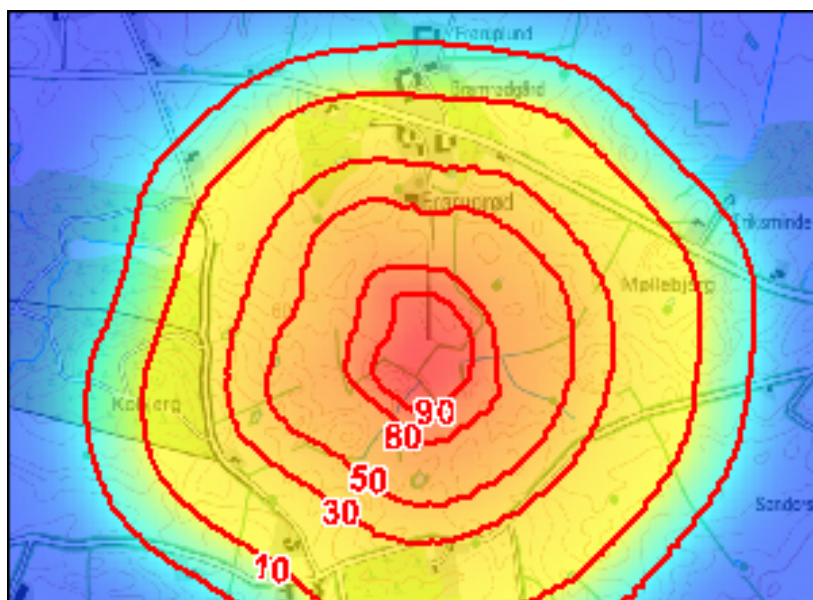

Faglig rapport vedrørende en ny lugtvejledning for husdyrbrug



**Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen
December 2006**

Forord

Denne faglige udredning vedrørende en ny lugtvejledning er udarbejdet med henblik på at muliggøre en ensartet behandling af godkendelsessager, som vedrører vurderingen af lugtgener for omboende fra husdyrbrug.

Vejledningen er en del af gyllehandlingsplanen i Vandmiljøplan III, hvorefter fremgår, at der skal udarbejdes en ny opdateret lugtvejledning til kommunernes behandling af ansøgning om udvidelse og nyetablering af husdyrproduktion. Dette er delvist en opfølgning af anbefalingerne fra Nabogeneudvalgets "Redegørelse om nabogener" fra januar 2004, hvor der ligeledes henstilles til en mere ensartet fortolkning af husdyrgødningsbekendtgørelsens regler om lokalisering af husdyrbrug i forhold til naboer.

Denne faglige udredning vedrørende en ny lugtvejledning beskriver grundlæggende forhold omkring lugt og lugtgener og opstiller en vejledende model for vurdering af disse i forbindelse med etablering, udvidelse eller ændring af husdyrbrug. Vejledningen omhandler primært forhold vedrørende staldlugt. I forbindelse med klager over eksisterende husdyrbrug kan modellens anbefalinger indgå i kommunens sagsbehandling.

Den angivne model for vurdering af lugtgener er baseret på :

1. En standardangivelse for lugtemissionen med udgangspunkt i tabel 2.2-2.5 i kapitel 2
2. En beregning af anbefalede geneafstande ved anvendelse af OML modellen til vurdering af spredningen af lugt med udgangspunkt i figur 3.2 eller anden OML beregning (kapitel 3) ud fra de fastsatte genekriterier fastsat i tabel 4.2(kapitel 4).
3. En vurdering af placeringen i forhold til hyppige vindretninger (afsnit 3.1.2) og den eksisterende husdyrproduktion i området (afsnit 3.4).

Eksempel på en samlet sagsbehandling og anvendelse af lugtmodellen er beskrevet i kapitel 6. Det skal understreges, at i forbindelse med klager over eksisterende husdyrbrug kan der ikke ukritisk stilles påbud om, at genekriterierne, fastsat i tabel 4.3 (kapitel 4), skal overholdes. Indgreb overfor eksisterende brug skal følge proportionalitetsprincippet således, at det påvises at påbuddet reelt kan efterleves og at omkostningerne herved ikke er ude af proportion med problemets størrelse. Sagsbehandlingen overfor eksisterende brug er beskrevet i kapitel 7.

OML modellen vil som led i VMP III forskningsprogrammet blive valideret. Dette kan på et senere tidspunkt medføre ændringer i denne lugtvejlednings spredningsmodel. Anvendelse af visse elementer er forbundet med en række usikkerheder. En række faktorer indgår derfor ikke direkte i beregningen, idet disse på nuværende tidspunkt har været for vanskelige at inddrage i modellen. Dette gælder f.eks. de forhold, som er nævnt i punkt 3.

Det anbefales, at kommunerne i sagsbehandlingen i tilstrækkeligt omfang har vurderet mulighederne for en mere hensigtsmæssig lokalisering og evt. vurderet alternative muligheder for produktionens lokalisering.

Den faglige udredning er baseret på en grundig gennemgang af den nyeste europæiske viden på området og anvender de nyeste data for lugtemissioner. Lugtgenekriterierne er udarbejdet under

hensyn hertil samt til at OML-modellen anvendes som vejledningsmodel. Anvendelsen af andre spredningsmodeller er ikke blevet vurderet.

Som led i opfølgningen af Vandmiljøplan III og øvrige tiltag forventes i den kommende fremtid en stadig større viden angående lugt fra husdyrbrug. Det er derfor hensigten, at f.eks. standardangivelsen for emission fra forskellige husdyr løbende ajourføres efterhånden som nye undersøgelser giver bedre data. Udviklingen vedrørende teknologiske muligheder for lugtreduktion vil blive opdateret i såkaldte BAT byggeblade, som kan inddrages i vejledningens beregningsmodeller.

Den faglige udredning er udarbejdet af en teknisk arbejdsgruppe med følgende medlemmer : Per Løfstrøm (DMU), Arne Grønkjær Hansen (Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret), Arne Oxbøl (Force Technology), Merete Lyngbye (Danske Slagterier), Kaj B. Frandsen (repræsentant fra KL), Flemming Sørensen (Dansk Landbrug), Chresten Burggaard (observatør fra Foreningen for Gylleramte) samt Søren S. Kjær og Hans Kjær fra Skov- og Naturstyrelsen, som er formand for gruppen. Skov- og Naturstyrelsen har dog afslutningsvis selvstændigt tilpasset udredningen til de konkrete anvisninger vedrørende beskyttelsesniveauet, som følger af lov om miljøgodkendelse m.v. af husdyrbrug incl. medfølgende bekendtgørelser og vejledning.

1.	Lovgivning vedrørende regulering af lugt fra husdyrbrug.....	6
1.1.	Regler vedrørende etablering, udvidelse eller ændring af husdyrbrug	6
1.1.1.	Indtil 1. januar 2007	6
1.1.2.	Efter 1. januar 2007.....	7
1.2.	Regler vedrørende opbevaring og anvendelse af husdyrgødning	7
1.2.1.	Krav om overdækning	7
1.2.2.	Krav til udbringning	8
2.	Vurdering af lugtemissionen fra husdyrbrug	8
2.1.	Indledende afsnit om staldlugt	8
2.2.	Afsnit om talmateriale.....	9
2.3.	Husdyrproduktion og dyr på stald.....	12
2.3.1.	Svineproduktion	12
2.3.2.	Fjerkræproduktion.....	14
2.3.3.	Kvægproduktion.....	14
2.3.4.	Andre husdyr.....	15
2.4.	Lugtreducerende tiltag i stalde incl. BAT.....	15
2.5.	Udbringning af husdyrgødning	18
2.5.1.	Vejrforholdene	19
2.5.2.	Udbringningsteknik.....	19
2.5.3.	Forbehandling, opbevaringsmetode og –tid.....	19
2.5.4.	Afgrødedække.....	20
2.5.5.	Tilsætningsstoffer.....	20
2.6.	Referencer	20
3.	Spredning af lugt fra husdyrbrug	21
3.1.	Betydende faktorer for spredning af lugt	21
3.1.1.	Kildens udformning	21
3.1.2.	Meteorologi.....	22
3.2.	OML-modellen.....	23
3.2.1.	Versioner.....	24
3.2.2.	Principper i OML.....	24
3.2.3.	Modelresultater sammenholdes med genekriterier	25
3.2.4.	Datagrundlag for OML-beregning	25
3.2.5.	Relation til lugtvejledningen for industrien	26
3.3.	Diagram til vurdering af staldlugtgener	26
3.4.	Vurdering af lugtbidrag fra flere ejendomme	29
3.5.	Effekter af øgede afkasthøjder og sammenlægning af afkast	31
3.6.	Referencer	34
4.	Opfattelse af lugt og angivelse af genekriterier	34
4.1.	Lugt og lugtopfattelse	34
4.1.1.	Lugt koncentration (detekterbarhed).....	34
4.1.2.	Intensitet.....	35
4.1.3.	Hedonisk karakter eller lugtkarakteren	36
4.2.	Genekriterier	37
4.3.	Nye genekriterier.....	37
4.4.	Referencer	38
5.	Måling af lugt.....	39
5.1.	Metode	40

5.1.1.	Begrænsninger/interferens/usikkerhed.....	40
5.2.	Prøvetagning	41
5.2.1.	Udstyr.....	41
5.2.2.	Vurdering af processen og afkastluften	41
5.2.3.	Udførelse	42
5.2.4.	Måledata, opbevaring og forsendelse af prøver	43
5.3.	Analyse.....	43
5.3.1.	Analysens princip	43
5.4.	Usikkerhed	45
5.4.1.	Hvordan håndteres usikkerheder ?	45
6.	Eksempler på sagsbehandling i forbindelse med etablering, udvidelse og ændring.....	47
6.1.	Lugtvurdering og godkendelse generelt.....	47
6.1.1.	Afklaring med hensyn til spredningsberegningen	48
6.1.2.	Afklaringer for ansøgninger, der ikke medfører øgede lugtgener	48
6.1.3.	Hvor måles den anbefalede geneafstand fra og til?	48
6.1.4.	Vilkår	49
6.1.5.	Eksempel på sagsbehandling	50
7.	Behandling af klager over lugtgener fra husdyrbrug	50
7.1.1.	Anvendelse af lugtmålinger ved vurdering af klager eller i forbindelse med udvidelser	53
7.2.	Anvendelse af andre metoder til vurdering af lugt fra husdyrproduktionen.....	53
7.2.1.	Lugtobservationer	53
7.2.2.	Metode for bestemmelse af lugt fra traditionelt ventilerede stalde	54
7.2.3.	Meteorologiske forhold	56
7.3.	Referencer	57
8.	Bilag 1 - Ordforklaringer	57
9.	Bilag 2.....	59
9.1.	Eksempler på betydningen af spredningsområdets ruhed.....	59
9.1.1.	Eksempel på betydningen af kildeområdets udbredelse	60
9.1.2.	Betydningen af regnhætter/manglende mekanisk løft	60
10.	Bilag 3 - Meteorologiske forhold.....	62
10.1.	Vindroser til vurdering af hyppige vindretninger	62
10.1.1.	Vindroser for sommerperioden (maj - august) for Kastrup og Ålborg (1974-1983) .	62
10.1.2.	Vindroser for perioder med over 20 °C for Kastrup og Ålborg (1974-1983).....	63
10.2.	Optimale tidspunkter til lugtobservation.....	63

1. Lovgivning vedrørende regulering af lugt fra husdyrbrug

Reguleringen af husdyrproduktionen med henblik på at begrænse risikoen for lugtgener for omboende er primært gennemført gennem afstandsreglerne i bekendtgørelsen om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v. (husdyrgødningsbekendtgørelsen). Derudover har den generelle regulering af opbevaring og anvendelse af husdyrgødningen medført regler, som også har reduceret lugtgenerne fra husdyrgødningen. I Miljøbeskyttelsesloven er der fastsat regler for godkendelse af store husdyrbrug, som også omfatter reguleringen af lugtgenerne, og der er i loven hjemmel til at meddele påbud, hvis der konstateres uhygiejniske forhold eller væsentlig forurening.

1.1. Regler vedrørende etablering, udvidelse eller ændring af husdyrbrug

Efter den nugældende husdyrgødningsbekendtgørelseskal der til kommunalbestyrelsen ske forhåndsansøgning ved etablering, udvidelse eller ændring af henholdsvis anlæg og dyrehold, §§ 29-30.

1.1.1. Indtil 1. januar 2007

Husdyrbrug på over 15 dyreenheder (DE), men som ikke er godkendelsespligtige efter miljøbeskyttelsesloven (se afsnit 1.3), er omfattet af husdyrgødningsbekendtgørelsens § 4. Heri fastslås, at hvis et husdyrbrug, herunder stalde og lignende, og gødningsopbevaringsanlæg, ønskes etableret, udvidet eller ændret inden for en afstand af 300 meter fra en såkaldt samlet bebyggelse i landzone, til eksisterende eller ifølge kommuneplanens rammedel fremtidig byzone eller sommerhusområde, kan dette kun ske efter godkendelse fra kommunalbestyrelsen, en såkaldt lokaliseringsgodkendelse, med mindre den pågældende udvidelse/ændring ikke medfører forøget forurening. Derudover er afstandskravet på 300 meter gældende til område i landzone, der i en lokalplan er udlagt til boligformål, blandet bolig og erhverv eller offentlige formål med henblik på beboelse, institutioner, rekreative formål og lignende. På lignende måde kræves en lokaliseringsgodkendelse inden for en afstand af 100 meter fra enkeltliggende nabobeboelse for husdyrbrug over 100 DE.

I eksisterende eller ifølge kommuneplanens rammedel fremtidig byzone eller sommerhusområde samt i landzone, der i en lokalplan er udlagt til boligformål, blandet bolig og erhverv eller offentlige formål med henblik på beboelse, institutioner, rekreative formål og lignende, er der forbud mod etableringer, udvidelser eller ændringer, der giver forøget forurening. Det samme er gældende inden for en afstand af 50 meter fra nabobeboelse. Der er dog mulighed for dispensation i forbindelse med rideskoler og hestepensioner.

En lokaliseringsgodkendelse skal meddeles på nærmere fastsatte vilkår, således at risikoen for forurening eller ikke-uvæsentlige gener for omgivelserne begrænses. Dette betyder, at der kun bør meddeles lokaliseringsgodkendelse til projekter, hvor afstandene, eller afstandene i kombination med de fastsatte vilkår, i tilstrækkelig grad sikrer omboende mod væsentlige lugtgenerne. Godkendelsen omfatter kun det ansøgte projekt og f.eks. ikke forhold vedrørende

udbringningsarealerne for husdyrgødningen eller forhold vedrørende den uændrede eksisterende produktion. Derudover skal anlæggene etableres og drives i overensstemmelse med de generelle regler i husdyrgødningsbekendtgørelsen herom.

I husdyrgødningsbekendtgørelsen findes endvidere i § 6 en række afstandskrav i relation til placering af stalde, møddinger m.v., herunder 30 m til naboskel, hvorfra kommunalbestyrelsen dog har mulighed for at meddele dispensation og hertil kan knyttes særlige vilkår. Omvendt har kommunalbestyrelsen også kompetence til at påbyde, at et anlæg placeres mere hensigtsmæssigt, uanset afstandskravet er overholdt, men ikke vil medføre tilstrækkelig sikkerhed mod ikke-uvæsentlige gener eller forurening for omboende.

Pelsdyrfarme er ikke omfattet af husdyrgødningsbekendtgørelsens regler om lokalisering. Afstandskrav for denne driftsgren findes i den nugældende pelsdyrfarmbekendtgørelse (bekendtgørelse nr. 607 af 15. juli 2002 om pelsdyrfarme).

1.1.2. Efter 1. januar 2007

Efter 1. januar 2007 er kravene om lokaliseringsgodkendelse efter § 4 i husdyrgødningsbekendtgørelsen og kravene om miljøgodkendelse flyttet til den nye lov om miljøgodkendelse af husdyrbrug. Der vil ifølge denne være krav om miljøgodkendelse for alle husdyrbrug over 75 DE, hvor vurderingen af lugtgenerne skal være en del heraf og følge det fastlagte beskyttelsesniveau i bekendtgørelse om tilladelse og godkendelse m.v. af husdyrbrug. For husdyrbrug under 75 DE skal der ved etablering, udvidelse og ændring meddeles en tilladelse. Såfremt afstandskravene, som de var fastsat før 1. januar 2007 i husdyrgødningsbekendtgørelsen, ikke overholdes, skal der foretages en miljøvurdering i forhold til lugtgener. Der anvendes i denne miljøvurdering samme miljøbeskyttelsesniveau, som for husdyrbrug over 75 DE.

1.2. Regler vedrørende opbevaring og anvendelse af husdyrgødning

1.2.1. Krav om overdækning

Lagre af husdyrgødning m.v. skal være overdækkede. Den mest udbredte teknik til opbevaring af husdyrgødning er opbevaring af gylle i gyllebeholdere. Hovedreglen er, at der skal være fast overdækning på gyllebeholdere, dog kan brugeren af en gyllebeholder vælge at lade kravet om fast overdækning erstatte af en tæt overdækning såsom et flydelag, hvis der føres en logbog, hvor det løbende registreres, hvorledes flydelaget vedligeholdes samt om flydelagets tilstand generelt. Kravet om fast overdækning er indført pr. 1. marts 2003 som en opfølgning på regeringens ammoniakhandlingsplan. Lagre af fast gødning skal ligeledes være overdækkede med mindre der tilføres gødning dagligt. Kravet om overdækning af markstakke blev skærpet den 1. august 2004, således at overdækning derefter skal ske med kompostdug eller lufttæt materiale. Fra 1. januar 2007 er der indført et nyt krav om, at nye beholdere til opbevaring af flydende husdyrgødning fra svin og pelsdyr skal have fast overdækning, såfremt de er placeret 300 meter fra naboer eller 300 meter fra visse fastlagte kvælstoffølsomme naturområder.

1.2.2. Krav til udbringning

Udbringning af gylle skal ske ved hjælp af slæbeslanger eller nedfældning. Pr. 1. august 2003 blev det forbudt at udbringe gylle ved hjælp af bredspredning. Fast gødning og flydende husdyrgødning, der udbringes på ubevoksede arealer, skal være nedbragt hurtigst muligt og senest seks timer efter udbringning. Husdyrgødning må ikke udbringes på lørdage samt søn- og helligdage på arealer, der ligger nærmere end 200 meter fra byzone, sommerhushusområder samt områder i landzone, der ved lokalplan er udlagt til boligformål. Fra 1. januar 2007 er der indført krav om, at flydende husdyrgødning skal nedfældes ved udbringning på sort jord og græs på arealer placeret 1000 meter fra visse fastlagte kvælstoffølsomme naturområder.

2. Vurdering af lugtemissionen fra husdyrbrug

2.1. Indledende afsnit om staldlugt

Lugten fra husdyrproduktionsenheder kommer fra stalde, gødningsopbevaring og i forbindelse med udbringning.

Det vurderes, at en del af de klager, der kommer over lugt fra husdyrproduktionsenheder vedrører lugt i forbindelse med gylleudbringning. Lugtgener fra udbringning er af kortere varighed, idet størstedelen af gyllen udbringes i foråret med slæbeslanger og en stadig stigende andel af gyllen bliver nedfældet. Denne praksis har ført til at lugten fra udbringning falder, men kan opfattes meget massiv pga. mange samtidige udbringninger i områder med stor husdyrproduktion. Lugten fra staldanlæg kan være relativ permanent i perioder og opfattes af naboer til husdyrbrug som værende det største problem. Denne vejledning omfatter derfor primært lugtforhold for staldanlæg.

Den lugt, der udledes fra et staldanlæg, angives som ”lugtemissionen”. Lugtemissionen bestemmes ud fra lugtkoncentrationen i afkastet og luftmængden ved ventilationen.

I mange lande inklusiv Danmark har der været tradition for at sætte lugtemissionen fra staldanlæg i forhold til dyrenes vægt – fx at angive lugtemissionen pr. 1000 kg dyr.

Bestemmelse af lugtemission:

$$\text{Lugtemissionen/kildestyrken (beskrives i ordliste) (OU_E/sek.)} = \frac{\text{Lugtkoncentration (OU_E/m³) x \text{Ventilationsflow (m³/sek.)}}{\text{Ventilationsflow (m³/sek.)}}$$

Fra husdyrproduktionsanlæg angives lugtemissionen ofte i forhold til dyrenes vægt – eksempelvis ved OU_E/sek. pr. 1000 kg dyr

I kapitel 5, der har overskriften ”Lugtmålinger”, er det beskrevet, hvorledes koncentrationen af lugt i ventilationsafkastet kan måles. Populært sagt, er en lugtenhed defineret ved den koncentration af

lugtstoffer, som kan registreres af halvdelen af en gruppe mennesker. Eksempelvis svarer en lugtkoncentration på 1000 OU(beskrives i ordliste)/m³ til, at hvis prøven er fortyndet 1000 gange inden den når ud til naboerne, så kan halvdelen af en repræsentativ gruppe mennesker netop lugte den.

Det er ikke kendt hvilke kemiske forbindelser i luften, der er afgørende for lugten ude hos naboerne. Det vides dog, at den i miljøhenseende ofte omtalte ammoniakkoncentration ingen betydning har for lugtkoncentrationen ude hos naboerne.

I alt er der identificeret omkring 200 kemiske forbindelser i staldluften. Den ubehagelige lugt kan hovedsageligt grupperes i sulfider, fede syrer, fenoler, indoler og aminer, hvor svovlforbindelserne (methylsulfid, dimethylsulfid m.fl.) tilskrives de væsentligste geneffekter. Der er imidlertid iværksat en række udviklingsprojekter, hvor der arbejdes intensivt med at få identificeret de mest betydende enkeltstoffer. Denne viden vil kunne bidrage til en mere målrettet indsats mod bekæmpelse af lugten fra stalde via management, fodring, tilsætningsstoffer, kemisk/biologisk udfældning af lugtstoffer i gødning og i afkastluft. Herudover vil viden om de kemiske stoffer kunne bidrage til, at dyre olfaktometriske målinger med lugtpaneller (jævnfør kapitel 5 "Lugtmålinger") kan erstattes af en form for "kunstig næse".

2.2. Afsnit om talmateriale

I Danmark har myndighederne i forbindelse med sagsbehandling oftest gjort brug af "Vejledende retningslinier for vurdering af lugt og begrænsning af gener fra stalde" (ref. 2) udgivet af FMK, Foreningen af miljømedarbejdere i kommunerne. Denne vejledning anvender "LE", hvilket ikke er det samme som den nyere europæiske OU_E (forskellen er forklaret i afsnit 11 "ordforklaringer").

I vejledningen står angivet, at den dimensionsgivende staldlugtemission på varme sommerdage kan bestemmes med rimelig god nøjagtighed for ejendomme med svin, kvæg, høns og kyllinger. Emissionsværdierne er opsat af FMK på grundlag af undersøgelser gennemført i Tyskland af Oldenburg i perioden 1985-1989 (ref. 3). Analyserne blev dengang foretaget på et Mannebeck olfaktometer, der i dag ikke opfylder CEN-standarden.

Tabel 2.1 Gamle normtal for lugtemission fra husdyr, (*): søerne vejede tidligere 200-210 kg. I dag vejer de i gennemsnit 260 kg.

	Årsmiddelemission (udetemp. ca. 8°C)	Lugtemission (i sommerperioden med lufttemperatur > 20°C) (LE/s per 1000 kg dyr)
Kvæg:	25	40
Høns og kyllinger:		
- burhønseshold	95	140
- traditionel drift	80	120
Svin:		
- smågrise 5-25 kg	140	210
- slagtesvin > 25 kg	100	150
- øvrige svinestalde (*)	40	60

Sammenlignet med i dag har staldsystemerne ændret sig. Eksempelvis er stalde til smågrise i dag normalt indrettet med to-klimasystemer med delvist spaltegulv. Dette betyder at temperaturen i smågrisestaldene er sænket og gødningsoverfladen er reduceret. Endvidere var søerne dengang opstaldet i bokse i drægtighedsperioden, mens der i dag udelukkende bygges systemer til løsgående søer, som følge af ændret lovgivning. Nyere kvægstalde er ændret fra bindestalde med mekanisk ventilation til naturligt ventilerede stalde med store åbninger i siderne, hvilket giver, afhængig af vejr og vind, et stort luftskifte i stalden, hvilket kan sænke temperaturen i stalden til samme niveau som udetemperaturen.

For alle husdyrgrenene er der således et stort behov for at få ajourført lugtemissionerne med målinger foretaget i nye stalde og med anvendelse af målemetoder, der anvendes i dag. I Landsudvalget for Svin har der gennem de sidste 2 år været gennemført et omfattende måleprogram – først og fremmest med henblik på at teste teknik og metoder til lugtreduktion, og desuden mht. at kunne opdatere emissionsværdierne. De fleste danske lugtmålinger er gennemført i slagtesvinestalde, og det er også for denne dyregruppe at de første emissioner vil blive ajourført.

Målingerne viser en kraftig årstidsvariation (figur 2.1). Dette skyldes dels en større fordampning fra gulv og gylleoverflader ved højere temperatur, dels et større luftskifte som tilsyneladende kan føre til at ligevægtene ved gødningsoverfladen forskydes, og fordampningen stiger endnu mere. Der er således en klar sammenhæng mellem udetemperaturen og lugtemissionen.

Selv om lugtkoncentrationen i luften fra afkastene sænkes vil den samlede emission altså stige pga. øget ventilationsgrad. For at begrænse lugtemissionen ved høje temperaturer er det derfor vigtigt, at der ikke ventileres mere end nødvendigt. Lugtemissionen begrænses ved at have en variabel ventilationskapacitet, så den kan tilpasses dyrenes alder og f.eks. en lavere belægning i stalden. Normalt dimensioneres ventilationen til at kunne opretholde en overtemperatur i stalden på 4°C ved en udetemperatur på 20°C.

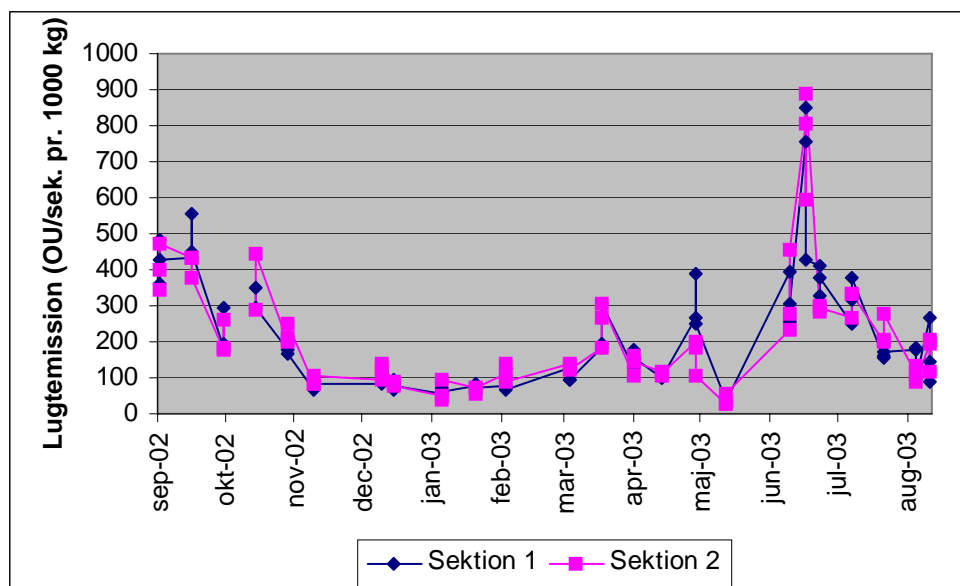
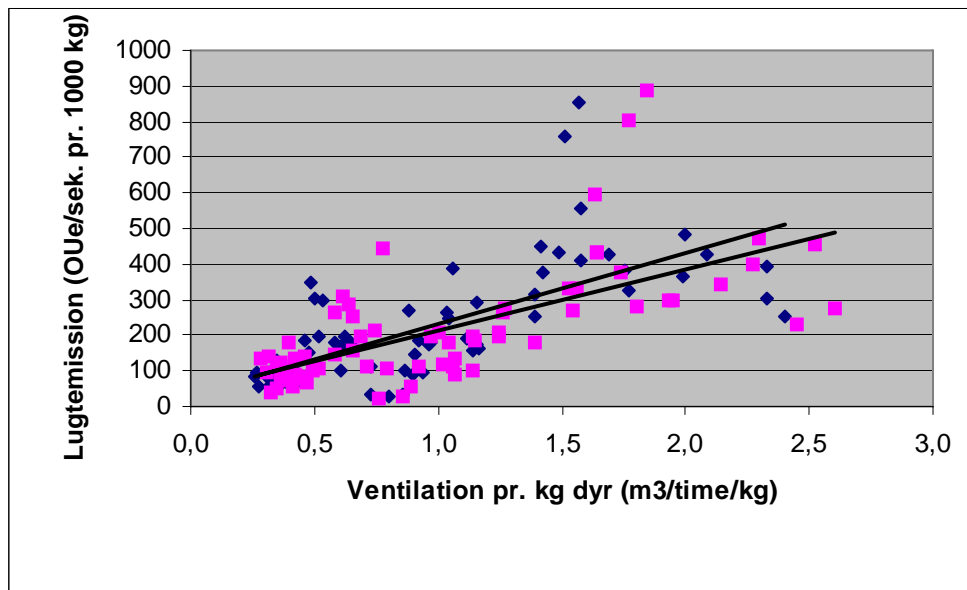


Fig 2.1 Kraftig årstidsvariation i lugtemission. Målingerne stammer fra 4 hold slagtesvin fra 30-100 kg.



Figur 2.2 Jo højere ventilationsydelsen er des større er lugtemissionen. Målingerne stammer fra 4 hold slagtesvin fra 30-100 kg.)

Vægten af grisene har en væsentlig indflydelse på emissionen af lugt fra stalden; jævnfør figur 2.3. Jo mere grisene vejer, des mindre er lugtemissionen pr. vægtenhed. Det vil sige, at 25 grise på 40 kg lugter mere end 10 grise på 100 kg, selvom der i begge tilfælde er 1000 kg gris. I forbindelse med stikprøvevis lugtmålinger og bestemmelse af emissionen fra et helt staldanlæg bør der tages hensyn hertil, hvis gennemsnitsvægten afgiver fra en normal produktion.

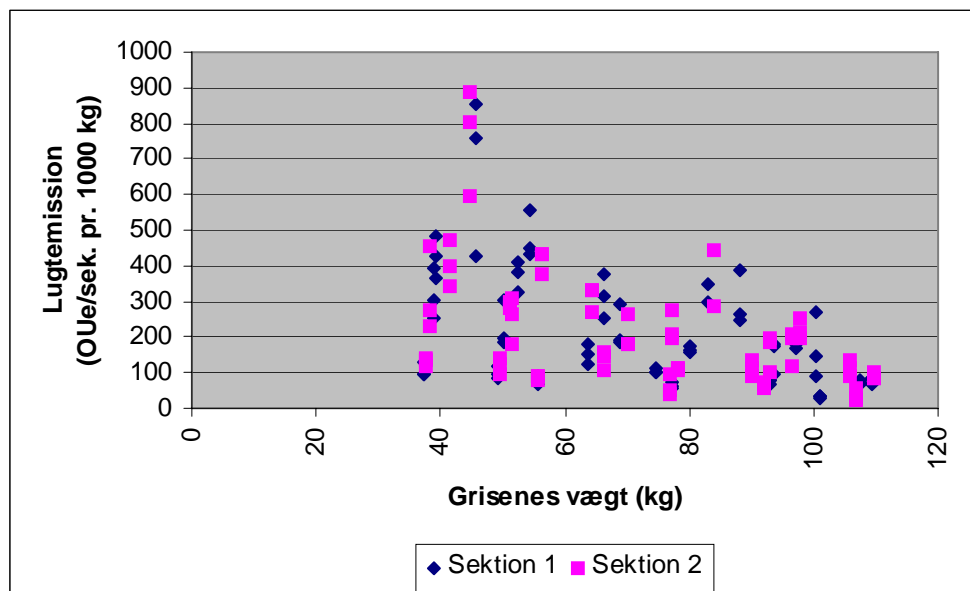


Fig 2.3 Lugtemission som funktion af grisenes vægt. Målingerne stammer fra 4 hold slagtesvin fra 30-100 kg.

Såfremt man foretager målinger i to identiske staldsektioner, hvor grisene har samme alder og tager den procentuelle forskel på samtidige registreringer kan det beregnes, at der er en spredning på målinger og analyse på 35 pct.

2.3. Husdyrproduktion og dyr på stald.

Værdierne stammer fra hollandske, danske og tyske undersøgelser og vil i de kommende år blive ajourført løbende når igangværende og nye undersøgelser afsluttes. På baggrund af de følgende afsnit kan anvendes følgende vejledende standardemissioner. Det skal bemærkes, at emissionsangivelserne er udtryk for den maksimale lugtemission.

Tabel 2.2 Standardemissioner fra husdyrproduktionen

Svin		Kvæg	
Søer – løbe- /drægtighedsstald	16 OUE/s/dyr	Alle staldsystemer	170 OUE/s/1000 kg
Søer – Farestald – delvist fast gulv	72 OUE/s/dyr	Fjerkræ	
Søer – Farestald – øvrige staldsystemer	100 OUE/s/dyr	Æglæggere inkl. hønniker, gulvdrift + gødningskumme	900 OUE/s/1000 kg
Smågrise 7 – 30 kg	380 OUE/s/1000 kg	Æglæggere, Burdrift, alm.	400 OUE/s/1000 kg
Slagtesvin 30 – kg – delvist fast gulv	300 OUE/s/1000 kg	Slagtekyllinger, 40 dage, dybstrøelse	400 OUE/s/1000 kg *
Slagtesvin 30 – kg – øvrige staldsystemer	450 OUE/s/1000 kg		

* Der er ikke tilstrækkelige undersøgelser vedrørende slagtekyllinger. Der anvendes derfor indtil videre samme standardemission som for høns. Ifølge FMK vejledningen er standardemissionen fra høns og kyllinger ikke så forskellig.

Når lugtemissionen skal beregnes for en konkret ejendom, skal emissionen som hovedregel beregnes ud fra den maksimale staldbelægning målt i kg. Ved husdyrproduktioner efter princippet "alt ind alt ud" anbefales en nærmere analyse af betydningen af dette. Dette er primært aktuelt i forbindelse med slagtekyllingproduktion. Der er i bilag 1 vist et beregningseksempel, der inkluderer disse forhold.

2.3.1. Svineproduktion

Omkring halvdelen af dansk svineproduktion findes på såkaldt integrerede produktionsanlæg, der omfatter sobesætning med produktion af smågrise og slagtesvin på samme bedrift. Den anden halvdel af produktionen findes på bedrifter, der alene har sohold med salg af smågrise ved

fravænning eller ved 25 – 35 kg, og på bedrifter, der alene har slagtesvin, der indkøbes ved fravænning eller ved 25 – 35 kg, og som leveres til slagtning ved ca. 102 kg. Et begrænset antal bedrifter leverer såkaldte tungsvin, der leveres til slagtning ved ca. 110 kg.

De enkelte produktionsanlæg er opdelt i separate stalde eller staldafsnit for grupper af dyr. En sobesætning er normalt opdelt i staldafsnit med henholdsvis søer til løbning, drægtige søer, og diegivende søer. Desuden findes ofte et særligt afsnit til polte, og stalde til smågrise, hvis smågrisene forbliver på bedriften efter fravænning, samt stalde til slagtesvin, hvis det er integreret produktion.

En del af slagtesvineproduktionen er i dag specialiseret så der på en ejendom kun findes grise i vægtintervallet 30-102 kg. Hvis produktionen er baseret på indkøb af smågrise ved fravænning findes tillige stalde til smågrise (klimastalde). I ældre stalde til slagtesvin gennemføres ofte kontinuert produktion, hvor der løbende indsættes svin i takt med levering til slagtning. Nyere staldanlæg er normalt opdelt i sektioner, hvor alle dyr i en sektion indsættes og leveres samtidigt, og staldene kan blive rengjort og desinficeret mellem hvert hold grise. Den forventede lugtemission fra staldene kan dog regnes som kontinuerlige produktioner i de fleste tilfælde, da meget få ejendomme kører med alt ind/alt ud for hele ejendommen.

En soproduktion omfatter følgende grupper af dyr:

- et antal årssøer, heraf
 - et antal diegivende søer, og
 - et antal søer i løbe- og drægtig-afdeling
- et antal smågrise, fra fravænning til ca. 30 kg (med mindre grisene sælges ved fravænning. Der produceres normalt 21-28 smågrise per årssø)

En slagtesvineproduktion omfatter følgende grupper af dyr:

- et antal slagtesvin. For hver stiplads produceres i gennemsnit 3,5-4,0 slagtesvin (30-102 kg) årligt og evt.
- et antal smågrise. For hver stiplads til smågrise produceres i gennemsnit 6,5 smågrise (7,2-30 kg) årligt.

Emissionen af lugt fra produktionsanlæggene undersøges i disse år fra forskellige staldanlæg i Danmark og sammenholdes med tilsvarende undersøgelser i andre lande.

I tabel 2.3 er vist data for fordelingen af dyregrupper i en integreret svineproduktion på ca. 100 dyreenheder (DE). Lugtemissionen er angivet i europæiske lugtenheder, OU_E (Odour Unit). Der er god overensstemmelse mellem målinger i danske og hollandske slagtesvinestalde.

Lugtemissionen pr. sekund er forskellig, afhængigt af staldindretning, management og ventilation. Det fremgår, at den samlede mængde lugt fra en integreret svineproduktion kan forventes at være fordelt med 10 - 15 % fra sobesætningen, 10 - 15 % fra smågrisene og 70 - 80 % fra slagtesvinene.

Tabel 2.3 *Lugtemission fra integreret svineproduktion med ca. 100 dyreenheder (DE) i alt.*

Dyregruppe	Antal dyr)*	Vægt kg/dyr gennemsnit	Lugt OU _E /s/dyr	Lugt OU _E /s/1000 kg	Lugtemission (OU _E /s, pct) Fordeling af lugt i procent
Søer i farestald, delvist fast gulv	22		72		1584 (ca. 9,5%)
Søer i løbe-/drægtigstald	78		16		1248 (ca. 7,5%)
Smågrise, 7 – 30 kg	350	18,6 kg		380	2474 (ca. 14,8%)
Slagtesvin, 30 – 102 kg, delvist fast gulv	575	66 kg		300	11385 (ca. 68,2%)
Samlet besætning					16691 (100%)

)*: Her er regnet med , at søerne holdes i farestald fra 1 uge før til 4 uger efter faring. Der er regnet med 23 grise pr årssø, 8 uger pr hold smågrise og 90 dage pr hold slagtesvin.

2.3.2. Fjerkræproduktion

Erhvervsmæssigt fjerkræhold omfatter normalt en af følgende produktioner:

Konsumæg på gulv

Konsumæg i bure

Produktion af rugeæg

Opdræt af hønniker

Produktion af slagtekyllinger på gulv

2.3.3. Kvægproduktion

Hovedparten af kvægbrugene i Danmark er malkekvægsbesætninger. Derudover findes kødkvægs- og slagtekalvebesætninger. Behovet for let adgang til markerne for afgræsning i sommerhalvåret har betydet, at de fleste kvægbrug ligger frit. Kvægstalde indrettes i dag næsten udelukkende som naturligt ventilerede bygninger med store åbningsarealer i siden. I 2003 gik 62 % af køerne i naturligt ventilerede stalde. De åbne stalde betyder, at der sker et meget stort luftskifte og at temperaturen i staldene er meget nær ved udetemperaturen. Endelig opfattes lugten normalt mindre generende fra kvæggylle end lugten fra andre husdyrarter, og klager over lugt fra kvægbrug er derfor ikke så hyppigt forekomne som ved svine- og fjerkræbrug.

Lugtgener fra kvægproduktion forekommer i forbindelse med specielle arbejdsopgaver som returskylning i gyllekanaler eller udkørsel af gylle/gødning fra løsdriftstalde, og eventuelt ved arbejde med ensilage, især når rester af fordæret ensilage ikke håndteres optimalt.

I Tyskland bruges følgende data til beregning af lugt fra kvægbesætninger. I Storbritannien er der ikke indført beregningsregler vedr. kvægbrug.

2.3.4. Andre husdyr

Visse andre husdyrproduktioner kan give anledning til lugtproblemer uden for den pågældende ejendom. Det gælder f. eks. heste, pelsdyr, kalkuner, m. fl. Disse dyr holdes oftest i stalde med naturlig ventilation. Der er ikke fundet eksempler på beregning af lugt fra andre husdyrproduktioner end de beskrevne. For pelsdyrproduktion er der fastsat bestemmelser for afstand til nabobeboelse, boligområder m.v. i bekendtgørelsen om pelsdyrfarme. Disse bestemmelser tager sigte på at undgå uacceptable lugtgener.

2.4. Lugtreducerende tiltag i stalde incl. BAT.

En række tiltag har i enkelte forsøg vist at kunne reducere lugtemissionen. Ved gentagelser af forsøg eller direkte screening af en række besætninger med samme teknik finder man dog så store variationer, at der i øjeblikket kun kan peges på ganske få tekniske løsninger, som med sikkerhed vil kunne reducere lugtemissionen ved enhver ejendom. I denne vejledning er der opstillet en model for vurdering af de nødvendige afstande til omboende ud fra emissionsangivelser i dette kapitel, spredningsberegninger ifølge kapitel 3 og de genekriterier, der er fastsat i kapitel 4. I disse beregninger kan emissionen reduceres, hvis der anvendes en teknologi med dokumenteret effekt. Kravet for dette er, at der er udarbejdet et BAT byggeblad (se afsnit 2.5) med angivelse af den dokumenterede effekt på lugt. Øvrige teknologier kan ikke indgå i beregningerne, men anvendelse heraf kan indgå i den samlede konkrete vurdering af et projekt.

Tabel 2.6 Teknik der KAN HAVE effekt på lugt.

Teknik	Effekt overfor lugt og virkemåde ***= sikker effekt (60-90% reduktion) **= usikker effekt *= ingen eller lille effekt på lugt	Begrænsninger
Biologisk luftrensning, flade filtre, dvs. biobed af : halm+flis kokosnøddeskaller, bark, kompostbland eller lign. Organisk	*** Lugtstoffer fanges i biofilm på materiale, hvor afgangsluft ledes igennem. Filteret holdes fugtigt ved forstøvning af vand i afgangsluften eller ved overrisling af selve biobedet. Fjernelse af lugtstoffer ved mikrobiel nedbrydning. Har typisk god effekt mht. lugtreduktion. Ændrer lugt karakteren til mindre generende lugt.	Oftest meget dyrt at samle luft til central luftrensning uden for stald. Optager megen plads (ca 1 m ² /250 m ³ luft/t) og kan derfor ikke passes ind alle steder. Tykkere filterlag betyder mindre arealkrav men større modtryk og dermed store udgifter til el. Usikker effekt over for ammoniak. Nogle undersøgelser viser, at der kan udvikles lattergas (drivhusgas) i filtre med tykke biobede af kompost o.lign. Filtermateriale skal skiftes ofte (hvis halm mindst 1 gang om året) Meget dyrt at rense al afgangsluften
Biologiske luftvaskere/tricklefiltre	*** Lugtstoffer fanges i biofilm på såkaldte "pads" af papir eller plast. Afgangsluft ledes igennem materialet. Filteret holdes fugtigt ved overbrusning af pads.	Oftest meget dyrt at samle luft til central luftrensning uden for stald. Løsningen er vindpåvirkelig så skal helst monteres i lukket sektion, hvilket er dyrt.

		<p>Fjernelse af lugtstoffer ved mikrobiel nedbrydning.</p> <p>Har typisk god effekt mht. lugtreduktion</p> <p>Ændrer lugtkarakteren til mindre generende lugt.</p>	<p>Effektive decentrale enheder er pt. kun udviklet til nybyggeri (disse optager plads i stalden)</p> <p>Ved fjerkræstalder kræves en forudgående rensning for støv.</p> <p>Store ammoniakkoncentrationer kan forgifte filteret.</p> <p>Meget dyrt at rense al afgangsluften</p>
Kemiske luftvaskere (syrescrubber)	**	<p>Luft ledes gennem rensenheder som evt. kan være decentral og placeret direkte på tag.</p> <p>Luften kommer i kontakt med en svovlsyreopløsning, således ammoniak reagerer med syren – der dannes svovlsur ammoniumsulfid, som kan anvendes som gødning</p>	<p>Fjerner kun en meget lille del af lugtstoffer.</p> <p>Meget dyrt at rense al afgangsluften.</p> <p>Ved central rensning kan den ændrede placering af afkast i sig selv mindske lugtgener.</p>
Forhøjede ventilationsafkast	** / *** alm./samlet afkast	<p>Bedre opblanding af luft så koncentrationen fortyndes.</p> <p>Størst effekt tæt på stald.</p> <p>Effekten vil afhænge af meteorologiske forhold.</p>	<p>Hvis der kræves store forhøjelser af skorstenene, kan det kræve ændring af tagkonstruktion og afstivning.</p> <p>Afkast kan samles centralt og dermed forhøjes yderligere og placeres længere væk fra naboer.</p> <p>Det er dyrt, hvis luft skal samles i centrale afkast.</p> <p>Mindsker ikke ammoniaknedfald.</p>
Skraber i gødningkanaler, evt. kombineret med køling	*	<p>begrænser ammoniakemission.</p> <p>(ingen sikker effekt på lugt).</p>	<p>Kan kun anvendes ved nye stalde.</p>
Gyllekøling	*	<p>Mindre mikrobiel aktivitet.</p>	<p>Kølingen skal foregå i overfladen af gyllen (alternativt kan tilstræbes en lille gyllemængde i kanalerne f.eks. ved daglig udslusning).</p> <p>Vanskeligt at anvende ved renoveringer.</p> <p>Kølebehovet er størst, når der ikke er brug for den indvundne varme</p>
Overbrusning	*/**	<p>Køler luft, dyr og overflader kortvarigt, binder støv og styrer dyrs gødeadfærd.</p> <p>Færre tilsvinede lejearealer.</p> <p>Kan have god effekt sammen med god management i øvrigt.</p>	<p>Relativ billig teknik, der er implementeret i mange svinestalde.</p>
Naturlig ventilation		<p>lavere temperatur, åbne stalde</p>	<p>Risiko for svineri på meget varme dage uden vind.</p> <p>Ikke muligt at rense luft, hvis det viser sig at være nødvendigt.</p>
Begrænset gylleoverflade, Hyppig udslusning af gylle	*	<p>Mindre fordampningsareal.</p> <p>Ingen gammel gylle i stalden.</p>	<p>Kan medføre større lugttoppe ved udslusning og kan derfor ikke anbefales til løsning af lugtproblemer med mindre udslusningstidspunkterne vælges omhyggeligt med henblik på at reducere nabogenerne.</p>
Mindre protein i foder	*	<p>Færre unedbrudte aminosyrer, som er substrat for mikroorganismene i gødningen (usikker effekt)</p>	<p>Er oftest allerede taget i brug.</p> <p>Yderligere reduktion vil kræve ekstra dyre syntetiske aminosyrer.</p>
Tør dybstrøelse	*	<p>Mindre lugt i slagtekyllingestalde</p>	<p>Strøelse og vandteknik optimeres i forvejen af hensyn til dyrevelfærd.</p>

Gylleadditiver	*	Ændret mikrobiel sammensætning. Ændret viskositet i gylle. Additiver kan indeholde mikroorganismer, urter, salte mv.	Ingen sikker/dokumenteret effekt. Skal doseres korrekt.
En større sammenhængende beplantning mellem kilde og omboende	*	Større ruhedsgard, hvilket giver en bedre opblanding af luft. Kan i visse situationer også virke negativt. "Ude af syne" –effekt.	Mangler viden, der kan føre til konkrete anvisninger på den bedste placering af beplantning.
Færre dyr på stald	**	Sikker effekt. Der er mindre emission, såfremt der er samme ventilationsgrad pr. dyr og samme belægningsgrad som før. Anvendt staldareal skal altså begrænses (evt. kun om sommeren)	Mindre produktion er et dyrt virkemiddel. Ingen virkning, hvis lugtgener for nogle naboer kun stammer fra enkelte ventilationsafkast, og disse fortsat kører uændret. Vanskeligt at få lov til at gå tilbage til tidligere produktion pga. kontinuitetsbrud

Miljøbeskyttelsesloven bygger på det grundlæggende princip, at den samlede forurening fra omgivelserne skal forhindres eller begrænses mest muligt. Der skal foretages en samlet vurdering af forureningen fra et anlæg, og den enkelte landmand er forpligtet til at indføre renere teknologi i forbindelse med udvidelser af produktionen.

Som led i gennemførelsen af EU Rådets direktiv 96/61/EF om integreret forebyggelse af forurening (IPPC-direktivet) har en arbejdsgruppe under EU peget på en lang række tekniske løsninger til begrænsning af forureningen herunder lugt- og ammoniakemissionen fra landbruget. Dette er for landbruget beskrevet i BAT Reference Document for intensive svine- og fjerkræbrug (BREF-dokument). BREF dokumentet er vejledende for godkendelsespligtige svine- og fjerkræbrug i hele EU. Men det er pålagt myndighederne i de enkelte medlemslande at udarbejde vejledninger for, hvad der kan betegnes som BAT under det pågældende lands produktionsforhold. Det er ikke alle teknikker, der kan anbefales under danske forhold. Derfor har Dansk Landbrugsrådgivning udgivet en række BAT-byggeblade med beskrivelse af de bedste løsninger vurderet ud fra, hvor godt teknikken begrænser ammoniakemissionen fra stalden uden at dette samtidig har negativ indflydelse på andre faktorer som **lugtemission** eller andre negative konsekvenser for miljø og arbejdsmiljø. Samtidig er økonomien ved at indføre de tekniske løsninger ved etablering i nye godkendelsespligtige husdyrbrug vurderet. Endelig er det en forudsætning for udarbejdelse af byggeblad at teknikken kan anskaffes og serviceres i Danmark.

I takt med at ny teknik bliver udviklet og dokumenteret ved danske uvildige afprøvningsinstitutioner vil der også blive udgivet BAT byggeblade på teknikker, der først og fremmest sigter på at begrænse lugten fra landbruget. Det kan f.eks. være biologiske og kemiske luftrensningssystemer, gødningshåndtering og behandling. De foreløbige resultater fra danske undersøgelser af sådanne tekniske løsninger viser imidlertid, at kun biologisk rensning af luften har en sikker effekt. Denne teknik er imidlertid endnu ikke dokumenteret færdig og er i nuværende form desuden vanskelig og omkostningskrævende at etablere, især ved eksisterende stalde og kan således ikke betegnes som BAT.

Det fortsatte arbejde med BAT-byggebladene sikrer imidlertid, at der sker en løbende evaluering af de nye løsninger effekt og økonomi. Teknik, der har et godt potentiale for at blive BAT kan beskrives som BAT-kandidater efter samme skabelon som de godkendte BAT-byggeblade. BAT-byggebladene er gratis og findes på følgende web adresse : www.landscentret.dk/byggeblade

De opdaterede byggeblade på ovenstående hjemmeside vil således tjene som bilag til denne vejledning, og dette er baggrunden for at tekniske løsninger til begrænsning af lugten fra stalde kun er kort omtalt i denne vejledning.

2.5. Udbringning af husdyrgødning

Denne vejledning fokuserer primært på lugtemissionen fra staldanlæg af hensyn til omboende. Udbringning af husdyrgødning kan dog give anledning til kortvarige lugtgener fra udbringningsarealerne, hvilket kan påvirke omboende til arealerne. I udbringningsperioden kan der desuden fra ejendommen være øget lugtemission pga. omrøring i og pumpning fra gyllebeholderen.

Ved at være opmærksom på de forhold som øger risikoen for lugtgener i forbindelse med udbringning og udvise godt landmandsskab, kan landmanden mindske risikoen for disse ekstra lugtgener. På visse områder kan kommunen i forbindelse med en godkendelse fastsætte vilkår f.eks. til tidspunkter for omrøring i og pumpning fra gyllebeholderen.

Hovedparten af udbringning sker i marts – maj. En lille del udbringes i august til vinterraps og græs. Tidspunktet for udbringning på de enkelte ejendomme afhænger af afgrødevalg og af de aktuelle vejrforhold. I forårs månederne udbringes især husdyrgødning på ubevoksede marker forud for såning af afgrøder og på marker med vintersæd. Perioder med regn kan betyde, at kørsel med udbringningsudstyr hindres midlertidigt.

Afhængigt af den anvendte metode for udbringning og de aktuelle vejrforhold kan udbringning medføre spredning af lugt over betydelige afstande, under ugunstige vejrforhold i afstande ud over en kilometer fra marken. Det er derfor vigtigt ved udbringning at vælge udbringningstidspunkter, hvor den forventede vindretning i de efterfølgende dage reducere risikoen for gener for omboende. Det kan derudover anbefales, at landmænd inden udbringning informerer omboende om planlagte udbringningstidspunkter og så vidt muligt undgå at udbringe husdyrgødning fredag, lørdag samt søn- og helligdage.

Følgende faktorer har betydning for lugtemissionen i forbindelse med udbringning:

1. Vejrforholdene ved og lige efter udbringning.
2. Udbringningsteknik
3. Forbehandling, opbevaringsmetode og -tid.
4. Afgrødedækket på marken
5. Tilsætningsstoffer

2.5.1. Vejrforholdene

I perioder med høj luftfugtighed og vindstille er der ringe mulighed for spredning og fortynding af lugten. Den bedste spredning og fortynding af lugten forekommer på dage med tørvejr og let vind, der efterfølges af nætter med skydække, vind og evt. nedbør. Det peger på, at udbringning så vidt muligt bør ske i køligt vejr, da køligt vejr både reducerer fordamning og lugtgener. Det kan være tidligt forår eller – hvis det er senere på året – tidligt eller sent på dagen. Hvor der er risiko for lugtgener udenfor marken skal der så vidt muligt tages hensyn til vindretningen og omgivelserne.

2.5.2. Udbringningsteknik

Ved udbringning skal sikres den hurtigst mulige indarbejdning i jorden for at mindske risikoen for lugtgener. En hurtig indarbejdning i jorden reducerer også risikoen for tab af ammoniak og medvirker derfor også til at øge kvælstofudnyttelsen.

Udbringning på sort jord, hvor husdyrgødningen umiddelbart efter indarbejdes i jorden enten ved nedfældning eller ved efterfølgende harvning/pløjning, vurderes derfor generelt som den bedste teknik mht. at mindske risikoen for lugtgener.

Ved udkørsel af husdyrgødning på en etableret afgrøde skal sikres den hurtigst mulige nedtrængning i jorden. Hvor det er muligt at nedfælde i afgrøden er dette det optimale, specielt hvis det sikres at der ikke efterlades gylle på overfladen f.eks. ved at tilpasse gyllemængden til rillernes rumfang. Hvor nedfældning ikke er mulig vil gyllen typisk udbringes med slæbeslanger. Herved placeres gyllen på jorden, hvilket er et stort fremskridt i forhold til den nu forbudte bredspredning, hvor gyllen i stort omfang blev afsat på afgrøden. Nedtrængningen i jorden afhænger derefter af nedbørsforhold, jordtype og gyllens tørstofindhold. Jo mindre tørstof i gyllen, jo hurtigere nedtrængning i jorden. Væskefraktionen af separeret gylle trænger f.eks. hurtigere ned i jorden end ubehandlet gylle og kan således give mindre fordamning af ammoniak og mindre lugt i forbindelse med udbringning.

2.5.3. Forbehandling, opbevaringsmetode og –tid

Generelt må det forventes, at organiske gødninger, der opbevares uden lufttilgang (anaerobt), udvikler ildelugtende stoffer. Det gælder især gylle. Afgasset gylle lugter dog mindre end almindelig gylle fordi de ildelugtende forbindelser bliver nedbrudt i biogasanlægget. Frisk gylle lugter mindre end gylle, der er opbevaret i gyllebeholder i længere tid (flere måneder).

Fast gødning, der opbevares så der kan komme ilt til gødningen, vil kompostere. Jo længere tid gødningen komposterer jo færre lugtstoffer vil der være i gødningen, men prisen er ofte et større kvælstoftab.

Effekten af forbehandling af gylle på tab af ammoniak og afgivelse af lugt ved lagring og udbringning af gylle er undersøgt af Danmarks JordbrugsForskning, Landsudvalget for Planteavl og Landsudvalget for Svin.

I forsøget indgik ubehandlet gylle, afgasset gylle og mekanisk separeret gylle. Forsøget viste, at afgasning af gyllen medfører nedbrydning af visse typer stærkt lugtende organiske syrer, og at afgasningen derfor kan være medvirkende til lavere lugtmængde fra afgasset og separeret gylle.

Tabel 2.7 Lugtprøver udtaget i luftkammer over marken 20 minutter og 260 minutter efter udbringning af gylle på jordoverfladen med slæbeslanger viste følgende koncentration af lugt (LE pr. m³ luft)

	Efter 20 minutter	Efter 260 minutter
Ubehandlet gylle	300	1000
Biogas – gylle	250	450
Biogas – gylle separeret	150	150

Væskefraktionen af separeret gylle trak hurtigere ned i jorden efter udbringning, hvilket antages at medvirke til den lavere mængde lugt fra afgasset, separeret gylle.

2.5.4. Afgrødedække

Afgrøden på marken har stor betydning for hvor meget det lugter, når husdyrgødning udbringes på voksende afgrøder. Et stort afgrødedække giver læ ved jordoverfladen, og det holder på lugten. Omvendt er temperaturen ofte højere på den tid af året, hvor afgrøden er høj og tæt. En høj temperatur vil delvis ophæve effekten af en tæt afgrøde.

2.5.5. Tilsætningsstoffer

Der findes på markedet forskellige produkter, der anpriser med egenskaber som reduktion af lugt ved tilsætning til foder eller direkte til gyllen. Kun få produkter er afprøvet professionelt, og prøveresultater har næppe kunnet dokumentere den forventede effekt.

2.6. Referencer

- Jörg Oldenburg *Emissionsminderung Tierhaltung – Rinder, VDI 3473, nov. 1994. Geruchs- und Ammoniak-Emissionen aus der Tierhaltung.* KTBL-Schrift 333, 1989.
- Martin N. Hansen, Torkild Birkmose, Børge Mortensen, Kent Skaaning *Miljøeffekten af bioforgasning og separering af gylle; indflydelse på lugt, ammoniakfordampning og kvælstofudnyttelse* maj 2004.
- www.landscentret.dk/ LandbrugsInfo

3. Spredning af lugt fra husdyrbrug

Et vigtigt led i processen fra lugtemission fra stalden til lugteksponeringen i omgivelserne er den atmosfæriske spredning og fortynding af lugtstofferne under transporten. I dette kapitel gives en kvalitativ beskrivelse af de betydende faktorer for spredningen, en beskrivelse af den atmosfæriske spredningsmodel OML samt diagrammer til simpel vurdering af lugteksponeringen i omgivelserne. Diagrammerne er baseret på beregninger med OML.

3.1. Betydende faktorer for spredning af lugt

Med den nuværende viden adskiller spredning af lugtstoffer sig i princippet ikke fra spredning af andre passive gasser, dvs. ikke reaktive gasser, som emitteres i så lave koncentrationer af de kan betragtes at have samme vægtylde som den omgivende atmosfære (ved samme temperatur).

Spredningen og fortyndingen af lugtstoffer fra en stald er i det væsentligste bestemt af afstanden, kildens udformning, meteorologien og omgivelsernes topografi. Hertil kommer at det er af betydningen hvilken midlingstid, der anvendes til at vurdere en eksponering af lugtstoffer.

Grundelementet i mange modelberegninger og målinger af forskellige luftforurenende stoffer er timemiddelværdier af stofkoncentrationen. På grundlag af en længere tidsserie af timemiddelværdier dannes herfra relevante statistikker til brug for sammenligning med en tilhørende grænseværdi.

Omfanget at lugtgener er et resultat af et kompliceret samspil af lugtens intensitet, hyppighed og varighed (se kapitel 4). Mennesker kan registrere lugt ved selv meget korte perioder (sekunder) med lugtpåvirkning. På grund af atmosfærens fortynding/opblanding af lugtstofferne fra en kilde, så vil lugtkoncentrationerne indenfor en time varierer meget over og under (time-) middelværdien. Derved kan der inden for en time i kortere perioder optræde høje lugtkoncentrationer selv om middelværdien er under lugttærsklen. Det er vanskeligt at modelberegne korttidskoncentrationer, og der foregår en udvikling på dette område.

Ved vurdering af eventuelle gener, via beregninger med spredningsmodeller, har det betydning hvilken midlingstid for lugtkoncentrationerne der anvendes, samt hvor lang en periode (fx. måned eller år) at lugteksponeringen vurderes over. Dette har således betydning i forhold til hvilken grænseværdi/genekriterie der sammenlignes med.

Der er i denne vejledning valgt at anvende timemiddelværdier af lugtkoncentrationen som basis for modelberegnete vurderinger af gener. Anvendelse af kortere midlingstider er normalt ikke så påtrængende for staldlugt som det er for industrivirksomheder (se afsnit 3.2.5, 'Relation til lugtvejledningen for industrien')

3.1.1. Kildens udformning

Kildens udformning og umiddelbare omgivelser har stor betydning for spredning og fortyndingen af lugtstoffer. De parametre der primært har betydning er afkasthøjden (beskrives i ordliste), bygningshøjder (selve staldbygningen og bygninger i umiddelbar nærhed), luftmængden og temperaturen i afkastet.

Generelt vil det være sådan, at i jo højere højde over jorden at en lugtemission foregår jo lavere vil koncentrationerne være når afkastluften når jorden, idet der er længere tid til at den atmosfæriske turbulens kan fortynde afkastluften. Derfor er afksthøjden en meget betydende faktor for spredningen – højere afkast giver bedre fortynding.

Effekten af et højere afkast på lugtkoncentrationen i omgivelserne vil typisk være størst i de nære omgivelser (op til ca. 50-100 m); men vil også have effekt over større afstande.

Dernæst har højden af eventuelle bygninger stor indflydelse på spredningen. Generelt vil bygninger bevirke højere koncentrationer ved jorden, idet turbulensfeltet i læ af bygningen hurtigt vil opblende lugtfanen og 'trække' den ned til jorden. Er afksthøjden mere end tre gange højere end bygningshøjden, så har bygningen negligerbar indflydelse på spredningen.

Bygninger kan også reducere eller fuldstændigt stoppe røgfanløftet/kastelængden fra et afkast. Røgfanløftet er den ekstra højde røgfanen får som følge af den hastighed afkastluften har (mekanisk løft). Ligeledes kan røgfanen få et ekstra løft, når temperaturen i afkastet er større end udeluftens temperatur (termisk løft). Begge typer røgfanløft er størst ved lave vindhastigheder, som oftest forekommer i aften, nat- og morgentimerne. Den forøgede turbulens omkring bygninger reducerer/ødelægger røgfanløftet. Der opnås således bedst løft ved relativt små bygninger. Er et afkast forsynet med en afskærmning mod regn, en såkaldt regnhætte eller 'kineserhat', så vil det mekaniske løft blive elimineret, men det termiske løft vil stadig kunne virke.

Træbevoksning umiddelbart omkring kilden kan også have betydning for spredningen. Effekterne er meget vanskelige at vurdere og meget vil afhænge af beplantningens højde i forhold til afkastene. Er en (lav) stald placeret på mark tæt ved et højt skovbryn kan det tænkes at lugtfanen, ved vindretning fra skoven, tvinges ned til jordoverfladen, som følge af luftens nedstrømning efter skoven. For den modsatte vindretning kunne det tænkes, at lugtfanen blev løftet lidt. Få høje træer omkring en stald vil lokalt øge turbulensen, men hvordan det samspiller med - øger eller formindsker - bygningsgenereret turbulens er vanskeligt at vurdere.

Generelt vil større luftmængder give større røgfanløft. Hvis for eksempel luften fra flere afkast samles i ét afkast bliver røgfanløftet betydeligt større end løftet fra de enkelte afkast (afsnit 3.5). Dette vil give en betydelig større fortynding af lugtstofferne, hvorved generne for omboende reduceres.

Endelig kan forskelligt udformede tagkonstruktioner have forskellig grad af indflydelse på spredningen af lugten. Ligesom afkastenes indbyrdes placering kan have betydning for spredningen i nærområdet.

3.1.2. Meteorologi

Meteorologien har afgørende indflydelse på spredning og fortynding af lugtemissioner. De meteorologiske forhold varierer over døgnet og året samt fra lokalitet til lokalitet. Generelt vil alle lokaliteter i Danmark på et eller andet tidspunkt i løbet af et år blive udsat for de samme typer af meteorologiske situationer; men langtidshyppighederne er ikke nødvendigvis de samme for forskellige landsdele eller forskellige områder inden for et lokalområde.

De meteorologiske situationer, som giver de højeste lugtkoncentrationer tæt ved kilden (under 100 m), er ikke nødvendigvis de samme som giver høje koncentrationer i stor afstand (flere hundrede meter). Ligeledes er kritiske situationer for lave kilder (traditionelle stalde) ikke de samme som for høje kilder (fx. skorstene større end 50 m).

Specielt kan en såkaldt inversion i atmosfæren have stor betydning for hændelser med relativt høje lugtkoncentrationerne. Inversion er når den vertikale temperaturfordeling i atmosfæren er således, at der i lav højde (fx. 50 m) ligger relativ varm luft oven på koldere luft ved jorden. Derved begrænses den vertikale fortynding af lugten, hvilket for traditionelle stalde vil give forholdsvis højere koncentrationer i afstande over nogle hundrede meter.

Da denne vejledning vurderer lugtgener i forhold til de korte tidsrum med de højeste forekommende lugtkoncentrationer, så vil et valg af ét meteorologisk datasæt for hele landet ikke udgøre nogen væsentlig forskel ved vurderingen af lugtgener på forskellige lokaliteter i landet.

I forhold til nabobeboelser og samlet bebyggelse, hvor der er fastsat en højere grænseværdi for lugt (se kapitel 4), kan en betydelig del af de samlede lugtgener opstå som følge af hyppigere tilfælde af lugtkoncentration under grænseværdien. Det samme gælder ved vurdering af behov for påbud overfor eksisterende anlæg. I disse tilfælde kan placeringen i forhold til normal vindretning være af betydning. I bilag 3 er vist vindroser for hele sommerperioden (maj-august) og perioder med over 20°C for Kastrup og Ålborg. Disse viser, at den mest udbredte vindretning er V og SV, mens den mest udbredte vindretning, når det er varmt og lugtemissionen dermed størst er S og SØ. Den mest gunstige placering af et husdyrbrug i forhold til omboende er derfor, at husdyrbruget er placeret nord for omboende i intervallet 300° til 60°. Genafstanden kan i disse tilfælde reduceres med 5 % i forhold til byzoner, 10 % i forhold til samlet bebyggelse og 20 for nabobeboelse.

Topografi

Topografien i mellem stalden og naboer har også indflydelse på spredningen af lugten, ligesom den generelle topografi i området har det.

Et topografisk element er overfladens ruhed. Den har indflydelse på turbulensen i atmosfæriske grænselag hvor spredningen foregår. Åbne marker med få læhegn bevirker mindre turbulens, som dermed giver mindre fortyndingen af lugtfanen. Mange læhegn, skove og bygninger (landsby) giver større turbulens og bedre opblanding. Indflydelsen fra ruheden kan beregnes med spredningsmodeller, og betydningen heraf er beskrevet i bilag 2.

Terræn er et andet element. Stejle bakker og ådale kan, når kilden ligger lavest, undertiden i aften, nat eller morgen timer lokalt øge lugten i det højere liggende terræn. Disse forhold er vanskelige at vurdere og modelberegne.

3.2. OML-modellen

Lugtens spredning i omgivelserne af en kilde kan beregnes med den atmosfæriske spredningsmodel OML (Operational Meteorologisk Luftkvalitetsmodel). Modellen er operationel og findes som et computerprogram og anvendes også i forbindelse med regulering af luftforurenende stoffer fra

enkelt virksomheder i industrien (Luftvejledningen og Lugtvejledningen fra Miljøstyrelsen) samt til kortlægningsopgaver for fx. hele byområder. OML-modellen anvendes af virksomheder, rådgivere og godkendelsesmyndigheder.

3.2.1. Versioner

OML foreligger i PC-udgaver i to versioner: OML-Point og OML-Multi. OML-Point (vejledningsversion fra Miljøstyrelsen) kan købes via Miljøministeriets centrale informationscenter Frontlinien¹. OML-Multi kan købes hos DMU².

OML er afprøvet på mange forskellige eksperimentelle datasæt og har med gode resultater indgået i internationale evalueringer. Modellen er internationalt anerkendt. OML-Multi versionen kan også håndtere arealkilder.

OML-Point foretager beregninger for punktkilder, der antages at være placeret i samme geografiske punkt, mens OML-Multi kan tage hensyn til afkastenes indbyrdes afstand. OML-Multi kan derfor beregne mere præcise koncentrationer end OML-Point, når der er tale om flere afkast med stor afstand mellem de enkelte afkast, og det er lugt i nærområdet som skal vurderes. 'Stor' afstand vil sige, at afstanden mellem afkast er mere end ca. det dobbelte af afksthøjden, og 'nærområdet' vil sige inden for en afstand af ca. 10 gange den største afstand mellem afkastene.

I det følgende beskrives kort principperne i OML-modellen, men for yderligere oplysninger om OML henvises i øvrigt til DMU's manualer og hjælpetekster for OML. Endvidere vedligeholder DMU en hjemmeside på Internettet med information af interesse for brugere af OML-modellen³. Her findes oplysninger om de aktuelle versioner af modellen, ligesom man kan downloade tips og hjælpefiler.

3.2.2. Principper i OML

OML-modellen er en Gaussisk røgfanemodell og er udviklet på DMU. Den beregner spredning i omgivelserne af ikke reaktive stoffer fra punktkilder og arealkilder. På baggrund af det anvendte meteorologidatasæt beregner modellen for hver time igennem en periode timemiddelværdier af koncentrationen i udvalgte punkter og danner forskellige statistikker herfra.

Modellen anvender en kontinuert beskrivelse af atmosfærens turbulensstilstand i modsætning til ældre modellers stabilitetsklasser (se bilag 3). Modellen tager hensyn til røgfanløft, bygningseffekter, skorstensnedslag, grænselagshøjde/inversioner (beskrives i ordliste) og systematiske ændringer i vindretningen.

Ud fra afksthøjde og andre kildedata beregner OML-modellen koncentrationen af lugtstoffer i en række valgte punkter i omgivelserne - receptorpunkter. Disse vil oftest være placeret omkring

¹ Frontlinien, Rentemestervej 8, 2400 København NV, Tlf: 70 12 02 11, Frontlinien@Frontlinien.dk.

² Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Atmosfærisk Miljø, Frederiksborgvej 399, Postboks 358, 4000 Roskilde. Telefon 46 30 12 00, <http://www.dmu.dk/AtmosphericEnvironment>.

³ <http://www.oml.dmu.dk>.

staldene i 15 ringe med forskellig radius. Beregninger skal i forbindelse med denne vejledning altid foretages for et helt år. For hver måned og i hvert receptorpunkt beregnes den såkaldte 99%-fraktil af timemiddelværdierne – *den månedlige 99%-fraktil*. En 99%-fraktil (i et givet receptorpunkt) svarer til den 7-8 højeste koncentration af månedens 720 timeværdier (30 dage) – med andre ord er der kun 7 timer i måneden, hvor koncentrationerne er større end 99%-fraktilen. Ud fra de 12 månedlige 99%-fraktiler bestemmes *den maksimale (månedlige) 99%-fraktil* i hvert receptorpunkt.

3.2.3. Modelresultater sammenholdes med genekriterier

De beregnede månedlige 99%-fraktiler sammenholdes i et givet punkt (afstand) fra stalden med de genekriterier, der fremgår af kapitel 4. Genekriteriet skal overholdes for hver enkelt måned, dvs. genekriteriet skal sammenlignes med den maksimale 99%-fraktil.

Som udgangspunkt skal genekriteriet i en given afstand fra stalden være overholdt, uanset hvilken vindretning OML-beregninger angiver er den mest kritiske. Det skyldes, at 99%-fraktilen bestemmes af de 7-8 højeste koncentrationer i måneden, og at de få meteorologiske situationer, som giver anledning til den største afstand i en given retning, lige så godt kunne have optrådt i en hvilken som helst anden retning.

Dog kan der i nogle tilfælde fokuseres på en bestemt retningen til en konkret nabobebyggelse, hvis afkastene for hele ejendommen ikke er jævnt fordelt inden for et område, men er placeret på én lang række med retning væk fra nabobebyggelsen og afstanden samtidig er mindre end et par hundrede meter. (I større afstande kan 'række-effekten' ikke registreres.) Hvis koncentrationerne i retninger på langs med afkastene er tydeligt højere end i andre retninger, så kan der ses bort fra koncentrationerne i retningerne på langs med afkastene.

Er et givet genekriterium ikke opfyldt, så kan man med modellen prøve sig frem med forskellige reduktioner i lugtemissionen eller øge afksthøjder på et eller flere afkast, således at spredningsberegningerne giver 99%-fraktiler som opfylder genekriteriet.

3.2.4. Datagrundlag for OML-beregning

Ved beregninger med OML-modellen anvendes oplysninger om kildens udformning, meteorologien og omgivelsernes topografi.

Oplysninger om kilden vedrører lugtemission, luftmængde og temperatur i afkast, afkasttoppens indre og ydre diameter, afksthøjde samt bygninger i kildens nærmeste omgivelser. Det skal bemærkes, at de beregnede lugtkoncentrationer tæt ved bygningerne er behæftet med noget større usikkerhed end i afstande over 5-10 bygningshøjder.

Dertil kommer en tidsserie af meteorologiske data, der stilles til rådighed sammen med modellen. Den anvendte meteorologi er fra Kastrup 1976 ligesom ved industriberegninger. Ved beregningerne korrigeres vindhastigheder etc. i meteorologiske data til forholdene for beregningsområdet via områdets ruhed. Data fra Kastrup 1976 repræsenterer et rimeligt gennemsnit for de meteorologiske forhold for en 10-års periode omkring 1976. En eventuel anvendelse af andre (lokale)

meteorologiske data i en konkret sag vil ofte rejse spørgsmål om den valgte periode er repræsentativ eller ekstrem, og om kvaliteten af de meteorologiske data er tilstrækkelig god.

I de meteorologiske data indgår dels overflade observationer og ballonmålinger af atmosfærens temperatur fordeling. Disse data bearbejdes i en præprocessor og målrettes OML-modellens krav. Ballon målinger identificerer blandt andet inversioner.

Oplysninger om topografien indgår via angivelse af en generel ruhedslængde og eventuelt terrænhøjder for beregningsområdet. Ruhedslængden – eller mere præcist den aerodynamiske ruhedslængde – for et område angives som en længde i meter. Ruheden for typisk dansk landbrugsområde er 0,1 m og for udkanten af byområder og i landsbyer er den 0,3 m. For meget store (i princippet uendelige) græs og kornmarker er ruheden ca. 0,03 m; men når marker adskilles af læhegn og spredte træer stiger ruheden til ca. 0,1 m. Ruhedslængden er altså ikke længden/højden af ruhedselementerne. Betydningen af forskellige ruhedslængder på geneafstanden er angivet i bilag 2.

Hvis terrænet er særligt kuperet, kan terrænet beskrives via angivelse af terrænhøjder i receptornettet, men ofte vil det ikke være nødvendigt at inddrage terræneffekter.

3.2.5. Relation til lugtvejledningen for industrien

I Miljøstyrelsens Lugtvejledning for industrien (MST 4/1985) anvendes en grænseværdi baseret på 1-minutsmiddelværdier sammen med OML's beregnede timemiddelværdier. Da de øjeblikkelige lugtkoncentrationerne indenfor en time kan variere meget over (og under) timemiddelværdien, vil de maksimale 1-minutsmiddelværdier være større end timemiddelværdien. Derfor anviser Miljøstyrelsen (MST 1990) p.t. at OML's beregningsresultater (baseret på timemiddel) korrigeres ved multiplikation med 7,8 inden sammenligning med grænseværdien. Metoden svarer til at anvende ukorrigerede timemiddelværdier (som i nærværende vejledning) med en MST-grænseværdi som er 7,8 gange lavere.

Faktoren 7,8 er usikker og mest relevant på sommerdage for høje skorstene uden bygninger og for punkter med koncentrationer på niveau med den højeste timemiddelkoncentration. Punkterne vil ofte ligge i en afstand af ca. 10 skorstenshøjder. For lave kilder med bygninger (stalde), hvor de højeste koncentrationer optræder tæt ved stalden og i store afstande (> 200-400 m), vil forskellen mellem de maksimale 1-minutsmiddelværdier og timemiddelværdien være en del mindre. Det skal desuden bemærkes, at industriens vejledning fra 1985 anvender LE, hvilket ikke er det samme som OU_E . (se ordforklaringer)

3.3. Diagram til vurdering af staldlugtgener

I dette afsnit vises et diagram med et eksempel på lugtbelastning omkring et 'typisk' husdyrbrug med slagtesvin beregnet ved hjælp af OML-modellen. Diagrammet kan anvendes som en første vurdering af lugteksponeringen omkring en konkret kilde. I tilfælde hvor forudsætningerne om kildeudformningen eller andre forudsætninger ikke er sammenlignelige kan det være nødvendigt med egentlige OML-beregninger for den konkrete kilde for at få en mere præcis vurdering. I senere afsnit 3.5 gives eksempler på lugtbelastning omkring svinefarme med forøget afkasthøjde.

Kildedata

Der er ved beregningen taget hensyn til at lugtemissionen normalt er proportional med antallet af staldsektioner. Hver sektion vil normalt være forsynet med ét afkast. Derfor vil store lugtemissioner være fordelt på flere afkast og flere staldbygninger.

I eksemplet svarer således en given lugtemission til et bestemt antal staldsektioner og staldbygninger. Hver stald er her bygget op om omkring et antal staldsektioner. En sektion sættes til 10 x 10 m og antages restriktivt at indeholde 135 stipladser. Lugtemissionen fra en sektion sættes til 2800 OUE/s med en ventilationen på 13540 m³/h ved 20° C, hvilket svarer til maksimale sommeremissioner. Afkastet er uden 'kineserhætte' med Ø80 cm (dvs. luftmængde på 3,5 Nm³/s og lufthastighed på ca. 7,5 m/s).

Der er foretaget beregninger for følgende syv størrelser af besætninger: 1, 4, 8, 16, 32, 48 og 64 sektioner (se tabel 3.1). Ved sammensætningen af flere staldsektioner er placeringen som følger: Ved 1 til 8 sektioner placeres de på række i en bygning, dvs. bygningsbredden bliver 10 m og længden op til 80 m (se figur 3.1). Ved 16 sektioner samles sektionerne i to rækker a 8 stk. i en stor bygning med bredde 20 m og længde 80 m. Ved flere store bygninger placeres de ved siden af hinanden med en adskillelse på 5 m, hvilket svarer til mindstekravet. 64 sektioner svarer således til 4 staldbygninger.

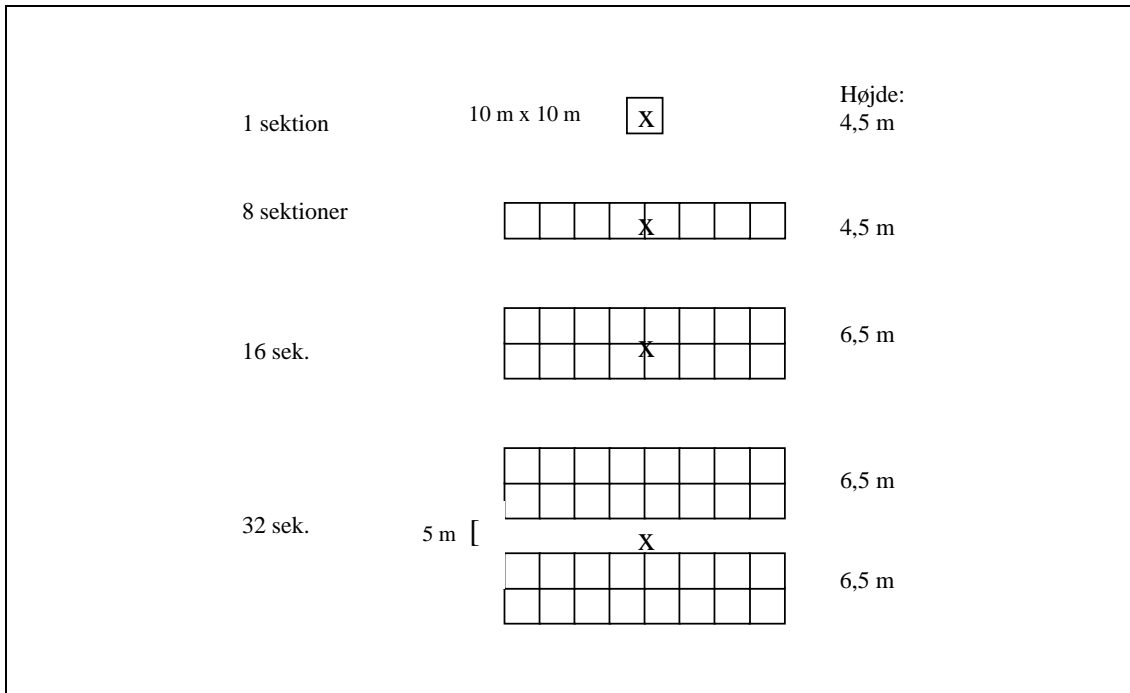
Bygningernes højde (kiphøjde) er beregnet ud fra en antaget facadehøjde på ca. 2,5 m og taghældning på ca. 22°. Dette giver for 1 til 8 sektioner en bygningshøjde på 4,5 m og for 16 sektioner eller mere en bygningshøjde på 6,5 m. Afkasthøjder er antaget lig bygningshøjde (alle data er vist i tabel 3.1).

Figur 3.2 viser beregninger af afstanden, hvor til den maksimale 99%-fraktil af lugtkoncentrationen er aftaget til 1, 3, 6, 12, eller 20 OUE/m³. Afstanden er vist som funktion af staldlugtemissionen.

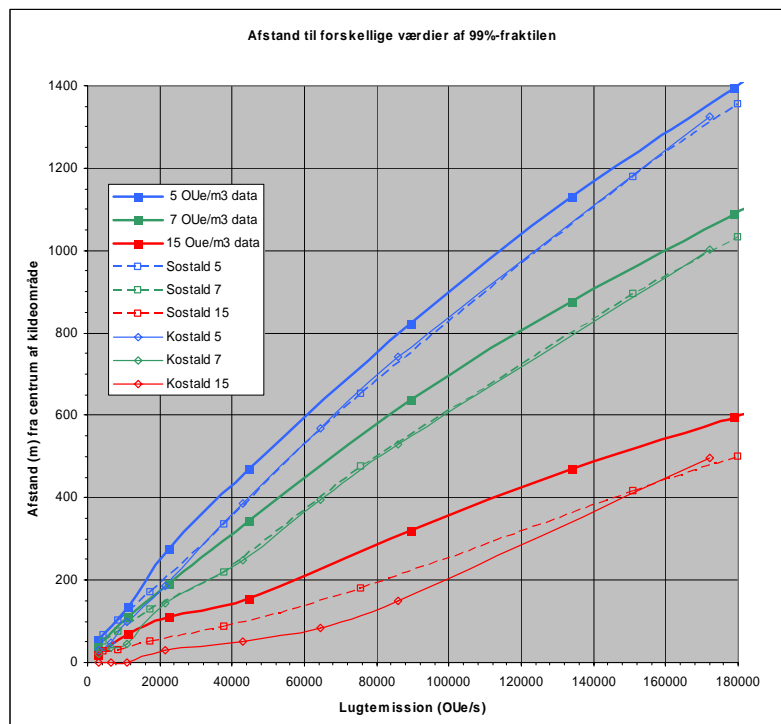
I figuren af læses for eksempel at en lugtemission på 40.000 OUE/s vil give anledning til en maksimal 99%-fraktil større end 3 OUE/m³ i en afstand ud til ca. 670 m.

Tabel 3.1. Scenarier for emissioner fra svinestalde og placering af afkast

Antal sektioner	1	4	8	16	32	48	64
Stipladser, slagtesvin 60 kg	135	540	1080	2160	4320	6480	8640
Emission (OUE/s)	2800	11200	22400	44700	89400	134000	179000
Bredde (m) af staldbygning(er)	10	10	10	20	20	20	20
Højde (m) af staldbygning(er)	4,5	4,5	4,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Største afstand mellem afkast	0	30	70	71	79	92	109



Figur 3.1. Principskitse for udformning og placering af staldbygninger til svin ved forskellige antal staldsektioner. En staldsektion er 10 m x 10 m. Der samles maksimalt 16 sektioner i en staldbygning. Der antages et afkast i centrum af hver sektion. 'x' markerer det anvendte centrum for angivelse af afstande i figur 3.2



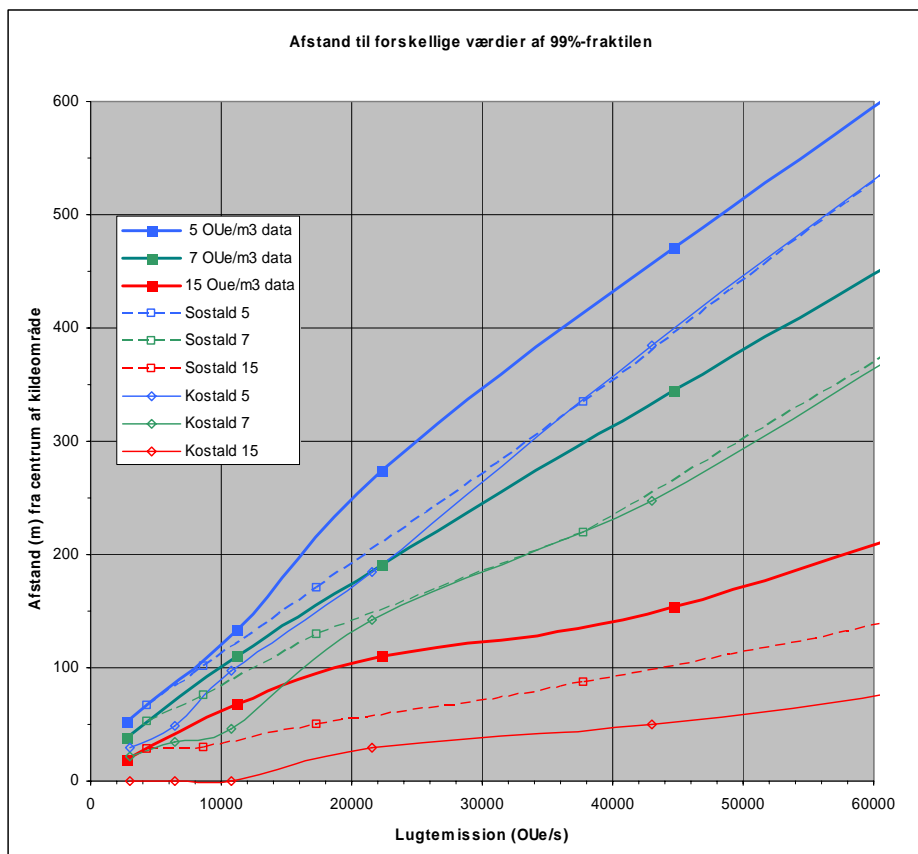


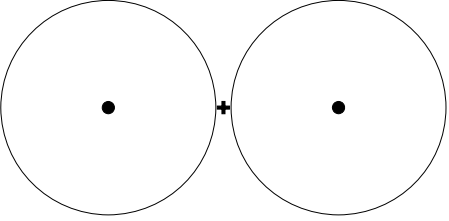
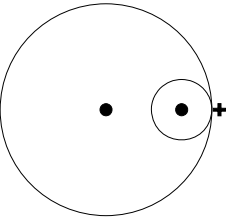
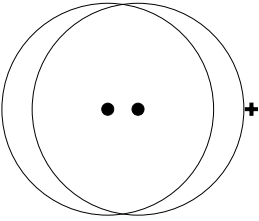
Fig. 3.2 Afstand til forskellige værdier af 99%-fraktilen af lugtkoncentrationen som funktion af lugtemissionen (nederste figur er et udsnit af øverste). Beregninger med OML-Multi modellen med antagelse om at emission stammer fra slagtesvin med et realistisk antal afkast og staldbygninger i forhold til lugtemissionen. Disse er angivet som OUe/m^3 data. Der er desuden angivet spredningskurver for sostalde og kostalde, som ligeledes tager udgangspunkt i normal praksis vedrørende staldudformning. Ruheden for beregningsområdet er 0,1 m.

3.4. Vurdering af lugtbidrag fra flere ejendomme

Genekriterierne i denne vejledning indebærer ikke at omgivelserne uden for geneafstanden af en stald er fuldstændig lugtfrie, men at lugtgenerne vurderes som acceptable. For omboende vil lugtgener normalt kunne henføres til én fremherskende kilde. Lugt i et lokal område kan dog i visse tilfælde være et resultat af lugtbidrag fra flere ejendomme. I sådanne tilfælde kan lugthyppigheden eller niveauerne øges afhængig af den konkrete placering af de omboende i forhold til ejendommens stalde.

I tabel 3.3 er givet en grov vurdering af effekten af to ejendomme med lugtemissioner placeret i nærheden af et vurderingspunkt (bebyggelse). Der er vurderet i forhold til hyppighed og niveauer af spidskoncentrationer (99%-fraktiler) med reference til påvirkningen fra en ejendom. Det antages, at ejendommens afkastforhold er sammenlignelige.

Tabel 3.3. En grov vurdering af ændring af lugtbelastning ved to ejendomme i forhold til én.
Vurdering i punkt med forventet størst relativ ændring.

Geneområder: cirkler. Kilde: • Vurderingspunkt: +	Spidsværdier (99%-fraktil)		Bemærk. om kilde- samspil
	Niveau	Hyppighed	
	Uændret	Fordobles	Høje konc. optræder <i>ikke</i> på samme tidspunkt pga.
	En del højere ($<$ dobbel)	Omtrent uændret	Høje konc. optræder omtrent <i>på</i> samme tidspunkt.
	Omtrent fordoblet	Omtrent uændret	Høje konc. optræder <i>på</i> samme tidspunkt.

Note: Det antages, at vindretningen er jævnt fordelt og kilder har sammenlignelige afkastforhold.

Eks. 1 : Når to 'ens' ejendomme ligger på hver sin side af vurderingspunktet og i samme afstand, så vil niveauet af spidsværdierne ikke ændres, da ejendommene ikke bidrager samtidigt til lugten. Derimod vil spidsværdierne forekomme dobbelt så hyppigt. Dette gælder som hovedregel, hvis vinklen er større end 20° .

Eks. 2 : For to ejendomme, hvor den ene har betydeligt mindre lugtemission (og mindre geneafstand) og placeret i forhold til et vurderingspunkt, som vist det andet eksempel i tabel 3.3, så vil spidsniveauerne forhøjes (måske fordobles), da ejendommene ligger i samme vindretning; medens hyppigheden vil være omtrent uændret. Dette gælder som hovedregel, hvis vinklen er mindre end 20° .

Eks. 3 : Ligger to 'ens' ejendomme tæt sammen i forhold til afstanden til vurderingspunktet. Her vil spidsniveauerne (og alle andre niveauer) blive omtrent fordoblet, medens hyppigheden vil forblive

omtrent uændret. Dette gælder som hovedregel, hvis vinklen er mindre end 20° . En mere præcis vurdering kan foretages med OML-multi.

Er der andre husdyrbrug, som medfører lugtgener i det samme punkt i byzone skærpes kravene til geneafstanden i forbindelse med ansøgningen. Den beregnede geneafstand skal i sådanne situationer forøges hvis der indenfor 300 meter fra byzone o.lign samt samlet bebyggelse eller 100 meter fra nabobebyggelse findes andre staldanlæg på andre ejendomme, hvor der produceres mere end 75 DE. Er der ikke andre staldanlæg anvendes geneafstandene uændret. Er der en anden ejendom med staldanlæg med over 75 DE inden for de nævnte afstande øges geneafstanden med 10 %, mens geneafstanden ved 2 eller flere ejendomme øges med 20 %. Der tages udgangspunkt i det punkt hos naboen eller på zonegrænsen, som ligger nærmest der staldanlæg, som medfører størst lugtgener. Afstanden på de 300 meter/100 meter måles fra dette punkt til nærmeste punkt på dele af de staldanlæg på husdyrbrug, hvor der produceres mere end 75 DE.

3.5. Effekter af øgede afkasthøjder og sammenlægning af afkast

For at reducere lugtniveauerne i omgivelserne af en svinestald, er det muligt at reducere lugtemissionen ved anvendelse af teknologi f.eks. biologisk luftrensning. Men der er også muligt at ændre på afkastforholdene i forhold til de 'typiske' afkastforhold beskrevet i afsnit 3.3, således at opblandingen og fortyndingen bliver større, inden lugten når frem til naboer.

Der er primært to forhold, hvor der kan opnås en yderligere fortynding. Det er ved at øge afkasthøjden og at samle flere afkast i ét afkast. Ved at forhøje afkastene er der to effekter. For det første kommer lugtfanen op i mere vind, som umiddelbart fortynder lugten, og det tager længere tid før den når jorden, og dermed er der mere tid til fortynding. For det andet kommer lugtfanen bedre fri af staldbygningens turbulensfelt, således at løftet af afkastluften ikke forstyrres, og dermed svarer det til en yderligere forhøjelse af afkastet.

Ved at samle flere afkast på en staldbygning i ét afkast opnås et større løft af lugtfanen. Løftet vokser både ved øgede luftmængder og øgede lufthastigheder. Således vil der opnås en positiv effekt ved at flere afkast samles i et afkast med større diameter, også selv om lufthastigheden ikke ændres.

I figur 3.4 er vist nogle eksempler på ændring af geneafstanden, når afkasthøjden øges eller afkast lægges sammen. Der er vist afstanden, hvor 99%-fraktilen er aftaget til 3 OUE/m^3 . Til sammenligning er kurven fra figur 3.2 gentaget og her betegnet 'Typiske afkast i flere punkter'. Kurven 'Typiske afkast, $H_s=10 \text{ m}$ ' gælder for tilsvarende afkastforhold, dog er alle afkasthøjder (H_s) øget til 10 m. Denne forøgelse af afkasthøjden med enten 5,5 m (<16 sektioner) eller 3,5 m medfører en reduktion af afstanden på op til 250 m for emissioner omkring 40.000 OUE/s .

Der er også vist eksempler, hvor alle afkast på en staldbygning er samlet i ét centralt afkast med lufthastigheder op til 16-17 m/s. (opgave : ML vil undersøge, hvilken kommentar det skal tilføjes vedrørende det realistiske/omkostningerne ved ventilation over 15 m/s). Detaljer om afkastene fremgår af tabel 3.2, hvor det blandt andet ses at diameteren bliver op til 2,1 m. Afkastenes indbyrdes placering fremgår af figur 3.3. Afstandene i figur 3.4 er beregnet i forhold til tyngdepunktet for emissionen.

Tabel 3.2. Scenarier for emissioner fra svinestalde og placering af afkast

Antal sektioner	1	4	8	16	32	48	64
Antal bygninger/afkast	1	1	1	1	2	3	4
Emission (OUe/s)	2800	11200	22400	44700	89400	13400 0	17900 0
Bredde (m) af staldbygning(er)	10	10	10	20	20	20	20
Højde (m) af staldbygning(er)	4,5	4,5	4,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Diameter (m) af afkast	0,80	1,06	1,5	2,1	2,1	2,1	2,1
Lufthastighed (m/s) i afkast	7,5	16	16	17	17	17	17
Største afstand mellem afkast	0	0	0	0	30	65	110

Kurven 'Flere centrale afkast' viser effekten af at samle alle afkast fra en staldbygning i et afkast uden at ændre højden på afkastene i forhold til figur 3.2. Her opnås et betydeligt løft af lugtfanen, som giver væsentlige reduktioner af lugtniveaue i omgivelserne. Afstandene bliver lidt mere end halveret.

Effekten ved yderligere at hæve alle afkasthøjderne til 10 m over jorden - kurven 'Flere centrale afkast, Hs =10 m' - er størst i afstande ud til ca. 200 m (svarende til emissioner under ca. 30.000 OUe/s). Under disse afkastforhold vil et afstandskrav på 3 OUe/m³ som 99%-fraktil altid være opfyldt for emissioner mindre end 23.000 OUe/m³. I afstande over ca. 300 m er forskellene relativt små, og det skyldes at effekten af løftet af lugtfanen er betydeligt større end yderligere at hæve afkastene med 3,5 m. Øges alle afkast til 20 m viser kurven 'Flere centrale afkast, Hs =20 m', at for emissioner under 135.000 OUe/m³ vil 3 OUe/m³ som 99%-fraktil ikke overskrides.

Afstand til 99%-fraktil på 3 O_U/m³

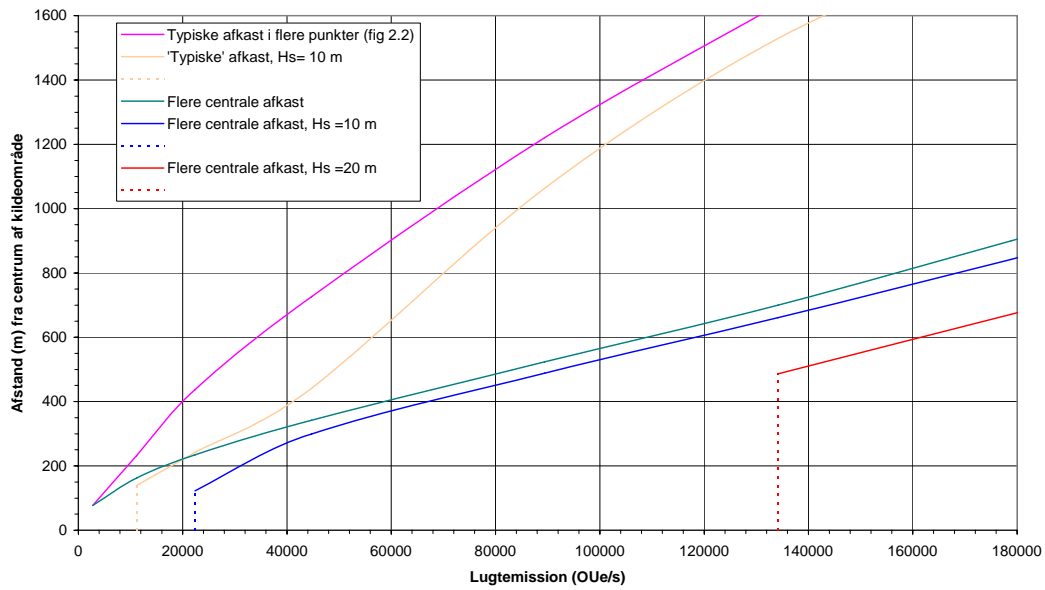
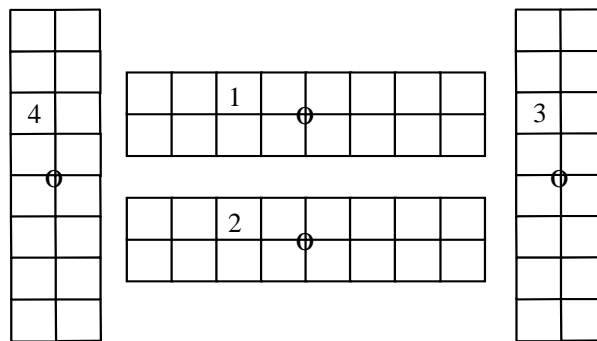


Fig 3.4. Afstanden, hvor den maksimale 99%-fraktil af lugtkoncentrationen er aftaget til 3 O_U/m³, angivet som funktion af staldlugtemissionen for forskellige antagelser om afkastforholdene sammenlignet med typiske svinestalde fra figur 2.2. Centrale afkast betyder at alle afkast fra en staldbygning er samlet i et afkast med tilsvarende større luftmængder. Detaljer om afkastdata i tabel 2.2. De lodrette stiplede linier angiver at der ikke er 'afstandskrav' for de lavere lugtemissioner under de givne afkastforhold.



Figur 3.3. Skitse af den relative placering af staldbygninger ved flere centrale afkast 'o'. Kvadraterne markerer staldsektioner a 10 m x 10 m. 16 sektioner danner en staldbygning. Numrene refererer til rækkefølgen ved placering af et stigende antal stalde.

3.6. Referencer

Berkowicz, R., Olesen, H.R. and Torp, U. (1986): *The Danish Gaussian air pollution model (OML): Description, test and sensitivity analysis in view of regulatory applications*. Air Pollution Modeling and its Application V. C. De Wispelaere, F. A. Schiermeier, and N.V. Gillani (eds.). Plenum Press, New York.

Miljøstyrelsen, 1985. *Begrænsning af lugtgener fra virksomheder*. Vejledning fra Miljøstyrelsen, nr. 4, 27 s

Miljøstyrelsen, 1990. *Brev til samtlige amter og kommuner i Danmark*, jour.nr. 4014-0005, 16. februar.

Olesen, H.R., Løfstrøm, P., Berkowicz, R. and Jensen, A.B. (1992): *An improved dispersion model for regulatory use - the OML model*. Air Pollution Modeling and its Application IX, H. van Dop and G. Kallos (eds.). Plenum Press, New York.

Olesen, H.R., 1995. *The model validation exercise at Mol: overview of results. Workshop on Operational Short-range Atmospheric Dispersion Models for Environmental Impact Assessment in Europe*, Mol, Belgium, Nov. 1994, Int. J. Environment and Pollution, Vol. 5, Nos. 4-6, 761-784.

4. Opfattelse af lugt og angivelse af genekriterier

4.1. Lugt og lugtopfattelse

Den menneskelige lugtesans hjælper os med at vurdere vores omgivelser på en direkte måde. Vores adfærdsmæssige svar på lugt er enten at undgå den eller at acceptere den /nærme os den. Disse afgørelse bruger vi f.eks. når vi vurderer madvarer. Opfattelsen af lugte og vurderingen af disse er meget kompleks. Mennesker kan skelne omkring 3000 forskellige lugte. Vores lugtesans er nært knyttet til områder i hjernen der organiserer langtids hukommelsen og vores følelser. Det er derfor ikke overraskende at mennesker associerer forskellige lugte med forskellige oplevelser f.eks. i deres barndom. Vores opfattelse af staldlugt vil derfor afhænge af i hvilket omfang og i hvilke forbindelser vi tidligere har været udsat for denne lugt, og om der f.eks. er tilknyttet negative, neutrale eller positive associationer med denne lugt.

Når vi vurderer en lugt er det ud fra tre dimensioner

1. lugtkoncentration (detekterbarhed)
2. intensitet
3. hedonic tone (lugtkarakteren)

4.1.1. Lugt koncentration (detekterbarhed)

Hvorvidt en lugt kan erkendes eller ej afhænger af, hvor god lugtesans den enkelte har. Der er stor forskel på menneskers evne til at lugte, idet faktorer som alder, køn, overfølsomhed/allergi, ryger/ikke-ryger normalt kan betyde op til en faktor 4 til forskel (Amoore 1985). Endelig kan følsomheden variere fra hyperfølsomhed til total lugt-”blindhed” (se kapitel 5)

Koncentrationen af sammensatte lugte som f.eks. svinelugt, som består af over 200 forskellige kemiske lugtstoffer kan bestemmes v.h.a. olfaktometri (se beskrivelse i kap. 5)

4.1.2. Intensitet

Opfattelsen af hvor stærk/intens en lugt er hænger sammen med koncentrationen. Der er en lineær sammenhæng mellem logaritmen af lugtkoncentrationen og lugtintensiteten.

Måling af lugtintensitet foregår i laboratorium, hvor paneldeltagere skal angive en værdi for intensiteten på en 7 punkts skala

0	ingen lugt
1	meget svag
2	svag
3	tydelig
4	stærk lugt
5	meget stærk lugt
6	ekstremt stærk

Sammenhængen mellem intensitet og lugtkoncentration kan meget generelt beskrives således :

- 1 lugtenhed (OU_E) er grænsen for hvornår man kan erkende lugt (i laboratorium)
- 3 lugtenheder er det niveau hvor lugten kan genkendes f.eks. som svinelugt
- 5 lugtenheder svarer til at lugten med sikkerhed kan bestemmes, men den er svag.
- 10 lugtenheder er en tydelig lugt som kan være ubehagelig.

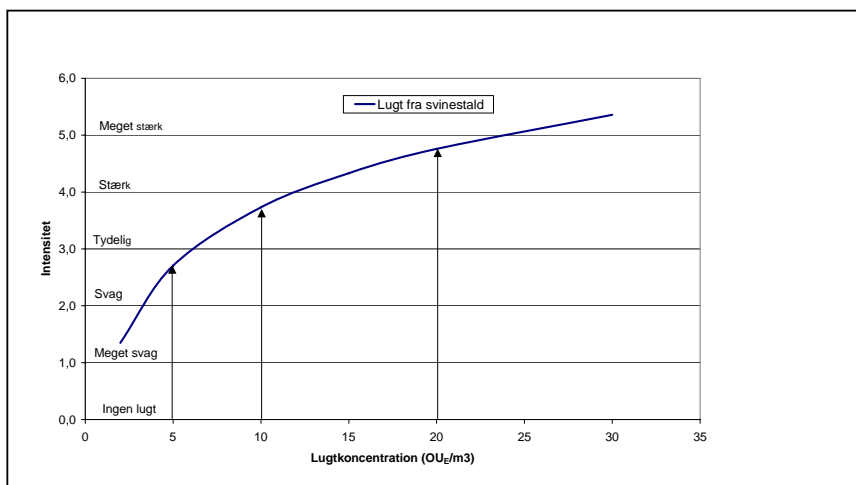


Fig. 4.1 Sammenhængen mellem lugtkoncentrationen i OU_E/m^3 og lugtintensiteten for svinelugt

4.1.3. Hedonisk karakter eller lugtkarakteren

Den 3. dimension af lugt kaldes "den hedoniske karakter". Denne karakter beskriver, hvor behagelig eller ubehagelig en lugt føles. Lugtprøverne kan analyseres ved at panellisterne skal angive lugtkarakteren ud fra en 10-punkts skala ved forskellige koncentrationer.

Staldlugt vil have forskellige negative karakterer afhængig af dyreart, temperatur mv. Nogle undersøgelser har vist, at årsagen til at der er færre klager over lugt fra kvæg ikke kun er mindre emission men også at den hedoniske karakter er mindre generende.

Sammenlignes svine- og kvæglugt forventes det, at man først ved lugtstofkoncentrationer, der er 3-6 gange så høje i prøver fra kvægstalden, vil finde samme negative hedoniske lugtkarakter.

Tabel 4.1 skala for hedonisk karakter

- +4 meget behagelig
- +3 behagelig
- +2 moderat behagelig
- +1 mildt behagelig
- 0 neutral lugt/ingen lugt
- 1 mildt ubehagelig
- 2 moderat ubehagelig
- 3 ubehagelig
- 4 ekstremt ubehagelig

En række tekniske tiltag vil kunne ændre lugtkarakteren, men der er imidlertid meget få undersøgelser af dette. I undersøgelser vedrørende den hedoniske karakter ved hhv. biologisk rensset staldluft og urensset staldluft fremgår det, at den rensede luft er mindre generende selv ved høje lugtkoncentrationer. Lugten fra biofilteret blev først opfattet lige så generende som staldluft ved koncentrationer som var ca. 6 gange højere.

Selvom lugtkarakteren i flere undersøgelser påviser en mulighed for at tillade en mange gange højere lugtemission for f.eks. kvægejendomme og ejendomme med biofilter end fra ejendomme med svin uden biofilter, er der flere forhold som i praksis forhindrer dette. Der er forskel på lugtkarakteren i frisk staldlugt fra en kvægstald og på det samlede lugtbillede fra en kvægstald, hvor foderrester, kalvehytter og lignende vil give en anden lugtkarakter. Der er desuden også det problem, at den hedoniske karakter opfattes individuelt. Selvom mange i en forsøgssituation ikke synes at kvæglugt er ubehagelig, er det ikke ensbetydende med, at alle synes, at kvæglugt i haven hver sommer ikke er noget problem. Det er derfor samlet vurderet, at i beregningen af geneafstanden fra kvægstalde kan lugtemission fra kvægstalde (tabel 2.5) kan korrigeres med en faktor 0,7 på basis af lugtkarakteren. Denne faktor er fastsat ud fra samme kildemateriale som tabel 2.5.

Såfremt betydningen af ændret lugtkarakter fra f.eks. biofiltre er så veldokumenteret, at disse kan fremgå af BAT byggebladene (se afsnit 2.5), kan dette på lignende måde korrigere den beregnede lugtemission.

4.2. Genekriterier

Et genekriterie er en grænse for acceptabel lugtkoncentration i et givet tidsrum – altså hvor ofte og hvor meget det må lugte. Genekriterierne kan differentieres således, at der fastsættes forskellige grænser afhængig af omgivelserne til lugtkilden.

I bl.a. Holland har man fundet ud af, at forskellige befolkningsgrupper opfatter lugt forskelligt alt afhængig af om man har været eksponeret for lugten tidligere eller ej.

I en række undersøgelser har man for forskellige lugte bestemt den lugtkoncentration, hvor 10 pct. af personerne følte sig meget generet af lugten. Andre forsøg har vist, at forskellige befolkningsgrupper udviser forskellige følsomhed overfor lugt. Den forskelligartede opfattelse af lugt bevirker, at man kan inddele befolkningen i forskellige grupper efter deres tolerance overfor lugt.

4.3. Nye genekriterier

Tabel 4.2 Ud fra den nuværende viden om gener for omboende fastsættes følgende genekriterier for lugt ved etablering, udvidelse eller ændring af husdyrbrug, herunder stalde o.lign., angivet som 99 % fraktil med en midlingstid på 1 time.

Kategori	Vejledende geneniveau
Eksisterende eller, ifølge kommuneplanens rammedel, fremtidigt byzone- eller sommerhusområde,	5 OU _E /m ₃
Samlet bebyggelse i landzone ifølge definitionen fastsat i bekendtgørelse om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning og ensilage eller område i landzone, der i lokalplan er udlagt til boligformål, blandet bolig og erhverv eller til offentlige formål med henblik på beboelse, institutioner, rekreative formål og lignende.	7 OU _E /m ₃
Etablering, udvidelse eller ændring ved enkeltboliger	15 OU _E /m ₃

For områdeudpegninger, som f.eks. byzoneområder, skal genekriteriet overholdes i forhold til hele området og ikke kun til de beboelsesbygninger, som findes i området.

I forhold til samlet bebyggelse skal genekriteriet på 7 OU_E/m₃ overholdes i forhold til de beboelsesbygninger, som kan udløse et krav om lokaliseringsgodkendelse. Dvs. de beboelsesbygninger, hvor der indenfor en afstand af 200 meter ligger mere end 6 andre beboelsesbygninger på hver sin samlede faste ejendom. Det kan derimod godt være, at visse af disse 6 andre ejendomme, som derved indgår i en samlet bebyggelse, ikke med sig selv som centrum kan danne en samlet bebyggelse. Disse vil ikke være omfattet af genekriteriet på 7 OU_E/m₃.

I forhold til enkeltboliger skal genekriteriet overholdes i forhold til selve nabobebyggelsen og ikke til f.eks. haven. Ligesom for samlet bebyggelse indgår beboelsesbygninger på ejendomme med landbrugspligt efter landbrugslovens regler samt beboelsesbygninger, der ejes af driftsherren, ikke.

Ligger et bestående anlæg i en afstand fra en specifik nabo, som er længere end 50 % af geneafstanden, kan der gennemføres udvidelser og ændringer, hvis disse kan gennemføres med uændrede eller færre lugtgener. Dette kræver, at der er uændrede eller færre lugtgener i forhold til alle type omboende (alle nabobebyggelser, alle samlede bebyggelser og alle zoneområder osv.) Er afstanden fra det bestående anlæg kortere end 50 % af geneafstanden, kan udvidelser og ændringer som hovedregel ikke gennemføres.

En sådan model vil i områder med moderate lugtgener give mulighed for, at eksisterende husdyrproduktioner kan foretage enkelte produktionsmæssige tilpasninger, hvis lugtgenerne ikke forøges. Omboende vil derved ikke opleve en forværring af situationen.

4.4. Referencer

Environmental Protection Agency *Odour Impacts and Odour Emission Control Measures for Intensive Agriculture*, 2001, Ireland.

Environment Agency *Assessment of Community Response to Odorous Emissions*, 2002, UK.

Guide to odour management, june 2003, version1, draft2

R&D Technical Report p4-095/TR. UK Environment Agency *Assessment of Community Response to Odorous Emissions*, 2002

VDI-Berichte nr. 1257 Korthuis, A. and R. Van Os: *An Innovative approach to Assess Odour Nuisance in the Netherlands*. 1996 s. 107-114.

5. Måling af lugt

En bestemmelse af lugtkoncentrationen udføres med en olfaktometrisk analyse (olfakto, fordi analysen har med næsen at gøre). Til analysen bruges et olfaktometer, hvor prøveluften fortyndes og præsenteres for et lugtpanel.

Af praktiske grunde kan det ikke lade sig gøre at inddrage mange (>10) personer i analysen. Der udvælges derfor et lugtpanel blandt trænede personer, som lever op til visse krav. Personer, der har en meget god eller en meget dårlig lugtesans, kan ikke blive lugtpanelister, hvilket skyldes hensyn til udførelsen af analysen. Det betyder, at variationen blandt panelister og lugtpaneler er mindre end blandt hele befolkningen. Forskellen mellem befolkning og et panel illustreres i nedenstående eksempelboks.

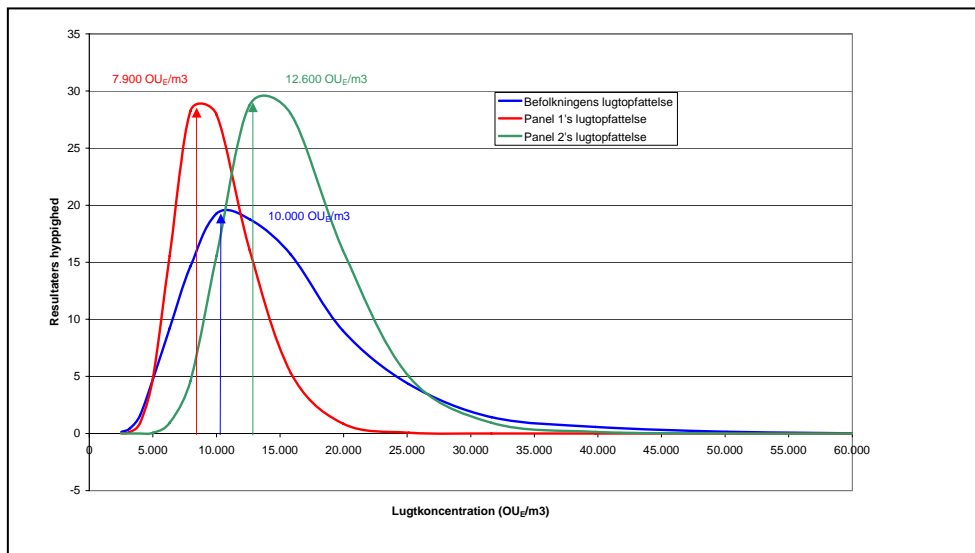


Fig. 5.1 Den røde kurve viser, hvordan et udvalgt panel af trænede personer vil opfatte lugten. Når den fortyndes 7.900 gange kan halvdelen af panelet lugte den. Hvis analysen blev gentaget med dette panel ville resultatet i 95% af tilfældene ligge mellem 4.400 gange fortynding og 14.000 gange fortynding – altså et mere snævert interval.

Hvis man havde valgt et andet panel til analysen, kunne man have opnået et andet resultat, hvilket illustreres med den grønne kurve.

Den blå kurve viser en fordeling af, hvordan 95% af hele befolkningen vil opfatte en lugt fra en virksomhed. Hvis lugten fortyndes 10.000 gange kan halvdelen lugte den, og den anden halvdel kan ikke. Nogle kan kun lugte noget, hvis lugten kun fortyndes 4.100 gange, mens andre kan lugte noget, selvom lugten fortyndes 24.000 gange. Enkelte personer vil kunne lugte noget, selvom lugten fortyndes 40.000 gange.

Befolkningens gennemsnitlige lugttærskel er indeholdt i begge panelers 95% konfidensinterval. De to kurvers bredde illustrerer usikkerheden på en lugtmåling med de to paneler.

Nærværende vejledning er baseret på anvendelse af en metode, som lever op til kravene i den europæiske standard for lugtanalyse, EN 13.725, der er foreslået som dansk standard, DSF 41510. Metoden er omfattet af Miljøstyrelsens metodeliste for anbefalede procedurer som metodeblad MEL13. Der henvises hertil for detaljerede oplysninger.

Den standardiserede metode gør brug af et lugtpanel på fem til otte personer, og der kræves rigtige svar fra minimum fire af disse (se senere). Metoden fastlægger den fortynding, der giver en koncentration, der svarer til lugttærskelværdien for dette panel. Lugtkoncentrationen i prøven angives tilsvarende som den fastlagte fortynding med enheden $\text{OU}_E/\text{m}^3_{(20^\circ\text{C}, \text{våd})}$, ("odour units i henhold til den europæiske standard" per kubikmeter bestemt i fugtig luft ved 20°C) Nærværende kapitel beskriver de vigtigste principper for måling af lugtemissioner.

5.1. Metode

Som nævnt ønskes en værdi for, hvor meget personerne i et område synes "det lugter", det vil sige den nødvendige fortynding af luften for at gruppens lugttærskelværdi nås. Da forskellige personers lugtesans som nævnt er forskellig, vil der ved denne fortynding være nogle, der ikke kan lugte noget, nogle der netop kan erkende lugten, og nogle der opfatter lugten som stærk. Der er således ikke en "sand værdi", hvilket er i modsætning til koncentrationen af stoffer i lugten. Stoffer findes i luften i en eksakt, målbar mængde.

Et eksempel: Afkastet fra en virksomhed giver anledning til en koncentration i omgivelserne på 10 gange grænseværdien. Efter passende rensning kan koncentrationen netop overholde grænseværdien. Der er dog stadig personer (per definition halvdelen af de berørte), der opfatter lugten som stærkere end grænseværdien. Tilsvarende er der ved mindre overskridelser af grænseværdien personer, der ikke føler sig generet.

Udover dette nødvendige forbehold ved tolkningen af resultaterne har metoden usikkerheder på analyse og udstyr.

5.1.1. Begrænsninger/interferens/usikkerhed

Metoden er ikke velegnet til måling i meget fugtige kilder, og man skal være meget opmærksom på, at luftprøver fra visse processer kan ændre såvel lugt karakter som lugtstyrke fra prøvetagningstidspunkt til analysetidspunktet. Luftprøver kan indeholde stoffer, der kan omdannes til mere eller mindre lugtende stoffer og ændre lugt karakter under opbevaring.

Hvis der er mistanke eller viden om, at prøven kan skifte karakter inden analyse, skal lugtanalysen gennemføres umiddelbart efter prøvetagning eller man skal overveje en anden vurdering end lugtanalyse. Hvis lugtanalyse gennemføres, skal det fremgå af rapporteringen, hvilke forbehold der er taget.

Metoden har som illustreret tidligere relativt stor usikkerhed på selve lugtanalysen. For et laboratorium, der lever op til kravene i standarden, skal 95% af resultaterne af gentagne analyser af ens prøver blot ligge i et interval, hvor øvre grænse er 4,7 gange nedre grænse.

Usikkerheden på selve det at tage en prøve er i princippet ubetydelig med mindre, der skal foretages mange gange fortynding. Det er ikke relevant for landbruget, hvor man til gengæld må være opmærksom på støv og dyrenes tilstedeværelse. For at undgå unødigt usikkerhed, skal prøveslanger

sikres mod indtrængen af støv i forbindelse med opsætningen af udstyret, og man skal undgå tilstedeværelse hos dyrene. Efter opsætning af udstyr til prøveudtagning bør man vente til grisene er faldet til ro, før prøven tages.

Der er derimod en betydelig usikkerhed knyttet til det faktum, at koncentrationen i afkastet kan variere meget over tid. Prøvetagningstidspunktet skal derfor vælges således, at det svarer til de forhold, som vejledningen skal regulere. Alternativt skal der udføres prøver over flere dage. En del variation over tid kan forekomme i løbet af selve prøvetagningsperioden. Hvis intentionen var at tage prøver ved lavt aktivitetsniveau (liggende grise) vil dette blive forstyrret, hvis dyrene rejser sig og bliver aktive.

Det er meget vanskeligt at måle ventilationsmængden i staldafkast (se senere), og usikkerheden ved bestemmelsen vurderes i forhold hertil.

Nedenstående tabel rummer skøn over de maksimale usikkerheder, der er forbundet med de enkelte elementer i en lugtanalyse. Usikkerhederne er baseret på 95% konfidensintervaller.

Metode	Maksimalt usikkerhedsinterval
Prøvetagning	5%
Bestemmelse af volumenstrøm	20%
Variation i prøveperioden	75%
Analyse	-54 % til +120 %
Samlet usikkerhed på emission	-59% til +140%

Usikkerheden beskriver variationen i den aktuelle situation og ikke den variation, man kan se ved gentagne målinger på forskellige tidspunkter. Den kan være væsentligt større.

5.2. Prøvetagning

5.2.1. Udstyr

Til gennemførelsen af prøvetagningen benyttes udstyr, som lever op til beskrivelsen i metodebladet.

Prøver skal udtages i poser af lugtfrit materiale ved hjælp af en beholder, der kan evakueres. Posen anbringes i beholderen og forbindes med en teflonslange ud gennem beholderens væg. Med en pumpe evakueres beholderen, og posen fyldes med luft fra afkastet eller rummet.

Ved denne procedure kommer beholderens indre ikke i kontakt med prøveluften. Ved udskiftning af teflonslange mellem forskellige afkast sikres, at der ikke sker kontamination fra prøve til prøve.

5.2.2. Vurdering af processen og afkastluften

Dyrenes størrelse og art vurderes og prøverne tages i repræsentative staldsektioner. Lugtemissionen per 1000 kg dyr er erfaringsmæssigt mindre for store dyr end for små. Der vælges en staldsektion med dyr i gennemsnitsstørrelse.

Hvis der måles på f.eks. afkast fra vådskrubbere, skal det vurderes, hvorvidt prøvens dugpunkt er højere end 20° C og prøven skal evt. fortyndes til maksimalt dugpunkt 20°C. Der henvises til Miljøstyrelsens metodeblad for lugtanalyse.

5.2.3. Udførelse

Prøver udtages over ca. 40 minutter om eftermiddagen. Ved at udtage over en periode af denne længde sikres en repræsentativ måling, hvor mindre variationer ikke kan dominere resultatet. Der er erfaringsmæssigt størst emission om eftermiddagen, hvor udetemperaturen og dermed ventilationsgraden er størst. Da lugtemissionen er stærkt afhængig af ventilationsgraden (luftskiftet) skal denne altid angives sammen med prøveudtagningen.

Da dyrenes aktivitet påvirkes af menneskers tilstedeværelse bør udstyret til prøvetagning betjenes uden for selve staldsektionen. Efter opsætning af udstyret inde i staldsektionen bør man vente til dyrene er faldet til ro, før prøven tages. Figur 1 illustrerer prøvetagningsudstyr i gangen uden for en staldsektion.



Fig 5.2 Udtagning af lugtprøve. Prøveslangen er ført gennem væg fra gang til staldsektion

Da der er stor variation i emission over året, skal man tage hensyn hertil ved valg af måledage og vurdering af resultaterne.

Det er meget vanskeligt at måle ventilationsmængden i staldafkast. Det anbefales, at udføre måling med målevinge og samtidig registrere indstillingen af ventilationen (procent af maksimal ventilation) i stalden. Ved fremtidige målinger på stalden kan en kurve over sammenhængen mellem % ventilation angivet på styrestavle og ventilationsluftmængde i kubikmeter per time benyttes ved vurdering af ventilationsgraden.

5.2.4. Måledata, opbevaring og forsendelse af prøver

Posenummer, sted, kildenummer, kildebetegnelse, dato, tidspunkt og prøvetagers navn noteres i måleskema. Poserne skal altid følges til laboratoriet af enten mærkat eller kopi af måleskema.

På måleskemaet noteres øvrige relevante parametre, som f.eks. CO₂, % ventilation, udetemperatur og fugtighed, sammen med oplysninger om anlæggets produktionsforhold (antal dyr, dyrenes størrelse og aktivitetsniveau og evt. andet). Se eksempel på måleskemaer i bilag 1 og 2.

Prøverne opbevares efter prøvetagning i mørke – f.eks. i en sort plastpose eller papkasse, som beskytter mod lys. Prøverne beskyttes ligeledes mod direkte sol og varme over 25 °C.

Ved transport skal prøverne beskyttes på samme måde som ved opbevaring. Især om sommeren skal transportøren være opmærksom på sikring mod sol og varme.

Prøverne skal transporteres til analyselaboratoriet, således at de kan analyseres indenfor 30 timer efter prøvetagning. Hvis prøverne undervejs har været opbevaret eller transporteret ved temperaturer under prøvernes dugpunkt, skal laboratoriet sikre sig, at kondensen er genfordampet inden analyse.

5.3. Analyse

Panelisterne skal opfylde bl.a. følgende krav:

- have en lugttærskel for n-butanol mellem 20 ppb og 80 ppb
- have en god repeterbarhed overfor n-butanol (ikke variere for meget)
- overholde almindelig, god hygiejne
- ikke bruge parfume ved analysen
- ikke være forkølede eller på anden måde have nedsat lugtesans
- ikke spise, ryge eller drikke andet end vand under analysen

5.3.1. Analysens princip

Sammensætningen af et lugtpanel skal ske tilfældigt ud fra laboratoriets samlede mængde af lugtpanelister, der lever op til de krav, der beskrives i metodebladet. Der må ikke tages hensyn til den enkelte lugtpanelists tidligere resultater.

Lugtpanelisterne udvælges på grundlag af deres følsomhed over for referencestoffet n-butanol. Testen skal sikre, at lugtpanelisternes lugtesans er repræsentativ for hele befolkningen og rimeligt konstant over tid.

Prøven fortyndes og fordeles ud til de rør, som lugtpanelisterne skal snuse i. Ved siden af disse rør skal der være rør med ren, lugtfri luft. Hver lugtpanelist har ét af hver type rør – se figur 2.



Fig. 5.3 To panelister i arbejde med lugtanalyse

Når prøven er sendt til lugtpanelisterne, skal de ved kortvarige indsnusninger til hvert af de to rør afgøre i hvilket, der er lugt. Ved svar skal der trykkes på knappen for det rør, man synes, der er lugt fra. I begyndelsen er fortyndingsgraden så høj, at det ikke er muligt at registrere lugt i rørene, men der skal svares enten A eller B. Svaret skal suppleres med angivelse af sikkerhed for svaret med enten **gæt (usikker)**, **nogenlunde sikker** eller **sikker**. Kombinationen **rigtigt rør** og **sikker** er et korrekt svar. Alle andre kombinationer er forkerte. Det vil sige, at ved store fortyndinger, hvor lugt ikke kan registreres, skal det markeres, at svaret er et gæt.

Lugtpanelisternes svar skal noteres i et analyseskema, sammen med øvrige relevante oplysninger.

Analyseresultatet skal baseres på minimum fire panelister. Resultater fra enkeltpanelister, der afviger for meget fra gennemsnittet skal fjernes.

Det anbefales, at bestemmelsen af lugtkoncentrationen suppleres med en karakterisering af lugten fra hver lugtpanelist.

Proceduren gentages for de resterende hold, indtil alle lugtpanelister har været igennem.

Det bør begrænses, hvor lang tid et panel arbejder, idet lugtpanelisternes sensitivitet og opmærksomhed svækkes med tiden. Det anbefales, at arbejdstiden ikke overskrider fire timer.

5.4. Usikkerhed

Usikkerheden beregnes for den enkelte prøve ved hjælp af usikkerhedsbudgetter som illustreret i metodebladets bilag 4. Beregningen skal tage hensyn til både prøvetagningen, evt. fortynding og selve lugtanalysen.

På grund af lugtens logaritmiske karakter kan usikkerheden ikke angives på traditionel vis som plus/minus en procentsats. Usikkerheden angives ved et 95% konfidensinterval omkring analyseresultatet.

Usikkerheden på den aktuelle måling afspejler, at laboratoriet på forskellige dage evt. bruger forskellige panelister og forskellige operatører og, at panelisternes lugtesans også varierer inden for et godkendt interval.

Laboratoriet skal dokumentere dets usikkerhed ved spredningen (standarddeviationen) på et antal testresultater af referencestoffet n-butanol. Disse test udføres med regelmæssige mellemrum, således at spredning beskriver variationen i panelister, operatør, tidspunkt etc.

Afhængig af formålet med målingen kan forskellige usikkerheder anvendes. Hvis man søger den nødvendige fortynding til en større gruppes (naboerne i et område nær en virksomhed) lugttærskelværdi, må man acceptere den oven for nævnte usikkerhed.

5.4.1. Hvordan håndteres usikkerheder ?

Efter en bestemmelse af emissionen fra virksomheden kan spredningen til omgivelserne beregnes. Resultatet af denne beregning angives typisk som 99 percentilen (beskrives i ordliste) for lugtkoncentrationer i omgivelserne. Hvis 99 percentilen er $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ betyder det, at beregningsresultatet for syv timer af en måneds timer er mindst $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$. I de resterende timer er resultatet mindre.

Som en konsekvens af befolkningens varierede lugtesans er det imidlertid ikke alle, der i de syv timer oplever $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ eller derover. 99 percentilen er derfor forskellig for forskellige personer. Hertil kommer usikkerheden ved analysen.

Ved anvendelse af et godt laboratorium og tre bestemmelser kan lugttærskelværdien for et områdes personer (naboerne) bestemmes med en usikkerhed på en faktor 1,4 til hver side for gennemsnittet af måleværdierne (logaritmisk spredning = 0,130 for laboratoriet).

Det antages imidlertid, at variationen blandt naboerne er større end blandt et laboratoriums paneler, f.eks. en faktor 2,5 til hver side for resultatet (logaritmisk spredning = 0,200). Selv ved en præcis bestemmelse af den nødvendige fortynding til tærskelværdien kan påvirkningen af omgivelserne kun beskrives som sandsynligheder for påvirkning af f.eks. $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$. Det er ikke korrekt at skrive, at i en given afstand fra virksomheden er 99 percentilen $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$.

Et eksempel: Det antages, at fortyndingen til lugttærskelværdien for en virksomheds afkast er bestemt helt nøjagtigt hos en stor gruppe naboer 500 meter fra virksomheden. En spredningsberegning viser, at lugtkoncentrationen hos naboerne er $7 \text{ OU}_E/\text{m}^3$.

Det betyder, at halvdelen af naboerne vil opfatte lugten som svagere end $7 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, mens halvdelen vil opfatte den som stærkere. Hvis variationen i befolkningen er som nævnt ovenfor, vil 25% opfatte den som svagere end $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, som er en hyppigt anvendt grænseværdi. Det kan også udtrykkes således:

Sandsynligheden for, at lugten opleves som $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ eller højere, er 75%.

Usikkerheden ved tolkningen kan nu kobles med usikkerheden ved bestemmelsen. Det giver en større variation og en anden sandsynlighed for, at $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ eller højere opleves, hvilket illustreres i figur 5.4. Figuren viser, at variationen i befolkningen er så stor, at usikkerheden på lugtanalysen ikke har den store betydning.

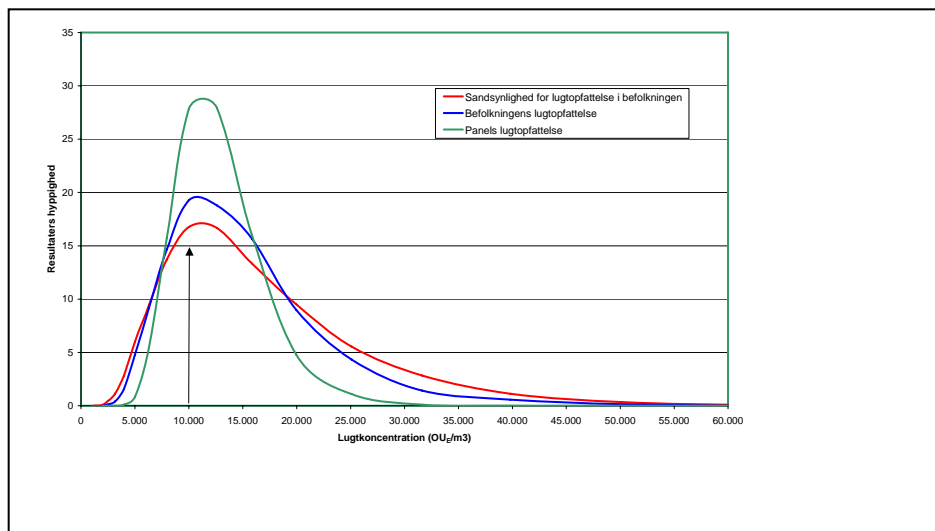


Fig. 5.4 Kombination af usikkerhed på lugtanalyse og variationen i befolkningens lugtopfattelse

I stedet for at angive en 99 percentil i omgivelserne som en ”sand værdi”, kan forholdene illustreres ved sandsynlighederne for, at en given 99 percentil opleves af naboerne. Dette illustreres i nedenstående eksempelboks. Eksemplerne stammer fra teoretiske beregninger på en udvidelse af en eksisterende besætning. Målet var at bestemme placering, størrelse af besætning og skorstenshøjde således, at et krav på $10 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ kunne opfyldes ved nærmeste nabo.

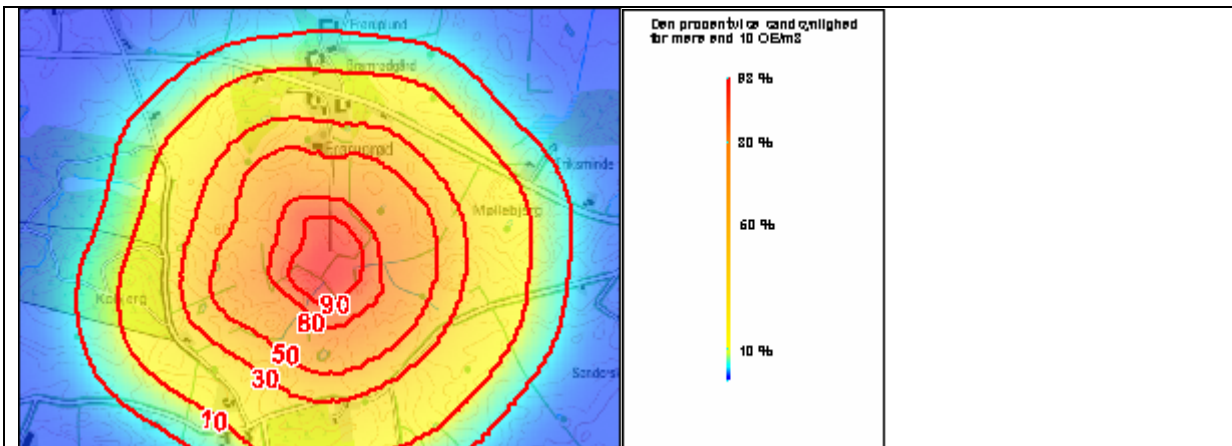


Fig. 5.5 Eksemplet viser sandsynlighederne for at opleve $10 \text{ OUE}/\text{m}^3$ eller mere. En sandsynlighed på 50% svarer til en "normal" isopletkurve for $10 \text{ OUE}/\text{m}^3$. Inden for denne kurve er der beregnet værdier op til ca. $30 \text{ OUE}/\text{m}^3$. Nærmeste nabo ligger på 50% kurven.

Illustrationen giver en mulighed for at vurdere, hvor udbredte forskellige sandsynligheder er. Såvel usikkerheden på lugtanalysen, som variationen på befolkningens lugtopfattelse vil påvirke udbredelsen.

Kravet er opfyldt, men der er stadig betydelige sandsynligheder for at opleve $10 \text{ OUE}/\text{m}^3$ eller mere længere væk end ved nærmeste nabo.

6. Eksempler på sagsbehandling i forbindelse med etablering, udvidelse og ændring

6.1. Lugtvurdering og godkendelse generelt

Lugtvejledningens emissionstabeller og anbefalede teoretiske vurderingsmetoder for geneafstande og lugtbidrag er hjælpeværktøjer, som skal anvendes til en indledende teoretisk vurdering af geneafstande fra husdyrbrug. Beregningerne kan ikke stå alene idet en række faktorer, så som f.eks. specielle meteorologiske forhold og lugtgenerne fra andre husdyrbrug ligeledes bør inddrages i den samlede konkrete vurdering.

Den angivne model for vurdering af lugtgener er baseret på :

4. En standardangivelse for lugtemissionen med udgangspunkt i tabel 2.2-2.5 i kapitel 2
5. En beregning af anbefalede geneafstande ved anvendelse af OML modellen til vurdering af spredningen af lugt med udgangspunkt i figur 3.2 eller anden OML beregning (kapitel 3) ud fra de fastsatte genekriterier fastsat i tabel 4.2(kapitel 4).
6. En vurdering af placeringen i forhold til hyppige vindretninger (afsnit 3.1.2) og den eksisterende husdyrproduktion i området (afsnit 3.4).

Der er dog ved konkret sagsbehandling derudover brug for en række afklaringer, som kort er nævnt i det følgende :

6.1.1. Afklaring med hensyn til spredningsberegningen

Ved anvendelse af spredningskurverne skal staldanlæg med smågrise beregnes spredningsmæssigt som slagtesvin og alt fjerkræ beregnes som slagtekyllinger. Heste, får, ammekøer, geder o.lign. beregnes som kvæg. I blandede besætninger beregnes en samlet geneafstand som et vægtet gennemsnit. Hvis f.eks. slagtesvinene på et husdyrbrug har en lugtemission på 20000 OU e/s og soholdet har en lugtemission på 10000 OU e/s skal geneafstanden beregnes ud fra en samlet emission på 30000 OU e/s. Hvis hele emissionen kom fra slagtesvin var geneafstanden i forhold til byzone ca. 350 meter, og hele emission kom fra søer var geneafstanden 275 meter. Den samlede geneafstand kan derved beregnes som $(20000*350 + 10000*275) / 30000 = 325$ meter.

6.1.2. Afklaringer for ansøgninger, der ikke medfører øgede lugtgener

Ligger et bestående anlæg i en afstand fra en specifik nabo, som er længere end 50 % af geneafstanden, kan der gennemføres udvidelser og ændringer, hvis disse kan gennemføres med uændrede eller færre lugtgener. Dette kræver, at der er uændrede eller færre lugtgener i forhold til alle type omboende (alle nabobebyggelser, alle samlede bebyggelser og alle zoneområder osv.) Er afstanden fra det bestående anlæg kortere end 50 % af geneafstanden, kan udvidelser og ændringer som hovedregel ikke gennemføres.

En sådan model vil i områder med moderate lugtgener give mulighed for, at eksisterende husdyrproduktioner kan foretage enkelte produktionsmæssige tilpasninger, hvis lugtgenerne ikke forøges. Omboende vil derved ikke opleve en forværring af situationen.

I forbindelse med udvidelser der umiddelbart vil medføre afslag kan inddragelse af forskellige virkemidler til at reducere lugtemissionen eller ændre spredbilledet omkring staldanlægget gøre det muligt at få en tilladelse. Dette kan f.eks. være ændret ventilation, hvor en egentlig spredningsberegning efter OML-modellen kan være nødvendig for at vise at der ikke bliver øgede lugtgener for omboende. Dette er ofte mest aktuelt ved få, tætliggende nabobeboelser. Andre virkemidler som luftrensning, køling osv. kan også anvendes for at hindre øgede lugtgener.

6.1.3. Hvor måles den anbefalede geneafstand fra og til?

Lugtvejledningens geneafstand tager udgangspunkt i afstanden fra centrum af et staldanlæg til en nabo eller et område, hvor genekriteriet skal overholdes. Dette kan være problematisk, hvis projektet har flere kilder f.eks. flere stalde med forskellige emissioner. Lugtcentrum skal i så fald ikke beregnes som et fysisk punkt, der kan angives på et kort, men som en vægtet gennemsnitsafstand. Der tages udgangspunkt i staldcentrum og det punkt hos naboen eller på zonegrænsen, som ligger nærmest der staldanlæg, som medfører størst lugtgener.

Eksempel:

Der er 86 meter mellem centrum af stald A (emission 20000 OU/s) til nabo

Der er 116 meter mellem centrum af stald B (emission 20000 OU/s) til nabo

Den vægtede gennemsnitsafstand beregnes ud fra en emission på 40000 OU/s. Ved 40000 OU/s vurderes geneafstanden at være ca. 140 meter. Dette skal sammenlignes med en vægtet gennemsnitsafstand på $(20000 \text{ OU/s} * 86 \text{ meter}) + (20000 \text{ OU/s} * 116 \text{ meter}) / 40000 \text{ OU/s} = 101 \text{ meter}$.

Hvis stald A ligger i intervallet $300^0 - 60^0$ kan geneafstanden reduceres med 15 % ifølge vejledningen, således geneafstanden i stedet kan beregnes til 140 meter – $((1 - 20000/40000 * 0,15) * 140) = 129,5 \text{ meter}$.

Hvis der inden for 100 meter fra naboen er staldanlæg med over 75 DE på et andet husdyrbrug skal geneafstanden i stedet øges med 10 % svarende til 154 meter.

Staldanlæg, der er placeret langt fra omboende eller zonegrænsen, skal dog ikke indgå i beregningen af den vægtede gennemsnitsafstand ligesom emissionen fra disse staldanlæg heller ikke skal indgå i beregningen af den samlede lugtemission. Definitionen af sådanne staldanlæg er, at selvom husdyrbrugets samlede lugtemission kom herfra overstiger afstanden til omboende eller zonegrænsen geneafstanden med 20 %. I før nævnte eksempel skal emissionen fra stald B derfor udelades, hvis afstanden til naboen er større end $140 \text{ meter} * 1,2 = 168 \text{ meter}$.

Det skal bemærkes, at det kun er husdyrbrugets staldanlæg, der indgår i beregningen af den vægtede gennemsnitsafstand. Øvrige ejendomme indenfor samme bedrift inddrages efter reglerne om kumulation med mindre de efter en konkret vurdering skal betragtes som et samlet anlæg.

Ansøger kan dog altid som alternativ vælge at foretage en konkret beregning ved hjælp af OML modellen.

6.1.4. Vilkår

En godkendelse skal ledsages af vilkår, således at risikoen for forurening eller ikke-uvæsentlige gener for omgivelserne begrænses. Såfremt der forventes øgede lugtgener skal en godkendelse derfor ledsages af vilkår, der begrænser risikoen for lugtgener, eller der skal meddeles afslag. Vilkårene skal fastsættes ud fra en konkret vurdering og bør formuleres så det er muligt for tilsynsmyndigheden at håndhæve dem. I vejledningen til lov om miljøgodkendelse m.v. af husdyrbrug er forslag til vilkår angivet.

Som hovedregel har en landmanden metodefrihed til f.eks. at vælge den lugtreducerende teknologi, som vurderes mest hensigtsmæssig til at efterleve de krav om lugtreduktion kommunen stiller f.eks. i forbindelse med en godkendelse. Det er dermed også landmanden, der som hovedregel er ansvarlig for at den forventede effekt opnås.

6.1.5. Eksempel på sagsbehandling

En svineproducent på ejendom A har i dag en produktion på 1500 prod. slagtesvin 30-102 kg. (42 DE) og ønsker at udvide til 2500 prod. slagtesvin 30-102 kg (70 DE). Afstanden til byzone er 200 meter fra centrum af stalden til nærmeste punkt på byzonegrænsen. Ejendom B er en anden ejendom med svineproduktion over 75 DE, som er placeret inden for en afstand af 300 meter fra det punkt på byzonegrænsen, der er nærmest ejendom A.

Beregning af lugtemissionen før udvidelse viser, at det vurderes, der er en lugtemission på ca. 9000 OU_E/m^3 . Dette giver en geneafstand ved et genekriterie på 5 OU_E/m^3 på ca. 140 meter.

Beregning af geneafstande efter udvidelse viser en samlet emission på ca. 15000 OU_E/m^3 , hvilket giver en vejledende geneafstand på ca. 200 meter. Beregningen viser derfor umiddelbart, at genekriteriet i forhold til byzonegrænsen kan overholdes.

Øvrige vurderinger af lokale forhold.

Da husdyrproduktionen er placeret vest for omboende er der heller ingen mulighed for at lempe kravene i forhold til beregnede geneafstand som følge af eventuelle afvigende lokale vejr- og vindforhold.

Tilstedeværelsen af ejendom B vil dog skærpe geneafstanden i forhold til ejendom A med 10 %, således geneafstanden øges til 220 meter.

Kommunen har vurderet mulighederne for at fastsætte vilkår til driften for at mindske lugtgenerne og har konkluderet, at det på nuværende tidspunkt ikke er muligt at fastsætte vilkår, der i tilstrækkelig grad sikrer mod væsentlige lugtgener. Kommunen vil i stedet opfordre landmanden til at overveje at placere den nye staldbygning et andet sted eller ændre projektforslaget, således at det kombineres med f.eks. et biologisk rensning.

7. Behandling af klager over lugtgener fra husdyrbrug

I vurderingen af om der forekommer væsentlige lugtgener fra eksisterende husdyrbrug og i vurderingen af om vilkår "om ikke at måtte give anledning til væsentlige lugtgener i et område" efterleves i praksis, vil lugtobservationer i området være nødvendige og afgørende for denne kontrol. Det er tilsynsmyndigheden (kommunalbestyrelsen) der i tvivlstilfælde afgør om lugtpåvirkningen fra en husdyrproduktion er væsentlig.

Både i forbindelse med påbud overfor eksisterende anlæg og ved vurdering af nye projekter er det vigtigt med en grundig beskrivelse af anlægget/projektet herunder oplysninger om virksomhedens beliggenhed, indretning og drift samt valg af renere teknologi. Driftspraksis, som f.eks. styring af

ventilationen og management mht. gødeadfærd, har vist sig at have stor betydning for lugtemissionen. Det er derfor vigtigt at få klarlagt og udnyttet de driftsmæssige muligheder for at mindske lugtemissionen.

I tilfælde af klage over lugtgener fra husdyrbrug, kan følgende fremgangsmåde anbefales:

1. Klager anmodes om at kontakte tilsynsmyndigheden når genen forekommer.
2. Tilsynsmyndigheden foretager observationer i området med henblik på at få klarlagt hvilken lugt klager føler sig generet af. Kommunen tager straks kontakt til virksomheden såfremt klageren selv angiver en eller flere kilder til generne eller observationer rettes mod konkrete virksomheder. Den videre inddragelse af landmanden i forbindelse med lugtobservationer aftales.
3. Hvis tilsynsmyndigheden under denne første observation vurderer, at de lugtpåvirkninger der under den fælles observation blev registreret ikke kan anses for at udgøre en væsentlig gene for området, oplyser tilsynsmyndigheden umiddelbart klageren herom. En afgørelse bør dog ikke træffes på grundlag af en enkelt dags lugtregistreringer. Derfor bør det aftales, at klager i en periode fremover kan kontakte tilsynsmyndigheden, når forekomsten af lugt er værst, og kun hvis lugtforekomsten efter klagers opfattelse er væsentlig.
 - a. Hvis der ved gentagne henvendelser fra klager ikke kan konstateres lugtgener for omboende, som efter tilsynsmyndighedens vurdering er væsentlige, vil en tilbagemelding fra tilsynsmyndigheden om, at der ikke på det foreliggende grundlag findes anledning til at gribe ind over for virksomheden være en såkaldt "konstaterende afgørelse" og betragtes som en rutinemæssig del af tilsynsarbejdet. Der er således ikke tale om en beslutning eller afgørelse i MBL's §91 forstand, hvorfor tilsynsmyndighedens svar ikke kan påklages. Virksomheden orienteres ved kopi.
 - b. Hvis der ved flere efterfølgende henvendelser om lugtgener derimod registreres lugtniveauer, som vurderes at kunne udgøre en væsentlig gene for omboende, orienteres virksomheden herom. Videre forløb beskrives i punkt 5.
4. Hvis tilsynsmyndigheden derimod under den første og indledende fællesobservation finder, at de lugtpåvirkninger der blev registreret umiddelbart vurderes at kunne udgøre en væsentlig gene for området, orienteres klager og virksomhed herom. Virksomheden orienteres ved personlig henvendelse eller telefonisk - om lugtklagen og om resultatet af den indledende lugtregistrering, og anmodes samtidig om at redegøre for forhold på ejendommen (der kan være relevante for lugtbidraget i området) på observationsdagen/-tidspunktet. En afgørelse bør dog ikke træffes på grundlag af en enkelt dags lugtregistreringer. I stedet bør det aftales, at klager i en periode fremover kan kontakte tilsynsmyndigheden, når klager finder af forekomsten af lugtgener er værst.

Hvis der ved efterfølgende henvendelser fra klager om lugtgener atter kan registreres lugtgener i området, som efter tilsynsmyndighedens vurdering er væsentlige, må klagen anses for berettiget. Videre forløb beskrives i punkt 5.

Virksomheden anmodes om at redegøre for forholdene på ejendommen (der kan være relevante for lugtbidraget i området) på observationsdagene/-tidspunkterne og om evt. ved påbud (MBL-§72) at foretage en teoretisk beregning af geneafstanden ved brug af vejledningsmodellen. Det skal bemærkes at tilsynsmyndigheden altid vil kunne gøre brug af MBL-§72 til at skaffe sig de nødvendige oplysninger til brug for vurderingen af forureningen fra en virksomhed, herunder om nødvendigt også påbyde undersøgelse af staldlugtudledningerne, hvor det kan begrundes, at der er behov for dette. Der skal dog altid være proportionalitet i forhold til det problem, som søges løst.

5. Foretages registreringerne når lugtpåvirkningerne af området er værst, og suppleres lugtobservationerne med vejr- og vindobservationer (se afsnit 7.2) kan der på grundlag af ganske få observationsdage (observationer foretaget på 3 forskellige dage vil ofte være tilstrækkeligt) opnås gode indikationer for geneområdets udstrækning, som kan være et vigtigt bidrag til den konkrete sagsbehandling. Dette vil sammen med de teoretiske beregninger og oplysninger om driften i observationsperioderne være et godt udgangspunkt for vurderingen af, hvor meget lugtbidraget/lugtudledningen skal reduceres for at afhjælpe lugtgenen.

Virksomheden orienteres skriftligt herom, og anmodes samtidig om at fremkomme med forslag til lugtreducerende foranstaltninger for afhjælpning af genen. Hvis virksomheden tidligere har fået en afgørelse med vilkår (i form af en godkendelse eller et påbud) hvoraf det fremgår at driften ikke må give anledning til væsentlige lugtgener, skal det samtidig indskræpes overfor virksomheden at afgørelsen skal efterleves. Kommunen skal sikre sig, at det reelt er muligt at opnå et evt. fastsat reduktionsmål uden det strider imod proportionalitetsprincippet. Hvis ikke kan henvendelsen til virksomheden eventuelt udformes som et varsel om påbud om lugtreduktion, så forberedelserne til et evt. påbud kan ligge klar, hvis virksomheden ikke ”frivilligt” er indstillet på at gennemføre afhjælpning i nødvendigt omfang.

Det skal bemærkes, at det er tilsynsmyndigheden der foretager den endelige ”kontrol” af om lugtniveauet i omgivelserne udgør en væsentlig gene. Om en gene er væsentlig afgøres ved lugtobservationer i området.

Anvendelsen af en enkelt dags emissionsmålinger til brug ved lugtvurdering og afhjælpning af lugtgener fra traditionelt ventilerede stalde vil almindeligvis være af begrænset værdi, set i forhold til observationer af lugtudbredelsen og –påvirkningen af området. Krav om måling af staldlugtudledningerne bør således kun undtagelsesvis komme på tale.

Se afsnittet ”Anvendelse af andre metoder til vurdering af lugt fra husdyrproduktioner”.

7.1.1. Anvendelse af lugtmålinger ved vurdering af klager eller i forbindelse med udvidelser

Der findes en standardiseret målemetode til bestemmelse af lugtudslip fra veldefinerede punktkilder, som er beskrevet i kapitel 5. Denne måde at bestemme lugtudledning på er meget omfattende, hvor der har mange kilder med lugtholdige luftudledninger. Med mindre man kan acceptere en meget stor usikkerhed på bestemmelsen af lugtudledningen, vil målinger til bestemmelse af de maksimale/afgørende lugtudledninger fra stalde med mange ventilationsafkast derfor blive temmelig udgiftskrævende.

Hvor der er berettiget tvivl om anvendeligheden af vejledningens emissionsdata, bør det derfor først undersøges om ”lugtproblemet” ikke kan løses på anden vis. Se afsnittet ”Anvendelse af andre metoder til vurdering af lugt fra husdyrproduktionen”. Lugtmålinger vil typisk kun være aktuelle, hvor der er berettiget tvivl om anvendelsen af vejledningens emissionsangivelser

7.2. Anvendelse af andre metoder til vurdering af lugt fra husdyrproduktionen

Som nævnt i indledningen til dette kapitel er forudsætningen for godkendelse af husdyrbrug, at disse indrettes og drives så der ikke forekommer væsentlige lugtgener.

Kontrol af virksomhedens lugtbidrag og behandling af klager over lugtgener kræver lugtregistreringer/-observationer i området og vurdering af lugtpåvirkningerne når disse er værst.

Den væsentligste fordel ved observations-/sniffermetoden er, at alle kildebidrag er repræsenteret korrekt, og at metoden afspejler den aktuelle lugtpåvirkning af området. Da metoden er både enkel og rimelig sikker kan enhver person med normal lugtesans foretage lugtobservationer efter denne metode, blot nogle få enkle regler følges. Erfaringer har vist, at én observatør er tilstrækkelig til at foretage disse lugtobservationer, da forskellen i forskellige observatøres registreringer af de største lugtafstande i visse tilfælde har vist sig kun at afvige med 10 – 15 %. Dette gør endvidere at det ofte er langt billigere at foretage lugtundersøgelser ved anvendelse af denne metode i forhold til andre metoder som kræver lugtpaneller med deltagelse af mange personer.

Lugtundersøgelser efter observationsmetoden er naturligvis lettest at tilrettelægge og gennemføre på helt fritliggende kilder hvor der hele året er fri adgang til at foretage lugtobservationer i området omkring kilden. Men undersøgelsen vil i princippet kunne gennemføres på alle kilder blot der en del af året er mulighed for observationer i et passende cirkeludsnit fra kildens centrum (typisk ca. 30°), og der ikke permanent er generende baggrundslugt fra andre kilder i området.

Den væsentligste ulempe er, at observationer er knyttet til observationsdagene med f.eks. deres specifikke meteorologiske forhold. Lugtobservationerne kan derfor kun bruges som supplement til de teoretiske beregninger og evt. emissionsmålinger i den samlede konkrete vurdering, hvis de ikke er foretaget under optimale meteorologiske betingelser.

7.2.1. Lugtobservationer

Til bestemmelse af lugtgeneområderne omkring etablerede husdyrbrug med traditionel staldventilation, samt til kontrol af om et vilkår om ikke at påføre et område væsentlige lugtgener efterleves i praksis, er en undersøgelse af lugtpåvirkningen i et område ud fra sammenhørende registreringer og observationer af:

- Lugtpåvirkningens udstrækning
- Tid og sted for registreret lugtpåvirkning
- Staldbelægning og -ventilation
- De meteorologiske forhold.

i de fleste tilfælde et tilstrækkeligt vurderingsgrundlag.

En undersøgelse af lugtgeneområdet, med udgangspunkt i observationer af lugtpåvirkningen i området og udstrækningen af disse når lugtpåvirkningen af området er størst, vil også være et godt grundlag for behandling af bl.a. klagesager, hvor lugtobservationer ved klager(ne) under alle omstændigheder bør indgå i sagsbehandlingen som et væsentligt grundlag for afgørelsen.

Har man adgang til egnede spredningsmodeller (modeller der både kan håndtere udledninger fra lave kilder og de vejr- og meteorologi-data der bliver registreret i forbindelse med de gennemførte lugtobservationer) kan lugtobservationer i mange tilfælde også anvendes som alternativ til udgiftskrævende målinger til bestemmelse af staldlugtledninger.

7.2.2. Metode for bestemmelse af lugt fra traditionelt ventilerede stalde

Personer med en lugtsans, der opfylder betingelserne for at kunne deltage i et lugtpanel, kan i princippet også foretage lugtobservationer til brug for tilsynsmyndighedens vurdering af, om en lugtpåvirkning er væsentlig. En lugtobservatør bør (foruden en "normal" lugtesans) være udstyret med et GPS-instrument for positionsbestemmelse, et anemometer (vindhastighedsmåler) og et ur, samt eventuelt en diktafon.

Registreringerne for vurdering af lugtgeneafstande skal omfatte:

- GPS-reference position (kontrolpunkt som kan genfindes på kort)
- GPS-positioner ved de største afstande hvor lugtpåvirkninger registreres (konsekvensafstanden)
- GPS-positioner ved de største afstande hvor der registreres tydelig lugt som kan henføres til virksomhedens drift ("referenceafstanden")
- Registrering af vindhastigheder i 2 meters højde (10-20 min. middel-værdi)
- Tidspunkter for lugtregistreringer og vindhastighedsmålinger
- Bemærkninger angående de registrerede lugtpåvirkninger samt til vejr m.m.
- Staldbelægningen i observationsperioden
- Observationsperiodens start- og sluttidspunkt

Registreringerne, bør sammenholdes og eventuelt suppleres med data fra nærliggende meteorologistationer. Her fås også oplysninger om lufttemperaturen for det pågældende område i observationsperioden.

Undersøgelsen skal udføres af en eller to lugtobservatører som starter registreringerne i vindretningen fra staldene og i så stor afstand at lugt fra kilden ikke kan registreres. Herfra afpatruljeres området for lugtpåvirkninger idet observatøren nærmer sig lugtkildens centrum i zig-zag-bevægelser.

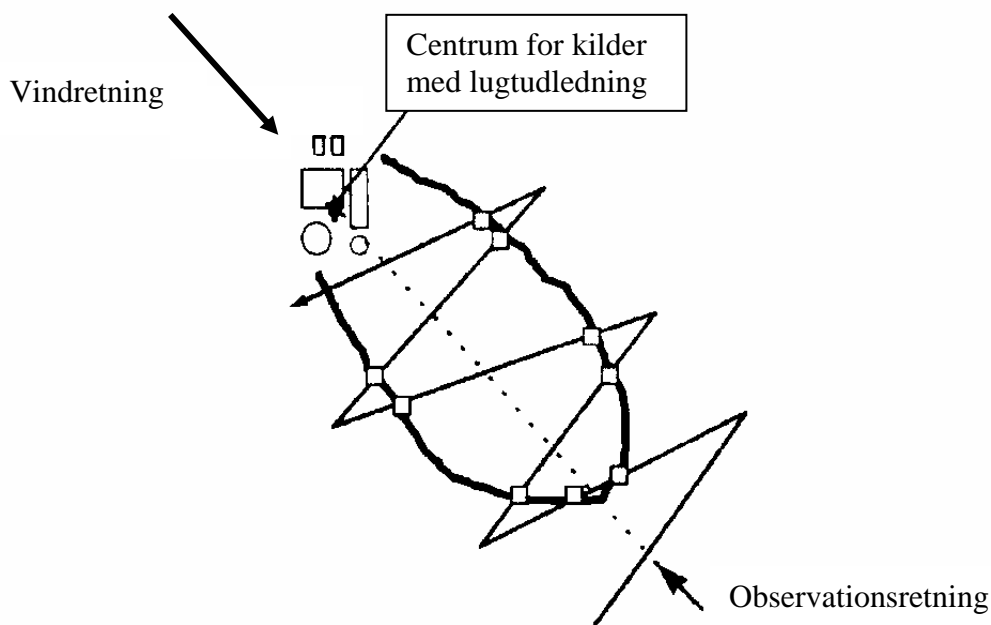


Fig 7.1 Skitse til illustration af metode for lugtobservation

I praksis optræder lugtpåvirkninger i bølger og med varierende intensitet. De maksimale afstande, hvor der observeres lugt der kan henføres til kilden samt de største afstande hvor tydelig lugt registreres, skal kortlægges og markeres v.h.a. Way-points i GPS'en.. Tidspunkt og position for observeret lugt, lugtens karakter, samt det skønnede lugtniveau og varigheden heraf, registreres/noteres.

Det optimale vil være at foretage lugtobservationer når staldlugtudledningerne er størst og under vejrforhold hvor lugtubredelsen er størst. Herved bliver usikkerheden på bestemmelsen af lugtpåvirkningernes udstrækning mindst mulig.

Generelt vil staldlugtudledningerne være størst på varme sommerdage.

De "optimale" vejrforhold for lugtubredelse forekommer under stabile meteorologiske forhold. Disse forhold forekommer i sommerperioder fra timerne før solnedgang og frem til nogle timer efter solopgang (se bilag 3 Meteorologiske forhold). Staldlugtudledningerne vil da typisk give anledning til de største lugtpåvirkninger af området indenfor dette tidsrum. Men da temperaturen har stor indflydelse på lugtemissionen fra stalden, vil generne være størst på varme sommerdage. Det mest velegnede tidspunkt for observationer er der én time før solnedgang til én time efter solnedgang og helst på en skyfri dag med lav vindhastighed.

Er det af den ene eller anden grund ikke muligt af foretage observationer på den årstid hvor de værste lugtepisoder optræder, f.eks hvis der kun i begrænset omfang er adgang til området i de perioder hvor lugtpåvirkningerne er størst, kan de observerede lugtafstande og vejrregistreringer - sammen med oplysninger om staldbelæggningerne i observationsperioderne – ofte alligevel give nyttige informationer til brug for vurdering af lugtudbredelsen fra staldene. Det vigtigt i den forbindelse at være opmærksom på den indflydelse bl.a. udetemperaturen har på den variende lugtmission fra stalddanlæg, som bl.a. fremgår af figur 2.1. Tilsvarende er tilfældet, hvis observationerne er foretaget under andre meteorologiske forhold end den der vil være afgørende/dimensionsgivende for fastsættelsen af lugtpåvirkningens udstrækning.

Lugtobservationer bør så vidt muligt foretages med maksimal staldbelægning, men observationer foretaget ved en lavere staldbelægning vil almindeligvis også kunne benyttes, blot resultaterne korrigeres til maksimal belægning.

Lugtobservationer foretaget ved ustabile meteorologiske forhold og som er foretaget i stille vejr (når vindhastigheden målt i 10 meters højde er mindre end 1 - 2 m/s) er ikke velegnede til bestemmelse af lugtudbredelsen fra traditionelt ventilerede stalde.

Observatøren skal registrere staldlugts udstrækningen og lugtpåvirkningen fra staldene ved at kortlægge de største afstande hvor der ved de aktuelle vejrforhold i observationsperioden konstateres tydelig lugt fra lugtkilden. På dette grundlag kan lugtgener fra den/de pågældende lugtkilde(r) fastsættes.

Til brug for undersøgelsen foretager observatørerne registreringer af de lokale vejr- og vindforhold sideløbende med lugtobservationerne. De lokale vejrobservationer sammenholdes og suppleres siden med data fra den/de nærmeste vejrstationer (F. eks. via www.dmi.dk , www.dr.dk/nyheder/vejret eller www.vejret.tv2.dk).

7.2.3. Meteorologiske forhold

Lugtobservationer til brug for afgørelser skal foretages når lugtmissioner er størst og vejrforholdene er ”optimale” for lugtudbredelsen. Endvidere bør staldlugtmissionerne være størst mulige. Stabile meteorologiske forhold – svarende til stabilitetsklasse E og F beskrevet i bilag 3 – og en svag til let vind vil være optimale for lugtudbredelsen fra lave kilder, hvor der ikke er noget væsentligt løft af lugtfanen. Lugtregistreringer, hvor disse forhold ikke er tilgodeset, vil kunne resultere i en væsentlig underestimering af lugtpåvirkningernes udstrækning og væsentlighed. For at minimere usikkerhed ved lugtobservationer skal de meteorologiske forhold i observationsperioden beskrives. Registreringer af staldlugt, foretaget under forhold der ikke har været optimale for lugtudbredelsen, skal tydeligt beskrives, hvis observationerne indgår i den samlede miljømæssige vurdering af lugtgenerne. Lugtobservationer foretaget under ustabile meteorologiske forhold – stabilitetsklasse A, B og C (bilag 3) – vil ikke kunne give et retvisende grundlag for en vurdering af lugtpåvirkningen fra traditionelt ventilerede stalde, og kan derfor ikke anvendes til dette formål.

Resultater fra lugtobservationer foretaget under neutrale meteorologiske forhold (Kategori D i bilag 3) vil i det omfang gentagne registreringer af lugtafstanden er reproducerbare (afviger mindre end ca. 20 % på middelværdien) dog også kunne indgå i en vurdering af lugtpåvirkningen, men den observerede geneafstand må da antages at være svagt underestimeret.

Heraf følger også at lugtobservationer på tilfældigt udvalgte dage og tidspunkter uden samtidige registreringer af de meteorologiske forhold i observationsperioden ikke er egnede til miljømæssig vurdering af lugtpåvirkningernes maksimale udstrækning og væsentlighed.

I tilfælde med væsentlige røgfanløft fra mekanisk ventilation, relativ høje afkast eller lignende, som bevirker at lugtfanen går fri af påvirkninger fra staldbygninger, så kan "optimale" vejrforhold for lugtudbreddelsen være de under neutrale eller svagt ustabile meteorologiske stabilitetsforhold.

7.3. Referencer

VDI 3940 "Determination of Odorants in Ambient Air by Field Inspections" (1993 – 2003)

Miljøcenter Fyn/Trekantområdet I/S: *Forskellige metoder til vurdering af lugt og bestemmelse af geneafstande fra slagtesvineproduktion* (30. marts 2004)

Miljøcenter Fyn/Trekantområdet I/S: *Lugtobservationer til brug for Miljøteknisk vurdering af udvidelse af slagtesvineproduktion*. (3. december 2003)

H. Van Langenhove and G. Van Broeck: "Applicability of sniffing team observations: experience of field measurements" (2001)

8. Bilag 1 - Ordforklaringer

OU_E Odour Units bestemt efter den europæiske standard for lugtanalyse⁴
LE Lugtenheder bestemt i henhold til den danske lugtvejledning

Sammenhængen mellem odour units og lugtenheder er givet ved

$$1 \text{ LE} = \frac{1 \text{ OU}_E}{P}$$

hvor P er en følsomhedsfaktor knyttet til det lugtpanel, der er brugt ved analysen.

I den gældende danske lugtvejledning⁵ beskrives, hvordan følsomhedsfaktoren, P, bestemmes ved hjælp af n-butanol og svovlbrinte. Lugttærsklen for n-butanol blev i 1985 angivet at være 0,05 ppm, mens lugttærsklen for svovlbrinte angives til 0,0006 ppm.

4 Luftundersøgelse – Bestemmelse af lugtkoncentration ved brug af dynamisk olfaktometri, DS/EN 13.725, 1. udgave, 2003-07-10

Følsomhedsfaktoren kan bestemmes ved hjælp af panelets lugttærskler for de to stoffer som følger:

$$P = \sqrt{P_b * P_s}$$

hvor

$$P_b = \frac{0,05}{C_b} \text{ og } P_s = \frac{0,0006}{C_s}$$

hvor C_b er panelets lugttærskel for n-butanol
 C_s er panelets lugttærskel for svovlbrinte

Begrundelsen for at anvende en følsomhedsfaktor har været et ønske om at ”normalisere” resultaterne, da det er velkendt, at lugtesansen varierer fra individ til individ og fra dag til dag. Følsomhedsfaktorerne hos de tre danske lugtlaboratorier er oftest (næsten altid) større end 1, svarende til, at panelisterne har en højere følsomhed end forventet. Følsomhedsfaktorerne har i de seneste år været 1,5 til 2,0.

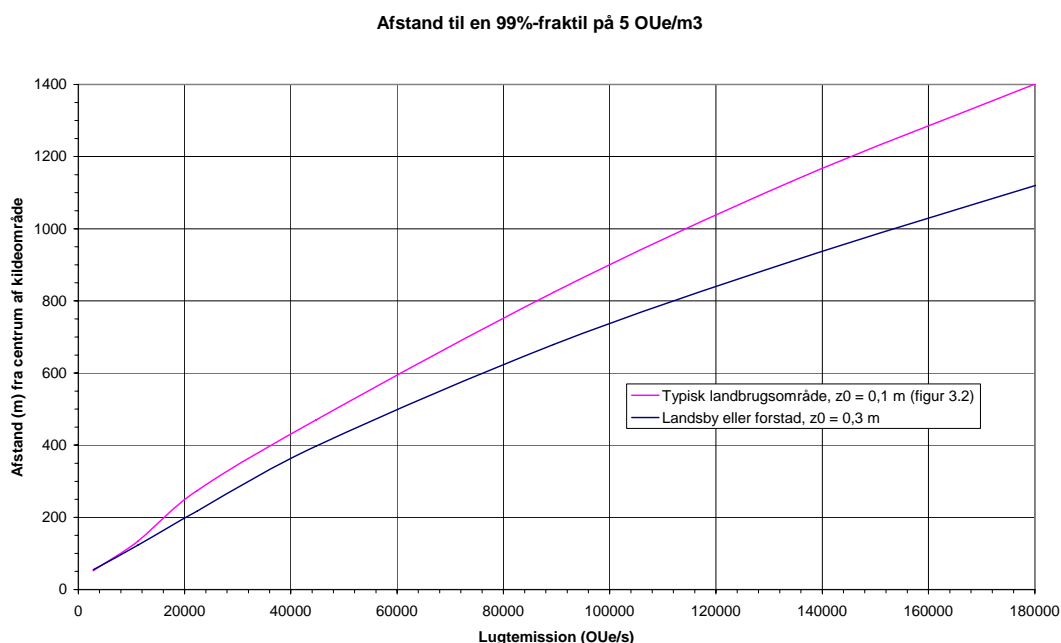
I den europæiske standard foreskrives, at panelisterne udvælges efter deres lugttærskel for n-butanol. Hvis panelistens lugttærskel ligger i intervallet 0,2 ppm til 0,8 ppm, kan panelisten godkendes som repræsentativ for populationen. Der anvendes ikke følsomhedsfaktor, og denne bortfalder derfor i fremtidige danske lugtanalyser, der således bliver ca. 1,5 til 2 gange højere.

9. Bilag 2

9.1. Eksempler på betydningen af spredningsområdets ruhed

Den anvendte ruhedslængde i spredningsberegninger skal repræsentere turbulensforholdene fra kilde til nabo (receptor). Den forøgede turbulens umiddelbart omkring de enkelte staldbygninger tager modelberegningerne hensyn til via oplysningerne om bygningshøjderne.

Turbulensen har en vis 'hukommelse', dvs. at det ikke alene er ruheden mellem kilde og receptor, som er bestemmende for spredningen, men også ruheden opstrøms for kilden.



Figur B2.1. Afstanden, hvor den maksimale 99%-fraktil af lugtkoncentrationen er aftaget til 5 OUE/m³, angivet som funktion af staldlugtemissionen. Sammenligning af betydningen af ruhedslængden for svinestalde fra figur 3.2.

Hvis ruheden mellem kilde og receptor er meget forskellig fra området i øvrigt, så kan det være vanskeligt at bestemme en korrekt ruhedslængde for spredningsberegningerne. For stalde (med lave afkast) gælder følgende. Er afstanden mellem kilde og receptor lille (< ca. 100 m), så har ruheden opstrøms størst vægt. Er afstanden stor (> ca. 500-1000 m), så har ruheden mellem kilde og receptor størst betydning.

Ruhedslængden (den aerodynamiske ruhedslængde) for et område angives som en længde i meter. Ruheden for typisk dansk landbrugsområde er 0,1 m og for udkanten af byområder og i landsbyer er den 0,3 m. Ruhedens betydningen for spredningen er vist med et eksempel i figur B2.1. I afstande ud til ca. 150 m dominerer bygningsturbulensen og der er ingen større forskel ved forskellige

ruheder. I større afstande ses effekten tydeligt. Groft vurderet formindskes afstandskravet med ca. 20%, når ruhedslængden øges fra 0,1 til 0,3 m.

9.1.1. Eksempel på betydningen af kildeområdets udbredelse

Det kan i nogle tilfælde være praktisk at foretage en hurtig, men lidt grovere vurdering af udbredelsen af lugten fra en svinefarm. I sådanne tilfælde foretages en beregning for kun et afkast med de korrekte data for netop dét afkast; men med en lugtemission (OUe/s) svarende til den samlede lugtemission for hele svinefarmen. (Beregningen kan udføres med OML-Point.)

Der vil dog være en forskel i afstandskravene i forhold til en præcis beregning (med OML-Multi) med hensyntagen til den indbyrdes afstand mellem afkastene. Forskellen er illustreret med et eksempel i figur 9.2. I figuren er beregnet afstanden, hvor den maksimale 99%-fraktal af lugtkoncentrationen er aftaget til 3 OUe/m^3 , angivet som funktion af staldlugtemissionen.

Kurven 'Alle afkast rykket til samme punkt' er for beregninger med et afkast svarende til at alle afkast er placeret i samme geografiske punkt. Højde af afkast (over jorden) og staldbygning er sat til 4,5 m for 1 til 8 sektioner og 6,5 m for 16 sektioner eller flere. Der anvendes en konstant luftmængde på $3,5 \text{ Nm}^3/\text{s}$, temperatur på 20 C og afkastdiameter på 0,8 m, hvilket giver en afkasthastighed på 7,5 m/s. Den anden kurve er fra figur 3.2, hvor afkastenes indbyrdes afstand er taget med i beregningen.

Forskellen mellem de to kurver i dette eksempel er ubetydelig. Det skyldes, at afstanden til 3 OUe/m^3 er relativt stor set i forhold til afstanden mellem afkastene. Til eksempel gælder det, i tilfældet med 16 staldsektioner placeret på én staldbygning med emission på 44.700 OUe/s, at afstanden er ca. 700 m, men afstanden mellem afkastene er 10 m (ved vind på langs af stalden), og effekt af at afkastene er udbredt på tværs af vinden vil være forsvundet i ca. 100 m's afstand. Ved konstruktion af kurven fra figur 3.2 er staldene placeret meget kompakt, hvilket også bidrager til den manglende forskel.

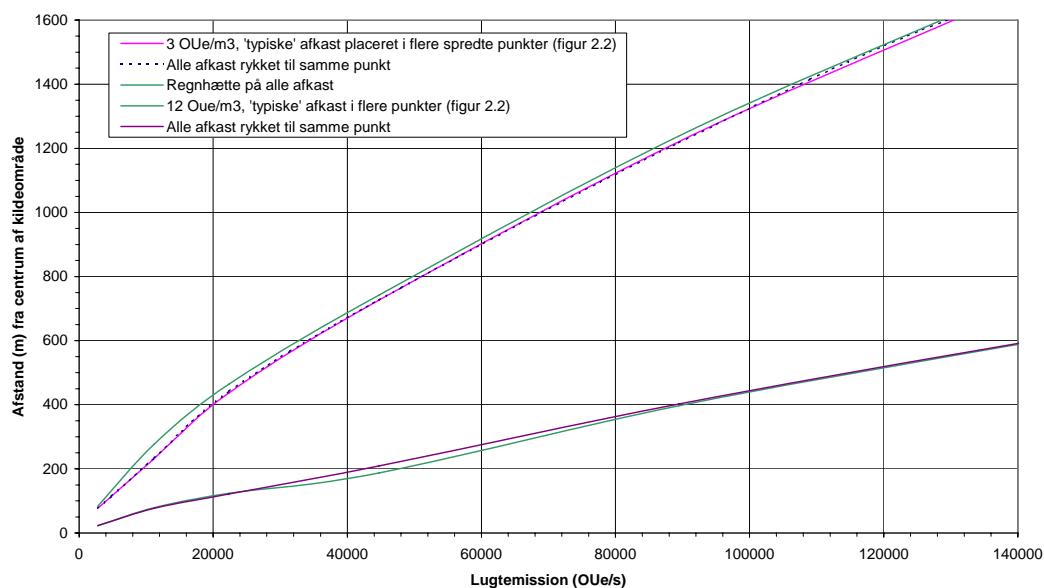
Den geografiske udbredelse af afkastene har dog nogen betydning for højere værdier af 99%-fraktilen, som det ses i figur 9.2 for 12 OUe/m^3 . I tilfælde hvor staldene dækker et større geografisk område, vil forskellen mellem kurverne vokse; eller tilsvarende hvis emissionerne er mindre som følge af luftrensning, andre typer dyr end slagtesvin eller lignende.

9.1.2. Betydningen af regnhætter/manglende mekanisk løft

I figur 9.2 er også vist betydningen af det mekaniske løft af røgfanen. Det er gjort via et eksempel hvor alle afkast er forsynet med regnhætte/'kineserhat', som fjerner det mekaniske løft.

Betydningen er størst i området 150 til ca. 500 m, hvor 'afstandskravet' øges med ca. 50 m, når der er monteret regnhætter på afkastene.

Afstand til 99%-fraktil på 3 eller 12 O_Ue/m³



Figur 9.2 Afstanden, hvor den maksimale 99%-fraktil af lugtkoncentrationen er aftaget til 3 O_Ue/m³, angivet som funktion af staldlugtemissionen. Sammenligning af 'typiske' svinestalde fra figur 2.2 med beregninger, a) hvor alle afkast forsimplet er antaget placeret i samme geografiske punkt; men afkastene har stadig data svarende til en staldsektion, og b) hvor alle afkast er forsynet med regnhætte, dvs. der ikke er mekanisk løft og lugtfanen; men spredt ud på sektionerne som 'typiske' afkast .

10. Bilag 3 - Meteorologiske forhold

10.1. Vindroser til vurdering af hyppige vindretninger

Ved placering af et husdyrbrug i forhold nabobeboelser og samlet bebyggelse skal indgå en vurdering af hyppigheden af kritiske vindretninger. Det samme gælder ved vurdering af behov for påbud overfor eksisterende anlæg. Ved placering i forhold til f.eks. byzoner og sommerhusområder sikrer de fastsatte genekriterier så få lugtgener, at hyppigheden af en konkret kritisk vindretning har minimal betydning.

Til vurdering af vindretningens betydning anvendes lokale vindroser, hvis de er baseret på en længere årrække og omfatter både den generelle sommerperiode og varme perioder med temperaturer over 20 °C.

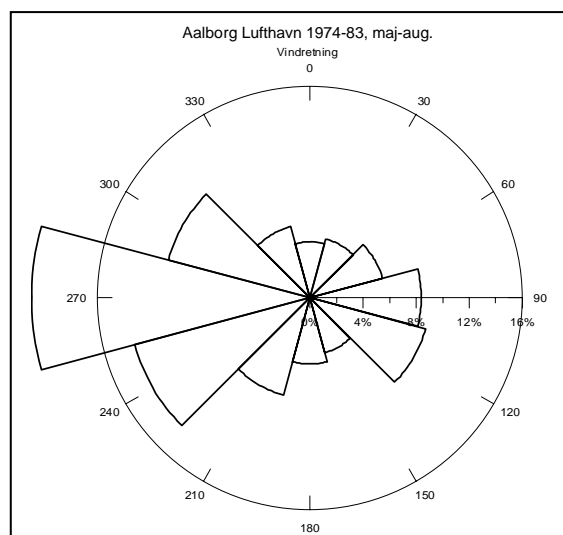
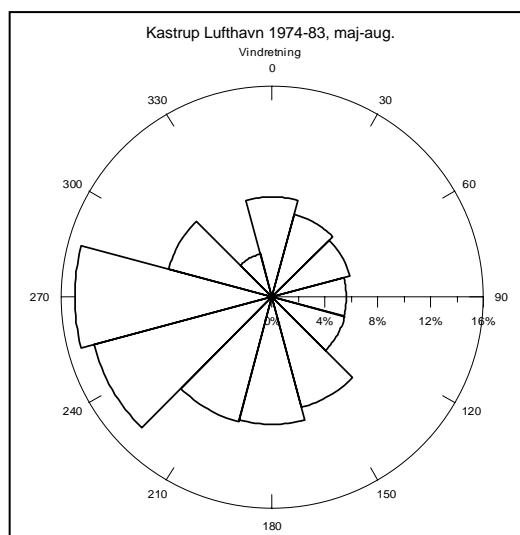
Den hyppigste vindretning i Danmark er en vestlig og sydvestlig vind. Det vil derfor umiddelbart være mest hensigtsmæssigt for omboende, at staldanlæg osv. var placeret øst for omboende. Klimadata har dog også vist, at når det er varmt og der dermed også er størst lugtmission, kommer vinden hyppigst fra sydøst.

Det vurderes på den baggrund, at det samlet set er mest hensigtsmæssigt at staldanlæg osv. er placeret nord for omboende eller nærmere bestemt i intervallet 300° til 60°. Geneafstanden skal derfor i disse tilfælde derfor reduceres med følgende:

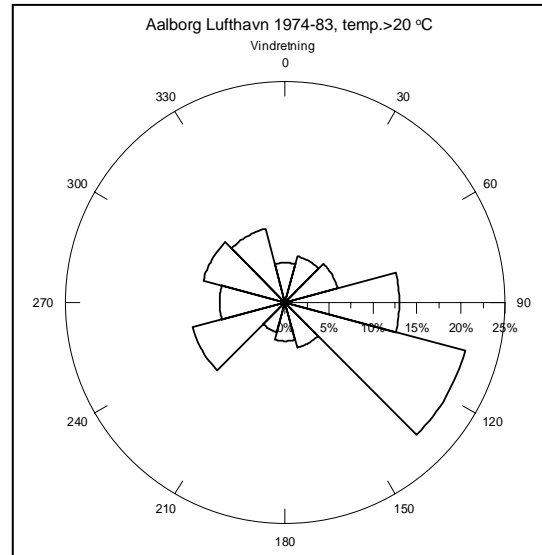
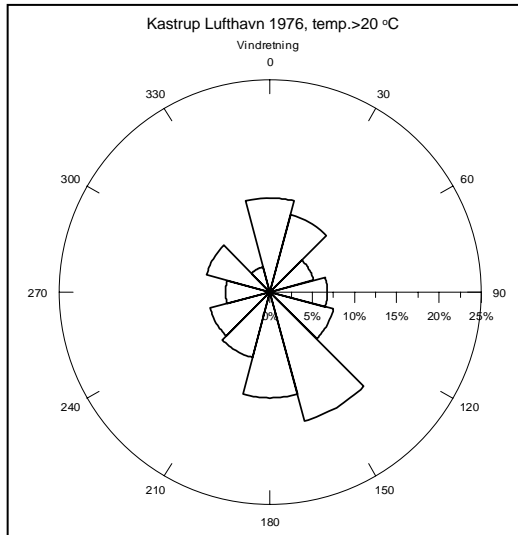
- 5 % i forhold til byzone o. lign.
- 10 % i forhold til samlet bebyggelse
- 20 % i forhold til nabobeboelse

Anbefalingerne i denne vejledning er baseret på følgende vindroser :

10.1.1. Vindroser for sommerperioden (maj - august) for Kastrup og Ålborg (1974-1983)



10.1.2. Vindroser for perioder med over 20 °C for Kastrup og Ålborg (1974-1983)



10.2. Optimale tidspunkter til lugtobservation

I lugtobservationsperioderne skal den meteorologiske spredningskategori bestemmes som timegennemsnit under (eller som gennemsnit over observationsperioden hvis denne udgør mindre end en time). For samme perioder skal vindhastighed, skydække samt dato og tidspunkterne for disse observationer registreres.

Der anvendes følgende meteorologiske spredningskategorier:

- A: Meget ustabil
- B: Ustabil
- C: Let ustabil
- D: Neutral
- E: Stabil
- F: Meget stabil

Tabel 9.1 Bestemmelse af meteorologiske spredningskategorier

Vindhastighed 10 meter over terræn (m/s)	Tæt skydække målt i oktav*				
	Natperioden**		Dagtimerne**		
	0/8 – 6/8	7/8 – 8/8	0/8 – 2/8	3/8 – 5/8	6/8 – 8/8
Mindre end 1,5	F	E	B	B	B
1,6 – 2,5	F	E	B	B	C
2,6 – 3,5	E	D	B	B	C
3,6 – 4,5	D	D	B	C	C
større end 4,5	D	D	C	D	D

*) Et skydække på f.eks. 3/8 betyder, at 3/8 af himlen er skydækket. Hvis skydækket udelukkende består af høje skyer (Cirrus) skal der regnes med en reduktion i det tætte skydækket på 3/8

***) Solopgang og solnedgang definerer grænserne for dag- og natperioden. Spredningskategorien for natperioden anvendes også for den første time efter solopgang.

Ved anvendelse af spredningskategorierne i tabel 1, skal der tages hensyn til at disse under særlige spredningsforhold, vil ændres. Det er dog kun spredningskategorierne D, E og F (intervallet neutral til meget stabil) som er interessant i denne vejlednings sammenhæng. Derfor er det primært de spredningsforhold der har betydning for bestemmelsen af disse spredningskategorier der vil blive belyst i det følgende.

For månederne november, december, januar og februar skal spredningskategorien B (i tabel 1) ændres til kategori C. Dette får her (kun) indflydelse på værdierne i dagtime-kolonnen i tabel 2.

For hver hele time i perioden fra en time til tre timer efter solopgang (SO+1 til SO+3) og fra to timer før til en time efter solnedgang, bestemmes de meteorologiske spredningskategorier i relation til spredningskategorierne i Tabel 9.2 og 9.3 for henholdsvis nat- og dagperioden. Tabellerne indeholder alle kombinationer af meteorologiske spredningskategorier for nat- og dagperioden og viser hvilke spredningskategorier der under hensyn hertil, skal anvendes i de nævnte tidsrum. Hvis f. eks. solen står op kl. 06²⁵ er det værdien for tidsrummet fra kl. 07²⁵ til kl. 08²⁵ der skal bruges for perioden SO+1 til SO+2. En timemiddelbaseret observation af den meteorologiske spredningskategori bestemt kl. 0800 vil da være gyldig her.

Tabel 9.2 Meteorologiske spredningskategorier. Angivelserne for nat- og dagtimerne refererer til tabel 9.1.

Natperioden	Dagtimerne	SO + 1 til SO + 2	SO + 2 til SO + 3	SN - 2 til SN - 1	SN - 1 til SN	SN til SN + 1
F	B	F (E)*	E	E	E (F)**	F (E)**
F	C	E	E	D	D	F (E)**
E	B	E	D	D	E	E
E	C	D	D	D	D	E
D	B	D	C	C	D	D
D	C	D	D	C	C	D
D	D	D	D	D	D	D

*) I månederne marts til november skal spredningskategorien i parenteser anvendes når vindhastigheden er større end 1 m/s

***) I månederne januar, februar og december skal spredningskategorien i parenteser anvendes ved vindhastigheden op til 1 m/s og der er op til 6/8 tæt skydække

Sammen med skydækket er vindhastigheden målt i 10 meters højde en vigtig parameter ved bestemmelsen af de meteorologiske spredningskategorier. Da lugtobservationer skal foretages i perioder hvor de meteorologiske forhold er tilnærmelsesvis konstante vil vindretning og -hastighed målt på en nærliggende meteorologistation ofte være tilstrækkeligt for bestemmelse af den meteorologiske spredningskategori.

Lokale forhold kan imidlertid have indflydelse på vindhastigheden i observationsområdet. Derfor er det en fordel at foretage måling af vindhastigheden i observationsområdet (hvor tydelig lugt registreres) hvis der siden skal foretages beregning af lugtudbredelsen ved andre vindhastigheder. En sådan måling i observationsområdet vil typisk blive udført i ca. 2 meters højde, men vil – efter omregning til vindhastighed i 10 meters højde - sammen med vindhastighedsdata fra nærliggende meteorologistationer være et godt grundlag for fastsættelsen af spredningskategorien i observationsperioden.

Vindhastigheden aftager med højden. Da ruhedslængden i området har betydning for hvor meget vinden aftager med højden, kan der opstilles følgende tabel over den forventede sammenhæng mellem et interval af vindhastigheder målt 2 meter over terræn og middelvindhastigheden beregnet i 10 meters højde ved forskellige terrænrheder.

Tabel 9.3 Omsætningstabel mellem interval for målte vindhastigheder 2 meter over terræn og beregningsværdien for vindhastigheden i 10 meters højde

U(10m) Vindhastighed (m/s) 10 m over terræn	Vindhastighed (m/s) U(2m) ved Ruhedslængde 0,3 m	Vindhastighed (m/s) U(2m) ved Ruhedslængde 0,2 m	Vindhastighed (m/s) U(2m) ved Ruhedslængde 0,1 m
1,0	< 0,65	< 0,74	< 0,85
1,5	0,65 – 0,85	0,74 – 1,0	0,85 – 1,1
2,0	0,85 – 1,1	1,0 – 1,2	1,1 – 1,4
3,0	1,1 – 1,8	1,2 – 2,0	1,4 – 2,3
4,5	1,8 – 2,5	2,0 – 2,9	2,3 – 3,3
6,0	2,5 – 3,2	2,9 – 3,6	3,3 – 4,2
7,5	3,2 – 3,9	3,6 – 4,4	4,2 – 5,0
9,0	3,9 – 4,6	4,4 – 5,3	5,0 – 6,0
12,0	> 4,6	> 5,3	> 6,0

Eksempel:

Efter en skyfri sommerdag forberedes der til lugtobservationer ved solnedgang. Vejrudsigten for lokalområdet viser, at der om eftermiddagen er svag til jævn vind (5 – 10 m/s), men melder om aftagende vind og fortsat skyfrit/stjerneklart vejr.

Udfra tabel 9.1 kan spredningskategorien for dagstimerne bestemmes til en klasse "C".

Ifølge tabel 9.2 kan observationerne da først starte ved solnedgang forudsat stabilitetsklasse "E" da er tilstede. Vindmålinger i ca. 2 meters højde kort før solnedgang viser vindhastigheder på max. 2 m/s ved ruhedklasse 0,1 m. Forholdene er således stabile og idelle til lugtobservationer.

Bemærk, at hvis der i dagtimerne havde været svagere vind (mindre end 5 m/s) var stabiliteten i dagperioden klassificeret som "B" og observationerne kunne da have startet en time før solnedgang og fremefter.

Reference : VDI 3782 "*Environmental meteorology – Atmospheric dispersion models – Gaussian plume model for air quality management*" (2001)