

VEDLEGG 1

Energieffektivisering i prosessindustrien

Naturvernforbundet har vurdert mulige energieffektiviseringstiltak i prosessindustrien ut fra NVEs rapport "Elektrifisering av landbaserte industrianlegg i Norge" (18/2020) og hovedrapporten til Prosess 21. Rapporten dreier seg i hovedsak om hvordan klimagassutslippene kan reduseres. Mange spennende teknologier er identifisert, men felles for dem er at de ikke kan realiseres på kort sikt.

NVE

NVE har identifisert syv elektrifiseringstiltak i prosessindustrien som til sammen har et estimert effektbehov på omtrent 1500 MW. Dette utgjør et årlig kraftforbruk på totalt 12 TWh, som tilsvarer en økning i kraftforbruk på nesten ti prosent sammenliknet med i dag.

Bedrifter	Næring	CO ₂ -utslipp i 2019	Potensiell reduksjon ved elektrifisering	Modenhet
		[mill. tonn]	[mill. tonn]	
Yara Herøya	Kjemisk industri	0,9	0,8-1,0	Kjent teknologi
Kårstø	Gassanlegg	1,1	0,75	Kjent teknologi
Equin. Metanol	Kjemisk industri	0,3	0,25 - 0,3	Ny teknologi
INEOS Rafsnes	Kjemisk industri	0,4	0,1	Ny teknologi
Mongstad	Oljeraffineri	1,7	0,09	Kjent teknologi
Borregaard	Treprodukter	0,1	0,05-0,08	Kjent teknologi
Kollsnes	Gassanlegg	0,1	0,045	Kjent teknologi
Sum		4,6	Inntil 2,3	

NVE har også kartlagt andre tiltak enn direkte elektrifisering, som kan redusere klimagassutslipp i landbaserte industrianlegg. Dette er tiltak som karbonfangst, ny nullutslippsteknologi i aluminiumsproduksjon og bruk av hydrogen som råstoff i industriprosesser. Disse tiltakene er ikke detaljert beskrevet i rapporten, men innrapporterte estimater summerer seg til omtrent økt strømbehov på 10 TWh.

Tiltak som handler om å kutte prosessutslipp ved å endre de kjemiske prosessene innebærer stort sett at man går bort fra fossilt karbon som innsatsfaktor i de kjemiske reaksjonene. Når karbon benyttes i kjemiske prosesser, er ofte restproduktet CO₂. Dette er som regel utslipp som ikke kan fjernes ved elektrifisering, fordi det er karbonatomets kjemiske egenskaper som er viktig for prosessen, ikke energien i den fossile råvaren. For å eliminere slike prosessutslipp uten bruk av karbonfangst er prosessen nødt til å endres. Dette kan øke behovet for kraft. Enten ved at den nye prosessen trenger mer kraft i seg selv, eller for eksempel ved at man benytter hydrogen som erstatning for karbon i prosessen, og hydrogenet produseres fra elektrolyse.

Prosess 21

Felles for utredningene til NVE og Prosess 21 er at siktemålet er å finne ut hvordan klimagassutslippene kan reduseres, ikke hvordan energibruken kan effektiviseres.

I hovedrapporten fra Prosess 21 står det at det er mulig å redusere klimagassutslippene med ca. 2,5 mill. tonn for 2030 med kjent teknologi. I hovedsak er dette karbonfangst ved Norcem, overgang til hydrogen basert på fornybare energikilder ved Yara og noen elektrifiseringstiltak som beskrevet i NVEs rapport, spesielt, Yara, Ineos og Borregaard. I tillegg er det øket bruk av biokarbon ved produksjon av silisium/ferrosilisium og manganlegeringer. Utfordringer er at alle disse tiltak (kanskje med unntak av biokarbon) har tiltakskost godt over dagens CO₂ pris. Så her er flaskehalsen at det ikke eksisterer ordninger for støtte til kjent teknologi for kvotepliktige utslipp.

I gjennomgangen av tiltak i ulike deler av prosessindustrien går det fram at noen av de foreslåtte teknologiene vil kreve økt kraftforbruk, mens andre vil kreve mindre kraftforbruk enn i dag. Hvis disse teknologiene ikke tas i bruk, kan alternativet være karbonfangst og -lagring. Dette vil gi økt kraftforbruk.

Aluminiumsindustrien

Aluminiumsindustrien forsker på flere teknologier for å redusere klimagassutslippene fra prosessen, blant annet inerte anoder og bruk av biokarbon. Økt materialgjenvinning av brukte aluminiumsprodukter er spesielt gunstig, mens det vanskelig å peke ut noen vinner av de andre teknologiene. Inerte anoder vil øke kraftbehovet noe. På den annen side vil kloridelektrolyse for aluminium med CO₂-gjenvinning føre til et betydelig lavere energiforbruk enn dagens elektrolyse. Også kloridelektrolyse for aluminium med CO fra naturgass, H₂-produksjon og CCS vil gi redusert kraftforbruk. Dersom karbonet i prosessen kommer fra en fornybar kilde vil ikke CO₂-utslippet regnes som klimagass. Derfor har det vært gjort forsøk med bruk av biokarbon (trekull) i anodene. Forsøkene har så langt ikke vært vellykkede. Trekullbaserte anoder har ikke gitt akseptabel drift. Det er også for lave mengder biomateriale tilgjengelig til at biokull kan bli løsningen for aluminiumsindustrien. Bare i Norge trenger bransjen bortimot 1 million tonn karbon om året.

Metallurgisk produksjon av silisium og ferrosilisium

Karbotermisk reduksjon i smelteovner er i dag enerådende for produksjon av silisium og ferrosilisium. Produksjonen krever store mengder elektrisk energi. Det er flere alternative teknologier som vil redusere klimagassutslippene: Lukkede ovner, bruk av biokarbon eller metan fra naturgass eller biogass, bruk av metaller som reduksjonsmiddel med høyere tilknytning til oksygen enn silisium (metallotermiske prosesser), elektrolytisk produksjon, hydrogen som reduksjonsmiddel, direkte bruk av prosessgass og bruk av gassen til algeproduksjon og CO₂-håndtering av prosessgass.

Metallotermiske prosesser er eksoterme og vil derfor typisk redusere energiforbruket i produksjon opptil 30 prosent lavere spesifikt energiforbruk sammenlignet med dagens ovnsteknologi. Elektrolytisk produksjon av silisium kan være et energibesparende alternativ til dagens kjemiske metoder for fremstilling av silisium med høy renhet, mens bruk av hydrogen og CO₂-håndtering vil kreve mer energi.

Ingen av de alternative prosessene er industrielt utviklet. Ifølge Prosess 21 er forskningsmidler fra Forskningsrådet en flaskehals for en omlegging.

Produksjon av mangan og manganlegeringer

Prosess 21 har vurdert flere mulige teknologier for å få ned CO₂-utslippene fra manganproduksjon. Disse kan ha konsekvenser for energiforbruket. Alternative teknologier for framtida er bruk av biokarbon som reduksjonsmiddel, forbehandling/ forreduksjon av malm, bruk av hydrogen eller biogass som reduksjonsmiddel, metallotermisk manganproduksjon, bruk av elektrolyse, CO₂- håndtering (CCU, CCS). Prosess 21 oppgir i liten grad energiforbruk, men forbehandling vil redusere energiforbruket.

Ifølge Prosess 21 er forskningsmidler fra Forskningsrådet en flaskehals for å få iverksatt disse teknologien som skal sørge for en omlegging. En mulig kombinasjon av virkemidler for å stimulere alternative teknologier er å sette langsiktig krav til redusert energiforbruk og redusert klimagassutslipp kombinert med støtte til utvikling av miljøteknologi.

Annen metallurgisk industri

For produksjon av titanoksidslag og råjern er en alternativ prosess forreduksjon av ilmenitt der roterovnen erstattes med et hydrogenbasert fluidisert anlegg. Dette vil redusere energiforbruket og klimagassutslippene. For produksjon av jern og stål er det aktuelt å erstatte CO-gass med hydrogen og erstatte deler av karbonet fra dagens antrasittbruk med karbon i brukte bildekk.

Ifølge Prosess 21 er mangel på forskningsmidler fra Forskningsrådet en flaskehals for å få iverksatt alternative teknologier.

Raffinerier

Alle raffinerier er forskjellige, men felles for dem alle er at produksjonsprosessene er energi- og utslippsintensive. Det er flere mulige teknologier som vil redusere klimagassutslippene og ofte også energiforbruket: Prosesstekniske utslippsreduksjoner og tiltak som for eksempel elektrifisering og energieffektivisering gjerne ved å optimalisere bruken av varme, damp og kraft i samarbeid med annen industri i nærområdet, erstatte fossilt råstoff med bioråstoff som for eksempel tare.

Vurderingen til Prosess 21 er at for de norske raffineriene på kort til mellomlang sikt være mest effektivt å fokusere innsatsen på å redusere CO₂-utslippene ved selve produksjonsprosessene blant annet ved energioptimalisering og å anvende prinsippene i sirkulær økonomi for å øke andelen råstoff fra avfall og gjenbrukte produkter.

Bioraffinerier

I Norge er Borregaards bioraffineri i Sarpsborg basert på trevirke og Duponts anlegg i Haugesund som utnytter høstet stortare eksempler på bioraffinerier. Energikildene for Borregaard er vannkraft og termisk energiproduksjon fra varmeutnyttelse, avfallsforbrenning, egen biogassproduksjon og topplast med naturgass. Økt elektrifisering er en mulighet for å redusere klimagassutslippene.

Petrokjemisk industri

I Norge er INEOS sitt anlegg på Rafnes i Grenland og Equinors metanolfabrikk på Tjeldbergodden de viktigste bedriftene. Det er aktuelt å erstatte karbonholdige energikilder med fornybar energi. Dette kan gjøres gjennom direkte elektrifisering, eller gjennom å ta i bruk teknologi og energibærere som kan levere fornybar varme ved høyere temperaturer enn det som er mulig i dag. Hydrogen som kan være viktig for å dekke varmebehov ved høye temperaturer.

Prosess 21 anbefaler å maksimere energieffektiviteten, redusere forbrenning til oppvarming, utnytte lavverdig varme fra andre raffinerioperasjoner for å produsere strøm til intern og ekstern bruk, inklusiv bruk av varmepumpe for å oppnå høyere temperaturer, samarbeide tettere med andre bransjer, for eksempel raffinerier, som ofte befinner seg i samme industriknutepunkt. Dette gir også flere alternativer for energieffektiviseringstiltak for å optimalisere bruken av varme, damp og kraft.

Produksjon av mineralgjødse

Yara er det eneste selskapet som produserer mineralgjødse i Norge. Ammoniakkfabrikken på Herøya er en av verdens mest energieffektive ammoniakkfabrikker. Yara vil erstatte deler av produksjon gjennom hydrogen/ ammoniakk fra fornybare energikilder. Dette vil kreve mer elektrisk kraft. Yara vil i tillegg produsere grønt hydrogen/ grønn ammoniakk som kan erstatte fossil energi i skipsfarten.