

# Klimaregnskap Ulefos Jernværk 2020

## Bakgrunn, metode og utslippskilder

Det er utarbeidet klimaregnskap for produksjonen av støpt jern ved Ulefos Jernværk i Nome kommune for 2020. Klimaregnskapet følger metodikken angitt i Greenhouse Gas Protocol<sup>1</sup>, 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 2020 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 Protocol<sup>2</sup> 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. For fyringsoljen er det benyttet utslippsfaktor for biodiesel i GHG protocol CO<sub>2</sub> emission factors by fuel. Utslippsfaktor for autodiesel er hentet fra Miljødirektoratet<sup>3</sup>. 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 9 641 577 kg støpegods i 2020.

## Stasjonær forbrenning

Fyringsolje og propan utgjør den stasjonære forbrenningen ved Ulefos Jernværk. CO<sub>2</sub>-utslippet fra

<sup>1</sup> <http://www.ghgprotocol.org/>

<sup>2</sup> [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)

<sup>3</sup> <https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/klimaarbeid/kutte-utslipp-av-klimagasser/klimate-og-energiplanlegging/tabeller-for-omregning-fra-energivarer-til-kwh/>

olje og propan beregnes ut fra kjente utslippsfaktorer, og mengdene hentes fra regnskapet til Ulefos Jernværk. Fyringsoljen brukes i hovedsak til oppvarming av bygningsmasse, mens propan brukes direkte i prosessen. I 2020 ble det benyttet 15 tonn ordinær fyringsolje og 57,5 tonn bio-olje. Utslippsfaktor for biooljen er av produsenten oppgitt å være 22% av ordinær fyringsolje. Tabell 1 viser CO<sub>2</sub>-utslipp som følge av bruk av fyringsolje og propan, totalt 163 227 kg CO<sub>2</sub>.

**Tabell 1: Forbruk og utslipp av bioolje og propan**

Kilde	Mengde i tonn	Utslippsfaktor [kg CO <sub>2</sub> /tonn]	CO <sub>2</sub> -utslipp kg
Fyringsolje	15	3170	47 550
Bio-olje	57,5	697	40 077
Propan	25,2	3 000,00	75 600
<b>SUM</b>			163 227

**Spesifikt utslipp fra stasjonær forbrenning: 0,017 kg CO<sub>2</sub> per kg produsert støpejern.**

## Diesel

Diesel brukes i kjøretøy inne på smelteverket. Utslippsfaktor for diesel er beregnet ut fra karboninnhold i diesel og forutsetter fullstendig forbrenning. 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. Tabell 2 viser utslippene som følge av bruk av diesel.

**Tabell 2: Forbruk av diesel- assosiert utslipp**

Kilde	Mengde [Liter]	Utslippsfaktor [kg CO <sub>2</sub> /liter]	CO <sub>2</sub> -utslipp [kg]
Diesel	38231	2,69	102 841

**Spesifikt utslipp forbruk av diesel: 0,011 kg CO<sub>2</sub> per kg produsert støpejern.**

## Utslipp fra ovn

For å beregne CO<sub>2</sub>-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] 2019
Grafitt (Desulco) <sup>4</sup>	314 593	99,89	314247
Skrapstål <sup>5</sup>	7 934 377	0,0938	7442
Råjern	1 382 326	4	55293
Retur	5 777 854	3,625	209447
Ferdig produkt	9 641 577	3,625	349507
Filterstøv	4650	4	186
Slagg	126 000	3,5	4410

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 CO<sub>2</sub>. 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:

$$232\,326 = 314247 + 7442 + 55293 + 209447 - 349507 - 186 - 4410$$

Karbonet vil reagere med oksygen og danne CO<sub>2</sub> med en masse som er 3,67 ganger høyere enn massen inngående karbon. Basert på karbonutslipet på 232 326 kg/år har dette medført et CO<sub>2</sub> utslipp på 852 636 kg/år for 2020.

**Spesifikt utslipp fra smelteovn: 0,088 kg CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> utslippet fra dette elektrisitetsforbruket til null.

**Spesifikt forbruk av elektrisk energi: 2,37 kWh per kg støpegods.**

### Energibalanse

Ulefos Jernværk har i 2020 forbrukt 22,834 millioner kWh elektrisk kraft og 314 tonn karbon<sup>6</sup> for en

<sup>4</sup> Superior Graphite Europes kvalitetsledningssystem, document QR45, 29.12.2009

<sup>5</sup> Intern analyse, stålskrap, felger, 27.11.2012

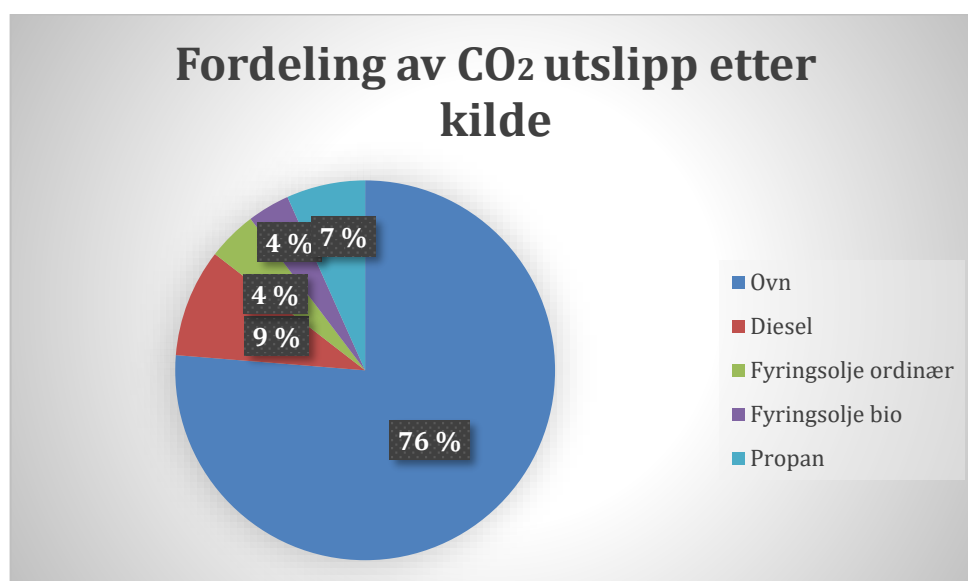
<sup>6</sup> Forbrenningsvarmen til karbon er 393,5 kJ/mol

produksjon av 9641 tonn støpejern. Dette gir en energisammensetning på 10 316 GJ fra karbon og 81 936 GJ fra elektrisitet.

### Resultat og analyse

Utslipet fra ovn, olje, diesel og propan var 1 117 tonn CO<sub>2</sub> i 2020. Fordelingen av utslippene er 76,2% fra ovn, 9,2% fra diesel, 4,2% fra ordinær fyringsolje, 3,6% fra bio-olje og 6,8% fra propan slik det er vist i kakediagrammet under. Den største endringen fra tidligere år er at andelen CO<sub>2</sub> utslipp fra fyringsolje har gått ned. Dette skyldes overgang til biobasert fyringsolje.

**Spesifikt utslipp totalt: 0,115 kg CO<sub>2</sub> per kg støpegods.**



Figur 1: Fordeling av CO<sub>2</sub> utslipp etter kilde