

Klimaregnskap for Longyearbyen

Metodedokumentasjon



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Longyearbyen Lokalstyre
Tittel på rapport: Klimaregnskap for Longyearbyen
Oppdragsnavn: Klimaregnskap Longyearbyen
Oppdragsnummer: 638281-01
Utarbeidet av: Marte Melnes og Daniela O. Fuentes
Oppdragsleder: Marte Melnes
Tilgjengelighet: Åpen

Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS
01	25. sep. 2023	Versjon 1	MM, DF	VLY

Forord

Asplan Viak har utarbeidet Longyearbyen lokalstyres første klimagassregnskap. Klimaregnskapet er utarbeidet for år 2021. Arbeidet inngår som grunnlag for Longyearbyen lokalstyres arbeid med lokalstyrets første temaplan for klima, miljø og energi.

Klimagassregnskapet er utarbeidet av Daniela O. Fuentes og Marte Melnes med sistnevnte som oppdragsleder for Asplan Viak. Vidar Lind Yttersian har vært kvalitetssikrer.

Kontaktperson i Longyearbyen lokalstyre har vært Kathrine Jensen

Sandvika, 25.09.2023

Marte Melnes

Oppdragsleder

Vidar Lind Yttersian

Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1. Introduksjon	4
1.1. Bakgrunn	4
1.2. Hva er inkludert i klimaregnskapet?	4
1.3. Usikkerhet	5
2. Metodikk og oversikt over sektorene	6
2.1. Generell metodikk	6
2.2. Kjøretøy- og maskinbruk	6
2.3. Sjøfart	8
2.4. Luftfart	10
2.5. Industri/bergverk - kullutvinning	11
2.6. Energiforsyning	12
2.7. Avfall	13
2.8. Landbruk - hundehold	14
3. Kilder	16

1. Introduksjon

1.1. Bakgrunn

Longyearbyen lokalstyre skal utarbeide Longyearbyens første temaplan for klima, miljø og energi. Som et grunnlag for planarbeidet er det behov for et klimaregnskap for Longyearbyen. I den forbindelse har Asplan Viak blitt engasjert til å utarbeide Longyearbyens første klimagassregnskap. Klimagassregnskapet er utarbeidet for år 2021.

Miljødirektoratet publiserer årlig kommunefordelt klimagassstatistikk for direkte klimagassutslipp. Etersom Svalbard/ Longyearbyen ikke er inkludert i denne statistikken har det vært behov for å utarbeide et klimaregnskap for Longyearbyen som «kommune». Klimaregnskapet som er utarbeidet tar utgangspunkt i tilsvarende metodikk som benyttes for de kommunefordelte utslippstallene Miljødirektoratet publiserer¹. Det er gjort tilpasninger i beregningsmetoden der dette har vært nødvendig. Tilpasninger er i stor grad knyttet til tilgangen på data som til dels er ulik den som er for fastlandet. Klimaregnskapet med beregninger finnes i vedlagte regneark «Klimaregnskap for Longyearbyen_2021_v1», og resultater er oppsummert i vedlagte powerpoint «Klimaregnskap for Longyearbyen».

1.2. Hva er inkludert i klimaregnskapet?

Klimaregnskapet inkluderer direkte klimagassutslipp som skjer fysisk innenfor Longyearbyens planområde. Indirekte utslipp som Longyearbyens innbyggere og drift er årsak til gjennom sitt forbruk, for eksempel utslipp fra produksjon og transport av varer og tjenester som skjer utenfor Longyearbyens grenser, er ikke inkludert i klimaregnskapet. Klimaregnskapet inkluderer utslipp av klimagassene karbondioksid (CO₂), metan (CH₄) og lystgass (N₂O) omregnet til, og presentert som tonn CO₂-ekvivalenter. I dette regnskapet er det estimert utslipp fra år 2021.

Klimaregnskapet er fordelt på sju ulike sektorer: kjøretøy- og maskinbruk, sjøfart, luftfart, energiforsyning, industri/ bergverk, avfall og landbruk (hundehold). Klimaregnskapet benytter seg av best mulig tilgjengelig informasjon på tiden ved utarbeidelse.

1.3. Usikkerhet

Det er en god del usikkerhet knyttet til beregning av klimagassutslipp. Denne usikkerheten er generell og omfatter også beregning av utslipp på fastlandet. Dette omtales i Miljødirektoratets metodedokument for de kommunefordelte klimagassregnskapene. I den grad det er mer usikkerhet rundt omfanget av utslipp i Longyearbyen er dette knyttet til datatilgangen og at det ikke er praksis for å utarbeide statistikk som kan brukes til f.eks. arbeid med klimaregnskap. Over tid vil denne usikkerheten kunne reduseres om det tas aktive grep for å bedre tilgangen til grunnlagsdata. Mer utfyllende om usikkerhet er beskrevet i kapittel 2 under den enkelte sektor.

2021 er å regne som et pandemiår. For noen sektorer har vi hatt mulighet til å sammenligne utslippstallene for 2021 med tall for 2019. Disse sammenligningene viser at utslippene i 2021 var lavere enn de i 2019; noe som trolig skyldes pandemien og en generell lavere økonomisk aktivitet knyttet til turisme. Vi har ikke tatt stilling til om forskjellen mellom utslipp i 2019 og 2021 er tilsvarende den vi har sett på fastlandet.

2. Metodikk og oversikt over sektorene

2.1. Generell metodikk

Klimagassene har ulikt oppvarmingspotensiale og levetid i atmosfæren. For å kunne sammenligne dem, regnes de om til CO₂-ekvivalenter. I dette klimaregnskapet benyttes følgende GWP (*global warming potential*)-verdier:

- CO₂: GWP= 1
- CH₄: GWP= 25
- N₂O: GWP= 298

GWP-verdiene er hentet fra IPCCs (FNs klimapanel) fjerde hovedrapport og er de samme som benyttes i de kommunefordelte klimaregnskapene og det nasjonale utslippsregnskapet (Miljødirektoratet, 2023a). Klimagassutslipp beregnes i hovedsak ut fra statistikk over aktivitetsnivå og utslippsfaktorer (utslipp pr enhet aktivitet), etter generell formel:

Utslipp = \sum aktivitetsdata x utslippsfaktor

Informasjon om typer aktivitetsdata og utslippsfaktorer som er benyttet finnes i beskrivelsen av de enkelte sektorene under.

2.2. Kjøretøy- og maskinbruk

Oversikt over sektoren

Utslippssektoren veitrafikk inkluderer utslipp fra forbrenning av drivstoff til bruk i mobil sektor. Dette inkluderer utslipp fra alle kjøretøy (personbiler, varebiler, ATV, snøscootere, busser, lastebiler, beltebiler etc.) samt anleggsmaskiner og andre dieseldrevne motorredskaper.

Datakilder og metode

LNS Spitsbergen er totalleverandør av drivstoff i Longyearbyen og har bidratt med statistikk om forbruk av bensin og diesel i Longyearbyen til bruk i klimaregnskapet. Det foreligger kun informasjon om hvilke pumper/ tanker drivstoffet er tanket fra, og derav kun en antakelse om hvilken type kjøretøy/maskin drivstoffet tanket fra de enkelte pumpene i hovedsak er brukt på. Kjøretøyliste mottatt av Longyearbyen lokalstyre viser antall

kjøretøy registrert i Longyearbyen av ulike typer (personbil, varebil, snøscooter, ATV, motorsykel, traktor, beltebil, lastebil, busser.) Det finnes ingen tilsvarende oversikt over anleggsmaskiner og andre dieseldrevne motorredskaper. Det er derfor ikke mulig å fordele utslippene på ulike maskiner og kjøretøy. Ut fra kunnskap og erfaring om hvilke typer kjøretøy og maskiner som tanket drivstoff på de ulike pumpene er det gjort en grov utslippsfordeling på følgende kategorier:

- Personbiler / varebiler
- Lastebiler / busser
- Snøscootere / ATV / motorsykler
- Anleggsmaskiner og annen mobil forbrenning (andre dieseldrevne motorredskap)

Utslippsfaktorene for forbrenning av diesel og bensin er hentet fra Miljødirektoratet (tabell 1).

Tabell 1: Utslippsfaktorer for forbrenning av diesel og bensin

Energivare	Utslippsfaktor (kg CO ₂ /liter energivare)
Diesel	2,66
Bensin	2,32

Forbrenningsutslippene av metan og lystgass er relativt lave sammenlignet med CO₂-utslippene, og gir et tillegg på mellom 0,5 og 1,5 prosent til CO₂-utslippene når man regner sammen til CO₂-ekvivalenter (Miljødirektoratet, 2022). Det er derfor lagt 1 % tillegg i utslipp til grunn for å medregne effekten av metan og lystgass fra kjøretøy og maskiner.

Usikkerhet

Totalmengden drivstoff er rapportert fra leverandør i Longyearbyen, og anses derfor som relativt sikker.

Det foreligger ingen oversikt over hvilke typer kjøretøy eller maskiner drivstoffet er forbrent på. Dette er ikke relevant for totalutslippet, som vil være det samme uavhengig av på hvilken motor dieselen er forbrent på. Men fordelingen av utslipp mellom ulike typer kjøretøy og maskiner er forbundet med stor usikkerhet.

Drivstoff tanket i Longyearbyen vil i hovedsak bli brukt kun innenfor Longyearbyens planområde. Unntaket er snøscootere, som kjøres ut av Longyearbyen. Det vil være utfordrende å beregne hvor stor andel av utslipp som følge av snøscooterkjøring med utgangspunkt i Longyearbyen, som skjer fysisk innenfor Longyearbyens planområde. En annen usikkerhet kan være om tiltransporterte anleggsmaskiner tanket drivstoff i

Longyearbyen, men at forbrenningen skjer andre steder enn i Longyearbyen ved transport tilbake til fastlandet eller andre steder på Svalbard.

2.3. Sjøfart

Oversikt over sektoren

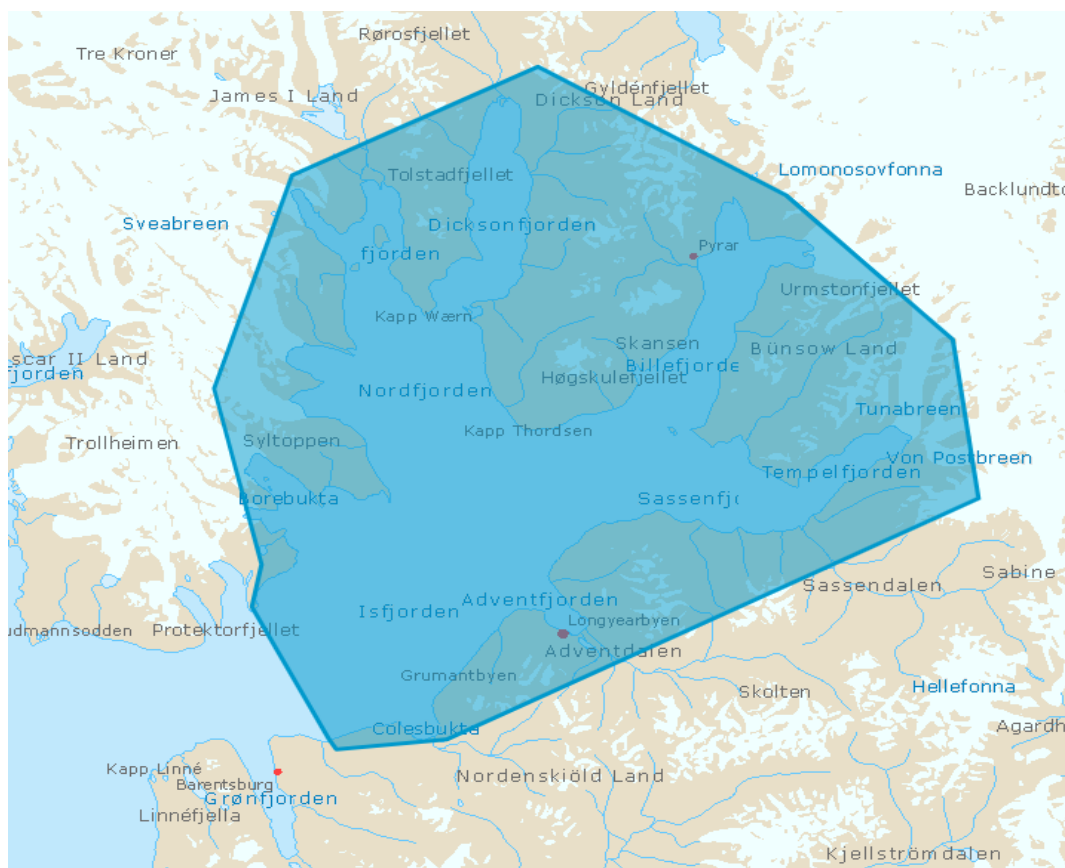
Klimagassregnskapet for sjøfart inkluderer utslipp fra forbrenning av drivstoff til bruk i sjøfart. Utslippene er beregnet innenfor et område tilsvarende 12 nautiske mil utenfor Longyearbyen lokalstyres planområde-grense.

Datakilder og metode

Klimaregnskapstallene Miljødirektoratet har for norske kommuner er levert av Kystverket. Her er utslipp fra innenriks-, utenriks- og gjennomfartstrafikk inkludert. Territorialgrensen/ ytre avgrensning er 12 nautiske mil utenfor grunnlinjen. Gjennomfartstrafikk er seilaser som foregår i norske hav- og sjøområder, men der skipet ikke anløper noen norsk havn. Utslipp fra skip som seiler innenfor kommunegrensene uten å anløpe en havn i kommunen, er også inkludert.

Metoden som brukes for å beregne utslipp fra sjøfart benytter informasjon om skipsbevegelser, som hentes fra AIS-transpondere. Dette kobles med skipsspesifikk informasjon, hentet fra maritime databaser, som deretter benyttes for å estimere drivstofforbruk. Utslipp beregnes med utgangspunkt i drivstofforbruk under observert hastighet/motorbelastning. Det Norske Veritas (DNV) utarbeider disse tallene på vegne av Kystverket.

Utslippstallene for Longyearbyen lokalstyre er også levert av Kystverket og er beregnet på samme måte som utslippstallene for fastlands-Norge. Ytre avgrensning / territorialgrensen er satt ca. 12 nautiske mil vest for Adventfjorden ved innløpet til Isfjorden. Grensa er satt mellom Grønfjorden og Colesbukta i sør og Flytangen i nord. Det territoriale området inkluderer samtlige fjordarmer i øst. Grensa i vest er satt skjønnsmessig ved ca 12 nm i samarbeid med Kystverket og Miljødirektoratet. Denne grensa er satt på bakgrunn av et ønske om å favne om mest mulig av skipstrafikken som er knyttet til aktiviteter i og rundt Longyearbyen. Figur 1 viser det territoriale området som er benyttet i klimaregnskapet:



Figur 1: Territorialgrense benyttet i Longyearbyen lokalstyres klimaregnskap for sjøfart (kilde: Havbase.no).

I tillegg til beregninger av utslipp levert av Kystverket har LNS levert data over antall solgte liter diesel og bensin til fartøy i Longyearbyen. Det er beregnet utslipp fra antall liter solgt bensin og diesel med samme utslippsfaktorer som er benyttet for kjøretøy- og maskinbruk (se kapittel 2.2). Det er trolig overlapp i utslippstallene levert av Kystverket, samtidig som utslipp fra drivstoff solgt av LNS også trolig gir utslipp i et annet geografisk område enn de geografiske avgrensningene som er benyttet av Kystverket. Utslipp fra drivstoff solgt av LNS er ikke medtatt i klimaregnskapet for 2021, men tallene er vist som et supplement. Utslippsfaktorer benyttet til å beregne utslipp fra sjøfart finnes i Tabell 2.

Tabell 2: Utslippsfaktorer benyttet i beregning av utslipp fra sjøfart

Energivare	Klimagass	Utslippsfaktor (kg CO ₂ -ekv/ liter MGO)
Marin gassolje (MGO)	CO ₂	2,6628
	CH ₄	0,00483
	N ₂ O	0,02003
	CO ₂ -ekv	2,6877

Kilde: Miljødirektoratet (2020)

Usikkerhet

Omfanget av usikkerhet er tilsvarende det som gjelder for utslippsregnskapene for kommuner på fastlandet. Usikkerheten er hovedsakelig knyttet til manglende AIS-sendere på fartøy samt manglende registerdata på fartøyene om fartøyenes egenskaper slik som installert motoreffekt og makshastighet. Begge kilder til usikkerhet innebærer trolig en underrapportering av utslipp.

2.4. Luftfart

Oversikt over sektoren

Utslippskilden luftfart inkluderer utslipp fra avgangs- og ankomstfasen for fly og helikoptre som lander eller tar av fra Longyearbyen lufthavn. Dette omfatter utslipp fra fly og helikoptre som er underlagt instrumentflygeregler (IFR). Kun utslipp fra «landing and take-off»-fasene av flyvninger til og fra Longyearbyen lufthavn er inkludert i statistikken. For luftfart er det også estimert utslipp fra 2019, for å få et sammenligningsgrunnlag ettersom luftfartaktiviteten i 2021 nok var redusert på grunn av Covid-19-pandemien.

Datakilder og metode

Det beregnes utslipp fra drivstofforbruket i forbindelse med ankomst- og avgangsfasene av flyvningene. Ankomst («landing») defineres som fra flyet ankommer flyplassen og er under høyde 3000 fot inntil man parkerer ved gaten. Avgang («take off») defineres som fra flyet forlater gate til det når en høyde på 3000 fot.

Informasjon om flyvninger til og fra Longyearbyen lufthavn, med beregnet drivstofforbruk og utslipp, mottas fra European Organisation for the Safety of Air Navigation (Eurocontrol). Beregnet drivstofforbruk tar høyde for fly- og motortype, samt lengden av flyvningenes ulike faser.

Utslippsfaktorene som er benyttet i beregningene er vist i Tabell 3: Utslippsfaktorer benyttet i beregning av utslipp fra luftfart Tabell 3.

Tabell 3: Utslippsfaktorer benyttet i beregning av utslipp fra luftfart (Eurocontrol, 2018)

Klimagass	Utslippsfaktor (kg klimagass/ kg drivstoff)
CO ₂	3,15 kg CO ₂ / kg drivstoff (jet- og turbinmotorer) 3,05 kg CO ₂ / kg drivstoff (stempelmotorer)
CH ₄	0,000214 kg CH ₄ /kg drivstoff (landing og take-off)
N ₂ O	0,0000856 kg N ₂ O/ kg drivstoff

Usikkerhet

Drivstofforbruk og utslipp er beregnet av Eurocontrol ved hjelp av informasjon om flyvningens ulike faser, flytype og motortype ved hjelp av skjematisk faktorer. Faktisk forbruk og utslipp kan avvike fra beregnet forbruk og utslipp. Statistikken viser bare utslipp som genereres av fly og helikoptre opp til 3000 fot. Dermed vil flyvningenes totale lengde ikke påvirke utslippene.

2.5. Industri/bergverk – kullutvinning

Oversikt over sektoren

Denne sektoren omfatter prosessutslipp fra gruvedrift. Virksomheter med utslippstillatelse innen industri rapporterer data for utslipp og energiforbruk gjennom egenrapporter til Miljødirektoratet. Denne informasjonen er offentlig tilgjengelig på norskeutslipp.no. I denne sektoren er utslipp fra selve utvinningen av kull i Gruve 7 inkludert. Dette er utslipp fra selve prosessen med uttaket av kull fra gruve. Utslipp fra produksjon av energi fra kull er inkludert under sektoren energiforsyning.

Datakilder og metode

På norskeutslipp.no er det rapportert inn følgende produksjonsdata fra Gruve 7 for 2021 (Tabell 4):

Tabell 4: Produksjonsdata fra Gruve 7 for 2021

Produksjonsforhold	Mengde (tonn pr år)	Mengde (MWh pr år)
Elektrisk kraft		6 431
Uttak av kull	121 266	

Videre er det kjent at det er utslipp av metan (CH_4) fra selve prosessen med uttak av kull fra gruver. I henhold til Norges årlige rapportering av utslipp av klimagasser til FN (Miljødirektoratet, 2023b) er utslippsfaktoren for utslipp av metan fra kullutvinning i Norge 0,54 kg metan pr tonn kull tatt ut. I henhold til IPCCs «Good Practice Guidance» (IPCC, 2001), har Gruve 7 karakteristikk til en under-bakken-gruve, mens denne utslippsfaktoren er mer karakteristisk for overflategruver. Grunnen til denne lave utslippsfaktoren for metan er at Gruve 7 er lokalisert 300-400 moh, og at berg på Spitsbergen er porøst og metangass har blitt utluftet i mange år. Ved å multiplisere

utslippsfaktoren for metan med mengden kull tatt ut, kan metanutslipp fra Gruve 7 estimeres. Utslippsfaktor vises i tabell 5.

Tabell 5: Utslippsfaktor benyttet for utslipp av metan ved kullutvinning.

Energivare	Utslippsfaktor (kg CH ₄ / tonn kull)
Kull	0,54

Usikkerhet

Usikkerhet i beregning av metanutslipp kan være knyttet til gruvens karakteristikk og derav usikker utslippsfaktor for metan. Beregning av metanlekkasje fra Gruve 7 er derfor å anses som teoretisk. Utover dette er virksomheten pålagt å rapportere energiforbruk og produksjonsdata til Miljødirektoratet. Usikkerheten rundt dette er derfor vurdert å være lav.

2.6. Energiforsyning

Oversikt over sektoren

Energiverket i Longyearbyen produserer elektrisk energi (strøm) og fjernvarme til Longyearbyen fra kull fra Gruve 7. Forbruket av kull i energiverket var i 2021 på 27 108 tonn (22 % av det totale kulluttaket fra Gruve 7 samme år). I tillegg benyttes diesel til reserveproduksjon av strøm (i reservekraftverk) og spiss- og reserbelast til produksjon av varme (i fyrhus). Fyrkjeler benyttes som reserveløsning i fyrhusene der fjernvarmen sendes gjennom.

Datakilder og metode

På norskeutslipp.no er det rapportert inn et totalutslipp på 71 300 tonn CO₂-e fra 2021 fra Longyearbyen energiverk. Dette inkluderer utslipp fra selve produksjonen av strøm og varme fra kull, samt utslipp fra bruk av diesel på reservekraftverk. I tillegg er det innrapportert fra Energiverket et dieselforbruk i fyrhus til reserve- og spisslast til fjernvarme, som er inkludert i totalutslippet i klimaregnskapet.

Fra Energiverket er det rapportert inn en fordeling på hhv strøm og fjernvarme slik:

- Strøm: 38 GWh (inkludert Gruve 7)
- Fjernvarme: 71 GWh

Utslipp fra hhv strømproduksjon og fjernvarmeproduksjon fordeles med utgangspunkt i energileveransen (Tabell 6):

Tabell 6: Innrapporterte data for energileveranse, hhv strømproduksjon og fjernvarmeproduksjon for 2021

Energileveranse	Energi (GWh)	Diesel (l)
Strømproduksjon	38	
Fjernvarmeproduksjon	71	
Fjernvarmeproduksjon reserve/spisslast (diesel)		81 565
Totalt	109	81 565

I beregning av utslipp fra dieselforbruk i energiforsyning benyttes utslippsfaktor for MGO (marine gas oil), som er 2,66 kg CO₂/liter energivare (tilsvarende utslippsfaktor som diesel benyttet på kjøretøy).

Usikkerhet

Virksomheter som produserer elektrisitet (og større fjernvarmeanlegg) er pålagt å rapportere elektrisitetsproduksjon til Miljødirektoratet. Det samme gjelder forbruket av kull til energiproduksjon. Usikkerhet rundt disse tallene er derfor lav.

Utslippsfordelingen på hhv strøm- og fjernvarmeproduksjon er teoretisk estimert. Det vil være reelle forskjeller på karbonintensiteten på disse. Den viktigste parameteren er imidlertid totalutslippet som følge av mengden kull tatt ut og benyttet til energiforsyning, samt mengden diesel brukt til reservekraftverk og spiss / reservelast.

2.7. Avfall

Oversikt over sektoren

I 2021 ble det generert 2 262 tonn avfall i Longyearbyen (husholdningsavfall og næringsavfall samlet). 287 av disse tonnene med avfall ble deponert. Utover dette, blir avfall som genereres i Longyearbyen sendt med skip til fastlandet. Brennbart restavfall blir forbrent med energigjenvinning (fjernvarme) i Tromsø (961 tonn i 2021). Øvrig avfall (1014 tonn) er fordelt på fraksjonene papir, papp, glass, metallemballasje, metaller, treverk, EE-avfall og farlig avfall.

Utslipp forbundet med forbrenning og annen behandling av avfallet skjer ikke innenfor Longyearbyens planområde og er dermed ikke å regne som direkte utslipp i

Longyearbyen. I henhold til avgrensningene i klimaregnskapet skal kun direkte utslipp tas med. Ettersom dette imidlertid er en vesentlig del av regnskapet og forbruk/avfall og sirkulærøkonomi er et satsningsområde for Longyearbyen, er likevel disse dataene tatt med i klimaregnskapet.

I eldre deponier hvor biologisk nedbrytbart avfall er deponert skjer det en nedbrytning av avfallet i årevis etter at deponeringen har opphørt. I denne nedbrytningsprosessen produseres det metangass. I Longyearbyen er det ikke deponert nedbrytbart avfall på rundt ti år. I tillegg er dette et grunt deponi, og store deler av avfallet er å regnes som en del av permafrosten. Utslipp fra deponi i Longyearbyen regnes dermed i dette klimaregnskapet som neglisjerbart på grunn av de overnevnte forklaringene og spesielt det arktiske klimaet.

Det er ikke estimert klimagassutslipp som følge av avfallshåndtering utover forbrenning av brennbart restavfall. Det er ikke forbundet klimagassutslipp fra avløpssektoren i Longyearbyen ettersom det ikke er avløpsrensing i Longyearbyen.

Datakilder og metode

Det er benyttet data fra Longyearbyen lokalstyre på avfallsmengder fordelt på de ulike fraksjonene.

For å estimere utslipp fra avfallsforbrenning benyttes formelen:

$(\text{Avfallsmengde (tonn)} \times \text{utslippsfaktor (g CO}_2\text{-e/tonn)}) / 1\,000\,000$

For å fastsette utslippsfaktor er det benyttet data for gjennomsnittlig sammensetning av restavfall fra husholdninger i Norge fra Avfall Norge (Avfall Norge, 2009).

Frakt av avfallet med skip vil falle inn under kategorien «sjøfart».

Usikkerhet

Usikkerheten knyttet til beregning av utslipp fra forbrenning av restavfall er i hovedsak knyttet til ukjent innhold i restavfallet. En plukkanalyse av avfallet vil kunne fastsette mer nøyaktig utslippsfaktor.

Ved utviklingen mot et stadig varmere klima vil permafrosten synke, og noe av avfallet i deponiet kan komme opp i dagen og vil kunne avgi deponigass.

2.8. Landbruk – hundehold

I Longyearbyen er det ikke jordbruk tilsvarende det som finnes på fastlandet. Den eneste kilden til utslipp innen denne sektoren er hundehold som i stor grad er brukt til turisme. De direkte utslippene er knyttet til avføringen som ikke samles opp og sendes som avfall, men som renner ut og blir skylt videre med nedbør. Det er i hovedsak utslipp av metangass som er relevant.

Det estimeres at det per dags dato er 1 100 hunder i Longyearbyen. Det samme antallet er lagt til grunn i beregningene for 2021.

Det er lagt til grunn et gjennomsnitt på 250 gram avføring per hund per dag. Dette er et gjennomsnitt for den typen hunder som hundegårdene har og er for avføringen som samles opp på gårdene. Tallet omfatter trolig ikke avføringen som slippes ut når hundene er utenfor gården. I så måte er 250 gram et forsiktig estimat.

Vi har ikke klart å finne offisielle kilder med utslippsfaktorer knyttet til hundeadføring. Vi har benyttet en utslippsfaktor benyttet i en beregning av utslipp fra hundeadføring i Chicago i 2010 (tabell 7).

Tabell 7: Utslippsfaktor benyttet for utslipp av metan fra hundeadføring

Klimagass	Utslippsfaktor
CH ₄	0,671 CH ₄ kg/m ³

Kilde: Coren (2010)

Beregningen viser en svært beskjeden mengde utslipp fra metangass omregnet til CO₂-ekvivalenter. Vi anser det dermed for å være betydelig usikkerhet knyttet til utslippsfaktoren, selv om det totalt sett har dette liten betydning for klimaregnskapet pga det begrensede omfanget av utslipp.

3. Kilder

- Avfall Norge. (2009). *Klimaregnskap for avfallshåndtering, 2010. Avfall Norge rapport nr 5/2009.*
- Coren, S. (2010). *Dog Poop and the Environment: Art and Power.* Hentet fra Psychology Today: Today <https://www.psychologytoday.com/us/blog/canine-corner/201010/dog-poop-and-the-environment-art-and-power>
- Eurocontrol. (2018). . *European Aviation Fuel Burn and Emissions Inventory System for the European .*
- IPCC. (2001). *CH4 emissions: coal mining and handling. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. .*
- Miljødirektoratet. (2020). Fiskebåter og skip- drivstoffendring (regneark for tiltaksberegning).
- Miljødirektoratet. (2022). *Utslippsfaktorer for metan (CH4) for ulike energivarer, fyringsteknologier og enheter.* Hentet fra Utslippsfaktorer i klimagassregnskap for Norge: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/klimagasser-utslippstall-regnskap/utslippsfaktorer-klimagassregnskap/>
- Miljødirektoratet. (2023a). *Klimagassregnskap for kommuner og fylker: Dokumentasjon av metode - versjon 6.*
- Miljødirektoratet. (2023b). *Greenhouse Gas Emissions 1990-2021: National Inventory Report.*



asplan viak