i tillegg til bruk av telefonmøter og videokonferansar (tidsbruk og sparte reiser). Dei skulle også registrere kor mykje dei brukte heimekontor og kor mykje av arbeidsdagen jobb-kontoret deira ikkje var i bruk pga reising, møter osv.

Kontaktpersonen fekk i tillegg ei fil der oppsummerte data frå kvar enkelt deltakar kunne lenkast opp ('Indikatorfil'). I tillegg skulle kontaktpersonen legge inn bakgrunnsdata og data for arealbruk, forbruk av kontormateriell, energibruk, vatn og avfall. Denne fila vart sendt til STØ etter endt kartleggingsperiode.

Før oppstart fekk kontaktpersonane tilsendt ei bruksanvisning. Dei vart også oppfordra til å halde eit informasjonsmøte for å forklare kollegaene sine korleis dei skulle bruke reiseskjemaet. Alle deltakarane (ikkje berre kontaktpersonane) fekk tilbud om å ta direkte kontakt med STØ dersom dei hadde spørsmål før oppstart eller undervegs. Dette vart også gjort av fleire. Bruksanvisninga og kartleggingsfilene er gitt i vedlegg.

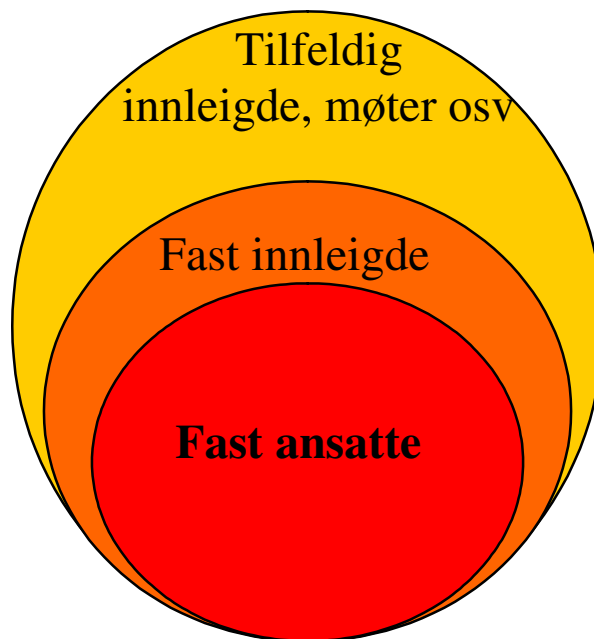
### *Allokering og systemgrenser*

I tilfelle der ikkje alle i ei avdeling var med på kartlegginga, eller der fellesdata som areal, energibruk o.a. var målt for eit større område eller fleire personar, vart verdiane fordelt på

antal årsverk for systemet. Dersom ikkje årsverk har vore tilgjengeleg, har data vorte allokert etter areal.

STØ leiger i periodar ut kontorplass til studentar, prosjektansatte o.a., slik at ein større del av arealet vårt kjem i aktiv bruk. I kartleggingsperioden har vi hatt 3 personar som vi kan definere som 'faste innleigde', og dei har også registrert aktivitetane sine for at vi skal sjå utslag på kontoreffektivitet og transport. Dei har kun registrert aktivitetar i samband med STØ-oppdrag, og reiser for andre oppdragsgivarar er altså ikkje tatt med. Det er heller ikkje bruk av heimekontor. Dei innleigde har ikkje fast plass, og bruker dei kontora som er ledige. I utrekningane er det antatt at dei innleigde bruker kontora til dei fast ansatte som er på reise eller sitt på heimekontor, slik at dei reduserer tida kontorplassane våre står ledige.

I kartlegginga har vi vist data for STØ i to versjonar; ein utan og ein med faste innleigde. Dette er vist som 1a (utan fast innleigde) og 1b (med fast innleigde) i figurane. Både belastningar og innsparingar i samband med dei faste innleigde er fordelt på dei STØ-ansatte. Tilfeldig innleigde og folk som bruker lokala våre i samband med møter osv er ikkje registrert. For dei andre bedriftene i kartlegginga er berre dei fast ansatte vurdert.



**Figur 2** Systemgrenser

Data for areal og energibruk gjeld både for kontora dei enkelte deltakarane bruker og for fellesareal som gangar, møterom, toalett osv.

Når det gjeld sparte reiser på grunn av telefonmøter og videokonferansar har vi presisert at deltakarane må gjere ei vurdering på om dei faktisk ville ha gjennomført reisa dersom dei



ikkje hadde brukt telefon/videoutstyr. Deltakarane har berre ført opp sine egne sparte reiser, ikkje sparte reiser til dei andre deltakarane på telefonmøtet/videokonferansen.

### ***Andre føresetnader***

Bedriftene har oppgitt fellesdata for 2004 og 2005.

Bedrift 1a/1b leiger 1 av 3 etasjar i eit relativt nytt bygg. Bedrifta har fått fortalt av utleigar at det ikkje er eigen elektrisitetsmålar for arealet, og betaler difor etter ein fordelingsnøkkel (38,65% av el-forbruket i bygget). Det er dette energiforbruket som er brukt i kartlegginga, men i følge vaktmesteren er denne verdien for låg i forhold til kva som verkeleg blir brukt.

Bedrift 3 har ikkje oversikt over kor mykje fjernvarme dei bruker. I energi-figuren er det satt inn ein verdi slik at totalt energiforbruk tilsvorar gjennomsnittet av bedriftene som var med i kartlegginga. Det er samtidig markert at dette ikkje er ein reell verdi.

Bedrift 4 kjøper varme (og kjøling) frå ein fjernvarmeleverandør som bruker varmepumpe. Det oppgitte energiforbruket er den energien bedrifta kjøper, dvs. det som kjem ut av varmepumpa. Effektiv varmfaktor for heile varmesentralen er oppgitt til 2,8-3,0 (Bærum Fjernvarme AS, 2006).

Bedrift 8 har ikkje egne målarar for elektrisitet og fjernvarme. Energitala er basert på forbruket i heile bygget og deretter fordelt på antal ansatte. Bygget inneheld forutan kontorlokale, også forelesingsrom, studentarbeidsplassar, kantine, verkstad og lab. Verdien for energibruk per kontorårsverk er difor usikker.

Bedrift 9 har ikkje har eigen el-målar i kontorlokala sine, slik at det oppgitte elektrisitetsforbruket også inkluderer ein snekkerverkstad og eit driftslokale. Dette forstyrrer bildet, og fører sannsynlegvis til at den oppgitte verdien (kWh/kontorårsverk) er for høg.

Ikkje alle bedriftene har oppgitt fullstendige opplysningar om areal, energi, kontormateriell, vatn og avfall. Dette kunne vere tidkrevande for kontaktpersonane å skaffe, og fleire ba om å få kutte ut noko for i heile tatt å kunne vere med i prosjektet. Der det manglar data frå ei eller fleire bedrifter, er dette presisert i figurane.

Alle snittverdiar er basert kun på dei som faktisk har oppgitt data i gjeldande kategori. Manglande data er altså ikkje med på å dra snittet ned.

I utgangspunktet skulle kartlegginga berre omhandle aktivitetar med negativ miljøeffekt, men det kom ganske raskt kommentarar frå deltakarane om at dei gjerne ville ha loggført gange og sykling også. Dette var vanskeleg å få til i praksis, sidan kartlegginga allerede var i gang, med unntak av bedrift 1 der vi fekk endra filene til alle deltakarane. Det er difor ikkje slik at det kun er ansatte i bedrift 1 som går og sykklar.

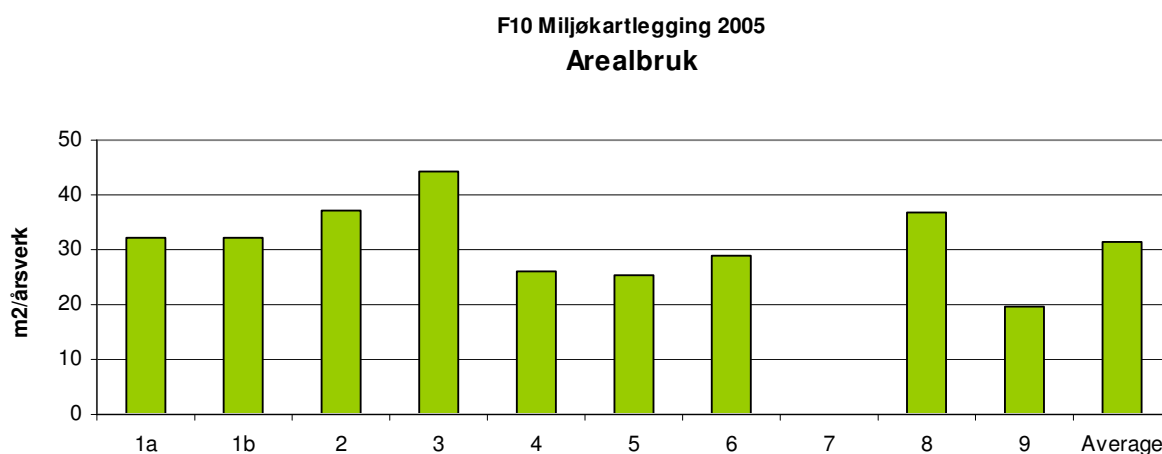
---

## 2 AREALBRUK

---

### 2.1 KONTORAREAL OG KONTORARBEIDSPASSAR

Figur 3 viser kor mykje areal deltakarane har tilgjengeleg på jobb. Her er også fellesareal som møterom, gangar og toalett inkludert. I Figur 4 kan ein sjå kor mange kontorpassar dei enkelte disponerer.

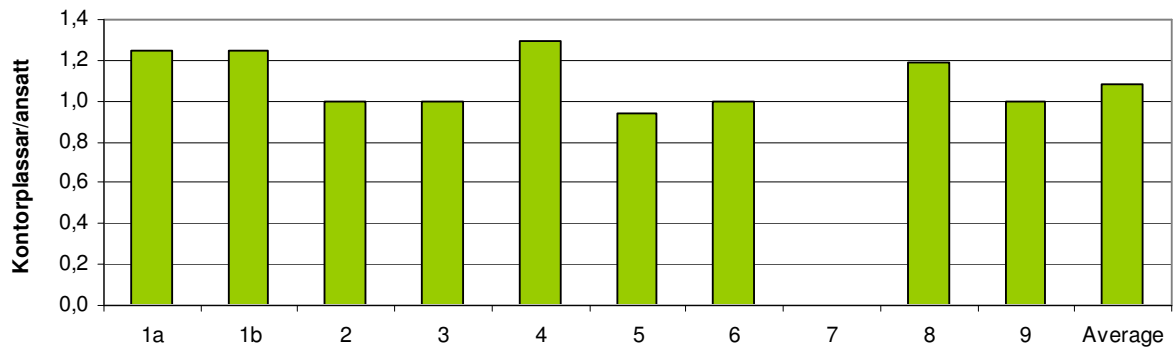


**Figur 3** Arealbruk på kontoret (Manglar data for bedrift 7)

Det er relativt stor variasjon i arealbruk mellom bedriftene; frå 19 til 44 m<sup>2</sup>/årsverk, med eit snitt på 31 m<sup>2</sup>/årsverk. Når det gjeld kontorpassar har 3 bedrifter overkapasitet. Den eine bedrifta (bedrift 4) har likevel færre kvadratmeter enn snittet, så der er arealet i prinsippet godt utnytta. Men det manglar altså ansatte til å fylle kontorpassane. Bedrift 3 har ikkje overkapasitet, men ligg likevel høgast på arealforbruk, så der er kontorpassane og/eller fellesareala store. Det er berre ei bedrift (bedrift 5) som har underkapasitet på kontorpassar.

Bedrift 3 og 4 har kontorlandskap, medan dei andre har cellekontor. På dette lille utvalget er det ikkje muleg å sjå om kontorinnstillinga har nokon effekt på arealbruken.

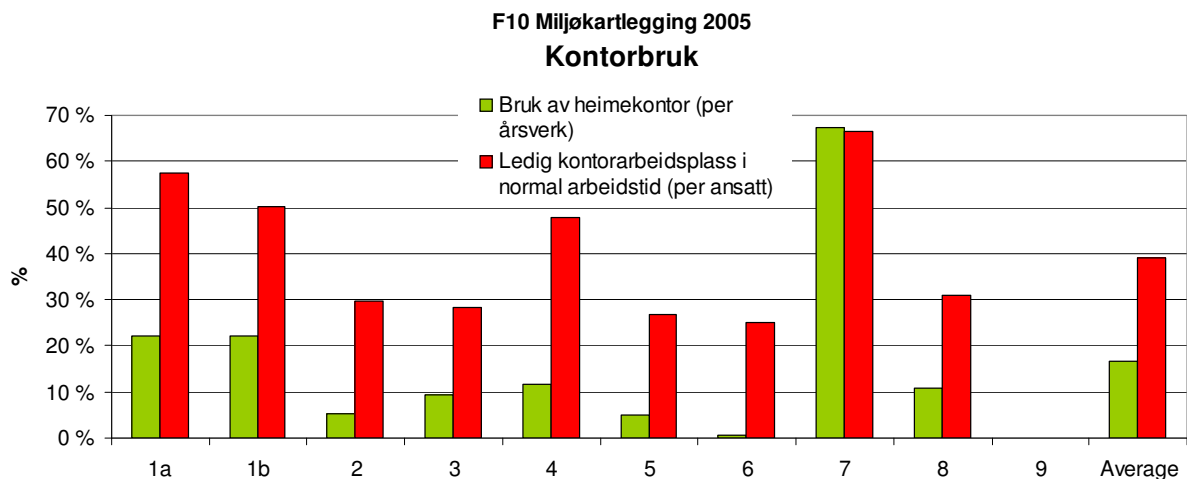
F10 Miljøkartlegging 2005  
Kontorplassar



**Figur 4** Antal kontorplassar (Manglar data for bedrift 7)

## 2.2 KOR MYKJE BRUKER VI KONTORET VÅRT?

Figur 5 viser kor mykje deltakarane er borte frå kontorarbeidsplassen i den normale arbeidstida (7,5 t/dag). Figuren viser også kor mykje heimekontoret blir brukt.

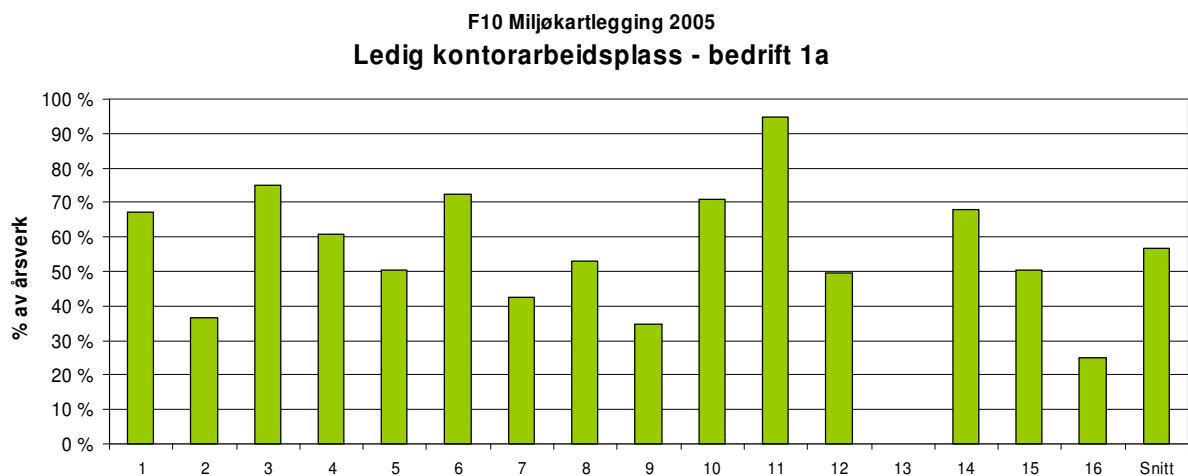


**Figur 5** Kontorbruk i form av ledig kontorarbeidsplass og bruk av heimekontor (Manglar data for bedrift 9)

Også når det gjeld kor mykje kontorarbeidsplassen står ledig er det store variasjonar; frå 25% til 67% bedriftsnivå (i tillegg kan variasjonen på personnivå vere større enn dette).

Gjennomsnittet i undersøkinga er 39%, så det bør vere muleg med stor grad av kontordeling dersom ein legg til rette for dette. Potensialet er derimot dårleg utnytta, og to av bedriftene med størst grad av fravær har faktisk også overkapasitet når det gjeld kontorplassar.

Dersom ein ser grundigare på bedrift 1 sine data (Figur 6), ser ein at kontorarbeidsplassane står ledig frå 25% til 95% av tida. 7 av dei 15 som har loggført har ledig plass over 60% av tida. Dette er i tillegg til at det er overkapasitet på kontorplassar ved bedrifta. Bedrift 1 har difor begynt med 'kontorhotell'<sup>1</sup> for å utnytte kontorplassane betre. Utleige i kartleggingsperioden har ført til at ledig kontorarbeidsplass sank frå 57% til 50%, men det er framleis eit stort forbettringspotensiale sidan bedrifta også har fleire kontor som ikkje er i bruk<sup>2</sup>. Bedrift 1 er også i gang med å sjå på korleis utforming av kontorlokalet kan endrast for betre å legge til rette for kontordeling og andre mindre miljøbelastande arbeidsformer (Sommerfelt, 2005).



**Figur 6** Kontorbruk ved bedrift 1a. Det er kun data for dei fast ansatte som er vist. (Manglar data for nr. 13)

Bruken av heimekontor varierer mykje mellom bedriftene; frå 1% til 67% (Figur 5). Det er også store variasjonar innanfor kvar enkelt bedrift, og det er sannsynleg at dei som bruker heimekontor mest også har areal som er avsatt til kontor heime. Det er ikkje undersøkt kor stort heimekontorarealet er, eller om dette arealet også blir brukt privat eller av andre familiemedlemmar.

<sup>1</sup> Utleige av kontorplass og –utstyr. Den som leiger får ikkje fast kontorplass, men bruker dei plassane som er ledige når dei kjem på jobb. I tillegg får dei tilgang til teknisk utstyr, sentralbord, lunsj- og fruktordning.

<sup>2</sup> Det er antatt at dei som har leigd kontor ved bedrift 1 har brukt kontor som til vanleg er i bruk av andre, og at dei ikkje har brukt kontora som per i dag ikkje har nokon 'eigar'.

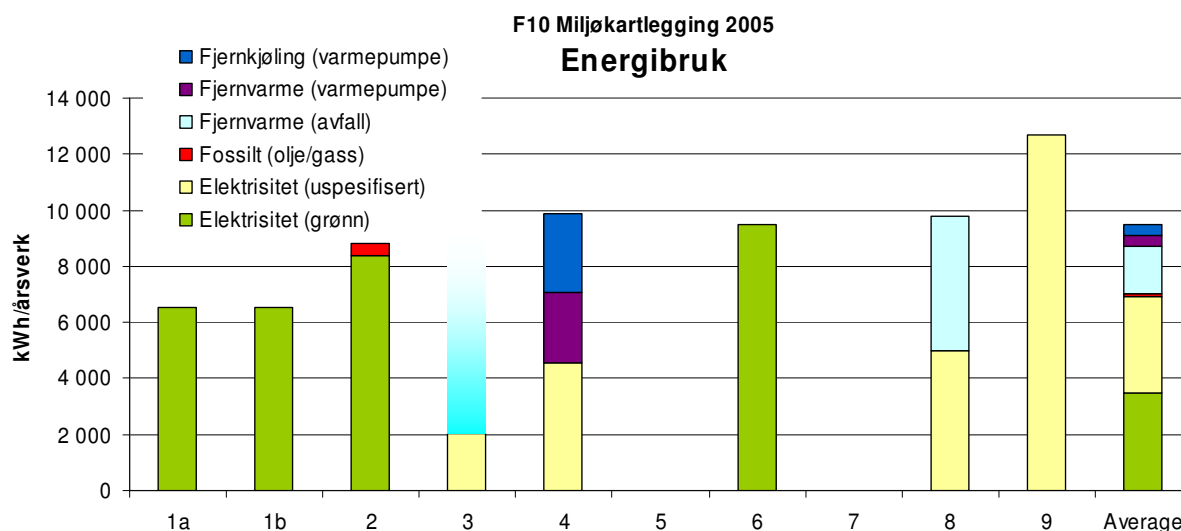
---

## 3 ENERGI TIL DRIFT AV KONTORET

---

### 3.1 ENERGIBRUK

**Figur 7** viser energibruken fordelt på energibærarar i bedriftene. Her manglar det heilt eller delvis data for 3 bedrifter i tillegg til at verdien for bedrift 1, 8 og 9 er usikre. For dei resterande 3 bedriftene ligg energibruken mellom 9.000 og 10.000 kWh/årsverk.



**Figur 7** Energibruk (Elforbruket for bedrift 1 er basert på utleigar sin fordelingsnøkkel og er sannsynlegvis for lågt. Elforbruket til bedrift 9 inkluderer ein snekkerverkstad og eit driftslokale og er sannsynlegvis for høgt. Energitala for bedrift 8 er usikre sidan dei er basert på forbruket i heile bygget som også inneheld andre funksjonar enn kontor. Manglar data for bedrift 5 og 7 og for bruk av fjernvarme i bedrift 3).

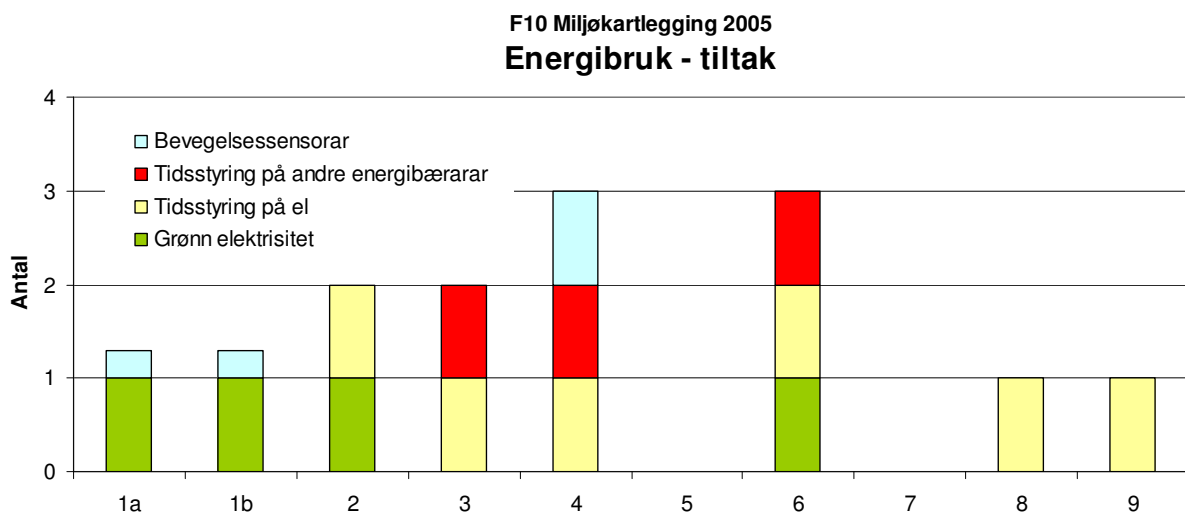
På grunn av manglande datamateriale er det vanskeleg å sjå nokon samanheng mellom arealbruk og energi, men ein kan merke seg at bedrift 4 bruker litt meir energi enn bedrift 2 og 6 enda bedrift 4 har mindre areal enn desse to, og dei ansatte i større grad er borte frå kontorarbeidsplassen sin i arbeidstida. Noko av forklaringa kan vere at bygget er utforma på ein slik måte at dei bruker meir energi på kjøling. Ei anna forklaring kan vere at fellesareala er

større enn oppgitt fordi det er store atrium over fleire etasjar mellom fløyane der arbeidssonene er<sup>3</sup>.

For bedrift 1, som betaler elektristet etter fordelingsnøkkel, har det i etterkant kome fram at det faktisk finnst ein målar for arealet bedrifta leiger. Av eigen interesse får bedrifta no registrert forbruket kvar månad av vaktmesteren i bygget, men utleigar krev framleis betaling etter fordelingsnøkkel.

### 3.2 ENERGITILTAK

I Figur 8 er det vist kva tiltak dei ulike bedriftene har for å spare energi og/eller redusere miljøeffektane av energibruk. Dette er ei kvalitativ vurdering, og seier ikkje noko om kor effektive tiltaka er. Oversikta er heller ikkje fullstendig sidan bedriftene vart spurt om eit begrensa antall tiltak.



**Figur 8** Tiltak for å redusere energibruk og/eller miljøeffektar frå bruk av energi (Manglar data for bedrift 5 og 7)

<sup>3</sup> Bedrift 4 har oppgitt både areal- og energidata for heile bygget, men det er uklart korleis arealet blir utrekna i fellesareala mellom fløyane. Her er det servicesenter, kaffebarar osv i 1.etsje, og opent heilt opp til taket (6 etasjar).

---

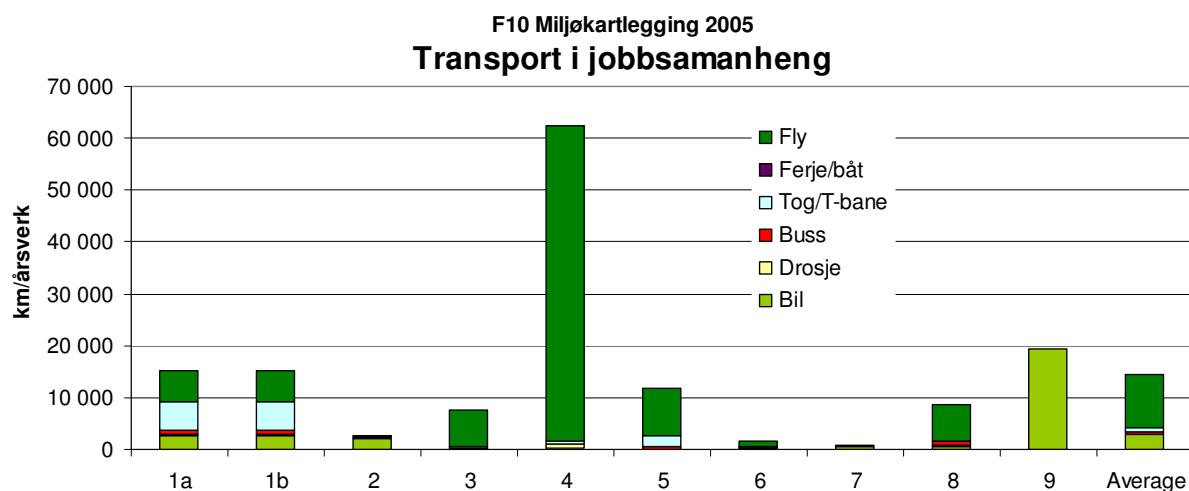
## 4 TRANSPORT

---

### 4.1 TRANSPORT I JOBBSAMANHENG

Figur 9 viser kor mykje bedriftene reiser i jobben, fordelt på ulike transportmåtar. Med unntak av bedrift 4, der fleire deltakarar reiste til Asia i kartleggingsperioden, ligg jobbreisene mellom 1.000 og 20.000 km/årsverk. Snittet, utan bedrift 4, er på i overkant av 8.000 km/årsverk. Med bedrift 4 inkludert er det på i overkant av 14.000 km/årsverk.

Gjennomsnittleg er det flyreiser som dominerer, med bilreiser på andre plass. Unntaka frå dette er bedrift 9 som kun bruker bil, og bedrift 1 som er relativt flinke til å bruke tog.

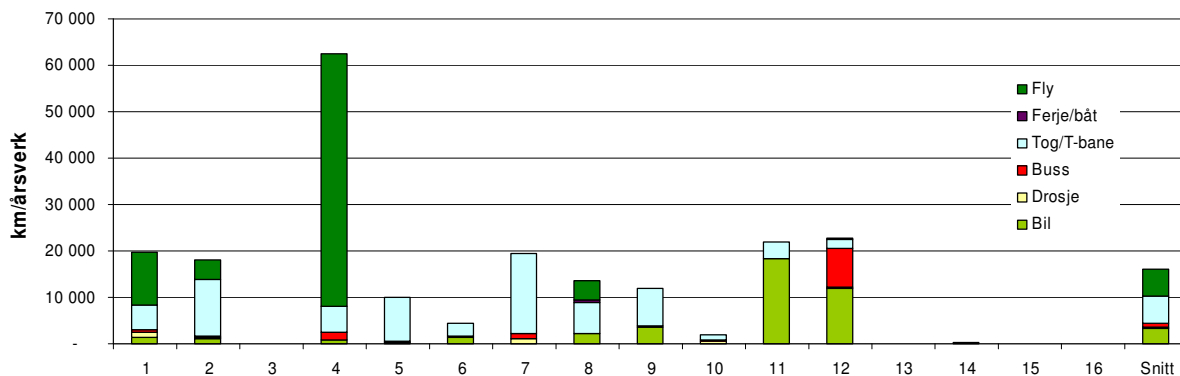


**Figur 9** Transport i jobbsamheng

Figur 10 viser korleis jobbreisene kan variere internt i ei bedrift. Det er bedrift 1 som er brukt som eksempel. Her har administrasjonen (3 personar) og ein fagleg ansatt ikkje vore ute på reise medan ein person har vore på utanlandsreise i kartleggingsperioden. Den som har reist lengst har reist 63.000 km/årsverk, og resten ligg på ca 20.000 km/årsverk eller mindre.

Fordelinga mellom ulike transportmåtar varierer også ganske mykje; både fly, tog, bil og buss gir store bidrag hos enkelte.

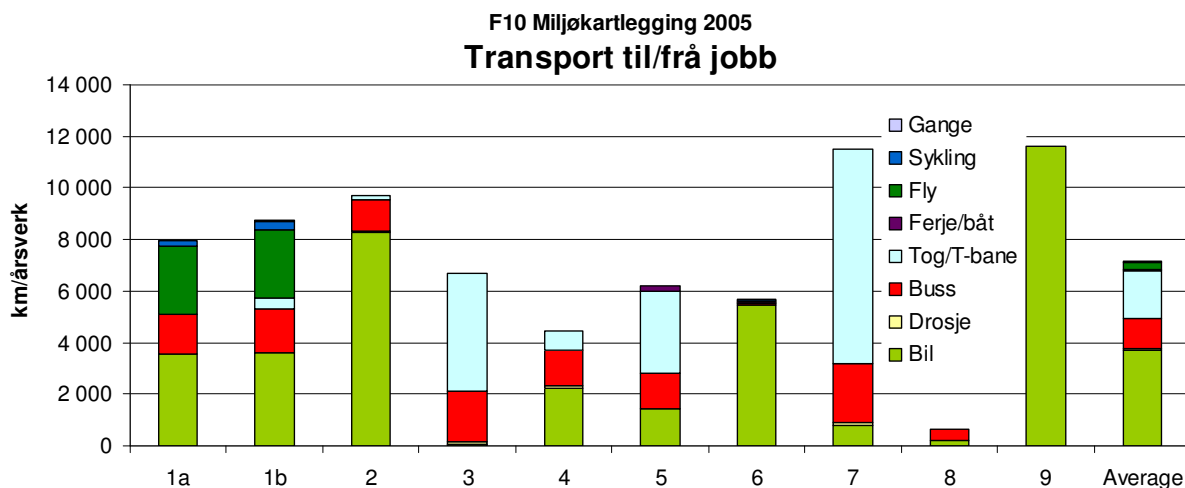
F10 Miljøkartlegging 2005  
**Transport i jobbsamheng - bedrift 1a**



**Figur 10** Transport i jobbsamheng – bedrift 1a. Det er kun data for dei fast ansatte som er vist. (Manglar data for nr.13)

## 4.2 TRANSPORT TIL OG FRÅ JOBB

Figur 11 viser transport til og frå jobb i dei ulike bedriftene. Transportmengda varierer frå 600 til nesten 12.000 km/årsverk, med eit snitt på i overkant av 7.000 km/årsverk. Her er det bilen som dominerer, deretter følger tog/T-bane.



**Figur 11** Transport til og frå jobb (det er kun bedrift 1 som vart bedt om å loggføre sykling og gange)

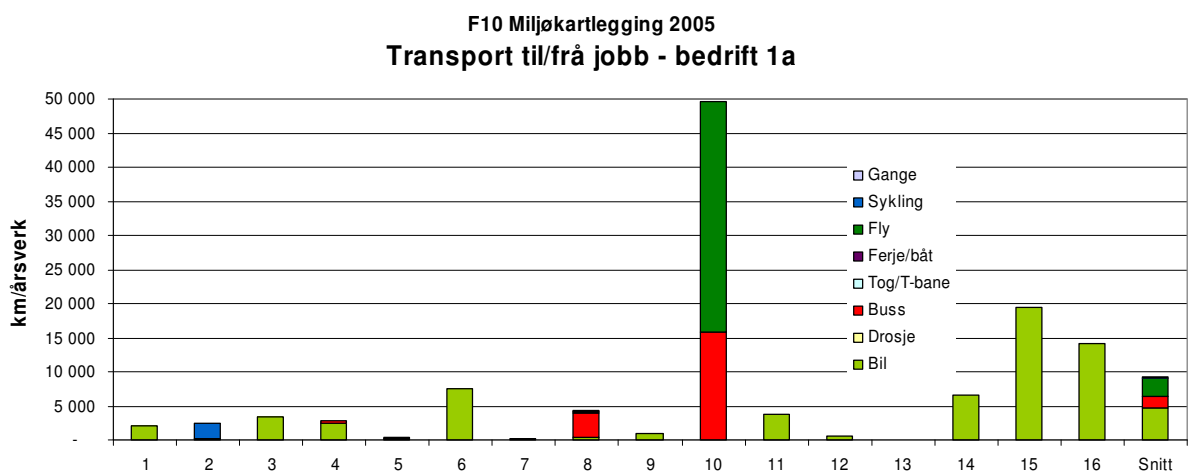
Ansatte i storby-bedriftene (bedrift 3, 4, 5 og 7) gjer i stor grad bruk av tog/T-bane medan deltakarane i 'småby'-bedriftene (nr. 1, 2, 6 og 9) i større grad bruker bil. Bedrift nr. 8 ligg også i ein storby, men her er kulturen sterk for å bruke sykkel. Samtidig er det vanskeleg å



finne parkeringsplass. Vi vil samtidig gjere merksam på at utvalget deltakarar er lite, slik at feilkjeldene kan vere relativt store.

Bedrift 1 har loggført bruk av fly til og frå jobb. Dette er på grunn av at ein person er ukependlar.

Figur 12 viser transport til og frå jobb i bedrift 1. Med unntak av person nr. 10, som er ukependlar, ligg reisene mellom 250 og 20.000 km/årsverk. Snittet, utan nr. 10, er på 4.200 km/årsverk. Med ukependlaren inkludert er snittet på 8.000 km/årsverk.

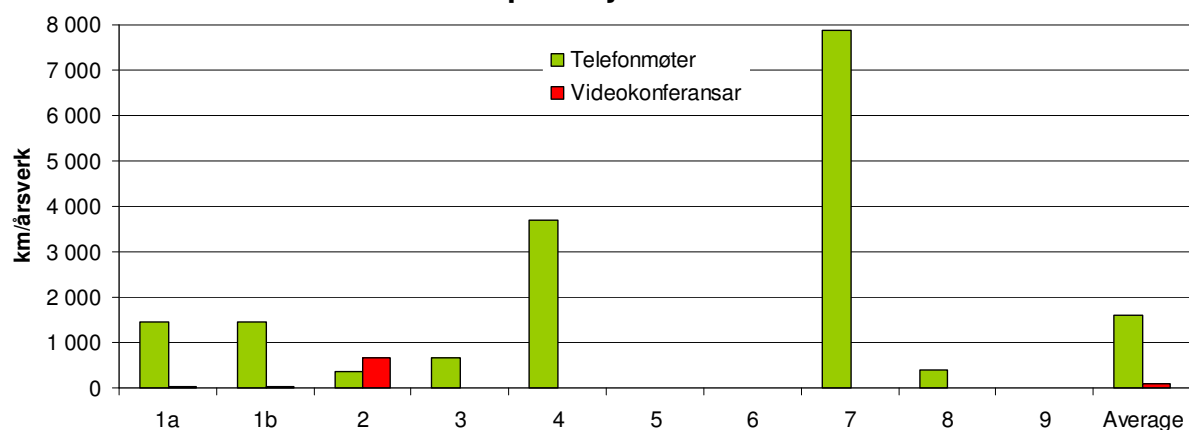


**Figur 12** Transport til og frå jobb – bedrift 1a. Det er kun data for dei fast ansatte som er vist. (Manglar data for nr. 13)

### 4.3 ALTERNATIV TIL REISING

Figur 13 viser sparte reiser som følge av bruk av telefonmøter og videokonferansar. Bedrift 7 rapporterer at dei har spart 8.000 km/årsverk. Denne bedrifta er også den som reiser minst i jobbsamanheng (under 1.000 km/årsverk). Dei andre har spart frå 4.000 km/årsverk ned til ingenting. 6 av dei 9 bedriftene har rapportert at dei bruker telefonmøter i større eller mindre grad, men berre to har loggført videokonferansar i kartleggingsperioden.

F10 Miljøkartlegging 2005  
Sparte fysiske reiser



**Figur 13** Sparte fysiske reiser pga telefonmøter og videokonferansar (alle har oppgitt data)

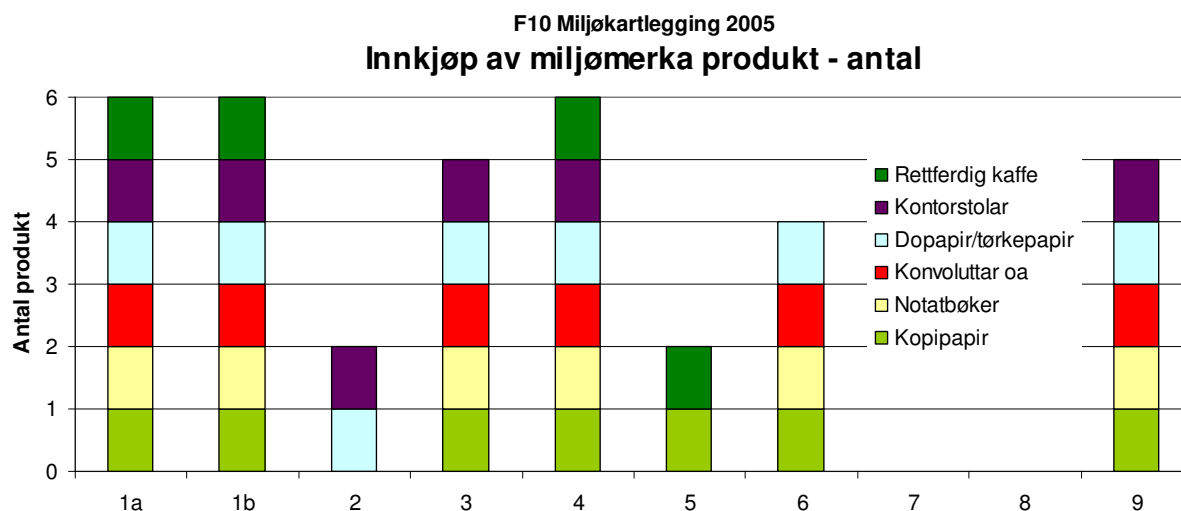
Usikkerheita i desse tallane er relativt stor, sidan det kan vere vanskeleg å avgjere om ein verkeleg har unngått ei reise når ein gjennomfører eit telefonmøte eller ein videokonferanse. I nokre tilfelle kan jo telefonmøtet/videokonferansen vere eit tillegg til skriftleg kommunikasjon og ikkje eit fysisk møte mindre.

---

## 5 AVFALLSBEHANDLING OG INNKJØP AV MILJØMERKA PRODUKT

---

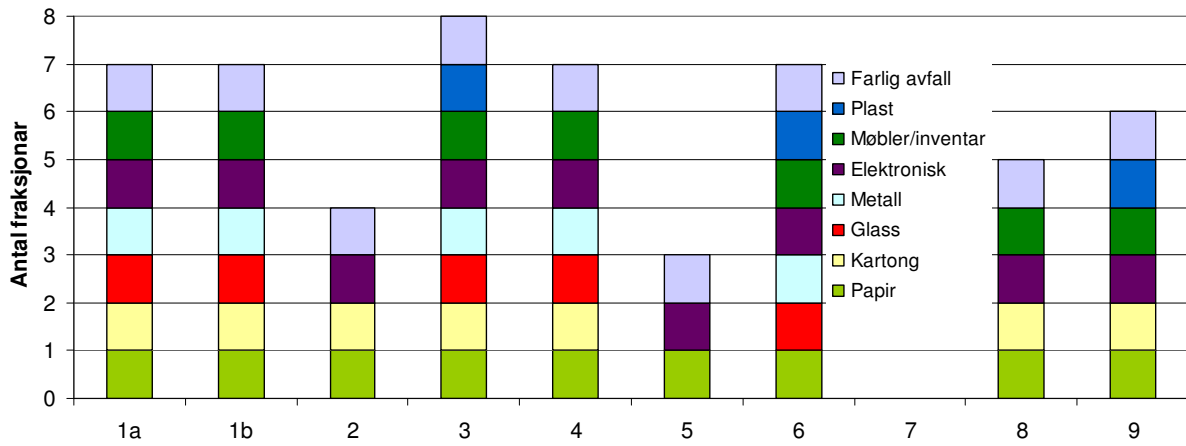
Figur 14 viser innkjøp av miljømerka produkt. Dette er ei kvalitativ vurdering, og seier ikkje noko om kor store innkjøpa er eller forholdet til dei totale innkjøpa av kontormateriell. Vi prøvde å kartlegge dei økonomiske talla i samband med dette, men det viste seg å vere svært vanskeleg fordi bedriftene ikkje hadde tilgang på slike data utan å måtte legge ned ein stor arbeidsinnsats i å skaffe det fram. Bedriftene vart spurt om eit begrensa antall tiltak, men det var avsatt plass til å føre opp egne kategoriar. Bedriftene vart ikkje spurt spesifikt om innkjøp av økologisk mat.



**Figur 14** Innkjøp av miljømerka produkt (Manglar data for bedrift 7 og 8)

Figur 15 viser kva for avfallsfraksjonar bedriftene kjeldesorterer. Denne oversikta er også kvalitativ, og seier ingenting om verdien eller miljøeffekten av kjeldesorteringa. Det vart ikkje spurt spesifikt om sortering av matavfall/våtorganisk.

F10 Miljøkartlegging 2005  
**Kjeldesortering av avfall**



**Figur 15** Avfallsbehandling (Manglar data for bedrift 7)

## 6 OPPSUMMERING

Kort oppsummert er dette nøkkeltalla frå kartlegginga:

	<i>Indikator</i>	<i>Eining</i>	<i>Verdi frå/til</i>	<i>Snitt</i>	<i>Kommentar</i>
Arealbruk	Kontorareal	m <sup>2</sup> /årsverk	19 - 44	31	
	Kontorarbeidsplassar	antal/ansatt	0,9 - 1,3	1,1	Kun 1 av 8 har underkapasitet
	Ledig kontorarbeidsplass	%	25 - 67	39	
	Heimekontor	%	1 - 67	17	
Energi	Energibruk	kWh/årsverk	6.500 - 12.500	9.500	Usikre data.
	Energibruk (tiltak)	antal tiltak	1 - 3	-	Av 4 oppgitt i spørreskjema. Muleg å føre opp egne kategoriar.
Transport	Reiser i jobbsamanheng	km/årsverk	1.000 - 62.000	14.000	
	Reiser til og frå jobb	km/årsverk	6.000 - 12.000	7.000	
	Sparte fysiske reiser pga telefonmøter og videokonferansar	km/årsverk	0 - 8.000	1.700	6 av 9 bedrifter har brukt telefonmøter og 2 av 9 bedrifter har brukt videokonferanse i perioden.
Innkjøp og avfallsbehandling	Innkjøp av miljømerka produkt	antal produkt	2 - 6	-	Av 5 oppgitt i spørreskjema. Økologisk mat var ikkje oppgitt. Muleg å føre opp egne kategoriar.
	Kjeldesortering av avfall	antal fraksjonar	3 - 8	-	Av 8 oppgitt i spørreskjema. Matavfall/våtorganisk var ikkje oppgitt. Muleg å føre opp egne kategoriar.

Det er stor variasjon på kor stort areal bedriftene har; frå 19 til 44 m<sup>2</sup>/årsverk. Berre 1 av 8 bedrifter rapporterer om underkapasitet på kontor plassar, og 3 av 8 bedrifter har overkapasitet. Det viser seg også at dei kontorarbeidsplassane som 'er i bruk' står ledig store delar av tida; frå 25% til 67% på bedriftsnivå (i tillegg kan variasjonen på personnivå vere større enn dette). Det bør altså vere muleg med stor grad av kontordeling dersom ein legg til rette for dette.

Jobbreisene ligg mellom 1.000 og 62.000 km/årsverk, med eit snitt på 14.000 km/årsverk. Ei av bedriften hadde spesielt stor reiseaktivitet i kartleggingsperioden. Tar ein bort denne

bedrifta ligg jobbreisene mellom 1.000 og 20.000 km/årsverk, med eit snitt på i overkant av 8.000 km/årsverk. Det er flyreiser som dominerer jobbreisene, med bilreiser på andre plass.

Reiser til og frå jobb varierer frå 600 til nesten 12.000 km/årsverk, med eit snitt på i overkant av 7.000 km/årsverk. Her er det bilen som dominerer, deretter følger tog/T-bane.

Det viste seg å vere vanskeleg å kartlegge energiforbruk i bedriftene. Fleire bedrifter hadde ikkje oversikt over kor mykje energi dei bruker på oppvarming/ventilasjon/kjøling, det var arbeidskrevande å skaffe data på dette og bedriftene mangla ofte eigne målarar. Her er det eit stort potensial for forbetring.

Det var også vanskeleg å få inn data for innkjøpsverdi av miljømerka produkt.

I utgangspunktet skulle kartlegginga berre omhandle aktivitetar med negativ miljøeffekt, men det kom ganske raskt kommentarar frå deltakarane om at dei gjerne ville ha loggført gange og sykling også. I tillegg bestemte fleire av bedriftene seg for å gjere alvor av tiltak dei 'hadde planlagt lenge', slik som å kjøpe grønn elektrisitet og rettferdig kaffe. Dette viser at deltakarane fort blir engasjert når dei blir målt.

---

## 7 VIDARE ARBEID

---

Datamaterialet vil bli brukt vidare ved å omrekne til ein felles indikator (MJ, CO<sub>2</sub>-ekvivalentar e.l.) for å kunne samanstillе energibruk og transport. Dette vil bli brukt m.a. til å prioritere innsatsområde internt i STØ og til å utvikle metodikken for kartlegging av tenesteytande verksemdar ytterlegare.

Bedrift 1 har begynt med 'kontorhotell' for å utnytte kontorplassane betre. Utleige i kartleggingsperioden har ført til at ledig kontorarbeidsplass sank frå 57% til 50%, men det er framleis eit stort forbettringspotensiale sidan bedrifta også har fleire kontor som ikkje er i bruk. Bedrift 1 er også i gang med å sjå på korleis utforming av kontorlokalet kan endrast for betre å legge til rette for kontordeling og andre mindre miljøbelastande arbeidsformer.

Ved ei eventuell ny kartlegging, enten som oppfølging av desse bedriftene eller i heilt nye bedrifter, vil vi tilrå at følgande indikatorar blir innlemma i undersøkinga:

- Energibruk
  - Forsterka innsats for å få inn data
  - Fokuserer på eigen målar og oppfølging av energibruk som eit tiltak i seg sjølv
- Transport
  - Antal telefonmøter og videokonferansar
  - Antal km gange og sykling både i jobbsamheng og til/frå jobb
- Innkjøp/avfallsbehandling
  - Inkludere økologisk mat ved kartlegging av antal innkjøpte miljømerka produkt
  - Inkludere matavfall/våtorganisk ved kartlegging av antal kjeldesorterte fraksjonar

Dersom ein vil forenkla undersøkinga kan eventuelt følgande indikatorar kuttast ut:

- Arealbruk
  - Timer på heimekontor og timer hos annan oppdragsgivar
- Transport
  - Antal deltakarar, tidsbruk og km sparte fysiske reiser ved telefonmøter og videokonferansar
- Innkjøp/avfallsbehandling
  - Innkjøpsverdi av miljømerka produkt

---

## REFERANSELISTE

---

Bærum fjernvarme AS v/Claus Heen. E-post med opplysningar om varmefaktor for varmepumpa som leverer varme og kjøling til Telenor. Sendt 24.februar 2006 til Eyvind Lome, Telenor. Vidaresendt til STØ 27.februar 2006.

Finansdepartementet: Ny bokføringslov - nye regler om bokføring, spesifikasjon, dokumentasjon og oppbevaring av regnskapsopplysninger ('Regnskapslova'), NOU 2002: 20, 31.oktober 2002. Kan lastast ned på: [http://odin.dep.no/fin/norsk/dok/andre\\_dok/nou/006001-020014/dok-bn.html](http://odin.dep.no/fin/norsk/dok/andre_dok/nou/006001-020014/dok-bn.html)

Hanssen, O.J., Rønning, A. and Modahl, I.S.: Tjenesteproduksjon og miljøutfordringer (Service activities and environmental challenges), Miljøstrategi no. 3-06, 2006.

Økstad, E., Modahl, I.S., Kjørheim, G., Rønning, A. Og von Krogh, L.: *Bruk av IKT i kompetansebasert tjenesteproduksjon: En mer økoeffektiv kompetansbasert tjenesteyting ved bruk av IKT? – Miljøkartlegging og indikatorutvikling i en kompetansebasert, tjenesteytende bedrift.* STØ-rapport OR 31.01, ISBN 82-7520-432-1, september 2002.



---

# Vedlegg 1 BRUKSANVISNING FOR MILJØKARTLEGGINGA

---

Miljøkartlegging av tenesteytande verksemder  
Eit F10-prosjekt



## *Korleis gjennomføre kartlegginga i di bedrift?*

### **Bakgrunn**

Du har fått tilsendt to filer som skal brukast i kartlegginga:

Fil	Inneheld arka	Kommentar
A F10 Reise.xls (Reisefil)	Nov-uke 44 Nov-uke 45 Nov-uke 46 Nov-uke 47 Oppsummering	Denne fila skal ALLE deltakarane fylle ut kvar dag
B F10 Miljøindikator.xls (Indikatorfil)	Oppsummering reise Miljøindikator	Denne fila skal kontaktpersonen fylle ut. Noko kan leggest inn med ein gong, men resultata frå reisefilene til kvar enkelt deltakar må naturleg nok vente til etter at kartleggingsperioden er over.

---

## For kontaktpersonen

1. Lag ein ny katalog på eit felles område der alle har tilgang. Kall katalogen 'F10 miljøkartlegging STØ' el.l.
1. Åpne fila 'F10 Reise.xls' og lagre denne i like mange versjonar som det er deltakarar (svar 'nei' dersom du blir bedt om å oppdatere kopla informasjon). Du skal kartlegge BÅDE fast ansatte og innleigde/andre brukarar som bruker lokala dykkar relativt fast.
2. Lagre filene i den nye katalogen du laga i punkt 1, og la namnet på kvar enkelt deltakar inngå i filnamnet, for eksempel 'F10 Reise Kari.xls', 'F10 Reise Pål.xls' osv.
2. La alle reisefilene du nettopp har laga vere åpne, og la arket 'Oppsummering' vere synleg.
3. Åpne fila 'F10 Miljøindikator.xls'. Lagre fila slik at bedriftsnamnet inngår i filnamnet, for eksempel 'F10 Miljøindikator MiBedrift AS.xls'. La også denne fila ligge i katalogen du laga i punkt 1.
4. I fila du no har lagra som 'F10 Miljøindikator MiBedrift AS.xls', går du inn på arket 'Oppsummering reise'. Skriv inn namna på deltakarane i kvar si kolonne. Husk å skille mellom fast ansatte og innleigde.
5. No skal du kople saman indikatorfila med reisefilene til kvar enkelt deltakar. Stå i 'Kari' si kolonne og legg inn ein formel slik at 'Kari' sine data frå arket 'Oppsummering' i fila 'F10 Reise Kari.xls' vil bli innhenta så snart det ligg data her. Kopier formelen til alle cellene i 'Kari' si kolonne. Be om hjelp dersom du ikkje er vant til å bruke excel.
6. Gå vidare til 'Pål' si kolonne og gjer det samme der. Gjenta slik at data frå alle deltakarane blir henta inn i kvar si kolonne. Summen i kvar linje blir automatisk overført til arket 'Miljøindikator'.
7. Lagre filene og lukk dei.
8. **No er filene klare til bruk!**
9. Gi beskjed til deltakarane om kor reisefilene deira ligg, og be dei fylle ut desse kvar dag i perioden mandag 31/10 til og med søndag 27/11.
10. Undervegs i perioden skal du fylle ut resten av indikator-fila. Åpne 'F10 Miljøindikator MiBedrift AS.xls' og gå inn på arket 'Miljøindikator'. Svar 'ja' dersom du blir bedt om å oppdatere kopla informasjon. Her ser du at det automatisk kjem inn data frå reisefilene til deltakarane. Dei andre indikatorane skal DU fylle ut. Dette gjeld bakgrunnsdata, (delvis) arealbruk, forbruk av kontormateriell, energi, vatn og avfall.
11. *Husk å oppmuntre deltakarane undervegs ☺*
12. Når kartleggingsperioden er over mandag 28/11, sjekker du (og sørger for) at ALLE deltakarane har fylt ut reisefila si kvar dag.
13. Du skal no sende indikatorfila ('F10 Miljøindikator MiBedrift AS.xls') til STØ v/Ingunn Saur Modahl ([ism@sto.no](mailto:ism@sto.no)).

Lykke til!

## For deltakarane

Du skal registrere alle reiser du gjennomfører i samband med jobben i perioden mandag 31/10 til søndag 27/11. Dette gjeld også reiser til og frå jobb. I tillegg skal du registrere kor mykje du bruker heimekontor, deltar i telefonmøter/videokonferansar osv. Fila du skal bruke fungerer også som reiserekning dersom de bruker statens satsar.

3. Gå inn på katalogen 'F10 miljøkartlegging STØ' som kontaktpersonen har oppretta for dette prosjektet. Fin reisefila di; for eksempel 'F10 Reise Kari.xls'. Åpne fila. Svar 'nei' dersom du blir bedt om å oppdatere kopla informasjon.
4. Gå til arket 'Nov-uke 44' og finn overskrifta 'Reiser til og fra jobb'. Skriv inn dato og korleis du kom deg til og frå jobb ved å oppgi antall km i korrekt kolonne (grønne felt).
5. Oppgi også kor mange timer kontorarbeidsplassen din har stått tom i løpet av dagen pga av at du var på reise, i møte el.l. (dei innleigde skal føre opp kor mykje kontorarbeidsplassen er I BRUK), i tillegg til om du har brukt heimekontor, vore hos annan oppdragsgivar og deltatt på telefonmøte eller videokonferanse (orange felt).
6. Under overskrifta 'Reiser i jobbsammenheng' oppgir du jobbreisene dine (km og transportmiddel) i dei grønne felta. Her kan du også fylle inn diett, nattillegg og utlegg dersom du vil bruke fila som reiserekning.
7. Lagre fila og lukk.
8. Gjenta punkt 1-5 kvar dag i perioden. Det er eitt ark for kvar veke, så mandag 7/11 (etter ei veke) går du over til arket 'Nov-uke 45' osv.

Reisefila inneheld også fleire ark for dei nysgjerrige ..... Du kan mellom anna sjå kor mange kg CO2 reisene dine gir opphav til.

Lykke til, og takk for hjelpa!

Helsing

STØ v/Ingunn Saur Modahl

[ism@sto.no](mailto:ism@sto.no)

Tlf. 6935 1118



Miljøindikatorer (areal og transport)		Uke 44 Uke 45 Uke 46 Uke 47				Totalt 4 uker	Uker per år	Totalt 1 år	Enhet
		Uke 44	Uke 45	Uke 46	Uke 47				
<b>AREALBRUK</b>									
Ledig kontorarbeidsplass	Timer	0	0	0	0	0	45	0	Timer/år
Hjemmekontor	Timer	0	0	0	0	0	45	0	Timer/år
Annen oppdragsgiver	Timer	0	0	0	0	0	45	0	Timer/år
<b>TRANSPORT</b>									
Reiser i jobbsammenheng	Bil	km	0	0	0	0	45	0	km/år
	Drosje	km	0	0	0	0	45	0	km/år
	Buss	km	0	0	0	0	45	0	km/år
	Tog/T-bane	km	0	0	0	0	45	0	km/år
	Ferje/båt	km	0	0	0	0	45	0	km/år
	Fly	km	0	0	0	0	45	0	km/år
Reiser til og fra jobb	Bil	km	0	0	0	0	45	0	km/år
	Drosje	km	0	0	0	0	45	0	km/år
	Buss	km	0	0	0	0	45	0	km/år
	Tog/T-bane	km	0	0	0	0	45	0	km/år
	Ferje/båt	km	0	0	0	0	45	0	km/år
	Fly	km	0	0	0	0	45	0	km/år
Alternativ til reising: Telefonmøter	Deltakere	Antall	0	0	0	0	45	0	Antall/år
	Tid	Timer	0	0	0	0	45	0	Timer/år
	Sparte fysisk reiser	km	0	0	0	0	45	0	km/år
Alternativ til reising: Videokonferanser	Deltakere	Antall	0	0	0	0	45	0	Antall/år
	Tid	Timer	0	0	0	0	45	0	Timer/år
	Sparte fysisk reiser	km	0	0	0	0	45	0	km/år
Sykling til/fra jobb	Sykling	km	0	0	0	0	45	0	km/år
Gange til/fra jobb	Gange	km	0	0	0	0	45	0	km/år

Utregning av CO <sub>2</sub>		Uke 44 Uke 45 Uke 46 Uke 47				Totalt 4 uker	Uker per år	Totalt 1 år	Sum	Enhet
		Uke 44	Uke 45	Uke 46	Uke 47					
<b>TRANSPORT</b>										
Reiser i jobbsammenheng	Bil	kg CO2-ekv.	0	0	0	0	45	0	0	kg CO2-ekv./år
	Drosje	kg CO2-ekv.	0	0	0	0	45	0		
	Buss	kg CO2-ekv.	0	0	0	0	45	0		
	Tog/T-bane	kg CO2-ekv.	0	0	0	0	45	0		
	Ferje/båt	kg CO2-ekv.	0	0	0	0	45	0		
	Fly	kg CO2-ekv.	0	0	0	0	45	0		
Reiser til og fra jobb	Bil	kg CO2-ekv.	0	0	0	0	45	0	0	kg CO2-ekv./år
	Drosje	kg CO2-ekv.	0	0	0	0	45	0		
	Buss	kg CO2-ekv.	0	0	0	0	45	0		
	Tog/T-bane	kg CO2-ekv.	0	0	0	0	45	0		
	Ferje/båt	kg CO2-ekv.	0	0	0	0	45	0		
	Fly	kg CO2-ekv.	0	0	0	0	45	0		

# Vedlegg 3 INDIKATORFIL

Miljøindikatorer for tjenesteyting		Enhet	Bedrift/ avdeling:	
BAKGRUNNSDATA			Data	Evt. kommentarer
Ansatte		Antall		
Årsverk		Årsverk		
Omsetning		kr/år		
Lønnskostnader		kr/år		
Representativitet	Hvor mange personer i den valgte avdelinga er svarene ndg kontorbruk og transport basert på?	Antall		
	Er de som har svart representative for bedrifta/avdelinga ndg kontorbruk og transport? Forklar.	Årsverk Ja/nei		
<b>AREALBRUK</b>				
Areal	Oppvarma areal	m2		
	Fast kontorplass for hver medarbeider	Ja/nei		
	Cellekontorer eller kontorandskap	CK/KL		
	Antall kontorarbeidsplasser	Antall		
	Normal arbeidstid kontorarealet er i bruk	Timer/uke		
Kontorbruk (basert på 4 ukers kartlegging med STØ reiserregning, summert for alle ansatte)	Antall timer på hjemmekontor	Timer/år	0	
	Antall timer hos annen oppdragsgiver	Timer/år	0	
	Antall timer med ledige kontorarbeidsplasser, innenfor normal arbeidstid	Timer/år	0	
<b>FORBRUK AV KONTORMATERIELL</b>				
Innkjøp av miljømerka produkt, for eksempel Svanen, Bra miljøval osv, eller produkt med miljødeklarasjon (EPD-III).	Kopipapir	Ja/nei		
	Notatbøker	Ja/nei		
	Konvolutter o.a.	Ja/nei		
	Doppapir	Ja/nei		
	Kontorstoler	Ja/nei		
	Annet (spesifiser)			
		Ja/nei		
		Ja/nei		
		Ja/nei		
		Ja/nei		
		Ja/nei		
Innkjøpsverdi av alle miljømerka produkt		kr/år		
Innkjøpsverdi av alle produkt (totalt)		kr/år		
<b>ENERGIFORBRUK</b>				
Energiforbruk til drift av bygg	Elektrisitet	kWh/år		
	Fossilt (olie/gass)	kWh/år		
	Biologisk (ved, pellets, briketter)	kWh/år		
	Annet (spesifiser)			
		kWh/år		
Kjøper eller har dere...	Grønn elektrisitet (gønne sertifikat)	Ja/nei		
	Tidsstyring på elektrisitet til lys, varme og/eller kjøling (nattsinking o.a.)	Ja/nei		
	Tidsstyring på andre energibærere	Ja/nei		
	Bevegelsessensorer for styring av lys/varme/kjøling	Ja/nei		
	Annet (spesifiser)			
Har dere kontroll med eget energiforbruk ved at dere har egne målere?		Ja/nei		
<b>VANN</b>				
Vannforbruk		m <sup>3</sup> /år		
Har dere kontroll med eget vannforbruk ved at dere har egne målere?		Ja/nei		

Oppsummering reise (automatisk innhenting fra hver enkelt deltakers reisefil)	0													Totalt fast ansatte
	Deltakere													
	Kari	Pål												
<b>AREALBRUK</b>														
Ledig kontorarbeidsplass (BRUK av kontorplass for innleide personer)														0
Hjemmekontor														0
Annen oppdragsøiver														0
<b>TRANSPORT</b>														
Reiser i jobbsammenheng	Bil													0
	Drosje													0
	Buss													0
	Tog/T-bane													0
	Ferje/båt													0
Reiser til og fra jobb	Fly													0
	Bil													0
	Drosje													0
	Buss													0
	Tog/T-bane													0
Alternativ til reising: Telefonmøter	Ferje/båt													0
	Fly													0
	Deltakere													0
Alternativ til reising: Videokonferanser	Tid													0
	Sparte fysisk reiser													0
	Deltakere													0
Reiser til og fra jobb	Tid													0
	Sparte fysisk reiser													0

**Stiftelsen Østfoldforskning**

Gamle Beddingvei 2, 1671 Kråkerøy  
Postboks 276  
1601 Fredrikstad

Telefon 69 35 11 00  
Telefaks 69 34 24 94  
E-post: [post@sto.no](mailto:post@sto.no)  
Internett: [www.sto.no](http://www.sto.no)

Denne rapporten er trykt på papir laget av 100% returfiber.  
Papiret har miljømerkene Svanen (Nordic Environmental  
Label) og Blå engel (Der Blaue Engel).

*Stiftelsen Østfoldforskning er et regionalt senter for forskning, utvikling og kompetanseformidling innenfor forebyggende miljøvern og virksomhets- og næringsutvikling.*