



SINTEF



Foto: Kristian L. Aas

Rapport

Veikartet - 2 år etter

Oppdatering i 2022 av "Veikart for en klimapositiv industriregion" fra 2020

Forfatter(e):

Kristian Leonard Aas

Rapportnummer:

2022:00533 - Åpen

Oppdragsgiver:

Green Industry Cluster (Powered by Telemark)

Rapport

Veikartet - 2 år etter

Oppdatering i 2022 av "Veikart for en klimapositiv industriregion" fra 2020

EMNEORD

Klimagass
Prosessindustri
Grenland
Klimapositiv

VERSJON

V1

DATO

2022-05-24

FORFATTER(E)

Kristian Leonard Aas

OPPDRAGSGIVER(E)

Green Industry Cluster (Powered by Telemark)

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

Bård Stranheim

PROSJEKTNUMMER

102027497

ANTALL SIDER OG VEDLEGG

8

SAMMENDRAG

Denne rapporten, "Veikartet 2 år etter" omhandler oppdatering og endringer i tallmaterialet for klimagassutslipp i Grenland, referert i rapporten "Veikart for en klimapositiv industriregion" (SINTEF-rapport 2020:0067, Porsgrunn, 2020).

I de 2 årene som har gått har bedriftene kommet videre i sitt arbeid for reduserte klimautslipp og flere store og viktige beslutninger er tatt. Dette medfører også at enkelte tiltak faller ut av listen og at nye kommer til. Tiltak knyttet til et bioraffineri er tatt ut av tiltakslisten.

Tiltakene som skisseres har ulik modenhetsgrad. Det er knyttet stor usikkerhet, både til teknologi og økonomi for tiltak som ligger et stykke fram i tid. Det er likevel riktig å si at tiltak er bedre forankret enn for 2 år siden.

Restutslippet er totalt noe lavere enn tidligere anslått i det originale Veikartet, selv med bortfall av bioraffineri.

UTARBEIDET AV

Kristian L. Aas

SIGNATUR

KONTROLLERT AV

Hans Aksel Haugen

SIGNATUR

GODKJENT AV

Karsten Rabe

SIGNATUR

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBESKRIVELSE
V1	2022-05-24	Godkjent rapport

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	4
2	Oppdaterte verdier fra industrien	4
2.1	Norcem.....	6
2.1.1	Om Norcem Brevik generelt [1].....	6
2.1.2	Oppdatering Norcem Brevik.....	6
2.2	Yara	6
2.2.1	Om Yara Porsgrunn generelt [1].....	6
2.2.2	Oppdatering Yara Porsgrunn	6
2.3	Ineos.....	7
2.3.1	Om Ineos Rafnes generelt [1].....	7
2.3.2	Oppdatering Ineos Rafnes	7
2.4	Eramet.....	7
2.4.1	Om Eramet Porsgrunn generelt [1]	7
2.4.2	Oppdatering Eramet Porsgrunn.....	8
2.5	Inovyn.....	8
2.5.1	Om Inovyn Norge generelt [1].....	8
2.5.2	Oppdatering Inovyn Norge	8
3	F&U Prosjekter som er igangsatt.....	8
3.1	Grenland Industrial CCS (GICCS)	8
4	Referanser	9

BILAG/VEDLEGG

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

1 Bakgrunn

Denne rapporten- "Veikartet – 2 år etter" er en oppdatering av "Veikart for en klimapositiv industriregion" som ble utarbeidet for Grenlandsindustrien i 2020 [\[1\]](#)

Veikartet ble utarbeidet på vegne av klyngen, Green Industry Cluster (GIC) og i tett dialog med de aktuelle industribedriftene. Hensikten med utarbeidelsen av veikartet var å beskrive og illustrere hva som skal til for at prosessindustrien i regionen skal kunne senke sine klimagassutslipp drastisk for å komme til null-utslipp og endog til klimapositivitet (negative utslipp).

Denne oppdateringen omfatter nye tall for industribedriftene på tiltak som er aktuelle eller som kan bli aktuelle om noen år. Oppsummering av tiltak blir sammenfattet i et fossefallsdiagram som viser nedgang fra dagens nivå og til et mye lavere nivå om tiltakene som er inkludert kan gjennomføres.

Det er her sentralt å påpeke at tiltakene som skisseres har ulik modenhetsgrad. Det er knyttet stor usikkerhet til tiltak som ligger et stykke fram i tid, i hvilken grad de er teknologisk og økonomisk gjennomførbare.

I løpet av de 2 årene som har gått siden det originale "Veikartet" ble utgitt, har bedriftene jobbet med konkrete tiltak og planer. Det er fattet store og viktige beslutninger som gjør at bildet nå ser annerledes ut enn for 2 år siden. For flere av tiltakene foreligger det ikke formelle beslutninger om gjennomføring, men tiltakene viser hvilken ambisjon bedriftene har og hva det jobbes med å utrede. Det kan sies at tiltak for de nærmeste årene er bedre forankret enn for 2 år siden.

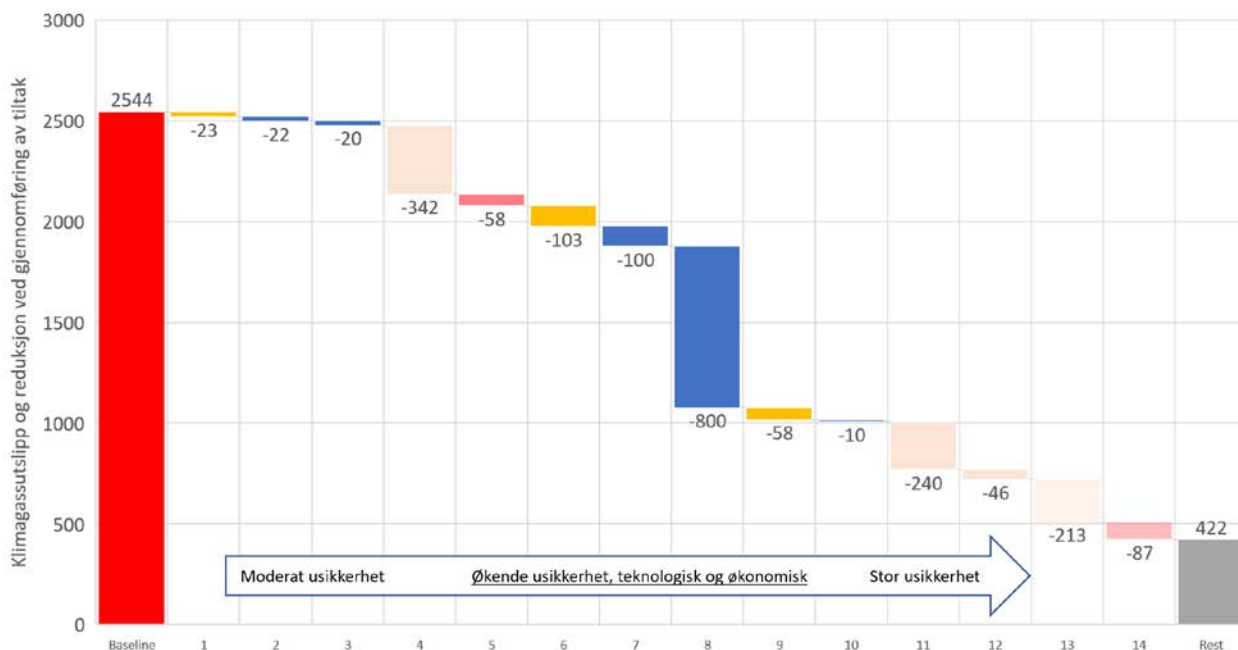
Når det gjelder definisjoner og dypere faglig grunnlag så vises det til rapporten fra 2020.

2 Oppdaterte verdier fra industrien

Siden 2020 har det vært stor aktivitet hos bedriftene og det er tatt enkelte store beslutninger knyttet til veien videre mot en klimapositiv industriregion. Bedriftene som omtales er de samme som i 2020 bortsett fra at en av bedriftene RHI Magnesia har avvirket driften. De gjenværende prosessindustribedriftene med et årlig klimagassutslipp over 10 kt CO₂ eq. er Norcem Brevik, Yara Porsgrunn, Ineos Rafnes, Eramet Porsgrunn, Inovyn Norge og Ineos Bamble.

Bedriftenes produksjonsprosess og muligheter er beskrevet mer i detalj i Veikart fra 2020, kapittel 7, dette er anbefalt lesning som utdyper bedriftenes muligheter for å kutte sine klimautslipp. I denne oppdateringen vil det kun være en kort beskrivelse av virksomheten og hvilke tiltak som nå er en del av scenarioene og ambisjonene. Effekten oppsummeres i fossefallsdiagram [\[Figur 1\]](#).

Oppdatert 2022
Effekt av tiltak
[kt CO₂-ekv.]



Tiltak	Bedrift	Type	Når	kt	Del av scenario for bedrift
Baseline	Alle		Approx.	2544	
1- Øket mengde biobasert brensel (til 2024)	Norcem	Biomasse	2020-2024	23	Ja
2- Hydrogenfabrikk (vannelektrolyse)	Inovyn	Elektrifisering	-2026	22	Ja
3- Elektrifisering av VCM-fabrikk	Inovyn	Elektrifisering	-2026	20	Ja
4- Karbonfangst og lagring (fossil del)	Norcem	CCS	2024-2026	342	Ja
5- Karbonfangst og lagring (biogen del)	Norcem	BioCCS	2024-2026	58	Ja
6- Innføre biokarbon	Eramet	Biomasse	2023-2030	103	Ja
7- Øket energieffektivitet	Ineos	Reduksjon	2025-2030	100	Ja
8- Fullelektrifisering ammoniakfab	Yara	Reduksjon	-2030	800	Ja
9- Øket mengde biobasert brensel (fra 2025)	Norcem	Biomasse	2025-2050	58	Ja
10- Mindre karbonatiske råvarer	Eramet	Reduksjon	2027-2030	10	Ja
11- Karbonfangst og lagring (fossil)	Ineos	CCS	2030-2040	240	Ja
12- Karbonfangst og lagring (fossil)	Inovyn	CCS	2034-2036	46	Ja
13- Karbonfangst og lagring (fossil del)	Norcem	CCS	2040-	213	Nei
14- Karbonfangst og lagring (biogen del)	Norcem	BioCCS	2040-	87	Nei
Resterende utslipp				422	

Figur 1: Effekten av tiltak.

(Referanseverdi eller "baseline" er justert i forhold til nye prosesser og oppdaterte tall fra bedriftene. Produksjonsvolumer varierer fra år til år og er også en del av dette bildet).

Det er verdt å merke seg at det resterende utslippet (422 kt) er lavere enn stipulert i 2020 (450 kt), til tross for at et tenkt bioraffineri (med effekt -160 kt) er tatt ut.

2.1 Norcem

2.1.1 Om Norcem Brevik generelt [1]

Norcem AS er Norges eneste produsent av sement og er del av Heidelberg Cement Group (Tyskland). Norcem har to fabrikker i Norge; i Brevik og i Kjøpsvik. Disse fabrikkene er blant de mest moderne i Europa, inkludert bruk av energi og lave utslipp. Fabrikken i Brevik produserer årlig ca. 1,3 mill. tonn sement og har rundt 170 ansatte. Det fremstilles flere typer sement, og det meste av salget er innenlands med en mindre andel for eksport. Norcem har en visjon om nullutslipp av CO₂ fra betongprodukter, sett i et livsløpsperspektiv, innen 2030.

2.1.2 Oppdatering Norcem Brevik

Norcem Brevik er i gang med bygging av fullskala anlegg for fangst av 400kt CO₂ fra 2024-2026. Bygging er iverksatt som en del av det norske "Langskip" prosjektet [2]. Dette er et helt sentralt tiltak i veikartet.

I tillegg til dette så vil Norcem fase inn ytterligere biobasert brensel i sin produksjon som erstatning for fossilt brensel. Måltallene for dette er som før med små justeringer.

Tiltak som inngår i oppdatert scenario for Norcem Brevik er:

- Øket mengde biobasert brensel (ca. 4% per år) fram til og med 2024 (avhenger av tilgang til egnet brensel).
- Realisering av CO₂-fangstanlegg for fangst av 400 kt CO₂ under Langskip-prosjektet. Oppstart planlagt 2024-2026.
- Øket mengde biobasert brensel (ca. 1% per år) fra og med 2025 (avhenger av tilgangen på egnet brensel)

Et eventuelt trinn 2 av CO₂-fangstanlegg er ikke en del av Norcems scenario i dag, men er tatt med i Figur 1, og viser effekten om et trinn 2 i fremtiden kan realiseres.

2.2 Yara

2.2.1 Om Yara Porsgrunn generelt [1]

Yara er et av verdens ledende selskaper for produksjon av mineralgjødselprodukter, med mer enn 16 000 ansatte og virksomhet i over 60 land. I tillegg til gjødsel for plantenæring, produserer og selger Yara kjemikalier og miljø- og industriløsninger som bidrar til bedre luftkvalitet og reduserte utslipp.

Yaras anlegg på Herøya er et integrert produksjonssystem for nitrogenbaserte produkter, og har Europas og Yaras største produksjonskapasitet for NPK kompleksgjødsel basert på nitrofosfatmetoden. Der er 470 ansatte ved Yara Porsgrunn. På Herøya er det en ammoniakkfabrikk, fire salpetersyrefabrikker og en kalksalpeterfabrikk.

2.2.2 Oppdatering Yara Porsgrunn

Det er vesentlige endringer for Yara. Yara har annonsert planer for fullelektrifisering av sin ammoniakkproduksjon på Herøya. Det skal produseres hydrogen ved hjelp av vannelektrolyse, noe som erstatter dagens bruk av fossile råvarer og fossil fyring av prosessen. Et pilotprosjekt er startet og ambisjonen

er videre utbygging med full effekt i 2030. Grunnet Yara sin plan om elektrifisering vil noen av de tidligere definerte tiltakene bortfalle. Tiltak for reduksjon av mengden lystgass er allerede utført.

Baseline for Yara er noe endret fra sist.

- CO₂ fanget og solgt var ikke med i totalen sist (CCU).
- Et volum av ikke kvotepliktig CO₂ har også kommet til.

Tiltak som inngår i oppdatert scenario for Yara Porsgrunn er:

- Full-elektrifisering av ammoniakkproduksjonen ved produksjon av hydrogen med vannelektrolyse – fram mot 2030.
- Fortsatt reduksjon av lystgassutslipp.
- Totalt 800 kt reduksjon av CO₂ eq.

Restutslippet for Yara består da av 40-50 kt CO₂-ekv. fra lystgass samt ca. 100 kt ikke-kvotepliktige utslipp. Det resterende utslippet er lavere enn ved forrige rapport. Det vil imidlertid jobbes med tiltak også for å redusere dette ytterligere.

2.3 Ineos

2.3.1 Om Ineos Rafnes generelt [1]

INEOS i Grenland er en del av et av verdens største petrokjemiselskap, INEOS. Aktivitetene i Grenland omfatter Etylenfabrikken (INEOS Rafnes), Polyetylenfabrikken (INEOS Bamble) og aktivitetene i regi av INOVYN (Klor/Lut/VCM/PVC), som også er 100 % eid av INEOS.

2.3.2 Oppdatering Ineos Rafnes

Ineos Rafnes har noen endringer i sine ambisjoner. De øker sin ambisjon på øket energieffektivitet og de har også ambisjon om karbonfangst og lagring på lang sikt. Tiltakene er konkrete og vurdert i tidligfasestudier. Studiene videreføres.

Tiltak som inngår i oppdatert scenario for Ineos Rafnes er:

- Øket energieffektivitet i perioden 2025-2030, tilsvarende en reduksjon på 100 kt CO₂.
- Karbonfangst og lagring. Årlig inntil 240 kt CO₂. Ambisjonen er innføring i perioden 2030-2040.

2.4 Eramet

2.4.1 Om Eramet Porsgrunn generelt [1]

Eramet Norway er en del av Erametkonsernet, et fransk gruve- og metallurgikonsern. Eramet Norway er en del av konsernets virksomhet innen manganlegeringer. Eramet har tre produksjonssteder i Norge: Kvinesdal, Sauda og Porsgrunn. Fabrikken i Porsgrunn har en lang historikk tilbake til etableringen i 1913 under navnet

Porsgrund Elektrometallurgiske Aktieselskab (PEA). I Porsgrunn produseres ca. 170 000 tonn silikomangan og ferromangan.

2.4.2 Oppdatering Eramet Porsgrunn

Eramet Porsgrunn har ikke store endringer i sine ambisjoner. Et hovedtiltak er fremdeles å kunne innføre bio-basert karbon til erstatning for deler av det fossile. Mengden økes noe fra 40% til 43%. Det andre tiltaket som fortsatt er aktuelt er bruk av mindre karbonatiske råvarer (slaggdannere).

Tiltak som inngår i oppdatert scenario for Eramet Porsgrunn er:

- Innføre bio-basert karbon til erstatning for inntil 43% av det fossile karbonet som benyttes i dag. Gradvis innfasing i perioden 2023 -2030. Resulterer i en reduksjon på 103 kt fossilt CO₂.
- Mindre karbonatiske råvarer er tenkt innført 2027-2030. Effekten er reduksjon av 10 kt fossilt CO₂.

2.5 Inovyn

2.5.1 Om Inovyn Norge generelt [1]

INOVYN Norge i Grenland er en del av et av verdens største petrokjemiselskap, INEOS, og utgjør det som ofte betegnes som vinyldelen av dette selskapet. Vinyl henspiller på at ett av hovedproduktene fra produksjonen er plastråstoffet PVC (vinyl).

2.5.2 Oppdatering Inovyn Norge

Inovyn har noen justeringer i forhold til veikartet. De har kommet vesentlig lengre nå i å definere planene for en mer bærekraftig fremtid. Viktigste endringene, bør inkluderes her er som følger.

- Hydrogenfabrikk (vannelektrolyse) - Vil redusere CO₂-fotavtrykket med 22 kt, med full effekt fra 2026.
- Elektrifisering av VCM-fabrikken – Vil redusere CO₂-fotavtrykket med 20 kt, med full effekt fra 2026.
- Karbonfangst og lagring, som også er en langsiktig ambisjon vil ha en effekt på inntil 46 kt CO₂.

3 F&U Prosjekter som er igangsatt

3.1 Grenland Industrial CCS (GICCS)

I 2020 ble det foreslått å se på muligheten for CCS av "resterende" CO₂ fra industrien. Det ble derfor søkt om midler hos Gassnova under Climit-demo programmet til et slikt prosjekt – Grenland Industrial CCS (GICCS). I GICCS studeres mulighetene for å fange CO₂ hos Ineos Rafnes, Inovyn Norge, Eramet Porsgrunn og rest utslipp hos Norcem Brevik. Det skal utredes hvilke fangstløsninger som er aktuelle og om det kan være fordelaktig å etablere felles løsninger og infrastruktur.

4 Referanser

1. K.L. Aas, S. Kvisle, K.J. Jens, J. Hovland, H.A. Haugen, Veikart for en klimapositiv industriregion, SINTEF-rapport 2020:0067, Porsgrunn, 2020
2. <https://langskip.regjeringen.no/longship/norcem-en/>
3. <https://www.yara.com/corporate-releases/yara-ready-to-enable-the-hydrogen-economy-with-historic-full-scale-green-ammonia-project/>