



# Hur pålitlig är koldioxidberäkningar, med hjälp av en fallstudie av Ben-Dix Ab

Susanna Kajala

Lärdomsprov

Energi- och miljöteknik

2023

# Lärdomsprov

Susanna, Kajala

Hur pålitliga är koldioxidberäkningar, med hjälp av en fallstudie av Ben-Dix Ab

Yrkeshögskolan Arcada: Energi- och miljöteknik, 2023.

## Identifikationsnummer:

8901

## Uppdragsgivare:

Ben-Dix Ab

## Sammandrag:

Klimatförändringen är en rådande fråga i dagens samhälle och därför har Ben-Dix Ab beslutat att räkna deras koldioxidutsläpp. Ben-Dix är ett partihandlarföretag i Karis. Koldioxidfotavtrycket mäter människoaktivitetens påverkan på omgivningen. Det är också ett första steg till att bli grönare. Utsläppen är beräknade med tre olika program, Y-HIILARI, Högskolornas gemensamaräknare och Carbon footprint, för att kunna jämföra resultaten. Det finns lite vetenskapliga artiklar om ämnet och fakta om koldioxid fotavtrycket är begränsat till författarens egna tolkningar och beräkningar. Skillnader i programmens räknesätt gör de största skillnaderna i resultaten. Syftet med arbetet är att se om resultaten är pålitliga och hur företaget kan använda sig av dem. Till beräkningen kom det byggnadens elanvändning samt vattenförbrukning, företagets två bilar, en personbil och en paketbil, samt avfallshantering. Företaget använder sig av vattenkraft och bilarna är dieseldrivna. Utsläppsberäkningen är gjord med värden från år 2022. Resultaten från de olika programmen varierar mellan 13 och 19 tCO<sub>2</sub>e. Variationen beror på vilka faktorer som använts i beräkningarna. Som förbättringsförslag kan företaget ändra elen från vattenkraft till vindkraft. En annan, men mer kostsam ändring, är att ändra dieselbilarna till el- eller hybridbilar.

## Nyckelord:

Koldioxidfotavtryck, koldioxidutsläpp, Ben-Dix Ab, Y-HIILARI

# Degree Thesis

Susanna, Kajala

How reliable are carbon dioxide calculations, using a case study of Ben-Dix Oy

Arcada University of Applied Sciences: Energy and environmental engineering, 2023.

## Identification number:

8901

## Commissioned by:

Ben-Dix Oy

## Abstract:

Global warming is a big subject at the moment and that is why Ben-Dix Ab has decided to calculate their carbon emissions. Ben-Dix is a wholesale company in Karjaa. The carbon footprint calculates the human impact on nature. It is also a start on becoming a greener company. The emissions are calculated with three different software, Y-HIILARI, Högskolornas gemensamma räknare and Carbon footprint, to compare the results. There are not many scientific articles of the subject and as Chen, Zhang and Han (2021) says the results are often tied to the writers own opinions and goals. The biggest difference in the results is due to the calculation methods. The purpose of this theses is to see how reliable the results are and what the company can do with them. The calculations include the energy and water usage, the company's two cars, one passenger car and one van, and the waste disposal. The company uses water energy and both cars are diesel cars. The emissions are calculated with values from year 2022. The results between the different programs vary between 13 and 19 tCO<sub>2</sub>e. The differences are due to different values in the programs. As an improvement suggestion I would recommend changing water energy to wind energy. Another improvement suggestion, but a more costly one, is to change diesel cars to electricity or hybrid cars.

## Keywords:

Carbon footprint, carbon emissions, Ben-Dix Ab, Y-HIILARI

## **Opinnäyte**

Susanna, Kajala

Kuinka luotettavia ovat hiilidioksidilaskelmat Ben-Dix Oy:n tapaustutkimuksen perusteella Yrkeshögskolan Arcada: Energia ja ympäristötekniikka, 2023.

## **Tunnistenumero:**

8901

## **Toimeksiantaja:**

Ben-Dix Oy

## **Tiivistelmä:**

Ilmastonmuutos on yksi puhutuimmista aiheista ja sen takia Ben-Dix on päättänyt laskea heidän hiilidioksidipäästönsä. Ben-dix on tukkukauppayhtiö Karjaalla. Hiilijalanjälki laskee ihmisten vaikutuksen ympäristöönsä. Se on myös ensimmäinen askel vihreämpään suuntaan. Laskelmat ovat tehty kolmella eri ohjelmalla, Y-HIILARI, Korkeakoulujen omalla laskimella sekä Carbon footprintillä, jotta tuloksia voi vertailla. Aiheesta löytyy vähän tieteellisiä artikkeleita ja tulokset ovat usein rajatut kirjoittajan omiin mielipiteisiin ja tulkintoihin. Suurimmat erot eri ohjelmien välillä johtuvat laskutavoista. Teoksen tarkoitus on tutkia kuinka luotettavia tulokset ovat ja kuinka yritys voi käyttää tuloksia. Laskelmiin on otettu mukaan yrityksen energian ja vedenkulutus, yrityksen kaksi autoa, yksi henkilöauto ja yksi pakettiauto, sekä jätehuolto. Yritys käyttää vesienenergiaa ja autot käyvät dieseliä. Päästölaskelmat ovat tehty vuoden 2022 luvuilla. Tulokset eri ohjelmien välillä vaihtelevat 13 ja 19 tCO<sub>2</sub>e välillä. Vaihtelevuus johtuu eri ohjelmien välisistä perusarvojen eroista. Parannusehdotuksena yritys voi vaihtaa vesienenergian tuulivoimaan. Toinen mutta kalliimpi muutos on vaihtaa autot dieselistä sähköön tai hybridiksi.

## **Avainsanat:**

Hiilijalanjälki, hiilidioksidipäästöt, Ben-Dix Oy, Y-HIILARI

## Ordlista

|                         |                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------|
| cm <sup>3</sup>         | kubikcentimeter                                |
| dm <sup>3</sup>         | kubikdecimeter                                 |
| m <sup>3</sup>          | kubikmeter                                     |
| km                      | kilometer                                      |
| g                       | gram                                           |
| kg                      | kilogram                                       |
| l                       | liter                                          |
| CO <sub>2</sub> e       | koldioxidekvivalent                            |
| t CO <sub>2</sub> e     | ton koldioxidekvivalent                        |
| ton CO <sub>2</sub> e   | ton koldioxidekvivalent                        |
| kg CO <sub>2</sub> e    | kilogram koldioxidekvivalent                   |
| GHG                     | greenhouse gas                                 |
| GWP                     | global warming potential                       |
| GWP <sub>100</sub>      | global warming potential per 100 år            |
| IPCC                    | international panel on climate change          |
| kWh                     | kilowattimmar                                  |
| MWh                     | megawattimmar                                  |
| kgCO <sub>2</sub> e/kWh | kilogram koldioxidekvivalent per kilowattimmar |
| pers.                   | person                                         |

# Innehåll

|          |                                                |           |
|----------|------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introduktion</b>                            | <b>4</b>  |
| 1.1      | Bakgrund                                       | 4         |
| 1.2      | Om företaget                                   | 5         |
| 1.3      | Vad är koldioxidfotavtryck                     | 6         |
| 1.4      | Varför räkna koldioxidutsläpp                  | 7         |
| 1.5      | Fördelningen av scope i beräkningen            | 9         |
| 1.5.1    | Scope 1                                        | 9         |
| 1.5.2    | Scope 2                                        | 9         |
| 1.5.3    | Scope 3                                        | 9         |
| <b>2</b> | <b>Material och metod</b>                      | <b>10</b> |
| 2.1      | Arbetets gång                                  | 10        |
| 2.2      | Val av programvara                             | 12        |
| 2.3      | Litteratursökning                              | 14        |
| 2.4      | Vad är med i beräkningarna                     | 15        |
| <b>3</b> | <b>Resultat</b>                                | <b>17</b> |
| <b>4</b> | <b>Diskussion</b>                              | <b>20</b> |
| 4.1      | Hur pålitliga är resultaten                    | 24        |
| 4.2      | Förbättringsförslag                            | 26        |
| <b>5</b> | <b>Sammanfattning</b>                          | <b>27</b> |
|          | <b>Källförteckning</b>                         | <b>29</b> |
|          | <b>BILAGA 1 Agua calc räknare</b>              | <b>32</b> |
|          | <b>BILAGA 2 Carbon footprint rapport</b>       | <b>33</b> |
|          | <b>BILAGA 3 Ben-Dix Ab koldioxidfotavtryck</b> | <b>40</b> |

# 1 Introduktion

## 1.1 Bakgrund

Klimatförändringen och den globala uppvärmningen är en rådande fråga i dagens samhälle. För att uppnå de mål som man satt i Parisavtalet till 2030 och 2050 behöver man göra förändringar. Med dagens utsläppsmängd kommer vi troligtvis inte att kunna uppnå alla målen. Därmed behöver vi göra större förändringar.

När man börjat förstå mera av bakgrunden till klimatförändringen, började man komma på lösningar till problemet (Pandey et al., 2011). Klimatförändringen har blivit ett av de största globala utmaningar under de senaste åren (Scutora & Harangozo, 2017). Med den ökade befolkningens mängd och förbrukningen av varor, är det viktigt att göra förändringar, för att minska på klimatförändringen. Att beräkna koldioxidutsläppen är en början till denna ändring.

Människorna har varit med om stora krig men inget är på samma nivå som klimatuppvärmningen. Man kan säga att klimatförändringen är en av de största kriserna människor har hamnat i. Klimatförändringen kan utrota människor och hela vår existens ifall vi inte gör något åt saken. (Chomsky & Pollin, 2020)

Den globala uppvärmningen har redan börjat ändra på klimatet. Extrema väder har blivit allt mer vanligt och vädret kommer att bli mer instabilt. Den varmare och mer extrema vädret kan leda till utrotning av arter som inte kan adaptera sig till det nya klimatet (De la Fuente & Williams, 2023). Företag och organisationer borde ändra på verksamheten för att minska på risken för extrema väder (Lewandowski & Ullrich, 2022). Även små ändringar i våra val kan ha stora inverknings i framtiden.

Fler och fler personer har blivit medvetna och intresserade av sina utsläpp. Detta har lett till att företag börjar ändra sin verksamhet till mera gröna eller räknat sina utsläpp för att minska på dem. Enligt en undersökning är 44 procent av användarna mer intresserade att köpa produkter som visar deras koldioxidavtryck och 43 procent är färdiga att betala mera för en produkt med mindre avtryck (Pandey et al., 2011). När kunderna börjar kräva

företag om förändring börjar företagen småningom ändra sig. Städer och företag har inte bara minskat på sina utsläpp inom transport utan de bedömer utsläppen och jobbar vidare med dem (Ortiz, 2020).

Även om småföretag har mindre utsläpp i jämförelse till stora, utför småföretag 99 procent av USA:s alla företag. I Europa utför små- och medelstora företag också cirka 99 procent av alla företagen (European parliament). Därmed har små företags utsläpp en stor inverkan. Mindre företag har oftast lättare att ändra sin verksamhet på grund av att de inte är bundna till något större. (Carlson, 2008)

Mikroföretag andel i Finland är 93 procent. Mikroföretag är företag med under 10 arbetare. Småföretags andel, med under 50 arbetare, är 6 procent av Finlands alla företag. Medelstora företag finns det cirka 1 procent och stora företag med över 250 arbetare finns det bara 0,2 procent. (Yrittäjät, 2020)

Koldioxidberäkningarna är ett bra sätt för företagen att vara medvetna om sina utsläpp och att sedan använda dem som utvecklingsåtgärder eller publicera dem till kunderna (Fields & Simmons). Koldioxidberäkningarna är en börja för företag till att bli mera gröna.

På grund av att individer och företag blivit mer intresserade av sina växthusgasutsläpp har Ben-Dix Ab beslutat för att räkna sina utsläpp och se hur de skulle kunna åtgärda saken. Målet med detta arbete är att se hur företaget kan använda sig av växthusgasutsläppen i deras verksamhet och hur pålitliga resultaten är.

## **1.2 Om företaget**

Ben Dix är ett partihandlarföretag i Karis. De säljer reservdelar, verktyg och arbetskläder. Företaget ligger i en hall med en botten area på ca 1 000m<sup>2</sup>. Ben-Dix har flyttat till lokalen i oktober 2021. Efter flytten har de bytt ut takvärmarna till luft-luft-värmepumpar och förnyat installationen. På Ben-Dix Ab jobbar det 4 personer.



### 1.3 Vad är koldioxidfotavtryck

Koldioxid fotavtryck mäter mängden växthusgaser som människan släpper till sin omgivning. Chen et.al (2021) definierar koldioxidfotavtrycket som ett sätt att mäta direkta och indirekta utsläpp som uppkommer från en aktivitet. Enheten för fotavtrycket är koldioxid ekvivalent (CO<sub>2</sub>e). Varje växthusgas är räknat till CO<sub>2</sub>e som har värdet 1 (Battistini et.al, 2023). Varje växthusgas har sitt eget ekvivalenta värde, beroende på dess globala uppvärmningspotentialen (GWP) i jämförelse med koldioxid. (Prakash, 2013)

För att kunna jämföra de olika växthusgaserna med varandra har man multiplicerat deras GWP värden med 100 (Ertug & Arjen, 2012). Vissa gaser börjar inverka inom ett antal år efter att de har släppts ut, så därför multiplicerar man deras globala uppvärmningspotentialen med en 100 års period. Tabell 1 nedanför visar olika växthusgaser och deras GWP värde för 100 år.

Tabell 1. Olika växthusgaser och deras GWP<sub>100</sub> värde (Prakash, 2013)

|                           | Kemisk formel    | GWP <sub>100</sub> |
|---------------------------|------------------|--------------------|
| Koldioxid                 | CO <sub>2</sub>  | 1                  |
| Metan                     | CH <sub>4</sub>  | 25                 |
| Dikväveoxid eller lustgas | N <sub>2</sub> O | 298                |
| HFC                       | -                | 124–14800          |
| Svavelhexafluorid         | SF <sub>6</sub>  | 22 800             |
| PFC                       | -                | 739–12200          |

Koldioxid fotavtrycket delas upp i 3 olika kategorier, scope 1,2 och 3. I kapitlet 1.5 Fördelningen av scope i beräkningen kommer jag att beskriva mera om de olika scopen. Den procentuella delningen mellan scope 1,2 och 3 varierar mellan olika företags resultat. Företag inom servicesektorn har oftast mera utsläpp i scope 2 än i scope 1 (Velázquez-martínez et al., 2014). Detta är på grund av att företag inom service oftast inte har så mycket direkta utsläpp. Största delen av deras verksamhet sköts av tredje parts verksamhet och därför är utsläppen i scope 2 och 3 större än scope 1.

Koldioxidfotavtrycket är ett bra verktyg för att se sina egna eller företagets inverkan på naturen (Valls-Val & Bovea, 2021). Koldioxidavtrycket kan räknas med många olika

verktyg, till exempel livscykelanalys. Avtrycket räknas oftast från en ett års tid och resultatet skrivs i kg eller ton CO<sub>2</sub>e. (Ertug & Arjen, 2012)

Som Wackernagel & Rees (1996) beskriver om ekologiska fotavtrycket, som kan sägas vara början till koldioxid fotavtrycket, att vi måste lära oss att leva tillsammans med vår natur för att kunna överleva. De säger också att ekologiska fotavtrycket kan hjälpa oss till en mer hållbar framtid med små ändringar. Detta kan man också säga om koldioxidavtrycket.

## **1.4 Varför räkna koldioxidutsläpp**

Livscykelanalyserna utvecklades på 1970-talet på grund av det ökade problemet med sopor och den ökade kännedomen av energiresurser (Klöppfer & Grahl, 2014). Under de senaste åren har beräkningen av koldioxidutsläppen blivit vanligare. Folk är mera intresserade av sina egna samt produkternas utsläpp. Livscykelanalysen har en stor breddning, därför har man delat den in i mindre underkategorier. Under ISO14040/44 standarden finns det en ny standard som kallas fotavtryck (Klöppfer & Grahl, 2014).

Den rådande situationen med klimatförändringen har lett till att man försöker bli klimatneutral. För att kunna bli klimatneutral kan man först räkna ut sina koldioxidutsläpp i denna stund för att sedan kunna minska på dem och bli klimatneutral i slutändan (Valls-Val & Bovea, 2021). Koldioxidneutralitet betyder att utsläppen är balanserade med kompenenserade värden eller till exempel med att köpa koldioxidkrediter (Prakash, 2013).

Koldioxidavtrycket kan beräknas från produkter, service eller från enskilda individer. Koldioxidavtrycks beräkningarna är till för att ge en inblick till vilken riktning avtrycket är (Salo, 2017). Resultaten kan variera mellan olika programvaror på grund av att de använder sig av olika databaser och räknesätt (Aperacido et al., 2019). Detta leder till att samma indata kan ge mycket helt olika resultat (Carbon footprint). Men att resultaten varierar är det svårt att jämföra resultaten. Resultaten är bra för att förbättra sina egna resultat och förbättra dem med olika små eller stora ändringar. Som Pandey et al. (2011) säger finns det inte en gemensam riktlinje för att räkna koldioxidavtrycket.

Med att ändra till exempel företaget till mera grönare kommer man spara pengar i långa loppet. Ändringen av fossila bränslen till förnybara har en stor inverkan på växthusgaserna och koldioxidavtrycket. Energieffektivisering sparar pengar genom att man inte behöver använda lika mycket energi och med samma minskar utsläppen. Ett företag kan kännas bättre för kunden om de satsat på att bli grönare och minskar sina utsläpp. (Carlson, 2008)

Enskilda individen eller ett företag kan tänka att minskningen av utsläppen inte kommer att ändra något (Carlson, 2008). Men ifall vi alla skulle ändra på tankesättet, skulle vi kunna komma långt. Populationen ökar ständigt och resurserna kommer att ta slut. Genom att räkna dina egna eller företagets utsläpp kan man börja göra små ändringar och hoppas att andra följer efter.

Företag kan använda resultaten till olika ändamål. Koldioxid fotavtrycket hjälper organisationer att få en bild av deras avtryck på miljön (Valls-Val & Bovea, 2021). Resultaten kan användas till att bli mera grönare eller till att minska på sina utsläpp och bli mera energieffektivare. (Fields & Simmons).

Ekologiska fotavtrycket kan sägas vara början till koldioxidavtrycket. Wackernagel och Rees (1996) beskriver ekologiska fotavtrycket som belastningen människorna har på naturen. Ekologiska fotavtrycket ger sina svar i land area medan koldioxid fotavtrycket ger svaren i koldioxidekvivalenter. I grunden baserar sig båda på människans inverkan på naturen.

Wackernagel och Rees (1996) påpekar också det att desto fortare vi gör ändringar desto lättare kommer det att vara. De säger också att med att räkna det ekologiska fotavtrycket och börja jobba med det, har vi möjlighet till ett mer hållbart liv.

## 1.5 Fördelningen av scope i beräkningen

### 1.5.1 Scope 1

Scope 1 är direkta utsläpp, alltså utsläpp som ägs eller kontrolleras av företaget eller organisationen (Csutora & Harangozo, 2017, Valls-Val & Bovea, 2021). Bilar som ägs av företag hör till scope 1 (Suomen ympöristökeskus, 2013).

Företaget äger två bilar, en personbil och en paketbil. Personbilen används för det mesta till kontors relaterande resor, till exempel vid uppköp av kontorsvaror såsom papper. Paketbilen används till transport av varor till kunderna.

Enligt Lompardi et al. (2017) räknas avfall till scope 1. Med detta tar företaget ägarskap av deras avfall. I beräkningen är avfall därför räknat som scope 1.

### 1.5.2 Scope 2

Scope 2 är indirekta utsläpp. Scope 2 utsläpp kallas indirekta på grund av att de uppstår på grund av organisationens verksamhet men uppstår vid andra platser som ägs av andra organisationer (Sotos).

Csutora & Harangozo (2017) beskriver scope 2 utsläpp som indirekta utsläpp från elproduktionen och förbrukningen. Enligt Prakash (2013) är scope 2 utsläpp som kommer från produkter och service man använder men inte äger, t.ex. elproduktionen. Valls-Val & Bovea (2021) beskriver scope 2 som utsläpp från elproduktionen.

Företagets elanvändning och vattenförbrukning hör till scope 2.

### 1.5.3 Scope 3

Csutora & Harangozo (2017) beskriver scope 3 som övriga indirekta utsläpp. Hit hör till exempel extern transport och användningen av produkter. Den är också den bredaste

kategorin enligt dem. Scope 3 är frivilligt och man får själv välja om man vill ta med dem till sina beräkningar (Peters, 2010, Battistini et al., 2023).

Prakash (2013) beskriver scope 3 som utsläpp som uppkommer på grund av mänsklig aktivitet, till exempel arbetsresor. Enligt Valls-Val & Bovea (2021) är scope 3 utsläpp som uppkommer som en följd av organisationens verksamhet, men som inte ägs av organisationen.

I denna beräkning om Ben-Dix Ab:s utsläpp har inte scope 3 tagits med. Detta beslut gjordes på grund av att företaget säljer många olika produkter och att räkningens omfattande skulle ha blivit för stor till detta arbete.

Csutora & Harangozo (2017) föreslår att scope 3 skulle man dela in till två delar, scope 3 med indirekta utsläpp av produktionen och scope 4 med alla indirekta utsläpp som till exempel leverans och användning. De är också upp att ca 75 procent av utsläppen företagets utsläpp uppkommer från scope 3. Detta är en stor inverkan och att inte räkna med dem skulle ge ett felaktigt koldioxidavtryck.

## **2 Material och metod**

### **2.1 Arbetets gång**

Jag började med att titta igenom olika programs innehåll och licenser och samla in dem till en lista. Listan bestod av femton olika programvaror. När listan var färdig började jag minska på den genom att titta bättre på de olika programmen och se vilka som skulle passa bäst för ändamålet. I följande kapitel, 2.2 Val av programvara, kommer jag att berätta mera om de olika programmen. Först fick jag ner listan till sex olika programvaror. När jag kollat färdigt igenom varje program och vägt deras negativa och positiva aspekter hade jag två program kvar. Jag valde att använda dessa program i koldioxidberäkningarna och jämförde sedan resultaten med varandra.

När jag hade listan färdig och börjat granska mera de olika programmen och vad som behövs med till räkningen, kom det ännu upp en tredje programvara. Valde högskolornas gemensamma koldioxidräknare ännu till en tredje program, för att kunna jämföra mina egna resultat bättre.

Före jag kunde börja fylla i koldioxidräknarna samlade jag in information av företaget. För att få avfallets mängder räknade jag ut mängden per år. Detta krävde att jag först ändrade avfallets mängd från liter till kilogram per månad. Papp och kartong mängden räknade jag ut från en mängd som uppkommer varje vecka. Räkningarna finns i tidigare stycket ”Vad kommer med i beräkningen”.

Efter att jag fått informationen som krävdes till de olika programmen började jag fylla i dem. Jag började med att fylla i Y-HIILARIs räknare. Till Y-HIILARI fyllde jag i elanvändningen samt vilken slags el som företaget använder. På grund av att uppvärmningen sker via luftvärmepumpar, krävs det inte skilda bränslen för uppvärmningen. Till räknaren kom också bilarnas inverkan. Paketbilens och personbilens inverkan kom på två olika blad föra att paketbilen räknas som en större transportbil. Till sist satt jag in avfallets mängd. Avfallet är insatt i ton per år.

För att kunna jämföra resultaten från olika program, började jag med att fylla i Carbon Footprints koldioxidräknare. Till denna räknare fyllde jag i elförbrukningen och bilarnas kilometer mängd samt liter förbrukning per år.

Till sist fyllde jag i Högskolornas gemensamma koldioxidräknare. Jag började med att fylla i bilarnas inverkan. Efter detta fyllde jag i byggnadens information. Till denna del fyllde jag elanvändningen, vattenförbrukningen, avfallshanteringen och renoveringsprojekt. Elanvändningen är räknat i MWh och vattenförbrukningen i m<sup>3</sup> per år. Avfallshanteringen och renoveringsprojekt är skrivet i kostnader i euro.

Under tiden som jag fyllde de olika programvarorna gjorde jag litteratursökningar om hur pålitliga resultaten från koldioxidfotavtrycks beräkningar är.

Efter att jag fått resultaten från alla program, började jag räkna ut hur olika förändringar skulle ändra på slutresultaten. Detta skede gav mig en bra insyn till hur mycket man kan ändra på koldioxidavtrycket med små ändringar, till exempel ändringen av vilken typ av el man köper.

Till företaget skrev jag en rapport med Y-HIILARIS resultat (Bilaga 3). Valde denna på grund av att Carbon footprint är brittiskt och räknar inte med så många aspekter. Högskolornas gemensamma koldioxidräknare är inte tillgänglig för allmänheten och därför kunde jag inte använda mig av deras resultat i rapporten. Jag skrev en rapport på svenska, finska och engelska.

## 2.2 Val av programvara

I början hade jag en lista på 15 olika program. Efter att jag bekantat mig bättre med programmen med deras positiva och negativa aspekter var jag nere i sex program. Dessa var Carbon footprint, Eime, GaBi, OneClick LCA, Y-HIILAR och Greenfeet. I tabell 2 presenteras de olika programmen med deras positiva och negativa aspekter. Orsaken varför jag inte valde flera av programmen var för att de var komplicerade att använda, de hade höga licens priser och för att de använder sig av amerikanska standarder.

Tabell 2. Lista på olika programvaror

| Namn             | Licens eller inte | Negativa                                            | Positiva                                                               |
|------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Carbon footprint | Ingen             | Brittiskt, utan specifik bilmodell används medeltal | Menat till företag                                                     |
| Eime             | Krävs             | Räknar byggnadens utsläpp, men inte hela företaget  | Bred utval av produkter/service                                        |
| OneClick LCA     | Krävs             | Tar i beaktande energianvändningen och byggnaden    | Möjlighet till olika certifikat, tar i beaktande finska byggstandarder |
| GaBi             | Krävs             | Svårt att komma igång                               | Bred databas, tutorial videos och pdf-filer för att komma igång        |
| Y-HIILARI        | Ingen             | Bilar räknas till scope 3                           | Finskt, lätt att använda                                               |
| Greenfeet        | Ingen/Krävs       | Sertifikat kostar                                   | Lätt att lada ner rapporten, möjlighet till certifikat                 |

För att kunna använda OneClick LCA, Eime och GaBi i beräkningarna till företaget, behöver man en företagslicens. Dessa kostnader skulle ha blivit mycket stora till företaget som inte ville sätta mycket pengar på licensen. Därför valde jag att fortsätta med andra program.

Greenfeet programvaran var en bra kandidat till räkningen av koldioxidavtrycket. Programmet är menat till företag och tar i beaktande flera saker. Orsaken varför jag inte valde programmet var för att det skulle kunna ha uppkommit kostnader ifall man vill göra lite mera i räkningarna.

Som en programvara har jag valt Finlands miljöcentralens koldioxidräknare Y-HIILARI. Programmet baserar sig på GHG- protokollets Corporate Accounting and Reporting standarder. Elens inverkning är räknat med IPCC:s (International Panel on Climate Change) värden, utom blandadel som är räknat från Finlands miljöcentralens medeltal från året 2013 till 2015. Värden till avfallsåtervinningen är från ecoinverterns databas och förbränningens värden är tagna från Tilastokeskukses bränslecoefficients. (Suomen ympäristökeskus, 2013)

Y-HIILARI är tillgänglig för alla och är gratis. Räknaren har man uppdaterat 2020. Jag valde det här programmet för att det är finskt och relativt nytt. På grund av att räknaren är finskt används finska standarder och coefficients. Räknaren är en Excel fil. På varje sida finns det bra och tydliga instruktioner hur man ska fylla i den. Negativa aspekter med Y-HIILARI är att vid personbilar kan man bara välja mellan bensin eller dieselbil. Vid val av paketbilar eller större bilar är diesel insatt som standard och resten av bränslen måste man sätta på ett annat ställe. Bilarna är också insatta till scope 3 i räknaren och ifall man vill ha dem till scope 1 måste man själv manuellt räkna det.

Carbon footprint är en brittisk koldioxidavtrycks räknare. Räknaren kan användas till att räkna ut en individs, produkts eller ett företags utsläpp. Räknaren till småföretag är mycket simpel. Programmet baserar sina coefficients till Storbritanniens Department for environment, food and rural affairs (DEFRA) värden (Bilaga 2). DEFRA har gjort sina egna riktlinjer på bokföringen av växthusgaser (Pandey et al., 2011). Vid beräkningen av elens utsläpp används en coefficient beroende på vilket land man väljer. Räknaren är bra



till att beräkna företagsresor och deras inverkan. Den tar i beaktande byggnadens elanvändning samt uppvärmning som är bra och relevant i denna beräkning. Till följande kommer transporten. Till denna del kan man fylla flygresor man gjort, företagets bilar och deras förbrukning samt kollektivtrafiken arbetarna använder.

Negativt med Carbon footprint är att den använder sig av Britanniens medelvärden som avviker från finska medelvärden. På grund av att räknaren tar i beaktande bara elanvändningen och bilarna blir koldioxidavtrycket mycket simpelt räknat och ger inte bra och jämförbara resultat med andra program.

Som tredje program använde jag högskolornas gemensamma koldioxidutsläpps räknare. Programmet är utvecklats för finländska högskolor i ett gemensamt mål att bli koldioxidneutrala till år 2030 (Arene, 2020). Målet med programmet är att få så pålitliga resultat som möjligt (Arene, 2021). Räknaren räknar elen, vattenförbrukningen och avfallshanteringen med jämförelse till byggnadens area. Bra med räknaren är att den tar i beaktande många olika saker och har bra vetenskapliga referenser till alla värden. Det negativa med räknaren är att man inte kan sätta in paketbilens inverkan. I detta fall har jag räknat paketbilen tillsammans med personbilen.

Elen koefficient till högskolornas gemensamma räknare är taget från Motiva med års 2021 värden. Enligt Motiva (2023) varierar värden beroende på olika faktorer så som ifall man tar till hänsyn föregående årens medeltal eller ett visst års utsläpps koefficient. Bilarnas inverkan är räknat med hjälp av Salo (2017) och VTT (2022) värden av förbrukningen och förbränningen av bränslet. Vattenförbrukningens faktor  $0,69 \text{ kg/m}^3$  är taget från Bionovas One Click LCA verktyget (Tolvanen, 2021).

## **2.3 Litteratursökning**

För att få reda på hur pålitliga resultaten från olika program är gjorde jag en litteratursökning på det. Jag använde mig av olika sökord i olika databaser. Jag försökte hitta de nyaste artiklarna om ämnet, men använde också äldre på grund av att jag tyckte att informationen var relevant.

Flera av sökningarna gav mycket breda resultat. Största delen av artiklarna som dök upp oberoende på sökorden hade något med byggnader eller mat att göra. Vissa artiklar med byggnadernas koldioxidutsläpp och fotavtryck var relevanta till ämnet, men flera av dem hade inget med ämnet att göra.

Jag använde mig av sökord som carbon footprint, tool, compare, comparison, reliability, carbon assessment, footprint, difference, carbon assessment tool och carbon analysis. För att få olika sökresultat blandade jag de olika sökorden med varandra. För att få mer specifika och bättre resultat använde jag oftast tre olika sökord. Jag använde mig av databaserna ABI/INFIRM, Academic Search complete, SpringerLink och ScienceDirect.

## 2.4 Vad är med i beräkningarna

Företaget äger ett ca 1 000m<sup>2</sup> hyllutrymme i Horsbäck. Byggnadens årliga elförbrukning 2022, var ca 69 000kWh. Företaget använder sig av el producerad av vattenkraft. Byggnadens byggnadsår är 1990 och uppvärmningssätt är värmepumpar. Vattenförbrukningen för år 2022 var 156m<sup>3</sup>.

Företagets båda bilar är dieseldrivna. Personbilens förbrukning per månad är cirka 40 liter och 320 kilometer och paketbilens förbrukning är cirka 82 liter och 1000 kilometer. Paketbilen används till att leverera produkter till kunderna. Personbilen används för det mesta till att köpa varor till kontoret, som t.ex. papper.

Varje månad produceras det 660 liter plastavfall. För att räkna plastavfallets tyngd använde jag A&C Plastics Incs (Guide to plastic weights) generella tyngder på plast. Jag använde mig av ett medelvärde på 1 gram per cm<sup>3</sup>. För att få plastens mängd per år, multiplicerade jag plastens mängd per månad med tyngden och 12 månader. Den totala mängden plast per år blev då 7 920kg.

Plastens mängd per år:

$$660\text{dm}^3 * \frac{1\text{g}}{\text{cm}^3} * 12 = 7920\text{kg}$$

Mängden blandavfall per månad var 1 980 liter. På grund av att företaget endast kunde ge mängden i liter måste jag ändra det till kilogram. Till detta använde jag Aqua-calcs räknare (Bilaga 1) för att få mängden i kilogram. Efter att jag fått mängden i kilogram multiplicerade jag den med 12 månader för att få den årliga mängden. Den totala mängden blandavfall per år blev då 11 428,56kg.

Blandavfallets mängd per år:

$$1980l = 952,38kg$$

$$952,38kg * 12 = 11428,56kg$$

Det kommer en hög med papp och kartong 72x80x180cm varje vecka. Först räknade jag ut mängden papp och kartong per månad genom att multiplicera veckomängden med 4. Jag använde Aqua-calcs räknare (Bilaga 1) för att ändra mängden till kilogram. Till sist multiplicerade jag mängden med 12 månader. Den totala mängden papp och kartong per år blev 34 505,04kg.

Kartongens mängd per år:

$$7,2dm * 8dm * 18dm * 4 = 4147,4l$$

$$4147,4l = 2857,43kg$$

$$2857,42kg * 12 = 34505,04kg$$

I början pratades det om att ta med byggnadens inverkan med i beräkningen. Jag valde att inte ta med byggnaden, på grund av att den inte har med företaget och dess handel att göra. Företaget kan i viss grad göra förbättringar till byggnaden, men byggnadens utsläpp har inte med företaget att göra. Med detta menas själva byggnadens utsläpp, och inte verksamheten i byggnaden.

I följande kapitel kommer jag att presentera mina resultat från de tre olika programmen jag använt.

### 3 Resultat

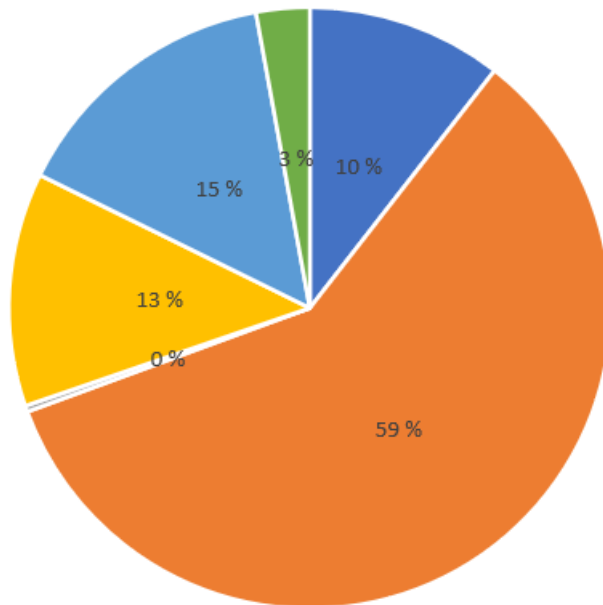
Det totala koldioxidavtrycket från Y-HIILARI är 14,4 ton CO<sub>2</sub>e. Elens andel av detta är 1 663,9 kg CO<sub>2</sub>e. Elens utsläpp tar i beaktande alla utsläpp som uppkommer från produktionen till användningen. Som leder till att resultaten är indirekta. Tabell 3 presenterar resultaten från Y-HIILARI.

Växthusgasutsläpp från affärsresor är utsläppen orsakade av personbilen, medan växthusgasutsläpp orsakade av transport av produkter och råvaror är utsläppen från paketbilen. I bilarnas inverkan har man tagit i beaktande både utsläpp av tillverkningen av bensinen och av de körda kilometerna och förbrukningen.

Tabell 3. Resultaten från Y-HIILARI

| Koldioxidavtrycket består av enheterna nedan                                         | kg CO <sub>2</sub> e |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Indirekta utsläpp från elkonsumtionen                                                | 1663,9               |
| Växthusgasutsläpp från avfallshantering (ej transport)                               | 9312,7               |
| Utsläpp av avfallshanteringstransport                                                | 51,7                 |
| Växthusgasutsläpp från affärsresor                                                   | 1987,3               |
| Växthusgasutsläpp orsakade av transport av produkter och råvaror                     | 2347,3               |
| Växthusgasutsläpp från produktion av bränslen för transport av produkter och råvaror | 454,4                |
| totala                                                                               | 15817,3              |

Utsläppen av avfallshantering står för över hälften av alla utsläpp. Figur 1 visar de procentuella indelningen mellan de olika områdena från Y-HIILARI. De totala utsläppen är 9,3 tCO<sub>2</sub>e som är 65 procent av de totala utsläppen. Detta beror på mängden kartong och papp som kommer varje vecka. Produkterna som levereras till företaget är oftast i kartonglådor som leder till en stor mängd avfall. Som transportsträcka i utsläpp av avfallshanteringstransport har jag använt ett standardvärde på 10 km som fanns färdigt i räknen. Sträckan mellan Ben-Dix och Raseborgs avfallsplats är ca 10 km.



- Indirekta utsläpp från elkonsumtionen
- Växthusgasutsläpp från avfallshantering (ej transport)
- Utsläpp av avfallshanteringstransport
- Växthusgasutsläpp från affärsresor
- Växthusgasutsläpp orsakade av transport av produkter och råvaror
- Växthusgasutsläpp från produktion av bränslen för transport av produkter och råvaror

Figur 1. Procentuella indelningen av utsläppen från Y-HILARI

Högskolornas koldioxidavtrycksräknare gav totala koldioxidutsläppen 18,8 ton CO<sub>2</sub>e. Elens inverkan är 58% av den totala mängden. Vattenförbrukningen står för 0,6% av utsläppen och avfallshanteringen står för 2,2%. Tabell 4 visar den totala utsläppen från högskolornas gemensamma räknare och tabell 5 visar fastighetens utsläpp indelat till mindre delar.

Tabell 4. Resultat från högskolornas gemensamma koldioxidräknare

| Koldioxidavtrycket består av enheterna nedan |        | ton CO <sub>2</sub> e |
|----------------------------------------------|--------|-----------------------|
| Reseutsläpp                                  |        | 2,7                   |
| Fastigheternas utsläpp                       |        | 16,1                  |
|                                              | totala | 18,8                  |

Avfallshanteringen i Högskolornas gemensamma räknare är insatt i euro och är räknat med jämförelse av byggnadens area. Vattenförbrukningen är mycket liten i jämförelse till byggnadens area, som leder till en liten inverkan.

Tabell 5. Fastighetens utsläpp indelade till mindre delar och deras procentuella andel

|                                    | ton CO2 | %      |
|------------------------------------|---------|--------|
| <b>El</b>                          | 10,899  | 58,0 % |
| <b>Byggnader och annan service</b> | 4,68    | 24,9 % |
| <b>Egna bilar</b>                  | 0,003   | 0,0 %  |
| <b>Avfallshantering</b>            | 0,411   | 2,2 %  |
| <b>Vattenförbrukning</b>           | 0,108   | 0,6 %  |

Enligt Carbon footprint är den totala koldioxidavtrycket 13 ton CO<sub>2</sub>e. Tabell 6 visar resultatet från Carbon footprint. Byggnadens andel tar bara i beaktande elens inverkan. Vid beräkningen av elens inverkan har man använt en koefficient på 0,0982kgCO<sub>2</sub>e/kWh som kommer automatiskt beroende på vilket land man väljer. Bilarnas inverkan tar i beaktande kilometrarna medan bränslets inverkan är räknat skilt.

Tabell 6. Resultat från Carbon footprint

**Koldioxidavtrycket består av enheterna nedan ton CO<sub>2</sub>e**

|                |              |
|----------------|--------------|
| Byggnad        | 6,81         |
| Bilar          | 3,02         |
| Fordonsbränsle | 3,16         |
| <b>totala</b>  | <b>12,99</b> |

## 4 Diskussion

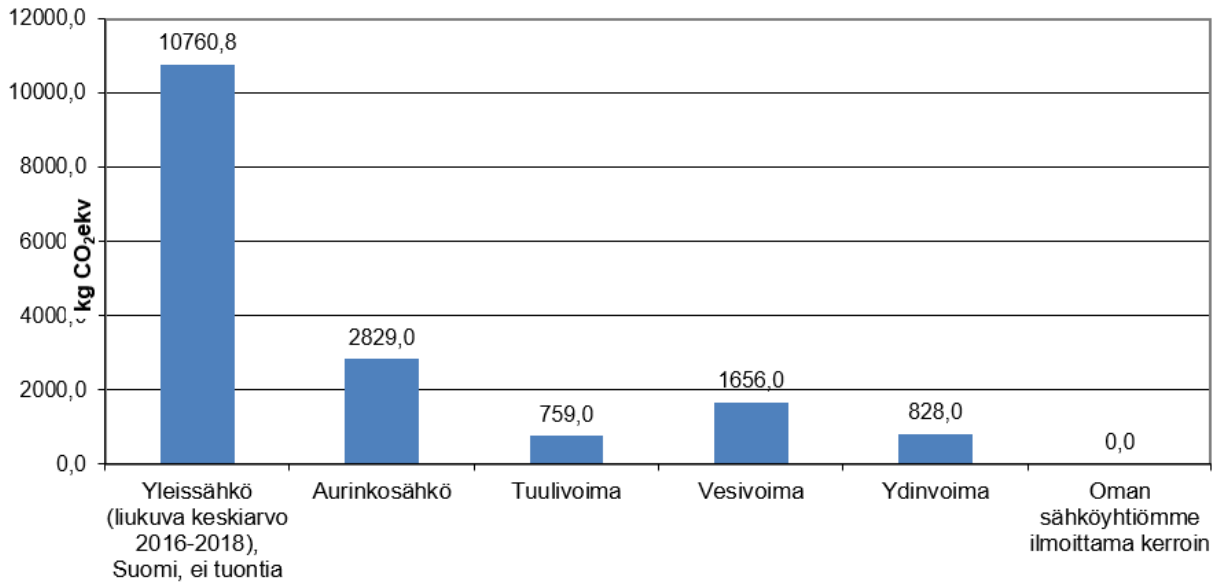
De totala utsläppen från varje räknare är mycket olika. Detta beror för det mesta på vad som ingår i beräkningen. Faktorerna och hur man räknar utsläppen varierar mellan räknarna. På grund av att det inte finns ett standardiserat sätt att räkna utsläppen kommer svaren att variera mellan olika program.

Både Carbon footprint och högskolornas gemensamma räknare har elen som den största utsläppsfaktorn. Gemensamt med dessa, är att man inte kan specificera vilken typ av el som köpts. Alltså elen är räknat som bland el med högre utsläpp än det är i verkligheten med vattenkraft. I högskolornas gemensamma räknare kan man välja mellan finskt medeltal och grön utsläppsfri el. Dessa beräkningar är gjorda med det finska medeltalet, på grund av att vattenkraft, som företaget använder sig av, har också små utsläpp. Därmed valde jag medeltalet.

I Y-HILARI kan man välja vilken slags el som används och räkningarna använder sig av en olik koefficient beroende på elen.

Den inköpta elens inverkning varierar på vilken slags el man köper. Den största inverningen kommer från blandad el och den minsta kommer från vindkraft. Figur 2 nedanför visar koldioxidekvivalenterna för olika el typer med 69MWh inköpta el. Genom att ändra vattenkraft till vindkraft kan man minska på elens totala inverkning. Ändringen skulle minska elens koldioxidavtryck till cirka hälften av vad den är nu.

### Sähkötyyppien vertailu kasvihuonekaasupäästöjen osalta



Figur 2. 69MWh koldioxidekvivalenter för olika typer av el (Arene, 2021)

Bilarnas inverkan varierar mycket mellan räknarna. Detta har mycket att göra med vilka koefficienter och räknesätt man använt sig av.

Största delen av bilens utsläpp kommer från bränslets förbrukning (Salo, 2017). Detta leder till att vilken typ av bränsle som används spelar en stor roll. Att byta ut en bil är en stor investering. Det kommer kanske inte att vara den mest lönsamma investeringen med tanke på pengar. Men om man vill minska på koldioxidutsläppen kommer det att vara en bra investering.

När man jämför bränslets inverkan med hjälp av Högskolornas gemensamma koldioxidräknare (Arene, 2021) ser man en stor skillnad mellan olika bränslen. Diesel som företaget använder har den näst största inverkan med 0,017 ton koldioxidekvivalenter per 100 kilometer. De lägsta utsläppen kommer från elbilen med 0,003 ton koldioxidekvivalenter. Tabell 7 visar olika bilars koldioxidekvivalenter per 100 kilometer, räknat med hjälp av högskolornas gemensamma räknare.



Koefficienterna till diesel, bensin och naturgas är räknade med hjälp av VTT:s (2022) enhetsutsläpps databas och Salo et al (2017) förbrännings värden. Elbilens koefficient är också räknat med hjälp av Salo et al (2017) värden. För att räkna ut de totala utsläppen har man multiplicerat förbrukningen med koefficienterna med de olika bränslen.

Tabell 7. Olika bilar koldioxidekvivalenter per 100 kilometer

|            |       |
|------------|-------|
| Diesel     | 0,017 |
| Bensin     | 0,019 |
| Naturgas   | 0,008 |
| Biogas     | 0,004 |
| Elbil      | 0,003 |
| Hybrid bil | 0,014 |

Jag räknade ut hur stor skillnad olika bilar skulle ha med den årliga körsträckan med hjälp av värden från högskolornas gemensamma koldioxidräknare (Arene, 2021). Jag använde utsläppsvärden med 100 kilometers förbrukning från tabell 6 och de körda kilometerna för personbilen. Bensinbilens inverkan är 6,53 ton CO<sub>2</sub>e. Tabell 8 nedanför visar hur mycket den totala utsläppsmängden skulle ändras med olika bilar.

Tabell 8. Olika bilar koldioxidekvivalenter med jämförelse till bensin

|            |        |
|------------|--------|
| Diesel     | 6,528  |
| Bensin     | 0,768  |
| Naturgas   | -3,456 |
| Biogas     | -4,992 |
| Elbil      | -5,376 |
| Hybrid bil | -1,152 |

Avfallshanteringens andel varierar mycket. Den stora skillnaden mellan Y-HIILARIs och Högskolornas gemensamma koldioxidräknare beror på hur man har satt in värden. Till Y-HIILARI är avfallsmängden insatt i massa (ton) medan till högskolornas gemensamma räknare är det insatt i kostnader (euro). Y-HIILARI har tagit sina koefficienter från Tilastokeskus (2019) medan högskolornas gemensamma räknare har tagit sin koefficient från Paikkari (2020) examensarbetet. I detta fall ser man tydligt hur de olika räknesätten kan få olika resultat.

Skillnaderna med räknesätten av avfallshanteringens varierar men det är svårt att säga vilken är bättre eller mer pålitlig. Båda räknesätten har vetenskapliga bakgrunder.

Carbon footprint (Bilaga 2) använder sig av ett medelvärde mellan 2 och 5 tCO<sub>2</sub>e/person för kontors baserade organisationer med små utsläpp. Företagets utsläpp kan jämföras med kontor baserade på grund av att företaget har ingen egen tillverkning. I Carbon footprint rapporten (Bilaga 2) kunde man bara jämföra sina resultat med kontorsbaserade företag eller högenergiverksamheter som tillverkning eller företag med mycket resande eller transport. I detta fall tyckte jag att kontorsbaserade passade bättre på grund av att koldioxidfotavtrycket delade per person blev så liten jämfört med högenergiverksamheter. Resultaten från alla tre programmen ligger mellan dessa värden. I tabellen 9 är koldioxidekvivalenten räknat per person, för att kunna jämföra de olika programmeras utsläpp per person.

Tabell 9. Koldioxidekvivalenterna delade mellan arbetarna

|                                |                                                                   |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Y-HIILARI                      | 15,8 tCO <sub>2</sub> e / 4 pers. = 3,95 tCO <sub>2</sub> e/pers. |
| Högskolornas gemensammaräknare | 18,8 tCO <sub>2</sub> e / 4 pers. = 4,7 tCO <sub>2</sub> e/pers.  |
| Carbon footprint               | 13 tCO <sub>2</sub> e / 4 pers. = 3,25 tCO <sub>2</sub> e/pers.   |

## 4.1 Hur pålitliga är resultaten

På grund av att koldioxidavtrycket är så brett är det svårt att ta i beaktande alla delar. Som Peters (2010) påpekar finns det ingen tydlig definition på koldioxid fotavtrycket. Det finns också otydligheter till hur man ska klassificera olika saker. (Panday et al., 2011)

Fenner et al. (2018) säger att koldioxidavtrycks beräkningarna skiljer sig i gränserna, scopen, växthusgaserna och metoderna. De säger också att vissa räknare är mycket enkla som leder till att jämförandet inte blir bra, på grund av att det inte finns enhetliga räknesätt.

Det är flera olika faktorer som inverkar på hurdana resultat man får, såsom vilka databaser som används och hurdan metoden är. Genom att använda sig av olika databaser kan man få mycket olika resultat med samma ingångsvärden. Det är därför viktigt att välja ett program som passar ändamålet med räkningarna. (Aperacido et al, 2019)

Som Aryan et al. (2023) påpekar om faktorer som påverkar olika programvarors lämplighet är målet med studien, programvarans kostnad, tillgängligheten för databaser och användarens preferens. Weckernagel & Rees (1996) jämför ekologiska fotavtrycket, som kan sägas vara början till koldioxid fotavtrycket, till pappersflygplaner. Pappersflygplanerna är mycket enkla och enligt dem får vi räknat ut ett minimumvärde av ekologiska fotavtrycket.

Fördelningen mellan de olika scopen i olika program varierar. Ett exempel är Y-HILARI. Bilar som företaget äger hör till scope 1, men i räknaren är de insatt till scope 3 för att underlätta räkningen (Suomen ympäristökeskus, 2013). Detta leder till att fördelningen mellan de olika scopen i resultaten varierar mellan olika räknare.

Hur man räknar bilarnas inverkan beror på vilken scope bilarna är i. Scope 1 och 2 används den verkliga eller uppskattade bränslemängden, medan i scope 3 används industriella referensvärden (Velázquez-martínez et al., 2014). Med att räkna bilarnas inverkan på olika sätt är jämförandet svårare. Scope 3 utsläppen är också räknade med referensvärden som kan ge mycket olika värden i jämförelse till de riktiga.

När man ska räkna koldioxid fotavtrycket är det viktigt att man har en tydlig gräns till beräkningen. Ifall man inte har tydliga gränser räknar man lätt dubbelt vissa faktorer.

(Chen et al., 2021)

Harangozo & Szigeti (2017) visar i deras forskning att ingångsdata för olika program inte varierar mycket, men resultaten ändå kan ha stora skillnader. Deras resultat varierade upp till tre gånger större. Enligt deras räkningar kommer största skillnaderna från scope 3 utsläppen. Scope 3 är en bred kategori och det finns inte tydliga räknesätt. Alla använder sig av lite olika referensvärden, beroende på landet.

Som Aperacido et al., (2019) säger är det viktigt att välja rätt programvara för att olika program har olika funktioner. När funktionerna så som kvalitén och modellerings principerna varierar kan resultaten också variera.

När man ska räkna utsläppen från förnybar energi finns det flera olika sätt att göra. Vissa företag använder sig av ett medeltal av blandel medan andra använder sig av ett så kallat ”noll utsläpp” (Sotos). När det finns flera olika sätt att räkna elanvändningens utsläpp kommer resultaten också att variera.

Jämförandet av resultat är inte bra. Enligt Harangozo & Szigeti (2017) är resultaten mera till för att väcka intresse och medvetenhet. Koldioxidavtrycket är aldrig perfekta, de är bara den bästa möjliga resultaten med det tillgängliga data (Fields & Simmons). Det enda man kan jämföra sina resultat med, är efter att man gjort ändringar i sin verksamhet. Resultaten från koldioxidberäkningarna är bara uppskattningar och riktgivare (Field & Simmons). För att resultaten är uppskattningar bör man inte jämföra dem med andra verksamheter eller med resultat från olika räknare.

Att räkna koldioxidfotavtrycket är relativt nytt och därför är det svårt att hitta bra och pålitliga fakta om det. Som Chen et al. (2021) påpekar är fakta om koldioxid fotavtrycket begränsat till författarens egna tolkningar och beräkningar. Csutora & Harangozo (2017) väcker också frågan att ett enhetligt sätt att räkna utsläppen kan bortse företagets egenskaper. Det finns många olika case studies, men inte mycket om jämförandet eller pålitligheten i olika verktyg.

Enligt Csutora & Harangozo (2017) behövs det göras mera akademisk forskning på scope 3 och dess frågor samt komma på ett bra och pålitligt sätt att räkna utsläpp, inte bara växthusgaserna utan alla utsläpp.

## 4.2 Förbättringsförslag

Lewandowski & Ullrich (2022) föreslår att bli mera energieffektiva. Valls-Val & Bovea (2021) föreslår att byta ut till exempel lamporna till mera energieffektiva. När man blir mera energieffektiv använder man mindre elektricitet som leder till ett mindre koldioxidutsläpp.

Till förbättringar i scope 1 hör bilarna och avfallet. Att ändra på bilen är en större investering, men kan ha en mycket stor inverkan på de totala utsläppen. Bästa lösningen skulle vara att ändra till elbil med det minsta koldioxidavtrycket, men en hybrid är också en bra lösning. På grund av att diesel har relativt höga utsläpp, är nästan alla andra bilar en bättre lösning när man jämför koldioxidutsläppen.

Avfallets mängd av det totala koldioxidavtrycket är mycket stor och ett bra förbättringsförslag. På grund av att varorna företaget säljer kommer oftast i kartonglådor är kartongens mängd stor. Ett förslag är att kontakta leverantörerna och handla med dem ifall det skulle finnas en lösning till mindre kartongavfall, till exempel med att returnera lådorna tillbaka till leverantören.

En lätt och enkel ändring i scope 2 är att byta vattenkraften till vindkraft. Detta skulle minska på den totala utsläppsmängden med 0,9 tCO<sub>2</sub>e. Prisskillnaden mellan vind- och vattenkraft kommer från grundavgiften, kWh priset för båda är samma (Raseborgs energi). Grundavgiften för vattenkraft är 2,66€/månad medan vindkraft har en grundavgift på 3,55€/månad.

På grund av att detta arbete tar i hänsyn scope 1 och 2, är det inte alla förbättringsförslagen tagits upp. Med att räkna scope 3, får man en bättre och större syn på utsläppen. När man räknar med scope 3 kan förbättringsförslagen ändra mycket.

Det finns andra sätt att förbättra sin verksamhet för att bli mera gröna. Koldioxidavtrycket är bara en liten del i det stora. Man kan till exempel räkna ut ekologiska fotavtrycket, vatten fotavtrycket och flera andra (Matuščík & Kočí, 2021). Jag skulle rekommendera företaget att fortsätta sitt jobb för att bli mera grönare med också andra verktyg än bara koldioxid fotavtrycket.

## 5 Sammanfattning

Klimatförändringen är en rådande fråga i dagens samhälle och det har lett till att fler och fler koldioxidutsläppsräkningar utförs. Ben-Dix Ab har bestämt sig för att börja deras jobb till att bli grönare genom att utföra en koldioxidberäkning. Till beräkningen kom företagets två bilar, avfallshantering samt byggnadens elanvändning och vattenförbrukning. Beräkningen är gjord med 2022 årets värden.

Koldioxid fotavtryck mäter mängden växthusgaser som människan släpper till sin omgivning. Koldioxid fotavtrycket delas in i 3 olika kategorier, scope 1,2 och 3. Scope 1 är direkta utsläpp medan scope 2 och 3 indirekta. Procentuella delningen mellan scope 1,2 och 3 varierar mellan olika företags resultat. Företag inom servicesektorn har oftast mera utsläpp i scope 2 än i scope 1.

Dessa räkningar är gjorda med tre olika program för att jämföra resultaten. Två av programmen är inhemska varav ett är offentligt tillgängligt. Y-HIILARI är Finlands miljöcentralens räknare. Högskolornas gemensamma koldioxidräknare är till högskolorna, men jag har använt den för att kunna jämföra resultaten. Som sista program använde jag den brittiska Carbon footprint, för att kunna jämföra resultaten.

Som Aperacido et al, (2019) säger skiljer sig olika program med sina räknesätt och koefficienter från varandra. Detta leder till att samma indata kan ge mycket olika resultat

(Carbon footprint). Koldioxidutsläppsberäkningarna är en ny sak och därför finns det inte ett enhetligt räknesätt.

Resultaten mellan programmen varierar. Högskolornas gemensamma koldioxidräknare ger de högsta utsläppen på 18,8 tCO<sub>2</sub>e, medan Y-HILARI gav resultatet 15,8 tCO<sub>2</sub>e. De minsta utsläppen kom från Carbon footprint med 13 tCO<sub>2</sub>e. Resultaten mellan de olika programmen varierar med deras räknesätt och faktorer som används.

Som förbättringsförslag till företaget skulle jag rekommendera att byta elen från vattenkraft till vindkraft. Denna ändring kräver inte mycket och minskar utsläppen. En annan stor investering, skulle vara att byta bilarna från diesel till el. Det finns också andra sätt att förbättra sin verksamhet till att bli mer grönare. Jag skulle rekommendera att fortsätta jobba för att bli mera grönare med olika verktyg.

## Källförteckning

- Aperacido, D., et.al (2019). Why using different Life Cycle Assessment software tools can generate different results for the same product system? A cause–effect analysis of the problem. *Sustainable Production and Consumption*, 20, 304-315. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2019.07.005>
- Guide to plastic weights, A&C Plastic Inc <https://www.acplasticsinc.com/information-center/r/guide-to-plastic-weights>
- Arene (24.10.2020). *Hållbara, ansvarsfulla och kolneutrala högskolor* <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/H%C3%A5llbara%20ansvarsfulla%20och%20kolneutrala%20yrkesh%C3%B6gskolor.pdf?t=1606145574>
- Arene (29.10.2021) *Arenen hiilijalanjäljenlaskuri* <https://www.arene.fi/julkaisut/arenen-hiilijalanjalkilaskuri/>
- Aryan, Y., Dikshit, A. K., & Shinde, A. M. (14.3.2023). A critical review of the life cycle assessment studies on road pavements and road infrastructure. *Journal of Environmental Management*, 336. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117697>
- Battistini, R., Passarinini, F., Marrollo, R., Lantier, C., Simone, A., & Vignali (2023). How to Assess the Carbon Footprint of a Large University? The Case Study of University of Bologna's Multicampus Organization. *Energies* (19961073), 16(1), 166
- Borrion, A., Black, M., & Mwabonje, O. (2021). *Life Cycle Assessment* (1st ed.). Royal Society of Chemistry. <https://www.perlego.com/book/2397332/life-cycle-assessment-a-metric-for-the-circular-economy-pdf>
- Carbon footprint, *Help and FAQs*. <https://www.carbonfootprint.com/calculatorfaqs.html>
- Carlson, K. (2008). *Green Your Work*. Adams Media. <https://www.perlego.com/book/781269/green-your-work-boost-your-bottom-line-while-reducing-your-carbon-footprint-pdf>
- Chen, R., Zhang, R., & Han, H. (2021). Where has carbon footprint research gone?. *Ecological Indicators*, 120. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106882>
- Chomsky, N., & Pollin, R. (2020). *Climate Crisis and the Global Green New Deal*. Verso US. <https://www.perlego.com/book/1692969/climate-crisis-and-the-global-green-new-deal-the-political-economy-of-saving-the-planet-pdf>
- Csutora, M., & Harangozo, G. (2017). Twenty years of carbon accounting and auditing review and outlook1. *Society and Economy*, 39(4), 459-480. <https://doi.org/10.1556/204.2017.39.4.1>



- De la Fuente, A., & Williams, S. E. (2023). Climate change threatens the future of rain forest ringtail possums by 2050. *Diversity & Distributions*, 29(1), 173-183. DOI: 10.1111/ddi.13652
- Ertug, E., & Arjen, H. (2012). *Carbon and water footprints*. UNESCO. Retrieved from <https://www.perlego.com/book/1669566/carbon-and-water-footprints-concepts-methodologies-and-policy-responses-pdf>
- European parliament (2022), Small and medium-sized enterprises, <https://www.euro.parl.europa.eu/factsheets/en/sheet/63/small-and-medium-sized-enterprises>
- Fenner, A., Kibert, C., Woo, J., Morque, S., Razkenari, M., Hakim, H., & Lu, X. (2018). The carbon footprint of buildings: A review of methodologies and applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 94, 1142-1152, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.07.012>.
- Field, B., & Simmons, C. Product Carbon Footprinting for Beginners. Tillgänglig: <https://www.bsigroup.com/LocalFiles/en-GB/standards/BSI-sustainability-guide-product-carbon-footprinting-for-beginners-UK-EN.pdf>
- Klöpffer, W., Grahl, B. (2014). *Life Cycle Assessment (LCA)* (1st ed.). Wiley. <https://www.perlego.com/book/998533/life-cycle-assessment-lca-a-guide-to-best-practice-pdf>
- Lewandowski, S., & Ullrich A. (26.10.2022). Measure to reduce corporate GHG emissions: A review-based taxonomy and survey-based cluster analysis of their application and perceived effectiveness. *Journal of Environmental Management*, 325(B). <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116437>
- Lombardi, M., Laiola, E., Tricase, C., & Rana, R. (9.8.2017). Assessing the urban carbon footprint: An overview. *Environmental Impact Assessment Review*, 66, 43-53. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2017.06.005>
- Matušík, J., & Kočí, V. (2021) What is a footprint? A conceptual analysis of environmental footprint indicators. *Journal of Cleaner Production*, 285, N.PAG. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.124833
- Motiva (28.4.2023). CO<sub>2</sub> päästökertoimet, [https://www.motiva.fi/ratkaisut/energian\\_kaytto\\_suomessa/co2-paastokertoimet](https://www.motiva.fi/ratkaisut/energian_kaytto_suomessa/co2-paastokertoimet)
- Ortiz, M., Cadarson, M., & López, L. (2020). The carbon footprint of foreign multinationals within the European Union. *Journal of Industrial Ecology*, 24(6), 1287-1299. DOI: 10.1111/jinc.13017
- Salo, M., et.al (2017). Ilmastodieetti – mihin sen antamat ilmastopainot perustuvat? [https://www.p5.ymparisto.fi/ilmastodieetti\\_storage/documentation/Laskenta\\_perusteet.pdf](https://www.p5.ymparisto.fi/ilmastodieetti_storage/documentation/Laskenta_perusteet.pdf)

- Sotos, M.. GHG Protocol Scope 2 Guidance <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2023-03/Scope%20%20Guidance.pdf>
- Suomen ympäristökeskus (23.9.2013). *Y-HIILARI Hiilijalanjälki- työkalu*. [https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus\\_\\_kehittaminen/Kulutus\\_ja\\_tuotanto/Laskurit/YHiilari](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari)
- Tilastokeskus (2019). *Polttoaineluokitus 2019* [https://www.stat.fi/tup/khkinv/khkaasut\\_polttoaineluokitus.html](https://www.stat.fi/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus.html)
- Tolvanen, K. (2021) Tampereen korkeakoulu yhteisön hiilijalanjälki 2019 – raportti hiililaskentatyöstä. <https://www.tuni.fi/sites/default/files/2021-04/Hiiliraportti%202019%2C%20saavutettava.pdf>
- Paikkari, J. (2020) Turun ammattikorkeakoulun hiilijalanjäljen laskenta. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/343077/Paikkari\\_Jaakko.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/343077/Paikkari_Jaakko.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Pandey, D., Agrawal, M., & Pandey, J. S. (2011). Carbon footprint: Current methods of estimation. *Environmental Monitoring and Assessment*, 178(1-4), 135-60. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1678-y>
- Peters, G. (10.5.2010). Carbon footprints and embodied carbon at multiple scales. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2(4), 245-250. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2010.05.004>
- Prakash, O. (2013). *Carbon Footprint* (1st ed.). LAP LAMBERT Academic Publishing. <https://www.perlego.com/book/3308689/carbon-footprint-pdf>
- Raseborgs energi. *Sähkö Sopimukset* <https://re.fi/fi/sahko/sahkosopimukset/>
- Valls-Val, K. & Bovea, M. (2021). Carbon footprint assessment tool for universities: CO2UNV. *Sustainable Production and Consumption*, 29, 791-804. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.11.020>
- Velázquez-Martínez, J., C., Fransoo, J. C., Blanco, E. E., & Mora-Vargas, J. (2014). The impact of carbon footprinting aggregation on realizing emission reduction targets. *Flexible Services and Manufacturing Journal*, 26(1-2), 196-220. <https://doi.org/10.1007/s10696-012-9170-3>
- VTT (1.8.2022) *LIPASTO yksikköpäästötietokanta* <http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/>
- Wackernagel, M., & Rees, W. (1996) *Our ecological footprint, reducing human impact on the earth* (6 upp) New society publishers
- Yrittäjät, (2020). Yrittäjyys suomessa. <https://www.yrittajat.fi/yrittajarjesto/tietoa-yrittajista/yrittajyys-suomessa/>

# BILAGA 1 Agua calc räknare

## Calculate weight of compounds and materials per volume

compounds volume to weight conversions

Enter volume, select a unit of volume, and specify a material or substance to search for. Use \* as a wildcard for partial matches, or enclose the search string in double quotes for an exact match. Weight of the selected item is calculated using its density and entered volume.

Volume:  in:

Select a compound:

precision:

[V2W](#) | [W2V](#) | [Density](#) | [Price](#)

show all units

**Weight of 4147200 cubic centimeters of Cardboard**

|                 |                 |       |            |
|-----------------|-----------------|-------|------------|
| carat           | 14 287 104      | ounce | 100 792.55 |
| gram            | 2 857 420.8     | pound | 6 299.53   |
| <b>kilogram</b> | <b>2 857.42</b> | tonne | 2.86       |
| milligram       | 2 857 420 800   |       |            |

show all units

**The entered volume of Cardboard in various units of volume**

|                               |                  |                |            |
|-------------------------------|------------------|----------------|------------|
| <b>centimeter<sup>3</sup></b> | <b>4 147 200</b> | milliliter     | 4 147 200  |
| foot <sup>3</sup>             | 146.46           | oil barrel     | 26.09      |
| Imperial gallon               | 912.26           | US cup         | 17 529.19  |
| inch <sup>3</sup>             | 253 077.67       | US fluid ounce | 140 233.51 |
| liter                         | 4 147.2          | US gallon      | 1 095.57   |
| meter <sup>3</sup>            | 4.15             | US pint        | 8 764.59   |
| metric cup                    | 16 588.8         | US quart       | 4 382.3    |
| metric tablespoon             | 276 480          | US tablespoon  | 280 467.03 |
| metric teaspoon               | 829 440          | US teaspoon    | 841 401.09 |

## Calculate weight of compounds and materials per volume

compounds volume to weight conversions

Enter volume, select a unit of volume, and specify a material or substance to search for. Use \* as a wildcard for partial matches, or enclose the search string in double quotes for an exact match. Weight of the selected item is calculated using its density and entered volume.

Volume:  in:

Select a compound:

precision:

[V2W](#) | [W2V](#) | [Density](#) | [Price](#)

show all units

**Weight of 1980 liters of Garbage, household rubbish**

|                 |               |       |           |
|-----------------|---------------|-------|-----------|
| carat           | 4 761 900     | ounce | 33 594.22 |
| gram            | 952 380       | pound | 2 099.64  |
| <b>kilogram</b> | <b>952.38</b> | tonne | 0.95      |
| milligram       | 952 380 000   |       |           |

show all units

**The entered volume of Garbage, household rubbish in various units of volume**

|                         |              |                |            |
|-------------------------|--------------|----------------|------------|
| centimeter <sup>3</sup> | 1 980 000    | milliliter     | 1 980 000  |
| foot <sup>3</sup>       | 69.92        | oil barrel     | 12.45      |
| Imperial gallon         | 435.54       | US cup         | 8 368.97   |
| inch <sup>3</sup>       | 120 827.01   | US fluid ounce | 66 951.76  |
| <b>liter</b>            | <b>1 980</b> | US gallon      | 523.06     |
| meter <sup>3</sup>      | 1.98         | US pint        | 4 184.49   |
| metric cup              | 7 920        | US quart       | 2 092.24   |
| metric tablespoon       | 132 000      | US tablespoon  | 133 903.53 |
| metric teaspoon         | 396 000      | US teaspoon    | 401 710.59 |

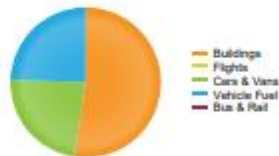
# BILAGA 2 Carbon footprint rapport

Measured - You have completed the first step of your Carbon Footprint Journey



## Ben-Dix Oy Self Assessed Carbon Footprint Results & Recommendations

|                     |                                    |
|---------------------|------------------------------------|
| Company name        | Ben-Dix Oy                         |
| Data entered by     | Susanna Kajala                     |
| Number of employees | 4                                  |
| Data period         | 1 January 2022 to 31 December 2022 |



Your total carbon footprint is 13.0 tonnes CO<sub>2</sub>e  
 Carbon intensity (tonnes CO<sub>2</sub>/employees) = 3.2  
 Read on for your full report & recommendations

To achieve Net Zero now, your organisation needs to adapt a carbon management process in the following order:

1. **Measure- Assess your organisation's footprint** (If you are reading this report you have already made the first step).
2. **Carbon Offset- compensate for the damage already done.**
3. **Reduce emissions in-house- reduce your footprint to decrease the amount of offsetting needed and your ongoing emissions.**

Carbon Neutrality - For Ben-Dix Oy

Become Carbon Neutral now from just **£ 116.91**

Offset your businesses' emissions now at:

[www.carbonfootprint.com/offset=13.0](http://www.carbonfootprint.com/offset=13.0)

If your emissions are above 100 tonnes CO<sub>2</sub> please [contact us](#) for a personalised offsetting proposal.

Carbon Offsetting funds the solution to the climate emergency by:

- Decarbonising national grids (for renewable energy projects)
- Reducing emissions (via avoided deforestation projects - e.g. protecting the Amazon)
- Enabling more efficient/greener energy use (e.g. cookstoves projects)

Carbon offsetting projects, which are commonly large-scale decarbonisation projects that deliver crucial emissions reductions around the globe are often found in developing countries where they have added social, educational and economic benefits. Moreover, climate change is a global issue (1 tonne CO<sub>2</sub> in Manchester is the same as 1 tonne CO<sub>2</sub> in Mumbai).

[www.carbonfootprint.com/carbonoffsetprojects.htm](http://www.carbonfootprint.com/carbonoffsetprojects.htm)





## Your Carbon Footprint Report & Carbon Management Journey

Congratulations - you have completed the responsible first step of the 6 stage carbon management journey. Best practice is to complete the following stages on a 12-month cyclical basis.



### The purpose of this report is to

- Summarise your results
- Provide some tips for how you can set aims for your carbon management
- Help you to set a realistic carbon reduction target
- Suggest carbon offsetting to render your organization carbon neutral
- Work out the best way to communicate your carbon management/carbon neutrality internally and externally for your business's benefit
- Comply with either legislative or supply chain requirements



Measure

### Measure - Results

The data you entered into the calculator is shown on the next page.



## Summary of Data Supplied

### Buildings

| Tonnes of CO <sub>2</sub> e | Energy Type                                                |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------|
| 6.8                         | 69330 kWh of electricity at 0.0982 kgCO <sub>2</sub> e/kWh |
| <b>6.8</b>                  | <b>Total building emissions footprint</b>                  |

### Flights

| Tonnes of CO <sub>2</sub> e | Flight Details                     |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 0.0                         | (no data supplied)                 |
| <b>0.0</b>                  | <b>Total footprint for flights</b> |

### Cars & Vans

| Tonnes of CO <sub>2</sub> e | Car & Van Details                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0.7                         | 3840 km in a Average Car Petrol Car Average petrol Car average value                       |
| 2.4                         | 12000 km in a Average Van Petrol Van Petrol van (Class I), up to 1.305 tonne average value |
| <b>3.0</b>                  | <b>Total footprint for cars &amp; vans</b>                                                 |

### Vehicle Fuel

| Tonnes of CO <sub>2</sub> e | Fuel Details                            |
|-----------------------------|-----------------------------------------|
| 3.2                         | 1464 litres of petrol                   |
| <b>3.2</b>                  | <b>Total footprint for vehicle fuel</b> |

### Bus & Rail

| Tonnes of CO <sub>2</sub> e | Mode Of Transport                     |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| 0.0                         | (no data supplied)                    |
| <b>0.0</b>                  | <b>Total bus &amp; rail footprint</b> |



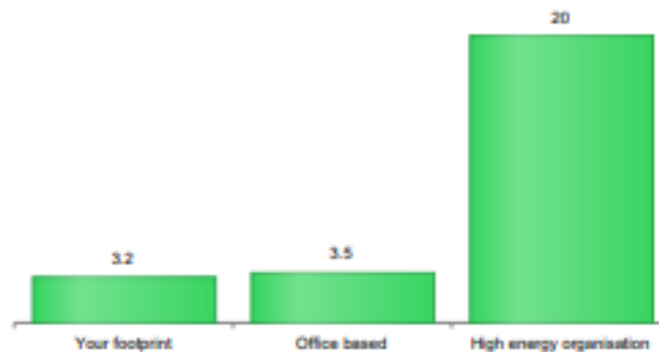
The results have been calculated automatically using DEFRA and other internationally recognised metrics. Datasets have been entered entirely by the client and no checking has been done by Carbon Footprint Ltd as to validity or completeness of the dataset. To have confidence in your results, particularly if you need to report to your supply chain/stakeholders or to promote in your markets, we strongly recommend you commission us to complete a Carbon Footprint Verification.

### How good are these results?

Office administration based organisations generally have a carbon footprint of between 2 and 5 tonnes per employee.

High energy businesses such as manufacturing and those with very high travel/transport usage (e.g. logistics, waste management) will have a much higher footprint at around 10-30 tonnes per employee.

Here's how your carbon footprint compares:



### Aim - Setting realistic goals

Aim

Reducing your carbon emissions can save you money and reduce your impact on climate change.

Now that you have completed your Carbon Footprint, you should consider setting Suitable Measurable Achievable Realistic and Time-bound (SMART) targets to help achieve these reductions. A few key points and resources to consider are:

- Setting up a Carbon Management Plan - the old adage applies here - "fail to plan - plan to fail".
- Achieving easy carbon reduction first - even if these actions may yield only small results, these are psychologically important and will help your organisation to get a "taste" of success and develop a culture that enables you to tackle the bigger reduction opportunities.
- Get quantitative - use our Energy Efficiency Test to work out your capacity to save. Find it at [www.carbonfootprint.com/energy\\_efficiency\\_test.html](http://www.carbonfootprint.com/energy_efficiency_test.html)
- Be realistic - if your target is dependent on a massive capex that has yet to be signed or on a large cultural shift, you may want to be more conservative with your aims.



Reduce

## Reduce - How to make it work and stay working

Once your targets are set, you will need to implement suitable methods to reach them.

You will probably be heavily reliant on the actions of your teams for reductions to be achieved. Awareness campaigns including the use of tools such as informative posters and "Lunch and Learn" sessions can help motivate such behavioural changes. ([Contact us](#) for more information).

Rather than relying on a volunteer committee and carbon champions, make your scheme more official by giving specific team members ownership of the reductions and placing the targets in their KPIs.

Celebrate successes with your staff when they occur and be clear on the difference and value this brings to the business. (Also see Communicate section).



Offset

## Offset - Compensate carbon emissions you cannot reasonably reduce

Carbon offsetting can render your organization carbon neutral - but it's much more than that. External programmes such as CDP (formerly Carbon Disclosure Project) award extra points for carbon offsetting organisations and offsetting is positively looked upon within sales tender/PQQs.

Carbon offsetting also frequently supports broader CSR and community outreach programmes. However, we only advocate carbon offsetting if you also have a carbon measurement and carbon reduction plan.

The cost to offset your carbon emissions is likely to be very small compared with your energy costs (frequently it's less than 2% of the spend) and much easier to implement compared with a behaviour change programme. We offer a range of projects for you to choose from which support biodiversity, provide habitats for endangered species and support developing communities.

Reforestation and avoided deforestation carbon offset programmes are hugely popular as they tackle one of the most potent threats to our planet. (visit [www.carbonfootprint.com/deforestation.html](http://www.carbonfootprint.com/deforestation.html) for more information). However, we also have more community and energy focused projects.





Measured - You have completed the first step of your Carbon Footprint Journey



Sample Carbon Offsetting Projects - UK Schools Tree Planting - Amazon Avoided Deforestation, Brazil - Clean Water projects, Rwanda

The offsetting process is simple and straightforward - just visit [www.carbonfootprint.com/carbonoffset.html](http://www.carbonfootprint.com/carbonoffset.html) and type in your CO<sub>2</sub> tonnage (from the front page of this report) and this will show you the latest range of projects and their pricings. Certification is available to download online.



## Communicate - Internally & Externally

Communicate

Make sure you communicate your actions & achievements effectively, both within your organisation, to help develop your culture and externally to help improve your brand image.

When promoting *externally* be sure to promote your actions via all marketing channels available to you - such as web-site, newsletters, brochures, press releases, conferences/events and social media etc. Ensure to:

- Explain why climate change matters to you (visit [www.carbonfootprint.com/warming.html](http://www.carbonfootprint.com/warming.html) for more information)
- Be clear and accurate about what you've done
- Don't be tempted to exaggerate - this sector hates "green-wash" even if it's unintentional
- Evidence - use pictures more than words. Certificates, images of offset projects you are supporting and graphs of your carbon performance, all of which we can supply, can help communicate your point in a clearer and more enticing manner.
- Tell a story - show where you have come from, the progress you have made and what your commitment is for the future

When promoting *internally*, ensure to:

- Explain Climate Change & Why it matters (visit [www.carbonfootprint.com/warming.html](http://www.carbonfootprint.com/warming.html) for more information)
- Get people involved (Also see Reduce section)

Measured - You have completed the first step of your Carbon Footprint Journey



## Comply - legislation and best practice

Comply

Make sure you do adhere to relevant legislation/supply chain needs. These may vary dependent on your location and the markets that you serve. We support businesses with compliance to a range of schemes, such as Streamlined Energy and Carbon Reporting (SECR), Carbon Reduction Commitment (CRC) and CDPs as well as ISO and OHSAS standards.

Please review our compliance pages at [www.carbonfootprint.com/compliance.html](http://www.carbonfootprint.com/compliance.html) for more information.

Keep up to date on law and best practice. [Contact us](#) to subscribe to our newsletters for regular updates.

You have completed your carbon footprint calculation and have begun your carbon management journey. In doing so you are differentiating your business whilst doing your bit to combat climate change. Carbon Footprint is proud to assist companies along this journey to help reduce the impact on the environment and ensure high business standards.

For further assistance or information on our other services please [contact us](#) or visit our website at [www.carbonfootprint.com](http://www.carbonfootprint.com).

## BILAGA 3 Ben-Dix Ab koldioxidfotavtryck

Klimatförändringen är en rådande fråga i dagens samhälle och det har lett till att fler och fler koldioxidutsläppsräkningar utförs. Ben-Dix Ab har bestämt sig för att börja deras jobb till att bli grönare genom att utföra en koldioxidberäkning. Till beräkningen kom företagets två bilar, avfallshantering samt byggnadens elanvändning och vattenförbrukning. Beräkningen är gjord med 2022 årets värden.

Koldioxid fotavtryck mäter mängden växthusgaser som människan släpper till sin omgivning. Koldioxid fotavtrycket delas in i 3 olika kategorier, scope 1,2 och 3. Scope 1 är direkta utsläpp medan scope 2 och 3 indirekta utsläpp.

Till beräkningen i scope 1 är taget företagets bilar samt avfallshanteringen. Båda bilarna är dieseldrivna. Plastavfall produceras cirka 660 liter varje månad, blandavfall produceras cirka 1 980 liter per månad och papp och kartong produceras en häck på 0,72x0,80x1,80 m varje vecka.

Företagets elkonsumtion och vattenförbrukning hör till scope 2. Elkonsumtionen var ca 69MWh och företaget använder sig av el producerad av vattenkraft. Vattenförbrukningen var cirka 150 m<sup>3</sup>.

I denna beräkning om Ben-Dix Ab:s utsläpp har inte scope 3 tagits med. Detta beslut gjordes på grund av att företaget säljer många olika produkter och att räkningens omfattande skulle ha blivit för stor till detta arbete.

För att räkna ut koldioxidutsläppen har Y-HILARI:s räknare använts. Tabellen nedanför presenterar de olika resultaten indelade till mindre delar.

| Koldioxidavtrycket består av enheterna nedan                                         | kg CO <sub>2</sub> e |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Indirekta utsläpp från elkonsumtionen                                                | 1663,9               |
| Växthusgasutsläpp från avfallshantering (ej transport)                               | 9312,7               |
| Utsläpp av avfallshanteringstransport                                                | 51,7                 |
| Växthusgasutsläpp från affärsresor                                                   | 1987,3               |
| Växthusgasutsläpp orsakade av transport av produkter och råvaror                     | 2347,3               |
| Växthusgasutsläpp från produktion av bränslen för transport av produkter och råvaror | 454,4                |
| totala                                                                               | 15817,3              |

Resultaten från denna beräkning visar att avfallshanteringen står för en stor del av de totala utsläppen. Växthusgasutsläpp orsakade av transport av produkter och varor är paketbilens inverkan. Växthusgasutsläpp från affärsresor visar utsläppen från personbilen.

Som förbättringsförslag till företaget skulle jag rekommendera att byta elen från vattenkraft till vindkraft. Denna ändring kräver inte mycket och minskar utsläppen. En annan stor investering, skulle vara att byta bilarna från diesel till t.ex. el eller hybrid. När man vill minska sina utsläpp är det alltid bra att fundera ifall man kan bli mer energieffektivare. Energieffektivitet leder till mindre energikonsumtion som minskar på elkonsumtionen och de totala utsläppen. Det finns också andra sätt att förbättra sin verksamhet till att bli mer gröna.

Ifall scope 3 skulle varit med i beräkningen kan förbättringsförslagen ändra mycket. Detta beror på att scope 3 är en bred kategori och att företaget har ett stort sortiment av varor som hör till scope 3.

Flera företag som räknar eller har räknat sina koldioxidutsläpp publicerar inte resultaten. De använder resultaten för det mesta till att förbättra sin verksamhet och jämför sina resultat till tidigare beräkningar. Därför är det svårt att säga exakt om företagets utsläpp är höga eller låga.