

Gina Birkeland Milde

Klimagassutslipp fra turisme på Svalbard i et livsløpsperspektiv

Greenhouse gas emissions from tourism on Svalbard in a life cycle perspective

Masteroppgave i Industriell økologi

Veileder: Ottar Michelsen

Medveileder: Hans Jakob Walnum

Juni 2022

Gina Birkeland Milde

Klimagassutslipp fra turisme på Svalbard i et livsløpsperspektiv

Greenhouse gas emissions from tourism on Svalbard
in a life cycle perspective

Masteroppgave i Industriell økologi
Veileder: Ottar Michelsen
Medveileder: Hans Jakob Walnum
Juni 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for ingeniørvitenskap
Institutt for energi- og prosessteknikk



NTNU

Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Øydestinasjonen Svalbard har de siste årene opplevd vekst i antall besøkende turister, og reiseliv er en viktig næring for lokalsamfunnet. Økende turisme bidrar til økte klimagassutslipp som følge av avhengigheten av reiser med utslippsintensiv transport. Det er gjort et fåtall studier på utslipp fra turisme i Norge og på Svalbard. Det er derfor interessant å etablere et bilde av hvor store utslipp turisme på Svalbard bidrar med både fra reiser til og fra, og under oppholdet. Dette gir også muligheten til å kartlegge hvilke kilder som forårsaker størst utslipp.

Gjennom en forenklet livsløpsanalyse og bruk av en bottom-up tilnærming gjør denne studien beregninger av klimagassutslipp tilknyttet cruise, luftfart, ulike aktiviteter turistene tar seg til, samt hotellopphold. Det tas utgangspunkt i år 2019 for å representere et normalt turistår, upåvirket av koronapandemien som påvirket turistnæringen i år 2020 og 2021. Studien er avgrenset til å inkludere:

- Reisen fra siste destinasjon før, til neste destinasjon etter Svalbard.
- Aktiviteter som nytter motoriserte transportmidler
- Energiforbruk tilknyttet hotellopphold

Resultatene viser at reisen til og fra Svalbard er den største kilden til det totale klimagassutslippet for år 2019. Cruisereiser står for den største andelen med 54 456 tonn CO₂-ekvivalenter. Reiser med fly kommer ut som den andre største kilden med utslipp tilsvarende 27 587 tonn CO₂-ekvivalenter. Dersom man tar høyde for at utslipp i høyere luftlag bidrar til økt klimaeffekt er utslippene beregnet til 47 020 tonn CO₂-ekvivalenter.

Aktiviteter og hotellopphold ender som kildene med lavest utslipp med 5513 og 1424 tonn CO₂-ekvivalenter. Av det totale utslippet tilknyttet aktiviteter står båt- og snøskuterturer for de største andelen med 80,3% og 13,6%. Av utslipp tilknyttet energiforbruk fra hotellopphold står produksjon av elektrisitet for den største andelen av det totale utslippet med 72%, og fjernvarme for de resterende 28%.

Studien viser at direkte utslipp står for den største andelen av de totale klimagassutslippene til de ulike utslippskildene. Indirekte utslipp utgjør mellom 10% og 38% for hver av de inkluderte utslippskildene, og studien viser betydningen av å inkludere disse i utslippsberegninger.

Studien viser at transport til og fra Svalbard er den klart største kilden til klimagassutslipp. Mengden utslipp forårsaket av aktiviteter og hotellopphold er lav sammenlignet med det totale klimagassutslippet tilknyttet turisme på Svalbard. Studien gir med dette et bilde av de totale utslippene fra turisme til, fra og på Svalbard, og er et godt utgangspunkt for å identifisere de viktigste innsatsområdene for å redusere disse utslippene.

Abstract

Svalbard has experienced an increase in the number of visiting tourists recent years, and tourism is an important industry for the local community. Increasing tourism contributes to an increase in greenhouse gas emissions as a result of the dependence on emission-intensive transport. Few studies have been done with focus on emissions from tourism in Norway and on Svalbard. This makes it interesting to look into how tourism contributes to emissions from travelling to and from Svalbard, as well as emissions caused during the stay. This also provides the opportunity to map which sources who contributes to the greatest amount of emissions.

Through a simplified life cycle analysis and the use of a bottom-up approach, this study calculates greenhouse gas emission from cruises, aviation, activities, as well as hotel stays. The study focuses on the year 2019 to represent a normal year of tourism, unaffected by the corona pandemic that affected the tourism industry in 2020 and 2021. The boundaries of the study is set to include:

- The journey from the last destination before, to the next destination after Svalbard
- Activities that use motorized transport
- Energy consumption associated with hotel stays

The results show that travelling to and from Svalbard is the largest source of total greenhouse gas emissions for the year 2019. Cruise travel accounts for the largest share with 54 456 tonnes CO₂-equivalents. Travel by air is the second largest source of emissions with 27 587 tonnes CO₂-equivalents. If one takes into account that emissions in higher air layers contribute to additional climate effects the amount of emissions is estimated to be 47 020 tonnes CO₂-equivalents.

Activities and hotel stays ends up as the sources with the lowest amount of emissions with 5513 and 1424 tonnes CO₂-equivalents. Trips by boat and snowmobiles account for the largest share of total emissions from activities with 80,3% and 13,6%. From total emissions related to energy consumption from hotel stays, production of electricity accounts for the largest share with 72%, and district heating for the remaining 28%.

The study shows that direct emissions accounts for the largest proportion of total greenhouse gas emissions from the various sources of emissions. The amount of indirect emissions range from 10% to 38% for each of the included sources of emissions, and the study shows the importance of including these emissions in calculations of emissions.

The study shows that transport to and from Svalbard by far is the largest source of greenhouse gas emissions. The amount of emissions caused by activities and hotel stays is low compared to the total amount of greenhouse gas emissions associated with tourism on Svalbard. The study thus provide a picture of total emissions from tourism on Svalbard, and is a good starting point for identifying the most important focus areas for reducing these emissions.

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet ved institutt for energi- og prosessteknikk ved Norges tekniske- naturvitenskaplige universitet – NTNU. Den marker slutten på det to-årige masterprogrammet i industriell økologi. Oppgaven er skrevet i samarbeid med Vestlandsforskning, og omhandler klimagassutslipp forårsaket av turisme på Svalbard.

Jeg vil rette en stor takk til veileder Ottar Michelsen, og medveileder Hans Jakob Walnum fra Vestlandsforskning. Takk for all støtte, gode råd og veiledning gjennom semesteret.

Jeg vil også rette en generell takk til alle som har bidratt med nyttig data og kunnskap til oppgaven.

Takk til medstudenter for verdifulle diskusjoner og oppløftende smil under arbeidet.

Trondheim, 11.06.2022

Gina Birkeland Milde

Innhold

Figurer	xi
Tabeller.....	xi
Forkortelser	xii
1 Innledning og problemstilling.....	13
2 Bakgrunn og teoretisk grunnlag	16
2.1 Klimaproblematikken generelt.....	16
2.2 Turisme og klima	17
2.2.1 Definisjon av turisme	17
2.2.2 Turisme i et klimaperspektiv.....	17
2.2.3 Beregning av klimagassutslipp.....	18
2.3 Studiets case: Svalbard	19
2.3.1 Turisme på Svalbard	19
2.3.2 Reisen til og fra Svalbard	19
2.3.3 Oppholdet på Svalbard	20
2.3.4 Tidligere studier av klimagassutslipp på Svalbard	21
3 Metode.....	22
3.1 Forenklet LCA	22
3.1.1 Bottom-up tilnærming	23
3.1.2 SimaPro og Ecoinvent.....	24
3.1.3 GWP100	24
3.2 Datakilder	25
3.3 Systemavgrensning	26
4 Datainnsamling og utslippsberegning.....	28
4.1 Datainnsamling.....	28
4.1.1 Cruise	28
4.1.2 Luftfart.....	31
4.1.3 Aktiviteter og opphold	32
4.1.4 Utslippsfaktorer	33
4.2 Utslippsberegninger.....	37
4.2.1 Cruise	37
4.2.2 Luftfart.....	38
4.2.3 Aktiviteter og opphold	39
4.2.3.1 Snøskuterturer	39
4.2.3.2 Båtturer.....	39
4.2.3.3 ATV-turer.....	40

4.2.3.4	Beltevognturer.....	41
4.2.3.5	Sightseeingturer	41
4.2.3.6	Flybussturer	41
4.2.3.7	Totale utslipp fra aktiviteter.....	42
4.2.3.8	Hotellopphold	42
5	Resultater.....	44
5.1	Hvor store klimagassutslipp forårsakes av reisen til og fra Svalbard?.....	44
5.1.1	Cruise	44
5.1.2	Luftfart.....	45
5.2	Hvor store klimagassutslipp forårsakes under oppholdet på Svalbard?.....	47
5.2.1	Aktiviteter og opphold	47
5.2.1.1	Snøskuterturer	47
5.2.1.2	Båtturer.....	48
5.2.1.3	ATV-turer.....	49
5.2.1.4	Beltevognturer.....	50
5.2.1.5	Sightseeingturer	51
5.2.1.6	Flybussturer	52
5.2.1.7	Totale klimagassutslipp fra aktiviteter	53
5.2.1.8	Hotellopphold	54
5.3	Hva er totale klimagassutslipp fra turisme på Svalbard, og hva er de største kildene til disse utslippene?.....	56
6	Diskusjon	58
6.1	Hvor store klimagassutslipp forårsakes av reisen til og fra Svalbard?.....	58
6.1.1	Usikkerhet tilknyttet cruise.....	58
6.1.2	Usikkerhet tilknyttet luftfart	59
6.1.3	Cruise versus luftfart.....	59
6.2	Hvor store klimagassutslipp forårsakes under oppholdet på Svalbard?.....	60
6.2.1	Usikkerhet generelt for alle aktiviteter	60
6.2.2	Usikkerhet tilknyttet hver enkelt aktivitet og hotellopphold	62
6.3	Hva er totale klimagassutslipp fra turisme på Svalbard, og hva er de største kildene til disse utslippene?.....	65
6.4	Vurdering av metoden	66
7	Konklusjon.....	68
	Referanser	70
	Vedlegg	74

Figurer

Figur 1: Bærekraftsmål 13 (FN-sambandet, 2022b).	13
Figur 2: Antall besøkende per år. Figuren er basert på data fra Visit Svalbard (2018) & Kystdatahuset (2022a).	15
Figur 3: Hothouse Earth (Steffen et al., 2018).....	16
Figur 4: Antall årsverk i utvalgte næringen på Svalbard. Illustrasjon hentet fra Statistisk sentralbyrå (u.å).....	19
Figur 5: Oversikt over topp 10 aktiviteter basert på antall årlig bookede pax for årene 2020 og 2021. Illustrasjonene er hentet fra Svalbard-statistikken 2020 og 2021 (Visit Svalbard, 2020, 2021).	20
Figur 6: Oversikt over innhentet data.....	22
Figur 7: Studiens systemavgrensning.....	26
Figur 8: Inntegnet flate for avgrensning til Svalbard ved uthenting av data.	29
Figur 9: Utklipp av deler av flytskjema for transport med fly (very short haul).	34
Figur 10: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase - Cruisereiser.	44
Figur 11: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase - Luftfart uten tilleggsfaktor....	45
Figur 12: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase - Luftfart med tilleggsfaktor....	46
Figur 13: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase - Snøskutertur.	47
Figur 14: Fordeling av klimagassutslipp - Båttur.....	48
Figur 15: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase - ATV-tur.....	49
Figur 16: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase - Beltevogntur.....	50
Figur 17: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase - Sightseeingtur.	51
Figur 18: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase - Flybusstur.	52
Figur 19: Fordeling av totale klimagassutslipp per aktivitet.	53
Figur 20: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase - Energiforbruk hotellopphold..	54
Figur 21: Klimagassutslipp fra energiforbruk fordelt mellom elektrisitet og fjernvarme..	55
Figur 22: Totale klimagassutslipp år 2019 vist per utslippskilde.	56

Tabeller

Tabell 1: Oversikt og vurdering av kilder brukt for innhenting av data.	25
Tabell 2: Oversikt over prosesser og tilhørende utslippsfaktor hentet fra Ecoinvent.	33
Tabell 3: Klimagassutslipp fordelt per livsløpsfase for hver enkelt prosess.	35
Tabell 4: Utslippsfaktorer for cruiseskip.	36
Tabell 5: Utslippsfaktorer for snøskuter fordelt per livsløpsfase.....	39
Tabell 6: Utslippsfaktor for ATV fordelt per livsløpsfase.....	40
Tabell 7: Utslippsfaktorer for beltevogn fordelt per livsløpsfase.....	41
Tabell 8: Klimagassutslipp fra cruiseskip.	44
Tabell 9: Klimagassutslipp fra flyreiser med og uten tilleggsfaktor.....	45
Tabell 10: Klimagassutslipp per snøskutertur.	47
Tabell 11: Klimagassutslipp per båttur.	48
Tabell 12: Klimagassutslipp per ATV-tur.	49
Tabell 13: Klimagassutslipp per beltevogntur.	50
Tabell 14: Klimagassutslipp per sightseeingtur.	51
Tabell 15: Klimagassutslipp per flybusstur.	52
Tabell 16: Totale klimagassutslipp fra aktiviteter.	53

Tabell 17: Totalt areal per rom og totalt energiforbruk, samt fordeling av energiforbruk til elektrisitet og fjernvarme.	54
Tabell 18: Klimagassutslipp fra energiforbruk fra hotellopphold.....	54
Tabell 19: Oversikt over andel totale klimagassutslipp år 2019 per utslippskilde.	56
Tabell 20: Prosentandel direkte- og indirekte klimagassutslipp definer for hver utslippskilde.	57
Tabell 23: Usikkerhet tilknyttet de ulike aktivitetene og hotellopphold.	62

Forkortelser

BNP	Bruttonasjonalprodukt
CO ₂	Karbondioksid
CO ₂ -ekv	CO ₂ -ekvivalenter
GWP	Global warming potential
HFO	Heavy fuel oil (tungolje)
LCA	Life Cycle Assesment (Livsløpsvurdering/-analyse)
LCI	Life Cyle Inventory (Livsløpsregnskap)
Nm	Naumtiske mil
Pax	Personer
UNWTO	World Tourism Organization (Verdens turismeorganisasjon)

1 Innledning og problemstilling

Turisme er en næring i stadig vekst. Økende turisme er med på å bidra til økonomisk vekst, flere arbeidsplasser og innovasjon. Internasjonale turistankomster hadde en vekst på 5% i 2018, og er forventet å fortsette å øke i årene fremover (UNWTO, 2019). Turisme står blant annet for hele 7% av globale eksportinntekter, og 10% av global BNP (UNWTO, 2019; WTTC, 2022). Med en slik vekst medfølger også utfordringer, og et større ansvar. Turisme må, på samme måte som andre næringer, bidra til blant annet å nå FNs bærekraftsmål (UNWTO, 2019).

FNs bærekraftsmål er en arbeidsplan felles for verden med mål om å bekjempe ulikhet, utrydde fattigdom og stoppe klimaendringene innen 2030. Tanken med målene er at de skal fungere som en global retning for både land, næringsliv og sivilsamfunn (FN-sambandet, 2022a). Blant målene finner vi bærekraftsmål 13 - Stoppe klimaendringene. Målet handler spesifikt om å handle for å bekjempe klimaendringene og konsekvensene de medfører, da økende mengder klimagasser og klimaendringer foregår i et raskt økende tempo (FN-sambandet, 2022b).

Under mål 13 finner vi delmål 13.2 som sier følgende:

«Innarbeide tiltak mot klimaendringer i politikk, strategier og planlegging på nasjonalt nivå» (FN-sambandet, 2022b). Dette retter seg speislet mot eksempelvis næringsliv, hvorav også turistnæringen. Økende vekst i en næring som er avhengig av transport vil naturligvis bidra til økende klimagassutslipp. Med økende utslipp påfølger ansvaret om å iverksette tiltak for å evne og redusere disse. For å vite hvilke tiltak som vil virke utslippsreducerende trengs det kunnskap om hva kildene til utslippene fra turisme er. Dess bedre kunnskapsgrunnlag, dess større sjanse har man for å kunne etablere tiltakene som gir størst vinning.



Figur 1: Bærekraftsmål 13 (FN-sambandet, 2022b).

Klimagassutslipp fra turisme er generelt lite kvantifisert per dags dato, men det finnes noen studier som undersøker tematikken. En studie gjort av Lenzen et al. (2018) beregner karbonfotavtrykket av turisme i et globalt perspektiv. De baserer beregningene på livsløpsvurderinger og input-output analyser, og viser til at reiser generelt er svært inntektselastiske og karbonkrevende. Spesielt for høyinntektsland som opplever rask økonomisk vekst, er ønsket om reiser økende blant folket. Dette skaper ringvirkninger som blant annet større avhengighet av eksempelvis luftfart. Økende velstand har med andre ord vært en medvirkende faktor til at turisme er en karbonintensiv næring.

For mange land er turisme en kilde til økonomisk vekst. Dette kommenterer også Lenzen et al. (2018), og viser til at flere land driver aktivt utviklingsprosjekter for å øke antall turist-besøkende betydelig. En slik satsing på økonomisk vekst kommer derfor med en betydelig karbonbelastning, ettersom turisme er mer karbonintensiv enn andre potensielle satsingsområder som kan bidra til økonomisk utvikling. Spesielt for øydestinasjoner er turisme en viktig inntektskilde. Økende turisme vil skape betydelige inntekter, men på samme tid en økende karbonbyrde da tilreisende er spesielt avhengig av utslippsintensiv transport som luftfart og cruise for å komme seg dit. For slike destinasjoner er det spesielt utfordrende for myndighetene å innføre utslippsreducerende

strategier uten at disse skal virke negativt inn på inntektene fra turisme (Lenzen et al., 2018).

Resultatene til Lenzen et al. (2018) belyser at minimum 15% av de globale reiselivsrelaterte utslippene per i dag ikke er tilknyttet noen bindende utslippsreduksjonsmål. Denne konklusjonen bunner blant annet i at internasjonal luftfart og bunker-shipping er ekskludert i Parisavtalen. Studien understreker dermed at turisme, som en karbonintensiv næring i vekst, er spesielt viktig å inkludere og kvantifisere i fremtidige utviklingsstrategier og -politikk for kartelgging og iverksetting av reduserende tiltak.

En annen studie gjort av Grythe og Lopez-Aparicio (2021) presenterer beregninger av direkte utslipp av turisme i Norge, med hensyn på transport, da dette er den største kilden til klimagassutslipp fra turisme. Den tar for seg både reiser gjort av nordmenn, både innenlands og utenlands, samt innkommende turister til Norge. Resultatene viser at den største kilden til utslippene er luftfart med 71%, grunnet det store antallet reisende og reisesnes lange distanser. Den andre største kilden til utslipp er sjøtransport med 21%.

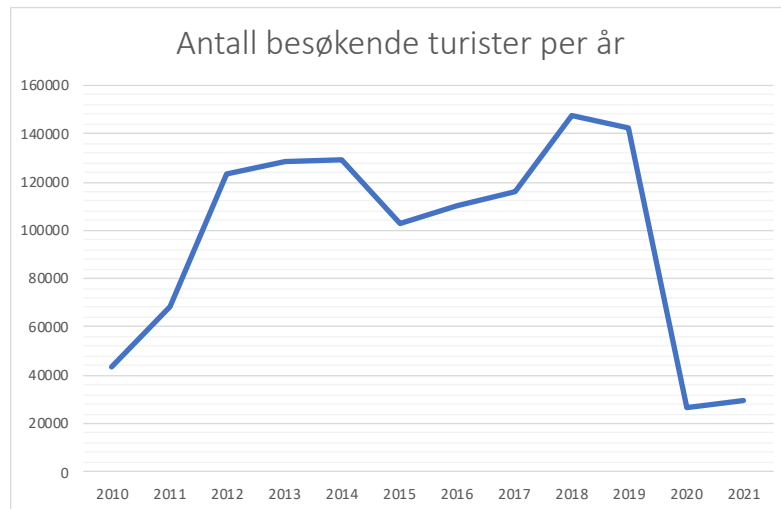
Studien poengterer blant annet at slik de offisielt rapporterte utslippene praktiseres i dag, ikke er egnet for nøyaktig vurdering av transportutslippene turisme bidrar med. En av begrunnelse bak denne påstanden er at nordmenns feriereiser, som stort sett er reiser til utland, står for hovedandelen av de totale utslippene med 47%. Disse blir ikke talt med da de skjer utenfor norsk territorium, og dermed havner utenfor Norges rapporteringsforpliktelser. I tillegg viser de til viktigheten av å inkludere forbindelsesflyvninger, som de estimerte til å stå for 30% av utslippene fra internasjonal luftfart, da dette generelt blir utelukket i studier som omhandler utslipp fra turisme.

Basert på studiene nevnt over kan man konkludere med at det er mangler innenfor utslippsberegninger av turisme, både globalt og nasjonalt, med få studier som tar for seg nettopp denne tematikken. Dette gjenspeiles også i diskusjonen rundt hva som burde være inkludert og ikke i rapporterte utslippsberegninger med tanke på ansvarsfordeling av utslipp, samt hvilke metoder som er best egnet for slike beregninger. Dette medfører også en mangel på fungerende utslippsreduserende tiltak innen reiselivet, grunnet manglende kompetanse.

World Travel & Tourism Council, 2017 referert i Lenzen et al. (2018) poengterer at utslippsberegninger av turisme burde gjøres basert på livsløpsberedninger. Det finnes noen studier som beregner utslipp av turisme i Norge: Studien nevnt over til Lenzen et al. (2018), en studie gjort av Thompson (2019) og en nylig gjort av (Sun et al., 2022). De to førstnevnte studiene utfører beregninger av direkte utslipp, mens den siste fokuserer på karbonfotavtrykket til turisme i et livsløpsperspektiv og inkluderer dermed direkte og indirekte utslipp, samt ser disse i et økonomisk perspektiv. Det er med andre ord gjort et fåtall studier på turisme i Norge til nå, hvor flertallet har fokusert på direkte utslipp. Studiene nevnt over er publisert i nyere tid, og viser med dette et økende fokus på tematikken med et gradvis utvidet perspektiv for beregningene.

For Svalbard, en øydestinasjon som del av Kongeriket Norge (Barr & Thuesen, 2021), finnes det også lite forskning på klimagassutslipp fra turisme. Antall besøkende turister på Svalbard er i vekst, og reiseliv er et økonomisk satsingsområde (Barr, 2022). Ser man på besøkstallene illustrert i Figur 2, har det de siste 10 årene vært en økning i antall besøkende på Svalbard, sett bort fra nedgangen i år 2020 og 2021 som konsekvens av Covid-19 (Kystdatahuset, 2022a; Visit Svalbard, 2018). Inkluderer man alle år, tilsvarer

dette en gjennomsnittsøkning på 8% per år basert på besøksantall. Ser man bort fra nedgangen i 2020 og 2021 er økningen på nesten 18% per år.



Figur 2: Antall besøkende per år. Figuren er basert på data fra Visit Svalbard (2018) & Kystdatahuset (2022a).

Svalbard som øydestinasjon vil med økende turisme også få en økende karbonbyrde. Dette poengterte Lenzen et al. (2018), som nevnt tidligere, da slike øydestinasjoner drar stor nytte av inntektene fra reiseliv, men som samtidig er spesielt avhengig av utslippsintensiv transport som luftfart og cruise.

Det er derfor interessant å studere hvor store klimagassutslipp som er tilknyttet turisme på Svalbard. Denne studien vil dykke dypere inn i klimagassutslipp fra turistenes reiser til og fra Svalbard, samt fra aktiviteter og hotellovernattinger de tar seg til under oppholdet. Det vil her bli gjort beregninger av klimagassutslipp i et livsløpsperspektiv ved bruk av en bottom-up tilnærming. Dette vil bli studert ut fra følgende problemstillinger:

- 1. Hvor store klimagassutslipp forårsakes av reisen til og fra Svalbard?**
- 2. Hvor store klimagassutslipp forårsakes under oppholdet på Svalbard?**
- 3. Hva er totale klimagassutslipp fra turisme på Svalbard, og hva er de største kildene til disse utslippene?**

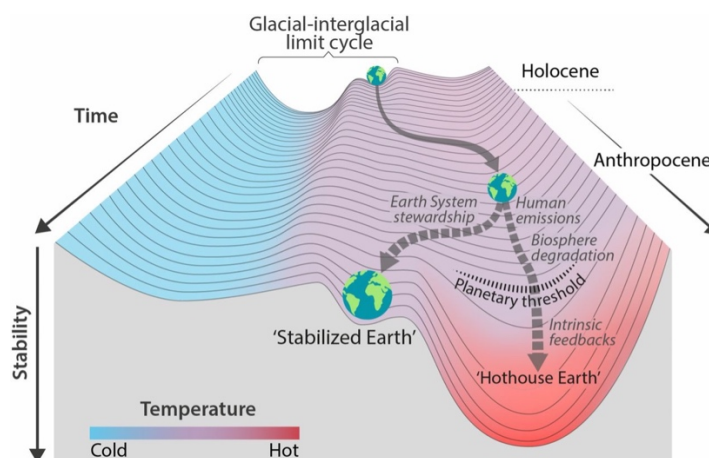
2 Bakgrunn og teoretisk grunnlag

2.1 Klimaproblematikken generelt

Fokuset på klimagassutslipp, klimaendringer og global oppvarming er stigende. Det har aldri tidligere vært registrert så store mengder klimagassutslipp som det som er faktum den dag i dag. Sammenlignet med utslippsnivået i år 1970 har dette mer enn doblet seg. Kildene bak disse utslippene er mange, hvor produksjon og forbruk av fossile brensler til energi og transport, økonomisk vekst og en økende befolkning utpeker seg som de største bidragsyterne (Miljødirektoratet, 2021).

Den gjennomsnittlige temperaturen på jorden har ikke vært høyere enn den er per i dag. En slik oppvarming vil de kommende årene skje raskere og kraftigere jo lenger nord på jorden man kommer. Med dette følger konsekvenser som isbreer som smelter raskere, hav med stigende temperaturer som igjen medfører raskere havnivåstigning, endringer i nedbørsmønster og hyppigere hendelser av ekstremnedbør. På verdensbasis vil ekstremvær og naturkatastrofer forekomme hyppigere (FN-sambandet, 2019).

Fremtidige utslipp av klimagasser vil bidra til ytterligere global oppvarming. Figur 3 viser jorden i et stabilitetslandskap, og hvilken bane den har beveget seg i fra den geologiske epoken holocen til nåværende antropocen. I fremtiden kan jorden bevege seg i to baner, hvor den ene går mot «Stabilized Earth» og den andre mot «Hothouse Earth». Basert på dagens utslippsnivå og estimerer for fremtidige utslipp er jorden på veg langs banen mot «Hothouse Earth». Ved reduksjon og hindring av fremtidige utslipp kan man drive jorden mot «Stabilized Earth». Havner jorden i det som på figuren ligner en dal skal det større endringer til for at den skal «hoppe ut» av dalen, mens det på en topp mellom to daler skal mindre endringer til for å bevege jorden i den ene eller andre retningen. Dalene kan med andre ord representere en form for stabil tilstand, hvor den dypeste dalen for «Hothouse Earth» er ansett å være en irreversibel tilstand med høyere temperaturer og påfølgende konsekvenser for klima på jorden (Steffen et al., 2018). Dette reflekterer viktigheten av å etablere kunnskap om klimagassutslippene og kildene de stammer fra for å kunne vurdere og iverksette reduserende tiltak for å få jorden på riktig bane.



Figur 3: Hothouse Earth (Steffen et al., 2018).

For å hankses med utfordringene nevnt over er det essensielt at det etableres et kunnskapsgrunnlag rundt problematikken, samt at alle bidrar. For kartlegging av utslipp og de medfølgende konsekvensene har FN en sentral rolle, hvor FNs klimapanel, også kjent som IPCC, kontinuerlig gjør vitenskapelige vurderinger av klimaendringers konsekvenser på miljømessige, sosiale og økonomiske forhold. Gjennom en hovedrapport som publiseres hvert femte år presenteres deres vurderinger som er med på å gi et grunnlag for klimapolitikk, både internasjonalt og nasjonalt (FN-sambandet, 2019).

Det har gjennom årene vært etablert diverse avtaler som har belyst og satt krav til endringer rundt klimaproblematikken. Parisavtalen, nåtidens gjeldende avtale, setter forpliktelser for både rike og fattige land. Dens hovedpunkter er at alle land skal bidra for å holde temperaturstigningen under 2 grader, helst ikke over 1,5, og at ethvert land etablerer en plan for hvordan dette målet skal oppnås (Regjeringen, 2021; United Nations, 2021). Alle land har med dette et ansvar for eget bidrag til dagens klimaproblematikk og hvordan disse må tas hånd om for å nå målet i Parisavtalen.

2.2 Turisme og klima

2.2.1 Definisjon av turisme

Denne studien har turisme som overordnet fokus. Før det videre rettes fokus mot turisme og dens tilknytning til klima er det i første omgang greit å ha en klar definisjon på hva turisme er. Denne studien baserer seg på definisjonen til UNWTO – Verdens turismeorganisasjon. Definisjonen omtaler turisme som reiser gjort av mennesker til andre destinasjoner utenfor deres vanlige miljø for personlige eller forretningsmessige formål. Dette inkluderer altså både fritids- og forretningsreiser, samt besøk til familie og venner (United Nations, 2010; UNWTO, u.å.).

2.2.2 Turisme i et klimaperspektiv

For å nå målene i Parisavtalen kreves det betydelig utslippsreduksjon, hvorav det er nødvendig at alle sektorer bidrar. Reiselivssektoren er, som nevnt innledningsvis, en næring i stadig vekst (UNWTO, 2019). I Norge bidro turisme i 2019 med 3,6% av total BNP, samt 8,8% av totale utslipp hvor direkte utslipp har vist en økning på 3,2% de siste årene (Sun et al., 2022). Økende utslipp er en konsekvens av økende turisme og dens avhengighet av transport. Transport er, som det nevnes i delkapittel 2.1, en av de største kildene til nettopp klimagassutslipp. Med utslipp i vekst påfølger også økende konsekvenser for klima og miljø. Dette vil være med å påvirke destinasjoners attraktive natur og opplevelsesmuligheter, og i verste fall føre til ødeleggende konsekvenser. For å hindre dette er det nødvendig at også reiselivssektoren tar sin del av ansvaret for å redusere sine utslipp, og sikre bevaring av områder og natur turister kommer for å besøke i fremtiden (NHO Reiseliv, u.å.).

For å kartlegge hvilke utslippsreduserende tiltak som burde iverksettes er det nødvendig å tilegne seg kunnskap om hva kildene bak utslippene er for å lykkes med reduksjon i fremtiden. Utslipp fra turisme er generelt lite studert per dags dato. Som det kommer frem av innledningen er det nylig gjort noen studier på turisme i Norge (Grythe & Lopez-Aparicio, 2021; Sun et al., 2022; Thompson, 2019). Disse viser til ulike praksiser for

beregning av klimagassutslipp, hvorav resultatene i studiene er forskjellige. Det er per i dag ingen felles praksis for hvordan utslippsberegninger gjøres.

2.2.3 Beregning av klimagassutslipp

Metoder for beregning av klimagassutslipp velges ut fra formålet med studien. Ulike metoder gir ulike resultater basert på hva som inkluderes og ekskluderes i metoden og systemavgrensningen man legger til grunn. Av de norske studiene for turisme nevnt over fokuserer to av dem på direkte utslippsberegninger (Grythe & Lopez-Aparicio, 2021; Thompson, 2019), mens den siste og nyeste studien ser på direkte og indirekte utslipp i et økonomisk perspektiv (Sun et al., 2022).

Denne studien fokuserer på klimagassberegninger i et livsløpsperspektiv, og inkluderer derfor både direkte og indirekte utslipp. Direkte utslipp henviser til utslippene som forårsakes på stedet på tidspunktet hvor prosessen man analyserer finner sted. Indirekte utslipp henviser til utslipp som skjer på grunnlag av prosessen man analyserer et annet sted til et annet tidspunkt (Fuglseth & Rindal, 2018). For å illustrere i et eksempel vil drivstoffet et fly forbrenner under flyvning være del av det direkte utslippet, mens produksjon av drivstoffet vil være del av det indirekte utslippet.

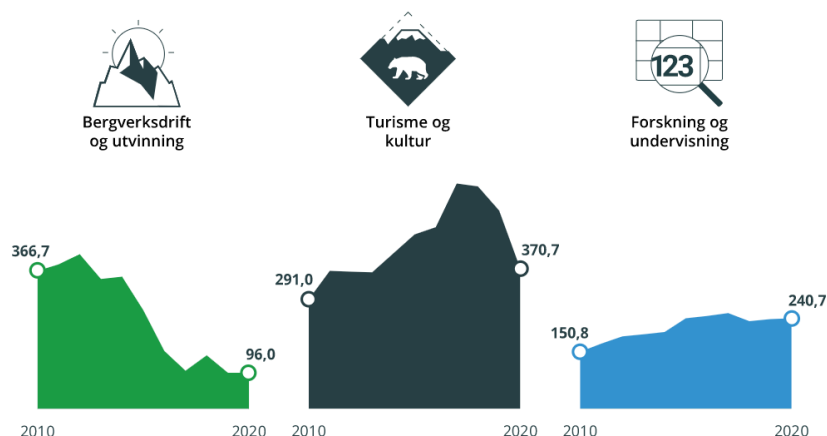
For ulike transportformer er ikke beregning av klimagassutslipp nødvendigvis helt rett frem. Spesielt effekten av direkte utslipp fra luftfart er noe mer komplisert sammenlignet med beregninger av utslipp fra transportformer som kjører på bakken. For direkte utslipp fra luftfart viser flere studier til at det burde tillegges en ekstra oppvarmingseffekt fra flyvning i høyere luftlag (Jungbluth & Meili, 2019; Lee et al., 2021; Aamaas & Peters, 2017). Under flyvning befinner fly seg over lengre perioder i høyere luftlag, hvor utslipp av vanddamp og dannelse av kondensstriper bidrar til en oppvarmende effekt, altså en ekstra klimapåvirkning. Hvor stor denne effekten er avhenger av tidsrommet flyet befinner seg i høyere luftlag. De ulike studiene viser til stor usikkerhet rundt hvor stor tilleggseffekt som burde tilskrives. En studie beregner denne effekten til å være størst i et kort tidsperspektiv som avtar over tid (Aamaas & Peters, 2017). En nyere gjennomgang har beregnet utslippsfaktoren til å være 1,7 i et 100 års perspektiv (Lee et al., 2021). En annen studie viser til en faktor på 2 for det samme tidsperspektivet. Selv om det er usikkerhet rundt tilleggsfaktoren, viser det seg derimot en bred enighet i at luftfart bidrar til økt global oppvarming fra flyvning i høyere luftlag (Carbon Brief, 2017; Eriksen, 2019).

Det er altså ulike praksiser for hvordan utslipp skal beregnes, og alt avhenger av hva man ønsker å studere. Det er også essensielt hvordan en studie avgrenses, og hva som eventuelt inkluderes og ekskluderes i beregningene av utslipp og tilleggsfaktorer. Det vil videre rettes fokus mot bakgrunnskunnskap for studiets case, etterfulgt av en beskrivelse av valg av metode og systemavgrensninger som er lagt til grunn for kommende utslippsberegninger og resultater.

2.3 Studiets case: Svalbard

2.3.1 Turisme på Svalbard

Det har generelt vært en økning i antall innbyggere og sysselsatte på Svalbard de siste ti årene (Regjeringen, 2019). Turisme og kultur er den næringen på Svalbard som per i dag sysselsetter flest. Dette er også den næringen som har hatt størst vekst i antall årsverk de siste årene (Statistisk sentralbyrå, u.å). Ut ifra Figur 4 kan man se utviklingen av antall årsverk innenfor de tre største næringene: bergverksdrift og utvinning, turisme og kultur, og forskning og undervisning. Samtidig som det skjer en økning i innbyggertall og sysselsatte har bergverksdrift og utvinning erfart en sterk nedgang grunnet nedtrapping av kulldrift, i motsetning til turisme som viser en betydelig vekst (Regjeringen, 2019; Statistisk sentralbyrå, u.å).



Figur 4: Antall årsverk i utvalgte næringen på Svalbard. Illustrasjon hentet fra Statistisk sentralbyrå (u.å).

Det ble i 2021 vedtatt av Longyearbyen lokalstyre at den siste kullgruven på Svalbard skal legges ned i løpet av år 2023, noe som skaper økonomiske konsekvenser for næringslivet (Haram, 2021). Dette gjør reiselivet til en stadig viktigere næring. Turisme bidrar i positiv retning både for økonomisk vekst og flere tilgjengelige arbeidsmuligheter (Regjeringen, 2019), samt at man har sett en tydelig vekst i antall besøkende de siste ti årene, tidligere vist i Figur 2.

En økende satsing på reiselivsnæringen medfører også utfordringer. Klimaendringer blir erfart i et økende tempo, og truer med dette både natur, arter og økosystemer, og gjør dem sårbare. Naturen er den største ressursen til reiselivet på Svalbard, og er høyst nødvendig å bevare for å sikre både turisme i fremtiden, bevare natur og dyreliv, samt livskvaliteten til lokalbefolkningen (Regjeringen, 2019).

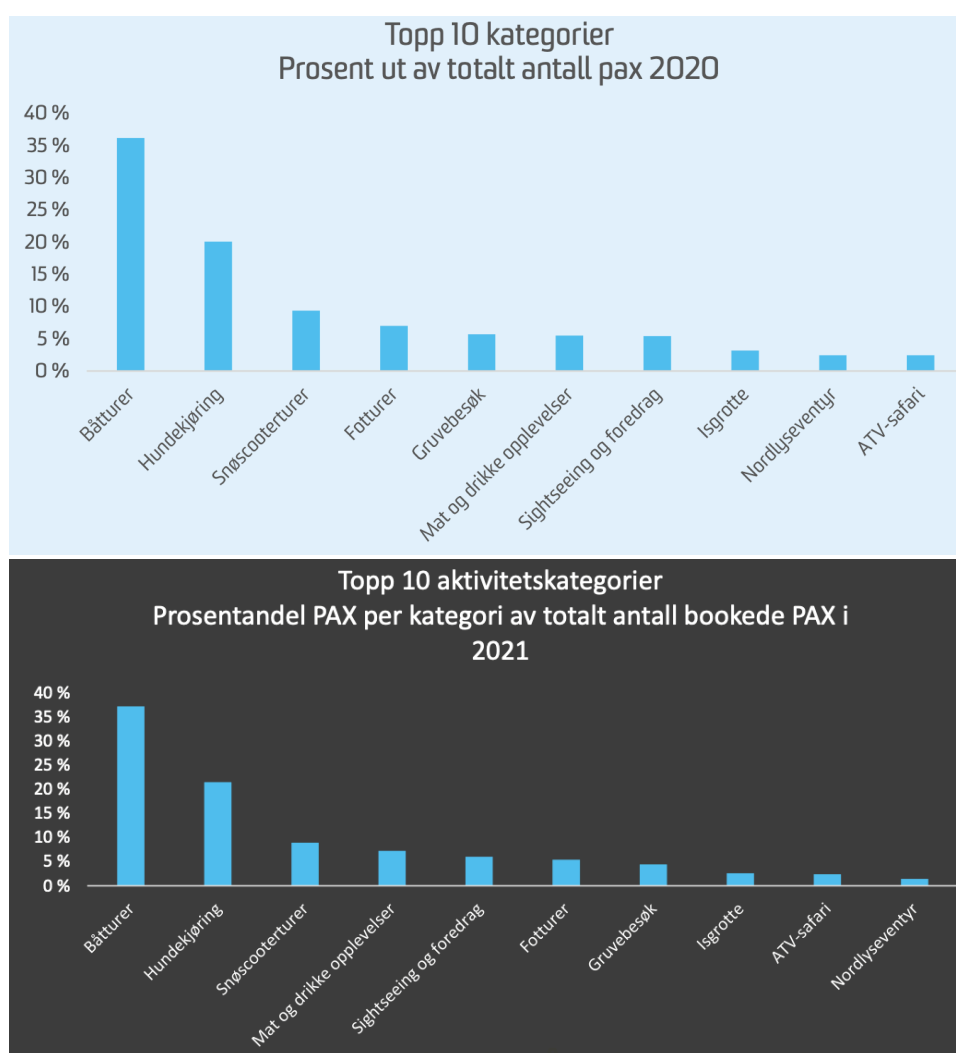
2.3.2 Reisen til og fra Svalbard

Skal man reise til øydestinasjonen Svalbard er man avhengig av å reise med enten fly eller cruise (Barr & Thuesen, 2021). Dette i kombinasjon med økende antall besøkende medfører en ekstra karbonbyrde for feriedestinasjonen, da fly og cruise generelt er de to transportformene som forårsaker størst utslipp av transportmåtene turister tar i bruk (Grythe & Lopez-Aparicio, 2021).

2.3.3 Oppholdet på Svalbard

På Svalbard finnes det totalt ni ulike hoteller hvor besøkende kan bo under oppholdet. Andre overnattingsmuligheter som leiligheter, gjestehus, camping og hytter er også å finne (Visit Svalbard, u.å-b). I et klimagassutslippsperspektiv er det interessant å studere energiforbruket tilknyttet overnattingene til turistene, ettersom disse per i dag er forsynt med elektrisitet og fjernvarme fra Longyearbyen Energiverk, Norges eneste kullkraftverk (Regjeringen, 2019; Rosvold & Hofstad, 2021).

Med et stort antall turoperatører er det et bredt aktivitetstilbud tilgjengelig for turister. Dette innebærer alt fra spa, velvære og matopplevelser, til turer med ulike typer transportmidler eller til fots (Visit Svalbard, u.å-a). Fra Svalbard-statistikken for år 2020 og 2021 er det presentert en oversikt over de ti mest populære aktivitetene i prosent basert på totalt antall bookede pax (personer) per år vist i Figur 5 (Visit Svalbard, 2020, 2021).



Figur 5: Oversikt over topp 10 aktiviteter basert på antall årlig bookede pax for årene 2020 og 2021. Illustrasjonene er hentet fra Svalbard-statistikken 2020 og 2021 (Visit Svalbard, 2020, 2021).

Aktivitetsoversikten i Figur 5 er basert på år påvirket av koronapandemien. Presentasjon over de mest populære aktivitetene ble først inkludert i statistikkene fra og med år 2020 (Visit Svalbard, 2020). Det er derfor ingen tilgjengelig oversikt over de mest populære aktivitetene for tidligere år, upåvirket av pandemien (Visit Svalbard, 2019). Visit

Svalbard kan formidle at det mellom korona-årene og et normalår ikke er store avvik i forhold til hvilke aktivitetskategorier som dukker opp på topp ti gjennom året, selv om volumene av gjester naturligvis er annerledes mellom et normalår og et korona-år. Det er godt etablert at båtturer, hundekjøring og snøskuterturer er de tre som topper statistikkene år etter år. For de syv øvrige aktivitetskategoriene vil prosentandelene variere en del dem imellom, hvorav det vil være et større avvik fra år til år.¹ Det er derfor rimelig å anta at topp tre aktiviteter vil være lik for et normalår, mens det for de øvrige vil være noe større forskjeller dem imellom.

Av aktivitetene faller flere av dem innenfor aktiviteter som nytter motoriserte kjøretøy. Med utslipp av klimagasser i bakhodet er det interessant å få en oversikt over hvordan disse aktivitetene fordeler seg i forhold til hverandre. Dette da de faller innunder kategorien transport som tidligere nevnt er en av de største kildene til klimagassutslipp.

2.3.4 Tidligere studier av klimagassutslipp på Svalbard

Som det kommer frem av innledningen i første kapittel er det gjort et fåtall studier på utslipp fra turisme i Norge (Grythe & Lopez-Aparicio, 2021; Sun et al., 2022; Thompson, 2019). To av dem baserer seg på direkte utslipp, og den tredje på direkte og indirekte utslipp ved å studere hele livsløpet i et økonomisk perspektiv.

Det er med andre ord gjort få studier med fokus på livsløpsberegninger av utslipp fra turisme i Norge til nå. Det samme er gjeldende for Svalbard, som del av Norge. Ideelt sett burde beregninger av utslipp forårsaket av turisme inkludere både direkte og indirekte utslipp. Utslippene burde vurderes ut i fra en metode som tar for seg hele livssyklusen av reiserelaterte varer og tjenester (World Travel & Tourism Council, 2017 referert i Lenzen et al., 2018).

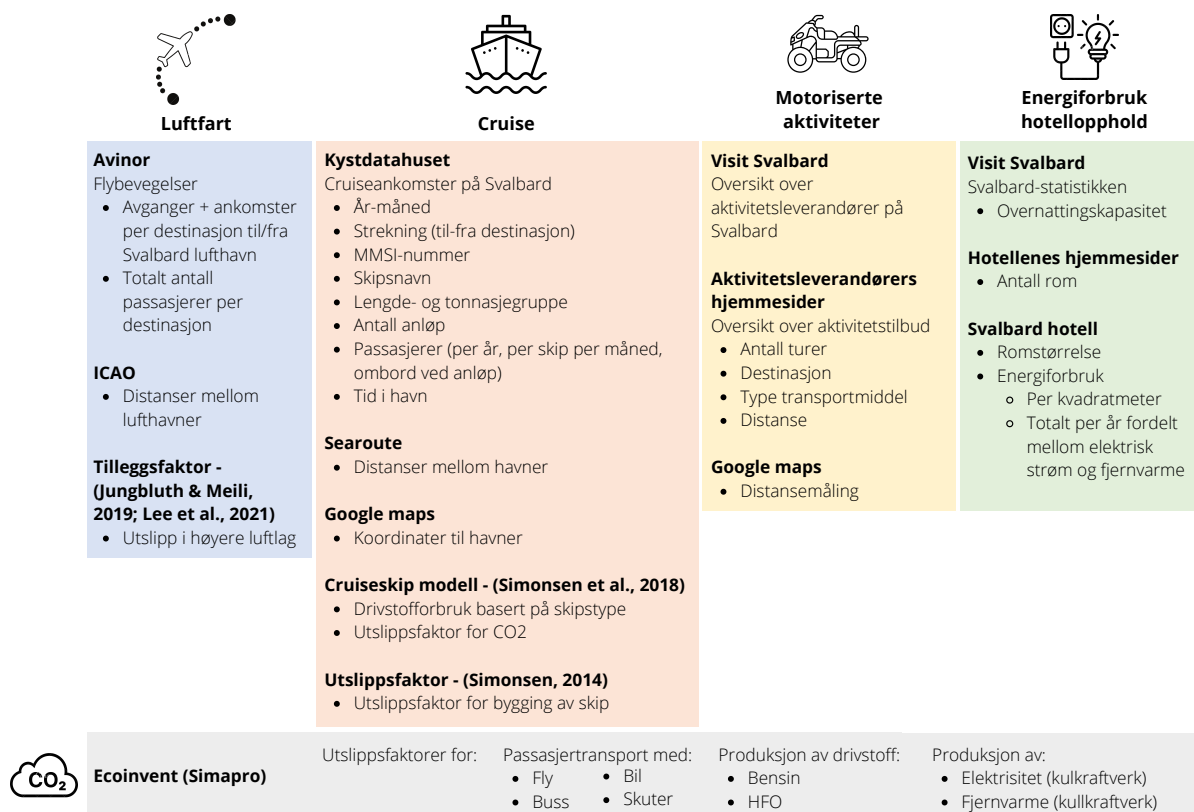
Denne studien vil derfor se nærmere på turisme på Svalbard, med fokus på utslippsberegninger i et livsløpsperspektiv. Påfølgende kapittel beskriver metoden og systemavgrensningene som er lagt til grunn.

¹ Personlig kommunikasjon: Ansatt i Visit Svalbard.

3 Metode

I denne studien er det gjort en forenklet livsløpsanalyse (LCA) ved å beregne klimagassutslipp fra transport til og fra Svalbard, samt motoriserte aktiviteter turistene tar seg til og energiforbruk fra hotellopphold. Beregningene baserer seg på en bottum-up tilnærming, med utslippsfaktorer uthentet ved bruk av SimaPro og databasen Ecoinvent.

Figur 6 viser en oversikt over kildene brukt for å hente ut data for de ulike transportmåtene og oppholdsaktivitetene, samt hvilke data som er hentet ut fra de ulike kildene. En detaljert beskrivelse av fremgangsmåten for dataauthenting kommer frem av delkapittel 4.1 Datainnsamling.



Figur 6: Oversikt over innhentet data.

De påfølgende delkapitlene beskriver metoden som er lagt til grunn for beregningene.

3.1 Forenklet LCA

LCA er et analytisk verktøy, standardisert etter ISO 14040 og 14044, som har til hensikt å evaluere produkter og tjenesters miljøpåvirkning knyttet til alle stadier av deres livsløp. Disse stadiene innebærer alt fra råvareutvinning, produksjon, distribusjon og bruk. Slike analyser har klart definerte rammer hvor det er definerte mål, forutsetninger og

systemgrenser (Muralikrishna, 2017). Den overordnede fremgangsmåten i en LCA er som følger:

1. Første steg er å definere hensikten og omfanget med studien.
2. Videre samles nødvendig data inn til bruk for videre kvantifisering av miljøpåvirkning, også kalt livsløpsregnskap (LCI).
3. Siste steg knytter datainnsamlingen til en påvirkningskategori, også kjent som impact categories. Det finnes flere velutviklede kategorier som har til intensjon å indikere hvordan ulike former for utslipp påvirker miljøet. En slik kategori grupperer diverse utslipp til en og samme enhet for å representere den samlede effekten det har på miljøet. Klimaendringer (Climate change (GWP100)), som brukt i denne studien, er en av påvirkningskategoriene som indikerer påvirkningen på global oppvarming med den samlede enheten kg CO₂-ekvivalenter (Ecochain, 2019).
4. Til slutt utføres en tolkning/diskusjon av resultater fra stegene nevnt over.

Denne analyseteknikken er en respons på den økende miljøbevisstheten hos både industri, myndigheter og allmennheten. Den bidrar med en dypere forståelse av hver enkelt prosess ved å kunne spore hver fase av livsløpet og dermed hvor utslippene finner sted (Muralikrishna, 2017).

For å studere den miljømessige påvirkningen turistene reiser til, fra og på Svalbard forårsaker, er det i denne studien gjennomført en forenklet LCA. Analysen er forenklet i den forstand at det er valgt å avgrense fokuset til klimagassutslipp, hvor resultatene er et produkt av tilgjengelig data og uthentede utslippsfaktorer. En fullstendig LCA vil inkludere flere påvirkningskategorier, ikke kun klimagassutslipp slik det er valgt å gjøre her. Datainnsamlingen og utslippsberegningene baserer seg på en bottom-up tilnærming.

3.1.1 Bottom-up tilnærming

Det skilles mellom to ulike tilnærminger for utslippsberegninger: top-down og bottom-up. Felles for de to tilnærmingene er at utslipp beregnes som et produkt av en aktivitet/prosess og dens tilhørende utslippsfaktor. Hovedforskjellen mellom tilnærmingene er hvordan data aggregeres (López-Aparicio et al., 2017).

Top-down tilnærming fungerer som den tilsier ovenfra og ned, ved å bryte ned/organisere større grunnleggende data til mindre deler. Eksempelvis kan denne tilnærmingen hente inn data på regionalt eller nasjonalt nivå, for så å aggregere dataen til mindre deler basert på ulike typer tilleggsdata, som for eksempel befolkningstetthet (López-Aparicio et al., 2017). Denne tilnærmingen er blant annet brukt i studiene til Lenzen et al. (2018) og Sun et al. (2022) med utgangspunkt i satellittregnskap for turisme.

Bottom-up tilnærming, brukt i denne studien, fungerer motsatt av top-down. Her arbeider man nedenfra og opp ved å starte med spesifikke data og arbeide seg oppover ved å kombinere komponentene man henter inn underveis. Dette gjøres gjentatte ganger frem til man har nådd opp til det nivået man ønsker. Denne tilnærmingen samler inn data i finere skala ved å hente data fra en spesifikk punktkilde, for så å aggregere dette oppover til et høyere nivå basert på den nødvendige romlige oppløsningen (López-Aparicio et al., 2017). I denne studien gjøres dette ved å innhente data fra de spesifikke kildene som bidrar til utslipp fra turisme på Svalbard, for så å kombinere disse med

utslippsfaktorer, og til slutt danne et bilde av de totale utslippene. Et spesifikt eksempel fra studien: Det innhentes data fra hver enkelt aktivitetsleverandør på Svalbard for å inkludere det faktiske aktivitetstilbudet man finner i området. Disse dataene aggregeres så med hensyn til antall turer og deltagende personer per tur, for til slutt å gjøre et anslag for total utslippsmengde for et typisk turistår.

En bottom-up tilnærming krever store mengder detaljerte input-data fra spesifikke punktkilder, noe som gjør dette til en tidkrevende prosess. Dette gjør at tilnærmingen åpner for å gjøre spesifikke beregninger for transportmåter og oppholdsaktiviteter i det aktuelle området hvor utslippene finner sted (Grythe & Lopez-Aparicio, 2021). Med fokus på turisme på Svalbard er det hentet inn data for fly- og cruisereiser til og fra Svalbard, samt informasjon om antall besøkende og tilgjengelig aktivitets- og oppholdstilbud for disse. I tillegg er det hentet inn utslippsfaktorer ved bruk av SimaPro og databasen Ecoinvent.

3.1.2 SimaPro og Ecoinvent

SimaPro er et av de ledende LCA programvareløsningene vi har i dag, og er ment for å være en kilde til vitenskapsbasert informasjon. I SimaPro samles det inn, analyseres og overvåkes data for produkter og tjenesters bærekraftsyttelse. Programvaren kan nyttes til ulike formål, som eksempelvis modellering og analyser av komplekse livssykluser, og måle miljøpåvirkning av produkter og tjenester på tvers av alle livssykluser (SimaPro, u.å-a).

For å kunne utføre slike analyser er det i SimaPro integrert ulike LCI databaser. For de fleste produkttyper og prosesser, også kalt enhetsprosesser, er det her mulig å finne miljøinformasjon for de spesifikke prosessene man ønsker å analysere (Fuglseth & Rindal, 2018).

Ecoinvent er en av de integrerte databasene i SimaPro, og er anerkjent som den største, mest omfattende, internasjonale LCI-databasene på markedet. Databasen er en kilde for studier og vurderinger som baserer seg på standardene ISO 14040 og 14044.

Datasettene i databasen dekker de fleste bransjer, deriblant transport, energiforsyning, materialer, avfallsbehandling m.m. Med dette har man muligheten til å gjøre analyser og vurdere livssykluser, karbonavtrykk, vannavtrykk og miljøytelse for å nevne noe (SimaPro, u.å-b).

I denne studien er Simapro brukt for å få innsikt i databasen Ecoinvent. Dette med hensikt om å innhente informasjon om enkeltprosesser innenfor transport og energiforsyning, for uthenting av utslippsfaktorer for hver av dem og deres livsløpsfaser til bruk i beregninger. Dette blir beskrevet i større detalj i kapittel 4 – Datainnsamling og utslippsberegning. Ved uthenting av utslippsfaktorer er påvirkningskategorien Klimaendringer (GWP100) valgt.

3.1.3 GWP100

Klimaendringer er, som tidligere nevnt, en av påvirkningsfaktorene innen LCA. Dette er en indikator for potensiell global oppvarming som en konsekvens av utslipp av klimagasser til luft. Underliggende denne finnes de tre kategoriene fossile ressurser, biobaserte ressurser og arealbruksendringer (Ecochain, 2019).

Det er valgt å fokusere på utslipp fra fossile ressurser i denne studien. Mer spesifikt fokuseres det på GWP100 – fossil, slik det oppgis ved uthenting av data i Ecoinvent. GWP100 viser til globalt oppvarmingspotensial (global warming potential) sett i et tidsperspektiv på 100 år. Denne er valgt på grunnlag av at denne er den mest brukte for summering og sammenligning av klimagassutslipp (Aamaas & Berntsen, 2019).

3.2 Datakilder

Tabell 1 presenterer hvilke datakilder som er tatt i bruk ved datainnhenting for de ulike transportmåtene og aktivitetene, samt en vurdering av de ulike kildene.

Tabell 1: Oversikt og vurdering av kilder brukt for innhenting av data.

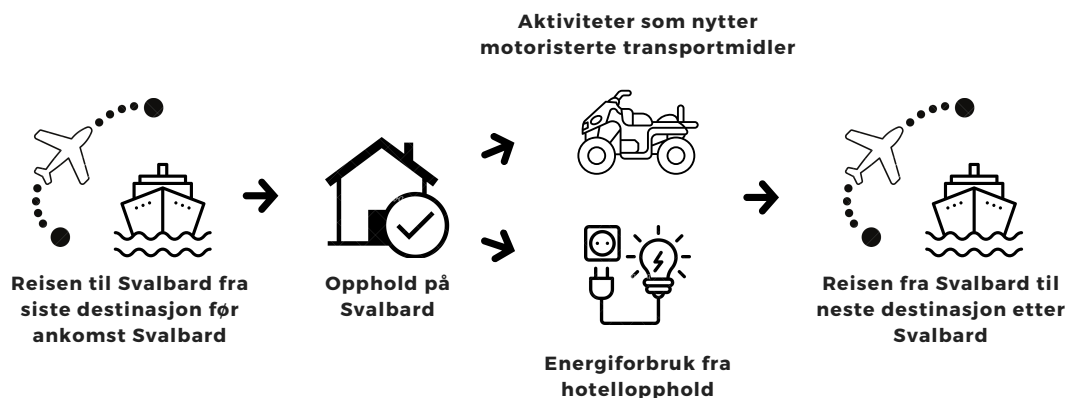
Transportmåter/ aktiviteter	Datakilder
Cruise	Kystdatahuset: Fra Kystdatahuset kan man få tilgang til historiske data for anløp til norske havner. Den innehar høyoppløselige AIS-data, samt informasjon fra anløpsmeldinger fra skip til SafeSeaNet Norway. Dette gir en god mulighet til uthenting av data som omhandler skip og skipstyper, deres bevegelser, anløp, destinasjoner m.m. (Kystdatahuset, 2022b; Kystverket, u.å). Kystdatahuset ble derfor ansett å være en god kilde til å innhente fylldig informasjon om cruiseankomstene til Svalbard. Cruiseskip modell – En cruiseskipmodell etablert av Simonsen et al. (2018) inneholder informasjon om spesifikke cruiseskip. Den gir mulighet til innsikt i data for et spesifikt skip, en gitt måned, ett spesifikt år. Den innehar blant annet data spesifikt for hvert skip for drivstofforbruk i havn og på sjø, samt utslippsfaktorer (Simonsen et al., 2019). Med bakgrunn i cruiseskipene som reiser til Svalbard, kjent fra innhentet data fra Kystdatahuset, er denne modellen brukt for å innhente informasjon om drivstofforbruk og utslippsfaktorer. SeaRoutes: Classic Searoutes (2022) er et profesjonelt verktøy for rute- og avstandsberegning for sjøgående fartøy. Denne er brukt for estimering av distanser mellom distansene cruiseskipene kjører.
Luftfart	Avinor: Svalbard lufthavn eies og driftes av Avinor AS (Avinor, u.å). Avinor ble derfor ansett som den beste kilden til innhenting av data tilknyttet flyvningene til og fra Svalbard lufthavn. ICAO: ICAO er en kalkulator for beregning av direkte utslipp fra drivstofforbruk fra fly. Den baserer seg på data for drivstoff, distanse, flytype, passasjerkapasitet og kabinklasse (ICAO, 2018). Kalkulatoren gir også mulighet til å estimere distansen mellom to flyplasser (ICAO, 2016), og er brukt til dette formålet i denne sammenheng.

Aktiviteter	Visit Svalbard og aktivitetsleverandører: Visit Svalbard står for turistinformasjonen i området. Det ble derfor naturlig å ta i bruk deres oversikt over aktivitetsleverandører (Visit Svalbard, u.å-a), for så videre undersøke tilbudet til hver enkelt av disse leverandørene. Dette ga spesifikke data for aktivitetstilbudet hos hver enkelt leverandør.
Hotellopphold	Visit Svalbard: Som turistinformasjon har Visit Svalbard også god oversikt over antall besøkende turister. Hvert år publiseres den såkalte Svalbard-statistikken, utarbeidet av Visit Svalbard, som gir oversikt over blant annet besøksantall per år (Visit Svalbard, u.å-c). Her er tall fra Svalbard-statistikken for år 2019 tatt i bruk (Visit Svalbard, 2019). Hotelloperatører: For informasjon om antall gjester og rom, arealstørrelse og energiforbruk ble de ulike hotelloperatørenes nettsider undersøkt, samt forsøkt kontakt med drivere av hotellene. Dette da disse selv har best oversikt over eget besøksantall, energiforbruk og areal.

Videre vil neste delkapittel presentere systemavgrensningene lagt til grunn for studien.

3.3 Systemavgrensning

En oppsummering av systemavgrensningen til studien er illustrert i Figur 7. Beskrivelse av avgjørelsene bak de ulike valgene kommer frem av de påfølgende avsnittene.



Da det ikke er en felles metodikk for beregninger av klimagassutslipp, finner man ulike praksiser i ulike studier. Lenzen et al. (2018) studerer utslipp fra turisme globalt i et livsløpsperspektiv, mens studier med Norge som fokusområde fokuserer både på kun direkte utslipp og utslipp i et livsløpsperspektiv (Grythe & Lopez-Aparicio, 2021; Sun et al., 2022; Thompson, 2019). World Travel & Tourism Council (2017) referert i Lenzen et al. (2018) understreker at utslippsberegninger av turisme burde gjøres basert på livsløpsberegninger for å etablere detaljert kunnskap om kildene til utslippene. På dette grunnlag er det valgt å basere utslippsberegningene i denne studien i et livsløpsperspektiv.

Svalbard er avhengig av inntektene turisme bidrar med, og satser derfor på ytterligere utvikling av reiselivet (Barr, 2022; Regjeringen, 2019). Som tidligere nevnt vil en øydestinasjon som dette ifølge Lenzen et al. (2018) føle positive konsekvenser i form av inntekter, men samtidig en utfordring i form av ekstra karbonbyrde ved flere tilreisende turister, grunnet avhengigheten av transport med fly eller cruise. Det er derfor valgt en bottom-up tilnærming som gjør det mulig å få detaljerte livsløpsberegninger av utslippene ved å studere punktkildene som bidrar til utslippene. Dette vil bidra til å etablere et utslippsbilde av turisme spesifikt for Svalbard.

Transport er den største kilden til klimagassutslipp fra turisme (Lenzen et al., 2018; UNWTO, u.å), hvorav denne studien begrenser seg til klimagassutslipp. Dette gjør det naturlig å definere følgende avgrensninger for oppholdet på Svalbard: For aktiviteter er det avgrenset til aktiviteter som nytter motoriserte transportmidler. For overnatting er det avgrenset til hotell, da disse huser flertallet av turistene (Visit Svalbard, 2019). Her er fokuset lagt på produksjon av energi hotellene forbruker, da dette antagelig vil være den største kilden til klimagassutslipp fra hotelldrift på Svalbard, ettersom de er forsynt med energi fra kullkraftverk som er kjent for store klimagassutslipp (Regjeringen, 2019; Rosvold & Hofstad, 2021).

Metoden valgt til studien er både tid-og ressurskrevende. Det er derfor valgt å avgrense fly- og cruisereiser til siste destinasjon før ankomst Svalbard, til og med neste destinasjon etter Svalbard. Dette er med på å avgrense datainnsamlingen som må legges til grunn til et overkommelig nivå med hensyn til studiens tidsramme.

Turisme ble sterkt påvirket av koronapandemien som preget årene 2020 og 2021 grunnet begrenset reisevirksomhet (Tjernshaugen et al., 2022). Det er derfor valgt å basere datainnsamlingen på et normalår, altså et år som ikke er preget av korona og nedgang i turisme. Derfor er år 2019 valgt, for mest mulig nåtidsaktuelle data, uten påvirkninger av pandemien.

Med systemavgrensningene beskrevet over som grunnlag vil påfølgende kapittel presentere datainnsamlingen som er gjort: hvilke typer data som er hentet ut, samt fremgangsmåten bak uthenting.

4 Datainnsamling og utslippsberegning

For hver transportform og aktivitetstype er det hentet inn diverse data fra ulike kilder. En kort oppsummering av kildene brukt og data uthentet er tidligere presentert i Figur 6. Dette kapitlet vil gi en mer detaljert beskrivelse av fremgangsmåten for uthenting av data. Første presenteres datainnsamlingen for transportmåter og aktiviteter hver for seg, deretter utslippsfaktorer hentet fra Ecoinvent og eventuelle andre kilder. Til slutt presenteres ligningene brukt i utslippsberegningene.

4.1 Datainnsamling

4.1.1 Cruise

Datainnsamling og antagelser for cruise er presentert i vedlegg 1 til 10. Hvordan data er hentet inn kommer frem av beskrivelsene under.

Oversikt over cruiseankomster på Svalbard

I første omgang ble «Liste over ankomster per måned, strekning og skip» hentet ut fra Kystdatahuset fra deres tall og statistikk for dashbordet «Cruiseankomster i Norge» (Kystdatahuset, 2022a). Følgende filtre ble nyttet:

- Fylke: Svalbard
- År: 2019
- Skipstype = Passenger/cruiseship

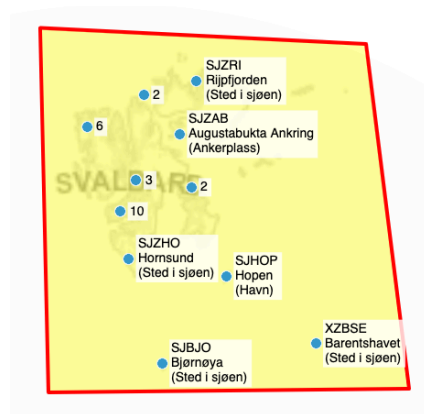
Dette resulterte i et datasett med informasjon om:

- År-måned
- Strekning til og fra destinasjon
- MMSI-nummer for hvert skip
- Skipsnavn
- Lengdegruppe
- Tonnasjegruppe
- Antall anløp
- Antall passasjerer etter år
- Passasjerer om bord ved anløp

Resultatene kommer frem av vedlegg 1, 2 og 3.

Neste destinasjon etter avreise fra Svalbard

Videre ble neste destinasjon etter avreise fra Svalbard kartlagt. Her ble Kystdatahusets dashboard «Avganger fra lokasjon» brukt. Avgrensning for tidspunkt ble satt fra 01.01.2019 til 31.12.2019 og skipstype til passenger/cruise. For valg av lokasjon/kommune var ikke Svalbard et valgbart alternativ. Det ble da brukt verktøyet «Velg lokasjon innen flate», hvor flaten vist i Figur 8 ble tegnet inn (inkluderer alle havneområder på og omkring Svalbard).



Figur 8: Inntegnet flate for avgrensning til Svalbard ved uthenting av data.

Datasettet som ble hentet ut er presentert i vedlegg 4. Datasettet ble deretter satt sammen med listen over cruiseankomster, vedlegg 1, hentet ut tidligere. Neste destinasjon etter Svalbard ble fra dette datasettet overført til «Liste over cruiseankomster» ved å samsvare dato, skipsnavn og destinasjoner. Resultatene kommer frem av kolonnen «Neste destinasjon» i vedlegg 1. Antagelser gjort ved kartlegging av neste destinasjon kommer frem av vedlegg 5.

Beregning av distanse

Med informasjon om skipenes reiser til, fra og på Svalbard ble distansene beregnet ved bruk av Classic Searoutes (2022) ved å legge inn stedsnavn/navn på havn. Der hvor ikke stedsnavnet var mulig å søke opp ble koordinatene for det eksakte stedet hentet fra Google Maps (Google, 2022), for så å legge til denne koordinaten som et punkt i Classic Searoutes (2022) for å kunne beregne distansen. Distansen ble videre multiplisert med antall anløp. Resultatene kommer frem av kolonnen «Distanse» i vedlegg 1. Antagelser gjort ved beregning av distanser kommer frem av vedlegg 6.

Antall passasjerer per skip

Dataene hentet fra Kystdatahuset inneholdt blant annet «Passasjerer om bord ved anløp» presentert i vedlegg 3. Med passasjerantall per lokasjon, slik det er vist i vedlegget, er det noe utfordrende å anslå hvor mange av disse passasjerene som tilhører hvert enkelt skip/anløp.

Ved kontakt med Kystdatahuset² ble det gitt innblikk i en oversikt over antall passasjerer per skip per måned, vist i vedlegg 7.

Ved å kombinere liste over ankomster fra vedlegg 1 med vedlegg 7 ble disse dataene matchet sammen, med hensyn til skipsnavn og måned. Skip listet flere ganger, men som inngår i samme tur er tilskrevet likt antall passasjerer, antatt at alle passasjerer med til Svalbard tar del i hele reisen til, på og fra Svalbard. I vedlegg 7 resulterer totalt antall registrerte passasjerer på 25 635 stykker. Fra tidligere innhentet data var det totalt innrapportert 65 261 passasjerer totalt for året 2019, se vedlegg 2. Avviket i totalt antall

² Personlig kommunikasjon: Ansatt i Kystdatahuset.

passasjerer skyldes at vedlegg 7 ikke inneholder data for alle skipene registrert/opplistet i vedlegg 1.

For skipene med manglende passasjerantall ble passasjeroversikten fra vedlegg 3 – Passasjerer om bord ved anløp - brukt for å kunne anslå et ca. antall passasjerer ved å sammenfatte denne med vedlegg 1, etter at passasjerer fra vedlegg 7 var inkludert. Dette ble gjort med hensyn til lokasjon, måned og antall anløp. Antagelser for passasjerantallet per skip kommer frem av vedlegg 8, og resultatene av kolonnen «Passasjerer» i vedlegg 1. Arbeidet er gjort ved å jobbe seg fra toppen av vedlegg 3 og nedover. Det viste seg å være noe avvik mellom datasettene, hvorav det totale antallet passasjerer etter sammenslåing og antagelser endte på 66 014, et avvik på 753 fra det som opprinnelig var gjeldende for år 2019.

Tid i havn

Tider for hvor lenge de ulike skipene ligger i havn ble i likhet med tidligere dataauthenting hentet fra Kystdatahuset (2022b). Dashbordet «Tid i havn» med samme tids-, skip- og områdeavgrensninger, som for bruk av dashbordet «Avganger fra lokasjon» for neste destinasjon vist tidligere, ble nyttet. Datasettet hentet ut er presentert i vedlegg 9. Dette ble satt sammen med vedlegg 1, med hensyn til måneder og skipsnavn, for å finne korrekt plassering for tidsopplysningene. Skip med flere reiser på Svalbard ligger til havn ved flere anledninger. Disse tidene er for de aktuelle skipene addert sammen for å få total tid i havn.

Med data for tid i havn fra samme kilde som tidligere innhentet data for cruiseankomstene var det stor sammenheng mellom dataene, noe som resulterte i et fåtall mangler etter sammensetting. Det viste seg å være mangler for fire av skipene hvor det ble nødvendig å gjøre antagelser. Dette gjaldt skipsanløp for to Hamburg-skip (i mnd 7), ett Rembrandt Van Rijn og ett Silver Cloud. Fra tidligere tider i havn er det forskjeller i hvor lenge skipene bruker å ligge til havn. Det ble derfor gjort et gjennomsnitt av tidene de samme skipene tidligere lå i havn som en antagelse for det manglende skipets tid i havn. Resultatene kommer frem av kolonnen «Tid i havn» i vedlegg 1.

Drivstofforbruk og utslippsfaktor for utslipp i drift

Ved bruk av modellen til Simonsen et al. (2018) ble det hentet ut tall for drivstofforbruk og utslippsfaktor for CO₂ for hvert spesifikt skip. Modellen oppgir et unikt drivstofforbruk for hvert skip til sjøs og i havn. Utslippsfaktoren for CO₂ er lik for alle skipene, tilsvarende 3,206 kg/kg drivstoff. Drivstofforbruket per skip kommer frem av kolonnene «Drivstofforbruk på sjø» og «Drivstofforbruk i havn» i vedlegg 1.

Noen av skipene i listen fra Kystdatahuset er ikke registrert i modellen. Hvilke skip det angår og antagelsene som er gjort kommer frem av vedlegg 10. Alle antagelser baserer seg på data fra modellen.

4.1.2 Luftfart

Datainnsamling og antagelser for luftfart er presentert i vedlegg 11 til 13. Hvordan data er hentet inn kommer frem av beskrivelsene under.

Oversikt over flyvninger - Svalbard lufthavn

All data innhentet for luftfart er tilsendt fra kontaktperson i Avinor³. Datasettet inneholder informasjon om flybevegelser (avganger+ankomster) per destinasjon til/fra Svalbard lufthavn, og totalt antall passasjerer for alle flybevegelser for de ulike destinasjonene

Dette er presentert i vedlegg 11. De nederste destinasjonene markert i rødt, fra St. Petersburg til og med Nice, er ikke oppført med noen passasjerer, og er derfor sett bort fra i denne sammenheng da de ikke relateres til turisme.

Antall turister

Antallet passasjerer presentert i datasettet fra Avinor viser til alle reisende til og fra Svalbard lufthavn, ikke bare turister. Med en antagelse om at alle cruiseturister bor på cruiseskipet under oppholdet på Svalbard, kan det antas at alle gjester som nyter overnattingssteder på Svalbard har ankommet med fly. Basert på Svalbard-statistikken for år 2019, presentert av Visit Svalbard (2019), var det 77 136 ankomne gjester på kommersielle overnattingssteder dette året. Basert på antagelsen om at alle disse reiser med fly, tilsvarer dette totalt 154 272 avganger + ankomster med fly. Sammenlignet med antall flyvninger presentert av Avinor, som var lik 185 667, tilsvarer flyvninger gjort av turister 83% av disse. Justeringene av antallet passasjerer antatt å være turister kommer frem av kolonnen «Totalt antall turister» i vedlegg 11, og antagelsene gjort per passasjerantall per destinasjon er beskrevet i vedlegg 12.

Beregning av distanse

Distansene for flyvningene er beregnet ved bruk av ICAO (2016). Følgende valg er gjort ved kalkulerings:

- «One way» for at dataen skal være i tråd med data fra Avinor som teller alle flybevegelser, som vil si alle avganger + ankomster, derav hver enkelt vei.
- Cabin Class = Economy

Resultatene for distansene for de ulike destinasjonene kommer frem av kolonnen «Distanse en veg» i vedlegg 11. Antagelser gjort ved beregning av distansene er beskrevet i vedlegg 13.

Tilleggsfaktor for utslipp i høyere luftlag

Som det kommer frem av delkapittel 2.2.3 bidrar luftfart til ytterligere oppvarming fra utslipp i høyere luftlag. Ulike studier viser til ulike tilleggsfaktorer for et 100 års perspektiv. Lee et al. (2021) beregnet faktoren til 1,7 og Jungbluth og Meili (2019) nytter en faktor på 2. Det vil her beregnes utslipp fra luftfart både med og uten tilleggsfaktor, hvor det tas utgangspunkt i disse faktorene, hvor det brukes en gjennomsnittsfaktor på 1,85.

³ Personlig kommunikasjon: Ansatt i Avinor.

4.1.3 Aktiviteter og opphold

Etter oppgavens avgrensning til aktiviteter som nytter motoriserte transportmiddel er følgende aktiviteter inkludert: snøskuter-, båt-, ATV-, beltevogn-, sightseeing og flybussturer.

Data tilknyttet de ulike aktivitetene er samlet inn gjennom undersøkelse av nettsidene og tilbudene til de ulike aktivitetsleverandørene, basert på en oversikt over alle leverandører presentert av Visit Svalbard (u.å-a). Her er de leverandørene som leverer motoriserte aktivitetstilbud tatt med, mens andre ikke-motoriserte aktivitetsleverandører og tilbud er utelukket. Aktivitetstilbudet de presenterer på nettsidene er gjeldende for tilbudet som gis dette året, 2022. Det antas at for år 2019, et vanlig turistår, er aktivitetstilbudet tilnærmet likt det samme.

For de aktuelle aktivitetene/turene er det hentet ut data om følgende:

- Navn på aktivitetsleverandør
- Destinasjon for turene
- Spesifisert type transportmiddel for dem hvor det er oppgitt: Eks. ATVen er av type Can-Am Outlander
- Distanse (oppgitt i turbeskrivelse, fra personlig kommunikasjon eller målt i Google Maps)
- Drivstofforbruk
- Antall transportmidler/personer med per tur

For hotellopphold er data hentet fra Visit Svalbard (2020, 2021) og Svalbard Hotell⁴. Innhentet data inneholder informasjon om følgende:

- Overnattingskapasitet på Svalbard
- Romstørrelser
- Energiforbruk per kvadratmeter
- Prosentandel energiforbruk fra elektrisk strøm og fjernvarme

Generelle antagelser for alle aktiviteter kommer frem av vedlegg 14. Referanser til hvert enkelt aktivitetstilbud er lagt inn i siste kolonne i tabellene med oversikt over datainnsamling for hver aktivitet. Nest siste kolonne viser til referansen for distanse, som viser til om den kommer fra turbeskrivelse, opplysninger fra aktivitetsleverandør eller er målt i Google Maps.

Datainnsamling og antagelser for hver enkelt aktivitet og hotellopphold kommer frem av vedlegg 15 til 28. For hver enkelt aktivitet og opphold finnes datainnsamling og antagelser i følgende vedlegg:

- Snøskuterturer: Vedlegg 15 og 16
- Båtturer: Vedlegg 17 og 18
- ATV-turer: Vedlegg 19 og 20
- Beltevognturer: Vedlegg 21 og 22
- Sightseeingturer: Vedlegg 23 og 24
- Flybussturer: Vedlegg 25 og 26
- Hotellopphold: Vedlegg 27 og 28

⁴ Personlig kommunikasjon: Ansatt Svalbard Hotell.

4.1.4 Utslippsfaktorer

For å kunne beregne mengden klimagassutslipp turisme på Svalbard bidrar til, er det hentet inn diverse utslippsfaktorer. Så langt det er mulig er SimaPro og Ecoinvent brukt for å innhente utslippsverdier for klimagassutslipp i de ulike livsløpsfasene for aktuelle transportmåter/aktiviteter. Det ble funnet verdier for følgende:

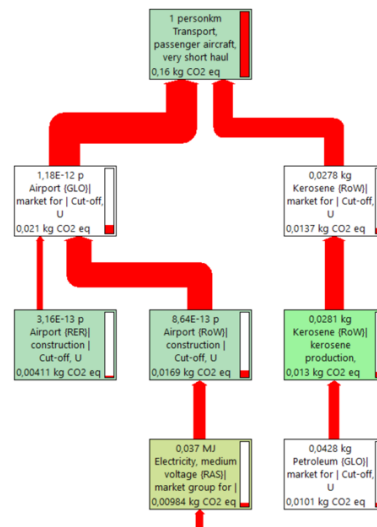
- Passasjertransport med fly, buss, bil og skuter
- Produksjon av drivstoff – bensin og HFO
- Produksjon av elektrisitet og fjernvarme ved et kraftvarmeverk (kullkraftverk)

Ved dataauthenting er databasen «Ecoinvent – allocation, cut-off by classification, by unit» tatt i bruk. Videre er det funnet frem til de best egnede prosessene for å representere transportmåtene/aktivitetene inkludert i oppgaven. Funksjonen «Analyse» ble nyttet med «Single issue - IPCC 2021 GWP100 V1.00» som valgt metode med følgende «Switches» avhukket: «Inventory per sub-compartment». «Inventory per sub-compartment» gjør det mulig å analysere hvor stor andel utslipp som er fordelt per livsløpsfase. Resultatene fra analysen gir med dette en oversikt over utslippsfaktor for den totale mengden klimagassutslipp gitt i CO₂-ekvivalenter, i tillegg til en oversikt over andel av utslippsfaktoren som tilskrives hver livsløpsfase. Hvilke prosesser som er hentet ut kommer frem av Tabell 2. Hva utslippsfaktorene for de ulike prosessene beskriver og inkluderer er forklart i vedlegg 29.

Tabell 2: Oversikt over prosesser og tilhørende utslippsfaktor hentet fra Ecoinvent.

Impact category	Unit	Transport, passenger aircraft, very short haul (GLO) transport, passenger aircraft, very short haul Cut-off, U	Transport, passenger aircraft, short haul (GLO) transport, passenger aircraft, short haul Cut-off, U	Transport, passenger aircraft, medium haul (GLO) transport, passenger aircraft, medium haul Cut-off, U	Transport, regular bus (RoW) processing Cut-off, U	Heavy fuel oil (Europe without Switzerland) heavy fuel oil production, petroleum refinery operation Cut-off, U	Petrol, unleaded (Europe without Switzerland) petrol production, unleaded, petroleum refinery operation Cut-off, U	Transport, passenger, motor scooter (RoW) processing Cut-off, U	Transport, passenger car, large size, diesel, EURO 3 (RoW) transport, passenger car, large size, diesel, EURO 3 Cut-off, U	Electricity, high voltage (RoW) heat and power co-generation, hard coal Cut-off, U	Heat, district or industrial, other than natural gas (RoW) heat and power co-generation, hard coal Cut-off, U
GWP100 - fossil	kg CO ₂ -eq	1,59E-01	1,22E-01	9,99E-02	1,09E-01	3,22E-01	5,83E-01	1,24E-01	4,13E-01	1,19E+00	2,20E-01
GWP100 - biogenic	kg CO ₂ -eq	5,12E-05	2,98E-05	1,63E-05	2,90E-05	1,96E-04	2,24E-04	1,06E-04	2,22E-04	1,05E-04	1,94E-05
GWP100 - land transformation	kg CO ₂ -eq	3,75E-05	2,17E-05	1,16E-05	3,29E-05	1,13E-04	1,32E-04	6,96E-05	2,09E-04	4,11E-05	7,57E-06

Analysen gir også mulighet til å se på et såkalt «Network», hvor et flytskjema gir oversikt over hvor de ulike utslippene stammer fra. Et eksempel fra flytskjema for transport med fly (very short haul) er vist i Figur 9. Her får man en oversikt over hvor stor andel av utslippene som er knyttet til eksempelvis infrastruktur – konstruksjon av flyplass.



Figur 9: Utklipp av deler av flytskjema for transport med fly (very short haul).

Med innblikk i flytskjemaet ble det analysert hvor stor andel de ulike livsløpsfasene står for av de totale utslippene. For å videreføre eksempelet brukt over vil den totale utslippsmengden for transport av 1 person 1 km tilsvare 0,16 kg CO₂-ekvivalener, se øverste boks i Figur 9. Konstruksjon av flyplass står for 0,0021 kg av disse utslippene (summert de to grønne boksene fra venstre, rad tre fra toppen), tilsvarende ca. 13%. Hvor stor andel hver livsløpsfase har for transport med fly, buss, bil og skuter, samt produksjon av elektrisitet og fjernvarme er presentert i hver sin tabell i Tabell 3, hvor rad to viser andel i CO₂-ekvivalener og rad tre prosentandel av totalt utslipp. Flytskjema for hver av prosessene med markeringer for hvilke verdier som er hentet ut og inkludert i Tabell 3 er presentert i vedleggene 30 til 37.

Tabell 3: Klimagassutslipp fordelt per livsløpsfase for hver enkelt prosess.

Fly - Very short haul (<800km):							
	Enhet	Total mengde klimagassutslipp	Produksjon av drivstoff (kerosene)	Konstruksjon av flyplass (infrastruktur)	Produksjon av fly	Driftsfase	
GWP100 - fossil	kg CO2 ekv/pkm	1,59E-01	1,69E-02	2,05E-02	2,72E-04	1,21E-01	
Andel av totalt utslipp	%	100 %	10,6 %	12,9 %	0,2 %	76,3 %	
Fly - Short haul (800-1500km):							
	Enhet	Total mengde klimagassutslipp	Produksjon av drivstoff (kerosene)	Konstruksjon av flyplass (infrastruktur)	Produksjon av fly	Driftsfase	
GWP100 - fossil	kg CO2 ekv/pkm	1,22E-01	1,36E-02	1,07E-02	2,56E-04	9,72E-02	
Andel av totalt utslipp	%	100 %	11,1 %	8,8 %	0,2 %	79,8 %	
Fly - Medium haul (1500-4000km):							
	Enhet	Total mengde klimagassutslipp	Produksjon av drivstoff (kerosene)	Konstruksjon av flyplass (infrastruktur)	Produksjon av fly	Driftsfase	
GWP100 - fossil	kg CO2 ekv/pkm	9,99E-02	1,16E-02	4,48E-03	2,40E-04	8,35E-02	
Andel av totalt utslipp	%	100 %	11,6 %	4,5 %	0,2 %	83,6 %	
Buss:							
	Enhet	Total mengde klimagassutslipp	Produksjon av drivstoff (diesel)	Produksjon av buss	Konstruksjon veg (infrastruktur)	Vedlikehold buss	Vedlikehold veg
GWP100 - fossil	kg CO2 ekv/pkm	1,09E-01	1,70E-02	1,74E-03	5,72E-03	4,13E-03	1,35E-03
Andel av totalt utslipp	%	100 %	15,6 %	1,6 %	5,3 %	3,8 %	1,2 %
Bil:							
	Enhet	Total mengde klimagassutslipp	Produksjon av drivstoff (diesel)	Produksjon av bil	Konstruksjon veg (infrastruktur)	Vedlikehold bil	Vedlikehold veg
GWP100 - fossil	kg CO2 ekv/pkm	4,13E-01	3,53E-02	9,25E-02	1,44E-02	1,32E-02	4,17E-03
Andel av totalt utslipp	%	100 %	8,5 %	22,4 %	3,5 %	3,2 %	1,0 %
Skuter:							
	Enhet	Total mengde klimagassutslipp	Produksjon av drivstoff (bensin)	Produksjon av skuter	Konstruksjon veg (infrastruktur)	Vedlikehold skuter	Vedlikehold veg
GWP100 - fossil	kg CO2 ekv/pkm	1,24E-01	6,13E-03	5,40E-03	1,13E-03	4,23E-03	1,80E-02
Andel av totalt utslipp	%	100 %	4,9 %	4,4 %	0,9 %	3,4 %	14,5 %
Kraftvarmeverk - elektrisitetsproduksjon:							
	Enhet	Total mengde klimagassutslipp	Drift av gruve & tilberedning av kull	Transport	Drift kraftverk	Fjernvarme produksjon	Elektrisitet sproduksjo n
GWP100 - fossil	kg CO2 ekv/kWh	1,19E+00	1,57E-01	5,15E-03	1,01E+00	4,81E-03	2,21E-02
Andel av totalt utslipp	%	100,0 %	13,2 %	0,4 %	84,2 %	0,4 %	1,9 %
Kraftvarmeverk - fjernvarmeproduksjon:							
	Enhet	Total mengde klimagassutslipp	Drift av gruve & tilberedning av kull	Transport	Drift kraftverk	Fjernvarme produksjon	Elektrisitet sproduksjo n
GWP100 - fossil	kg CO2 ekv/kWh	2,20E-01	2,91E-02	9,49E-04	1,85E-01	8,86E-04	4,07E-03
Andel av totalt utslipp	%	100,0 %	13,2 %	0,4 %	84,1 %	0,4 %	1,8 %

For passasjertransport med fly er det hentet ut utslippsfaktorer for tre ulike prosesser. Disse er basert på ulike distanse kategorier – Very short, short og medium haul – tatt hensyn til i beregningene. Grunnen til å inkludere de tre ulike er at flyvninger over ulike distanser gir utslag i ulik total utslippsmengde, hvorav også prosentandelene per livsløpsfase er noe forskjellig. Dette kommer frem av de tre øverste tabellene i Tabell 3.

For utslippsfaktorene fra et kraftvarmeverk vist i de to nederste tabellene i Tabell 3, kan man basert på total mengde klimagassutslipp anslå at av energiproduksjon står elektrisitet for 84% og fjernvarme for 16% av totale utslipp. Ved å gjøre en økonomisk allokering for utslipp basert på priser for strøm (2,10/kWh) og fjernvarme (0,50/kWh) på Svalbard (Longyearbyen lokalstyre, 2021) ender man med prosentandeler tilsvarende disse med 80% for elektrisitet og 20% fra fjernvarme. Det er derfor rimelig å anta at utslippsverdiene fra Ecoinvent er representative for kullkraftverkets utslippssituasjon på Svalbard.

Ecoinvent dekker ikke data for cruiseskip, forutenom produksjon av drivstoffet HFO presentert i Tabell 2. Utslippsverdier i de resterende livsløpsfasene er hentet fra andre kilder. For produksjon av cruiseskip er det hentet en utslippsfaktor fra beregninger av Simonsen (2014), som har gjort en LCA analyse av cruiseskipturisme. I følge beregningene bidrar bygging av skipet til 3,5 gram CO₂-ekvivalenter per passasjerkilometer. Utslippsberegninger i driftsfasen baserer seg på utslippsfaktoren for CO₂, tilsvarende 3,206 kg CO₂ per kg drivstoff, hentet fra modellen til Simonsen et al. (2018) presentert tidligere i delkapittel 4.1.1. Utslippsfaktorene for cruiseskip er presentert i Tabell 4.

Tabell 4: Utslippsfaktorer for cruiseskip.

Utslippsfaktor for:	Enhet		Kilde
Produksjon av HFO	kg CO ₂ ekv/kg drivstoff	3,22E-01	Ecoinvent
Bygging av skip	kg CO ₂ -ekv/pkm	3,50E-03	Simonsen (2014)
Driftsfase	kg CO ₂ /kg drivstoff	3,21E+00	Simonsen et al. (2018)

4.2 Utslippsberegninger

Baser på datainnsamlingen presentert over er følgende ligninger brukt for beregninger for hver enkelt transportmåte og aktivitet:

4.2.1 Cruise

Beregningene for klimagassutslipp fra cruisereiser er gjort ved bruk av følgende ligninger:

$$\text{Totalt drivstofforbruk på sjø (kg drivstoff)} = \text{Distanse (nm)} \times \text{Drivstofforbruk på sjø (kg/nm)}$$

$$\begin{aligned} &\text{Totalt drivstofforbruk i havn (kg drivstoff)} \\ &= \text{Tid i havn (timer)} \times \text{Drivstofforbruk i havn (kg/time)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Totalt drivstofforbruk hele reisen (kg drivstoff)} \\ &= \text{Totalt drivstofforbruk på sjø (kg drivstoff)} + \text{Totalt drivstofforbruk i havn (kg drivstoff)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Utslipp driftsfase på sjø (kg CO}_2\text{)} \\ &= \text{Totalt drivstofforbruk på sjø (kg drivstoff)} \times \text{Utslippsfaktor CO}_2 \text{ (kg/kg drivstoff)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Utslipp driftsfase i havn (kg CO}_2\text{)} \\ &= \text{Totalt drivstofforbruk i havn (kg drivstoff)} \times \text{Utslippsfaktor CO}_2 \text{ (kg/kg drivstoff)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Utslipp ved produksjon av HFO (kg CO}_2\text{ – ekv)} \\ &= \text{Totalt drivstofforbruk hele reisen (kg drivstoff)} \times \\ &\quad \text{Utslippsfaktor for produksjon av HFO (kg CO}_2\text{ – ekv/kg drivstoff)} \end{aligned}$$

$$\text{Antall personkilometer (pkm)} = \text{Distanse (nm)} \times 1,852(\text{km/nm}) \times \text{Antall passasjerer per skip}$$

$$\begin{aligned} &\text{Utslipp ved produksjon av skip (kg CO}_2\text{ – ekv)} \\ &= \text{Antall personkilometer (pkm)} \times \text{Utslippsfaktor for produksjon av skip (kg CO}_2\text{ – ekv/pkm)} \end{aligned}$$

4.2.2 Luftfart

Prosessene hentet fra Ecoinvent for passasjertransport med fly skiller mellom ulike distanse kategorier. Disse kommer frem av forklaringene av prosessene i vedlegg 29, samt i Tabell 3 vist tidligere. Distansene det skilles mellom er: Very short haul <800km, Short haul 800-1500km og Medium haul 1500-4000km. Oversikt over hvilken kategori de ulike destinasjonene havner innenfor kommer frem av kolonnen «Distanse kategori» i vedlegg 39. Disse legger grunnlaget for hvilke utslippsfaktorer som tas i bruk i beregningene for hver enkelt destinasjon. Beregningene for klimagassutslipp fra flyreiser er gjort ved bruk av følgende ligninger:

$$\text{Antall personkilometer (pkm)} = \text{Distanse en veg (km)} \times \text{Totalt antall turister (tur/retur)}$$

$$\text{Utslipp per enkelt livsløpsfase (kg CO}_2\text{ – ekv)}$$

$$= \text{Antall personkilometer (pkm)}$$

$$\times \text{Utslippsfaktor for den enkelte livsløpsfase for Very short, Short eller Medium haul (kg CO}_2\text{ekv /pkm)}$$

$$\text{Utslipp i høyere luftlag (kg CO}_2\text{ – ekv)}$$

$$= \text{Direkte utslipp fra luftfart (kg CO}_2\text{ – ekv)} \times \text{Tilleggsfaktor for utslipp i høyere luftlag}$$

4.2.3 Aktiviteter og opphold

Alle beregninger baserer seg på innsamlet data presentert i vedleggene 15 til 28. Videre presenteres ligninger for aktiviteter og opphold.

4.2.3.1 Snøskuterturer

Beregningene for snøskuter baserer seg i hovedsak på datainnsamlingen presentert i vedlegg 15. Ecoinvent har ikke data spesifikt for snøskuter. Utslippsfaktorer for snøskuter er derfor beregnet ut fra utslippsfaktorene per livsløpsfase for en vanlig skuter som kjører på veg, presentert i Tabell 3 tidligere. Verdiene er korrigert med hensyn til snøskuterens vekt sett i forhold til vekt av en vanlig skuter. Verdiene for vekt brukt er 300 kg for snøskuter, og ca. 100 kg for vanlig skuter basert på modellene presentert hos Motor Norway (2022). De opprinnelige utslippsverdiene for skuter fra Ecoinvent inkluderer konstruksjon og vedlikehold av veg. Disse er sett bort i fra for snøskuter da denne opererer på snø. Korrigeringen resulterte i utslippsfaktorene presentert i Tabell 5.

Tabell 5: Utslippsfaktorer for snøskuter fordelt per livsløpsfase.

	Enhet	Drift av snøskuter	Produksjon av drivstoff (diesel)	Produksjon av snøskuter	Vedlikehold snøskuter	Totalt utslipp
GWP100 - fossil	kg CO ₂ ekv/pkm	2,67E-01	1,84E-02	1,62E-02	1,27E-02	3,15E-01

Videre er følgende ligninger brukt for beregning av utslipp for hver av livsløpsfasene:

$$\text{Personkilometer (pkm)} = \text{Totalsum distanse (km)} \times \text{Antall skutere/personer per tur}$$

$$\text{Utslipp per enkelt livsløpsfase per tur (kg CO}_2\text{ – ekv)} = \frac{\text{Personkilometer (pkm)} \times \text{Utslippsfaktor for den enkelte livsløpsfase (kg CO}_2\text{ – ekv/pkm)}}{\text{Antall turer inkludert i beregningene}}$$

4.2.3.2 Båtturer

Ecoinvent innehar ikke data for mindre båter. Der finnes kun data for skip brukt til frakt av gods, noe som gjør en sammenligning med tanke på utslippsverdier utfordrende for båtene brukt i aktivitetstilbudet på Svalbard. Disse er av en helt annen dimensjon, og med et annet bruksformål. Det er også blitt undersøkt om det kan finnes verdier for indirekte utslipp fra eksempelvis produksjon og vedlikehold av mindre båter i andre studier, med lite hell. Det man kan dra nytte av fra Ecoinvent er utslippsfaktor for produksjon av bensin, tidligere presentert i Tabell 2.

Det er derfor valgt å beregne direkte utslipp fra forbrenning av drivstoff, samt indirekte utslipp for produksjon av drivstoffet for båtturene. Beregningene baserer seg på datainnsamlingen presentert i vedlegg 17, samt utslippsfaktor for produksjon av bensin. I tillegg er det brukt en utslippsfaktor for forbrenning av bensin på 2,32 kg CO₂ per liter (Fridstrøm, 2020). For omregning av liter til kg er egenvekten av bensin på 0,74 liter per kg brukt (Valmot, 2014).

Beregningene for klimagassutslipp fra båtturer er gjort ved bruk av følgende ligninger:

$$\text{Gjennomsnittlig kjørelengde per tur (nm)} = \frac{\text{Sum(Distanse per tur (nm))} \times \text{Antall båter per tur}}{\text{Antall turer inkludert i beregningene}}$$

$$\text{Drivstoffforbruk i liter} = \text{Gjennomsnittlig kjørelengde per tur (nm)} \times \text{Drivstoffforbruk (l/nm)}$$

$$\text{Drivstoffforbruk i kg} = \text{Drivstoffforbruk i liter} \times \text{Egenvekt bensin (kg/l)}$$

$$\text{Utslipp i drift (kg CO}_2\text{)}$$

$$= \text{Drivstoffforbruk i liter} \times \text{Utslippsfaktor ved forbrenning av bensin (kg CO}_2\text{/liter)}$$

$$\text{Utslipp ved produksjon av drivstoff (kg CO}_2\text{ – ekv)}$$

$$= \text{Drivstoffforbruk i kg} \times \text{Utslippsfaktor for produksjon av drivstoff (bensin) (kg CO}_2\text{ – ekv/kg drivstoff)}$$

$$\text{Totalt utslipp per tur (kg CO}_2\text{ – ekv)}$$

$$= \text{Utslipp i drift (kg CO}_2\text{)} + \text{Utslipp ved produksjon av drivstoff (kg CO}_2\text{ – ekv)}$$

4.2.3.3 ATV-turer

Beregningene for ATV-turer baserer seg i hovedsak på datainnsamlingen presentert i vedlegg 19. Ecoinvent har ikke data spesifikt for ATV. Utslippsfaktorer for ATV er derfor beregnet ut fra utslippsfaktorene per livsløpsfase for en vanlig skuter som kjøre på veg, presentert i Tabell 3 tidligere. Verdiene er korrigert på samme måte som for snøskutere beskrevet i delkapittel 4.2.3.1, men her med hensyn til ATV-ens vekt. Verdien for vekt brukt er 500kg for ATV. For ATV er utslippsverdier for konstruksjon og vedlikehold av veg inkludert, i motsetning til for snøskuter hvor dette ble sett bort fra. Korrigeringen resulterte i utslippsfaktorene presentert i Tabell 6.

Tabell 6: Utslippsfaktor for ATV fordelt per livsløpsfase.

	Enhet	Drift av ATV	Produksjon av drivstoff (bensin)	Produksjon av ATV	Vedlikehold ATV	Konstruksjon veg	Vedlikehold veg	Totalt utslipp
GWP100 - fossil	kg CO ₂ ekv/pkm	4,46E-01	3,07E-02	2,70E-02	2,12E-02	5,65E-03	9,00E-02	6,20E-01

Videre er følgende ligninger brukt for beregning av utslipp for hver av livsløpsfasene:

$$\text{Personkilometer (pkm)} = \text{Totalsum distanse (km)} \times \text{Antall ATVer/personer per tur}$$

$$\text{Utslipp per enkelt livsløpsfase per tur (kg CO}_2\text{ – ekv)}$$

$$= \frac{\text{Personkilometer (pkm)} \times \text{Utslippsfaktor for den enkelte livsløpsfase (kg CO}_2\text{ – ekv/pkm)}}{\text{Antall turer inkludert i beregningene}}$$

4.2.3.4 Beltevognturer

Beregningene for beltevognturer baserer seg i hovedsak på datainnsamlingen presentert i vedlegg 21. Ecoinvent har ikke data spesifikt for beltevogner. Utslippsfaktorer for beltevogner er derfor beregnet ut fra utslippsfaktorene per livsløpsfase for bil, presentert i Tabell 3 tidligere. Verdiene er korrigert med hensyn til beltevognens vekt sett i forhold til vekten av bilen. Verdiene for vekt brukt er 4640 kg for beltevogn, og en vekt på 2000 kg for bilen, da dette er gjennomsnittsverken Ecoinvent legger til grunn i beregningene for utslippsverdiene for bil. De opprinnelige utslippsverdiene for bil fra Ecoinvent inkluderer konstruksjon og vedlikehold av veg. Disse er sett bort i fra for beltevogner da denne opererer på snø eller i terreng. Korrigeringen resulterte i utslippsfaktorene presentert i Tabell 7.

Tabell 7: Utslippsfaktorer for beltevogn fordelt per livsløpsfase.

	Enhet	Drift av beltevogn	Produksjon av drivstoff (diesel)	Produksjon av beltevogn	Vedlikehold beltevogn	Totalt utslipp
GWP100 - fossil	kg CO ₂ ekv/km	5,88E-01	8,19E-02	2,15E-01	3,06E-02	9,15E-01

Videre er følgende ligninger brukt for beregning av utslipp for hver av livsløpsfasene:

Personkilometer (pkm)

$$= \text{Totalsum distanse (km)} \times \text{Antall beltevogner per tur} \times \text{Antall personer per beltevogn}$$

Utslipp per enkelt livsløpsfase per tur (kg CO₂ – ekv)

$$= \frac{\text{Personkilometer (pkm)} \times \text{Utslippsfaktor for den enkelte livsløpsfase (kg CO}_2\text{ – ekv/pkm)}}{\text{Antall turer inkludert i beregningene}}$$

4.2.3.5 Sightseeingturer

Beregningene for sightseeingturer baserer seg i hovedsak på datainnsamlingen presentert i vedlegg 23, i tillegg til utslippsfaktorene per livsløpsfase for bil, presentert i Tabell 3 tidligere.

Videre er følgende ligning brukt for beregning av utslipp for hver av livsløpsfasene:

$$\text{Personkilometer (pkm)} = \text{Totalsum distanse (km)} \times \text{Antall biler per tur} \times \text{Antall personer per bil}$$

Utslipp per enkelt livsløpsfase per tur (kg CO₂ – ekv)

$$= \frac{\text{Personkilometer (pkm)} \times \text{Utslippsfaktor for den enkelte livsløpsfase (kg CO}_2\text{ – ekv/pkm)}}{\text{Antall turer inkludert i beregningene}}$$

4.2.3.6 Flybussturer

Beregningene for flybussturer baserer seg i hovedsak på datainnsamlingen presentert i delkapittel 25, i tillegg til utslippsfaktorene per livsløpsfase for buss, presentert i Tabell 3 tidligere.

Videre er følgende ligninger brukt for beregning av utslipp for hver av livsløpsfasene:

Personkilometer (pkm)

$$= \text{Totalsum distanse (km)} \times \text{Passasjerkapasitet} \times \text{Antall busser per tur} \times \text{Kapasitetsutnyttelse}$$

$$\text{Utslipp per enkelt livsløpsfase per tur (kg CO}_2\text{ – ekv)} \\ = \frac{\text{Personkilometer (pkm)} \times \text{Utslippsfaktor for den enkelte livsløpsfase (kg CO}_2\text{ – ekv/pkm)}}{\text{Antall turer inkludert i beregningene}}$$

4.2.3.7 Totale utslipp fra aktiviteter

For beregning av totale utslipp for de ulike aktivitetene er utslippsberegningene presentert over i delkapittel 4.2.3.1 til 4.2.3.6, som resulterer i utslipp per tur, kombinert med prosentandelen for antall passasjerer som årlig booker de ulike aktivitetene for år 2021 tidligere vist i Figur 5 for å gjøre et anslag for det totale utslippet. Hvilke prosentandeler som er lest av for hver aktivitet, samt hvor mange deltakende turister det er per tur kommer frem av antagelsene presentert i vedleggene 15 til 24. Flybussturer skiller seg noe fra de andre turene hvor antagelser for antall turister og turer per år kommer frem av vedlegg 26.

Følgende ligning er brukt for beregning av totalt antall besøkende år 2019:

$$\text{Totalt antall besøkende år 2019} = \text{Totalt antall cruiseturister} + \text{Totalt antall luftfartsturister}$$

Følgende ligninger er brukt for beregning av totale utslipp år 2019 for aktivitetene snøskuter-, båt-, ATV-, beltevogn- og sightseeingturer:

$$\text{Antall turister per aktivitet år 2019} \\ = \text{Prosentandel turister per aktivitet per år} \times \text{Totalt antall besøkende år 2019}$$

$$\text{Antall turer per aktivitet år 2019} = \frac{\text{Antall turister per aktivitet per år}}{\text{Deltagende turister per tur}}$$

$$\text{Totalt utslipp per aktivitet per år (kg CO}_2\text{ – ekv)} \\ = \text{Antall turer per aktivitet per år} \times \text{Totalt utslipp per tur (kg CO}_2\text{ – ekv)}$$

Følgende ligning er brukt for beregning av totale utslipp år 2019 for flybussturer:

$$\text{Totale utslipp fra flybussturer år 2019 (kg CO}_2\text{ – ekv)} \\ = \text{Antall turer år 2019} \times \text{Totalt utslipp per tur (kg CO}_2\text{ – ekv)}$$

4.2.3.8 Hotellopphold

Beregningene for hotellopphold baserer seg i hovedsak på datainnsamlingen presentert i vedlegg 27, i tillegg til utslippsfaktorene per livsløpsfase for produksjon av elektrisitet og fjernvarme i et kraftvarmeverk, presentert i Tabell 3 tidligere.

Videre er følgende ligninger brukt for beregning av utslipp:

$$\text{Totalt areal alle rom (m}^2\text{)} = \text{Totalt antall rom på Svalbard} \times \text{Størrelse per rom (m}^2\text{)}$$

$$\text{Energiforbruk totalt for alle rom (kWh)} = \text{Totalt areal alle rom (m}^2\text{)} \times \text{Energiforbruk (kWh/m}^2\text{)}$$

$$\text{Andel elektrisitet (kWh)}$$

$$= \text{Energiforbruk totalt for alle rom (kWh)} \times \text{Prosentandel fra elektrisitet}$$

$$\text{Andel fjernvarme (kWh)}$$

$$= \text{Energiforbruk totalt for alle rom (kWh)} \times \text{Prosentandel fra fjernvarme}$$

$$\text{Utslipp per enkelt livsløpsfase (kg CO}_2\text{ – ekv)}$$

$$= \text{Andel elektrisitet/fjernvarme (kg CO}_2\text{ – ekv/kWh)} \times$$

$$\text{Utslippsfaktor for den enkelte livsløpsfase for elektrisitet/fjernvarme (kg CO}_2\text{ – ekv/kWh)}$$

5 Resultater

I dette kapittelet vil beregninger av klimagassutslipp for cruise, luftfart, de ulike aktivitetene og hotellopphold bli presentert. Kapittelet er strukturert ut ifra problemstillingene hvor problemstilling en besvares i delkapittel 5.1, problemstilling to i 5.2 og problemstilling tre i 5.3. Alle beregningene baserer seg på datainnsamlingen og ligningene for utslippsberegninger presentert i kapittel 4. Beregningene er gjort i Excel, og finnes også i vedlagt Excel-fil med navn.

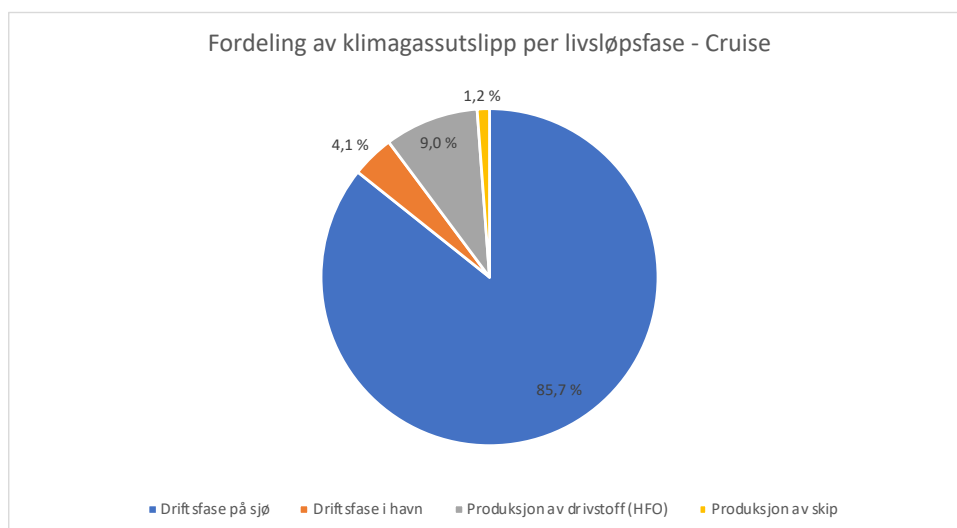
5.1 Hvor store klimagassutslipp forårsakes av reisen til og fra Svalbard?

5.1.1 Cruise

Beregningene for cruise baserer seg på datainnsamlingen beskrevet i delkapittel 4.1.1, presentert i vedlegg 1, og ligningene fra delkapittel 4.2.1. Beregninger for utslipp for cruisereiser per skip er presentert i vedlegg 38. Total summert utslippsmengde for alle cruiseskip er vist i Tabell 8. De første kolonnene viser utslipp per livsløpsfase, og siste kolonne viser total utslippsmengde (utslipp per livsløpsfase summert). Hvordan utslippene fordeler seg prosentvis per livsløpsfase er illustert i Figur 10.

Tabell 8: Klimagassutslipp fra cruisereiser.

	Enhet	Driftsfase på sjø	Driftsfase i havn	Produksjon av drivstoff (HFO)	Produksjon av skip	Totalt utslipp
Totalsum	kg CO ₂ -ekv	4,67E+07	2,22E+06	4,91E+06	6,41E+05	5,45E+07



Figur 10: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase - Cruisereiser.

Basert på beregningene vil cruisereiser for året 2019 forårsake klimagassutslipp tilsvarende 54 456 tonn CO₂-ekvivalenter. Av dette står driftsfase på sjø for den største

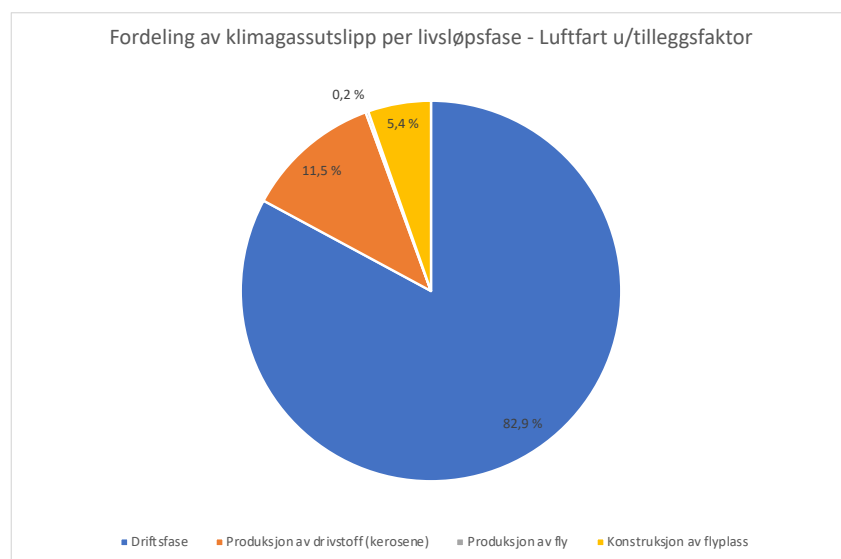
andelen med 85,7%, etterfulgt av produksjon av drivstoff med 9%, driftsfase i havn med 4,1% og produksjon av skip med 1,2%. Direkte utslipp står med dette for 89,8% av utslippene, og indirekte utslipp for 10,2%.

5.1.2 Luftfart

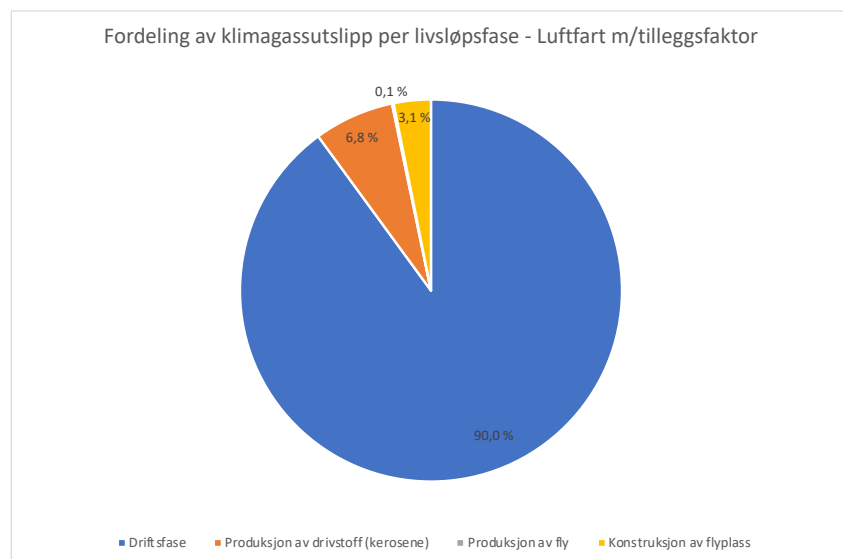
Beregningene for luftfart baserer seg på datainnsamlingen beskrevet i delkapittel 4.1.2, presentert i vedlegg 11, og ligningene fra delkapittel 4.2.2. Beregninger for utslipp fra flyreiser per destinasjon er presentert i vedlegg 39. Totalt summert utslippsmengde for alle flyreiser er vist i Tabell 9. De første kolonnene viser utslipp per livsløpsfase, og siste kolonne viser total utslippsmengde (utslipp per livsløpsfase summert). Utslipp uten tilleggsfaktor for utslipp i høyere luftlag kommer frem av rad to, og utslipp medregnet tilleggsfaktor av rad tre. Hvordan utslippene fordeler seg prosentvis per livsløpsfase uten og med tilleggsfaktor er illustrert i Figur 11 og Figur 12.

Tabell 9: Klimagassutslipp fra flyreiser med og uten tilleggsfaktor.

	Enhet	Driftsfase	Produksjon av drivstoff (kerosene)	Produksjon av fly	Konstruksjon av flyplass	Totalt utslipp
Totalsum u/tilleggsfaktor	kg CO2-ekv	2,29E+07	3,18E+06	6,46E+04	1,48E+06	2,76E+07
Totalsum m/tilleggsfaktor	kg CO2-ekv	4,23E+07	3,18E+06	6,46E+04	1,48E+06	4,70E+07



Figur 11: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase – Luftfart uten tilleggsfaktor.



Figur 12: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase – Luftfart med tilleggsfaktor.

Basert på beregningene vil flyreiser for året 2019 forårsake klimagassutslipp tilsvarende 27 587 tonn CO₂-ekvivalenter uten tilleggsfaktor, og 47 020 tonn CO₂-ekvivalenter med tilleggsfaktor.

I resultatene for utslipp uten tilleggsfaktor står driftsfasen for den største andelen med 82,9%, etterfulgt av produksjon av drivstoff med 11,5%, konstruksjon av flyplass med 5,4% og produksjon av fly med 0,2%. Direkte utslipp står derfor for 82,9% av utslippene, og indirekte utslipp for 17,1%.

I resultatene for utslipp med tilleggsfaktor står driftsfasen for den største andelen med 90%, etterfulgt av produksjon av drivstoff med 6,8%, konstruksjon av flyplass med 3,1% og produksjon av fly med 0,1%. Direkte utslipp står derfor for 90% av utslippene, og indirekte utslipp for 10%.

5.2 Hvor store klimagassutslipp forårsakes under oppholdet på Svalbard?

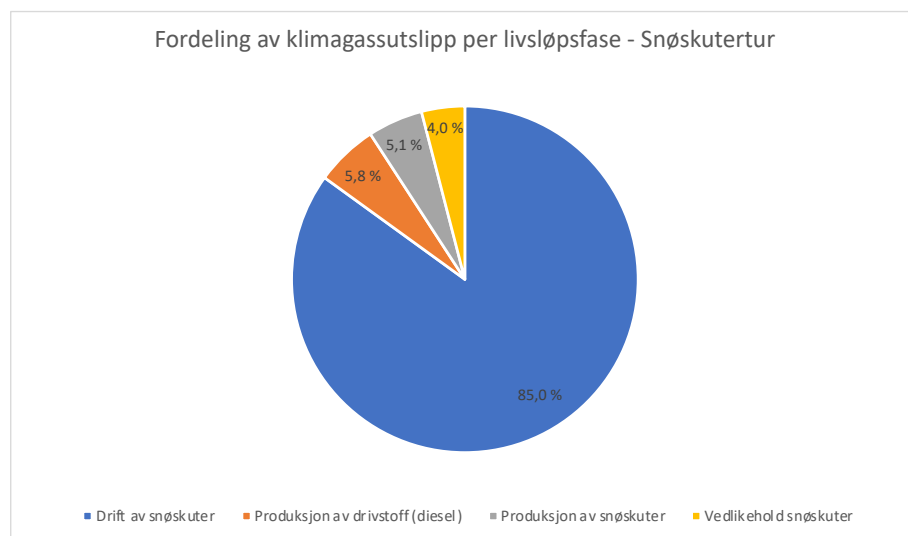
5.2.1 Aktiviteter og opphold

5.2.1.1 Snøskuterturer

Beregningene for snøskuterturer baserer seg på datainnsamlingen beskrevet i delkapittel 4.1.3, presentert i vedlegg 15, utslippsfaktorer fra delkapittel 4.1.4 og ligningene fra delkapittel 4.2.3.1. Tabell 10 presenterer beregningene av klimagassutslipp per snøskutertur. De første kolonnene viser utslipp per livsløpsfase, og siste kolonne viser total utslippsmengde (utslipp per livsløpsfase summert). Hvordan utslippene fordeler seg prosentvis per livsløpsfase er illustrert i Figur 13.

Tabell 10: Klimagassutslipp per snøskutertur.

	Enhet	Drift av snøskuter	Produksjon av drivstoff (diesel)	Produksjon av snøskuter	Vedlikehold snøskuter	Totalt utslipp
Totalsum	kg CO2 ekv/tur	2,97E+02	2,04E+01	1,80E+01	1,41E+01	3,49E+02



Figur 13: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase – Snøskutertur.

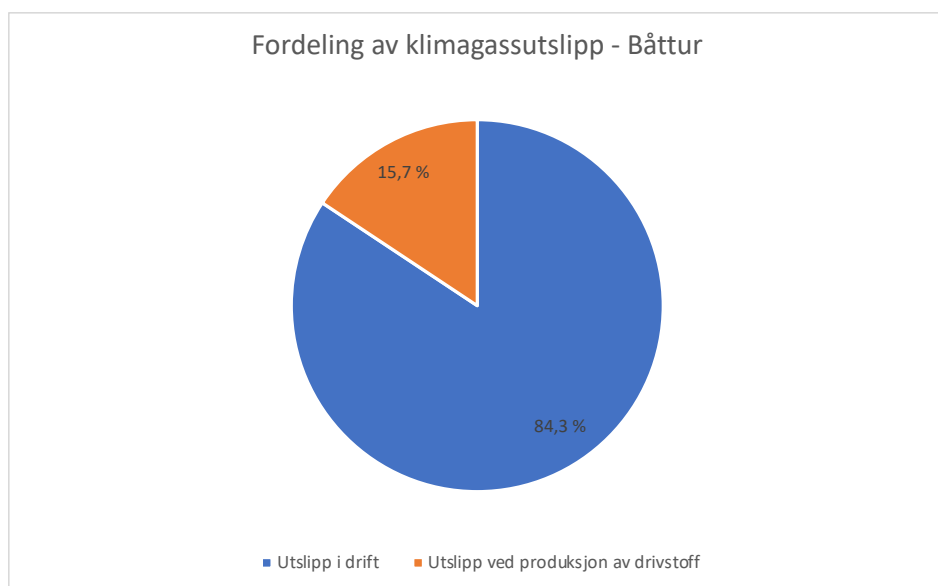
Basert på beregningene vil en snøskutertur forårsake klimagassutslipp tilsvarende 349 kg CO₂-ekvivalenter. Av dette står drift av snøskuterne for den største andelen med 85%, etterfulgt av produksjon av drivstoff, produksjon og vedlikehold av snøskuter som ender med ca. like prosentandeler med 5,8%, 5,1% og 4%. Direkte utslipp står med dette for 85% av utslippene, og indirekte utslipp for 15%.

5.2.1.2 Båtturer

Beregningene for båtturer baserer seg på datainnsamlingen beskrevet i delkapittel 4.1.3, presentert i vedlegg 17, utslippsfaktor fra delkapittel 4.1.4 og ligningene fra delkapittel 4.2.3.2. Tabell 11 presenterer beregningene av klimagassutslipp per båttur. De første kolonnene viser gjennomsnittlig kjørelengde, drivstofforbruk i liter og kg, samt utslipp i drift og ved produksjon av drivstoff. Den siste kolonnen viser total utslippsmengde per tur (utslipp per livsløpsfase summert). Hvordan utslippene fordeler seg prosentvis per livsløpsfase er illustrert i Figur 14.

Tabell 11: Klimagassutslipp per båttur.

Gjennomsnittlig kjørelengde per tur (nm)	Drivstofforbruk i liter	Drivstofforbruk i kg	Utslipp i drift (kg CO ₂)	Utslipp ved produksjon av drivstoff (kg CO ₂ -ekv)	Totalt utslipp per tur (kg CO ₂ -ekv)
1,70E+02	2,13E+02	1,57E+02	4,93E+02	9,17E+01	5,85E+02



Figur 14: Fordeling av klimagassutslipp – Båttur.

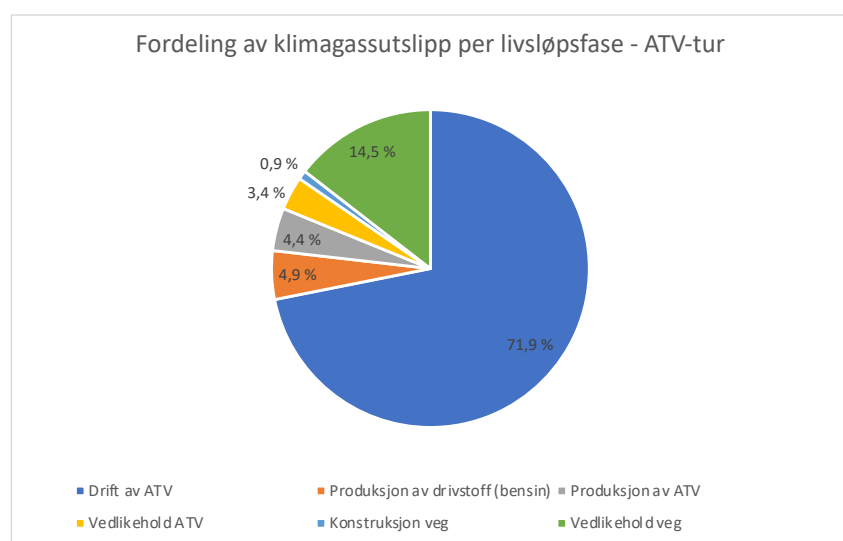
Basert på beregningene vil en båttur forårsake klimagassutslipp tilsvarende 585 kg CO₂-ekvivalenter. Av dette står drift av båt for den største andelen med 84,3% (direkte utslipp), og produksjon av drivstoff for den resterende delen på 15,7% (indirekte utslipp).

5.2.1.3 ATV-turer

Beregningene for ATV-turer baserer seg på datainnsamlingen beskrevet i delkapittel 4.1.3, presentert i vedlegg 19, utslippsfaktorer fra delkapittel 4.1.4 og ligningene fra delkapittel 4.2.3.3. Tabell 12 presenterer beregningene av klimagassutslipp per ATV-tur. De første kolonnene viser utslipp per livsløpsfase, og siste kolonne viser total utslippsmengde (utslipp per livsløpsfase summert). Hvordan utslippene fordeler seg prosentvis per livsløpsfase er illustrert i Figur 15.

Tabell 12: Klimagassutslipp per ATV-tur.

	Enhet	Drift av ATV	Produksjon av drivstoff (bensin)	Produksjon av ATV	Vedlikehold ATV	Konstruksjon veg	Vedlikehold veg	Totalt utslipp
Totalsum	kg CO2 ekv/tur	8,02E+01	5,52E+00	4,86E+00	3,81E+00	1,02E+00	1,62E+01	1,12E+02



Figur 15: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase – ATV-tur.

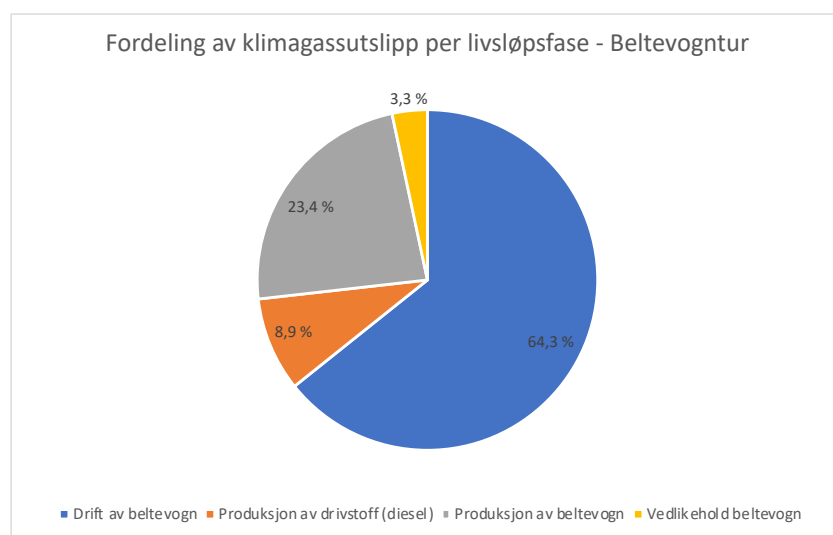
Basert på beregningene vil en ATV-tur forårsake klimagassutslipp tilsvarende 112 kg CO₂-ekvivalenter. Av dette står drift av ATV-ene for 71,9%, etterfulgt av vedlikehold av veg med 14,5%, produksjon av drivstoff og ATV med 4,9% og 4,4%, vedlikehold av ATV med 3,4%, og konstruksjon av veg med den minste andelen på 0,9%. Direkte utslipp står med dette for 71,9% av utslippene, og indirekte utslipp for 28,1%.

5.2.1.4 Beltevognturer

Beregningene for beltevognturer baserer seg på datainnsamlingen beskrevet i delkapittel 4.1.3, presentert i vedlegg 21, utslippsfaktorer fra delkapittel 4.1.4 og ligningene fra delkapittel 4.2.3.4. Tabell 13 presenterer beregningene av klimagassutslipp per beltevogntur. De første kolonnene viser utslipp per livsløpsfase, og siste kolonne viser total utslippsmengde (utslipp per livsløpsfase summert). Hvordan utslippene fordeler seg prosentvis per livsløpsfase er illustrert i Figur 16.

Tabell 13: Klimagassutslipp per beltevogntur.

	Enhet	Drift av beltevogn	Produksjon av drivstoff (diesel)	Produksjon av beltevogn	Vedlikehold beltevogn	Totalt utslipp
Totalsum	kg CO2 ekv/tur	8,53E+01	1,19E+01	3,11E+01	4,44E+00	1,33E+02



Figur 16: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase – Beltevogntur.

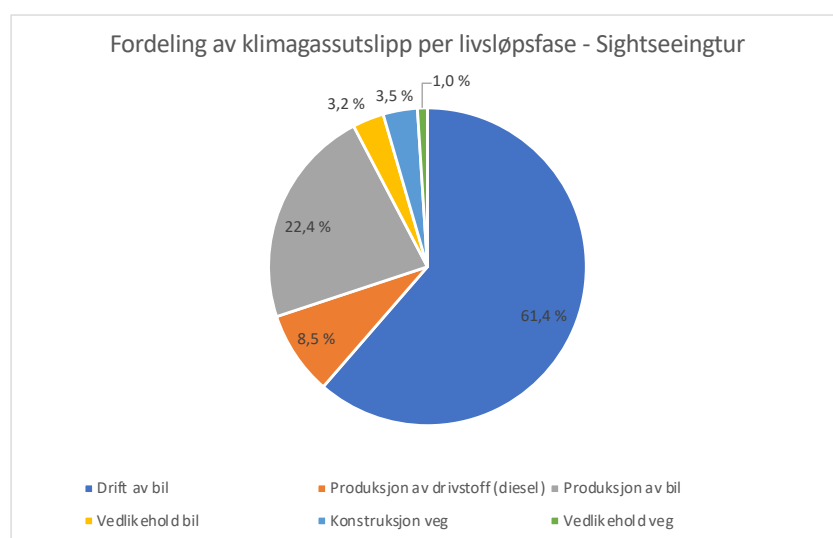
Basert på beregningene vil en beltevogntur forårsake klimagassutslipp tilsvarende 133 kg CO₂-ekvivalenter. Av dette står drift av beltevoignene for den største andelen med 64,3%, etterfulgt av produksjon av beltevogn med 23,4%, produksjon av drivstoff med 8,9%, og vedlikehold av beltevogn med den minste andelen på 3,3%. Direkte utslipp står med dette for 64,3% av utslippene, og indirekte utslipp for 35,7%.

5.2.1.5 Sightseeingturer

Beregningene for sightseeingturer baserer seg på datainnsamlingen beskrevet i delkapittel 4.1.3, presentert i vedlegg 23, utslippsfaktorer fra delkapittel 4.1.4 og ligningene fra delkapittel 4.2.3.5. Tabell 14 presenterer beregningene av klimagassutslipp per sightseeingtur. De første kolonnene viser utslipp per livsløpsfase, og siste kolonne viser total utslippsmengde (utslipp per livsløpsfase summert). Hvordan utslippene fordeler seg prosentvis per livsløpsfase er illustrert i Figur 17.

Tabell 14: Klimagassutslipp per sightseeingtur.

	Enhet	Drift av bil	Produksjon av drivstoff (diesel)	Produksjon av bil	Vedlikehold bil	Konstruksjon veg	Vedlikehold veg	Totalt utslipp
Totalsum	kg CO ₂ ekv/tur	2,86E+01	3,98E+00	1,04E+01	1,49E+00	1,62E+00	4,70E-01	4,66E+01



Figur 17: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase – Sightseeingtur.

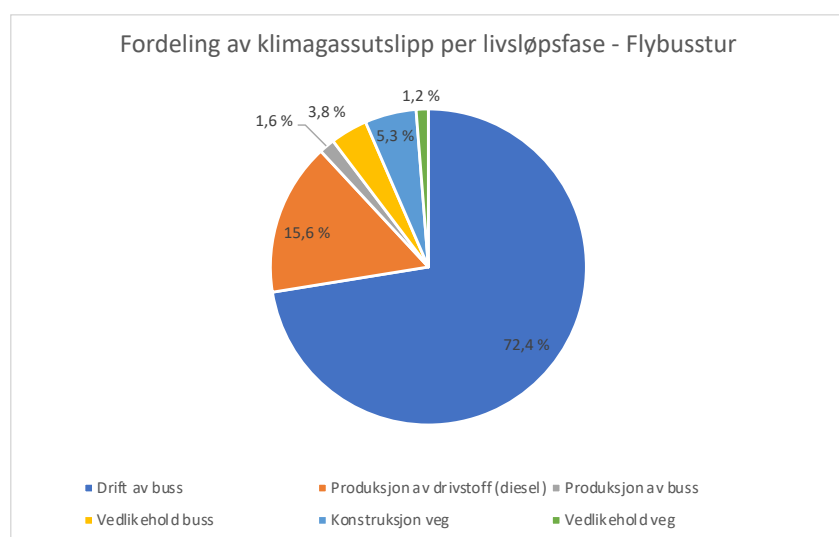
Basert på beregningene vil en sightseeingtur forårsake klimagassutslipp tilsvarende 46,6 kg CO₂-ekvivalenter. Av dette står drift av bil for den største andelen med 61,4%, etterfulgt av produksjon av bil med 22,4%, produksjon av drivstoff med 8,5%, konstruksjon av veg og vedlikehold av bil med ca. lik andel på 3,5% og 3,2%, og vedlikehold av veg med den minste andelen på 1%. Direkte utslipp står med dette for 61,4% av utslippene, og indirekte utslipp for 38,6%.

5.2.1.6 Flybussturer

Beregningene for flybussturer baserer seg på datainnsamlingen beskrevet i delkapittel 4.1.3, presentert i vedlegg 25, utslippsfaktorer fra delkapittel 4.1.4 og ligningene fra delkapittel 4.2.3.6. Tabell 15 presenterer beregningene av klimagassutslipp per flybussturtur. De første kolonnene viser utslipp per livsløpsfase, og siste kolonne viser total utslippsmengde (utslipp per livsløpsfase summert). Hvordan utslippene fordeler seg prosentvis per livsløpsfase er illustrert i Figur 18.

Tabell 15: Klimagassutslipp per flybusstur.

	Enhet	Drift av buss	Produksjon av drivstoff (diesel)	Produksjon av buss	Vedlikehold buss	Konstruksjon veg	Vedlikehold veg	Totalt utslipp
Totalsum	kg CO2 ekv/tur	2,45E+01	5,28E+00	5,41E-01	1,28E+00	1,78E+00	4,20E-01	3,38E+01



Figur 18: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase – Flybusstur.

Basert på beregningene vil en flybussturtur forårsake klimagassutslipp tilsvarende 33,8 kg CO₂-ekvivalenter. Av dette står drift av buss for den største andelen med 72,4%, etterfulgt av produksjon av drivstoff med 15,6%, konstruksjon av veg med 5,3%, vedlikehold av buss med 3,8%, og produksjon av buss og vedlikehold av veg med de minste andelene på 1,6% og 1,2%. Direkte utslipp står med dette for 72,4% av utslippene, og indirekte utslipp for 27,6%.

5.2.1.7 Totale klimagassutslipp fra aktiviteter

Beregningene av totale klimagassutslipp fra aktiviteter baserer seg på datainnsamlingen beskrevet i delkapittel 4.1.3, samt vist i første del av Tabell 16, resultatene for utslipp per tur fra delkapittel 5.2.1.1 til 5.2.1.6 og ligningene fra delkapittel 4.2.3.7. Tabell 16 viser totale utslipp fra hver aktivitet, samt totalsummen av totale utslipp fra aktivitetene. Totale utslipp kommer frem av siste kolonne, hvor de andre kolonnene viser til bakgrunnsdata brukt for beregningene. Hvordan totale utslipp fra alle aktiviteter fordeler seg prosentvis per aktivitet er illustrert i Figur 19.

Tabell 16: Totale klimagassutslipp fra aktiviteter.

Aktivitet	Totalt utslipp per tur (kg CO ₂ -ekv)	Prosentandel turister per aktivitet per år	Antall turister per aktivitet år 2019	Turister med per tur	Antall turer år 2019	Totalt utslipp (kg CO ₂ -ekv)
Snøskuter	3,49E+02	9,00E-02	1,29E+04	6,00E+00	2,15E+03	7,50E+05
Båt	5,85E+02	3,70E-01	5,30E+04	7,00E+00	7,57E+03	4,42E+06
ATV	1,12E+02	4,00E-02	5,73E+03	6,00E+00	9,54E+02	1,07E+05
Beltevogn	1,33E+02	2,00E-02	2,86E+03	5,00E+00	5,73E+02	7,60E+04
Sightseeing	4,66E+01	7,00E-02	1,00E+04	6,00E+00	1,67E+03	7,78E+04
Flybuss	3,38E+01				2,32E+03	7,82E+04
Totalsum						5,51E+06



Figur 19: Fordeling av totale klimagassutslipp per aktivitet.

Basert på beregningene vil totale klimagassutslipp fra aktiviteter samlet stå for utslipp tilsvarende 5513 tonn CO₂-ekvivalenter. Ser man på fordelingen av disse utslippene står båt for 80,3% av utslippene etterfulgt av snøskuter med 13,6%, ATV med 1,9% og beltevogn, sightseeing og flybuss med 1,4% hver.

5.2.1.8 Hotellopphold

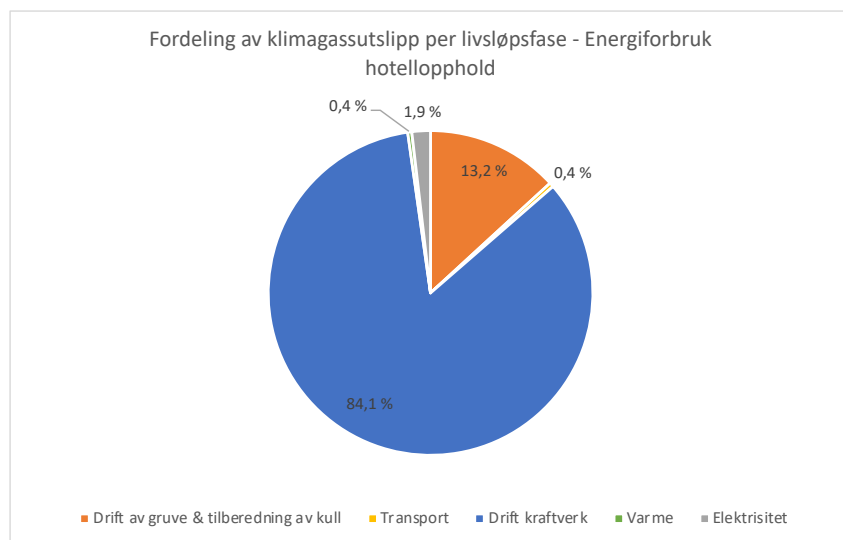
Beregningene for hotellopphold baserer seg på datainnsamlingen beskrevet i delkapittel 4.1.3, presentert i vedlegg 27, utslippsfaktorer fra delkapittel 4.1.4 og ligningene fra delkapittel 4.2.3.8. Tabell 17 viser resultatene fra beregningene av totalt areal for alle rom på Svalbard, og totalt energiforbruk for disse, samt hvor stor andel av energiforbruket som stammer fra elektrisitet og fjernvarme. Tabell 18 presenterer beregningene av klimagassutslipp fra energiforbruk for hotellopphold år 2019. De første kolonnene viser utslipp per livsløpsfase, og siste kolonne viser total utslippsmengde (utslipp per livsløpsfase summert). Andre og tredje rad viser utslippsberegninger for elektrisitet og fjernvarme hver for seg, og siste rad viser utslippene fra disse to summert. Hvordan utslippene fordeler seg prosentvis per livsløpsfase er illustrert i Figur 20. Hvordan klimagassutslippene fra energiforbruket fordeler seg mellom elektrisitet og fjernvarme er illustrert i Figur 21.

Tabell 17: Totalt areal per rom og totalt energiforbruk, samt fordeling av energiforbruk til elektrisitet og fjernvarme.

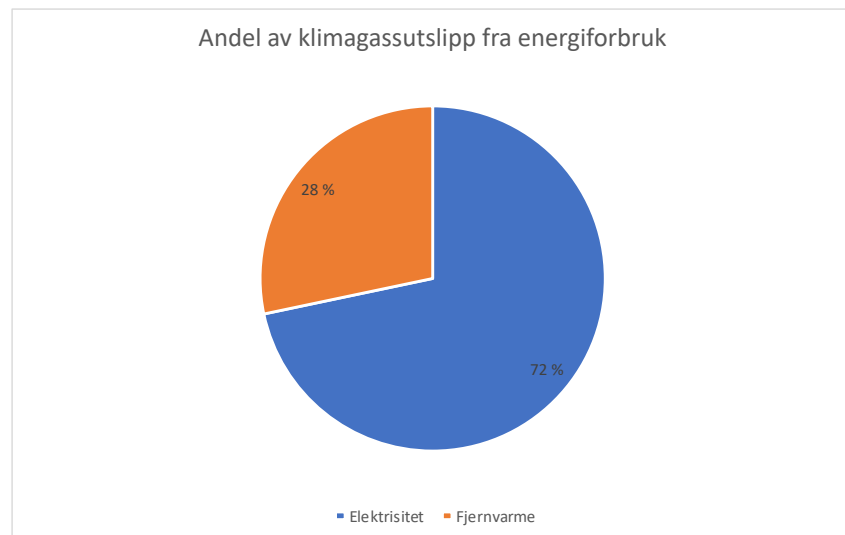
	Totalt areal alle rom (m2)	Energiforbruk totalt for alle rom (kWh)	Andel elektrisitet (kWh)	Andel fjernvarme (kWh)
Totalsum	1,27E+04	2,69E+06	8,55E+05	1,83E+06

Tabell 18: Klimagassutslipp fra energiforbruk fra hotellopphold.

	Enhet	Drift av gruve & tilberedning av kull	Transport	Drift kraftverk	Varme	Elektrisitet	Totalt utslipp
Totalsum - Elektrisitet	kg CO2 ekv	1,34E+05	4,40E+03	8,59E+05	4,11E+03	1,89E+04	1,02E+06
Totalsum - Fjernvarme	kg CO2 ekv	5,33E+04	1,74E+03	3,39E+05	1,62E+03	7,46E+03	4,03E+05
Totalsum - Samlet utslipp	kg CO2 ekv	1,88E+05	6,14E+03	1,20E+06	5,74E+03	2,63E+04	1,42E+06



Figur 20: Fordeling av klimagassutslipp per livsløpsfase – Energiforbruk hotellopphold.



Figur 21: Klimagassutslipp fra energiforbruk fordelt mellom elektrisitet og fjernvarme.

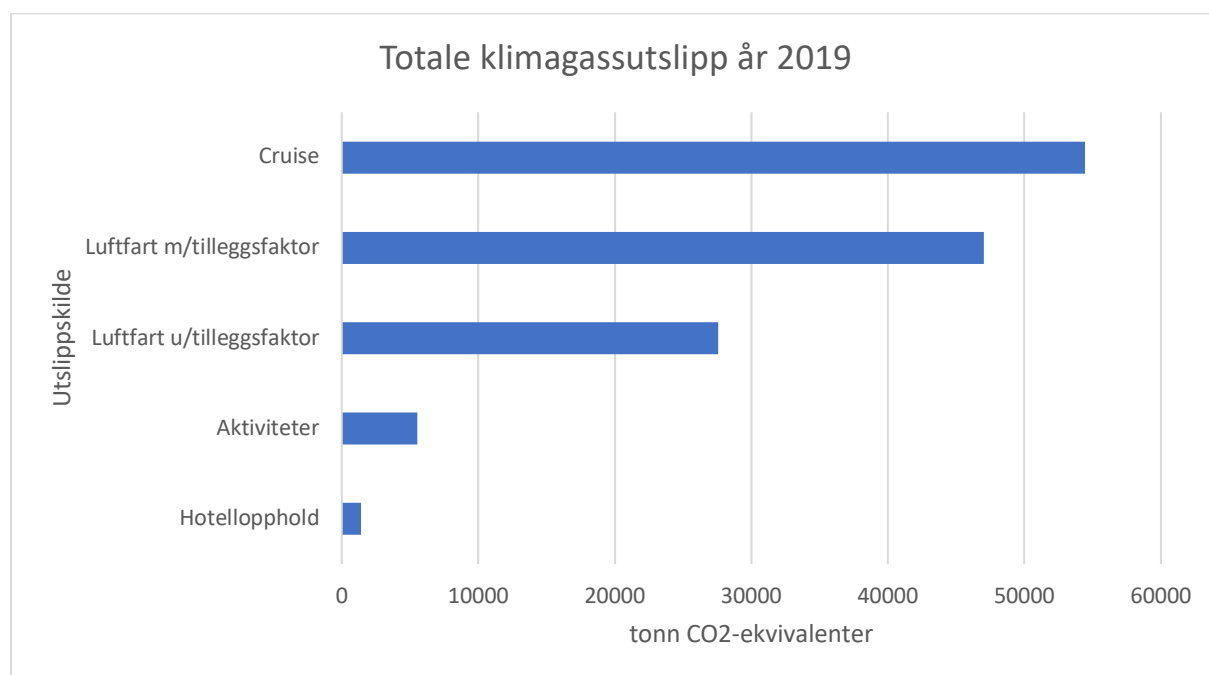
Basert på beregningene vil energiforbruk fra hotelopphold forårsake klimagassutslipp tilsvarende ca. 1420 tonn CO₂-ekvivalenter. Av dette står produksjon av elektrisitet for 72% av utslippene med ca. 1020 tonn CO₂-ekvivalenter, og produksjon av fjernvarme for 28% med 403 tonn CO₂-ekvivalenter. Av den totale utslippsmengden står drift av kullkraftverket for den største andelen med 84,1%, etterfulgt av drift av gruve og tilberedning av kull med 13,2%, elektrisitetsforbruk under produksjon med 1,9% og transport og varme med de minste andelen på 0,4% hver. Direkte utslipp står med dette for 84,1% av utslippene, og indirekte utslipp for 15,9%.

5.3 Hva er totale klimagassutslipp fra turisme på Svalbard, og hva er de største kildene til disse utslippene?

Totale klimagassutslipp fra turisme på Svalbard for år 2019 kommer frem av Tabell 19 og Figur 22. Tabell 19 gir en oversikt over total andel klimagassutslipp forårsaket av hver enkelt utslippskilde, og Figur 22 gir en grafisk oversikt av resultatene i Tabell 19. Tabell 20 viser hvordan utslippene fordeler seg mellom direkte og indirekte utslipp for hver av utslippskildene, hvorav det for aktiviteter vises for hver enkelt aktivitet.

Tabell 19: Oversikt over andel totale klimagassutslipp år 2019 per utslippskilde.

Utslippskilde	Totale klimagassutslipp (tonn CO ₂ -ekv)
Hotellopphold	1,42E+03
Aktiviteter	5,51E+03
Luftfart u/tilleggsfaktor	2,76E+04
Luftfart m/tilleggsfaktor	4,70E+04
Cruise	5,45E+04



Figur 22: Totale klimagassutslipp år 2019 vist per utslippskilde.

Tabell 20: Prosentandel direkte- og indirekte klimagassutslipp definer for hver utslippskilde.

Utslippskilde	Direkte utslipp	Indirekte utslipp
Cruise	90 %	10 %
Luftfart m/tilleggsfaktor	90 %	10 %
Luftfart u/tilleggsfaktor	83 %	17 %
Snøskutertur	85 %	15 %
Båttur	84 %	16 %
ATV-tur	72 %	28 %
Beltevogntur	64 %	36 %
Sightseeing	61 %	39 %
Flybuss	72 %	28 %
Hotellopphold	84 %	16 %

Fra resultatene presentert i Tabell 19 og Figur 22 ser man en tydelig fordeling av hvilke kilder som bidrar mest og hvilke som bidrar mindre basert på totale utslipp for år 2019. Cruise har det høyeste totale utslippet, etterfulgt av luftfart både med og uten tilleggsfaktor, deretter aktiviteter og hotellopphold. Fra Tabell 20 ser man at det felles for alle utslippskildene er de direkte utslippene som står for den største andelen av utslippene.

6 Diskusjon

I dette kapittelet diskuteres resultatene presentert i forrige kapittel. På samme måte som for resultatene er dette kapittelet strukturert ut ifra problemstillingene. Diskusjon rundt resultatene fra problemstilling en er presentert i delkapittel 6.1, problemstilling to i 0 og problemstilling tre i 0. Til slutt blir en vurdering av metoden og systemgrensene presentert.

6.1 Hvor store klimagassutslipp forårsakes av reisen til og fra Svalbard?

6.1.1 Usikkerhet tilknyttet cruise

For cruise er det gjort antagelser om passasjerantall, drivstofforbruk og tid i havn for ulike skip hvor det ble funnet mangler i den innhentede dataen. Dette kan være med på å tilføre noen skip en utslippsandel større eller mindre enn hva som er reelt. Et eksempel er om et skip er tildelt et større eller mindre passasjerantall enn hva som faktisk var tilfelle. Dette kan være med å påvirke resultatet, med usikkerhet i hvilken retning.

Da denne studien tar for seg turisme på Svalbard ville det vært unaturlig å inkludere utslippene fra hele cruisereisen flere av dem har mål om å besøke flere destinasjoner enn kun Svalbard. Hvor stor andel av cruiseutslippene som skal tilskrives turisme på Svalbard er derfor noe utfordrende å definere, men tenker man seg at det før og etter Svalbard er andre destinasjonsmål er det naturlig å avgrense det slik det er gjort i denne oppgaven, fra siste havn før til neste havn etter avreise fra Svalbard.

En annen faktor som kan spille inn på utslippene fra cruise er ekstra reiser gjort av cruiseturistene. Dette omhandler for eksempel flyreiser til og fra destinasjonen hvor turistene starter og slutter cruisereisen (Walnum, 2011). Dette vil være gjeldende for Svalbard-cruise som har Svalbard som destinasjonsmål. Dersom en turist flyr til for eksempel Norge for å starte cruisereisen med hensikt å dra med et Svalbard-cruise, vil dette være en tilleggskomponent i utslippene for reisen til Svalbard. Det vil derimot være mindre relevant for cruise som inkluderer flere destinasjonsmål, da ekstra utslippene ikke kun er gjeldende for turisme på Svalbard. Hvordan inkludering av ekstrareiser ville påvirket resultatene er uvisst grunnet usikkerhet rundt hvor stor andel av cruiseturistene som kan tilskrives slike ekstra utslipp.

Fra usikkerhetene beskrevet over er det faktorer som kan spille inn på resultatene for utslippsmengden fra cruise. Av studiens avgrensing inkluderes ikke faktorene nevnt over, noe som fører til at utslippene trolig beregnes for lavt.

6.1.2 Usikkerhet tilknyttet luftfart

For luftfart er det gjort en antagelse om at andelen turister av passasjerene på flyvningene gitt av Avinors registreringer⁵ tilsvarer antall besøkende gjester registrert av Visit Svalbard (2019). Disse gjestene viser til overnattinger på kommersielle senger. Turistandelen som kommer med fly vil trolig være noe høyere enn antatt da besøkende som eksempelvis bor hos familie eller andre ikke-kommersielle steder ikke telles med her. Utslippene skulle derfor vært noe høyere enn hva som kommer frem av resultatene. Med de tilgjengelig data som er innhentet i studien kan det ikke gis noe anslag om størrelsen på dette.

En annen faktor som underestimerer utslippene fra luftfart, er valget av avgrensning fra siste destinasjon før Svalbard til neste destinasjon etter. Forbindelsesflyvninger (flyvninger før og etter flyreisen til Svalbard) gjort av turister på veien til og/eller fra Svalbard, eksempelvis flyr via Norge til/fra Svalbard, vil ikke bli inkludert her da Norge blir siste destinasjon før/etter. Turister som ankommer Svalbard med fly har trolig Svalbard som hovedmål for reisen. Forbindelsesflyvninger burde derfor vært talt med for å få inkludert utslippene fra hele reisen til turisten.

En siste faktor som tilskriver luftfart en større andel utslipp er tilleggsfaktoren for utslipp i høyere luftlag, tidligere omtalt i delkapittel 2.2.3. Med utgangspunkt i verdiene for GWP100, som er den valgte påvirkningsfaktoren i denne studien, er det som nevnt i delkapittel 4.1.2 brukt en gjennomsnittsfaktor på 1,85 basert på tilleggsfaktorene beregnet i to studier (Jungbluth & Meili, 2019; Lee et al., 2021). Ut fra tilleggsfaktoren øker dette de direkte utslippene med 85%. Fra utslippsberegningene for luftfart vist i Tabell 9 øker utslippene i driftsfasen fra 27 587 til 47 020 tonn CO₂-ekvivalenter ved inkludering av tilleggsfaktor, en økning på 19 433 tonn CO₂-ekvivalenter tilsvarende 70%. Dette fører til at de direkte utslippene øker fra 82,9% til 90% ved fordeling av utslipp per livsløpsfase, vist i Figur 11 og Figur 12. Dette viser også at de indirekte utslippene spiller en mindre rolle ved inkludering av faktoren, da disse reduseres fra ca. 17% til 10%. Selv om det er en usikkerhet rundt hvor stor denne faktoren skal være, er det likevel tydelig at det har stor innvirkning på de direkte utslippene og derav burde inkluderes i beregninger av utslipp fra luftfart for å hindre stor grad av underestimering av utslipp.

Basert på usikkerhetene nevnt over vil luftfart ved inkludering av tilleggsfaktor for utslipp i høyere luftlag få tilskrevet en ekstra utslippsmengde på 19 433 tonn CO₂-ekvivalenter for direkte utslipp. I tillegg ville inkludering av utslipp fra turister som overnatter på ikke-kommersielle steder og forbindelsesflyvninger økt utslippsmengden ytterligere.

6.1.3 Cruise versus luftfart

Slik det er definert i denne studien avgrenses cruise og luftfart på lik måte. For å få med hele utslippsbilde fra turisme på Svalbard kan det, basert på delkapitlene over, tenkes at systemavgrensningen for disse skulle vært annerledes. Med dette menes at de skulle vært spesifisert med større hensyn til hva som inngår i de ulike reisene, og hva som burde komme med i beregningene. For luftfart burde forbindelsesflyvninger inkluderes for å få med hele reisen med Svalbard som mål. For cruise vil inkludering av flyreiser være aktuelt å inkludere dersom turistene benytter ekstra reiser i for- og/eller etterkant av reiser med Svalbard-cruise. Slik cruise er avgrenset i studien her vil nok trolig de

⁵ Personlig kommunikasjon: Ansatt i Avinor.

fleste utslippene som har med reisen til Svalbard å gjøre være dekket, i og med at en cruisereise ofte har som mål å reise innom flere destinasjoner på veien, hvorav det er en ny destinasjon både før og etter turen innom Svalbard. Luftfart og cruise burde med dette ikke ha lik systemavgrensning slik det er satt i denne studien, da dette vil utelukke noen av utslippene som burde vært med spesielt fra fly. Med systemavgrensningen i denne studien fra siste destinasjon før til neste destinasjon etter Svalbard satt likt for fly og cruise vil nok dette føre til at det for begge beregnes for lave utslipp.

Utslippsbildet for cruise og luftfart fra resultatene vist til i resultatene i delkapittel 5.1.1 og 5.1.2 viser i Figur 10, Figur 11 og Figur 12 hvordan utslippene fordeler seg mellom direkte og indirekte utslipp. Andelen indirekte utslipp fra cruise tilsvarer 10,2%, og fra luftfart 17,1% uten tilleggsfaktor og 10% med. Dette viser hvor stor andel som ville blitt utelukket dersom studien hadde vært avgrenset til kun å inkludere direkte utslipp.

6.2 Hvor store klimagassutslipp forårsakes under oppholdet på Svalbard?

Dette kapittelet er strukturert etter de ulike aktivitetene man tar seg til under oppholdet på Svalbard. Den tar i første omgang for seg usikkerheter knyttet til aktivitetene generelt, for så å diskutere usikkerheter knyttet til hver enkelt aktivitet.

6.2.1 Usikkerhet generelt for alle aktiviteter

For alle aktiviteter er data hentet fra aktivitetsleverandørenes hjemmesider, hvor referansene til hvert uthentet aktivitetstilbud kommer frem av tabellene for datainnsamling vist for hver aktivitet i vedlegg 15 til 26. Her finner man oversikt over aktivitetstilbudet per nå for dette året – 2022. Det er antatt at aktivitetstilbudet er noe det samme hvert år, da det ikke ble funnet oversikt over aktivitetstilbud for år 2019 som studien fokuserer på. Dette fører til en usikkerhet rundt eventuelle endringer i aktivitetstilbudet. Et slikt tilbud vil naturligvis endres etter etterspørsel, hvorav det kan skje endringer år etter år. Det at det er tatt utgangspunkt i aktivitetstilbudet for dette året gjør at aktivitetstilbudet det tar hensyn til vil være det mest representative tilbudet per dags dato.

For de ulike turene var det generelt få som oppga distanse for turene i turbeskrivelsen på hjemmesidene. Det var for de fleste oppgitt hvilke destinasjoner turene gikk fra og til. Dette ble videre brukt til å beregne distanser i Google Maps for turene hvor distanse ikke var oppgitt eller ikke kom frem ved personlig kommunikasjon. Målingene i Google Maps gir luftlinje distanser som trolig vil underestimere den faktiske distansen kjørt. Det ble gjort et forsøk på å innhente omregningsfaktorer for omgjøring av luftlinjedistanser til faktisk kjørt distanse for et mer eksakt resultat. Dette med lite hell da denne måten å omregne distanser på ikke viser seg å være praksis hos turoperatører som viser til at det normalt brukes GPS-tracking⁶. Det er derfor rimelig å anta at turene med distanser målt i Google Maps vil ende med underestimerte utslipp, men med usikkerhet om i hvilken grad.

For noen turer var det verken oppgitt distanse eller destinasjon. Disse turene er sett bort i fra i beregningene grunnet sprik i lengde på de ulike turene, noe som gjorde de vanskelig å fastslå en gjennomsnittlig distanse. Ettersom beregningene i første omgang, delkapittel 5.2.1.1 til 5.2.1.6, baserer seg på utslipp per tur er denne utelukkelsen antatt

⁶ Personlig kommunikasjon: Ansatte i Miljødirektoratet og DNT.

å ikke virke for mye inn på resultatet da flertallet av turene er inkludert, og antallet utelatte turer er lavt. Etter å ha utført en testberegning av utslipp basert på en gjennomsnittsberegning for turene som er utelukket, ender totalt utslipp per tur til å bli tilnærmet det samme. Det utgjør derfor ingen betydelig forskjell å inkludere eller ekskludere disse turene. Denne testen er gjort for båtturer hvor snitt distanse er 170 nm, antall utelatte turer det angår er 11 stykker og totalt utslipp per tur resulterer i 585 kg CO₂-ekvivalenter, som er likt det endelige resultatet for båtturer vist i Tabell 11. Resultatene anses derfor å være representative for turene uavhengig av utelukkelsene.

En annen usikkerhet er volumet av antall turer og deltagere per tur i løpet av et år. Fra aktivitetsleverandørene får man informasjon om de ulike turene som tilbys, samt hvor mange personer den minimum eller maximum kan inkludere. Det vil si at en tur henvist til på nettsiden, opplistet en gang i oppgaven (hver enkelt tur som kommer frem av datainnsamlingen for aktivitetene i vedlegg 15 til 26), blir tilbudt opp til flere ganger i uken alt etter hvor stor etterspørselen er. Likens for passasjerantall som kan variere fra tur til tur. Med ingen tilgjengelig data om hvor ofte de ulike turene blitt benyttet, samt hvor stor kapasitetsutnyttelse det er på turene, skaper dette stor usikkerhet.

Det ble derfor valgt å beregne utslipp per tur i første omgang for å få et så representativt utslippsbilde av aktivitetstilbudet som mulig. For å gjøre et anslag av årlige utslipp fra aktivitetene ble utslipp per tur videre koblet sammen med data fra Visit Svalbard (2021) for prosentandel personer for de ulike aktivitetene i året fra Figur 5. Det er her beregnet antall turister totalt per aktivitet per år basert på denne prosentandelen og total andel besøkende i 2019. Det er ikke gitt at alle besøkende på Svalbard nytter seg av disse aktivitetene, men uten annen tilgjengelig informasjon ble dette ansett som den beste måten til å gjøre et slikt anslag. Det kan derfor være usikkerhet tilknyttet totale utslipp fra turisme, men det er utfordrende å si hvordan denne virker inn.

For aktivitetene inkludert i studien er disse avgrenset til aktiviteter som nytter motoriserte transportmiddel. Ettersom oppgaven gjør beregninger i et livsløpsperspektiv vil også andre aktiviteter som ikke nytter motoriserte transportmiddel bidra til indirekte utslipp. Et eksempel er hundekjøring, en av de mest populære aktivitetene vist tidligere i Figur 5, som bidrar til indirekte utslipp fra eksempelvis hundeforet hundene har behov. Dette kan bidra til indirekte utslipp blant annet i form av produksjon og transport av hundeforet. Om ikke hundeforet produseres på Svalbard, vil dette måtte fraktes dit med fly eller skip, som naturligvis bidrar til klimagassutslipp. Avgrensningen til aktiviteter som nytter motoriserte transportmiddel vil derfor utelukke andre aktiviteters indirekte utslipp, som medfører at denne studien ikke dekker hele utslippsbilde fra aktivitetene på Svalbard. Bakgrunnen for utelukkelsen av disse aktivitetene er utfordringen med å finne data tilknyttet de andre aktivitetenes bidrag til indirekte utslipp.

Ett siste poeng å påpeke for aktivitetene er hvordan resultatene ville sett ut om fokuset hadde vært på direkte utslipp, fremfor utslipp i et livsløpsperspektiv slik det er gjort her. Å fokusere på kun direkte utslipp ville utelukket de indirekte utslippene, og dermed underestimert den faktiske utslippsmengden fra hver aktivitet. Dette kommer frem av resultatene for hver enkelt aktivitet i delkapittel 5.2.1, hvor direkte og indirekte utslipp kommenteres for hver av dem. De indirekte utslippene tilsvarer alt fra 15% for snøskuterturer til hele 38,6% for sightseeingturer. Disse prosentandelen sett i forhold til det totale utslippet utgjør en stor andel, som derav burde være del av utslippsbegrensningene slik det er gjort i denne studien.

6.2.2 Usikkerhet tilknyttet hver enkelt aktivitet og hotellopphold

Tabell 21 gir en beskrivelse av usikkerhetene tilknyttet hver enkelt aktivitet og hotellopphold.

Tabell 21: Usikkerhet tilknyttet de ulike aktivitetene og hotellopphold.

Aktivitet/Opphold	Usikkerheter
Snøskuter	Grunnet manglende utslippsfaktor for snøskuter i Ecoinvent er det benyttet utslippsfaktor basert på en vanlig skuter som kjører på veg, med hensyn til en snøskuters vekt. Ut fra beskrivelsen av utslippsfaktoren for «Passasjertransport med skuter» i vedlegg 29 er det tatt utgangspunkt i et gjennomsnittlig drivstofforbruk på 0,35 l/mil. En snøskuter har ifølge en av aktivitetsleverandørene et forbruk på 0,5 l/mil ⁷ . En annen kilde formidler at det er store variasjoner i drivstofforbruket til snøskutere avhengig av snøskutertype, terreng og føre det kjøres i. Det ble her vist til et drivstofforbruk på alt fra 1 til 3,5 l/mil på det mest ekstreme ⁸ . Dette kommer også frem av antagelsene for snøskuter presentert i vedlegg 16. Dette vil med andre ord si at utslippsfaktoren brukt for utslippsberegningene baserer seg på et lavere drivstofforbruk enn hva som er reelt for snøskuter, og resultatene vil dermed underestimere utslippene.
Båt	For båttypen aktivitetene benytter var det utfordrende å finne utslippsfaktorer som representerer dens livsløpsfaser. Ecoinvent opererer kun med utslippsfaktorer for skip brukt til godstransport. Dette er ikke sammenlignbart med en liten båt, slik en RIB-båt er. Det ble undersøkt om det fantes andre studier av småbåter hvor det kunne innhentes utslippsfaktorer fra, men dette uten hell. Beregningene for båt baserer seg derfor på faktisk drivstofforbruk, utslipp ved forbrenning av drivstoff, samt utslipp ved produksjon av drivstoff ved bruk av utslippsfaktor for bensin hentet fra Ecoinvent. Det er derfor en forskjell i beregningene for båt sammenlignet med de andre aktivitetene, da denne er den eneste som baserer seg på beregning av faktisk drivstofforbruk. Det kan derfor tenkes at utslipp fra produksjon og forbruk av drivstoff for båt vil være noe mer nøyaktig/reell enn for de andre aktivitetene som ikke tar utgangspunkt i dette, men heller utslippsfaktor med en gjennomsnittlig verdi for drivstofforbruk fra Ecoinvent. En annen forskjell er at det for båt ikke er inkludert livsløpsfaser for produksjon og vedlikehold av båt, slik det er gjort for resten av aktivitetene. Det kan derfor tenkes at utslipp tilknyttet båt skulle vært noe høyere med dette inkludert.
ATV	Grunnet manglende utslippsfaktor for ATV i Ecoinvent er det, i likhet med for snøskuter, benyttet utslippsfaktor basert på en

⁷ Personlig kommunikasjon: Ansatt i Svalbard Adventures.

⁸ Personlig kommunikasjon: Ansatt i Miljødirektoratet.

	vanlig skuter som kjører på veg, med hensyn til ATV-ens vekt. Som nevnt tidligere kommer det av beskrivelsen av utslippsfaktoren for «Passasjertransport med skuter» i vedlegg 29 frem at det er tatt utgangspunkt i et gjennomsnittlig drivstofforbruk på 0,35 l/mil. En ATV har ifølge en av aktivitetsleverandørene et gjennomsnittlig drivstofforbruk på 0,4 til 0,5 l/mil⁹. Dette kommer også frem av antagelsene for ATV presentert i vedlegg 20. Det skiller ikke mye mellom disse gjennomsnittsverdiene for drivstofforbruk, men ettersom aktivitetsleverandøren viser til et noe høyere gjennomsnittsforbruk vil utslippsberegningene underestimere utslippene til en viss grad.
Beltevogn	Grunnet manglende utslippsfaktor for beltevogn i Ecoinvent er det benyttet utslippsfaktor basert på en vanlig bil som kjører på veg, med hensyn til beltevognens vekt. Ut fra beskrivelsen av utslippsfaktoren for «Passasjertransport med bil» i vedlegg 29 er det tatt utgangspunkt i en bil med vekt over på 2 000 kg, og en motorstørrelse større enn to liter. Drivstofforbruket for en bil av denne størrelsen er, ifølge antagelsene for bilen brukt for sightseeingturene i vedlegg 24, i gjennomsnitt på 0,62 til 0,66 l/mil. Antatt at utslippsfaktoren til Ecoinvent baserer seg på et gjennomsnittlig forbruk tilsvarende dette vil det være lavere enn for hva en beltevogn forbruker. Ut fra antagelsen gjort for beltevogn presentert i vedlegg 22 har den et typisk drivstofforbruk på 8 til 10 l/mil. Den store forskjellen kan skyldes at en beltevogn både er tyngre, og kjører i mer krevende terreng enn hva en bil gjør. Her er utslippsfaktoren korrigert med hensyn til beltevognens vekt, men drivstofforbruket utslippsfaktoren tar utgangspunkt i vil være for lavt, og dermed føre til underestimering av utslipp i resultatene. Beltevognturer er ikke opplistet blant topp ti aktiviteter. Uten annen tilgjengelig informasjon måtte det gjøres antagelser for hvor stor andel turister som nytter denne aktiviteten årlig, for å kunne gjøre beregninger av utslipp for år 2019. Det ble derfor valgt å tilskrive beltevognturer en prosentandel lavere enn den minst populære aktiviteten listet som topp ti, da den havner utenfor listen og dermed må ha en lavere prosentandel. Denne ble satt til 2%. Om dette er en representativ andel er utfordrende å si noe om, hvorav det er usikkerhet knyttet til resultatene. Det er derimot vanskelig å si hvordan denne usikkerheten påvirker resultatene.
Sightseeing	For sightseeingturene blir valg av kjøretøy brukt bestemt basert på antall deltagere som er med på de enkelte turene. Som det kommer frem av antagelsene gjort for sightseeingturer i vedlegg 24, er det antatt at det brukes bil av type Volkswagen Caravelle som rommer opp til ni personer. Denne bilen vil kunne frakte både små og litt større turfølger, og er antatt å være kjøretøyet

⁹ Personlig kommunikasjon: Ansatt i Svalbard Adventures.

	som stort sett brukes, med ca. en bil per tur. Ved større turfølgere på mer enn ni personer, kan det bli tatt i bruk flere biler eller annet kjøretøy som buss. Det er usikkert hvor store turfølgere som generelt nytter seg av tilbudet, og hvor ofte det nyttes flere kjøretøy eller andre kjøretøy enn bil. Det er derfor mulig at resultatene underestimerer utslippene noe. For sightseeing er prosentandel turister per år lest av til 7% fra topp ti aktiviteter brukt for beregning av totale utslipp år 2019. Sightseeing omhandler ikke kun sightseeing ved bruk av kjøretøy, men også fotturer. Dette kommer frem av antagelsene for sightseeingturer i vedlegg 24. Det er derfor en mulighet for at resultatene overestimerer utslippene.
Flybuss	Basert på antagelsene for turer med flybuss presentert i vedlegg 26 er det gitt at det går flybuss fra hvert rutefly. Uten ytterligere informasjon er antallet flybussturer år 2019 beregnet ut fra antall ankomende og avreisende fly basert på datainnsamlingen for luftfart. Summen av flybevegelser til og fra Svalbard lufthavn ender da på 2315. Det er usikkert om dette er et realistisk antall, og om det burde vært lavere eller høyere da noen gjerne hentes av familie og bekjente, eller nytter taxi. Disse transportmåtene vil også forårsake utslipp, men kommer ikke med i beregningene i denne studien. Resultatene for utslipp fra flybuss er derfor noe usikre.
Hotell-opphold	Basert på datatilgjengeligheten for hotellene ble det valgt å avgrense beregningene for utslipp til energiforbruk for hotellrommene til alle hotellene på Svalbard. Innhentet data inneholdt informasjon om antall rom fra de ulike hotellenes hjemmesider, samt energiforbruk per kvadratmeter for Svalbard hotell. At beregningen avgrenses til hotellrom og deres energiforbruk fører til en underestimering av utslipp da andre deler av hotellet, som restauranter, resepsjon, fellesareal osv., som også forsynes med energi, utelukkes. Data for energiforbruk er basert på tilsendt data fra Svalbard hotell, hvorav dette er antatt å være likt for alle andre hotell grunnet mangel på data fra disse. Det vil være forskjeller i energiforbruk hotellene imellom, noe som gjør beregningene i denne studien noe unøyaktig. Et bedre datagrunnlag, med bedre innsikt i hotellenes størrelser og spesifikke energiforbruk vil bidra til å gjøre denne unøyaktigheten mindre. Svalbard hotell kunne formidle at det er variasjoner i energiforbruk per år¹⁰. Det er usikkert hvor store variasjoner det er snakk om, men det er en faktor som virker inn på det totale utslippet.

¹⁰ Personlig kommunikasjon: Ansatt Svalbard hotell.

	Andre deler av driften av og opphold på et hotell er også med på å bidra til indirekte utslipp. Eksempelvis vil en restaurant bidra med indirekte utslipp fra maten som kjøpes inn og serveres. Med en studie som fokuserer på beregninger i et livsløpsperspektiv vil dette også være faktorer som inngår her. Disse er derimot utelukket da data for dette er utfordrende og tidkrevende å innhente. Med dette inkludert ville utslippene for hotellopphold vært høyere enn hva som kommer frem av resultatene i studien. Slik det kommer frem av delkapittel 2.3.1 er det realistisk å anta at utslippene tilknyttet hotellopphold vil reduseres i nær fremtid da kullkraftverket på Svalbard skal fases ut. I første omgang skal det midlertidig gås over til diesel, før det etter hvert skal introduseres en fornybar løsning (Haram, 2021). Utslippene vil derfor reduseres i to omganger, hvor den endelige reduksjonen avhenger av hvilken fornybar løsning som velges.
--	--

6.3 Hva er totale klimagassutslipp fra turisme på Svalbard, og hva er de største kildene til disse utslippene?

Slik det kommer frem av resultatene er det reisen til og fra Svalbard som er den største utslippskilden fra turisme, hvorav cruise står for den største andelen etterfulgt av luftfart (både med og uten tilleggsfaktor) aktiviteter og hotellopphold, tidligere illustrert i Figur 22. Angående beregningene er det tilknyttet usikkerheter, tidligere reflektert rundt i delkapittel 6.1 og 6.2.

Basert på disse usikkerhetene er det ikke gitt at utslippene fra cruise reelt er høyere enn for luftfart, slik det kommer frem av resultatene i Figur 22. Ser man på utslippene fra luftfart øker disse betydelig med inkludering av tilleggsfaktor. Denne inkludert i tillegg til utslipp fra turister som overnatter på ikke-kommersielle steder og forbindelsesflyvninger vil øke utslippene ytterligere. Det er derfor en mulighet for at utslipp fra luftfart vil nærme seg, om ikke også overstige utslippene cruise.

Det er også bemerkelsesverdig at cruise ender med et høyere utslipp enn luftfart. Dette da tidligere studier som Grythe og Lopez-Aparicio (2021) vist til tidligere, kommer frem til at av transport tilknyttet turisme i Norge er det luftfart som står for den største andelen av utslippene med 71%, etterfulgt av transport på sjø, med 21%. Grunnen bak forskjellen i resultatene i deres studie er hovedsakelig at luftfart har et stort antall reisende, hvor det reises over lange distanser sammenlignet med transport på sjø. I tillegg inkluderer studien reiser gjort av nordmenn, hvor store andeler av reisene er gjort med fly, samt forbindelsesflyvninger. Faktorer bak beregningene i denne studien som kan forklare utfallet av høyere utslipp for cruise enn for luftfart er at antallet passasjerer som ankommer med luftfart og cruise viser liten forskjell med 77 136 og 66 014, samt at total distanse reist er lenger for cruise med 294 561 km, sammenlignet med luftfart med 57 451 km. Her igjen er det viktig å påpeke at cruise og luftfart her er satt til å ha lik avgrensning, hvorav blant annet forbindelsesflyvninger for luftfart ikke er inkludert.

For oppholdet på Svalbard kan man ut fra Figur 22 se at aktiviteter og hotellopphold forårsaker en betydelig mindre utslippsandel sammenlignet med utslipp fra cruise og luftfart. Det kan derfor konkluderes med at aktiviteter og hotellopphold spiller en liten

rolle når man ser på hele utslippsbilde fra turisme på Svalbard, hvor reisen til og fra forårsaker betydelig større utslipp.

For aktivitetene er det båtturer som ender med å være den største kilden til utslipp etterfulgt av snøskuter-, ATV-, beltevogn-, sightseeing- og flybussturer. Båt- og snøskuterturer ender opp med 80,3% og 13,6% av de totale utslippene, ATV med 1,9% og de resterende med 1,4% hver, vist tidligere i Figur 19. At båt ender med det høyeste utslippet kan ha en sammenheng med at dette er den mest populære aktiviteten, turene går over lange distanser og kan gå over flere dager ifølge aktivitetsleverandørene inkludert i datainnsamlingen i vedlegg 17. At snøskuter ender med andre høyst utslipp kan ha en sammenheng med at dette er den andre mest populære aktiviteten, samt at det er flere snøskutere i bruk per tur, og turene går her, som likt med båt, i snitt over lengre distanser sammenlignet med de andre aktivitetene ifølge aktivitetsleverandørene inkludert i datainnsamlingen for snøskuterturer i vedlegg 15.

Dersom beregningene hadde blitt gjort basert på per turist fremfor per år, ville fordelingen av aktiviteter med hensyn til utslipp mulig vært annerledes enn slik fordelingen ble seende ut i resultatene her. Dette kan begrunnes med at det for aktivitetene er ulike antall deltakende turister per tur og samlet i løpet av et år. Det ville derfor for beregninger per turist være nødvendig å etablere et bedre kunnskapsgrunnlag for hvor stor kapasitetsutnyttelse av passasjerkapasiteten som i gjennomsnitt blir utnyttet for de ulike turene hos de ulike leverandørene for å få mest mulig presise tall per turist.

Utslippene fra energiforbruk fra hotellopphold ender som kilden som bidrar til minst utslipp basert på år 2019. Dette kommer frem av Figur 22, hvor det også kan ses at utslippene fra hotellopphold også er under halvparten av utslipp fra aktiviteter. Også for resultatene fra energiforbruk fra hotellopphold er det tilknyttet usikkerheter som nevnt tidligere. Usikkerheten som trolig vil gi størst utslag er i hvor stor grad utslippene vil reduseres ved nedleggelse av kullkraftverk, og innføring av nye og mindre utslippskrevende energikilder.

Det finnes en viss usikkerhet tilknyttet resultatene fra studien. Med usikkerhet rundt hvordan og i hvor stor grad disse vil virke inn vil konklusjonen basert på studiens resultater vise til cruise som den største kilden til utslipp fra turisme på Svalbard etterfulgt av luftfart. Aktiviteter og hotellopphold spille også inn på utslippene, men i langt mindre grad enn reisen til og fra.

6.4 Vurdering av metoden

Metoden og valg av systemgrenser er en avgjørende faktor for hvilke resultater som kommer ut av studien. Ett pluss med valg av metode, som kommer frem av tidligere diskusjon, er beregning av utslipp i et livsløpsperspektiv. En metode med fokus på direkte utslipp ville ekskludert de indirekte utslippene som her er vist å ha en viss påvirkning på de totale utslippene.

En utfordring med metoden er at den krever mye og detaljerte data. Som det kommer frem av datainnsamlingen er det for luftfart og fly det kommer frem det mest solide datagrunnlaget. Dette kan skyldes at disse er store transportformer og -leverandører, hvor det registreres detaljert informasjon om reiser og passasjerer som er eller kan

gjøres tilgjengelig for offentligheten, som her fra Avinor¹¹ og Kystdatahuset (2022b). Det er i tillegg kun en lufthavn nyttet til turisttransport og et lite antall havner på Svalbard, noe som gjør det overkommelig å få oversikt over med hensyn til studiens tidsperspektiv. For innhenting av data fra oppholdet var dette mer utfordrende. Her er det et stort antall leverandører både for aktiviteter og hotell, med lite detaljert informasjon om aktivitetstilbud og hotellspesifikasjoner. Det kan derfor konkluderes med at resultatene for reisen til og fra Svalbard bygger på et mer solid datagrunnlag og viser et mer representativt utslippsbilde av realiteten. Resultatene for oppholdet er derimot tilknyttet større usikkerhet og mangler på grunnlag av et mindre solid datagrunnlag ved utfordringer tilknyttet datatilgjengelighet.

I forhold til systemavgrensningen til studien utpeker det seg spesielt en utfordring. Som det kommer frem av tidligere diskusjon vil lik avgrensning av luftfart og cruise virke inn på resultatene, og for begge beregne dem lavere enn hva som er reelt. De to transportformene kunne vært vurdert hver for seg, og fått tilskrevet hver sine avgrensninger for et mer helhetlig utslippsbilde av turisme på Svalbard. Ut fra studiens tidsperspektiv og datagrunnlaget som ble etablert falt det naturlig å avgrense dem likt.

Et siste element verdt å nevne ved metoden er valget av påvirkningskategori som her avgrenser beregningene til å gjelde kun klimagassutslipp. Det finnes et bredt antall andre kategorier som kunne vært inkludert, deriblant arealbruksendringer, vannforbruk, påvirkning på menneskers helse og hvordan utslipp til luft påvirker ozonlaget for å nevne noen (Ecochain, 2019). Hvordan dette ville virket inn på resultatene er vanskelig å si, men det ville bidratt til å gi et innblikk i hvordan turisme påvirker miljøet på andre måter.

¹¹ Personlig kommunikasjon: Ansatt i Avinor.

7 Konklusjon

For reisen til og fra Svalbard er det cruise som ender opp med den høyeste mengden totale klimagassutslipp i år 2019 med 54 456 tonn CO₂-ekvivalenter. Deretter kommer utslipp fra luftfart som ender på 27 587 tonn CO₂-ekvivalenter når CO₂-utslipp i høyere luftlag blir behandlet likt som utslipp ved bakkenivå. Dersom man tar høyde for at utslipp i høyere luftlag bidrar til økt klimaeffekt er utslippene beregnet til 47 020 CO₂-ekvivalenter. Dette gir en prosentvis økning av utslipp tilknyttet luftfart på 70%, som resultat av at de direkte utslippene øker med 85% ved bruk av en tilleggsfaktor for utslipp i høyere luftlag på 1,85. Dette reflekterer betydningen av å inkludere/ekskudere denne tilleggs effekten ved beregning av utslipp fra luftfart.

Under oppholdet på Svalbard forårsaker aktiviteter de høyeste utslippene med totalt 5513 tonn CO₂-ekvivalenter for år 2019, etterfulgt av utslipp tilknyttet energiforbruk fra hotelopphold med 1424 tonn CO₂-ekvivalenter. Blant aktivitetene er det båt- og snøskuterturer som står for de største utslippene med totalt 4424 tonn CO₂-ekvivalenter fra båtturer og 750 tonn CO₂-ekvivalenter fra snøskuterturer. Dette tilsvarer 80,3% og 13,6% av det totale utslippet tilknyttet aktiviteter. Beregninger av utslipp per tur per aktivitet resulterer også i båt- og snøskuter som de største utslippskildene, med 585 og 349 kg CO₂-ekvivalenter per tur. Av utslipp tilknyttet energiforbruk fra hotelopphold står produksjon av elektrisitet for den største andelen med 72%, og fjernvarme for de resterende 28%.

Sammenligning av resultatene for totale klimagassutslipp fra turisme på Svalbard viser at reisen til og fra er den største kilden til utslipp, med cruise som den største, etterfulgt av luftfart. Aktiviteter og hotelopphold ender som de minste utslippskildene, hvor hotell har det klart laveste totale utslippet. Sett i forhold til reisen til og fra utgjør totale utslipp fra oppholdet en svært liten del av utslippene.

Med resultater beregnet i et livsløpsperspektiv forteller resultatene også noe om andelen direkte og indirekte utslipp for de ulike utslippskildene. Direkte utslipp viser generelt å stå for den største utslippsandelen. De indirekte utslippene spiller også en rolle for det totale utslippet. For luftfart står de indirekte utslippene for ca. 10% og 17%, avhengig av om det er tatt høyde for tilleggsfaktor for utslipp i høyere luftlag eller ikke. For cruise står de indirekte utslippene for ca. 10%, mens de for aktiviteter og hotelopphold står for alt fra 15% for snøskuterturer til over 38% for sightseeingturer. Andelen indirekte utslipp ligger jevnt over 10% for alle utslippskildene inkludert i studien, og reflekterer viktigheten av å inkludere disse i utslippsberegninger.

Det er flere usikkerheter tilknyttet resultatene. Dette skyldes blant annet mangler i tilgjengelig data hvor det har måttet gjøres antagelser. Datatilgjengelighet har vært en avgrensende faktor for studien, som både har virket inn på hvordan den er avgrenset, samt graden av usikkerhet tilknyttet resultatene. Spesielt for aktiviteter og hotelopphold var det utfordrende å få tilgang på detaljerte data som kunne bidratt til å gjøre studiens resultater enda mer representative.

Hvordan studien er avgrenset spiller også inn på hva resultatene ender opp med å representere. Cruise og fly er avgrenset likt, og inkluderer reiser fra siste destinasjon før, til og med neste destinasjon etter Svalbard. Dette vil trolig beregne et lavere utslipp for

hver av dem, på bakgrunn av at forbindelsesflyvninger for luftfartsturister og ekstra reiser for cruiseturister ekskluderes i avgrensningen. Aktiviteter avgrenses til kun å inkludere aktiviteter som nytter motoriserte transportmidler, hvorav indirekte utslipp fra andre aktiviteter ikke kommer frem av resultatene.

Studien avgrenses også til kun å gjelde klimagassutslipp. Turisme vil også ha en effekt på andre påvirkningsfaktorer. I fremtidige studier kan det være interessant å inkludere flere av disse for å få kunnskap om hvordan turismen påvirker miljøet på andre måter.

Andre interessante tema å studere i fremtidige forskning er nasjonaliteten til besøkende, samt hvilke utslipp de ulike tilreisende bidrar med og se på dette i et økonomisk perspektiv. Dette vil kunne gi kunnskap om hvilke turister som bidrar med størst verdiskapning, og samtidig til de laveste utslippene.

For et samfunn som Svalbard, med natur som den viktigste ressursen for blant annet turisme, er det viktig å kartlegge hvordan turismen de tiltrekker seg bidrar til utslipp. Dette for å kunne definere realistiske strategier for utslippsreduksjon. For å kunne lykkes med dette vil det være nødvendig med et godt kunnskapsgrunnlag om utslippene turisme bidrar med, hvorav ytterligere forskning på tematikken vil være aktuelt. Denne studien bidrar med å gi et bilde av de totale utslippene fra turisme til, fra og på Svalbard, og er dermed et godt utgangspunkt for å identifisere de viktigste innsatsområdene for å redusere disse utslippene.

Referanser

- Avinor. (u.å). *Svalbard Lufthavn*. Hentet 22.05.2022 fra <https://avinor.no/flyplass/svalbard/>
- Barr, S. (2021, 06.12). *Ny-Ålesund*. Store norske leksikon. Hentet 12.05.2022 fra <https://snl.no/Ny-%C3%85lesund>
- Barr, S. (2022, 24.01). *Næringsliv på Svalbard*. Store norske leksikon. Hentet 26.05.2022 fra https://snl.no/N%C3%A6ringsliv_p%C3%A5_Svalbard
- Barr, S. & Thuesen, N. P. (2021, 08.11). *Svalbard*. Store norske leksikon. Hentet 28.03.22 fra <https://snl.no/Svalbard>
- Berg, P. H. (2019, 08.04). *Stabilt folketall på Svalbard*. Hentet 12.05.2022 fra <https://forskning.no/befolkningshistorie-ntb-svalbard/stabilt-folketall-pa-svalbard/1323893>
- Bilregisteret. (2022, 03.05). *Buss Volvo B12M*. Hentet 03.05.2022 fra <https://regnr.info/ZN12628>
- Can-Am. (2022). *Can-Am Outlander*. Hentet 25.04.2022 fra <https://can-am.brp.com/off-road/no/no/modeller/atv/outlander-450-570.html>
- Carbon Brief. (2017, 15.03). *Explainer: The challenge of tackling aviation's non-CO2 emissions*. Hentet 07.06.2022 fra <https://www.carbonbrief.org/explainer-challenge-tackling-aviations-non-co2-emissions/>
- Classic Searoutes. (2022). *Search vessel, port or shipyard*. . Hentet fra <https://classic.searoutes.com/routing?speed=13&panama=true&suez=true&kiel=true&rivers=block&roads=block&fbclid=IwAR2Bw75nSnlBrHRdltVkuGwuIPlyikZhbe00Wyl55Q5QSy3isToEUHfk>
- Ecochain. (2019, 07.06). *Impact Categories (LCA) - Overview*. Hentet 22.05.2021 fra <https://ecochain.com/knowledge/impact-categories-lca/>
- Eriksen, J. C. (2019, 28.05). *Kondenssrtiper kan varme opp planeten mye mer enn flyenes CO2-utslipp*. Teknisk Ukeblad. Hentet 07.06.2022 fra <https://www.tu.no/artikler/kondensstriper-kan-varme-opp-planeten-mye-mer-enn-flyenes-co2-utslipp/466361%20Sist%20åpnet%2002.03.2020>
- FN-sambandet. (2019, 24.09). *Klimaendringer*. Hentet 09.12.21 fra <https://www.fn.no/tema/klima-og-miljoe/klimaendringer>
- FN-sambandet. (2022a, 11.05). *FNs bærekraftsmål*. Hentet 27.05.2022 fra <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>
- FN-sambandet. (2022b, 23.02). *Stoppe klimaendringene*. Hentet 27.05.2022 fra <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/stoppe-klimaendringene>
- Fridstrøm, L. (2020). *Prisen på CO2-utslipp i veitrafikken*. Hentet fra https://www.researchgate.net/profile/Lasse-Fridstrom/publication/344777005_Prisen_pa_CO2-utslipp_i_veitrafikken/links/5f8f36f892851c14bcd850e5/Prisen-pa-CO2-utslipp-i-veitrafikken.pdf
- Fuglseth, M. & Rindal, L. B. (2018). *Utredning av livsløpsbaserte miljøkrav i TEK*. Asplan Viak AS. Hentet fra https://dibk.no/globalassets/02.-om-oss/rapporter-og-publikasjoner/utredning_av_livsløpsbaserte_miljøkrav_i_tek_asplan_viak_2018.pdf
- Google. (2022). *Google Maps*. Hentet fra <https://www.google.com/maps/@63.4254349,10.4039422,11.07z>
- Grythe, H. & Lopez-Aparicio, S. (2021). The who, why and where of Norway's CO2 emissions from tourist travel. *Environmental Advances*, 5, 100104. Hentet fra <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666765721000752>

- Haram, K. (2021, 29.09). *Norges siste kullgruve legges ned i september 2023*. Store norske, . Hentet 26.05.22 fra <https://www.snsk.no/nyheter/6413/norges-siste-kullgruve-legges-ned-i-september-2023>
- ICAO. (2016). *ICAO Carbon Emission Calculator*. Hentet 09.04.2022 fra <https://www.icao.int/environmental-protection/Carbonoffset/Pages/default.aspx>
- ICAO, N. (2018). ICAO Carbon Emissions Calculator Methodology. I. Version 11. Hentet fra https://www.icao.int/environmental-protection/CarbonOffset/Documents/Methodology%20ICAO%20Carbon%20Calculator_v11-2018.pdf
- Jungbluth, N. & Meili, C. (2019). Recommendations for calculation of the global warming potential of aviation including the radiative forcing index. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 24(3), 404-411. Hentet fra <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-018-1556-3>
- Kystdatahuset. (2022a). *Havinformasjon: Cruiseankomster*. Hentet fra <https://kystdatahuset.no/cruise>
- Kystdatahuset. (2022b). *Tall og statistikk*. Hentet fra <https://kystdatahuset.no/tallogstatistikk>
- Kystverket. (u.å). *Kystdatahuset*. Hentet 22.05.2022 fra <https://www.kystverket.no/sjotransport-og-havn/test-kystdatahuset/>
- Lee, D. S., Fahey, D., Skowron, A., Allen, M., Burkhardt, U., Chen, Q., Doherty, S., Freeman, S., Forster, P. & Fuglestad, J. (2021). The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018. *Atmospheric Environment*, 244, 117834. Hentet fra <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231020305689>
- Lenzen, M., Sun, Y.-Y., Faturay, F., Ting, Y.-P., Geschke, A. & Malik, A. (2018). The carbon footprint of global tourism. *Nature Climate Change*, 8(6), 522-528. Hentet fra <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0141-x>
- Longyearbyen lokalstyre. (2021, 14.12). *Gebyr- og fakturasatser 2022 for Longyearbyen lokalstyre*. Hentet 05.05.2022 fra <https://www.lokalstyre.no/getfile.php/4943561.2046.skbatwp7wq7iuw/Gebyr-og-fakturasatser+2022.pdf>
- López-Aparicio, S., Guevara, M., Thunis, P., Cuvelier, K. & Tarrasón, L. (2017). Assessment of discrepancies between bottom-up and regional emission inventories in Norwegian urban areas. *Atmospheric Environment*, 154, 285-296.
- Miljødirektoratet. (2021, 12.11). *Globale utslipp av klimagasser*. Miljøstatus. Hentet 08.12.21 fra <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/globale-utslipp-av-klimagasser/>
- Motor Norway. (2022). *Scooter*. Hentet 06.05.2022 fra <https://motornorway.no/scooter-moped>
- Muralikrishna, I. V. (2017). VM, Life Cycle Assessment-Chapter 5. *Environmental Management–Science and Engineering for Industry*, 57-75. Hentet fra <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128119891000051>
- NHO Reiseliv. (u.å.). *Bærekraftig reiseliv*. Hentet 13.12.21 fra <https://www.nhoiseliv.no/vi-mener/barekraftig-reiseliv/>
- Norsk Landbruk. (2022). *CAN_AM Outlander 6x6 1000 MAX PRO T3b*. Redskapsoversikten. Hentet 05.05.2022 fra <https://www.redskapsoversikten.no/kompakt-og-minilastere/atv/can-am-outlander-6x6-1000-max-pro-t3b>
- Polaris. (2022). *TITAN Adventure 155*. Hentet 05.05.2022 fra <https://www.polarisracing.no/models/titan-adventure-155/specs>
- Regjeringen. (2019). *Innovasjon og næringsutvikling på Svalbard*. Nærings- og fiskeridepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/globalassets/departementene/nfd/dokumenter/strategier/innovasjon-og-naringsutvikling-pa-svalbard.pdf>
- Regjeringen. (2021, 05.10). *Internasjonale klimaforhandlinger*. Hentet 09.12.21 fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/klima/innsiktsartikler-klima/de-internasjonale-klimaforhandlingene/id2741333/>

- Retrade. (2022). *Hägglunds BV 206 DN6, Militært beltegående terrengekjøretøy*. Hentet 27.04.2022 fra https://www.retrade.eu/no/aitem/104595/Hägglunds_BV_206_DN6,_militært_beltegående_terrengekjøretøy
- Rib boats Norge. (2022). *Rib Boats Norge -våre båtmodeller*. Hentet 28.04.2022 fra <http://www.ribboats.no>
- Rosvold, K. A. & Hofstad, K. (2021, 25.01). *Kullkraftverk*. Hentet 04.05.2022 fra <https://snl.no/kullkraftverk>
- SimaPro. (u.å-a). *About SimaPro*. Hentet 21.05.2022 fra <https://simapro.com/about/>
- SimaPro. (u.å-b). *ecoinvent LCI database*. Hentet 21.05.2022 fra <https://simapro.com/databases/ecoinvent/>
- Simonsen, M. (2014). *Cruise Ship Tourism - A LCA Analysis*. Western Norway Research Institution. Hentet fra <http://transport.vestforsk.no/Dokumentasjon/pdf/Skip/Cruise.pdf>
- Simonsen, M., Gössling, S. & Walnum, H. J. (2019). Cruise ship emissions in Norwegian waters: A geographical analysis. *Journal of Transport Geography*, 78, 87-97.
- Simonsen, M., Walnum, H. J. & Gössling, S. (2018). *Model for estimation of fuel consumption of cruise ships*. *Energies* 11.5 (2018):1059. Hentet fra <http://fling.jostedal.no/Cruise/Default.aspx>
- Statistisk sentralbyrå. (2022a). *Fakta om bil og transport*. Hentet 02.05.2022 fra <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/faktaside/bil-og-transport>
- Statistisk sentralbyrå. (2022b, 24.03). *Kollektivtransport*. Hentet 05.05.2022 fra <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/landtransport/statistikk/kollektivtransport>
- Statistisk sentralbyrå. (u.å). *Fakta om Svalbard*. Hentet 28.03.22 fra <https://www.ssb.no/svalbard/faktaside/svalbard>
- Steffen, W., Rockström, J., Richardson, K., Lenton, T. M., Folke, C., Liverman, D., Summerhayes, C. P., Barnosky, A. D., Cornell, S. E. & Crucifix, M. (2018). Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(33), 8252-8259.
- Store Norske. (u.å). *Svea*. Store Norske Spitsbergen Grubekompani AS. Hentet fra https://web.archive.org/web/20150924103110/http://www.snsk.no/getfile.php/1515477.1589.ayyaqudyxx/Sveabrosjyre%2Bnorsk_web.pdf
- Sun, Y.-Y., Gössling, S., Hem, L. E., Iversen, N. M., Walnum, H. J., Scott, D. & Oklevik, O. (2022, 26.05). *Can Norway become a net-zero economy under scenarios of tourism growth?*, *Journal of Cleaner Production*. Hentet 30.05.2022 fra <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132414>
- Svalbard Buss og Taxi. (2022). *Flybussen rutetider*. Hentet 03.05.2022 fra <https://www.svalbardbuss.no/>
- Thompson, S. (2019). *Klimagassutslipp knyttet til norsk reiseliv*. Hentet fra <https://www.nhoreiseliv.no/contentassets/eec57b1c92fb415183e73c54f085dd4e/klimaregnskap-for-norsk-reiselivsbransje.pdf>
- Tjernshaugen, A., Hiis, H., Bernt, J. F., Braut, G. S. & Bahus, V. B. (2022, 12.04). *Koronapandemien*. Store norske leksikon. Hentet 31.05.2022 fra <https://sml.snl.no/koronapandemien>
- United Nations. (2010). *International recommendations for tourism statistics 2008*. United Nations Publications. Hentet fra https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_83rev1e.pdf
- United Nations. (2021). *The Paris Agreement*. Hentet 18.11.2021 fra <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- UNWTO. (2019). *International Tourism Highlights 2019 Edition*. Hentet 27.05.2022 fra <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284421152>
- UNWTO. (u.å). *Transforming Tourism for Climate Action*. Hentet 31.05.2022 fra <https://www.unwto.org/sustainable-development/climate-action>
- UNWTO. (u.å.). *Glossary of tourism terms*. Hentet 03.03.2022 fra <https://www.unwto.org/glossary-tourism-terms>

- Valmot, O. R. (2014). *Derfor er diesel billigere enn bensin*. Teknisk Ukeblad,. Hentet 25.04.2022 fra <https://www.tu.no/artikler/derfor-er-diesel-billigere-enn-bensin/228183>
- Vessel finder. (2022). *Search for ships or ports*. Hentet 31.03.22 fra <https://www.vesselfinder.com/>
- Visit Svalbard. (2018). *Statistikk fra Visit Svalbard AS*. Hentet fra <https://www.visitsvalbard.com/dbimgs/StatistikkfraVisitSvalbardASper2018forweb.pdf>
- Visit Svalbard. (2019). *Svalbard-statistikken 2019*. Hentet fra [https://www.visitsvalbard.com/dbimgs/%C3%85rsstatistikk2019_generell\(2\).pdf](https://www.visitsvalbard.com/dbimgs/%C3%85rsstatistikk2019_generell(2).pdf)
- Visit Svalbard. (2020). *Svalbard-statistikken 2020*. Hentet fra <https://www.visitsvalbard.com/dbimgs/%C3%85rsstatistikk2020-VisitSvalbard.pdf>
- Visit Svalbard. (2021). *Svalbard-statistikken 2021*. Hentet fra <https://www.visitsvalbard.com/dbimgs/%C3%85rsstatistikk2021.pdf>
- Visit Svalbard. (u.å-a). *Aktivitetsleverandører*. Hentet 21.02.22 fra <https://www.visitsvalbard.com/informasjon-for-besokende/aktivitetsleverandorer>
- Visit Svalbard. (u.å-b). *Hoteller på Svalbard*. Hentet 27.05.2022 fra <https://www.visitsvalbard.com/overnatting/hoteller-pa-svalbard>
- Visit Svalbard. (u.å-c). *Svalbardtall og statistikk*. Hentet 21.02.2022 fra <https://www.visitsvalbard.com/informasjon-for-besokende/Visit-svalbard-Innsikt/svalbardtall>
- Volkswagen. (u.å). *Den nye Volkswagen Caravelle*. Hentet 28.04.2022 fra <https://bilinord.no/getfile.php/1310822-1520237184/B%20Nedlastningssenter/Volkswagen/Brosjyrer/Prisliste-Caddy-personbil%20%28Caddy%20Maxi%29.pdf>
- Walnum, H. J. (2011). *Energy use and CO2 emissions from cruise ships - A discussion of methodological issues*. Western Norway Research Institution. Hentet fra https://www.vestforsk.no/sites/default/files/migrate_files/vf-notat-2-2011-cruise.pdf
- WTTC. (2022). *Economic Impact Reports*. World travel & tourism council. Hentet 27.05.2022 fra <https://wtcc.org/Research/Economic-Impact>
- Aamaas, B. & Berntsen, T. K. (2019). *Vurdering av ulike vektfaktorer*. Miljødirektoratet. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1498/m1498.pdf>
- Aamaas, B. & Peters, G. P. (2017). The climate impact of Norwegians' travel behavior. *Travel Behaviour and Society*, 6, 10-18. Hentet fra <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214367X15300089>

Vedlegg

1. Oversikt over data innhentet for cruiseskip: Liste over ankomster per måned, strekning og skip

År-måned	Fra	Til	Neste destinasjon	MMSI	Skip	Lengdegruppe	Tønnesjegruppe	Antall anløp	Passasjerer	Distanse (nm)	Tid i havn (timer)	Drivstofforbruk på sjø (kg/nm)	Drivstofforbruk i havn (kg/time)
2019-05	Akureyri	Longyearbyen	Honningsvåg (NO)	247255400	AIDALUNA	Over 250 meter	50001 - 100000 BT	1	2125	1528	8	233,6	1121,7
2019-06	Akureyri	Longyearbyen	Honningsvåg (NO)	247255400	AIDALUNA	Over 250 meter	50001 - 100000 BT	2	3948	3056	9	233,6	1121,7
2019-07	Reykjavik	Longyearbyen	Honningsvåg (NO)	247255400	AIDALUNA	Over 250 meter	50001 - 100000 BT	1	1974	1739	16	233,6	1121,7
2019-08	Akureyri	Longyearbyen	Honningsvåg (NO)	247255400	AIDALUNA	Over 250 meter	50001 - 100000 BT	1	588	1528	8	233,6	1121,7
2019-06	Akureyri	Longyearbyen	Honningsvåg (NO)	247302900	ADASOL	Over 250 meter	50001 - 100000 BT	1	2029	1528	8	97,1	1020,4
2019-07	Akureyri	Longyearbyen	Hammerfest (NO)	30845000	ANAPSA	190-209 meter	20001 - 30000 BT	1	587	1535	3	145,3	594,3
2019-05	Skrova	Longyearbyen	Tromsø (NO)	246337000	ANTIGUA	30-49 meter	Opp til 1000 BT	1	33	1338	3540	12,1	10,2
2019-08	Leknes	Longyearbyen	ARTANIA	311006008	ARTANIA	210-250 meter	30001 - 50000 BT	1	1124	734	6	191	806,7
2019-08	Longyearbyen	Barentsburg	Honningsvåg (NO)	311006008	ARTANIA	210-250 meter	30001 - 50000 BT	1	1124	558	3	191	806,7
2019-07	Longyearbyen	Ny-Ålesund	Leknes (NO)	255801380	ASTORIA	150-169 meter	12001 - 20000 BT	1	357	903	13,2	114	168,6
2019-07	Tromsø	Longyearbyen	ASTORIA	255801380	ASTORIA	150-169 meter	12001 - 20000 BT	1	357	584	0	114	168,6
2019-07	Longyearbyen	Ny-Ålesund	Seydisfjörður (IS)	311000987	BOREALIS	210-250 meter	50001 - 100000 BT	1	1389	1116	6	509,9	1011,1
2019-07	Ålesund	Longyearbyen	BOREALIS	311000987	BOREALIS	210-250 meter	50001 - 100000 BT	1	1389	993	8,5	509,9	1011,1
2019-07	Honningsvåg	Longyearbyen	BOUDICCA	309964000	BOUDICCA	190-209 meter	20001 - 30000 BT	1	606	543	10	137,7	588
2019-07	Longyearbyen	Tromsø (NO)	Tromsø (NO)	309964000	BOUDICCA	190-209 meter	20001 - 30000 BT	1	606	687	10,5	137,7	588
2019-07	Ny-Ålesund	Longyearbyen	Tromsø (NO)	215767000	EUROPA	190-209 meter	20001 - 30000 BT	1	384	710	6,5	140,5	592,2
2019-07	Reykjavik	Ny-Ålesund	EUROPA	215767000	EUROPA	190-209 meter	20001 - 30000 BT	1	384	1214	4	140,5	592,2
2019-06	Bjørnøya	Longyearbyen	EXPEDITION	636013956	EXPEDITION	90-109 meter	4001 - 8000 BT	3	1279	277	20,7	36,9	51,3
2019-06	Longyearbyen	Longyearbyen	EXPEDITION	636013956	EXPEDITION	90-109 meter	4001 - 8000 BT	3	387	3750	39,9	36,9	51,3
2019-06	Tromsø	Bjørnøya	EXPEDITION	636013956	EXPEDITION	90-109 meter	4001 - 8000 BT	1	129	351	4,5	36,9	51,3
2019-07	Longyearbyen	Longyearbyen	EXPEDITION	636013956	EXPEDITION	90-109 meter	4001 - 8000 BT	4	516	5000	83,5	35,2	51,2
2019-08	Longyearbyen	Longyearbyen	Reykjavik (SJ)	636013956	EXPEDITION	90-109 meter	4001 - 8000 BT	3	387	3750	72,1	38,2	50,8
2019-03	Tromsø	Longyearbyen	Tromsø (NO)	265509140	FREYA	30-49 meter	Opp til 1000 BT	1	2	1168	4632	12,1	10,2
2019-05	Longyearbyen	Ny-Ålesund	HAMBURG	309980800	HAMBURG	130-149 meter	12001 - 20000 BT	1	295	126	3	105,2	163,7
2019-05	Ny-Ålesund	Magdalenefjorden	HAMBURG	309980800	HAMBURG	130-149 meter	12001 - 20000 BT	1	295	46	5	105,2	163,7
2019-05	Tromsø	Longyearbyen	Honningsvåg (NO)	309980800	HAMBURG	130-149 meter	12001 - 20000 BT	1	295	1127	3	105,2	163,7
2019-07	Barentsburg	Longyearbyen	HAMBURG	309980800	HAMBURG	130-149 meter	12001 - 20000 BT	1	321	28	16,5	106,8	145,8
2019-07	Honningsvåg	Barentsburg	HAMBURG	309980800	HAMBURG	130-149 meter	12001 - 20000 BT	1	321	525	5	106,8	145,8
2019-07	Longyearbyen	Longyearbyen	HAMBURG	309980800	HAMBURG	130-149 meter	12001 - 20000 BT	1	321	1250	7,4	106,8	145,8
2019-07	Longyearbyen	Magdalenefjorden	HAMBURG	309980800	HAMBURG	130-149 meter	12001 - 20000 BT	1	321	149	11,5	106,8	145,8
2019-07	Magdalenefjorden	Ny-Ålesund	HAMBURG	309980800	HAMBURG	130-149 meter	12001 - 20000 BT	1	321	46	8	106,8	145,8
2019-07	Ny-Ålesund	Barentsburg	Akureyri (IS)	309980800	HAMBURG	130-149 meter	12001 - 20000 BT	1	321	735	7,4	106,8	145,8
2019-06	Honningsvåg	Ny-Ålesund	HANSEATIC NATURE	215768000	HANSEATIC NATURE	130-149 meter	12001 - 20000 BT	1	394	594	9	97,2	80
2019-06	Longyearbyen	Ny-Ålesund	HANSEATIC NATURE	215768000	HANSEATIC NATURE	130-149 meter	12001 - 20000 BT	1	394	126	6	97,2	80
2019-06	Ny-Ålesund	Longyearbyen	Tromsø (NO)	215768000	HANSEATIC NATURE	130-149 meter	12001 - 20000 BT	2	788	1420	21,5	97,2	80
2019-06	Tromsø	Ny-Ålesund	Tromsø (NO)	215768000	HANSEATIC NATURE	130-149 meter	12001 - 20000 BT	1	394	1272	6	97,2	80
2019-07	Tromsø	Ny-Ålesund	Reykjavik (SJ)	215768000	HANSEATIC NATURE	130-149 meter	12001 - 20000 BT	1	394	1856	6	97,2	80
2019-06	Aberdeen	Longyearbyen	Opererer på Svalbard	244327000	HONDUS	90-109 meter	4001 - 8000 BT	1	182	5290	15	24,9	68,2
2019-06	Longyearbyen	Longyearbyen	Opererer på Svalbard	244327000	HONDUS	90-109 meter	4001 - 8000 BT	3	547	3750	32,5	24,9	68,2
2019-07	Longyearbyen	Longyearbyen	Opererer på Svalbard	244327000	HONDUS	90-109 meter	4001 - 8000 BT	3	553	3750	32,5	24,1	71,1
2019-08	Longyearbyen	Longyearbyen	Opererer på Svalbard	244327000	HONDUS	90-109 meter	4001 - 8000 BT	5	270	6250	39	23,3	66,8
2019-09	Longyearbyen	Longyearbyen	Opererer på Svalbard	244327000	HONDUS	90-109 meter	4001 - 8000 BT	1	165	1250	7	24,5	62,8
2019-05	Bjørnøya	Hornsund	L'AUTRAL	578000700	L'AUTRAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	1	230	129	12	96	105,8
2019-05	Hornsund	Magdalenefjorden	L'AUTRAL	578000700	L'AUTRAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	1	230	192	6	96	105,8
2019-05	Magdalenefjorden	Ny-Ålesund	L'AUTRAL	578000700	L'AUTRAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	1	230	46	4	96	105,8
2019-05	Ny-Ålesund	Longyearbyen	L'AUTRAL	578000700	L'AUTRAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	1	230	126	11	96	105,8
2019-05	Tromsø	Bjørnøya	L'AUTRAL	578000700	L'AUTRAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	1	230	351	5,5	96	105,8
2019-06	Longyearbyen	Ny-Ålesund	L'AUTRAL	578000700	L'AUTRAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	4	526	504	316,5	96	105,8
2019-06	Ny-Ålesund	Longyearbyen	L'AUTRAL	578000700	L'AUTRAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	1	230	126	11	96	105,8
2019-06	Offshore	Longyearbyen	L'AUTRAL	578000700	L'AUTRAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	2	460	2240	190	96	105,8
2019-07	Ny-Ålesund	Longyearbyen	Svalbard og Jan Mayen (SJ)	578000700	L'AUTRAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	1	230	707	18,25	96	105,8
2019-06	Longyearbyen	Magdalenefjorden	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	1	196	149	6	96	105,8
2019-06	Magdalenefjorden	Ny-Ålesund	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	1	196	46	6	96	105,8
2019-06	Ny-Ålesund	Pyramiden	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	1	196	148	3	96	105,8
2019-06	Tromsø	Longyearbyen	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	1	196	46	19,8	96	105,8
2019-07	Longyearbyen	Magdalenefjorden	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	2	392	298	12	103,9	109,8
2019-07	Longyearbyen	Tromsø	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	1	196	762	6	103,9	109,8
2019-07	Magdalenefjorden	Ny-Ålesund	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	2	392	92	8	103,9	109,8
2019-07	Ny-Ålesund	Longyearbyen	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	1	196	126	11	103,9	109,8
2019-07	Ny-Ålesund	Pyramiden	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	1	196	148	2,5	103,9	109,8
2019-07	Pyramiden	Longyearbyen	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	130-149 meter	8001 - 12000 BT	2	392	128	12	103,9	109,8
2019-06	Honningsvåg	Akureyri (IS)	229800000	MEIN SCHIFF 3	Over 250 meter	50001 - 100000 BT	1	2125	1528	12	259	1518,8	
2019-06	Geiranger	Longyearbyen	Honningsvåg (NO)	229678000	MEIN SCHIFF 4	Over 250 meter	50001 - 100000 BT	1	2596	1580	12,3	333,5	1518,4
2019-07	Honningsvåg	Longyearbyen	Tromsø (NO)	229678000	MEIN SCHIFF 4	Over 250 meter	50001 - 100000 BT	1	2611	1127	11,85	335,7	1518,8
2019-07	Honningsvåg	Longyearbyen	Akureyri (IS)	256235000	MEIN SCHIFF 5	Over 250 meter	50001 - 100000 BT	1	2445	1528	12	325,9	1511,1
2019-06	Tromsø	Longyearbyen	Honningsvåg (NO)	371861000	MSC PREZIOSA	Over 250 meter	Over 100000 BT	1	3466	1127	14	617,1	3107,9
2019-08	Tromsø	Longyearbyen	Honningsvåg (NO)	371861000	MSC PREZIOSA	Over 250 meter	Over 100000 BT	1	4030	1127	14	616,2	3106,8
2019-05	Bjørnøya	Longyearbyen	Opererer på Svalbard	309336000	NATIONAL GEOGRAPHIC EXPLORER	110-129 meter	4001 - 8000 BT	1	147	277	179	30	61,3
2019-05	Tromsø	Bjørnøya	Opererer på Svalbard	309336000	NATIONAL GEOGRAPHIC EXPLORER	110-129 meter	4001 - 8000 BT	1	147	351	5,5	30	61,3
2019-06	Longyearbyen	Longyearbyen	Opererer på Svalbard	309336000	NATIONAL GEOGRAPHIC EXPLORER	110-129 meter	4001 - 8000 BT	3	441	3750	22	30	68,8
2019-05	Bjørnøya	Longyearbyen	OCEAN ADVENTURER	309997000	OCEAN ADVENTURER	90-109 meter	4001 - 8000 BT	1	95	277	10,5	43,5	57,3
2019-05	Skarsvåg	Bjørnøya	OCEAN ADVENTURER	309997000	OCEAN ADVENTURER	90-109 meter	4001 - 8000 BT	1	95	253	5	43,5	57,3
2019-06	Longyearbyen	Longyearbyen	OCEAN ADVENTURER	309997000	OCEAN ADVENTURER	90-109 meter	4001 - 8000 BT	4	500	3000	36,5	56	57,3
2019-07	Longyearbyen	Longyearbyen	Akureyri (IS)	309997000	OCEAN ADVENTURER	90-109 meter	4001 - 8000 BT	1	280	3750	51,5	41,7	58
2019-06	Longyearbyen	Longyearbyen	OCEAN ATLANTIC	255806400	OCEAN ATLANTIC	130-149 meter	12001 - 20000 BT	4	737	5000	34	180,5	86,4
2019-06	Tórshavn	Longyearbyen	OCEAN ATLANTIC	255806400	OCEAN ATLANTIC	130-149 meter	12001 - 20000 BT	1	184	1108	14	180,5	86,4
2019-07	Longyearbyen	Longyearbyen	Isafjörður - Hefn (IS)	255806400	OCEAN ATLANTIC	130-149 meter	12001 - 20000 BT	1	184	1250	23	178,5	95,6
2019-06	Barentsburg	Longyearbyen	Tromsø (NO)	255717000	OCEAN MAJESTY	130-149 meter	8001 - 12000 BT	1	341	612	11,5	97,9	250
2019-06	Honningsvåg	Barentsburg	OCEAN MAJESTY	255717000	OCEAN MAJESTY	130-149 meter	8001 - 12000 BT	1	341	525	6	97,9	250
2019-07	Honningsvåg	Longyearbyen	Tromsheim (NO)	105024000	PRINCE	170-189 meter	50001 - 50000 BT	1	779	1484	11	191	895,7
2019-07	Honningsvåg	Longyearbyen	Tromsø (NO)	310529000	PIANO LAND	Over 250 meter	50001 - 100000 BT	1	1684	1127	10,25	158,7	1108,8
2019-05	Vlissingen	Longyearbyen	PLANIUS	246573000	PLANIUS	70-89 meter	2001 - 4000 BT	1	116	1692	185	21,2	42,9
2019-06	Longyearbyen	Longyearbyen	PLANIUS	246573000	PLANIUS	70-89 meter	2001 - 4000 BT	5	539	6250	58,83	19,4	42,5
2019-07	Longyearbyen	Longyearbyen	PLANIUS	246573000	PLANIUS	70-89 meter	2001 - 4000 BT	4	432	5000	48,83	21,3	42,9
2019-08	Longyearbyen	Longyearbyen											

2. Antall passasjerer etter år - cruiseskip

År	Verdi
2010	8424
2011	32152
2012	85836
2013	83686
2014	78966
2015	42925
2016	44086
2017	47514
2018	74074
2019	65261
2020	1104
2021	100
2022	0

3. Passasjerer om bord ved anløp - cruiseskip

År-måned	Lokasjon	Antall anløp	Antall passasjerer
2019-03	Longyearbyen	1	2
2019-04	Longyearbyen	1	0
2019-05	Bjørnøya	3	472
2019-05	Hornsund	1	230
2019-05	Longyearbyen	9	3104
2019-05	Magdalenefjorden	2	525
2019-05	Ny-Ålesund	2	525
2019-06	Barentsburg	4	583
2019-06	Bjørnøya	2	350
2019-06	Longyearbyen	43	20266
2019-06	Magdalenefjorden	1	195
2019-06	Ny-Ålesund	9	2036
2019-06	Pyramiden	1	264
2019-07	Barentsburg	4	2186
2019-07	Bjørnøya	4	1338
2019-07	Longyearbyen	44	19881
2019-07	Magdalenefjorden	3	504
2019-07	Ny-Ålesund	11	4019
2019-07	Pyramiden	2	264
2019-07	Tempelfjorden	1	0
2019-08	Barentsburg	1	1124
2019-08	Longyearbyen	18	7103
2019-09	Bjørnøya	1	125
2019-09	Longyearbyen	1	165

4. Liste over avganger - cruiseskip – for kartlegging av neste destinasjon etter Svalbard

Date	MSID	IMO	Skipsnavn	Skipsstype	BT	DWT	L	B	H	D	Haalvet	Fra	LC	ID	YR	
2019-05-30	24725400	9334868	ADIALUNA	Passenger/Cruise	69023	8654	252,00	32,20	7,20	NEI	Longyearbyen (S)	NORHVG	2328339	Honningsvåg (NO)		
2019-06-16	24725400	9334868	ADIALUNA	Passenger/Cruise	69023	8654	252,00	32,20	7,20	NEI	Longyearbyen (S)	NORHVG	2328339	Honningsvåg (NO)		
2019-06-23	24725400	9334868	ADIALUNA	Passenger/Cruise	69023	8654	252,00	32,20	7,20	NEI	Longyearbyen (S)	NORHVG	2328339	Honningsvåg (NO)		
2019-08-08	24725400	9334868	ADIALUNA	Passenger/Cruise	69023	8654	252,00	32,20	7,20	NEI	Longyearbyen (S)	NORHVG	2328339	Honningsvåg (NO)		
2019-07-01	24730200	9490400	ADIASOL	Passenger/Cruise	71304	7892	253,33	32,20	51	7,20	NEI	Longyearbyen (S)	NORHVG	2328339	Honningsvåg (NO)	
2019-07-05	309445000	8913162	AMADEA	Passenger/Cruise	29008	3938	195,82	24,70	6,62	NEI	Longyearbyen (S)	NORHT	2328335	Hammerfest (NO)		
2019-10-23	246327000	9029890	ANTIGUA	Passenger/Cruise	232	49,50	7,01		2,88	NEI	Longyearbyen (S)	NOTOS	2328361	Tromsø (NO)		
2019-08-10	31100608	8201480	ARTANIA	Passenger/Cruise	44697	4661	230,61	29,20	55	7,80	NEI	Longyearbyen (S)	SIBAR	2330201	Barentsburg (SI)	
2019-08-11	31100608	8201480	ARTANIA	Passenger/Cruise	44697	4661	230,61	29,20	55	7,80	NEI	Barentsburg (SI)	NORHVG	2328339	Honningsvåg (NO)	
2019-07-06	255801380	5383304	ASTORIA	Passenger/Cruise	16144	2153	160,08	21,04	7,62	NEI	Longyearbyen (S)	SINVA	2330202	Ny Ålesund (SI)		
2019-07-09	255801380	5383304	ASTORIA	Passenger/Cruise	16144	2153	160,08	21,04	7,62	NEI	Ny Ålesund (SI)	NOLAN	2328305	Leknes (NO)		
2019-07-22	31100997	9122552	BOREALS	Passenger/Cruise	61849	6351	237,95	32,25	55,7	8,00	NEI	Longyearbyen (S)	SINVA	2330202	Ny Ålesund (SI)	
2019-07-25	31100997	9122552	BOREALS	Passenger/Cruise	61849	6351	237,95	32,25	55,7	8,00	NEI	Ny Ålesund (SI)	ISREY	2329848	Reykjavik (IS)	
2019-07-24	309964000	7218395	BOLJUCKA	Passenger/Cruise	28551	5996	206,96	25,20	7,55	NEI	Longyearbyen (S)	SIPPR	2458570	Pyramiden (SI)		
2019-07-26	311570000	9183851	EUROPA	Passenger/Cruise	28890	2537	198,60	24,00	6,30	NEI	Ny Ålesund (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-07-28	21897000	9183855	EUROPA	Passenger/Cruise	28890	2537	198,60	24,00	6,30	NEI	Longyearbyen (S)	NOTOS	2328361	Tromsø (NO)		
2019-06-12	636021956	7211074	EXPEDITION	Passenger/Cruise	6334	965	105,23	18,60	4,71	NEI	Blåmøy (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-06-19	636021956	7211074	EXPEDITION	Passenger/Cruise	6334	965	105,23	18,60	4,71	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-06-26	636021956	7211074	EXPEDITION	Passenger/Cruise	6334	965	105,23	18,60	4,71	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-07-06	636021956	7211074	EXPEDITION	Passenger/Cruise	6334	965	105,23	18,60	4,71	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-07-13	636021956	7211074	EXPEDITION	Passenger/Cruise	6334	965	105,23	18,60	4,71	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-07-23	636021956	7211074	EXPEDITION	Passenger/Cruise	6334	965	105,23	18,60	4,71	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-08-03	636021956	7211074	EXPEDITION	Passenger/Cruise	6334	965	105,23	18,60	4,71	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-08-10	636021956	7211074	EXPEDITION	Passenger/Cruise	6334	965	105,23	18,60	4,71	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-08-19	636021956	7211074	EXPEDITION	Passenger/Cruise	6334	965	105,23	18,60	4,71	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-08-25	636021956	7211074	EXPEDITION	Passenger/Cruise	6334	965	105,23	18,60	4,71	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-09-01	636021956	7211074	EXPEDITION	Passenger/Cruise	6334	965	105,23	18,60	4,71	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-09-14	636021956	7211074	EXPEDITION	Passenger/Cruise	6334	965	105,23	18,60	4,71	NEI	Longyearbyen (SI)	ISREY	2329842	Reykjavik (IS)		
2019-10-23	260391400	7912020	FREYA AV MATTEGÅRDEN	Passenger/Cruise	674	250	45,55	10,51	3,80	NEI	Longyearbyen (S)	NOTOS	2328361	Tromsø (NO)		
2019-05-24	309908000	9138329	HAMBURG	Passenger/Cruise	15067	1378	145,00	21,50	5,15	NEI	Ny Ålesund (SI)	SIMAG	2451861	Magdalenøorden (SI)		
2019-05-25	309908000	9138329	HAMBURG	Passenger/Cruise	15067	1378	145,00	21,50	5,15	NEI	Longyearbyen (SI)	SINVA	2330202	Ny Ålesund (SI)		
2019-05-26	309908000	9138329	HAMBURG	Passenger/Cruise	15067	1378	145,00	21,50	5,15	NEI	Longyearbyen (SI)	NORHVG	2328339	Honningsvåg (NO)		
2019-07-04	309908000	9138329	HAMBURG	Passenger/Cruise	15067	1378	145,00	21,50	5,15	NEI	Barentsburg (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-07-05	309908000	9138329	HAMBURG	Passenger/Cruise	15067	1378	145,00	21,50	5,15	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-07-06	309908000	9138329	HAMBURG	Passenger/Cruise	15067	1378	145,00	21,50	5,15	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-07-07	309908000	9138329	HAMBURG	Passenger/Cruise	15067	1378	145,00	21,50	5,15	NEI	Ny Ålesund (SI)	SIBAR	2330201	Barentsburg (SI)		
2019-07-09	309908000	9138329	HAMBURG	Passenger/Cruise	15067	1378	145,00	21,50	5,15	NEI	Barentsburg (SI)	ISKAU	2329797	Åluneyri (IS)		
2019-06-12	215788000	9817333	HANSEATIC NATURE	Passenger/Cruise	15651	2268	139,00	22,00	39,5	5,75	NEI	Ny Ålesund (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)	
2019-06-18	215788000	9817333	HANSEATIC NATURE	Passenger/Cruise	15651	2268	139,00	22,00	39,5	5,75	NEI	Barentsburg (SI)	NOTOS	2328361	Tromsø (NO)	
2019-06-27	215788000	9817333	HANSEATIC NATURE	Passenger/Cruise	15651	2268	139,00	22,00	39,5	5,75	NEI	Ny Ålesund (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)	
2019-06-30	215788000	9817333	HANSEATIC NATURE	Passenger/Cruise	15651	2268	139,00	22,00	39,5	5,75	NEI	Ny Ålesund (SI)	NOTOS	2328361	Tromsø (NO)	
2019-07-08	215788000	9817333	HANSEATIC NATURE	Passenger/Cruise	15651	2268	139,00	22,00	39,5	5,75	NEI	Ny Ålesund (SI)	ISREY	2329842	Reykjavik (IS)	
2019-06-21	244327000	9818709	HONDUS	Passenger/Cruise	6603	1154	107,60	17,60	5,36	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-06-28	244327000	9818709	HONDUS	Passenger/Cruise	6603	1154	107,60	17,60	5,36	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-07-05	244327000	9818709	HONDUS	Passenger/Cruise	6603	1154	107,60	17,60	5,36	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-07-14	244327000	9818709	HONDUS	Passenger/Cruise	6603	1154	107,60	17,60	5,36	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-07-23	244327000	9818709	HONDUS	Passenger/Cruise	6603	1154	107,60	17,60	5,36	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-08-01	244327000	9818709	HONDUS	Passenger/Cruise	6603	1154	107,60	17,60	5,36	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-08-06	244327000	9818709	HONDUS	Passenger/Cruise	6603	1154	107,60	17,60	5,36	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-08-10	244327000	9818709	HONDUS	Passenger/Cruise	6603	1154	107,60	17,60	5,36	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-08-28	244327000	9818709	HONDUS	Passenger/Cruise	6603	1154	107,60	17,60	5,36	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-09-04	244327000	9818709	HONDUS	Passenger/Cruise	6603	1154	107,60	17,60	5,36	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-07-27	244327000	9818709	HONDUS	Passenger/Cruise	6603	1154	107,60	17,60	5,36	NEI	Longyearbyen (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-05-27	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Pyramiden (SI)	ISKAU	2454600	Pyramiden (SI)		
2019-05-29	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Honningsvåg (SI)	SIMAG	2451861	Magdalenøorden (SI)		
2019-05-31	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Longyearbyen (SI)	SINVA	2330202	Ny Ålesund (SI)		
2019-06-02	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Ny Ålesund (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-06-05	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Longyearbyen (SI)	SINVA	2330202	Ny Ålesund (SI)		
2019-06-08	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Ny Ålesund (SI)	ICOFF	100122	Ofthofure (XZ)		
2019-06-14	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Ny Ålesund (SI)	SINVA	2330202	Ny Ålesund (SI)		
2019-06-15	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Longyearbyen (SI)	ICOFF	100122	Ofthofure (XZ)		
2019-06-22	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Longyearbyen (SI)	SINVA	2330202	Ny Ålesund (SI)		
2019-06-23	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Ny Ålesund (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-06-27	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Longyearbyen (SI)	SINVA	2330202	Ny Ålesund (SI)		
2019-07-01	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Ny Ålesund (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-07-14	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Longyearbyen (SI)	SINVA	2330202	Ny Ålesund (SI)		
2019-07-15	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Longyearbyen (SI)	SINVA	2330202	Ny Ålesund (SI)		
2019-07-16	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Ny Ålesund (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-07-17	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Longyearbyen (SI)	SINVA	2330202	Ny Ålesund (SI)		
2019-07-22	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Ny Ålesund (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-07-23	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Longyearbyen (SI)	SINVA	2330202	Ny Ålesund (SI)		
2019-07-24	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Ny Ålesund (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-07-25	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Longyearbyen (SI)	SINVA	2330202	Ny Ålesund (SI)		
2019-07-26	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Ny Ålesund (SI)	SILVR	2330202	Longyearbyen (SI)		
2019-07-27	178007000	9505218	L'AUTRAL	Passenger/Cruise	10944	1441	142,10	18,00	4,80	NEI	Longyearby					

5. Antagelser ved kartlegging av neste destinasjon etter Svalbard

Følgende antagelser/opdagelser er gjort ved kartlegging av neste destinasjon etter Svalbard:

Et antall av skipene ser ut til å operere kun på Svalbard og har dermed ikke en «neste destinasjon» etter Svalbard.

Et antall av skipene er listet flere ganger da de reiser rundt på Svalbard før videre reise til ny destinasjon. For disse skipene er neste destinasjon lagt inn for de skipsreisen som har avreise fra Svalbard til utland eller Norge, mens de opplistede skipene som reiser rundt på Svalbard er markert med en kobling til skipet som drar fra Svalbard. Dette kommer frem av vedlegg 1. Eksempel: AIDALUNA skipene som er listet fire ganger er alle ulike reiser til Svalbard i forskjellige måneder. Disse er alle separate turer som har avreise fra Longyearbyen til Honningsvåg. ARTANIA derimot er listet to ganger, men disse to inngår i samme tur. Honningsvåg er her lagt inn som neste destinasjon for skipet der det drar fra Svalbard, mens den andre opplistede reisen er markert med en kobling «ARTANIA» som viser til skipsreisen den tilhører.
--

For tre av skipsanløpene var neste destinasjon ukjent. Dette gjaldt skipene: Le Boreal (i mnd 7), Polar Pioneer (i mnd 8) og Rembrandt Van Rijn (i mnd 4). For disse er neste destinasjon antatt å være lik siste destinasjon før ankomst Svalbard (reiser tilbake der det kom fra). For Le Boreal er dette til Tromsø, Polar Pioneer til Reykjavik og Rembrandt Van Rijn til Bergsfjord.

6. Antagelser ved beregning av distanse

Antagelser gjort ved beregning av distanse

Noen av skipsanløpene opererer kun på Svalbard hvor turen er oppgitt å gå fra Longyearbyen til Longyearbyen. Dette er en ikke målbar distanse hvor kontakt med skipsaktører var nødvendig for å gjøre en antagelse. Ansatt hos AECO¹² kunne opplyse om variasjoner alt etter hvor turene går og isens utbredelse, som er en avgjørende faktor for hvor det er mulig å dra. Følgende distanser for spesifikke turer gjeldende på nåværende tidspunkt ble oppgitt:

- En 10 dagers tur omkring Spitsbergen (ekskl. Nordaustlandet) ca. 1100nm.
- En 10 dagers tur omkring Svalbard (inkl. Nordaustlandet og Kvitøya) ca. 1650nm.
- En 7 dagers tur til Nordstvalbard (inkl. Sjuøyene) ca. 1000nm

Med usikkerhet om tidsbruk og mål for Longyearbyen-Longyearbyen distanser er det regnet et gjennomsnitt av de tre distansene oppgitt over, tilsvarende 1250nm, som antatt distanse. Dette er gjeldende for 23 av distansene.

¹² Personlig kommunikasjon: Ansatt i AECO – tidligere ekspedisjonsleder på Svalbard.

7. Passasjerer per skip per måned

Skip	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
ANTIGUA (5019800)	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0
ARTANIA (8201480)	0	0	0	0	0	0	0	1124	0	0	0	0
ASTORIA (5383304)	0	0	0	0	0	0	357	0	0	0	0	0
BOREALIS (9122552)	0	0	0	0	0	0	1389	0	0	0	0	0
BOUDICCA (7218395)	0	0	0	0	0	0	606	0	0	0	0	0
EXPEDITION (7211074)	0	0	0	0	0	129	0	0	0	0	0	0
FREYA AV SKATTEGÅRDEN (7912020)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HAMBURG (9138329)	0	0	0	0	295	0	321	0	0	0	0	0
HANSEATIC NATURE (9817133)	0	0	0	0	0	394	219	0	0	0	0	0
L'AUSTRAL (9502518)	0	0	0	0	230	0	0	0	0	0	0	0
LE BOREAL (9502506)	0	0	0	0	0	196	0	0	0	0	0	0
MEIN SCHIFF 3 (9641730)	0	0	0	0	0	2129	0	0	0	0	0	0
MEIN SCHIFF 4 (9678408)	0	0	0	0	0	2569	2611	0	0	0	0	0
MEIN SCHIFF 5 (9753193)	0	0	0	0	0	0	2445	0	0	0	0	0
MSC PREZIOSA (9595321)	0	0	0	0	0	3466	0	4030	0	0	0	0
NATIONAL GEOGRAPHIC EXPLORER (8019356)	0	0	0	0	147	0	0	0	0	0	0	0
OCEAN ADVENTURER (7391422)	0	0	0	0	95	0	0	0	0	0	0	0
OCEAN MAJESTY (6602898)	0	0	0	0	0	341	0	0	0	0	0	0
PIANO LAND (9050137)	0	0	0	0	0	0	1684	0	0	0	0	0
QUEST (8913904)	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0	0	0
ROALD AMUNDSEN (9813072)	0	0	0	0	0	0	503	0	0	0	0	0
SEAVENTURE (8907424)	0	0	0	0	0	0	132	0	0	0	0	0
SILVER EXPLORER (8806747)	0	0	0	0	0	0	0	0	125	0	0	0
STOCKHOLM AV GÖTEBORG (8226612)	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0
											Totalsum	25635

8. Antagelser for fordeling av manglende passasjerantall - Cruiseskip

År-måned	Lokasjon	Antall anløp	Antall passasjerer	Antagelser for fordeling av rest passasjerer
2019-03	Longyearbyen	1	2	Stemmer overens.
2019-04	Longyearbyen	1	0	Stemmer overens.
2019-05	Bjørnøya	3	472	Stemmer overens.
2019-05	Hornsund	1	230	Stemmer overens.
2019-05	Longyearbyen	9	3104	863 passasjerer registrert fra tidligere, 2241 mangler. Skipene med mangler: Aidaluna og Plancius. Antar man 100% kapasitetsutnyttelse for disse to skipene tilsvarende det til 116 for Plancius og 2100 for Aidaluna. Totalt gir dette 2216, noe lavere enn manglene her. De resterende 25 passasjerene er tilskrevet ekstra passasjerer på Aidaluna.
2019-05	Magdalenefjorden	2	525	Stemmer overens.
2019-05	Ny-Ålesund	2	525	Stemmer overens.
2019-06	Barentsburg	4	583	473 passasjerer registrert fra tidligere, 110 mangler. Skipene med mangler: 2x Professor Molchanov. Fordelt 50/50 med 55 passasjerer per anløp da begge anløpene er for samme type skip, for den samme turen.
2019-06	Bjørnøya	2	350	129 passasjerer registrert fra tidligere, 221 mangler. Skipet med mangler: Silver Cloud, hvorav alle manglende passasjerer er tilskrevet dette ene skipet.
2019-06	Longyearbyen	43	20266	11675 passasjerer registrert fra tidligere, 8591 mangler. Skipene med mangler: 2 anløp Aidaluna, 1x Aidasol, 4x Hondius, 5x Ocean Atlantic, 5x Plancius og 4x Sea Spirit. Med en antagelse om at alle skipene har en kapasitetsutnyttelse på 93-94%, tilsvarende dette mangelen på 8591.
2019-06	Magdalenefjorden	1	195	503 passasjerer registrert fra tidligere, mangler 835. Skipet det mangler for er 3x Silver Cloud. Registrert 196.
2019-06	Ny-Ålesund	9	2036	Stemmer overens.
2019-06	Pyramiden	1	264	Stemmer overens.
2019-07	Barentsburg	4	2186	642 passasjerer registrert fra tidligere, mangler 1544. Skipdene med mangler: Tros og Vasco Da Gama. Antatt 50/50 fordeling med 772 passasjerer hver.
2019-07	Bjørnøya	4	1338	503 passasjerer registrert fra tidligere, mangler 835. Skipet det mangler for er 3x Silver Cloud. Derfor antatt likt antall per anløp, da alt angå samme skip på samme tur = 278.
2019-07	Longyearbyen	44	19881	11856 passasjerer registrert fra tidligere, mangler 8025. Skipene med mangler: 1 anløp Aidaluna, 1x Amadea, 1x Europa, 3x Hondius, 1x P Prince, 4x Plancius, 3x Polar Pioneer, 1x Rembrandt Van Rijn, 2x Sea Spirit, 1x Silver Cloud, 2x Spitsbergen, 1x Tros, 1x Vasco Da Gama og 1x Ocean Atlantic. Plancius, Silver Cloud, Tros, Vasco Da Gama og Ocean Atlantic tilhører turer med alt anslått distanser, hvorav de samme distansene er videreført disse her. Det resulterer i mangler på 5587 som må fordeles på de andre nevnte skipene. Med en antagelse om at de resterende skipene har en kapasitetsutnyttelse på 94-94%, tilsvarende dette mangelen på 5587.
2019-07	Magdalenefjorden	3	504	
2019-07	Ny-Ålesund	11	4019	3509 passasjerer registrert fra tidligere, mangler 510. Skipet med mangler: Europa. Europa har er max kapasitet på 408. Det mangler også 1 anløp for Ny-Ålesund i måned 7. Europa tilskrives derfor 384 av disse passasjerene (likt som en tidligere antagelse med 94% kapasitetsutnyttelse, for samme skip da dette skipet inngår i den samme turen). Det forblir derfor mangler tilsvarende 126 passasjerer.
2019-07	Pyramiden	2	264	802 registrert fra tidligere. Dette er basert på tall fra "Passasjerer per skip per måned", hvorav ingen antagelser er gjort og antas dermed å stemme. Et avvik på 583 sammenlignet med antall passasjerer listet til venstre her.
2019-07	Tempelfjorden	1	0	Stemmer overens.
2019-08	Barentsburg	1	1124	Stemmer overens.
2019-08	Longyearbyen	18	7103	5865 passasjerer registrert fra tidligere, mangler 1238. Skipene med mangler: 1 anløp Aidaluna, 5x Hondius, 1x Polar Pioneer, 2x Sea Spirit og 1x Spitsbergen. Spitsbergen tilhører en annen tur med alt anslått distanse, hvorav den samme distansen er videreført her. Det resulterer i mangler på 934. Med en antagelse om at de resterende skipene har en kapasitetsutnyttelse på ca 30% tilsvarende dette mangelen på 934.
2019-09	Bjørnøya	1	125	Stemmer overens.
2019-09	Longyearbyen	1	165	Antatt at disse 165 passasjerene tilhører skipet Hondius.
		Totalsum	65261	66014

9. Tid i havn – Cruiseskip

#	Skipnavn	Skipskategori	Skipstype	ETA	ETD	Tid i havn	Lokasjon
378159	FREYA AV SKATTEGÅRDEN	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.03.22	2019.10.01	4632	Longyearbyen
880550	REMBRANDT VAN RIJN	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.04.25	2019.06.23	1406,5	Longyearbyen
512516	STOCKHOLM AV GOTEBORG	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.05.14	2019.09.17	3025,25	Longyearbyen
842874	QUEST	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.05.14	2019.10.07	3495,5	Longyearbyen
2351	ANTIGUA	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.05.21	2019.10.16	3549	Longyearbyen
1150683	HAMBURG	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.05.23	2019.05.23	3	Longyearbyen
1150668	HAMBURG	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.05.24	2019.05.24	3	Ny-Ålesund
1150683	HAMBURG	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.05.24	2019.05.24	5	Magdalenefjorden
2843610	L'AUSTRAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.05.26	2019.05.26	5,5	Bjørnøya
1644819	PLANCUS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.05.27	2019.06.03	185	Longyearbyen
2843608	L'AUSTRAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.05.27	2019.05.27	12	Hornsund
138511	OCEAN ADVENTURER	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.05.27	2019.05.27	5	Bjørnøya
2843606	L'AUSTRAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.05.29	2019.05.29	6	Magdalenefjorden
2255777	ADALUNA	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.05.29	2019.05.29	8	Longyearbyen
434861	NATIONAL GEOGRAPHIC EXPLORER	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.05.29	2019.05.29	5,5	Bjørnøya
2843629	L'AUSTRAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.05.31	2019.05.31	4	Ny-Ålesund
198470	OCEAN ADVENTURER	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.01	2019.06.01	10,5	Longyearbyen
2843584	L'AUSTRAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.02	2019.06.02	11	Longyearbyen
434755	NATIONAL GEOGRAPHIC EXPLORER	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.04	2019.06.11	179	Longyearbyen
2843596	L'AUSTRAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.07	2019.06.07	4	Ny-Ålesund
198472	OCEAN ADVENTURER	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.09	2019.06.09	12	Longyearbyen
2843586	L'AUSTRAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.09	2019.06.09	11	Longyearbyen
557180	OCEAN ATLANTIC	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.09	2019.06.09	11	Longyearbyen
151512	EXPEDITION	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.09	2019.06.09	4,5	Bjørnøya
1644821	PLANCUS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.10	2019.06.10	12	Longyearbyen
3070811	HANDEATIC NATURE	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.11	2019.06.11	9	Ny-Ålesund
151354	EXPEDITION	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.12	2019.06.13	20,7	Longyearbyen
760164	SEA SPIRIT	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.13	2019.06.14	19	Longyearbyen
3067161	HONDUS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.14	2019.06.14	15	Longyearbyen
2843598	L'AUSTRAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.14	2019.06.14	4	Ny-Ålesund
2924486	MEIN SCHIFF 4	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.14	2019.06.14	12,13	Longyearbyen
2255779	ADALUNA	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.15	2019.06.15	9	Longyearbyen
557182	OCEAN ATLANTIC	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.16	2019.06.16	14	Longyearbyen
2843588	L'AUSTRAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.16	2019.06.16	11	Longyearbyen
1644823	PLANCUS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.17	2019.06.17	12	Longyearbyen
198474	OCEAN ADVENTURER	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.17	2019.06.17	12	Longyearbyen
484757	NATIONAL GEOGRAPHIC EXPLORER	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.18	2019.06.18	11	Longyearbyen
151356	EXPEDITION	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.19	2019.06.20	19,9	Longyearbyen
2515709	ADASOL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.20	2019.06.20	8	Longyearbyen
3067163	HONDUS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.21	2019.06.21	15	Longyearbyen
760166	SEA SPIRIT	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.21	2019.06.22	18,5	Longyearbyen
3070813	HANDEATIC NATURE	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.22	2019.06.22	6	Ny-Ålesund
2843602	L'AUSTRAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.22	2019.07.05	308,5	Ny-Ålesund
557184	OCEAN ATLANTIC	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.23	2019.06.23	11,5	Longyearbyen
2843590	L'AUSTRAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.23	2019.06.30	179	Longyearbyen
2956714	MSC PREZIOSA	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.23	2019.06.23	14	Longyearbyen
41895	OCEAN MAJESTY	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.23	2019.06.23	6	Barentsburg
1644825	PLANCUS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.23	2019.06.24	17,83	Longyearbyen
41903	OCEAN MAJESTY	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.24	2019.06.24	11,5	Longyearbyen
2531099	LE BOREAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.25	2019.06.26	19,18	Longyearbyen
434759	NATIONAL GEOGRAPHIC EXPLORER	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.25	2019.06.25	11	Longyearbyen
151358	EXPEDITION	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.26	2019.06.27	20	Longyearbyen
2531173	LE BOREAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.27	2019.06.27	6	Magdalenefjorden
3070809	HANDEATIC NATURE	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.27	2019.06.28	21,5	Longyearbyen
3067165	HONDUS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.27	2019.06.28	17,5	Longyearbyen
1644827	PLANCUS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.28	2019.06.28	17	Longyearbyen
198476	OCEAN ADVENTURER	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.29	2019.06.29	12	Longyearbyen
2991388	MEIN SCHIFF 3	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.29	2019.06.29	12	Longyearbyen
805491	SEAVENTURE	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.29	2019.06.29	3	Barentsburg
2531139	LE BOREAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.30	2019.06.30	6	Ny-Ålesund
557186	OCEAN ATLANTIC	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.30	2019.06.30	11,5	Longyearbyen
418285	PROFESSOR MOLOCHANOV	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.30	2019.06.30	14,5	Barentsburg
3070815	HANDEATIC NATURE	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.30	2019.06.30	6	Ny-Ålesund
760168	SEA SPIRIT	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.30	2019.06.30	9	Longyearbyen
805562	SEAVENTURE	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.06.30	2019.06.30	3,5	Ny-Ålesund
797703	SILVER CLOUD	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.01	2019.07.01	5	Bjørnøya
2531145	LE BOREAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.01	2019.07.01	3	Pyramiden
2531091	LE BOREAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.02	2019.07.02	11	Longyearbyen
2255781	ADALUNA	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.02	2019.07.02	8	Longyearbyen
1644829	PLANCUS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.03	2019.07.03	17	Longyearbyen
836432	AMADEA	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.03	2019.07.03	5	Longyearbyen
1150662	HAMBURG	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.03	2019.07.03	5	Barentsburg
418287	PROFESSOR MOLOCHANOV	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.03	2019.07.04	16,5	Barentsburg
2531175	LE BOREAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.04	2019.07.04	6	Magdalenefjorden
805531	SEAVENTURE	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.04	2019.07.04	12	Longyearbyen
797705	SILVER CLOUD	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.04	2019.07.04	6	Bjørnøya
1150665	HAMBURG	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.04	2019.07.05	16,5	Longyearbyen
3067167	HONDUS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.04	2019.07.05	17,5	Longyearbyen
232887	ASTORIA	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.05	2019.07.05	0	Longyearbyen
1150685	HAMBURG	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.06	2019.07.06	11,5	Magdalenefjorden
557188	OCEAN ATLANTIC	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.06	2019.07.06	11,5	Longyearbyen
805564	SEAVENTURE	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.06	2019.07.06	3	Ny-Ålesund
1150670	HAMBURG	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.06	2019.07.07	8	Ny-Ålesund
151360	EXPEDITION	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.06	2019.07.07	20	Longyearbyen
23299	ASTORIA	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.06	2019.07.07	13,1	Ny-Ålesund
2531141	LE BOREAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.07	2019.07.07	6	Ny-Ålesund
2924488	MEIN SCHIFF 4	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.07	2019.07.07	11,85	Longyearbyen
1391098	P PRINCE	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.08	2019.07.08	11	Longyearbyen
2531187	LE BOREAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.08	2019.07.08	2,5	Pyramiden
2531093	LE BOREAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.09	2019.07.09	11	Longyearbyen
760170	SEA SPIRIT	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.09	2019.07.10	19	Longyearbyen
871771	VASCO DA GAMA	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.10	2019.07.10	7	Longyearbyen
2531177	LE BOREAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.11	2019.07.11	6	Magdalenefjorden
871769	VASCO DA GAMA	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.11	2019.07.11	6	Barentsburg
198478	OCEAN ADVENTURER	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.11	2019.07.11	12	Longyearbyen
3070817	HANDEATIC NATURE	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.11	2019.07.11	6	Ny-Ålesund
2843592	L'AUSTRAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.11	2019.07.12	18,25	Longyearbyen
2948175	SPITSBERGEN	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.11	2019.07.12	0	Longyearbyen
1644831	PLANCUS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.11	2019.07.12	17,83	Longyearbyen
557190	OCEAN ATLANTIC	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.12	2019.07.12	11,5	Longyearbyen
797679	SILVER CLOUD	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.12	2019.07.12	10	Longyearbyen
151362	EXPEDITION	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.13	2019.07.14	20	Longyearbyen
3067169	HONDUS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.14	2019.07.14	6	Longyearbyen
2531143	LE BOREAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.15	2019.07.15	4	Ny-Ålesund
198480	OCEAN ADVENTURER	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.15	2019.07.15	16	Longyearbyen
418264	POLAR PIONEER	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.15	2019.07.15	10	Longyearbyen
160564	TROS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.15	2019.07.15	0,02	Tempefjorden
2531095	LE BOREAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.16	2019.07.16	11	Longyearbyen
160489	TROS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.16	2019.07.16	2	Barentsburg
160485	TROS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.16	2019.07.16	5	Longyearbyen
2531145	LE BOREAL	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.17	2019.07.17	4	Ny-Ålesund
2978038	MEIN SCHIFF 5	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.17	2019.07.17	12	Longyearbyen
805566	SEAVENTURE	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.19	2019.07.19	3,5	Ny-Ålesund
2255783	ADALUNA	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.18	2019.07.18	8	Longyearbyen
760172	SEA SPIRIT	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.19	2019.07.20	19,5	Longyearbyen
2948177	SPITSBERGEN	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.19	2019.07.28	209,92	Longyearbyen
797707	SILVER CLOUD	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.20	2019.07.20	6	Bjørnøya
1088638	BORÉALIS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.20	2019.07.20	8,5	Longyearbyen
1644833	PLANCUS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.21	2019.07.21	7	Longyearbyen
1088640	BORÉALIS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.22	2019.07.22	6	Ny-Ålesund
198482	OCEAN ADVENTURER	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.23	2019.07.23	11,5	Longyearbyen
152567	BOUDICA	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.23	2019.07.23	10	Longyearbyen
3067171	HONDUS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.23	2019.07.23	9	Longyearbyen
3065802	ROAD AMUNDSEN	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.23	2019.07.23	7	Bjørnøya
151364	EXPEDITION	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.23	2019.07.24	23,5	Longyearbyen
152600	BOUDICA	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.24	2019.07.24	10,5	Pyramiden
1302699	EUROPA	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.24	2019.07.24	4	Ny-Ålesund
418266	POLAR PIONEER	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.25	2019.07.25	12	Longyearbyen
3065796	ROAD AMUNDSEN	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.25	2019.07.25	10	Ny-Ålesund
1302695	EUROPA	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.26	2019.07.26	6,5	Longyearbyen
3065794	ROAD AMUNDSEN	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.26	2019.07.27	14	Longyearbyen
1644835	PLANCUS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.30	2019.07.30	7	Longyearbyen
151366	EXPEDITION	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.30	2019.07.31	20	Longyearbyen
954543	PIANG LAND	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.07.31	2019.07.31	10,25	Longyearbyen
3067173	HONDUS	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.08.01	2019.08.01	7	Longyearbyen
760174	SEA SPIRIT	Passasjerskip	Passenger/Cruise	2019.08.01	2019.08.02	20	Longyearbyen
418268							

10. Antagelser for drivstofforbruk for cruiseskip

Skip + ekstra informasjon hvor det ble ansett hensiktsmessig for antagelsene → Byggeår, lengder og vekt er hentet fra Vessel finder (2022)	Antagelser drivstofforbruk
Aidaluna	For år 2019 er det ingen registreringer for dette skipet i modellen. For år 2017 finnes det data. Disse er tatt i bruk med en antagelse om at gjennomsnittsförbruk av drivstoff på sjö og i havn er tilsvarende det samme uavhengig av år for samme skip.
Borealis	For år 2019 er det ingen registreringer for dette skipet i modellen. For år 2021 finnes det data. Disse er tatt i bruk med en antagelse om at gjennomsnittsförbruk av drivstoff på sjö og i havn er tilsvarende det samme uavhengig av år for samme skip.
Seaventure	For år 2019 er det ingen registreringer for dette skipet i modellen. For år 2021 finnes det data. Disse er tatt i bruk med en antagelse om at gjennomsnittsförbruk av drivstoff på sjö og i havn er tilsvarende det samme uavhengig av år for samme skip.
Hanseatic nature Lengdegruppe: 130-149 meter Tonnasjegruppe: 12001-20000 BT Byggeår: 2019	Skipet er å finne i modellen, men ingen turer er registrert, derav mangler for drivstofforbruk på sjö. Utslipp i havn er hentet ut fra modellen. For utslipp på sjö sammenlignes Hanseatic Nature med Hanseatic Inspiration som har likt byggeår (2019), lengde- og tonnasjegruppe. Forbruk på sjö antas å være likt for de to skipene.
L'Austral Lengdegruppe: 130-149 meter Tonnasjegruppe: 8001-12000 BT Byggeår: 2010	Skipet er ikke inkludert i modellen. L'Austral sammenlignes med Le Boreal da de har likt byggeår, lengde- og tonnasjegruppe.
P Prince Lengdegruppe: 130-149 meter Tonnasjegruppe: 30001-50000 BT Byggeår: 1999	Skipet er ikke inkludert i modellen. P Prince sammenlignes med skipet Artania bygget i år 1984, som er innenfor samme tonnasjegruppe.
Tros Lengdegruppe: 190-209 meter Tonnasjegruppe: 20001-30000 BT Byggeår: 1973	Skipet er ikke inkludert i modellen. Tros sammenlignes med skipet Boudicca da de har likt byggeår, lengde- og tonnasjegruppe.
Antigua Byggeår: 1957 Rembrandt Van Rijn Byggeår: 1924 Stockholm av Goteborg Byggeår: 1953	De tre skipene er ikke inkludert i modellen. Disse er alle skip med tonnasjegruppe opp til 1000BT og lengde fra 30-49 meter. Av de registrerte skipene er Freya (byggeår 1981) det eneste skipet av samme størrelse det finnes data for basert på det som er hentet ut fra modellen. Antar at disse tre skipene har tilsvarende drivstofforbruk som Freya.

11.Oversikt over innhentet data – Luftfart

Destinasjon	Antall flybevegelser (avganger + ankomster)	Totalt antall passasjerer (tur/retur)	Totalt antall turister (tur/retur)	Distanse en veg (km)
Oslo	858	116400	97357	2012
Tromsø	406	55605	46692	954
Paris Charles de Gaulle	45	4134	4134	3369
Ny Alesund (Svalbard)	407	2681	2252	108
Svea	537	2494	0	37
Moskva Domodedovo	11	1035	868	3613
København	6	651	547	2527
Zürich	5	597	597	3436
Köln/Bonn	3	393	330	3036
Hamburg	4	383	322	2744
Sandefjord Torp	3	368	309	2290
Amsterdam	2	218	218	2970
Düsseldorf	3	205	172	3036
Helsingfors	1	138	138	2773
Reykjavik Keflavik	4	130	130	3792
Bodø	5	80	67	1279
Moskva Vnukovo	6	66	55	3613
Rotterdam	1	32	32	2970
Harstad/Narvik	1	22	18	1113
Santa Maria,Santa Maria l.	1	12	12	2970
London City	1	10	10	3237
Bergen	4	10	8	2335
Cambridge	1	3	3	3237
St. Petersburg	2	0		
Reykjavik Airport	1	0		
Alta	3	0		
Stockholm Arlanda	1	0		
Geneve	2	0		
Longyearbyen	58	0		
Nerlerit Inaat/Constable Py	1	0		
Farnborough	1	0		
Nice	1	0		
Totalsum		185667	154272	

12. Antagelser for andel turister per flyvning – Luftfart

Destinasjon	Antagelser for antall turister
Oslo Tromsø Bodø Harstad/Narvik Bergen Sandefjord Torp	Det største antallet passasjerer flyr til og fra Svalbard fra Norge. Det er kjent at den største andelen av befolkningen på Svalbard er nordmenn, hvorav deler av flyvningene kan anses å være tilknyttet fastboende. Antatt at en andel på ca. 84% av passasjerene per destinasjon er turister.
Moskva Domodedovo Moskva Vnukovo København Köln/Bonn Hamburg Düsseldorf	Deler av befolkningen på Svalbard er fra Russland, Sverige, Danmark og Tyskland (Berg, 2019). Deler av flyvningene tilknyttet disse landene kan anses å være tilknyttet fastboende. Antatt at en andel på ca. 84% av passasjerene per destinasjon er turister.
Paris de Gaulle Zürich Amsterdam Helsingfors Reykjavik Keflavik Rotterdam Santa Maria, Santa Maria I. London City Cambridge	Antatt at flyvninger fra utland som ikke er del av nasjonalitetene på befolkningen på Svalbard kan tilskrives 100% turister.
Ny Alesund (Svalbard)	Basert på beskrivelsen til Barr (2021) drives det internasjonal forskningsvirksomhet i Ny-Ålesund. Det kan derfor antas at en andel av flyvningene hit skjer av forskere som reiser hit for en periode, som derav anses å være turist per definisjon. Antatt at en andel på ca. 84% av passasjerene per destinasjon er turister.
Svea	Svea er lokalisert på Svalbard og er mer kjent som Sveagruva. Slik det kommer frem av Store Norske (u.å) er flyvninger til Svea tilknyttet pendling for arbeidere, antatt bosatt på Svalbard. Disse flyvningene er derfor ansett å ikke være tilknyttet turisme.

13. Antagelser ved beregning av distanse – Luftfart

Destinasjon	Antagelser for uthenting av data fra ICAO
Oslo	Direkte fra Longyearbyen
Tromsø	Direkte fra Longyearbyen
Paris Charles de Gaulle	Via Oslo til Longyearbyen
Ny Ålesund (Svalbard)	Longyearbyen er den eneste registrerte flyplassen på Svalbard i kalkulatoren. Distansen mellom Longyearbyen og Ny-Ålesund er ifølge Google Maps ca 113 km i luftlinje. Kan sammenlignes med en flytur Svolvær – Bodø som har en distanse på 108 km. Like distanser i kalkulatoren har tilsvarende utslipp.
Svea	Longyearbyen er den eneste registrerte flyplassen på Svalbard i kalkulatoren. Distansen mellom Longyearbyen og Svea er ifølge Google Maps ca 44 km i luftlinje. Kan sammenlignes med en flytur Kirkenes – Vadsø som har en distanse på 37 km. Like distanser i kalkulatoren har tilsvarende utslipp.
Moskva Domodedovo	Via Oslo til Longyearbyen
København	Via Oslo til Longyearbyen
Zürich	Via Oslo til Longyearbyen
Köln/Bonn	Ikke et alternativ fra Oslo eller Tromsø lufthavn. Fra Dusseldorf (nærmeste flyplass), via Oslo til Longyearbyen
Hamburg	Via Oslo til Longyearbyen
Sandefjord Torp	Ikke et alternativ fra Oslo eller Tromsø lufthavn. Fra Kristiansand (nærmeste flyplass), via Oslo til Longyearbyen.
Amsterdam	Via Oslo til Longyearbyen
Düsseldorf	Via Oslo til Longyearbyen
Helsingfors	Ikke et alternativ fra Oslo eller Tromsø lufthavn. Fra Helsinki (nærmeste flyplass), via Oslo til Longyearbyen.
Reykjavik Keflavik	Via Oslo til Longyearbyen
Bodø	Nærliggende Tromsø. Via Tromsø til Longyearbyen.
Moskva Vnukovo	Via Oslo til Longyearbyen
Rotterdam	Ikke et alternativ fra Oslo eller Tromsø lufthavn. Fra Amsterdam (nærmeste flyplass), via Oslo til Longyearbyen.
Harstad/Narvik	Nærliggende Tromsø. Via Tromsø til Longyearbyen.

Santa Maria, Santa Maria I.	Ikke et alternativ fra Oslo eller Tromsø lufthavn. Fra Amsterdam (nærmeste flyplass), via Oslo til Longyearbyen.
London City	Via Oslo til Longyearbyen
Bergen	Via Oslo til Longyearbyen
Cambridge	Ikke et alternativ fra Oslo eller Tromsø lufthavn. Fra London (nærmeste flyplass), via Oslo til Longyearbyen.
Generelle kommentarer:	For distanser til og fra Svalbard lufthavn er det kun mulig å velge enten Oslo eller Tromsø som destinasjon. Dette grunnet at ICAO tar hensyn til ruteflygninger og ikke charter-flyvninger (ICAO, 2018). Distansene er derfor beregnet fra de ulike utenlandske destinasjonene, via Oslo, for så videre til Longyearbyen. Spesielt nærliggende destinasjoner til Tromsø lufthavn har brukt Tromsø som via destinasjon. Dette for at direkte flyvninger fra Tromsø til longyearbyen ikke skal bli tilskrevet mange ekstra km ved å ta dem via Oslo. Oslo er den av distansene, sammenlignet med Tromsø som har koblinger til de fleste av flyplassene i kalkulatoren. For de utenlandske destinasjonene som er felles for Oslo og Tromsø vil valg av Oslo eller Tromsø som via punkt ikke ha særlig innvirkning på distansetallene. Eksempel: - London-Longyearbyen via Oslo gir 6474km, mens samme distanse via Tromsø gir 6484, en forskjell på 10km. Noe som viser en liten forskjell som her blir sett bort fra. - Zürich-Longyearbyen via Oslo gir 6872km, mens via Tromsø gir 6978km, en forskjell på 106km.

14. Generelle antagelser for datainnsamling for alle aktiviteter

Tema	Antagelse
Distanse	Distanser som ikke er oppgitt i turbeskrivelsen er målt i Google Maps. Dette gir luftlinjedistanser, og under- eller overestimerer den faktiske distansen kjørt. Kilden til distansen, om den kommer fra turbeskrivelse eller måling i Google Maps, kommer frem i oversiktstabellene/informasjontabellene for hver aktivitet. For distanser i Google Maps hvor veibeskrivelse er tilgjengelig er disse brukt for en mer eksakt distanse. Dette gjelder for eksempelvis sightseeing turer, da disse går langs vei. Dette er spesifisert i under «Kilde distanse» i oversiktstabellene/excel. Alle distanser målt i Google Maps tar utgangspunkt i Longyearbyen som start- og slutt punkt om ikke annet kommer frem av turbeskrivelsen.
Utelukkelser	For noen turer er det ikke oppgitt hvor de drar, og omtaler turene som for eksempel «safari» eller «cruising». Dette gjør det utfordrende å måle luftlinjedistanser. Dette viser seg å gjelde for et fåtall av turene, hvorav disse har blitt utelukket. Disse er markert i rødt i excel filen/i de påfølgende tabell-utklippene.

15. Datainnsamling – Snøskuterturer

Drivstofforbruk (l/mil)	0,5			
Antall turer inkludert i beregningene	61			
Antall skutere/personer per tur	6			
Vekt (kg)	300			
Aktivitet/leverandør	Destinasjon	Distance (km)	Kilde distance	Kilde
Arctic Adventures	Østkysten	180	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.arctic-adventures.no/snoscooteropplevelse/scooter-tur-til-ostkysten
	Tempelfjorden	100	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.arctic-adventures.no/snoscooteropplevelse/scooter-tur-til-tempelfjorden
	Barentsburg	140	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.arctic-adventures.no/snoscooteropplevelse/scooter-tur-til-barentsburg
	Diverse	150	Oppgitt i turbeskrivelse	https://www.wildlife.no/turer/vinterturer/dagsturer/dagsturer-med-snoscooter/
Svalbard Wildlife Expeditions	Østkysten	180	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.wildlife.no/turer/vinterturer/wildlife-safari/2-dagers-snoscootereksedisjon-til-ostkysten/
	Østkysten	335	Dag 1 målt i google maps, dag 2+3 oppgitt i turbeskrivelse	https://www.wildlife.no/turer/vinterturer/wildlife-safari/wildlife-safari-tre-dagers-snoscootereksedisjon-til-ostkysten/
Base Camp Explorer	Isfjord radio adventure hotel	180	Oppgitt i turbeskrivelse	https://www.basecampexplorer.com/no/svalbard-booking/
	Isfjord radio adventure hotel			https://www.basecampexplorer.com/no/svalbard-booking/
	Nordenskiold Lodge	240	Oppgitt i turbeskrivelse	https://www.basecampexplorer.com/no/svalbard-booking/
	Polarmatten			https://www.basecampexplorer.com/no/svalbard-booking/
Svalbard Adventures	Tempelfjorden	100	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.basecampexplorer.com/no/svalbard-booking/
	Isrotte	50	Målt i google maps	https://www.svalbardadventures.com/opplevelser/snoscootersafari-til-isrotte/
	Barentsburg	140	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.svalbardadventures.com/opplevelser/snoscootersafari-til-barentsburg/
	De ville fjorder	70	Oppgitt i turbeskrivelse	https://www.svalbardadventures.com/opplevelser/snoscootersafari-til-de-ville-fjorder/
Grumant Arctic Travel Company	Tempelfjorden	100	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.svalbardadventures.com/opplevelser/snoscootersafari-til-tempelfjorden/
	Østkysten	180	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.svalbardadventures.com/opplevelser/snoscootersafari-til-ostkysten/
	Next to the north pole	800	Oppgitt i turbeskrivelse	https://www.goartica.com/next-to-the-north-pole
	Svalbard Stories	550	Oppgitt i turbeskrivelse	https://www.goartica.com/svalbard-stories
Better moments	Glimpse of Svalbard	450	Oppgitt i turbeskrivelse	https://www.goartica.com/glimpse-of-svalbard
	Pyramiden 3	330	Oppgitt i turbeskrivelse	https://www.goartica.com/arctic-time-machine
	Pyramiden 2	250	Oppgitt i turbeskrivelse	https://www.goartica.com/arctic-time-machine-express
	Barentsburg 3	240	Oppgitt i turbeskrivelse	https://www.goartica.com/boundless-arctic
Hurtigruten Svalbard	Barentsburg 2	140	Oppgitt i turbeskrivelse	https://www.goartica.com/boundless-arctic-express
	Urusus Maritimus - King of the Arctic	180	Oppgitt i turbeskrivelse	https://www.bettermoments.no/portfolio/king-of-arctic/
	Urusus Maritimus East Coast Extreme	200	Oppgitt i turbeskrivelse	https://www.bettermoments.no/portfolio/eastcoastextreme/
	Catching the light - Aurora Borealis	130	Oppgitt i turbeskrivelse	https://www.bettermoments.no/portfolio/meet-our-russian-friends-in-the-west-barentsburg/
Poli Arctici	When the light returns	92	Målt i google maps	https://www.bettermoments.no/portfolio/whenhelightreturns/
	Catching the light - Blue Light	35	Målt i google maps	https://www.bettermoments.no/portfolio/catching-the-light-twilight-with-supper/
	Catching the light - Midnightsun			https://www.bettermoments.no/portfolio/catching-the-light-midnightsumidnattsol/
	Summer adventure	16	Målt i google maps	https://www.bettermoments.no/portfolio/summer-adventure-on-a-snowmobile/
Spitzbergen Adventures	Nordlysjakt	40	Oppgitt i turbeskrivelse	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/snoscooterturer/nordlysjakt-med-el-snoscooter
	Tempelfjorden	140	Oppgitt i turbeskrivelse	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/snoscooterturer/snoscooter-tur-til-tempelfjorden
	Elveneste	70	Oppgitt i turbeskrivelse	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/snoscooterturer/snoscooter-tur-til-elveneste
	Villmarksafari	40	Oppgitt i turbeskrivelse	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/snoscooterturer/villmarksafari-med-elektrisk-snoscooter
Spitzbergen reisen	Barentsburg	130	Oppgitt i turbeskrivelse	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/snoscooterturer/snoscooter-tur-til-barentsburg
	Østkysten	190	Oppgitt i turbeskrivelse	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/snoscooterturer/snoscooter-tur-til-ostkysten
	Vintereksedisjon Barentsburg/Grønfjorden	140	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/snoscooterturer/vintereksedisjon-med-snoscooter
	Juvahytta	180	Oppgitt i turbeskrivelse	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/snoscooterturer/willmarkseventyr-pa-juvahytta
Totalsum	Svalbard discovery ultimate	360	Målt i google maps	https://www.polarctici.com/activities/svalbard-discovery-ultimate
	Svalbard discovery	360	Målt i google maps	https://www.polarctici.com/activities/svalbard-discovery
	East coast wilderness adventure	190	Målt i google maps	https://www.polarctici.com/activities/east-coast-wilderness-adventure
	Northern Nordenskiöldland Safari with Pyramiden	260	Målt i google maps	https://www.polarctici.com/activities/northern-nordenskioldland-safari-with-pyramiden
Svalbard	Southern Nordenskiöldland Safari	290	Målt i google maps	https://www.polarctici.com/activities/southern-nordenskioldland-safari
	Pyramiden adventure	220	Målt i google maps	https://www.polarctici.com/activities/pyramiden-adventure
	Arctic night experience	70	Målt i google maps	https://www.polarctici.com/activities/arctic-night-expeience
	East coast	155	Målt i google maps	https://www.polarctici.com/activities/east-coast
Svalbard	Van Mijenford	103	Målt i google maps	https://www.polarctici.com/activities/van-mijenford
	Barentsburg	120	Oppgitt i turbeskrivelse	https://www.polarctici.com/activities/barentsburg
	Tempelfjord	100	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.polarctici.com/activities/tempelfjord
	Vicinity of Longyearbyen	70	Oppgitt i turbeskrivelse	https://www.polarctici.com/activities/vicinity-of-longyearbyen
Svalbard	Ice cave tour	12	Oppgitt i turbeskrivelse	https://www.polarctici.com/activities/ice-cave-tour-by-snowmobiles
	Tempelfjord	100	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.spitzbergen-adventures.com/snowmobile-tempelfjord
	East coast	180	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.spitzbergen-adventures.com/east-coast-snowmobile
	Barentsburg	140	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.spitzbergen-adventures.com/snowmobile-barentsburg
Svalbard	Barentsburg evening	140	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.spitzbergen-adventures.com/evening-snowmobile-barentsburg
	Pyramiden	102	Målt i google maps	https://www.spitzbergen-adventures.com/pyramiden-glacier
	Isfjord Radio	100	Målt i google maps	https://www.spitzbergen-adventures.com/isfjord-radio
	Sleigh Ride			https://www.spitzbergen-adventures.com/sleigh-ride
Svalbard	1000km through Svalbard	1000	Oppgitt i turbeskrivelse	https://spitzbergen-reisen.no/en/adventures/1000-kilometers-through-svalbard
	Svalbard - A winter adventure			https://spitzbergen-reisen.no/en/adventures/svalbard-a-winter-adventure
	Northern lights			https://spitzbergen-reisen.no/en/adventures/northern-lights-on-svalbard-experience-the-polar-night
	Pyramiden	102	Målt i google maps	https://spitzbergen-reisen.no/en/adventures/pyramiden-with-the-snowmobile
Svalbard	Barentsburg	140	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://spitzbergen-reisen.no/en/adventures/pyramiden-with-the-snowmobile
	Isfjord Radio	100	Målt i google maps	https://spitzbergen-reisen.no/en/adventures/isfjord-radio-at-kapp-linn-with-the-snowmobile
	Van Mijenford	103	Målt i google maps	https://spitzbergen-reisen.no/en/adventures/van-mijenford-by-snowmobile
	Tempelfjord	100	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://spitzbergen-reisen.no/en/adventures/tempelfjord-by-snowmobile
Svalbard	East coast	180	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://spitzbergen-reisen.no/en/adventures/east-coast-by-snowmobile
		11285		

16. Antagelser for datainnsamling - Snøskuterturer

Tema	Antagelser
Distanser	Noen distanser ble spesifisert ved kommunikasjon med Svalbard Adventures¹³. Dette gjaldt for følgende destinasjoner: - Barentsburg: ca. 140km - Tempelfjorden: ca. 100km - Østkysten: 180km For turene til Svalbard Adventures hvor de overnevnte er satt som destinasjon, i tillegg til andre leverandørers turer med samme destinasjon, er distansene oppgitt over brukt.
Omregningsfaktor distanse	Det ble forsøkt å finne en omregningsfaktor for å gjøre om luftlinjedistanser til mer reelle distanser. Aktuelle kontaktpersoner¹⁴ var ikke kjent med denne måten å beregne distanser på for snøskuterkjøring da de nytter GPS tracking for sine turer. Påfølgende research gav heller ingen resultat, noe som kan tyde på at det ikke er praksis for å beregne distanser på denne måten. Det ble derfor besluttet at luftlinjedistansene blir brukt som de er i beregningene.
Drivstofftype	Snøskutere bruker bensin¹⁵. Drivstofftypen er tatt hensyn til i beregningene.
Drivstofforbruk	Drivstofforbruk er ikke oppgitt av noen av aktivitetsleverandørene i turbeskrivelsene. Svalbard Adventures¹³ kunne formidle et snitt drivstofforbruk på 0,5 liter per mil for deres snøskutere. Ansatt ved miljødirektoratet¹⁶ kunne vise til at det for snøskuter er store variasjoner i drivstofforbruk alt etter skutetype brukt, men spesielt med tanke på terreng og føre. Det ble her vist til et sprik på alt fra 1 til 3,5 liter per mil på det mest ekstreme.
Antall skutere/personer per tur	Antall skutere i bruk per tur blir ikke oppgitt i turbeskrivelsene. Svalbard Adventures¹³ kunne vise til at de i snitt

¹³ Personlig kommunikasjon: Ansatt i Svalbard Adventures.

¹⁴ Personlig kommunikasjon: Ansatte i Miljødirektoratet og DNT.

¹⁵ Personlig kommunikasjon: Ansatte i Miljødirektoratet og Svalbard Adventures.

¹⁶ Personlig kommunikasjon: Ansatt i Miljødirektoratet.

	hadde 6 skutere i bruk per tur. Uten annen informasjon fra andre leverandører angående deres turer ble dette antatt å være likt for alle. Det er videre antatt at det er ca. 1 person per skuter per tur – totalt 6 personer per tur.
Antall turer innhentet fra aktivitetstilbudet på hjemmesiden til leverandør som er inkludert i beregningene	Antall turer hvor det er oppgitt eller mulig å beregne en ca. distanse som er inkludert i beregningene: 61 turer.
Vekt	Basert på en typisk snøskutermode ll brukt av aktivitetsleverandørene har en vekt på ca. 300kg i følge modellene presentert hos Polaris (2022).
Prosentandel turister per år	Lest av fra Figur 5 - Prosentandel av totalt antall årlig bookede pax (personer) - for år 2021. Snøskuterturer lik ca. 9%.

17. Datainnsamling – Båtturer

Drivstoforbruk (l/nm)	1,25			
Antall turer inkludert i beregningene	39			
Antall båter per tur	1			
Aktivitetsleverandør	Destinasjon	Distance (nm)	Kilde distanse	Kilde
Svalbard Adventures	Hvalrossafari			https://www.svalbardadventures.com/opplevelser/hvalrossafari/
	Langs iskanten	50	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.svalbardadventures.com/opplevelser/rib-safari-langs-iskanten/
	Barentsburg	69,1	Målt i google maps	https://www.svalbardadventures.com/opplevelser/fjord-cruise-mot-esmarkbreen-og-barentsburg/
	Isbresafari			https://www.svalbardadventures.com/opplevelser/isbresafari/
	Pyramiden og Nordenskiöldbreen	80	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.svalbardadventures.com/opplevelser/rib-safari-til-pyramiden-og-nordenskioldbreen/
Grumant Arctic Travel Company	Fjordsafari til Pyramiden og Nordenskiöldbreen	59,4	Målt i google maps	https://www.svalbardadventures.com/opplevelser/fjordsafari-til-pyramiden-og-nordenskioldbreen/
	Hunt for Arctic Adventure	110,7	Oppgitt i turbeskrivelse + Målt i google maps	https://www.goarctica.com/hunt-for-arctic-adventure
Better Moments	Catch of the day			https://www.bettermoments.no/portfolio/catch-of-the-day/
	Walrus Safari	124,2	Målt i google maps	https://www.bettermoments.no/portfolio/walrus-safari/
	Ny-Ålesund	213,84	Målt i google maps	https://www.bettermoments.no/portfolio/ny-alesund-the-northern-most-town-in-the-world/
Henningsen transport & guiding	Bird jumping in Tryggvhamna	54	Målt i google maps	https://www.bettermoments.no/portfolio/bird-jumping-from-alkhornet-birdcliff/
	Nordenskiöldbreen & Pyramiden	80	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://svalbardcruise.com/index.php/nb/fjordcruise-no/pyramiden-no
	Barentsburg	62,64	Målt i google maps	https://svalbardcruise.com/index.php/nb/fjordcruise-no/barentsburg-no
Hurtigruten Svalbard	Hvalspotting kveldscruise			https://svalbardcruise.com/index.php/nb/hval-kveld-no
	Hvalrossafari i Borebukta	43,2	Målt i google maps	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/bat-og-kajakkture/hvalross-safari-til-borebukta
	Walrus Safari	199,8	Oppgitt i turbeskrivelse	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/bat-og-kajakkture/besok-i-ny-alesund-med-hybridbaten-kvitbjorn
	Billefjorden og Nordenskiöldbreen	54	Målt i google maps	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/bat-og-kajakkture/hybridrevet-katamaran-til-pyramiden
	Isfjorden	28,08	Målt i google maps	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/bat-og-kajakkture/kveldscruise-i-isfjorden
	Tempelfjorden og Tunabreen	38,88	Målt i google maps	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/bat-og-kajakkture/isbresafari-mot-tempelfjorden-og-tunabreen
	Colesbukta	23,76	Målt i google maps	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/bat-og-kajakkture/isfjordsafari-mot-colesbukta
	Isfjordsafari			https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/bat-og-kajakkture/isfjordsafari-en-smak-av-svalbard
	Deltaneset			https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/fotturer/fossiljakt-pa-deltaneset
	Arktisk havfiske	28,08	Målt i google maps	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/bat-og-kajakkture/battur-med-arktisk-havfiske
Polar Cruising	Isfjorden	28,08	Målt i google maps	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/bat-og-kajakkture/utforsk-isfjorden-med-kvitbjorn
	Isfjorden cruising	221,4	Målt i google maps	https://www.polarcruising.no/3-dager-isfjord-cruising
	Svea	190,08	Målt i google maps	https://www.polarcruising.no/2-dagstur-barentsburg-svea-longyearbyen
Poli Arctici	Isfjorden	221,4	Målt i google maps	https://www.polarcruising.no/3-dagstur-barentsburg-svea-longyearbyen
	Pyramiden - Barentsburg	181,44	Målt i google maps	https://www.polarcruising.no/6-dagstur-til-pyramiden-eller-barentsburg
	Voyage in the arctic	432	Målt i google maps	https://www.polarctici.com/activities/voyage-in-the-arctic
	Isfjord safari	205,2	Målt i google maps	https://www.polarctici.com/activities/isfjord-safari
	Pyramiden og Nordenskiöldbreen	80	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.polarctici.com/activities/speedboat-to-pyramiden-and-nordenskiold-glacier
Spitzbergen Adventures	Tempelfjord og Tunabreen	39,96	Målt i google maps	https://www.polarctici.com/activities/speedboat-to-tempelfjord-and-tuna-glacier
	Skippers choice	46,44	Målt i google maps	https://www.polarctici.com/activities/skippers-choice
	Longyearbyen			https://www.spitzbergen-adventures.com/cruise-line
Spitzbergen reisen	Pyramiden	80	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.spitzbergen-adventures.com/pyramiden-by-boat
	Barentsburg	38,88	Målt i google maps	https://www.spitzbergen-adventures.com/barentsburg-by-boat
	Under the midnight sun (Pyramiden)	80	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://spitzbergen-reisen.no/en/adventures/under-the-midnight-sun
	Svalbard active week (Pyramiden)	80	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://spitzbergen-reisen.no/en/adventures/svalbard-active-week-in-summer
	Svalbard marathon (Pyramiden)	80	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://spitzbergen-reisen.no/en/adventures/svalbard-marathon
Svalbard expeditions	Sailing expedition	395,28	Målt i google maps	https://spitzbergen-reisen.no/en/adventures/sv-meander-sailing-expedition-svalbard
	Barentsburg	38,88	Målt i google maps	https://spitzbergen-reisen.no/en/adventures/boat-trip-to-barentsburg
	Pyramiden	80	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://spitzbergen-reisen.no/en/adventures/boat-trip-to-pyramiden
Wild Photo	Ski and sail (along Isfjorden)	105,84	Målt i google maps	https://www.expeditions.no/skisail-sjoveien
	Photo cruise			https://www.expeditions.no/skisail-vestland
	Explorer cruise			https://www.expeditions.no/photocruise
Totalsum	Svalbard winter	473,04	Målt i google maps	https://www.expeditions.no/explorer-cruise-autumn
	Svalbard ice cover	734,4	Målt i google maps	https://wildphoto.com/expeditions/svalbard-winter/winter-new/
	Svalbard classic	849,96	Målt i google maps	https://wildphoto.com/svalbard/ice-lover/
	Svalbard autumn	849,96	Målt i google maps	https://wildphoto.com/expeditions/classic/svalbard-classic-new/
		6630,54		https://wildphoto.com/expeditions/autumn-light/autumn-light-new/

18. Antagelser for datainnsamling – Båtturer

Tema	Antagelser
Distanser	Noen distanser ble spesifisert ved kommunikasjon med Svalbard Adventures¹⁷. Dette gjaldt for følgende destinasjoner: Pyramiden 80nm og Langs iskanten: 50nm. For turene til Svalbard Adventures hvor de overnevnte er satt som destinasjon, i tillegg til andre leverandørers turer med samme destinasjon, er distansene oppgitt over brukt. Ved omregning av distanse fra km til nautiske mil denne generelle regelen brukt: 1km = 0,54nm.
Type båt	Type båt brukt for de ulike turene varierer noe. RIB-båter viser seg å være en gjenganger hos et flertall av leverandørene. Informasjon fra leverandør¹⁷ om drivstofforbruk per båt baserer seg på denne typen båt. Det er videre tatt utgangspunkt i at alle båtturer nytter samme typer båter.
Drivstofftype	Basert på RIB-båtene til Rib boats Norge (2022) er alle utstyrt med bensintanker. Drivstofftypen er tatt hensyn til i beregningene.
Drivstofforbruk	Drivstofforbruk er ikke oppgitt av noen av aktivitetsleverandørene i turbeskrivelsene. Svalbard Adventures¹⁷ kunne formidle et drivstofforbruk på 1-1,5 liter per nautiske mil for deres båter. Det er tatt i bruk et gjennomsnittlig forbruk på 1,25 l/nm. Det samme forbruket er antatt for alle turer uavhengig av aktivitetsleverandør, med en antagelse om at alle bruker noenlunde samme båter.
Antall båter i bruk per tur	Ved mangel på informasjon fra turbeskrivelse eller direkte fra leverandør er det antatt ca 1 båt i bruk per tur.
Antall personer per båt	Fra turbeskrivelsene kommer det frem at turene i gjennomsnitt har et minimumsantall på 2 passasjerer og maximum på 12. Det er brukt et gjennomsnitt av dette på 7 personer per båt per tur.

¹⁷ Personlig kommunikasjon: Ansatt i Svalbard Adventures.

Antall turer innhentet fra aktivitetstilbudet på hjemmesiden til leverandør som er inkludert i beregningene	Antall turer hvor det er oppgitt eller mulig å beregne en ca. distanse som er inkludert i beregningene: 39 turer.
Prosentandel turister per år	Lest av fra Figur 5 - Prosentandel av totalt antall årlig bookede pax (personer) - for år 2021. Båtturer lik ca. 37%.

19. Datainnsamling – ATV-turer

Drivstofforbruk (l/km)	0,45				
Antall turer inkludert i beregningene	1				
Antall ATVer/personer per tur	6				
Vekt (kg)	500				
Aktivitetsleverandør	Destinasjon	Type ATV	Distanse (km)	Kilde distanse	Kilde
Svalbard Adventures	Safari	Can-Am Outlander	30	Pers.kom: Svalbard Adventures	https://www.svalbardadventures.com/oplevelser/atv-safari-norsk/

20. Antagelser for datainnsamling – ATV-turer

Tema	Antagelser
Distanser	Oppgitt av Svalbard Adventures ¹⁸ : ca. 30km per tur.
Drivstofftype	Fra turbeskrivelsen kommer det frem at det blir brukt ATVer av typen Can-Am Outlander. Denne har ifølge ATV-leverandør en bensindrevet motor (Can-Am, 2022). Drivstofftypen er tatt hensyn til i beregningene.
Drivstoffforbruk	Oppgitt av Svalbard Adventures ¹⁸ : 0,4-0,5 liter per km. Tatt i bruk et gjennomsnitt på 0,45l/km.
Antall ATVer/personer per tur	Ved mangel på informasjon fra turbeskrivelse eller direkte fra leverandør er det antatt ca. 6 ATVer i bruk per tur, i likhet med snøskuterturene da transportmiddelet kan minne om hverandre i kapasitet. Det er videre antatt at det er ca. 1 person per ATV per tur – totalt 6 personer per tur.
Antall turer innhentet fra aktivitetstilbudet på hjemmesiden til leverandør som er inkludert i beregningene	Antall turer hvor det er oppgitt eller mulig å beregne en ca. distanse som er inkludert i beregningene: 1 tur.
Vekt	ATV-modellen brukt på turene har en vekt på ca. 500kg (Norsk Landbruk, 2022).
Prosentandel turister per år	Lest av fra Figur 5 - Prosentandel av totalt antall årlig bookede pax (personer) - for år 2021. ATV-turer lik ca. 4%.

¹⁸ Personlig kommunikasjon: Ansatt i Svalbard Adventures.

21. Datainnsamling – Beltevognturer

Drivstofforbruk (l/mil)	9			
Antall turer inkludert i beregningene	5			
Antall beltevogner per tur	1			
Antall personer per beltevogn	5			
Vekt (kg)	4640			
Aktivitetsleverandør	Destinasjon	Distanse (km)	Kilde distanse	Kilde
Hurtigruten Svalbard	Nordlysjakt	30	Målt i google maps	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/beltevognturer/nordlysjakt-med-beltevogn
	Isgrotta	10	Målt i google maps	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/beltevognturer/tur-til-isgrotta-pa-longyearbreen
	Longyearbyen Panorama	35	Målt i google maps	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/beltevognturer/longyearbyen-panorama
	Longyearbyen Panorama i solnedgang	35	Målt i google maps	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/beltevognturer/longyearbyen-panorama-i-solnedgang
	Longyearbyen Panorama i midnattsol	35	Målt i google maps	https://hurtigrutensvalbard.com/no/aktiviteter/beltevognturer/longyearbyen-panorama-i-midnattsol
Totalsum		145		

22. Antagelser for datainnsamling – Beltevognturer

Tema	Antagelser
Drivstofftype	Terrengdrevne beltevogner er utstyrt med dieseltanker (Retrade, 2022). Drivstofftypen er tatt hensyn til i beregningene.
Drivstofforbruk	Mangel på informasjon fra turbeskrivelser/leverandør. Det ble derfor undersøkt hva en typisk beltevogn forbruker. I følge Retrade (2022) har et beltegående terrengkjøretøy et forbruk på 8-10 liter per mil.
Antall beltevogner i bruk per tur	Ved mangel på informasjon fra turbeskrivelse eller direkte fra leverandør er det antatt ca. 1 beltevogn i bruk per tur.
Antall personer per beltevogn	Basert på turene presentert i datainnsamlingen er det for alle satt et minimum på 2 personer per tur i turbeskrivelsene. Ser man nøyere på booking mulighetene kan man legge inn inntil 8 personer i bestillingen, noe som kan tyde på at dette er maks antall. For antall personer per beltevogn er det brukt et gjennomsnitt av disse på 5 stykker i beregningene.
Antall turer innhentet fra aktivitetstilbudet på hjemmesiden til leverandør som er inkludert i beregningene	Antall turer hvor det er oppgitt eller mulig å beregne en ca. distanse som er inkludert i beregningene: 5 turer.
Vekt	Beltevognen har en vekt på 4640 kg (Retrade, 2022).
Prosentandel turister per år	Beltevogn havner ikke innenfor topp 10 aktiviteter vist i Figur 5 - Prosentandel av totalt antall årlig bookede pax (personer). Det er derfor antatt at beltevognturer har en lavere prosentandel enn den minst populære aktiviteten av de ti opplistede. Beltevognturer er derfor antatt å ha en årlig prosentandel på ca. 2%.

23. Datainnsamling – Sightseeingturer

Drivstofforbruk dieselbil (l/mil)	0,64				
Antall turer inkludert i beregningene	5				
Antall biler per tur	1				
Antall personer per bil	6				
Aktivitetsleverandør	Destinasjon	Varighet (timer)	Distanse (km)	Kilde distanse	Kilde
Svalbard Wildlife Expeditions	Longyearbyens nærområde	2	22,5	Fri planlegging av tur. Antatt lik turer med lik varighet. Gjennomsnitt.	https://www.wildlife.no/turer/sommerturer/dagturer/sightseeing-pa-svalbard-wildlife-sin-mate-2/
Discover Svalbard	Alt i ett	3	20	Distanse fra veibeskrivelse i google maps	https://discoversvalbard.no/aktiviteter/sightseeing/sightseeing-altiett/
	Longyearbyen + Frøhvelvet	3	15	Distanse fra veibeskrivelse i google maps	https://discoversvalbard.no/aktiviteter/sightseeing-sommer/alt-i-et-aerfugl/#toggle-id-1
	Longyearbyen i et nøtteskal	2	20	Distanse fra veibeskrivelse i google maps	https://discoversvalbard.no/aktiviteter/sightseeing/longyearbyen-i-et-notteskal-sightseeing/
Svalbard buss og taxi	Longyearbyen nærområde	2	25	Distanse fra veibeskrivelse i google maps	https://www.svalbardbuss.no/about
Totalsum			102,5		

24. Antagelser for datainnsamling – Sightseeingturer

Tema	Antagelser
Distanser	Ingen turbeskrivelser/leverandører oppgir distanse. Det er her brukt veibeskrivelse i Google Maps for en ca. distanse mellom destinasjonene det nevnes i beskrivelsen at de kjører innom.
Drivstofftype	Det er tatt utgangspunkt i diesel som drivstofftype i beregningene da dieserbiler utgjør den største andelen av bilparken i Norge ifølge tall fra Statistisk sentralbyrå (2022a).
Drivstofforbruk	Antatt at det blir brukt bil av typen Volkswagen Caravelle eller lignende har disse et forbruk på 6,2-6,6 l/100km ved blandet kjøring (Volkswagen, u.å).
Fremkomstmiddel	Det blir i de ulike turbeskrivelsene vist til at type transportmiddel blir valgt ut fra antall deltakere. Det kan se ut til at bil er det mest brukte for turene, og er her antatt som fremkomstmiddel for alle sightseeingturer i kommende beregninger.
Antall biler i bruk per tur	Antatt 1 bil per tur.
Antall personer per bil	Basert på kjøretøyet det er antatt at brukes på turene, har denne en kapasitet på 9 personer (Volkswagen, u.å). Fra turene presentert i beregningene er det satt et minimum på 2 personer per tur. Det er i beregningene tatt i bruk et gjennomsnitt av dette på ca. 6 personer per bil per tur.
Inkluderte turer	Sightseeing kan omhandle alt fra fotturer til bil og bussturer. Dataen inkluderer kun sightseeing ved bruk av motoriserte kjøretøy til beregning av klimagassutslipp.
Antall turer innhentet fra aktivitetstilbudet på hjemmesiden til leverandør som er inkludert i beregningene	Antall turer hvor det er oppgitt eller mulig å beregne en ca. distanse som er inkludert i beregningene: 5 turer.
Prosentandel turister per år	Lest av fra Figur 5 - Prosentandel av totalt antall årlig bookede pax (personer) - for år 2021. Sightseeingturer lik ca. 7%.

25. Datainnsamling – Flybussturer

Antall turer inkludert i beregningene	1			
Antall busser per tur	1			
Passasjerkapasitet	54			
Kapasitetsutnyttelse	36 %			
Aktivitetsleverandør	Destinasjon/rute	Distanse tur/retur (km)	Kilde distanse	Kilde
Svalbard Buss og Taxi	Starter i Nybyen og kjører via hotellene og UNIS	16	Distanse fra veibeskrivelse i google maps	https://www.svalbardbuss.no/gallery

26. Antagelser for datainnsamling – Flybussturer

Tema	Antagelser
Distanser	Ingen turbeskrivelser/leverandører oppgir distanse. Det er her brukt veibeskrivelse i Google Maps for en ca. distanse med utgangspunkt i destinasjonene nevnt i beskrivelsen: Svalbard lufthavn, via Longyearbyen til Nybyen. Dette tilsvarer 16 km tur/retur.
Drivstofftype	Bussen brukt nytter diesel. Dette baseres på en antagelse om lik type buss brukt per tur, ved å søke opp bussen i Bilregisteret (2022) basert på registreringsnummeret, ZN12605, oppgitt av leverandør Svalbard Buss og Taxi (2022).
Antall busser i bruk per tur	Går busser fra hvert rutefly (avreisende og ankommende). Antatt 1 buss per tur.
Antall turer innhentet fra aktivitetstilbudet på hjemmesiden til leverandør som er inkludert i beregningene	1 tur, da hver tur er identisk, og det for per tur beregninger kun er nødvendig å telle en tur.
Passasjerkapasitet	Bussen har en passasjerkapasitet på 54 seter (Bilregisteret, 2022).
Kapasitetsutnyttelse	Det er antatt en kapasitetsutnyttelse på 36%, i likhet med kapasitetsutnyttelsen gitt av for Statistisk sentralbyrå (2022b) rutebusser.
Antatt antall turister år 2019	Flybussturer er ikke del av aktivitetene vist i Figur 5. Dette da flybussturer ikke inkluderes som en slik aktivitet, da det er en «tvungen» aktivitet for reise til og fra Svalbard lufthavn/Longyearbyen. Flybussturer er derfor ikke tilskrevet noen prosentandel, men det er her antatt at alle turister som kommer med fly (77 136 stykker hentet fra antatt antall turistpassasjerer fra luftfart delkapittel 4.1.2).
Antatt antall turer år 2019	Basert på datainnsamlingen for luftfart presenter i Vedlegg 11 var det totalt 2315 flybevegelser (avganger+ankomster) som brakte med seg turister. Som nevnt over går der flybuss til alle ankommende og avreisende fly. Uten tilgjengelig informasjon om antall flybusser som går er dette derfor satt til 2315.

27. Datainnsamling - Hotellopphold

Størrelse per rom (m2)	20		
Energiforbruk (kWh/m2)	211,23		
Prosentandel fra elektrisk strøm	32 %		
Prosentandel fra fjernvarm	68 %		
	Antall rom Longyerbyen	Antall rom Barentsburg og Pyramiden	Totalt antall rom på Svalbard
Overnattingskapasitet (rom)	488	121	636

28. Antagelser for datainnsamling – Hotellopphold

Tema	Antagelser
Overnattingskapasitet	Ifølge Svalbard-statistikkene for år 2020 og 2021, presentert av Visit Svalbard (2020, 2021), er den totale overnattingskapasiteten på Svalbard på 636 rom, hvorav 488 er lokalisert i Longyearbyen og de resterende 121 i Barentsburg og Pyramiden. Det er rimelig å anta at kapasiteten var den samme i år 2019.
Rom størrelser	Det ble i første omgang undersøkt hvert enkelt hotells tilgjengelige informasjon, med mål om å finne data for antall rom, størrelse på rom/hotell, strømforbruk m.m. Dette var utfordrende da ulike hotell opererer med ulik informasjonstilgang. Det var for de fleste mulig å finne antall rom, men utover dette var det lite informasjon å hente. I forsøk på kontakt med hotellene lyktes det med svar fra ett av dem. Svalbard Hotell¹⁹ kunne vise til romstørrelser på 16 - 24 m². Det er i beregningene brukt et gjennomsnitt på 20m² per rom.
Totalt energiforbruk – Prosentandel elektrisk strøm og fjernvarme	Svalbard Hotell ¹⁹ kunne vise til et årlig strømforbruk i 2019 på ca. 550 000 kWh, hvor elektrisk strøm stod for ca. 175 000. Dette tilsvarer en prosentandel på 32% fra elektrisk strøm og 68% fra fjernvarme.
Energiforbruk per kWh	Antatt at alle hotell på Svalbard har et ca. likt strømforbruk per kvadratmeter, lik 211,23 kWh/m ² , etter informasjon fra ett av hotellene ¹⁹ , og med mangel på kontakt/informasjon fra de resterende hotellene.
Beregninger basert på rom-kapasitet	Beregningene tar utgangspunkt i den totale hotellrom-kapasiteten på Svalbard.

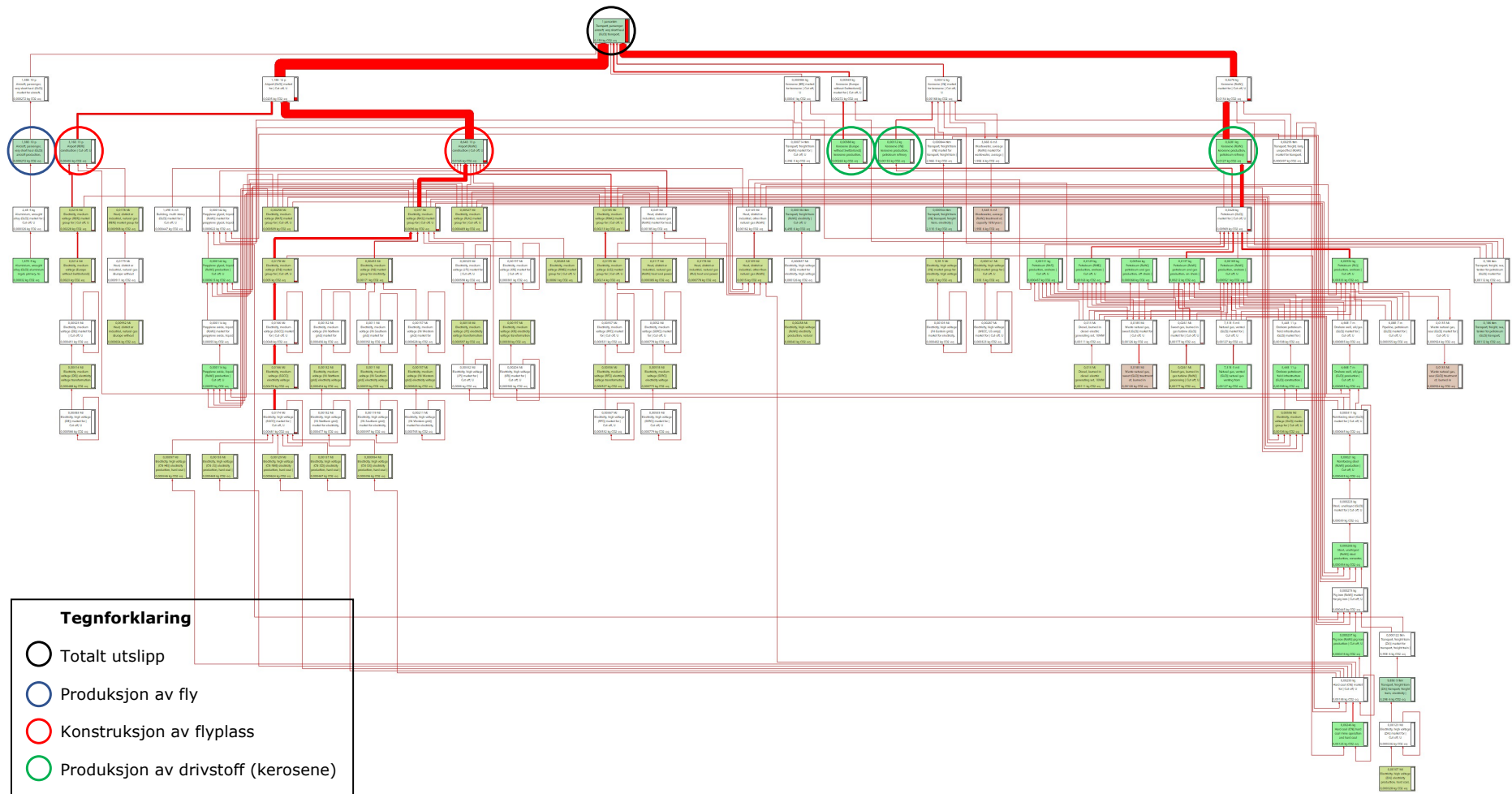
¹⁹ Personlig kommunikasjon: Ansatt Svalbard Hotell.

29. Forklaring av hva prosesser hentet fra Ecoinvent beskriver/inkluderer.
Alle forklaringer er hentet fra informasjonsboksen tilhørende hver enkelt prosess i Ecoinvent i Simapro.

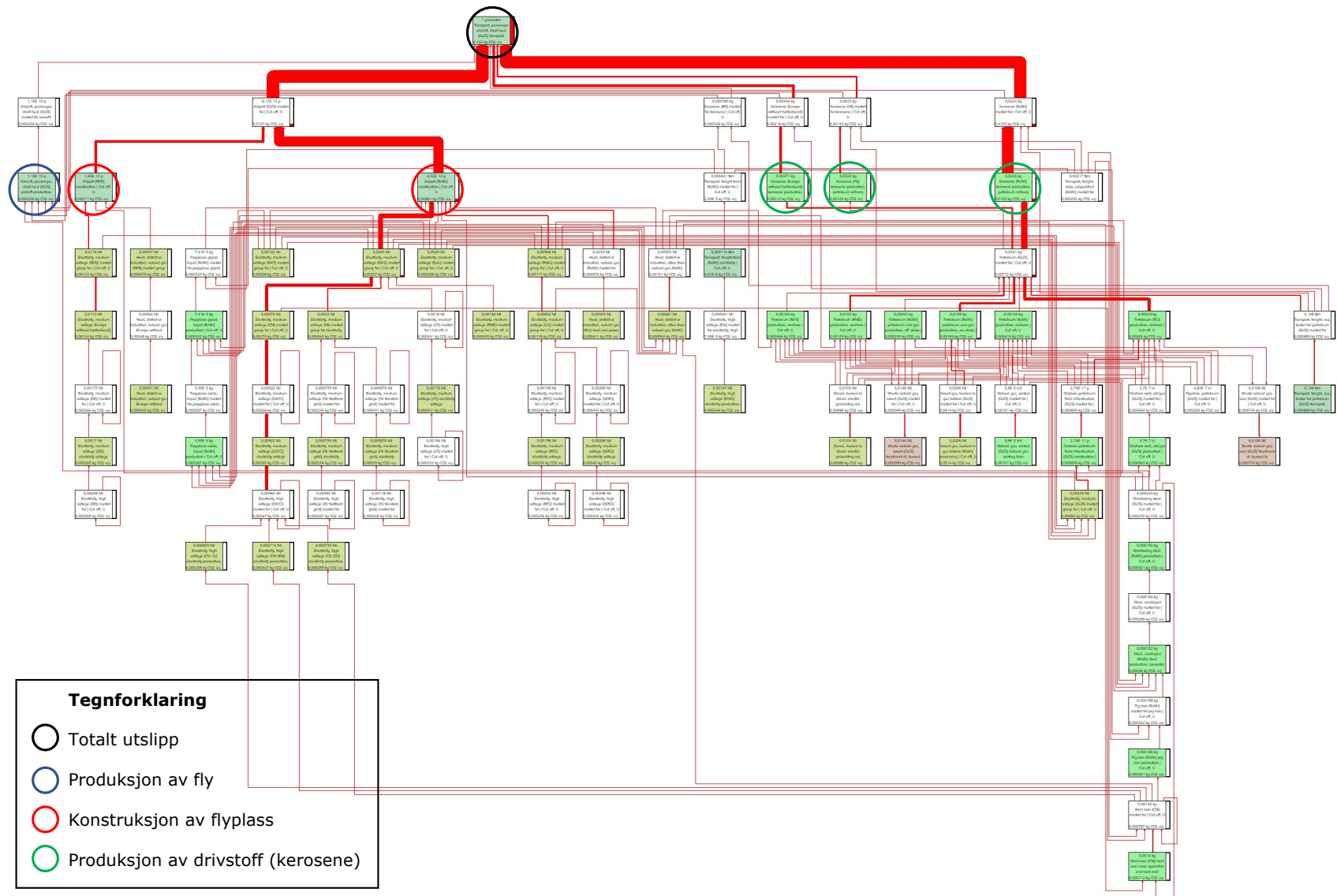
Prosess hentet fra SimaPro/Ecoinvent	Forklaring
Produksjon av drivstoff til skip «1 kg heavy fuel oil (Europe without Switzerland) heavy fuel oil production, petroleum refinery operation Cut-off, U (of project Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit)»	Inkluderte aktiviteter er likt for alle innhentede drivstoffprodukter. Se forklaring over for produksjon av drivstoff til fly.
Produksjon av bensin (petrol) «1 kg Petrol, unleaded (Europe without Switzerland) petrol production, unleaded, petroleum refinery operation Cut-off, U (of project Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit)»	Inkluderte aktiviteter er likt for alle innhentede drivstoffprodukter. Se forklaring over for produksjon av drivstoff til fly.
Passasjertransport med fly – Very short haul (<800km) «1 personkm transport, passengers, aircraft, very short haul (GLO) transport, passengers, passenger aircraft, very short haul Cut-off, U (of project Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit)»	Representerer transport av en passasjer over en avtand på 1 km i et passasjerfly, for et gjennomsnitt av alle passasjerklasser (økonomi, business, første klasse). Representerer hele transportens livssyklus inkludert produksjon av flyet, transport av passasjerene inkludert bagasje, og bygging og drift av flyplassen. Very short haul refererer til en total flyvningsdistanse på under 800km.
Passasjertransport med fly – Short haul (800-1500km) «1 personkm transport, passengers, aircraft, short haul (GLO) transport, passengers, passenger aircraft, short haul Cut-off, U (of project Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit)»	Inkluderer det samme som Passasjertransport med fly – Very short haul – forklart over, men for ulik distanse. Short haul refererer til en total flyvningsdistanse på mellom 800 og 1500km.
Passasjertransport med fly – Medium haul (1500-4000km) «1 personkm transport, passengers, aircraft, medium haul (GLO) transport, passengers, passenger aircraft, medium haul Cut-off, U (of project Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit)»	Inkluderer det samme som Passasjertransport med fly – Very short haul – forklart over, men for ulik distanse. Medium haul refererer til en total flyvningsdistanse på mellom 1500 og 4000km.
Passasjertransport med buss «1 personkm Transport, regular bus (RoW) processing Cut-off, U (of project Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit)»	Inkluderer produksjon, drift og vedlikehold av buss, konstruksjon av veg og drivstofforbruk. Dataene er basert på gjennomsnittlig drift av en sveitsisk buss fra år 2005.
Passasjertransport med bil «1 km Transport, passenger car, large size, diesel, EURO 3 (RoW) transport,	Representerer transport med personbil for en reiselengde en kilometer. Basert på et kjøretøy med vekt på 2000 kg, og en

passenger car, large size, diesel, EURO 3 Cut-off, U (of project Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit)»	motorstørrelse større enn to liter. Inkluderer konstruksjon, drift, vedlikehold og deponering av kjøretøyet, samt alle direkte utslipp fra forbrenning av drivstoff.
Passasjertransport med skuter «1 personkm Transport, passenger, motor scooter (RoW) processing Cut-off, U (of project Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit)»	Representerer transport med skuter 1 pkm. Baserer seg på gjennomsnittsdata for motorsykkeldrift i Europa i 2010 – 50 kubikk skuter, med et gjennomsnittlig drivstofforbruk på 3,5 l/100km. Inkluderer drift, produksjon og vedlikehold av skuter, samt bruk av veiinfrastruktur.
Elektrisitetsproduksjon – kull «1 kWh Electricity, high voltage (RoW) heat and power co-generation, hard coal Cut-off, U (of project Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit)»	Representerer produksjon av elektrisitet og fjernvarme i et gjennomsnittlig kombinert kullkraftverk (kraftvarmeverk). Inkluderer aktiviteter fra kullkraftverket står klart til å produsere strøm, til elektrisitet og varme er produsert i kraftvarmeverket. Dette inkluderer alle drifts- og vedlikeholdsaktiviteter, materialer til kraftverkene, bruk av fyringsolje til oppstart, samt fjerning av partikler.
Fjernvarmeproduksjon – kull «1 kWh Heat, district or industrial, other than natural gas (RoW) heat and power co-generation, hard coal Cut-off, U (of project Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit)»	Representerer produksjon av elektrisitet og fjernvarme i et gjennomsnittlig kombinert kullkraftverk (kraftvarmeverk). Inkluderer aktiviteter fra kullkraftverket står klart til å produsere strøm, til elektrisitet og varme er produsert i kraftvarmeverket. Dette inkluderer alle drifts- og vedlikeholdsaktiviteter, materialer til kraftverkene, bruk av fyringsolje til oppstart, samt fjerning av partikler.

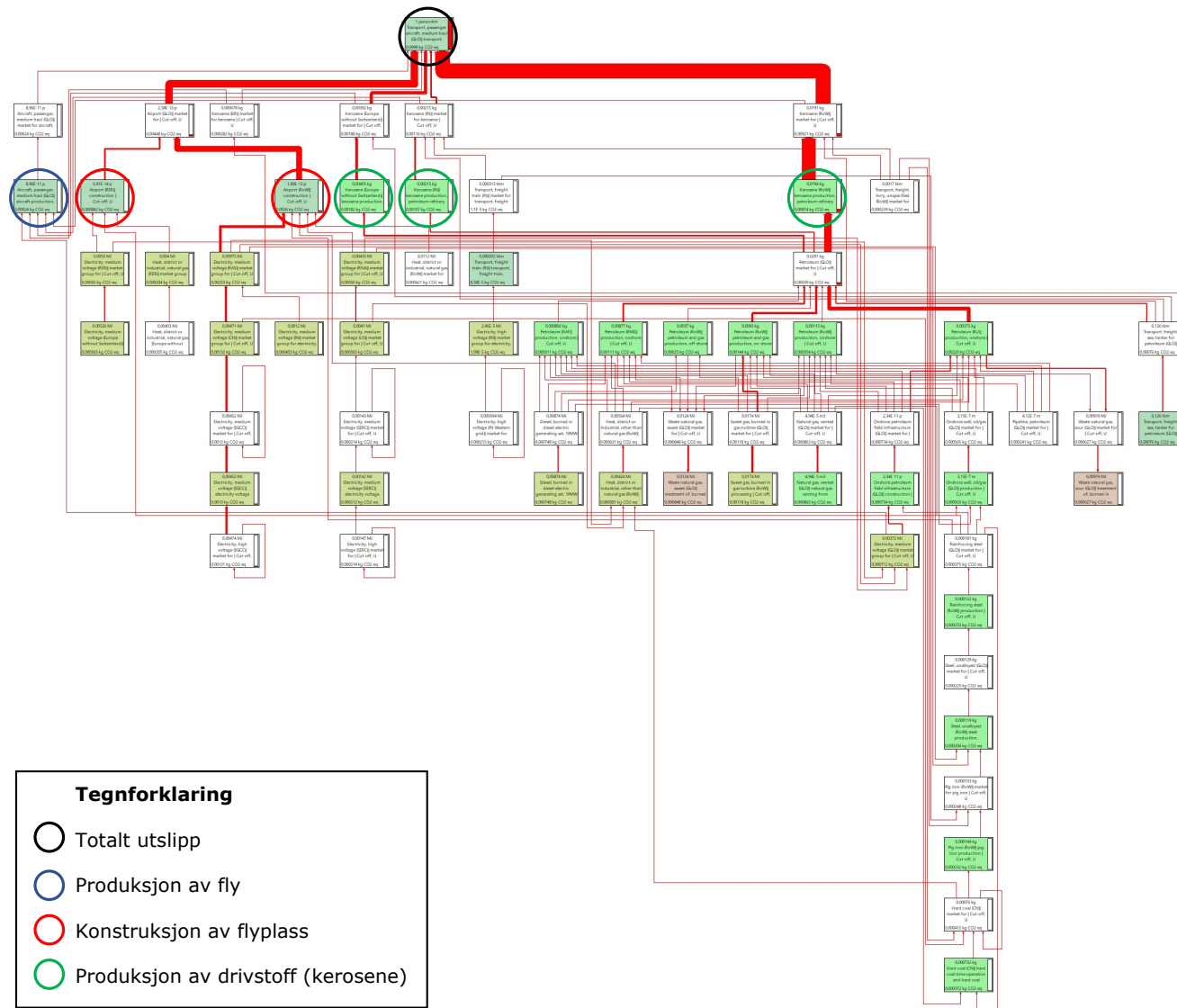
30. Flytskjema med markeringer for uthentet data – Fly (Very short haul)



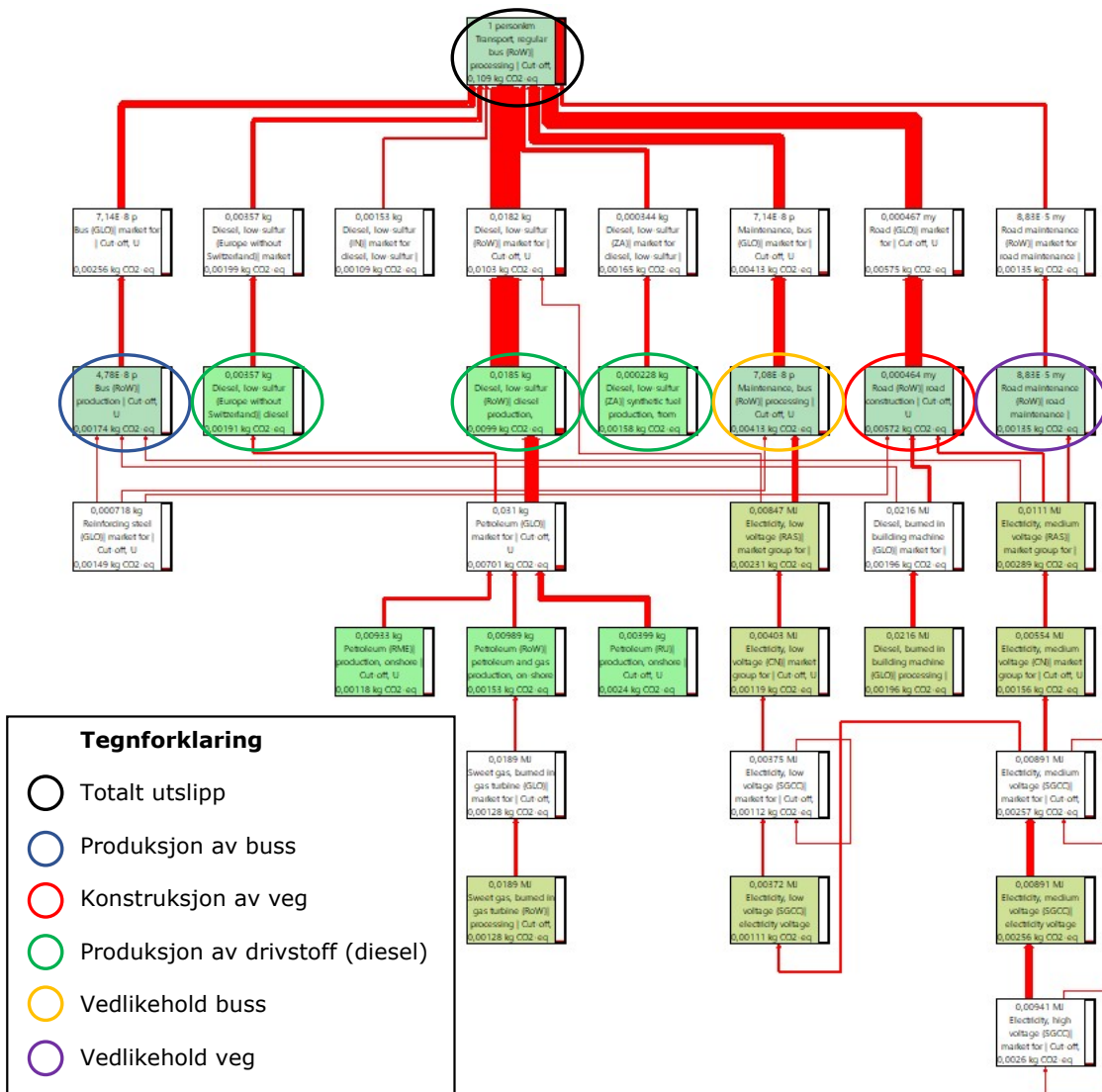
31. Flytskjema med markeringer for uthentet data – Fly (Short haul)



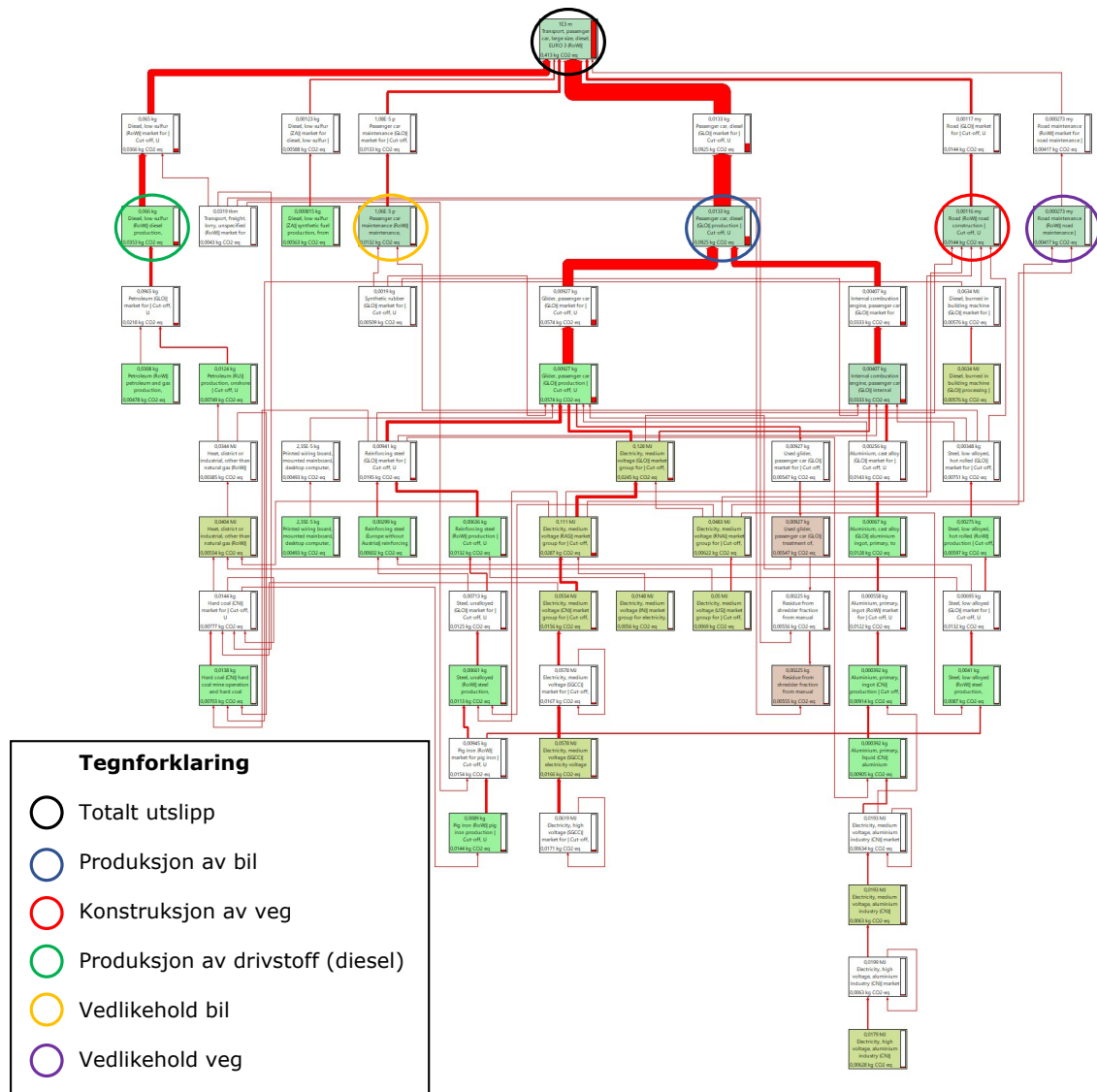
32. Flytskjema med markeringer for uthentet data – Fly (Medium haul)



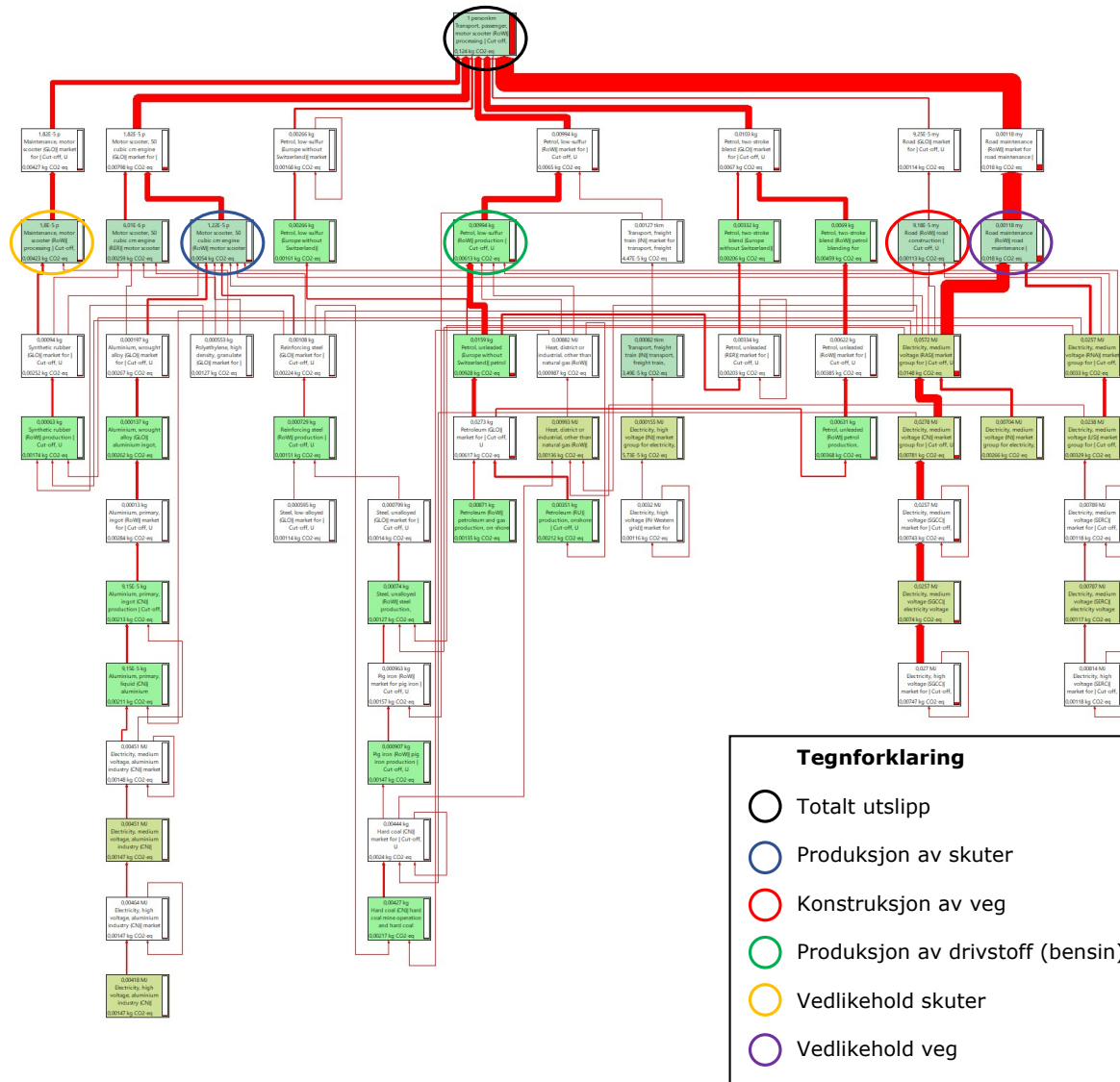
33. Flytskjema med markeringer for uthentet data – Buss



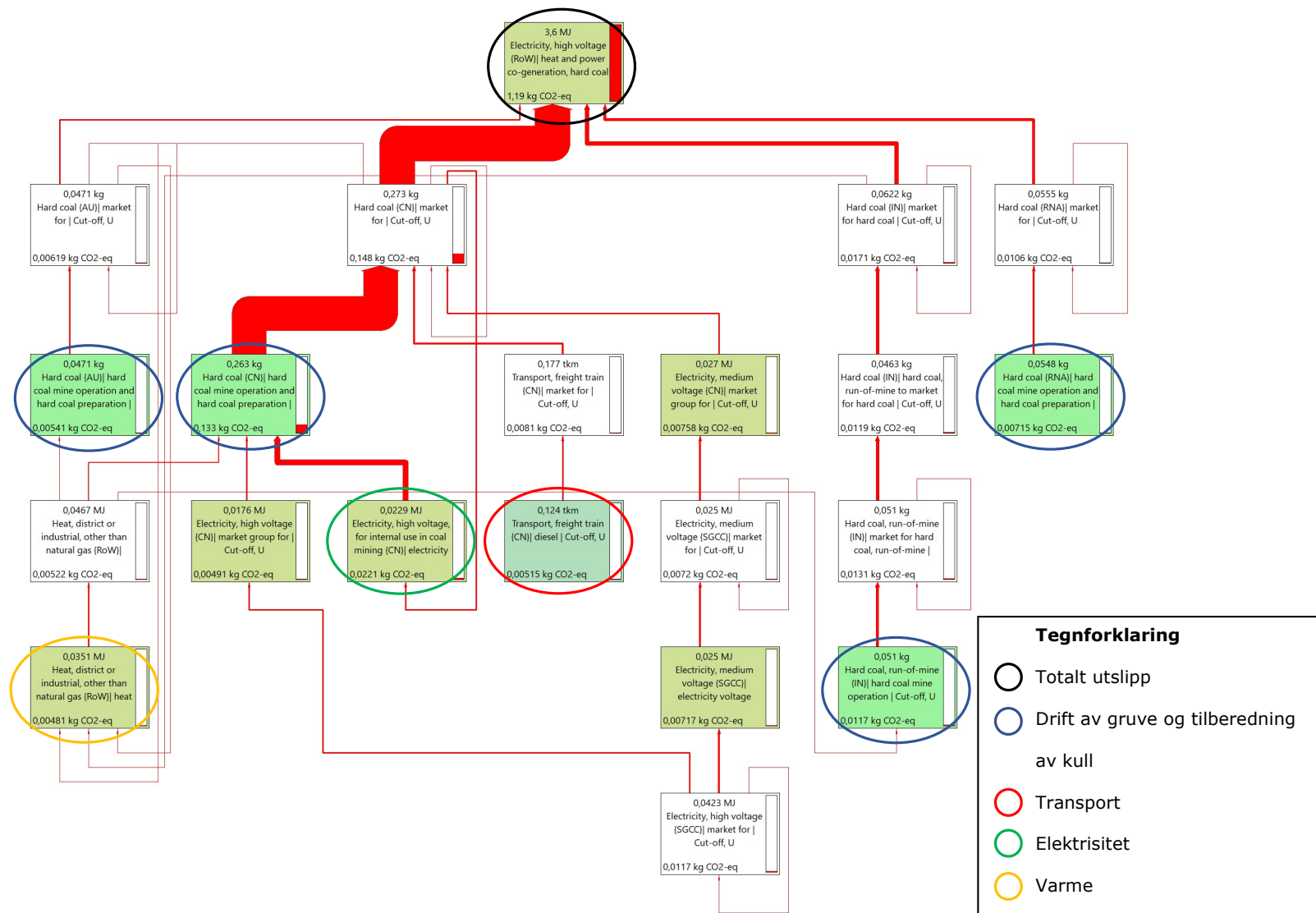
34.Flytskjema med markeringer for uthentet data – Bil



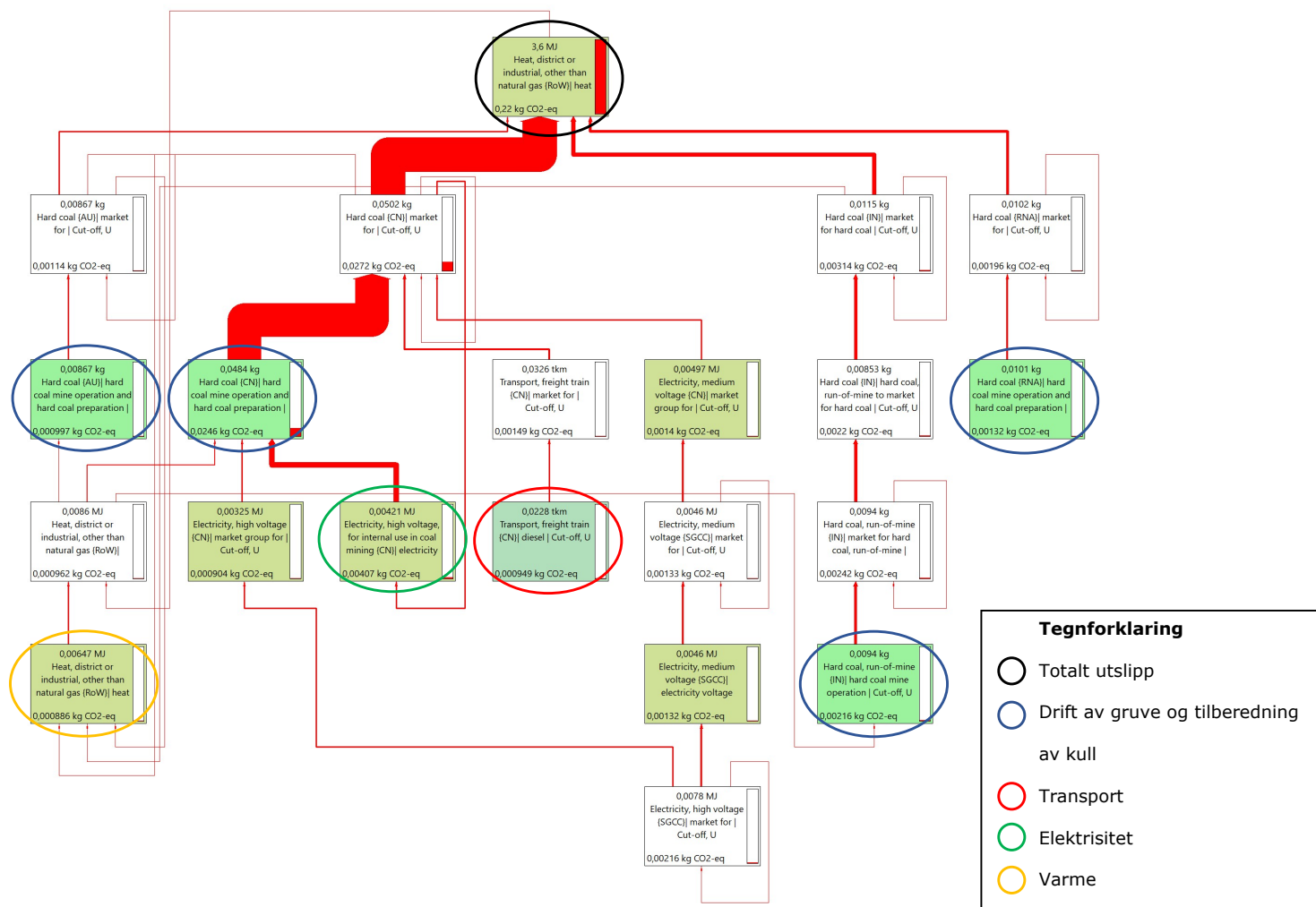
35. Flytskjema med markeringer for uthentet data - Skuter



36. Flytskjema med markeringer for uthentet data – Elektrisitet.



37. Flytskjema med markeringer for uthentet data – Fjernvarme.



38. Beregninger av klimagassutslipp for cruise

Tabellen under er en forlengelse av tabellen i vedlegg 1. Vedlegg 1 viser innsamlet data for cruise, og dette vedlegget viser beregninger gjort basert på den innsamlede dataen.

År-måned	Fra	Til	Neste destinasjon	MMSL	Ship	Totalt drivstofforbruk på sjø (kg drivstoff)	Totalt drivstofforbruk i havn (kg drivstoff)	Totalt drivstofforbruk hele reisen (kg drivstoff)	Personkilometer (stk/m)	Driftsfase på sjø (kg CO2)	Driftsfase i havn (kg CO2)	Produksjon av HFO (kg CO2-ekv)	Produksjon av skip (kg CO2-ekv)	Totalt utslipp (kg CO2-ekv)
2019-05	Åluremyr	Longyearbyen	Honningsvåg (NO)	247255400	AIDALUNA	3,57E+05	8,97E+03	3,66E+05	6,01E+06	1,14E+06	2,88E+04	1,18E+05	2,10E+04	1,31E+06
2019-06	Åluremyr	Longyearbyen	Honningsvåg (NO)	247255400	AIDALUNA	7,14E+05	1,01E+04	7,24E+05	2,23E+07	2,28E+06	3,24E+04	2,23E+05	7,82E+04	2,63E+06
2019-07	Reykjavik	Longyearbyen	Honningsvåg (NO)	247255400	AIDALUNA	4,06E+05	7,9E+03	4,14E+05	6,36E+06	1,30E+06	5,75E+04	1,37E+05	2,13E+04	1,52E+06
2019-08	Åluremyr	Longyearbyen	Honningsvåg (NO)	247255400	AIDALUNA	3,57E+05	8,97E+03	3,66E+05	6,01E+06	1,14E+06	2,88E+04	1,18E+05	5,82E+03	1,30E+06
2019-06	Åluremyr	Longyearbyen	Honningsvåg (NO)	247202900	ADIASOL	1,48E+05	8,16E+03	1,57E+05	5,74E+06	4,76E+05	2,62E+04	5,04E+04	2,01E+04	5,72E+05
2019-07	Åluremyr	Longyearbyen	Honningsvåg (NO)	309400500	AMADEA	2,23E+05	2,97E+03	2,26E+05	1,67E+06	7,15E+05	9,53E+03	7,28E+04	5,84E+03	8,03E+05
2019-05	Silvres	Longyearbyen	Tromsø (NO)	246337000	ANTIGUA	1,62E+04	1,59E+04	5,34E+04	8,18E+04	5,19E+04	1,16E+05	1,69E+04	2,86E+02	1,85E+05
2019-08	Lerknes	Longyearbyen	ARTANIA	311000608	ARTANIA	1,40E+05	4,68E+03	1,45E+05	1,53E+06	4,49E+05	1,55E+04	4,67E+04	5,35E+03	5,17E+05
2019-08	Longyearbyen	Barentsburg	Honningsvåg (NO)	311000608	ARTANIA	1,07E+05	2,42E+03	1,09E+05	1,16E+06	3,42E+05	7,76E+03	3,51E+04	4,07E+03	3,89E+05
2019-07	Longyearbyen	Ny-Ålesund	Leknes (NO)	255801300	ASTORIA	1,05E+05	2,23E+03	1,07E+05	5,97E+05	1,36E+05	7,14E+03	3,39E+04	2,09E+03	7,73E+05
2019-07	Tromsø	Longyearbyen	ASTORIA	255801380	ASTORIA	6,66E+04	0,00E+00	6,66E+04	3,86E+05	2,13E+05	0,00E+00	2,15E+04	1,35E+03	2,36E+05
2019-07	Longyearbyen	Ny-Ålesund	Sredfjellfjurd (IS)	311000987	BOREAUS	5,69E+05	6,07E+03	5,75E+05	1,82E+07	1,94E+04	1,85E+05	1,85E+05	1,00E+04	2,04E+06
2019-07	Ålesund	Longyearbyen	BOREAUS	311000987	BOREAUS	5,69E+05	6,07E+03	5,75E+05	1,82E+07	1,94E+04	1,85E+05	1,85E+05	8,94E+03	1,83E+06
2019-07	Honningsvåg	Longyearbyen	BOUONCA	309964000	BOUONCA	7,48E+04	5,88E+03	8,07E+04	6,09E+05	2,46E+05	8,08E+04	2,60E+04	2,13E+03	2,87E+05
2019-07	Longyearbyen	Pyramiden	Tromsø (NO)	309964000	BOUONCA	9,46E+04	6,16E+03	1,01E+05	7,71E+05	3,01E+05	1,98E+04	3,25E+04	2,70E+03	3,58E+05
2019-07	Ny-Ålesund	Longyearbyen	Tromsø (NO)	215767000	EUROPA	9,98E+04	3,85E+03	1,04E+05	5,04E+05	3,20E+05	1,23E+04	3,34E+04	1,77E+03	3,67E+05
2019-07	Reykjavik	Ny-Ålesund	EUROPA	215767000	EUROPA	1,13E+05	2,11E+03	1,15E+05	6,22E+05	7,59E+03	1,01E+04	5,02E+03	3,02E+03	6,13E+05
2019-06	Bjørnøya	Longyearbyen	EXPEDITION	636013956	EXPEDITION	1,02E+04	1,06E+03	1,13E+04	6,62E+04	3,28E+04	3,40E+03	3,64E+03	2,32E+02	4,00E+04
2019-06	Longyearbyen	Longyearbyen	EXPEDITION	636013956	EXPEDITION	1,38E+05	2,05E+03	2,69E+05	6,56E+05	4,44E+05	6,56E+03	4,52E+04	9,41E+03	5,05E+05
2019-06	Tromsø	Bjørnøya	EXPEDITION	636013956	EXPEDITION	1,30E+04	2,31E+02	1,32E+04	8,39E+04	4,15E+04	7,40E+02	4,25E+03	2,93E+02	4,68E+04
2019-07	Longyearbyen	Longyearbyen	EXPEDITION	636013956	EXPEDITION	1,76E+05	2,38E+03	1,89E+05	4,78E+06	5,64E+05	1,37E+04	5,81E+04	1,67E+04	6,53E+05
2019-08	Longyearbyen	Longyearbyen	Reykjavik (IS)	636013956	EXPEDITION	1,41E+05	1,47E+03	2,69E+05	6,47E+05	4,59E+05	1,17E+04	4,73E+04	9,41E+03	5,28E+05
2019-03	Tromsø	Longyearbyen	Tromsø (NO)	265309140	FREYA	1,41E+04	4,72E+04	6,14E+04	4,33E+03	4,53E+04	1,51E+05	1,98E+04	1,51E+03	2,17E+05
2019-05	Longyearbyen	Ny-Ålesund	HAMBURG	309908000	HAMBURG	1,33E+04	4,91E+02	1,27E+04	6,88E+04	4,26E+04	1,57E+03	4,42E+03	2,41E+03	4,87E+04
2019-05	Ny-Ålesund	Magdalenefjorden	HAMBURG	309908000	HAMBURG	4,84E+03	8,19E+02	5,65E+03	2,51E+04	1,55E+04	2,62E+03	8,80E+03	2,00E+03	2,00E+04
2019-05	Tromsø	Longyearbyen	Honningsvåg (NO)	309908000	HAMBURG	1,19E+05	4,91E+02	1,19E+05	6,16E+05	3,80E+05	1,57E+03	3,84E+04	2,10E+03	4,22E+05
2019-07	Barentsburg	Longyearbyen	HAMBURG	309908000	HAMBURG	2,99E+03	2,41E+03	5,40E+03	1,89E+04	9,58E+03	7,71E+03	1,74E+03	5,80E+03	1,91E+04
2019-07	Honningsvåg	Barentsburg	HAMBURG	309908000	HAMBURG	5,61E+04	3,88E+03	6,00E+04	1,88E+05	1,80E+05	2,34E+03	1,83E+04	1,09E+03	2,01E+05
2019-07	Longyearbyen	Longyearbyen	HAMBURG	309908000	HAMBURG	1,34E+05	1,08E+03	1,35E+05	7,43E+05	4,28E+05	3,47E+03	4,34E+04	2,60E+03	4,77E+05
2019-07	Longyearbyen	Magdalenefjorden	HAMBURG	309908000	HAMBURG	1,59E+04	1,68E+03	1,76E+04	8,86E+04	5,10E+04	5,38E+03	5,67E+03	3,10E+03	6,24E+04
2019-07	Magdalenefjorden	Ny-Ålesund	HAMBURG	309908000	HAMBURG	6,08E+03	6,16E+03	1,23E+04	6,08E+04	3,76E+04	2,82E+03	8,25E+03	1,82E+03	2,15E+04
2019-07	Ny-Ålesund	Barentsburg	Åluremyr (IS)	309908000	HAMBURG	7,85E+04	1,08E+03	7,96E+04	4,37E+05	2,52E+05	3,47E+03	2,56E+04	1,53E+03	2,82E+05
2019-06	Honningsvåg	Ny-Ålesund	HANSEATIC NATURE	215768000	HANSEATIC NATURE	5,77E+04	2,52E+02	5,85E+04	4,33E+05	1,85E+05	2,31E+03	1,88E+04	1,52E+03	2,08E+05
2019-06	Longyearbyen	Ny-Ålesund	HANSEATIC NATURE	215768000	HANSEATIC NATURE	1,22E+04	4,80E+02	1,27E+04	9,19E+04	3,93E+04	1,54E+03	4,10E+03	3,22E+02	4,52E+04
2019-06	Ny-Ålesund	Tromsø (NO)	215768000	HANSEATIC NATURE	1,38E+05	1,72E+03	1,40E+05	2,07E+06	4,43E+05	5,53E+03	4,50E+04	7,52E+03	5,00E+03	5,00E+05
2019-06	Tromsø	Ny-Ålesund	Tromsø (NO)	215768000	HANSEATIC NATURE	1,34E+05	8,00E+02	1,34E+05	9,98E+05	3,96E+05	1,54E+03	3,20E+04	3,35E+03	4,41E+05
2019-07	Tromsø	Ny-Ålesund	Reykjavik (IS)	215768000	HANSEATIC NATURE	1,80E+05	4,80E+02	1,80E+05	7,50E+05	5,77E+05	1,54E+03	5,81E+04	2,63E+03	6,39E+05
2019-06	Ålesund	Longyearbyen	HONDURUS	244327000	HONDURUS	1,72E+05	2,37E+03	1,74E+05	8,86E+05	1,78E+06	2,08E+03	7,68E+04	1,65E+03	1,29E+06
2019-06	Longyearbyen	Longyearbyen	Opererer på Svalbard	244327000	HONDURUS	2,99E+04	2,99E+03	3,80E+05	7,71E+05	3,60E+05	7,11E+03	5,01E+04	1,33E+04	5,51E+05
2019-07	Longyearbyen	Longyearbyen	Opererer på Svalbard	244327000	HONDURUS	9,04E+04	2,31E+03	9,27E+04	3,84E+06	2,90E+05	7,41E+03	2,99E+04	1,34E+04	3,40E+05
2019-08	Longyearbyen	Longyearbyen	Opererer på Svalbard	244327000	HONDURUS	1,46E+05	2,61E+03	1,48E+05	3,12E+06	4,67E+05	8,93E+03	4,78E+04	1,09E+04	5,34E+05
2019-08	Longyearbyen	Longyearbyen	Opererer på Svalbard	244327000	HONDURUS	3,06E+04	3,06E+03	3,37E+04	8,82E+04	4,41E+04	1,00E+04	1,00E+04	1,11E+03	1,11E+05
2019-05	Bjørnøya	Hornsund	LAUSTRAL	578000700	LAUSTRAL	1,72E+04	1,27E+03	1,85E+04	7,62E+04	5,51E+04	4,07E+03	6,95E+03	2,67E+02	6,54E+04
2019-05	Hornsund	Magdalenefjorden	LAUSTRAL	578000700	LAUSTRAL	1,84E+04	6,35E+02	1,91E+04	8,18E+04	5,91E+04	2,04E+03	4,14E+03	2,88E+02	6,78E+04
2019-05	Longyearbyen	Longyearbyen	LAUSTRAL	578000700	LAUSTRAL	4,21E+03	4,21E+03	8,42E+03	3,86E+04	1,36E+04	1,36E+03	1,36E+03	1,71E+02	1,71E+04
2019-05	Ny-Ålesund	Longyearbyen	LAUSTRAL	578000700	LAUSTRAL	1,21E+04	1,16E+03	1,33E+04	5,37E+04	3,88E+04	3,73E+03	4,27E+03	1,88E+02	4,70E+04
2019-05	Bjørnøya	Longyearbyen	LAUSTRAL	578000700	LAUSTRAL	3,37E+04	5,82E+02	3,43E+04	1,50E+05	1,08E+05	1,87E+03	1,10E+04	5,23E+02	1,21E+05
2019-06	Longyearbyen	Ny-Ålesund	LAUSTRAL	578000700	LAUSTRAL	4,84E+04	3,35E+04	8,19E+04	4,91E+05	1,55E+05	1,07E+05	2,64E+04	1,72E+03	2,91E+05
2019-06	Ny-Ålesund	Longyearbyen	LAUSTRAL	578000700	LAUSTRAL	1,31E+04	1,31E+04	2,62E+04	1,37E+05	1,37E+05	1,37E+03	4,70E+03	1,70E+02	4,70E+04
2019-06	Offshore	Longyearbyen	LAUSTRAL	578000700	LAUSTRAL	2,15E+05	2,01E+04	2,35E+05	1,91E+06	6,88E+05	6,44E+04	7,58E+04	6,68E+03	8,36E+05
2019-07	Ny-Ålesund	Longyearbyen	Svalbard og Jan Mayen (SJ)	578000700	LAUSTRAL	6,79E+04	1,93E+03	6,98E+04	3,01E+05	2,18E+05	6,19E+03	2,25E+04	1,05E+03	2,47E+05
2019-06	Longyearbyen	Magdalenefjorden	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	1,43E+04	1,43E+04	2,86E+04	4,41E+04	2,04E+04	2,04E+03	4,61E+03	1,29E+03	4,29E+04
2019-06	Magdalenefjorden	Ny-Ålesund	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	4,24E+03	6,35E+02	4,92E+03	1,67E+04	1,24E+04	2,04E+03	1,63E+03	5,84E+02	1,79E+04
2019-06	Ny-Ålesund	Pyramiden	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	1,42E+04	1,37E+02	1,43E+04	2,24E+04	4,56E+04	1,02E+03	4,68E+03	2,53E+02	5,15E+04
2019-06	Tromsø	Longyearbyen	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	5,61E+04	2,03E+03	5,81E+04	2,12E+05	1,88E+05	6,51E+03	1,67E+04	7,42E+02	2,04E+05
2019-07	Longyearbyen	Magdalenefjorden	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	3,10E+04	1,16E+03	3,22E+04	1,22E+05	1,22E+05	1,22E+03	7,57E+03	1,15E+03	1,15E+05
2019-07	Longyearbyen	Ny-Ålesund	Tromsø	578000500	LE BOREAL	7,92E+04	6,59E+02	7,98E+04	2,77E+05	2,54E+05	2,11E+03	2,57E+04	9,68E+02	2,83E+05
2019-07	Magdalenefjorden	Ny-Ålesund	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	9,55E+03	8,78E+02	1,04E+04	6,68E+04	3,06E+04	2,82E+03	3,36E+03	2,34E+02	3,71E+04
2019-07	Ny-Ålesund	Longyearbyen	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	1,31E+04	1,31E+04	2,62E+04	1,47E+04	4,26E+04	3,87E+03	4,61E+03	1,60E+03	5,06E+04
2019-07	Ny-Ålesund	Pyramiden	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	1,54E+04	2,75E+02	1,57E+04	5,37E+04	4,93E+04	8,80E+02	5,04E+03	1,88E+02	5,54E+04
2019-07	Pyramiden	Longyearbyen	LE BOREAL	578000500	LE BOREAL	1,27E+04	1,27E+04	2,54E+04	8,86E+04	4,06E+04	7,74E+03	4,86E+03	3,50E+02	5,36E+04
2019-06	Honningsvåg	Longyearbyen	MEIN SCHIFF 3	229078000	MEIN SCHIFF 3	3,83E+05	1,82E+04	4,01E+05	6,02E+06	1,23E+06	5,84E+04	1,29E+05	2,11E+04	1,44E+06
2019-06	Geiranger	Honningsvåg (NO)	MEIN SCHIFF 2	229078000	MEIN SCHIFF 2	1,27E+05	1,64E+03	1,29E+05	2,05E+06	1,69E+06	5,90E+03	1,76E+05	2,66E+04	1,95E+06
2019-07	Honningsvåg	Longyearbyen	Tromsø (NO)	229078000	MEIN SCHIFF 4	3,78E+05	1,37E+04	3,96E+05	5,45E+06	1,21E+06	5,77E+04	1,28E+05	1,42E+04	1,42E+06
2019-07	Honningsvåg	Longyearbyen	Åluremyr (IS)	229078000	MEIN SCHIFF 5	4,98E+05	1,81E+04	5,16E+05	6,92E+06	1,80E+06	5,81E+04	1,66E+05	2,42E+04	1,85E+06
2019-06	Tromsø	Longyearbyen	Honningsvåg (NO)	371861000	MSC PREZIOSA	2,57E+05	4,35E+04	3,01E+05	7,23E+06	2,43E+06	1,39E			

39. Beregninger av klimagassutslipp for luftfart

Tabellen under er en forlengelse av tabellen i vedlegg 11. Vedlegg 11 viser innsamlet data for luftfart, og dette vedlegget viser beregninger gjort basert på den innsamlede dataen.

Destinasjon	Distanse kategori (Ecoinvent)	Antall personkilometer (pkm)	Driftsfase (kg CO2-ekv)	Produksjon av drivstoff (kg CO2-ekv)	Produksjon av fly (kg CO2-ekv)	Konstruksjon av flyplass (kg CO2-ekv)	Totalt utslipp (kg CO2-ekv)
Oslo	Medium haul	1,96E+08	1,64E+07	2,28E+06	4,70E+04	8,78E+05	1,96E+07
Tromsø	Short haul	4,45E+07	4,33E+06	6,04E+05	1,14E+04	4,78E+05	5,42E+06
Paris Charles de Gaulle	Medium haul	1,39E+07	1,16E+06	1,62E+05	3,34E+03	6,24E+04	1,39E+06
Ny Alesund (Svalbard)	Very short haul	2,43E+05	2,95E+04	4,11E+03	6,62E+01	4,99E+03	3,87E+04
Svea	Very short haul	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Moskva Domodedovo	Medium haul	3,14E+06	2,62E+05	3,65E+04	7,53E+02	1,41E+04	3,13E+05
København	Medium haul	1,38E+06	1,15E+05	1,61E+04	3,32E+02	6,19E+03	1,38E+05
Zürich	Medium haul	2,05E+06	1,71E+05	2,39E+04	4,92E+02	9,19E+03	2,05E+05
Köln/Bonn	Medium haul	1,00E+06	8,37E+04	1,17E+04	2,41E+02	4,49E+03	1,00E+05
Hamburg	Medium haul	8,83E+05	7,37E+04	1,03E+04	2,12E+02	3,96E+03	8,82E+04
Sandefjord Torp	Medium haul	7,08E+05	5,91E+04	8,23E+03	1,70E+02	3,17E+03	7,07E+04
Amsterdam	Medium haul	6,47E+05	5,41E+04	7,53E+03	1,55E+02	2,90E+03	6,47E+04
Düsseldorf	Medium haul	5,23E+05	4,37E+04	6,08E+03	1,25E+02	2,34E+03	5,22E+04
Helsingfors	Medium haul	3,83E+05	3,20E+04	4,45E+03	9,18E+01	1,72E+03	3,82E+04
Reykjavik Keflavik	Medium haul	4,93E+05	4,12E+04	5,73E+03	1,18E+02	2,21E+03	4,92E+04
Bodø	Short haul	8,59E+04	8,35E+03	1,17E+03	2,20E+01	9,21E+02	1,05E+04
Moskva Vnukovo	Medium haul	2,00E+05	1,67E+04	2,33E+03	4,81E+01	8,98E+02	2,00E+04
Rotterdam	Medium haul	9,50E+04	7,94E+03	1,11E+03	2,28E+01	4,26E+02	9,49E+03
Harstad/Narvik	Short haul	2,06E+04	2,00E+03	2,79E+02	5,27E+00	2,20E+02	2,50E+03
Santa Maria,Santa Maria l.	Medium haul	3,56E+04	2,98E+03	4,14E+02	8,55E+00	1,60E+02	3,56E+03
London City	Medium haul	3,24E+04	2,70E+03	3,76E+02	7,77E+00	1,45E+02	3,23E+03
Bergen	Medium haul	1,96E+04	1,64E+03	2,28E+02	4,71E+00	8,79E+01	1,96E+03
Cambridge	Medium haul	9,71E+03	8,11E+02	1,13E+02	2,33E+00	4,35E+01	9,70E+02
Totalsum		2,66E+08	2,29E+07	3,18E+06	6,46E+04	1,48E+06	2,76E+07

