



Norsk prosessindustri i 2024

Innholdsfortegnelse

Innledning.....	3
Geopolitisk situasjon i 2024	4
Norge og EU	4
Prosessindustrien i 2024	5
Investeringer	7
Eksport	8
Energibruk	11
Biobaserte råstoffer	14
Klimagassutslipp	15
Ringvirkninger	18
Prosessteknologi	19
Konkurransesituasjon.....	22
Rivalisering mellom USA og Kina	23
Lavere aktivitet i EU	23
EU er viktig for Norge og Norge er viktig for EU	24
Spesialisering av produkter gir økt og langsiktig lønnsomhet.....	26
Kompetanse og demografi	27

Innledning

Prosessindustrien er en av Norges største eksportnæringer, som bidrar til verdiskaping og sysselsetting over hele landet. Prosessindustrien omfatter virksomheter som produserer varer gjennom kjemiske eller fysiske omformingsprosesser, for eksempel metaller, mineraler, kunstgjødsel, papir, plast og kjemikalier.

Produktene fra prosessindustrien spiller en viktig rolle i det grønne skiftet, da de kan bidra til å redusere utslipp og øke ressurs-effektiviteten i andre sektorer. Metaller brukes blant annet i vindturbiner, solcellepaneler, elektriske motorer og batterier, som er nødvendige for å fremme fornybar energi og elektrifisering. Mineraler brukes til å produsere byggematerialer som sement, betong, glass og keramikk, som kan gjøres mer klimavennlige ved å redusere energibruken og øke bruken av resirkulerte materialer. Mineralgjødsel er en viktig innsatsfaktor for landbruket, som kan bidra til å øke matproduksjonen og mat-sikkerheten på en bærekraftig måte. Kjemikalier brukes til å lage en rekke produkter og materialer, for eksempel medisin, maling, lim, rengjøringsmidler, tekstiler og legemidler, og kan gjøres mer miljøvennlige ved å bruke fornybare råvarer, redusere farlige stoffer og øke gjenbruk.



Figur 1 - Prosessindustri leverer produkter til mange bransjer

Norsk prosessindustri har redusert sine klimagassutslipp med 43,3 % siden 1990. I dag utgjør industri og bergverk 23 % av Norges totale utslipp. Industrien står overfor store utfordringer og muligheter i det grønne skiftet. For å nå målet om et lavutslippssamfunn i 2050, må prosessindustrien redusere sine direkte og indirekte utslipp ytterligere. Dette krever mer innovasjon, investeringer og samarbeid.

Bedriftene må redusere sitt avtrykk av klimagasser for Scope 1, 2 og 3. For reduserte punktutslipp (Scope 1) kan tiltak i hovedsak være økt bruk av biologiske råvarer, teknologiutvikling av klimanøytrale prosesser eller tiltak direkte på eksisterende punktutslipp, eller en kombinasjon av disse. Karbonfangst av fossile og biologiske utslipp kombinert med permanent lagring er en teknologisk moden løsning som i økende grad anses som den mest effektive for å redusere utslipp fra eksisterende fabrikker. Tilgang på biologiske råvarer vil være begrenset hvis det skal gjøres bærekraftig i stort omfang. Omlegging til klimanøytrale prosesser tar lang tid ettersom teknologi ofte ikke er utviklet, den må demonstreres i ulike industrielle skalaer og krever store investeringer. Klimanøytrale prosesser vil også i de fleste tilfeller innebære et skifte i primærenergi, og kan føre til økt behov for utbygging av fornybar energiproduksjon. Klimatiltak på eksisterende punktutslipp, eksempelvis gjennom karbonfangst, krever også veldig store investeringer, og krever betydelig infrastruktur. En felles utfordring er at veldig mange norske produsenter (og spesielt de som er utsatt for karbonlekkasje) ikke evner å videreføre økte kostnader som følge av tiltakene til prisen på produktene. Til tross for økende betalingsvilje for grønne produkter, er viljen ikke tilstrekkelig til å dekke de betydelige økte kostnadene på kort og mellomlang sikt.

Prosess21 ble initiert av Solberg-regjeringen i 2018 som en strategisk plattform for å videreføre arbeidet fra [Veikartet for prosessindustrien](#) og [Ekspertutvalget for grønn konkurransekraft](#). Støre-regjeringen har [videreført Prosess21](#) som en viktig arena for dialog og samarbeid mellom industri, forskning og myndigheter. I 2024 fikk Prosess21 et nytt mandat som beskrev forventningene til arbeidet frem til 2026. Mandatet legger vekt på at Prosess21 skal følge opp anbefalingene fra hovedrapporten fra 2021, identifisere nye utfordringer og muligheter for prosessindustrien i det grønne skiftet, og foreslå tiltak for å møte dem. Videre å mobilisere og engasjere industrien, academia, næringslivsorganisasjoner, fagforeninger, miljøorganisasjoner og andre relevante aktører i arbeidet. Det er også viktig å kommunisere og synliggjøre prosessindustriens rolle og potensial som en del av løsningen på klimakrisen, både nasjonalt og internasjonalt.

Prosess21 skal være en plattform for å realisere visjonen om en bærekraftig, konkurransedyktig og verdensledende norsk prosessindustri innen 2050. Ved å involvere og samle alle relevante aktører, har Prosess21 skapt et felles kunnskapsgrunnlag, en felles retning og et felles ansvar for å nå målene om klimagassreduksjon og økt verdiskaping.

Geopolitisk situasjon i 2024

Den geopolitiske situasjonen i 2024 er preget av økende spenning og ustabilitet. Den geopolitiske situasjonen i 2024 er dominert av rivaliseringen mellom USA og Kina. Kina har gått fra å produsere lavteknologiprodukter til høyteknologiske produkter, noe som har ført til økte tollbarrierer, sanksjoner og teknologirestriksjoner. Begge landene har også styrket sin militære tilstedeværelse og alliansebygging i Asia-Stillehavsregionen, noe som har økt risikoen for konflikt over Taiwan, Sør-Kinahavet og Koreahalvøya.

Kina har annonsert sin nye femårsplan fra 2025, som fokuserer på å redusere avhengigheten av tungindustri og øke andelen av strategisk fremvoksende industrier, som fornybar energi, bioteknologi, kunstig intelligens, halvledere og romfart. Kina har også satt som mål å bli karbonnøytralt innen 2060, og har investert massivt i grønn infrastruktur, transport og forskning. Kina har videre søkt å utvide sin globale innflytelse gjennom *Belt and Road Initiative*, *Asian Infrastructure Investment Bank*, *Regional Comprehensive Economic Partnership* og andre multilaterale initiativer.

I USA har noen enkeltstater igangsatt karbonprising, også med kvotehandel. USA har aktivert *Inflation Reduction Act* (IRA) for å redusere klimagassutslipp og vitalisere grønn industriproduksjon. IRA er en ambisiøs lovgivning som innebærer omfattende subsidier og insentiver for bla. fornybar energi, energieffektivitet, industriprodukter for klimaomstillingen og karbonfangst. IRA har som mål å skape millioner av nye regionale arbeidsplasser, styrke USAs konkurransekraft og sikkerhet, og bidra til det globale klimaarbeidet.

Europa står overfor store utfordringer både internt og eksternt. Krigen i Ukraina har ført til høye energipriser og brudd i gassleveranser fra Russland. Samtidig har EU hatt utfordringer i møte med brexit, migrasjon, populistiske bevegelser og pandemiens ettervirkninger. EU har opprettholdt betydelig fokus på klimaendringene og reduserte klimagassutslipp. EU har mistet terreng i den globale konkurransen om markeder, investeringer og innovasjon, og har vært presset mellom USA og Kina i handels- og teknologispørsmål.

IEA beskriver i [CO₂ Emissions in 2023](#) hvordan totale CO₂-utslipp i EU ble redusert med nesten 9% (-220 Mt) siste året som må ses i lys av en svak økonomisk vekst på 0,7%. Veksten i fornybare energikilder sto for halvparten av utslippsreduksjonen. For første gang overgikk vindkraft både naturgass og kull i strømproduksjon, noe som utgjør en historisk milepæl. Høye energipriser og sterk internasjonal konkurranse førte til nedgang i industriproduksjonen, som stod for omtrent 30% av reduksjonen i utslipp.

Norge og EU

Norge er en liten, åpen økonomi som er avhengig av internasjonal handel og samarbeid. Selv om Norge ikke er medlem av EU, er EU vår viktigste handelspartner, og vi er tett integrert med det indre markedet gjennom EØS-avtalen. Norge har et nært politisk og strategisk partnerskap med EU og enkelte EU-land, særlig Tyskland og Frankrike¹.

Som en ansvarlig og troverdig internasjonal aktør, støtter Norge EUs ambisjoner om å være ledende i den grønne omstillingen og nå målet om klimanøytralitet innen 2050. Norge deler EUs visjon om en klimanøytral og sirkulær industri, og har sluttet seg til *European Green Deal* som en tredjepart. Norge har en dialog med EU og relevante medlemsland om disse sakene, og fremmer norske interesser og synspunkter der det er mulig og hensiktsmessig. Norge er spesielt opptatt av at EUs tiltak skal være i tråd med WTO-reglene, ivareta like konkurransevilkår, fremme teknologinøytralitet og innovasjon, og anerkjenne de ulike nasjonale forutsetningene og komparative fordelene. Dette står i kontrast med de overordnede hensiktene med forslagene hvor EU ønsker autonomi knyttet til grønn industriproduksjon, fremme klimagassreduksjon, sikre bærekraftig forsyning av råmaterialer som er kritiske for EUs økonomi, redusere avhengigheten av import fra enkeltland, forhindre karbonlekkasje og fremme renere industriproduksjon.

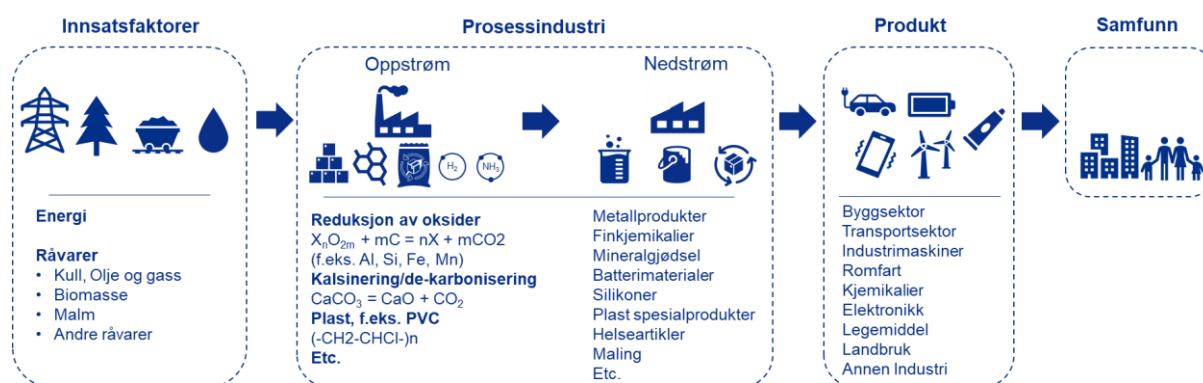
¹ Foruten strategien som legges fra regjeringens side gjennom Grønt Industriløft har Norge inngått flere grønne industripartnerskap, blant annet med [Tyskland](#), [Frankrike](#) og [Japan](#). I tillegg jobbes det med å få plass avtaler med andre utvalgte land, som [Storbritannia](#), [USA \(inkludert mineraler\)](#) og Norden. Som en del av partnerskapene løftes landbaserte råmaterialer frem (inkludert prosesserte materialer). Så langt er innholdet i partnerskapsavtalene mer generelt utformet og lite konkretisert. [Avtalen med EU](#) ble detaljert noe og signert 21.mars 2024 og detaljerer samarbeidet på landbaserte råmaterialer (inkl. prosesserte) og batterier.

Prosessindustrien i 2024

Prosessindustrien er en integrert del av en eksporterende verdikjede. Innsatsfaktorer som elektrisk kraft, biomasse, mineraler og fossile energikilder er grunnlaget for prosessindustriens produkter. Industrien deles i to hoveddeler; oppstrøms og nedstrøms, deretter utvikles sluttproduktene i en rekke ulike bransjer før de tas i bruk i samfunnet.

Oppstrøms produksjon av kjemikalier og metaller karakteriseres ved at den er energikrevende (kull, olje, gass eller elektrisk kraft) og har ofte store direkte CO₂ utslipp per produsert enhet. Produktprisene er konjunkturutsatte og defineres av eller påvirkes av internasjonale handelsbørser.

Sammenlignet med oppstrøms-produksjon, har produksjon av avanserte nedstrøms-produkter ofte lavere kraftforbruk og klimagassutslipp. I denne kategorien finner vi produksjon av maling, uorganiske kjemikalier, glassfiber og innsatsvarer til legemidler og videre halvfabrikata og komponenter i metaller. Prisfastsettelsen for nedstrøms-produkter er et resultat av bruksområde, produkttegenskaper, teknologiinnhold, markedsføring og teknisk kundestøtte.



Figur 2 - Oppstrøms og nedstrøms prosessindustri. Prosessindustrien innplassert i en forenklet verdikjede fram til sluttbruker

Etterspørselen etter utslippsfrie energibærere har resultert i et økende fokus på hydrogen og ammoniakk. Hydrogen og ammoniakk med lavt utslipp av klimagasser kan produseres fra fornybar energi eller fra naturgass i kombinasjon med karbonfangst. Begge produkter vil i framtiden kunne benyttes som energibærere, drivstoff til marin næring og som råstoff inn i oppstrøms produksjon av kjemikalier og metaller. Etter hvert som teknologiene og markedsmekanismene modnes, bør man forvente at produktprisene for slike energibærere bestemmes på internasjonale børser, knyttes opp mot regionale energi- og CO₂-priser, og vil være konjunkturutsatte på samme måte som andre homogene handelsvarer.

Det er ofte en geografisk nærhet mellom lokaliseringen av oppstrøms prosessindustri og tilgangen på naturressurser som kull, olje og gass, elektrisk kraft, malm og trevirke. Globalt skjer gjerne metallproduksjonen i nærheten av gruvene der malmen brytes, eller der det er tilgang på kull som reduksjonsmiddel og energikilde. I Norge er fabrikkene historisk lokalisert der det var rikelig tilgang til elektrisk kraft. Derfor er det mye import av råmaterialer som omdannes til kjemiske og metalliske produkter. Raffinerier og petrokjemiske anlegg lokaliseres ofte der det er god logistikk for leveranse av olje og gass. I fremtiden vil en kunne se tilsvarende mønstre for nye energibærere og handelsvarer.

Tilgangen på vannkraft har vært avgjørende for framveksten av prosessindustrien i Norge, og her hjemme likestilles ofte prosessindustrien (oppstrøms) med de industribransjene som inngår i kraftforedlende eller kraftintensiv industri. De kraftforedlende industriene benytter store mengder elektrisk energi, og produserer aluminium, sink, nikkel, ferrolegeringer (ferrosilisium og ferro-/siliko-mangan), silisium, mineralgjødelse, og papirmasse, papir og papp. Norske olje- og gassressurser har vært viktig for etableringen av raffinerier, petrokjemisk og kjemisk industri.

Hvilke industrielle aktiviteter som inngår i prosessindustrien, er ikke entydig definert. I arbeidet med Prosess21 har det derfor blitt tatt utgangspunkt i relevante NACE-koder² for definisjon av Prosessindustri. NACE koden (C-industri) er en seksifret systemkode som danner grunnlag for koding av enheter etter viktigste aktivitet i SSBs bedrifts- og

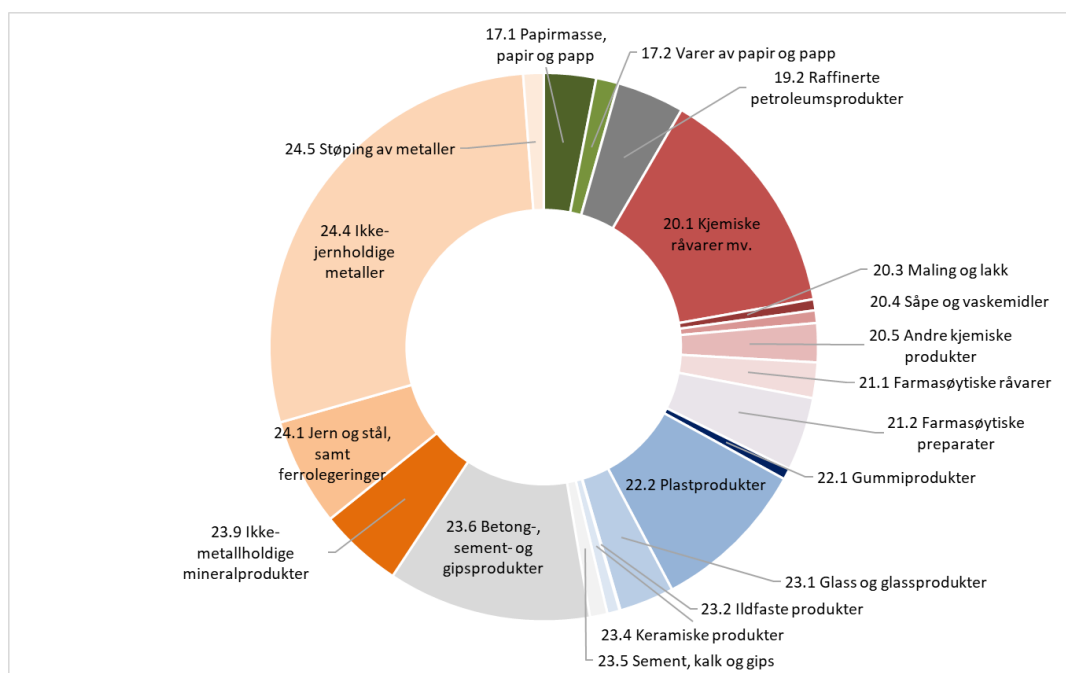
² NACE: Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne (Statistisk klassifisering av økonomisk aktivitet i EU)

foretaksregister og for enheter i Enhetsregisteret ³. Alle produksjonsbedrifter er inndelt etter NACE-kode og oppstrøms og nedstrøms aktivitet defineres ved denne kode. De viktigste hovedkategorier som inngår i prosessindustrien er:

- Produksjon av papirmasse, papir og papp også kjent som treforedlingsindustrien (C17.1)
- Produksjon av raffinerte petroleumsprodukter - Raffinerier (C19.2)
- Produksjon av kjemiske råvarer, kjemikalier og kjemiske produkter inkl. mineralgjødning (C20)
- Produksjon av sement, kalk og gips og ikke-metallholdige mineralprodukter (C23.5/C23.9)
- Produksjon av ikke-jernholdige metaller, jern, stål og ferrolegeringer (C24)

I alle disse hovedkategoriene finnes produkter nedstrøms. NACE-kategorier som starter med to første siffer høyere enn 25 definerer produkter av høyere bearbeidingsgrad og inngår ikke i prosessindustrien. I tillegg finnes bedrifter som har tilsvarende muligheter og utfordringer som prosessindustrien, men som av ulike grunner er kategorisert under andre NACE-koder. Eksempler på dette er produksjon av glassfiber (som ligger under tekstiler C13) eller bulkproduksjon av kjemikalier for helseindustri (C21). Norsk mineralindustri er kategorisert under bergverksdrift og utvinning (B). Mineralindustrien er tett knyttet til prosessindustrien, men råmaterialer som benyttes for å produsere produkter fra prosessindustri er i hovedsak importert. Regjeringen har i 2023 etablert egen [mineralstrategi](#).

Antall ansatte i prosessindustrien har vært stabilt mellom 24,000 og 25,000 de siste fem årene. Inkludert i oversikten under inkluderes flere nedstrøms produkter ⁴. Den største andelen av sysselsatte jobber i ikke-jernholdige metaller som inkluderer aluminium, nikkel og sink-raffinering etterfulgt av kjemiske råvarer og betong, sement og gipsprodukter.



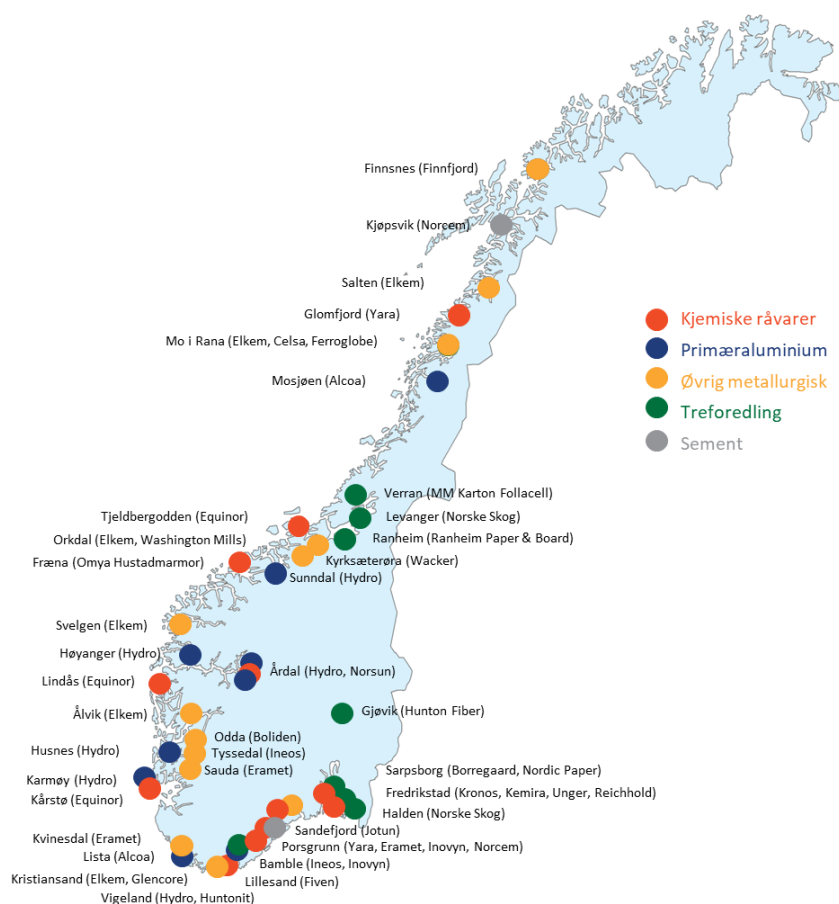
Figur 3 - Fordeling av sysselsatte i ulike bransjer

Prosessindustrien er lokalisert over hele Norge og representerer hjørnesteinsbedrifter i mange lokalsamfunn. Et utvalg av de største bedriftene ses i figur 4.

De fleste prosessindustribedriftene inngår i større globale industrikonsern. Mange av disse er notert på Oslo børs, med Equinor, Yara, Hydro, Elkem, Borregaard og Norske Skog som kjente navn. Andre er datterselskaper i større konsern med hovedkontor utenfor Norge, slik som Alcoa, Eramet, Boliden og Wacker Chemie. De internasjonalt eide konsernene er gjerne mindre synlige i det norske mediebildet, har ofte intern konkurranse om investeringsmidler, og kan i noen tilfeller ha mindre grad av autonomi. Fabrikker med liten grad av autonomi vil gjerne ha begrenset med ressurser til aktiviteter utover driftsoppgaver.

³ [Standard for næringsgruppering \(SN\) \(ssb.no\)](#)

⁴ SSB, tabell 13470



Figur 4 - Norges kart som viser lokalisering av de største industriverkene i prosessindustrien

Flere bedrifter/produksjonsenheter i Norge med utenlandsk eierskap har status som *Centre of excellence* som følge av eierskapsstruktur og historikk. Utenlandske eiere kan ha kjøpt opp norske selskaper som har høy teknisk og markedskompetanse og tett samarbeid med universiteter og forskningsinstitutter.

Prosessindustrien består også av bedrifter som har aktiviteter nedstrøms. Dette er bedrifter som Jotun, Norsk Titanium, Figgjo, Aludyne, Cenate og ReeTec. Dette er eksempler på bedrifter som produserer mer avanserte produkter med tilhørende tjenester nærmere sluttmarkedet. Aktivitet i slike bedrifter grenser inn til *manufacturing* bedrifter.

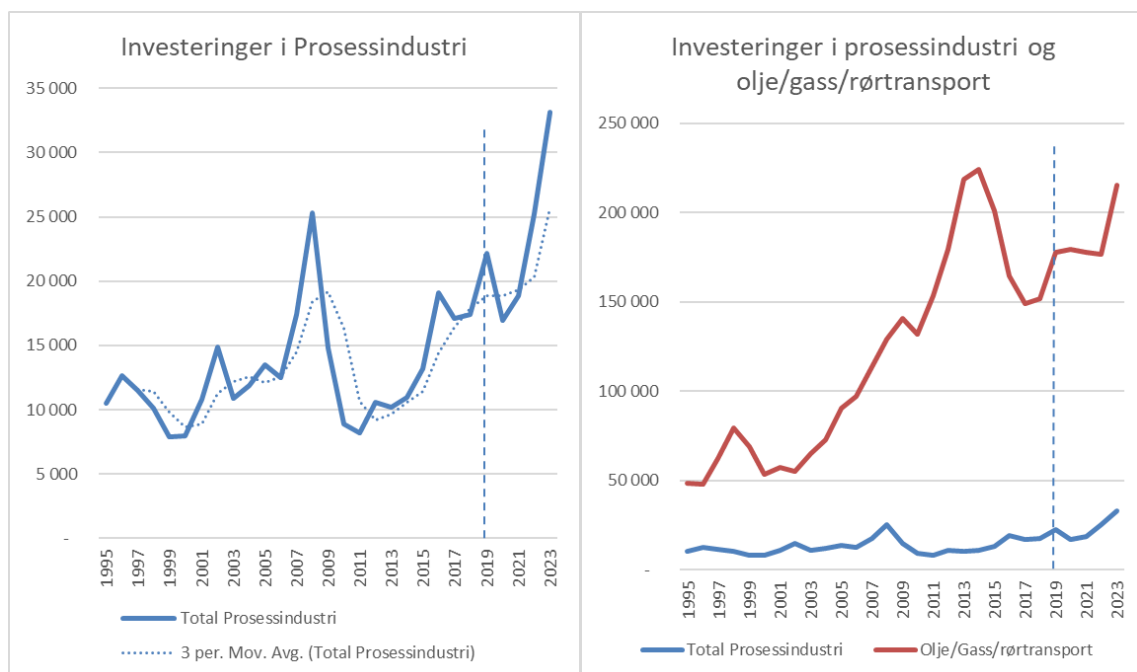
Prosessindustrien er en av de identifiserte satsingene i [Grønt Industrieløft](#). Her beskrives "Behovet for byggeklosser fra prosessindustrien øker i takt med vekst og befolkningsøkning globalt og ikke minst med kraftig økt etterspørsel fra grønne verdikjeder. Det er derfor nødvendig med en forsterket innsats i hele bredden av prosessindustrien for å utvikle morgendagens materialer produsert på bærekraftig vis med null eller minimale utslipp"

Aktiviteten i prosessindustrien beskrives i det etterfølgende og med fokus på endringer for perioden 2019 til i dag. I [Prosess21 hovedrapport](#) som ble ferdigstilt og presentert i februar 2021 ble i all hovedsak statistikk fra 2019 benyttet.

Investeringer

Kombinasjonen av store produksjonsvolumer, teknologi og leveranser til et internasjonalt marked fører til stort kapitalbehov i prosessindustrien. Selskapene ønsker å få effekt av allerede investerte midler og maksimal utnyttelse av eksisterende infrastruktur. Internasjonale priser og stort kapitalbehovet gjør at risiko vurderes nøye av aktørene.

Investeringer i prosessindustrien er hentet fra SSB ⁵ og summerer investeringer innen petrokjemisk raffinering, kjemi, plast, metallindustri og ikke-jernholdig metallproduksjon. Investeringene har økt fra rundt 10 milliarder kroner i 2015 til 30 milliarder i 2023. Et snitt over de siste 10 år viser at de største investeringene gjøres i petrokjemisk og i produksjon av kjemisk farmasi (snitt på 5,5 milliarder pr. år), men de siste årene er det investeringene i metallindustri og ikke-jernholdig metaller som har økt mest.



Figur 5 - Investeringer i prosessindustri og slike investeringer sammenlignet med investeringer offshore (SSB, 2023)

Tabellen viser årlige investeringer over tre-års perioder for de ulike næringene hvor prosessindustrien har aktivitet

	2009-2011	2012-2014	2015-2017	2018-2020	2021-2023
Oljeraff., kjemisk farmas. industri (i alt)	4 341	3 767	4 796	6 392	5 797
Kjemiske råvarer	2 394	2 640	3 151	3 492	3 477
Gummi, plast, mineralsk industri mv.	1 148	1 285	1 506	2 099	3 496
Metallindustri (i alt)	1 612	1 735	3 803	3 737	7 015
Ikke-jernholdige metaller	1 123	1 144	3 186	3 111	5 944
SUM	10 619	10 572	16 443	18 832	25 728

Eksempler på store investeringer i industrien som er gjennomført i siste tre-årsperiode er Equinor sin [gjenåpning av LNG-anlegget](#) etter brann i 2020 på Melkøya i Hammerfest. Fra og med 2021 har [Hydro igangsatt prosjekter og moderniseringer](#) verdt 4,8 milliarder kroner ved aluminiumsverkene i Norge. Investeringene bidrar til å forlenge verkens driftstid, forsterke forsyningssikkerheten i Europa, og posisjonere Hydro som en ledende aktør innen klimaeffektive løsninger. I Odda [utvider nå Boliden](#) verdens mest klimaeffektive sinkverk. Boliden Odda utvider med denne investeringen den årlige sinkproduksjonen med hele 75 prosent, fra 200.000 til 350.000 tonn. Glencore Nikkelverk ferdigstilte i 2022 en [ny linje for kobberelektrolyse](#). Prosessindustri er konkurranseutsatt i globale markeder som tilsier prispress med tilhørende behov for effektive og innovative prosesser, samt fokus på kostnader.

Som det fremkommer av grafen over er investeringene i prosessindustrien betydelig lavere enn nivået relatert til den kapitalintensive aktiviteten innen olje, gass og rørtransport. Oljeskattepakken og økt behov for gass i Europa bidrar til å opprettholde denne trenden noen år fremover. Investeringsnivåene må også ses i sammenheng med [skatteordninger](#) for petroleumsaktivitet.

Eksport

Menon publiserer en årlig [eksportmelding](#) og oppsummeringen for 2023 beskrives: "Når det gjelder eksporten utenom olje og gass var maritim næring i 2023 den største eksportnæringen, med en eksport på 230 milliarder

⁵ SSB investeringsstatistikk, Tabell 07155

kroner i 2023. Dette var en 2 prosent vekst fra 2022 og er i hovedsak drevet av høye fraktrater og et økt aktivitetsnivå hos rederiene som seiler i internasjonale farvann. Kraftintensiv industri hadde en eksport på i overkant av 190 milliarder kroner. Dette er en nedgang på om lag 8 prosent fra 2022, i hovedsak drevet av en nedgang i råvarepriser, da særlig prisene på gjødsel⁶ og aluminium. Sjømatnæringen eksporterte for 165 milliarder kroner, en økning siden 2022. Dette er det høyeste nivået noensinne, og er drevet av økte priser på sjømat, målt i volum var det en svak reduksjon fra 2022."

Prosessindustrien består av flere bedrifter enn SSB kategorisering som kraftintensiv industri. Eksport fra prosessindustrien er sjelden sett samlet ettersom varenummer i internasjonal statistikk ikke baseres på NACE-kodene. Av fastlandseksport finner en prosessindustriens produkter i forskjellige varekoder innen mineralske produkter, kjemisk, plast, trevarer og uedle metaller. Derfor blir prosessindustriens produkter ofte sett på som separate enheter i eksportstatistikken, basert på de enkelte varekodene. Dette gjør det vanskelig å synliggjøre den samlede verdiskapingen og eksporten av produktene

I tabellen under vises total eksport for hele Norge, samt et uttrekk av produkter fra prosessindustrien innen de enkelte varekoder. Som oversikten viser, eksisterer produkter fra ulike næringer i ulike varekoder. Vi finner de største verdiene i varekode 25-27 som inneholder mineralske produkter, Dette er i hovedsak raffinerte petroleumsprodukter. Varekode 28-29 består blant annet ammoniakk, silisium og mikrosilika. Varekode 72-83 består av blant annet av aluminium, nikkel, ferrosilisium og manganlegeringer. Mineralgjødsel registreres i varekode 93-99.

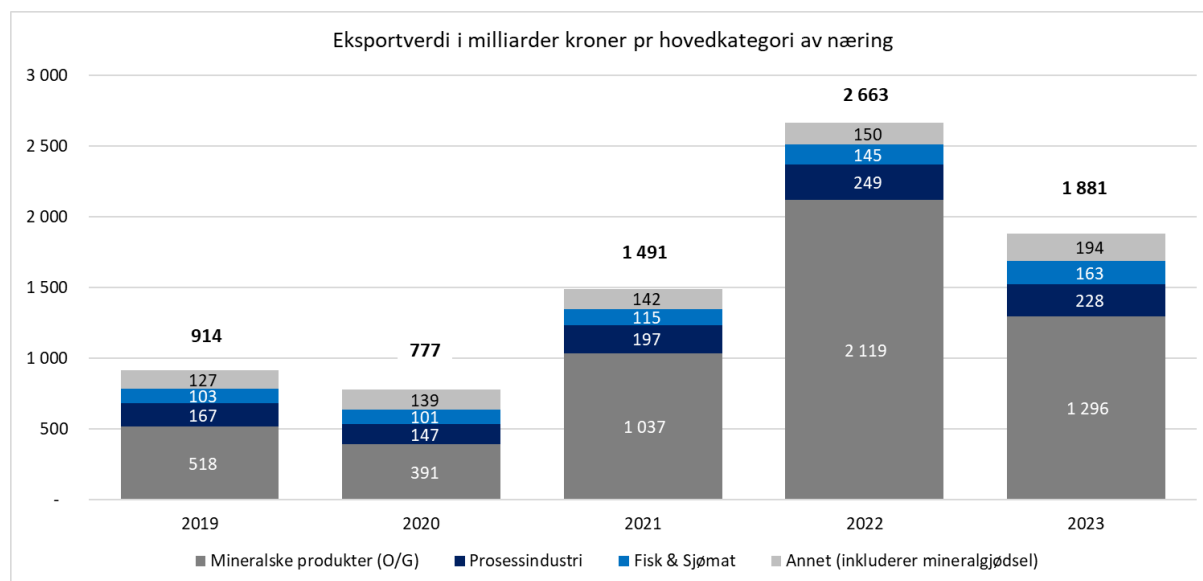
	2023				
	Norge		Prosessindustri		
	NOK	i Norge	NOK	av prosessind.	av Norge
Eksportverdi: NORGE	1 881 134 453 231	100,00 %	227 601 621 133	100,00 %	12,10 %
00-05 Levende dyr og animalske produkter	968 420 417	0,05 %	249 629		
03 Fisk	163 340 536 412	8,68 %			
06-07 Planter og grønnsaker	85 114 126	0,00 %			
08-14 Frukt, kaffe, korn og andre vegetabiliske produkter	262 444 060	0,01 %			
15 Animalske og vegetabiliske oljer	4 404 537 490	0,23 %			
16-24 Tilberedte næringsmidler, drikkevarer o.l.	13 661 422 878	0,73 %			
25-27 Mineralske produkter	1 296 215 283 103	68,91 %			
28-29 Kjemisk eller nærstående industri	19 679 581 478	1,05 %			
30-38 Kjemiske produkter, andre	20 447 277 165	1,09 %			
39-43 Plast, gummi, hud, skinn, reiseeffekter	8 978 806 248	0,48 %			
44-49 Tre, trevarer og tremasse	16 620 537 609	0,88 %	88 437 406 707	38,86 %	6,82 %
50-60 Tekstilmaterialer og varer herav	1 796 607 395	0,10 %	19 276 324 250	8,47 %	97,95 %
61-67 Tekstilmaterialer forts. fottøy hodeplagg o.l	4 408 182 464	0,23 %	9 679 406 401	4,25 %	47,34 %
68-71 Varer av stein, gips og sement, kjeramiske produkter	9 188 331 958	0,49 %	885 050 674	0,39 %	9,86 %
72-83 Uedle metaller	112 043 618 703	5,96 %	6 208 816 188	2,73 %	37,36 %
84 Maskiner og apparater, ikke elektriske	53 907 502 909	2,87 %	5 165 212	0,00 %	0,29 %
85 Elektriske maskiner, apparater og materiell etc	36 084 003 772	1,92 %	7 494 585 177	3,29 %	81,57 %
86-89 Kjøretøyer, luftfartøyer etc	28 745 588 805	1,53 %			
90-92 Instrumenter og optiske apparater	21 111 460 266	1,12 %			
93-99 Våpen og ammunisjon, div. varer ellers	69 185 195 973	3,68 %			
			Mineralgjødsel rapporteres under "div.varer ellers"		

Eksportverdien fra Norge var i 2023 på 1.881 milliarder kroner som var en nedgang fra 2022 fra 2.663 milliarder kroner. Eksportverdien av fysiske varer fra prosessindustrien for 2023 mener vi utgjør ca. 228 milliarder kroner ⁷ uten mineralgjødsel. Dette representerer i overkant av 12 % av Norges totale eksportverdi for fysiske varer (SSB, 2023). Sammenlignet med 2019 har prosessindustrien økt eksporten med 61 milliarder kroner som tilsvarer 37 %. Nedgangen i eksport fra 2022 til 2023 utgjør 22 milliarder kroner. I 2022 opplevde vi energipriskrisen som førte til at petroleumsrelatert aktivitet utgjorde nesten 80 % av total eksportverdi, mens den i 2023 utgjorde 69 %. Fisk og

⁶ Mineralgjødsel inngår i kjemiske råvarer definert som energiintensivt av SSB - [Kraftintensiv industri - SSB](#)

⁷ Prosessindustriprodukter finnes under flere varekoder. SSB statistikk etter tabell 08801 er basert på CN koder. CN koden er koblet på CPA ved konvertering gjennom Eurostat. De fire første siffer i CPA og NACE koder er de samme. Oftest vil det være en sammenheng mellom CPA og NACE ved at foretakets viktigste produkt danner grunnlag for hovedaktiviteten, men det kan være variasjoner.

sjømat har også opplevd god vekst i perioden fra 2019. I søylediagrammet under vises hovedkategorier av eksportprodukter. Mineralske produkter domineres av olje og gassprodukter.



Figur 6 Oversikt over eksportverdi av fysiske produkter for perioden 2019-2023 med de største produktkategoriene (SSB, 2023)

Perioden 2019-2023 er preget av Covid-19, energipriskrise og betydelig inflasjon i internasjonale markeder. I denne perioden er det derfor en effekt av økte salgspriser og svekket norsk krone. I perioden 2021 til 2022 økte prisene betydelig på råvarer, men deretter har prisene sunket. Likevel var priser for 2023 relativt høye sett i historisk sammenheng. Over perioden 2019 til 2023 svekket den norske kronen seg i forhold til euro med 15,9 % og i forhold til amerikanske dollar med 20 %⁸.

	2019	2020	2021	2022	2023
NOK/Euro	9,853	10,721	10,165	10,104	11,421
NOK/USD	8,804	9,400	8,599	9,625	10,565
EURO/USD	1,119	1,140	1,182	1,050	1,081

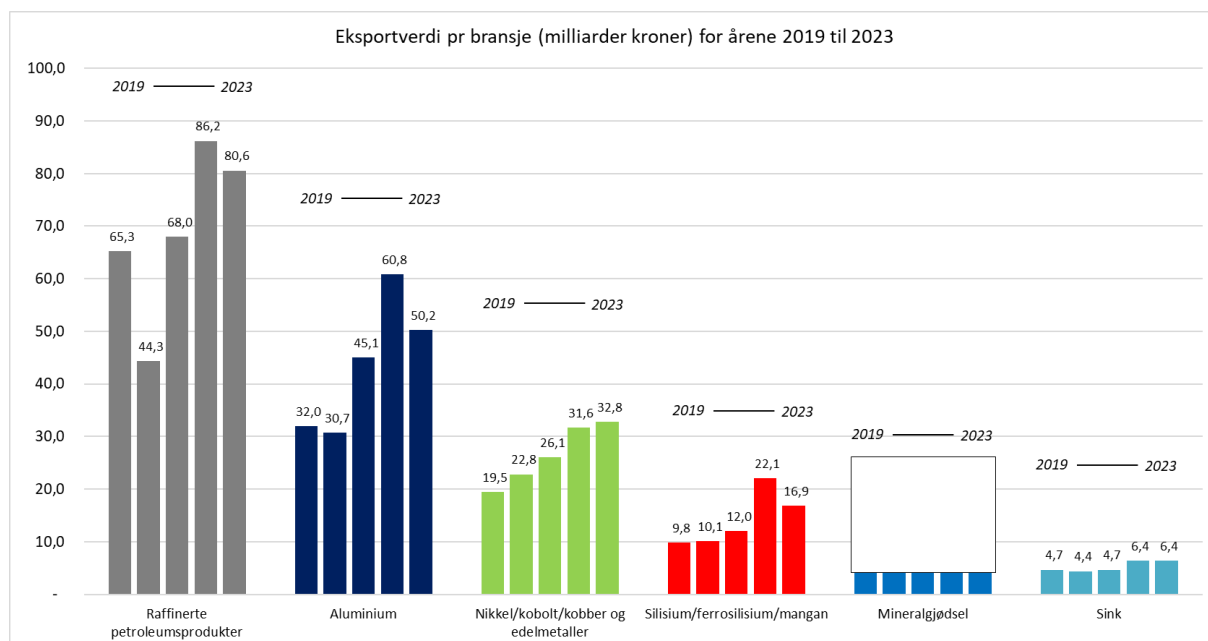
Eksportstatistikken må benyttes med noe forsiktighet. Det er konfidensialitet for visse varenummer fordi bedrifter kan ha bedt om statistisk konfidensialitet (jf. lovens § 7). Hvis det er mulig å identifisere en bedrift, gjerne at det er tre eller færre bedrifter eller at én er veldig stor, kan det søkes om å ikke være i statistikken. Disse produktene samles i varenummer 99999999 *Sum alle varenumre med restriksjoner ved publisering* og utgjorde i 2023 rundt 55 milliarder kroner. I denne kategorien finner vi blant annet produksjon av mineralgjødning.

Hvis vi studerer de seks største eksportkategoriene innen prosessindustrien vil en se at produktene med størst samlet eksportverdi har noe varierende utvikling. Noen bransjer opplevde nedgang fra 2019 til 2020 etterfulgt av betydelig vekst frem til 2022 etterfulgt av ny nedgang i 2023. Andre har hatt en mer jevn vekst

Raffinerte petroleumprodukter kommer i hovedsak fra raffineriet på Mongstad. Aluminium inkluderer i all hovedsak primære aluminiumlegeringer, men også valsede og støpte aluminiumsprodukter og enkelte komponenter. Nikkel, kobolt, kobber og edelmetaller ses i samme kategori ettersom største delen av dette kommer fra nikkelraffinering av nikkelmatte som inneholder ulike andeler av disse metallene. Videre er silisium (fra varekode 28-29) koblet sammen med ferrosilisium og ferrosilikomangan (varekode 72-83). Grunnen til dette er at produktene ofte går under felles betegnelse som ferrolegeringer. Eksportverdier for mineralgjødning som nevnt ikke offentlig tilgjengelige, men nivåene for årene 2019-2023 viser sammen trend som de andre bransjene og plasserer seg som vist i figuren⁹.

⁸ Norges bank

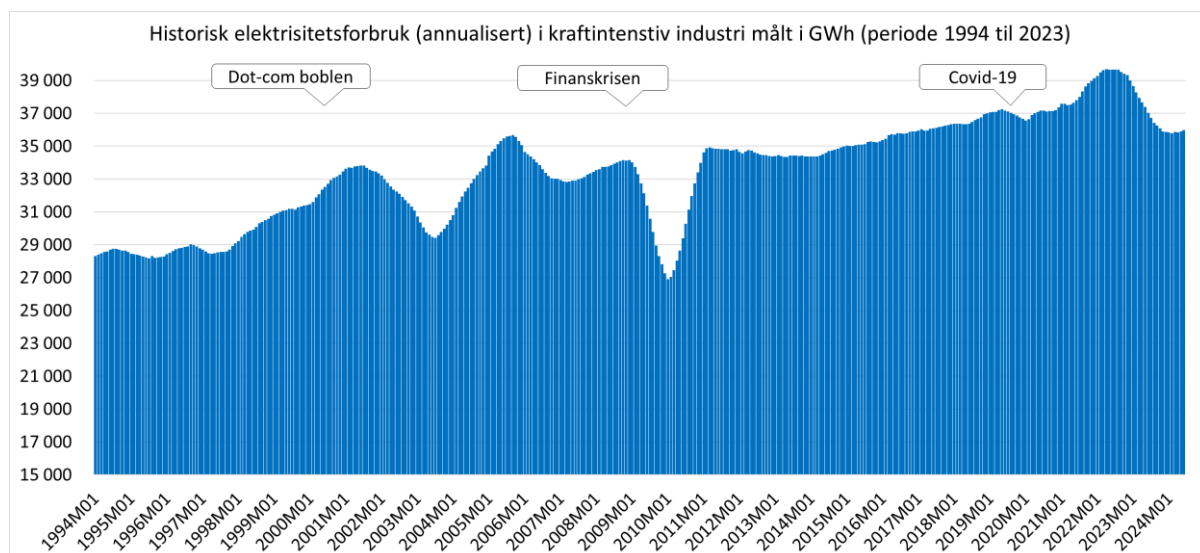
⁹ Yara har bekreftet eksportverdier til Prosess21 sekretariatet.



Figur 7 - Oversikt over eksportverdi for de største bransjene innen prosessindustrien

Energibruk

Prosessindustrien er ofte omtalt som kraftintensiv industri. Statistisk sentralbyrå ¹⁰ klassifiserer kraftintensiv industri som sektorer med et høyt forhold mellom elektrisitetsforbruk og produksjonsverdi. Dette inkluderer industrier som papirproduksjon, kjemiske råvarer, jern, stål og ferrolegeringer, samt ikke-jernholdige metaller. Disse næringene er blant de mest energikrevende, og deres strømforbruk er en viktig indikator på aktivitetsnivå. Forbruket som glidende gjennomsnitt fra 1994 til i dag ses i figuren under.



Figur 8 - Glidende gjennomsnitt av elektrisitetsforbruket i energiintensiv industri for perioden 1994 til 2023 (SSB, 2023)

Kraftforbruket i den resterende delen av prosessindustrien er også generelt høyt. I 2023 var kraftforbruket i kraftintensiv industri på 35,8 TWh, mens forbruket av elektrisk kraft av resterende industri var 7,5 TWh ¹¹. Hvor stor andel av kraftforbruket av sistnevnte 7,5 TWh som er knyttet til nedstrøms prosessindustri er vanskelig å estimere.

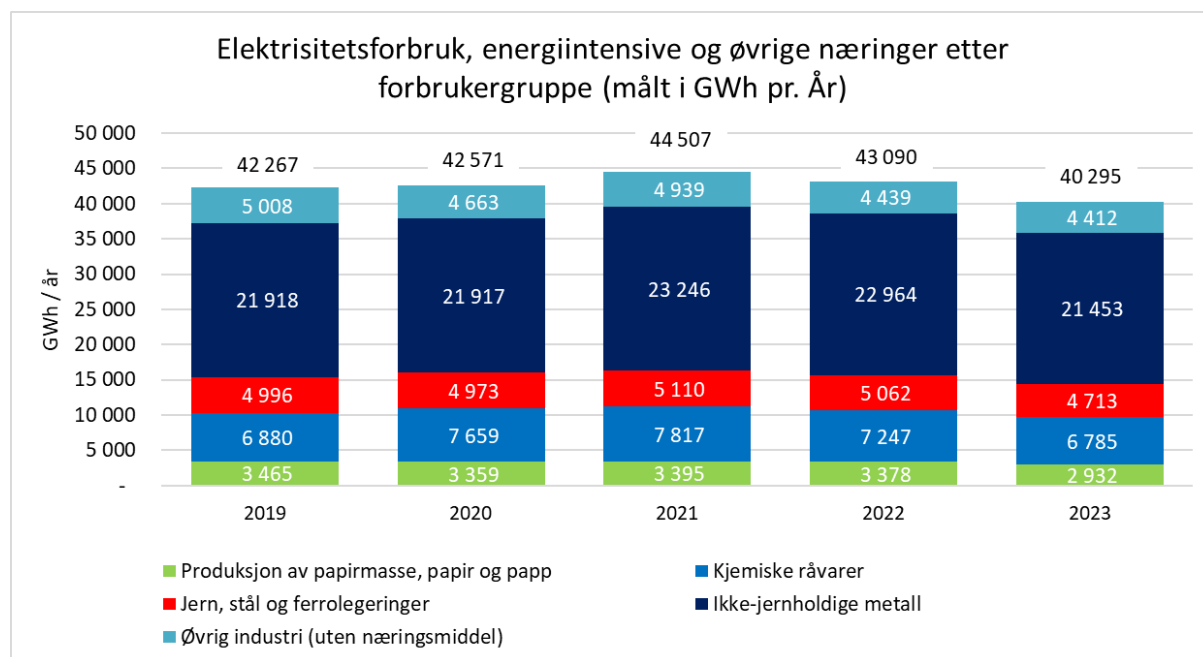
¹⁰ [Microsoft Word - Kraftintensiv industri.doc \(ssb.no\)](#)

¹¹ SSB, Tabell 08311

Energiforbruket i energiintensive industrier gir en god pulsmåling på aktiviteten i næringen. Som det fremgår av grafen har elektrisitetsforbruket i de energiintensive industriene vært på det høyeste ved årsskifte 2021/2022 (tilsvarende 39,6 TWh) og er deretter redusert med nesten 10 % frem til i dag, en reduksjon på 3,7 TWh. Kraftforedlende industri har historisk sett sikret seg lange kommersielle kraftkontrakter (PPA) og det vanlige er å være høyt sikret 2-5 nærmeste år og deretter avtagende frem mot 10-15 år.

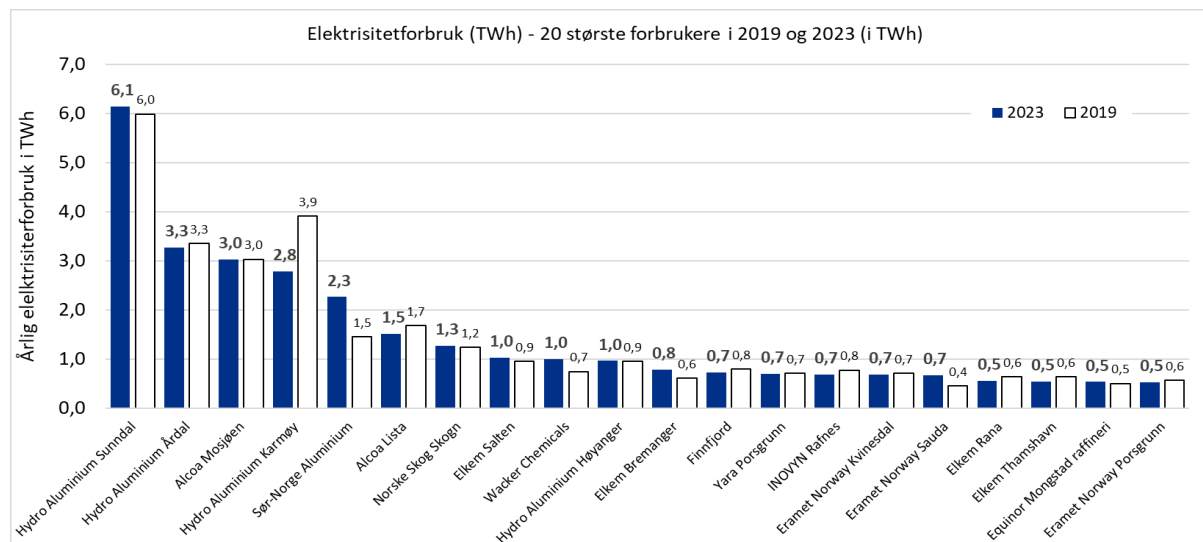
Hvis vi ser på de kraftintensive forbrukergruppene ser vi at det er produksjon av ikke-jernholdige metaller som har det største forbruket etterfulgt av kjemiske råvarer. Øvrig industri er landbasert industriell produksjonsaktivitet, men uten produksjon av næringsmidler og bergverk. I figuren under vises tydelig nedgang i aktivitetsnivå fra toppåret 2021. industrien bruker i dag elektrisk kraft tilsvarende nivået den hadde i 2014.

Av øvrige forbrukergrupper bør nevnes at utvinning av råolje og naturgass samt tjenester tilknyttet denne virksomheten benyttet i 2023 10,3 TWh. Totalforbruket av elektrisitet i Norge i 2023 var på 127,1 TWh.



Figur 9 - Total elektrisitetsforbruk av energiintensive næringer og annen landbasert industri

Aktivitetsnivået på den enkelte fabrikk varierer som følge av etterspørsel i markeder og i noen tilfeller vil selskaper med flere verk optimalisere produksjonen mellom ulike lokasjoner. Dette ses tydelig i oversikten for de 20 største elektrisitetsforbrukere innen energiintensive industrier hvor forbruket av elektrisk kraft vises for årene 2019 og 2023.



Figur 10 - Elektrisitetsforbruk ved de 20 største forbrukere i årene 2019 og 2023

Forbruket av elektrisitet i norsk prosessindustri består i stor grad av fornybar energi, ettersom all produksjon av elektrisk kraft i Norge hovedsakelig er fornybar. Fabrikkene i prosessindustrien er i stor grad kraftforedlende og er lokalisert i Norge på grunn av den historiske samlokaliseringen av energikilde og produksjon, noe som historisk har gitt en betydelig konkurransefordel. Som følge har derfor Norge en særegen industrimiks med høy andel av produkter som er svært kraftintensive. Energibruken i industrien er ikke bare knyttet til elektrisitet. Det benyttes også ulike råvarer som brukes til energi og. I tabellen nedenfor vises den totale energibruken i utvalgte landbaserte industrier etter kilde fordelt på ulike bransjer (for året 2023, alle tall i GWh). For å få en helhetlig oversikt må det hensyntas også energibruk som følge av forbruk som råstoff (hhv 11.1 og 11.2). Energibruk ved produksjon av kjemiske og farmasøytiske produkter (12.1.2) må suppleres med produksjon der forbruket benyttes som råstoff (11.1). Kategorien Annen produksjon (11.2) er en samlepost for mange bransjer. Enkelte bransjer er fritatt for publisering av statistikk for å unngå å identifisere individuelle virksomheter. I tabellen er punktmarkert (.) der det ikke er mulig å oppgi tall eller tall finnes ikke på rapporteringstidspunktet fordi kategorien ikke var i bruk da tallene ble samlet inn¹².

En vil dra kjennskap på forbruket av elektrisitet på 36.187 GWh knyttet til energiintensive forbrukere¹³ (hhv 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3 og 12.1.9).

Alle tall er oppgitt i GWh for året 2023	Alle energi produkter	Kull og kull- produkter	Naturgass	Olje / olje- produkter (eks. bio)	Bio- brensler	Avfall	Elektrisitet	Fjern- varme
12.1 Industri og bergverk TOTAL	71 956	7 289	2 792	10 128	4 287	1 128	45 647	685
TOTAL energiintensive industrier	52 347	6 754	1 593	5 147	2 229	236	36 187	201
12.1.1 Produksjon av jern, stål, og ferrolegeringer	8 970	3 704	12	231	219	11	4 793	1
12.1.2 Produksjon av kjemiske og farmasøytiske produkter	16 897	3 050	986	4 462	1 147	164	6 965	122
12.1.3 Produksjon av ikke-jernholdige metaller	22 206	.	397	346	41	.	21 407	15
12.1.9 Produksjon av papir og papirvarer, og trykking	4 274	.	198	108	822	61	3 022	63
TOTAL Utvalgte landbaserte industrier	8 322	536	640	904	1 693	887	3 520	145
12.1.4 Produksjon av ikke metallholdige mineralprodukter	3 579	536	513	594	159	878	884	15
12.1.6 Produksjon av metallvarer, maskiner og utstyr	1 811	.	27	87	70	-	1 568	61
12.1.10 Treforedling	2 236	.	55	77	1 450	9	582	64
12.1.13 Annen industri	696	.	45	146	14	.	486	5
TOTAL Andre	11 288	-	559	4 078	365	4	5 939	340
12.1.5 Produksjon av motorvogner, tilhengere og andre	501	.	39	53	4	.	386	18
12.1.7 Bergverk	1 264	.	40	598	65	4	557	-
12.1.8 Produksjon av nærings- og nytelsesmidler	5 110	.	477	1 085	54	-	3 338	155
12.1.11 Produksjon av tekstiler, klær, lær og lærvarer	97	.	.	19	-	.	77	1
12.1.12 Bygg og anlegg	4 316	.	3	2 323	242	.	1 581	166
TOTAL Netto innenlands forbruk som råstoff	24 804	494	4 336	19 972	2	.	.	.
11.1 I produksjon av av kjemiske råvarer	15 922	.	4 336	11 586	-	.	.	.
11.2 I annen produksjon	8 882	494	-	8 386	2	.	.	.

Tabellen viser at energiintensive industrier også har det høyeste forbruket av kull og kullprodukter. Kull og koks brukes hovedsakelig som reduksjonsmiddel i ulike metallurgiske prosesser og som elektrodemateriale i elektrolyse ved aluminiumproduksjon. Naturgass anvendes i produksjon av kjemiske produkter som mineralgjødsel, mens olje og gassprodukter brukes i plastfremstilling. For detaljert informasjon om bruk av råvarer i de ulike bransjene kan leses i [Prosess21 rapport om prosessutvikling](#).

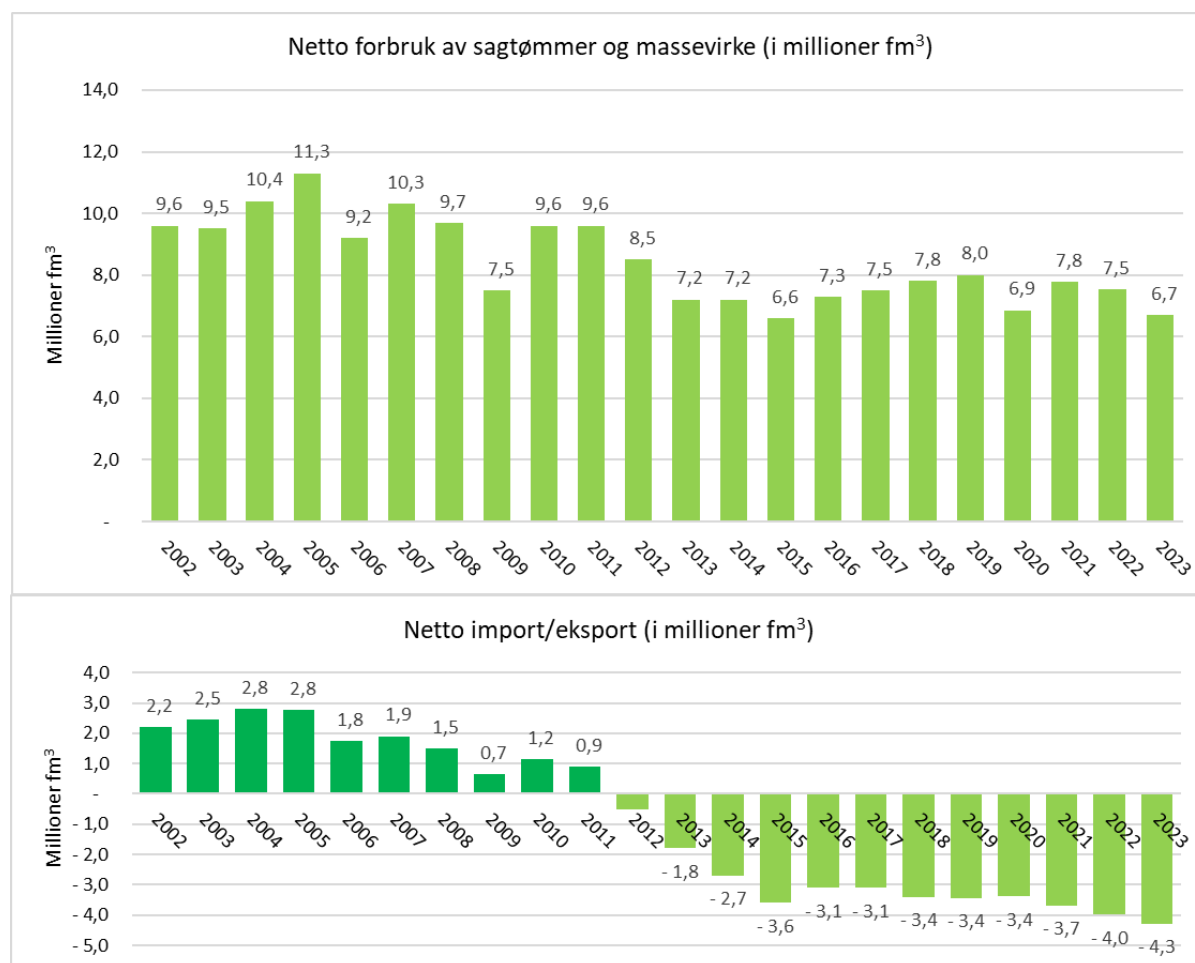
¹² [11561: Energibalansen. Tilgang og forbruk, etter energibalanseposter, statistikkvariabel, år og energiprodukt. Statistikkbanken \(ssb.no\)](#)

¹³ Tallene fra SSB oppdateres jevnlig og det er små avvik fra enkelte forbrukskategorier

Biobaserte råstoffer

Treforedlingsindustrien har historisk hatt en betydelig posisjon i Norge, blant annet gjennom tilgang på rimelig energi, samt arbeidskraft og råstoff. Økt konkurranse fra regioner med lavere kostnader og endringer i forbruksmønsteret har svekket deres posisjon. For å sikre konkurransekraft har de gjenværende bedriftene hatt et sterkt fokus på effektiv produksjon, kompetanse og spesialisering, og utviklet nisjemarkeder med utgangspunkt i tradisjonell treforedlingsindustri. Selv om dette er en forbedring, er det fortsatt ikke nok til å utnytte hele det tilgjengelige råstoffgrunnlaget. En betydelig del av tømmerhogsten i Norge blir derfor eksportert, hovedsakelig til Sverige. Forbruk av sagtømmer og massevirke, samt historisk import og eksport er synliggjort i figur 11.

Det var rekordhøy avvirkning i årene 2021 og 2022 på rundt ca. 11,5 millioner fm³ gran og furu som sagtømmer og massevirke i Norge. Rundt 5 millioner fm³ anvendes som råstoff til industri og energiproduksjon i Norge. Det er fortsatt økende eksport og på et rekordhøyt nivå i 2023 med 4,3 mill. fm³. Dette indikerer at rundt 35-40 % av avvirket skog går til eksport uten noen form for avansert prosessering. Før 2012 var Norge en netto importør av sagtømmer og massevirke.



Figur 11 - Netto forbruk av sagtømmer og massevirke i Norge og netto eksport/import (SSB, 2023)

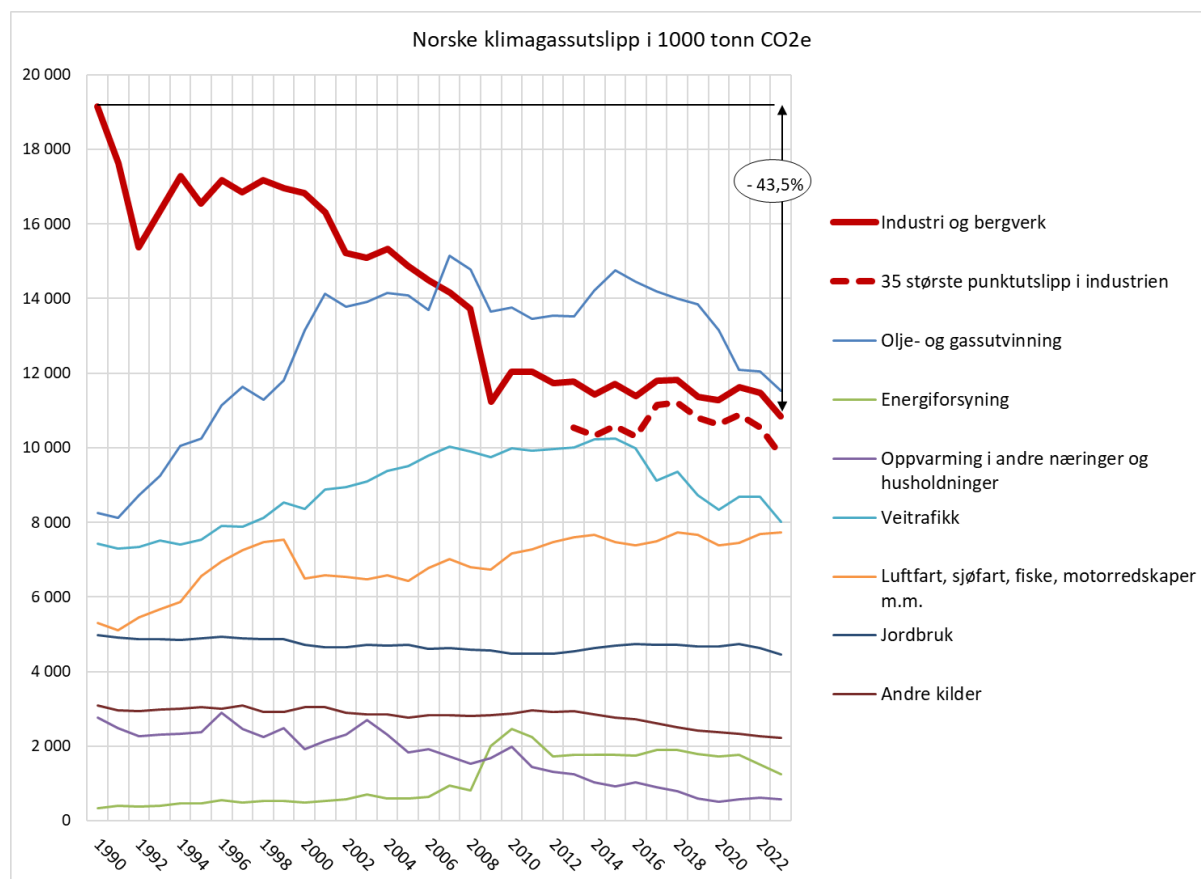
Prosess21 [ekspertgruppe for biobasert prosessindustri](#) ferdigstilte rapport i 2020. Her anbefaler ekspertgruppen at prosessindustrien fokuserer på produkter med høy verdiskapning og som støtter opp under eksisterende industri, og at lavverdig råstoff og biprodukter fra produksjonsprosessene bør benyttes til bioenergi og biodrivstoff.

Klimagassutslipp

Globalt står industrisektoren for cirka 34 % av de totale klimagassutslippene når man inkluderer direkte utslipp og utslipp som følge av elektrisitetsproduksjon og varme. De direkte utslippene utgjør rundt 17 Gt CO₂ ekvivalenter som tilsvarer 24 % av det totale utslipp av klimagasser (tall fra 2019)¹⁴. Norge har minimalt utslipp fra kraftproduksjon, men prosessutslippene er sammenlignbare med tanke på direkte utslipp. Industri og bergverk (som er kategorien SSB benytter) hadde utslipp i 2023 på 10,8 millioner tonn CO₂ ekvivalenter. Dette tilsvarer 23,3 % av de norske utslippene.

Hvis en ser på de 35 største punktutslippene i prosessindustrien summerer utslippene seg til 9.9 millioner tonn CO₂ ekvivalenter som utgjør 21 % av norske utslipp. Sammenlignet med andre globale industrielle aktører som produserer de samme produkter har prosessindustrien i Norge derfor minimale utslipp fra forbruk av elektrisk kraft som benyttes i produksjon. Norge har som følge lav karbonintensitet i produserte produkter grunnet den høye fornybarandelen i kraftmiksen.

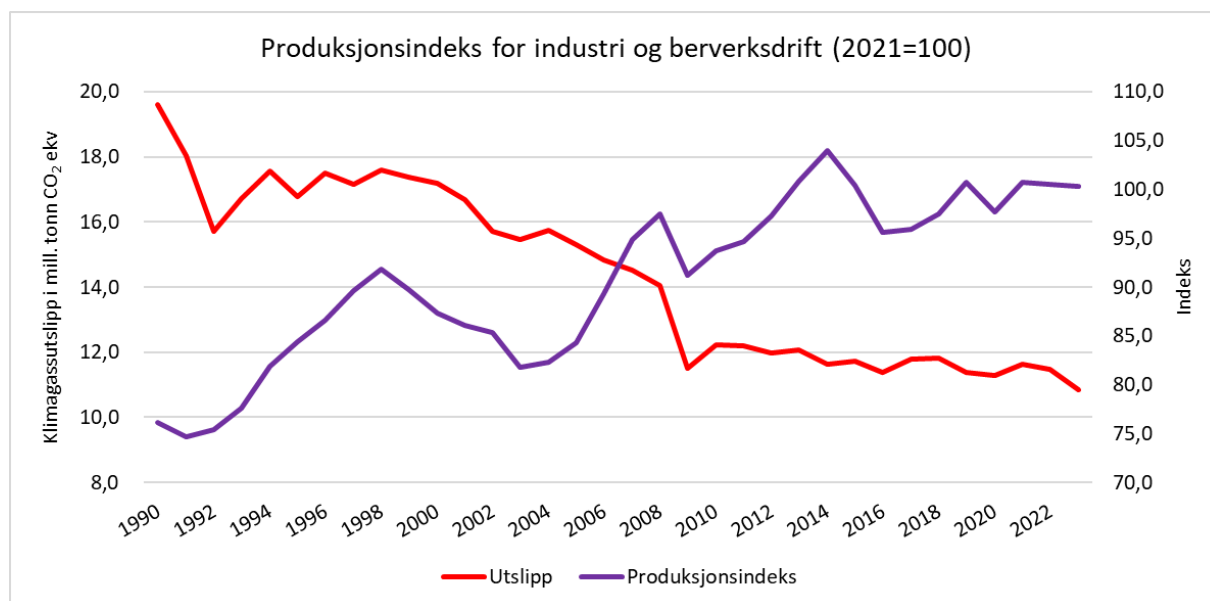
Prosessindustrien har kontinuerlig redusert sine utslipp siden 1990, takket være bilaterale avtaler med norske myndigheter før 2007. Utslippene er redusert med 43,3 % siden 1990. Utslippsreduksjonene siden 2008 viser mer moderat nedgang. I 2023 var utslippene på det laveste for hele perioden. Nedgangen siste året kan trolig forklares med lavere aktivitet på grunn av markedssituasjonen (se også Figur 8 på elektrisitetsforbruk)



Figur 12 - Historiske utslipp av CO₂ ekvivalenter etter kilde (SSB, 2023)

Utslippskutt i prosessindustrien er realisert samtidig som industrien har opplevd vekst. Produksjonsindeksen (2021=100) gir en pålitelig indikator på utviklingen i industriproduksjonen over tid. Indeksen for industri og bergverk ses nedenfor sammen med utslippsreduksjonene. Dette viser at industrien har vært konkurransedyktig gjennom hele perioden i kombinasjon med at utslippene har vært redusert. Men det er tegn til utflatning i produksjonsindeksen etter 2014.

¹⁴ [IPCC_AR6_WGIII_Chapter11.pdf](#)

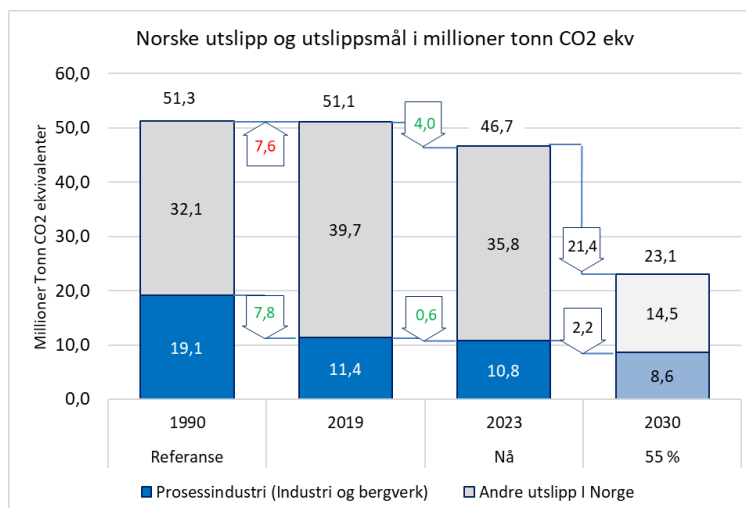


Figur 13 - Industriens utslipp og produksjonsindeks for perioden 1990-2023 (for produksjonsindeks er 2021=100) (SSB, 2023)

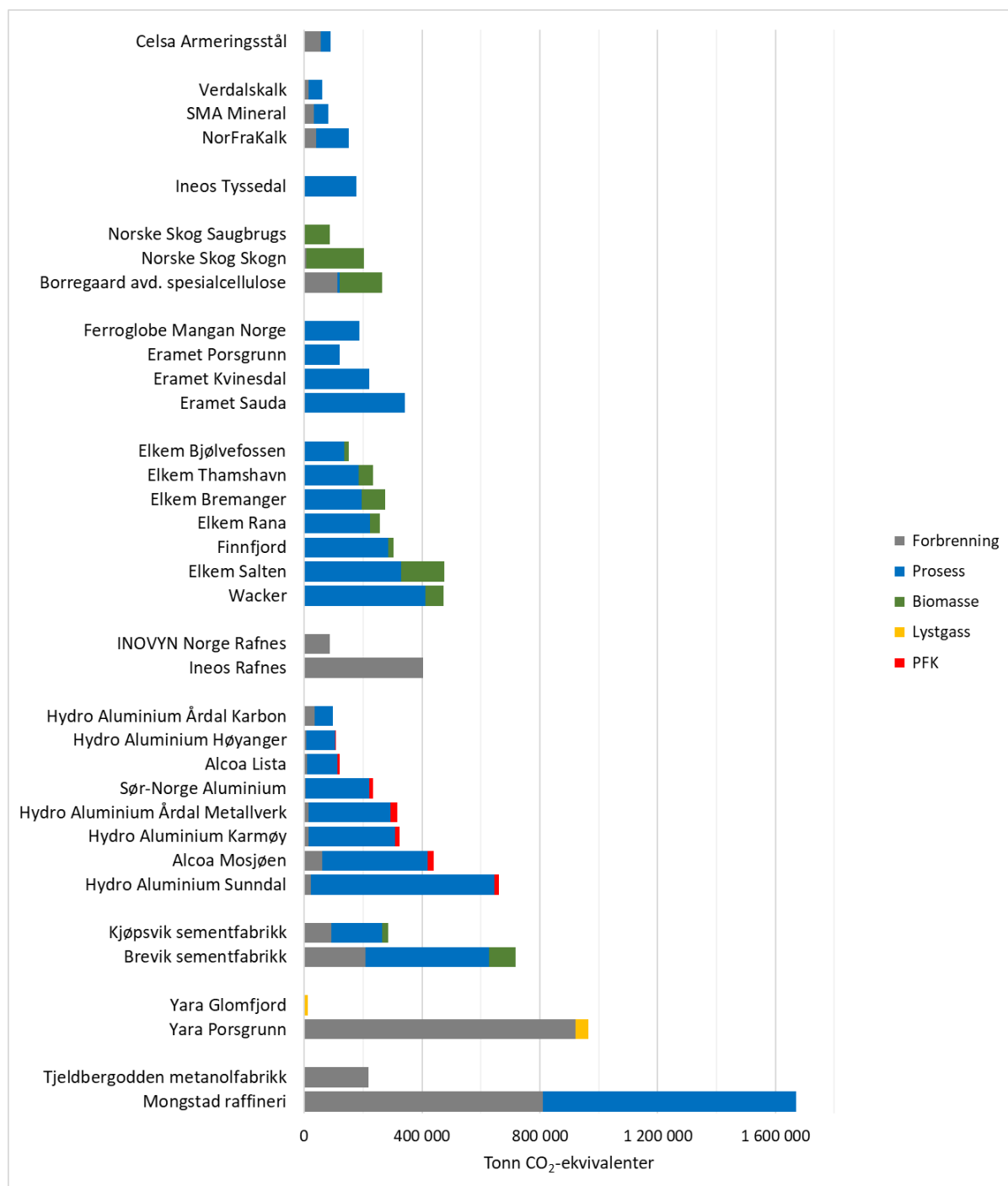
Prosessindustrien har redusert sine utslipp fra 19,6 til 10,8 millioner tonn CO₂-ekv for perioden 1990 til 2023. Dette utgjør en reduksjon på 7,8 millioner tonn CO₂ ekvivalenter tilsvarende 43,3 %. Reduksjoner er kommet i stand som følge av tidligere avtaler mellom industrien og myndigheter. Norske bedrifter har vært en del av det europeiske kvotesystemet gjennom EØS-avtalen siden 2008. Etter at norske bedrifter har inngått i det europeiske kvotesystemet, har utslippsreduksjonen flatet ut. Utviklingen av kvoteprisen de siste årene har vært preget av en betydelig økning. Andre faktorer som endringer i aktivitetsnivå og endringer i EUs fornybardirektiv påvirker også prisen. I desember 2020 begynte prisen å nå nye toppnivåer, delvis på grunn av

enighet om et forsterket klimamål og klimalov i EU. Etter Russlands invasjon av Ukraina i februar 2022 falt kvoteprisen over flere dager, men den tok seg opp igjen i ukene etter. I februar 2023 passerte kvoteprisen 100 euro per tonn CO₂, men har i dag falt til et nivå rundt 70 euro per tonn CO₂.

De 35 største punktutslippene, med til sammen 9,9 millioner tonn, er vist i figuren under. Utslippene er synliggjort pr fabrikk med detaljering om utslipp som følge av forbrenning eller som følge av prosessutslipp. Videre er andel lystgass fra mineralgjødselproduksjon og andel klimagassutslipp som følge av bruk av biologiske råvarer synliggjort. Punktutslipp er stort sett knyttet til de industrielle prosessene og forbrenning av gasser for energitilførsel til prosessene. Utslipp av CO gass fra prosessaktiviteter ved Ferroglobe i Mo i Rana benyttes til energiformål i andre bedrifter i Mo industripark og tilsvarende benyttes CO-gass fra Eramets på Herøya.

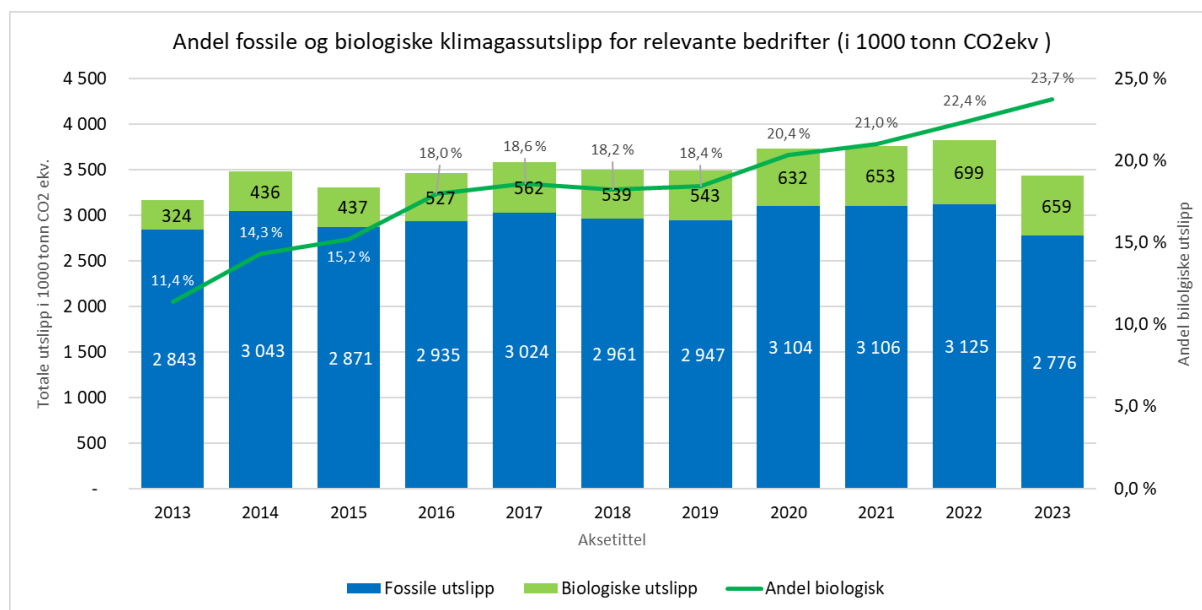


Figur 14 - Prosessindustriens utslipp for 1990, 2019 og 2023 og behov for ytterligere reduksjon ved mål om 55 % utslippskutt (SSB, 2023)



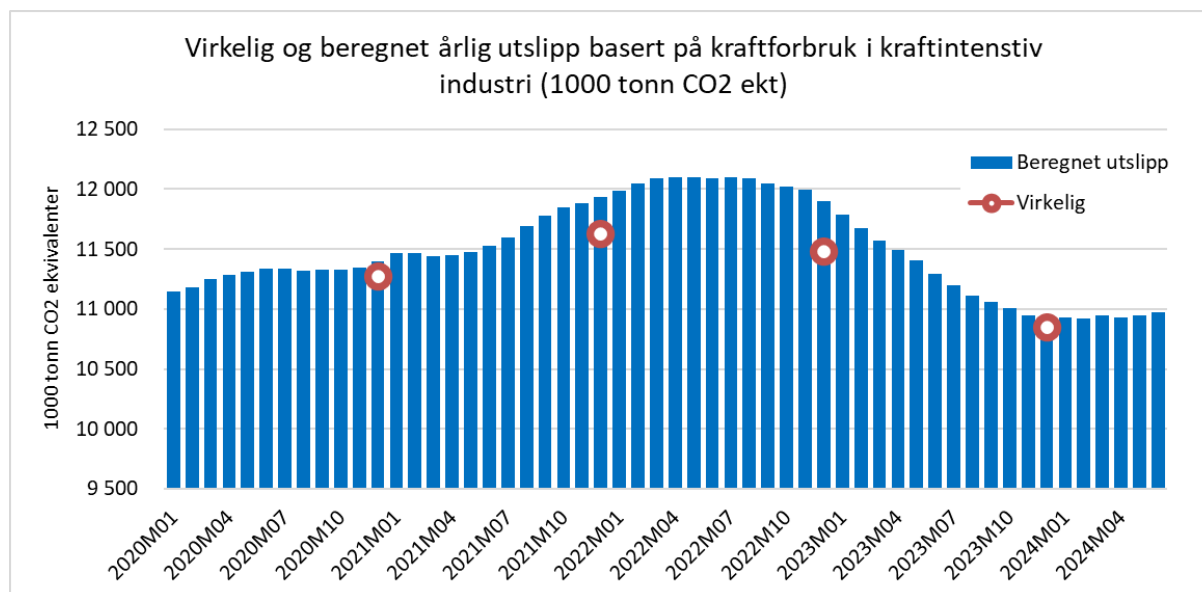
Figur 15 - Utslipp ved de 35 største punktutslipp i prosessindustrien. Utslippene er kategorisert om de kommer som følge av forbrenning- eller prosessutslipp sammen med utslipp av lystgass (N_2O) fra mineralgjødsel og perfluorkarboner fra aluminiumproduksjon. Utslipp fra biologiske kilder er vist for ferrolegering og biobasert prosessindustri. (Miljødirektoratet, 2023)

Hoveddelen av industriutslippene stammer fra store anlegg innen raffineri, metallindustri, mineralproduksjon og kjemisk industri. Utslippene er i hovedsak knyttet til de industrielle prosessene og forbrenning av gasser ifm. energitilførsel til prosessene. Sistnevnte er mer utfordrende å substituere gjennom elektrifisering. De fleste mulige utslippskutt er allerede oppnådd med moden og tilgjengelige teknologi. Flere verk innen produksjon av ferrolegeringer har tatt i bruk økte andeler av biobaserte materialer, og det hjelper med å kutte ned på utslipp fra fossile kilder. Bedriftene som benytter biologiske råvarer har gradvis økt andelen slik at den i 2023 utgjorde 23,7 % av utslippet. Andelen biologiske råvarer er forventet å øke ytterligere i årene som kommer. I oversikten under inngår Elkem, Wacker, Finnfjord, Borregaard og Heidelberg.



Figur 16 - Utslipp som følge av biologiske og fossile råvarer for Elkem, Wacker, Finnfjord, Borregaard og Heidelberg (Miljødirektoratet, 2023)

Det er mulig å følge utslippene fra industrien "på pulsen" ettersom det er korrelasjon (ikke statistisk signifikant) med elektrisitetsforbruket i kraftintensive industrier og utslippet fra hele industri og bergverk segmentet. Kraftintensiv industri står for rundt 89 % av kraftforbruket i industrien og for rundt 92 % av utslippene. Kraftforbruket i kraftintensiv industri registreres på månedsbasis av SSB ¹⁵. Eksempel ses nedenfor ved sammenligning av beregnet årlig utslipp for perioden 2020 til april 2024 sammenlignet virkelige utslipp som rapportert til Miljødirektoratet.



Figur 17 - Beregnet utslipp fra Industri og bergverk basert på kraftforbruk i kraftintensiv industri sammenlignet med virkelig årlig rapportering (for årene 2020 til 2023)

Ringvirkninger

Bransjeforeningen for kraftforedlende industri i Norsk Industri gjennomførte i 2024 en [ringvirkningsanalyse](#) for å vurdere industriens samfunnsbidrag i Norge. Studien ser på samfunnseffekten av et bredt spekter av bedrifter

¹⁵ SSB, Tabell 14091

innenfor bygnings- og møbelpålegg, papir og papirvarer, kjemiske råvarer, sement, kalk og gips og metaller. En [rapport](#) er utarbeidet av Samfunnsøkonomisk Analyse i samarbeid med Boldt Partners.

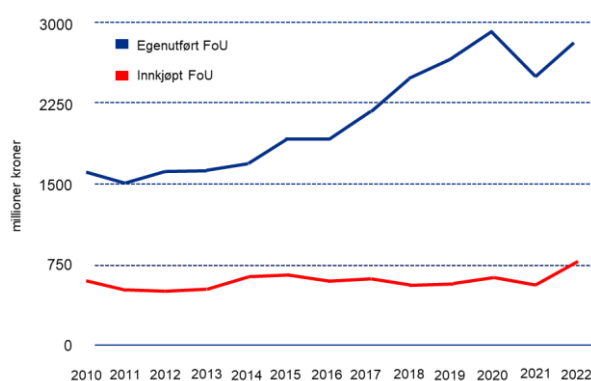
Formålet med denne rapporten er å belyse verdiskapingen og de samfunnsmessige ringvirkningene av denne industrien. Dette er spesielt viktig i en tid preget av krevende geopolitiske forhold og et Europa som trenger sikker og stabil tilgang til strategiske ressurser. Det er fortsatt stor usikkerhet rundt krafttilgang og strømpriser, samtidig som det er et økende fokus på grønn omstilling og reduksjon av klimagassutslipp i industrien. Videre pågår det en vedvarende debatt om hva som utgjør samfunnsøkonomisk bruk av kraftressursene. Analysen har som mål å gi et bredere perspektiv på hvilket samfunnsbidrag nevnte industrier gir i Norge.

I 2022 hadde kraftforedlende industri en verdiskaping per årsverk på 3,1 millioner kroner. Dette er nesten dobbelt så mye som gjennomsnittet for markedsrettet virksomhet på Fastlands-Norge, og omtrent tre ganger så høyt som øvrig industri. Om en ser bort fra olje- og gassvirksomhet, er det kraftproduksjon, fiske og fangst (inkludert havbruk) samt finans og forsikring som har høyest arbeidskraftsproduktivitet, etterfulgt av kraftforedlende industri.

Den samlede verdiskaping er på rundt 68 milliarder kroner og direkte sysselsatte i nevnte næringer er 22.000 (jfr Figur 3 som også viser ansatte utenfor kraftforedlende industri). Ser en videre på de samlede ringvirkningene av kraftforedlende industri i Norge, inkluderes indirekte innkjøp fra underleverandører i Norge. I tillegg inkluderes virkninger som følger av de ansattes bruk av lønnsinntekter samt offentlig tjenestekonsum fra skatteinntekter. Dette øker den samlede verdiskapingen til 168 milliarder kroner og 94.000 årsverk.

Rapporten fremhever også hvordan de økonomiske ringvirkningene fra kraftforedlende industri er fordelt over store deler av landet og er spesielt viktige for regionene, inkludert omlandet, hvor de store produksjonsanleggene er lokalisert. I 2022 hadde totalt 218 kommuner en verdiskaping på mer enn 50 millioner kroner, direkte eller indirekte knyttet til kraftforedlende industri. Dette utgjør 61 prosent av alle kommuner.

Kraftforedlende industri utførte omfattende FoU-aktiviteter til en verdi av nærmere 3 milliarder kroner i 2022. Det har vært en solid og jevn vekst, slik at industrien i 2022 brukte 76 prosent mer på egenutført FoU sammenlignet med 2010, målt i løpende kroner. Selskapene utfører langt mer FoU selv enn de kjøper inn fra andre. En mulig forklaring er at selskapene gjennomfører FoU tett på virksomhetene, som på mange måter fungerer som store, naturlige laboratorier de selv forvalter, utvikler og fornyer. Også innkjøpt FoU har vokst i perioden fra 2010, med en økning på 40 prosent målt i løpende kroner.



Figur 18 - Innkjøpt og egenutført FoU i kraftforedlende industri (SSB)

Prosessteknologi

Det er en felles historie mellom utbygging av fornybar vannkraft og industribygging som startet i begynnelsen av 1900-tallet og frem til rundt 1980 årene. Som følge av dette ble industrien bygget der kraften kunne bygges. Dagens industri har derfor fysisk tilgang til kraft og nett og er spredt lokalisert utover landet. Bedriftene er ofte hjørnesteinsbedriften i det lokale samfunnet. Samfunn som har vokst frem rundt industrivirksomheter, er ofte også distriktssentre med avgjørende betydning for innbyggerne i et mye større omland enn kun selve industrisamfunnet. Tilbud innen f. eks helse, skole, handel og kultur er ofte utviklet i industrisamfunn, og bidrar sterkt til et desentralt bosettingsmønster.

Bedriftene må redusere sitt avtrykk av klimagasser for Scope 1, 2 og 3. For reduserte punktutslipp (Scope 1) kan tiltak i hovedsak være økt bruk av biologiske råvarer, teknologiutvikling av klimanøytrale prosesser eller tiltak direkte på eksisterende punktutslipp, eller en kombinasjon av disse. Karbonfangst av fossile og biologiske utslipp kombinert med permanent lagring er en teknologisk moden løsning som i økende grad anses som den mest effektive for å redusere utslipp fra eksisterende fabrikker. Tilgang på biologiske råvarer vil være begrenset hvis det skal gjøres bærekraftig i stort omfang. Omlegging til klimanøytrale prosesser tar lang tid ettersom teknologi ofte ikke er utviklet, den må demonstreres i ulike industrielle skalaer og krever store investeringer. Klimanøytrale prosesser vil også i de fleste tilfeller innebære et skifte i primærenergi, og kan føre til økt behov for utbygging av fornybar energiproduksjon. Klimatiltak på eksisterende punktutslipp, eksempelvis gjennom karbonfangst, krever også veldig

store investeringer, og krever betydelig infrastruktur. En felles utfordring er at veldig mange norske produsenter (og spesielt de som er utsatt for karbonlekkasje) ikke evner å videreføre økte kostnader som følge av tiltakene til prisen på produktene. Til tross for økende betalingsvilje for grønne produkter, er viljen ikke tilstrekkelig til å dekke de betydelige økte kostnadene på kort og mellomlang sikt.

Nedenfor beskrives korte eksempler på teknologitilnærming i utvalgte bedrifter for å adressere reduksjon klimagassutslipp. Beskrivelsene bygger på informasjon fra bedriftene. Miljødirektoratet har inkludert flere eksempler i rapporten [Klimatiltak i Norge – Kunnskapsgrunnlag 2024](#). Klimatiltak i ulike industriprosesser er også beskrevet i ekspertgrupperapport for [Ny prosesssteknologi](#).

Alcoa har et samarbeid i Canada med Rio Tinto på utvikling av inerte anoder gjennom prosjektet Elysis¹⁶. Hydro er allerede i gang med å utvikle løsninger for karbonfri produksjon av primæraluminium, hvor innsatsen går langs to akser. Det ene alternativet, som passer for nye aluminiumverk, er Hydros egenutviklede [HalZero-teknologi](#). Dette er en teknologi basert på konvertering av alumina til aluminiumklorid før elektrolysen, i en prosess der klor og karbon holdes i lukkede kretsløp, noe som fører til en helt dekarbonisert prosess for primæraluminium. Hydro har jobbet i lab-skala med dette i flere år, og fikk støtte på 141 MNOK fra Enova for bygging av testanlegg for å videreutvikle teknologien¹⁷. Det nye testanlegget skal gi viktig kunnskap for videre utvikling og oppskalering, og målet er pilotproduksjon av aluminium helt uten klimagassutslipp innen 2030. For å sikre verdiene knyttet til eksisterende aluminiumverk, utvikler Hydro også løsninger for karbonfangst og -lagring (CCS) som kan etterinstalleres ved aluminiumverk som allerede er i drift. Hydro har vurdert mer enn 50 CCS-teknologier, og utviklet et veikart for testing og pilotprøving av de mest lovende alternativene opp til industriell skala. Det mest sannsynlige resultatet er en kombinasjon av fangst fra avgasser, direkte luftfangst (DAC) og bruk av biologisk basert karbon for å eliminere hundre prosent av utslippene.

Elkem jobber med flere tiltak for å redusere klimagassutslippene fram mot 2031 og videre mot 2050. Dette innebærer blant annet å erstatte fossile reduksjonsmidler med biomassebasert karbon. Elkem har startet en pilotfabrikk for produksjon av biokarbon i Quebec/Canada for utvikling av teknologien og for å teste ut biokarbon i Elkems smelteovner. Videre settes søkelys på forsyningskjeden gjennom innkjøp og transport av råmaterialer og produkter med lavere karbonfotavtrykk. Målet om klimanøytralitet i 2050 kan realiseres gjennom karbonfangst og lagring (CCS), eventuelt i kombinasjon med utnyttelse (CCU) og parallelt pågår utvikling av nullutslippsprosesser. Elkem har deltatt i ulike klyngeinitiativ og tidligfase mulighetsstudier, ulike forskningsprosjekter og klyngeinitiativet CO₂ Hub Nordland¹⁸. Prosjektet i Mo i Rana er nå tatt videre i samarbeid med Ferroglobe med Enova-støtte. Ved evt. bygging av fullskala CCS-anlegg vil installasjonen kunne fange 95% av CO₂ fra de to anleggene (verifisert i pilot i 2023), totalt 520.000 MT, for permanent lagring, samt gjenvinne all overskuddsenergi fra begge anleggene. Energigjenvinning vil gi tilstrekkelig energi til å drifte CCS-anlegget. Elkem forsker også på Sicalo, et nytt konsept for silisiumproduksjon der alle direkte CO₂ utslipp fjernes ved at karbonet i prosessavgassen fanges, resirkuleres og gjenbrukes som reduksjonsmateriale. (Carbon Capture & Looping - CCL). Teknologitilnærming har mottatt støtte fra Forskningsrådet og Enova¹⁹.

Eramet Norways viktigste tiltak for å nå konsernets målsettinger frem mot 2030 og 2035 er å erstatte fossile reduksjonsmidler med biokarbon. Målet om klimanøytralitet i 2050 skal realiseres gjennom karbonfangst og lagring (CCS). I mars 2023 fikk Eramet Norway tildelt 132 millioner kroner fra Enova som støtte til bygging av et full-skala energigjenvinningsanlegg og et pilotanlegg for testing av karbonfangst ved sitt smelteverk i Sauda²⁰. Smelteverket skal gjenvinne energien fra ovngassen som til nå har blitt faklet. Energigjenvinningen er basert på et vellykket pilotprosjekt gjennomført i 2021 og 2022. Det nye prosjektet innebærer installasjon av seks nye gassmotorer som muliggjør en samlet produksjon på mer enn 90 GWh elektrisk energi (maks 12 MW effekt) og ca. 150 GWh varme.

Ved produksjon av sement omdannes kalkstein (CaCO₃) ved tilførsel av energi til kalsiumoksid (CaO) og karbondioksid (CO₂). For å sikre høy temperatur i prosessen for å spalte kalkstein, benyttes fossile og biologiske kilder. Kalsiumoksid anvendes i sementproduksjon hvor det blandes med en mindre mengde andre mineraler som blant annet silisium, jern og aluminium. For kalsinering av kalkstein, frigjøres karbonet i form av CO₂. Heidelberg Brevik har derfor i over 10 år jobbet systematisk med karbonfangst og fangstanlegget vil inngå i Langskip²¹.

¹⁶ [ELYSIS | A new era for the aluminium industry](#)

¹⁷ [Presse | Enova](#) 02.03.2023

¹⁸ [CO2-Hub Nordland - Climit](#)

¹⁹ [Article | News | Elkem.com](#)

²⁰ [Presse | Enova](#) 30.03.2023

²¹ [Meld St. 33 \(2019-2020\) Førebels utgåve \(regjeringen.no\)](#)

Utslipp i kategorien mineralgjødning kommer som følge av flere prosesser. På Herøya har Yara anlegg, bestående av en ammoniakkfabrikk, fire salpetersyrefabrikker og en kalksalpeterfabrikk. Fabrikken produserer et bredt sortiment av NPK (fullgjødning) og KS (kalksalpeter) og andre industrikjemikalier. Nær 75 % av utslippene fra Yaras virksomhet i Norge er relatert til bruk av etan (fra naturgass) til ammoniakkproduksjonen. De resterende utslippene er i vesentlig grad lystgassutslipp (N_2O). Ammoniakk-, salpetersyre- og gjødselproduksjonen produserer også et bredt spekter av gasser og kjemikalier til industribruk. Tiltak ved mineralgjødselproduksjonen er primært knyttet til elektrifisering gjennom bruk av hydrogen som omdannes til ammoniakk. [Yara åpnet det nye 24 MW anlegget](#) for fornybart hydrogen som er lokalisert på Herøya industripark. Anlegget er det største av sitt slag som er i drift i Europa. Hydrogenet fremstilles med fornybar energi og elektrolyse av vann, og erstatter dermed naturgass som råstoff, noe som gjør at Yara årlig kan kutte 41 000 tonn CO_2 . Yara har også mulighet til å redusere CO_2 utslipp fra ammoniakkproduksjon ved bruk av karbonfangst, transport og lagring (CCS).

Kjemisk industri er i hovedsak petrokjemisk industri som foredler olje og gass til bulk-kjemikalier, og videre til et bredt spekter av produkter, som for eksempel plast, maling, lim, medisiner og kosmetikk. I Norge utgjør Ineos sitt anlegg på Rafnes i Grenland og Equinor med sin metanolfabrikk på Tjeldbergodden de største utslippspunktene. Ineos produserer etylen og propylen, også kalt olefiner, fra etan og propan i naturgass. De største utslippene kommer fra cracking av olefiner ved høy temperatur i crackerovner, der gassbrennere fyrt med brenngass sørger for hurtig oppvarming. Produktet videreføres til polyetylen (PET) og PVC i henholdsvis INEOS og INOVYNs anlegg på Rafnes og Herøya. I en pressemelding kunngjorde INOVYNs et Enova-støttet [hydrogenprosjekt](#) på Rafnes. INOVYN planlegger å bygge en 20MW elektrolysør som skal produsere rent hydrogen og oksygen ved hjelp av elektrolyse av vann, basert på grønn elektrisitet. Prosjektet vil redusere CO_2 -utslippene med 22 000 tonn og det vil redusere karbonfotavtrykket til INEOS-virksomheter i Norge.

Anlegget på Tjeldbergodden er Europas største metanolfabrikk, med sin kapasitet over på 900.000 tonn metanol per år. Ved anlegget omformes naturgass til metanol gjennom flere prosessstrinn. Gassen reagerer med damp og oksygen til syntesegass i en reformer, som igjen blir komprimert og konvertert i metanolsyntesen. Rå-metanolten blir til slutt destillert for å fjerne vann og biprodukter. NVE har tidligere omtalt elektrifiseringspotensialet for prosjekter som vil kreve ny teknologi i nevnte bedrifter ²². I [Miljødirektoratets rapport](#) omtales også klimatiltak ved INEOS ved å installere karbonfangst og -lagring på ovner som fyres med etan.

Raffineriet på Mongstad omdanner råolje til petroleumsprodukter ved å bryte oljen ned i forskjellige komponenter. Dette blir til produkter som drivstoff for transport, asfaltering av veier, koks til metallurgisk industri og som råstoff til petrokjemisk industri. Alle raffinerier er forskjellige, men felles for dem alle er at de er energi- og utslippsintensive. Det typiske utslippet er i området fra 100 til 200 kg CO_2 per tonn råolje og kommer som følge av forbrenning i ovner og kjeler. Ved raffineringen destilleres råolje i flere fraksjoner og disse går videre inn i konverteringssteg til såkalte mellomkomponenter og som avsluttes ved forskjellige typer behandlinger for å møte kvalitetskrav. Equinor har latt Aker Solutions ASA utføre en mulighetsstudie for omdanning av raffineriet på Mongstad til lavkarbonprosess utstyrt for produksjon av blått hydrogen og bærekraftig flydrivstoff (SAF) ²³.

Innenfor treforedling kommer CO_2 utslipp i hovedsak fra bedriftenes bruk av biobaserte råstoffer. Borregaard er et av verdens mest integrerte bioraffinerier basert på biomasse fra skog og produserer et økende spekter av produkter, der høy-verdi vanillin representerer et biobasert alternativ til petrokjemisk framstilt vanillin. Borregaard er per i dag en av verdens største produsenter av avansert bioetanol, blant annet til drivstoff, med utslipp på rundt 125 000 tonn CO_2 årlig, i hovedsak knyttet til energiforbruk og produksjon. Alle de tre store anleggene innen treforedling og bioraffinering studerer mulighetene for CCS. Norske Skog Skogn som en del av CCS Midt-Norge klyngen, og Borregaard og Norske Skog Saugbrugs gjennom prosjektet Borg CO_2 . Anlegget på Skogn har en fangstpilot fra selskapet Ocean Geoloop under testing. Det vil bli knyttet fangstanlegg til hver enkelt biokjede. Pilotanlegget på Skogn har demonstrert nær 100 prosent fangst ²⁴.

Av andre betydelige kilder finner vi produksjon av kalk. Globalt brukes kalk til stål, papir, glass og bygningsmaterialer. Kalk produseres også ved å brenne kalkstein og utslipp oppstår ved at CO_2 spaltes av kalkstein (hovedsakelig $CaCO_3$) ved høye temperaturer. Klimaløsninger innebærer i hovedsak karbonfangst (CCS)

²² [rapport2020_18.pdf \(nve.no\)](#)

²³ [Equinor proposes conversion of Mongstad refinery into low-carbon hub - Global Flow Control](#)

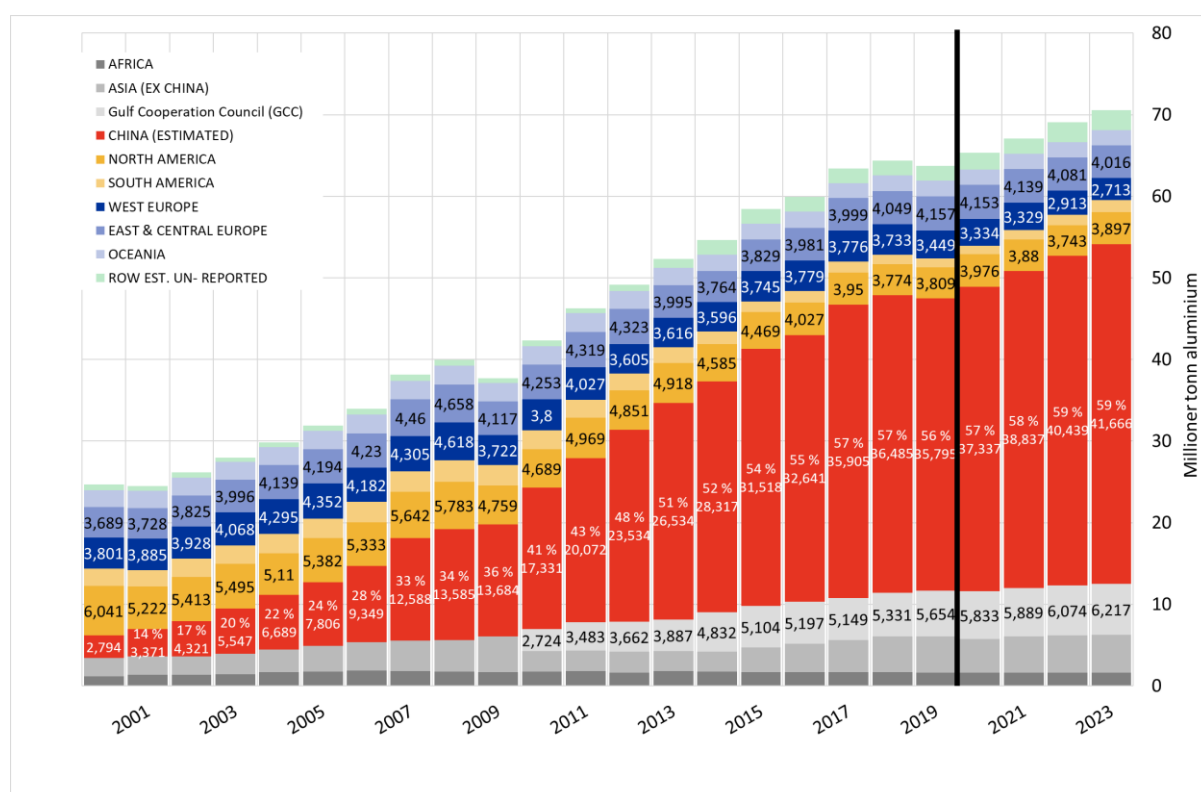
²⁴ Fra Miljødirektoratets rapport: Klimatiltak i Norge – Kunnskapdgrunnlag 2024 (side 197)

Konkurransesituasjon

Norsk industri er fortsatt verdensledende på energieffektiv produksjon basert på våre fornybare ressurser, og har sammen med nasjonale forskningsmiljøer etablert en kunnskapsbase med potensial for nasjonal og internasjonal verdiskaping. De norske prosessindustribedriftene opererer, med få unntak, sine prosesser med høyest energieffektivitet og lavest karbonintensitet målt i kWh og CO₂ ekvivalenter per kilo produkt ²⁵. Samtidig har optimalisering av dagens prosesser også bidratt til å opprettholde kostnadsbarrierer for å realisere ny teknologi. Ny teknologi er kapitalintensivt, innebærer lange utviklingsløp og er forbundet med betydelig teknologisk og finansiell risiko.

Vi bruker primærproduksjon av aluminium som et eksempel for å illustrere den globale konkurransesituasjonen. Årsaken til dette er den åpne datatilgjengeligheten levert av World Aluminium. Prosess21 mener at dersom tilsvarende datagrunnlag var tilgjengelig, kunne en lignende historie beskrives for mange norske kjemiske og metalliske råvarer, som mineralgjødsel, enkelte kjemikalier og metaller som nikkell og sink

Siden 2005 har Kina vært den dominerende aktøren med betydelig økning i kapasitet. Mye av dette er knyttet til intern vekst i Kina, men stor eksport har også påvirket tilgjengelighet og prising i det globale markedet. Det er ofte betydelig overkapasitet i Kina, og det er eksempler på at kun 60-70% av kapasiteten utnyttes (Se figur 1.1-2). Figuren under illustrerer global produksjon for aluminium de siste 23 årene, fordelt på kontinenter ²⁶. Den sorte linjen viser utvikling siden 2019 hvor tilsvarende figur ble vist i Prosess21 Hovedrapport. Kinas kapasitetsutvidelse er helt dominerende, og kapasiteten øker fortsatt. I Kina er produksjonen fortsatt i hovedsak basert på kullkraft, mens i Midtøsten benyttes gasskraft. Denne veksten har bidratt til en betydelig økning av globale klimagassutslipp; ikke bare grunnet økt kapasitet, men også fordi økningen har vært i områder der kullkraft er dominerende kraftkilde. Dette var allerede beskrevet av FAFO ²⁷ i 2012, men historikken i figuren under beskriver at dette gjelder også i dag.



Figur 19 - Global produksjon av aluminium (www.world-aluminium.org).

Kapasitetsoppbyggingen som har foregått globalt, og Kina spesielt, har ført til betydelig kostnadspress på standardprodukter (eller homogene handelsvarer) i prosessindustrien. Generelt sett har all kapasitet på andre

²⁵ Se eksempel Figur 31 i [prosess21 rapport hovedrapport web oppdatert 060821.pdf](http://prosess21.rapport.hovedrapport.web.oppdateret.060821.pdf)

²⁶ <http://www.world-aluminium.org/statistics/>

²⁷ FAFO rapport – 2012:08, Klemte mellom Kina og Klima – Plass til kraftintensiv industri i Norge?

kontinenter blitt utviklet ved hjelp av velkjent og tradisjonell teknologi som kan skaleres og implementeres med lav risiko. Ettersom klimagassutslipp ikke er globalt priset, har ikke incentivene vært tilstrekkelige for å utvikle og industrialisere ny teknologi. Likevel utvikles ny teknologi i mindre skala som beskrevet over (jfr. teknologier beskrevet over - Elysis, HalZero og Sicalo)

Prispress som følge av kapasitetsoppbygging utenfor EU/EØS påvirker markedspriser som fører til bunnlinjepress og begrenser evnen til å investere (også i ny prosesseteknologi). Investeringslekkasje er den vanligste kilden til at utslipp flyttes i stedet for å kuttes. I og med at kapasitet i prosessindustrien i hovedsak er bygget opp utenfor Europa siste 25 år synes det rimelig å anta at investeringer er kanalisert til land med mindre ambisiøs klimapolitikk enn i EU, med karbonlekkasje som resultat.

Rivalisering mellom USA og Kina

Den geopolitiske situasjonen har i de siste årene forverret seg gjennom handelskrig mellom USA og Kina, samt krigen i Ukraina med følgeeffekt at energiprisene i Europa er fortsatt på høye nivåer. Kina kommer med [ny fem-års plan fra 2025](#) og den [nåværende planen](#) har mål om mindre avhengighet av tungindustri og skal øke andelen av økonomien knyttet til strategisk fremvoksende industrier. Siden starten av 2023 har USA aktivisert [Inflation Reduction Act \(IRA\)](#) som skal bidra til reduserte klimautslipp og vitalisere grønn industriproduksjon på eget kontinent. NHO jobber med å [styrke kunnskapsgrunnlaget](#) og kartlegge hvordan IRA vil påvirke norsk næringsliv. Det er nytt valg i USA i 2024, men det er uansett [forventet stor effekt av IRA](#). Begrenset vekst, økt fokus på kostnader for den grønne omstillingen og utfordrende konkurransesituasjon i EU har trolig påvirket valget i EU i juni 2024.

Verden blir stadig mer delt, noe som gjør sikkerhet og beredskap stadig viktigere. Norsk industri må forberede seg på utfordringer knyttet til forsyningslinjer og økt beredskap. Geopolitikk, eller internasjonal politikk, er et komplekst felt som i dag påvirkes av militære konflikter og økonomisk dominans fra enkelte stater. Produksjon av homogene handelsvarer kan bli påvirket av rammene rundt forsyningslinjer og verdikjeder i et geopolitisk perspektiv og føre til et regionalt industrielt behov for å produsere basisvarer.

Lavere aktivitet i EU

EU har hatt en ambisjon om å gå foran som region for å redusere klimagassutslippene. På samme tid er ambisjonen om å sikre autonomi ved å opprettholde industriell produksjon og sikre tilhørende arbeidsplasser. Det har ført til at utslippene har gått ned, men med følger av lavere vekst.

Nylig er det lansert et industrielt opprop i EU under tittelen [The Antwerp Declaration](#) som peker på en ufordelaktig konkurransesituasjon for europeiske land sammenlignet med Kina og USA. Oppropet peker på en forverring i konkurransevilkår og understreker behovet for å etablere rammebetingelser i EU som muliggjør opprettholdelse av Europa som en region med industriell produksjon. Som beskrevet tidligere har reduksjon av industriell aktivitet i EU bidratt til betydelig reduksjon av klimagasser, men med tilhørende effekt at arbeidsplasser forsvinner og som kan skape grunnlag for arbeidsløshet og sosial uro. Det er ikke grunn til å tro at den globale produksjonen og tilhørende utslipp er redusert som vist i figuren for globale aluminiumproduksjon (Figur 18).

Avtagende konkurransekraft for energiintensive industrier i EU er omtalt i den nylig publiserte rapporten: [Competitiveness of European Energy-Intensive Industries](#). Rapporten omtaler ikke særnorske forhold, men omtalen av aluminium beskriver konkurranseforholdene for norske bedrifter som både er energi- og utslippsintensive. Den beskriver tydelig hvordan noen materialer i større grad er utsatt for global konkurranse med tilhørende kategorisering av bedrifter utsatt for karbonlekkasje ²⁸. Europeiske produsenter har i hovedsak ikke flyttet sin produksjon, men stengt (midlertidig eller permanent) aktiviteten. Rapporten adresserer Europa og peker på behovet for regulatoriske endringer for å sikre tilgjengelighet og konkurransedyktig tilgang til fornybar energi, øke den økonomiske attraktiviteten til dekarbonisering og skape like konkurransevilkår mot internasjonal konkurranse. For å sikre Europeisk autonomi understrekes behovet for samarbeid, investeringer i grønne teknologier og en koordinert tilnærming til global klimahandling for å bevare europeisk kraftintensive industrier og deres bidrag til økonomi og bærekraftsmål. Rapporten påpeker at det er viktig med en koordinert tilnærming for å sikre at [Carbon Border Adjustment Mechanism \(CBAM\)](#) virker effektivt slik at konkurranseevnen til europeiske kraftintensiv industri sikres i møte med globale handels- og klimautfordringer.

²⁸ Se figur 9 og figur 15

For å posisjonere EU som en grønn industriell utviklingsregion har parlamentet [vedtatt Net Zero Industry Act \(NZIA\)](#) som setter rammer for utvikling av grønne næringer (her pekes det på åtte sentrale teknologier). For å støtte opp under utvikling av den grønne industriutviklingen danner statsstøtteregulverket rammene for den aktive næringspolitikken. EU har utvidet støttekategorier i gruppeunntaksforordningen (GBER), blant annet knyttet til klima/miljø og forsyningssikkerhet på energi. Det gir EU-landene (og Norge under EØS) mulighet for å gi høyere grad av støtte for å utløse prosjekter. Etter Covid-19 og krigen i Ukraina gis EU-landene mulighet til å støtte under [Temporary Crisis Transition Framework \(TCTF\)](#) som kan betraktes som respons på USAs Inflation and Reduction Act (IRA). I november 2023 godkjente EU parlamentet [Critical Raw Materials Act \(CRMA\)](#) som nå inkluderer både strategiske og kritiske materialer, forsterker behovet for resirkulering, skal forenkle tillatelsesprosesser for strategiske prosjekter, og krever at selskaper gjennomfører en risikovurdering av innkjøp i egen forsyningskjede. Sammen skal NZIA og CRMA bidra til økt selvforsyning og redusert importavhengighet i EU av teknologier som er viktige for den grønne og digitale omstillingen og oppnåelsen av klimamålene.

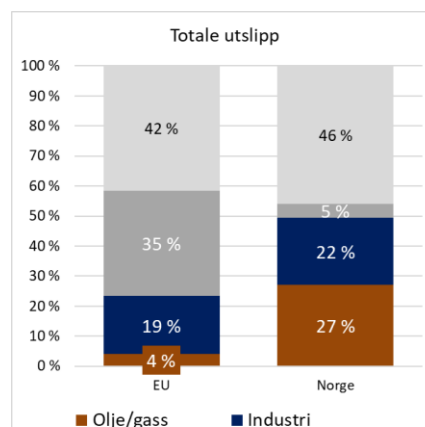
I Ursula von der Leyens ["Europe's Choice"](#) politiske retningslinjer for 2024-2029, legges det stor vekt på å styrke industriell aktivitet og sikre arbeidsplasser i EU. Et sentralt element er den nye *Clean Industrial Deal*, som har som mål å skape gunstige betingelser for bedrifter slik at de kan nå felles mål om bærekraft og konkurransekraft. Det varsles om forenkling av regelverk, investering i innovasjon, og sikring av tilgang til rimelig, bærekraftig og sikker energi og råmaterialer. Von der Leyen understreker også viktigheten av å støtte overgangen til en grønn og digital økonomi, noe som skal bidra til å skape kvalitetsjobber og en mer robust europeisk indre marked. Det er varslet at en *Clean Industrial deal* skal komme innen 100 dager etter Ursula Von der Leyen fikk sitt mandat. Mario Draghis nye rapport, ["The Future of European Competitiveness"](#) ble presentert 9. september 2024. Rapporten fokuserer på hvordan EU kan opprettholde og styrke sin konkurranseevne i fremtiden. Den identifiserer ti nøkkelsektorer som er avgjørende og legger stor vekt på utfordringene og mulighetene for energiintensiv industri ettersom det danner grunnlag for mange verdikjeder.

I [NOU 2024: 7 Norge og EØS: Utvikling og erfaringer](#) beskrives "Den geopolitiske konteksten utgjør en sentral drivkraft bak endringene i EUs politiske retning. Større geopolitisk rivalisering preger i økende grad global politikk og økonomi. Denne rivaliseringen har ikke bare en politisk og militær, men også en økonomisk, handelspolitisk, teknologisk og ideologisk dimensjon. Mens økonomisk globalisering, kjennetegnet ved stadig tettere integrerte verdikjeder, lenge har vært betraktet som økonomisk lønnsomt, har oppmerksomheten om slike kjeders sikkerhetspolitiske og politiske sårbarheter økt. Parallelt med dette ser vi i senere år en kraftig økning i særlig ikke-tariffære handelshindringer i de globale markedene. Et eksempel er handelshindringer forårsaket av klima- og miljøkrav som betingelse for markedsadgang. Denne utviklingen følger en viss logikk – når landene stiller strengere miljø og klimakrav til egen industri, vil dette kunne skape konkurransefortrinn for utenlandske virksomheter som ikke er tvunget til å følge slike krav".

EU er viktig for Norge og Norge er viktig for EU

Energipriskrisen som fulgte etter Russlands invasjon av Ukraina, har tydeliggjort Norges betydning som energipartner for EU. Norge leverer rundt 40 % av EUs gassforbruk. Det er mindre kjent at Norge, i tillegg til sine rike olje- og gassressurser, også leverer viktige produkter til EU fra prosessindustrien. Norge dekker en betydelig del av EUs behov for aluminium, silisium, nikkel og manganlegeringer, med markedsandeler på over 30 %, og i noen tilfeller over 40 %. Disse materialene er essensielle for en rekke industrier, inkludert bilproduksjon, elektronikk og byggsektoren.

I 2020 utgjorde Norges utslipp 1,4 % av EUs totale utslipp. Både Norge og EU har satt seg som mål å redusere klimagassutslippene med 55 % innen 2030, med 1990 som referanseår. EUs kvotehandelssystem dekker omtrent halvparten av utslippene fra energi-, industri- og olje/gassproduksjon. Selv om målene for utslippskutt er like, er sammensetningen av utslippene svært forskjellig. EU har betydelige utslipp fra energiproduksjon (35 %), mens Norge har store utslipp fra

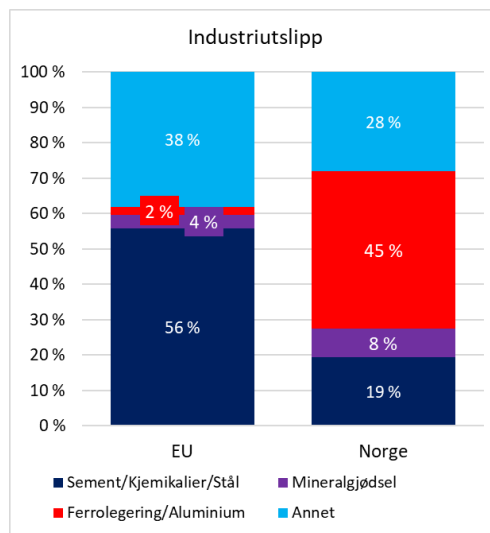


Figur 20 -Prosentvis totalutslipp i EU og Norge (UN Climate Change, 2020)

utvinningsaktiviteten av olje- og gassutvinning (27 %) ²⁹. Landbaserte industriutslipp utgjør **19 %** av EUs totale utslipp og **22 %** av Norges totale utslipp. Selv om de samme industrisektorene bidrar til utslippene i både Norge og EU, varierer kildene til utslippene betydelig når man sammenligner norske utslippskilder med EUs. Norske utslipp stammer i stor grad fra "hard to abate"-prosesser, som er vanskeligere å redusere sammenlignet med energiproduksjon og elektrifisering. Ser en til kvoteprisen så skal "hard to abate" sektorer dekarboniseres ved høyere kvotepriser.

Ulikhetene mellom EU og Norge blir tydelig når man ser nærmere på kildene til utslipp i landbasert industri.

I EU utgjør stål, kjemikalier og sement/mineraler en betydelig andel av industriutslippene, med til sammen 56 %. I Norge er det lav aktivitet innen jern/stål. Det er moderat aktivitet innen kjemiske produkter, men produksjonen av mineralgjødning er relativt høy. Norge har også sementproduksjon som primært dekker nasjonale behov. Til sammen utgjør jern/stål, kjemiske produkter og sement 19 % av industriutslippene i Norge. Den største industriandelen i Norge er ferrolegeringer og aluminium, som utgjør **45 %** av norske industriutslipp. Tilsvarende utslipp i EU utgjør **2 %**. Norsk produksjon av mineralgjødning utgjør 8 % av industriutslipp i Norge og 4 % i EU. Det er derfor naturlig at EU har mindre fokus på denne type produksjon, mens Norge bør ha et betydelig større fokus på slike industrigrener. Som vist i Figur 20 har også Norge en relativt høyere andel produksjon av mineralgjødning ³⁰, men det er kjent at andre land i Europa utenfor EU og har relativt høy produksjon.



Figur 21 - Oversikt over prostvise utslipp av utvalgte næringer i EU og Norge (UN Climate Change, 2020)

Gjennom *European Green Deal* og «*A New Industrial Strategy for Europe*» vil EU fremme klimanøytral utvikling innen stål, kjemikalier og bygg/anlegg. Imidlertid er det mindre fokus på energiintensive og utslippsintensive produksjoner som ferrolegeringer, aluminium og mineralgjødning, som er spesielt utsatt for karbonlekkasje. Karbonintensiteten for norskproduserte produkter har et betydelig lavere utslipp målt i CO₂ per produserte tonn sammenlignet med produksjon i Asia.

Rammebetingelsene knyttet til klimagassutslipp fra prosessindustrien i Norge er rammet inn gjennom det europeiske kvotehandelssystemet (ETS), som er et av EUs hovedvirkemiddel for å kutte utslipp fra energiproduksjon og industri. Kvotesystemet setter et tak på de samlede utslippene fra disse sektorene, og gir kvotepliktige aktører rett til å slippe ut en viss mengde CO₂ per år. Kvoteene kan kjøpes og selges på et felles marked, slik at utslippsreduksjonene skjer der det er mest kostnadseffektivt. Fra Miljødirektoratets rapport [Et 2035-bidrag som sikrer omstilling nasjonalt](#) beskrives at kvotesystemet fungerer ikke alene. EU har alltid hatt flere andre virkemidler som påvirker disse sektorenes utslipp, spesielt knyttet til teknologiutvikling, markedsetablering og oppskalering av nye løsninger, infrastruktur og koordinering. Aktivitetsnivået i EUs økonomi siden oppstarten av kvotehandelssystemet i 2005 har også påvirket utviklingen av kvoteprisen. Når det blir færre kvoter, blir prisen høyere, men det er usikkert hvor mye og når. Tidligere har andre tiltak og strukturelle endringer holdt prisen nede. Fornybardirektivet har gjort det mulig å fase ut kvotepliktig kull- og gasskraft med nasjonal støtte til mer fornybar energi, som sol- og vindkraft. Kvoteprisen har gitt gasskraft en fordel over mer CO₂-intensiv kullkraft, men har ikke dekket merkostnaden ved å ta i bruk sol- og vindkraft. EU ETS er primært et markedsbasert prisvirkemiddel, innført fordi EU-landene ikke klarte å enes om en felles CO₂-avgift. Energieffektiviseringsdirektivet og Fornybardirektivet

²⁹ [Greenhouse Gas Inventory Data - Flexible queries Annex I countries \(unfccc.int\)](#) - Utslippstall er for 2020

³⁰ Utslipp fra mineralgjødning inkluderer samlet utslipp fra produksjon av ammoniakk, salpetersyre og varmereproduksjon. De norske utslippene fra disse kildene er hentet fra Miljødirektoratet. For EU-utslipp er det benyttet data fra de samme tre kildene, i samme forhold som de norske utslippene. Det er derfor stor usikkerhet knyttet til om utslippsdataene for EU nøyaktig reflekterer de faktiske innsatsvarene i mineralgjødningproduksjonen.

har sannsynligvis hatt større innvirkning på økt fornybar energiproduksjon i EU, men har også påvirket kvoteprisen i kvotehandelssystemet.

Miljødirektoratet beskriver videre i sin 2035 rapport at modellen med vederlagsfri tildeling av kvoter er ikke bærekraftig når kvotetaket blir lavt, og den er derfor i ferd med å bli erstattet med [Carbon Border Adjustment Mechanism \(CBAM\)](#). CBAM skal sikre at produktet produsert av industri utenfor Europa påføres kostnader avhengig av dets utslippsintensitet tilsvarende som europeisk industri allerede har gjennom EU ETS ³¹. CBAM fases gradvis inn fra 2026, og vil i første omgang omfatte sement, aluminium, jern og stål, elektrisitet, mineralgjødsel og hydrogen. Det er fortsatt usikkert hvilken dynamikk dette vil føre til for de forskjellige industribransjene. For noen virksomheter kan denne usikkerheten påvirke investeringsadferd. Det er også rimelig å forvente at EU ikke vil la kvoteprisen stige for mye uten at disse ordningene fungerer effektivt. Aluminium er et av materialene som omfattes av en prøveordning under CBAM. [Hydro mener](#) at dagens CBAM-regulering har en betydelig svakhet ved at den ikke tar hensyn til alle karbonutslipp fra importerte produkter. Dette åpner for grønnvasking av karbonintensive importvarer og truer europeiske grønne markeder.. Andre norske bedrifter med betydelig eksport utenfor EU har også varslet bekymringer med dagens forslag til regulering.

En viktig forutsetning for å unngå karbonlekkasje er CO₂ kompensasjonsordningen og [nylig kom partene til en enighet](#) om ordningen for perioden frem til 2030 som innebærer for staten et årlig utbetalingstak på syv milliarder kroner til selskapene og bedriftene må benytte minst 40 % av kompensasjonen på tiltak som bidrar til utslippsreduksjoner og/eller energieffektivisering i bedriften eller i bedriftens konsern. CO₂ kompensasjonsordningen har trolig forhindret en så kraftig reduksjon i industriproduksjonen som kan ha opplevd i energiintensive industrier i EU-landene.

Norge har en dialog med EU og relevante medlemsland om NZIA, CRMA og CBAM, og fremmer norske interesser og synspunkter der det er mulig og hensiktsmessig. Norge er spesielt opptatt av at EUs tiltak skal være i tråd med WTO-reglene, ivareta like konkurransevilkår, fremme teknologinøytralitet og innovasjon, og anerkjenne de ulike nasjonale forutsetningene og komparative fordelene. Dette står i kontrast med de overordnede hensiktene med forslagene hvor EU ønsker autonomi knyttet til grønn industriproduksjon, fremme klimagassreduksjon, sikre bærekraftig forsyning av råmaterialer som er kritiske for EUs økonomi, redusere avhengigheten av import fra enkeltland, forhindre karbonlekkasje og fremme renere industriproduksjon. [Norsk posisjon](#) til forordningsforslagene for NZIA og CRMA ble utarbeidet og oversendt EU sommeren 2023. I [Regjeringens arbeidsprogram for EU- og EØS-saker 2024-2025](#) beskrives status "Regjeringen er i hovedsak positive til ambisjonene og innholdet i Net-Zero Industry Act, selv om noen av elementene i forslaget oppleves som utfordrende. Norsk tilpasning av NZIA og CRMA er fortsatt uavklart".

[Nylig inviterte](#) Nærings- og fiskeridepartementet til informasjon- og innspillmøter om Net-zero Industry Act (NZIA) og Critical Raw Materials Act (CRMA). Videre ble det i forslag til Statsbudsjett for 2025 presentert at [Regjeringen går inn for å innføre CBAM-forordningen](#). Regjeringen har tidligere uttrykt at CBAM ikke er EØS-relevant. NHO og LO har tatt til orde for at [Norge bør delta](#) selv om CBAM ikke er EØS relevant fordi deltakelse i EUs kvotesystem ellers vil bli vanskelig.

EUs rammeverk for å sikre felles regional autonomi påvirker derfor konkurranseforhold i norsk industriell produksjon, og prosessindustrien i særdeleshet. EØS avtalen og klimaavtalen om felles oppfyllelse av utslippsmålene for 2030 danner den overordnede rammen for muligheter og begrensninger for industrien. I tillegg er industrien påvirket av nasjonale rammebetingelser som i sum legger grunnlag for hvor attraktiv Norge er som vertskapsland. Som et ikke-EU land har vi begrensede muligheter til å påvirke rammene EU setter, og derfor viktig å overvåke, og forsøke å påvirke, de prosesser som pågår. I et slikt påvirkningsarbeid er det viktig å ta med seg at den norske industrielle sammensetningen er ulik EUs kollektive og for ulike EU lands sammensetning. Videre er det viktig å raskt vurdere og implementere/tilpasse relevant EU-lovgivning for å skape forutsigbarhet for industrien. Eksempler på EU-lovgivning som er viktig for norsk industriproduksjon er endringer i ETS, CBAM, NZIA og CRMA. EU har også innført en frivillig ramme for sertifisering av karbonfjerning CRCF ([Carbon Removal Certification Framework](#)) for å fremme bærekraftige og miljøvennlige karbonfjerningsprosesser.

Spesialisering av produkter gir økt og langsiktig lønnsomhet

Norge er en viktig aktør i det europeiske markedet. Konkurransedyktige rammebetingelser er viktig for å sikre investeringsevne for fremtiden. Kapitalbehovet for å fjerne klimagasser fra prosessindustrien er formidabelt. Uansett hvor gunstige rammebetingelsene blir må industrien sikre en solid bunnlinje for å kunne betjene en høyere

³¹ Se eksempel på beskrivelse [Vägledning om CBAM \(naturvardsverket.se\)](#)

låneportefølje. Å levere produkter hvor pris i stor grad styres globalt i konkurranse vil være svært utfordrende. Produktporteføljen som den norske prosessindustrien bør derfor diversifiseres. Det vil være viktig at industrien har fokus på at produkter spesialiseres til markeder i vekst og til levering i kundetilpassede nisjemarkeder. Utvikling av produkttegenskaper, produkter med høyere teknologiinnhold, tilpasning av produkter, utvikling av tilhørende tjenester og fokus på kundebehovet vil være viktigere for å sikre stabile inntekt og økt lønnsomhet i.e. produktivitetsvekst. Hvis bedriften er en av få som kan levere et produkt som er utviklet i samarbeid med kunden så sikrer en gjennom partnerskap et langsiktig felleskap over tid.

Prosess21 har tidligere gjennomført en kartlegging av produktsammensetningen i industrien illustrert i figuren under. Denne viser at det fremdeles er en relativt høy andel produkter som må anses som standardprodukter, men det er en dreining mot mer avanserte produkter gjennom økt markedsfokus og samarbeid med kunder og sluttbrukere.

Prosessindustrien utfordres av stadig flere konkurrenter når det gjelder standardprodukter. Prispresset på standardprodukter forsterkes ved at konkurrentene også tar i bruk automatisering, instrumentering og maskinlæringsbaserte styringssystemer (Industri 4.0). Dermed utfordres den tradisjonelle domenekompetansen som norsk prosessindustri tradisjonelt er sterk på. Selv om prosessene alltid vil ha forbedringspotensial, er det gradvis vanskeligere å effektivisere seg til framtidig vekst uten også å differensiere produktene på egenskaper og teknologiinnhold. Lønnsomheten i verdikjedene har endret seg i en dreining bort fra materialproduksjon og over på applikasjoner, produktløsninger og avanserte spesialprodukter.



Figur 22 - Oversikt på produktsammensetningen i industrien i dag. Kartleggingen viser at det fremdeles er en relativt høy andel produkter som må anses som standardprodukter, men det ønskelig med en dreining mot mer avanserte produkter gjennom økt markedsfokus og samarbeid med kunder indikert ved blå stiplet linje. (B2B- business-to-business, B2C- business-to-consumer, OEM- Original-Equipment-Manufacturer)

Gode eksempler på å øke spesialiseringsgraden er erfart i treforedlingsindustrien. Borregaard har fulgt en spesialiseringsstrategi gjennom mange år, mens andre aktører satset på store volumer av standardprodukter. Kombinert med en betydelig ekspansjon innen svensk og finsk treforedlingsindustri har ført til i underkant av 40% netto av norsk sagtømmer og massevirke eksporteres. Sverige og Finland har betydelig høyere avvirkning og tilsvarende større og velutviklet biobasert prosessindustri sammenlignet med Norge. Betalingsviljen er også høy nok til at massevirke går ut av landet. Borregaard har de siste 30 årene utvidet sin produksjon til flere biokjemiske produkter, og utvidet porteføljen ved å tilby produkter til flere ulike markeder. Borregaards differensierte produktportefølje er basert på markedsrettet forskning og utvikling.

Selv om det er sannsynlig at endrede tider kan påvirke forsyningslinjene mellom regioner, kan produksjonen av ensartede handelsvarer bli påvirket av de geopolitiske rammene rundt forsyningslinjer og verdikjeder. Dette kan føre til et regionalt behov for å produsere grunnleggende varer industrielt

Kompetanse og demografi

Prosessindustrien er en kompetansebasert industri på alle nivåer i organisasjonen. Fagoperatører har betydelig ansvar og flere prosessindustribedrifter driftes med skiftordninger hvor kun fagoperatører er til stede store deler av tiden. Ansaret er delegert ved hjelp av godt innarbeidede prosedyrer og instruksjoner, og HMS, inkludert ytre miljø,

er også godt ivarettatt. En viktig grunn til at prosessindustribedriftene er konkurransedyktige, er innføring av LEAN-prinsipper med sterkt eierskap blant alle ansatte. Det er generelt kjent at konkurranseutsatt industri er ofte mer produktiv enn industri som bare leverer til hjemmemarked.

Den demografiske utviklingen i samfunnet byr på to store utfordringer for prosessindustrien. Økt konkurranse om tilgjengelig og kvalifisert arbeidskraft gjør at prognosene tilsier mangel på fagarbeidere i 2030. Økt urbanisering³² gir redusert tilgang på arbeidskraft fordi mange industribedrifter er lokalisert i distriktene.

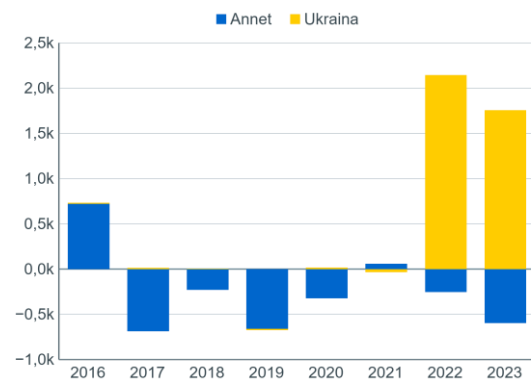
På ingeniørnivå er det også behov for oppdatert og fornyet kompetanse. Prosessutvikling for bedre ytelse, kvalitet og miljøprestasjoner har vært jobbet med i mange år, og gitt resultater i form av økt verdiskaping og redusert miljøpåvirkning. Verdiskapingen er i hovedsak forbedret gjennom økt produktivitet, men kanskje enda viktigere gjennom utvikling av stadig mer spesialiserte produkter. Dette innebærer utvikling av produkter og nye bruksområder. Denne typen utviklingsarbeid utføres ofte i samarbeid med kunder nedstrøms i verdikjeden.

Telemarksforskning³³ benytter grunnlag fra SSB og gjennomfører analyser på befolkningsframskrivninger. Modellene beregner flytting mellom kommunene. SSB og Telemarksforskning's framskrivninger er basert på de samme prinsippene som tidligere framskrivninger, med noen mindre justeringer av modellene. Telemarksforskning har sett på et utvalg av kommuner som i hovedsak er lokalisert i distriktene og som er vertskap for energiintensive industrier. I analysen omfatter dette kommunene Orkland, Kvinesdal, Porsgrunn, Farsund, Karmøy, Heim, Vefsn, Sunndal, Senja, Rana, Kvam, Kvinnherad, Ullensvang, Sauda, Årdal, Sørfold, Høyanger og Bremanger.

Den høye innvandringen fra Ukraina gjorde at de fleste steder fikk høyere vekst i folketallet enn forventet i 2022 og 2023. Da er det interessant å se hvor mye av veksten i folketallet i prosesskommuner som skyldes innvandringen fra Ukraina. I figuren har Telemarksforskning skilt ut endringene i folketallet i de utvalgte med og uten ukrainere. Som det fremgår av figuren har summen av de nevnte kommunene en befolkningsreduksjon fra 2017 til 2023, men med unntak med en tilvekst i 2022 og 2023 som følge av tilflyttede ukrainere.

Det er derfor avgjørende å holde fokus på utviklingen i distrikts-Norge. Attraktive distrikter er nøkkelen til å sikre gunstig utnyttelse av ressurser, enten det gjelder energi, kompetanse, anlegg eller infrastruktur. Produktene som skapes i distriktene har betydning langt utover lokal verdiskapning, og bidrar til autonomi i Europa, energisikkerhet og tilgang til viktige metaller og materialer. Eksisterende industri i distriktene fungerer også som en viktig plattform for ny industriutvikling, inkludert sirkulære løsninger og videreutvikling av infrastruktur.

Med Norges høye ambisjoner og store potensial for videre industriutvikling, spiller eksisterende bedrifter og kompetansemiljøer en viktig rolle. Behovet for personell med fagutdanning vil sannsynligvis øke innenfor flere ulike fagområder, samtidig som kompetanseinnholdet må tilpasses nye krav. Dette krever godt samarbeid mellom industrien og skole- og utdanningssystemet, både lokalt og nasjonalt, med særlig vekt på å skape en riktig balanse mellom fagutdanning og høyere utdanning.



Figur 23 - endring i befolkning i utvalgte kommuner som er vertskap til prosessindustri i distriktene

³² [Befolkningsframskrivninger for \(ssb.no\)](https://ssb.no/befolkning/framskrivninger)

³³ [Regional analyse](#)