



CARBON LIMITS



Waste incineration in the Nordics

A status assessment with regard to emissions and recycling

Presentation för Klimatledande Processindustri

2024-03-07



[Renova waste-to-energy plant in Gothenburg](#)



Projektbeskrivning

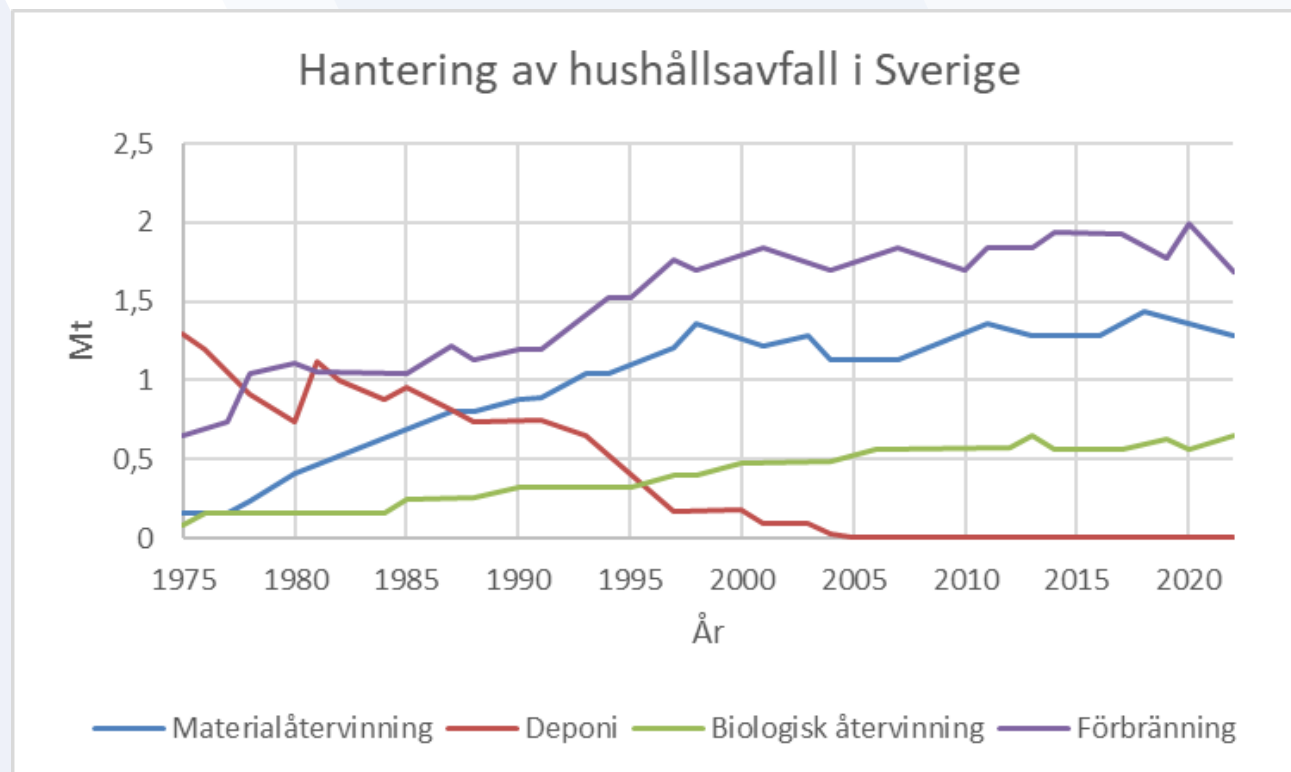
“The project aims to address the following aspects:

- Description of the **extent and importance** of waste incineration for the waste sector
- **Emissions** from waste incineration and measures to reduce emissions
- The importance of waste incineration for the **energy sector**
- **Future development** of the industry with regard to new technological solutions
- Is there an optimal **dimensioning** for the waste incineration sector?”

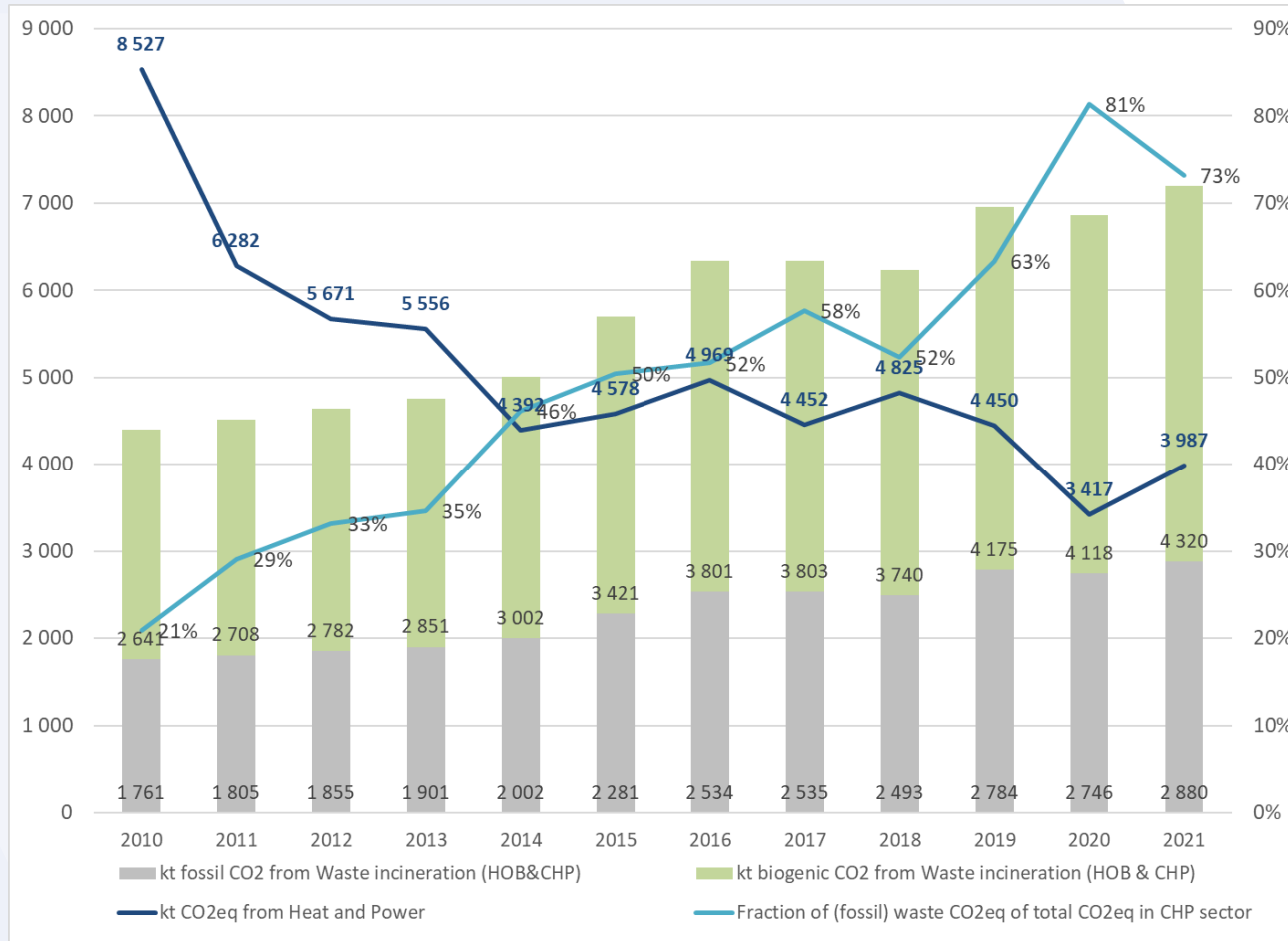
Status och trender

Historisk utveckling: exempel Sverige

- Som i alla nordiska länder: historiskt stigande andel av recycling, kompostering och förbränning
- Energiåtervinning i nästan all förbränning
- Mycket lite deponering av hushållsavfall (<1%)
- 449 kg hushållsavfall per capita 2022
- Import: 1,4-1,6 Mt/år



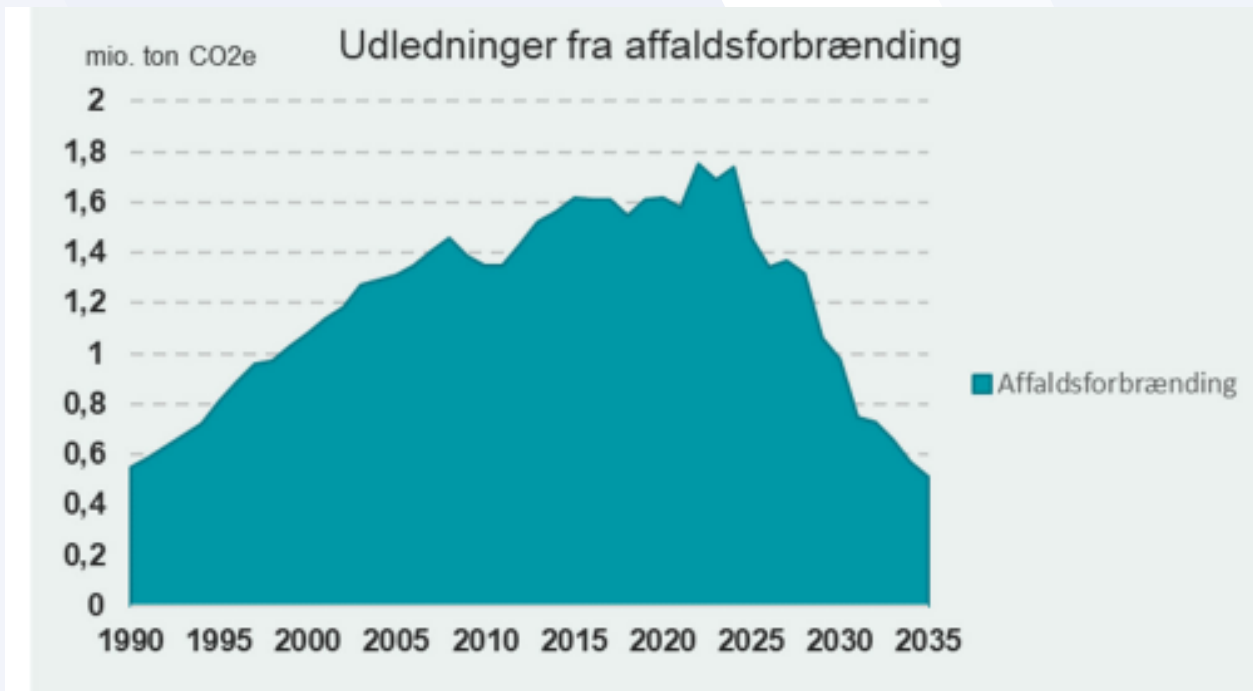
Sverige – emissioner



- Mer förbränning – mer CO₂-emissioner
- Ungefär 60% biogen CO₂ i avfallsförbränning – 40% fossil
- Sektorns CO₂eq-emissioner: Stigande andel av sopförbränning

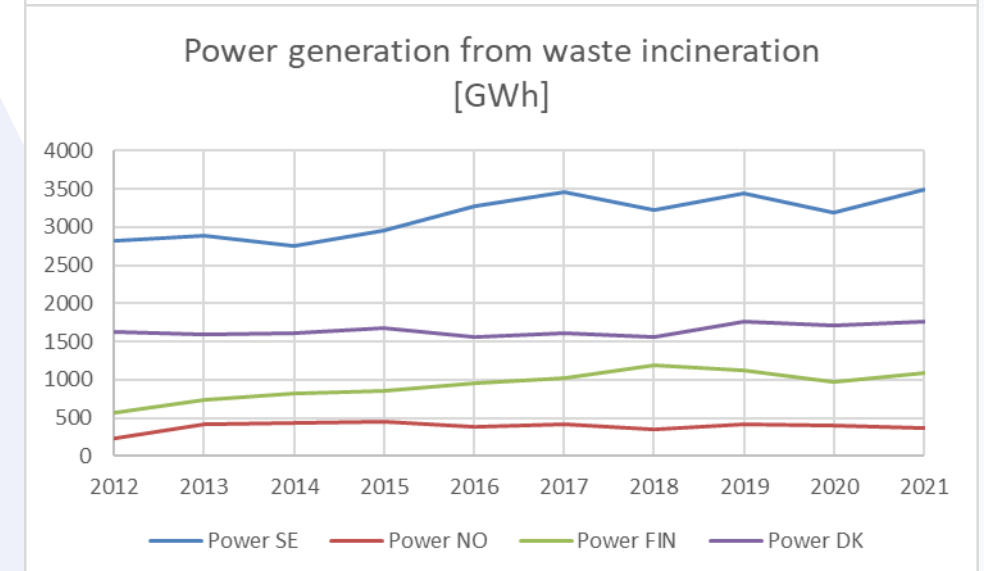
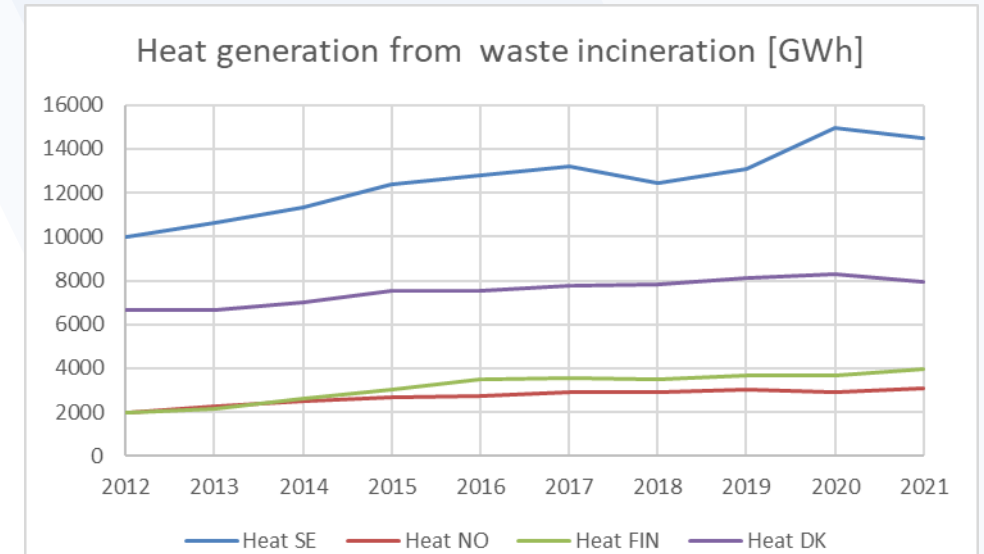
Trend: exempel Danmark

- Mindre import och lägre plastinnehåll → mindre kapacitet till 2035



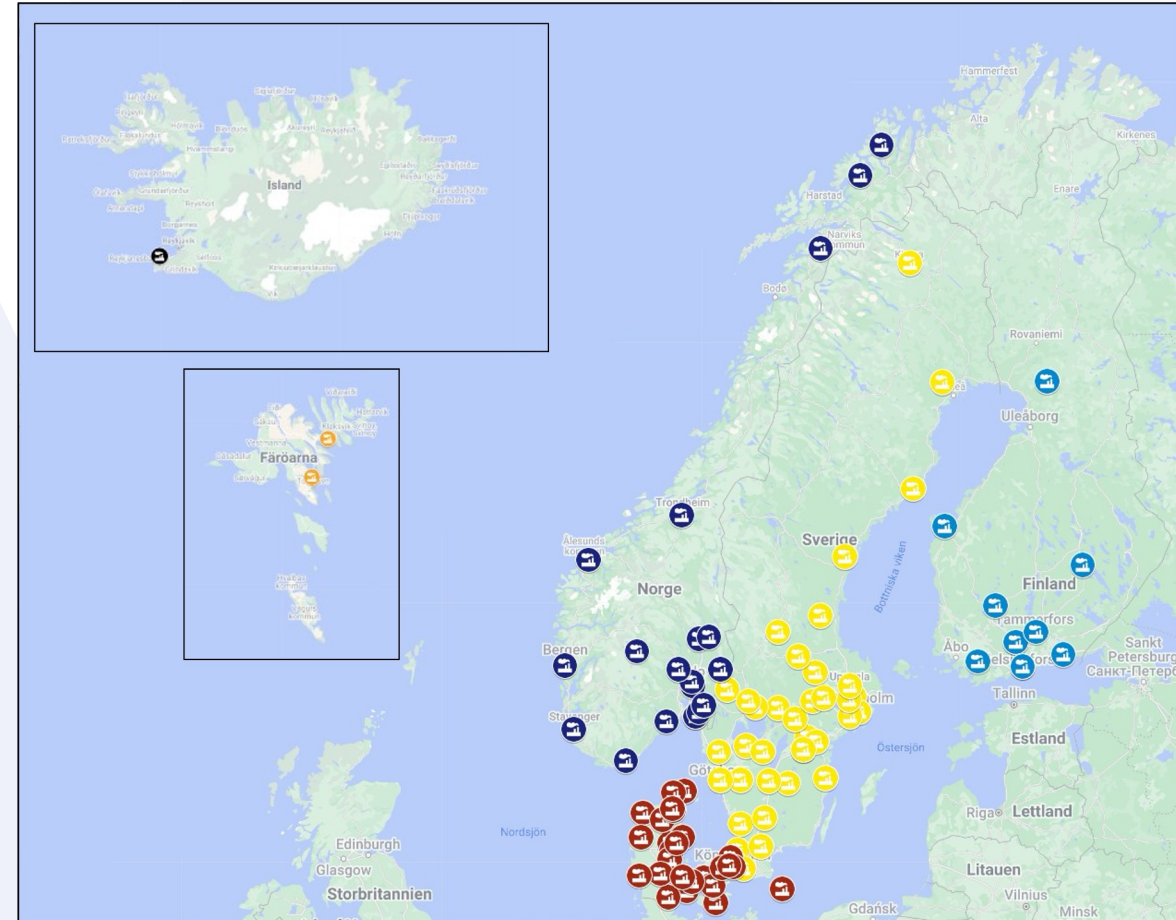
Avfallförbränningens roll i energisektorn

- 7-43% av totala fjärrvärmeproduktionen
- Elproduktion: lägre andel (1-4%), men reglerbar och nätstabiliserande



Sammanfattning status och trender

- Viktigt för energisektorn
- I princip inga deponier längre
- Olika syn på sopförbränning
- Växande andel av CO₂-eq emissioner
- CCS/CCU kommer antagligen spela en viktig roll



Styrmedel och mål

ETS and Taxes

	Sweden	Norway	Finland	Denmark	Iceland
ETS	All plants included	Not included except 2. Intention to include them in the future.	Not included	Most plants are included.	Not included
Taxes	No tax. Removed from January 2023	Waste incineration tax at 238 NOK/t fossil CO ₂ in 2023 and increasing over years. Total tax could go up to 476 NOK/t fossil CO ₂ for non-ETS plants.	No tax	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂ tax • Waste heat tax • Tax on non-biodegradable waste • NOx and sulfur taxes Total at 557 DKK/t (but being reformed)	No tax

Waste frameworks and goals

	Sweden	Norway	Finland	Denmark	Iceland
	<ul style="list-style-type: none"> • 60% municipal waste recycled by 2030 • 70% of non-hazardous building material recycled • Reduce waste streams • Increase reuse • More effective sorting and recycling • Sector goal: 50% reduction in fossil emissions by 2030 and close to zero in 2045. 	<ul style="list-style-type: none"> • 65% of reuse and material recycling by 2030 • 70% recycling of packaging by 2030 • 50% reduction in food waste • All food and plastic waste must be sorted out 	<ul style="list-style-type: none"> • 57% of municipal waste recycled • 65% of bio-waste recycled • Ban on organic waste landfilling 	<ul style="list-style-type: none"> • requirement to use 25 % recycled material in plastic bottles in 2025 and 30 % in 2030 • requirement of a minimum of 60 % recycling of collected plastic waste from households by 2022 	<ul style="list-style-type: none"> • Prevent waste generation • Increase recycling • Ban landfilling (for some waste types)

- Andel till förbränning ska sjunka i alla länder
- Ca. 60% av hushållsavfall ska återvinnas

Syntes och framtid

Gemensamheter, skillnader, synergier

- Existerande fjärrvärmesektor är en fördel för nordisk avfallsförbränning – möjlighet att ta hand om andra länders avfall och förhindra deponering?
- Skillnader gällande skatter, regelverk, politiska mål och kapacitetsutveckling
- Minskat avfallsflöde till förbränning i framtiden – OM återvinningsmål hålls
- Ökad risk av illegal avfallshantering med stigande gate fees
- Osannolikt att avfallsförbränning försvinner helt – kontaminering och föroreningar blir dyra att ta hand om i stor skala annars
- Närhet till lagrings-siter är en stor fördel när/ifall CCS blir verklighet

CCUS

Förr

- Brist på styrmedel, pengar och infrastruktur

Idag

- Olika syn på CCUS i de nordiska länderna.

Framtid

- CO2-skatter och inkludering i ETS incentiverar CCUS
- Tas upp i Net Zero Industry Act
- Carbon Removal Certification Framework

CCUS



1. Reducera CO₂-emissioner och relaterade kostnader



2. Ge högre driftstabilitet



3. Generera vinster (via CDR certifikat)

Cirkularitet

- Cirkularitetsmål konkurrerar med avfallsförbränning.
- Högre plast- och trämaterialåtervinning minskar värmevärdet, tillgängligheten till brännbart avfall och fossila CO₂-emissioner.
- Alla nordiska länder har ambitiösa återvinnings-/cirkularitetsmål
- Kemisk återvinning: definierad som cirkulär ekonomi?
- Hittills outnyttjad resurs: materialåtervinning från askor
- I en cirkulär ekonomi måste skadeämnen (t ex POPs som PFAS) avskiljas i processen
- EU perspektiv: även om återvinningsmål nås, kommer det finnas mycket avfall framöver som hittills deponeras (och utöver det existerande deponier)

Optimal sektorstorlek

Country	Waste incineration capacity required in 2030
Denmark	Plan for 2020-2030: reduction with 480 ktons/year of waste generation, reduction of incineration capacity from 4 to 2.7 Mtons/year.
Sweden	500-670 ktons/year less plastics to incineration 2030 according to 50%-goal set by EU's plastics strategy – concrete recycling projects and sector goals cover only 164 ktons/year.
Norway	Based on national numbers, Norway will have to prepare for reuse and recycling of 65% of household waste and similar waste from the industry. This means that 4% more plastic and 57% more mixed waste will have to be recycled or reused compared to 2021 numbers.
Finland	700 ktons/year less municipal waste to incineration 2030 according to 60%-goal, 26 ktons/year less plastics, 55% goal.



- Vad ska vi optimera mot? CO₂eq-emissioner, återvinning, energianvändning, användning av fossil råvara, lokala miljökonsekvenser, fysisk fotavtryck,...?
- Både teknologisk och regulatorisk utveckling kommer att spela roll när ökad återvinning ska tävla med avfallsförbränning

Framtidsperspektiv (1)

- Framtida sektorstorlek är osäker och beror mycket på politiska beslut
- Hög risk av illegal avfallshantering om kostnader stiger
- Fjärrvärmenät kan röra sig bort från förbränning, men balansen i elnätet och potentiellt höga investeringar i infrastruktur är utmanande
- Nordisk sopförbränning kommer fortfarande ha överkapacitet i den överblickbara framtiden
- En CO₂-neutral sektor är osannolik utan CCUS
- I marknader där kapaciteten minskas kan implementering av CCUS avgöra om ett kraftvärmeverk kan köras vidare eller inte

Framtidsperspektiv (2)

- Återvinningsvänlig produktdesign, ökad användning av biogen plast, bättre sortering, tekniska lösningar att lösa ackumulation av föroreningar och en rättvis kostnadsdelning är nyckelfaktorer i att nå återvinningsmålen
- Föroreningar i återvinningsflöden kommer att bli ett problem en lång tid framöver
- Återvinningsmål är starkt beroende av användarnas medverkan
- Konsumtion av plaster antas växa globalt
- Material- och kemisk återvinning kommer att hamna i starkare konkurrens

Tack så mycket!

...och håll utkik efter slutrapporten!

Matthias Schmitz, PhD, MBA

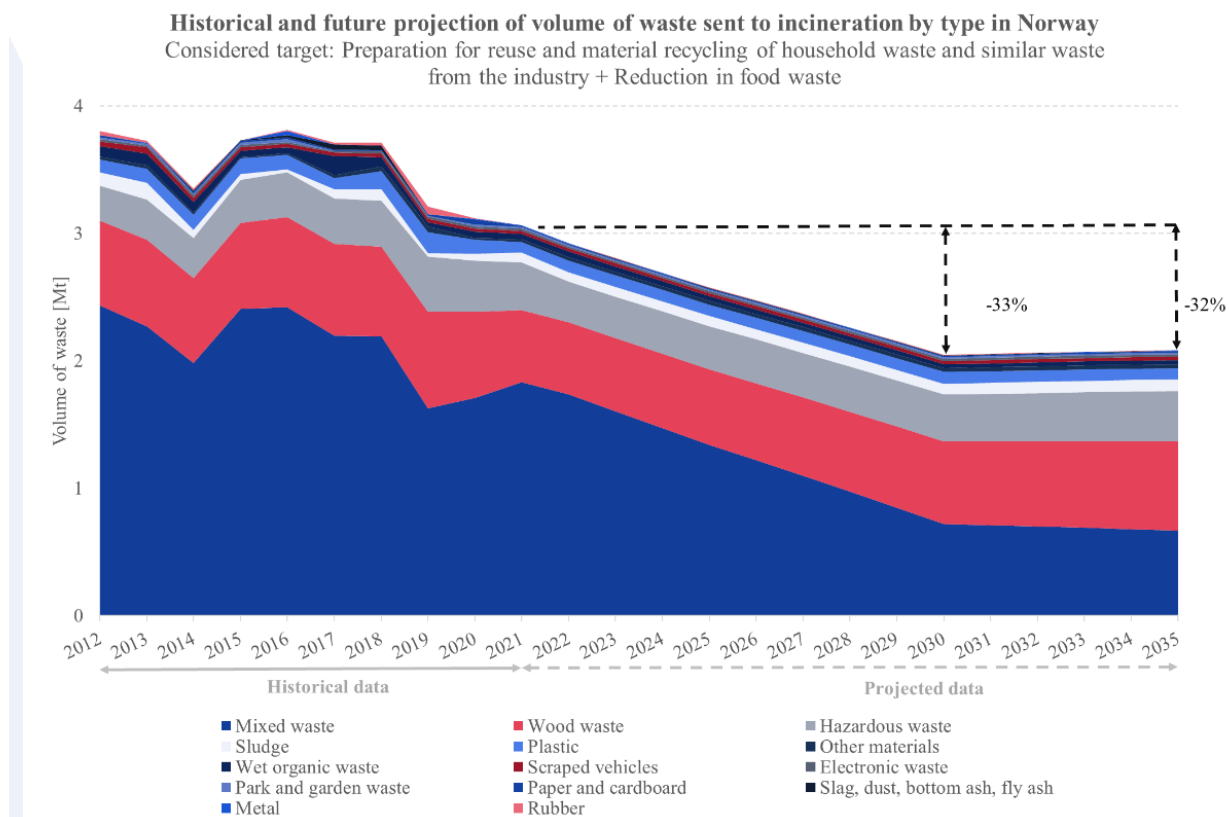
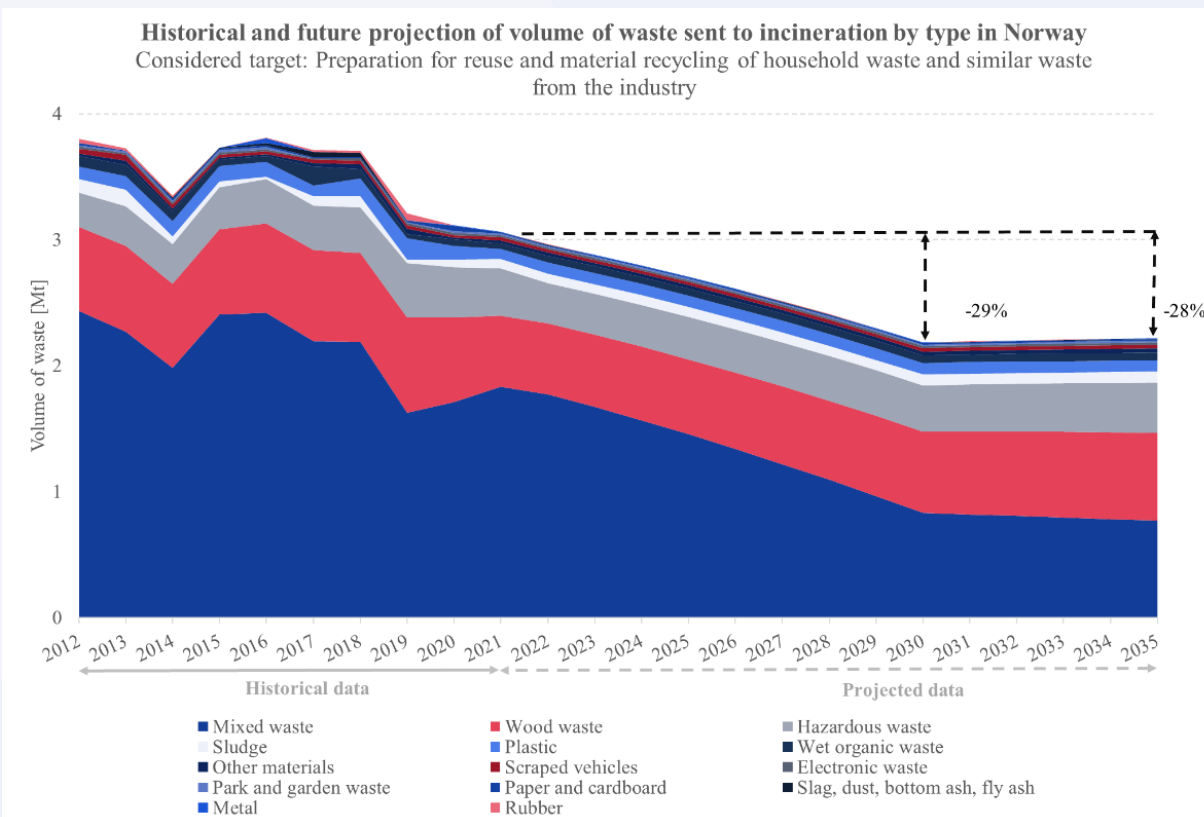
matthias.schmitz@chalmersindustri teknik.se

+46-(0)73-681 88 68



Backup slides

Optimal sektorstorlek – fallstudie Norge



Optimal sektorstorlek – fallstudie Norge

- The projected waste quantity in 2035 matches the current incineration capacity.
- Potential effects of new waste types or import/export dynamics are challenging to foresee.
- Under the assessment assumptions, there is a high likelihood that the waste volume reduction will only be temporary

3.4: Optimal sizing of the WI sector – Norwegian case study

- The projected waste quantity in 2035 matches the current incineration capacity.
- Potential effects of new waste types or import/export dynamics are challenging to foresee.
- Under the assessment assumptions, there is a high likelihood that the waste volume reduction will only be temporary.
- To what extent can the same conclusions be made for other countries?

Input från intervjuer

- Illegal sophantering är ett växande problem.
- Statistik kring sopförbränning är ofta bristfälligt, framför allt när olika länder jämförs.
- ”Recycling och plastanvändningsmål är totalt orealistiska”
- ”Avfallsförbränning löser ett grundläggande miljöproblem, nämligen användning av deponier. Detta kommer fortfarande att ske i framtiden.”
- Hög grad av transport-elektrifiering kan göra olja billigare och fördröja övergången till förnybar plast.
- Regelverket kring CCS och/eller ETS anses som otydligt.

EU Legislative Framework

On Waste Incineration	Industrial Emissions Directive, BAT Conclusions and Reporting in E-PRTR	Prevention, control and pollution reduction from waste management and energy activity <ul style="list-style-type: none">• Based on BAT conclusions from the EU• Obligation to report emission data
	Proposal for inclusion of municipal waste incineration sector in the EU ETS (timeline uncertain)	Awaiting impact assessment report from the Commission
Other Waste Management Law	Directives on Waste Management and Landfill (underlining EU Circular Economy Action Plan and Green Deal)	Sets a waste hierarchy
	Proposal to update EU legislation on cross-border waste shipments	Potential new trends in terms of waste feedstock