



Energistyrelsen

Energieffektivisering af ovne og smelteprocesser

Erfaringer og best practices fra dansk erhvervsliv



Ovne og smelteprocesser

– en energitung del af dansk erhvervsliv

Hvert år bruger erhvervslivet store mængder energi til ovne og smelteprocesser, og sektorens virksomheder er blandt landets største energiforbrugere. Fremstilling af produkter som cement, kalk, letklinker, molerprodukter og asfalt sker i rotationsovne. Andre ovntyper anvendes til fremstilling af stålprodukter, støbejern, mineraluld, tegl og glas.

Vidste du...

- At optimerede ovne og smelteprocesser oftest har højere kapacitet og produktkvalitet?
- At energieffektiviseringer kan forbedre en virksomheds markedsposition?

Godt 6 % af erhvervslivets energiforbrug anvendes til ovne og smelteprocesser

I 2022 blev det til i alt 4.663 GWh svarende til 6 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Omkostningen er i alt på op mod 4,7 mia. kroner (2023-priser for tung industri).

Der er flere årsager til, at ovne og smelteanlæg bruger meget energi, herunder bl.a. følgende:

- Processerne kræver ofte meget høj temperatur, og derfor går der betydelige energimængder til både opvarmning og til selve brændingen eller smeltningen
- Der er tale om investeringstunge industrier, hvor anlæggene har høj kapacitet og lang levetid

- Ovnanlæg skal typisk holdes kørende konstant, også når der er produktionsstop andre steder på fabrikkerne

Brug erfaringen fra andre virksomheders energiindsats

Virksomheder har igennem aftaler med Energistyrelsen om energieffektivisering gennemført et stort antal energispareprojekter og undersøgelser af energitunge processer og forsyningsanlæg m.m.

Energistyrelsen har indsamlet de væsentligste erfaringer fra virksomhederne i en række temahæfter målrettet virksomheder, der har potentiale for energieffektivisering.

Dette temahæfte giver indsigt i nogle af resultaterne og giver dig en vejledning til arbejdet med ovne og smelteprocesser.

CASE · A/S Jydsk Aluminium Industri (JAI)

JAI kortlagde energiforbruget i virksomhedens tørrehal og optimerede både tørreproces og opvarmning af hallen. Det gav en samlet besparelse på 100.000 kr. om året.

Tilbagebetalingstid efter tilskud: Ca. 1 år

Læs hele casen på SparEnergi.dk/erhverv

Udnyt de uudnyttede potentialer

– mange besparelser kan findes på eksisterende ovne

På grund af det meget høje energiforbrug til mange processer er der store gevinster ved at forbedre energieffektiviteten. Fordi ovnene typisk er i konstant drift, er det vigtigt, at planlægningen af produktionen er optimal hele tiden. Driftstop i forskellige produktionsled eller manglende belægning på produktionslinjen medfører et unødvendigt energiforbrug til varmholdelse i ovnene.

For nogle ovntyper er en kompakt fyldning af ovnene en vej til energibesparelser. Der bør også være fokus på at reducere spild og kassation af produkter, ikke mindst når processerne foregår ved meget høje temperaturer.

Udover optimering af planlægning og drift kan energioptimeringsprojekter være rentable på grund af de mange årlige driftstimer. Det kan for eksempel være bedre isolering af ovnen, konstruktionsændringer som eksempelvis nye lågløsninger til skeer eller udskiftning af transformere og frekvensomformere til nyere modeller med bedre virkningsgrad.

Vidste du...

- At meget hjælpeudstyr også kan have et væsentligt energiforbrug, og at forbedringer kan gennemføres med korte tilbagebetalingstider?

Energieffektivisering er et konkurrenceparameter

Når jeres virksomhed optimerer og effektiviserer energiforbruget, reducerer I jeres omkostninger her og nu. Samtidig bliver I en del af den grønne omstilling og bidrager derigennem til at reducere Danmarks CO₂-udledning og styrke Danmarks position som ét af verdens mest energieffektive lande.

Vidste du...

- At en LEAN produktion med en høj OEE (Overall Equipment Effectiveness) kan være den vigtigste nøgle til et lavt energiforbrug?
- At der ofte vil være basis for at udnytte overskudsvarme?

Når I udnytter energiressourcerne optimalt, forbedrer I desuden jeres konkurrenceevne og skaber grobund for nye forretningsmuligheder, øget eksport og vækst. Det er både godt for dansk eksport og for bundlinjen.



CASE · Ny foring i Aalborg Portlands hvide cementovn sparer 13,5 GWh om året

Aalborg Portland driver Danmarks eneste cementfabrik, og virksomheden fastholder sin konkurrenceevne ved blandt andet løbende at investere i energieffektivitet.

Senest har virksomheden testet en ny type foring i den ovn, hvor der produceres hvid cement. Hvid cement skal brændes ved højere temperaturer end almindelig grå cement, og derfor er ovnen en stor energisluger.

Den nye type foring, som består af magnesium spinel mursten, reducerer varmetabet betydeligt, og resultaterne af testen har været overbevisende. Den nye foring implementeres nu i alle de hvide ovne.

Investering

Den samlede investering bliver ca. 5,3 mio. kr.

Resultat

- Energibesparelse på 13,5 GWh om året
- Svarer til en årlig reduktion i CO₂-udledningen på 4.725 tons
- Efter tilskud giver det en tilbagebetalingstid på 1,2 år

Læs hele casen på [SparEnergi.dk/erhverv](https://sparenergi.dk/erhverv)



Aalborg Portland er verdens største eksportør af hvid cement.

CASE · Wienerberger energi- optimerede teglværksovn og sparede 25 % per tons færdigvare



For at kunne forme leret til tegl, kræver det et vist vandindhold i produktmassen. Dette vand skal i første trin af den termiske proces tørres ud. Efterfølgende brændes leret til tegl ved højere temperaturer. Effektiviseringsprojektet omfattede både tørringsprocessen og selve ovnen.

Løsningen blev først at genanvende varm luft fra brændingen til tørreprocessen. Efterfølgende blev ovnen renoveret og isoleringen forbedret. Samtidig blev produktiviteten forbedret ved at installere en aftagerrobot, som optimerer den samlede proces. De to indsatser blev gennemført i 2016 og 2017.

Investering

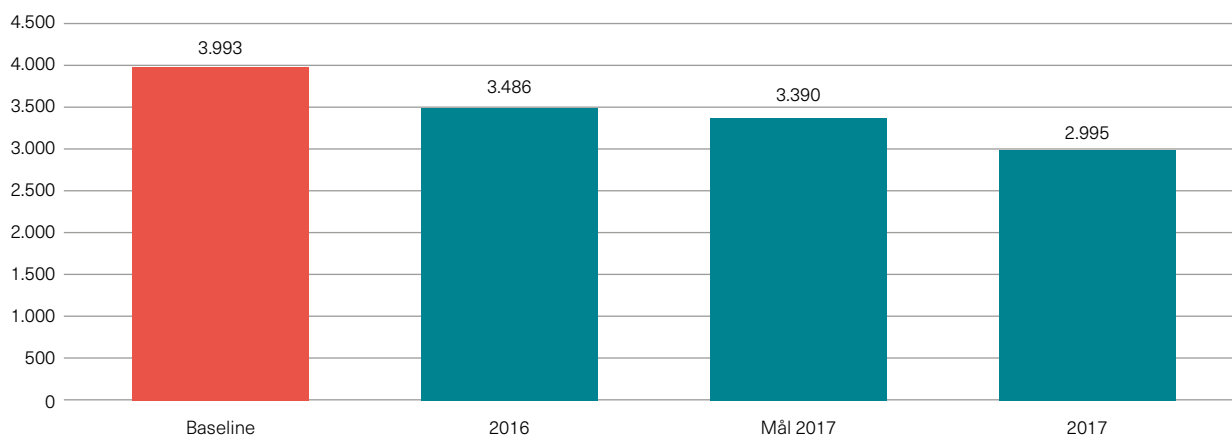
Den samlede investering er tjent hjem på mindre end 5 år.

Resultat

- Energibesparelse på 5,5 GWh om året
- Svarer til en besparelse på 25 % pr. tons færdigvare

Læs hele casen på SparEnergi.dk/erhverv

Samlet EnPI



Energiforbrug på Wienerbergers teglværk i Pedersminde kJ/tons produkt. (EnPI: Energy Performance Indicator)

Sådan sparer I energi på ovne og smelteprocesser

– erfaringer og *best practises* fra andre virksomheder

Gå systematisk til værks

Erfaringerne fra andre virksomheder viser, at I opnår de bedste resultater ved systematisk at analysere både jeres energibehov og anlæggets effektivitet og drift. Det kan I gøre ved at tage udgangspunkt i tre overordnede temaer:

1. **Behovsreduktion:** Kan der fx ændres i råvaresammensætningen eller proceskravene, så det bliver muligt at udelade en hærkning efter støbningen?
2. **Anlægseffektivitet:** Kan I fx reducere energitabet fra ovnene og eventuelt hjælpeudstyr?
3. **Driftsoptimering:** Kan I fx optimere produktions- og driftsplanlægningen, så kassationer reduceres?

Vidste du...

- At det samlede energiforbrug kan reduceres ved at øge recirkulationen af råstofferne (fx metalskrot, glasskår eller fraskær)?
- At det kan være en god idé at udfordre kundernes produktkrav? I visse tilfælde kan proceskravene nedsættes og dermed give besparelser på energi og omkostninger.

Vær ambitiøs med energieffektiviteten ved nyanlæg

Fordi anlæggene ofte har en lang levetid, er det særligt vigtigt at få bygget et energirigtigt anlæg fra starten. Senere vil mange energiforbedringer være urentable. Det er derfor vigtigt at stille krav om BAT-teknologi (Best Available Technology) med en effektiv energioverførsel til smelten og så lave energinøgletal som muligt.

Husk overskudsvarmen

Selv med høj energieffektivitet vil det ofte være muligt at opsamle overskudsvarme ved temperaturer, som er egnet til fx rumvarme.

Hvis virksomheden ikke selv har et behov, kan afsætning til fjernvarme være relevant. Ikke mindst fordi fjernvarmeselskaberne har en udfordring med at udfase alle fossile brændsler og gerne vil have rentable alternativer.

Det kan anbefales at brede kravene ud til også at omfatte transformere, frekvensomformere, køle- og ventilationsanlæg. Der skal desuden gennemføres en performance-test i virkelighedstro situationer med hovedprodukterne.

Ved nyanlæg kan varmetabet reduceres mest muligt med omfattende isoleringsløsninger, anvendelse af mere energieffektive ovnsten, tætning ved spjæld m.m. Transport af smelte skal foregå med effektive låg på transportskeer. Alle energitiltagene øger investeringssummen, men ved en totaløkonomisk beregning over bare fem eller ti år, vil de næsten altid være attraktive.

CASE · Imerys Absorbents

Virksomheden fremstiller en række mineraler til industrien med moler som råvare, og kernen i produktionen er en rotationsovn. Imerys gennemførte en omfattende isolering af ovnen og sparede 4,6 % af energiforbruget.

Tilbagebetalingstid efter tilskud: 2,2 år.

Læs hele casen på SparEnergi.dk/erhverv

En praktisk guide til at komme godt i gang – og opnå de bedste resultater

Brug denne guide som tjekliste til at sikre, at I kommer hele vejen rundt om jeres behov og anlæg. Så opnår I den mest optimale arbejdsproces og de bedste resultater.

Husk...

Søg tilskud, inden I går i gang!

I kan søge tilskud fra et energiselskab, men gør det, før I går i gang – ellers bortfalder muligheden for tilskud.

1. Afdæk det minimale energiforbrug

- Hvilket specifikt energiforbrug vil nyt energioptimeret udstyr have?
- Hvor stor er merforbruget af energi på det nuværende anlæg?
- Hvor stor en økonomisk værdi har en energireduktion?

2. Passer anlægget til behovet

- Er ovnstørrelse i harmoni med det øvrige udstyr?
- Er anlægget velegnet til produkttypen og eventuelle produktskift?
- Hvad er forventningerne til fremtidige tonnager?

3. Projekter nyanlæg energibevidst

- Opstil energikrav for det samlede anlæg
- Stil krav til effektivitet af enkeltkomponenter
- Husk den lange levetid og lav en totaløkonomisk vurdering

4. Optimer de nuværende anlæg

- Se på alle tiltag der kan mindske det nuværende anlægs merforbrug
- Brug analysen til at udarbejde energiprojekter – også for hjælpeudstyr
- Undersøg også om styringen og reguleringen kan forbedres

5. Optimer planlægningen

- Hvis tomgangsforbruget er stort, kan en ovn måske tages ud og tonnager lægges på de andre?
- Beregn hvor lange stop der må være, før det kan betale sig at lukke ned
- Husk at sikre maksimal fyldning af ovnene

6. Optimer driften

- Fjern flaskehalse i produktionen, som kan medføre ventetider for ovnen
- Husk at prioritere forebyggende vedligehold på kritisk udstyr
- Vær opmærksom på at bekæmpe spild og kassation

7. Etabler nøgletal for driften

- Start med at overvåge OEE
- Opstil energinøgletal for den samlede proces
- Følg op dagligt

8. Udnyt overskudsvarmen

- Afdæk potentialet og løsningsmuligheder
- Tag fjernvarmeselskabet med i projektudviklingen så tidligt som muligt
- Husk mulighederne for tilskud til energibesparelser

Få mere at vide

– på SparEnergi.dk/erhverv

På **SparEnergi.dk/erhverv** finder I bl.a. tjeklister til energieffektivisering, kravspecifikationer til udstyr samt analyser af potentialet for effektivisering af dansk erhvervsliv.

I finder også de øvrige seks hæfter i denne serie om:

- **Inddampning, tørring og destillation**
- **Varmegenvinding og udnyttelse af overskudsvarme**
- **Køle, trykluft- og vakuumanlæg**
- **Ventilations- og udsugningsanlæg**
- **Energiledelse og medarbejderinddragelse**
- **LEAN og produktivitet**

