



Klimatkalkylator för filmproduktioner

Metodrapport

Karin Lagercrantz

Innehåll

Sammanfattning	1
1 Inledning.....	3
1.1 Introduktion till Livscykelanalys.....	3
1.2 Tidigare forskning inom LCA av filmproduktion	4
1.3 Modell, antaganden och begränsningar.....	5
1.3.1 Systemmodell	5
1.3.2 Data.....	6
1.3.3 Begagnat, hyrt och återanvänt (Allokering)	6
1.3.4 Om återvinning	7
2 LCA-beräkningar för verktyget.....	8
2.1 Transport	8
2.2 Lokaler och boende	11
2.3 Scenografi	13
2.4 Kostym	14
2.5 Rekvisita	15
2.6 Inspelningsteknik.....	16
2.7 Datoranvändning	18
2.8 Övrigt	19
3 Caseprojekt	21
3.1 Introduktion till caseprojekt.....	21
3.2 Resultat för caseprojekt	23
3.2.1 Tjejtoan	23
3.2.2 Pat. och ut.	27
3.2.3 Ziba	30
3.2.4 Försvar	32
4 Sammanfattning och diskussion	36
4.1 Klimatavtryck för caseprojekten	36
4.2 Metoddiskussion	37
4.3 Rekommendationer för användning av verktyget	38

1 Inledning

Det här arbetet har gjorts i ett samarbete mellan Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) och Stockholms Konstnärliga Högskola (SKH). Projektet syftar till att ta fram ett verktyg för klimatberäkning av filmproduktion för skolans studentprojekt, som ska kunna användas för att bättre integrera hållbarhet i utbildningen. Förhoppningen är att verktyget ska öka studenternas kunskap för hur mycket olika delar av produktionen påverkar filmens klimatavtryck, och inför arbetslivet ge ökad förståelse för klimatarbete inom film samt underlätta prioriteringen av olika klimatåtgärder. Till grund för projektet ligger fyra examensprojekt på SKH som gjordes under våren 2021. Utifrån dessa avgjordes vilka aspekter som var relevanta att ha med i verktyget, och passande data togs fram. Eftersom filmprojekten kan skilja sig mycket åt vad gäller resursanvändning, och för att vara relevant och lärorikt även för projekt som studenterna kommer att möta i yrkeslivet, har även data och utsläppskategorier från tidigare klimatberäkningar inom filmproduktion tagits i beaktande. Projektet resulterade i ett excelbaserat verktyg där studenterna själva får fylla i information om sina filmprojekt, och sedan se ett resultat på projektets klimatavtryck. Denna rapport beskriver de beräkningar som ligger till grund för verktyget, samt beskriver metoden livscykelanalys och tidigare klimatberäkningar inom film för de filmstudenter som vill ha mer information än vad som finns i verktyget.

1.1 Introduktion till Livscykelanalys

Livscykelanalys (LCA) är en metod för bedömning av miljöpåverkan av en produkt eller tjänsts hela livscykel; råvaruutvinning, tillverkning, distribution, användning och avfallshantering. Att LCA ser till miljöpåverkan under hela livscykeln gör att det är ett bra verktyg för att hitta de viktigaste påverkansfaktorerna (*hotspots*) och för att undvika att man genom att åtgärda ett problem åstadkommer ett annat problem någon annanstans i livscykeln (*problemförskjutning*). Det är vanligt att LCA görs för flera olika påverkanskategorier som övergödning, toxicitet, försurning, nedbrytning av ozonlagret etcetera, men i detta projekt beräknas endast påverkan på global uppvärmning.

Beroende på vad analysen ska användas till kan man välja att begränsa sig till vissa delar av livscykeln. En full LCA från råvaruutvinning till avfallshantering kallas en *cradle-to-grave* LCA. För produkter som inte har någon nämnvärd påverkan i användningsfasen är det också vanligt att endast analysera miljöpåverkan från råvaruutvinning, tillverkning och distribution, så kallad *cradle-to-gate*. På så sätt har man som producerande företag begränsat sig till den del av livscykeln som man själv kan påverka. En annan anledning till att inte titta på avfallshantering är att påverkan från avfallshantering beror på hur användaren hanterar produkten efter användning och på hur det lokala avfallshanteringssystemet ser ut, och kan därför skilja sig mycket åt mellan användare. För att beräkna ett publikt miljöavtryck för en produkt är det därför vanligt att avfallshantering inte tas med.

När man gör en LCA tittar man på vilka resurser som används under produktens livscykel och vilka utsläpp det ger upphov till. Sedan bedöms miljöpåverkan från dessa utsläpp för de olika påverkanskategorierna (global uppvärmning etc.). De mest korrekta resultaten fås med förstahandsdata från den specifika tillverkaren, elleverantören, avfallshanteringen och så vidare. Detta är dock ett väldigt tidskrävande arbete och det är inte alltid som förstahandsdata finns tillgänglig. Därför är det vanligt att den viktigaste datan är förstahandsdata, medan övriga data tas från LCA-databaser och tidigare forskning, så kallad andrahandsdata.

En viktig aspekt i LCA-beräkningarna är det som kallas för *allokering*. Om flera produkter produceras i samma process eller om en produkt används till flera olika saker eller flera gånger (tex. återvinning eller återanvändning) måste miljöpåverkan delas mellan produkterna eller användningen för att kunna beräkna miljöpåverkan per produkt eller användning. Det är det som kallas allokering, och i LCA finns olika sätt att handskas med detta, som passar olika bra för olika typer av produkter. I det här projektet är allokering viktigt för allt som delas mellan de olika examensprojekten (teknik, lokaler på skolan etc.) och saker som är begagnade eller hyrda. Förklaringar för hur utsläpp allokerats i det här projektet finns

dels i avsnittet "Begagnat, återanvänt och hyrt", samt i avsnitten om beräkningsmetod för varje kategori (Kostym, Inspelningsteknik, Scenografi etc).

1.2 Tidigare forskning inom LCA av filmproduktion

Klimatberäkningar för filmproduktion görs idag allt mer inom filmbranschen, men få av dessa siffror görs publika och ännu färre beskriver hur beräkningarna gjorts och vad som orsakat utsläppen. *Flanders Audiovisual Fund* (VAF) ställer krav på miljöarbete på de produktionsbolag de stödjer, och har tagit fram en modell för klimatberäkning av filmproduktion. Enligt deras beräkningar har en genomsnittlig spelfilm ett avtryck på cirka 70 ton (Fritsche, 2020), men utsläppen varierar mycket med storlek och budget. I Hollywood uppskattas en genomsnittlig film ha ett utsläpp på 500 ton CO₂e (The Guardian, 2020) och storfilmen *Day After Tomorrow* (2004) hade ett klimatavtryck på 10 000 ton CO₂e (Fritsche, 2020). En annan hollywoodproduktion, *Age of Stupid* från 2009, uppger ett klimatavtryck på 94 ton koldioxid från sin produktion, och ytterligare 57 ton för "promotion emissions" (Spanner films, 2020), vilket visar på vikten av att tänka på klimatarbetet genom alla faser, även promotion. Endast ett fåtal klimatberäkningar finns på svenska produktioner. Produktionen *Min så kallade pappa* från 2014 har redovisat ett klimatutsläpp på 180 ton (Brunklaus, 2015), filmen *Det mest förbjudna* 52 ton (Brunklaus, 2015) och serien *Bäckström* 240 ton (Fritsche, 2020). Den enda litteratur som mer detaljerat beskriver klimatberäkningar för filmproduktion är rapporterna för *Det mest förbjudna* och *Bäckström*. Båda inspelningarna sker i huvudsak i Sverige men har några dagars inspelning utomlands. Dessa två rapporter har använts som inspiration och jämförelse vid framtagandet av verktyget, och återkommer i senare delar av rapporten.

Från de källor som hittats framgår tydligt att transport står för den största delen av klimatutsläppen i filmproduktion. För *Det mest förbjudna* och *Bäckström* står transport för 71 respektive 56 procent. Även för *Age of Stupid* är transporten den enskilt viktigaste kategorin, och står för cirka 80 procent av utsläppen från både produktion och promotion. För alla tre produktionerna står flygresor för majoriteten av transportutsläppen, följt av tåg för den amerikanska produktionen *Age of Stupid* och bil för de två svenska produktionerna. Vilken del av produktionen som har mest klimatpåverkan näst efter transport varierar mellan filmerna. För *Bäckström* är den näst största utsläppsfaktorn utsläpp från hotell och övernattnings, och då framför allt från boende i Thailand. Orsaken är höga utsläpp från el och avfallshantering i Thailand, vilket pekar på betydelsen av val av inspelningsland och vilket bakgrundssystem för el och avfall som finns där. För *Det mest förbjudna* kommer de näst största utsläppen från kostym. Att utsläppen blir så stora från kostym beror delvis på att filmen har ett stort antal skådespelare och statister, men också på den beräkningsmetod som används (se avsnitt "Kostym"). Tredje största utsläppen kommer från scenografi och rekvisita för *Bäckström* och mat till personal för *Det mest förbjudna*. För båda filmerna är utsläpp från elförbrukning låga (1,3 och 3 procent av totalen), där majoriteten av utsläppen kommer från elgeneratorer. Endast *Bäckström* redovisar utsläpp från avfall vilket landar på endast 0,2 procent av de totala utsläppen. Det är dock oklart vad som ingått i denna beräkning. *Min så kallade pappa* skiljer sig från de övriga produktionerna i att den största delen av utsläppen kommer från material (23 procent), tätt följt av hotell (20 procent), generatörel (18 procent) och flyg (16 procent). Tyvärr hittades ingen information om vad som ingår i dessa beräkningar, så ingen vidare analys kunde göras på detta.

Brunklaus et al. undersöker också var det finns möjlighet att minska utsläppen mest, genom att undersöka olika alternativ. De kommer fram till att störst möjlighet att minska utsläppen för *Det mest förbjudna* var att välja andra transportalternativ istället för flygresor. De visar också att man kan få en stor minskad effekt av att byta studiobyggnadsmaterial från MDF-skivor till träpanel, något som kan ifrågasättas då data på utsläpp per m² för MDF-skivor och annat byggmaterial har visat sig variera så pass mycket att det är svårt att säga vilket av materialen som generellt är bäst ur klimatsynpunkt. Efter studiobygge kom byte från generatörel till el från elnätet under inspelning. Att alternativ för kostym och rekvisita inte beräknades beror på att majoriteten av det som användes redan var begagnat eller hyrt. Om det istället hade varit nytt hade sannolikt stora vinster kunnat göras inom dessa kategorier. Även Fritsche reflekterar kring olika alternativ och dess påverkan på klimatutsläpp. De konstaterar att utsläppen från de tio inspelningsdagarna utomlands står för 60 procent av filmens utsläpp, och rekommenderar att skicka en mindre del av teamet utomlands, för att minska på utsläpp från både flyg och vistelse i Thailand. De konstaterar också att skillnaden mellan att köpa produktionens kostym nytt

eller begagnat skulle motsvara 2,5 ton CO₂e. Vad gäller minskade utsläpp från klimatsnål mat skiljer sig slutsatserna från Brunklaus och Fritsche åt. I Brunklaus är klimatsnål mat det minst effektiva alternativet av de alternativ som testas, med en utsläppsminskning på 196 kg CO₂e. De räknar då med en ökning från 25 procent till 50 procent vegetarisk, från en blandad kost. I Fritsche räknas istället på skillnaden mellan om alla portioner vore köttbaserad kost eller om alla portioner vore veganska, och kommer fram till att det skulle motsvara en utsläppsminskning på 6,7 ton CO₂e. Så sammantaget kan klimatsnåla matalternativ ha stor påverkan för en filmproduktion, men det varierar mycket beroende på hur stor del som byts ut och vilken typ av kost man väljer.

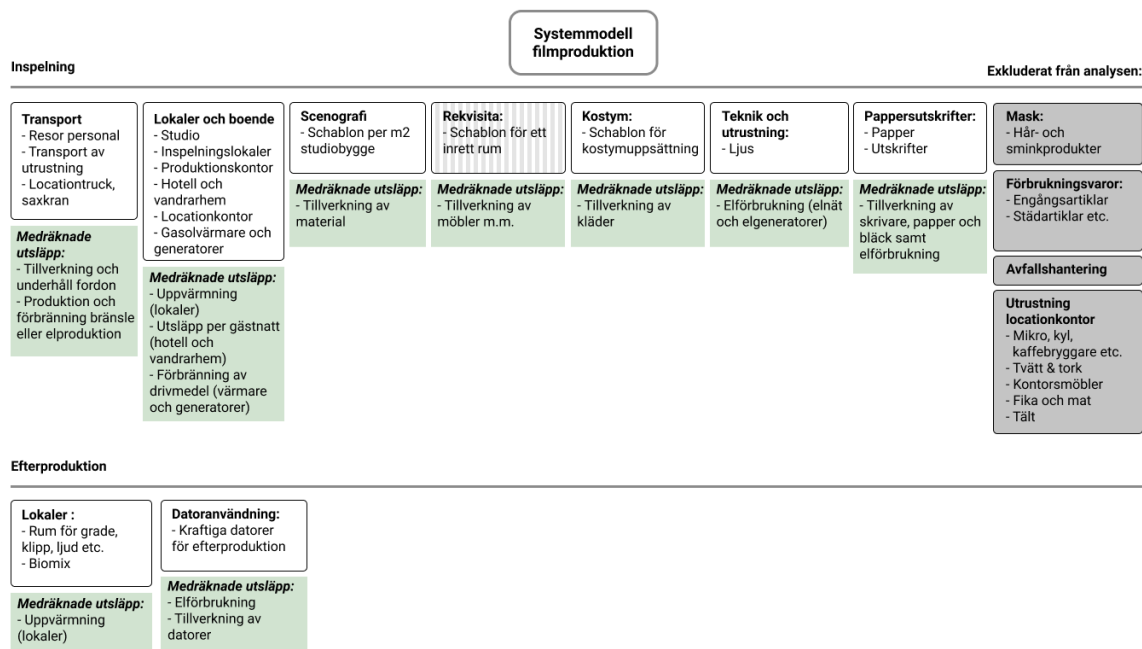
I Brunklaus och Fritsche framkommer att det är svårt att hitta tillräckliga data på klimatutsläpp för rekvisita, studiobygge och kostym. De båda rapporterna har hanterat dessa områden på olika sätt; Brunklaus använder sig av schablonbelopp, medan man i Fritsche använder sig av ekonomisk LCA-data. Båda dessa metoder har ganska stor osäkerhet. Andra områden som inte studerats, antingen på grund av för lite data eller för att de antas vara försumbara, är utsläpp från produktion av teknik, samt utsläpp för mask (hår och smink).

Om man delar in utsläppen efter förproduktion, produktion (inspelning) och efterproduktion kan man se att de allra största utsläppen sker i produktionsfasen. Förproduktionen står för cirka 1,5 procent av utsläppen i *Det mest förbjudna*, och efterproduktionen för ännu mindre (inkluderar ej distribution, promotion eller konsumtion av filmen).

1.3 Modell, antaganden och begränsningar

1.3.1 Systemmodell

En filmproduktion brukar delas in i förproduktion, produktion och efterproduktion. I detta projekt studeras endast produktion och efterproduktion. Majoriteten av utsläppen sker i produktionsfasen, men val i produktionsfasen kan påverka resursförbrukningen i efterproduktionen (till exempel hur mycket digitalt efterarbete som behövs), och därför har efterproduktionen också tagits med.



Figur 1. Systemmodell för verktyget, baserat på studenternas examensarbeten.

Aktiviteterna för filmproduktion kan ses i modellen i figur 1. Eftersom det finns begränsat med utsläppsdata för mask (hår och smink), samt att dess miljöpåverkan antas vara försumbar, har eventuella utsläpp från mask exkluderats i verktyget (men beräknas översiktligt för årets projekt). För att underlätta datainsamlingen, och för att minska på den mängd data som användaren måste ange,

har avfallshantering också exkluderats. Rekvisita inkluderas i livscykelanalysen för årets studentprojekt, men kommer inte att vara med i verktyget, eftersom rekvisita skiljer sig så mycket åt mellan olika projekt och det är omöjligt att göra en fullständig lista för verktyget. Istället kommer klimatutsläpp från ett inrett rum att räknas ut som exempel, för att ge en känsla för storleksordningen på rekvisitautsläpp. Mat, som studerats i några tidigare LCA-studier på filmproduktion, är inte heller med i beräkningarna då mat inte är en del av examensprojektens budget. Vilken skillnad olika kostval kan göra vid catering till större produktioner finns dock med i verktyget som exempel. För att det ska vara ett lättförståeligt och smidigt verktyg har vissa aktiviteter som beräknas vara försumbart små samt kräver mycket manuell input från användaren, exkluderats. Kollektivtrafik inom staden av projektteamets medlemmar och förbrukningsvaror (engångsartiklar etc.) är exempel på detta. Vilken typ av utsläpp som inkluderats i verktyget för respektive aktivitet visas i de gröna rutorna, och beskrivs mer detaljerat under "LCA-beräkningar för verktyget".

1.3.2 Data

Data på vilka, och vilken mängd produkter, material, el och bränsle som används fås från underlag från studenternas projekt (ekonomiska underlag, planeringsunderlag etc.), från lärare och från kompletterande frågor till studenterna. Utsläppsdaten är andrahandsdata och kommer från LCA-databaser, tidigare LCA studier, produktdeklarationer och företags egna miljödeklarationer. Systemet har modellerats för Sverige, vilket betyder att svensk data från elproduktion och uppvärmning används, samt att tåg antas drivas på el. Mycket av datan från LCA-databaser som använts är modellerad för Europa, men där det varit möjligt har dessa anpassats till svenska förhållanden. I andra länder med annan typ av uppvärmning och elproduktionsmix kan utsläpp kopplade till uppvärmning, elförbrukning och tåg bli betydligt högre.

Eftersom andrahandsdata används och eftersom generaliseringar och förenklingar gjorts för att göra verktyget lätt att använda, ska beräkningarna ses som en uppskattning och en fingervisning om storleksordningen på utsläpp från olika delar av filmproduktionen, och ej som exakta siffror på det verkliga klimatavtrycket.

1.3.3 Begagnat, hyrt och återanvänt (Allokering)

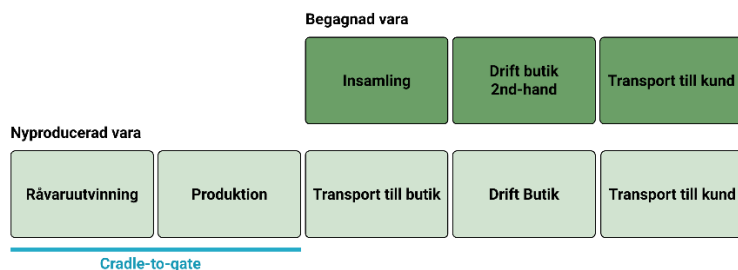
Om produkter återvinns eller återanvänds, och därmed har flera livscykler, uppstår en fråga kring hur man ska fördela utsläppen mellan de olika livscyklerna. Det finns flera olika metoder för detta inom LCA. Vissa av metoderna bygger på en rättvisaspekt, det vill säga vilken livscykel som man tycker bär skulden för de olika utsläppen. Andra metoder, som kanske lämpar sig bättre för publika ekologiska fotavtryck, fokuserar på att skapa incitament för företag att både återvinna och använda återvunnet eller begagnat material eller begagnade produkter.

Allokering av begagnat material

I detta verktyg räknas inte på återvunnet material, men för produkter med flera livscykler (begagnad rekvisita, scenografi och kostym) används en av de enklaste och tydligaste metoderna; *cut-off*. Då tillskrivs alla utsläpp från tillverkningen den första livscykeln. Det är relevant för produkter där man tror att tillverkningen av nya produkter *drivs* av den första användaren, som skulle kunna vara fallet för till exempel kläder. Då blir den begagnade produkten *utsläppsfri*, förutom de eventuella extra utsläpp som kommer från begagnathandeln, som utsläpp från insamling av kläder eller lagerhållning. Den som använder begagnade produkter eller material får alltså hela miljövinningen av återanvändning. I verktyget räknas bara utsläpp från tillverkningen (cradle-to-gate) av kostym, rekvisita och scenografi och därför blir begagnade eller hyrda produkter helt utsläppsfria.

För den intresserade beskrivs i figur 2 skillnaden mellan en livscykelanalys på en nyproducerad och återanvänd vara. En begagnad vara har inga utsläpp från produktionsfasen, transport från produktionsplats till butik eller från drift av butiken. Däremot tillkommer utsläpp från transport från

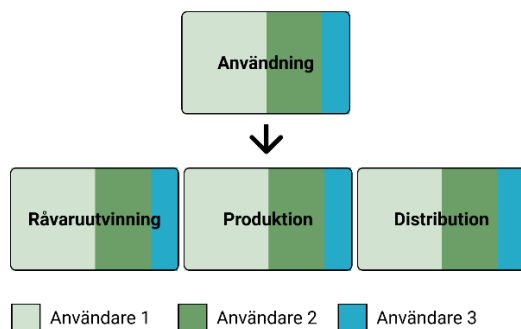
första användaren till begagnathandeln, och utsläpp från andrahandsbutiken. Om distribution för den nyproducerade varan antas vara lika stora som utsläppen för transport mellan första användaren och begagnathandeln, samt att utsläppen från drift av butikerna för både den nyproducerade varan och den begagnade är liknande, blir vinsten av att återanvända en produkt lika stor som utsläppen från att producera en ny produkt (*cradle-to-gate*). Det här antagandet används för begagnade varor och material i verktyget. Notera att detta också förutsätter att transport mellan butik och kund är liknande för den begagnade och den nya produkten. Det antagandet håller inte om man åker långa distanser för att hämta en begagnad produkt. För exempel på detta se avsnitt "Rekvisita".



Figur 2. Utsläppsaktiviteter för nyproducerad och begagnad vara.

Allokering för hyrda eller delade produkter

En annan metod är att dela lika på utsläppen från tillverkningen mellan alla användare av en produkt. Det är mer relevant för hyrda produkter och används inte i verktyget, men användes för att uppskatta produktionsutsläppen för den teknik som studenterna lånar från skolan (som visade sig vara så pass små att de inte tas med i verktyget). Figur 3 beskriver hur utsläpp fördelas för hyrda produkter; utsläppen från tillverkningen av en produkt delas mellan användare baseras på användningstid av den totala användningstiden under produktens uppskattade livslängd.



Figur 3. Allokering av tillverkningsutsläpp efter del av total användning

1.3.4 Om återvinning

Återvinning av de produkter och material som används i filmprojekten är inte medräknat. Dels för att en stor del av de produkter som användes i de studerade examensprojekten lämnas till skolans rekvisita-, kostym- och scenografiförråd efter inspelning, men också för att göra verktyget smidigare och avgränsa projektet. För att ändå lyfta miljövinsterna med återvinning rekommenderas "Reduce, reuse, recycle" i verktyget som en åtgärd för att minska sina utsläpp. Med det menas att det första och mest effektiva steget för att minska sin miljöpåverkan är att minska mängden avfall som uppstår. För en konsument betyder det att man ska minimera sina inköp eller hur mycket avfall som generas av sina inköp. Det gäller både mängden produkter och mängden transport eller att byta till ett bättre alternativ.

När man minskat så mycket som man kan är nästa steg att se till att lämna det som man kan till återbruk. Då sparas både stora mängder råmaterial och energi i och med att man undviker de stora utsläppsfaserna råmaterialutvinning och tillverkning. Om återbruk ej är möjligt så välj att återvinna dina produkter och material. Det sparar också resurser och energi, som är viktigt för klimatet, men kanske ännu viktigare för andra miljöproblem som resursförbrukning, toxicitet och biologisk mångfald.

2 LCA-beräkningar för verktyget

Verktyget är uppdelat i kategorierna transport, lokaler och boende, scenografi, rekvisita, kostym, inspelningsteknik, datoranvändning och övrigt. Nedan redovisas beräkningarna som ligger till grund för siffrorna i verktyget för varje kategori.

2.1 Transport

I examensprojekten användes personbil, minibuss, skåpbil, bud, taxi, bilpool, liten lastbil, locationvan, saxkran och stor lastbil. Material från bygghandlar levererades också till skolan direkt från butik. Bensin var det vanligaste drivmedlet, följt av diesel. Ett fåtal tankningar var biodiesel och ett fåtal transporter gjordes med elhybrid. I Brunklaus & Eriksson (2015) användes personbilar, skåpbilar, lastbilar och en aggregatbil. Fritsche (2020) redovisar inte vilken typ av vägfordon som används. I både Brunklaus & Eriksson (2015) och Fritsche (2020) användes flyg, tåg och taxi. Eftersom flyg har visat sig vara en betydande utsläppskälla i filmbranschen kommer flyg att finnas med i verktyget, även om sannolikheten att något av studentteamen kommer att flyga är liten. Kollektivtrafik inom staden från projektteamets medlemmar har exkluderats eftersom utsläppen antas vara försumbara och samtidigt kräver mycket arbete av användaren för att komma ihåg samt mata in data.

Utsläpp från transport beräknas i verktyget per kilometer, och inkluderar utsläpp från produktion och underhåll av fordon, och produktion och förbränning av bränsle. Undantag är flyg eftersom data på utsläpp från produktion av flygplan per km inte kunde hittas. Utsläpp från produktion av flygplanet per km antas dock vara försumbart i förhållande till utsläpp från bränsle. Att inkludera produktion av fordon är viktigt om man ska kunna jämföra bilar med förbränningsmotorer och elbilar, eftersom elbilar har större klimatpåverkan i produktionsfasen men mindre i användningsfasen. I beräkningarna har det antagits att bud inte samkörs, och bud har därför samma utsläpp som egen skåpbil eller lastbil per km. Taxi och bilpool har också antagits ha samma utsläpp som en privat personbil. För hemleverans från butik i samband med köp av byggmaterial antas transport med liten lastbil, en transportsträcka på 30km tur och retur och att transporten samkörs med 3 andra leveranser.

Vägtransport

För beräkningar av utsläpp från vägtransport har dataset från Ecoinvent v.3 använts, se tabell 1. Samtliga fordon där miljöklass är tillämplig (ej elbil) har antagits ha miljöklass EURO 5 eftersom detta var den högsta klassen som fanns tillgänglig i Ecoinvent. För vanlig passagerarbil har storleken medium antagits. Baserat på motorstorlek på en mindre typ av skåpbil (Citroën Jumpy, 1,98 liter - Citroën, 2020) har datasetet "passenger car, large size", som motsvarar bilar med en motor från 2 liter, valts för att modellera utsläpp från skåpbil. För lastbil används för liten lastbil ett dataset för lastbil 3,5-7,5 ton, med antagen lastvikt på ett ton. För stor lastbil används ett dataset för lastbil 7,5-16 ton med antagen lastvikt 3 ton. För att räkna ut utsläppen från biobränsle används samma metod som hos Klimatsmartsemester.se (2020), där utsläppen från biobränsle beräknas till hälften av utsläppen för motsvarande fossilt bränsle, i enlighet med de lagkrav som finns på biobränsle i Sverige att ha minst 50 procent mindre CO₂e-utsläpp än sina fossila motsvarigheter (Energimyndigheten, 2020a). Saxkran och locationvan antas vara jämförbara med en liten lastbil.

För elbil används ett globalt dataset för elbilar från Ecoinvent, men elmixen för drift har bytts ut till svensk elmix. För elskåpbil har vikt på batteri och kaross, samt förbrukning per kilometer i datasetet skalats i enlighet med teknisk specifikation från elskåpbilen Citroën E-Jumpy (Citroën, 2020).

För persontransport med buss beräknas utsläpp per passagerarkilometer, enligt dataset från Ecoinvent. Datasetet är modellerat för Schweiz och används eftersom det var det enda datasetet som representerar distansbussar (ej stadskörning), och det är endast längre distanser med buss som kommer att räknas med i verktyget.

I det fall som underlag endast finns på antal tankade liter drivmedel, och ingen uppskattning av km är möjlig, divideras antal liter med 0,85 för bensen, och 0,75 för diesel (antas vara förbrukningen per mil för stadskörning med personbil) för att få fram antal mil. Detta används oavsett vilket typ av fordon som drivmedlet använts för, vilket kan överskatta antal kilometer, och därmed utsläppen, för tyngre fordon.

Tåg

För beräkningar på utsläpp från tåg antas att tåget drivs av SJ. Det innebär att tåget körs på el från svensk vattenkraft. Ett dataset från Ecoinvent för distanståg i Schweiz används, eftersom detta var det enda långdistanståget och som dessutom körs på el. Elmixen i datasetet har bytts ut till svensk vattenkraft, för drift av tåg, och till svensk elmix, för underhåll (då detta inte antas vara SJs el).

Flyg

Utsläpp från flyg beräknas enligt den metod som används av Klimatsmart Semester, se Klimatsmartsemester (2018) för mer ingående beräkning. De använder olika utsläppsdata per km beroende på resans längd, för att bland annat kunna ta hänsyn till höghöjdseffekt på längre flygningar. Utsläppen inkluderar utsläpp från produktion och förbränning av bränsle. För att det i verktyget ska gå att mata in en summa av totalt antal flygna km används ett medeltal på de utsläppsvärden som Klimatsmart Semester använder.

Tabell 1. Utsläppsdata för transport i verktyget.

Transporttyp	Utsläpp (kg CO ₂ e/km)	Källa	Systemgränser och förklaringar
Personbil bensen	0,321	Ecoinvent (Transport, passenger car, petrol, EURO 5, medium size, RER). Subtraherat utsläpp för konstruktion och underhåll av väg.	Produktion och underhåll av fordon, produktion och förbränning av bränsle.
Personbil diesel	0,289	Ecoinvent (Transport, passenger car, diesel, EURO 5, medium size, RER). Subtraherat utsläpp för konstruktion och underhåll av väg.	Produktion och underhåll av fordon, produktion och förbränning av bränsle.
Personbil biobränsle	0,145	Fordon: Se "Personbil diesel". Justerad till 50% av utsläppen från bränsle enligt hållbarhetslagen: Energimyndigheten, 2020	Se "Personbil diesel"
Personbil el	0,0834	Ecoinvent (Transport, passenger car, electric, GLO). Subtraherat utsläpp för konstruktion och underhåll av väg. Ändrat till svensk elmix.	Produktion och underhåll av fordon, produktion av el.
Skåpbil bensen	0,387	Ecoinvent (Transport, passenger car, large size, petrol, EURO5, RER). Subtraherat utsläpp för konstruktion och underhåll av väg.	Produktion och underhåll av fordon, produktion och förbränning av bränsle.

Skåpbil diesel	0,362	Ecoinvent (Transport, passenger car, large size, diesel, EURO5, RER). Subtraherat utsläpp för konstruktion och underhåll av väg	Produktion och underhåll av fordon, produktion och förbränning av bränsle.
Skåpbil biobränsle	0,233	Fordon: Se "Skåpbil diesel". Justerad till 50% av utsläppen från bränsle enligt hållbarhetslagen: Energimyndigheten, 2020	Se "Skåpbil diesel"
Skåpbil el	0,122	Ecoinvent (Transport, electric car, GLO). Batterivikt, karossvikt och elförbrukning per km har skalats enligt teknisk specifikation för Citroën E-Jumpy (Citroën, 2020).	Produktion och underhåll av fordon, produktion av el.
Liten lastbil diesel	0,475	Ecoinvent (Transport, lorry, 3,5-7,5t, EURO5, RER). Subtraherat utsläpp för konstruktion och underhåll av väg. Antagit 1t vikt	Produktion och underhåll av fordon, produktion och förbränning av bränsle.
Liten lastbil biobränsle	0,247	Fordon: Se "Liten lastbil diesel". Justerad till 50% av utsläppen från bränsle enligt hållbarhetslagen: Energimyndigheten, 2020	Se "Liten lastbil diesel"
Stor lastbil diesel	0,591	Ecoinvent (Transport, lorry, 7,5-16t, EURO5, RER). Subtraherat utsläpp för konstruktion och underhåll av väg. Antagit 3t vikt	Produktion och underhåll av fordon, produktion och förbränning av bränsle.
Stor lastbil biodiesel	0,324	Fordon: Se "Stor lastbil diesel". Justerad till 50% av utsläppen från bränsle enligt hållbarhetslagen: Energimyndigheten, 2020	Se "Stor lastbil diesel"
Saxkran	0,475	Se "Liten lastbil diesel"	Se "Liten lastbil diesel"
Locationvan	0,475	Se "Liten lastbil diesel"	Se "Liten lastbil diesel". Utsläpp för uppvärmning av locationvan redovisas i avsnittet "Lokal och boende"
Hemleverans från butik	3,37 (per leverans)	Antas köras med liten lastbil, se "Lastbil diesel". Sträckan antas vara 30km och transporten delas med 3 andra leveranser.	Se "Lastbil diesel"
Buss diesel	0,0467	Ecoinvent (Transport, passenger coach, diesel, CH). Subtraherat utsläpp för konstruktion och underhåll av väg	Per passagerarkm. Inkl. produktion och underhåll av fordon, produktion och förbränning av bränsle
Tåg	0,00132	Ecoinvent (Transport, passenger train, long-distance, CH). Subtraherat utsläpp från konstruktion och underhåll av räls. Har bytt till svensk vattenkraft för drift (antar SJ) och svensk elproduktionsmix för underhåll.	Eldrivet tåg med el från svensk vattenkraft. Produktion och underhåll av tåg, samt elproduktion.

Flyg	0,22	Klimatsmart semester, 2018.	Medeltal på utsläpp per km för flygresor med olika längd. Tar hänsyn till höghöjdsutsläpp. Inkluderar utsläpp från produktion av bränsle, men ej från produktion av flygplanet.
------	------	-----------------------------	---

2.2 Lokaler och boende

Lokaler som används under inspelning och efterproduktion är inspelningslokaler (studio eller annan lokal), locationkontor, produktionskontor och lokaler för efterproduktion. Om produktionsteamet eller skådespelare måste övernatta på annan ort behövs också boendelokaler i form av hotell, lägenhet eller vandrarhem. I skolprojekten användes under inspelning SKHs studio, en hyrd privat lägenhet, en hyrd mottagningslokal och en hyrd konferenslokal. Locationkontor var i de flesta fall en lokal i anslutning till inspelningslokalen, men ett team använde en locationvan, gasolvärmare och dieselvärmare för de inspelningsdagar som var utomhus. För efterproduktionen användes SKHs datorsalar och andra gemensamma skollokaler. Några team hyrde hotellrum och AirBnB-lägenheter för skådespelare och för ägarna till lägenheten som användes som inspelningsplats.

I utsläpp från lokaler och boende räknas endast utsläpp från uppvärmning med. Belysningsel i lokaler och eventuell el för ventilation har ej räknats med, eftersom dessa antas vara små, samt variera mycket mellan olika lokaler. För SKHs lokaler kommer endast utsläpp från de lokaler som projektteamen bokar och som då inte samtidigt kan användas av andra att räknas med (studio, datorrum för grade, klipp, ljudsättning etc. samt biomix). Utanför SKH kommer utsläpp från lokaler som hyrs från företag som har som affärsverksamhet att hyra ut räknas med (lokaler som vanligtvis hyrs ut samt hotell och vandrarhem). Lägenheter som projekten hyr, antingen för att bo i eller för att spela in i, antas inte ge några extra utsläpp eftersom de antas hyras från privatpersoner och att utsläppen därför skulle skett ändå. För exteriöra inspelningsplatser och locationvan räknas utsläpp från gasolvärmare eller elgeneratorer som används för att producera värme.

SKH värms upp med fjärrvärme. Fjärrvärme antas också vara uppvärmningskällan för övriga hyrda lokaler, eftersom 71% av alla lokaler i Stockholms län värms upp med fjärrvärme (Energimyndigheten, 2019). Utsläppsdata från fjärrvärme kommer från Stockholm Exergis egna uträkningar om utsläpp per kWh (0,0609kg CO₂e/kWh), för källa se tabell 6. Enligt Energimyndighetens statistik för lokaler 2019 krävs i genomsnitt 111kWh/m² för att värma upp en lokal med fjärrvärme under ett år, eller 0,31kWh/m² per dag. SKHs studio är ungefär 250 kvadratmeter. Utsläpp per dag i studio blir då:

$$\text{Utsläpp per kWh fjärrvärme} \cdot \text{kWh/m}^2\text{dag} \cdot \text{m}^2 = \text{kgCO}_2\text{e/dag}$$

På samma sätt beräknas utsläpp från datorrum för grade, klipp etcetera (6 kvadratmeter) och från biomix (200 kvadratmeter) per dag. Utsläpp per m² och dag i hyrd lokal blir då:

$$\text{Utsläpp per kWh fjärrvärme} \cdot \text{kWh/m}^2\text{dag} = \text{kgCO}_2\text{e/m}^2\text{dag}$$

För utsläppsdata på hotell används ett medeltal av Scandic Hotels och Nordic Choice Hotels självrapporterade klimatutsläpp per gästnatt. De är beräknade genom att dela hotellets totala utsläpp på antal gästnätter. Vandrarhem antas ha 75 procent lägre utsläpp än hotell, baserat på en artikel från Sesartic och Stucki (2007), som jämfört vandrarhem och hotell i Schweiz. Det är en grov uppskattning, men antas ge en rimlig uppfattning om storleksordningen på utsläppen.

För utsläpp från användning av gasolvärmare eller elgeneratorer för värme beräknas utsläppen för förbränning av drivmedel för gasol, bensin och diesel. Gasol räknas både per kg gas och per användningstimme, i det fall studenterna inte har uppgifter om antalet kg. En förbrukning på 300g gasol per timme har då antagits, baserat på produktspecifikationer för gasolvärmare. För diesel och bensin räknas utsläppen per liter förbrukat bränsle.

Tabell 2. Utsläppsdata för lokaler och boende i verktyget.

Typ	Utsläpp (kgCO ₂ e)	Källa	Systemgräns
Fjärrvärme (lokaler)	0,02/m ² *dag	Stockholm Exergi (2019), Energimyndigheten (2019)	Stockholm Exergi: Produktion och förbränning av bränsle. Ej infrastruktur. Restprodukter som används som bränsle har räknats som utsläppsfria.
Studio	5 kg CO ₂ e/dag	Se "Fjärrvärme (lokaler)"	
Datorrum (grade, klipp, ljud)	0,12kg CO ₂ e/dag	Se "Fjärrvärme (lokaler)"	
Biomix	4 kg CO ₂ e/dag	Se "Fjärrvärme (lokaler)"	
Hotell	2,48 kg CO ₂ e/gästnatt	Scandic Hotels (2019), Nordic Choice Hotels (2019)	Scandic: Utsläpp Scope 1-3 GHG Protocol NCH: Scope 1-3 GHG Protocol
Vandrarhem	0,62 kg CO ₂ e/gästnatt	Sesartic, A., & Stucki, M. (2007)	Utsläppen för vandrarhem ca 75% lägre än för hotell. Utsläpp för hotell se "Hotell" i tabellen.
Gasolvärmare, per kg och per timme	3 kg per kg gas, 0,9 kg per timme	Naturvårdsverket, 2020	Utsläpp från förbränning. Antagit förbrukning om 300g gasol per timme.
Elgenerator, diesel och bensin	Diesel: 2,47 kg per liter. Bensin: 2,94 kg per liter.	Se tabell 7.	

2.3 Scenografi

Till scenografi räknas studiobygge och ibland även möbler och inredning. I verktyget räknas *endast studiobygge* till scenografi och möbler och inredning beskrivs istället i kategorin "Rekvisita". Vanliga studiobyggesmaterial är MDF-skivor, plywoodskivor och frigolit och färg (Scenografiarbetare på Göteborgsoperan, 2020; Brunklaus & Eriksson, 2015). I studiobygget som gjordes läsåret 20/21 användes mdf-skivor, träreglar, golvpapp och färg för väggar och tak. Majoriteten av detta var återbrukade studioväggar. Utöver väggar och tak tillkom också kakel, PVC-matta, toaletter, handfat etc.

I Brunklaus & Eriksson (2015) räknas med ett schablonbelopp per m² för studiobygge, där det finns olika alternativ för MDF, frigolit och träpanel. I Fritsche (2020) har scenografi och rekvisita slagits ihop, och är den tredje största utsläppskategorin efter transport och lokaler. Byggmaterial uppges stå för den största delen av dessa utsläpp. Utsläppen från scenografi och rekvisita har dock beräknats med ekonomisk LCA-data, vilket gör att osäkerheten är stor. I verktyget beräknas utsläpp från studiobygge på ett liknande sätt som i Brunklaus & Eriksson (2015). Ett schablonvärde per kvadratmeter har beräknats som ett medeltal mellan utsläpp per kvadratmeter för en MDF-skiva och en plywoodskiva. Till detta kommer också utsläpp för färg per kvadratmeter. Ett medeltal används eftersom data på utsläpp från materialen varierar så pass mycket att det är svårt att göra generella jämförelser mellan dem. För att undvika att studenterna, utifrån osäker data, drar slutsatser om vilket material som är bäst för klimatet kommer samma utsläpp per m² användas oavsett material. På så sätt kan ett ungefärligt utsläpp för studiobygge räknas ut. Utsläpp från det papper som används för ytskikt, samt spik m.m. antas vara försumbart.

I tabell 3 ses de utsläppsvärden som använts för beräkning av schablonvärdet. För MDF-skivor och plywood har dataset på europeisk produktion från Ecoinvent v.3 använts, och data för färg kommer från en Environmental Product Declaration (EPD) på inomhusfärg. All data är Cradle-to-Gate. För plywood antas en tjocklek på 18 mm, då detta är vad de använder på Göteborgsoperan (Scenografiarbetare, Göteborgsoperan). För MDF-antas en tjocklek på 15mm. Utsläpp per kvadratmeter studiobygge beräknas enligt formeln:

$$(8,95 \text{ kg CO}_2\text{e/m}^2 + 5,22 \text{ kg CO}_2\text{e/m}^2) / 2 + 0,47 \text{ kg CO}_2\text{e/m}^2 = 7,55 \text{ kg CO}_2\text{e/m}^2$$

I verktyget kommer studenterna också att fylla i hur stor andel av studiobyggesmaterialet som är återanvänt från tidigare projekt. Denna andel beräknas som utsläppsfri (0 kg CO₂e/m²), eftersom alla utsläpp från produktion av materialet tillskrivs den första användaren, se avsnitt "Begagnat, återanvänt och hyrt". Övrig scenografi (som inte täcks av beräkningar på studiobygget) har beräknats med hjälp av ekonomisk input-output data för 20/21 års examensprojekt, men kommer inte att kunna beräknas i verktyget.

Tabell 3. Utsläppsdata för scenografi i verktyget.

Typ av scenografi	Utsläpp (kg CO ₂ e/m ²)	Källa	Kommentar
MDF-skiva	8,95	Ecoinvent v.3 (Medium Density Fibreboard (RER) production) 15mm tjocklek	Cradle-to-gate. Koldioxidlagring i produkten har ej räknats med.
Plywoodskiva	5,22	Ecoinvent v.3 (Plywood, for indoor use (RER) production) 15mm tjocklek.	Cradle-to-gate. Koldioxidlagring i produkten har ej räknats med.
Färg	0,47	DAW Italia GmbH & Co KG (2020) Innencolor	Cradle-to-gate Inomhusfärg.

2.4 Kostym

Kostym till film hyrs in, köps begagnat, köps nytt eller sys upp. I examensprojekten 20/21 har alla projekt hyrt eller använt begagnat men också köpt en del nytt. Inget projekt sydde upp kostymer. Det var stor skillnad mellan antalet nyköpta kläder mellan projekten. Till kostym hör också skor och accessoarer – dessa har räknats med i analysen för 20/21 års examensprojekt med hjälp av ekonomisk input-output data, men kommer inte att kunna beräknas i verktyget.

Brunklaus & Eriksson (2015) räknar på en schablonsiffra på 41,4 kg CO₂e per kostymuppsättning, men delar denna siffra på 3 eftersom kostymen är hyrd och de antar att varje kostym i genomsnitt används av tre användare. Totalt blir då utsläppen från kostym cirka 7 ton. Fritsche (2020) uppger inte hur stor del av kostymen som är begagnat eller har köpts in ny, men de har beräknat utsläpp från kostym med hjälp av kombinerad processbaserad- och ekonomisk LCA-data. De landar på ett utsläpp på 1,6 ton för sin inspelning. I detta verktyg används också en schablonsiffra per kostymuppsättning. Detta eftersom det är mindre tidskrävande för studenterna som ska fylla i data, samt för att data på utsläpp från klädesplagg varierar mycket. Liksom för scenografi väljs därför ett schablonvärde för att undvika att ett visst klädesplagg framstår som tydligt bättre än ett annat ur klimatsynpunkt. En kostymuppsättning antas bestå av en t-shirt, ett par byxor och en jacka. Utsläppsdata för produktion av dessa kan ses i tabell 4. Kläder som köps begagnade eller hyrs in räknas som utsläppsfria. Eventuella uppsydda kostymer räknas som nyproducerade kläder. Det totala utsläppet från kostym blir då:

$$\text{Utsläpp för kostym} = \text{Antal kostymuppsättningar} * \text{Procent av uppsättningar som är nyköp} * 30,71 \text{ kg CO}_2\text{e/kostymuppsättning}$$

Eventuell klimatpåverkan från transport i samband med både nyinköp och begagnade inköp från kostym täcks i beräkningarna för transport, då dessa utgår från fakturaunderlag för bilhyra.

Tabell 4. Utsläppsdata för kostym i verktyget.

Typ av klädesplagg	Utsläpp (kgCO ₂ e/plagg)	Källa	Systemgräns och förklaring
T-shirt	2,31	Fristads (2020a)	Cradle-to-gate. 100% bomull. Produktion i Bangladesh och Portugal
Byxor	14	Fristads (2020b)	Cradle-to-gate. Produktion i Madagaskar.
Jacka	14,4	Roos, Sandin, Zamani och Peters (2015)	Cradle-to-gate. Modellerad för produktion i Kina 32%, Bangladesh 11% and Turkiet 6%.

2.5 Rekvisita

Som rekvisita räknas vanligtvis allt som behövs för inspelningsmiljön, som inte är kostym, mask eller scenografi. Möbler och inredning räknas ibland till scenografi, men har i denna rapport och i verktyget räknats till rekvisita. Rekvisitan skiljer sig ofta mycket åt mellan olika projekt. I examensprojekten användes bland annat fordon, substitut för snö, inredning, mat, datorer, dryck m.m. Rekvisitan kommer från skolans eget rekvisitaförråd, hyrs in eller köps ny eller begagnad.

Hur har tidigare studier räknat?

Brunklaus & Eriksson (2015) räknar ej på utsläpp från rekvisita, eftersom det är svårt att hitta LCA-data för den här typen av varor och att nästan all rekvisita köptes in från second hand-butiker och lämnades tillbaka dit efter inspelningen, och därmed anses ha mycket små utsläpp. I Fritsche (2020) var ungefär hälften av rekvisitan ny och hälften begagnad. Liksom scenografin, beräknas rekvisitan i Fritsche (2020) med hjälp av ekonomisk LCA-data, vilket ger en större osäkerhet i beräkningarna.

Hur har vi räknat i denna studie?

Eftersom rekvisita kan skilja sig mycket åt mellan projekt och eftersom det saknas LCA-data på många produkter och varor går det inte att räkna på utsläpp från rekvisita i verktyget, men exempel på utsläpp från rekvisita och klimatvinster av att hyra eller köpa begagnat finns med i utbildningssyfte. För examensprojekten 20/21 har en uppskattning på utsläpp från rekvisita gjorts med hjälp av ekonomisk input-output data på utsläpp per krona för olika konsumentmarknader (Statistiska centralbyrån, 2017). Osäkerheten i dessa siffror är stor, men beräkningarna kan ge en grov uppskattning av storleksordningen på utsläpp från rekvisita. Rekvisita som är hyrd eller köpt begagnad räknas som utsläppsfri (se avsnitt "Begagnat, återanvänt och hyrt") och redovisas därför inte. Enligt uppskattningen blev det genomsnittliga utsläppet per projekt från rekvisita och övrig scenografi (utöver studiobygge) 374 kg CO₂e - som minst 99 kg och som mest 608 kg per projekt.

I verktyget ges också exempel på utsläppen från ett inrett rum bestående av en soffa, en fåtölj, ett soffbord, ett skrivbord och en stol. Utsläppsdata för dessa artiklar kommer från EPDer, se tabell 5. För att täcka upp för annan inredning som hemtextilier och lampor har ytterligare 300kg CO₂e lagts till. Vinsten av att köpa begagnat jämfört med nytt blir då 1082kg CO₂e. Denna uträkning bygger på antagandet om att transportdistanserna mellan butik och kund är liknande för begagnade och nya varor. Om begagnade möbler hämtas från andra sidan Sverige håller inte detta antagande och utsläpp från transport kan "äta upp" miljövinsten från undviken nyproduktion. För att exemplifiera detta

används ett exempel på hur långt man kan transportera en begagnad soffa i en skåpbil innan du får samma utsläpp från en nyproducerad och en begagnad vara. I beräkningen jämförs utsläpp från produktion av "Soffa" i tabell 5 med utsläppsdata från "Skåpbil diesel" från tabell 1, och resulterar i att den begagnade soffan kan transporteras 728 km, eller 73 mil, innan det ur klimatsynpunkt blir bättre att köpa en ny soffa (men det bästa vore såklart att välja en annan begagnad soffa, som finns på kortare avstånd).

Tabell 5. Utsläppsdata för exempelberäkning av inrett rum (används ej för beräkning i verktyget, endast som exempel).

Typ av rekvisita	Utsläpp (kg CO ₂ e/styck)	Källa	Systemgräns och förklaringar
Soffa	263,6	Koleksiyon, 2018a.	Cradle-to-gate
Skrivbord	64,3	Steelcase, 2020.	Cradle-to-gate
Stol	41,56	Koleksiyon, 2018b.	Cradle-to-gate
Soffbord	109,7	Koleksiyon, 2018c.	Cradle-to-gate
Fåtölj	302,9	Koleksiyon, 2018d.	Cradle-to-gate

2.6 Inspelningsteknik

Under inspelningen används teknik för ljus, ljud och foto. Behoven för kamera- och ljudteknik är liknande i de flesta projekt, medan mängd och typ av ljus teknik varierar (Roland, belysningsmästare och elansvarig, SKH). Teknik har utsläpp både i produktionen och från elförbrukning under användning. I tidigare LCAer på film har man fokuserat på elförbrukning och produktionsutsläpp från teknik har inte tagits med (Brunklaus et al. 2015, Fritsche 2020).

Utsläpp från elförbrukning:

Enligt SKH's filmelektriker kan elförbrukning från ljus variera väldigt, särskilt i studentprojekten, men att den i genomsnitt utgör cirka 90 procent av all elförbrukning under inspelningen. I en rapport från BBC (2011) uppges ljus stå för upp till 80 procent av elförbrukningen. En snabb överslagsräkning på det standardteknik-kit som användes i examensprojekten (se tabell 8) ger en elförbrukning från inspelningsteknik, exklusive ljus, under 1000 watt. På grund av den låga siffran och en relativt stor osäkerhet kommer endast elförbrukning från belysning att tas med i verktyget.

Enligt SKHs filmelektriker är det bra att studenterna har koll på vilken el som krävs för belysningen för att kunna bedöma vilka krav som finns på elförsörjning på inspelningsplatsen. Alla projekt har också en kunnig ljusperson med sig som kan uppskatta elförbrukning under inspelning, och att uppskatta elförbrukning från ljus borde därför inte vara något problem. Därför kommer eleverna själva att få fylla i genomsnittlig watt för ljussättningen under inspelning och hur länge inspelningen pågått, i verktyget. De olika lamptyperna skiljer sig åt i effektivitet, och för att kunna uppskatta hur mycket utsläppen hade kunnat sänkas med en effektivare lampa kommer studenterna också att fylla i hur många watt som förbrukats från tungsstenslampor/halogen, HMI/lysrör respektive LED. För uppskattning av effekt används siffror från Zhang (2017), se tabell 6. Det är dock värt att notera att de olika lamporna skiljer sig också åt vad gäller färgljus, vilket gör att de inte alltid är utbytbara.

Tabell 6. Effektivitet per lamptyp. Källa: Zhang, 2017

Lamptyp	Effektivitet (energi till ljus)
Tungssten och halogen	11,4
HPS (HMI och lysrör)	58,3
LED	95

Lampor med hög elförbrukning kräver säkringar på mer än 16A, vilket betyder att vanliga vägguttag ej går att använda. Då kan ett elskåp upprättas, men det är vanligt att man istället använder en dieseldriven elgenerator. Elgenerator används också på inspelningsplatser där försörjning från elnätet inte är möjligt. För att undvika dubbelberäkning kommer studenterna att få fylla i vilken procent av den totala elförbrukningen som försörjts av generator, respektive elnät. I tabell 7 ses utsläpp per kWh för el från elnätet och en dieseldriven generator. SKH har inte miljömärkt el, och utsläpp från el från elnätet beräknas med utsläpp från svensk elproduktionsmix enligt Ecoinvent v.3. Samma utsläppsdata används för inspelningar utanför skolan, när utrustningen kopplas till elnätet. Enligt Erlandsson (2014) är effektiviteten på elgeneratorer 0,33. Klimatutsläpp per kWh diesel är 275g (Energimyndigheten, 2020), vilket ger:

*Klimatpåverkan 1kWh diesel * (1/effektivitet elgenerator (0,33)) = klimatpåverkan 1kWh från elgenerator.*

Tabell 7. Utsläpp för elförbrukning per strömkälla.

Typ	Utsläpp (kgCO ₂ e)	Källa	Kommentar
Elnät	0,0534 per kWh	Ecoinvent v.3. (Electricity, low voltage, market for (SE))	Elproduktionsmix för Sverige
Elgenerator, per kWh	0,833 per kWh	Erlandsson, 2014. Energimyndigheten, 2020.	Förbränning. Diesel MK1
Elgenerator, per liter diesel	2,47 per liter	Energimyndigheten, 2020.	Förbränning av drivmedel. Diesel MK1
Elgenerator, per liter bensin	2,94 per liter	Energimyndigheten, 2020.	Förbränning av drivmedel. Bensin MK1

I examensprojekten 20/21 visade det sig dock att det var svårt för studenterna att fylla i detaljerad data om ljussättning under inspelning. Nödlösningen blev att de i så fall endast fyller i antal liter drivmedel som använts för elgenerator på inspelningsplatsen. Utsläppen per liter diesel och bensin beräknas med data från rapporten "Drivmedel 2019" från Energimyndigheten (2020b). En uppskattning på ljus användning för examensprojekten 20/21 visade att utsläpp från ljus som är kopplad till elnätet blir förhållandevis små (11 respektive 24 kg) jämfört med ljus som drivs med generator (174 respektive 375), varför det är rimligt att endast fokusera på utsläpp från elgeneratoren för att förenkla för studenterna.

Utsläpp från produktion av teknik och utrustning:

Från de studerade examensprojekten kunde ett "standardkit" för ljud ochamerateknik tas fram, vilket syns i tabell 8. Utöver denna teknik tillkommer också kameratillbehör och optik, passarupestrustning, flaggor och skärmar för ljus, laddare och adaptrar osv. Den teknik som används för inspelningen lånas från skolans teknikförråd eller hyrs in från andra aktörer. Utrustningen i skolans teknikförråd används i cirka 5 år och är i stort sett alltid uthyrd då skolan är öppen (Teknisk inköpare SKH, personlig kommunikation). En skoltermin består av cirka 90 skoldagar, vilket medför att antalet användningsdagar för tekniken blir 900. På SKH används fem typer av lampor: HMI, tungsten/halogen, lysrör och LED. Glödlampor för HMI och Tungstenslampor håller i ungefär 1000 respektive 1500 timmar innan de måste bytas, medan armaturen håller "för alltid" (Filmelektriker SKH, personlig kommunikation). LED-lamporna har en livstid på cirka 25000 timmar och då behöver hela armaturen bytas. Stativ, grips m.m uppskattas ha en väldigt lång livstid. Flaggor och skärmar i metall, tyg och frigolit behöver bytas ut efter något år, och dessa får skolan begagnat av hyrfirmor.

Tabell 8. "Standardkit" för inspelningsteknik, exklusive ljusarmatur. Till detta tillkommer också kameratillbehör och optik, passarutrustning m.m.

Teknik	Antal
Kamera	1
Skärmar	2
Mikrofoner (Mygggor)	2 (4)
Hörlurar	5
Sound device	1
Sändare och mottagare	8
Högtalare	2
Sladdar (XLR, klenstafs m.m.)	200m
Hårddiskar	3

En uppskattning på utsläpp från produktion av standardteknik-kitet har gjorts utifrån Ericson, IVL, och antas vara ungefär 1200 kg CO₂e (för utsläppsdata se Appendix A). Utsläppen från produktion av teknik från teknikbiblioteket ska delas på 900 för att få fram utsläpp per hyrd dag. Om vi antar att varje projekt hyr utrustning i 10 dagar, så ska utsläppen för produktion delas på 90 per projekt. Detta antagande används också för utrustning som är hyrd utanför skolan. Ett ungefärligt utsläpp för produktion av inspelningsutrustning (kamera m.m.) per projekt blir då 13 kg CO₂e. Utsläpp från stativ, grips, flaggor m.m. antas vara försumbara. På grund av den mycket låga siffran och osäkerhet i data kommer utsläpp från produktion av inspelningsteknik inte att utredas mer noggrant och kommer heller inte att finnas med i verktyget.

Glödlampor på HMI och tungstenslampor behöver i snitt bytas vart 20e och 50e projekt (antar att de används i 10 dagar 5h per dag). Utsläppen för glödlamporna antas vara så små att de är försumbara. LED-lampor och armatur byts var 500e projekt. Enligt Zhang (2017) har en 650W Led-armatur produktionsutsläpp på 97kg CO₂e, vilket betyder 0,2kg CO₂e/projekt. I det projekt som använt flest LED användes 9 stycken starka LED (350w). Vilket motsvarar ett utsläpp på 2 kg CO₂e. Eftersom siffran är så pass låg antas utsläpp från produktion av ljus teknik också kunna försummas och beräknas inte i verktyget.

2.7 Datoranvändning

Datorer används under inspelningen främst av DIT:en för att föra över material från kamera till hårddiskar. I efterproduktionen används kraftfulla stationära datorer för grade, klipp, ljudläggning, musik, mixning. För grafik och textning används något mindre kraftiga datorer. VFX (visual effects) görs ofta av extern aktör. Datorer kan ha en, relativt andra produkter, hög klimatpåverkan i produktionsfasen. I tidigare LCA-litteratur har produktionsutsläpp från datorer inte räknats med, utan endast elförbrukning, och dessa utsläpp har varit en mycket liten del av filmernas totala utsläpp. I denna analys har vi tittat på både utsläpp från produktion och elförbrukning och beräknat dessa per användningstimme, se tabell 9. För beräkningar på DITens datoranvändning användes ett dataset för laptop från Ecoinvent v.3. Från resultatet på examensprojekten 20/21 kan vi se att utsläppen för DIT:ens användning av laptop under inspelning är mycket små. *Datoranvändning under inspelning tas därför inte med i verktyget.* För beräkning av datoranvändning under efterproduktionen har en egen modell gjorts. Modellen baseras på en dator (modell desktop tower) och en normalstor skärm (bedöms vara 33 tum). Utsläpp från produktion av dator och skärm har fått från en rapport av IVL, se tabell 10. För att få produktionsutsläpp per användningstimme har antagits att datorerna används 75 procent av den tid som skolan är öppen året om. Med 90 skoldagar per termin betyder det 67,5 användningsdagar per termin per dator. Dator och skärm antas bytas ut vart femte år, vilket ger ett produktionsutsläpp på 1,72 kg CO₂e/användningsdag, och 0,21 kg CO₂e/användningstimme (8 timmar per dag). Elförbrukningen per timme antas vara 200Watt, vilket ger ett utsläpp på 0,01 kg CO₂e per timme. Totala utsläpp per användningstimme för den datoruppsättning som används för rendering blir då:

$$(730+430/675)/8+0,2 \text{ kWh} \cdot 0,0534 \text{ kg CO}_2\text{e per kWh} = 0,23 \text{ kg CO}_2\text{e/användningstimme}$$

På samma sätt har utsläpp från extern VFX beräknats, men då har en större skärm antagits, samt att antalet användningsdagar antas vara 240 per år och att utrustningen byts var fjärde år.

Tabell 9. Utsläppsdata för datoranvändning i verktyget.

Dator	Utsläpp (kgCO ₂ e/h)	Källa	Systemgräns
Laptop	0,0241	Ecoinvent v.3. (Operation, computer, 68% active work (CH) processing), justerad till svensk elproduktionsmix	Produktion och elförbrukning.
Dator + skärm -SKH (klipp, grade, ljud etc.)	0,23	Elförbrukning: antar 200 watt Produktion: se tabell 3	Produktion och elförbrukning
Dator + skärm – extern VFX	0,25	Elförbrukning: 435 watt enligt mätning VR-dator SKH. Produktion: se tabell 3	Produktion och elförbrukning

Tabell 10. Utsläpp från produktion för renderingsstation, per komponent.

Typ	Utsläpp (kgCO ₂ e)	Källa	Systemgräns
Desktop (Tower)	730	IVL, 2020 (Desktop Tower)	Utsläpp från produktion.
Skärm (under 33 tum) - SKH	430	IVL, 2020 (Monitor: Screen below 33 inch)	Utsläpp från produktion.
Skärm (33+ tum) – extern VFX	600	IVL, 2020 (Monitor: Screen 33+ inch)	Utsläpp från produktion.

2.8 Övrigt

Pappersutskrifter

I examensprojekten görs några hundra pappersutskrifter per projekt. Detta har ingen hög klimatpåverkan, men att undvika pappersutskrifter är en åtgärd som ofta förekommer i miljöarbetet för filmproduktioner och därför har det tagits med i verktyget. Utsläpp från pappersanvändning har också beräknats i Brunklaus (2015) och uppskattas till ungefär 5 kg, och innefattar endast tillverkning av papper. I verktyget används ett dataset för ett utskrivet A4 (se tabell 10), som inkluderar tillverkning av papper, skrivare och toner, samt elförbrukning vid utskrift.

Diverseanvändning frigolitskivor

Enligt Lena finns frigolitskivor på SKH som ofta används till diverse under filminspelningarna. Lena uppskattar att projekten i genomsnitt förbrukar 10 skivor frigolit. I årets projekt har endast ett projekt använt frigolit. Utsläppsdata för frigolit fås från en EPD (se tabell 10) och en frigolitskiva antas ha måtten 1,2x0,6x0,07 m.

Tabell 10. Utsläppsdata för kategorin "Övrigt" i verktyget.

Aktivitet	Utsläpp (kg CO ₂ e)	Källa	Systemgräns
Pappersutskrifter	0,00731 per A4	Ecoinvent v.3. (Printed paper (CH), operation, printer, laser, colour, per kg. Justerat till svensk elmix i printning och papperstillverkning)	Produktion av papper, toner, skrivare och elförbrukning för utskrift.
Frigolitskiva	3,13 per skiva	EUMEPS, 2017	Cradle-to-gate. Antar mått på skiva 1,2x0,6x0,07 m.

3 Caseprojekt

3.1 Introduktion till caseprojekt

Nedan beskrivs beräkningar och resultat för de fyra examensprojekt som ligger till grund för verktyget. Projekten genomfördes under läsåret 20/21 och beskrivs kort i tabell 11. Filmerna är kortfilmer på cirka 20 minuter och spelades in under 5-9 dagar. Projekten liknar varandra mycket i efterproduktion, pappersutskrifter och inspelningsteknik, förutom ett projekt som använde analog fototeknik. Projekten skiljde sig mycket åt vad gäller inspelningsplatser, mängden transport, studiobygge och mängden kostym. De skiljde sig också en del åt i mängden övrig scenografi (utöver studiobygge) och rekvisita. Beräkningarna grundar sig på kvittounderlag och den data som projekten haft möjlighet att föra vidare och det är därför möjligt att en del inköp m.m. har missats. Utsläpp från elförbrukning från ljus under inspelningen kunde bara beräknas från två av projekten, eftersom dataunderlag saknades för de andra två. Vid en jämförelse bör därför utsläpp från ljus inte tas med. För alla projekt har ett schablonbelopp på 13 kg CO₂e för produktionsutsläpp från inspelningsteknik lagts till (se avsnitt "Inspelningsteknik"). LCA-beräkningarna på 20/21-års examensarbete har i stort gjorts på samma sätt som för verktyget. En del ytterligare beräkningar har dock gjorts för att kunna ge en mer detaljerad bild av utsläpp från kostym och scenografi. Rekvisita och mask, som inte beräknas i verktyget, har också inkluderats i beräkningarna för årets projekt. För att kunna göra dessa beräkningar har metoden ekonomisk input-output LCA (EIOLCA) använts, vilken beskrivs nedan.

Tabell 11. Beskrivning av de studerade examensprojekten.

Beskrivning av examensprojekt 20/21				
	Tjejoan	Ziba	Pat. och ut.	Försvar
Klimatutsläpp (kg CO ₂ e)	2867	2415	1500	4799
Inspelningsdagar	6	7	5	9
Roller	5	4	2	6
Statistroller	11	0	0	27
Inspelningsplats	SKH Studio	Privat lägenhet	Ledig lokal	Utomhus, Konferenslokal på hotell
Övriga lokaler	Nej (skolan)	Uppehållsrum i hyreshuset	Uppehållsrum i anslutning till inspelningslokal	Locationtruck, tält, gasolvärmare och värmeverk.
Studiobygge	ca 50m ² golvyta, ca 127m ² väggyta	Nej	Nej	Nej
Kostym (nyinköpta plagg)	51	10	3	10
Inköp rek. och övrig scen.(kr)	12 218	12 585	1 711	15 401
Elförbrukning ljus (kWh)	450	Ingen info	209	Ingen info
Generatoranvändning på inspelning	Nej	Ingen info	Nej	Ja
Datoranvändning efterprod. (veckor)	26	32	27	29 + 4 för extern VFX
Vägtransport (km)	419	4382	2820	9152
Tågtransport (km)	2520	2520	-	4568

<i>Biobränsle</i>	Nej	Nej	Nej	Ja
<i>Elbil</i>	Nej	Nej	Ja, hybrid	Nej
<i>Boende</i>	AirBnB	Hotell	Nej	Nej

Input-output LCA

För att kunna ge en mer detaljerad bild av utsläppen från rekvisita, kostym, mask och scenografi har input-output data på utsläpp per krona använts för årets projekt. För kostym har antal nyköpta *plagg* räknats med data från tidigare LCA-studier (de som presenteras i schablonmallen för kostym i verktuget), medan accessoarer, skor och mindre plagg (som strumpor) har räknats med EIOLCA. För scenografi har de material som använts för själva studiobygget beräknats med LCA data från ecoinvent, tidigare LCA-litteratur och EPD:er (se tabell 12). Övriga inköp kopplade till scenografi har beräknats med EIOLCA. För rekvisita och mask, som inte beräknas i verktuget, har alla utsläpp beräknats med EIOLCA. EIOLCA-data har fått från Statistiska Centralbyråns beräkningar på utsläpp per krona för olika konsumentmarknader (SCB, 2017). EIOLCA är en grov metod som beräknar medelutsläpp för produkter inom en bransch baserat på ekonomiska data. Osäkerheten för enskilda produkter är därför stor, men metoden kan användas för att få en grov uppskattning om storleksordningen på utsläpp.

Tabell 12. Utsläppsdata för scenografi för projektet Tjejtöan.

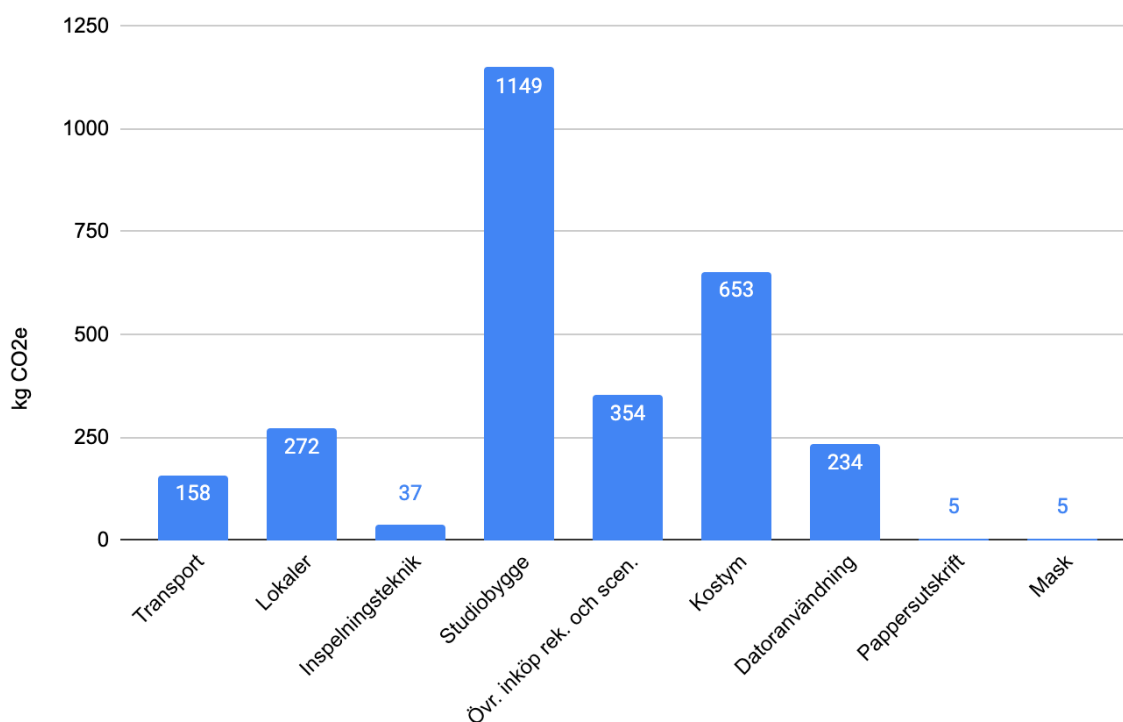
Material	Utsläpp (kg CO₂e)	Källa	Systemgräns och förklaringar
Golvpapper	0,767 per kg	Ecoinvent v.3. (Kraft paper, unbleached (RER), production)	Cradle-to-gate. 125 g per m ² .
Gipsskiva	0,38 per kilo	Ecoinvent v.3. (Gypsum plasterboard (ROW), production)	Cradle-to-gate.
Spegel	2,1 per spegel	Ecoinvent v.3. (Flat glass, coated (RER), production)	Cradle-to-gate. Antar 10 kg per m ² och 0,2 m ² per spegel.
Kakel	12,7 per m ²	IDEMAT 2017. (IBU2015 0802 ceramic tiles for walls (14kg per m ²))	Cradle-to-gate.
PVC-matta	1,69 per m ²	IDEMAT 2017. (IBU2015 0402 vinyl/cork based flooring)	Cradle-to-gate.
Toalett	24,7 per toalett	Ecoinvent v.3. (Sanitary ceramics (CH), production)	Cradle-to-gate. Antar 25 kg.
Handfat	16,8 per handfat	Ecoinvent v.3. (Sanitary ceramics (CH), production)	Cradle-to-gate. Antar 17 kg.

3.2 Resultat för caseprojekt

3.2.1 Tjejtoan

Tjejtoan är det enda av årets projekt som har ett studiobygge. Studiobygget gjordes i SKH's studio och var en uppbyggd klubbtoalett med kakel, toaletter, handfat, speglar etcetera. Väggarna är gjorda i MDF och en stor del av dessa var begagnade. All inspelning skedde i studion och eftersom de höll till på SKH behövdes ingen övrig lokal för locationkontor. Tjejtoan är ett av de projekt som har flest roller och statister och det projekt som har mest nyinköpt kostym. På grund av studiobygget är det också det projekt som har redovisat mest köpt scenografi och rekvisita. Däremot har de minst vägtransport. Under inspelningen har skådespelare bott i en lägenhet som är hyrd via AirBnB. Eftersom det antas var en privat lägenhet räknas inte några utsläpp från detta (se avsnitt "Lokaler och boende"). Ljus har uppskattats av filmelektriker på plats under inspelningen och all el för ljuset har fått från elnätet. En viss osäkerhet finns kring om all transport har redovisats för Tjejtoan, och det kan därför hända att utsläppen från transport egentligen är något högre än vad som presenteras här.

Klimatavtryck Tjejtoan



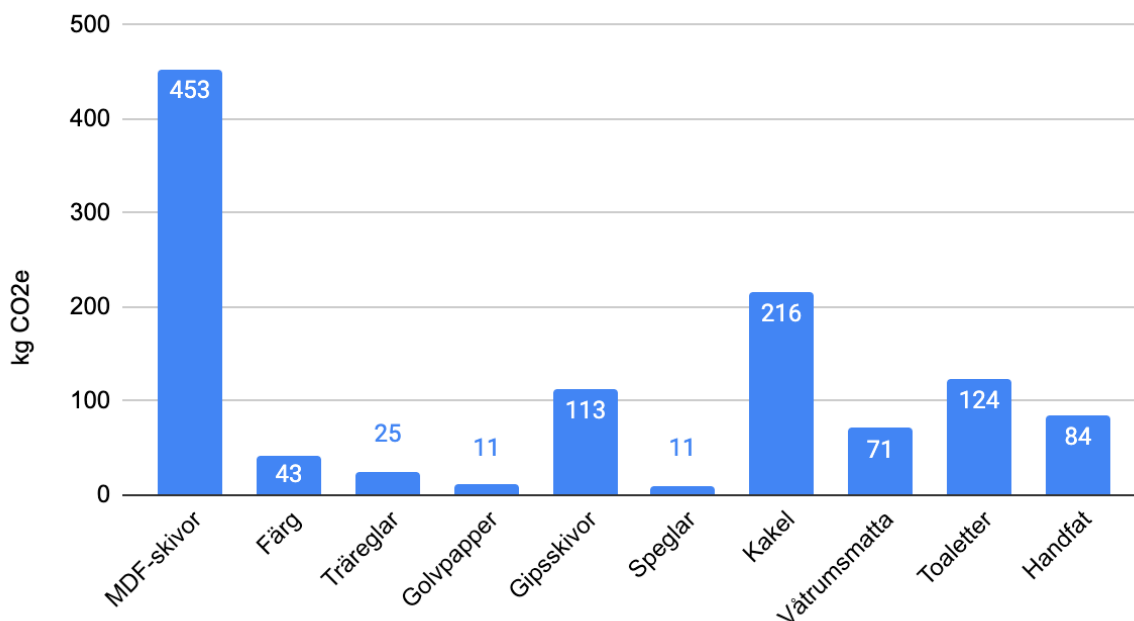
Figur 4. Klimatavtryck för projektet "Tjejtoan".

Tjejtoan har ett totalt klimatavtryck på 2867 kg CO₂e. I figur 4 redovisas klimatavtrycket för olika kategorier. Studiobygge är den kategori som har störst påverkan (40 %), följt av kostym (23 %) och inköp för rekvisita och övrig scenografi (12 %). Lokaler står för 10 % av utsläppen och datoranvändning för 8 %. Transport endast för 6 %, inspelningsteknik för 1,5 % och mask och pappersutskifter för 0,2 %.

Studiobygget har störst påverkan på klimatavtrycket, trots att en stor del av väggarna är begagnade och därmed räknas som utsläppsfria (se avsnitt "Begagnat, hyrt och återanvänt"). I figur 5 redovisas

studiobyggesutsläppen för olika material. MDF-skivor är det studiobyggesmaterial som påverkar utsläppen allra mest (39 %). Därefter kommer inköp av kakel (19 %), toaletter (11 %) och gipsskivor (10 %). Toalettstolarna har köpts nya och tre av dem har lämnats till ett byggföretag efter inspelning. De skulle därför också kunna klassas som utsläppsfria, eftersom de med all sannolikhet kommer att ersätta nyproduktion. I så fall minskar utsläppen med 74 kg (2,5 % av de totala utsläppen). Sammanlagt kan man säga att utsläppen från studiobygget är höga trots att mycket begagnat använts men hade varit mycket högre om allt köpts nytt. Om man räknar på att man köper exakt den mängd material som behövs för Tjejtoans väggar, och räknar med det schablontal som används i verktyget, blir utsläppen 959 kg Co2e för endast väggarna (väggskivor och färg).

Utsläpp från scenografi - Tjejtoan

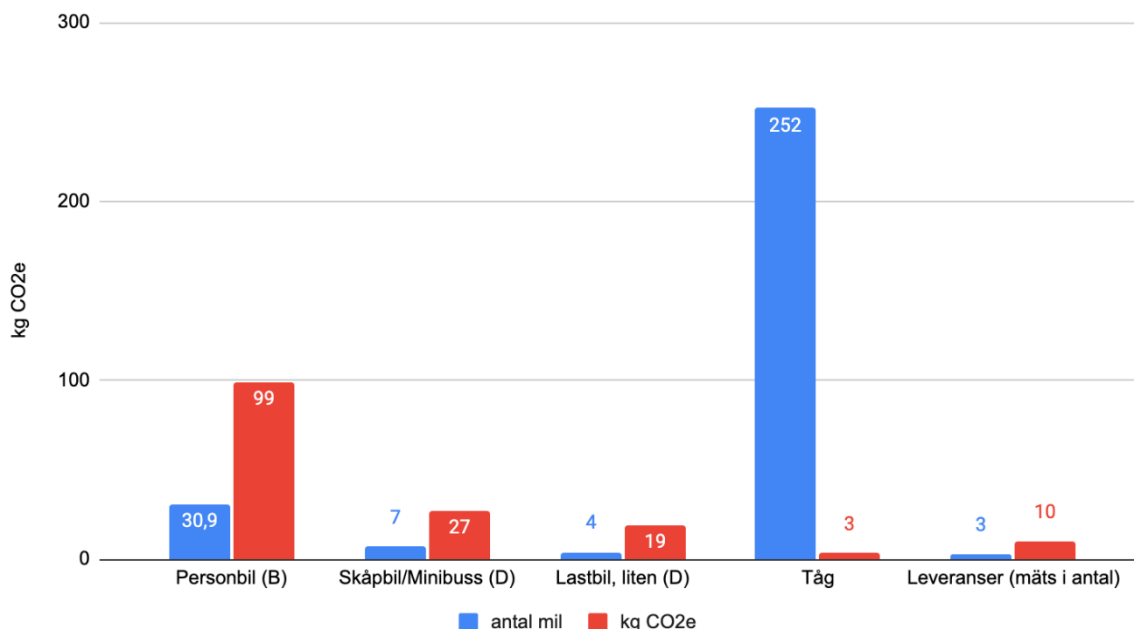


Figur 5. Utsläpp från scenografi för projektet "Tjejtoan"

En annan kategori som också får höga utsläpp för Tjejtoan är kostym. Detta eftersom Tjejtoan har relativt många inköp av nya plagg och accessoarer (51 plagg och många accessoarer och skor). Kategorin *Övriga inköp rekvisita och scenografi* står för de tredje största utsläppen och innefattar övrigt material till studiobygget (som plast, skruvar, verktyg etcetera) och inredning till studiobygget.

Jämfört med de andra projekten har Tjejtoan väldigt små utsläpp från transport, se figur 6. Det beror troligtvis på att ingen eller lite transport av projektteamet behövts eftersom studiobygget och inspelningen sker på SKH. Det gör också att transporterna av utrustning blir färre. Tjejtoan har till största del använt sig av bud eller hemleveranser från butiker och har hyrt färre bilar, och i kortare perioder än övriga projekt. Det har antagligen också lett till att bil inte använts slentrianmässigt i samma utsträckning. Däremot är tjejtoans utsläpp från lokaler större jämfört med de andra projekten som har interiöra inspelningsplatser. Det beror på att studiobygget krävt många dagar i skolans studio, som är ganska stor och behöver mycket energi för att värmas upp. Att utsläpp från uppvärmning räknas till projekten kan diskuteras, och detta görs också i avsnittet "4. Sammanfattning och diskussion". Eftersom el från elnätet används för ljussättning är utsläppen från ljus endast 24 kg CO2e. Om en generator istället hade använts hade utsläppen blivit 375 kg. Om de tungsten- och halogenlampor som använts för Tjejtoan istället bytts ut mot LED hade elförbrukningen från ljus, och därmed utsläppen från ljus, minskat med 43 % - vilket inte ger någon större minskning nu när el från elnätet användes, men hade gett en ganska stor minskning om elgenerator använts.

Transportutsläpp Tjejtoan



Figur 6. Transportutsläpp och antal körda mil för projektet "Tjejtoan". (B)=bensin, (D)=diesel. Leveranser mäts i antal istället för i mil.

I tabell 13 listas några möjliga åtgärder för att minska Tjejtoans klimatavtryck. Den största delen av Tjejtoans utsläpp kommer från nyinköp. Olika sätt att minska sina nyinköp skulle därför varit prio ett för Tjejtoan för att minska sina utsläpp. För att minska mängden nyinköp till studiobygget kan man antingen minska studiobyggets storlek (en minskning med 25 % i storlek ger en minskning på 287 kg, eller 10 % av de totala utsläppen), endast använda begagnade MDF-skivor (en minskning på 478 kg eller 17 % av de totala utsläppen), eller välja att spela in på en riktig toalett så att inget studiobygge behövs (men då tillkommer kanske andra utsläpp från t.ex transport). För att minska utsläppen från kostym gäller det kanske att vara mer flexibel i vilken kostym som behövs så att det är lättare att hitta begagnad kostym eller hyra. Om 50 % av de kläder, accessoarer och skor som köptes nya till Tjejtoan istället varit begagnade eller hyrda hade utsläppen minskat med 327 kg (11 % av de totala utsläppen). Att inte köpa någon ny kostym alls är den åtgärd i listan som skulle minska utsläppen allra mest (653 kg eller 23 % av de totala utsläppen). I tabell 14 kan vi också se att ett byte till miljömärkt el på SKH har liten påverkan på projektets beräknade utsläpp och att inte heller en längre användning av SKH's datorer skulle minska utsläppen speciellt mycket (För mer information se avsnitt "Datoranvändning"). Eftersom Tjejtoan har så pass lite transport får man inte heller så stor minskning av ett byte till elbil för hyrda personbilar och skåpbilar.

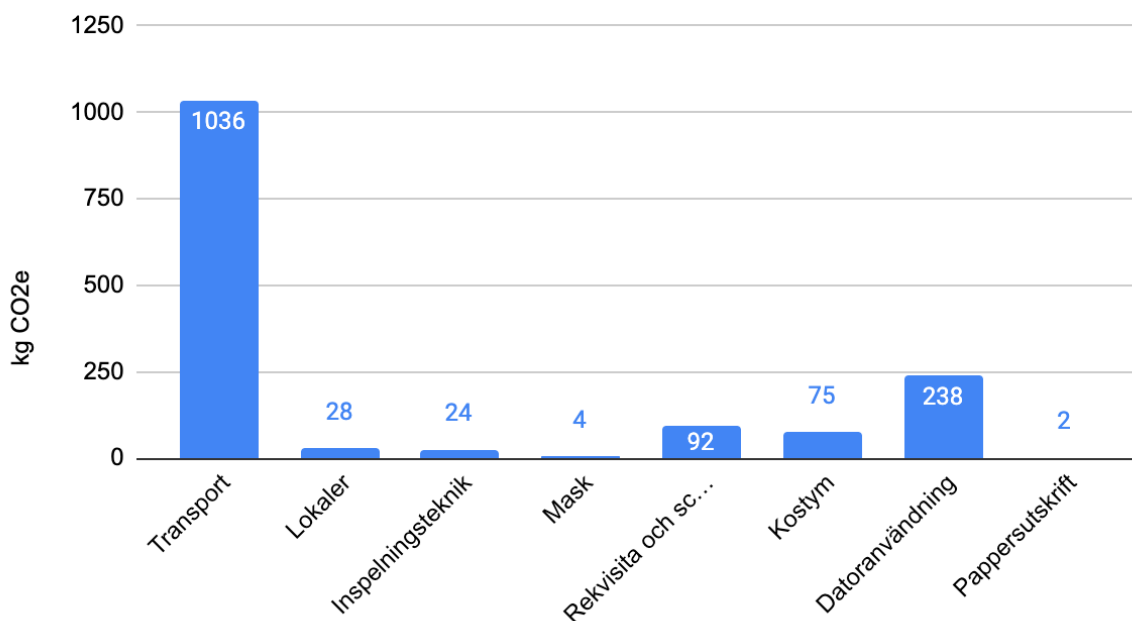
Tabell 13. Åtgärder för minskade utsläpp för projektet ”Tjejtöan”

Åtgärder för minskade utsläpp - Tjejtöan	
Åtgärd	Minskning (kg CO₂e)
Endast eldrift för personbilar och skåpbilar/minibuss	-84
50% av ny kostym köps begagnad/hyrs in	-327
All kostym begagnad/hyrs in	-653
All MDF begagnad	-453
Datorerna på SKH används 2 år längre	-63
SKH byter till miljömärkt el (Ljus och datorer)	-27
25% mindre studiobygge	-287
Om man räknar bort 3 toaletter (pga. ersätter nyproduktion)	-74

3.2.2 Pat. och ut.

Pat. och ut. är det mest avskalade av de fyra projekten. Inspelningsplatsen är en mottagningslokal som står outnyttjad under de dagar inspelningen sker, och därför räknas inte utsläpp från uppvärmning av inspelningslokalen med (se avsnitt "Lokaler och boende"). Utsläpp för uppvärmning kommer därmed endast från de lokaler som använts för efterproduktion på SKH. Filmen har bara två roller och har förhållandevis lite kostym, rekvisita och scenografi. Mycket av kostym och rekvisita har köpts begagnat, hyrts eller lånats in. I och med att inspelningsplatsen är lätt att nå kollektivt och eftersom de inte har så stora transportbehov för rekvisita och scenografi m.m. har de också färre transporter än de två andra projekt som spelas in utanför SKH. Projektet har filmats med analogt foto. Analogt foto kan ha viss miljöpåverkan i framkallningen - framför allt från framkallningsvätskan. Professionella framkallningslabbs antas dock hantera avfallet enligt de regler som finns, vilket gör att miljöpåverkan blir mycket liten. Om avfallet inte tas om hand på rätt sätt är det framför allt vattenkvaliteten som påverkas, vilket får effekter på ekotoxicitet m.m. men har antagligen inte någon klimatpåverkan. Därför har klimatutsläpp från analog filmproduktion försumrats i detta projekt. Utsläpp från elförbrukning från ljus under inspelningen har uppskattats av filmelektriker på plats. Allt ljus har försörjts med el från elnätet. Eftersom ingen information om antalet utskrifter fanns har det uppskattats till 300, baserat på redovisade utskrifter från andra projekt.

Klimatavtryck Pat. och ut.

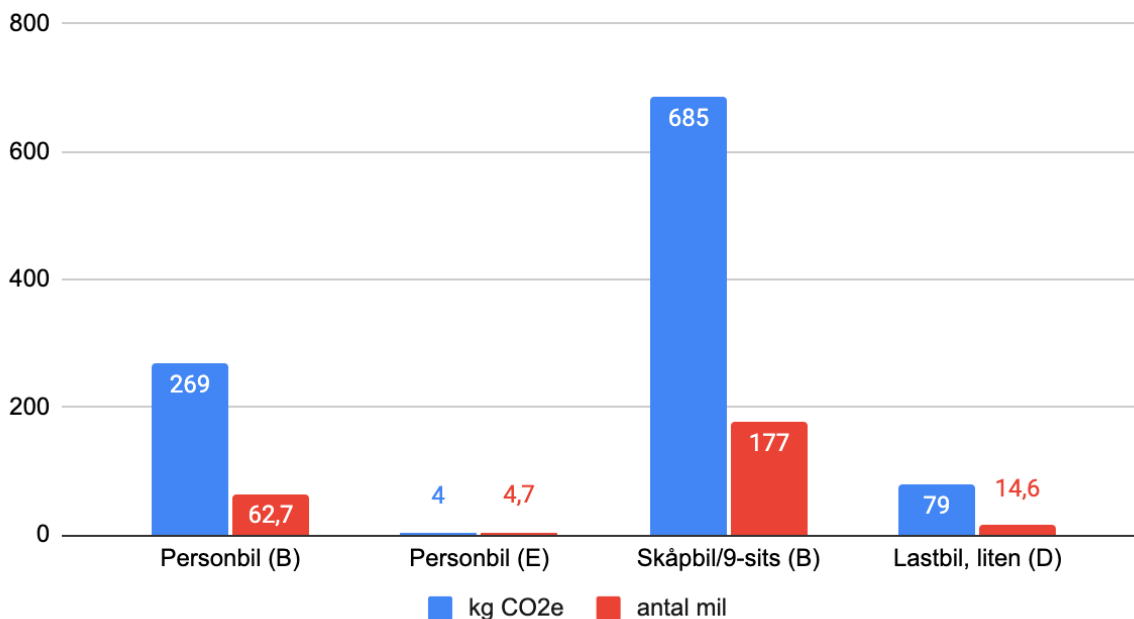


Figur 7. Totalt klimatavtryck för Pat. och ut.

Det totala klimatavtrycket för Pat. och ut. uppgår till 1500 kg CO₂e. I figur 7 syns de totala klimatutsläppen för Pat. och ut. uppdelat i olika kategorier. Vi kan se att transport är den kategori som har klart störst påverkan (69 %). Den näst största utsläppskategorin är datoranvändning (16 %) i efterproduktionen. Att utsläppen från datoranvändning blir så höga beror på höga utsläpp från produktionen av kraftigare datorer och skärmar, samt att efterproduktionen kräver mycket datorarbete (se avsnitt "Datoranvändning"). Kostym (5 %), rekvisita och scenografi (6 %) får låga utsläpp eftersom projektet inte krävt så mycket material och eftersom få nyinköp gjordes. Eftersom el från elnät användes för ljus är utsläppen från ljus låga (0,7 %) och pappersutskrifter och mask har i stort sett ingen klimatpåverkan alls (0,01% respektive 0,2 %).

Om vi tittar närmare på transportutsläppen ser vi att all transport skett med personbil, skåpbil eller lastbil. 98% av transportdistansen har skett med fossilt bränsle och 2% av distansen har gjorts med elhybrid, som i detta fall räknats som ren elbil eftersom distanserna varit korta. 241 mil (93% av totalt antal mil) har gjorts med hyrbil eller bilpool (skåpbil, personbilar) och 18 mil (7%) har gjorts med bud (14,6 mil med liten lastbil och 36 mil med skåpbil). Den sträcka som hyrbilar och bilpooler kört (241 mil) motsvarar att åka bil mellan Stockholm och Göteborg 5 gånger, vilket visar att det är lätt att komma upp i långa distanser även om man bara kör ”i stan”.

Transportutsläpp Pat. och ut.



Figur 8. Transportutsläpp och antal körda mil för Pat. och ut. (B)=bensin, (D)=diesel, (E)= el.

I tabell 14 listas exempel på utsläppsminskningar från olika åtgärder för Pat. och ut. Eftersom transport är den absolut största utsläppskategorin är det lättast att få stor effekt av att minska transportutsläppen. Eftersom nästan all transport i Pat. och ut. är fossil bör det också vara ganska lätt att minska dessa utsläpp genom att byta mot ett mer klimatvänligt drivmedel, utan att för den delen behöva minska sina transporter. Om Pat. och ut. istället hade hyrt en elskåpbil skulle de ha haft 469 kg mindre utsläpp (vilket motsvarar en 33 % minskning av totala utsläppen för projektet). Små elskåpbilar (i liknande storlek som den skåpbil som användes i projektet) finns att hyra på OKQ8 till samma pris som en fossil motsvarighet. Om eldrift hade valts för både de transporter som gjorts med personbilar och skåpbilar hade utsläppen minskat med 668kg (45 % av de totala utsläppen). Om de fossila bränslena för personbilar och skåpbilar bytts till biodiesel hade utsläppen minskat med 425 kg (28 % av de totala utsläppen).

Tabell 14. Åtgärder för minskade utsläpp för projektet ”Pat. och ut.”

Åtgärder för minskade utsläpp - Pat. och ut.	
Åtgärd	Minskning (kg CO₂e)
Endast eldrift för personbilar och skåpbilar/minibuss	-668
Endast eldrift för skåpbil	-469
Byt fossilt bränsle till biobränsle för personbilar och skåpbil/minibuss	-425
50% av ny kostym köps begagnad/hyrs in	-38
All kostym begagnad/hyrs in	-75
Datorerna på SKH används 2 år längre	-64
SKH byter till miljömärkt el (endast datorer medräknade)	-10

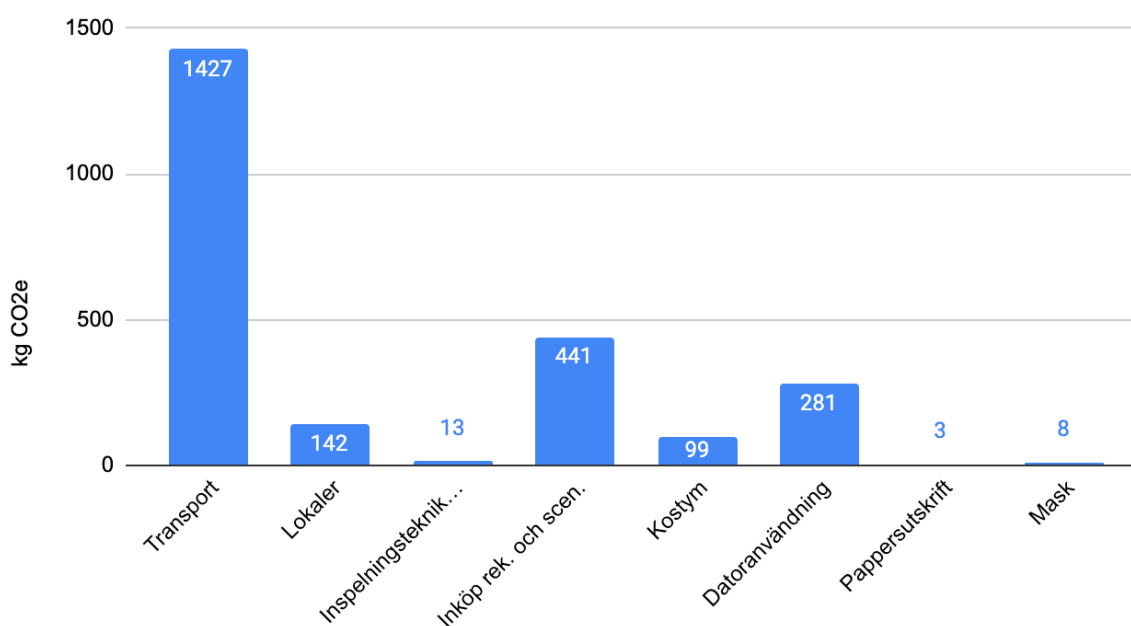
Eftersom Pat. och ut. endast köpt 3 plagg och ganska få accessoarer fås inga stora minskningar av att minska på mängden nyköpt kostym. Och trots att datoranvändning är Pat. och ut.'s näst största utsläppskategori fås heller ingen större effekt av att försöka minska utsläppen från SKH's datorer (4 %). Ett byte till miljömärkt el för SKH skulle endast ge en 0,6 procentig minskning av utsläppen för Pat. och ut., detta eftersom bara en liten del av datorutsläppen kommer från elförbrukning.

Utsläppen från ljus för Pat. och ut. var som sagt låga eftersom el från elnätet använts. Om man istället hade använt generatorel skulle utsläppen från ljus blivit 174 kg. Då hade man kunnat minska sina utsläpp genom att använda mer effektiva lamptyper (effektivitet = ljus ut per energi in). För Pat. och ut. användes ungefär 1/3 av belysningselen för LED, en tredjedel för HMI/lysrör, och en tredjedel för tungsten/halogen. Om Pat. och ut. använt generatorel hade ett byte från tungsten/halogen-lampor till LED minskat utsläpp från ljus med 52 kg (30% av utsläpp för ljus), och om man också bytt HMI/lysrör mot LED skulle utsläppen från ljus minskat med 73 kg (42% av utsläppen från ljus).

3.2.3 Ziba

Ziba är efter Pat. och ut. det projekt som är mest avskalat och är kanske det projekt som placerar sig mest ”i mitten”. De har relativt lite kostym, rekvisita och scenografi, men har samtidigt näst högst utsläpp från transport. Ziba spelades in i en privat lägenhet, och därför räknas utsläppen för denna lokal inte med (se avsnitt ”Lokaler och boende”). Däremot räknas utsläppen för hotellnätter för de som bor i lägenheten, under den tid som inspelningen pågick. I inspelningen användes en saxkran, och transport av saxkranen till och från inspelningsplatsen har räknats med. Ingen information om ljusanvändning under inspelning finns och utsläpp från belysning har därför inte räknats med. Några kvitton på mask kom in sent och har inte kunnat tas med i beräkningarna, men det antas inte påverka resultatet nämnvärt.

Klimatavtryck Ziba

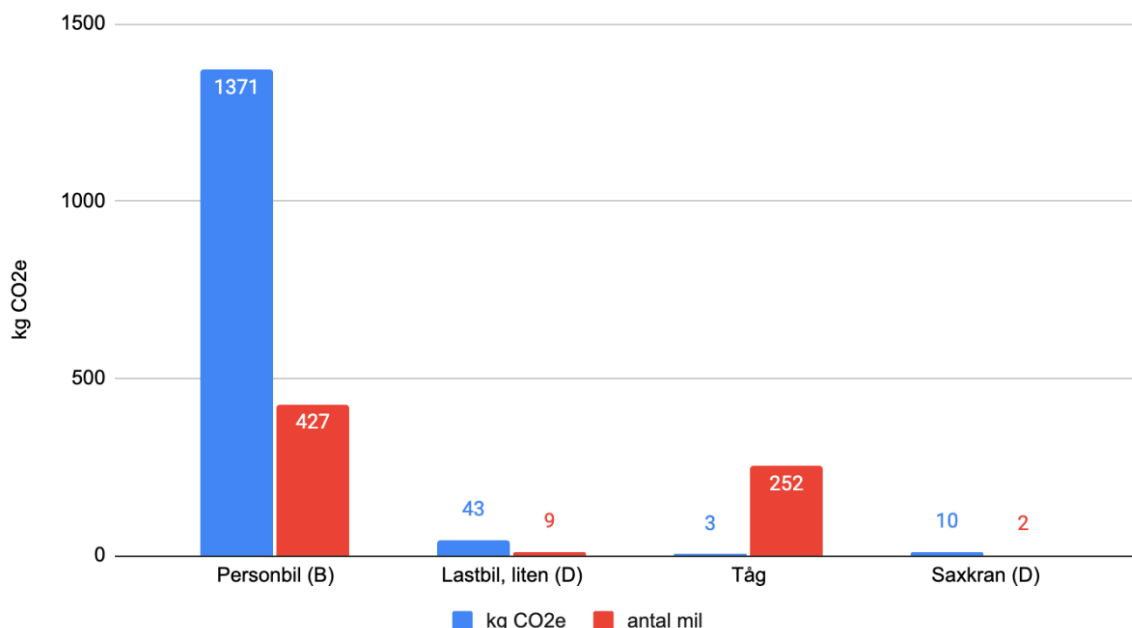


Figur 9. Klimatavtryck för projektet ”Ziba”.

Det totala avtrycket för Ziba är beräknat till 2415 kg CO₂e. Majoriteten av utsläppen kommer från transport (60 %). Näst störst utsläpp fås från inköp av rekvisita och scenografi (18 %), följts av datoranvändning (12 %), lokaler (6 %) och kostym (4 %). Mask och pappersutskifter står för en väldigt liten del av klimatutsläppen (0,3 respektive 0,1 %). Ljusanvändning är som sagt inte medräknat men produktionsutsläppen från inspelningsteknik (se avsnitt ”Inspelningsteknik”) står för 0,05 % av klimatutsläppen.

I figur 10 syns utsläppen från transport för Ziba. Transport med personbil (taxi, hyrd bil, bilpool etc.) står för 96 % av utsläppen från transport. En stor del av detta verkar vara transport av projektteamet, trots att inspelningsplatsen ligger centralt i Stockholm. Att mängden transport är så stor beror antagligen delvis på att man försöker undvika kollektivtrafik pga. covid-19. All vägtransport har gjorts med fossilt bränsle. Totalt har 423 mil åkts med personbil (bud som gjorts med personbil är borträknad), vilket motsvarar att köra sträckan mellan Stockholm och Göteborg 9 gånger. Totalt har 13 mil körts av bud (90 km med Lastbil (liten) och 42 km med personbil).

Transportutsläpp Ziba



Figur 10. Transportutsläpp och antal körda mil för projektet "Ziba". (B)=bensin, (D)=diesel.

I tabell 15 listas exempel på åtgärder för att minska utsläppen från Ziba. Eftersom transport är en så stor del av Zibas utsläpp fås störst effekt av att reducera transportutsläppen. Liksom för Pat. och ut. kan man nå stora utsläppsminskningar relativt enkelt genom att byta till mer klimatsnåla drivmedel. Om elbilar använts för all personbilstransport hade utsläppen kunnat minskas med 1005 kg CO₂e (41 %). Om personbilstransporten istället skett med biobränsle hade utsläppen varit 744 kg CO₂e lägre (31 % av de totala utsläppen). Alla övriga åtgärder (minska mängden ny kostym, miljömärkt el på SKH eller en längre användningstid för SKH's datorer) ger mindre än 4 % minskning vardera, och blir små i jämförelse med möjliga minskningar för transport.

Tabell 15. Åtgärder för minskade utsläpp för projektet "Ziba".

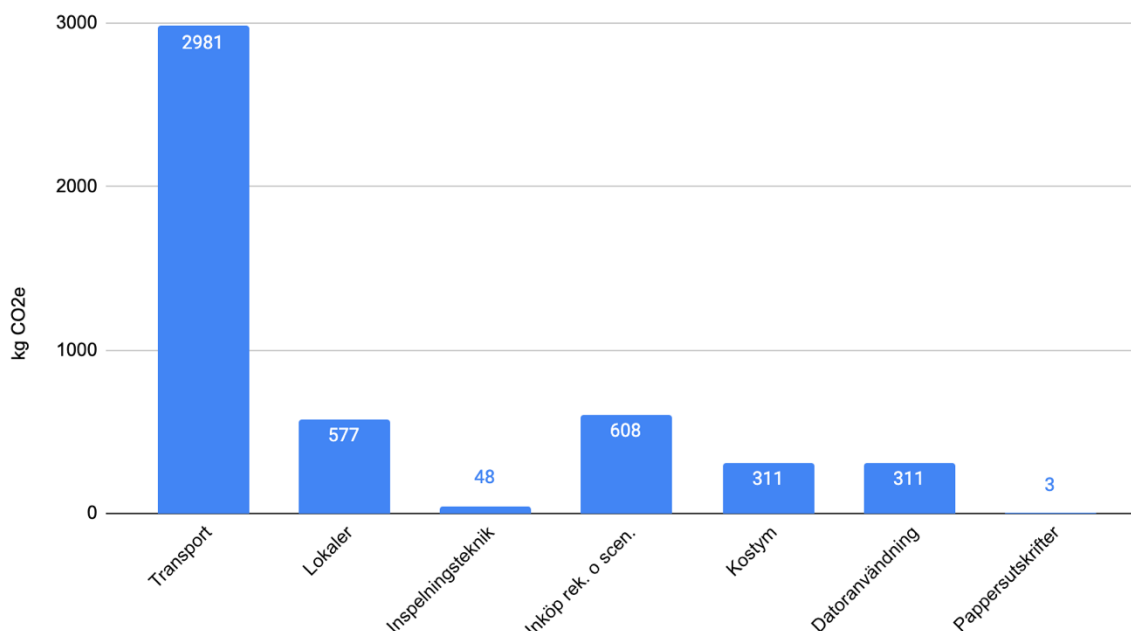
Åtgärder för minskade utsläpp - Ziba	
Åtgärd	Minskning (kg CO ₂ e)
Endast eldrift för personbilar (ej bud)	-1005
Byt fossilt bränsle till biobränsle för personbilar (ej bud)	-744
50% av ny kostym köps begagnad/hyrs in	-49
All kostym begagnad/hyrs in	-99
Datorerna på SKH används 2 år längre	-76
SKH byter till miljömärkt el (endast datorer medräknade)	-11

3.2.4 Försvar

Försvar är det enda projektet som har exteriöra inspelningsplatser. Av vad som går att utläsa från kvitton användes för de exteriöra dagarna en locationvan, tält, bajamajor, gasolvärmare, diesolvärmare och elgeneratorer. Utomhusscenerna innefattar också en del specialrekvisita: ett flertal ”rekvisitafordon” och många inköp kopplade till utomhusscener (värmekuddar, liggunderlag, material för låtsassnö, frigolit etc.). Två inspelningsdagar skedde också inomhus, i en konferenslokal på 2900 kvadratmeter. Försvar har mycket mer transport än de övriga projekten och är det enda projektet som använt generatorer. Det finns inga uppgifter om ljusanvändning under inspelningen, men utsläppen från det drivmedel för generatorerna som specifikt har angetts vara för el har räknats till ljus och inspelningsteknik. Övrigt drivmedel för generatorer antas ha använts för värme och redovisas som utsläpp för lokaler. Försvar är också det enda projektet som har extern VFX. Vid beräkningen av Försvars klimatavtryck saknades fortfarande en faktura för en hyrbil, vilket betyder att utsläppen för transport egentligen är något högre. Viss osäkerhet finns också kring om allt drivmedel för generatorerna finns med i de underlag som använts för beräkningarna.

Det totala klimatavtrycket för Försvar är 4799 kg CO₂e. I figur 11 syns utsläppen uppdelade i olika kategorier. Transport är den i särklass största utsläppskategorin och står för 62 procent av utsläppen (2981 kg CO₂e). Därefter följer inköp av rekvisita och scenografi (13%) och lokaler (12%). Utsläppen för *Inköp av rekvisita och scenografi* är beräknade med IOLCA-data vilket gör att de har högre osäkerhet och att det inte går att titta på vad i den kategorin som lett till störst utsläpp. Utsläppen för lokaler är framför allt från inspelning och då från generatorer och gasolvärmare på exteriöra inspelningsplatser. *Datoranvändning* och *Kostym* står för 6 % av utsläppen vardera. Utsläppen för *Inspelningsteknik* är endast 1 % av de totala utsläppen, men då är antagligen en del av generatorelen (och därmed utsläppen) redovisad under *Lokaler* istället (se förra stycket). Liksom för övriga projekt är utsläppen från pappersutskrift väldigt låga (mindre än 0,1 %). De två kategorier som är värda att kolla närmare på för Försvar är transport och lokaler

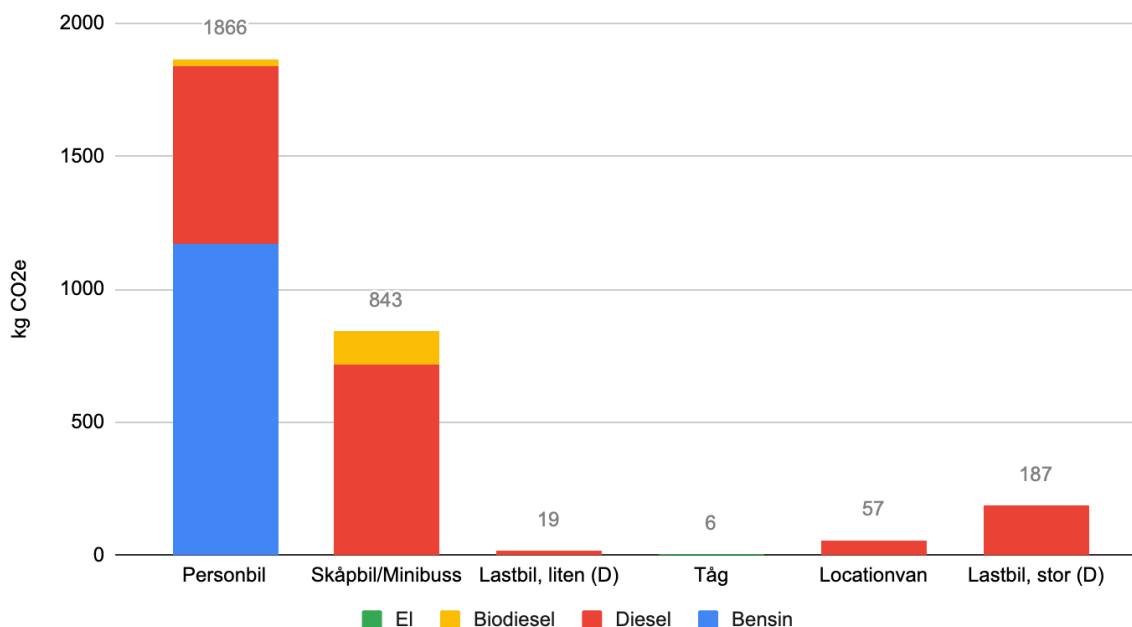
Klimatavtryck Försvar



Figur 11. Klimatutsläpp för projektet ”Försvar”.

I figur 12 visas Försvars transportutsläpp för olika fordonstyper. Den största delen av transportuträkningarna för Försvar har baserats på tankningskvitton. Ibland har det noterats vilken typ av bil det gäller, men inte alltid. Om inget skrivits har personbil antagits. Även rekvisitafordonen har räknats till personbilar. Majoriteten av utsläppen kommer från hyrda personbilar och minibussar och en mycket liten del kommer från bud eller specialtransporter (locationvan, stor lastbil för transport av bajamajor etc.). Locationvanen står för en ganska liten del av transportutsläppen (2 %), men det är möjligt att en del av dessa utsläpp har redovisats som personbil på grund av svårigheter att tolka kvittona. Den lastbil som transporterat bajamajor till och från exteriöra inspelningsplatser (Lastbil, stor (D)) står för endast 6 % av transportutsläppen. Det gör det tydligt att den mer "vardagliga" bilkörningen, eller transport av projektteam och utrustning, har stor påverkan på det totala klimatavtrycket. Försvar är det enda projektet som använt biobränsle, om än i ganska liten utsträckning.

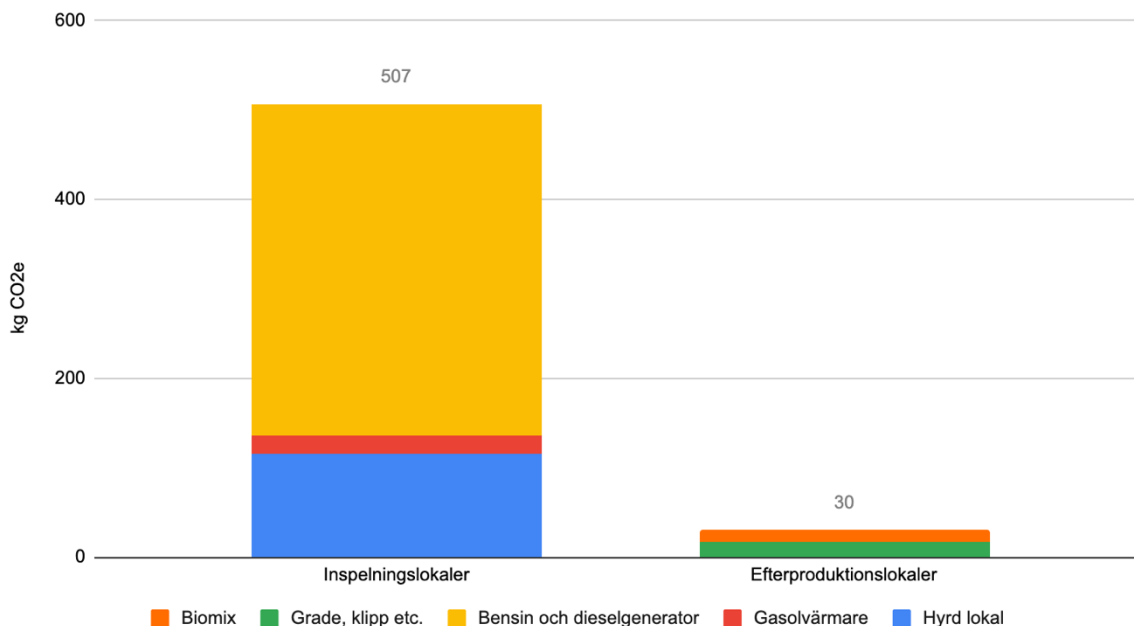
Transportutsläpp Försvar



Figur 12. Transportutsläpp för projektet "Försvar".

I figur 13 ser vi utsläppen från Försvars lokaler. Försvar har betydligt högre utsläpp för lokaler och boende än övriga projekt. Det beror på att utsläpp för varmhållning för locationtruck och tält under exteriöra inspelningsdagar redovisas i den kategorin. Utsläppen från lokaler är 577 kg CO2e och 87 % av dessa kommer från inspelningen, där 23 % kommer från hyrda lokaler och 77 % från exteriöra inspelningsdagar. Det är främst utsläpp från användning av diesel och bensin, men också en del utsläpp från användningen av gasol. Som tidigare nämnts är det möjligt att en del av den diesel och bensin som redovisas för värme har använts för ljus. Oavsett vilket är utsläppen desamma och kan sägas uppstå till följd av att inspelningsplatsen är utomhus.

Utsläpp lokaler - Försvar



Figur 13. Utsläpp från lokaler för projektet "Försvar".

I tabell 16 listas några exempel på åtgärder som hade minskat utsläppen för Försvar. Största möjligheten att minska utsläppen är såklart att försöka göra något åt transportutsläppen. Det kan ske på flera sätt, till exempel genom att hitta en inspelningsplats som inte kräver lika långa transporter och där teamet kanske kan åka kollektivt. Går det inte att minska på själva transporten så går det att byta ut bränslet med biobränsle eller att hyra elbilar. Om all transport med personbilar och skåpbilar/minibussar istället hade skett med eldrift hade de totala utsläppen minskat med 49 %. Om bara personbilstransporten bytts till el skulle utsläppen minskat med 32 %. Om både personbil och skåpbil/minibuss istället drivs med biobränsle hade utsläppen minskat med 25 %.

Att minska utsläppen från uppvärmning av exteriöra inspelningsplatser skulle också kunna ge en minskning. Om det varit möjligt att minska behovet av drivmedel för uppvärmning med 50 % (kanske genom att ha en inspelningsplats där det fanns möjlighet att ha locationkontor inomhus?) skulle minska utsläppen med 208 kg (4 % av totala utsläppen) (om man räknar med ett locationkontor inomhus 50 m², 7 dagar = 7kg kg CO₂e). Att göra färre inköp av kostym, rekvisita och scenografi skulle också kunna minska utsläppen en del såklart. Några exempel är om all kostym köpts begagnad (311 kg eller 6 %) eller om hälften av kostymen köpts begagnad (155 kg eller 3 %). Liksom för de övriga projekten gör miljömärkt el eller en förlängning av den tid som datorer används på SKH en ganska liten skillnad.

Tabell 16. Åtgärder för minskning av utsläpp för projektet "Försvar".

Åtgärder för minskade utsläpp - Försvar	
Åtgärd	Minskning (kg CO₂e)
Endast eldrift för personbil och skåpbilar/minibuss	-2362
Endast eldrift för personbilar	-1563
Byt fossilt bränsle till biobränsle för personbilar och skåpbil/minibuss	-1230
50% av ny kostym köps begagnad/hyrs in	-156
All kostym begagnad/hyrs in	-311
Datorerna på SKH används 2 år längre	-84
SKH byter till miljömärkt el (endast datorer medräknade)	-12
Halvera mängden bränsle som behövs för värme för exteriöra inspelningsplatser (ex. genom att man har locationkontor inomhus)	-209

4 Sammanfattning och diskussion

4.1 Klimatavtryck för caseprojekten

Från de beräkningar som gjorts på 20/21-års examensprojekt kan vi dra slutsatsen att transporter generellt sett är den del av produktionen som har störst klimatpåverkan. För tre av de fyra projekten är klimatutsläppen från transport betydligt högre än alla de andra kategoriernas klimatutsläpp tillsammans. Den allra största delen av transportutsläppen kommer från hyrda person- eller skåpbilar. Det har inte alltid varit möjligt att se vad transportererna använts till, men en stor del av transporten verkar vara transport av projektteamet eller mindre inköp. Det är möjligt att coronapandemin gjort att mängden persontransport är högre än vanligt för examensprojekten, för att undvika att åka kollektivt. I och med att nästan all vägtransport varit fossil, finns stora möjligheter att på ett ganska enkelt sätt minska examensprojektens klimatutsläpp genom att byta till eldrivna eller biobränsleddrivna transporter. I dagsläget är det möjligt, om än kanske lite krångligare och dyrare, att hyra både elbilar och elskåpbilar och möjligheterna kommer antagligen vara mycket bättre om några år.

Efter transport följer ofta inköp som den kategori som har näst mest klimatpåverkan. Om projektet har ett studiobygge kan utsläppen från inköp till och med ha högre klimatpåverkan än transport, eftersom man köper stora mängder material. Tjejtöan, som var det enda projektet som använde sig av studiobygge, använde sig till stor del av begagnat material, men kom ändå upp i höga utsläpp från det material som köptes nytt. Att köpa begagnat minskar utsläppen från produktion men kan eventuellt öka utsläppen från transport istället. Tjejtöan hade väldigt låga utsläpp från transport, vilket kanske till viss del berodde på att de fick en stor del av nyinköpen av studiobyggnadsmaterial levererat från butik. Om de istället hade försökt få tag i allt material begagnat är det möjligt att deras utsläpp från transport ökat. För de andra projekten (som inte har något studiobygge) har utsläppen från inköp från rekvisita och scenografi varit något större än för kostym, men eftersom beräkningarna för dessa kategorier är ganska osäkerhet bör inga större slutsatser dras av detta, utan fokus bör ligga på att minska nyinköp för både rekvisita, scenografi och kostym. Att minska utsläpp från inköp svårare att göra något åt, svårt att byta ut med teknik som man kan för transport utan kräver mer förändringar i beteende och planering. Hur man resonerar kring vilket material man behöver och kanske i viss mån vilken typ av tjänster det finns för delning. Kanske att man också måste fokusera på att minska eller vara mer flexibel. Men i det långa loppet kommer nog transportutsläpp att minska med teknikutveckling medan resursanvändning och inköp och avfallshantering kommer kvarstå.

För projekt som har få nyinköp, som Pat. och ut. och Ziba, kan datoranvändning och lokaler/boende bli några av de viktigare utsläppskategorierna. Man kan fundera över relevansen att ha med utsläpp för datoranvändning och uppvärmning av inomhuslokaler för examensprojekten eftersom studenterna inte i så stor grad kan påverka dessa utsläpp. Jag har valt att inkludera dem för att spegla de totala utsläppen för projekten, men det är inte dessa kategorier som studenterna i första hand bör fokusera på för att minska sina klimatutsläpp. Dessutom är det inte lika självklart hur utsläppen från datoranvändning och lokaler ska allokeras till examensprojekten, som för till exempel utsläppen från inköp som görs för ett specifikt projekt. Utsläppen kopplade till uppvärmning av exteriöra inspelningsplatser (tillhör kategorin lokaler i beräkningarna) är dock lätta att direkt allokera till ett projekt och påverkas direkt av studenternas val. Beräkningarna för Forsvar visar att utomhusinspelningar där det behövs gasol eller dieselvärmare får betydligt högre utsläpp än utsläppen för inomhuslokaler. Utomhusinspelningar kan också få större utsläpp från inspelningsteknik om elgeneratorer måste användas.

Från årets projekt kan man också dra slutsatsen att utsläppen från elförbrukning är mycket små om elen kommer från elnätet, och att inget större fokus behöver läggas på att minska elförbrukningen för att minska klimatutsläppen. Utsläppen från el blir ungefär 15 gånger större om dieselgeneratorer används och utsläppen blir då ungefär lika stora eller större än utsläppen från datoranvändning för de två projekt där utsläpp från ljus kunnat beräknats. Om dieselgeneratorer används blir det därför viktigare att tänka på att använda energieffektiva lamp typer, beräkningar på Pat. och ut. och Tjejtöan

visar att ett byte från mindre energieffektiva lampor till LED kan minska elförbrukningen från ljus, och därmed utsläppen från ljus med 30–40 %. Beräkningarna på årets projekt har också visat att mask och pappersutskrift i stort sett inte spelar någon roll alls för projektens klimatavtryck, och är således inget man behöver fokusera på att minska.

Sammanfattningsvis bör fokus för att minska utsläppen från SKH's examensprojekt ligga på att minska utsläppen från transport. För de allra flesta projekt skulle ansträngningar att minska utsläpp från övriga kategorier bli försvinnande små jämfört med de utsläpp som kommer från transport. Med den teknikutveckling som finns inom transportsektorn idag, och den växande tillgängligheten av olika typer av elfordon, bör också transportutsläppen för examensprojekten vara relativt enkla att minska de kommande åren.

4.2 Metoddiskussion

I beräkningarna av klimatavtrycket för årets examensprojekt finns osäkerheter både i vilken typ av data som använts (i andrahandsdata, de generaliseringar som gjorts samt användning av EIOLCA-data) och i vilken typ av underlag som funnits för att bedöma resursförbrukningen i projekten (möjlighet att utläsa förbrukning från kvitton, möjlighet att fråga studenterna etc.). Det gör att det finns en osäkerhet i resultaten och att dessa därför inte ska tolkas som exakta. Beräkningarna fyller dock sin funktion att skapa förståelse för storleksordningen för klimatpåverkan från olika delar av filmproduktionen. Den största osäkerheten finns i resultat som rör inköp av rekvisita och scenografi. Ett mer noggrant resultat hade kunnat fås för rekvisita och scenografi för årets projekt, men det skulle varit mycket tidskrävande och hanns inte med inom ramen för detta projekt.

Att utsläppsdata har varit varierande lätt att få tag på för olika kategorier, och varit olika lätta att följa i fakturor och kvittounderlag, har gjort att vissa kategorier kunnat beräknas och följas upp mer noggrant än andra. Transport är det tydligaste exemplet på detta: utsläppen är lätta att följa eftersom de är tydligt kopplade till användning och användningen redovisas i fakturor på bilhyra eller från tankningskvitton. Transportutsläpp är också ett välutforskat område där utsläppsdata för olika transportalternativ är lätt att få tag på, vilket gör att det går att jämföra och rekommendera olika alternativ (det är till exempel tydligt att elbil är bättre än bensinbil, även om exakt hur mycket beror lite på hur man räknar). För inköp däremot, där majoriteten av utsläppen sker i produktionen, är det svårare att beräkna och följa utsläppen för olika typer av inköp, och därmed svårare att rekommendera olika alternativ. Transportutsläpp kan därför ha fått större utslag i resultatet och har fått mer fokus i både rapporten och i verktyget. Då transportutsläppen för de flesta projekt ändå är så pass mycket större än övriga utsläpp, antas det inte påverka slutsatsen att transport är den aktivitet som har störst klimatpåverkan för examensprojekten.

Man kan fundera kring rimligheten kring att hela utsläppen för nyköp tillskrivs projektet. Mycket av det som köps in för projekten lämnas till SKH's rekvisita- och scenografiförråd så att det kan användas av andra. Då kanske det ibland kan kännas orättvist att tillskriva hela produktionsutsläppen till den som köper nytt. Samtidigt har vi ett samhälle där vi har ett överskott av begagnade grejer, som ingen vill använda och att använda begagnade grejer kräver ofta en större flexibilitet och kan kännas krångligare och därför köper många nytt. Att "belöna" de som använder sig av begagnat istället för att köpa nytt känns därför som ett rimligt val för examensprojekten. Som nämnts tidigare kan man också fundera över om det är relevant att ha med utsläpp från uppvärmning och datoranvändning, som studenterna har begränsad kontroll över. Jag har funderat kring detta men beslutade att ta med dessa i förhoppningen om att det ska ge ett bättre systemperspektiv – att det inte enbart är ens egna val kring inköp eller liknande som spelar roll, man kan också vara med och påverka större system (SKH's inköp av datorer, system i samhället etc.) så att de blir mer resurseffektiva.

4.3 Rekommendationer för användning av verktyget

Förhoppningen är att verktyget ska ge kunskap och skapa engagemang för klimatarbete inom filmproduktion, genom att ge specifik information om klimatavtryck och förslag på åtgärder. Verktöget har utformats så att studenterna själva fyller i information om sina produktioner. I största möjliga mån har verktyget utformats för att det ska vara så lätt som möjligt för studenterna att fylla i, och att de ska kunna utgå från underlag som kvitton och fakturor där det är möjligt (t.ex för transport och inköp). Studenterna fyller i data om produktionen för de olika utsläppskategorierna (varje kategori har en egen flik i verktyget) och kommer sedan till en resultatsida där resultatet visas som tabeller och diagram. Information om hur studenterna ska fylla i data för de olika kategori finns i respektive kategoriflik. Där finns också kort information om hur beräkningarna är gjorda, information om tidigare klimatstudier inom filmproduktion och tips på vad man kan göra för att minska utsläppen från respektive kategori. I verktyget finns också en flik som heter "Klimatbudget". Det är en gemensam budget för alla examensprojekt på SKH, som har årets projekt som basår och sedan minskar med 10 % per år - i enlighet med den årliga minskning som krävs i Sverige generellt för att nå Parisavtalet (Anderson, Stoddard och Schrage, 2017). Tanken med klimatbudgeten är att den ska koppla utsläppsminskningar till något konkret, som politiska mål. SKH får själva bestämma om och hur de vill använda klimatbudgeten, men min tanke är att det inte är en strikt budget utan mer något att fundera och reflektera kring, och ett sätt att sätta studenternas eventuella klimatarbete i ett sammanhang. Eftersom verktyget lämpar sig bäst att använda efter att projektet redan är gjort finns ingen chans för studenterna att minska utsläppen i sin egen produktion. För att ge någon mening till en reflektion är en idé att låta projektgrupperna undersöka vad de hade kunnat göra annorlunda för att de skulle få 10 % mindre utsläpp (till exempel genom att testa olika förändringar i verktyget), skriva ner det och lämna som lärdomar och tips till nästa års projektgrupper. På så sätt kan man bygga på varandras insikter och reflektioner, samtidigt som att det kanske känns mer meningsfullt att fundera över.

I tidigare studier om hållbara beteendeförändringar har det visat sig att människor lättare tar till sig hållbara beteenden och val om de får diskutera och utbyta tips i grupp. Min förhoppning är därför att verktyget kan användas som ett diskussionsunderlag, och att studenterna utifrån sina resultat i verktyget kan diskutera vad som haft störst påverkan, vad som inte spelade så stor roll, hur man skulle kunna minska sina egna utsläpp och vad som är utmaningarna med detta.

Referenser

Anderson, K., Stoddard, I., Schrage, J. (2017). Koldioxidbudget och vägar till en fossilfri framtid för Järfälla kommun. Uppsala universitet, CEMUS, CSD Uppsala, SLU. <http://www.web.cemus.se/wp-content/uploads/2017/08/Koldioxidbudget-och-va%CC%88gar-till-en-fossilfri-framtid-fo%CC%88r-Ja%CC%88rfa%CC%88lla-kommun-20171017.pdf>

BBC, 2011. Low Energy Lighting Guide for TV Productions.
https://downloads.bbc.co.uk/outreach/BBC_LEL_Guidelines.pdf

Brunklaus & Eriksson, 2015 - Miljöpåverkan av filmproduktion – modell och metod för beräkning med hjälp av livscykelanalys. <https://research.chalmers.se/en/publication/226285>

Citroën. Citroën Jumpy, Priser & Produktfakta, 2020
media.citroen.se/file/62/8/PoP_Jumpy_Crewcab_2020.347628.pdf?vers=6.

DAW Italia GmbH & Co KG. (2020) Environmental Product Declaration – Indoor decorative paints
[https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/19737/S-P-02254%20EPD%20\(English%20version\).pdf](https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/19737/S-P-02254%20EPD%20(English%20version).pdf)

Duijve M.J. (2012) Comparative assessment of insulating materials on technical, environmental and health aspects for application in building renovation to the Passive house level.
<https://www.semanticscholar.org/paper/Comparative-assessment-of-insulating-materials-on-Duijve/7210f9fd9d5c007d834a61f1bb8ef8b523a7255e>

EUMEPS, 2017. EPD: Expanded Polystyrene (EPS) Foam Insulation (density 20kg/m3).
<https://eumeps.construction/sustainability/environmental-impact>

Fristads (2020a). Environmental Product Declaration (T-shirt)
<https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/18024/S-P-01760%20EPD.pdf>

Fristads (2020b). Environmental Product Declaration (Byxor)
<https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/17573/S-P-01701%20EPD%20Green%20trousers.pdf>

Fritsche (2020) En studie i grönt – Film i Väst.
<https://filmivast.se/forsta-studien-om-filmindustrin-och-miljon-slappt/>

Energimyndigheten, 2019 (Energistatistik för lokaler 2019):
<https://www.energimyndigheten.se/statistik/den-officiella-statistiken/statistikprodukter/energistatistik-for-lokaler/>

Energimyndigheten, 2020a. Hållbarhetslagen.
<https://www.energimyndigheten.se/fornybart/hallbarhetskriterier/hallbarhetslagen/>

Energimyndigheten, 2020b. Drivmedel 2019.
https://www.energimyndigheten.se/globalassets/nyheter/2020/er-2020_26-drivmedel-2019.pdf

Emmaus Björkå (2019). Återbruksbarometern 2019 - del 1

Ericsson, 2018. The Energy and Carbon Footprint of the Global ICT and E&M Sectors 2010–2015. Jens Malmmodin och Dag Lundén. <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/9/3027>. Supplementary material: <http://www.mdpi.com/2071-1050/10/9/3027/s1> (accessed 02-09-21)

ERLANDSSON, M. 2014. IVL: Generell byggproduktinformation (BPI) för bygg- och fastighetssektorn: Miljödata för arbetsfordon. Stockholm.

The Guardian, 2020. Vegan food, recycled tuxedos – and billions of tonnes of CO2: can Hollywood ever go green? <https://www.theguardian.com/film/2020/jan/09/vegan-food-recycled-tuxedos-and-billions-of-tonnes-of-co2-can-hollywood-ever-go-green>.

IVL, 2020 (databas IT):
<https://www.ivl.se/download/18.34244ba71728fcb3f3f938/1591705295673/B2372.pdf>

Klimatsmart semester, Metodrapport, 2018
<https://klimatsmartsemester.se/sites/default/files/metodrapport-klimatsmart-semester-version-1.pdf>

Koleksiyon, 2018a. Environmental Product Declaration – Hanoba Sofas.
<https://portal.environdec.com/api/api/v1/EPDLibrary/Files/c410972e-be63-4188-aa8c-790976c36198/Data>

Koleksiyon, 2018b. Environmental Product Declaration – Asanda Chairs.
<https://portal.environdec.com/api/api/v1/EPDLibrary/Files/doada73a-1e35-48a9-b6a9-934027dc9416/Data>

Koleksiyon, 2018c. Environmental Product Declaration – Narcissus Coffee Table.
<https://portal.environdec.com/api/api/v1/EPDLibrary/Files/d9e90813-46ad-4448-b9e2-cc6d47459245/Data>

Koleksiyon, 2018d. Environmental Product Declaration – Sole Armchairs.
<https://portal.environdec.com/api/api/v1/EPDLibrary/Files/914726cf-80e5-4e42-b14b-572e4588af4f/Data>

Naturvårdsverket, 2020. Emissionsfaktorer och värmevärden 2020.
<https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Luft-och-klimat/Berakna-dina-klimatutslapp/Berakna-direkta-utslapp-fran-forbranning/>

Network Transport Measures, 2020. Road cargo transport baselines 2020 EU.
<https://www.transportmeasures.org/en/wiki/evaluation-transport-suppliers/road-transport-baselines-2020/>

Nordic Choice Hotels, Årsrapport 2019:
<https://www.nordicchoicehotels.se/globalassets/global/corp-pages/nch-annual-report-2019.pdf>

Roos, Sandin, Zamani och Peters, 2015. Environmental assessment of Swedish fashion consumption. Five garments – sustainable futures. <http://mistrafuturefashion.com/wp-content/uploads/2015/06/Environmental-assessment-of-Swedish-fashion-consumption-LCA.pdf>

Scandic Års-och hållbarhetsrapport 2019:
https://www.scandichotelsgroup.com/files/Annual_Report2019/Scandic-ars-och-hallbarhetsredovisning_2019-SWE.pdf

Sesartic, A., & Stucki, M. (2007). How Climate Efficient Is Tourism in Switzerland. An Assessment of Tourism's Carbon Dioxide Emissions in Relation to Its Added Value. ETH, Zürich.

Spanner films, 2020. Carbon footprint – Age of Stupid.
https://www.spannerfilms.net/carbon_footprint

Statistiska Centralbyrån, 2017. Utsläpp per KMU-marknad.
<https://www.konsumentverket.se/contentassets/13666278773f4959acabbb6dce579461/scb-utslapp-per-kmu-marknad-konsumentverket.xlsx>

Steelcase, 2020. Environmental Product Declaration- Lares Table.
<https://portal.environdec.com/api/api/v1/EPDLibrary/Files/2cba2676-9a24-486f-8cb4-82230474d757/Data>

Stockholm Exergi (2019) (klimatavtryck/kWh)
https://www.stockholmexergi.se/content/uploads/2020/01/Milj%C3%B6nyckeltal-2019_1.pdf

Zhang, 2017:
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652616000329?casa_token=kIAI44X6tUoA AAAA:fqFByNo2_ofZ-ASPFeyhVwujH-aiaLX2YJSj4i63Q86tUieWLU4rcBrmR9e6X5j5AENYmAWhnlKh#appsec1

Appendix A – Produktionsutsläpp inspelnings teknik

Tabell Y. Uppskattning av produktionsutsläpp för inspelnings teknik i examensprojektet.

Teknik	Utsläpp från produktion	Källa	Systemgräns
Kamera x 1	40 ("Camera")	Ericson, 2018	Cradle-to-gate
Skärmar x 2	600 ("TVs")	Ericson, 2018	Cradle-to-gate
Mikrofoner x 2	20 (Antar samma som för "Headphones")	Ericson, 2018	Cradle-to-gate
Hörlurar x 5	50 ("Headphones")	Ericson, 2018	Cradle-to-gate
Sound device x 1	30 (Antar liknande som för "Set-top-boxes")	Ericson, 2018	Cradle-to-gate
Sändare och mottagare x 8	Antar 20	-	Cradle-to-gate
Högtalare x 2	100 (Antar liknande som för "Home audio systems")	Ericson, 2018	Cradle-to-gate
Sladdar (XLR, klentafs m.m.) 200m	41	Ecoinvent (Cable ,unspecified (GLO). Vikt enligt specifikation för XLR-kabel)	Cradle-to-gate
Hårddiskar x 3	210 ("HDD")	IVL, 2020	Cradle-to-gate

Appendix B - Inventeringslistor

Inventeringslista Försvar		
	<i>Antal</i>	<i>Enhet</i>
<i>Personbil</i>	6149	km
<i>Skåpbil/minibuss</i>	2520	km
<i>Lastbil, liten</i>	40	km
<i>Locationvan</i>	75	km
<i>Lastbil, stor</i>	316	km
<i>Tåg</i>	4568	km
<i>Hyrd inspelningslokal</i>	2900m2, 2 dagar	
<i>Gasolvärmare</i>	20	kg gasol
<i>Dieselvärmare</i>	137	liter diesel
<i>Generatorbil (bensin)</i>	11	liter bensin
<i>Dieselaggregat el</i>	14	liter diesel
<i>Frigolit</i>	20	skivor
<i>Inköp rek. och scen.</i>	15401	kr
<i>Kostym</i>	13	plagg
<i>Övrig kostym och textil</i>	2980	kr
<i>Pappersutskrifter</i>	400	A4
<i>Lokaler (grade, klipp etc.)</i>	149	dagar
<i>Biomix</i>	3	dagar
<i>Datoranvändning grade, klipp etc.</i>	152	dagar
<i>Extern VFX</i>	20	dagar

Inventeringslista Ziba		
	<i>Antal</i>	<i>Enhet</i>
<i>Personbil</i>	4272	km
<i>Lastbil (liten)</i>	90	km
<i>Tåg</i>	2520	km
<i>Saxkran</i>	20	km
<i>Hotellnätter</i>	45	gästnätter
<i>Mask</i>	710	kr
<i>Inköp rek. och scen.</i>	12 585	kr

Kostym (plagg)	10	plagg
Övrig kostym	500	kr
Pappersutskrifter	400	st
Lokaler (grade, klipp etc.)	157	dagar
Lokaler (biomix)	3	dagar
Datoranvändning efterprod.	160	dagar

Inventeringslista Pat. och ut.		
	<i>Antal</i>	<i>Enhet</i>
Personbil	884	km
Skåpbil/Minibuss	1770	km
Lastbil (liten)	166	km
LED	73	kWh, 100% elnät
HMI/Lysrör	65	kWh, 100% elnät
Tungsten/Halogen	70	kWh, 100% elnät
Inköp rek. och scen.	1711	kr
Mask	1330	kr
Kostym (plagg)	3	st
Övrigt kostym	974	kr
Pappersutskrifter	300	st
Lokaler (grade, klipp etc)	132	dagar
Lokaler (biomix)	3	dagar
Datoranvändning efterprod.	135	dagar

Inventeringslista Tjejtöan		
	<i>Antal</i>	<i>Enhet</i>
Personbil	309	km
Skåpbil/Minibuss	70	km
Liten lastbil	40	km
Tåg	2520	km
Leverans	3	st
Studio (lokal)	49	dagar

<i>AirBnB</i>	11	nätter
<i>LED</i>	106	kWh, 100% elnät
<i>Tungsten/Halogen</i>	344	kWh, 100% elnät
<i>MDF 6mm</i>	30	m2
<i>MDF 15mm</i>	39	m2
<i>Målad yta (färg)</i>	90,5	m2
<i>Reglar 28x70</i>	210	m
<i>Reglar 45x70</i>	54	m
<i>Golvpapper</i>	13,75	kg
<i>Gipsskivor</i>	296	kg
<i>Speglar</i>	5	st
<i>Kakel</i>	17	m2
<i>Toaletter</i>	5	st
<i>Handfat</i>	5	st
<i>Våtrumsmatta</i>	42	m2
<i>Övriga inköp rek. och scen.</i>	12 218	kr
<i>Kostym (plagg)</i>	51	st