



FerroSilva

- A GreenTech opportunity
with global reach

This document presents the plans by FerroSilva AB, aiming to commercialize an innovative way of providing cost-effective iron and more at negative CO2 emissions by gasified biomass

Presentation September 2023



Vision of FerroSilva

To radically reduce GHG emissions and bring the world:

- cost-competitive,
- carbon-negative,
- fully carburized

iron raw material and biochar for the Electric Arc Furnace steel production of the future.

Making best possible use of waste products from forestry and agriculture, generating only valuable by-products, such as biogenic liquefied carbon dioxide for e-fuels and more.

Why not efficiently
use the chemical energy
inherent in biomass residue?

Why leave **residue from forestry and agriculture** unused, only to emit carbon as Greenhouse Gases?

Why not collect, liquefy and **deliver green carbon atoms** to value adding processes that need them?

A detailed feasibility study is completed

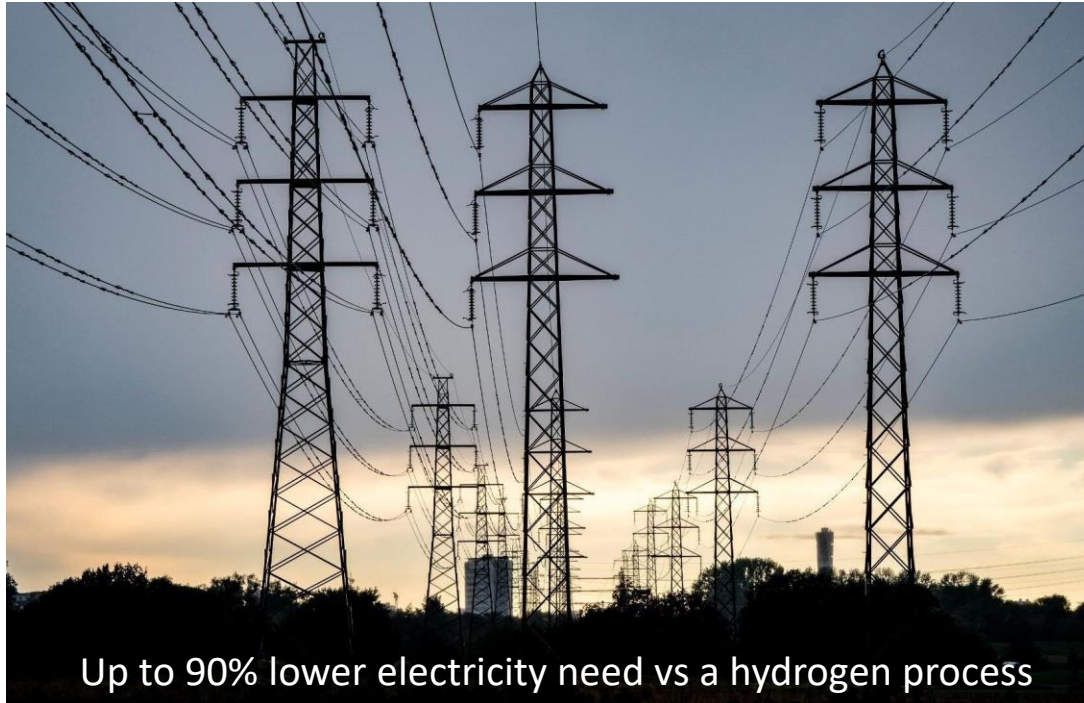
FerroSilva feasibility study

Final report 2022-11-30

Rutger Gyllenram
Peter Samuelsson



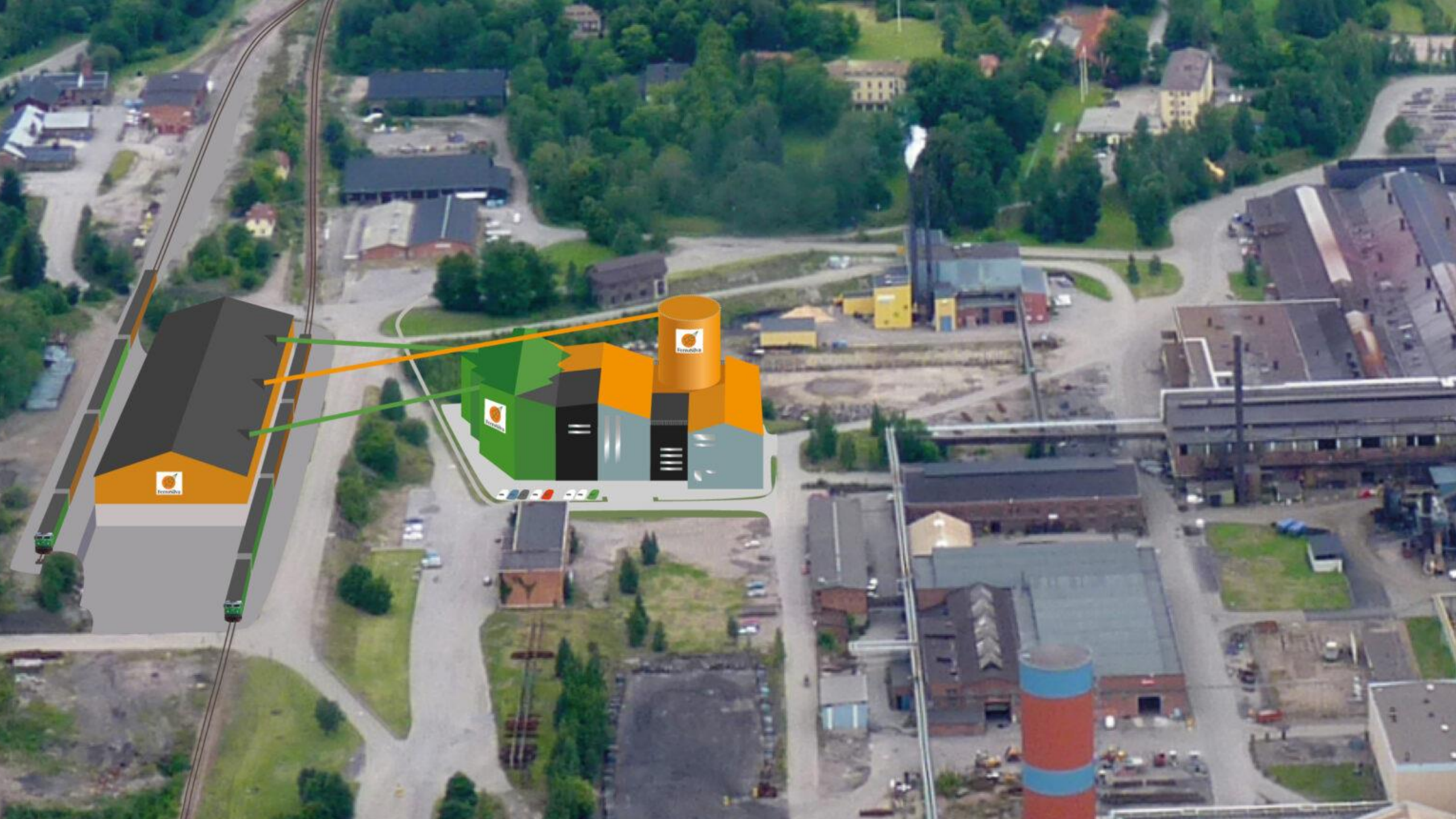
Our basic concept: Use the chemical potential energy in residual biomass



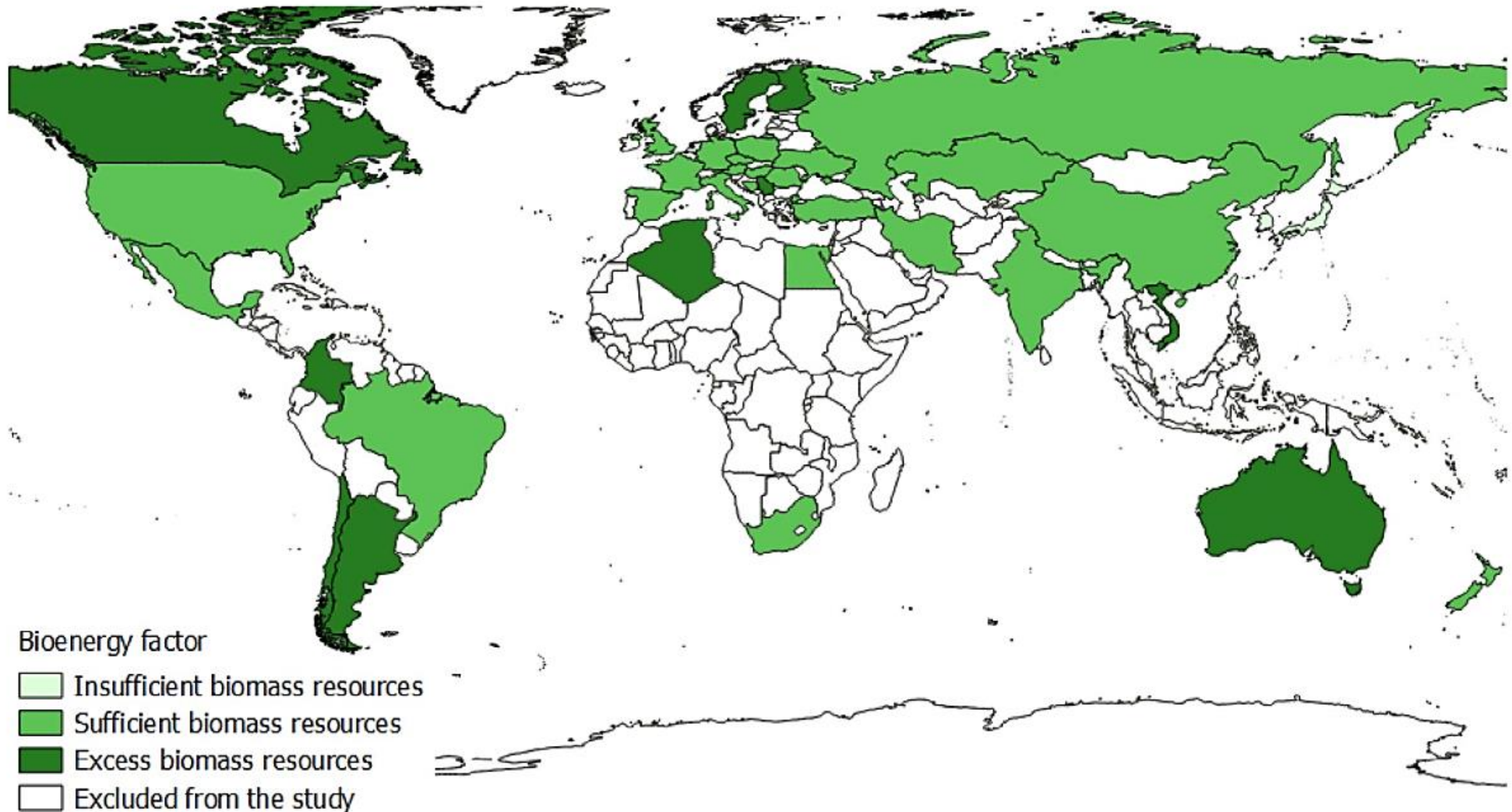
A suitable first factory site is agreed

- Ovako's currently scrap-based steelmaking site in Hofors, Sweden
- Suitable available area, with site utilities adjacent to the proposed location
- Easy integration with existing production facilities and district heating
- Good connections by rail and road
- A long-term offtake agreement will ensure factory loading





Bioenergy factor assessment

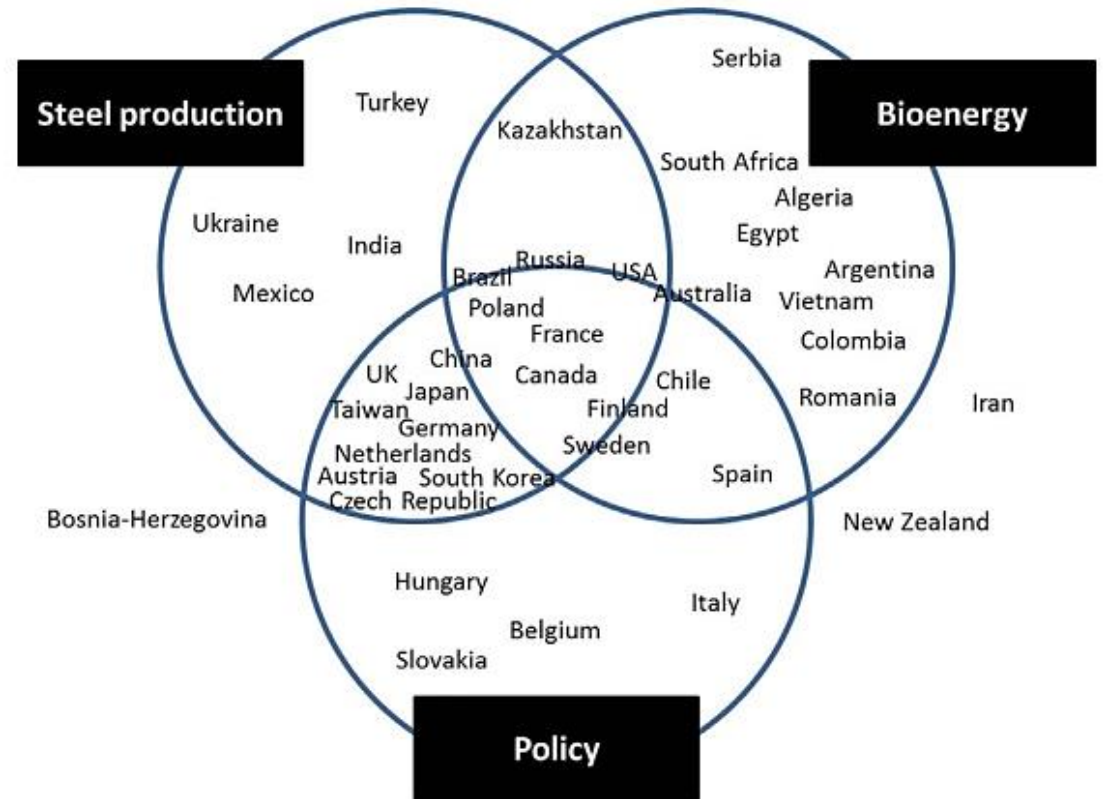


GSI Top10

1. Canada
2. Sweden
3. China
4. U.S.A.
5. France
6. Finland
7. Australia
8. Poland
9. Brazil
10. Russia

Applying the FerroSilva concept is possible broadly and with massive climate impact

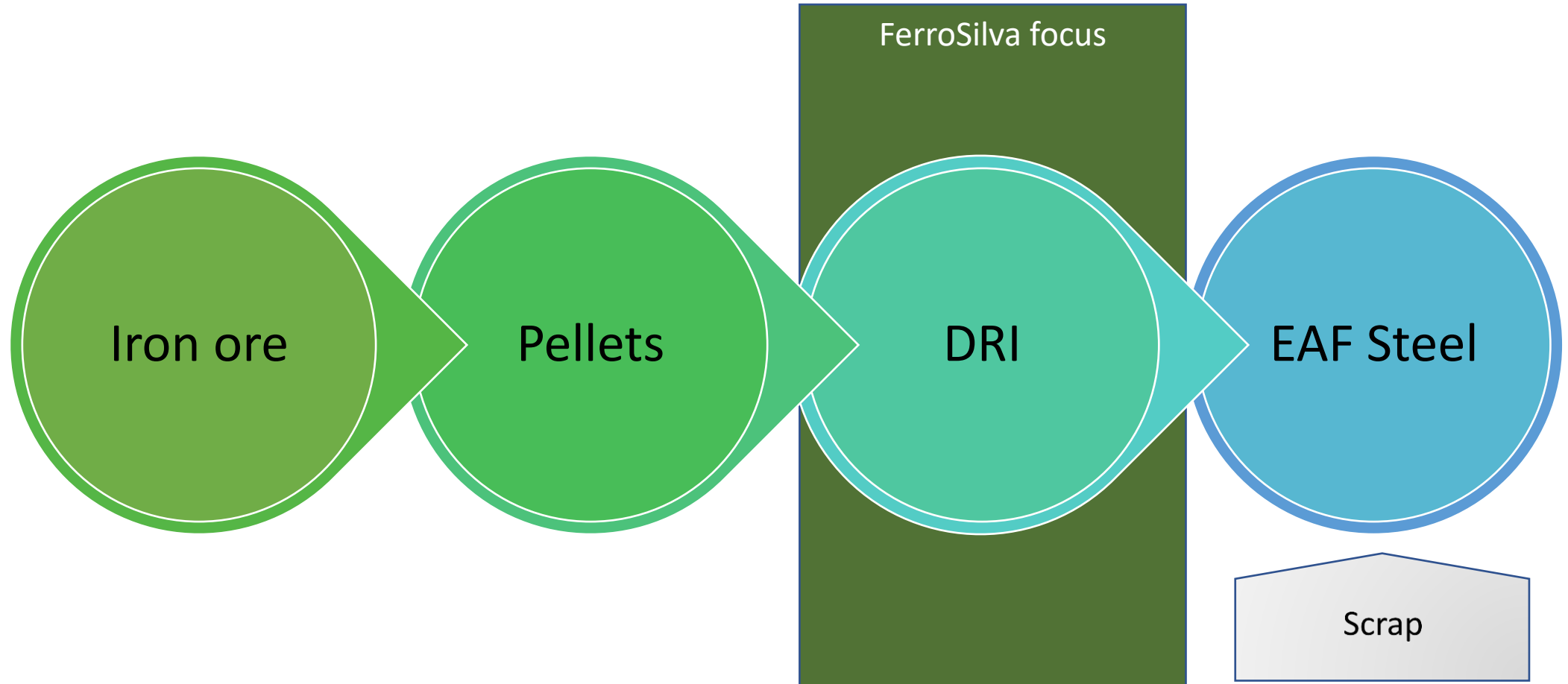
- The Top10 suitable countries account for 66% of global steel production
 - Today >2 billion tons of GHG emissions
 - Only 9 countries were identified as unsuitable
- Switching to bioenergy can also:
 - Reduce emissions by eliminating long distance bulk transport of fossil fuels, >70% less CO2 emissions than importing coal
 - Benefit the local economy – e.g. in Brazil, a support for agriculture can be a significant political driver for biomass utilization



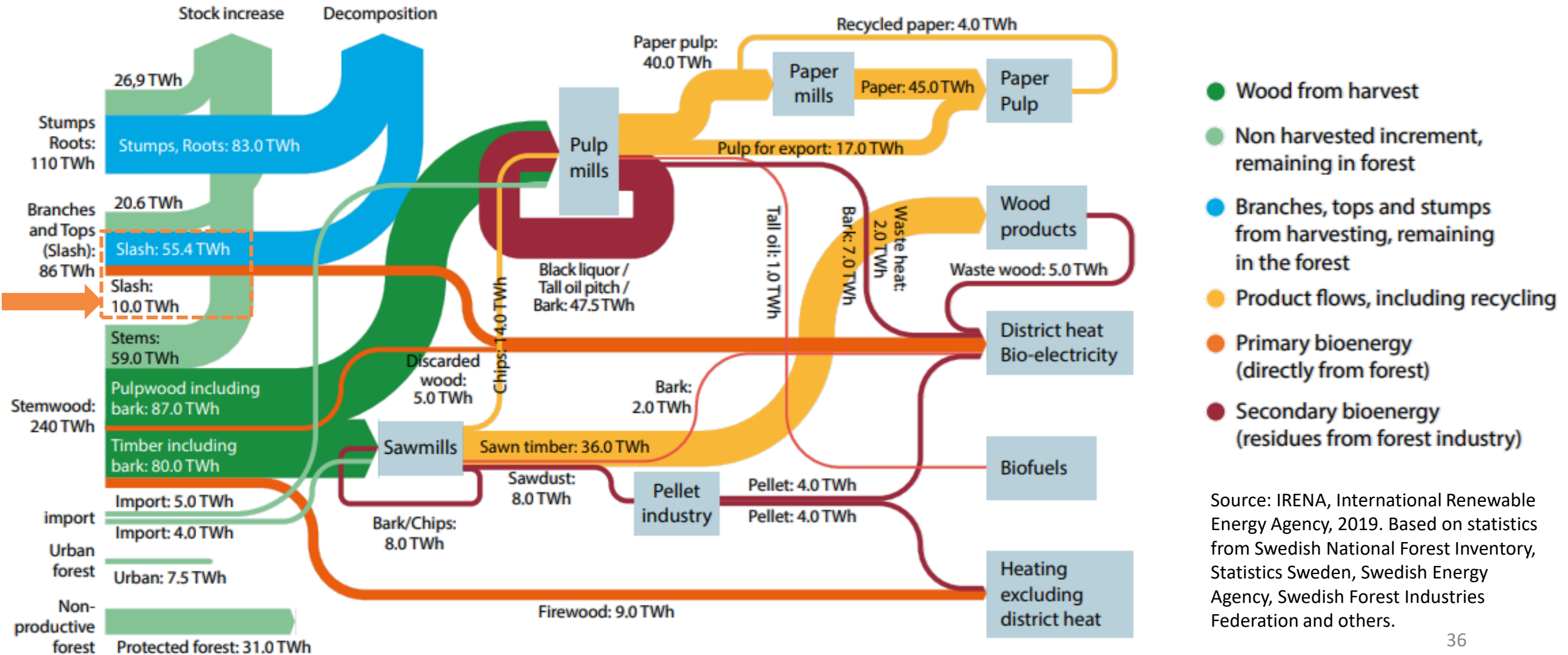
The platform FerroSilva will act from

- A growing customer demand for green DRI at a significant pricing advantage
- A first factory, at a an agreed site, setting the path for future expansions
- DRI provided at competitive costs and a leading low (negative) CO2 footprint
- Without need for large investments in green electricity infrastructure
- Sweden/Finland is one of the regions in the world with a competitive advantage for producing biomass-based green primary steel
- Useful by-products: biogenic liquefied CO2, biochar, biogenic BTX, district heating

In the supply chain from iron ore to steel, the aim is a leadership in carbon-negative DRI



Swedish forest-bioenergy system (TWh)



Source: IRENA, International Renewable Energy Agency, 2019. Based on statistics from Swedish National Forest Inventory, Statistics Sweden, Swedish Energy Agency, Swedish Forest Industries Federation and others.



Bioenergy used for heat in Sweden

FÖRETAG	GWh
49 Ljungby Energi	Ljungby 208
50 Karlshamn Energi	Karlshamn 203
51 Västra Mälardalens Energi och Miljö	Arboga/Köping 202
52 Ystad Energi	Ystad 194
53 Gällivare Energi	Gällivare 193
54 Tekniska Verken i Linköping	Katrineholm 192
55 Västervik Miljö & Energi	Västervik 189
56 Kiruna Kraft	Kiruna C 188
57 SEV Strängnäs Energi	Strängnäs 184
58 Eksjö Energi	Eksjö 182



50 Kt DRI

FÖRETAG	GWh
1 Stockholm Exergi	Stockholm 5 902
2 Göteborg Energi	Göteborg Ale 2 090
3 Vattenfall	Uppsala 1 821
4 E.ON Energiinfrastruktur	Malmö 1 811
5 Södertörns Fjärrvärme	S-tälje/Botkyrka/Huddinge 1 705
6 Mälarenergi	Västerås 1 359
7 Tekniska Verken i Linköping	Linköping 1 324



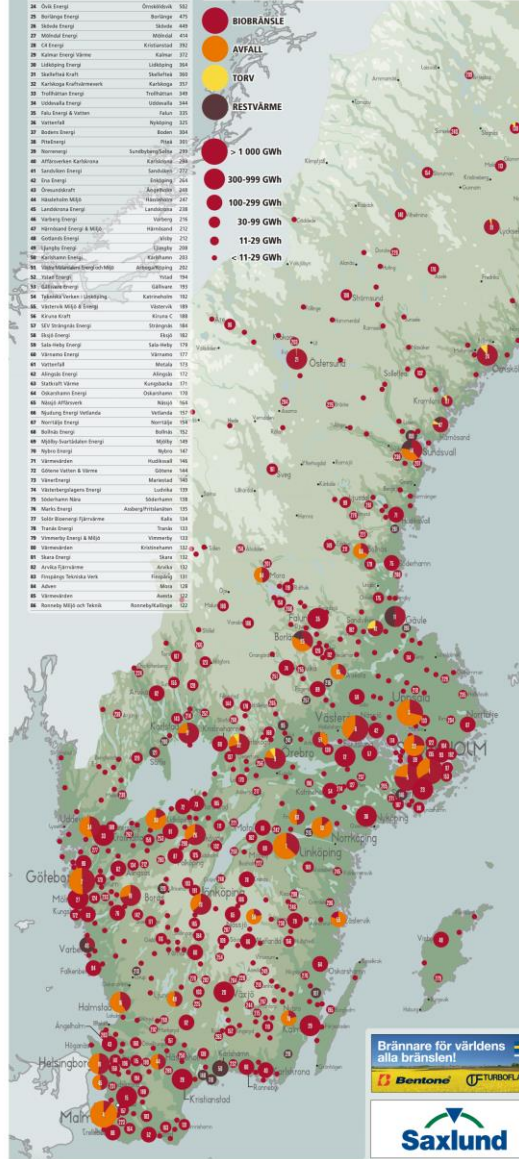
500 Kt DRI

BIOVÄRME 2023

Bioenergi presenterar Biomärkartan 2023 med fjärrvärmelista i Sverige som levererar biovärme, det vill säga fjärrvärme som producerats med biobränsle, avfall och torv. Vi visar också med biobaserad restvärme från skogsindustrier och pappersfabriker. De största näten har vi märkt ut med en färg på kartan och listat med namn, ort och tillförd mängd biobränsle. De mindre näten är markerade på kartan med en prick. Totalt har vi markerat 559 fjärrvärmelista med biobränsle i Sverige.

Data gäller för 2021. Biobränsletillföret redovisas per nät och inte per anläggning. För de större näten redovisas för fjärrledning på bränslen: avfall, torv och biobränslen (inkluderar träskrävning, pellets, bioolja, skavsbränslen m.m.) samt biobaserad restvärme. Övriga nät har vi färglagt efter vad som är huvudbränsle. Det kan alltså förekomma användning av torv, avfall eller biobaserad restvärme även i Fåra av de medelstora eller mindre näten.

Källa: Energiförbundet Energi, Energiproduktionsbolagen samt egna kartor



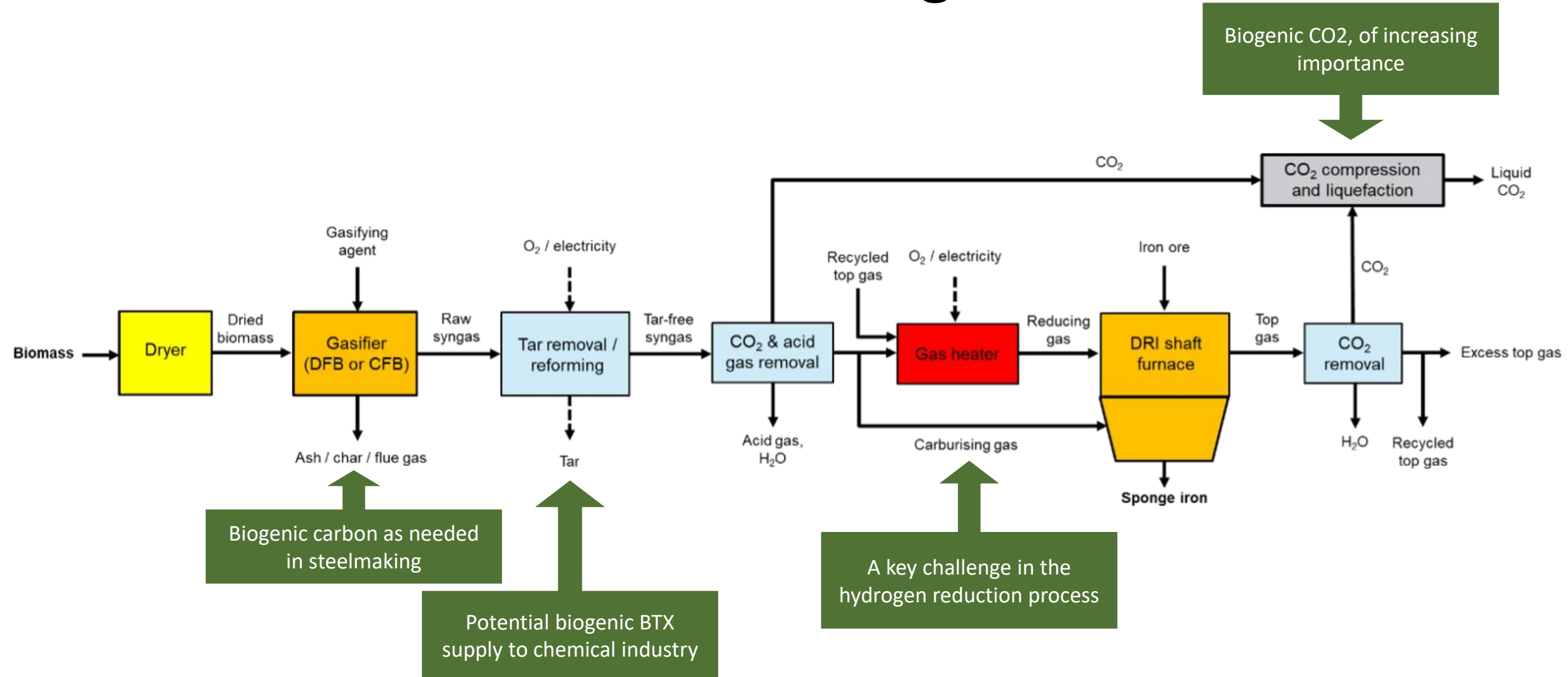
Arbetspartners

FÖRETAG	GWh	FÖRETAG	GWh
87. Södra Energi Färding	Färding 115	189. Västervik	Västervik 21
88. Södertörns Fjärrvärme	S-tälje 110	190. Jämså Energi	Jämså 20
89. Västervik Energi	Västervik 105	191. Hålsjö Energi	Hålsjö 20
90. Jönköping Energi	Jönköping 100	192. Åkersberg Energi	Åkersberg 20
91. Södertörns Fjärrvärme	S-tälje 100	193. Mjölby Energi & Miljö	Mjölby 20
92. Åkersberg Energi	Åkersberg 100	194. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
93. E.ON Energiinfrastruktur	E.ON 100	195. Bergsjö Energi	Bergsjö 20
94. Hålsjö Energi	Hålsjö 100	196. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
95. Hålsjö Energi	Hålsjö 100	197. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
96. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	198. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
97. Västervik	Västervik 100	199. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
98. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	200. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
99. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	201. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
202. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	203. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
204. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	205. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
206. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	207. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
208. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	209. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
210. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	211. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
212. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	213. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
214. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	215. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
216. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	217. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
218. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	219. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
220. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	221. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
222. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	223. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
224. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	225. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
226. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	227. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
228. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	229. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
230. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	231. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
232. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	233. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
234. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	235. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
236. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	237. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
238. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	239. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
240. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	241. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
242. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	243. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
244. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	245. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
246. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	247. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
248. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	249. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
250. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	251. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
252. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	253. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
254. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	255. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
256. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	257. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
258. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	259. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
260. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	261. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
262. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	263. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
264. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	265. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
266. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	267. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
268. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	269. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
270. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	271. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
272. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	273. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
274. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	275. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
276. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	277. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
278. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	279. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
280. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	281. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
282. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	283. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
284. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	285. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
286. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	287. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
288. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	289. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
290. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	291. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
292. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	293. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
294. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	295. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
296. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	297. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
298. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	299. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20
300. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 100	301. Södra Energi Fjärrvärme	Södra 20

Arbetspartners

BMM TECHNOLOGY	BRÄNSLEHANTERING OCH BRÄNSLEBEREDNINGAR
JLX INDUSTRY	SITECONCEPT
AEROVIT	Jernforsen
DEKON ENGINEERING	ECP AirTech
RAUMASTER Sweden	caldermys
Framtiden finns i skogen	schuch
Saxlund	OSBY PARCA

The FerroSilva technologies



Selected highlights

- **Cost position**
 - Strong and supported by biogenic by-products and a carburized DRI
- **Sustainability**
 - Leading low/negative GHG-emissions and favourable position for environmental permit
- **Scalability**
 - A large global market to address with a growing need for DRI and a concept that supports local economies in forestry and agriculture
- **Maturity**
 - An innovative process but built on mature (TRL 9) technologies and a robust business case with supply off-take and land LOIs

Innovation		Cost efficiency		Public funding	
GHG avoidance		Market		Timing	
Project maturity		Environment		Competencies	
Scalability		Supply chain		Profitability	