



# Komparative fordele ved danske brændeovne

Eksport af danske renluftløsninger



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**

# Komparative fordele ved danske brændeovne

Eksport af danske renluftløsninger



**Udarbejdet for:**

Miljøstyrelsen  
Tolderlundsvej 5  
5000 Odense  
Danmark

**Udarbejdet af:**

Teknologisk Institut  
Kongsvang Allé 29  
8000 Aarhus C  
Energi og Klima

December 2019

Forfatter: Jes Sig Andersen



## 1. Indledning

De danske brændeovne er karakteriserede ved at være relativt rent brændende og have lave emissioner, der alle lever op til EU's kommende grænseværdier i Ecodesign forordningen EU 1185/2015. Mange af de markedsførte brændeovne overholder også kravene i Svanemærket, som er endnu skarpere end de nuværende danske miljøkrav og kommende Ecodesign krav.

Årsagen er en kombination af vores brændeovnsbekendtgørelse fra 2008, der satte emissionsgrænser for nye brændeovne, samt at de danske brændeovne indtil for nogle få år siden så godt som alle var svanemærkede. Baggrunden for Svanemærket var krav, der var strengere end niveauerne i Ecodesign forordningen og brændeovnsbekendtgørelsen.

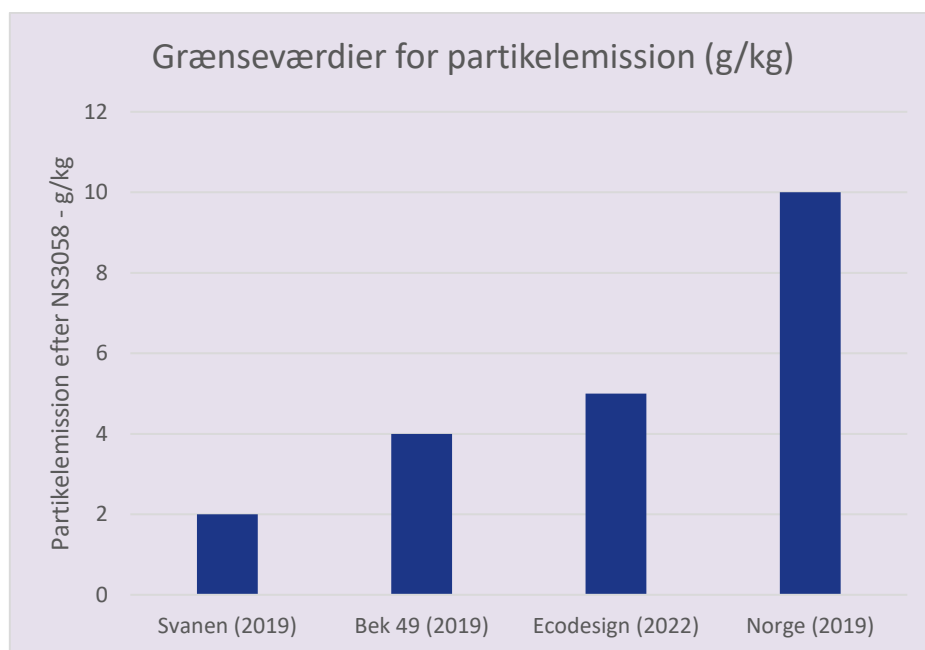
Miljøstyrelsen fik i 2013 opbakning fra de danske brændeovnsfabrikanter til endnu strengere europæiske kravniveauer. Var disse niveauer blevet vedtaget, havde de givet de danske brændeovnsfabrikanter en markant markedsfordel. De af Tyskland og Danmark i forening foreslåede strenge grænseværdier for emissioner var imidlertid uacceptable for flere andre medlemslande og resultatet blev det kravniveau, som vi kender i dag i EU 1185/2015, et niveau som også opfyldes af de tyske, svenske og norske samt flere af de franske, italienske og engelske brændeovnsfabrikanter. En mulighed for de danske producenter for at distancere sig kan være at markedsføre sig på Svanemærket, hvor partikelkravet er markant lavere end Ecodesign-kravet. Dvs. forsøge at ramme kunder, som ønsker en bedre miljøprofil end blot at opfylde lovkravet (fx Svanemærket).

Modsat flere andre lande, har Danmark ikke haft de helt dårlige brændeovne på markedet siden 2008. Det skyldes et perfekt parløb mellem Svanemærket og brændeovnsbekendtgørelsen (seneste Bek 49 af 16/01/2018 <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=197026>) Svanen har fungeret som lokomotiv og har trukket udviklingen af brændeovne i retning af stadig lavere emissioner. Bekendtgørelsen har fungeret som bagstopper, der har sikret et middelhøjt bundniveau, ved at hindre de dårligst brændende brændeovne adgang til markedet.

Indenfor de sidste par år er en del af de danske fabrikanter droppet ud af svanemærket. Det skyldes dels, og paradoksalt nok, svanemærkets succes. På et tidspunkt var over 90% af de danske brændeovne svanemærkede. Derved skilte en svanemærket ovn sig ikke længere positivt ud fra massen, sådan som det var tilfældet i de første par år omkring 2006-7. Dengang var Varde Ovne de eneste i Svanemærket.

I takt med at signalværdien ved en svanemærket ovn er blevet udvandet og i lyset af det europæiske energimærke, har flere fabrikanter valgt at træde ud og spare licensomkostningerne til Svanemærkningssekretariatet. Det betyder dog ikke, at de 'frafaldne' ovne bygges dårligere eller brænder dårligere. De ovne, der tidligere har været svanemærkede, har stadig samme konstruktion og samme forbrændingsegenskaber som dengang de var i Svanemærket.

Se kravniveauerne i figuren herunder, hvor den Norske grænseværdi også er medtaget. Alle niveauer er bestemt ved måling i fortyndingstunnel efter den Norske metode i NS3058 standarden.



Figur 1 Kravniveauer for partikelemission

Heraf følger, at Danmark kommer til at forhøje bekendtgørelsens nuværende grænseværdi for partikel-emission i 2022, medmindre vi foretager os noget.

## 2. Teknik

Folk har flere forskellige begrundelser til at eje en brændeovn. I det ene yderpunkt er der behovet for billig opvarmning, hvor hensyn til design og oplevet kvalitet betyder mindre og anskaffelsespris er den udslagsgivende parameter. I den modsatte ende af spektret har vi folk, der opfatter brændeovnen som et livsstilsprodukt eller et møbel, hvor tilskudsvarmen og prisen betyder mindre, men design og features er afgørende. Og så er der naturligvis flere mellempportionaler, ind mellem de to yderpunkter.

Dertil kommer endnu en facet, nemlig valget mellem brændeovn og -kedel. Der hvor en borger benytter brændefyring som en væsentlig eller eneste varmekilde er der mange gode grunde til at foretrække en brændekedel eller et pillefyr frem for en brændeovn. Kedlerne behøver ikke stå i stuen, de leverer varmt vand til centralvarmeanlægget og endelig er de ikke tilsvarende afhængige af hyppige optændinger og genpåfyldninger. En brændekedel tilsluttet en akkumuleringsbeholder behøver typisk kun blive fyret op en gang i døgnet og et pillefyr kører kontinuert som et oliefyr, så længe der er piller på magasinet. Pillefyr skal typisk genopfyldes ugentligt.

Endelig er der pilleovne som en form for hybrid mellem brændeovn og pillefyr. Pilleovnen opstilles inde i stuen, leverer varmen direkte til rummet, og skal typisk opfyldes dagligt. En pilleovn har langt lavere emissioner, tilsvarende pillefyr.



## TEKNOLOGISK INSTITUT

Tilskyndelsen til at benytte brændefyring som hovedvarmekilde er størst i den ældre del af boligmassen, hvor isoleringsstandarderne ikke er tidssvarende. Men brændeovne benyttes også til supplerende opvarmning i fjernvarmeområder, hvad enten det er for at spare penge eller hensynet til at kunne opnå en høj komforttemperatur. Tilskyndelsen er størst i yderområderne forsynet af de såkaldte barmarksværker, der dækker et større geografisk område, har betydelige ledningstab og typisk kun har et begrænset antal tilsluttede husstande.

Men siden regeringen i 2014/15 begyndte at fritage barmarksværkerne for pligten til at aftage naturgas, og i stedet konvertere over til biomasse (halm eller flis), er varmeprisen faldet markant, og dermed også tilskyndelsen til at skaffe sig billig supplerende opvarmning.

Teknologisk Institut gennemførte i 2014 en interviewundersøgelse blandt borgere med brændeovne i København. Undersøgelsen var bestilt af København Kommune, der ønskede indblik i, hvordan brændeovne blev benyttet i forskellige typer af beboelse og i hvilket omfang.

Det viste sig, at kun 4 % af villaerne benyttede brændeovn som hovedvarmekilde

	Villaer	Etageejendomme	Haveforening m/fjernvarme	Haveforening u/fjernvarme
Vigtigste varmekilde	4%	15%	22%	50%

Figur 2 Andel der har brændefyring som hovedvarmekilde

(kilde: Københavns kommune; 'Undersøgelse om brug af brændeovne i København 2014')

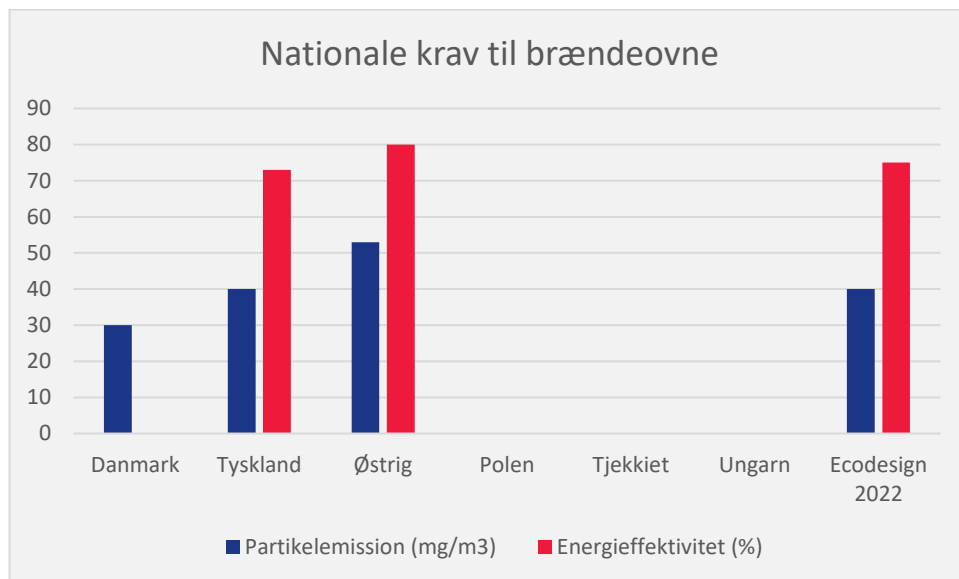
Ifølge Energistyrelsens brændeforbrugsopgørelse 2015, tabel 21, udgjorde brændeovne den primære varmekilde i 56.400 hjem, svarende til knap 10 % af populationen af brændeovne i helårsbeboelser, medens brændekedler udgjorde den primære varmekilde i 30.600 hjem, svarende til 66 % af populationen af brændekedler.

Der vil forventeligt være lignende spektre i de øvrige medlemslande, men med tyngdens placering påvirket af købekraft, tilgang til billigt brændsel lokalt (træ, kul, briketter eller diverse restprodukter), udbredelse af og prisen på kollektiv varmforsyning samt bygnings- og isoleringsstandard.

Selvom vi ikke kan belægge det med undersøgelser, er det en udbredt opfattelse i instituttets internationale netværk, at andelen af beboelser i lande i Øst- og Centraleuropa, der benytter kedler og ovne som hovedvarmekilde er betydeligt højere end i Danmark. Halvdelen af beboelserne i det åbne land eller mere er ikke et urimeligt skøn.

Det har ikke været muligt at finde oplysninger om nationale krav til brændeovne i Polen, Tjekkiet og Ungarn. Den tyske brancheorganisation for brændeovnsfabrikanter, HKI, havde heller ikke kendskab til tidligere nationale krav i disse lande.

Se oversigt over kendte nationale krav i undersøgelsesområdet til brændeovne i figuren herunder.



Figur 3 Krav til partikelemission og til energieffektivitet

Mht. nationale krav viste det sig, at Polen pr 26. februar i år har indført nationale krav til fastbrændselskedler svarende til kedelklasse 5 i kedelstandarden EN303-5, hvorved kravniveauet til kedler i Polen er sidestillet med det danske og de kommende europæiske krav i medfør af Ecodesign forordning EU 1189/2015.

Mht. I Ecodesign opgøres emissioner og virkningsgrad som hhv. årsemissioner og årsvirkningsgrad, dvs. der indgår med en 85/15 procent vægtning værdier fra både nominel ydelse og lavlast. Derfor er kravniveauerne ikke helt kompatible, selvom de numeriske værdier er de samme.

(kilde: <http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/home.xsp>)

EN303-5 klasse 5 krav	OGC (mg/m <sup>3</sup> )	CO (mg/m <sup>3</sup> )	PM (mg/m <sup>3</sup> )	VGR (%)
Manult fyrede kedler	30	700	60	77
Automatisk fyrede kedler	20	500	40	77

Figur 4, Krav til kedler efter EN303-5 klasse 5

Danske brændeovnsfabrikanter, som vi har talt med som led i denne undersøgelse, oplyser samstemmende at begreber som lavemissionsovne og miljømærkning ikke er salgsparemetre på markederne i Øst- og Centraleuropa. Dermed være ikke sagt, at der ikke findes en spirende bevægelse af miljøbevidsthed, men landene har bare et stort efterslæb i forhold til Skandinavien og Vesteuropa.

Udviklingen i retning af højere miljøstandarder, ren luft initiativer og indgreb mod brug af kulfyring, drives derimod af et internationalt miljø og NGO'er som især ClientEarth, der har været meget aktive i Polen, hvor organisationen netop har fået medhold i højesteret om et forbud imod fyring ned kul og træ i brændeovne i Krakow. Dog med den modifikation, at miljømærkede ovne fortsat skal kunne bruges til fyring med træ. Eksemplet Krakow kunne måske tjene som case story for mulige drivere til øget salg af danske miljømærkede brændeovne, til trods for at de prismæssigt ligger noget over det der kan købes lokalt.



Figur 5 Poland's top court upholds solid fuel ban for Krakow

(Kilde: [www.clientearth.org](http://www.clientearth.org))

Ellers er det ikke indtrykket blandt industrien, at brug af ovne med automatik eller lavemissionsovne har nogen særlig udbredelse i Øst- og Centraleuropa.

### 3. Økonomiske forhold

De Danske brændeovnsfabrikanter er i større eller mindre grad afhængige af salg på eksportmarkederne.

Fraværet af nationale krav eller bare beskedne nationale krav har bevirket, at succeskriterierne ved typeprøver af brændeovne længe har været bestemt af de frivillige mærkningsordninger eller tilskudsordninger i Europa som Svanemærket i Skandinavien, Flamme Verte i Frankrig, Aria Pulita/Conto termico i Italien som de væsentligste. Tyskland har tidligere haft en DIN Plus mærkningsordning samt et Blauer Engel miljømærke, foruden forskellige krav i de fleste større byer. I takt med, at de tyske nationale krav er skærpet fra BImSch V Stufe 1 til Stufe 2 krav i 2015 (se figur 3) er disse lokale krav og mærkningsordninger gradvis trådt i baggrunden.

Det tyske miljøministerium Bundeministerium für Umwelt (BMU) støttet af forskningsinstitutionen DBFZ i Leipzig er imidlertid ved at revitalisere Blauer Engel miljømærket, som led i et større initiativ, der skal hæve de tyske miljøstandarder for brændeovne betydeligt, også ud over de niveauer, der ellers er indeholdt i Ecodesign forordningen. Initiativet er stadig under tilblivelse, så vi kender endnu ikke det endelige indhold, men indikationer fra DBFZ og BMU tyder på at ordningen kommer til at indeholde krav om



## TEKNOLOGISK INSTITUT

partikeltælling, krav om elektrofilter samt krav om brug af en fyringsmetode der inkluderer måling under opfyring, samt ved flere forskellige laster. Blauer Engel vil stadig have karakter af en frivillig mærkningsordning. Der er dog forventninger om at de tyske storbyer vil indføre lokale vedtægter eller miljøzoner, hvor Blauer Engel mærkning kan blive en forudsætning for opsætning af en brændeovn i byerne. Sådanne lokale krav vurderes ikke at konflikte med hovedreglen om at medlemslandene jo ikke have strengere krav end de der er indeholdt i Ecodesign forordningerne.

Flere faktorer har således bevirket, at langt flertallet af de danske brændeovne lever op til samtlige krav i Europa. Ingen fabrikanter ønsker at påtage sig ekstraomkostninger til lagerbinding og logistik, ved at have landespecifikke varianter af brændeovnene. En ovn skal have så gode emissioner, at den kan sælges alle vegne.

Der bygges og sælges brændeovne i Danmark til priser fra ca. 4.000 kr. til ca. 40.000 kr. Pejseindsatse kan være endnu dyrere. Alle har omtrent de samme emissionsegenskaber og energieffektivitet. Forskellen udgøres af design, byggekvalitet, betjeningsvenlighed, finish, kvalitet af detaljer som spjæld, betjeningsgreb og pakninger og dermed ultimativt også levetid.

For at opstille en case over sammenlignelige ejeromkostninger i forskellige lande, er det nødvendigt at udvælge tilnærmelsesvis sammenlignelige ovne. Vi har fundet nogle 'basic' ovne, der umiddelbart ser ens ud og som begge vurderes at kunne opfylde behovet for at kunne levere supplerende opvarmning. Der er udvalgt en ovn fra Danmark, og en fra Rumænien. Rumænien må i den forbindelse betragtes som en form for yderpunkt på en skala. Tjekkiet, Ungarn og Polen vil befinde sig som mellemproportionaler mellem Danmark(tv) og Rumænien(th)

Thurø ovn er og har længe været utrolig populær, og vil være kendt af de fleste der har været i et udlejnings sommerhus.





	
Modelbetegnelse: Varde Thurø	Modelbetegnelse: Caldi Busteni
Varmeydelse: 6 kW	Varmeydelse: 6 kW
CE-mærket efter EN13240 standarden	CE-mærket efter EN13240 standarden
Virkningsgrad: 82%	Virkningsgrad 73%
Partikelemission: 19 mg/m <sup>3</sup>	Partikelemission: ikke oplyst
Udsalgspris incl moms: 3.900 kr	Udsalgspris incl moms: 1170 kr (741 Lei)
Kilde: <a href="https://www.xl-byg.dk/shop/varde-ovne-thuroe-13-fritstaaende-braendeovn.htm#top">https://www.xl-byg.dk/shop/varde-ovne-thuroe-13-fritstaaende-braendeovn.htm#top</a>	Kilde: <a href="https://www.dedeman.ro/ro/semineu-pe-lemne-brichete-carbune-caldi-busteni-6-kw-1-9-kg/h/p/2007530">https://www.dedeman.ro/ro/semineu-pe-lemne-brichete-carbune-caldi-busteni-6-kw-1-9-kg/h/p/2007530</a>

Figur 6 Sammenligning mellem en dansk og en rumænsk ovn

Ovnene er for god ordens skyld ikke 100% identiske. Forskellen i virkningsgrad illustrerer meget godt, hvordan de danske ovne skiller sig ud. Forbrændingen er bedre optimeret, så ovnene kan leve op til de strengeste krav både for emissioner og for virkningsgrad.

Thurø ovnen er med stor sikkerhed fremstillet som en OEM-ovn ved én af de store brændeovnsfabrikanter i Østeuropa.



## TEKNOLOGISK INSTITUT

Selve ovnene pådrager ikke ejeren store levetidsomkostninger, ud over anskaffelsesprisen. Lågepakningen burde nok blive skiftet hvert 3-5 år, men det er et spørgsmål om det sker, og selv når det sker koster en ny pakning monteret stadig under 500 kr.

Med udgangspunkt i Energistyrelsens oplyste årlige enhedsforbrug af brænde til brændeovne, kan besparelsen i brænde ved brug af en moderne dansk energieffektiv brændeovn beregnes. Det gennemsnitlige enhedsforbrug for en brændeovn i Danmark (2015) er 25,6 GJ, hvilket svarer til ca. 2,5 kubikmeter løvtræ. For at kunne levere den samme varme mængde med den mindre energieffektive ovn fra figur 6 herover, skal der bruges ca. 2,8 kubikmeter brænde, altså 12 % mere brænde.

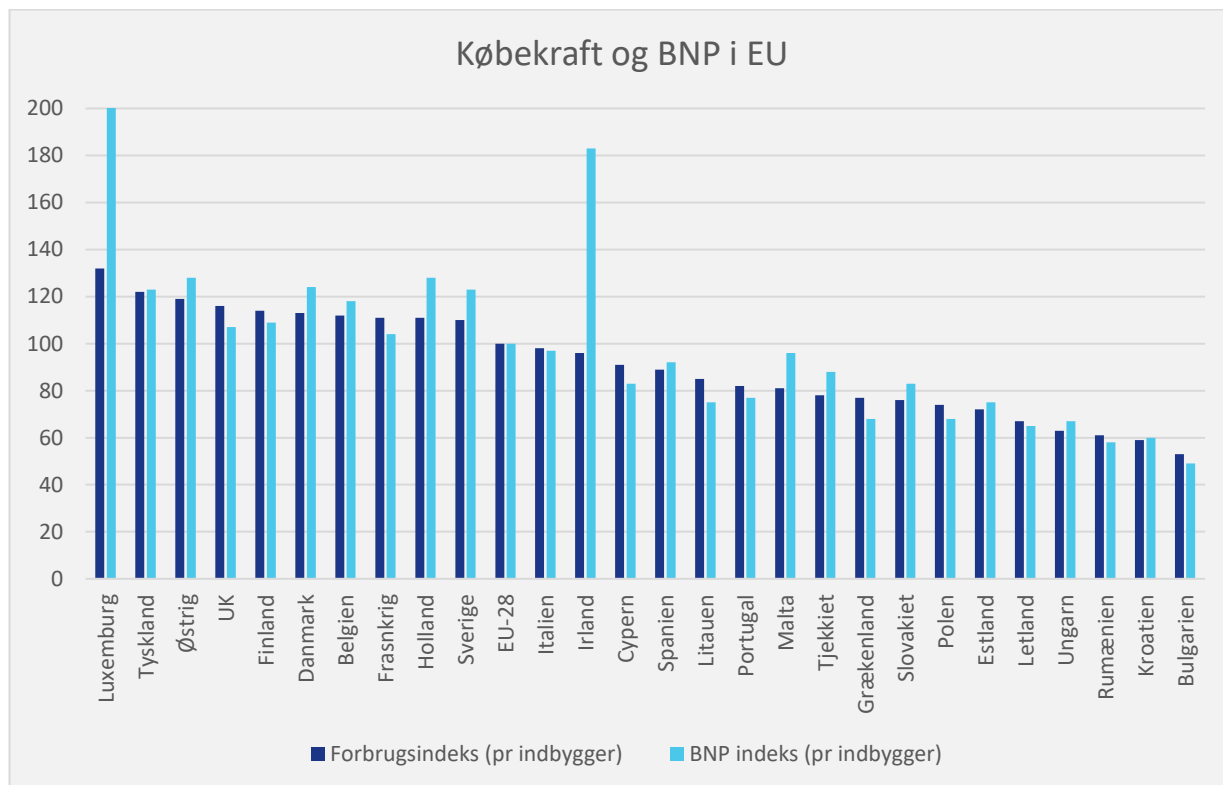
I Danmark er der krav om årlig skorstensfejnning, der koster i omegnen af 350-450 kr. årligt.

I Polen sælges lokalt fremstillede brændeovne til priser, der begynder ved 300 EUR (DKK 2.250) og i Ungarn fra 200 EUR (DKK 1.500). Disse priser skal ses i relation til købekraften i landene som vist herunder i figur 7. I det EU-28 udgør indeks 100, ligger Danmark på indeks 105 og Polen på indeks 75

Danske brændeovnsfabrikanter har enten klart adskilte brands, som f.eks. Hwam, der har Hwam ovnene til high end segmentet og Wiking ovnene til medium segmentet. Andre har bare en spredning på priser og modeller, der gør at de kan sælge ovne i flere segmenter. Hvor danske fabrikanter for 10-12 år siden overvejende fremstillede ovnene selv, er der i mellemtiden sket en udvikling i retning af hjemkøb af enten brændkammeret eller komplette ovne fra en af de store Østeuropæiske brændeovnsfabrikanter som eksempelvis Polske Kratki, Tjekkiske Thorma eller Ungarske Wamsler (en del af Wamsler GmbH)

Anslået, så stammer halvdelen af de brændeovne der sælges som danske (overvejende den billigste halvdel) fra en fabrikant i Østeuropa.

Som det ses af figuren herunder, befinder Polen, Tjekkiet og Ungarn sig endnu i den nederste tredjedel, målt på BNP og købekraft. Lønningerne og beskæftigelsen er dog kraftigt stigende i Polen. Hjemmesiden [www.polennu.dk](http://www.polennu.dk) oplyser med henvisning til Polens statistik (GUS), at den gennemsnitlige månedsløn i Warszawa området på 12 måneder var steget 7,5 % til 4.848 Zloty (2018) svarende til ca. 8.400 DKK. I det udviklingen ventes at fortsætte, vil købekraften øges til fordel for salg af dyrere udenlandske varer som eksempelvis danske brændeovne.



Figur 7 Indeks over købekraft og PNB per indbygger

(kilde: Danmarks statistik, nyhedsbrev 504 fra december 2017)

## 4. Teknologi

De danske brændeovnes generelle høje teknologiske stadie og tilhørende gode forbrændingsegenskaber skyldes et sammenfald af flere omstændigheder.

### 4.1. Samspil mellem myndighedskrav og frivillig mærkningsordning

Som tidligere omtalt har parløbet mellem svanemærket og bekendtgørelsen fungeret som en teknologi driver.

Varde Ovne var de første, der fik en ovn svanemærket i 2004. 1. udgave af brændeovnsbekendtgørelsen, Bek 1432 udkom i januar 2008, og siden er begge instrumenter blevet revideret flere gange med skærpede grænseværdier til følge. Svanen har sat udfordrende emissionsniveauer for de bedste ovne og bekendtgørelsen har med lovfæstede minimumskrav holdt de dårligste brændeovne ude af det danske marked. Som en positiv sideeffekt har bekendtgørelsens krav om prøvningsattester desuden lagt en kraftig dæmper på privat omsætning af gamle brugte brændeovne.



## **4.2. Målrettede statslige udviklingspuljer**

Miljøstyrelsens MUDP- program og Energistyrelsens EUDP- program har begge haft stor betydning for teknologiudvikling af danske brændeovne. MUDP bevilger typiske tilskud i størrelsesorden 1-3 millioner, hvor EUDP helst støtter større udviklingsprojekter.

De danske brændeovnsfabrikanter er typisk mindre til mellemstore fremstillingsvirksomheder, mange af dem stadig eller indtil for nyligt i form af familieejede virksomheder. MUDP og EUDP-puljerne har været af stor betydning for, at virksomhederne har kunnet påtage sig de lidt større og givende udviklingsprojekter.

Eksempelvis havde Hwam's udvikling af den avancerede lambdastyrede spjældautomatik næppe været så fremskredet uden tilskud fra Energistyrelsens EUDP- pulje.

Puljerne har også gjort det mere økonomisk overkommeligt for fabrikanterne til at trække på ekspertbistand fra videns institutioner som eksempelvis Teknologisk Institut og DTU.

## **4.3. Interesse og ejerskab**

I europæisk målestok er de danske brændeovnsfabrikanter trods alt at betragte som mindre virksomheder. Det har muliggjort flade organisationsstrukturer med kort afstand til ledelsen, som har vist stor interesse for forbrænding og indsigt i prøvningsmetoder, hvilket har betydet, at ren forbrænding og gode testresultater har haft en høj prioritet hos de danske brændeovnsfabrikanter. Dette kommer bl.a. til udtryk ved, at det er direktøren og ejeren for en af de danske fabrikanter, der altid selv kommer ind og deltager i afprøvningen af ovnene. Det må nok betragtes som et absolut særsyn i Europa.

Desuden har de fleste af fabrikanterne evnet at fastholde de tekniske nøglemedarbejdere, der arbejder med forbrænding og testmetoder i 10-20 år. Konstruktion af et godt brændkammer er stadig i høj grad baseret på erfaring om empiri, selvom der begynder at være computerbaserede simuleringsværktøjer, der kan bruges til delelementer af konstruktionen. Men den portionsfyrede forbrændingsteknologi i brændeovne er enormt kompleks, idet forbrændingsbetingelserne konstant ændrer sig i løbet af en fyringscyklus.

## **4.4. Energioptimering**

Der har aldrig været lovfæstede energikrav til danske brændeovne. Den daværende DS 887 licensordning krævede minimum 70 % virkningsgrad, og senest har svanemærket haft krav om 78 %. Det kommende Ecodesign krav er på 75 % målt svarende til 65 % årsvirkningsgrad. Det er ikke ønskværdigt med højere krav til brændeovnes energieffektivitet, da der kræves en vis restvarme i røggassen for at skorstenen kan opretholde et tilstrækkeligt skorstenstræk, og dermed effektivt bortlede forbrændingsprodukterne.

Stigende krav til bygningers energiforbrug gav tidligere næring til en formodning om, at brændeovne ville blive overflødige i moderne højisolerede huse, ja måske ligefrem ikke måtte installeres pga. af brændeovnens forbrug af rumluft og bortledning af opvarmet luft i de perioder, hvor ovnen ikke bruges. I mellemtiden har byggeforskerne erkendt, at moderne brændeovne ikke bruger så meget luft som hidtil



## TEKNOLOGISK INSTITUT

antaget, dels er det blevet udbredt at tilføre forbrændingsluft direkte udefra gennem en rør. Derved undtages ovnen fra husets trykbalance, ligesom ovnen ikke længere forbruger eller bortleder opvarmet rumluft.

I det seneste bygningsreglement tilgodeses brændeovne som en vedvarende energikilde, så der er intet der antyder, at BR-krav vil hindre fremtidig brug af brændeovne. Omvendt er det kun en svag kobling mellem krav om energioptimering og brændeovnes teknologiske udvikling.

### 4.5. Laboratorie vs. In-situ målinger

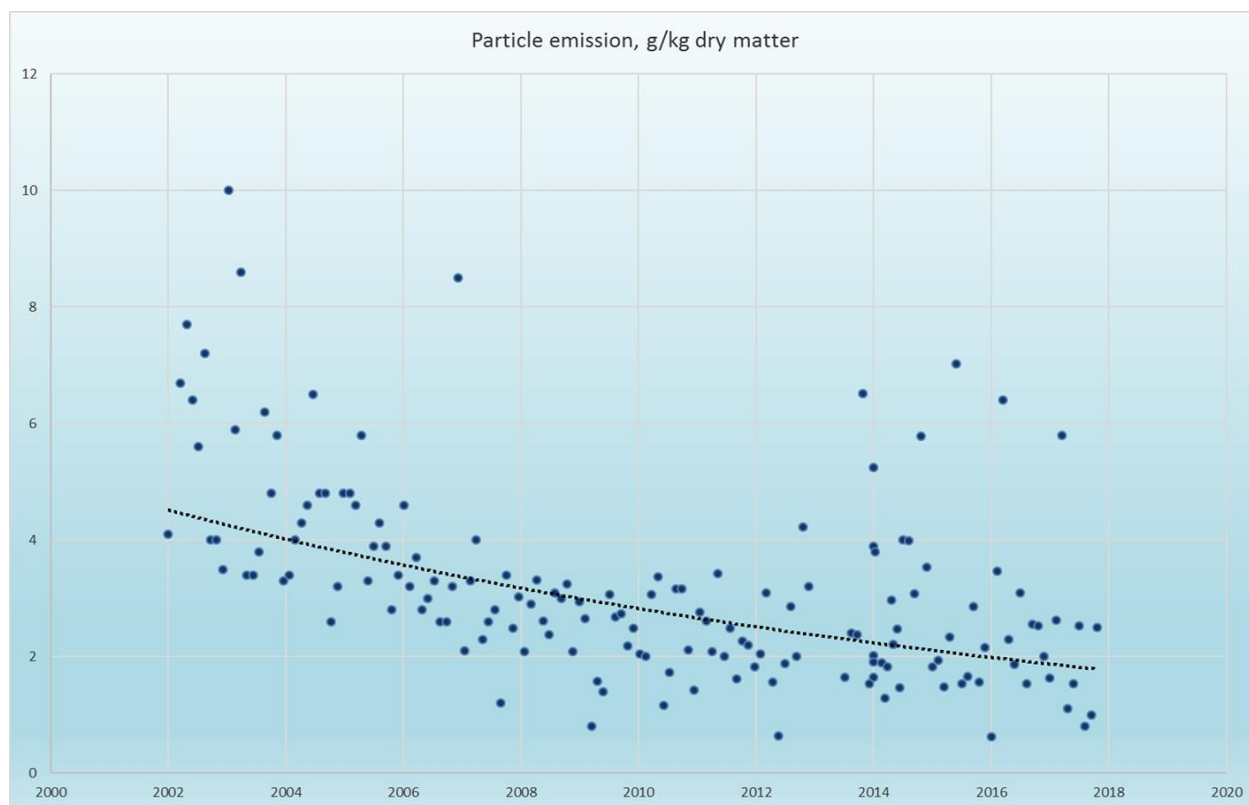
Miljøstyrelsen har for nyligt ladet udføre nye målinger af brændeovnes emissioner under henholdsvis laboratorieforhold og som feltmålinger i beboelser. Laboratoriemålingerne blev udført af Teknologisk Institut og resultaterne er udgivet som Miljøprojekt 1969 i november 2017. In-situ målingerne blev udført af Force Technology og resultaterne er udgivet som Miljøprojekt 2045 i september 2018. Randbetingelserne har været så ens som muligt. I begge sæt målinger er der målt partikelemission efter den norske metode NS3058 og udelukkende på nyere ovne.

Undersøgelserne er de første større samlede målinger af emissioner siden de meget omtalte Gundsømagle målinger i hhv. 2003/4 og 2004/5. I forhold til Gundsømagle målingerne udviser In-situ målingerne et fald i partikel-emission på 70 % (fra 9,9 g/kg korrigeret til 2,9 g/kg korrigeret). Hvor datidens Gundsømagle målinger viste en langt højere partikelemission i felten end i laboratoriet, var forskellen i 2017/18 udjævnet, så der målttes samme størrelsesorden af partikelemission i felten som i laboratoriet, her opgjort som emissionsfaktor; 203 mg/MJ i laboratoriet mod 184 mg/MJ i felten.

Fremskridtet fra 2003/5 til 2017/18 kan for en stor dels vedkommende tilskrives de danske brændeovnes teknologiske udvikling. Ovnene har over en periode på 12-13 år fået bedre isolerede brændkamre og bedre optimerede luftsystemer. Ud over effekten af den teknologiske udvikling skal forbedringerne også tilskrives både MUDP udviklingspuljen, de stadigt skærpede grænseværdier i miljølovgivningen og i det frivillige miljømærke, samt effekten af Miljøstyrelsens oplysningskampagner.

Teknologisk Institut har udført partikelprøver på over 100 brændeovne efter den norske metode NS3058 siden 2002. I perioden 2002 til 2018 er de målte partikelemissioner faldet fra i middel ca. 4,5 g/kg til ca. 1,8 g/kg, et fald på ca. 60% altså i omtrent samme størrelsesorden som det fald der er konstateret under feltmålingerne i samme periode.

Figuren rummer brændeovne fra kunder af flere nationaliteter. Det er forklaringen på, at der i nyere tid også ses data, som overstiger grænseværdien i brændeovnsbekendtgørelsen. Det kan eksempelvis dreje sig om ovne, der er målrettet det norske marked, hvor grænseværdien for partikelemission uændret har været 10 g/kg siden 1994.



Figur 8 Udvikling i målt partikelemission 2002-2018

## 5. Information

### 5.1. Miljøkrav til nye ovne

Siden den første brændeovnsbekendtgørelse i 2008 er der sket en markant opstramning af grænseværdierne for brændeovnes emissioner. Se figuren herunder.

Målemetode	NS3058	Heated Filter -DIN Plus
Test omfang	Fuld cyklus	30 minutter
Enheder	g/kg træ	mg/Nm <sup>3</sup> 13% O <sub>2</sub>
Bek 1432 (2008)	10	75
Bek 49 (2015)	5	40
Bek 1461 (2018)	4	30

Figur 9 Grænseværdier i de tre generationer af brændeovnsbekendtgørelsen 2008-2018

Hermed opfylder Danmark mere end målene tilskriver med EU's Ecodesign krav fra 2022.

Som det fremgår af figur 8 ovenover, har brændeovnene i 2018 en middelemmission på ca. 1,8 g/kg, altså et pænt forspring i forhold til bekendtgørelsens tilsvarende grænseværdi på 4 g/kg målt efter den norske metode.

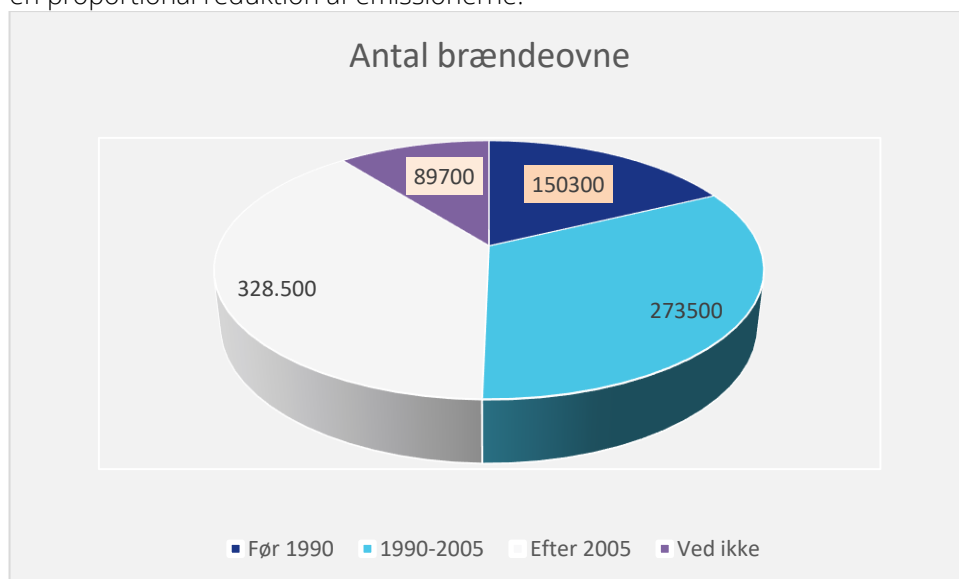


## 5.2. Burn right kampagner og skrotningsordninger

Miljøstyrelsen har i samarbejde med Skorstensfejerlauget gennemført gentagede informationskampagner, som eksempelvis 'Skod osere' og 'Homeparties'. Kampagnerne har ikke i sig selv påvirket udviklingen af brændeovne, men de har gjort det muligt for forbrugerne at lære deres ovne bedre at kende, og bedre blive i stand til at udnytte de teknologiske fremskridt som de nye ovne repræsenterer.

De gentagende skrotningsordninger, hvor forbrugerne bliver tilbudt typisk 2000 kr. for enten at udskifte en gammel brændeovn (eller kedel), eller helt at sløjfe ildstedet har fjernet mange af de gamle 'osere' fra populationen. Den første skrotningsordning for brændeovne betød ca. 20.000 udskiftede ovne. En tidligere skrotningsordning for fastbrændselskedler har skrottet eller udskiftet ca. 6.000 fastbrændselskedler og den indeværende skrotningsordning for brændeovne ventes i lighed med tidligere at fjerne eller udskifte ca. 20.000 brændeovne.

I figuren herunder vises aldersfordelingen af den danske population af brændeovne, opgjort af Energi styrelsen som led i undersøgelsen af brændeforbrug 2015. Det ses at selv en udskiftning af 20.000 gamle ovne er markant i forhold til populationsstørrelsen 150000 ovne ældre end 1990, og vil bevirke en proportional reduktion af emissionerne.



Figur 10 Aldersfordeling af populationen af brændeovne, 2015

(Kilde: ENS 'Brændeforbrug i Danmark 2015' udgivet 26-11-2016)

## 6. anbefalinger

Stigende levestandard og miljøbevidsthed, koblet med øget udbredelse af urbane eller regionale miljøkrav, ventes at lette overvindelse af de hidtidige barrierer for udbredt afsætning af danske brændeovne til medlemslandene i Øst- og Centraleuropa. Disse barrierer er overvejende af markedsmæssig karakter. Kundesegmenterne til danske brændeovne i Øst- og Centraleuropa er stadig forholdsvis spredte og



## TEKNOLOGISK INSTITUT

begrænsede, men der er grund til optimisme, idet de danske brændeovne både er mere energieffektive og mindre miljøbelastende, og samtidig har et design der markant skiller sig ud fra det gennemsnitlige på markederne. I takt med at lønningerne i landene stiger, miljøbevidsthed udbredes til en bredere kreds af befolkningen og en generel velstandsstigning øger interessen for brændeovne som et indretningselement, vurderes markedspotentialet for danske brændeovne som værende i god vækst. Alene på miljø siden rummer de danske brændeovne et stort potentiale. Mange danske brændeovne har partikelemissioner på under 2 gram pr time, svarende til 40 % af det kommende EU-krav i 2022. Dette forspring bør kunne udnyttes på eksportmarkederne, overfor en voksende andel af miljøbevidste forbrugere.

I branchen er der tilfredshed med de fælleseuropæiske Ecodesign krav, selvom de danske fabrikanter kunne have opnået en klarere markedsfordel, hvis grænseværdierne havde været endnu strengere. Fordelen er dog, at de nationale krav bliver harmoniserede og det bliver meget lettere at orientere sig som fabrikant, ligesom der vil blive efterspurgt renere ovne end i dag. Filosofien bag kombinationen af energimærkning og Ecodesign er, at energimærkningen skal gøre det muligt for forbrugere at sammenligne de forskellige teknologiers energieffektivitet, og at codesign krav skal fremme teknologiudvikling og udelukke de dårligste af produkterne fra markedet.

Som det blev tydeligt på det netop overståede C40 klimatopmøde i København, udviser storbyerne en særlig interesse for at sætte høje standarder for luftkvalitet. Virkemidlerne spænder fra forbud eller indskrænkninger i brugen af brændeovne, lokale miljøzoner samt skrotnings- og udskiftningsprogrammer.

Eksempelvis yder flere lande som Frankrig og Italien tilskud eller skatterabatter ved køb af en ny højeffektiv brændeovn, hvor det kræves som forudsætning, at den lever op til krav og grænseværdier der er skærpede i forhold til de fælles Ecodesign krav. Også byer som Bergen eller distriktet Vallee de l'Arve yder tilskud lokalt til udskiftning af gamle forurenende opvarmningsformer, men nye miljørigtige.

Som omtalt overfor er Krakow i Polen et eksempel på en storby, der har indført forbud mod brug af almindelige brændeovne, primært under indflydelse af NGO'er. Noget lignende er ved at ske i London og flere andre af de engelske byer. Malmø har også nedlagt forbud og mange flere ventes at følge efter i takt med, at befolkningen engagerer sig i bevægelser, der arbejder for ren luft i byerne. København har tilsvarende ønsket sig mulighed for at begrænse brug af brændeovne i områder med kollektiv opvarmning. Brug af miljøzoner i de særligt hårdt ramte byområder, åbner således op for strengere grænseværdier end Ecodesign, hvilket giver markedsmuligheder for danske ovne.

Sådanne skærpede krav, eller krav om en ovn skal være miljømærket, sætter de almindelige prismekanismen ud af kraft og åbner en mulighed for danske fabrikanter til at sælge ovne til et publikum, der prioriterer fortsat at kunne bruge en brændeovn.

På det nyligt afsluttede C40 klimatopmøde i København har borgmestrene for 34 af verdens 40 storbyer forpligtet sig til senest i 2025 af have indført regler som adresserer væsentlige kilder til luftforurening i byerne, og som tilsikrer opnåelse af den af WHO anbefalede grænseværdi for PM<sub>2,5</sub> på 10 mikrogram pr kubikmeter, med målopfyldelse i 2030.





## TEKNOLOGISK INSTITUT

Tilskudsordninger bruges i både Danmark og andre lande som instrument til at fremme udskiftningen af gamle ovne med nye og renere ovne. Tjekket har for eksempel en tilskudsordning; Operational Program 2014-2020 der i perioden uddeler godt 2,5 milliarder Euro fra EU's regionale udviklingsfonde til miljøforbedninger bredt. Heraf alene 460 millioner Euro indenfor PA2 som er 'Improvement of air quality in human settlements', hvorunder boligopvarmning er nævnt specifikt som et ud af tre indsatsområder. Tilskudsordninger bygger på en generel miljøbevidsthed, da tilskudssummerne normalt ikke er store nok til at være udslagsgivende for et skifte, hvilket kan være en byggesten for salg af danske ovne. Fx kampagner sammen med eller knyttet til tilskudsordninger, som øger betalingsvilligheden for et bedre miljømæssigt valg.

Det tager tid at udbrede miljøbevidste holdninger fra trendsætterne til den brede befolkning, men der må være en procentdel der vægter miljø over pris. Der må også være nogen der værdsætter den Nordiske design stil, sådan som vi kan se at 'Nordic' er betydelige salg drivere i Tyskland og i England. Kan man identificere disse målgrupper, må der være et mindre men dog lukrativt marked for den mere luksusbetonede del af de danske brændeovne, og i den forbindelse må man jo ikke glemme pejseindsatsene der også appellerer til det mere købedygtige segment.

Endelig har vi set, at nybyggeri er en driver for salg af de rigtig dyre pejseindsatse og brændeovne. Pris betyder mindre end design, når man alligevel er ude og bygge et hus til 4 millioner. Der må gælde nogle tilsvarende mekanismer i landene i målgruppen.

En anden vej at gå kunne være at arbejde hen imod en segmentering af markedet i målgruppen af lande. Et segment for prisbillige med stadig miljørigtige og energieffektive danske brændeovne, der kan sælges til priser fra 550 EUR og i den modsatte ende, et segment for high-end ovne hvor design, og oplevet kvalitet løfter brændeovnen op som et livsstilsprodukt til boligindretning.

Fælles for disse åbninger er, at segmenterne hver for sig er forholdsvis begrænsede, og det kræver en ekstra indsats at identificere og få etableret en salgskanal. Der skal jo et salgs-, distributions- og service koncept på plads for at betjene et nyt marked i den anden ende af Europa. Det er svært at forestille sig, at danske fabrikker åbner egne salgsselskaber i landene. De vil formodentlig forsøge at løbe et salg i gang gennem agenter eller distributører.

Endelig kunne man forestille sig, at de relativt lave lønninger i Øst- og Centraleuropa kunne danne grundlag for etablering af joint venture operationer, hvor dansk brændeovnsteknologi overføres til jernindustrielle virksomheder i lande i målgruppen. Herved kunne ovnene afsættelse i nærområderne til markedstilpassede priser, frem for hvis brændeovnene skulle fremstilles i Danmark. Sådanne initiativer vil muligvis kunne opnå støtte gennem EU's struktur- eller regionale udviklingsprogrammer og fonde.

Oplysninger om aktive fonde og tilskudsmuligheder kan få ved henvendelse til Europa-Kommissionens Repræsentation i Danmark;

Europa-Huset  
Gothersgade 115  
DK-1123 København K  
Tlf.: 33 14 41 40



### Mulige indsatsområder

Det kunne være at arrangere en dansk delegationsrejse til en by der er udfordret af forurening eller som allerede har indført særlige miljøkrav eller forbud. Det kunne eksempelvis være Ostrava eller Krakow. Komme ud og tale med lokale myndigheder og præsentere de danske ovne og høre om vilkårene for fortsat brug af miljømærkede ovne i de pågældende byer.

Dyrke myndighedskontakterne ift. brugen af miljømærke, kampagner for ren brændefyring og ovne, tilskudsordninger etc., som kan øge miljøbevidstheden og markedet for danske ovne.

Screenene udvalgte jernindustrielle virksomheder i målgruppen som mulige joint venture partnere.

Identificere udvalgte af segmenterne, som er nævnt ovenfor, eksempelvis nybyggeri, og ved hjælp af ambassadens lokale folk identificere lokale nøglepersoner og beslutningstagere.

Arrangere en fælles dansk messedeltagelse på en relevant messe lokalt, hvor den danske rent brændende brændeovne kan præsenteres samlet. Initiativet kan evt. koordineres med eksportrådet, der i forvejen arrangerer fælles messestande med deltagelse af flere danske brancher.

Få kontakt til de mindre danske brændeovnsfabrikanter og bruge dem som spydspids til at komme ind på de mindre markeder, der måske er knap så interessante for de større fabrikanter.



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**