

Klimaregnskap Ulefos Jernværk 2021

Bakgrunn, metode og utslippskilder

Det er utarbeidet klimaregnskap for produksjonen av støpt jern ved Ulefos Jernværk i Nome kommune for 2021. Klimaregnskapet følger metodikken angitt i Greenhouse Gas Protocol¹, et internasjonalt anerkjent verktøy for å utarbeide klimaregnskap. For utarbeidelse av klimaregnskap etter denne modellen må det vurderes hvilke systemgrenser, såkalte scope, som skal benyttes. Scope 1 omfatter klimagassutslipp som er produksjonsspesifikke, scope 2 omfatter scope 1 i tillegg til klimagassutslipp som følge av innkjøpt energi for eksempel i form av elektrisitet eller varme, mens scope 3 innebærer en livssyklusanalyse der utslipp i forbindelse med fremstilling av råvarer, avfallsgenerering, transport, og utslipp i bruksfasen av produktet tas med. I denne beregningen er det valgt å benytte scope 2 for å beregne utslippene som følge av produksjonen. I 2021 ble det ikke innkjøpt elektrisk kraft utenfra slik at beregningene etter scope 1 og scope 2 blir de samme.

Fra selve produksjonen i Ulefos Jernværk er det to hovedkilder til klimagassutslipp; karbon i form av grafitt som tilføres smelteprosessen og karbon som er bundet i inngående skrapstål og råjern. I tillegg kommer bruk av fyringsolje til oppvarming, samt diesel til kjøretøyer og propangass. Bedriften har et betydelig konsum av elektrisk kraft, men denne tas direkte fra eget vannkraftverk utenom sjeldne episoder der kraften kjøpes fra nettet.

Greenhouse Gas Protocol leverer analyseverktøy til en rekke sektorer for å standardisere utslippsberegninger for flere selskaper slik at resultatene vil være sammenlignbare. Sektoren Iron and Steel Production har imidlertid i dette tilfellet blitt vurdert til ikke å være dekkende ettersom den spesifikke ovnstypen Ulefos Jernværk bruker ikke er inkludert. Utslippsfaktor for propan er hentet fra verktøy i Greenhouse Gas Protocol² og for disse er det da også vurdert at spesifikke beregningsverktøy er unødvendig. Det benyttes nå biologisk fyringsolje fra Circle K, HVO 100. Også autodiesel inneholder en andel (5-7 %) biologisk olje. Kilden til alle utslippsfaktorer som brukes er inkludert i dette dokumentet. Det spesifikke utslippstallet presenteres for hvert område som er analysert basert på en produksjon av 10 915 691 kg støpegods i 2021.

Stasjonær forbrenning

Bio-olje og propan utgjør den stasjonære forbrenningen ved Ulefos Jernværk. CO₂-utslippet fra olje og propan beregnes ut fra kjente utslippsfaktorer, og mengdene hentes fra regnskapet til Ulefos Jernværk. Oljen brukes i hovedsak til oppvarming av bygningsmasse, mens propan brukes direkte i prosessen. I 2021 ble det benyttet 148 tonn bio-olje. Utslippsfaktor for biooljen er av produsenten

¹ <http://www.ghgprotocol.org/>

² [http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/Emission-Factors-from-Cross-Sector-Tools-\(April%202014\)_0.xlsx](http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/Emission-Factors-from-Cross-Sector-Tools-(April%202014)_0.xlsx)

oppgitt å være 22% av ordinær fyringsolje. Forbruket av ordinær fyringsolje har nå opphørt. Tabell 1 viser CO₂-utslipp som følge av bruk av bioolje og propan, totalt 201 256 kg CO₂.

Tabell 1: Forbruk og utslipp av bioolje og propan

Kilde	Mengde i tonn	Utslippsfaktor [kg CO ₂ /tonn]	CO ₂ -utslipp kg
Bio-olje	148	697	103 156
Propan	32,7	3 000,00	98 100
SUM			201 256

Spesifikt utslipp fra stasjonær forbrenning: 0,018 kg CO₂ per kg produsert støpejern.

Diesel (B7)

Diesel brukes i kjøretøy inne på smelteverket. Forbruksdata er hentet fra det økonomiske regnskapet. Utslippsfaktoren for diesel er regnet om på basis av en tetthet på autodiesel på 0,85 kg/l og utslippsfaktor fra GHG på 2,66 kg CO₂/liter. Dagens diesel (B7) inneholder 7% biodiesel fra rapsolje og når de 7% er trukket fra får vi en utslippsfaktor på 2,47 kg CO₂ ekv./liter diesel. Tabell 2 viser utslippene som følge av bruk av diesel.

Tabell 2: Forbruk av B7 diesel- assosiert utslipp

Kilde	Mengde [Liter]	Utslippsfaktor [kg CO ₂ /liter]	CO ₂ -utslipp [kg]
Diesel	45780	2,47	113 077

Spesifikt utslipp forbruk av diesel: 0,010 kg CO₂ per kg produsert støpejern.

Utslipp fra ovn

For å beregne CO₂-utslipp fra en smelteovn må alle kilder til karbon være kjent. I tillegg må vi vite hvilken mengde karbon som er bundet i det endelige produktet. Det er strenge krav til kvaliteten på produktene som selges av Ulefos Jernværk. I hovedsak er dette gategods med spesielle krav til styrke og karboninnholdet er blant de styrende faktorene for dette. I ovnene tilsettes en blanding av skrapstål, råjern, returprodukt og grafitt. Tabell 3 gir en oversikt over kildene til karbon som blir tilsatt i smelteprosessen. Mengdene er hentet fra regnskapet til Ulefos Jernværk og karboninnholdet fra interne analyser og datablader.

Tabell 3: Karboninnhold i råvarer og ferdig produkt og avfall

Kilde	Mengde kg	Karboninnhold [%]	Karbon [kg]
Grafitt (Desulco) ³	329 783	99,89	329 420
Skrapstål ⁴	9 299 823	0,0938	8723
Råjern	1 247 147	4	49 886
Retur	6 332 588	3,625	229 556
Ferdig produkt	10 915 691	3,625	398 423
Filterstøv	15 400	4	616
Slagg	219 015	3,5	7 666

Utslipet av karbon er da differansen mellom karbon som tilsettes i smelteprosessen og karbonet som følger produktet videre, i filterstøv og i slagg. Det antas at alt resterende karbon vil reagere med oksygen og danne CO₂. Formelen for dette er følgende:

$$\text{Karbonoverskudd} = \text{Grafitt} + \text{skrapstål} + \text{råjern} + \text{retur} - \text{produkt} - \text{filterstøv} - \text{slagg}$$

Denne formelen gir dette karbonoverskuddet i ovnen:

$$329\,420 + 8723 + 49886 + 229566 - 398423 - 616 - 7666 = 210\,890$$

Karbonet vil reagere med oksygen og danne CO₂ med en masse som er 3,67 ganger høyere enn massen inngående karbon. Basert på karbonutslipet på 210 890 kg/år har dette medført et CO₂ utslipp på 773 966 kg/år for 2021.

Spesifikt utslipp fra smelteovn: 0,071 kg CO₂ per kg støpegods.

Elektrisitet

Elektrisitet er et eget scope innen Greenhouse Gas Protocol. Ulefos Jernværk henter all sin energi direkte fra Ulefos Kraftverk sitt eget vannkraftanlegg. Overskuddskraft fra kraftverket selges til nettet. Ifølge prinsippene i Greenhouse Gas Protocol er spesifikke utslippsdata å foretrekke der slike finnes. Siden Ulefos Jernværk henter strøm direkte fra et vannkraftverk og ikke fra nettet er det derfor riktig å sette CO₂ utslippet fra dette elektrisitetsforbruket til null.

Energibalanse

Ulefos Jernværk har i 2021 forbrukt 24,231 millioner kWh elektrisk kraft og 330 tonn karbon⁵ for en produksjon av 9641 tonn støpejern. Dette gir en energisammensetning på 10 831 GJ fra karbon og 86 852 GJ fra elektrisitet.

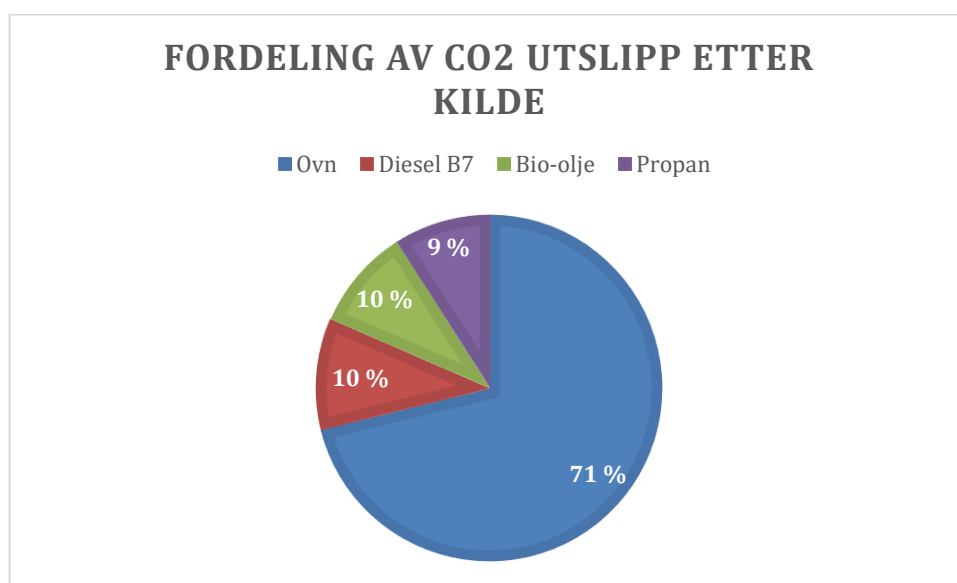
³ Superior Graphite Europes kvalitetsledningssystem, document QR45, 29.12.2009

⁴ Intern analyse, stålskrap, felger, 27.11.2012

⁵ Forbrenningsvarmen til karbon er 393,5 kJ/mol

Spesifikt forbruk av elektrisk energi: 2,22 kWh per kg støpegods.**Resultat og analyse**

Utslipet fra ovn, olje, diesel og propan var 768 tonn CO₂ i 2021. Fordelingen av utslippene er 59% fra ovn, 15% fra B7 diesel, 13% fra bio-olje og 13% fra propan slik det er vist i kakediagrammet under. Den største endringen fra tidligere år er at andelen CO₂ utslipp fra fyringsolje har gått til null. Dette skyldes overgang til bio-olje. Det spesifikke utslippet per kg produsert støpegods har gått ned fra 0,110 til 0,099 kg CO₂/ kg produkt.

Spesifikt utslipp totalt: 0,099 kg CO₂ per kg støpegods.

Figur 1: Fordeling av CO₂ utslipp etter kilde