



Linnéuniversitetet

Kalmar Växjö

Examensarbete i Miljövetenskap

Koldioxidutsläpp för O-Ringen 2022

Hur stort klimatavtryck har ett större
orienteringsevenemang?



Författare: Joel Juntunen
Handledare: Stina Alriksson
Examinator: Henrik Drake
Lärosäte: Linnéuniversitetet
Termin: VT 2024
Ämne: Miljövetenskap
Nivå: Kandidat



Sammanfattning

O-Ringen är Sveriges största orienteringstävling och hålls varje år under juli månad på varierande platser i landet. Evenemanget lockar tiotusentals deltagare vilket innebär koldioxidutsläpp från många olika källor. Arenor, campingplats och handelstorg sätts upp, matvaror transporteras till platsen och avfall skapas. Förutom detta reser alla deltagare till platsen och måste finna boende på värdorten. Alla dessa källor leder till koldioxidutsläpp av varierande storlek. I denna studie samlades data in från O-Ringens största samarbetspartners för att kartlägga de olika utsläppen som evenemanget leder till.

Data som lade grund för undersökningen inhämtades genom att skicka frågeformulär till evenemangets fyra största samarbetspartners med uppföljande intervjuer per email.

Kartläggningen gjordes med hjälp av metodiken från The Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol) och visade att 99,7% av samtliga utsläpp härrörde från indirekta Scope 3-utsläpp i värdekedjan, varav den största delen kom från resor och boende. Undersökningen visade även att O-Ringen och dess samarbetspartners aktivt arbetar med att minska sin klimatpåverkan genom förebyggande arbete, användande av miljövänliga bränslen och svenska matvaror.

Målet med denna undersökning är att se vilka källor som har störst påverkan och se vilka åtgärder som kan göras för att minska koldioxidutsläppen. Data från undersökningen lades samman i ett Excel-verktyg för att beräkna utsläpp från de olika utsläppskällorna, enligt GHG Protocol.

Nyckelord

GHG Protocol, ArcGIS, koldioxidutsläpp från evenemang, resor och boende, avfallshantering.

Tack

Ett stort tack går till Stina Alriksson för inspirationen till arbetet och för hennes handledning. Alla samarbetspartners förtjänar också ett tack för att de tog sig tid att svara på frågorna, dela med sig av data och tålamod med följdfrågor kring deras ansvarsområden.



Innehållsförteckning

Koldioxidutsläpp för O-Ringen 2022	1
Hur stort klimatavtryck har ett större orienteringsevenemang?.....	1
Sammanfattning	2
Nyckelord	2
Tack	2
Innehållsförteckning	3
Bilagor	4
1 Inledning	1
1.1 Klimatavtryck (Carbon Footprint)	2
1.2 Orientering som sport.....	2
1.3 O-Ringens historia.....	3
1.4 O-Ringen 2022	3
1.5 The Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol).....	4
1.6 Syfte och frågeställning	5
2 Metod	6
2.1 Datasamling	6
2.2 Dataanalys och kvantifiering av utsläpp	7
2.2.1 Bränsle	7
2.2.2 Elektricitet	8
2.2.3 Deltagare – resor och boende	8
2.2.4 Matvaror	9
2.2.5 Busstrafik	10
2.2.6 Avfall.....	10
2.3 Greenhouse Gas Protocol	11
2.3.1 Struktur.....	11
2.3.2 Scope 1 och 2.....	11
2.3.3 Scope 3	12
2.4 Forskningsetiska överväganden.....	13
3 Resultat	13
3.1 Scope 1 – Bränsle	14
3.2 Scope 2 – Elektricitet	15
3.3 Scope 3 – Indirekta utsläpp i värdekedjan.....	16
3.3.1 Deltagare – Resor och boende	16
3.3.2 Matvaror och varutransport.....	19
3.3.3 Lokal busstrafik.....	20
3.3.4 Avfall.....	21
4 Diskussion	21
4.1 Frågeställningar	22
4.2 GHG Protocol	24
4.3 Datakvalitet.....	24
5 Slutsatser	25



6 Referenser..... 27

Bilagor

Bilagor ligger i en separat excel-fil.



1 Inledning

Alla evenemang har en miljöpåverkan och en rimlig tanke är att dess påverkan växer ju större det blir. Större evenemang innebär fler utsläppskällor såsom transporter, temporära arenor och logistiken runt om. Orientering anses vara en sport med ett lågt klimatavtryck. Men hur låg är denna påverkan egentligen?

O-Ringen är Sveriges största orienteringstävling dit tiotusentals deltagare vallfärdar, både från Sverige och utlandet. Platsen varierar från år till år för att ge deltagarna en ny upplevelse, både i orienteringsspåret och utanför. Evenemanget ses som en familjefest dit människor i alla åldrar och från alla bakgrunder bjuds in. (O-Ringen, uåa)

Som alltid när grupper av människor samlas har det en stor miljömässig kostnad, och detta är inget undantag. Syftet med denna rapport är att analysera de största komponenterna runt O-Ringen 2022 och kvantifiera de koldioxidutsläpp som de ledde till. Både direkta och indirekta utsläpp undersöktes för att ge en komplett bild av dess klimatavtryck. Hade evenemanget ett lågt klimatavtryck?

Här har fokus lagts på att kvantifiera koldioxidutsläpp från både O-Ringen själva, samt från deltagarnas resor och uppehälle under tävlingarnas gång. En mindre del av utsläppen kommer från exempelvis arenabyggen och transporter av varor, men den stora majoriteten väntas komma från indirekta källor relaterade till deltagarna. Denna förväntning baseras till stor del på resultaten från ett par liknande studier: En analys av koldioxidutsläpp från resor till maratoneventet "100 Miles of Istria" i Kroatien (Grofelnik et al, 2023) samt vilken ekologisk påverkan maratonloppet "Le Grand Raid Réunion" har haft. (Heck, 2019)

Tydligt från båda studierna är att en väldigt stor andel av utsläppen kommer just från transporter, och Heck visar att deltagares och åskådares boende på plats utgör en väsentlig del av utsläppen. Likt dessa studier rapporterar även IOF att vid orienteringstävlingar i Finland har 97% av utsläppen kommit från deltagarnas resor. (Laininen, 2007)

Inför O-Ringen 2024 på Smålandskusten har O-Ringen fått Certifieringen Hållbart Evenemang av konsultföretaget Greentime. Svaren reflekterar hur O-Ringen AB försöker att tillämpa lärdomar från tidigare år för att både minska sin klimatpåverkan och skapa ett positivt evenemang för alla deltagande. (Greentime, 2024a) Certifieringen i sig bygger på en lista med kriterier grundade i de 17 globala målen för hållbar utveckling från Agenda 2030. En organisation som vill ackrediteras med certifieringen måste möta de obligatoriska kraven och bli verifierade av en revisor. Greentime erbjuder planeringsverktyg och utbildningar som gör det enklare för organisationer att utvecklas på ett hållbart vis. Målen är inte enbart miljömässiga utan rör även frågor som hälsa, jämställdhet, arbetsmiljö och sund ekonomi. (Greentime. 2024b)

I denna rapport har metodiken från Greenhouse Gas Protocol använts för att klassificera de olika verksamheterna som leder till utsläpp av växthusgaser. Klassificeringen görs huruvida de är direkta, indirekta och om de ligger upp- eller nedströms från produktionen. (GHG Protocol, 2004) GHG Protocol är ett arbetssätt som används främst inom den privata sektorn runt om i världen. (Naturvårdsverket, 2023c)



1.1 Klimatavtryck (Carbon Footprint)

Klimatavtryck, Carbon Footprint på engelska, är ett vedertaget koncept inom miljövetenskapen och är ett sätt att kvantifiera den miljöpåverkan en viss verksamhet har. Kvantifieringen av utsläpp gör det möjligt att bokföra och därmed följa dem från start till slut. (Britannica, 2024a)

Olika växthusgaser har olika påverkan på klimatet. Koldioxid är den vanligast förekommande växthusgasen, och används som normalvärde i beräkningar. De flesta andra växthusgaser förekommer i mindre mängder men är desto mer potenta. Den andra vanligaste växthusgasen, metan, har en 28 gånger högre påverkan än koldioxid. (Naturvårdsverket, 2023a)

Enheten som används vid beräkning av ett klimatavtryck är koldioxidekvivalenter (CO_2e). Andra växthusgaser som släpps ut räknas om till CO_2 -ekvivalenter i enlighet med sin Global Warming Potential (GWP). För exemplet med metan innebär det att det uppmätta utsläppet multipliceras med 28 för att få fram CO_2e . (Naturvårdsverket, 2023a)

Även om större industrier kan ha möjligheten att mäta sina utsläpp från exempelvis skorstenar och göra exakta uppskattningar utifrån sin råvaruåtgång, går det i de allra flesta fall inte att mäta direkta utsläpp vid en verksamhet. Det näst bästa är att mäta hur mycket råvaror som används vid en aktivitet och tillämpa en passande emissionsfaktor. På så vis kan man räkna ut dess ungefärliga miljöpåverkan.

Förbestämda emissionsfaktorer finns för att ge en uppskattning om en aktivitets miljöpåverkan. Det består av ett schablonvärde som har uppmätts för en viss aktivitet och som säger hur mycket CO_2e en viss aktivitet leder till. (Naturvårdsverket, 2023b)

Ett exempel på detta är att energimyndigheten redovisar att förbränning av 1 liter standardbensin släpper ut 2581 g CO_2 -ekvivalenter. (Energimyndigheten, 2024)

1.2 Orientering som sport

Sporten orientering utvecklades i Sverige och Norge i slutet av 1800-talet. Till en början utvecklades orientering som en militärövning för att träna officerare i kartläsning och rörelse över okänd mark. Namnet fastnade och efter den första civila tävlingen år 1897 i Norge blev det snabbt en populär sport i hela Norden. (IOF, uå)

Under 1900-talets första hälft spreds sporten ut i vidare världen och 1961 grundades det Internationella Orienteringsförbundet (IOF). År 2024 har IOF medlemmar från 78 olika länder. (Britannica, 2024b)

Idag samlar det Svenska Orienteringsförbundet (SOFT) 550 olika föreningar med ca 83 000 deltagare i sin organisation. Mycket av arbetet som görs är på ideell basis och SOFT arbetar enligt premissen att sporten är för människor från alla



bakgrunder och skall göras tillgänglig för alla som vill vara med. Ett demokratiskt arbetssätt genomsyrar organisationen och huvudorganisationen håller förbundsmöte vartannat år där landets föreningar väljer en styrelse för den kommande tvåårsperioden. Varje år organiseras runt 600 större tävlingar vilka inkluderar O-Ringen och många fler mindre evenemang (Orienteringsförbundet, 2024a)

Hållbarhet är en stor fråga för Svenska Orienteringsförbundet som siktar på att vara en av de största aktörerna inom miljöfrågor och svensk idrott år 2030. Orienteringsförbundet har år 2023 identifierat transporter som sitt största fokusområde inom miljömässig hållbarhet. (Orienteringsförbundet, 2024b)

Ur ett miljömässigt perspektiv är orientering en sport med låg klimatpåverkan, då det inte kräver permanenta arenor. Enligt IOF:s egna undersökningar står deltagarnas resa och uppehälle för ca 97% av de totala växthusgasutsläppen. (Laininen, 2007).

1.3 O-Ringens historia

O-Ringen grundades som en sorts fackförening för deltagarna i det allra första Europamästerskapet i orientering 1962. Skidsportens Skid-Ringen användes som förebild och i samband med grundandet stakades tre mål ut: Det behövdes bättre kartor för sportsligare tävlingar, mer internationellt utbyte samt mer publicitet.

Dessa tre mål skulle innebära ett större genomslag, locka fler deltagare och en högre profil för sporten som helhet.

Härifrån togs namnet O-Ringen över av tävlingen eftersom de två grundarna Peo Bengtsson och Sivar Nordström båda var medlemmar i gruppen.

Den allra första tävlingen hette 5-Dagars och hölls år 1965 med lopp i Danmark, Skåne och Blekinge. Tävlingen var en omedelbar succé och fortsatte anordnas på årlig basis. (O-Ringen, uåb) Antalet deltagare växte snabbt från de ursprungliga 156 till tiotusentals deltagare bara åtta år senare, 1973. (O-Ringen, uåc)

Varje års värdsort beslutas drygt fyra år i förväg och görs i samarbete med både kommunen i fråga och orienteringsförbunden som finns i området. Intresserade kommuner kontaktar O-Ringen och förutsättningarna analyseras.

Det finns tre viktiga förutsättningar som tas med i beräkning: Finns det tillräckligt många föreningar på plats för att få fram 1000 funktionärer eller ca 50-75 000 arbetstimmar på ideell grund? Är kommunen engagerad i beslutet och villig att samarbeta för att möta tävlingens behov? Det sista kravet är att kommunen eller regionen erbjuder ett hållbart koncept: Att centrala orter pekats ut för både O-Ringenstaden och de sju tävlingarna. (O-Ringen uåd)

1.4 O-Ringen 2022

År 2022 hölls O-Ringen i Uppsala i centrala Sverige, och lockade strax över 20 000 deltagare från både Sverige och utlandet. (O-Ringen, uåc)



Staden är Sveriges fjärde största med goda kommunikationer samt bra möjligheter att hitta privat boende. Flygplatsen Arlanda ligger 31 kilometer bort och nås enkelt med tåg. Vägförbindelserna är goda både norrut, söderut samt mot inlandet då motorvägarna E4, E18 och E20 alla an knyter till staden.

Inför evenemanget byggdes den så kallade O-Ringenstaden upp, ett centrum med arena, scener, camping och marknadstorg. Det låg i närheten av Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) och var navet under 2022 års tävlingar. Busstrafik leddes härifrån samt från IKEA:s parkeringsplats ut till de olika tävlingsområdena. Vid IKEA organiserades en satellitparkering där alla bilresenärer kunde ställa sina fordon under evenemanget och resa vidare med buss. (O-Ringen, 2022) (kommunikation med Nobina)

Konstruktionsarbetet genomfördes av O-Ringen och de olika funktionärsföreningarna på plats. O-Ringencampingen hade 6 servicestationer med rinnande vatten för tvätt, disk och dricksvatten. Runt om O-Ringenstaden och campingen förlades duschar, avloppstömning och mobila toaletter. (O-Ringen, 2022) (kommunikation med Emma på SLU)

Enligt ByNordic anmälde sig 22 630 personer till tävlingen. Av dessa bokade 7221 deltagare plats på den tillhörande campingplatsen under hela eller en del av tävlingen. Resterande deltagare hyrde privat boende, antagligen en blandning av stugor, camping, privata boenden och hotell. (kommunikation med ByNordic)

Uppsala har ett relativt lågt klimatavtryck för hotellboende, sett ur ett internationellt perspektiv. En genomsnittlig hotellvistelse i Uppsala leder till utsläpp av 17,6 kg CO₂-ekvivalenter per natt.

Detta ska jämföras med turistorter i Europa såsom Italien (16,5 kg CO₂e), Spanien (11,6) och Grekland (30,1). Turistmål utanför Europa tenderar att leda till högre utsläpp, se Thailand (45,8) och Turkiet (33,9 kg CO₂e). Detta kan bero på flera orsaker, dels har länderna mindre strikta utsläppslagar, dels ligger de i varmare klimat vilket leder till högre behov av luftkonditionering. (Hotel Footprinting Tool, 2024)

O-Ringenstaden kopplades till det lokala elnätet och tog all sin elektricitet därifrån. Dieselgeneratorer sattes upp för att säkra åtgången till elektricitet ifall problem skulle uppstå, men dessa behövdes ej användas. (Emma på SLU)

Utanför studiens undersökningsområde fanns även externa serveringsställen där deltagarna kunde köpa mat. Det handlar om ett antal matvagnar och en restaurang som serverade mat i restaurangtältet. Dessa

1.5 The Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol)

För att underlätta organiseringen av de olika utsläppskällorna i denna studie användes metodiken från GHG Protocol. Det är det vanligast förekommande verktyget i världen och erbjuds gratis på deras hemsida. I korthet är det ett arbetssätt där samtliga utsläppskällor delas upp i kategorier och utsläppen redovisas likt i ekonomisk bokföring. (Naturvårdsverket, 2023c)



År 2016 rapporterade 92% av företag på Fortune 500-listan att de använder sig av GHG Protocol för att beräkna sina utsläpp, antingen direkt eller indirekt genom tredjepartsverktyg. Praktiskt taget alla rapporteringssystem för växthusgaser använder sig av protokollet då det är så lättillgängligt. (GHG Protocol, uåa)

Utvecklingen av GHG Protocol startade år 1998 och initiativet drivs av organisationen World Business Council for Sustainable Development. GHG Protocol togs fram för att ge företag ett strömlinjeformat sätt att kvantifiera sina utsläpp med hjälp av emissionsfaktorer, och därefter rapportera dem. (GHG Protocol, uåb)

Enligt standarden skall utsläpp klassificeras efter huruvida de har direkt eller indirekt ursprung, och därefter redovisas de till de olika nivåerna i värdekedjan. Detta gör det möjligt att följa utsläppen från dess källa och sortera dem under kategorier, vilket ger en översiktlig helhetsbild. (EPA, 2024)

Nivåerna i protokollet kallas för Scope 1, 2 eller 3:

Scope 1 handlar om direkta utsläpp. Exempelvis kan det handla om bränsle till fordon eller för att driva maskineri. Även energi genererad på plats eller utsläpp från kemiska reaktioner hör här hemma.

Scope 2 behandlar indirekta utsläpp från den energi som företaget köper in och använder. I sammanhanget innebär det inköpt elektricitet. Det kan även handla om inköpt ånga eller värme.

Scope 3 ligger både upp- och nedströms från organisationen. Här räknas både råvaror och transporter till slutanvändare med och det finns 15 olika underkategorier som utsläppen skall delas in under. Samtliga behöver inte användas, utan endast de relevanta.

Olikt Scope 1 och 2, är uträkningarna under Scope 3 mindre exakta. Många gånger måste uppskattningar göras då man saknar exakta siffror för bränsleåtgång eller inköpt elektricitet. Det är dock väldigt viktigt att genomföra för att få en helhetsbild. (GHG Protocol, 2004)

En stor del av att använda GHG Protocol är att kvantifiera utsläppen med hjälp av emissionsfaktorer. (EPA, 2024)

1.6 Syfte och frågeställning

Syftet med studien är att beräkna och analysera koldioxidutsläppen som O-Ringen Uppsala 2022 ledde till.

Frågeställningarna som ligger till grund för studien är följande:

- Hur stora utsläpp ledde O-Ringen 2022 i Uppsala till, mätt i CO₂-ekvivalenter?
- Vilka sorters direkta och indirekta utsläpp har Svensk Orientering och Events AB kontroll över och hur kan man minska dessa?



I slutet skall ett Excelverktyg sammanställas som kan användas för att beräkna utsläpp från framtida evenemang. I dessa ingår transporter, avfallshantering, energiåtgång, catering och deltagarnas resväg till platsen samt boende på plats.

Detta verktyg kan sedan användas för att beräkna framtida evenemangs påverkan genom att anpassa indata, till exempel genomsnittligt eller totalt reseavstånd, bränsleåtgång och totala insamlade avfall.

2 Metod

Studien genomfördes i tre olika steg:

- Insamling av verksamhetsinformation och data genom frågeformulär och intervjuer.
- Dataanalys och uträkning av utsläpp i Microsoft Excel.
- Kartläggning av de olika verksamheterna och sortering under rätt nivå (Scope) enligt GHG Protocol.

Resultatet användes för att bygga ett verktyg i Excel. Till detta användes insamlade data och emissionsfaktorer.

2.1 Datainsamling

Data till analysen samlades in från en grupp organisationer som samarbetade kring evenemanget. Arbetet organiserades av O-Ringen AB och några medarbetare från Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), bokningar och annat administrativt arbete genomfördes av ByNordic, matleveranser hanterades av Martin & Servera och busstrafiken på plats organiserades av Nobina.

De olika företagen som samarbetade kring O-Ringen 2022 kontaktades per email under maj och juni 2024 för att samla information kring deras olika ansvarsområden. Frågorna som skickades ut handlade om deras specifika verksamhetsområden, om vilka tjänster som utfördes samt vilka data de har tillgängliga.

Samtliga samarbetspartners hade olika ansvarsområden och därför tog intervjuerna sin början i strukturerade frågor för att sedan följa i ett flytande format. Vissa intervjuer gav raka svar medan andra ledde till följdfrågor.

I kontakten ställdes både öppna och slutna frågor. Till exempel bestod frågorna till O-Ringen och SLU utav frågor med direkta svar såsom "Hur mycket elektricitet gick åt, i kWh?" blandade med öppna frågor: "Togs elektriciteten från det lokala nätet eller användes elgeneratorer i någon utsträckning?".

Avsikten med intervjuerna var att både få in data kring förbrukning, och för att förstå hur arbetet på plats såg ut.

Vissa data gick att använda utan djupare analys, och dessa sorterades under rätt verksamhet under GHG Protocol: O-Ringens direkta utsläpp från förbränning av



bränsle (Scope 1) samt indirekta utsläpp från inköpt elektricitet som användes till scener och O-Ringenstaden. (Scope 2)

2.2 Dataanalys och kvantifiering av utsläpp

En stor del av insamlade data behövde brytas ner och analyseras innan beräkningar av utsläpp kunde göras.

När samtliga verksamheter redovisats och deras åtgång kvantifierats beräknas utsläpp med hjälp av emissionsfaktorer. Emissionsfaktorerna under Intragovernmental Panel on Climate Change (IPCC) databas är väldigt generella och även om det går bra att använda dem, rekommenderar GHG Protocol Corporate Standard att man använder så exakta data som möjligt. (GHG Protocol, 2004)

Av detta skäl har lokala emissionsfaktorer använts i uträkningarna. I stället för att använda generella data från EFDB för exempelvis fordonstrafik eller vattenrening har data för svenska förhållanden samlats.

Även vattenrening varierar mellan länder och därför användes en studie från vattenverket i Växjö. Sverige ligger högst i världen när det kommer till HVO-drivna bussar, vilket innebär att svenska bussars miljöpåverkan är lägre än de allra flesta länder i världen. Även den svenska elproduktionen har en väldigt låg påverkan ur ett internationellt perspektiv.

Dessa emissionsfaktorer har samlats in från diverse myndigheter och studier gjorda på svenska fabriker och fordon. När svenska siffror inte gått att finna har europeiska värden använts.

2.2.1 Bränsle

Bränsle som redovisas under detta Scope ska ha använts av fordon i ens egen regi. För O-Ringen handlar det främst om traktorer, fyrhjulingar och lastbilar för varutransporter, samt bilar för persontransporter. Det skulle även kunna handla om el-generatorer eller maskineri för arenabyggen. Det fanns även en dieselpanna som användes för att värma vatten till duschanläggningarna.

O-Ringen skickade kvitton över all inköpt bensin och diesel. Uträkningen av utsläpp gjordes med hjälp av emissionsfaktorer över de genomsnittliga växthusgasutsläppen vid förbränning. (Energimyndigheten, 2024)

För bensin var formeln:

$$\text{Antal liter} * 2,581 \text{ kg CO}_2\text{e/liter}$$

För diesel var formeln:

$$\text{Antal liter} * 2,460 \text{ kg CO}_2\text{e/liter}$$



2.2.2 Elektricitet

En tabell med de olika arenornas, campingens och restaurangernas elförbrukning mottogs från O-Ringen. Totalsumman multiplicerades med utsläppen som den svenska elmixen ger upphov till. (Sandgren et al, 2021)

Total elåtgång (kWh) * 0,0904 kg CO₂e

2.2.3 Deltagare – resor och boende

All data gällande deltagare kom från ByNordic. De tillhandahöll en lista över samtliga anmälningar inklusive hemland och bostadsort, samt bokningsinformation gällande boende på campingen.

Svenska deltagare utan camping

För svenska deltagare gjordes två antaganden: Samtliga deltagare som inte bokade campingplats reste till Uppsala med bil från sin hemort. Det andra antagandet som gjordes var att varje bilresa gjordes med 2 deltagare per bil.

Deltagarnas postort knöts till dess kommun enligt en databas. (Post24.se, uå)
Sedan togs kommunernas centralorter fram genom att söka upp kommunerna på Wikipedia.

Avståndet från centralorten till Uppsala Central användes för att kartlägga de svenska deltagarnas resväg. Den resväg som valdes var den snabbast möjliga enligt Google Maps. Om två resvägar tog ungefär lika lång tid valdes den kortaste. (Google Maps, uå)

För utsläpp relaterade till biltrafik användes den genomsnittliga svenska bilens utsläpp 2022 som presenteras i "Vägtrafikens utsläpp 2023". (Trafikverket, 2024)

Följande formel användes för att beräkna utsläpp för svenska deltagare som ej bodde på camping:

(Avstånd (km) * 0,128 kg CO₂e/km) / 2

Svenska deltagare på camping

Svenska deltagare som hyrt campingplats antogs ha rest från sin hemort till Uppsala med husbil. För dessa uträkningar togs emissionsfaktor för en dieseldriven lätt lastbil med en totalvikt mellan 1,74 och 3.5 ton (Vans, Class III 1,74 to 3,5 tonnes). (gov.uk, 2022)

Den genomsnittliga campingplatsen hade 3 deltagare, så de totala utsläppen divideras med 3. (Statistik från ByNordic)

(Avstånd (km) * 0,25481 kg CO₂e/km) / 3

Utländska deltagare



För studien gjordes antagandet att utländska deltagare flög från sin närmsta flygplats och att flyget gick direkt till Arlanda. Från Arlanda åkte de tåg till Uppsala Central, en resa på 31 kilometer enligt Google Maps.

Flygplatserna söktes fram på airport-lists.com som har information för över 9300 flygplatser runt om i världen. (airport-lists.com, uå) Avståndet från respektive flygplats till Arlanda beräknades med hjälp av Air Miles Calculator. (Air Miles Calculator, uå)

Som emissionsfaktor användes utsläpp för en genomsnittlig internationell flygresor (International, to/from non-UK, Average passenger) samt passagerar-kilometer för internationella tåg (Rail, International Rail). (gov.uk, 2022)

Det ger följande formel:

$$(\text{Avstånd (km)} * 0.18362 \text{ kg CO}_2\text{e/km}) + (\text{Avstånd 31 km} * 0.00446 \text{ kg CO}_2\text{e/km})$$

Hotellvistelser

De deltagare som inte bodde på campingen beräknades ha spenderat 7 nätter i Uppsala på hotell. Det antas att 2 deltagare delar ett rum.

Ett schablonvärde för hotellnätter i Uppsala hämtades från Hotel Footprinting Tool vilket ger 17,6 kg CO₂e/natt. (Hotel Footprint Calculator, uå)

$$(17,6 \text{ kg CO}_2\text{e} * 7) / 2$$

2.2.4 Matvaror

Martin & Servera försåg studien med O-Ringens beställning. I den listades samtliga produkter som köptes in, hur många enheter och nettovikten av varje produktklass.

Klimatavtrycket från de olika matvarorna beräknades genom att undersöka ingredienserna i varje produkt och jämföra deras klimatvärden enligt RISE Öppna listan (RISE, 2023) och Mat-klimat-listan version 1.1 (Röös, 2014). Data kring choklad och dess klimatpåverkan hämtades från en metastudie kring chokladens koldioxidavtryck (Wang and Dong, 2024) samt en undersökning av den brittiska chokladmarknaden (Reay, 2019). Oatlys siffror användes för deras produkter (Oatly, uå) och klimatpåverkan från Räkost räknades ut med hjälp av data över norsk fisk och skaldjur (Winther et al, 2020).

Emissionsfaktorer hämtades för förpackningar av aluminium (Gallego-Schmid et al, 2019), pappersbägare (Huhtamäki, 2019), papperstallrikar (Korbelyiova et al, 2021), plasthandskar (Rizan, 2021) samt pappersförpackningar (Holmen, 2024).

O-Ringen har en bestämd meny som de serverar vid sina kiosker, en meny som de även nämnde i sina svar till Greentime. Klimatavtrycket från alla rätter beräknades enligt samma metod som den fullständiga beställningen.



Denna meny ledes sedan till i verktyget så O-Ringen kan enkelt bocka av antalet rätter de serverar och räkna ut vilken klimatpåverkan matsserveringen har.

Transportrelaterade utsläpp beräknades från Enköping, där Martin & Serveras lager ligger, till Ultunaängen i Uppsala där O-Ringenstaden låg. Avståndet avrundades till 50 km och emissionsfaktorer för lastbilstransport (HGV Refrigerated (all diesel), 100% laden) användes. (gov.uk, 2022)

2.2.5 Busstrafik

Nobina gav information om bussar och vilka bussturer som kördes: Resväg, tidtabeller och antal bussar.

Det totala resavståndet räknades ut genom att ta antal bussar i varje kolonn, multiplicerat med hur många kolonner som gick varje timme. Detta multiplicerades sedan med avståndet från startpunkten och tillbaka.

$$\text{(Avstånd tur + retur (km)) * (Antal kolonner * Antal bussar per kolonn) * (0,034 kg CO}_2\text{e/km * 50 passagerare)}$$

Samtliga bussar som användes drevs med HVO Biodiesel vilket ger totala utsläpp på 34 g CO₂e per person-kilometer. (Nordelöf et al, 2019) Den genomsnittliga bussen har plats för 50 passagerare. (Sveriges Bussföretag, 2019)

2.2.6 Avfall

Data över avfallsmängder mottogs av O-Ringen och deras samarbetspartners Hyrtoaletten och Recover. Totalt samlades 37,38 ton avfall in i olika fraktioner, plus 1539 tömda toalettkärl. Cirka 55% av de totala avfallsmängderna var klassificerade som brännbart.

Avfall

Emissionsfaktorer för de olika fraktionerna hämtades från IVL Svenska miljöinstitutet. (Miliute-Plepiene et al, 2019).

En andel var klassificerat som "Osorterat avfall/blandat avfall". Då det är omöjligt att veta vad det exakt bestod utav har det sorterats som brännbart.

Uträkningen skedde enligt formeln:

$$\text{Avfallsmängd (kg) * Emissionsfaktor (CO}_2\text{e/kg)}$$

Toaletter

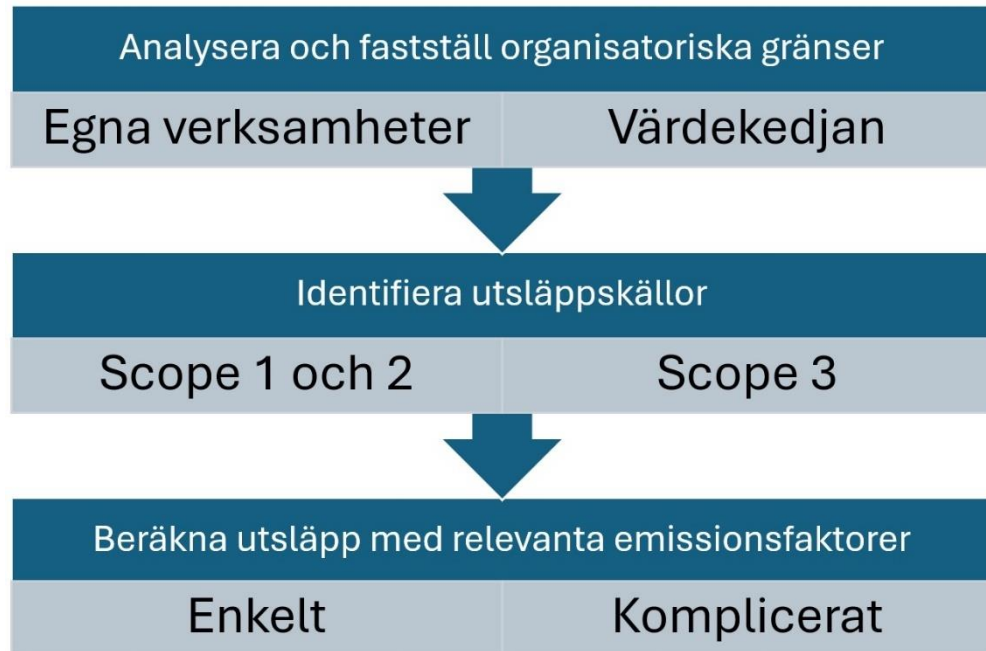
Standardtoaletten rymmer 320 liter (Hyrtoaletten, 2024) vilket multiplicerades med antalet tömningar. Emissionsfaktorer för vattenrening togs från en studie av vattenverket i Växjö. (Delre et al, 2018)

Utsläpp från vattenrening beräknades enligt formeln:



(Antal kärll * 320 liter) * 0,15 CO₂e per ton

2.3 Greenhouse Gas Protocol



Figur 1. Diagram över de inledande stegen från GHG Protocol. (GHG Protocol 2004)

2.3.1 Struktur

Det första steget som tas under GHG Protocol var att man först analyserade organisationens struktur. Vilka verksamheter tillhör företaget och vilka är inhyrda från tredjepartsleverantörer? Corporate Standard behandlar hur man sätter organisatoriska och operativa gränser och därefter klassificerar verksamheterna som leder till utsläpp. På så vis minskades risken att man antingen missade eller dubbelräknade utsläpp.

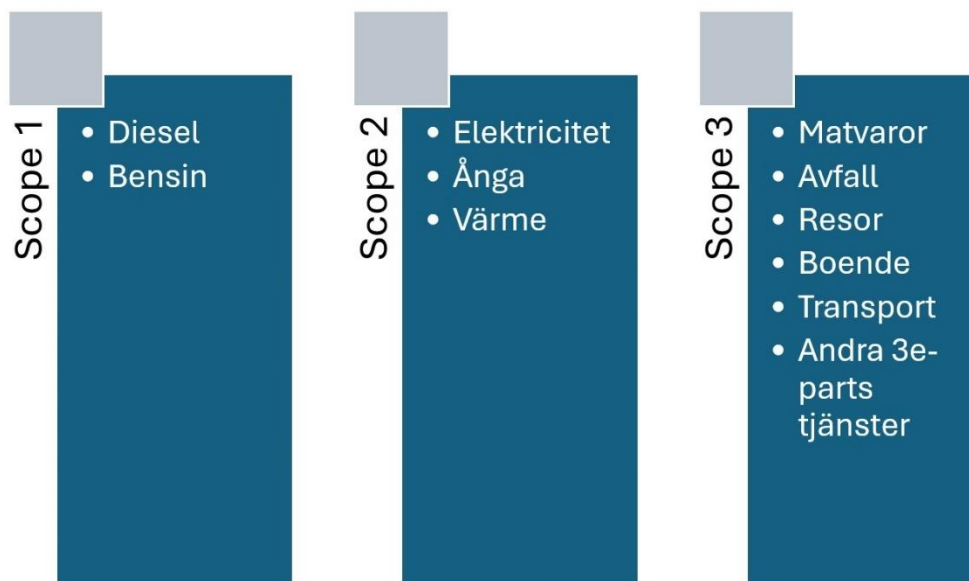
2.3.2 Scope 1 och 2

Därefter skulle utsläppskällor identifieras och beräknas. Först identifierades utsläppskällorna i egen regi, dessa är oftast de som kallas för Scope 1-utsläpp och inkluderar främst bränsle.

För O-Ringen innebar det att data över diesel- och bensinåtgång från transporter och förberedelser samlades in.

Därefter beräknades Scope 2-utsläppen. Data över elåtgång samlades in från samtliga arenor, O-Ringenstaden och campingen från ansvariga.

Färdiga data klassificerades efter rätt nivå (Scope). Detta innebar att data O-Ringen gav över direkta utsläpp samt indirekta utsläpp relaterade till elektricitet hamnade under Scope 1 och 2. Resterande information hamnade under Scope 3 i olika kategorier.



Figur 2. Exempel på utsläpp tillhörande olika Scope under GHG Protocol.

Då de olika datakällorna har olika ansvarsområden valdes ett centraliserat tillvägagångssätt för uträkningarna av utsläpp. Detta innebär att de olika verksamheterna rapporteras in till studien, uträkningen av utsläppen gjordes sedan centraliserat. Ett centraliserat tillvägagångssätt har den fördelen att alla utsläpp räknas ut på ett liknande vis och på så vis minskas diskrepansen mellan de olika uträkningarna.

Alternativet vore ett decentraliserat arbetssätt där vart och en av de olika verksamheterna själva gör mätningar av sina utsläpp och råvaror, och därefter rapporterar in färdiga resultat. Enligt Corporate Standard skall de olika arbetssätten leda till samma resultat, förutsatt att man använder sig av samma emissionsfaktorer och aktivitetsdata. Ett skäl till att använda sig av det centraliserade tillvägagångssättet är att kompetensen inte finns inom alla verksamheter utan samlas på plats, eller att arbetet ligger utanför de olika verksamheternas ansvarsområden. (GHG Protocol, 2004)

2.3.3 Scope 3

Under Scope 3 hör alla indirekta utsläpp som inte kommer från elektricitet hemma. För att underlätta finns det 15 olika kategorier, men endast de relevanta behöver användas. Korrekt kategorisering möjliggör för en enkel översikt i slutet över vilka kategorier som har störst miljöpåverkan.



Figur 3. Exempel på kategorier som kan användas i GHG Protocol för Scope 3.



För studien valdes de följande fem kategorierna för indirekta utsläpp i värdekedjan: Catering (Purchased goods and services), Varutransporter (Upstream transportation and distribution), Deltagarnas resor och boende (Business travel), Avfallshantering (Waste generated in operations) samt Lokal busstrafik (Employee commuting).

Som ett sista steg skall de olika kategoriernas utsläpp kvantifieras med hjälp av emissionsfaktorer. Detta är ett viktigt steg i processen och Corporate Standard understryker vikten av att använda så pass relevanta emissionsfaktorer som möjligt. (EPA, 2024)

2.4 Forskningsetiska överväganden

Denna studie har genomförts i enlighet med Vetenskapsrådets forskningsetiska principer. Samtliga deltagare har frivilligt delat med sig av data och har informerats om studiens syfte, dess upplägg samt hur deras svar kommer hanteras. Samtliga intervjupersoner har gett sitt samtycke till att medverka.

Deltagarnas identiteter har anonymiserats och inga namn eller andra identifierande uppgifter presenteras i rapporten. Endast organisationers namn används. Intervjuer har genomförts med yrkesverksamma personer i deras professionella roll, och relaterat till denna roll. Data har sparats lokalt på en lösenordskyddad dator och kommer raderas efter avslutat projekt.

Eftersom studien inte innebär någon fysisk eller psykisk påverkan på deltagarna, och inga känsliga personuppgifter har hanterats, har ingen etisk prövning bedömts som nödvändig. Den potentiella användningen av studiens resultat bedöms inte innebära några risker för de deltagande personerna eller organisationerna. Studien har utformats med omsorg för att säkerställa att den inte kan missbrukas, utan snarare bidra till en ökad förståelse för hur klimatpåverkan kan reduceras genom organisatoriska lösningar.

3 Resultat

Totalt ledde O-Ringen 2022 i Uppsala till utsläpp av 4697 ton CO₂-ekvivalenter spritt över alla verksamheter, vilket innebär ca 208 kg CO₂-ekvivalenter per anmäld deltagare.

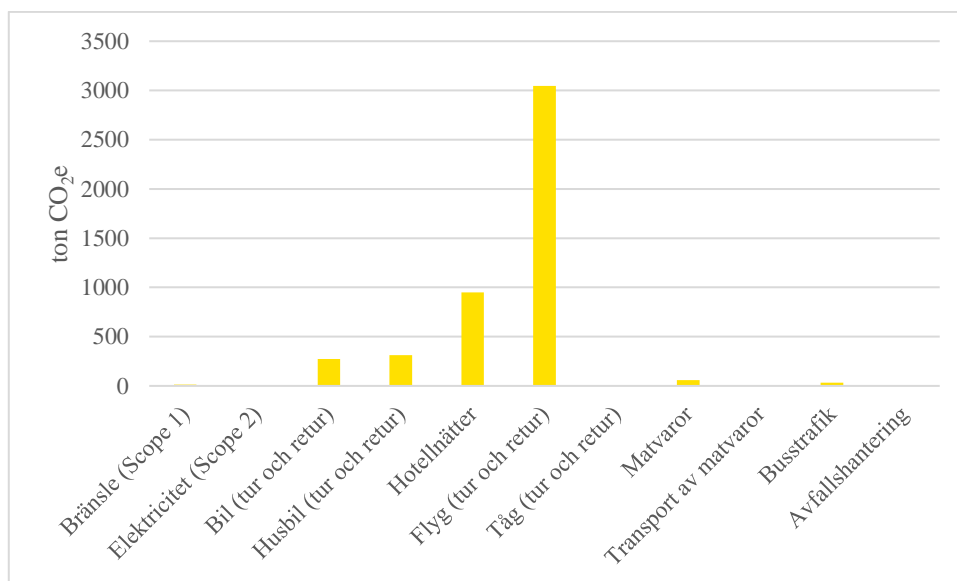
Diagrammet nedan visar de olika kategoriernas utsläpp. Tydligt är att deltagarnas resa till evenemanget spelat den största rollen.

Flygresor var den största utsläppskällan som uppmättes, och utgjorde 65% av samtliga utsläpp. Den andra största källan var hotellnätter för samtliga deltagare som ej bodde på campingen (20%).

Svenskar som reste med bil eller husbil utgjorde ca 6% respektive ca 7% av de totala utsläppen.



Scope 1 och 2 utsläpp utgjorde en försvinnande liten del av totalen: Tillsammans stod de för 0,4%.



Figur 4. Diagram över de totala utsläppen, under respektive verksamhet.

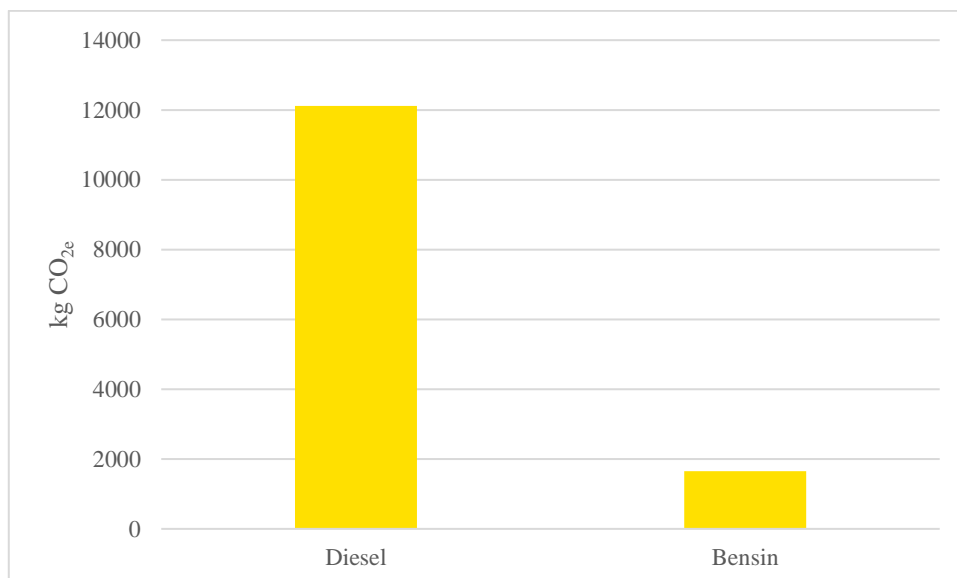
Tabell 1. Totala utsläpp från tre olika Scope-nivåer.

Scope	Utsläpp (ton CO ₂ e)
Scope 1	13,8
Scope 2	4,5
Scope 3	4679

3.1 Scope 1 – Bränsle

O-Ringens direkta utsläpp stod för en väldigt liten del av de totala utsläppen kring evenemanget. Här räknades endast förbränning av diesel och bensin vid arenaförberedelser och persontransporter, samt 3 kubikmeter eldningsolja för uppvärmning av duschvatten. Funktionärers resor till och från evenemanget räknas ej med då de inte tillhör organisationen, enligt GHG Protocol.

Totalt ledde dessa transporter till 13,8 ton CO₂-ekvivalenter, vilket motsvarar 0,3% av samtliga utsläpp.

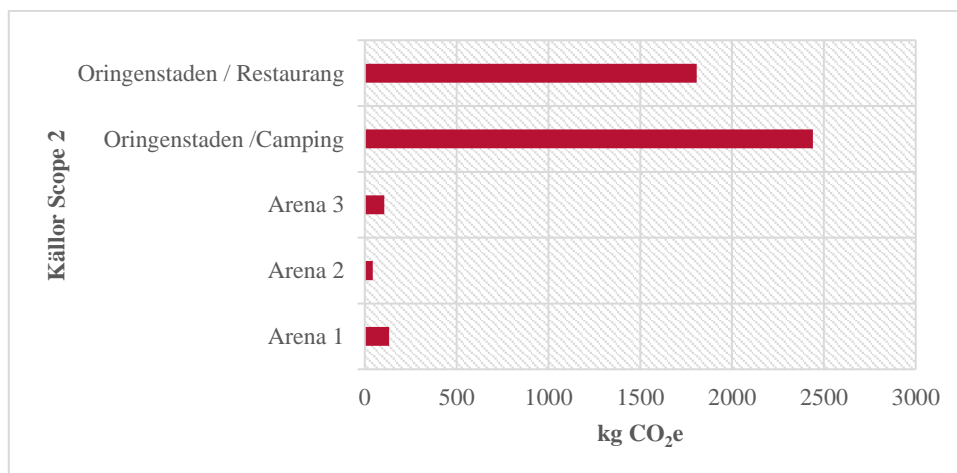


Figur 5. Diagram över fördelningen av utsläpp under Scope 1.

De frivilliga funktionärernas resväg till arenorna för förberedelsearbete samt arbete under evenemangets gång har inte beräknats. Dessa ingår inte i O-Ringens organisation och räknas därmed inte med under GHG Protocol.

3.2 Scope 2 – Elektricitet

Under Scope 2 klassificeras de indirekta utsläpp som O-Ringen orsakat i samband med inköpt elektricitet. Totalt användes ca 50 MWh under evenemanget, vilket innebär utsläpp på 4,5 ton CO₂-ekvivalenter.



Figur 6. Utsläpp från elektricitet, fördelat över olika användningsområden

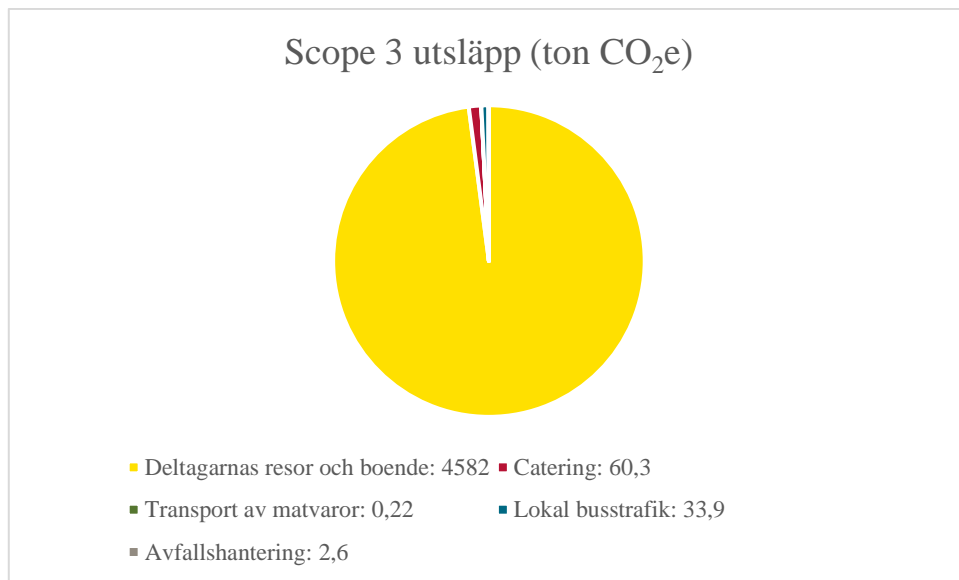
Dessa utsläpp kommer främst från O-Ringenstaden som var öppen varje dag. De tre arenorna användes endast på de dagarna då tävlingarna hölls på respektive plats.



3.3 Scope 3 – Indirekta utsläpp i värdekedjan

Över 99,5% av alla utsläpp som beräknats i denna studie kom från Scope 3, totalt 4675,6 ton CO₂e.

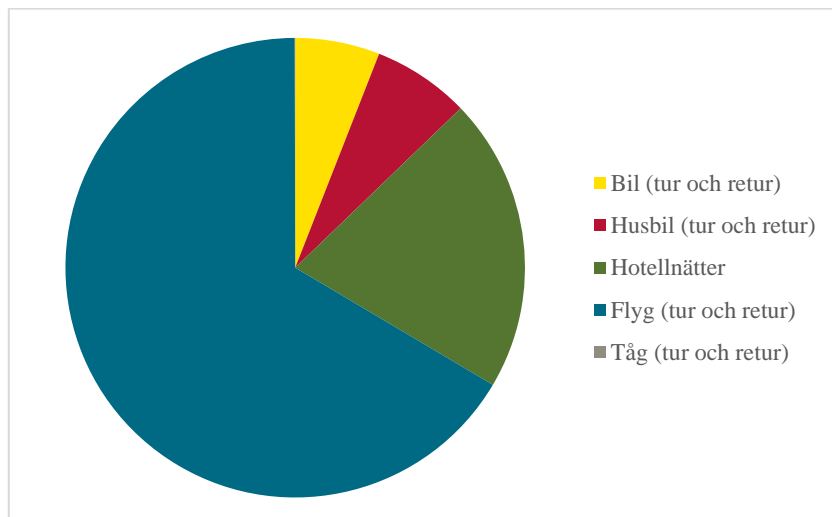
Scope 3 innehåller samtliga indirekta utsläpp som har sitt ursprung från värdekedjan och inte från O-Ringen specifikt.



Figur 7. Samtliga Scope 3 utsläpp fördelat över kategorier.

3.3.1 Deltagare – Resor och boende

Den största utsläppskällan är deltagarnas väg till O-Ringen i Uppsala. Dessa stod för 77,5% av alla Scope 3 utsläpp, eller 3632,7 ton CO₂-ekvivalenter.

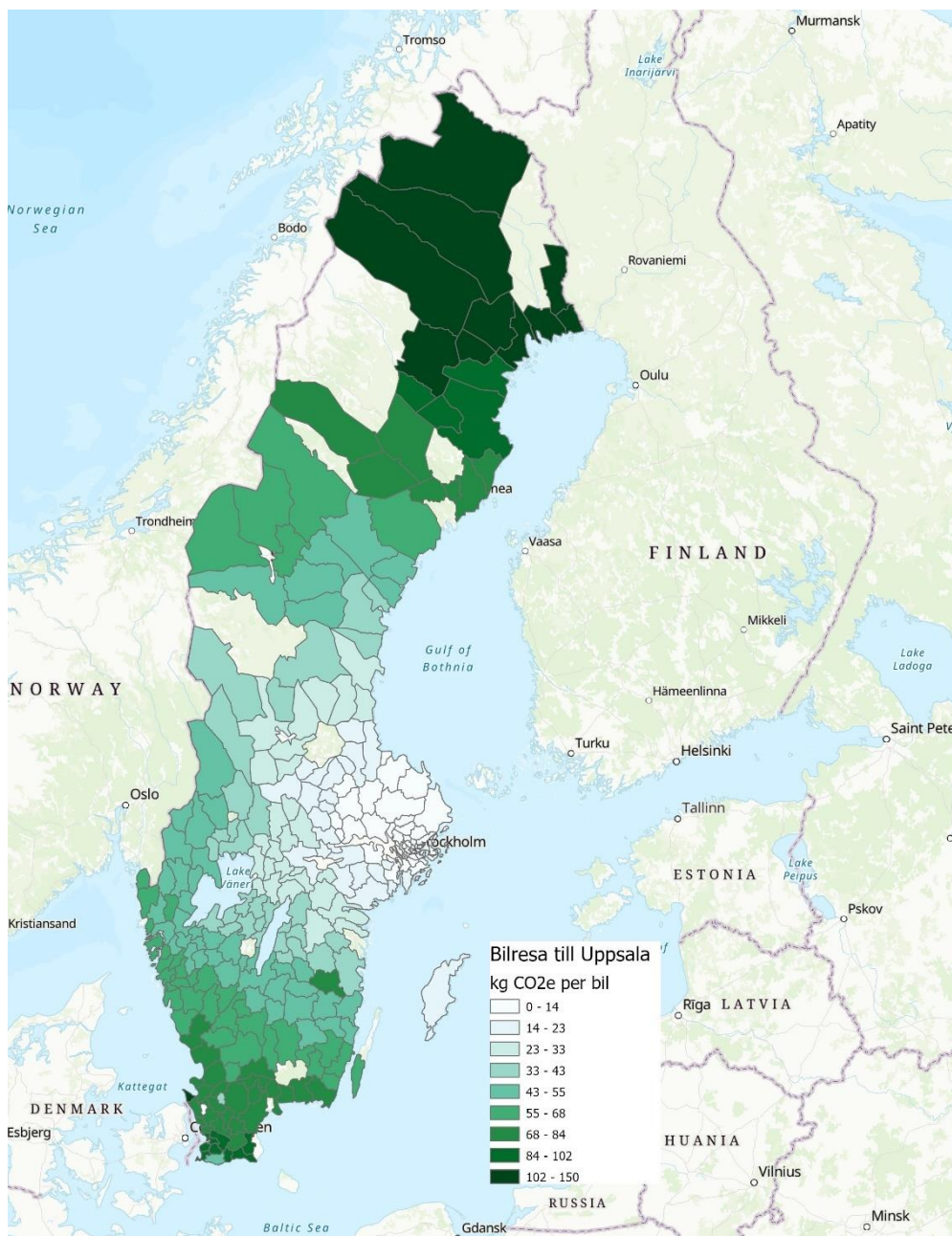


Figur 8. Diagram över fördelningen av samtliga reserelaterade utsläpp.



Vägtrafik

Alla svenska deltagare antogs resa med bil eller husbil till evenemanget och utgjorde 16,1% av resornas utsläpp. 9670 deltagare antogs ha rest till Uppsala med vanlig bil och 5523 med husbil eller husvagn.



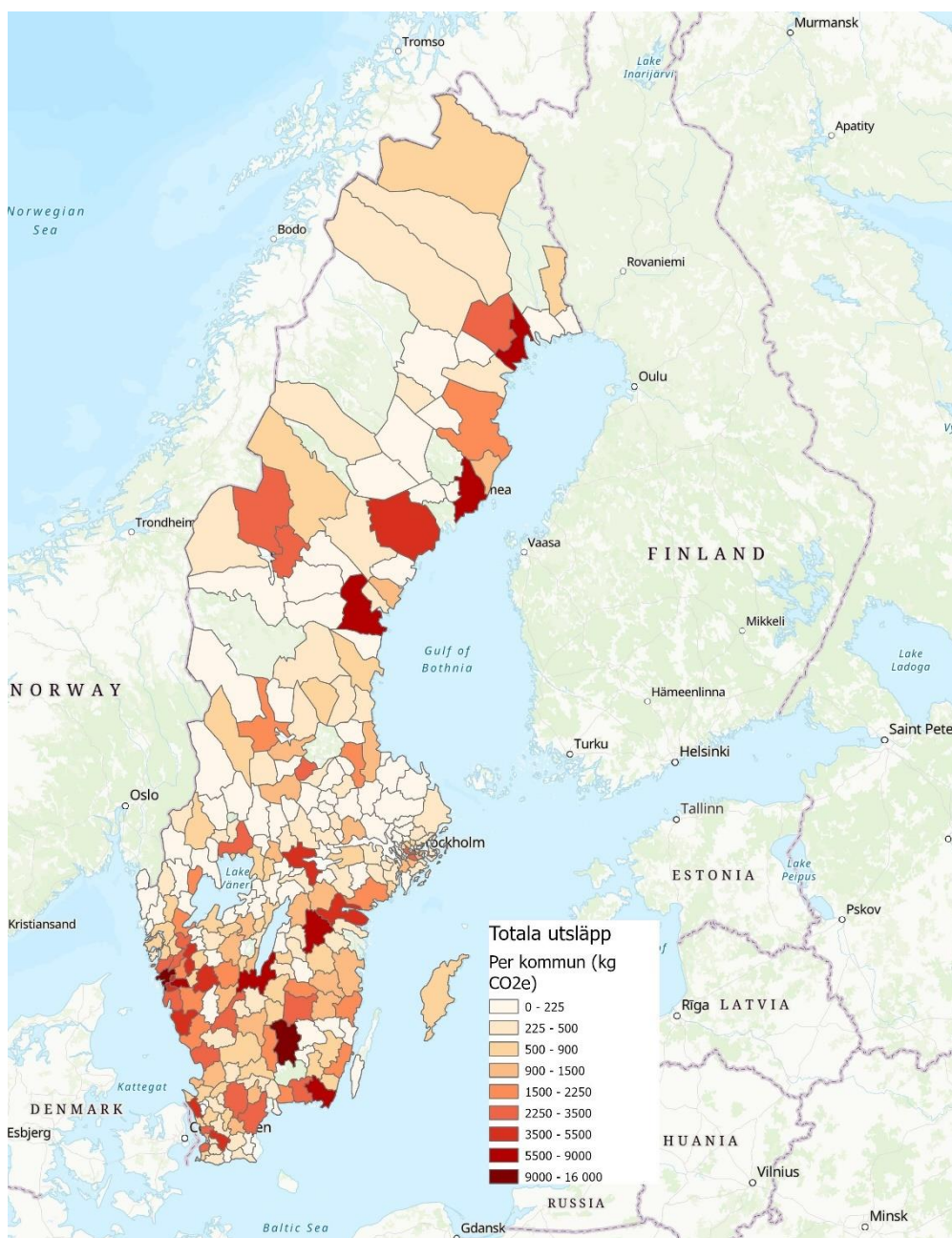
Figur 9. Karta över samtliga svenska deltagares hemorter, färgklassad efter resans CO₂e-utsläpp.

Den genomsnittliga svenske deltagaren som reste till evenemanget med antingen bil eller husbil hade ett klimatavtryck på 38,6 kg CO₂e och reste 501 km (ToR).



Tabell 2. Jämförelse mellan deltagare i bil och deltagare i husbil

	Bil (2 deltagare)	Husbil (3 deltagare)
Antal deltagare	9670	5523
Antal bilar	4868,5	1841
Genomsnitt resa (km)	437,5	669
Genomsnitt utsläpp (kg CO ₂ e)	56	170,5
Utsläpp per capita (kg CO ₂ e)	28	56,8



Figur 10. Karta över totala CO₂-utsläpp från vägtrafik till Uppsala.



Flyg

Flyg var den största utsläppskällan. De 5255 deltagarna som antas ha flugit till Arlanda reste i genomsnitt 3155,4 km tur och retur, vilket ledde till utsläpp motsvarande 579,7 kg CO₂e per deltagare.

Tabell 3. Tabell över utländska deltagares regioner och dess andel av totala utsläpp.

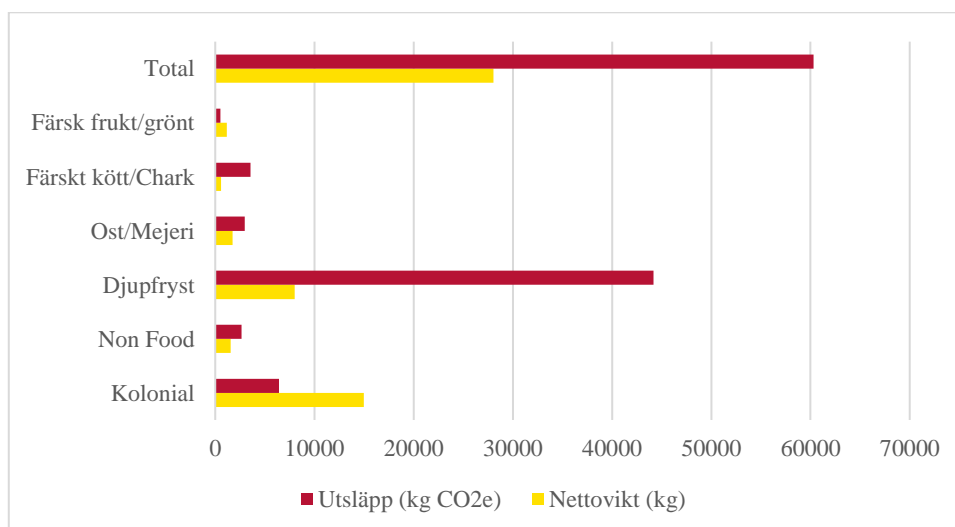
Region	Antal deltagare	Totala utsläpp (kg CO ₂ e)	Andel av totala utsläpp
Baltikum	160	16 128	1%
Norden	1979	169 270	11%
Centraleuropa	1846	469 548	31%
Östeuropa	7	1984	0,1%
Västeuropa	793	217 035	14%
Sydeuropa	147	60 939	4%
Mellanöstern	24	13 636	1%
Nordamerika	75	98 182	6%
Asien	114	170 992	11%
Sydamerika	16	29 527	2%
Oceanien	94	275 137	18%

Hotellnätter

Hotellnätterna släppte ut totalt 949 ton CO₂e över 7 dagars tid. 17,6 kg CO₂e per rum och natt innebar att det var en stor utsläppskälla, även med 2 deltagare i varje rum. Detta motsvarar 20% av de totala Scope 3 utsläppen.

3.3.2 Matvaror och varutransport

Totalt levererades 28 ton matvaror till O-Ringenstaden av Martin & Servera, Matvarorna hade ett samlat klimatavtryck på 60,3 ton CO₂e.



Figur 11. Nettovikt och klimatavtryck från olika matvaror, sorterat efter kategorier



Kategorin "Djupfryst" hade störst miljöpåverkan då den till stor del bestod av varor med höga utsläpp såsom hamburgare, korv och bakelser. Se tabellen nedan för mer detaljer.

Tabell 4. Tabell över matvaror under kategorin "Djupfryst" och deras klimatavtryck.

Matvara	Nettovikt (kg)	Utsläpp (kg CO ₂ e)
Bakelser	366	725
Bröd	1398	699
Wokingredienser	3300	7420
Glass	1417	2646
Korv	209	1130
Hamburgare	1315	31 569
Total	8005	44 189

Hamburgare som består till 90% av nötkött var den största anledningen, korv gjorda på både nöt och fläskkött hade även en stor påverkan. Wokingredienserna bestod till stor del av frusen, färdiggjord Nasi Goreng.

Transport

Totalt levererades 28 ton från Martin & Serveras lager 50 km bort. Detta innebar utsläpp av 223,5 kg CO₂e.

3.3.3 Lokal busstrafik

Totalt kördes 19 922 km fördelat på upp till 42 bussar under de fem dagarna. Antalet bussar varierade mellan olika etapper och turer.

Bussarna har, i genomsnitt, plats för 50 passagerare och släppte ut totalt 6773,6 kg CO₂e under veckans gång. Detta innebär att en genomsnittlig buss släppte ut 173 kg CO₂e.

Tabell 5. Tabell över bussrutter under de 5 tävlingsdagarna och genomsnitt för bussar.

Dag	Antal sträckor	Avstånd (km)	Antal bussar	Sträcka per buss (km)
1	2	4381,2	42	104,3
2	2	4381,2	42	104,3
3	1	4140	40	103,5
4	2	3510	36	97,5
5	2	3510	36	97,5
	Totalt avstånd (km)	19 922,4	39,2	508,2
	Genomsnitt (km)	3984,5	39,2	101,6



3.3.4 Avfall

Avfall var en relativt liten utsläppskälla på 2,6 ton CO₂-ekvivalenter. Totalt samlades 37,38 ton avfall in från evenemanget, och 120 ton toalettavfall.

Tabell 6. Mängd av olika avfallskategorier och deras klimatavtryck.

Avfallskategori	Behandling	Mängd (ton)	CO ₂ e/ton	Totala utsläpp (kg CO ₂ e)
Brännbart	Restavfall	20,7	200	4136
Matavfall	Rötning	4,5	-100	-454
Osorterat avfall/Blandat avfall	Restavfall	5,9	200	1174
Trä	Återvinning	4,4	-400	-1760
Wellpapp	Återvinning	1,9	-300	-567
Toaletter	Reningsverk	120	0,15	18
Total	-	539,4	-	2547

4 Diskussion

Från resultaten kan vi utläsa att de sammanlagda utsläppen hamnade på 4697 ton CO₂-ekvivalenter, motsvarande ca 1810 kubikmeter bensen. Per deltagare innebar det 208 kg CO₂e per deltagare, eller ungefär 80 liter bensen. Detta är i det stora hela en ganska låg påverkan, vilket motsvarar strax över 150 mil bilkörning med en genomsnittlig bil per deltagare.

Resultaten visar även att påståendet att orientering är en sport med låg klimatpåverkan stämmer, då antalet tävlingsdagar är få och endast temporära arenor används. En veckas tävlingar ledde till ca 11 ton CO₂e i direkta och indirekta utsläpp relaterade till elektricitet.

Detta kan jämföras med den genomsnittliga svenska ishallen som förbrukar ungefär 800 000 kWh per säsong, vilket innebär ca 72 ton CO₂e i Scope 2-utsläpp. I Sverige fanns 365 aktiva ishaller i november 2022. (Svenska Ishockeyförbundet, 2023).

Framtida utsläppsminskningar måste komma från effektiviseringar av deltagarnas resor till evenemanget och boende på plats, vilka tillsammans stod för ca 99,5% av de totala utsläppen. Även det faktum att många deltagare väljer att resa till evenemanget med husvagn/husbil gör det svårt att påverka dessa utsläpp.

I beräkningarna har en siffra för paketbilar med en totalvikt upp till 3,5 ton använts vilken fick agera som mellanting mellan att köra husbil och att dra en husvagn. Båda innebär större utsläpp av CO₂e än att köra en vanlig bil men variansen är väldigt stor. Endast mindre husbilar har en lägre vikt än 3,5 ton och en vanlig bil som drar en husvagn hamnar mellan 2 och 3,5 ton i totalvikt men är betydligt mindre aerodynamisk än en paketbil på 3,5 ton.



Även boendet på plats är uppskattat. Siffror motsvarande hotellnätter användes men det finns en stor chans att en ansevärd andel av deltagarna valt att övernatta i lägenheter, stugbyar eller campingplatser runt om Uppsala. Variansen gör det omöjligt att ge en fullständigt säker siffra och därför har genomsnittliga hotellnätter använts. Troligen ligger utsläppssiffran per natt något lägre än de 17,6 kg CO₂e som hotell har.

4.1 Frågeställningar

Frågeställningarna som låg till grund för studien var de följande:

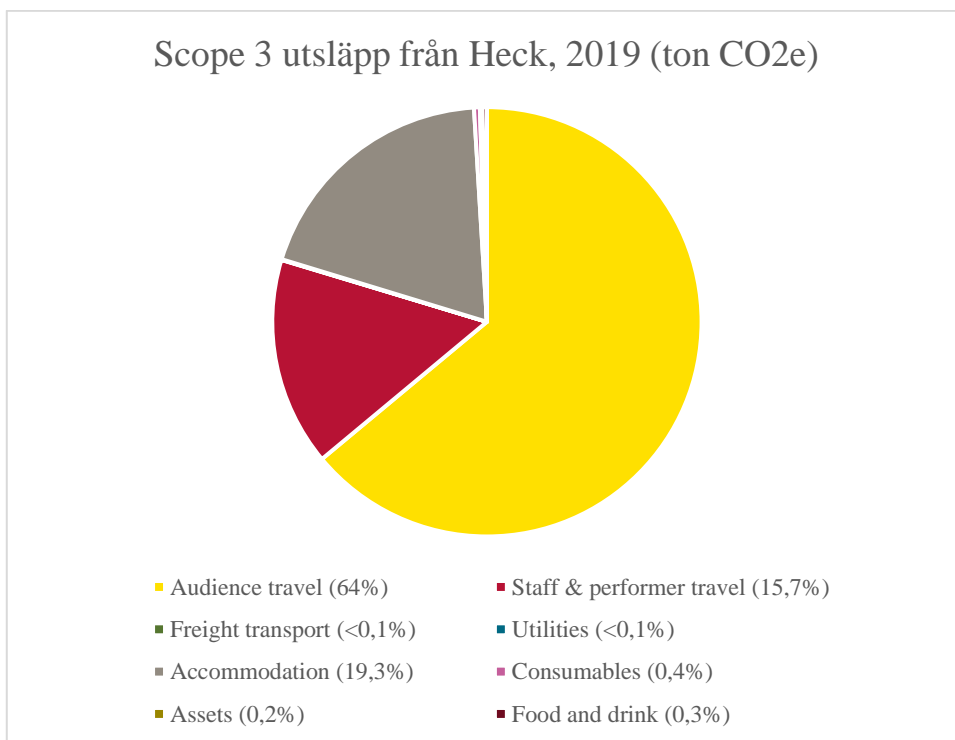
- *Hur stora utsläpp ledde O-Ringen 2022 i Uppsala till, mätt i CO₂-ekvivalenter?*

De totala utsläppen från O-Ringen Uppsala 2022 uppgick till 4697 ton CO₂-ekvivalenter.

Andelen utsläpp ligger i linje med befintlig kunskap, exempelvis talar IOF (Laininen, 2007) om att över 97% av utsläpp kommer från deltagarnas egna resor och uppehälle på plats vid de orienteringstävlingar som de undersökt. Det ligger även i linje med studien av Le Grand Raid Reunion (Heck, 2019) där ca 19% av utsläppen beräknades komma från boende och resor beräknades till 80%, tillsammans 99%. Totalt ledde Le Grand Raid Reunion till 14 433 ton CO₂-ekvivalenter. Detta kan också jämföras med de 3.3 MtCO₂e i samlade utsläpp som de Olympiska Spelen i London år 2012 ledde till. (Heck, 2019)

I jämförelse med Le Grand Raid Reunion har O-Ringen nästan 10 gånger fler deltagare, så det känns rimligt att de indirekta Scope 3 utsläppen från O-ringens deltagare utgör en större andel av de totala utsläppen (99,7% i denna studie). I grund och botten har båda evenemangen låga Scope 1 och 2 utsläpp och den stora källan är just resor och boende.

Utsläppen från O-Ringen 2022 låg betydligt lägre än Le Grand Raid Reunion eftersom Uppsala är enklare att resa till. Reunion ligger mitt i Indiska Oceanen och alla deltagare och åskådare var tvungna att flyga in, och det finns inga campingmöjligheter.



Figur 12. Scope 3 utsläpp från Le Grand Raid Reunion (Heck, 2019)

Resestånden och utsläppen är jämförbara med dem som uppmättes runt 100 Miles of Istria (Grofelnik et al, 2023). Den genomsnittlige deltagaren som reste till O-Ringen med bil eller husbil körde 501 km medan den genomsnittlige deltagaren till 100 Miles of Istria körde 414,4 km. Utsläppen skiljer sig åt (64 kg CO₂e för bil+husbil i denna studie kontra 94,94 kg CO₂e i Grofelnik et al) då den svenska fordonsflottan är relativt ny och har en hög andel elbilar. (Trafikverket, 2024)

Grofelnik kommer till slutsatsen att 100 Miles of Istria ligger i linje med många andra maratonlopp och friluftssporter, och samma slutsats gäller för O-Ringen.

- *Vilka sorters direkta och indirekta utsläpp har O-Ringen kontroll över och hur kan man minska dessa?*

O-Ringen har direkt kontroll över utsläppen under Scope 1 och 2, samt möjlighet att styra vilka beställningar de gör från sina samarbetspartners. Utsläppen från Scope 1 och 2 var redan 2022 låga och de små åtgärder som kan göras rör främst att använda sig av HVO-drivna lastfordon och elbilar/hybridbilar för persontransporter, samt att köpa in miljömärkt elektricitet.

O-Ringen har även möjlighet att påverka en del av Scope 3-utsläppen, allra helst dem som är relaterade till catering. I denna studie stod hamburgare för 52% av utsläppen från Martin & Servera, eftersom nötkött har en väldigt hög miljöpåverkan. Även korvarna som beställdes hade en väsentlig påverkan då premiumvarianterna var delvis nötkött. Här finns möjligheter att minska utsläpp genom att välja varor med mindre belastande råvaror, såsom kycklingkorvar och hamburgare gjorda på blandfärs.



En annan lösning vore också att centralt organisera tåg och bussresor för deltagare att ta sig till tävlingsorten. Redan idag hjälper O-Ringen deltagare att boka privat boende i tävlingskommunen via sin webbsida, och de skulle säkerligen kunna anordna tågresor från större svenska städer för deltagare som vill minska sin miljöpåverkan.

4.2 GHG Protocol

Vid användning av GHG Protocol blir det tydligt att verktyget ursprungligen är framtaget för att användas inom industriell produktion snarare än för evenemang, där en stor andel av utsläpp härrör från åskådare och deltagare. Protokollet fokuserar främst på ett företags egna utsläpp och de relaterade till råvaror, och till mindre grad de utsläpp som finns längst ner i värdekedjan.

Det fungerar bra när man undersöker en industri som har ett väldigt rakt förhållande mellan råvaror-produktion-leverans av färdig produkt till konsument. När det kommer till evenemang där en stor del av utsläppen kommer från deltagare och åskådare blir det en skev beräkning mellan företagets Scope 1 och 2 utsläpp (direkta och indirekta under företagets egen regi) samt Scope 3. Corporate Standard lägger dock vikt vid att källor i alla led ska analyseras för att hitta möjligheter till effektivisering, oavsett Scope.

Överlag är GHG Protocol en bra metod. Den ger vägledning och tvingar användaren att undersöka hela varukedjan för att bokföra samtliga utsläpp. När slutpunkten nåtts kan man se var effektiviseringsåtgärder kan sättas in, och i det här fallet ser man att det handlar om deltagarna och deras resor. Men som resultaten visar blir fördelningen mellan de olika nivåerna (Scope 1,2 och 3) skeva.

Kanske måste verktyget uppdateras efter vilken sorts företag det gäller. En möjlighet vore att lägga till ett fjärde Scope där kundernas utsläpp räknas med. Detta skulle kunna innebära att Scope 3 fortsatt behandlar en varas värdekedja, i det här fallet catering, uppströms transport, avfallshantering och dedikerad lokaltrafik. Scope 4 skulle kunna behandla utsläpp relaterade till slutkundens användning av produkten, eller i det här fallet deras resväg och boende. Till viss del finns sådana avvägningar redan tack vare kategorierna under Scope 3, men de är känns otillräckliga för evenemang.

4.3 Datakvalitet

Ett skäl till att resornas koldioxidutsläpp var så höga var att studien gjorde antagandet att samtliga utländska deltagare flög in, vilket säkerligen inte är fallet. En stor del av deltagarna kom från de nordiska grannländerna och de, allra helst dem från östra Norge, hade liknande möjligheter att resa till Uppsala som många svenska deltagare.

När man bryter ner siffrorna ser man att ca 38% av utländska deltagare kom från Finland, Norge och Danmark, men deras andel av utsläppen från flyg endast var runt 11%.



Om man redovisar samtliga nordiska deltagare som bilresenärer med 2 personer i bilen hade det inneburit ytterligare 118 ton CO₂e från biltrafik men minskat utsläppen från flyg med ca 339 ton. För denna snabba beräkning används dock de direkta avstånden som flygs, i stället för att följa bilvägen. Ett rimligt antagande vore att ungefär hälften av utsläppen skulle ha sparats in (170 ton CO₂e) Oslo till Uppsala är ungefär 20% längre med bil och många finska deltagare skulle ha tagit båten, vilken släpper ut ca 0,13 kg CO₂e per passagerare och kilometer. En resenär från Helsingfors skulle i stället för att flyga 400 km åka ca 530 km med färja på rutten Helsingfors-Mariehamn-Stockholm och därefter 70 km med bil. En 50% ökning av reseavståndet. En bilresenär på en färja har nästan samma miljöpåverkan som en resenär som flyger ekonomiklass, per kilometer.

Detta innebär 68,9 kg CO₂e per enskild passagerare per båtresa och tur (0,13 kg CO₂e per passagerare-km för färjetrafik) samt 4,48 kg för bilresan till Uppsala (0,128 per bil delat på 2 deltagare, 70 km), ca 147 kg CO₂e tur och retur för varje deltagare från Helsingfors. Visserligen kommer några deltagare ta den kortare resan från Åbo eller Vasa då dessa hamnar ligger närmare deras hemorter, men majoriteten av de finska deltagarna har Helsingfors som närmsta hamn (381 av 484) och bara dessa deltagares utsläpp vore 56 ton CO₂e, att jämföra med 76 ton ifall samtliga finska deltagare flög.

Även med en nettominskning av utsläpp på 170 ton CO₂e skulle flygets utsläpp ligga strax under 2900, eller strax under 64% av de totala utsläppen (i jämförelse med studiens 65%). Detta skulle däremot innebära att bilarnas (tillsammans med färjetrafikens) utsläpp ökar från 5,8% till 9,8% av totalen.

Liknande beräkningar skulle kunna göras för deltagare från Nordeuropa och Baltikum.

Ett stort frågetecken i studien var de exakta utsläppen från busstrafiken i Nobinas regi. De var vänliga nog att dela med sig av tidtabellen, antal bussar, busstyper och även avstånden och tiden ruttern tog att köra. Dessvärre hade de inte möjlighet att dela med sig av bränsleåtgång, schablonvärden eller totala reseavstånd. Av detta skäl är bussarnas utsläpp de minst exakta av alla i denna studie, och skall ses mest som en övre riktlinje för hur stora utsläppen kan ha varit.

5 Slutsatser

Analysen av de största verksamheterna kring O-Ringen i Uppsala 2022 visar att det var ett välorganiserat evenemang ur miljösynpunkt. Organisationen höll sina egna utsläpp låga och gjorde vad de kunde för att främja hållbart resande från deltagarna.

Ett stort skäl till evenemangets höga siffror är dess popularitet. Ca 65% av alla utsläpp kom från flygresor, och utav dessa berodde nästan 40% på en liten andel deltagare som rest till evenemanget från utanför Europa.



Inför O-Ringen 2024 har organisationen dragit lärdom av tidigare års evenemang. Det går att utläsa att de idag använder sig av ett fåtal hybridbilar och köper in fossilfri kärnkraft och en andel förnybar energi för vissa etapper. (Greentime, 2024a) De använder sig av klimatcertifierade leverantörer, de ämnar använda sig av miljövänliga bränslen i den utsträckning det är möjligt, och främjar resor med cykel och lokaltrafik.

Analysen av matvarorna visar att den största utsläppskällan är hamburgare (52%). En möjlig lösning vore att servera burgare gjorda på blandfärs, vilket skulle väsentligt minska dess klimatpåverkan.

I och med att man redan använder sig av miljövänliga transporter på plats, i form av HVO-drivna bussar, blir resvägen till evenemanget än viktigare. För att minska på dessa utsläpp kan man kanske centralt boka bussar eller tågbiljetter åt deltagare, likt hur man idag ansluter deltagare med privata boenden på tävlingsorten.

Påståendet att orientering är en sport med en låg klimatpåverkan stämmer, då veckans tävlingar endast orsakade 11 ton CO₂e i utsläpp i Scope 1 och 2. Detta eftersom de endast hålls under en kort tidsperiod.



6 Referenser

Air Miles Calculator (uå) *Air Miles Calculator*. Available at: <https://www.airmilescalculator.com> (Accessed: 24 July 2024).

Airports-lists.com (uå) *The airports of the world by country | airports-list.com*. Available at: <https://airports-list.com/airports> (Accessed: 24 July 2024).

Britannica (2024a) *Carbon footprint | Definition, Examples, Calculation, Effects, & Facts | Britannica*. Available at: <https://www.britannica.com/science/carbon-footprint> (Accessed: 6 August 2024).

Britannica (2024b) *Orienteering | Outdoor Navigation Sport & Map Reading | Britannica*. Available at: <https://www.britannica.com/sports/orienteering> (Accessed: 24 May 2024).

Delre, A., ten Hoeve, M. and Scheutz, C. (2019) 'Site-specific carbon footprints of Scandinavian wastewater treatment plants, using the life cycle assessment approach', *Journal of Cleaner Production*, 211, pp. 1001–1014. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.200>.

Energimyndigheten (2024) *Drivmedel 2023*. Energimyndigheten. Available at: <https://www.energimyndigheten.se/klimat/hallbarhetskriterier/drivmedelslagen/vaxthusgasutslapp/> (Accessed: 12 July 2024).

EPA (2024) *Scopes 1, 2 and 3 Emissions Inventorying and Guidance*. Available at: <https://www.epa.gov/climateleadership/scopes-1-2-and-3-emissions-inventorying-and-guidance> (Accessed: 11 August 2024).

EPLCA (uå) *European Platform on LCA | EPLCA*. Available at: <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/lifecycleassessment.html> (Accessed: 9 April 2024).

Fleming, P., Marchini, B. and Maughan, C. (2014) 'Electricity-related GHG emissions at off-grid, outdoor events', *Carbon Management*, 5(1), pp. 55–65. Available at: <https://doi.org/10.4155/cmt.13.69>.

Gallego-Schmid, A., Mendoza, J.M.F. and Azapagic, A. (2019) 'Environmental impacts of takeaway food containers', *Journal of Cleaner Production*, 211, pp. 417–427. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.220>.

GHG Protocol (2004) *Corporate Standard*. Available at: <https://ghgprotocol.org/corporate-standard> (Accessed: 9 April 2024).

GHG Protocol (uåa) *Standards | GHG Protocol*. Available at: <https://ghgprotocol.org/standards> (Accessed: 11 August 2024).

GHG Protocol (uåb) *About Us | GHG Protocol*. Available at: <https://ghgprotocol.org/about-us> (Accessed: 11 August 2024).



Google Maps (uå) Google Maps. Available at:

<https://www.google.se/maps/dir/Arlanda+Airport,+Stockholm-Arlanda,+Sweden/Uppsala+Central+Station,+753+21+Uppsala,+Sweden/@59.7539476,17.6253251,11z/data=!3m1!4m1!4m15!4m14!1m5!1m1!1s0x465f9d63c32d83fd:0x52f895a27e4e5c33!2m2!1d17.9342942!2d59.6493928!1m5!1m1!1s0x465fcbf9a0d697b1:0x1901cc46b512aff6!2m2!1d17.6465417!2d59.8581984!3e3!5i1?entry=ttu> (Accessed: 11 August 2024).

GOV.UK (2022) *Greenhouse gas reporting: conversion factors 2022* GOV.UK.

Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022> (Accessed: 8 August 2024).

Greentime (2024a) *Greentime - O-Ringen Smålandskusten 2024*. Available at:

<https://greentime.se/app/evenemang/?s=b5d1f0652e2defa7569f253f5b8d0dc33125c7aa53e40618d5a68189504f0a8c> (Accessed: 8 August 2024).

Greentime (2024b) *Certifieringen Hållbart Evenemang - Greentime*. Available at:

<https://greentime.se/certifiering-evenemang/> (Accessed: 19 August 2024).

Grofelnik, H., Perić, M. and Wise, N. (2023) 'Evaluating the travel carbon footprint of outdoor sports tourists', *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 43, p. 100678. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jort.2023.100678>.

Heck (2019) 'Assessing the Ecological Impact of Ultramarathon Events in Protected Natural Sites: "Le Grand Raid Réunion"', *Heritage*, 2(1), pp. 749–760. Available at: <https://doi.org/10.3390/heritage2010048>.

Holmen (2024) *Holmen SURE, a family of protective packaging papers*. Available at:

<https://www.holmen.com/en/paper/products/packaging-paper/sure/> (Accessed: 10 August 2024).

Hotel Footprint Calculator (uå). Hotel Footprinting Tool, V3.0. HCMI values obtained using all hotel type and median, Available at:

<https://www.hotelfootprints.org/> (Accessed: 5 August 2024).

Huhtamäki (2019) *Are paper cups for coffee sustainable?*, *Huhtamäki*. Available at:

<https://www.huhtamäki.com/en/highlights/sustainability/taking-a-closer-look-at-the-carbon-footprint-of-paper-cups-for-coffee/> (Accessed: 11 August 2024).

Hyrtoaletten (uå) *Modeller, Hyrtoaletten*. Available at:

<https://www.hyrtoaletten.se/modeller/> (Accessed: 10 August 2024).

IOF (uå) *History: International Orienteering Federation*. Available at:

<https://old.orienteeing.sport/about-the-iof/history/> (Accessed: 8 August 2024).

Ito, E., Higham, J. and Cheer, J.M. (2022) 'Carbon emission reduction and the Tokyo 2020 Olympics', *Annals of Tourism Research Empirical Insights*, 3(2), p. 100056.

Available at: <https://doi.org/10.1016/j.annale.2022.100056>.



Korbelyiova et al. (2021) 'Paper vs leaf: Carbon footprint of single-use plates made from renewable materials', *Sustainable Production and Consumption*, 25, pp. 77–90. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.08.004>.

Laininen (2007) *Numerical methods of calculating environmental impact of sports activities*. Available at: <https://orientering.sport/iof/environment-and-sustainability/> (Accessed: 2 August 2024).

Miliute-Plepiene, J. et al. (2019) 'Klimatpåverkan från olika avfallsfraktioner'. Available at: <https://ivl.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1552272&dswid=-6973> (Accessed 10 August 2024)

Naturvårdsverket (2023a) *Beräkna klimatpåverkan*. Available at: <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/luft-och-klimat/berakna-klimatpaverkan/> (Accessed: 12 July 2024).

Naturvårdsverket (2023b) *Beräkna klimatpåverkan utifrån ett livscykelperspektiv*. Available at: <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/luft-och-klimat/berakna-klimatpaverkan/berakna-klimatpaverkan-utifran-ett-livscykelperspektiv/> (Accessed: 15 April 2024).

Naturvårdsverket (2023c) *Beräkning enligt GHG Protocol eller ISO-standard*. Available at: <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/luft-och-klimat/berakna-klimatpaverkan/berakning-enligt-ghg-protocol-eller-iso-standard/> (Accessed: 20 March 2024).

Nordelöf, A., Romare, M. and Tivander, J. (2019) 'Life cycle assessment of city buses powered by electricity, hydrogenated vegetable oil or diesel', *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 75, pp. 211–222. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.08.019>.

Orienteringsförbundet (2024a) *Organisation - Orienteringsförbundet*. Available at: <https://www.orientering.se/utova-och-folj/om-soft/strategi/organisation/> (Accessed: 19 August 2024).

Orienteringsförbundet (2024b) *Hållbarhet - Orienteringsförbundet*. Available at: <https://www.orientering.se/utova-och-folj/om-soft/strategi/hallbarhet/> (Accessed: 20 March 2024).

Oatly (uå) *Havredryck Mellan*. Available at: <https://www.oatly.com/sv-se/products/oat-drink/oat-drink-semi-1-5-1/> (Accessed: 8 August 2024).

O-Ringen (uåa) *Vision*. Available at: <https://oringen.se/huvudmeny/om-oss/vision.html> (Accessed: 11 August 2024).

O-Ringen (uåb) *Vår historia*. Available at: <https://oringen.se/huvudmeny/om-oss/var-historia.html> (Accessed: 24 May 2024).



O-Ringen (uåc) *Tidigare O-Ringen*. Available at:

<https://oringen.se/huvudmeny/om-oss/tidigare-o-ringen.html> (Accessed: 8 August 2024).

O-Ringen (2022) *O-Ringen Uppsala 2022 - Programtidning*, yumpu.com. Available

at: <https://www.yumpu.com/sv/document/view/67070607/o-ringen-uppsala-2022-programtidning> (Accessed: 11 August 2024).

Post24.se (uå) *Alla Sveriges postorter*. Available at: [http://www.post24.se/postort-](http://www.post24.se/postort-kommun-lan-bokstavsordning/)

[kommun-lan-bokstavsordning/](http://www.post24.se/postort-kommun-lan-bokstavsordning/) (Accessed: 8 August 2024).

Reay, D. (2019) 'Climate-Smart Chocolate', in D. Reay (ed.) *Climate-Smart Food*.

Cham: Springer International Publishing, pp. 69–79. Available at:

https://doi.org/10.1007/978-3-030-18206-9_6.

RISE (2023) *RISE klimatdatabas för livsmedel | RISE*. Available at:

<https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/expertiser/rise-klimatdatabas-for-livsmedel>

(Accessed: 5 June 2024).

Rizan, C., Reed, M. and Bhutta, M.F. (2021) 'Environmental impact of personal protective equipment distributed for use by health and social care services in England in the first six months of the COVID-19 pandemic', *Journal of the Royal Society of Medicine*, 114(5), pp. 250–263. Available at:

<https://doi.org/10.1177/01410768211001583>.

Röös E (2014) 'Mat-klimat-listan Version 1.1'. Available at:

<https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/futurefood/publikationer/framtidens-lantbruk/mat-klimat-listan-version-1.1/> (Accessed: 10 August 2024).

Sandgren, A. and Nilsson, J. (2021) *Emissionsfaktor för nordisk elmix med hänsyn till import och export*. Available at:

<https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:naturvardsverket:diva-8809> (Accessed: 12 July 2024).

Sveriges Bussföretag (2019) 'Statistik om bussbranschen'. Available at:

<https://www.transportforetagen.se/globalassets/rapporter/buss/statistik-om-bussbranschen-2019.pdf?ts=8d8483f3018db00>.

Svenska Ishockeyförbundet (2023) *Energieffektivisering ishallar*. Available at:

https://pdf.mediahandler.se/pdf/Energieffektivisering_ishallar/ (Accessed: 19 August 2024).

Trafikverket (2024) *Vägtrafikens utsläpp 2023*. Available at:

<https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/miljo---for-dig-i-branschen/minskad-klimatpaverkan/transporternas-klimatpaverkan/> (Accessed: 25 July 2024).



Wang, S. and Dong, Y. (2024) 'Applications of Life Cycle Assessment in the Chocolate Industry: A State-of-the-Art Analysis Based on Systematic Review', *Foods*, 13(6), p. 915. Available at: <https://doi.org/10.3390/foods13060915>.

Winther, U. *et al.* (2020) 'Greenhouse gas emissions of Norwegian seafood products in 2017'.