



Nabokræg:

Lugt fra brændeovne

Af Ole Schleicher, Arne Oxbøl og Jørgen Boje,
FORCE Technology, Afdelingen for emissionsreduktion

Brændeovne giver anledning til mange gener, som i nogle tilfælde udvikler sig til rene nabostridigheder. Årsagen er dog sjældent udledning af partikler, CO eller andre skadelige stoffer, men hovedsagelig problemer med lugtgener. Nu er der for første gang gennemført orienterende målinger af lugtemission fra brændeovne.

Afbrænding af træ giver altid anledning til lugt, men det er ikke nødvendigvis en gene. Lugten af god brænderøg kan have sin charme og bidrage til gode oplevelser – f.eks. en kold vinterdag med familiehygge foran den varme knitrende ild i pejsen eller en lun sommeraften ved Sankt Hans bålet! Men mange har også oplevet en fæl lugt fra naboens brændeovn, fordi han tænker mere på at spare på varmeregningen end på, om røgen forurener og generer naboerne.

Selvom lugt er den væsentligste årsag til gener fra brændeovne, så er der så vidt vides aldrig tidligere udført målinger af lugtemissionen fra brændeovne, hverken i Danmark eller andre lande. FORCE Technology har udført nogle ori-

enterende målinger af lugtemissionen fra et brændefyr og en brændeovn, som hermed offentliggøres.

Baggrund

Salget af brændeovne går godt. Når energipriserne stiger, som de har gjort de senere år, så øges interessen for alternative og billige opvarmningsformer, og der kan spares mange penge ved at bruge brændeovnen flittigt.

Det er en udbredt opfattelse, at brændeovne giver ren energi, og at de er meget miljøvenlige, fordi fyring med træ er CO₂-neutralt, da træer optager CO₂ fra luften, når de gror. På andre

punkter er fyring med træ i brændeovne og brændekedler dog knap så miljøvenligt, fordi der ved forbrændingen dannes og udledes andre skadelige stoffer, som f.eks. partikler, kulilte (CO), dioxin, PAH og ikke mindst lugt, som denne artikel omhandler.

En undersøgelse af luftkvaliteten og udledningen af dioxin og partikler fra huse i Gundsømagle, udført af Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) for Miljøstyrelsen, konkluderer bl.a., at fine partikler fra brændeovne kan overstige bidraget fra trafikken, så koncentrationen om vinteren i villakvarterer kan være større end på Jagtvej i København.

I dette projekt udtog FORCE Technology prøver af røgen fra brændeovnene i syv huse til måling af dioxin og partikler, og der blev yderligere udtaget nogle prøver til bestemmelse af lugtkoncentrationen fra to af husene.

Bestemmelse af lugtemission - metode

Til prøvetagning for dioxiner blev der opbygget en opstilling med en fortynningskanal, hvor al røgen fra skorstenen blev blandet med udeluft til en fast mængde, hvor prøveudtagning kunne foretages. I denne kanal blev der udtaget ca. 15 liter luft i poser af Tedlar over ca.

fem minutter i overensstemmelse med gældende standardiserede retningslinier for bestemmelse af lugt. Lugtkoncentrationen i prøverne blev efterfølgende bestemt ifølge Miljøstyrelsens metodeblad for lugtanalyse, MEL-13.

På grundlag af lugtkoncentration og den målte volumenstrøm, blev lugtemissionen bestemt som lugtenheder per sekund (LE/s).

Bestemmelse af lugtemission - resultater

Der blev udtaget seks prøver til bestemmelse af lugtkoncentrationen under forskellige fyringsforhold på et brændefyr og en brændeovn. Resultaterne og fyringsforhold ses i tabel 1.

Prøverne er udtaget under almindelig drift, hvor der ikke kunne registreres nogen speciel dårlig forbrænding eller høje emissioner. Det er tydeligt, at lugtemissionen fra den nye brændeovn er væsentlig mindre end fra det ældre brændefyr, hvilket sandsynligvis skyldes den bedre forbrænding, man generelt har i nyere brændeovne. Det er også tydeligt, at der er en væsentlig større lugtemission under optænding og brændepåfyldning, hvor forbrændingen forstyrres.

	Prøve Nr.	Fyringsforhold	Lugtemission LE/s	Gennemsnit LE/s
Ældre brændefyr	1	Brændepåfyldning	1.700	1.700
	2	Alm. forbrænding	580	460
	3	Alm. forbrænding	340	
Brændeovn 2 år gl.	1	Optænding	780	780
	2	Alm. forbrænding	70	130
	2	Alm. forbrænding	190	

Tabel 1. Målt emission af lugt fra brændefyr og brændeovn.

Der kan helt sikkert også forekomme situationer med langt større emission af lugt under forhold med dårlig forbrænding.

Eksempelvis hvis ovnen er for stor til varmebehovet, eller hvis der fyres over om natten, ved at ovnen fyldes, og der skrues ned for luften, så ilden eller gløderne ulmer i lang tid.

Resultatet er meget dårlig forbrænding, hvor en stor del af de gasser, der udvikles fra træet, ikke forbrændes, og i stedet medvirker til en meget kraftig lugt.

I sådanne situationer formodes det, at lugtemissionen vil være mange gange større end det, målingerne viser.

Spredningsberegninger - metode

For at få en indikation af de lugtkoncentrationer der kan forekomme omkring et hus med brændeovn eller brændekedel, er der foretaget spredningsberegninger med OML-modellen.

Til spredningsberegningerne er valgt en situation med et standardhus, og der er anvendt de fire lugtemissioner i kolonnen »Gennemsnit« i tabel 1. Standardhuset er sat til at være 4 meter højt, skorstenen er 4,5 m høj og røggasmængden er 7 Nm³/h ved en tempera-



Kilde	Fyringsforhold	Afstand fra skorsten								
		10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	100 m
Brændefyr	Brændepåfyldning	245	96	60	43	33	26	22	18	13
	Alm. forbrænding	66	26	16	12	9	7	6	5	4
Brændeovn	Optænding	115	45	28	20	16	12	10	8	6
	Alm. forbrænding	19	7	5	3	3	2	2	1	1

Tabel 2. Resultater af spredningsberegning. Lugtkoncentrationsbidrag (LE/m³) som maksimale 99-percentiler

tur på 120°C. Beregningsresultaterne angives for et cirkulært receptornet, med spring på 10 m i afstanden til skorstenen.

Der anvendes normalt timemiddelværdier for emissionen i OML-beregninger, men for lugt anvendes 1-minutsværdier, fordi timemiddelværdier er en alt for lang midlingstid i forhold til vurdering af genevirkningen af lugt. DMU har undersøgt de koncentrationsfluktuationer, der som følge af de meteorologiske forhold forekommer i løbet af en time, og de har fundet, at de højeste 1-minutters værdier kan udtrykkes ved timemiddelværdien gange 7,75 (= kvadratroden af 60). Da OML-modellen kun kan regne med timemiddelværdier, løses problemet ved regneteknisk at gange lugtemissionen 7,75. Dette er i overensstemmelse med Miljøstyrelsens anbefalinger for spredningsberegninger for lugt.

Spredningsberegninger – resultater

Resultatet af OML-beregningsen er de maksimale 99% fraktiler, som er vist i tabel 2. For industrivirksomheder må de maksimale 99% fraktiler ikke overskride Miljøstyrelsens grænseværdi (B-værdi), som for lugt i boligområder normalt fastsættes til 5 LE/m³. Det skal dog bemærkes, at luftvejledningen ikke gælder for private brændeovne, men kun for industrielle virksomheder og processer.

1 LE/m³ er defineret ved, at halvdelen af et testpanel kan registrere lugten, mens den anden halvdel ikke kan. Ved en lugtkoncentration på 5 LE/m³ vil alle med en almindelig lugtesans tydeligt kunne registrere lugten. Da der er tale om 99% fraktiler, så vil lugten i 1% af timerne (7 timer) i den mest belastede måned kortvarigt være højere, mens den i en meget stor del af tiden vil være meget mindre, så genevirkningen ved 5 LE/m³ anses af Miljøstyrelsen for at være acceptabel i et boligområde.

Beregningerne viser væsentligt højere værdier end 5 LE/m³ helt ud til 80-90 m

fra skorstenen, undtagen for den nyere brændeovn ved almindelig forbrænding, hvor der kun er overskridelse ud til ca. 30 m.

Det anses for sandsynligt, at den nye brændeovn generelt ikke vil give anledning til gener i omgivelserne, fordi der sjældent vil være tale om kraftig og vedvarende lugt.

Det forudsætter selvfølgelig, at brugeren altid anvender den rigtigt ved at sørge for en ordentlig forbrænding med tilstrækkelig lufttilførsel.

Generne er reelt nok mindre end beregningerne antyder, fordi man ikke opholder sig så meget udendørs i fyringssæsonen om vinteren. Lugten slår ikke igennem inde i husene, med mindre der er åbne vinduer eller ventilationsåbninger lige der, hvor røgfanen rammer.

I situationer med langt større emission af lugt under forhold med dårlig forbrænding, formodes lugtemissionen at kunne være mange gange større, og det vil også give en tilsvarende større lugtkoncentration i omgivelserne og medføre langt større gener for naboerne.

Der er ofte flere huse, der anvender brændeovne samtidigt i villakvarterer, og så kan der være områder, hvor lugten forstærkes, fordi der er bidrag fra flere huse.

Det kan samlet give den baggrunds-lugt af brænderøg, som man kan opleve i mange villakvarterer.

Da der er tale om lave kilder, hvor spredningen af røgfanen dækker et relativt smalt spor, og der kan være store variationer i udsendelsen af lugt, vil en konkret gene dog oftest kunne henføres til én bestemt skorsten.

Det skal også bemærkes, at variation på lugtbestemmelser er relativ stor, fordi bestemmelsen udføres med mennesker, og forskellige mennesker har forskellig lugtesans.

Således er variationen på et resultat af en enkeltbestemmelse i dette tilfælde ca. en faktor 2 til begge sider for resultatet.

De beregnede lugtkoncentrationsbidrag kan derfor være fra ca. 0,5 til 2 gange de angivne værdier.

Diskussion og konklusion

Som følge af prøvetagningens korte varighed er prøverne ikke repræsentative for et helt fyringsforløb, og variationerne fanges ikke. Hvis den valgte situation er en nogenlunde konstant situation, giver prøverne imidlertid et udmærket billede. Er der derimod tale om kortvarige forløb (pålægning af brænde eller kortvarig mangelfuld luft til ovnen), kan prøven give anledning til både overestimering og underestimering.

I situationer med langt større emission af lugt under forhold med dårlig forbrænding formodes lugtemissionen at kunne være mange gange større, og det vil også give en tilsvarende større lugtkoncentration i omgivelserne, og medføre langt større gener for naboerne.

Resultaterne viser, at der kan være stor forskel på lugtemissionen, om der tændes op, om der lige er påfyldt frisk brænde eller der er stabil forbrænding.

Resultaterne understøtter observationer af lugt i nærheden af huse med brændeovn, idet de beregnede værdier er væsentligt over Miljøstyrelsens grænseværdier for boligområder på 5 LE/m³. En mere præcis vurdering af genepotentialet kræver en grundigere undersøgelse, hvor der foretages flere målinger og analyser, specielt når der er meget dårlig forbrænding. På den måde kan flere forløb inddrages, og usikkerheden nedbringes.

Denne undersøgelse har ikke vurderet lugten fra fyring med ulovlige brændsler (affaldstræ, mælkekartoner, ugeblade m.v.) eller betydningen af hvilken ovn, der anvendes eller hvordan den anvendes. Forhold som kan have stor betydning for den lugt, der udsendes.

Litteratur

Dioxin, PAH og partikler fra brændeovne. Arbejdsrapport fra DMU nr. 212, 2005. DS/EN 13.725. Luftundersøgelse - Bestemmelse af lugtkoncentration ved brug af dynamisk olfactometri. Miljøstyrelsens metodeblad for lugtanalyse, MEL-13. Luftvejledningen. Miljøstyrelsens vejledning nr. 2, 2001.