

HVORDAN ELEKTRIFICERER DU PROCESVARME?

Der er mange overvejelser at gøre sig, når I som virksomhed overvejer jeres fremtidige energiforbrug og mulighederne for at reducere CO₂-udledningen.

Hos Newtronic er vi rigtig gode til at **skabe løsninger** for virksomheder, der vil omlægge produktionen fra for eksempel gas til elvarme. Derfor har vi skrevet denne e-bog til dig, der går med overvejelser om at mindske din virksomheds CO₂-udledning ved at lave en omstilling fra fossile brændstoffer til el.

Her i e-bogen får du nemlig den viden og erfaring, vi har om de forskellige områder inden for elektrificering af produktioner. Elvarme er især god til procesvarme, hvor de højere temperaturer er påkrævede som for eksempel i fødevarer- og medicinalbranchen.

Vi kommer her i bogen også omkring den grønne omstilling, og de krav, som omverdenen stiller til virksomhederne.

Du kan også læse om mulighederne for luftopvarmning, væskeopvarmning og dampproduktion samt muligheden for en hybridløsning, som kan give flere fordele.

Proces, tilskudsmuligheder og økonomi er også vigtige aspekter, som vi gerne deler vores viden om, så du bliver bedst muligt klædt på til at tage beslutninger om elektrificering.

God fornøjelse med læsningen!

Henrik Langager



CTO, Newtronic

Fra fossile brændsler til el

- Temperaturer op til 950°C
- Opnå en grønnere profil i jeres virksomhed
- Mulighed for tilskud til elektrificering

HER ER HVAD DU **SKAL** VIDE

1	Den grønne omstilling - Fra fossile brændstoffer til elvarme	s. 04
2	Luft til tørring og inddampning	s. 07
3	Væskeopvarmning	s. 10
4	Dampproduktion	s. 13
5	Hybridløsningen - Fleksibel og det bedste fra to verdener	s. 16
6	Økonomi og tilskud	s. 19
7	Processen	s. 23



DEN GRØNNE OMSTILLING
- FRA FOSSILE BRÆNDSTOFFER
TIL ELVARME

DEN GRØNNE OMSTILLING

Fra fossile brændstoffer til elvarme

Den grønne omstilling fylder for landets industri. Med Danmarks klimalov fra 2020 om at reducere udledningen af CO2 fra fossile brændsler som gas, olie og kul frem mod 2030 med 70 procent, så er det nu, I skal se på omlægning af energiforsyningen til procesvarme.

På den længere bane skal Danmark senest i 2050* være et klimaneutralt samfund, hvor der ikke udledes mere drivhusgas, end der optages.

Samtidigt betyder krigen i Ukraine, at forsyningssikkerheden har været i fare, lige som energipriserne har været ustabile. Der er altså grunde nok til at komme i gang med den grønne omstilling.



97%

af den gas, der bruges i industrien i Danmark og Europa, kan elektrificeres.
- Projekt på DTU

Elektriske varmelegemer giver nemlig god mulighed for at erstatte for eksempel gasbrændere, fordi de kan producere og fastholde meget høje, stabile temperaturer.

¹ Energistyrelsen: Læs "Dansk energipolitik" her.

Med en elektrificeret produktion får du:

- 1 En stabil energiforsyning uafhængig af fossile brændstoffer.
- 2 En grønnere profil, hvor I reducerer udledningen af CO₂. Måske kan I endda spare nogle CO₂ kvoter.
- 3 Produktion og fastholdelse af meget høje og stabile temperaturer.

Og du kan ved hjælp af elvarme opvarme ethvert medium (gasser, væsker og faste stoffer) direkte på stedet, hvor varmen er nødvendig.

Hvis varmelegemerne ovenikøbet drives med vedvarende energi, så kan du pludselig stå med fremtidens industrielle varmeteknolog i din virksomhed i god tid før 2050!

I de næste tre kapitler kan du læse mere om elektrificering af produktionen indenfor henholdsvis luft- og væskeopvarning samt dampproduktion.

“Et vigtigt redskab i den grønne omstilling fra fossile brændsler er konvertering til el. Udbygningen af vedvarende elproduktion fra sol og vind bliver intensiveret meget i de kommende år, for eksempel med de kommende energi-øer. Derfor vil det danske elforbrug i 2030 være tæt på at være uden CO₂-udledning. Derfor giver det også god mening for alle virksomheder, der har en målsætning om nedbringelse af deres udledning af drivhusgasser, at elektrificere processerne.”

- Uddrag af generisk business case om kanalvarmelegeme fra Viegand Maagøe



Hos Viegand Maagøe oplever vi, at industrien er meget bevidst om hvordan og ikke mindst hvorfor energi bruges, sammenlignet med tidligere tider hvor energi "bare" var noget man skulle have ubegrænset adgang til.

Når man begynder at stille spørgsmål til brugen af energi, så opdager man oftest, at den nuværende brug af energi ikke er indrettet efter det faktiske behov. Erfaringerne viser, at når man designer sin energiforsyning efter de faktiske behov, så vil forbruget af primær energi kunne reduceres væsentligt. Årsagen til dette er at temperaturkravende fra processerne oftest ligger langt lavere end det som forsynes i dag. Ved at tilpasse til de faktiske forhold åbnes der op for en lang række løsninger, hvor elektrificering spiller en central rolle.

Elektrificering kan gøres; direkte ved decentrale løsninger eller ved centrale løsninger, i forbindelse med udnyttelse af overskudsvarme enten direkte eller indirekte ved brug af varmepumper, eller indirekte gennem brug af PtX løsninger. Flere af disse løsninger er med til at reducere behovet for primær energi, men fælles for alle løsningerne er at de er med til at reducere CO2 aftrykket i forbindelse med produktionen.

Elektrificering åbner også op for muligheden for brug af forskellige lagerløsninger som kan reducere behovet for investeringer i kapacitet, kan reducere el-omkostningerne og kan bidrage til en øget forsyningssikkerhed.

Elektrificering er en af de helt centrale løsninger til en bæredygtig fremtid.

Fridolin Müller Holm

Viegand Maagøe | Partner | Chef for industri





2

LUFTOPVARMNING

LUFT SOM PROCESVARME

Hvis I bruger luft til procesvarme i jeres virksomhed og overvejer at omlægge fra fossile brændstoffer til el, så vil vi fortælle mere om mulighederne her.

Tidligere har det været mest almindeligt at anvende fossile brændstoffer til at nå de høje temperaturer, men i dag er det fuldt ud muligt at elektrificere produktionsprocesserne.

Elektrificering kan hjælpe med at nedbringe jeres virksomheds CO₂-udledning, og så giver den elektriske opvarmning dig ovenikøbet en bedre kontrol over processerne.

Når du leder efter en løsning, skal du dog være opmærksom på, at det ikke er alle de elektriske løsninger på markedet, som kan være med, når opvarmningen af luften skal meget højere op end 100°C.

Når du elektrificerer produktionen inden for luftopvarmning, får du:

- 1 En fremtidssikret energiløsning
- 2 Mulighed for højere temperaturer (op til +800 grader)
- 3 Hurtigere opstart, bedre kontrol over processerne og over slutproduktets kvalitet
- 4 Væsentligt reducerede omkostninger til vedligehold
- 5 Mindre udledning af CO₂ og dermed understøtter I den grønne omstilling

Med Newtronics online beregner, kan du nemt selv regne den nødvendige effekt til jeres proces. Ved at indtaste volumenstrømmen, temperaturen i indtag og den ønskede procestemperatur giver vores beregner dig en indikation af effekten.

[ONLINE BEREGNER](#)

Din virksomhed kan altså enten reducere eller udfase jeres forbrug af fossile brændstoffer og dermed styrke jeres energiforsyning ved at elektrificere tørreprocessen.



"Newtronic har været med til at designe den løsning, som vi havde brug for – en god og præcis varmestyring der lever op til de proceskrav, der er i Airlaid branchen"

- Goran Rudan Senior Projektleder, CAMPEN



En anden mulighed er en hybridløsning, hvor I både benytter elvarmelegemer og gasbrændere alt efter behov. Se mere om hybridløsningen på side 17.



Læs også, hvordan en dansk fødevarer virksomhed gik fra gas til el-luftopvarmning i produktionen.

[KLIK HER](#)



3

VÆSKEOPVARMNING

VÆSKEOPVARMNING

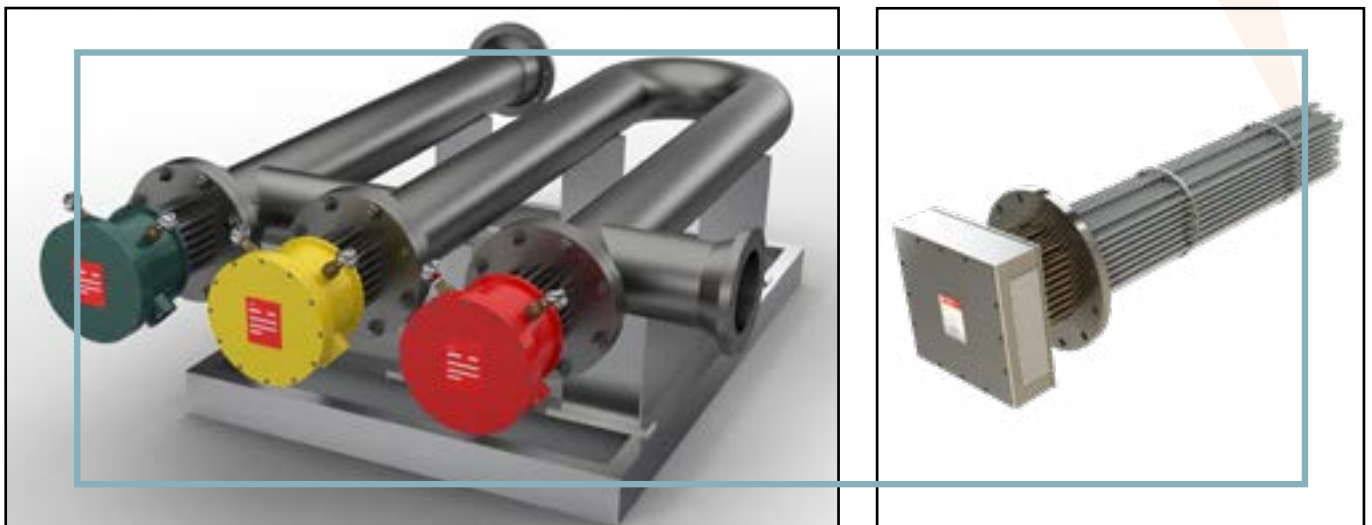
Flangevarmelegemer eller inlineheatere

Bruger I gaskedler til væskeopvarmning i jeres produktion, er der gode grunde til at se på mulighederne for at elektrificere. I vil kunne opnå mindre udledning af CO2 og samtidigt en mere effektiv proces.

Ved elektrificering får du nemlig bedre muligheder for at regulere procesopvarmningen end ved brug af en gaskedel.

De elektriske gennemstrømsvarmelegemer er nemlig designet til at være i direkte kontakt med væsken og til at opfylde de forskellige behov inden for industriel væskeopvarmning eller for eksempel hedtvandsproduktion.

Med et gennemstrømsvarmelegeme kan du opvarme en beholder med væske ved at lade væsken cirkulere gennem varmelegemet og tilbage i beholderen. Flangevarmelegemet kan monteres direkte i tanken for opvarmning af væsken.



Det er selvfølgelig vigtigt at finde den helt rigtige løsning til jeres virksomhed. For der er naturligvis stor forskel på løsninger alt efter flow, temperaturbehov, placering af varmelegeme, og om væsken skal i direkte kontakt med for eksempel fødevarer.

Med [Newtronics online beregner](#), kan du nemt selv regne den nødvendige effekt til jeres proces. Ved at indtaste volumenstrømmen, temperaturen i indtag og den ønskede procestemperatur giver vores beregner dig en indikation af effekten.

Når du elektrificerer produktionen inden for væskeopvarmning, får du:

- 1 En fremtidssikret energiløsning
- 2 Mulighed for højere temperaturer (op til +950 grader)
- 3 Hurtigere opstart, bedre kontrol over processerne og over slutproduktets kvalitet
- 4 En styrket forsyningsikkerhed og væsentligt reducerede omkostninger til vedligehold
- 5 Mindre udledning af CO2 og dermed understøtter I jeres grønne omstilling

Der er altså gode muligheder for, at I kan udfase jeres forbrug af fossile brændstoffer i produktionen ved at overgå til el og dermed fremtidssikre jeres energiforsyning.

En anden mulighed er en hybridløsning, hvor I både benytter elvarmelegemer og gasbrændere. Den fulde elektrificering kan også opnås som en backup til en varmepumpe, hvor man tilvælger en lokal boosterløsning via flangevarmerlegemer eller gennemstrømsvarmelegemer. Ved at lave en lokal løsning ved de enkelte enhedsoperationer, kan man skære både konverterings- og distributionstabene væk.



4

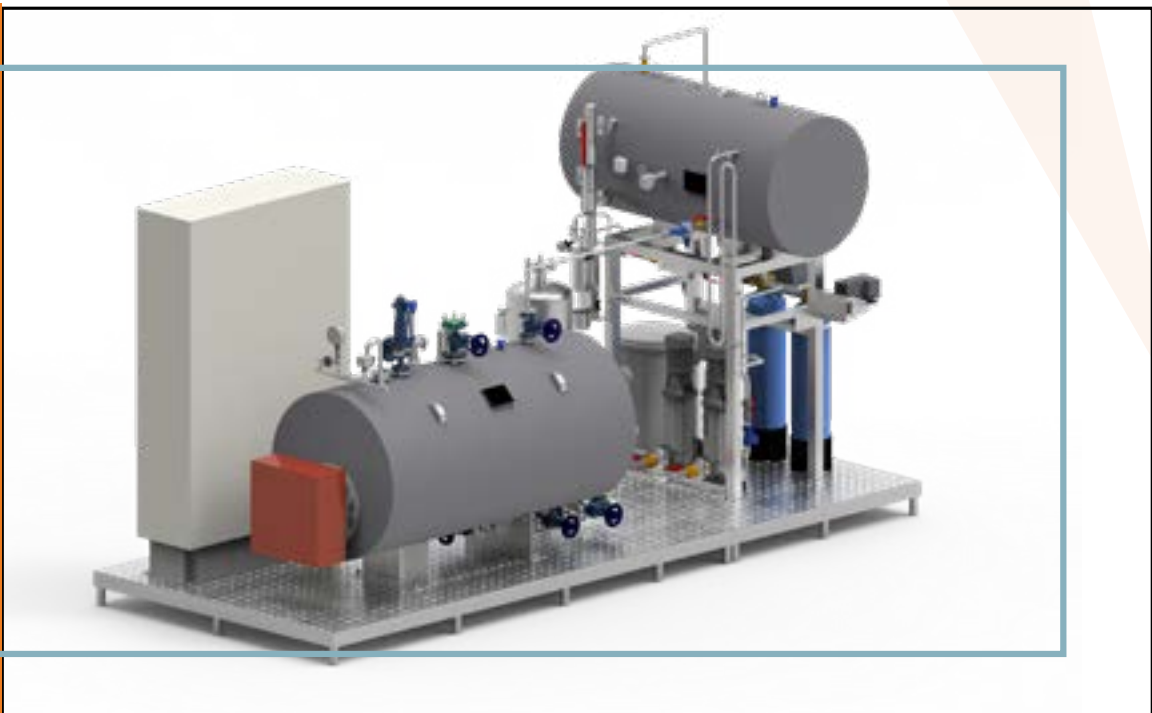
DAMPPRODUKTION

DAMPPRODUKTION

Damp er med sit høje varmeindhold og energitæthed en effektiv måde at overføre varme på. Det er i sig selv også en bæredygtig proces, da den kun efterlader vand. Selv processen med at producere dampen er dog ikke så bæredygtig, når det foregår ved hjælp af fossile brændstoffer.

Hvis I ønsker at reducere jeres CO₂-udslip og samtidig fremtidssikre jeres dampproduktion ved at overgå fra gaskedler til elvarme, er der mange fordele at hente. Med elektriske dampkedler kan I reducere CO₂-udslippet betragteligt.

Kan I ovenikøbet få strømmen fra vedvarende energikilder som vandkraft, sol- og vindenergi, er det muligt at opnå en helt CO₂ neutral dampproduktion¹.



¹ Et [studie](#) fra The Australian National University viser desuden, at man kan omdanne vedvarende elektricitet til damp med en energikonverteringseffektivitet på hele 97 procent.

Fordelene ved en elektrisk dampkedel:

- 1 En fremtidssikret energiløsning
- 2 Lavere CO-udledning ved udfasning af fossile brændstoffer
- 3 Mulighed for at lave en hybridløsning, så jeres produktion kan drives af både gas og el
- 4 Hurtigere opstart, bedre kontrol over processerne og over slutproduktets kvalitet
- 5 Væsentligt reducerede omkostninger til vedligehold
- 6 Løsningerne kan tilpasses præcis til de behov, der er i jeres virksomhed
- 7 Mulighed for Rendamp (Clean steam), hvor dampen har direkte fødevarekontakt
- 8 Ekstrem høj energiudnyttelse

Der er altså fordele at hente ved at elektrificere produktionen inden for damp. Fremtiden bringer, som det ser ud nu, kun højere afgifter på CO₂, så der er penge at spare ved at mindske CO₂-udledningen nu.

Hvis I fortsat ønsker at beholde muligheden for at opvarme med gas, er der også en mulighed at vælge en hybridløsning. Her kan I vælge at opvarme med el eller gas efter behov.

Se mere om hybridløsningen på side 17.



5

HYBRIDLØSNINGEN
- FLEKSIBEL OG DET
BEDSTE FRA TO VERDENER

HYBRIDLØSNINGEN

- Flexibel og det bedste fra to verdener

Elektrificering af produktionen kræver nøje overvejelser om valg af løsning, for det afhænger selvfølgelig af typen af produktion i din virksomhed og de temperaturbehov, I har.

Som produktions- og industrivirksomhed har man et stort behov for en driftssikker effektstyring med minimale udsving. Det er meget vigtigt, at varmelegemet lever op til kravene i produktionen, så I opnår en mere stabil procesvarme.



DERFOR KAN DET OGSÅ VÆRE DEN RETTE VEJ AT GÅ AT VÆLGE EN HYBRIDLØSNING.

Her har I mulighed for at beholde for eksempel en gaskedel, samtidigt med at I får installeret en elektrisk løsning. På den måde kan I alt efter energipriser vælge den mulighed, der giver mest mening økonomisk.

En anden løsning kunne være Power-to-X, hvor brint tænkes ind i en 100% elektrificering af jeres produktion. Energistyrelsen vurderer, at Power-to-X er en væsentlig brik i at opfylde regeringens 70 pct. målsætning i 2030, men særligt frem mod målet om klimaneutralitet i 2045.

Begge metoder sikre jer en backup-løsning, hvis energiforsyningen af den ene eller den anden grund skulle svigte.

Det er muligt at få hybridløsningen til både luft- og væskeopvarmning samt dampproduktion, og det kræver selvfølgelig en specialdesignet løsning til hver enkelt virksomhed.

I næste afsnit kan du læse lidt mere om økonomien i elektrificering samt de muligheder, der er for tilskud samt systemydelse.



² <https://ens.dk/ansvarsomraader/power-x-og-groen-brint/hvad-er-power-x>



6

ØKONOMI
OG TILSKUD

ØKONOMI OG TILSKUD

De økonomiske perspektiver i elektrificering af produktionen er selvfølgelig vigtige at komme omkring, når du overvejer at lægge din energiforsyning til produktionen helt eller delvist om.

Der er ingen tvivl om, at det er på CO₂-besparelsen, at I som virksomhed kan vinde ved at elektrificere produktionen. Den mindre CO₂-udledning kan betyde sparede CO₂-afgifter for jer, men det kræver en beregning af besparelsen i din virksomheds tilfælde samt mulige tilskud at få et mere præcist økonomisk billede.

Tilslutningsbidraget, som giver jer ret til at aftage strømmen fra nettet, har i nogle tilfælde også en væsentlig størrelse. Det er vigtigt at kontakte jeres elselskab for at få undersøgt hvor meget strøm der er tilgængelig på nuværende tidspunkt og hvad der evt. kan lade sig gøre i fremtiden.

Tilslutningsbidraget vil afhænge af:

- 1 Hvor i landet jeres virksomhed fysisk er placeret
- 2 Hvor meget kapacitet der er på transformerstationerne omkring jer
- 3 Hvor meget energi I har brug for

Rådgivningsvirksomheden Viegand Maagøe har udarbejdet en generisk business case til os, hvor du får et godt overblik over forventningerne til stigningerne i CO2-afgifter de kommende år samt et eksempel på tilslutningsafgiftens størrelse

Læs uddrag fra business casen herunder:



“Ved anvendelse af el til procesformål er der en afgiftsbetaling på 4 kr./MWh, og den forventes at blive fastholdt i det kommende årti.

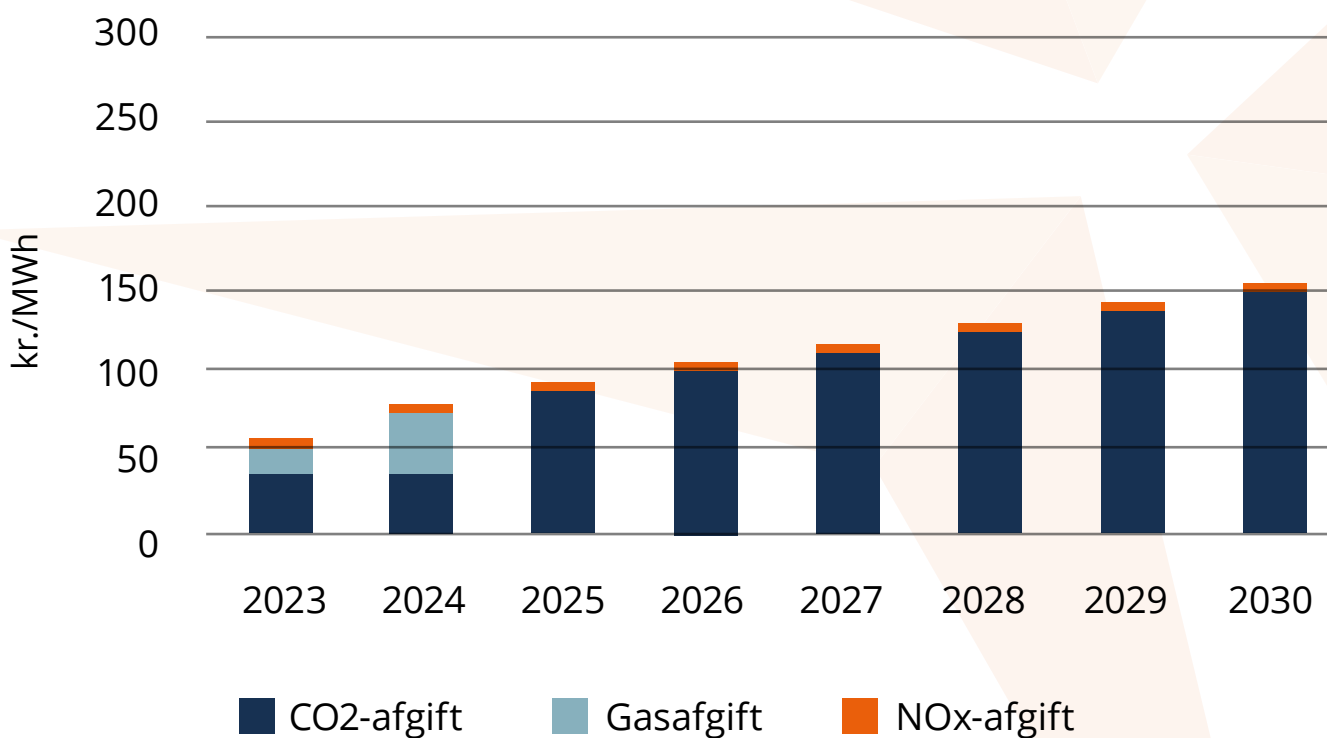
For naturgas har næsten alle Folketingets partier indgået et forlig om en ny CO2-afgift til afløsning af den nuværende CO2-afgift samt energiafgiften på gas.

Forliget er ikke omsat til lov endnu, og dermed kendes den endelige indfasning ikke, men forventningen er, at det bliver som vist i nedenstående figurer.”

- Uddrag af generisk business case om kanalvarmelegeme fra Viegand Maagøe



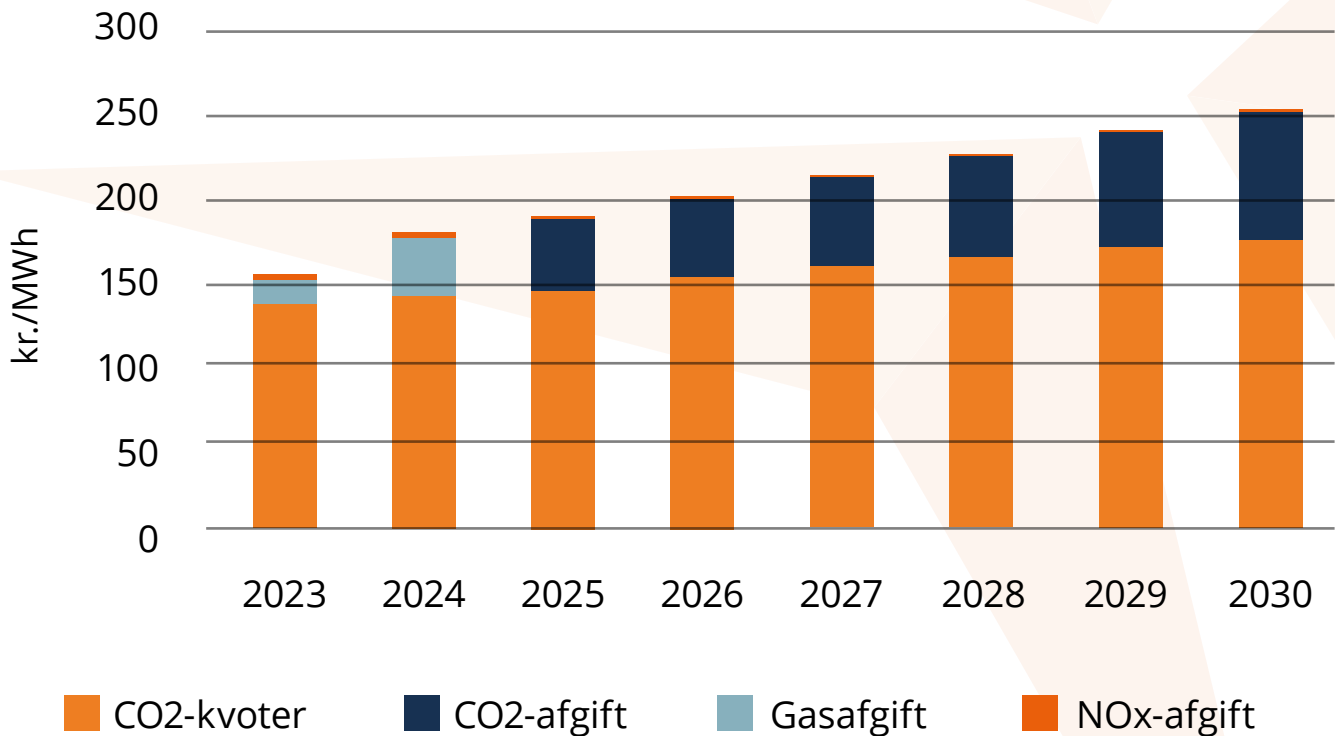
Nuværende og forventede afgifter til naturgas til procesformål, kr./MWh



“Virksomheder, der er omfattet af CO2-kvoter, kommer til at være omfattet af den nye CO2-afgift i modsætning til den nuværende afgift. Afgiften vil dog være mindre end for andre virksomheder.”

- Uddrag af generisk business case om kanalvarmelegeme fra Viegand Maagøe

Nuværende og forventede afgifter til CO₂-kvoter til naturgas til procesformål, kr./MWh



Systemydelser kan også gøre økonomien i projektet endnu bedre. Det kræver dog, at de rigtige forhold i produktionen er til stede, men det er en mulighed, der er værd at undersøge nærmere.

Man kan altså beregne en mere konkret besparelse for det enkelte projekt ved en omlægning til elvarme, da støttesatsen fra erhvervspuljen afhænger af besparelsen af CO₂.

I næste afsnit fortæller vi dig, hvad det er, du skal have styr på, når du leder efter en løsning til elektrificering af din produktion eller dele heraf.



PROCESSEN

PROCESSEN

Hvis I vil videre med tankerne om at elektrificere produktionen eller dele heraf, så kræver det en nøje kortlægning af jeres behov, så løsningen kan blive den helt rette.

Når du skal elektrificere processer i din produktionsvirksomhed, som bruger væske- eller luftopvarmning, skal du have afklaret:

- ✦ Hvilket medie skal opvarmes?
- ✦ Hvilken temperatur skal medie hæves fra og til?
- ✦ Installationsforhold?
- ✦ Skal varmelegemet have direkte fødevarekontakt?
- ✦ Er der krav til størrelse på varmelegemet?
- ✦ Er der begrænset installationsplads?
- ✦ Er der specifikke krav til materialer på varmelegemet?
- ✦ Kendes den nødvendige effekt til processen?
- ✦ Hvilke krav er der til reguleringsnøjagtigheden?
- ✦ Spændingsniveau?
- ✦ Ønskes forsynings-/styretavle medleveret?
- ✦ Ønsker I selv at stå for temperaturreguleringen?
- ✦ Ønsker I selv at installere varmelegemet og tavlen?

I virksomheder med dampproduktion, skal du også have styr på:

- ✦ Den ønskede mængde damp (kg/h)
- ✦ Skal anlægget kunne levere rendamp?
- ✦ Damptryk og temperatur
- ✦ Spændingsniveau?
- ✦ Pladskrav? Er der begrænset gulvplads eller loftshøjde?
- ✦ Er det en konvertering, hvor dele fra eksisterende kedel kan genbruges?
- ✦ Hvilke signaler ønskes til virksomhedens PLC-system?
- ✦ Er der brug for tilkøb af supervision og commissioning samt træning?

Når du har styr på behov og krav i din produktion, kan du finde præcis den elektrificeringsløsning, der er den rigtige for din virksomhed.



VIL DU GERNE VIDERE MED ELEKTRIFICERING AF PRODUKTIONEN?

Jeg har nu i denne e-bog præsenteret dig for et godt overblik over mulighederne for at elektrificere produktionen eller dele heraf.

Hvis du har spørgsmål til mulighederne for elektrificering, så er du velkommen til at ringe til mig. Jeg svarer gerne på spørgsmål i telefonen eller kommer ud til et uforpligtende møde.

Her kan vi sammen gennemgå mulighederne for din virksomhed, så du får et klart billede af, om du skal arbejde videre med mulighederne for elektrificering af procesvarme i din virksomhed.

Vi designer et bud på en løsning præcis til jeres behov!



BOOK MØDE

Henrik Langager

A handwritten signature in black ink that reads "Henrik Langager".


CTO, Newtronic

 hl@newtronic.dk

 +45 4266 6700

 [in/henrik-langager](https://www.linkedin.com/in/henrik-langager)

NEWTRONIC 



Vi har siden 2002 hjulpet virksomheder i industrien med skræddersyede løsninger indenfor teknisk elvarme og automatik.

Med vores Green Solutions hjælper vi industrien med at skifte fra fossile brændstoffer som gas, olie og kul til elektrificering af deres procesopvarmning.

Vores vision med Green Solutions er at yde et væsentligt bidrag i den grønne omstilling med elektrificering af produktionsprocesserne og dermed hjælpe til at reducere udledningen af CO₂.

Samarbejde er nøglen i alt, hvad vi laver, og vi har derfor sløjftet begreberne "leverandør" og "kunde." I stedet siger vi samarbejdspartnere. Det gør vi, fordi vi tror på, at der skal samarbejde til for at finde de optimale løsninger på industriens udfordringer.