



water
company

A sparkling idea.

LCA – Water Tower

Water Company i Sverige AB

2018-04-20



Lunicore

Lunds universitets studentkonsultbolag

Lunicore Studentkonsult AB
Sandgatan 2 | 223 50 Lund
www.lunicore.se



Författare

Olle Josefsson

Benjamin Donovan



1. Innehållsförteckning

1. Innehållsförteckning.....	2
2. Sammanfattning.....	3
3. Definition av mål och omfattning	4
3.1. Mål och Syfte	4
3.2. Produkten "Water Tower"	5
3.3. Funktionell enhet	6
3.4. Studiens omfattning	6
3.5. Systemavgränsningar	7
4. Inventering av data	9
4.1. Metod och data	9
4.1.1. Processschema	10
4.1.2. Datakvalitetskrav	10
4.2. Produktion och tillverkning hos leverantörer	11
4.2.1. Råmaterialutvinning och förfining	11
4.2.2. Transporter	11
4.3. Kund i Sverige	13
4.3.1. Användning	13
4.3.2. Underhåll och service	13
4.3.3. Transporter	13
4.4. Återanvändning och avfallshantering	14
5. Resultat och Tolkning	15
5.1. Resultat.....	15
5.2. Tolkning	18
5.3. Osäkerhetsanalys	18
5.4. Förbättringsanalys och rekommendationer	19

2. Sammanfattning

Denna livscykelanalys är gjord av Lunicore på uppdrag av Water Company i Sverige AB i syfte att ta fram underlag för att göra Water Companys produkt "Water Tower" klimatneutral. Att en produkt betraktas som klimatneutral innebär att den inte ger upphov till något utsläpp av växthusgaser. De flesta produkter ger upphov till någon typ av utsläpp vid sin framställning och klimatneutralitet innebär ofta att man klimatkompenserar för de utsläpp som produkten ger upphov till. Detta görs genom att ge bidrag till projekt som syftar till att minska växthusgasutsläpp på andra platser i världen.

Syftet med denna rapport är att undersöka, analysera och uppskatta klimatpåverkan som den fristående vattenautomaten "Water Tower" ger upphov till. *Målet med rapporten är att genomföra en avgränsad deskriptiv livscykelanalys av Water Companys vattenautomat "Water Tower" i enlighet med ISO-14 040.*

Den funktionella enheten har i denna LCA definierats som: **En enhet fristående vattenautomat "Water Tower" i rostfritt stål ihopsatt i Vara, levererad till kund samt användning och service under ett år.**

Det är en avgränsad livscykelanalys som utförs och därför begränsas studiens omfattning till att endast undersöka *utvinning och förädling av råmaterial, tillverkning/produktion, transporter, användning och underhåll.*

Projektgruppen bekantade sig med vattenautomaten och fick insyn i hur tillverkning, försäljning, användning och service sker för att skapa sig en uppfattning om vilka processer som är inblandade i produktens livscykel. Projektgruppen bekantade sig även med ISO-14 040 för att säkerställa att rapporten följer de riktlinjer som beskrivs i standarden. En inledande processkartläggning gjordes och ett första utkast av systemavgränsningar gjordes. Data om vattenautomaten insamlad av Water Company och Lunicore har använts för att genomföra en livscykelinventering med användning av OpenLCA - European Life Cycle Database 3.2, OpenLCA - Life Cycle Impact Assessment Methods v.1.5.7 och Eco Audit Tool Level 1.

Som framgår av definitionen av den funktionella enheten är det Water Towers årliga koldioxidavtryck som studien fokuserar på. Hela produktens livslängd definieras i denna rapport som sex år även om produkten generellt håller längre än så. Att en kortare livslängd används är för att undvika att underskatta produktens koldioxidavtryck då viss osäkerhet finns i den data analysen baseras på.

Resultatet av studien visar att Water Tower ger upphov till **63,95 kg CO₂-ekvivalent/år**. Det är alltså den mängd Water Company bör kompensera för att kunna betrakta produkten som *klimatneutral*. I studien framgår även att den störst bidragande processen för produkten koldioxidavtryck är *utvinning och förädling av råmaterial*. Projektgruppen rekommenderar därför Water Company att se över hur de kan välja material som är mindre resurskrävande och mer klimatsmarta att utvinna. Till exempel genom att redan i produktutvecklingsfasen titta på vilka material som har lägst klimatpåverkan.

3. Definition av mål och omfattning

3.1. Mål och Syfte

Syftet: Undersöka, analysera och uppskatta klimatpåverkan som den fristående vattenautomaten “Water Tower” ger upphov till. Studiens resultat skall bistå Water Company i deras ansträngningar att erbjuda sina kunder en klimatneutral produkt.

Målsättningen; Genomföra en avgränsad deskriptiv livscykelanalys av Water Companys vattenautomat “Water Tower” i enlighet med ISO-14 040.

Klimatneutralitet betyder att en aktivitet eller produkt inte ger upphov till några direkta utsläpp av växthusgaser eller indirekt via sina processer uppströms. Att klimatkompensera innebär att effektivisera bort växthusgasutsläpp (VGU) från produktens livscykel och/eller klimatkompensera för de VGU som finns kvar i en produkts livscykel. Klimatkompensering sker ofta genom att ge bidrag till projekt som ämnar att minska motsvarande mängd koldioxidutsläppen som produktens klimatfotavtryck på andra platser i världen. Water Company har tidigare neutraliserat sina utsläpp genom projektet Paradigm Projekt, Kenya - ett projekt som främjar kvinnor och barns hälsa genom att ge tillgång till effektiva kokkärl och vattenreningsystem samtidigt som projektet verkar för att begränsa avskogningen och på så sätt minska koldioxidutsläppen. Det är denna typ av klimatneutralitet som åsyftas i denna rapport.

Studien kommer främst användas av Water Company för att erbjuda deras kunder en klimatneutral produkt genom effektiviseringar och klimatkompensering. Studien ämnar också till att verka som underlag för vidare analys av vattenautomaten, om Water Company har ambitioner om att i framtiden göra en mer omfattande studie av denna.

Studien riktar sig främst mot Water Company och dess kunder. Det är ingen heltäckande studie av vattenautomatens klimatpåverkan och lämpar sig därför inte för jämförande studier eller andra fall där intressenter kräver den typen av djup i analysen. Lunicore kommer inte ombesörja någon tredjepartsgranskning av denna LCA, då det inte krävs för att uppfylla målet och syftet med studien. Viktigt att påpeka är att denna LCA inte är en fullständig “från vaggan till grav” analys utan de processer som innefattas i analysen definieras i avsnitt 3.5.

3.2. Produkten "Water Tower"

"Water Tower" från Water Company AB är en fristående vattenautomat. Vattenautomaten finns i flera olika modeller och utföranden och vilka som beaktas i analysen presenteras senare i avsnitt 3.3 nedan. Vattenautomaten erbjuder både stilla och bubblande vatten som blivit renat från partiklar. Filterbyte, hygieniskt underhåll och kolsyreuppfyllning ingår i Water Companys serviceprogram och ses därför som en del av produkten.

Tekniska specifikationer:

El: 220 V.

Kylmedium: R 134-A.

Kylkapacitet: 30–40 l/h.

Filter: Everpure.

Vattenanslutning: 3/4 tums utvändig gänga.

Effekt: 110 w + 120 w (kylaggregat / pumpmotor).

Utvändiga mått: Höjd 1310 mm. Bredd 310 mm. Djup 490 mm.

Material: Rostfri, Lackad plåt, Alla träsorter: Ek, Valnöt, Mahogny, Jatoba, Björk, Wenge, Ask, Körsbär mm.



Figur 1: Produktbild av "Water Tower".

3.3. Funktionell enhet

Funktionell enhet är ett begrepp inom LCA som används för att definiera det objekt eller system som skall studeras utifrån dess funktion, prestanda och egenskaper.

Den funktionella enheten definieras i denna studie enligt följande:

En enhet fristående vattenautomat “Water Tower” i rostfritt stål ihopsatt i Vara, levererad till kund samt användning och service under ett år.

Den modell vi kommer betrakta i analysen är en i rostfritt stål som blivit pulverlackerad. Produkten tillverkas även i andra utföranden med återvunnet trä som beklädnad. Då träet som används är spillprodukter antas det inte inverka på produktens klimatavtryck negativt, varför endast den i rostfritt stål beaktas i analysen.

För att beräkna produktens koldioxidavtryck respektive år behöver vi sätta upp en livstid för produkten. Vid beräkningarna används en livslängd på sex år vilket är lägre än genomsnittet. Detta väljs dock för att ta höjd för osäkerhet i datan och analysen, mer förklaring och diskussion om detta återfinns i avsnitt 4.1 samt 5.3.

3.4. Studiens omfattning

Studien kommer fokusera på de delar av produktens livscykel som Water Company är delaktiga i och har möjlighet att påverka. Då det är en avgränsad LCA kommer omfattningen begränsas utifrån den givna tidsramen och de tillgängliga resurserna.

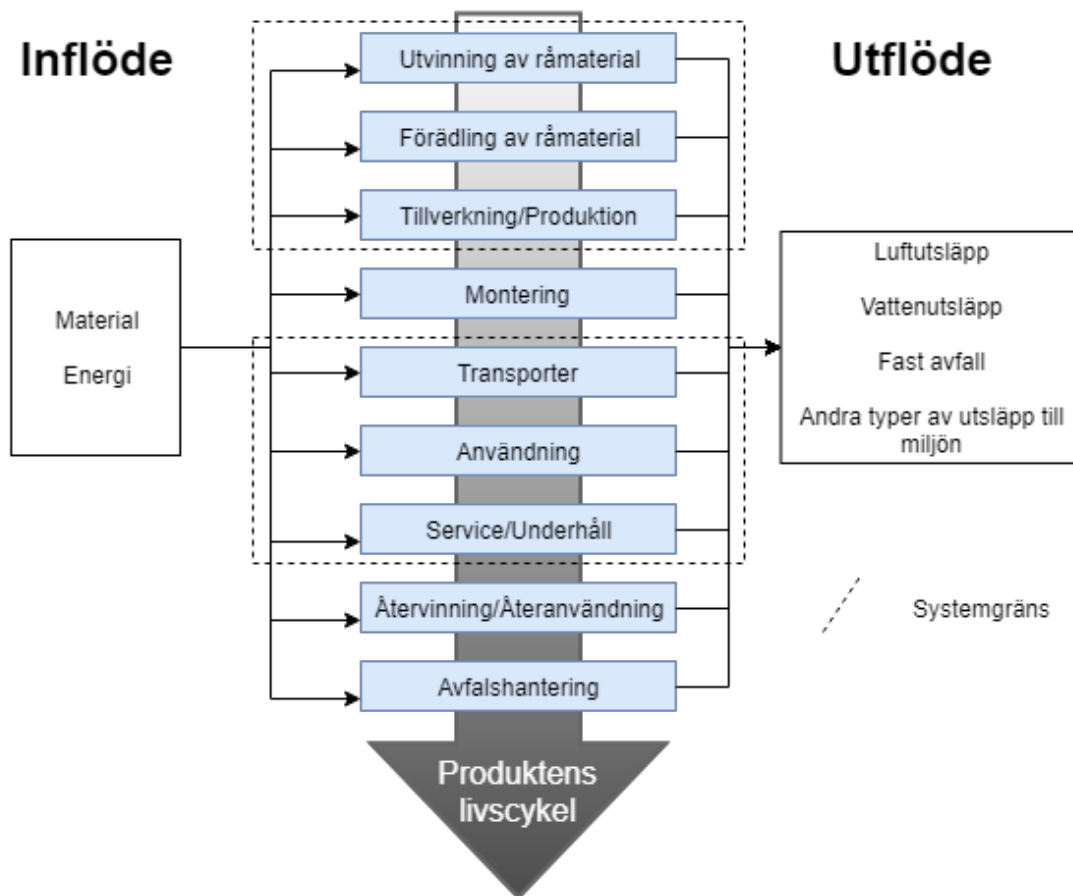
Studien kommer innehålla:

- Kartläggning av de processer som ingår i produktens livscykel.
- Systemavgränsningar för vilka processer som kommer studeras i denna LCA.
- Datainventering av de processer som faller inom systemgränserna.
- Sammanställning av den VGU som motsvarar produktens årliga koldioxidavtryck.
- Förslag på effektiviseringar av processer som minska mängden VGU produkten släpper ut.
- Mängden VGU i koldioxidekvivalent som Water Company bör kompensera för att produkten skall klassas som klimatneutral.

Studien omfattar inte en djupgående analys av olika miljöpåverkans faktorer som exempelvis försurning och vattenanvändning. Vidare beskrivning av de faktorer som betraktas i analysen återfinns i avsnitt 5.1.

3.5. Systemavgränsningar

Systemavgränsningar beskriver vilka processer som inkluderas i LCA-studien. De är idealt sett oändliga, det vill säga alla processer och aktiviteter som ingår i en produkts livscykel utvärderas och bedöms över ett oändligt långt rums- och tidshorisont. Det är i det närmaste omöjligt att genomföra en sådan analys och för att minska komplexiteten och ta hänsyn till resurs- och tidsfaktorer krävs avgränsningar. Valet av systemavgränsningar görs för att passa den avsedda tillämpningen, tillgänglig tidsram, resurser och data samt den avsedda läsekretsen.



Figur 2: Aktiviteter som ingår i produktens livscykel och systemgränser.

I denna studie kommer fokus ligga på de processer och aktiviteter som Water Company är delaktiga i och kan påverka. Ser vi till de aktiviteter som presenteras i figur 2 är det framförallt *utvinning och förädling av råmaterial, tillverkning/produktion, transporter, användning och underhåll* som kommer ingå i systemet och studeras.

Vad gäller flödena är det inflödet av material och energi samt utflödet av växthusgaser som kommer studeras i denna analys. Ingen studie av eventuella fasta avfall med mera görs, detta föreslås som lämpliga delar att arbeta vidare med i en utökad LCA, något som utvecklas under avsnitt 5.4 nedan.



Inkluderade inom systemgränser:

Utvinning och förfining av råmaterial samt *tillverkning/produktion* syftar till de komponenter som tillverkas av underleverantörer till Water Company. Dessa processer beräknas med hjälp av schablonmetoder som beskrivs närmare i avsnitt 4.2.

Leverantörerna återfinns dels i Sverige men även andra länder vilket gör att *transporter* har betydelse för produktens utsläpp. Transporter är även en stor del av *service/underhåll* varför denna process blir viktigt att ta med i studien.

Water Tower är en aktiv produkt, vilket innebär att den förbrukar energi vid *användning*, vilket gör detta till en viktig del av produktens livscykel. Även *underhåll* är en viktig del då Water Company ofta säljer vattenautomaten som ett paket där service och underhåll ingår.

EJ inkluderade inom systemgränser:

Montering syftar främst till de aktiviteter som förekommer i Water Companys egen verksamhet i Vara, där själva monteringen av vattenautomaten sker. Detta studeras inte i denna LCA då det antas att det mesta av denna klimatpåverkan inkluderas i Water Companys egen klimatrapport, som återfinns på deras hemsida.

Återvinning/Återanvändning studeras inte i denna LCA även om det kommenteras hur Water Company arbetar med dessa processer. Inte heller *avfallshantering* studeras i denna LCA. Detta är något som givetvis skulle vara intressant ur ett "vagga till grav"-perspektiv, dock finns inte resurser inom ramen för denna rapport att studera dessa processer på ett lämpligt och tillförlitligt sätt varför de hamnar utanför systemgränserna. Denna avgränsning innebär även att det resultat som denna studie kommer fram till mer troligt överskattar koldioxidavtrycket snarare än underskattar det.

Avgränsningar görs även inom respektive process och dessa presenteras i samband med datainventeringen i avsnitt 4 nedan.

4. Inventering av data

I detta avsnitt presenteras hur datainventeringen genomförts och vilka antagande som ligger till grund för respektive process. Studien fokuserar enbart på livscykelns bidrag till klimatpåverkan varför koldioxidekvivalent (CO₂-ekvivalent) kommer användas som indikator. CO₂-ekvivalent inkluderar klimatpåverkan från andra växthusgaser utöver CO₂, bland annat metan, kväveoxider och väte-klor-kol-föreningar. CO₂-ekvivalent representerar den mängd CO₂ som motsvarar klimatpåverkan av mängden icke-CO₂ växthusgas.

4.1. Metod och data

Water Company åtog sig att samla in data för produkten som ligger till grund för rapporten. Denna data specificerades i samråd med projektgruppen. Water Company har inhämtat denna data genom kontakt med underleverantörer men också genom att väga/mäta upp respektive komponent.

Projektgruppen sammanställde sedan datan, samt kompletterat denna med relevanta antaganden och uppskattningar av exempelvis materialsammansättning i olika komponenter. Detta har gjorts via en skrivbordsundersökning där data insamlats från befintliga källor via internet samt annat tryckt material, för att hitta liknande komponenter eller produkter och se vilka material dessa bestod av och hur de var sammansatta. För vissa komponenter uppskattades materialsammansättningen genom att titta på LCA:s gjorda på liknande produkter. Under denna process gjordes även anpassningar av systemavgränsningarna efter den data som visade sig tillgänglig och lämplig att analysera.

Data om transportavstånd från underleverantörer till Water Companys fabrik i Vara uppskattades med hjälp av Google Maps (vägtransport) och Seas-Distance.org (sjö/fartyg-transporter). Produktleverans och underhåll/service-transport från Water Company till sina kunder beräknas med hjälp av dieselförbrukningsdata från Water Company och data för transporters miljöpåverkan i Sverige från Naturvårdsverket.

Den sammanställda datan om underleverantörernas produktion samt transport från lager inom EU till Water Companys lokaler i Vara bearbetades i EDUpack Eco Audit. Data om transport från underleverantörer vars fabriker är lokaliserade utanför EU, till lager inom EU, bearbetades i OpenLCA. Vidare bearbetades data om produktleverans och underhåll/service manuellt. Programvaran som används i denna LCA är CES - Eco Audit Tool och OpenLCA. Båda är programvaror som tillhandahåller databaser lämpliga för denna typ av övergripande LCA. I OpenLCA används European Life Cycle Database 3.2 samt OpenLCA Life Cycle Impact Assessment Methods v.1.5.7 och i Eco Audit Tool används Level 1. För de manuella beräkningarna användes Microsoft Office Excel.

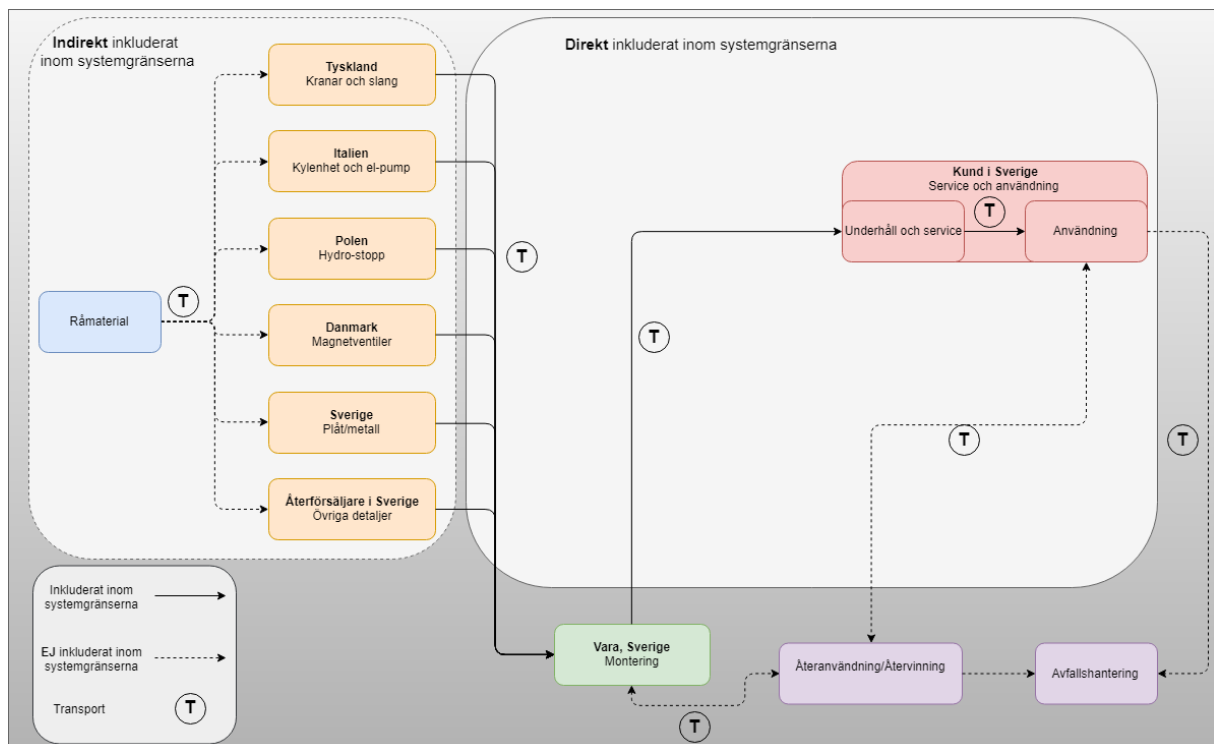
Därefter sammanställdes resultaten i denna rapport och analyserades för att mynna ut i de rekommendationer som ges och den mängd VGU som Water Company bör klimatkompensera för produkten.

4.1.1. Processchema

Nedan följer ett mer detaljerat processchema för de delar av produktens livscykel som denna rapport beaktar.

Att en process är direkt inkluderad i analysen innebär att primärdata i någon form används för att beräkna den processens bidrag till utsläpp. Det rör sig till exempel om att transport till och från kunder i Sverige studeras direkt genom att se hur mycket diesel som Water Company förbrukar på denna typ av resor.

Att en process är indirekt inkluderad i analysen innebär istället att uppskattade data/schablon data används för att beräkna den processens inverkan på utsläppen. Det innebär till exempel att påverkan från utvinning och förfining av råmaterial beräknas/uppskattas genom att använda programvara/databaser som har genomsnittliga data för detta. För att exemplifiera, ingen direktdata samlas in från till exempel aluminiumleverantören till en aluminiumkomponent, istället beräknas detta med hjälp av databaserna.



Figur 3: Processchema och systemgränser.

4.1.2. Datakvalitetskrav

Datakvalitetskraven har till syfte att säkerställa att den data som används i analysen är relevant och uppdaterad. I studiens inledande skede bestämdes att ingen data äldre än fem år skulle användas, att databaser som används bör vara globala då komponenterna för produkten kommer från olika delar av världen samt att det i största möjliga mån ska vara primärdata som är till grund för analysen. Datakvalitetskraven uppdaterades löpande efter vilken data som visade sig tillgänglig.



4.2. Produktion och tillverkning hos leverantörer

Nedan följer en beskrivning av hur datainventeringen för processerna hos leverantörer har beräknats.

4.2.1. Råmaterialutvinning och förfining

För att beräkna bidraget från utvinning och förfining av råmaterial samlades data in på hur mycket material respektive komponent bestod av. Exempelvis vikten av ett avdunstningsrör och vilket material (rostfritt stål) den var tillverkad av. Denna data bearbetades sedan i programvaran Eco Audit som har generella databaser för hur mycket energi som krävs för att utvinna och bearbeta rostfritt stål. Programvaran tar även fram data för hur mycket CO₂-ekvivalenter som komponenten ger upphov till i utvinning och förfining.

För att programvaran skall kunna beräkna komponenternas koldioxidavtryck efter tillverkningen av dem krävs att tillverkningsmetod specificeras. Detta gjordes genom att anta en tillverkningsmetod som vanligen används för liknande produkter. Således inhämtas ingen data direkt från tillverkare om vilken tillverkningsmetod som används. Exempelvis antas att plastprodukter formsprutas eller extruderas, och metalldetaljer antas ha pressats, gjutits, tråddragits, valsats eller sintrats.

Då många komponenter i vattenautomaten består av flera olika material behövde data på detta tas fram. I vissa fall kunde Water Company bistå med denna data direkt och i övriga fall har projektgruppen uppskattat materialsammansättningen. Detta gjordes genom att titta på komponenterna, hitta liknande produkter där sammansättningen framgick och i vissa fall kunde en LCA på en liknande produkt användas för att uppskatta sammansättning. Exempelvis en elkabel antogs bestå av 40% koppar och 60% PVC-plast.

Dessa antaganden ger givetvis en viss osäkerhet för resultatet av inventeringen men i studien görs metodval för att ta höjd för denna typ av osäkerheter. Detta diskuteras mer i osäkerhetsanalysen i avsnitt 5.3.

4.2.2. Transporter

När det gäller transporter för produktion och tillverkningen från leverantörer så beräknades dessa på två olika sätt. Detta framgår i metodavsnittet 4.1 ovan. De leverantörer som levererar direkt till Water Company framgår av processschemat i figur 3. Bidraget från dessa transporter beräknas med hjälp av Eco Audit som har databaser där avståndet i kilometer och typen av transport används som indata för att beräkna energianvändning och CO₂-ekvivalenter. För alla dessa transporter antas att de fraktas med en 14-tons lastbil, det vill säga lastbil utan släp.

Avstånden är hämtade genom Google Maps, och har sedan divideras med antalet enheter per beställning. Detta för att få miljöpåverkansbidraget per enhet. Exempelvis köper Water Company in 50 kylenheter/gång, således divideras avståndet från leverantören i Italien (2100 km) på 50 för att få fram att varje enhet belastas med 42 km. I tabell 1 framgår de totala avstånden och km/enhet som använts i analysen.

Tabell 1: Avstånd från leverantörer till Vara.

Land	Avstånd totalt	Antal per enhet	Antal per leverans	km/enhet
Italien	2100 km	1 st	50 st	42 km
Tyskland	1100 km	17 st	1000 st	19 km
Karlsborg	107 km	1 st	107 st	1 km
Danmark	406 km	2 st	45 st	18 km
Polen	1320km	1 st	200 st	6,6 km

Sträckorna beräknas endast enkel resa. Anledningen till detta är att de flesta transporter som Water Companys komponenter går på är samlastade med annat gods samt att transportbolag sällan kör tomma lastbilar tillbaka. Detta innebär att genom ovanstående antagande beräknas transporternas inverkan med väl tilltagna siffror, för att undvika att underskatta dess påverkan.

När det gäller transporter från övriga leverantörer som levererar till återförsäljare i Sverige beräknas detta med hjälp av en uppskattning där en del av transporten går med båt och en del går med lastbil. För detta används OpenLCA. CO₂-ekvivalenter för transport till återförsäljare från produktionsanläggningar utanför EU beräknas på underlag av CO₂-ekvivalent/kg transporterad.

Vid de tillfällen då data om underleverantör var begränsad till tillverkningsland antogs det att komponenter transporteras 1000 km med lastbil till respektive lands mest sysselsatta hamn för att därefter fraktas med sjötransport till Europa. Komponenter som först fraktas till underleverantörs lager inom EU men utanför Norden antogs anlända vid Rotterdam Hamn innan de fraktas vidare med lastbil till lagret. Komponenter som fraktas till underleverantörs lager inom Norden antogs fraktas via antingen Göteborgs Hamn eller Köpenhamn.



4.3. Kund i Sverige

I detta avsnitt presenteras hur inventeringen av data har gjorts för de processer som sker ute hos kund i Sverige.

4.3.1. Användning

“Water Tower” är som tidigare nämnt en aktiv produkt vilket innebär att den förbrukar energi när den används. För att beräkna bidraget från denna användning krävs data om hur mycket kylehet och pump används om året. Från de tekniska specifikationerna framgår hur många watt de förbrukar. I denna studie antas det att vattenautomatens kylehet i genomsnitt är igång en timme om dagen och pumpenheten är igång 10 minuter per dag, 365 dagar om året. Totalt resulterar detta i att pumpenheten är igång 61 timmar om året och kyleheten är igång 365 timmar om året. Detta baseras på uppskattningar gjorda av Water Company och är väl tilltagna i syfte att undvika en underskattning av dem. Denna data bearbetas i Eco Audit för att beräkna hur mycket elektricitet produkten förbrukar under sin livscykel och därefter används data för svensk elmix för att beräkna dess bidrag till koldioxidavtrycket. Svensk elmix används då Water Companys kunder nästan uteslutande befinner sig i Sverige.

Utöver förbrukningen av elektricitet, förbrukar produkten även CO₂ för att kolsyresätta vatten. Detta är dock inget som tas med i analysen då det antas att bidraget från detta minska mängden CO₂ som produkten ger upphov till. Detta ter sig rimligt då CO₂ är en biprodukt som tas till vara på vid till exempel framställning av etanol.

4.3.2. Underhåll och service

En annan viktig process för att titta på hela produkten är underhåll och service. Här tillhandahåller Water Company data om hur ofta service sker per år, vilket uppskattades till 2 gånger/år. Detta innebär att till exempel filter byts två gånger om året vilket tas hänsyn till i beräkningarna. Här ska nämnas att filterbyte innebär att Water Company “pantar” det gamla filtret vilket minskar miljöpåverkan för filterbytet. Detta tas inte hänsyn till i beräkningarna då det hamnar under återanvändning och avfallshantering vilket inte beaktas i denna LCA. Läs nedan i avsnitt 4.4 för mer information om detta.

4.3.3. Transporter

En stor del av miljöpåverkan för kundens användning och underhåll och service är de transporter som krävs för att en servicetekniker skall resa ut till kunden.

För att beräkna bidraget från dessa transporter har data från Water Companys totala dieselförbrukning används. Denna dieselförbrukning återfinns i klimatrapporten på deras hemsida. Enligt uppgifter från Water Company är cirka 75 procent att dieselförbrukningen hänförligt till service och underhåll hos kunder. Totalt använde Water Company år 2016 29,48 m³ diesel vilket innebär att dieselförbrukningen hänförligt till service och underhåll är 22,11 m³. Med hjälp av data från Naturvårdsverket för klimatutsläpp för vägtransporter kunde mängden koldioxidutsläpp beräknas. Denna siffra divideras sedan med 2500 vilket är det totala antalet enheter “Water Tower” som Water Company har ute hos kunder.



4.4. Återanvändning och avfallshantering

Som tidigare nämnt ingår inte återanvändning och avfallshantering i denna LCA. Några exempel på hur Water Company arbetar med detta och vilken inverkan det kan tänkas ha på produktens koldioxidavtryck nämns här.

Ett sätt som de arbetar med detta är genom att återanvända många detaljer från gamla maskiner. När en kund vill byta ut sin nuvarande maskin efter 8–10 år tar Water Company tillbaka den gamla maskinen, plockar isär den och rengör alla komponenter och detaljer. Därefter utvärderar de vilka komponenter som är i gott skick och kan återanvändas. De komponenter som inte håller måttet slängs/återvinns hos en uppsamlingscentral. Ett annat sätt Water Company arbetar med hållbar återvinning är vid filterbyte som tidigare nämnts. Utbytta filter återlämnas till för att återvinnas eller återanvändas. En stor del av filtret består av aluminium vilket är väldigt kostsamt och energikrävande att framställa.

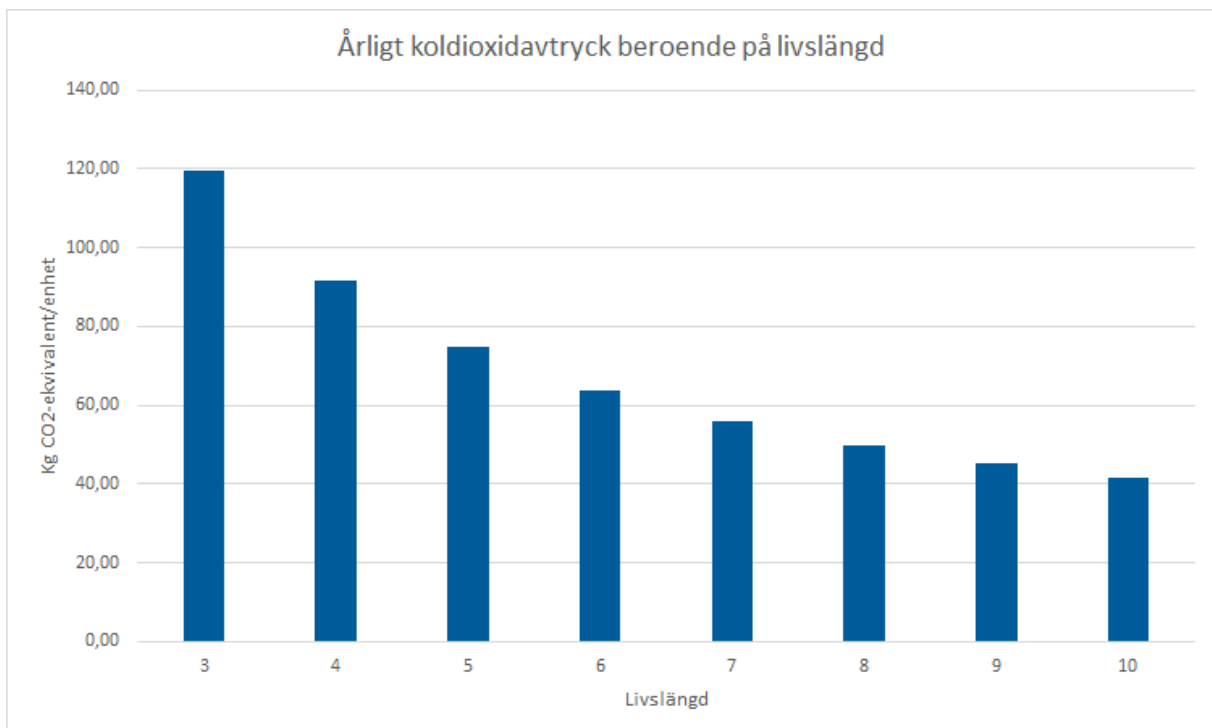
Dessa åtgärder är något som minskar produktens totala klimatpåverkan sett ur ett “vagga till grav” perspektiv men inget som tagits i beaktning i denna analys givet ramarna för rapporten. Däremot lämnas detta som förslag för fortsatta analyser av produkten.

I Eco Audit har alla produkter specificerats hamna på soptippen, det vill säga ingen återvinning/återanvändning har tagits hänsyn till, vilket är enligt de avgränsningar som gjorts.

5. Resultat och Tolkning

5.1. Resultat

Först presenteras koldioxidavtrycket som en funktion av produktens livslängd. Detta är för att åskådliggöra hur viktig livslängden är för beräkningen av det årliga koldioxidavtrycket. I denna studie kommer sex års livslängd användas för att ta fram underlag och besvara syftet med studien. Denna livslängd är att betrakta som konservativ då livslängden hos den verkliga produkten ofta är längre, nämligen 8–10 år. Anledningen till att en lägre livslängd väljs är för att ha marginal för de osäkerheter som finns i datan.

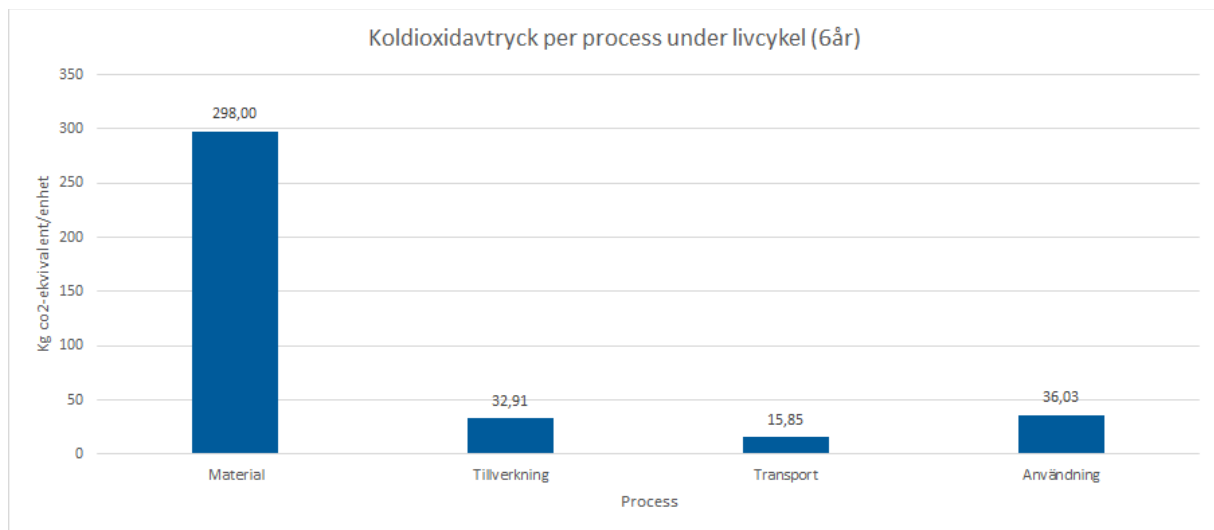


Figur 4: Årligt koldioxidavtryck beroende på livslängd.

Som ses i figur 4 har livslängden stor inverkan för hur mycket CO2 produkten ger upphov till. Vidare väljs livslängden till sex år för mer detaljerade beräkningar.

Nedan följer en mer detaljerad bild av produktens koldioxidavtryck uppdelat i dess huvudsakliga processer. De olika processerna innefattar följande:

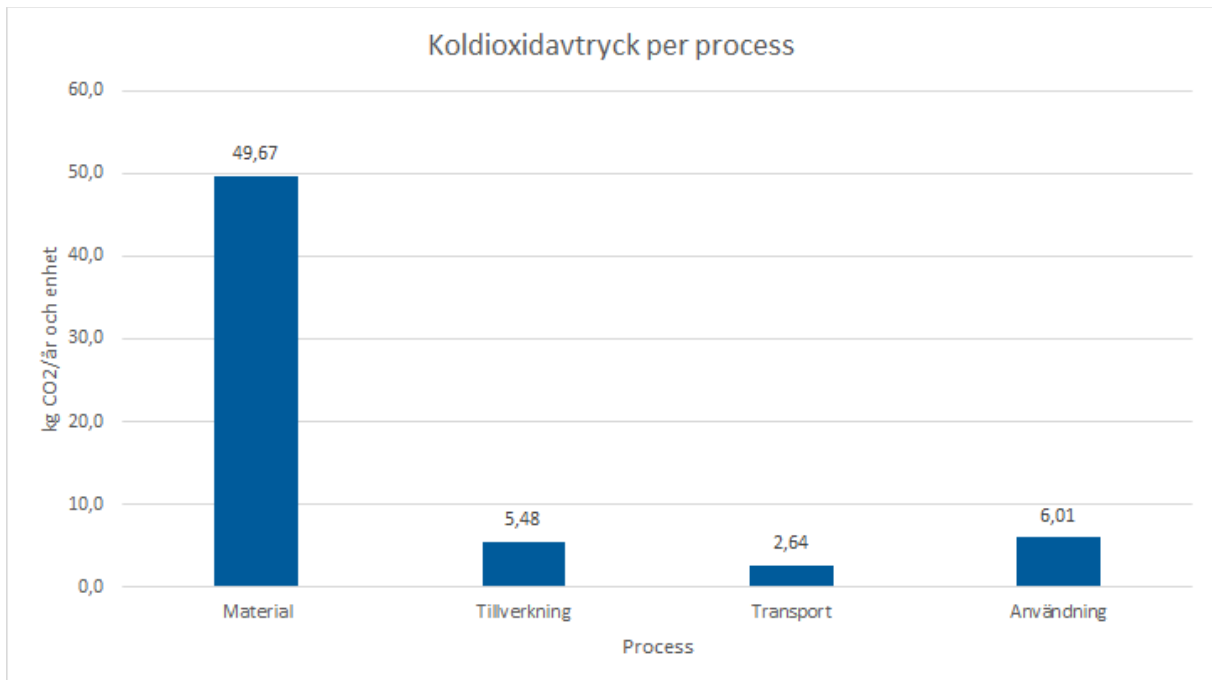
- **Material:** Utvinning och förfining av råmaterial
- **Tillverkning:** Tillverkning av komponenterna, baserade på uppskattad tillverkningsmetod. Innefattar även exempelvis pulverlackering av svepet för vattentornet.
- **Transport:** Transport för både komponenter från underleverantörer samt transport för utleverans och service av själva produkten hos kund i Sverige.
- **Användning:** Elektriciteten som krävs för att driva vattentornet samt byte av filter två gånger om året.



Figur 5: Totalt koldioxidavtryck för Water Tower vid sex års livslängd.

Tabell 2: Total energianvändning och koldioxidavtryck för Water Tower vid sex års livslängd.

Process	Energi (MJ)	Energi (%)	Koldioxidavtryck (kg)	Koldioxidavtryck (%)
Material	4920,00	68,78%	298,00	77,85%
Tillverkning	440,00	6,15%	32,91	8,60%
Transport	11,50	0,16%	15,85	4,14%
Användning	1782,00	24,91%	36,03	9,41%
Total	7153,50	100,00%	382,79	100,00%



Figur 6: Årligt koldioxidavtryck för Water Tower vid sex års livslängd.

Tabell 3: Årlig energianvändning och koldioxidavtryck vid sex års livslängd.

Process	Energi (MJ)	Energi (%)	Koldioxidavtryck (kg)	Koldioxidavtryck (%)
Material	820,00	68,78%	49,67	77,85%
Tillverkning	73,33	6,15%	5,48	8,60%
Transport	1,92	0,16%	2,64	4,14%
Användning	297,00	24,91%	6,01	9,41%
Total	1194,38	100,00%	63,95	100,00%

$$\text{Årlig CO}_2\text{-ekvivalent} = \text{CO}_2 \text{ ekvivalent} / \text{Livslängd}$$

$$\text{Årlig CO}_2 \text{ ekvivalent} = 63,95 \text{ kg CO}_2 \text{ ekvivalent/år per vattenautomat}$$

Således är det 63,95 kg CO₂ ekvivalent/år som Water Company bör klimatkompensera för att produkten "Water Tower" skall betraktas som klimatneutral.

5.2. Tolkning

Den process som påverkar Water Towers klimatpåverkan mest är utvinning och förfining av råmaterial. Processen utgör drygt 78 procent av koldioxidavtrycket. Då studien inte inkluderar en analys av slutet på livscykeln, det vill säga avfallshanteringen, finns utrymme för reducering av det slutgiltiga koldioxidutsläppet beroende på vilka komponenter och material som återanvänds eller återvinns.

Tillverkning och användning är de två processer som har näst mest inverkan på klimatpåverkan med cirka 9 procent vardera. Transport är den process som enligt resultatet har lägst påverkan på koldioxidavtrycket.

Resultatet visar på att det är viktigt för Water Company att tänka på vilka materialval de gör när de utvecklar och producerar Water Tower. Även de andra delarna bör dock beaktas och försöka effektiviseras. Det finns möjligheter att reducera koldioxidavtrycket genom att välja leverantörer som har policys och system för reduktion av växthusgaser i sin produktion. Genom att välja producenter i länder med striktare reglering (exempelvis EU-länder) finns möjlighet till reducering av utsläpp relaterade till transport.

I figur 4 blir det tydligt hur inverkan livslängden har på produktens koldioxidavtryck. Denna information är något som kan användas för att reducera produktens klimatpåverkan. Genom att utveckla produkten för att ha en längre livslängd minskar produktens årliga miljöpåverkan väsentligt. Detta relaterar till kvalitén på reservdelar som används och hur enkelt det är att identifiera och reparera specifika detaljer/komponenter i vattenautomaten utan att behöva byta ut hela maskinen.

Resultatet i sig verkar rimligt i relation till tidigare studier inom området. Exempelvis har GORE-TEX® beräknat det årliga koldioxidutsläppet för ett par vandringsskor till 7,7 kg CO₂-ekvivalent/år och för en rotor-skruvkompressor beräknas koldioxidutsläppet från råmaterial, tillverkning och transport till 47 kg CO₂/enhet. Att en relativt komplex produkt likt Water Tower skulle ha ett årligt koldioxidavtryck om drygt 64 kg CO₂ per år ter sig därför rimligt. Resultatet verkar precis som nämnts tidigare överskatta koldioxidavtrycket snarare än underskatta det.

5.3. Osäkerhetsanalys

Som tidigare nämnts i rapporten finns det faktorer och moment i denna LCA där det råder osäkerhet. Framförallt är det osäkerhet i korrektheten på de siffror som används. Många material har beräknats med databaser som har globala genomsnitt för framtagning och produktion av respektive material. Detta innebär således att de beräkningar som gjorts inte har allra högsta precision. Utöver själva siffrorna för respektive komponent finns även viss osäkerhet i komponenternas materialsammansättning samt tillverkningsmetod. Detta gör återigen att precisionen i beräkningarna blir begränsad.

För att hantera denna osäkerhet har projektgruppen genomgående valt det värde eller uppskattning med högst miljöpåverkan för att se till att ta höjd för de osäkerheter som råder. En tydlig åtgärd är livslängden på produkten som diskuterats tidigare. Genom att välja en kortare livslängd tas god höjd för att beräkningarna inte är precisa och en underskattning av koldioxidavtrycket undviks. Snittet för intervallet från Water Company om en livslängd på 8–10 år skulle vara nio år. Genom att välja sex år tas god höjd, motsvarande drygt 30 procent av det beräknade koldioxidavtrycket, se figur 4.



En annan faktor som gör att resultatet bör vara en överskattning av det verkliga koldioxidavtrycket, snarare än en underskattning, är det faktum att avfallshantering och återanvändning ligger utanför systemgränserna och beaktas inte i denna analys.

5.4. Förbättringsanalys och rekommendationer

Här följer en lista med punkter som projektteamet identifierat för Water Company att titta närmare på, för att effektivisera produkten och minska dess koldioxidavtryck.

- Se över sina materialval för produktens komponenter. Detta är den mest bidragande delen för produktens koldioxidavtryck och en diskussion kring materialval bör således inkluderas tidigt i produktutvecklingsfasen.
- Se över hur underleverantörer arbetar för att minska växthusgasutsläppen i sin produktion och eventuellt byta till leverantörer som har en uttalad klimatstrategi för att minska sin miljöpåverkan.
- Överväga att köpa in fler komponenter som är producerade mer lokalt. Många standardiserade och mindre komponenter köps av återförsäljare lokalt men där själva produkten producerats i exempelvis Asien. Detta innebär att komponenten fraktas väldigt långt men också ofta att produktionen i det landet inte har lika hårda regleringar gällande klimatpåverkan som leverantörer i exempelvis EU.
- Övergå till en fossilfri fordonsflotta och därigenom minska växthusgasutsläppen i samband med serviceresor.
- Se över hur de eventuellt kan välja fraktsätt för sina leveranser, och möjligtvis välja en aktör som arbetar aktivt med att reducera sin miljöpåverkan.
- Projektgruppen rekommenderar Water Company att genomföra en utökad LCA där man tittar på varje process mer noggrant och även studerar hur tillverkningen sker hos leverantörer. En viktig del i en utökad LCA är att titta på returflödet/avfallshanteringen som projektteamet tror kommer ha stor inverkan på koldioxidavtrycket då Water Company har många åtgärder för att återanvända och återvinna komponenter på ett miljösamt och effektivt sätt. I en utökad LCA bör även andra miljöpåverkanskategorier utöver koldioxidavtrycket beaktas som exempelvis fasta partiklar, försurning och vattenavtryck.