



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Lugtgrænseværdier

Er der sammenhæng mellem
lugtgrænseværdierne og geneniveauet hos
naboer?

Miljøprojekt nr. 1554, 2014

Titel:

Lugtgrænseværdier

Redaktion:

Arne Oxbøl, Force Technology

Udgiver:

Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K
www.mst.dk

År:

2014

ISBN nr.

978-87-93178-24-3

Ansvarsfraskrivelse:

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

Indhold

Forord.....	4
Konklusion og sammenfatning	5
Summary and conclusion	8
1. Indledning og baggrund	11
1.1 Uddybning.....	11
2. Metoder	13
3. Grænseværdier.....	15
3.1 Den danske grænseværdi.....	15
3.2 Andre landes grænseværdier	15
3.3 Tysk grænseværdi – frekvens	16
3.3.1 Baggrund for hyppighed som grænseværdi	16
3.3.2 Bestemmelse af hyppighed – lugttimekonceptet.....	17
3.4 Vurdering af hyppighedsbegrebet som grænseværdi	18
3.5 Anvendelse af forskellige percentiler og grænseværdier	20
4. Indsamlede informationer	21
4.1 Informationer om kødbranchen.....	21
4.2 Korn- og foderstofbranchen	25
4.2.1 Kortlægning af lugtforholdene i Grovvarebranchen - 2002.....	25
4.2.2 Kommentarer til kortlægningen	26
4.2.3 Informationer fra udvalgte anlæg i Grovvarebranchen - 2012	27
4.3 Mejerivirksomheder	28
4.4 Kartoffelmel	28
4.5 Restauranter.....	29
4.6 Forarbejdningsvirksomhed i fødevarebranchen	29
5. Beregninger	34
5.1 Restaurant i villakvarter	34
5.2 Grovvarevirksomhed	34
5.3 Grafisk sammenligning af hyppigheder.....	35
5.4 Tolkning af hyppighed i forhold til den danske grænseværdi.....	37
6. Diskussion	41
6.1 Diskussion	41
6.2 Forslag.....	42
6.3 Perspektivering og anbefalinger.....	43
Referencer	44

Forord

Dette er en rapport knyttet til Miljøstyrelsens arbejde med at revidere Miljøstyrelsens vejledning nr. 4, 1985, (Lugtvejledningen). Rapporten er udført for Miljøstyrelsen i et forsøg på at belyse, om de nuværende grænseværdier for lugt giver en konstateret beskyttelse af naboerne til virksomheder med potentielle lugtemissioner. Rapporten vurderer, om der er en sammenhæng mellem det faktiske klagemønster omkring virksomheder og den lugtregulering, de lokale myndigheder anvender på de enkelte virksomheder.

Baggrunden for rapporten er en stadig diskussion i styregruppen for revision af Lugtvejledningen om grænseværdiernes størrelse (5 LE/m³ eller 10 LE/m³) og en erkendelse i Miljøstyrelsen af, at størrelsen af grænseværdierne ikke er tilstrækkeligt forankret i konkrete undersøgelser. Arbejdet med rapporten er baseret på en spørgeskemaundersøgelse hos en række danske virksomheder og på en vurdering af den tyske lugtregulering samt enkelte beregninger af lugtspredning omkring enkelte virksomheder. Rapportens resultat er ikke nødvendigvis udtryk for Miljøstyrelsens holdning, men skal indgå i den kommende diskussion af grænseværdiens størrelse (eller størrelser) og af, hvordan overholdelse skal dokumenteres i forbindelse med revision af Lugtvejledningen

I forbindelse med vurderingen af den tyske lugtregulering skal det understreges, at det ikke har været rapportens formål at argumentere for indførelse af en helt ny regulering i Danmark, kun at blive inspireret til en supplerende tolkning af betydningen af grænseværdiens størrelse.

Projektet er udført af Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for emissioner til luften ved Arne Oxbøl. Ole Pontoppidan, Teknologisk Institut, har ydet et værdifuldt bidrag gennem sin udførelse af afsnittet om "Informationer om kødbranchen" og deltagelse i diskussion af rapportudkast. Kasper Røvsing Olsen har ydet et tilsvarende bidrag med kapitlet om "Forarbejdningsvirksomhed i fødevarerbranchen". Per Løfstrøm, DCE, har lavet de ændringer i spredningsprogrammet OML, som gjorde muligt at beregne lugthypigheder. Alle skal have en stor tak for indsatsen.

Der har ikke været tilknyttet en egentlig styregruppe til projektet. En arbejdsgruppe under Forum For Virksomhedsmiljø under foresæde af Anette Christiansen, Landbrug & Fødevarer, har imidlertid deltaget i et møde med én af rapportens forfattere og bidraget aktivt til udførelse af spørgeskemaundersøgelsen. Der skal derfor lyde en tak til gruppen. Der skal ligeledes lyde en tak til alle deltagende virksomheder, som næsten alle optræder anonymt i rapporten.

Rapporten er finansieret af Miljøstyrelsen.

Konklusion og sammenfatning

Miljøstyrelsen har ønsket belyst, om de hidtil anvendte grænseværdier for lugt (LE/m^3 som maksimal, månedlig 99 percentil) giver en konstateret, god beskyttelse af naboerne til virksomheder med potentielle lugtemissioner. I forbindelse med revision af Lugtvejledningen diskuteres det om grænseværdierne er korrekte, ligesom det diskuteres, om der er tilstrækkeligt grundlag for de anvendte grænseværdier.

Til besvarelse af spørgsmålene er der lavet en spørgeskemaundersøgelse blandt en række danske virksomheder, som har oplyst om evt. lugtvilkår i deres miljøgodkendelser, om klagehistorik og om særlige forhold omkring klagerne. Der er desuden spurgt om evt. udviklinger på virksomhederne i form af investeringer i f.eks. lugtreducerende tiltag eller højere skorstene. Der er desuden lavet sammenligninger med de tyske grænseværdier på grundlag af beregninger af lugthyppighed omkring enkelte virksomheder. Sammenligningerne er lavet ved hjælp af en særlig version af det spredningsberegningsprogram, OML-programmet, som normalt anvendes til kontrol af overholdelse af B-værdier – herunder lugtgrænseværdier

Virksomheder i mejeri-, korn- og foderstof- og kødbranchen er de primære respondenter på spørgeskemaet.

Spørgeskemaundersøgelsen har først og fremmest vist, at en række, større danske virksomheder har et fornuftigt forhold til deres omgivelser hvad angår påvirkning af naboerne med lugt fra virksomhedernes aktiviteter. Det gælder både virksomheder, som har miljøgodkendelser med grænseværdier for lugt, og virksomheder, som ikke har lugtvilkår. Dette forhold er opnået gennem et stadigt arbejde med at overholde evt. grænseværdier og med at reagere på særlige begivenheder, som har givet anledning til klager.

Hvor flere virksomheder kun sjældent eller aldrig oplever, at der klages over lugt fra dem, er der dog også enkelte, hvor klageproblematikken stadig er nærværende. Undersøgelsen har vist, at forekomsten af klager næppe har noget at gøre med, at den fastsatte grænseværdi er for høj, men snarere med, at de pågældende virksomheder har særlige udfordringer i forbindelse med diffuse kilder, som ofte ikke tages med i måleprogrammet og derfor ikke indgår i sammenligningen med grænseværdier. Det har i øvrigt været et gennemgående træk i undersøgelsen, at virksomhederne har peget på diffuse kilder, fejlhåndtering eller andet, når der har været klager.

Spørgeskemaundersøgelsen viser således, at en grænseværdi på $10 \text{ LE}/\text{m}^3$ for virksomheder med høje skorstene med stor sandsynlighed sikrer en god beskyttelse af naboerne. Grænseværdien bør dog ledsages af en procedure for håndtering af diffuse kilder, uheld, uhensigtsmæssige hændelser og andet, som kan give anledning til gener i omgivelserne.

Spørgeskemaundersøgelsen giver ikke et éntydigt svar på, om virksomheder med lave skorstene fortsat bør have en grænseværdi på ca. $5 \text{ LE}/\text{m}^3$ for ikke at påføre sine naboer lugtgener. De udførte beregninger viser til gengæld, at lave skorsten giver en større lugtbelastning af sine naboer målt som lugthyppighed over et år end høje skorstene ved samme grænseværdi udtrykt som maksimal månedlig 99 percentil.

Sondringen mellem lave og høje skorstene baseres på undersøgelsens umiddelbare vurdering af lugthyppigheder (dvs. frekvensen af oplevede lugtepisoder). Undersøgelsen viser, at beregning af

lugthyppighed er et godt redskab til at vurdere lugtbelastningen i naboområdet til potentielt lugtende virksomheder. Lugthyppighed anvendes i Tyskland, og grænseværdien fastsættes som en frekvens for årlige lugtepisoder (typisk 10% af årets timer med en vis mængde registrerbar lugt).

Beregning af lugthyppigheder viser, at høje skorstene typisk giver anledning til få situationer med relativt høje lugtkoncentrationer, mens lave skorstene giver anledning til mange situationer med koncentrationer lige under grænseværdien. Den samlede hyppighed af lugt omkring en høj skorsten er typisk væsentligt lavere end omkring en lav skorsten ved samme grænseværdi (i LE/m^3). Derfor kan en høj skorsten have en højere grænseværdi (f.eks. $10 \text{ LE}/\text{m}^3$) uden, at lugthyppigheden bliver højere end omkring den lave skorsten, hvor grænseværdien f.eks. er $5 \text{ LE}/\text{m}^3$.

Denne rapport giver ikke en klar definition af høje hhv. lave skorstene, idet andre forhold vil spille ind på spredningen af lugt fra skorstenen. I de udførte beregninger er skorstene omkring 45 meter betragtet som høje, mens skorstene under 10 meter er betragtet som lave. Der vil selvfølgelig også forekomme virksomheder, hvor der findes både høje og lave skorstene. Det ville som konsekvens af undersøgelsens resultat være naturligt, at de høje skorstene skal overholde en grænseværdi på $10 \text{ LE}/\text{m}^3$, mens de lave skal overholde $5 \text{ LE}/\text{m}^3$. Da dette forekommer praktisk vanskeligt at administrere under additive effekter, foreslås det, at der fastsættes to grænseværdier for en virksomhed med tilhørende forskellige percentiler. Kombinationen af to grænseværdier antages at kunne sikre, at bidraget fra både høje og lave skorstene samt kombinationer heraf er under et acceptabelt niveau. Samtidig antages det, at det ikke bliver nødvendigt at definere ”høj” og ”lav”. Fastsættelse af to grænseværdier kræver sandsynligvis yderligere beregninger med OML. Når grænseværdierne er fastsat skal de være almenlydige, sagsbehandling af enkelte virksomheder skal ikke omfatte stillingtagen til, om skorstenene er høje eller lave.

Det skal understreges, at de anvendte enheder for lugtkoncentration er den pt. anvendte danske enhed (lugtenhed per kubikmeter, korrigeret for lugtpanelisternes følsomhedsfaktor og omregnet til minutmiddelværdi). Ved evt. bortskaffelse af følsomhedsfaktoren og overgang til timemiddelværdi, skal der selvfølgelig korrigeres herfor. Det tager denne rapport ikke stilling til, men de foreslåede grænseværdier vises også uden korrektioner. $5 \text{ LE}/\text{m}^3$ hhv. $10 \text{ LE}/\text{m}^3$ er ikke nødvendigvis de rigtigste valgmuligheder, men undersøgelsen giver belæg for differentierede grænseværdier.

Undersøgelsens overordnede konklusion er, at det danske system har givet en generelt god beskyttelse af borgere mod lugt fra de i undersøgelsen betragtede virksomheder. Undersøgelsen giver således ikke en umiddelbar grund til at lave systemet fuldstændig om, men mindre justeringer kan være berettiget.

Beregninger af lugthyppighed er et godt værktøj til at vurdere, om en lugtgrænseværdi i LE/m^3 er passende, men det er ikke relevant at indføre et nyt reguleringssystem med en ny type grænseværdi (lugthyppighed) i Danmark. Det er derimod relevant at diskutere, om det nuværende system kan blive bedre gennem en mere fleksibel vurdering af grænseværdien for den enkelte virksomhed specielt med fokus på virksomhedens afkastforhold (høje eller lave skorstene). Med udgangspunkt i undersøgelsens resultater vurderes det f.eks., at ca. $10 \text{ LE}/\text{m}^3$ er passende for høje skorstene (>45 meter), mens ca. $5 \text{ LE}/\text{m}^3$ er passende for lave skorstene (<10 meter).

Det foreslås at udmønte dette i to grænseværdier på $2 \text{ LE}/\text{m}^3$ (minutmiddelværdi efter nuværende dansk praksis) som 95 percentil og $4 \text{ LE}/\text{m}^3$ (minutmiddelværdi efter nuværende dansk praksis) som 98 percentil. Disse grænseværdier skal begge overholdes. Uden korrektioner vil disse værdier være ca. $0,4 \text{ ouE}/\text{m}^3$ (timemiddelværdi), hhv. ca. $0,8 \text{ ouE}/\text{m}^3$ (timemiddelværdi). Det foreslås, at DCE bedes om kommentarer til de foreslåede værdier.

Grænseværdier som beskrevet ovenfor er rettet mod punktkilder. Det er derfor vigtigt at fokusere på målrettet håndtering af særlig situationer (diffuse kilder, uheld eller andet). Det foreslås, at

erfaringer hos danske virksomheder med håndtering af diffuse kilder, uheld og klager fra naboer benyttes til at lave en generel beskrivelse herom. Lugt fra diffuse kilder kan næppe helt undgås, hvorfor det er vigtigt at kunne håndtere det.

Summary and conclusion

Danish EPA has requested a study of whether the previously used limit values for odor (LE/m^3 as maximum monthly 99 percentile) provides a well established protection of the neighbors around companies with potential odor emissions. In connection with the revision of odor guideline it is discussed whether the values are correct, and whether there is a reasonable basis for the applied limit values.

To answer the questions we have made a survey among a number of Danish companies who have reported about the conditions in their environmental approvals, complaint history and specificities of complaints. There are also asked if the companies have made any developments as e.g. investments in odor reducing measures or higher chimneys. We have also made comparisons with the German limit values on the basis of calculations of odor frequency around some of the companies. The comparisons are made using a special version of the dispersion modelling program, OML, which is normally used for verification of compliance of limit values - including odor limit values.

Companies in the dairy, grain and meat industries are the primary respondents to the questionnaire.

The survey has primarily shown that a number of major Danish companies have a reasonable relationship to their environment in terms of the impact on neighbors with odor from the activities. This applies to companies that have claims in their environmental approvals to limit odor, and companies that do not have such conditions. This reasonable relationship is achieved through a continuous work to comply with any limit values and to respond to specific events that have given rise to complaints.

Where several companies rarely or never experience complaints about odor from their activities, a few still have frequent complaints. The study has shown that the incidence of complaints hardly has anything to do with the fact that the limit value is too high, but rather that these companies have special challenges arising from diffuse odor sources which are not regulated by setting limit values. It has also been a consistent feature of the study, that companies have identified diffuse sources (accidentally or otherwise), when there have been complaints.

The survey shows that a limit of $10 \text{ LE}/\text{m}^3$ for companies with high chimneys likely ensures good protection of the neighbors. The limit should be accompanied by a procedure for dealing with diffuse sources, accident, abuse incidents and anything that might give rise to impact on the environment.

The survey does not provide an unambiguous answer as to whether companies with low chimneys should continue to have a limit of approx. $5 \text{ LE}/\text{m}^3$ in order to avoid impact on the neighbors. Our calculations show, however, that low chimneys gives a greater odor impact on the neighbors measured as odor frequency than high chimneys, if the limit value expressed as maximum 99 percentile is the same.

The distinction between low and high chimneys is based on the study's initial assessment of odor frequencies (the frequency of perceived odor episodes). The study shows that the calculation of odor

frequency is a good tool to assess odor impacts in the neighboring area to potentially odorous companies. Odour frequencies are used in Germany, and the limit is determined as a rate of annual odor episodes (typically 10% of the annual hours with a certain amount of detectable odor).

Calculation of odor frequencies shows that high chimneys typically give rise to a few situations with relatively high odor concentrations, while low chimneys give rise to many situations with concentrations just above the threshold. The overall frequency of odor around a tall chimney is typically much lower than around a low chimney when the limit value is the same (in LE/m^3). Therefore, a high chimney can have higher limit value (eg. $10 \text{ LE}/\text{m}^3$) without a higher odor frequency than around a low chimney, where the limit value for example is $5 \text{ LE}/\text{m}^3$.

This report does not provide a clear definition of high respectively low chimneys, since other factors may play a role in the dispersion of odor from the chimney. In the performed calculations chimneys around 45 meters are considered high, while chimneys below 10 meters are considered low. There is therefore a need for further discussion and calculations to make a complete distinction can be made and limits be set for each company. There will of course also be companies where there are both high and low chimneys. It would as a consequence of the survey results seem natural that the high chimneys must comply with a limit of $10 \text{ LE}/\text{m}^3$, while the low chimneys have to comply with $5 \text{ LE}/\text{m}^3$. As this seems practically difficult to manage, it is proposed that there be two limit values with corresponding percentiles. The combination of two levels likely ensures that the impact from both high and low chimneys and combinations thereof are below an acceptable level. It is presumed the definition of "high" and "low" chimneys will not be necessary. The definition of to limit values might need further calculations with the dispersion model, OML. When the limit values are defined they shall be generally applicable. The authorities shall not consider the height of the chimneys in the plant.

It should be noted that the units used for odor concentration is the presently used Danish unit (odor unit per cubic meter, corrected for a sensitivity factor and converted into minute mean). In case of a future elimination of the sensitivity factor and use of hourly average values, there must of course be adjusted for this. This report does not consider this, but the proposed limit values are also shown without corrections. $5 \text{ LE}/\text{m}^3$ respectively $10 \text{ LE}/\text{m}^3$ are not necessarily the most correct choice, but the study provides evidence for using differentiated levels.

The study's overall conclusion is that the Danish system has provided a good overall protection of citizens against odor from companies considered in the study. The study provides no immediate reason to change the system completely, but minor adjustments may be relevant.

Calculation of odor frequency is a good tool to assess whether an odor threshold in LE/m^3 is appropriate, but it is not appropriate to introduce a new system in Denmark. It is appropriate to adjust the current system through a more flexible assessment of the limit value for each company with particular focus on the company's chimneys (high or low chimneys). Based on the results of the study suggested that app. $10 \text{ LE}/\text{m}^3$ is suitable for high chimneys (> 45 meters), while app. $5 \text{ LE}/\text{m}^3$ is suitable for low chimneys (<10 meters).

It is proposed to implement this in a set of two limit values: $2 \text{ LE}/\text{m}^3$ (minutes mean for as for current Danish practice) as 95 percentile and $4 \text{ LE}/\text{m}^3$ (minutes mean as for current Danish practice) as 98 percentile. These limit values shall both be complied with. Without correction these values will be app. $0.4 \text{ ouE}/\text{m}^3$ (hourly mean), respectively app. $0.8 \text{ ouE}/\text{m}^3$ (hourly average value). To ensure the best possible values, it is proposed to perform a revue of the experience gained in previous works for the Danish EPA regarding dispersion calculations. It is proposed that DCE is invited to comment the proposed limit values.

Limits as described above can only control point sources. It is therefore important to focus on management of special situations (diffuse sources, accidental or otherwise). It is proposed that the experience of Danish companies with management of diffuse sources, accidents and complaints from neighbors are used to make a general description thereof. Odor from diffuse sources can hardly be avoided, why it is important to be able to handle it.

1. Indledning og baggrund

De vejledende grænseværdier for lugt er 5-10 lugtenheder pr. m^3 (LE/m^3). Anvendelsen er i dag ofte sådan, at 5 LE/m^3 anvendes i boligområder o.l., mens 10 LE/m^3 anvendes i industriområder. I landlige omgivelser kan der lempes yderligere med en faktor 2-3.

Grænseværdierne stammer fra 1980'erne, og til grund for disse lå meget få observationer samt spredningsberegninger med langt simple modeller end dem, der anvendes i dag. Projektet skal hjælpe til en afklaring af, om de nuværende grænseværdier skal videreføres eller om de bør revideres, herunder om det for eksempel er hensigtsmæssigt at have et interval som en vejledende grænseværdi.

Resultatet skal anvendes i forbindelse med den igangværende revision af lugtvejledningen for industrivirksomheder.

1.1 Uddybning

Der er en vis usikkerhed om, hvorvidt de gældende grænseværdier er velegnede. Det er retningslinjerne for korn- og foderstofbranchen, der har dannet en vis præcedens, og korn- og foderstofbranchen hævder, at 10 LE/m^3 sikrer dem et godt forhold til naboerne. Der er dog ikke umiddelbart belæg for disse udsagn.

I møder med følgegruppen for revision af lugtvejledningen er der blevet talt om 7,5 LE/m^3 i alle områder som en mulighed, men specielt industrien har ikke syntes at ville acceptere denne mellemvej – selvom det er en lempelse i boligområder.

Teoretisk set burde en bestemmelse af den rigtige grænseværdi kunne gennemføres ved måling af emissionen fra en virksomhed, beregning af immissionen og efterfølgende interviewundersøgelse blandt naboerne. Hvis naboerne føler sig generet ved det aktuelle lugtbidrag, er det for højt. Føler de sig ikke generet, kan grænseværdien antage denne størrelse eller måske højere. I den første henvendelse om denne opgave foreslog Miljøstyrelsen netop en sådan undersøgelse gennemført for udvalgte virksomheder og deres omgivelser.

Det er imidlertid ikke realistisk at lave en sådan undersøgelse, idet usikkerheden på sådanne undersøgelser er stor. Dels er der stor usikkerhed på lugtmålingerne, dels kræves en systematisk registrering af naboernes oplevelser. Ved en interviewundersøgelse skal der for at undgå bias spørges om en lang række ting, for ikke at påkalde de interviewedes særlige fokus på lugt.

Der er udført en stor undersøgelse i Tyskland /6/, hvor man ved feltundersøgelser bestemte lugthypigheden omkring seks lugtende virksomheder med forskellig lugttype. Samtidig lavede man en stor spørgeskemaundersøgelse, hvor lugtspørgsmål kun var en lille del. Resultatet af undersøgelsen er, at for hovedparten af lugttyperne sikrer en lugthypighed på mindre end 10% over året, at der ikke opleves gener. FORCE Technology foreslog, at denne undersøgelse blev inddraget i opgavens løsning, da den så vidt vides er det mest grundige arbejde med beskrivelse af sammenhæng mellem lugtpåvirkning og lugtgener.

Når korn- og foderstofbranchen hævder, at 10 LE/m^3 sikrer dem et godt forhold til naboerne, mens andre virksomheder har problemer ved mere end 5 LE/m^3 , hænger det måske mere sammen med

lugthyppigheden end koncentrationen, når der er lugthændelser. Korn- og foderstofbranchens virksomheder er oftest karakteriseret ved at have høje skorstene, som spreder lugten effektivt. Dermed kan det uproblematisk forhold til naboerne måske relateres til skorstenshøjderne, den bedre spredning og de lavere hyppigheder.

2. Metoder

Der er indsamlet informationer fra flere, større danske virksomheder, hvoraf flere har en miljøgodkendelse med lugtkrav, mens andre ikke har en sådan godkendelse. Vi har efterspurgt en evt. klagehistorik (evt. ingen klager) i forhold til lugt. Hvor der har været både miljøgodkendelse med lugtkrav og en klagehistorik, har vi søgt en mulig sammenhæng mellem lugtgrænseværdien og klager.

Som en del af baggrunden for at vurdere de danske grænseværdier har vi valgt at se på beregninger af lugthyppeghed, som det anvendes i Tyskland. Vi har set på baggrunden for den tyske grænseværdi, hvis princip adskiller sig væsentligt fra det danske princip.

Vi har desuden gennemgået en del af det arbejde, som tidligere har været udført for Miljøstyrelsen som grundlag for arbejdet med revision af den danske lugtvejledning.

Endelig har vi udført enkelte, udvalgte regneeksempler for konkrete virksomheder for at belyse sammenhængen mellem lugtkoncentrationsbidrag (maksimal månedlig 99 percentil – se 3.1) og lugthyppeghed.

2.1 Studier af virksomheders miljøgodkendelser og klagehistorik

Der er udsendt et spørgeskema til en række virksomheder (medlemmer af Landbrug og Fødevarer's "Forum For Virksomhedsmiljø"). Virksomhederne er blevet bedt om at informere om deres lugtforhold – både i forhold til myndigheden og naboerne.

2.2 Spredningsberegninger med ombygget OML-model - hyppighed

Det har ikke været muligt at få adgang til den tyske spredningsmodel Austall 2000 G uden store økonomiske omkostninger. Derfor har vi valgt at anvende en modificeret udgave af spredningsprogrammet OML /2/.

DCE har modificeret OML-Multi således, at der tælles timer i året, hvor koncentrationsbidraget er højere end en brugervalgt værdi. Programmet udfører samme spredningsberegning og har i øvrigt samme faciliteter som det ikke modificerede program. Det er blot de resulterende statistikker, der er anderledes.

Der skal indtastes de samme oplysninger om skorstenshøjde, emission, koordinater, temperatur etc. som i den normale model. Brugeren skal som supplement indtaste den værdi, der skal være grænsen for registrering af overskridelse.

Hvor emissionen ved beregninger til dokumentation i forhold til den danske grænseværdi (minutmiddelværdi) korrigeres ved multiplikation med $\sqrt{60}$ anvendes emissionen som beregnet ved dokumentationsmålingen, dvs. uden multiplikation med $\sqrt{60}$, ved hyppighedsberegning. Da formålet med beregningerne er at foretage en direkte sammenligning med den tyske grænseværdi, udføres hyppighedsberegningerne med emissionen angivet i ou_E / m^3 . De sammenlignende beregninger af 99 percentilen for koncentrationsbidrag udføres med korrigeret emission.

Som grænse for overskridelse anvendes $0,25 \text{ ou}_E / \text{m}^3$, svarende til den tyske metode, som beskrevet i afsnit 3.3.2. Begrebet hyppighed dækker således over antallet af timer i året med timemiddelværdi større end $0,25 \text{ ou}_E / \text{m}^3$.

Ved en sammenligning med den danske metode (faktor 7,8 og LE) svarer $0,25 \text{ ou}_E / \text{m}^3$ til $1,3 \text{ LE}/\text{m}^3$, idet $0,25 \text{ ou}_E / \text{m}^3$ svarer til en timemiddelværdi på $0,17 \text{ LE} / \text{m}^3$ ved division med følsomhedsfaktoren (1,5), der omsat til maksimal 1-minutsmiddel er $1,3 \text{ LE}/\text{m}^3$.

3. Grænseværdier

Grænseværdier for lugt har til formål at sikre, at naboer til virksomheder med potentielt lugtende skorstene ikke udsættes for gener. Flere forhold påvirker naboers oplevelse af gener, hvoraf bl.a. kan nævnes:

Hyppighed
Intensitet (som afhænger af koncentration)
Varighed
Ubehagelighed – accepterbarhed – hedonisk karakter

Miljøstyrelsens referencelaboratorium har tidligere lavet en undersøgelse af udenlandske grænseværdier for at belyse, om den danske praksis harmonerer med andre landes.

3.1 Den danske grænseværdi

Den danske grænseværdi for lugt er en værdi, som kun må overskrides kortvarigt i én procent af timerne i den mest belastede måned på et år. Kortvarigt er per definition som minutmiddelværdi. I Miljøstyrelsens vejledning på lugtområdet /1/ fremgår det i kapitel 5 om fastlæggelse af immissionsgrænseværdier, "Dimensionering af skorsten og/eller rensningsforanstaltninger ved emission af lugtende stoffer anbefales udført således, at maksimumkoncentrationen (1 minuts midlingstid) af det pågældende stof ikke overskrider koncentrationen ved 5-10 gange lugttærsklen". Grænseværdien er nu som hovedregel 5 LE/m³ i bolig- og rekreative områder og 10 LE/m³ i industriområder som 99 percentil. Det er således ikke maksimumkoncentrationen, der reguleres på.

Grænseværdien dokumenteres overholdt/overskredet gennem spredningsberegning med OML-programmet /2/ under anvendelse af ét års meteorologi fra Kastrup Lufthavn. Programmet beregner 99 percentilen af timemiddelværdier, der korrigeres med en omregningsfaktor fra time til tilhørende maksimal minutmiddelværdi. Denne beregningsmetode betyder ikke, at der herved beregnes 99 %-fraktiler af 1-minutsmiddelværdierne på månedsbasis. Hvis grænseværdien tangeres, vil der i hver af højst syv enkelttimer på en måned (1 % af timerne) forekomme mindst én 1-minutsepisode, hvor lugten i middel har oversteget grænseværdien (5-10 LE/m³).

Omregningsfaktor beregnes som 7,8 ($\sqrt{60}$: 60 minutter per time i forhold til ét minut) og er usikker. Usikkerheden skyldes bl.a., at faktoren er beregnet på grundlag af målinger fra høje kilder (> 100 m) under bestemte og dermed begrænsede atmosfæriske stabilitetsforhold /3/. En lang række andre parametre har også indflydelse på forholdet mellem kort- og langtidsmiddelværdier, bl.a. afstand fra kilden, afstand på tværs af lugtfanen, skorstenshøjde og -diameter og atmosfærens stabilitet. Disse forhold kan ikke beskrives ved en konstant faktor /3/.

Betegnelsen LE/m³ er dansk og udtryk for, at det korrigeres for lugtpanelisternes følsomhedsfaktor /1/. Alle andre europæiske lande bruger $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

3.2 Andre landes grænseværdier

En lang række andre lande har tilsvarende grænseværdier, som beskrives ved percentiler og værdier for koncentrationer, der ikke må overskrides. Percentilen, midlingstiden og grænseværdiens størrelse varierer meget /4/. Der anvendes varierende omregningsfaktorer for middelværdi til spidsværdi, hvor grænseværdien ikke er defineret som timemiddelværdi. De danske grænseværdier

ligger i midten af intervallet for grænseværdier, når disse er skønsmæssigt omregnet til samme basis (1 minut og 99 percentil) /4/.

Holland har meget fokus på lugtregulering, og ovennævnte rapport /4/ nævner, at man "generelt har alvorlige gener ved 5 ou_E /m³ som 98 percentil. Den har dog ikke status af "øvre grænse", da det har vist sig, at der ikke altid er gener ved denne koncentration, mens der i andre tilfælde er gener ved 1-1,5 ou_E /m³ som 98 percentil".

Rapporten beskriver også, at man i Holland anvender differentierede grænseværdier afhængigt af virksomhedstype. For kødindustrien anføres f.eks., "at ved lugtniveauer over 1,5 ou_E /m³ (98 percentil) vil der blive krævet tiltag i næsten alle tilfælde. 0,55 ou_E /m³ (98 percentil) betragtes som en grænse, hvorunder der i næsten ingen tilfælde vil blive krævet tiltag".

Tyskland anvender imidlertid et andet princip, som beskrives i det følgende.

3.3 Tysk grænseværdi – frekvens

Det følgende afsnit (3.3.1) er baseret på en stor tysk undersøgelse med både vurdering af lugtbelastning og interviewundersøgelse/6/.

3.3.1 Baggrund for hyppighed som grænseværdi

I Tyskland tager man højde for, at der til en fuldstændig beskrivelse af lugtbelastning er behov for at se på flere størrelser – f.eks. lugtkoncentration, opfattelse af lugtstyrke, opfattelse af lugtens hedoniske karakter (behagelig/ubehagelig), lugtens type og hyppigheden hvormed den optræder.

Undersøgelsen benytter et Belästigungsthermometer med 11 trin til beskrivelse af sammenhængen mellem lugteksponering og -virknings. Det blev benyttet til at beskrive, om beboerne i områderne omkring virksomhederne er generet og i hvilken grad. Til beskrivelse af lugthypigheden benyttes lugttime konceptet (se senere).

Undersøgelsen resumerer tidligere erfaringer for betydningen af hedonisk karakter og intensitet og anfører bl.a. en tydeligt mindre oplevelse af gener ved chokoladelugt i forhold til andre kilder. Tilsvarende kan grænseværdien målt i hyppighed ca. fordobles ved behagelige lugte i forhold til ubehagelige lugte.

For at besvare det vigtige spørgsmål, om sammenhængen mellem lugtpåvirkning og -oplevelse ændrer sig med ændret hedonisk karakter og intensitet, er der lavet undersøgelser ved seks virksomheder. Virksomhedernes lugt blev på forhånd karakteriseret som hhv. behagelig, neutral og ubehagelig. De seks virksomheder var:

- Tvebaksbageri – behagelig lugt
- Bonbon-fremstilling – behagelig lugt
- Oliemølle – neutral lugt
- Tekstilfirma – neutral lugt
- Jernstøberi – ubehagelig lugt
- Kemisk virksomhed – ubehagelig lugt

Beboernes opfattelse af gener blev fastlagt ved hjælp af spørgeskemaer.

Undersøgelsen viser, at man kun kan opdele lugte i behagelige og ubehagelige. De neutrale lugte virker således, at de må regnes til de ubehagelige. Undersøgelsen hævder at have påvist en god overensstemmelse mellem de to forskellige mål for gener (intensitet og hedonisk karakter).

Undersøgelsen påviser en tydelig sammenhæng mellem hyppighed og genepåvirkning. For fem af virksomhederne er der en stærk, statistisk signifikant sammenhæng, mens den statistiske signifikans er mindre for den sidste virksomhed (tvebaksbageriet med behagelig lugt). I denne sammenhæng kan man se en tydelig afhængighed af lugtens karakter. For de ubehagelige lugte stiger belastningen stejlt med stigende hyppighed, mens det ikke er lige så stejlt for de behagelige.

Undersøgelsens rapport sammenfatter således

- ved anvendelse af lugterkendeshyppighed som mål for belastning må der skelnes mellem behagelige og ubehagelige (herunder neutrale) lugte for at kunne lave en god forudsigtelse af genevirkningen
- anvendelse af intensitet (som geometrisk middel for det undersøgte areal) bidrager kun marginalt til en forbedring af forudsigelsen af genevirkningen for beboerne
- lugttimkonceptet (se afsnit 3.3.2) kan anvendes som grundlag for karakterisering af lugtimmission

3.3.2 Bestemmelse af hyppighed – lugttimkonceptet

Princippet i den tyske grænseværdi for lugt er, at man tæller såkaldte *lugttimer*. En time i året kaldes en lugttime, hvis der i mere end 10 % af tiden indenfor timen (dvs. i sammenlagt 6 minutter) kan registreres lugt. Den tyske grænseværdi er en lugthyppighed på 10 %. Den udtrykker, at andelen af lugttimer fra en virksomhedstype (samme lugt) højst må forekomme i 10 % af samtlige timer i løbet af et år i beboelsesområder (8760 timer). Der tages ikke hensyn til, hvor mange timer om året, virksomheden er i drift. I industriområder er grænseværdien 15 % lugttimer. Bidraget fra enkeltvirksomheder må kun være 6 % /7/. Der kan være andre lugttyper, for hvilke samme regel gælder. Der er således ikke tale om, at den samlede lugthyppighed for alle typer lugte ikke må overskride 10 % hhv. 15 %.

Princippet i undersøgelsesmetoden er beskrevet i en tysk VDI retningslinje /5/ og går ud på at bestemme hyppigheden af lugt i omgivelserne omkring én eller flere lugtende aktiviteter ved direkte vurdering i omgivelserne. Således bestemmer man den reelle lugtpåvirkning i stedet for at beregne lugtpåvirkningen på grundlag af emissionsmålinger. Denne metode er særdeles arbejdskrævende og dyr, hvorfor den også kan erstattes af en beregningsmodel. Den i Tyskland anvendte model er Austall 2000 G (for Geruch). Det er ikke en Gaussisk model, men den er testet over for en Gaussisk model og viser god overensstemmelse /9/.

Ved den direkte bestemmelse i området omkring virksomheden fastlægges et "netværk" af kvadrater i det betragtede område, hvor der f.eks. ligger en virksomhed eller et antal dyrehold. Kvadraterne har så vidt muligt samme størrelse og er beskrevet ved koordinaterne for de fire hjørner. Netværkets placering og arealstørrelse defineres ud fra viden om udbredelse af de lugtende aktiviteter, skorstenshøjder og anden viden om forholdene.

I løbet af et halvt år besøger trænede lugtpanelister hvert kvadrat 52 gange (evt. 104 gange i løbet af et år). Hvert hjørne af kvadratet bliver besøgt 13 gange. Ved hvert besøg vurderer lugtpanelisten 60 gange (hvert tiende sekund i løbet af ti minutter), om der er lugt eller ej. Det vurderes ikke, om lugten er stærk eller svag, men det bestemmes, hvad det lugter af (altså hvilken lugttype). Hvis der i de ti minutter er seks eller flere registreringer af en bestemt lugt, er der per definition tale om en lugttime. En lugttime er således en time, hvor denne lugt forekommer så hyppigt, at det må betragtes som generende. Det er ikke en lugttime, hvis der er to registreringer af griselugt, én af trafiklugt og tre af lugt fra en bolchefabrik.

Over hele undersøgelsesperioden beregnes hyppigheden af lugttimer for hvert kvadrat (sum af lugtobservationer i de fire hjørner divideret med det samlede antal observationer i de fire hjørner). Hvis der f.eks. i løbet af de 52 besøg blev registreret seks lugttimer, er hyppigheden 11,5%. Dette tal

sammenholdes med ovennævnte grænseværdi på 10 %. Der er dog en ny praksis på vej, hvor visse behagelige lugte kan tolereres i en hyppighed på 20 %. Afsnit 3.3.1 beskriver, at der i baggrundsmaterialet for denne praksis er målt på bl.a. en tvebakfabrik. Generelt er opfattelsen af behagelighed meget individuel.

Ved denne metode er det som nævnt kun hyppigheden og ikke koncentrationen, der bestemmes. Der kan derfor ikke drages en umiddelbar parallel til den danske grænseværdi på 5 LE/m³ som 99 percentil.

Udførelse af metoden er meget arbejdskrævende og dyr, og i visse situationer uanvendelig. Ved f.eks. udvidelse eller oprettelse af en virksomhed kan feltmåling af naturlige årsager ikke anvendes. I det tilfælde skal vurderingen af lugtemissionen ske ved anvendelse af spredningsberegninger.

Spredningsmodellen Austall 2000 G beregner timemiddelværdier af lugtstofkoncentrationen. Da en lugttimer er defineret som timer, hvor lugt kan erkendes i mere end 10 % af timen (altså lugtkoncentrationer højere end 1 ou_E /m³), er man interesseret i 90 percentilen af korttidsværdier i timen. I baggrundsmaterialet for udvikling af Austall 2000 G /8/ redegøres der for, at efter multiplikation af timeværdierne for emission med en faktor 4 vil beregningsresultatet udtrykke 90 percentilen i hver time (kortvarige høje koncentrationer). Gennem studier af udbredelsen af lugtfaner er man nået frem til, at en faktor 4 er optimal. Det svarer til, at man beregner hyppigheden af timer, der overskrider 0,25 ou_E /m³.

Austall 2000 G gør således ikke brug af en mere avanceret matematik eller algoritme end den danske model, hvor korttidsværdierne også estimeres ved multiplikation med en faktor.

Ved sammenligning med feltmåling i udvalgte kvadrater, skal der ved vurderingen af beregningsresultatet tages højde for, at Austall 2000 G typisk regner på mindre kvadrater, end der udvælges. Der skal korrigeres herfor. Det er imidlertid en detalje, som ikke skal diskuteres yderligere i dette projekt.

En spredningsberegning skal godtgøre, at bidraget til lugtbelastningen fra én virksomhed er under 6% lugttimer på et år. Er der kun den samme virksomhed af denne type i området, udtrykker resultatet af beregningen også den samlede lugthyppeghed. Austall 2000 G kan formodentlig anvendes også for flere virksomheder i én beregning under visse forudsætninger, men vi har ikke undersøgt dette.

3.4 Vurdering af hyppighedsbegrebet som grænseværdi

Aarhus Universitet (DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, i det følgende omtalt som DCE) har sammenlignet danske og tyske grænseværdier for en lang række kombinationer af skorstenshøjder, bygningshøjder, temperatur og luftstrøm /3/. For lave kilder med skorstenshøjde under 20 meter er den tyske metode mere restriktiv, idet godkendte danske lave kilder ikke overholder den tyske grænseværdi, som tillader op til 10 % (totalt) respektive 6 % (bidrag) af timerne i året med lugt. De danske lave kilder godkendes således, fordi 99 percentilen er under grænseværdien på trods af, at hyppigheden af lugttimer er høj.

Modsat forholder det sig med højere kilder, hvor den tyske metode er relativt mere lempelig, idet godkendte danske, høje kilder klart opfylder de tyske krav på 10 % og tangerer 6 %. Emissionen fra danske, høje kilder kunne således godt være højere og 99 percentilen dermed også være højere, uden at hyppigheden blev for høj efter de tyske regler.

Det skal imidlertid med i vurderingen, at DCE i sin rapport har regnet med, at tyskerne multiplicerer lugtemissionen med en faktor 10 inden anvendelse i spredningsberegningsprogrammet. Det er i dag ændret til en faktor 4 – se i afsnit 3.3.2. Det betyder, at de beregnede hyppigheder i DCE's rapport i dag sandsynligvis ville være noget lavere.

Til gengæld regnede DCE med LE/m^3 (altså divideret med følsomhedsfaktor) ved beregningen af de tyske hyppigheder. For en helt korrekt sammenligning burde de tyske hyppigheder have været beregnet med ou_E/m^3 . Den danske korrektionsfaktor mellem LE/m^3 og ou_E/m^3 er oftest ca. 1,5. Beregning med ou_E/m^3 ville sandsynligvis have gjort hyppighederne lidt højere.

Samlet set skulle lugtemissionerne have været korrigeret med en faktor 6 i stedet for 10 ved beregning af tyske hyppigheder. DCE bekræfter, at det er meget sandsynligt, at de to ændringer giver mindre tid med overskridelse, dvs. mindre hyppigheder end angivet i rapporten /10/.

At hyppigheden er forskellig for høje og lave skorstenshøjder skyldes, at de meteorologiske forhold, som bevirker de største koncentrationer ved jorden, forekommer hyppigere for lave skorstene end for høje. Turbulens og spredningsforholdene fra lave skorstene er mindre påvirket af grænselagets stabilitet end høje skorstene /3/. Sagt på en anden måde kan der ske kortvarige, sjældne nedslag fra høje skorstene med høj koncentration, mens lugten udbredes mere konstant med lavere koncentrationer fra lave skorstene.

Lave skorstene vil derfor udsætte omgivelserne for overskridelse af lugttærsklen i længere tid end høje skorstene. Tilsvarende vil fuld bygningseffekt (ens skorstens- og bygningshøjde) give længere tid med overskridelse af lugttærsklen end skorstene uden bygningseffekt /3/. Det fremgår således, at tilsyneladende ens miljøgodkendte kilder giver anledning til forskellige lugtbelastninger.

DCE foreslog i sin rapport at udregne den samlede lugtbelastning fra en kilde ved hjælp af lugtens intensitet, der varierer med lugtkoncentrationen. Formålet var at lave en mere ensartet regulering af alle lugtkilder. Som led i dette arbejde blev de receptorer bestemt, som havde størst akkumuleret tid med kortvarige koncentrationer over $1 \text{ LE}/\text{m}^3$ hhv. størst akkumuleret tid med kortvarige koncentrationer over $10 \text{ LE}/\text{m}^3$ /3/. DCE konkluderede, at receptoren med højest 99 percentil for koncentrationsbidrag ofte giver et ringere udtryk for store belastninger end receptoren med størst akkumuleret tid med kortvarige koncentrationer over $10 \text{ LE}/\text{m}^3$. Det er imidlertid ikke umiddelbart let at afgøre om få høje lugtkoncentrationer er værre eller bedre end hyppige lave koncentrationer.

DCE arbejdede videre med at udvikle beskrivelsen af lugten gennem begrebet lugtintensitetsprocent /11/. Udviklingen er begrundet i, at med den gamle metode kan man ikke umiddelbart sammenligne to beregningsresultater af den maksimale 99 %-fraktil for høj og lav kilde.

Til eksempel er timemiddelværdier fra to virksomheder omregnet til 1-minutsmiddel ved multiplikation med 7,8 og resulterer i 99 percentiler på hhv. 10 og $20 \text{ LE}/\text{m}^3$. Hvis beregningsmetoden i øvrigt er korrekt, siger resultatet kun, at indenfor hver af syv timer i den mest belastede måned har der været 1-minutskoncentrationer over 10 respektiv $20 \text{ LE}/\text{m}^3$. Den omregnede 99 percentil har således været dobbelt så stor i den ene situation som i den anden, men hvor meget værre den ene situation er i forhold til den anden kan ikke afgøres. Størrelsen af koncentrationer som er over eller under 10 respektiv $20 \text{ LE}/\text{m}^3$ giver beregningen ingen information om, hvis det er to kilder med f.eks. forskellige skorstens og bygningshøjde.

DCE vurderer samlet set /3/, at hyppigheden og intensiteten af lugthændelser giver et langt bedre mål for genepotentialet hos naboerne.

3.5 Anvendelse af forskellige percentiler og grænseværdier

DCE har udført et orienterende arbejde om anvendelse af 10 års meteorologidata (i stedet for kun ét år som nu) for at gøre beregningsarbejdet mere repræsentativt og statistisk sikkert /15/. Ved møder i Miljøstyrelsen om rapporten blev det foreslået, at man evt. kunne anvendelse to forskellige grænseværdier med tilhørende forskellige percentiler/16/. Det kunne være et bedre vurderingsværktøj, som kunne tilgodese de faktiske forhold på virksomhederne (et eller flere høje, lave eller halvhøje skorstene).

4. Indsamlede informationer

I dette kapitel gennemgås de i 2012 indsamlede oplysninger fra en række virksomheder inden for kødbranchen, mejeribranchen, grovvarebranchen og fremstilling af kartoffelstivelse.

Kapitlet gennemgår også en tidligere undersøgelse, som er udført for grovvarebranchen, ligesom enkelte erfaringer fra to restauranter omtales.

4.1 Informationer om kødbranchen

Dette afsnit om kødbranchen er udarbejdet af Teknologisk Institut og ikke bearbejdet af FORCE Technology udover gennemlæsning og rettelse af evt. trykfejl.

Oplysningerne er grupperet i forædlingsindustrier og slagterier.

ID	Kravværdi	Dokumentation af overholdelse	Klager	Bemærkninger / placering
F1	Ingen	-	2000/01 – 1 stk.	Ingen klager siden 2000/01. Placering: Havneområde, industriområde
F2	5 LE/m ³ fra før 1996	Ja, 1999, 2007 og 2011	2004/05 – 1 stk. 2005/06 – 1 stk.	UV-rensning og kulfiltre fungerer fint - vilkår overholdes. Ingen diffuse kilder af signifikant betydning. Placering: Blandet bolig og erhverv.
F3	5 LE/m ³ ved boliger 30 LE/m ³ ved erhverv og åbent land	Nej	Ingen	Har ikke haft henvendelser om lugt Placering: Industriområde
F4	10 LE/m ³ i havne- og centerområde	Nej	Ingen	Har ikke modtaget klager i de seneste 6 år – og formodentlig ej heller tidligere. Placering: Havneområde

TABEL 1
INDSAMLEDE OPLYSNINGER FRA FORÆDLINGSVIRKSOMHEDER INDEN FOR KØDBRANCHEN

Kravværdier:

Det gælder for de fire forædlingsvirksomheder som har bidraget til undersøgelsen, at én virksomhed ikke har nogen kravværdi for lugt, to virksomheder har 5 LE/m³ som kravværdi ved boliger og én virksomhed har 10 LE/m³.

Klager:

For alle de fire virksomheder gælder det også, at de ikke har modtaget klager indenfor de seneste seks år. De virksomheder, som tidligere har modtaget klager har maksimalt modtaget én klage pr år. Én af virksomhederne har ved målinger og beregninger dokumenteret, at de overholder kravværdien for lugt, de øvrige har ikke.

Del-konklusion:

På baggrund heraf kan det konkluderes, at forædlingsvirksomhederne har kunnet udforme deres lugtende aftræk på en sådan måde, at naboerne ikke oplever lugt i generende koncentrationer - uanset om udformningen er sket ud fra en kravværdi på 5 eller 10 LE/m³.

ID	Kravværdi	Dokumentation af overholdelse	Klager	Bemærkninger / placering
S1	2000/01: 5 LE/m ³ excl. diffuse bidrag 2008/09: 8 LE/m ³ excl. diffuse bidrag	2000/01 2008/09	2001/02 – 2 stk. 2002/03 – 1 stk. 2003/04 – få klager 2004/05 – 1 stk. 2005/06 – 3 stk. 2006/07 – 6 stk. 2007/08 – 2 stk. 2008/09 – 4 stk. 2009/10 – 2 stk. 2010/11 – 2 stk.	Placering: Industriområde grænsende op til boligområde 2008/09 indkapsling af betydende diffus lugtkilde. Fabrik lukket 2012
S7	10 LE/m ³ fra 2000	Ja, i 2000/01	2002/03 – 6 stk. 2003/04 – 3 stk. 2006/07 – 7 stk.	Kun klager ved uhensigtsmæssig drift. Kun klager ved uhensigtsmæssig drift. Fabrik lukket i 2009. Placering: Boligområde /jernbaneterræn

TABEL 2

INDSAMLEDE OPLYSNINGER FRA SLAGTERIER, DER ER LUKKET INDEN FOR DE SENESTE ÅR

ID	Kravværdi	Dokumentation af overholdelse	Klager	Bemærkninger / placering
S2	2001: 5 til 10 LE/m ³	2001: overskridelse 2009: 4 – 5 LE/m ³	2001/02 – 2 stk. 2002/03 – 1 stk. 2003/04 – 3 stk. 2004/05 – 7 stk. 2005/06 – 4 stk. 2006/07 – 11 stk. 2007/08 – 3 stk. 2008/09 – 1 stk. 2009/10 – 3 stk. 2010/11 – 3 stk. 2011/12 – 12 stk.	Placering: Tilstødende boligområder Punktafkast samlet i høje skorstene. Tilskrives diffuse kilder som ikke var med i skorstens-projektet. Henvendelser om lugt indgår i projekt med afdækning af tidsperioder hvor generende lugte optræder. Naboer er i en periode blevet bedt om at notere alle lugtbegivenheder. Disse henvendelser indgår i klagestatistikken.
S3	5 LE/m ³ ved beboelse 10 LE/m ³ ved erhverv	Ja, senest 2012	2006/07 – 10 stk. 2007/08 - 13 stk. 2008/09 – 5 stk. 2009/10 – 2 stk. 2010/11 – 0 stk.	Placering: erhvervsområde Etablering af kemisk skrubber på BIP-afkast Nabo virksomhed udfører lugtbegrænsende tiltag

			2011/12 – 1 stk.	
S4	Fra 2006: 10 LE/m ³ ved beboelse 20 LE/m ³ ved erhverv 25 LE/m ³ ved kommunalt rensningsanlæg	Ja, 2009/10	2006 – 7 stk. 2007 – 15 stk. 2008 – 13 stk. 2009 – 4 stk. 2010 - 1 stk. 2011 – 0 stk.	Placering: Erhvervsområde Punktkilder samlet i skorstene, i drift ultimo 2009. Diffuse kilder forekommer fortsat i et vist omfang.
S5	10 LE/m ³	Ja,	2003/04 – 13 stk. 2004/05 – 10 stk. 2005/06 – 1 stk. 2006/07 – 1 stk. 2007/08 – 2 stk. 2008/09 – 2 stk. 2009/10 – 1 stk. 2010/11 – 1 stk. 2011/12 – 0 stk.	Ny hal for biprodukter 05/06 ny 60 meter høj skorsten med yderligere punktkilder tilsluttet. Klager kan herefter relateres til uregelmæssigheder i driften. Placering: Byområde
S6	10 LE/m ³ Fra 2004	Nej	2008/08 – 2stk. 2009/10 – 3 stk.	Placering: boligområde Klager resulterede i specifikke indgreb – klager kan relateres til konkrete begivenheder.
S8	10 LE/m ³	Ja,	2005/06 – 4 stk. 2006/07 – 1 stk. 2007/08 – 3 stk. 2008/09 – 4 stk. 2009/10 – 4 stk. 2010/11 – 1 stk. 2011/12 – 1 stk.	Placering: Industriområde Afhjælpende tiltag ved spildevandstank. Ny belufter på buffertank. Køling på blodtank, fortsat diffus lugt fra container, forbedret løsning overvejes.
S9	11 LE/m ³	Nej	Ingen	Placering: I byområde

TABEL 3
INDSAMLEDE OPLYSNINGER FRA SLAGTERIER I DRIFT

Kravværdier:

I undersøgelsen indgår slagterier som er nedlagt indenfor de seneste år, disse er samlet i et selvstændigt skema. Når man ser på alle de undersøgte slagterier har tre en grænseværdi på 5 LE/m³ i boligområder og seks har en grænseværdi på 10 – 11 LE/m³. Hvis man ser bort fra de nedlagte slagterier har to en grænseværdi på 5 LE/m³ og fem en grænseværdi på 10 – 11 LE/m³. For at imødekomme kravene emitteres ventilationsafkast fra kilder med et betydende lugtbidrag gennem 40 til 60 meter høje skorstene, og lugtende operationer og oplag er i stor grad blevet indkapslet i bygninger

Klager:

For ét slagteri (ID S2) var der 12 klager i 2011/12 hvilket skyldes, at slagteriet netop i den periode arbejdede med at identificere og begrænse diffuse lugtudslip, hvorfor de havde bedt naboerne om at henvendes sig når, de oplevede lugt fra slagteriet. Der er således ikke tale om egentlige klager, men om indberettede observationer. Et andet slagteri (ID S3) har oplevet at klageantallet faldt efter, at

en nabovirksomhed havde etableret afhjælpende foranstaltninger for ét af deres anlæg. Naboer er et spildevandsrenseanlæg, og lugt herfra havde tilsyneladende i en vis grad været tillagt slagteriet.

Hvis der ses bort fra slagteriet med ID S2 (indberettede observationer) har antallet af klager indenfor de seneste år varieret mellem nul og tre pr. år. Klagerne kommer fra slagteriernes nære naboer, og årsagen har i stort set alle tilfælde kunne knyttes til enten:

- a) fejl i udsugningsanlæg eller andre tekniske anlæg,
- b) diffuse udslip hvor ekstraordinære omstændigheder har gjort, at de normale procedurer omkring affalds- og biprodukthåndtering ikke har kunnet følges,
- c) situationer, hvor procedurer ved en fejl ikke er blevet fulgt.

Del-konklusion:

På baggrund heraf kan det konkluderes, at slagterierne har kunnet udforme deres lugtende aftræk på en sådan måde, at naboerne ikke oplever lugt i generende koncentrationer - uanset om udformningen er sket ud fra en kravværdi på 5 eller 10 LE/m³. Problemer forårsaget af diffus lugt kan begrænses, men ikke fjernes fuldstændigt, og bliver derfor løst gennem et aktivt miljøarbejde på den enkelte virksomhed.

4.1.1 Betragtninger ud fra undersøgelsen

Med de skorstenshøjder som normalt anvendes på slagterier (40 til 60 meter) kan det maksimale lugtbidrag optræde i en afstand på cirka tre gange skorstenshøjden (afhænger af mange faktorer, for et slagteriafkast typisk af lufthastigheden i skorstensmundingen). Naboer i denne afstand fra slagteriet vil, udover lugtbidraget fra skorstenen, også kunne opleve lugt udsendt fra diffuse, jordnære kilder. Det indgår derfor i slagteriernes miljøarbejde at finde årsagen til klagen ved at sammenholde data fra klagen med viden om driftssituationen på samme tidspunkt. For de klager som er så specifikke, at de kan sammenholdes med viden om driften, er det slagteriernes klare overbevisning, at klagerne kan henføres til unormale begivenheder.

Når lugt måles og beregnes sker dette ved hjælp af en udvalgt gruppe med en "normal" lugtesans, hvor grænserne for det normale er defineret i den europæiske lugtnorm /14/. Når lugt opfattes i omgivelserne, sker det af et bredt udsnit af befolkningen, hvoriblandt der vil være personer, som har en bedre lugtesans end normalen – klager kan derfor ikke undgås helt. Samtidig skal man være opmærksom på, at når grænseværdien er 5-10 LE/m³, så kan virksomheden faktisk godt lugte en gang imellem uden at evt. vilkår overtrædes, men disse situationer kan også føre til klager over lugt.

For et slagteri er det ikke praktisk muligt fuldstændigt at fjerne diffuse lugtudslip: De levende grise lugter under transport til slagteriet, slagterester og gødning lugter under transport bort fra slagteriet. Ved nedbrud i tekniske anlæg eller ved fravigelse af de interne forskrifter kan generende lugt optræde – men kun kortvarigt. Forhold omkring diffus lugt skal - og bliver - imødegået gennem diverse ledelsessystemer. Foranstående registreringer viser, at sådanne systemer er vel indarbejdede i slagteriernes drift.

For såvel forædlingsvirksomheder som slagterier gælder det, at de har kunnet udforme deres lugtende aftræk på en sådan måde, at naboerne ikke oplever lugt i generende koncentrationer - uanset om udformningen er sket ud fra en kravværdi på 5 eller 10 LE/m³.

Lugtmålinger er forbundet med en ikke ubetydelig usikkerhed, og ved dimensionering af afhjælpende foranstaltninger tages der udgangspunkt i alle kilders maksimale lugtudsendelse samt tilgængelige erfaringstal, og når en skorstens højde skal vælges, "rundes der om muligt opad". Dette betyder, at efterfølgende kontrolmålinger og beregninger oftest viser lugtbidrag noget under den gældende grænseværdi. På grund af usikkerheden på så vel målinger som spredningsberegninger er

det yderst vanskeligt – og måske umuligt – på dette grundlag at afgøre hvilken lugtstyrke, der er grænsen mellem det acceptable og det uacceptable.

Slagteriernes erfaring fra tidligere er, at når der før etablering af afhjælpende foranstaltninger blev klaget over lugt, viste målinger og beregninger lugtbidrag i klagernes områder på omkring 50 LE/m³. Når afhjælpende foranstaltninger blev udformet således, at kravværdien blev overholdt kunne efterfølgende klager henføres til utilsigtede begivenheder.

Undersøgelsen vedrørende slagterier og kødforædlingsvirksomheder viser således,

- At den nuværende metode med kravværdier, målinger og beregninger af lugtpåvirkninger i omgivelserne samlet set giver virksomhederne mulighed for at finde løsninger, som sikrer et meget lavt antal klager fra naboer.
- At det ikke er realistisk at forvente, at klageantallet kan bringes under det nuværende niveau og, at et områdes lugtproblem må anses som løst, når antallet af klager er så lavt som dokumenteret i undersøgelsen.
- At der med faglig kompetent kortlægning af lugtkilder, målinger, brug af tilgængelig viden og spredningsberegninger kan dimensioneres løsninger, som nedsætter lugtbidraget fra punktkilder til et for omgivelserne acceptabelt niveau.
- At virksomheder som slagterier, hvor der kan forekomme diffuse udslip af lugt, bør supplere førnævnte tiltag omkring punktkilder med et aktivt miljøarbejde omkring lugt – det vil sige gennem egne observationer og observationer fra eventuelle klagere at arbejde aktivt med identifikation og forebyggelse af generende diffuse lugtudslip.
- At der kan dimensioneres afhjælpende foranstaltninger som løser områdets lugtproblemer, både når der tages udgangspunkt i kravværdier for lugtbidraget fra punktkilder på 5 LE/m³, men også 10 LE/m³.
- At med den nuværende metode og en kravværdi på 10 LE/m³ kan en kødforædlingsvirksomhed finde og implementere lugtløsninger, som sikrer accept i omgivelserne.
- At med den nuværende metode og en kravværdi på 10 LE/m³ og et aktivt miljøarbejde omkring diffuse lugtudslip kan et slagteri finde og implementere lugtløsninger, som sikrer accept i omgivelserne.

4.2 Korn- og foderstofbranchen

Som nævnt i indledningen er de danske grænseværdier for lugt delvis baseret på erfaringer med lugt fra grovvarebranchen – om end erfaringerne ikke er underbygget med detaljerede beregninger. Der blev i 1991 udgivet en vejledning om lugt fra Grovvarebranchen /12/. I denne fastsættes, at branchens virksomheder skal overholde de generelle krav i Miljøstyrelsens lugtvejledning /1/. Bidragsværdien skal således overholde 5 LE/m³ i boligområder og 10 LE/m³ i industri- og landbrugsområder.

4.2.1 Kortlægning af lugtforholdene i Grovvarebranchen - 2002

I 2002 gennemførte Miljøstyrelsens referencelaboratorium en undersøgelse af lugtforholdene i Grovvarebranchen /13/ med henblik på en vurdering af, om lugtimmissionsgrænseværdier på 5 LE/m³ i boligområder kunne ændres til 10 LE/m³. Undersøgelsen viste bl.a., at den mest almindelige lugtimmissionsgrænseværdi for branchens virksomheder er 10 LE/m³, og værdien er

ikke præciseret at skulle gælde i specielle områder, f.eks. i boligområder. Kun fem af de dengang undersøgte 70 virksomheder har 5 LE/m^3 som grænseværdi gældende for boligområder.

Undersøgelsen blev gennemført på basis af indhentede oplysninger fra alle branchens virksomheder omkring lugtforhold, klager, skorstenshøjder etc. og samtaler med naboer, myndigheder og virksomheder. I Grovvarebranchen er der tidligere gennemført mange lugtanalyser på flere anlæg, og det har siden været praksis at anvende disse tal, når et anlæg skulle vurdere behovet for nye lugtreducerende tiltag, f.eks. en højere skorsten. Man har anvendt 75 percentilen af samtlige anlægsmålinger for køleafkast. Denne værdi er anvendt til at bestemme skorstenshøjden således, at den fastlagte lugtgrænseværdi (som oftest 10 LE/m^3) kunne overholdes i det pågældende område (bestemt ved spredningsberegning med OML-modellen /2/). Det fremgår af undersøgelsen, at mange anlæg har én fælles, høj skorsten for alle afkast.

Referencelaboratoriets rapport fokuserer på, at der er få klager over lugt fra Grovvarebranchens virksomheder, og nævner også, at de få klager handler om anlæg, der ikke har en fælles skorsten til samtlige afkast – fællesskorstene er oftest høje skorstene. Blandt de få klager er der klager over anlæg, som har en lugtgrænseværdi på 5 LE/m^3 . På dette grundlag konkluderes det, at der ikke er en indikation af, at lave lugtimmissionsgrænser, f.eks. 5 LE/m^3 sikrer mod klager. Årsagen til klager hænger måske snarere sammen med, at ikke alle afkast er ført til fælles skorsten.

Referencelaboratoriets rapport omtaler, at lugten fra Grovvarebranchens anlæg generelt ikke opfattes som ubehagelig, og sammenholdt med de forholdsvist få klager konkluderer rapporten, at et vilkår på 10 LE/m^3 kan være tilstrækkeligt til at undgå gener og dermed klager. Dette understøttes af angivelige erfaringer fra naboer, myndigheder og virksomheder.

Referencelaboratoriets rapport /13/ anbefaler derfor, at en lugtimmissionsgrænseværdi 10 LE/m^3 ikke må overskrides i området udenfor foderproduktionsvirksomheder uanset områdets karakter.

I forbindelse med godkendelse af nye virksomheder, udvidelse eller i klagesag, kan tilsynsmyndigheden stille bl.a. følgende betingelse: Alle afkast (mølle, køler og aspiration) bør være tilsluttet fælles skorsten(e), og lugtemissionen skal dokumenteres ved målinger eller ud fra standardlugtemissionskoncentrationen fra Grovvarebranchens erfaringsværdier. Det resulterende lugtimmissionskoncentrationsbidrag skal beregnes ved brug af OML-modellen.

4.2.2 Kommentarer til kortlægningen

Nærværende undersøgelse hæfter sig ved, at rapporten fra 2002 flere gange nævner den høje, fælles skorsten som en formodentlig væsentlig parameter for at undgå gener. Det uddrages af rapporten, at en højere lugtgrænseværdi end generelt anbefalet i boligområder (10 LE/m^3 i stedet for 5 LE/m^3) kan accepteres, når blot skorstenen er høj. Rapporten anbefaler én fælles, høj skorsten, fordi forekomsten af rapporterede gener er begrænset og, fordi man kan acceptere en højere koncentration ved de få forekomster. Dette er i god overensstemmelse med konklusionerne i DCE's arbejde, afsnit 3.4.

Der er imidlertid en umiddelbar svaghed i konklusionen: Det fremhæves flere gange i rapporten, at mange af grovvarebranchens skorstene er dimensioneret på grundlag af erfaringstal (75 percentilen af samtlige opnåede resultater fra flere anlæg). Miljøstyrelsen havde ønsket denne svaghed undersøgt gennem beregninger med faktisk målte lugtemissioner fra udvalgte anlæg, hvilket ikke lod sig gøre inden for de økonomiske rammer. Det væsentligste ved denne svaghed er, at en overholdelse af 10 LE/m^3 ikke nødvendigvis betyder, at naboerne kan acceptere 10 LE/m^3 . Hvis virksomhedernes bidrag er 5 LE/m^3 eller mindre, overholder de kravet på 10 LE/m^3 , men naboernes oplevelse for området $5\text{-}10 \text{ LE/m}^3$ kendes ikke.

Det er grundlæggende en god idé at anvende 75 percentilen for emissionen fra ens skorstene på ens virksomheder. Der opnås et meget større beregningsgrundlag, når tal fra mange anlæg vurderes samlet. Grovvarebranchens anlæg er i princippet meget ens, og Referencelaboratoriets rapport /13/ har ikke fundet nogen tendenser i forhold til foderrecepter og lugtemissioner.

Rapporten fra 2002 giver ikke grundlag for at vurdere, om 5 LE/m³ eller 10 LE/m³ er det rigtige tal, men rapporten viser, at virksomheder med en grænseværdi på 10 LE/m³ tilsyneladende lever i fred med sine omgivelser, hvilket sandsynligvis skyldes, at virksomheder med en grænseværdi på 10 LE/m³ ofte har forholdsvis høje afkast.

Som nævnt i indledningen til denne rapport er detaljerede beregninger for enkeltanlæg med konkrete tal principielt ønskværdigt, men på grund af den forholdsvis store variation i lugtmåling ikke umiddelbart anvendelig. Et resultat fra en enkelt dag er behæftet med en variationsbredde på ca. en faktor 2. Denne faktor er kritisk i forhold til at vurdere, om en grænseværdi skal være 5 LE/m³ eller 10 LE/m³.

4.2.3 Informationer fra udvalgte anlæg i Grovvarebranchen - 2012

I forbindelse med nærværende undersøgelse har blandt andre 12 grovvarevirksomheder besvaret det tidligere omtalte spørgeskema, afsnit 2.1. Det fremgår heraf, at de fleste har en lugtgrænseværdi på 10 LE/m³. Kun en enkelt virksomhed har en grænseværdi på 5 LE/m³, mens to har differentierede grænseværdier i forskellige områder.

ID	Lugtgrænseværdi?	Er grænseværdien dokumenteret		Diffuse lugtkilder?	Klager per år	Investeringer?	Ændring af vilkår?
		Overholdt?	Overskredet?				
G1	10 LE/m ³	Nej	Nej	Nej	0	Ja	Nej
G10	10 LE/m ³	Nej	Nej	Nej	0	Ja	Nej
G3	10 LE/m ³	Ja	Nej	Nej	0	Ja	Nej
G5	10 LE/m ³	Nej	Nej	Nej	0	Ja	-
G6	10 LE/m ³	Nej	Nej	Nej	0	Ja	Nej
G7	10 LE/m ³	Nej	Nej	Nej	0	Ja	Nej
G8	10 LE/m ³	Nej	Ja	Nej	flere	-	Ja
G9	10 LE/m ³	Nej	Ja	Nej	0	Ja	Nej
G12	5 LE/m ³	Nej	Nej	Nej	0	Ja	Ja
G11	5-10 LE/m ³	Ja	Nej	Nej	0	Ja	Nej
G2	5-10 LE/m ³	Nej	Nej	Nej	1	Nej	Nej
G4	Ja	Nej	Nej	Nej	0	Nej	-

TABEL 4
INDSAMLEDE OPLYSNINGER FRA GROVVAREBRANCHEN

Der er kun foretaget dokumentation af grænseværdiens overholdelse på fire af de 12 virksomheder, og to heraf overholdt grænseværdien, mens to overskred grænseværdien (heraf rapporterer én at have modtaget klager). Antallet af klager er generelt meget lille. I det ene tilfælde er årsagen til klagen angiveligt en enkeltstående arbejdsproces, mens klagerne i et andet tilfælde skyldes en nu indstillet proces. Det fremgår ikke, om denne nu indstillede proces er årsagen til, at virksomheden overskred grænseværdien.

Næsten alle virksomhederne har foretaget investeringer til reduktion af lugtgener i omgivelserne (højere skorstene i de fleste tilfælde), og i to tilfælde er der sket en justering af lugtvilkårene.

De nye oplysninger støtter således i vidt omfang den tidligere opfattelse, at grovvarevirksomheder med en lugtgrænseværdi på 10 LE/m³ lever i fred med sine naboer. Der er imidlertid ikke mange nye oplysninger, som viser om virksomhedernes lugtbidrag reelt nærmer sig 10 LE/m³. To virksomheder overskred en grænseværdi på 10 LE/m³, og den ene havde klager.

4.3 Mejerivirksomheder

Vi fik oplysninger fra 18 mejerivirksomheder, men kun seks af disse har vilkår om lugt. Oplysningerne er sammenfattet i nedenstående Tabel 5. Skorstenshøjderne er oftest høje eller halvhøje.

ID	Lugtgrænseværdi?	Er grænseværdien dokumenteret		Diffuse lugtkilder?	Klager per år	Investeringer?	Ændring af vilkår?
		Overholdt?	Overskredet?				
M13	10 LE/m ³	Nej	Nej	Ja	0	Ja	Nej
M1	5-10 LE/m ³	Nej	Nej	-	0	Nej	Nej
M6	5-10 LE/m ³	Nej	Ja	?	0	Nej	Nej
M8	5-10 LE/m ³	Nej	Nej	Nej	0	-	-
M12	5-30 LE/m ³	Ja	Nej	Nej	0	Nej	Nej
M7	Ja	Nej	Nej	Nej	1-2	Nej	Ja
M10	Nej	-	-	Ja	0	Nej	Nej
M11	Nej	-	-	-	0	-	-
M14	Nej	-	-	Ja	1	Nej	Nej
M15	Nej	-	-	-	0	Nej	Nej
M16	Nej	-	-	-	0	-	-
M17	Nej	-	-	Nej	0	Nej	Nej
M18	Nej	-	-	Nej	0	Nej	Nej
M2	Nej	-	-	Nej	0	Nej	Ja
M3	Nej	-	-	Nej	0	-	-
M4	Nej	-	-	Nej	0	-	Nej
M5	Nej	-	-	Nej	0	Nej	Nej
M9	Nej	-	-	Nej	0	-	-

TABEL 5
INDSAMLEDE OPLYSNINGER FRA MEJERIBRANCHEN

Blandt mejerivirksomhederne uden lugtvilkår er der kun oplyst om én klage. De færreste har oplyst at have diffuse kilder. For disse virksomheder er der ingen umiddelbar grund til at indføre et lugtvilkår.

Fire af mejerivirksomhederne med vilkår har oplyst, at dette er på 5 LE/m³ i boligområder, mens ét er på 10 LE/m³, og ét er uoplyst. Kun to af virksomhederne har fået udført dokumentation af, om vilkåret er overholdt, hvoraf én ikke overholdt vilkåret på 5 LE/m³. Der var dog ingen klager.

Vi har ikke fået oplysninger om grænseværdiens størrelse for den virksomhed, der har fået enkelte klager. Mejeribranchens oplysninger giver således ikke grundlag for en vurdering af den nødvendige lugtgrænseværdi. Generelt kan det konkluderes, at branchen ikke har store lugtproblemer i forholdet til naboerne, og der er ingen grund til at skærpe en evt. grænseværdi på 10 LE/m³. Da virksomhederne formentlig har indrettet sig på en for dem tilfredsstillende måde, er der heller ingen umiddelbar grund til at lempe en grænseværdi på 5 LE/m³. I tilfælde af evt. udvidelser kan det komme på tale at vurdere, om grænseværdien skal være 5 eller 10 LE/m³.

4.4 Kartoffelmel

Fire virksomheder for fremstilling af kartoffelstivelse har indsendt oplysninger. Disse ses i Tabel 6.

ID	Lugtgrænseværdi?	Er grænseværdien dokumenteret		Diffuse lugtkilder?	Klager per år	Investeringer?	Ændring af vilkår?
		Overholdt?	Overskredet?				
K3	5-10 LE/m ³	Nej	Nej	Ja	0	Nej	Nej
K4	5-15 LE/m ³	Nej	Nej	Ja	0	Nej	Nej
K1	Nej			Ja	0	Nej	Nej
K2	Nej	Nej	Nej	Ja	0	Nej	Nej

TABEL 6
INDSAMLEDE OPLYSNINGER FRA PRODUCENTER AF KARTOFFELSTIVELSE

Ingen af de fire virksomheder har klager, men der er heller ikke foretaget dokumentation af overholdelsen af grænseværdien. Virksomhederne har således ingen dokumenterede problemer med omgivelserne, men det kan ikke afgøres, om grænseværdierne på 5 LE/m³ i boligområderne er medvirkende hertil. Flere virksomheder af denne type har høje skorstene, men vi har ikke eksakt viden om de fire deltagende virksomheder.

4.5 Restauranter

Vi har kendskab til en restaurant, som er beliggende i nærheden af villakvarterer. Restauranten benytter sig af friturestegning i et vist omfang, og tilbereder desuden en del sushi. Restaurantens afkast fra køkken er et lavt afkast – et par meter over taghøjde

Sushirestaurantens naboer havde igennem længere tid klaget over lugt fra restauranten, og kommunen kunne ved inspektioner konstatere, at der var belæg for klagerne. Restauranten fik derfor et påbud om at reducere lugten til overholdelse af en grænseværdi på 5 LE/m^3 . Gennem omlægning af menuen og installation af et lugtrensingsanlæg blev emissionen reduceret med ca. 95%. En lille skorstensforhøjelse gjorde, at lugtkoncentrationsbidraget blev reduceret til 5 LE/m^3 i punktet med højeste bidrag (10 meter fra skorstenen). Det skal understreges, at spredningsberegninger er forholdsvis unøjagtige på så korte afstande fra skorstenen. Det er imidlertid denne afstand, som den pågældende myndighed lægger til grund for godkendelse.

De udførte tiltag gav således en reduktion fra ca. 100 LE/m^3 til 5 LE/m^3 , og eksemplet kan derfor ikke bruges til at afgøre, om en grænseværdi på 10 LE/m^3 kunne være tilstrækkelig. I afsnit 5.1 udfører vi beregninger af hyppighed, som kan hjælpe til en skelnen mellem de to værdier.

En anden restaurant, som foruden friturestegning benytter sig af anden stegning (af kød) har pt. et lugtbidrag på ca. 20 LE/m^3 hos en nærmeste nabo. Denne nabo klager jævnlige over lugt fra restauranten, som er i gang med at udføre lugtreducerende tiltag. I afsnit 5.4 viser vi beregninger af hyppighed for denne restaurant.

4.6 Forarbejdningsvirksomhed i fødevarerbranchen

Vi har fået adgang til meget detaljerede oplysninger fra en stor virksomhed, der har anlæg flere steder i Danmark. Virksomheden er interessant i denne sammenhæng, fordi den har udført grundig registrering gennem længere tid af forholdsvis mange klager og årsager og samtidig udført et kontinuert arbejde med at forbedre lugtforholdene. Samtidig er det en virksomhed, som har flere potentielle, diffuse kilder.

4.6.1 Anlæg 1

Oplysningerne fra anlæg 1 dækker over perioden 2006 til 2012.

Registrering af klager er i mange tilfælde foretaget, mens lugtopplevelsen, som gav anledning til klagen, fandt sted. Det vides med sikkerhed, da der fra virksomheden er sendt personale ud til klager for også at registrere klagen og om muligt at kunne pege på en specifik kilde eller proces som mulig årsag. Denne procedure er en del af klagehåndteringen, som er fastlagt i vilkår fra myndighederne.

Historikken giver mulighed for at vurdere, hvorvidt forskellige lugtreducerende tiltag og/eller procestekniske ændringer har påvirket klagefrekvensen.

På anlægget er der tre høje skorstene hvorfra al proces og rumluft emitteres. Luften behandles i lugtreduktionsanlæg, inden den ledes til skorstene. Vi har fået adgang til en omfattende oversigt over lugtemissioner fra de relevante skorstene.

På anlægget er der endvidere en række potentielle diffuse lugtkilder, primært porte, som ofte åbnes og lukkes, udendørsarealer, råvaretransporter m.v.

Anlægget er kendetegnet ved, at det er beliggende i et kuperet område med beboelse i koter væsentlig over grundkoten for virksomheden. De umiddelbart nærmeste omgivelser er uden beboelse.

År	Antal	Bemærkning
2006	45	Næsten hver gang flere klager samme dag.
2007	86	Næsten hver gang flere klager samme dag
2008	22	Få sammenfaldende klager
2009	53	Næsten hver gang flere klager samme dag
2010	42	Næsten hver gang flere klager samme dag - op til 7 samme dag
2011	31	Næsten hver gang flere klager samme dag
2012 (01-01 til 31-10)	21	Ofte flere klager samme dag fra samme område

TABEL 7
OVERSIGT OVER KLAGER FRA ANLÆG 1

Oversigten over klager viser:

- Sammenhæng mellem gennemførte tiltag og klagefrekvens. Den løbende fokus på lugt har haft en tydelig effekt.
- Mange sammenfald i berørte klager - det er ofte de samme, som klager.
- Der forekommer ofte flere klager samtidig og fra samme område. Disse sammenfaldende klager medfører, at det samlede antal klager bliver relativt højt.

Generelt kan der ikke udelukkes en tendens til stigende forventninger fra omkringboende til forbedrede lugtforhold. Samtidig er der også en accept af, at en produktion ikke kan være lugtfri. Således registreres blandt virksomhedens eget personale ind imellem genkendelig lugt fra virksomheden på deres hjemadresse eller på vej til arbejde. Disse registreringer forekommer ofte i perioder, hvor der ikke registreres officielle klager. Der er således en hvis accept af virksomheden, som måske er historisk betinget.

I forbindelse med det aktuelle anlæg er der flere forhold, som gør, at klager må forventes, når lugtniveauet er forhøjet.

- Accepterbarheden for lugt fra den pågældende produktion er grundlæggende meget lav
- Lugten er let genkendelig og kan derfor direkte kobles til anlægget
- Det har en effekt, når der klages. Der bliver straks reageret fra virksomheden.

En række forhold er væsentlige i forhold til lugt fra virksomheden

- Virksomheden har ligget der i mange år
- Der er foretaget løbende og meget omfattende reduktioner af lugtemissionen og lugtbidraget. Al proces- og rumventilation ledes til det fri efter at have passeret et reduktionsanlæg.
- Der er gennemført en række tiltag, såsom etablering af hurtigporte, som reducerer muligheden og varigheden af uønsket lugtudsendelse fra diffuse kilder.
- Der er varieret råvaretilførsel. Der kan være store udsving i mængden af råvarer
- Der er varierende råvarekvalitet. Der kan være store udsving i kvaliteten af råvarer blandt andet på grund af udetemperaturen.
- En klager kan have en skjult dagsorden, hvor der ønskes skærpede krav til virksomheden eller flytning af denne.
- Ofte har klager kunnet kædes sammen med en konkret hændelse, herunder defekt lugtrensedyr eller driftsproblemer.

Der er foretaget en undersøgelse af samtidigheden mellem klager, lugtemissionen (bestemt ud fra kontinuert måling af TOC - emission), registrerede råvaretilførsler, råvarekvaliteter og aktiviteter på fabrikken. Sammenhængen mellem TOC og lugt er baseret på en lang række samtidige målinger af de to parametre.

Disse målinger og informationer er suppleret med registrering af vindretning, temperatur, vindhastighed og tryk.

Undersøgelsen peger på en del sammenfald mellem klager og hændelser på anlægget, men sammenhængen er ikke entydig.

Anlægget har et lugtvilkår, der angiver 280.000 LE/s som højest tilladte samlede lugtemission. Med denne lugtemission viser spredningsmeteorologiske beregninger, at et lugtbidrag på 5 LE/m³ som udgangspunkt vil være overholdt, og der er intet, som peger i retning af, at der forekommer klager, når vilkåret overholdes. Dette dokumenteres løbende. Isoplethkurverne i Figur 1 illustrerer resultaterne af beregningerne.



FIGUR 1
LUGTBIDRAG I LE/M³ VED MAX LUGTEMISSION 280.000 LE/S

4.6.2 Anlæg 2

Fra et andet af samme virksomheds anlæg er der ligeledes indhentet en klagehistorik, ligesom resultater af lugtemissionsmålinger også er gjort tilgængelige. Data er fra 2006 til 2010.

Dette anlæg har en fællesskorsten på 90 meter, hvorigennem al lugt fra processer og rumluft emitteres. Der er i den betragtede periode foretaget forskellige lugtreducerende tiltag og endvidere tilført lugt fra en kilde på en anden virksomhed. Al lugt, som emitteres via fællesskorstenen er behandlet i lugtreducerende anlæg.

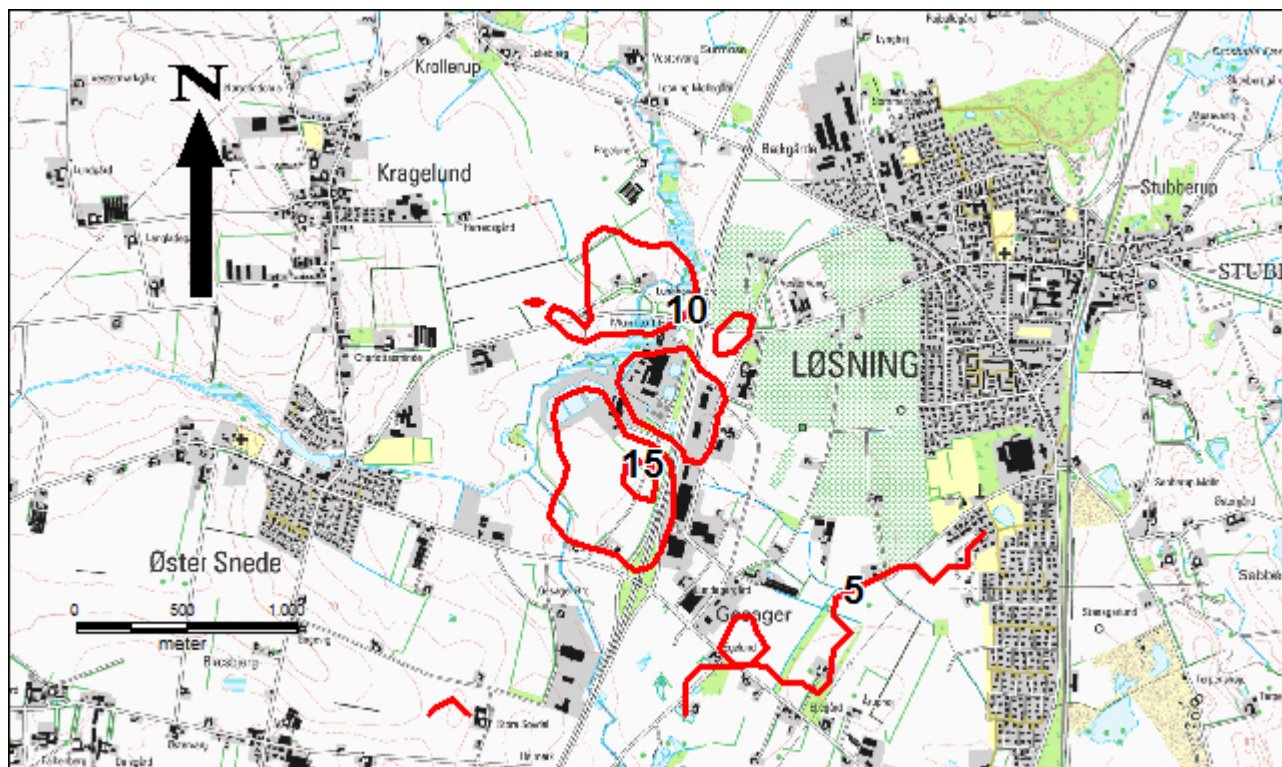
På anlægget er der endvidere en række potentielle diffuse lugtkilder, primært porte, som ofte åbnes og lukkes, udendørsarealer, råvaretransporter mm.

I perioden 2006 - 2012 er der registreret 1-2 årlige klager. Der er med undtagelse af én klage tale om den samme klager, som bor nordøst for anlægget og i afstanden ca. 650 m fra skorstenen.

En enkelt klage er fra en beboer i afstanden ca. 2.000 m ligeledes i nordøstlig retning. Denne klage er beskrevet som kommende fra nogle arealkilder, og det vurderes umiddelbart, at lugten er

registreret et andet sted end boligen. I modsat fald ville der forventes væsentlig flere klager fra beboere i samme retning, men tættere på anlægget.

Anlægget har et lugtvilkår, der angiver 400.000 LE/s som højest tilladte samlede lugtemission. Lugtbidraget beregnet ud fra denne maksimale emission vil i afstanden 6-700 m ligge på omkring 10 LE/m³ og i 2.000 meters afstand ca. 5 LE/m³. Nærmere detaljer fremgår af isoplethkurverne i Figur 2.

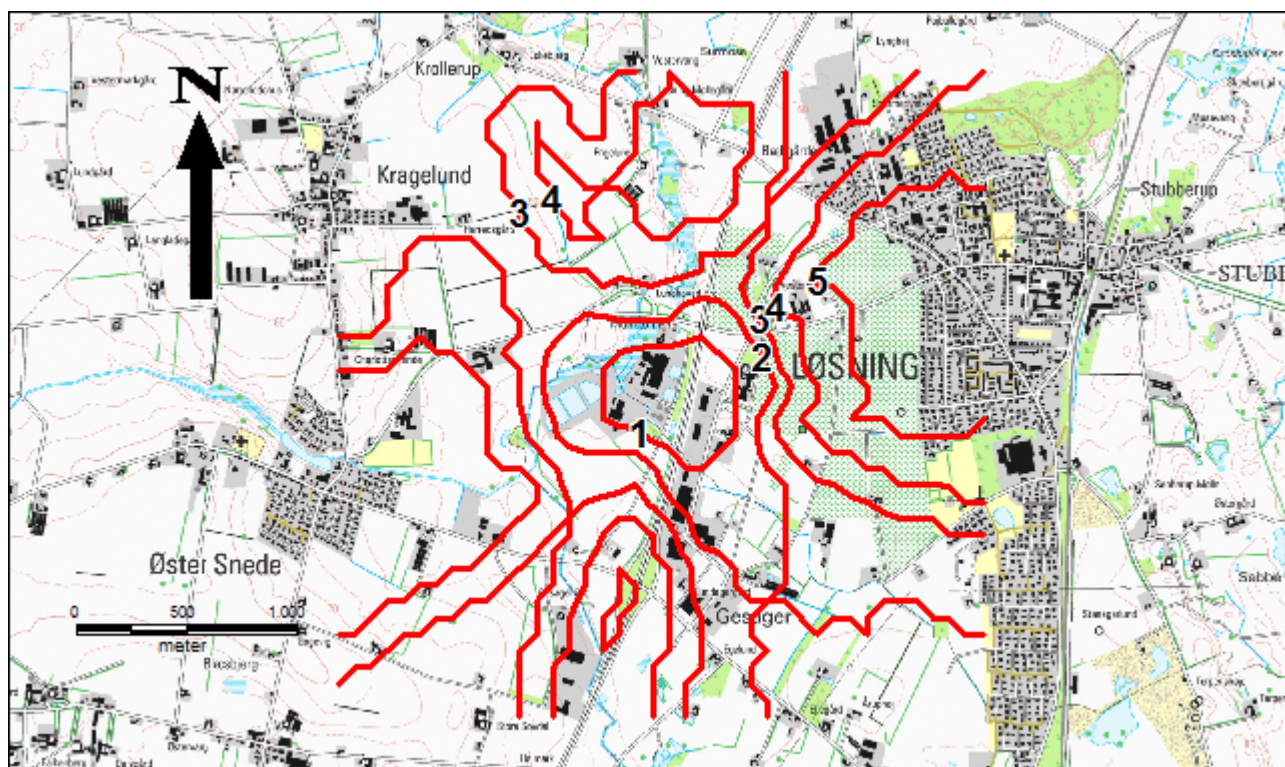


FIGUR 2
ANLÆG 2. LUGTBIDRAG I LE/M³ VED MAX LUGTEMISSION 400.000 LE/S

Der er placeret en del industri/ virksomheder i afstanden ca. 200 m i østlige retninger i forhold til skorstenen. Selv om der beregningsmæssigt kan forekomme lugtbidrag på op til 17 LE/m³ med den maksimalt tilladte lugtemission, er der ikke registreret klager. Det kan naturligvis skyldes flere forhold. Lugtemissionen er typisk lavere end 400.000 LE/s, råvarekvaliteten er gennemgående væsentlig bedre her end på anlæg 1, terrænet er ikke kuperet, og der er en stærkt trafikeret motorvej mellem dette anlæg og nabovirksomhederne.

Klagehistorikken viser, at der umiddelbart er stor accept af lugtbidraget fra virksomheden selv om OML-beregninger ved maksimalt tilladt lugtemission viser et lugtniveau, som er væsentligt højere end 5 LE/m³.

Der kan også være tale om, at lugthypigheden fra den høje skorsten er lav, selvom 99 percentilen i visse områder er ca. 10-15 LE/m³. Figur 3 viser hyppigheder omkring anlæg 2, som svarer til den situation, der er afbildet i Figur 2 (bidragsværdier). Øst for virksomheden er der et område med en hyppighed på mere end 5 %, men i området med 15 LE/m³ er hyppigheden meget lav.



FIGUR 3
LUGTHYPPIGHEDER (ÅRLIGE TIMER > 0.25 OUE/M³ ELLER 1,3 LE/M³) FOR ANLÆG 2

5. Beregninger

DCE's beregninger har sandsynliggjort, at høje og lave kilder ikke reguleres hensigtsmæssigt ved at have samme grænseværdi beskrevet ved et antal LE/m³ som 99 percentil /3/ og /11/. Den samlede lugtpåvirkning fra en høj og en lav skorsten, som begge overholder f.eks. 5 LE/m³ er meget forskellig. Dette afsnit viser lugthypigheden beskrevet ved den tyske lugttimetmetode og beregnet med OML omkring nogle konkrete anlæg, hvor FORCE Technology enten har målt emissionen eller fået oplysninger fra virksomheder.

5.1 Restaurant i villakvarter

I dette afsnit ser vi på sushi-restaurantens (afsnit 4.5) belastning af naboområdet. Vi har beregnet den tyske hyppighed af lugt med den modificerede OML-model efter justering af emissionen (fjernet korrektion med kvadratrod 60 og med følsomhedsfaktoren på 1,5).

Tabel 8 viser hyppigheder for tre forskellige grænseværdier (maksimal 99 percentil i LE/m³; kolonne 1). Kolonne 2 viser lugthypigheden i den afstand, hvor grænseværdien skal overholdes (her 10 meter) for forskellige grænseværdier. Kolonne 3 viser for hver grænseværdi i LE/m³, hvor langt fra kilden man skal for at komme under det i Tyskland tilladte hyppighedsbidrag for en virksomhed (6%) hhv. den i Tyskland tilladte totale hyppighed for en lugttype.

99 percentil	Hyppighed (%) i afstand for GV	Afstand (meter) for	
(LE/m ³)	10 meter	10 %	6 %
5 (GV)	5	-	-
10	11	20	60
20	14	60	100

TABEL 8
BEREGNEDE HYPPIGHEDER I FORSKELLIGE SCENARIER

Ved en grænseværdi på 5 LE/m³ er hyppigheden mindre end den tyske bidragsværdi i hele området. Sættes grænseværdien derimod til 10 LE/m³ er hyppigheden for stor ved nærmeste nabo, og først 60 meter væk overholdes bidragsværdien på 6 %.

Tallene illustreres grafisk i afsnit 5.3.

5.2 Grovvarevirksomhed

Virksomheden har en 83 meter høj skorsten, som fungerer som fællesafkast for alle lugtkilder. Der foreligger flere bestemmelser af den samlede lugtemission. Ved anvendelse af den maksimale værdi kan virksomheden overholde en grænseværdi på 10 LE/m³ ved nærmeste beboelse, der ligger ca. 500 meter fra skorstenen.

Virksomheden har ingen klager fra området. Tabel 9 viser hyppigheden som funktion af tre værdier for maksimal 99 percentil i 500 meters afstand og afstande for 6 % hhv. 10 % hyppighed. Tabellen skal tolkes på samme måde som Tabel 8.

99 percentil	Hyppighed (%) i afstand for GV	Afstand (meter) for	
(LE/m ³)	500 meter	10 %	6 %
5	2	-	-
10 (GV)	4	-	-
20	5	-	700-2.000

TABEL 9

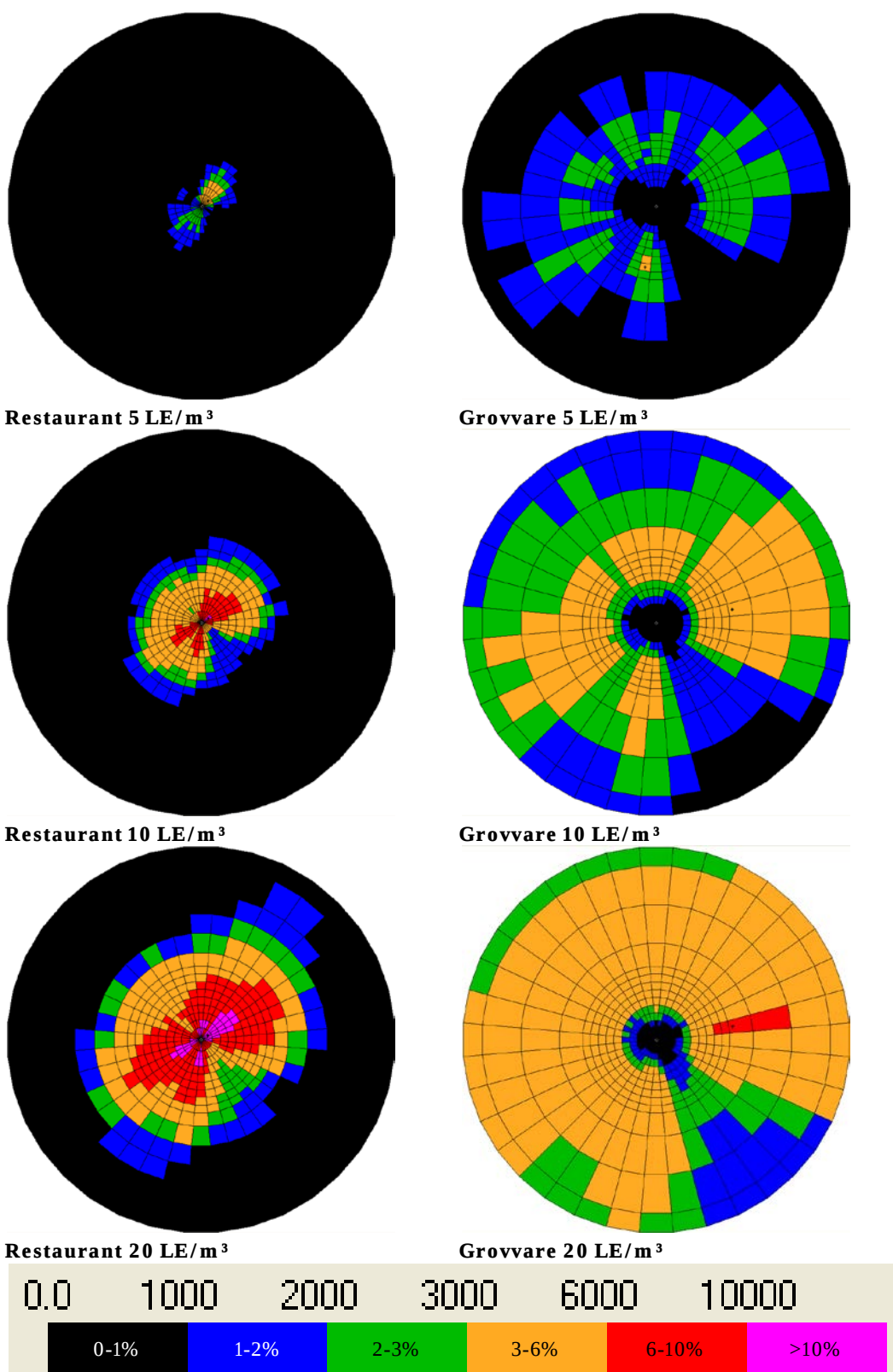
BEREGNEDE HYPPIGHEDER I FORSKELLIGE SCENARIER

Tallene illustreres grafisk i afsnit 5.3.

5.3 Grafisk sammenligning af hyppigheder

I Figur 4 sammenlignes de to restaurantens og grovvarevirksomhedens hyppigheder grafisk ved de tre viste grænseværdier.

I de sorte, blå, grønne og orange områder er hyppigheden mindre end 6 %. I det røde område er hyppigheden 6-10 %, mens den i det lyserøde område er større end 10 %.



FIGUR 4
ILLUSTRATION AF LUGTHYPPIGHEDER OMKRING EN LAV HHV. EN HØJ SKORSTEN

Ved lav kilde ses maksimum tæt på, og ved høj kilde er der ingen/svag lugt tæt på og maksimum ligger væk fra kilden.

Området rundt om restauranten, hvor der blandt andet er villaer har en radius på 250 meter, mens området rundt om grovvarevirksomheden har en radius på 2.500 meter. De nærmeste naboer bor 10-20 meter fra restaurantens skorsten.

Ved at gå nedad i figuren for restauranten ses, at en grænseværdi på 5 LE/m^3 også sikrer et hyppighedsbidrag til lugten i omgivelserne på mindre end 6 % (sort, blå, grønt og orange områder). Hvis restauranten har en bidragsværdi på 10 LE/m^3 vil der være en del af det nære naboområde, hvor bidraget til hyppigheden er 6-10 % (rødt område). Dermed bidrager restauranten med mere end den bidragsværdi, der anbefales i den tyske vejledning /7/. Hvis restauranten har en bidragsværdi på 20 LE/m^3 , vokser området med hyppigheder på 6-10 %, og der vil desuden være et område med mere end 10 % (lilla område). Dermed er der i dette område mere, end den tyske vejledning tillader for total lugthyppeghed. Inden restauranten iværksatte lugtreducerende tiltag, var bidragsværdien ca. 100 LE/m^3 , og lugthyppegheden har været meget høj.

For grovvarevirksomheden er der ved en bidragsværdi på 20 LE/m^3 et relativt mindre område med hyppigheder på 6-10 %. Dette område har imidlertid en større udstrækning end et tilsvarende, rødt vinkeludsnit ved restauranten, og hvis det dækker over et villaområde i en by nær virksomheden, kan der være mange naboer, som oplever denne hyppighed.

Budskabet i de to sæt beregninger er, at lugthyppeghederne er meget forskellige for samme bidragsværdi målt i LE/m^3 , hvis skorstenshøjderne er forskellige. Hvis hyppigheden af lugtgener spiller en større rolle end omfanget af den enkelte gene, kan en virksomhed med en høj skorsten som i eksemplet tildeles en grænseværdi på 10 LE/m^3 uden at genere sine omgivelser. Virksomheden med den lave skorsten bør tildeles en grænseværdi på 5 LE/m^3 for at sikre, at hyppighederne ikke overskrider 6 %.

5.4 Tolkning af hyppighed i forhold til den danske grænseværdi

Den tyske metode (faktor 4 og OU_E) for hyppighedsberegning beregner som omtalt i afsnit 2.2 antallet af timer, hvor timegennemsnittet er større end $0,25 \text{ ou}_E / \text{m}^3$. Ved en sammenligning med den danske metode (faktor 7,8 og LE) svarer $0,25 \text{ ou}_E / \text{m}^3$ til $1,3 \text{ LE/m}^3$, idet $0,25 \text{ ou}_E / \text{m}^3$ svarer til en timemiddelværdi på $0,17 \text{ LE} / \text{m}^3$ ved division med følsomhedsfaktoren (1,5), der omsat til maksimal 1-minutsmiddel er $1,3 \text{ LE/m}^3$. En hyppighed på 6 % betyder således, at i 6% af årets timer er der kortvarige koncentrationer på mere end $1,3 \text{ LE/m}^3$. 94 percentilen er således $1,3 \text{ LE/m}^3$, hvor den danske grænseværdi mange steder er 5 LE/m^3 som 99 percentil.

Vi har i det følgende søgt at illustrere lugtbelastningen i den kritiske receptor ud fra forskellige forudsætninger. Den kritiske receptor er den receptor, der har den maksimale, månedlige 99 percentil på minutmiddelbasis – altså den 99 percentil, der skal sammenlignes med grænseværdien. Vi har for den kritiske receptor beregnet to scenarier:

Scenarium 1: den maksimale, månedlige 99 percentil er ca. 5 LE/m^3

Scenarium 2: den maksimale, månedlige 99 percentil er ca. 10 LE/m^3

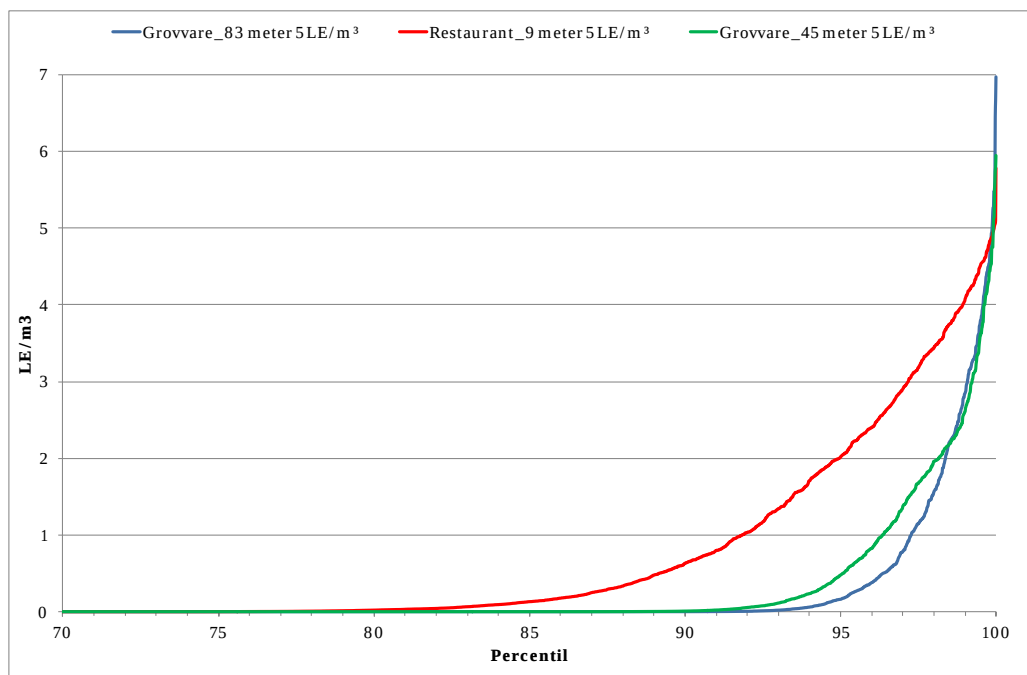
Beregningerne er udført for tre forskellige skorstene

En lav skorsten (9 meter – restaurant)

En høj skorsten (83 meter - grovvarevirksomheden ovenfor)

En mellem skorsten (45 meter – grovvarevirksomheden ovenfor)

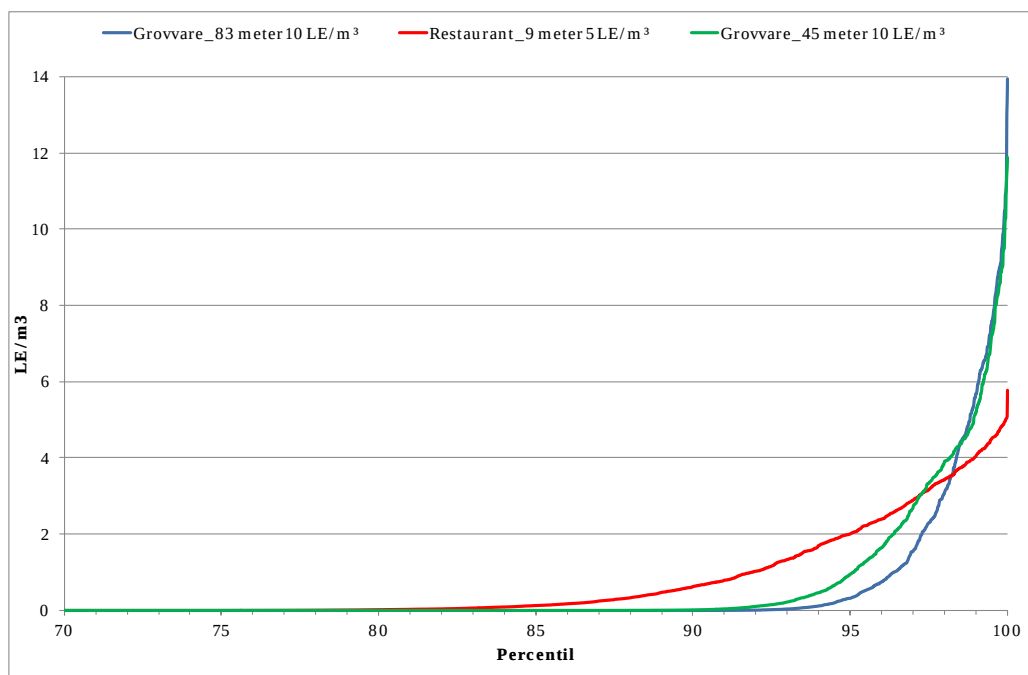
I hvert enkelt tilfælde er emissionen tilpasset, så den giver den ønskede maksimale, månedlige 99 percentil. For hvert scenarium har vi beregnet en tidsserie for et helt år for den kritiske receptor (det er ikke den samme receptor for de tre scenarier). Denne facilitet findes i OML-programmet. Efter rangordning efter størrelse er værdierne vist grafisk. Det er således muligt at vurdere, hvor meget den kritiske receptor bliver påvirket med lugt over hele året – og dermed ikke bare i syv-otte timer i den mest kritiske måned. For overskuelighedens skyld er kurverne kun vist for de percentiler, hvor lugtbidraget er større end $0,13 \text{ LE/m}^3$ (1/7,8) svarende til, at der i timen er en kortvarig lugtbar koncentration.



FIGUR 5
LUGTHYPPIGHEDER FOR TRE SKORSTENSTHØJDER – SAMME MAKSIMALE, MÅNEDLIGE 99 PERCENTIL

Figur 5 viser, at lugtbelastningen i den kritiske receptor er væsentligt større for den lave skorsten end for de to højere skorstene. Figuren viser til gengæld også, at de højeste værdier er højest for de høje skorstene. Beregningerne viser, at skorstenen på 83 meter i 14 timer har en højere bidragsværdi end skorstenen på 9 meter, mens skorstenen på 45 meter i 8 timer har en højere bidragsværdi end skorstenen på 9 meter. Det er "prisen" for, at de to høje skorstene i ca. 1.300 timer (hvor der er et lugtbidrag – fra 80 % fraktil og op mod 100 %) har en lavere bidragsværdi end skorstenen på 9 meter.

Figur 6 viser, hvordan hyppigheden vil være, hvis de høje skorstene tillades en grænseværdi på 10 LE/m^3 . Spørgeskemaundersøgelsen viser, at mange virksomheder har en lav klagefrekvens, selvom de har en grænseværdi på 10 LE/m^3 .



FIGUR 6
LUGTHYPPIGHEDER FOR TRE SKORSTENSHØJDER – FORSKELLIGE MAKSIMALE, MÅNEDLIGE 99 PERCENTILER

Her har skorstenen på 83 meter i 156 timer en højere bidragsværdi end skorstenen på 9 meter, mens skorstenen på 45 meter i 238 timer har en højere bidragsværdi end skorstenen på 9 meter. Det er "prisen" for, at de to skorstene i ca. 1.000 timer har en lavere bidragsværdi end skorstenen på 9 meter.

Tabel 10 viser nogle udvalgte, beskrivende parametre for den kritiske receptor i hvert enkelt scenarium.

Parameter	Grovvare_83 meter	Restaurant_9 meter	Grovvare_45 meter
	10 LE/m ³	5 LE/m ³	10 LE/m ³
Største værdi (LE/m ³)	14	5,8	12
Hyppighed >0,25 OU/m ³ (%)	3,2	7,2	4,5
Hyppighed >0,13 LE/m ³ (timer)	982	2262	1265
95 percentil over året (LE/m ³)	0,3	2,0	1,0
98 percentil over året (LE/m ³)	3,1	3,4	3,9
99 percentil over året (LE/m ³)	5,7	4,1	5,2

TABEL 10
UDVALGTE BESKRIVENDE PARAMETRE FOR LUGTBELASTNING

Den maksimale bidragsværdi er højest for den højeste skorsten og lavest for den laveste skorsten. Tilsvarende er 99 percentilen over året (altså ikke den højeste, månedlige 99 percentil) også højest for den højeste skorsten og lavest for den laveste skorsten. Dette er i overensstemmelse med den tidligere beskrevne viden, se afsnit 3.4. Ser vi derimod på 98 percentilen er billedet anderledes, idet den middelhøje skorsten har den højeste, maksimale bidragsværdi, og den højeste skorsten har den laveste.

Antal timer med lugt (større end 0,13 LE/m³) og hyppigheden beregnet med den tyske metode er alle lavest for den højeste skorsten og højest for den laveste skorsten.

Det er således ikke muligt at fastsætte en grænseværdi, som er bedst på alle parametre. Fordele i nogle situationer koster i andre. Det er derfor et spørgsmål om at diskutere, hvad der har størst betydning for oplevelsen af gener.

De illustrerede eksempler er forsimplede derved, at der kun er tale om én skorsten i hvert eksempel. Der findes mange virksomheder, som har flere skorstene, og disse kan være af forskellig højde, hvorfor der på en virksomhed kan være både en 9 meter skorsten og en 83 meter skorsten. Eller der kan være flere halvhøje skorstene eller andre kombinationer. Eksemplerne illustrerer derfor kun, at der kan være grundlag for at differentiere grænseværdierne afhængigt af situationen. Hvis en virksomhed har både en 9 meter skorsten og en 83 meter skorsten, kunne man teoretisk sige, at den lave skorsten skal overholde 5 LE/m^3 , og den høje skorsten skal overholde 10 LE/m^3 . Det giver dog kun mening, hvis belastningen fra de to skorstene kun har minimalt sammenfaldende geografiske områder for belastningen. Dette diskuteres i afsnit 6.1.

Det skal bemærkes, at den her anvendte ”mest kritiske receptor” er defineret i forhold til den gældende beregningsmetode (maksimal månedlig 99 percentil). Havde den mest kritiske receptor været udvalgt via hyppighed ville figur 5 og 6 have vist en endnu større forskel mellem kilder med forskellig skorstenshøjder /3/.

6. Diskussion

6.1 Diskussion

De indsamlede oplysninger fra en række virksomheder – primært med høje eller halvhøje skorstene – viser, at de fleste virksomheder har kunnet udforme deres lugtende skorstene på en sådan måde, at naboerne ikke oplever lugt i generende koncentrationer. Dette er tilfældet, uanset om udformningen er sket ud fra en kravværdi på 5 eller 10 LE/m³. Antallet af klager for samtlige virksomheder er reduceret til ganske få i de senere år. De indsamlede informationer giver således ikke et éntydigt svar på, hvilken grænseværdi der er den rigtige, men de giver imidlertid en vis støtte til, at 10 LE/m³ godt kan være en tilfredsstillende grænseværdi for denne type virksomheder med høje eller halvhøje skorstene.

Der er kun to virksomheder med lave skorstene i spørgeskemaundersøgelsen og i begge tilfælde har der været klager ved dokumenterede lugtbidrag på mere end 20 LE/m³. I det ene tilfælde er klagerne forsvundet efter, at lugtbidraget er reduceret til 5 LE/m³, mens den anden virksomhed stadig arbejder på at reducere lugtbidraget. Der er således ikke en klar indikation af, om 5 LE/m³ er bedre end 10 LE/m³.

Til beregning af, om en virksomhed overholder gældende grænseværdier for punktkilder, anvendes spredningsprogrammet OML. Dette program kan beregne andre beskrivende parametre for lugtbelastning. Vi har i denne undersøgelse forsøgt at beskrive forskelle mellem høje og lave skorstene gennem beregning af den lugthyppighed i omgivelserne, som de to typer skorstene giver anledning til. Som reference har vi anvendt den tyske grænseværdi for hyppighed, som er baseret på en undersøgelse af, hvilken hyppighed der kan accepteres i naboområder til virksomheder. Den tyske baggrundsundersøgelse svarer således til den type undersøgelse, som Miljøstyrelsen oprindeligt gerne ville have lavet om direkte sammenhæng mellem grænseværdiens størrelse og antallet af klager.

Beregninger af hyppighed for udvalgte eksempler viser, at ved samme lugthyppighed som defineret for den tyske grænseværdi, kan en høj skorsten tillades en højere ”dansk bidrags grænseværdi” (maksimal månedlig 99 percentil) end en lav skorsten. En høj skorsten betyder, at antallet af timer med lugt i den kritiske receptor (defineret ved maksimal månedlig 99 percentil) er lavere end for en lav skorsten, og den ”tyske lugthyppighed” over året er lavere. Til gengæld er de højeste bidragskoncentrationer højere for de høje skorstene.

Vurderet ud fra hyppighed er der god grund til at give høje skorstene en højere grænseværdi, f.eks. 10 LE/m³, end lave skorstene. Det er imidlertid et brud med den hidtidige danske praksis, hvor koncentrationen i enkelte timer har været definerende for, om der var tale om gener. Og det kan ikke éntydigt vurderes om få timer med høje koncentrationer er værre eller bedre end mange timer med lidt lavere koncentrationer. Som nævnt i kapitel 3 er hyppigheden én af de parametre, som betinger gener ved lugt, og den er formodentlig ligeværdig med de andre parametre som f.eks. koncentration.

Hyppigheden i den kritiske receptor er lavere for en høj skorsten end for en lav, men udbredelsesområdet er større for den høje skorsten. Der er således potentielt flere naboer, der kan påvirkes af lugten. Det er således et spørgsmål, om det er bedre, at få naboer påvirkes med en høj hyppighed end, at mange naboer påvirkes af en lav hyppighed. De danske B-værdier tager generelt

udgangspunkt i det enkelte individ. Ud fra det synspunkt er det fordelagtigt at minimere risikoen for den enkelte, og en lav hyppighed i enkeltpunkter er derfor fordelagtigt.

Det skal generelt fremhæves, at teoretiske beregninger giver et godt grundlag for at vurdere de statistiske sandsynligheder ved forskellige scenarier. I lugtvurderinger er scenarierne primært beskrevet ved emissioner og skorstenshøjder. Men beregninger af lugt fra punktkilder er kun en del af redskabet til lugtregulering og må derfor ikke overvurderes. Det er nødvendigt at inddrage de praktiske erfaringer fra hver enkelt virksomhed og kontakten med naboerne.

Undersøgelsen giver således anledning til at fremhæve, at diffuse kilder og uheld er en særlig udfordring, som ikke kan reguleres gennem en grænseværdi på 5 LE/m³ eller 10 LE/m³, da lugtemissionen fra disse kilder ikke kan bestemmes, og da lugt herfra ikke forekommer som regelmæssige, velbeskrevne udslip. En virksomhed med fuldstændigt styr på sine punktkilder kan have store problemer alligevel, hvis diffuse kilder er en del af hverdagen.

Problemer forårsaget af diffuse kilder eller uheld kan begrænses, men ikke fjernes fuldstændigt. Der er tale om f.eks. særligt lugtende transporter af råvarer, glemte åbne porte eller vinduer, uheld (nedbrud af ventilatorer, spild, nedbrud af lugtreducerende anlæg) eller andre enkelthændelser. Sådanne kilder og hændelser skal derfor løses gennem et aktivt miljøarbejde på den enkelte virksomhed, hvor man gennem procedurer søger at reducere antallet af hændelser og i tilfælde af hændelser har en god dialog med naboerne.

Usikkerheden ved lugtmålinger er nævnt i afsnit 4.2.2. En variationsbredde på 2 til hver side for resultatet betyder, at et lugtbidrag på 5 LE/m³ i praksis kan være alt mellem 2,5 LE/m³ og 10 LE/m³. Det vil føre for vidt at inddrage denne diskussion i denne undersøgelse, men usikkerheden understreger, at det er vanskeligt at dokumentere den faktiske lugtpåvirkning af naboerne og dermed at fastsætte den rigtigste grænseværdi.

I baggrundsmaterialet for denne undersøgelse spørger Miljøstyrelsen, om grænseværdien evt. kunne være fastsat som et interval. Det kan denne undersøgelse ikke besvare, men de generelle erfaringer fra de adspurgte virksomheder og fra de udførte beregninger er, at det er mere relevant at fastsætte forskellige grænseværdier for forskellige situationer. For hver enkelt grænseværdi kan det evt. overvejes at lave et interval omkring den valgte værdi for at tilgodese usikkerheden ved lugtbestemmelserne.

6.2 Forslag

I afsnit 5.4 blev det nævnt, at hvis en virksomhed har både en 9 meter skorsten og en 83 meter skorsten, kan det evt. fastsættes, at den lave skorsten skal overholde 5 LE/m³, og den høje skorsten skal overholde 10 LE/m³. Det er dog næppe praktisk gennemførligt at fastsætte differentierede grænseværdier for mange skorstene på en virksomhed med komplikationer ved additive effekter.

En bedre mulighed er det sandsynligvis at se på anvendelse af to grænseværdier med tilhørende forskellige percentiler på årsbasis (som begge skal overholdes), som nævnt i afsnit 3.5. På basis af eksemplerne i denne undersøgelse (afsnit 5.4, Tabel 10) kunne et muligt sæt grænseværdier være

95 percentil: 2 LE/m³ (minutmiddelværdi efter nuværende dansk praksis)

98 percentil: 4 LE/m³ (minutmiddelværdi efter nuværende dansk praksis)

98 percentilen er valgt frem for en 99 % percentil dels for undgå en unødigt stor betydning af beregningsresultater for få, ekstreme meteorologiske situationer, dels med reference til anvendelsen af 98 percentilen i Holland.

Det må forventes, at man i en kommende, revideret lugtvejledning vil gå væk fra brugen af lugtpanelisternes korrektionsfaktor, og at grænseværdier fremover skal fastsættes på timemiddelbasis. Korrektionsfaktoren er i gennemsnit 1,5 baseret på en undersøgelse af korrektionsfaktorer hos tre danske laboratorier over en periode på et par år. For at omregne fra LE/m^3 til ou_E/m^3 skal der således multipliceres med 1,5. For at omregne fra minutmiddel til timemiddel skal der divideres med $\sqrt{60}$. De to mulige grænseværdier omregnes derved til

95 percentil: ca. $0,4 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ (timemiddelværdi)

98 percentil: ca. $0,8 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ (timemiddelværdi)

$0,8 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ er lavere end den grænse på $1\text{-}1,5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, hvor man i Holland kræver tiltag af kødindustrien, og meget lavere end den generelle grænse på $5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ for alvorlige gener.

Disse percentiler, som her er beregnet på årsbasis, kunne direkte overføres til en længere basisperiode, f.eks. ti år som foreslået af DCE /18/. Herved vil usikkerheder ved skarptolkning af lugtbelastningen i bestemte retninger på grundlag af ét års data kunne reduceres betydeligt. Der foregår pt. undersøgelser i Miljøstyrelsen om muligheden for at benytte ti års meteorologiske data i forbindelse med vurdering af lugt fra stalde.

Det antages, at fastsættelse af to grænseværdier gør det unødvendigt at definere ”høj” og ”lav” kilde. Fastsættelse af to grænseværdier kræver sandsynligvis yderligere beregninger med OML f.eks. i samarbejde med DCE. Når grænseværdierne er fastsat skal de være almen gyldige, sagsbehandling af enkelte virksomheder skal ikke omfatte stillingtagen til, om skorstenene er høje eller lave.

De foreslåede værdier – eller andre, bedre forslag – kan efter diskussion om betydningen af usikkerheden ved lugtbestemmelse evt. forsynes med intervalgrænser og evt. krav om gentagne bestemmelser ved mindre overskridelser.

6.3 Perspektivering og anbefalinger

Nærværende rapport har peget på erfaringer fra virksomheders daglige lugtarbejde og på nogle muligheder for præciseringer og evt. ændringer af grænseværdier.

Det anbefales, at erfaringer om lugthåndtering hos de virksomheder, der har deltaget i nærværende undersøgelse, i videst muligt omfang inddrages i en generel beskrivelse af, hvordan lugtklager og andre henvendelser skal håndteres. Der skal være særlig fokus på de udfordringer, der er ved diffuse kilder og uheldssituationer. Den nyligt udkomne, norske lugtvejleder /17/ kan evt. bruges som inspiration.

Det anbefales, at Miljøstyrelsen fokuserer på, at virksomheder med forskellige afkastforhold kan påvirke sine naboer forskelligt og, at få lugtgener ikke nødvendigvis kan sikres med en ens grænseværdi for alle.

Det anbefales, at DCE's hidtil udførte arbejde med beregning af lugtbelastning fra punktkilder genvurderes og benyttes til en bedre beskrivelse af lugtbelastningen – gerne med støtte i hyppighedsberegning efter det tyske princip. Der er tidligere udført så meget arbejde, at der hovedsageligt vil være tale om opsamling.

Det anbefales, at der på baggrund af erfaringer i nærværende rapport og DCE's teoretiske spredningsberegninger fastsættes to grænseværdier med tilhørende forskellige percentiler – evt. som foreslået i afsnit 6.2. DCE har – som nævnt i 3.5 – tidligere foreslået dette.

Referencer

- /1/ Vejledning nr. 4, 1985, fra Miljøstyrelsen, Lugtvejledningen
- /2/ OML-Multi, Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi
- /3/ Konsekvenser af ny beregningsmetode for skorstenshøjder ved lugtemission, *Faglig rapport fra DMU, nr. 327, 2000*
- /4/ Arne Oxbøl et al.: Udenlandske retningslinier for regulering af lugt, Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for måling af emissioner til luften, 2001
- /5/ VDI guideline 3940, part 1, Measurement of odour impact by field inspection – Measurement of the impact frequency of recognizable odours, Grid measurement
- /6/ Kirsten Sucker et al.: Untersuchungen zur Auswirkung von Intensität und hedonischer Geruchsqualität auf die Ausprägung der Geruchsbelästigung, Medizinisches Institut für Umwelthygiene an der Heinrich-Heine Universität, Düsseldorf, 2003
- /7/ Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissionsrichtlinien – GIRL) in der Fassung vom 29 Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008
- /8/ Berichte zur Umweltphysik, Reports on Environmental Physics, Die Entwicklung des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000G, The development of the dispersion model AUSTAL2000G, Lutz Janicke, Ulf Janicke, März/March 2007
- /9/ Personlig kommunikation med Klaus Richter, 2012
- /10/ Personlig kommunikation med Per Løfstrøm, e-mail 11. februar 2013.
- /11/ Per Løfstrøm: Lugtbelastning fra punktkilder vurderet ved forskellige beregningsmetoder baseret på OML, Danmarks Miljøundersøgelser, Afdelingen for Atmosfærisk Miljø, Februar 2004
- /12/ Vejledning nr. 4 fra Miljøstyrelsen, 1991, Lugtvejledning for Grovvarebranchen,
- /13/ Karsten Boholt: Revurdering af lugtkrav i Lugtvejledning fra Grovvarebranchen (omtrentlig titel til ikke udgivet udkast til rapport), Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for måling af emissioner til luften, 2002
- /14/ DS/EN 13.725: Luftundersøgelse - Bestemmelse af lugtkoncentration ved brug af dynamisk olfactometri, 1. udgave, 10. juli 2003.
- /15/ OML-spredningsberegning på basis af 10 års meteorologi i relation til Luftvejledningen, *Faglig rapport fra DMU, nr. 597, 2008*
- /16/ Per Løfstrøm i forbindelse med diskussion ved møder om *Faglig rapport fra DMU, nr. 597, 2008*
- /17/ Veileder – Regulering af luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven, TA 3019 – 2013, Klima- og forurensningsdirektoratet, Norge
- /18/ Løfstrøm, P. & Olesen, H.R. 2008, OML-spredningsberegninger på basis af 10 års meteorologi i relation til Luftvejledningen, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. Faglig rapport fra DMU nr. 697. (electronic). Available at: <http://www2.dmu.dk/Pub/FR697.p>

Lugtgrænseværdier

Rapporten er knyttet til Miljøstyrelsens arbejde med at revidere Miljøstyrelsens vejledning nr. 4, 1985, (Lugtvejledningen). Rapporten er udført for Miljøstyrelsen i et forsøg på at belyse, om de nuværende grænseværdier for lugt giver en konstateret beskyttelse af naboerne til virksomheder med potentielle lugtemissioner. Rapporten vurderer, om der er en sammenhæng mellem det faktiske klagemønster omkring virksomheder og den lugtregulering, de lokale myndigheder anvender på de enkelte virksomheder.



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Strandgade 29
DK - 1401 København K
Tlf.: (+45) 72 54 40 00

www.mst.dk