

Vestlandsforskningsnotat nr. 3/2017

Utredning av miljøimplikasjoner av cruise- og flytrafikk, og muligheter for en satsing på turisme i tråd med klimamål for Stavanger kommune

Paul Peeters (Breda Universitet), Hans Jakob Walnum (Vestlandsforsking), Carlo Aall (Vestlandsforsking)

Vestlandsforskning notat

Tittel Utredning av miljøimplikasjoner av cruise- og flytrafikk, og muligheter for en satsing på turisme i tråd med klimamål for Stavanger kommune	Notatnummer 3/2017 Dato 12.05.2017 Gradering Open
Prosjekttittel Utredning om bærekraftig turisme for Stavanger kommune	Tal sider 25 Prosjektnr 6454
Forskere Paul Peeters (Breda Universitet), Hans Jakob Walnum, Carlo Aall (Vestlandsforskning)	Prosjektansvarlig Carlo Aall
Oppdragsgiver Stavanger kommune	Emneord Bærekraftig reiseliv, klimagassutslipp, transport
ISSN: 0804-8835	Pris: 100 kroner

Forord

Notatet dokumenterer gjennomføringen av et prosjekt for Stavanger kommune om utredning av miljøimplikasjoner av cruise- og flytrafikk, og muligheter for en satsing på turisme i tråd med klimamål for Stavanger kommune.

Arbeidet med notatet har vært koblet til et større EU prosjekt som Stavanger kommune deltar i, sammen med Region Stavanger: "Implementing energy efficient and social urban tourism solutions and creating citizen empowerment through Smart City Hospitality" (SCITHOS)¹. SCITHOS-prosjektet innebærer blant annet å utvikle en modell for beregning av energibruk og klimagassutslipp fra byturisme, og det har derfor vært naturlig at dette notatet er utført i et samarbeid mellom den norske faglige partneren i SCHTHOS – Vestlandsforskning – og koordinator for dette prosjektet: NHTV Breda University of Applied Sciences i Nederland.

Associate professor Paul Peeters ved Breda universitetet har hatt det overordnede faglige ansvaret og stått for hoveddelen av analysearbeidet, mens Dr Hans Jakob Walnum og professor Carlo Aall har hatt ansvaret for å samle inn data, bistå i analysen og har hatt hovedansvaret for kapittelet med drøfting av virkemiddelbruk.

Deler av rapporten er på engelsk der Paul Peeters er hovedforfatter.

Sogndal, 12 mai 2017

Carlo Aall

prosjektleder

¹ <http://scithos.weebly.com/about-scithos.html>

Innhold

INNLEDNING	5
OPPGAVEBESKRIVELSE	5
OPPGAVEFORSTÅELSE.....	5
UTSLIPP AV KLIMAGASSER FRA TURISME I STAVANGER	7
METODE.....	7
UTSLIPPSTALL FOR 2016.....	10
INNSPILL OM VIRKEMIDDELBRUK	13
KATEGORIER AV VIRKEMIDLER.....	13
VIRKEMIDLER FOR Å REDUSERE UTSLIPP FRA UTENLANDSREISER TIL OG FRA STAVANGER	14
VIRKEMIDLER FOR Å REDUSERE UTSLIPP FRA INNENLANDSREISER TIL OG FRA STAVANGER	15
VIRKEMIDLER FOR Å REDUSERE UTSLIPP FRA REISER I STAVANGER.....	15
ANSVARSFORDELING I KLIMAPOLITIKKEN	16
KILDER	18
VEDLEGG: BESKRIVELSE AV HVORDAN OPPDATERE BEREGNINGER	19

Innledning

Oppgavebeskrivelse

Stavanger kommune har i en anbudsutlysning datert 3. februar 2017 bestilt en utredning som skal (1) analysere klimagassutslipp fra reiseliv i Stavanger-regionen, og (2) beskrive aktuelle tiltak for å tilrettelegge for mer miljøvennlige reiser til og fra Stavanger-regionen.

I utlysningen blir det vist til gjeldende klima- og miljøplan for Stavanger kommune vedtatt av bystyret i 2010, som inneholder mål og virkemidler for å redusere klimagassutslipp og energibruk, for tilpassing til klimaendringene, for å forvalte naturressursene på en bærekraftig måte, og for å legge til rette for gode og sunne livsmiljøer for byens innbyggere. Høsten 2017 skal det legges fram en oppdatert klima- og miljøplan for tidsrommet 2017- 2030. Utlysningen viser vider til at oppdateringene skal basere seg på ny kunnskap og nye føringer på internasjonalt, nasjonalt, regionalt og lokalt nivå og at planen skal tydeliggjøre målene for en mer bærekraftig utvikling av Stavanger kommune.

På nasjonalt nivå er målet at Norge skal redusere de globale klimagassutslippene med 30 prosent innen 2020 med 1990 som referanseår, være karbonnøytralt innen 2030, og på noen vilkår redusere utslippene med 40 prosent innen 2030 med 1990 som referanseår; alt dette på veien mot lavutslippssamfunnet som skal være nådd i 2050². Utlysningen viser til at kommunene derfor er pålagt å ha ambisiøse klimamål; her vises det også til statlig planretningslinje for klima- og energiplanlegging i kommunen³.

Stavanger kommune har i utlysningen presentert følgende *problemstillinger* for oppdraget:

Stavanger har et uttalt mål om å satse på turisme og reiseliv. Dette omfatter både aktivitet rettet mot næringsliv og turister i inn- og utland, tilrettelegging for fly- og skipstrafikk, og aktiviteter som støtter opp under lokale tiltak som skal øke tilstrømningen av besøkende til byen og regionen. Samtidig er det kjent at både cruiseskip, og særlig flytrafikk, medfører store utslipp til dels lokalt, men i hovedsak globalt. Det skal derfor gjøres en totalvurdering av utslipp forårsaket av tilreisende til Stavanger for å vurdere dette opp mot kommunens forpliktelser om å bidra til reduksjon i totale utslipp.

Videre spesifiserer utlysningen av utredningen skal beskrive følgende i en sluttrapport:

1. Faktagrunnlag som redegjør for omfanget av turisme og betydningen dette har for klimagassutslipp. Vi ønsker et grunnlag der vi kan sammenligne turisme knyttet til fly-, buss-, tog-, personbil- og cruisetraffikk.
2. Virkemidler og føringer: En egen del som drøfter og anbefaler virkemidler, føringer og tiltak som kan tas i bruk for å oppnå mer miljøvennlige reiser til og fra regionen, for å nå klimamålene. F.eks. å legge til rette for økt bruk av tog og buss, påvirke luftfartsmyndighetene til å favorisere bruk av fly med lavere utslipp osv.

Videre står det i utlysningen at det i faktagrunnlaget og i oversikten over virkemidler og tiltak må tydeliggjøres hvor store utslippene og reduksjonene er på lokalt nivå og på nasjonalt/globalt nivå.

Oppgaveforståelse

Utlysningen opererer med et skille mellom klimagassutslipp på lokalt og nasjonalt/globalt nivå, og viser i den forbindelse til SSBs kommunefordelte utslipp av klimagasser⁴. Formålet med den kommunefordelte statistikken er å gi kommunene et verktøy for å beregne de «lokale» utslippene av klimagasser. Det man har gjort er å bruke ulike nøkler for å fordele det nasjonale utslippsregnskapet på hver enkelt kommune. Det er imidlertid heftet så store usikkerheter ved metoden at SSB i 2012 valgte at denne statistikken ikke skulle ha status som offisiell statistikk – selv om man altså har fortsatt å presentere slike tall. Usikkerheten illustreres ved at byrådet i de siste framstillingene bare har fordelt ca 40 prosent av det samlede nasjonale utslippet på kommunenivå. Følgende utslipp er ikke med i det kommunefordelte regnskapet (Aasestad m.fl. 2016:9):

- Olje- og gassutvinning
- Innenriks luftfart
- Innenriks sjøfart og fiske

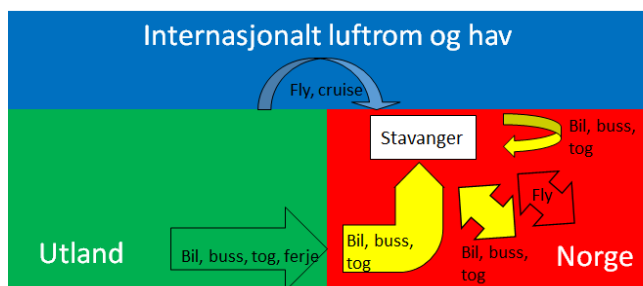
² <http://www.miljostatus.no/nasjonale-mal/5.-klima/> (datert 1 mai 2017)

³ <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/planretningslinje-klima-energi/id575764/>

⁴ www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/utslipp-til-luft-av-klimagasser-fordelt-pa-kommune

- Småbåter
- Snøscooter
- Bensinmotorredskaper
- Slitasje på veier, dekk, bremses
- Bruk av produkt med fluorgasser og løsemidler
- Distribusjon av gass og bensin

Det er også viktig å ha med seg hvilke typer klimagassutslipp som heller ikke tas med i de *nasjonale* klimagassregnskapene. Den mest brukte regnskapsmetoden for nasjonal rapportering av drivhusgassutslipp er gitt i FNs klimakonvensjon (UNFCCC). UNFCCC-metoden tar en geografisk tilnærming til utslippsansvar, og omfatter således bare utslipp som foregår innenfor et lands territorialgrense. Denne begrensningen innebærer at utslipp fra internasjonal luftfart og båt fart utelates. Rent konkret betyr det at utslipp beregnet fra utenlandske turistenes reise til og fra Stavanger med fly eller cruise faller utenfor et hvert nasjonalt klimagassregnskap (både for Norges del og for de landene turistene reiser fra). Andre reise til/fra Norges grenser (bil, buss, tog og ferje som ikke går gjennom internasjonal farvann) rapporteres i de respektive lands nasjonale utslippsregnskap, mens reiser «på land» (dvs bil, buss og tog) som skjer innenfor Norges grenser rapporteres i vårt nasjonale utslippsregnskap. Disse utslippene fordeles også på kommunenivå basert på lokale trafikkteillinger, mens utslipp fra innenlands flytrafikk rapporteres nasjonalt men fordeles ikke på kommunenivå (jf. figuren under).



- ➡ = utslipp utenom noen nasjonale utslippsregnskap
- ➡ = utslipp i andre lands nasjonale utslippsregnskap
- ➡ = utslipp i norsk nasjonalt utslippsregnskap som ikke fordeles lokalt
- ➡ = utslipp i norsk nasjonalt utslippsregnskap som fordeles lokalt

Figur 1 Illustrasjon av hvordan ulike typer mobile kilder av klimagassutslipp rapporteres

Utlisningen spesifiserer ikke hva som menes med "turisme". Vi har lagt til grunn at analysen skal omfatte både innenlandske og utenlandske turister som besøker Stavanger. Videre har vi lagt til grunn at både feriereiser, forretningsreiser og besøk av venner og slektninger skal inkluderes. Vi har også forutsatt at analysen skal inneholde turister som har Stavanger som ene- eller hovedmål, mens turister som bare reiser gjennom Stavanger ikke tas med.

Utslipp av klimagasser fra turisme i Stavanger⁵

The Excel model that has an INPUT module with links to publicly available data and thus can easily be updated every year. The model also summarises the results on an OUTPUT page. The calculations in the model are based on several sources (Cruise Norway AS; CSTT, 2016; Eijgelaar et al., 2010; Hille et al., 2011; Peeters, 2016; Peeters & Middel, 2007; Statistikknett Reiseliv, 2016a, 2016b; Swartz, 2010) and some expert assessments by the authors. The scope of the model is to assess direct emissions plus emissions associated with producing fuels for car and air and emissions caused by electricity production for rail, this all for transport from the country of residence to Stavanger and for accommodations. Excluded are local activities and local transport. We have also calculated emissions from cruises.

Metode

Arrivals

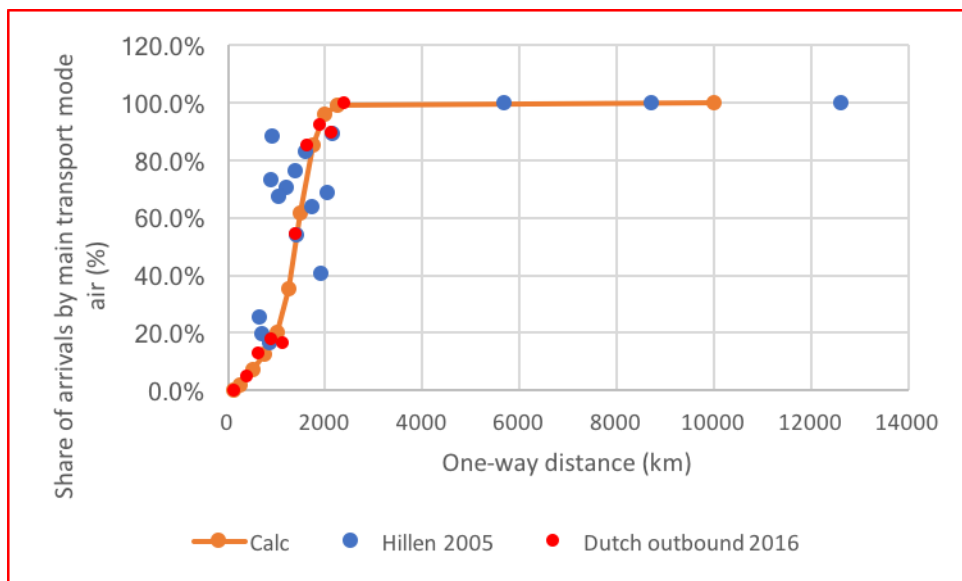
The model makes use of Stavanger dedicated input data (Cruise Norway AS; Statistikknett Reiseliv, 2016a, 2016b) that are updated regularly. These data provide guest-nights per country of origin, average length of stay for international and domestic arrivals at the accommodations, purpose of travel (we summarised to holiday, business and MICE) and day visitors arriving by cruise ship. First these guest-nights are recalculated to arrivals by dividing by the length of stay in Stavanger. This means we assume that visitors stay only at one single accommodation within Stavanger during their visit. The length of stay is taken from the data and differs for international and domestic tourists. Cruise ship pax arrivals are provided directly by (Cruise Norway AS, 2017).

Transport modal split

No direct data exist about the modal split of tourist arrivals to Stavanger and only to a limited extent for all of Norway. Hille et al. (2011) provides some numbers for all of Norway for the year 2005, from which a relationship has been drawn between distance and share of air transport (linear up to 100% air). These data refer to both domestic (one single average distance) and international tourists. The problem with the data provided by Hille et al. (2011) is that they stem from surveys, where – a common problem in most tourism statistics – questions are not always interpreted well by the respondents. For instance: people renting a car may tick 'car' for the main mode of transport to the destination. For ferry, often people tick ferry, while they travelled far more than half the distance by car or train or even air. Finally, the data are for 2005, and rather old. Therefore, we also used a far more recent database from Dutch outbound tourism statistics (see (Eijgelaar et al., 2017) to assess the same relationship.

The graph below shows the relationship for domestic and inbound tourists in 2005 as provided by Hille et al. (2011) (blue dots), and red dots for Dutch holiday makers (domestic and international). For the Norwegian data we have taken the share for air, ferries and rail together for distances above 1000 km because in several cases intercontinental visitor flows showed air shares below 100%, which is extremely likely. A common error in visitor surveys is that visitors sometimes miss-interpret questions about the main transport mode used to arrive at the destination, for instance filling in 'train' because they arrived at the survey location by a three hour train trip after flying 1.5 hour from elsewhere. Dutch travel is relatively typical for Western Europe because The Netherlands have a central geographical position with both a sea front, causing some higher shares for flying and relatively good road and rail connections internationally.

⁵ Teksten i metoddelen av kapittelet er skrevet av Paul Peeters, og er derfor på engelsk. Figur- og tabelltekster samt kapitloverskrifter er imidlertid på norsk for å lette lesingen for norskspråklige



Figur 2 Andelen flytransport ut fra lengde på reise; norske tall fra 2005 og nederlandske tall fra 2016

From the above data the following equation for the share of air transport as function of 1-way distance was derived using (Vasilyev, 2013). This equation is represented by the orange line in the graph. The equation is:

- Air share (%) = $(a+b*(1/(1+EXP(-(X-c+g/2)/d))))*(1-1/(1+EXP(-(X-c-g/2)/h)))$.

In the equation X is the distance in km and the coefficients a, b, c, d, g and h are as given as follows:

- a) 100
- b) -4100
- c) -8400
- d) -180
- e) -19800
- f) 5000

The transport distances are based on great circle distances between Stavanger Airport (STA) and the main airport for the country of residence (e.g. Amsterdam Schiphol (AMS) for The Netherlands), multiplied by a detour factor. The map shows the distances calculated with the website developed by Swartz (2010). Since there is no available data on the situation in which foreign tourists travel by air, first to e.g. Oslo or Bergen, and by air to Stavanger – we have treated all air travels by foreigners as if they flew directly to Stavanger.



Figur 3 Illustrasjon av avstandsberegninger til de viktigste turistmarkedene (Swartz, 2010)

A detour factor (cf. Tabell 1) provides the ratio between the real travelled distance over road or through the air divided by the great circle distance (shortest distance as the crow flies).

Tabell 1 Detour factors

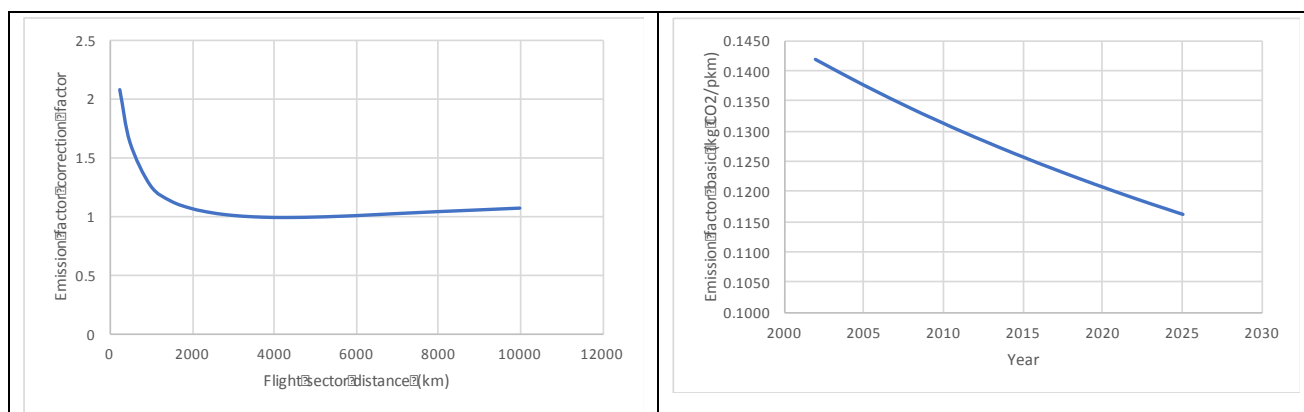
Mode of transportation	Factor
Car	1.15
Coach	1.15
Train	1.15
Aircraft	1.05
Ferry (passenger plus car)	1.05
Unspecified	1.10

Emission factors accommodations

For accommodations, we have made use of emission factors calculated for all Stavanger accommodations offered through booking.com, by a method developed for the tourism products carbon calculator Carmacal (CSTT, 2016). The method is based on an energy consumption per guest-night calculation using a range of amenities given by booking.com. This energy consumption is converted to a CO₂ emission using country specific emission factors. Interestingly, the CO₂ emissions per guest-night are extremely low due to the high share of hydro-power. The differences between different types of accommodations were not large so we used one factor for all guest-nights: 2.39 kg CO₂/guest-night. A more common value in other countries would be between 15 and 30 kg.

Emission factors air transport

The air transport emission factor is based on global averages for all classes, but corrected for the average seat occupation observed for flight into STA airport. The latter was necessary because this occupancy rate averaged between 55% and 59% (Statistikknett Reiseliv, 2016b), which is far less than the current global average of 75-80%. The second issue in air transport emissions is its dependency on distance: short distances have a significantly higher emission factor than long distances, though very long distances again face increased emission factors (Peeters, 2016). The lowest factor occurs at about 4000 km flight sectors. Finally, the average global emission factor improves slowly, because of market pressures on fuel saving (Peeters & Middel, 2007). Combining all effects we have a development of the 4000 km basic emission factor, based on a trend provided by Lee et al. (2001) times the distance factor as provided by Peeters (2016) and then corrected for the seat occupation SO_{STA}/SO_{global} (SO_{global} has been set at 75%). The figures below show the two effects.



Figur 4 Utvikling av utslippsfaktorer for fly etter lengde på reise (figuren til venstre) og byggeår for fly (figuren til høyre)

In the model, we have also included as an option to present the results with and without applying a Radiative Forcing Index (RFI) to quantify non-CO₂ warming effects of air travel. In a Norwegian context, there tend to be an agreement of an addition of factor of 1.8 for distances above 400 km.

Emission factors surface transport

For transport we applied emission factors as now in use with the carbon footprint tool for tour operators and travel agencies Carmacal (CSTT, 2016). The emission factors we have used are presented in the table below.

Tabell 2 *Utslippsfaktorer for transportmidler utenom fly brukt i analysen*

Mode of transportation	Emission factor	Units	Source
Car	0.184	kg/vkm	(CBS, 2015); we assumed 2.5 persons per car on average making 0.0736 kg CO ₂ /pkm.
Ferry (passenger with car)	0.132	kg/pkm	(DEFRA (Department for Environment Food and Rural Affairs), 2014)
Train	0.008	kg/pkm	(IEA & UIC, 2012)
Coach	0.021	kg/pkm	(CBS, 2015)
Unspecified	0.120	kg/pkm	Average car all motives from CBS (2015)

For cruises the approach is slightly different. The emissions of cruises are rather high. Based on a data published by several globally operating cruise companies, Eijgelaar et al. (2010) find on average a CO₂ emission of 169 kg/pax-day. The main difficulty is to allocate a share of this to the passengers calling at a port. We have decided to take *one full day (169 kg CO₂) of the cruise-ship emissions per passenger calling at Stavanger*. But this is up for debate in both upward and downward direction.

LOS (length of stay) correction

The trips by holidaymakers will be generally longer and the stay in Stavanger is part of this trip. Therefore, we have attributed emissions from transport to Stavanger, for only the share of the total trip stayed in Stavanger as compared to average shares taken from (Hille et al., 2011).

- LOS Domestic all Norway: 3.7
- LOS International all Norway: 7.5

We assume now that these Los account only for holiday/leisure trips (about 46% of arrivals in Stavanger, and not for business and MICE. The latter will in general not be longer than the stay at one accommodation in Stavanger as measured by Statistikknett Reiseliv (2016a). For the holiday/leisure arrivals we attribute only the $LOS_{Stavanger}/LOS_{all\ trip}$ of all transport emissions travelling to Stavanger to Stavanger tourism.

Utslippstall for 2016

I det videre presenteres resultatene fra modellen, med tall for 2016. For mer detaljerte data vises til regnearket. Første tabell viser antall ankomster og tilhørende utslipp og beregnet gjennomsnittsavstand for ulike transportmidler. Vi ser at privatbil dominerer for antall ankomster med cruise som en god nummer to.

Tabell 3 *Antall ankomster og beregnet gjennomsnittsavstand for ulike transportmidler*

Transport mode	Number of arrivals	Average 1-way distance (km)
Car	318 279	307
Coach	29 497	290
Train	31 400	320
Aircraft	67 292	2 886
Ferry (passenger plus car)	8 088	284
Unspecified	2 855	255
Cruise pax	297 900	(Unspecified)
Total	755 310	

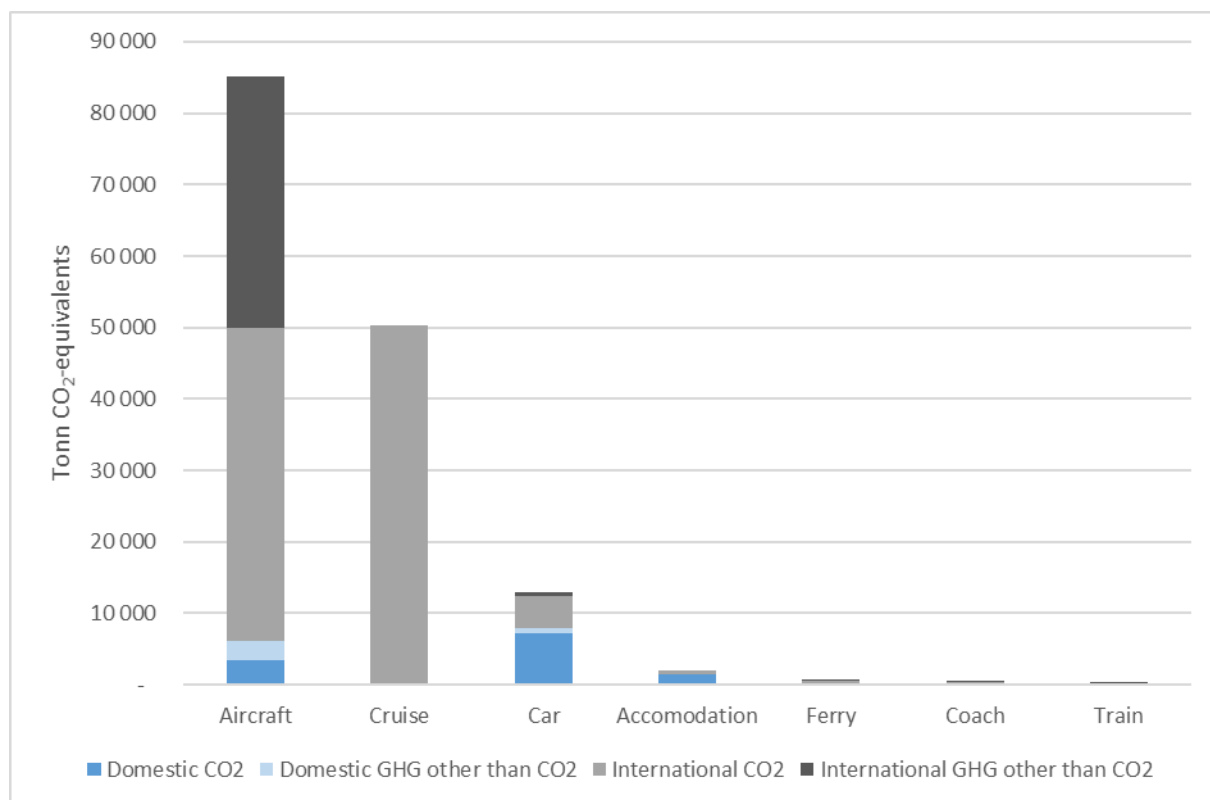
I tabellen under har vi skilt mellom utslipp av CO₂ og øvrige klimagasser, inklusive effekten av den såkalte RFI-faktoren for utslipp fra fly ved transportlengde over 400 km. Av tabellen ser vi at transport med fly fra utlandet til

Stavanger står for de klart største utslippene av klimagasser, men om vi bare ser på CO₂ er det utslipp knyttet til cruise som er den største kilden – med fly som en god nummer to.

Tabell 4 Utslipp av klimagasser fra turisme for Stavanger, tonn (2016)

Category of transport and type emission	Aircraft	Cruise	Car	Hotels etc	Ferry	Coach	Train
Domestic CO ₂	3 357	-	7 195	1 406	261	172	83
Domestic GHG other than CO ₂	2 685	-	720	-	26	17	8
International CO ₂	43 941	50 345	4 572	501	190	121	49
International GHG other than CO ₂	35 153	-	457	-	19	12	5
Sum GHG emissions	85 136	50 345	12 944	1 907	497	323	145

I figuren under har vi illustrert tallene fra tabellen over. Som vist i figuren dominerer – som forventet – utslipp av klimagasser fra fly og cruise det samlede bildet.



Figur 5 Utslipp av klimagasser fra turisme for Stavanger, tonn (2016)

I tabellen på neste side har vi vist prosentfordeling av utslippene innenfor hver kategori av transport og klimagassutslipp. Av tabellen ser vi at for *innenlands* transport og utslipp av CO₂ utgjør privatbil den største utslippskilden, med fly som nummer to og utslipp knyttet til overnatting som nummer tre. Tar vi med RFI faktoren for fly og andre klimagasser enn CO₂ så er privatbil fortsatt den største kilden, men utslipp fra fly øker sin andel noe. For utenlands transport ser vi at fly og cruise i sum totalt dominerer bildet, og er om lag like store for CO₂ alene – med noe høyere andel fra cruise - mens om vi tar hensyn til RFI-faktoren for fly så er fly den klart største utslippskilden.

Tabell 5 Fordeling av klimagassutslipp innen kategoriene innenlands og utenlands transporter for turisme i Stavanger, 2016

Category of transport and type emission	Aircraft	Cruise	Car	Hotels etc	Ferry	Coach	Train	Sum
Domestic CO ₂	27 %	0 %	58 %	11 %	2 %	1 %	1 %	100 %
Domestic GHG other than CO ₂	38 %	0 %	50 %	9 %	2 %	1 %	1 %	100 %
International CO ₂	44 %	50 %	5 %	1 %	0 %	0 %	0 %	100 %
International GHG other than CO ₂	58 %	37 %	4 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %

En vurdering av usikkerhet og gyldighet knyttet til metode, statistikk og kilder

De to største bidragsyterne til klimagassutslipp er reiser med fly og cruiseskip til Stavanger. Det er derfor viktig å gjøre en særlig vurdering av usikkerhet og gyldighet knyttet til resultatene for disse to.

For *cruiseskip* har vi allokert én dags utslipp til Stavanger basert på et verdensgjennomsnitt for utslipp per passasjerdøgn oppgitt av Eigjelaar et. al (2010). Walnum (2011) fant at gjennomsnittsdistanse per dag for cruise på Vestlandet som gikk til og fra Bergen var 468 kilometer; dette tilsvarer 361 g/CO₂ per personkm. Tallet er dermed litt under det vektete gjennomsnittet på 391 g/CO₂ per personkm som Howitt et. al (2010) fant for cruise til New Zealand. Store skip med mange passasjerer generer generelt mindre CO₂ utslipp per personkm enn mindre skip målt i brutto tonn (Walnum 2011, Simonsen 2014), så om skip som går til Stavanger er større eller mindre enn gjennomsnittet av verdensgjennomsnittet vil det påvirke utslippene. Det kan i tillegg stilles spørsmål ved om allokeringsprosedyren er korrekt; dvs. om hele utslippet kun skal tilskrives de havnene som cruise kommer til, eller om det er innseilingstid til og liggetiden i havnene som skal tilskrives cruiseturismen. Cruise er komplekst produkt som ikke bare brukes til transport mellom havner, cruiseskipet selv og naturopplevelsen i løpet av cruiset er en del av turistproduktet (se Lamers et. al 2015 for en mer utfyllende beskrivelse). Noen cruise som er innom Stavanger oppgir kun fire havnestopp for en sju dagers tur. Om vi derfor bare skulle tilskrive utslipp for cruiset til havnedestinasjoner ville CO₂-utslippene gått opp, og hvis bare innseilingstid og liggetiden i havn skal telle med går CO₂-utslippene betraktelig ned siden mindre drivstoff brukes ved landligge. Det er verdt å merke seg at Vestlandsforskning for tiden gjennomfører et forskningsprosjekt for å finne mer nøyaktige utslippstall for norske cruise, og gyldigheten til modellen i det foreliggende prosjektet vil øke når vi kan legge til oppdaterte tall fra det omtalte cruiseprosjektet. Merk at vi ikke har sett hvordan passasjerer fordeler seg per nasjon, noe som innebærer at reisen fram til utgangshavnen for cruiset er utelatt. F.eks. er flyreisen for cruisepassasjerer fra USA og Canada til Europa utelatt i beregninga.

For *fly* har vi beregnet kun CO₂-utslipp, imidlertid er det tilleggseffekter på klima fra flyvninger i høyere luftlag knyttet til dannelse av kondensstriper og cirruskyer. Det er betydelig uenighet om hvilken vektfaktor som skal brukes siden den er svært avhengig av tidsperspektivet og indikator for evaluering av klimapåvirkningen, og av hvilke komponenter som inkluderes (Lund et. al 2011). Det er pekt på at denne tilleggseffekten kan være mellom 1,2-1,8 (ibid.). I modellen er det en mulighet for å kjøre med og uten en tilleggsfaktor på 1,8.

Det er verdt å merke seg at vi har gjort en forenkling i modellen, og at vi den kun omfatter hovedtransportmiddelet til Norge - dvs. at vi ikke har tatt med reiser utført av for eksempel amerikaner som flyr til Oslo, og deretter leier en bil for å kjøre til Stavanger.

For fly og cruise har vi benyttet verdensgjennomsnitt for CO₂ utslippstall, men for fly er det tatt hensyn til passasjerbelegg på flyvninger innad og til og fra Norge. For biler, busser og tog er det benyttet gjennomsnittlige europeiske utslippsfaktorer. For utenlandske turister som ankommer Norge er det grunn til å anta at disse tallene er gyldig, siden en del av reisen er utført utenfor Norge. For reiser gjennomført av nordmenn er tallene overførbare om vi antar en nokså lik bilpark, men det blir ikke tatt hensyn til hvordan den særnorske infrastruktur kan påvirke utslippene. Det kan styrke modellen på sikt om det blir lagt inn tall som tar hensyn til sammensetting i norsk bilpark og til norsk infrastruktur.

Innspill om virkemiddelbruk

Kategorier av virkemidler

Aktuelle virkemidler for å redusere klimagassutslipp fra transport kan deles inn på ulike måte. Her har vi delt inn etter antatt virkemåte og etter type. En slik typologisering kan tjene som en inngang til diskusjon om aktuelle virkemidler; herunder også valg mellom ulike sammensetninger av virkemidler – det siste kan vi omtale som valg av styringsstrategi.

For *virkemåte* skiller vi mellom følgende:

1. Effektivisere: Eks bytte til en mer drivstoffeffektiv bil.
2. Substituere: Eks bytte fra å kjøre bil til å kjøre kollektivt.
3. Redusere: Eks reise mindre

Den første typen virkemåte – effektivisering - involverer i hovedsak *teknologiske* endringer; selve atferden «å kjøre bil» trenger ikke nødvendigvis endres – men effektivisering kan også involvere atferdsendringer (eks overgang til el-bil, som kan gi utfordringer når det gjelder lange reiser). Den tredje typen virkemåte – redusere – involverer i hovedsak atferdsmessige endringer; her er det selve atferden, omfanget av «det å reise», som endres. Men også her kan det tenkes en viss involvering av teknologiendring, eksempelvis at man tar i bruk videomøter som reduserer behovet for reiser. Midtalternativet – substituere – vil ofte involvere både teknologi- og atferdsendringer, eks at kollektivtilbud etableres (teknologiendring) og at brukeren derfor endrer atferden fra å reise privat til å reise kollektivt.

Det går et skille mellom de to første (effektivisere og substituere) og den tredje virkemåten (redusere) ved at den siste ofte assosieres med en politikk som er kritisk til økonomisk vekst; her er det også et vesentlig større innslag av atferdsendring sammenlignet med teknologiendring. I sum gjør dette at en virkemiddelbruk som retter seg inn mot det å redusere blir sett på som å være vesentlig mer politisk kontroversielt enn det i legges til grunn effektivisering og substituering.

I det videre gir vi en gjennomgang av aktuelle virkemidler som retter seg inn mot å redusere klimagassutslipp fra transport av turister som har Stavanger som sin hoved-destinasjon. I gjennomgangen skiller vi mellom følgende:

1. Utenlandsreiser til og fra Stavanger (utenlandske turister), som står for i underkant av 90 prosent av utslippene.
2. Innenlandsreiser til og fra Stavanger (utenlandske og norske turister), som står for under 10 prosent av utslippene.
3. Lokale reiser i Stavanger (utenlandske og norske turister), som står for noen få prosent av utslippene

Utfordringen er at mye av oppmerksomheten i reiselivssammenheng har vært rettet inn mot det å redusere miljøbelastningen fra overnatting – som i vårt oppsett står for under én prosent av de samlede utslippene, mens den kommunale virkemiddelbruken på klimaområdet har vært rettet inn mot punkt (3) – som i sum utgjør en svært liten del av de samlede utslippene fra turismen. En hovedutfordring om kommunen ønsker å komme med vesentlige bidrag på dette området vil derfor være å utvide handlingsrommet som i dag er inne reiselivs- og klimapolitikken.

Videre kommenterer vi om hvor en mulig utslippsreduksjon vil skje, der vi skiller mellom følgende:

- Ufordelt, i betydningen utslipp som i dag ikke knyttes til nasjonale klimagassregnskap
- Utlandet, i betydning utslipp som knyttes til andre lands klimagassregnskap
- Nasjonalt, i betydning utslipp som knyttes til Norges klimagassregnskap og som ikke fordeles av SSB på kommuner
- Lokalt, i betydningen utslipp som i dag fanges opp av SSBs kommunefordelte klimagassutslipp

I tabellene under har vi ført opp ulike virkemidler som kan være aktuelle for å redusere utslippene av klimagasser knyttet til turisme. Vi har rimeligvis lagt størst vekt på de virkemidlene kommunen selv kan gjennomføre, men vi har også tatt med potensielle og faktiske statlige virkemidler som i dag bare er satt i verk i liten eller ingen grad – og som det derfor kan være et poeng at kommunen etterspør. Vi har derfor utelatt å ta med statlige virkemidler som er i aktiv bruk; eksempelvis har vi ikke tatt med avgiftsreduksjon ved kjøp av el-bil, drivstoffavgift, krav om samordnet transport- og arealplanlegging som altså er eksempler på statlige virkemidler som alt er tatt i bruk. Derimot har vi tatt med muligheten for at staten – ved Avinor – velger å ikke utvide kapasiteten på sine flyplasser,

for dermed å legge en begrensning på omfanget av flytransport. Det motsatte er imidlertid trenden; og derfor vil et kommunalt uttrykt ønske om ikke å utvide flyplasskapasiteten kunne tenkes å få i alle fall politisk oppmerksomhet. I de fleste tilfeller er titlene selvforklarende, men under har vi forklare to av våre tverrgående virkemiddelinnspill der dette ikke er helt åpenbart:

- *Bærekraftsertifisering av destinasjoner:* Dette er en norsk ordning som er innført av Innovasjon Norge, og er den første av sitt slag i verden. Så langt er det ingen stor-byer i Norge som har sertifisert seg. Ordningen forutsetter et tett samarbeid mellom kommune og reiselivsnæring, men retter seg i utgangspunktet bare i begrenset grad mot transporten til og fra destinasjonen – men det er også opp til den enkelte destinasjonen om man ønsker å vektlegge dette elementet⁶.
- *Lokal premiering av turister som reiser klimavennlig:* Dette er et forslag som er hentet fra Sveits, der et nettverk av såkalte bil-frie destinasjoner (som i seg selv er et viktig tiltak – men først og fremst motivert ut fra å redusere lokal trafikk og lokal forurensning) innførte en ordning med en prosentvis rabatt på overnatting og bruk av attraksjoner (museer osv) mot at de besøkende kunne dokumentere at de hadde kommet til destinasjonen på en «klimavennlig» måte (i praksis, vise billett for buss eller tog).

Mange av våre virkemiddelforslag går igjen i tabellene under for de ulike kategoriene av turisttrafikk; noe som er naturlig i og med at mange av de samme typene transportmidler går igjen.

Virkemidler for å redusere utslipp fra utenlandsreiser til og fra Stavanger

Utslipp fra fly og cruise er omtrent like store, og dominerer bildet totalt for utenlandsreiser (jf **Feil! Fant ikke referansekinden.**). Generelt gjelder at Stavanger kommune rimeligvis har få virkemidler som direkte kan påvirke utslippene fra utenlandsreiser til og fra Stavanger. Noen *direkte* virkemidler fins likevel.

Tabell 6 Aktuelle virkemidler som kan redusere utslipp av klimagasser fra utenlandsreiser til og fra Stavanger

Transport-middel	Effektivisere transporten	Substituere transporten	Redusere transporten	Tverrgående	Lokalisering av utslipp
Cruise	Legge opp til og kreve tilknytning til landstrøm Miljødifferensiert havneavgift	Begrense antall cruiseanløp og prioritere båter ut fra miljøkrav, for dermed å få ankomster over på andre transportmidler	Rette all markedsføring av Stavanger inn mot nærmarkedet (Norge, Norden og Nord-Europa)	Lokal premiering av turister som reiser klimavennlig	Ufordelt
Fly	Mulighet for lokal fylling av biodrivstoff Miljødifferensiert flyplassavgift Ladepunkter for el-fly	Begrense antall flyanløp og/eller la være å utvide flyplasskapasiteten, for dermed å få ankomster over på andre transportmidler	Oppfordre statlige myndigheter til å øke prisen på transport		Ufordelt
Privatbil	Ladepunkter og tilgang til alternativ drivstoff langs riksveien til Stavanger og i Stavanger	Øke tilbudet av kollektivtransport mellom Stavanger og store byer i Sør-Norge			Utlandet
Ferje	Be statlige myndigheter stille krav om gass- eller elektrisk drift	Vanskelig å påvirke			Utlandet
Buss	Ladepunkter og tilgang til alternativ drivstoff langs riksveien til Stavanger og i Stavanger	Legge godt til rette for ankomst med buss til Stavanger			Utlandet
Tog	Vanskelig å påvirke	Legge godt til rette for videre klimavennlig transport fra jernbanestasjonen i Stavanger			Utlandet
Tverrgående	Bærekraftsertifisere Stavanger som reiselivsdestinasjon				Utlandet

For *cruise* kan kommunen kreve tilknytning til landstrøm ved landligge, som igjen krever at kommunen etablerer mulighetene for landstrøm tilknytning. Kommunen kan også begrense antall cruiseanløp, evt gjøre slik man har gjort i Alaska – og lyse ut et øvre tak cruiseanløp og si at man vil prioritere de cruisebåtene som kan dokumentere de laveste utslippene (totalt eller per passasjer).

⁶ <http://www.innovasjon Norge.no/no/reiseliv/Baerekraftig-reiseliv/Merket-for-baerekraftig-reisemaal/>

Videre vil det å legge til rette lokalt for bruk av el og andre former for alternative drivstoff være viktig også med tanke på om tilreisende velger å benytte biler og busser som bruker el eller andre alternative drivstoffer; uten et godt nok lokalt tilbud hjelper det lite om tilbudet på vei til Stavanger er godt.

Tilsvarende vil det være viktig å legge godt til rette lokalt for buss og for videre klimavennlig transport (eks by-sykkelordninger) fra jernbanestasjoner og andre kollektivknutepunkt være viktige med tanke på om tilreisende velger å reise kollektivt til Stavanger.

Når det gjelder fly så vil det mer være snakk om indirekte virkemidler, der det mest virkningsfulle trolig vil være i hvilken grad kommunen signaliserer til statlige myndigheter om de ønsker en økt kapasitet på Sola lufthavn. Det å legge til rette for fremtidig el-fly er også et mulig virkemiddel; men el-fly vil trolig bare kunne betjene mellomdistanse strekninger og derfor ikke fullt ut erstatte dagens flytrafikk.

Virkemidler for å redusere utslipp fra innenlandsreiser til og fra Stavanger

For de innenlandske reisene endrer utslippsbildet seg noe, ved at cruise faller ut og utslipp fra privatbiler er høyere enn det fra fly (jf. **Feil! Fant ikke referanseilden.**). Også her har kommunen begrensede direkte virkemidler, men her er rimeligvis muligheten for indirekte virkemiddelbruk – ved å søke å påvirke norske statlige myndigheter – større enn tilfellet er for transporter som i all hovedsak foregår utenfor Norges grenser.

Tilsvarende som for utenlandsreiser til og fra Norge vil det for reiser til Stavanger innen Norge være viktig å påvirke statlige myndigheter til (og gjøre selv det som er mulig) å legge til rette for bruk av el og andre former for alternative drivstoff.

Det å legge godt til rette for buss og tog vil også være viktig, både lokalt (for å redusere behovet for privatbil) og å arbeide for at statlig støtte til og drift av kollektivtransport (jernbane) er på et høyt nivå. By-sykkelordninger vil også her være viktig, og det å sørge for gode forbindelser mellom buss og tog (noe som overraskende ofte er svært dårlig).

Videre gjelder at alle utslipp fra denne delen av turisttransporten – og dermed reduksjoner av slike utslipp – faller utenfor grensene for det som defineres som norske klimagassutslipp.

Tabell 7 Aktuelle virkemidler som kan redusere utslipp av klimagasser fra innenlandsreiser til og fra Stavanger

Transportmiddel	Effektivisere transporten	Substituere transporten	Redusere transporten	Tverrgående	Lokalisering av utslipp
Privatbil	Ladepunkter og tilgang til alternativ drivstoff langs riksveien til Stavanger og i Stavanger	Øke tilbudet av kollektivtransport mellom Stavanger og store byer i Sør-Norge	Rette all markedsføring av Stavanger inn mot nærmarkedet (Norge, Norden og Nord-Europa) Oppfordre statlige myndigheter til å øke prisen på transport	Lokal premiering av turister som reiser klimavennlig	Nasjonalt
Fly	Mulighet for lokal fylling av biodrivstoff Miljødifferensiert flyplassavgift Ladepunkter for el-fly	Begrense antall flyanløp La være å utvide flyplasskapasiteten			Nasjonalt
Buss	Ladepunkter og tilgang til alternativ drivstoff langs riksveien til Stavanger og i Stavanger Sikre gode overganger mellom tog og buss	Legge godt til rette for ankomst med buss til Stavanger			Nasjonalt
Tog	Øke togtilbudet Sikre gode overganger mellom tog og buss	Legge godt til rette for videre klimavennlig transport fra jernbanestasjonen i Stavanger			Tilnærmet ufordelt (i og med at el-bruk i Norge defineres som å ha 0 utslipp)
Tverrgående	Bærekraftsertifisere Stavanger som reiselivsdestinasjon				Nasjonalt

Virkemidler for å redusere utslipp fra reiser i Stavanger

Utslipp fra lokal transport omfatter privatbil og buss. Vi har ikke skilt ut tall for denne delen av den samlede turisttransporten, men trolig dreier det seg om rundt én prosent av de samlede utslippene. Her kan rimeligvis kommunen gjøre mye, i alle fall sammenlignet med reisene til og fra Stavanger. Slike tiltak er kjent for Stavanger kommune, og vi har derfor bare trukket frem noen få typer virkemidler som kan tenkes å ha særlig effekt for turistdelen av den lokale trafikken.

Et hovedpoeng er at tiltak som hemmer privatbilisme og fremmer kollektivtransport lokalt vil kunne forventes å påvirke transporten til og fra Stavanger. Gitt at en tilreisende ønsker å besøke nettopp Stavanger, og det oppleves som mer fordelaktig å reise kollektivt innen Stavanger enn med bil, så kan det være med å påvirke den tilreisende å velge også kollektivt til og fra Stavanger. Et tiltak som for eksempel å gjøre Stavanger «bilfri» - kan derfor tenkes å ha en effekt ut over den lokale. Dette er også noe som markedsføres i internasjonale nettverk av «bilfrie destinasjoner».

Et annet viktig poeng gjelder lokal arealplanlegging. Rikspolitiske retningslinjer om samordnet transport- og arealplanlegging pålegger kommunene å planlegge for å redusere det lokale transportbehovet. Kravet retter seg imidlertid bare mot lokalisering av boliger, kjøpesentre og lokale arbeidsplasser; og omfatter således ikke lokal turisttransport. Det er for eksempel ingen krav som gjelder lokalisering av større besøkssentre

Tabell 8 Aktuelle virkemidler som kan redusere utslipp av klimagasser fra tilreisendes transport i Stavanger

Transportmiddel	Effektivisere transporten	Substituere transporten	Redusere transporten	Lokalisering av utslipp
Privatbil	Ladepunkter og tilgang til alternativ drivstoff i Stavanger	Prioritere kollektiv framfor privatbil og drosje for transport fra flyplass til sentrum Legge til rette for kollektivtransport, gang og sykkel i sentrum Innføre bilfritt sentrum Føre en restriktiv parkeringspolitikk	Anvende prinsippet om samordnet transport- og arealplanlegging også ved lokalisering av reiselivsanlegg (besøkssentre og større overnattingsbedrifter).	Lokalt
Buss	Gå over til elbuss eller andre alternative drivstoffer med lavere utslipp av klimagasser	Legge godt til rette for ankomst med buss til Stavanger		Lokalt

Ansvarsfordeling i klimapolitikken

Ulike offentlige aktører – internasjonale, nasjonale, regionale og lokale – har ulikt ansvar i klimapolitikken. I tabellen under har vi fremstilt det generelle bildet når det gjelder reduksjon av klimagassutslipp fra transport. Et forhold er viktig å ta med: For reduksjon av klimagassutslipp fra fly og cruise er det ennå ikke innført internasjonale virkemidler av noe vesentlig virkningsgrad, men det foregår for tiden forhandlinger om få etablert et internasjonalt kvotesystem for luftfart (i dag er det bare et begrenset system i virksomhet innen EU og EØS området; dvs det omfatter også flyreiser innen Norge og til/fra Norge og EU).

Tabell 9 Fordeling av hovedansvar når det gjelder reduksjon av klimagassutslipp fra transport som er relevant for denne analysen

Offentlig aktør	Privatbil	Buss	Jernbane	Innenriks fly	Utenriks fly	Cruise
Lokalt	****	**	**	*	*	*
Regionalt	**	****	**	*	*	-
Nasjonalt	****	**	****	****	**	-
Internasjonalt	**	*	-	**	-	-

Bildet som kommer frem i tabellen over er et overordnet og generelt bilde med store usikkerheter. Det første gjelder at bildet forsøker å beskrive et teoretisk handlingsrom; et handlingsrom aktørene kan velge å utnytte – eller å la være. Så kan det selvsagt alltid diskuteres hvor stor påvirkningskraft eksempelvis en kommune egentlig har i å påvirke utslipp fra privatbil sammenlignet med det staten har (jf. Oslo kommune sitt forsøk på å begrense utvidelse av hovedveien inn og ut av Oslo). Videre er det også slik at tabellen over forsøker å beskrive den direkte påvirkningskraften, men det er selvsagt også mulig med indirekte påvirkning. Eksempelvis kan Stavanger kommune prøve å påvirke Rogaland fylkeskommune til å øke kollektivtransporttilbudet. Men samlet sett mener vi tabellen over gir et riktig hovedbilde som følger:

- *Internasjonal og nasjonal luftfart* og (i særdeleshet) *cruise* er i dag i *svært liten grad* omfattet av virkemidler som kan redusere klimagassutslipp. Tvert om er det sterkere virkemidler i dag som medfører økte utslipp; eks Avinor sitt pågående arbeid med å utvide kapasiteten ved mange av sine flyplasser og en rekke kommuner på Vestlandet som ønsker å øke kai-kapasiteten for cruiseanløp.

- *Staten* er hovedaktøren når det gjelder påvirkning av *jernbanetransport*; men også fylkeskommunen (eks sørge for god korrespondanse med buss, samordnet ruteinfo) og kommune (arealplanlegging) har påvirkningskraft.
- *Fylkeskommunen* er hovedaktør når det gjelder *kollektivtransport* med buss for lange og mellomlange reiser, men både stat og kommune har påvirkningskraft gjennom arealplanlegging og veiplanlegging.
- For *privatbil* er ansvaret mer spredt; kommunen har et stort ansvar gjennom arealplanlegging, mens stat og fylke har et stort ansvar gjennom veiplanlegging; staten har et stort ansvar gjennom avgiftspolitik; og overnasjonale organer (i praksis EU) har en påvirkningskraft gjennom etablering av utslippsstandarder.


Om vi sammenstiller det generelle bildet når det gjelder ansvarsfordeling med det vi tidligere har fått frem når det gjelder utslipp, så ser vi et annet generelt – og uheldig – bilde; nemlig at i dag er det klart største kildene for utslipp av klimagasser fra turisttrafikk (cruise og fly) i liten grad omfattet av klimapolitikk; det være seg på lokalt, regionalt, nasjonalt eller overnasjonalt nivå. Kommunene har mange og til dels sterke virkemidler for å påvirke en relativt liten del av transportrelaterte utslipp fra reiselivet. Det betyr at det kanskje viktigste bidraget en kommune kan komme med i denne sammenhengen er å påpeke overfor nasjonale myndigheter et ønske om at staten utvikler en mer virkningsfull klimapolitikk overfor fly- og cruisetransport.

Kilder

- Aasestad, K., Høie, H., Sandmo, T., Thovsen, K.B. (2016): Utslipp til luft av klimagasser fordelt på kommune. Dokumentasjon av metode og resultater. Notater 2016/4. Oslo: Statistisk Sentralbyrå. <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/attachment/255056?ts=152ac7cb500>
- CBS. (2015). Statline. Retrieved from <http://statline.cbs.nl/Statweb/default.aspx>
- Cruise Norway AS. (2017). Public Info - Statistics. Retrieved from <http://www.cruise-norway.no/Statistics.aspx>
- CSTT. (2016). CARMACAL - carbon management tool for tour operators. Retrieved from <http://www.cstt.nl/carmacal>
- DEFRA (Department for Environment Food and Rural Affairs). (2014). 2014 Government GHG Conversion Factors for Company Reporting: Methodology Paper for Emission Factors FINAL. London
- Eijgelaar, E., Peeters, P. M., de Bruijn, K., & Dirven, R. (2017). Travelling large in 2015. The carbon footprint of Dutch holidaymakers in 2015 and the development since 2002 (ISBN: 978-90-819011-7-8). Breda
- Eijgelaar, E., Thaper, C., & Peeters, P. M. (2010). Antarctic cruise tourism: the paradoxes of ambassadorship, last chance tourism' and greenhouse gas emissions. *Journal of Sustainable Tourism*, 18(3), 337 - 354.
- Hille, J., Lange Vik, M., & Peeters, P. M. (2011). Background for scenario making. *Sustainable Destination Norway 2025* (note nr. 1/2011). Sogndal
- Howitt, O.J., Revol, V.G., Smith, I.J., Rodger, C.J., 2010. Carbon emissions from international cruise ship passengers' travel to and from New Zealand. *Energy Policy* 38, 2552-2560.
- IEA, & UIC. (2012). *Railway Handbook 2012; Energy Consumption and CO2 Emissions*. Paris
- Lamers, M., Eijgelaar, E., Amelung, B., Hall, C., Gossling, S., Scott, D., 2015. The environmental challenges of cruise tourism. *The Routledge handbook of tourism and sustainability*, 430-439.
- Lee, J. J., Lukachko, S. P., Waitz, I. A., & Schäfer, A. (2001). Historical and future trends in aircraft performance, cost and emissions. *Annual Review Energy Environment*, 26, 167-200.
- Lund, M., Bernesen, T., Fuglestvedt (2011) Luftfart og klima — En oppdatert oversikt over status for forskning på klimaeffekter av utslipp fra fly. CIENS rapport 3-2011. Tilgjengelig her: http://www.ciens.no/media/1080/3_2011.pdf. Sist åpnet 12.05 2017.
- Peeters, P. M. (2016). Carbon footprint emissiefactoren; versie 2015 en trends 2002-2015. Breda
- Peeters, P. M., & Middel, J. (2007). Historical and future development of air transport fuel efficiency. In R. Sausen, A. Blum, D. S. Lee, & C. Brüning (Eds.), *Proceedings of an International Conference on Transport, Atmosphere and Climate (TAC)*; Oxford, United Kingdom, 26th to 29th June 2006 (pp. 42-47). Oberpfaffenhoven: DLR Institut für Physik der Atmosphäre.
- Simonsen, M (2014) Cruise ship tourism- A lca analysis. Tilgjengelig her: <http://transport.vestforsk.no/Dokumentasjon/pdf/Skip/Cruise.pdf>. Sist åpnet 12.05.2017.
- Statistikknett Reiseliv. (2016a). Årsoppsummering 2016 > Din region > Oversyn > Marked og løsjøkonomi. Retrieved from http://www.statistikknett.no/reiseliv/ar/Din_Region/DinRegion_oversyn.aspx
- Statistikknett Reiseliv. (2016b). Transport > Lufttransport > Din Flyplass. Retrieved from http://www.statistikknett.no/reiseliv/transport/fly_utv_region.aspx
- Swartz, K. L. (2010). Great Circle Mapper. Retrieved from <http://gc.kls2.com/>
- Vasilyev, S. (2013). FindGraph (Version 2.481). Vancouver: Uniphiz Lab.
- Walnum, H.J (2011) Energy Use and CO2 emissions from cruise ships- A discussion of methodological issues. WNRI note nr. 2. 2011.

Vedlegg: Beskrivelse av hvordan oppdatere beregninger

For the user of the model only two sheets are important:

- INPUT: this provides space to add data for a specific year. All data that need to be filled are those in brown shading .
- OUTPUT: after filling in all data for a certain year this page provides the resulting carbon footprint in tables and graphics.

The model is originally created for the year 2016. If you want to update to 2017, provided the necessary data from the data sources we have used (Cruise Norway AS; Statistikknett Reiseliv, 2016a, 2016b) when new data have been released for that year; then do the following:

1. Change the year into the year you want data for in INPUT cell C3
2. Go to the website in (Statistikknett Reiseliv, 2016a) and make sure you have the data selected for '11 Rogaland' in 'Velg Fylke' and '1103 Stavanger' in 'Velg region'.
3. Go to Tabell 1 on the website and select all columns and data except the headings. Copy this with Ctr-C
4. Go to the model, INPUT sheet, select the upper left cell of the data in Table 1 (the table numbers are clearly shown in the INPUT sheet, highlighted in yellow; in this case it should be the brown cell B16).
5. Paste the data (values only, so special past or correct if the layout has become different).
6. Go back to (Statistikknett Reiseliv, 2016a) and select the data (not the headings) in Tabell 8 and paste these data in the excel INPUT sheet under Table 8 (should be cell B74).
7. Go back to (Statistikknett Reiseliv, 2016a) and select the data (not the headings) in Tabell 10 and paste these data in the excel INPUT sheet under Table 10 (should be cell B924).
8. Go now to (Statistikknett Reiseliv, 2016b) and select under 'Velg Flygplass' 11 Stavanger Sola'. Sometimes this delivers a runtime error. In that case, go to the homepage, select transport, then select 'Passasjerer etter flyplass. 2009-2016 (Utvikling, Benchmarking og Sammenlikning)'.
9. Now go to the second table on the webpage, select the data (not the headings) and paste these data values only, matching destination formats, in the excel INPUT sheet (should be cell B107).
10. Go to the website of (Cruise Norway AS).
11. Select Public info – Statistics and then the first link (for 2016 this was 'Statistics and prognosis 2016 - 2017 per 04.01.17'). From this listing find Stavanger and copy the data for your year plus the prognosis for Pax for the following year in the table (be careful you remove the spaces in these numbers after pasting to the Excel model).