



Danmarks Miljøundersøgelser
Aarhus Universitet

Faglig rapport fra DMU nr. 697, 2008

OML-sprednings- beregninger på basis af 10 års meteorologi i relation til Luftvejledningen

[Tom side]



Danmarks Miljøundersøgelser
Aarhus Universitet

Faglig rapport fra DMU nr. 697, 2008

OML-sprednings- beregninger på basis af 10 års meteorologi i relation til Luftvejledningen

Per Løfstrøm
Helge Rørdam Olesen

Datablad

Serietitel og nummer:	Faglig rapport fra DMU nr. 697
Titel:	OML-spredningsberegninger på basis af 10 års meteorologi i relation til Luftvejledningen
Forfattere:	Per Løfstrøm og Helge Rørdam Olesen
Afdeling:	Afdeling for Atmosfærisk Miljø
Udgiver:	Danmarks Miljøundersøgelser© Aarhus Universitet
URL:	http://www.dmu.dk
Udgivelsesår:	December 2008
Faglig kommentering:	Lise Marie Frohn
Finansiel støtte:	Finansieret af Miljøstyrelsen
Bedes citeret:	Løfstrøm, P. & Olesen, H.R. 2008: OML-beregninger på basis af 10 års meteorologi i relation til Luftvejledningen. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 35 s.- Faglig rapport fra DMU nr. 697. http://www.dmu.dk/FR697.pdf .
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	Rapporten redegør for muligheden for at anvende et nyt meteorologisk grundlag for atmosfæriske spredningsberegninger af luftforurening, når virksomheder skal miljøgodkendes i henhold til Miljøstyrelsens Luftvejledning. Det primære formål med at ændre det meteorologiske grundlag er at opnå et mere sikkert vurderingsgrundlag, og dermed at reducere omfanget af fortolkningsproblemer, når beregningsresultaterne anvendes administrativt. Et bedre vurderingsgrundlag kan tilvejebringes ved at anvende en længere meteorologisk tidsserie end under gældende praksis. Det tilsigtes så vidt muligt at bibeholde uændrede generelle krav til virksomheder og miljøbeskyttelse.
Emneord:	OML, meteorologi, luftforurening, atmosfærisk spredning, Luftvejledningen, regulering
Layout:	Majbritt Ulrich
ISBN:	978-87-7073-075-4
ISSN (elektronisk):	1600-0048
Sideantal:	35
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) på DMU's hjemmeside http://www.dmu.dk/Pub/FR697.pdf

Indhold

Forord 5

Sammenfatning 6

Summary 7

1 Indledning 8

2 OML-beregninger 10

- 2.1 Meteorologiske data 10
- 2.2 Kilder 12
- 2.3 Receptornet 13
- 2.4 Statistikker 13

3 Resultater 16

- 3.1 Betydning af vindretninger og lokalitet 16
- 3.2 Betydning af fraktil 17
- 3.3 Forholdet mellem 99%-fraktil og middelværdi 18
- 3.4 Delkonklusion og -anbefaling 19

4 Potentielle større ændringer i forhold til den nuværende procedure 24

5 Perspektiver 26

- 5.1 Konsekvenser for miljøgodkendelser 26
- 5.2 Tilpasning af OML-modellerne 27

6 Konklusion og anbefaling 28

7 Referencer 30

8 Appendiks 31

Danmarks Miljøundersøgelser

Faglige rapporter fra DMU

Forord

Nærværende rapport redegør for muligheden for at anvende et nyt meteorologisk grundlag for atmosfæriske spredningsberegninger af luftforurening, når virksomheder skal miljøgodkendes i henhold til Miljøstyrelsens Luftvejledning. Det primære formål med at ændre det meteorologiske grundlag er at opnå et mere sikkert vurderingsgrundlag, og dermed at reducere omfanget af fortolkningsproblemer, når beregningsresultaterne anvendes administrativt. Et bedre vurderingsgrundlag kan tilvejebringes ved at anvende en længere meteorologisk tidsserie end under gældende praksis. Det tilsigtes så vidt muligt at bibeholde uændrede generelle krav til virksomheder og miljøbeskyttelse.

Undersøgelserne er finansieret af Miljøstyrelsen.

Sammenfatning

I forbindelse med miljøgodkendelser af luftforurenende virksomheder anbefaler Miljøstyrelsens Luftvejledning at den atmosfæriske spredningsmodel OML benyttes til beregninger af niveauet af luftforurening i omgivelserne. Den nuværende metode til at sammenholde beregningsresultater og grænseværdier bygger på en forudsætning om, at der benyttes ét års meteorologiske data.

For at opnå et statistisk mere sikkert grundlag for vurdering af niveauet af luftforurening er det undersøgt, hvordan det hidtidige meteorologiske grundlag på et års data kan udvides til 10 år.

Den nuværende anvendelse af kun ét års data har skabt nogen usikkerhed i den geografiske tolkning af resultaterne, hvor koncentrationsniveauer i forskellige retninger kan skyldes tilfældige meteorologiske forhold eller kildekonfigurationer. Beregningsmetoden anvender den *maksimale månedlige 99%-fraktil* for et års data, Kastrup 1976.

Grundlaget for undersøgelsen består af 10 års meteorologiske data fra Kastrup og fra Ålborg. Data er anvendt til spredningsberegninger for forskellige typer af punktkilder med varierende skorstenshøjder, røgfanløft og påvirkning af eventuelle nærliggende bygninger.

For at opnå en ny statistisk beregningsværdi for eksponeringen, som niveaumæssigt svarer til den nuværende beregningsværdi, den *maksimale månedlige 99%-fraktil*, og som skal sammenlignes med Luftvejledningens B-værdi ('grænseværdi'), har den nye statistik taget udgangspunkt i de 120 månedlige 99%-fraktiler fra de 10 beregningsår. Disse er sorteret efter størrelse, og forskellige statistikker herfra er vurderet. For eksempel er der set på den absolut største månedlige 99%-fraktil, den 4. største månedlige 99%-fraktil, den 8. største månedlige 99%-fraktil, osv. samt middelværdien.

Undersøgelsen anbefaler, at en ny fremtidig beregningsværdi til brug for sammenligning med Luftvejledningens B-værdier baseres på en 10 års meteorologisk tidsserie fra Ålborg Lufthavn, og at der anvendes den 4. største månedlige 99%-fraktil for perioden 1974-83.

Den ny fraktilberegning giver en statistisk mere sikker beregningsmetode og en simplere tolkning og håndtering af retningsafhængige kilde- og receptor-data, således at der kan udføres "skarpe retningsmæssige tolkninger" af beregnede koncentrationsniveauer.

En afledt anbefaling af undersøgelsen er at B-værdierne for stoffer, hvor alene dosis er af afgørende betydning, på sigt bør anvendes på en anden måde end hidtil. Det anbefales at 1/40 af B-værdien sammenholdes med en OML-beregnet langtidsmiddelværdi (10 år) – i modsætning til nu, hvor B-værdien sammenholdes med den maksimale månedlige 99%-fraktil.

Summary

In the Danish Air Quality Guideline (Luftvejledningen) the Danish Environmental Protection Agency recommends that the OML atmospheric dispersion model is used for compliance checking for industrial facilities. The current procedure to compare concentration levels with the limit value is based on the use of one years' worth of meteorological data.

In order to obtain a better statistically founded basis for assessing the level of air pollution, the present study examines how the current use of one year of meteorological data can be extended to 10 years.

The current use of only one year of data occasionally causes problems in the interpretation of the geographical distributions of the concentration levels. That is because different levels in different directions from the source might be due to random meteorological conditions, or due to the source configuration. The procedure is based on the statistical parameter known as *the maximum monthly 99-percentile* for one meteorological year (Kastrup Airport 1976).

The present study uses 10 years of meteorological data from two Danish airports in Kastrup and Ålborg. These data are used for dispersion calculations for different types of point sources with varying stack heights, plume rise and possible nearby buildings.

In order to obtain a new statistical parameter for the exposure - that corresponds to the current level of *the maximum monthly 99-percentile* and can be compared to the C-value ('limit value') of the Guideline - the new statistics are based on the 120 monthly 99-percentiles for the 10 years of calculations. The 99-percentiles are ranked, and selected statistics are assessed, e.g. the maximum of all monthly 99-percentiles, the 4th highest monthly 99-percentile, the 8th highest monthly 99-percentile, the 12th highest monthly 99-percentile, and the average monthly 99-percentile.

The study recommends that in future assessments the statistical parameter to be compared with the C-value of the Guideline is *the 4th highest monthly 99-percentile* based on 10 years of meteorological data from Ålborg Airport for the period 1974 to 1983.

The new percentile provides a more robust and simple assessment of directional impacts - an assessment that is not affected by random meteorological conditions. It assures that computed concentrations can be taken at face value, avoiding the need for interpretation of the causes of a particular concentration pattern.

As a spin-off of the study it is recommended that - for substances in the Guideline where the C-values are based on dosage - the C-value should be used in a different way than at present. It is recommended that 1/40 of the C-value should be compared to the long-term (10 year) mean value calculated with OML

1 Indledning

Luftforureningen fra virksomheder har siden slutningen af 1980'erne været reguleret blandt andet via Luftvejledningen fra Miljøstyrelsen (MST 1990, MST 2001). En del af reguleringen består i at sørge for at de luftforurenende stoffer, som ikke er rensset bort inden udledningen til atmosfæren, bliver tilstrækkelig fortyndet inden stofferne når omgivelser, hvor personer opholder sig. Dette sikres ved at stofferne udsendes i en tilpas stor højde, således at koncentrationerne i omgivelserne bliver så lave at B-værdierne ('grænseværdierne') i Luftvejledningen overholdes.

Til at beregne en tilstrækkelig stor udslips-/skorstenshøjde foretages atmosfæriske sprednings-/fortyndings-beregninger på en PC med OML modellen (Olesen et al., 2007). Modellen beregner på basis af oplysninger om kilden timevis middelværdier for koncentrationen for alle timer i et år i et stort antal receptorpunkter (beregningspunkter) omkring virksomheden. Der anvendes normalt meteorologiske data fra Kastrup Lufthavn for år 1976. For hver af de 12 måneder beregnes 99%-fraktilen i hvert receptorpunkt. For hver receptor findes 'den maksimale månedlige 99%-fraktil' uden for virksomhedens skel, som er den værdi der skal sammenlignes med Luftvejledningens B-værdi (flere detaljer i afsnit 2.4.1).

Denne statistiske metode og valg af meteorologiske data er udviklet i slutningen af 1980'erne hvor regnehastigheden på computere var en afgørende og begrænsende faktor.

Med anvendelse af kun ét års data har der blandt myndigheder, rådgivere og andre brugere af modellen været nogen usikkerhed i den geografiske tolkning af resultaterne. De geografiske variationer (dvs. forskellige koncentrationsniveauer i forskellige retninger for samme afstand) kan skyldes tilfældige meteorologiske forhold og/eller kildekonfigurationer (flere kilder, retningsafhængige bygningseffekter eller eventuelt terræn). Adskillelsen af disse forhold er ikke altid enkel, og samtidig kan det have afgørende betydning for en miljøgodkendelse. Denne usikkerhed i tolkningen gælder såvel i forbindelse med Luftvejledningen som for Luftvejledningerne for både industri og landbrug, når belastningen i en bestemt retning ift. en kilde skal vurderes, herunder også påvirkningen af højhuse i bestemte retninger i forhold til kilden.

Nye hurtigere PC'ere gør det nu muligt at udføre beregninger over en længere tidsperiode og dermed at opnå mere sikre vurderinger.

På denne baggrund har Danmarks Miljøundersøgelser (Aarhus Universitet) gennemført et udredningsprojekt for Miljøstyrelsen. Formålet med projektet er at tilvejebringe det faglige grundlag for at udvide beregningsperioden med meteorologiske data og definere en 'ny' dimensionerende 99%-fraktil, således at beregningsresultaterne ikke længere indeholder usikkerhed omkring tolkningen af koncentrationerne, hvorved sagsbehandlingen for luftforurenende virksomheder gøres simplere.

Der er derfor i indeværende projekt gennemført en serie af beregninger for at belyse, hvordan man bedst muligt kan fastlægge en procedure, som kan føre til resultater, der er mindre følsomme over for tilfældigheder, og som lettere lader sig tolke.

Hovedvægten har været lagt på at undersøge en procedure, der ligger tæt op ad den hidtidige, men som indebærer brug af 10 års data. Det er tilstræbt ikke at ændre på kravene til virksomhederne, men udelukkende at opnå en statistisk mere sikker geografisk tolkning af beregningsresultaterne.

I projektet er foretaget OML-beregninger for en række forskellige typer af kilder for 10 års meteorologiske data (1974-1983) fra Kastrup Lufthavn og fra Aalborg Lufthavn. Beregningsresultaterne foreligger i form af tabeller, kurver og eksempler på geografiske fordelinger – dels på grundlag af standardberegninger ift. Luftvejledningen, og dels på grundlag af forskellige andre statistiske parametre.

På baggrund af den anbefalede ny procedure for spredningsberegninger behandler rapporten også andre *potentielle større ændringer i forhold til den nuværende procedure*. Der er grund til at have sådanne større ændringer i tankerne, når Luftvejledningens procedure er til revision, men det må bero på en afvejning af en række hensyn (administrative, tekniske, politiske), hvorvidt sådanne større ændringer skal undersøges nærmere, og hvorledes de i givet fald skal implementeres

2 OML-beregninger

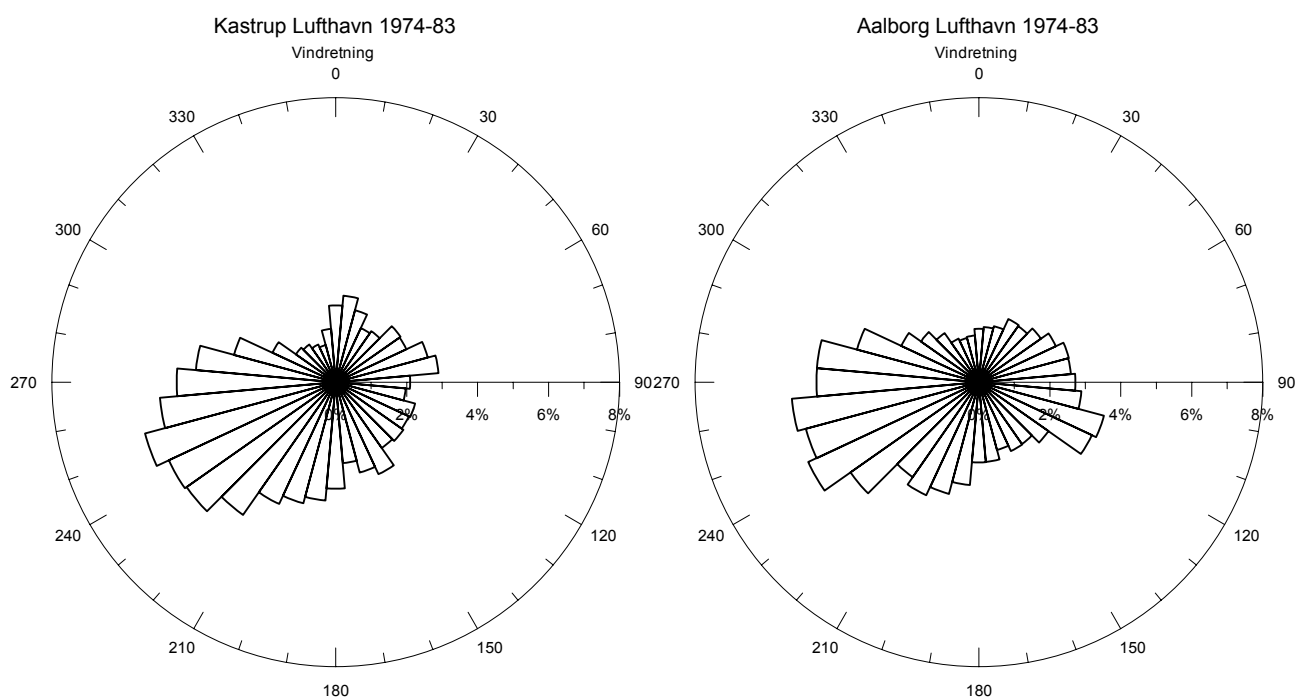
Til spredningsberegningerne med OML er anvendt forskellige meteorologiske data og forskellige typer af kilder. De to første afsnit i indeværende kapitel beskriver dette grundlag. Dernæst følger et kort afsnit om receptornettet, og endelig forklares nogle 'nye' statistiske parametre, hvor udgangspunktet er 10 års data i stedet for som hidtil 1 års data.

2.1 Meteorologiske data

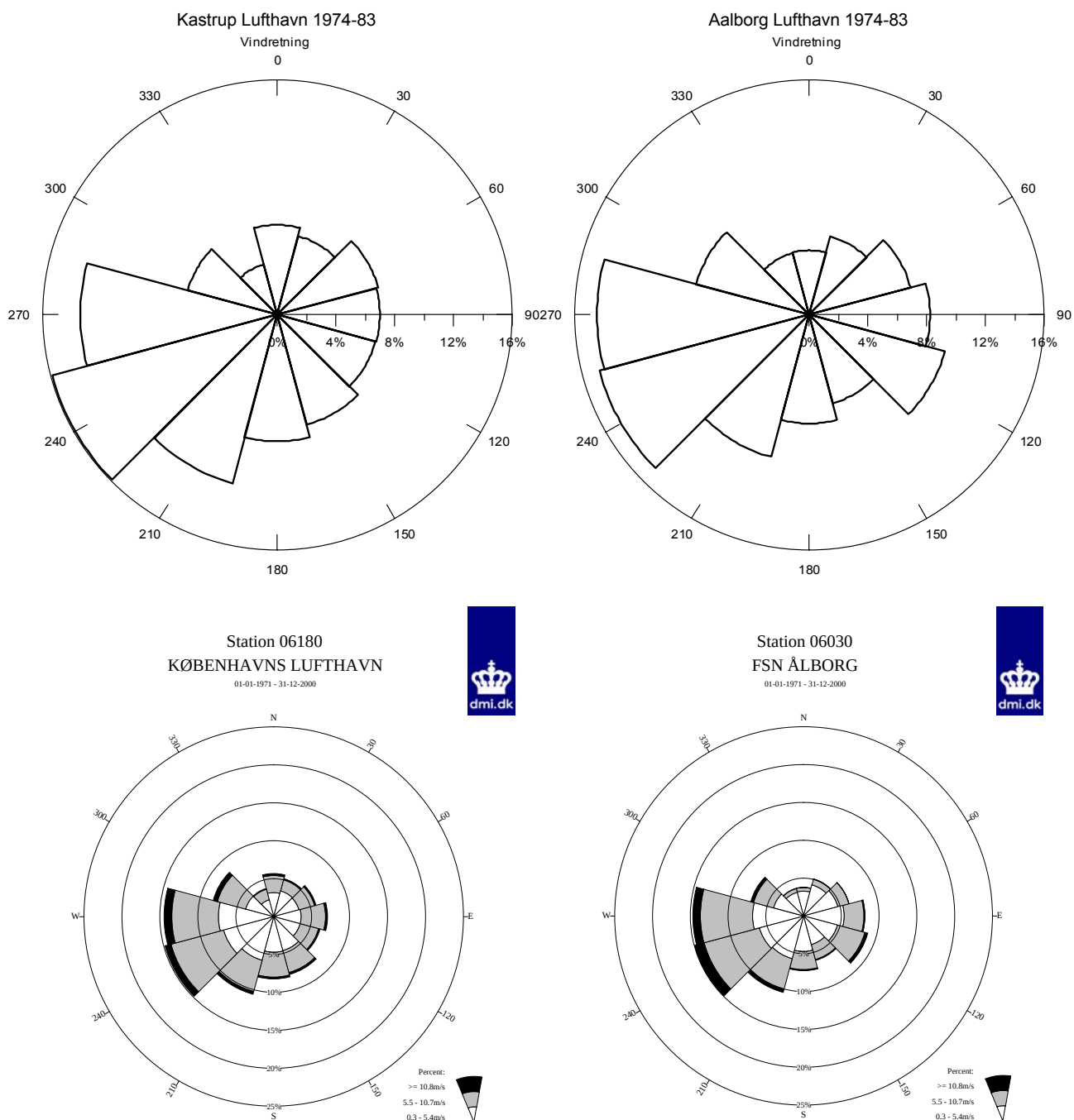
De anvendte meteorologiske data er fra Kastrup Lufthavn og fra Aalborg Lufthavn begge fra perioden 1974-1983. Disse data er umiddelbart tilgængelige i et bearbejdet format til brug i OML-beregninger. I tidsserien indgår således det meteorologiske 'standard'-år fra Kastrup 1976.

Data er dannet med OML's præprocessor på grundlag af målinger af vindhastighed og retning i 10 meters højde, temperatur, fugtighed, skydække og andre observationer af vejr, samt to daglige ballonopsendelser (radiosonder), som måler vertikale profiler af tryk og temperatur.

Hyppigheder for vindretninger opdelt på 10-graders intervaller er vist i **Figur 2.1** for begge lokaliteter for 10-årsperioden. Til sammenligning er i **Figur 2.2** vist de tilsvarende hyppigheder opdelt på 30-graders intervaller samt Danske klimanormaler for 1971-2000 fra Danmarks Meteorologiske Institut (DMI 2002). Det fremgår at 10-årsfordelingerne i høj grad stemmer overens med klimanormalerne for de respektive lokaliteter. Der er dog indbyrdes forskelle mellem lokaliteterne.

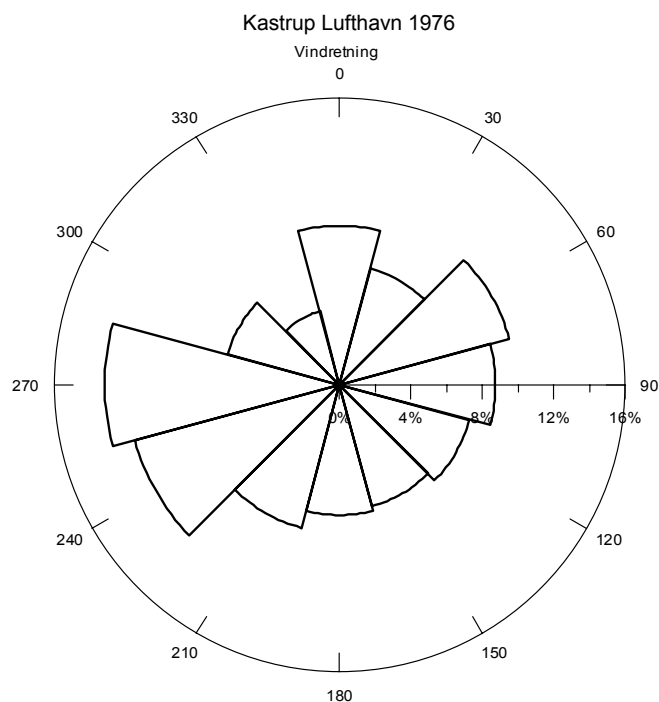


Figur 2.1 Hyppighed af vindretninger opdelt på 10-graders intervaller i Kastrup og Aalborg lufthavne for 10-årsperioden 1974-1983.



Figur 2.2 Hyppighed af vindretninger opdelt på 30-graders intervaller i Kastrup og Aalborg lufthavne. Øverst for 10-årsperioden 1974-1983 og nederst Danske klimanormaler 1971-2000 fra Danmarks Meteorologiske Instituts (DMI 2002).

For fuldstændighedens skyld er i **Figur 2.3** vist fordelingen for Kastrup 1976. I forhold til både 10- og 30-års hyppighederne ses der en relativt stor hyppighed af nordlige vinde i 1976.



Figur 2.3 Hyppighed af vindretninger opdelt på 30-graders intervaller i Kastrup i 1976.

2.2 Kilder

Der er i beregningerne anvendt en række forskellige konstruerede 'typiske' kilder med og uden bygninger samt forskellige røgfanløft. Afkast-/skorstenshøjderne er 5, 10, 30, 60 og 100 m. Kildedata fremgår af **Tabel 2.1**.

Kilden på 100 m repræsenterer fx energiproducerende eller forbrændingsanlæg med et væsentligt røgfanløft, kilderne på 10 og 30 m svarer til små og mellemstore produktionsvirksomheder uden røgfanløft og kilden på 5 m repræsenterer staldanlæg med moderat røgfanløft.

Emissionen fra kilderne er konstant i alle timer (som foreskrevet i Luftvejledningen) og er i alle tilfælde tilpasset således at den maksimale månedlige 99%-fraktil for Kastrup 1976 er $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Røggashastigheden er bestemt af volumenstrømmen, temperaturen i røggassen og diameteren af afkastet.

Tabel 2.1 Data for kilder anvendt i beregningerne.

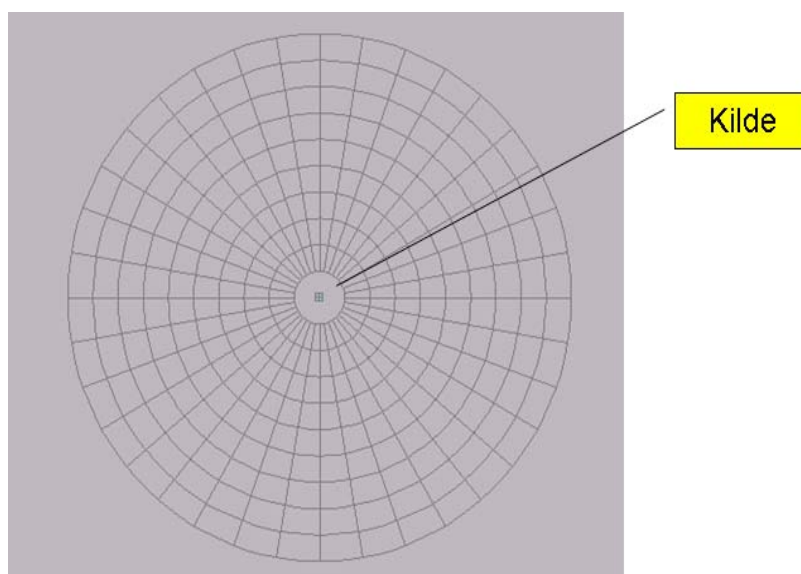
Afkast/skorstens-højde (m)	Bygnings-Højde (m)	Volumenstrøm (Nm^3/s)	Temp. ($^{\circ}\text{C}$)	Diameter (m)	Gashast. (m/s)	Emission (mg/s)
5	5	3,00	25	0,80	6,5	1,08
10	10	0,36	25	0,25	8,0	4,30
10	8	0,36	25	0,25	8,0	6,39
10	0	0,36	25	0,25	8,0	22,2
30	30	3,24	25	0,75	8,0	36,4
30	0	3,24	25	0,75	8,0	194
60	0	12,9	25	1,50	8,0	810
100	0	28,7	100	2,50	8,0	5240

2.3 Receptornet

I beregningerne er anvendt cirkulære receptornet med 15 radier og 36 retninger (10 graders mellemrum). En principskitse er vist i **Figur 2.4**. Receptorradierne er tilpasset den enkelte kilde. For kilder under påvirkning af bygningseffekt er den nærmeste receptorring placeret i to bygningshøjders afstand fra kilden, hvor de største koncentrationer altid vil forekomme, når røgfaneløft er af mindre betydning.

For den fritstående 100 m skorsten (ingen bygningseffekt) er den nærmeste receptorring placeret før maksimum, hvor niveauet kun har nået ca. 10 % af maksimum. Alle receptornet når ud i 30- 120 skorstenshøjder.

For den aerodynamiske ruhedslængde er anvendt 10 cm og 30 cm. I de viste beregninger og figurer er anvendt en ruhedslængde på 10 cm, idet de overordnede resultater og betragtninger for beregninger med 30 cm ligner beregningerne for 10 cm.



Figur 2.4 Skitse af beregningernes konfiguration af kilde og receptornet (beregningspunkter), som er fordelt i koncentriske ringe omkring kilden.

2.4 Statistikker

Beregningsresultaterne, som helt basalt foreligger som en tidsserie af timemiddelværdier for samtlige receptorpunkter for 10 år, er kondenseret til forskellige statistiske parametre. Heriblandt er selvfølgelig standard-parameteren den *maksimale månedlige 99-fraktil* for Kastrup 1976, som anvendes i bl.a. Luftvejledningen til sammenligning med B-værdien. De forskellige statistiske parametre er beskrevet i det følgende.

2.4.1 Maksimal månedlig 99%-fraktil

For fuldstændighedens skyld og til brug for beskrivelse af de senere definerede statistiske parametre følger først en detaljeret beskrivelse af beregningen af den *maksimale månedlige 99%-fraktil* for Kastrup 1976. Betegnelsen er dog ikke helt entydig: Man kan bruge betegnelsen for hvert en-

kelt receptorpunkt - hvilket er gjort her i rapporten - eller som udtryk for den maksimale 99%-fraktil i hele området omkring kilden - altså den dimensionerende koncentration iht. Luftvejledningen.

Standardmetoden i Luftvejledningen er følgende: For hver måned i beregningsperioden (år 1976) beregnes 99%-fraktilen - dvs. for hvert punkt findes den koncentrationsværdi, der ca. er den 7. højeste timeværdi i måneden. Blandt disse 12 månedsvise værdier vælges den højeste. Denne værdi vil i det følgende blive omtalt som den *maksimale månedlige 99%-fraktil* (underforstået at den er baseret på Kastrup-data for 1976). For samtlige receptorpunkter samles værdien i en tabel, der er en del af OML-modellens normale output. Ved standardmæssig brug af modellen skal man blot sammenholde tabellens største værdi - den dimensionerende koncentration - med B-værdien (dog ses bort fra værdierne inden for skel).

Det kan bemærkes, at den dimensionerende koncentration i henhold til den gængse metode kan tolkes således:

I mindst én af årets måneder har der i et eller andet receptorpunkt været 7 timer med en højere koncentration end den dimensionerende (der er 720 timer i en måned, og 1% af disse har større værdi end tallet). Det kan ikke udelukkes at der i hver af de øvrige 11 måneder har været op til 6 timer med koncentration højere end den dimensionerende.

2.4.2 Statistikker af månedlige 99%-fraktiler

For beregninger på grundlag af 10 års data må resultaterne behandles på en anden måde end den hidtidige. I forbindelse med analyserne er følgende metode valgt:

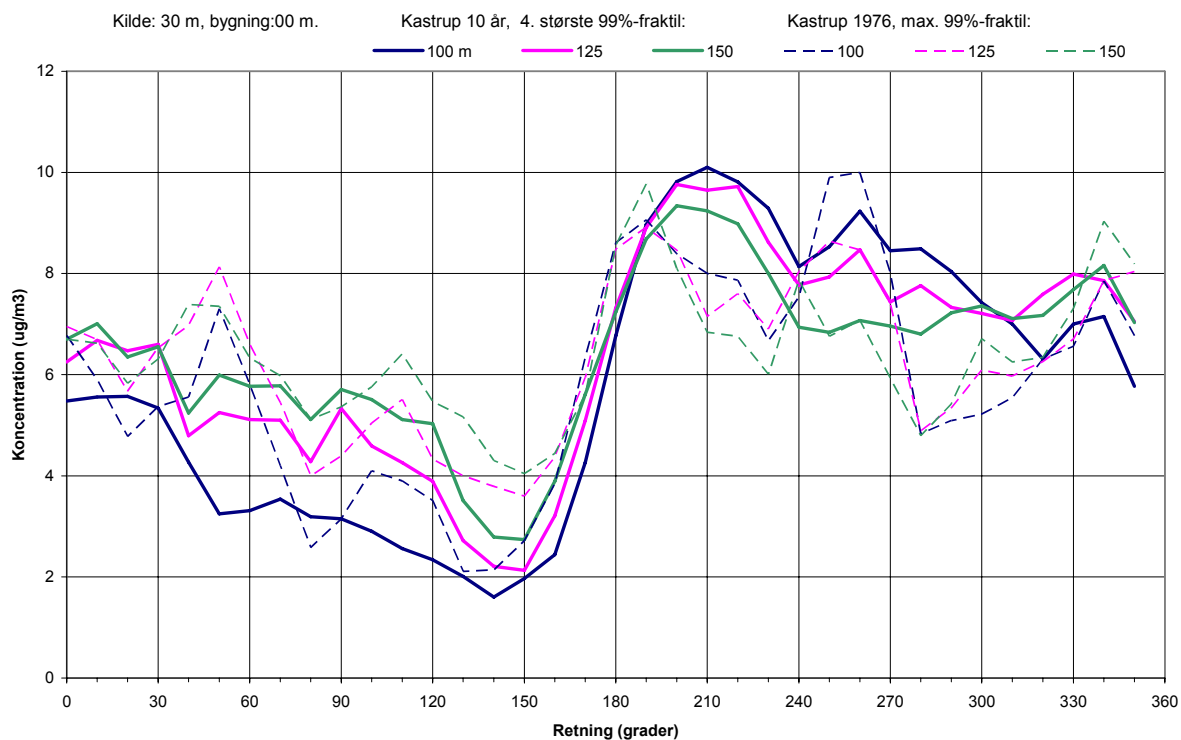
For hvert receptorpunkt er dannet 120 månedlige 99%-fraktiler. Dernæst er disse for hvert punkt sorteret efter størrelse. Herefter kan man betragte for eksempel den *største* månedlige 99%-fraktil, den *4. største* månedlige 99%-fraktil, den *8. største* månedlige 99%-fraktil, osv. til den 120. største månedlige 99%-fraktil.

Figur 2.5 viser et eksempel på hvordan den 4. største månedlige 99%-fraktil er visualiseret i forbindelse med de gennemførte analyser. I alle analyser er der til sammenligning indlagt kurven for den *maksimale månedlige 99%-fraktil* for Kastrup 1976. Se i øvrigt forklaringen i figurteksten. Den nærmere analyse og tolkning af resultaterne er beskrevet i næste kapitel.

Det er valgt at fokusere på statistikker for månedlige 99%-fraktiler for at sikre at de maksimale niveauer for koncentrationerne i en ny beregningsstatistik vil ligge tæt på de nugældende niveauer.

2.4.3 Øvrige statistikker

Datamaterialet giver imidlertid også mulighed for mange videre analyser. Der er blandt andet set på middelværdier for hele 10-årsperioden og på forholdet mellem 4. største månedlige 99%-fraktil og middelværdien.



Figur 2.5 Koncentrationer som funktion af (kompass-)retningen fra kilden for 3 forskellige afstande (receptorringer): 100, 125 og 150 m. De stiplede kurver viser de *maksimale månedlige 99%-fraktiler* for Kastrup 1976. De fulde kurver viser de *4. største månedlige 99%-fraktiler* for perioden 1974-83 for Kastrup. (Bemærk at der af pladshensyn indgår ordet *månedlig* ikke i grafikteksten.) Skorstenshøjden er 30 m og bygningshøjden er 0 m. Kildens emission er tilpasset således, at den *maksimale månedlige 99%-fraktil* for hele receptornettet er 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Den optræder for retningen 260 grader og afstand 100 m.

3 Resultater

I dette kapitel opsummeres resultaterne af beregningerne med OML og af de udførte analyser. Der er i underafsnit 3.1 kun set på den 4. største månedlige 99%-fraktil, hvilket begrundes i underafsnit 3.2.

3.1 Betydning af vindretninger og lokalitet

I **Figur 2.5** og i senere figurer (fx. **Figur 3.2**) har de stiplede kurver for den *maksimale månedlige 99%-fraktil* (år 1976) et ganske ujævnt forløb, hvilket skyldes at de er stærkt påvirket af meteorologiske tilfældigheder inden for et enkelt år. Kurven for den 4. største månedlige 99%-fraktil (for Kastrup) minder i forløb og størrelse meget om de stiplede kurver, men er meget mindre tilfældig.

For kilder med stor bygningseffekt (**Figur 3.1**) er der kun lidt retningsvariation, og i øvrigt heller ingen variation med meteorologi (appendiks **Figur 8.1**). Årsagen til det jævne forløb for kilder med stor bygningseffekt er at den kritiske meteorologi for sådanne kilder optræder langt hyppigere end den tilsvarende kritiske meteorologi for fritstående kilder. Dermed optræder den kritiske meteorologi for kilder med stor bygningseffekt tilstrækkeligt hyppigt til at være repræsenteret for alle vindretninger. I sammenligning med den maksimale månedlige 99%-fraktil glatter den 4. største månedlige 99%-fraktil retningsvariationen pænt ud.

For fritstående kilder er der stor retningsvariation for den 4. største månedlige 99%-fraktil, når man benytter Kastrup-meteorologi, men meget mindre, når man benytter Aalborg-meteorologi. Det illustreres bl.a. i **Figur 3.2**, der er baseret på Kastrup-data og i **Figur 3.3** for Aalborg-data.

Bemærk de lave værdier for Kastrup i retning 140-150 grader, set i forhold til de høje værdier i retning 190-210 grader. For de kritiske (dimensionerende) afstande er der en faktor 2-5 til forskel.

Den store retningsvariation for Kastrup i forhold til Aalborg skyldes sandsynligvis specielle geografiske forhold i Kastrup. Specielt er hyppigheden af vindretninger fra NNV meget lav (se figurerne i kap. 2.1). Aalborg repræsenterer bedre generelle danske forhold.

For Aalborg-meteorologi optræder de højeste koncentrationer for fritstående skorstene i retningen 40-70 grader fra kilden svarende til den hyppigste vindretning fra SV (220-250 grader), hvilket forekommer mere korrekt, idet sandsynligheden for den kritiske meteorologi alt andet lige vil være større.

I øjeblikket bruges Kastrup-data overalt i landet, men ved fortolkning af data advares der i hjælpeetekster og i "FAQ vedrørende lov om miljøgodkendelse m.v. af husdyrbrug" (URL 1) imod at man tager retningsafhængighed for bogstaveligt. For det meste bruges kun én værdi, nemlig den dimensionerende koncentration, uanset retning. Hvis det fremover skal være muligt at 'tolke skarpt på retninger', vil det være betænkeligt at ta-

ge udgangspunkt i Kastrup-data. Det vil nemlig føre til særdeles lempelige krav i de situationer, hvor der er beboelse i retningsintervallet 140-150 grader set fra kilden. Derimod vil der ikke være grund til særlig lempelige krav, hvis kilden ligger et sted, hvor meteorologien bedst beskrives af Aalborg-data.

I appendiks **Figur 8.3** er vist en række eksempler på den geografiske fordeling af den *maksimale månedlige 99%-fraktil* og den 4. største månedlige 99%-fraktil for forskellig meteorologi og nogle forskellige kilder. Det ses at niveaukurverne for 4. største månedlige 99%-fraktil giver langt mere glatte og dermed bedre klimatiske fordelinger. Dette gælder specielt for fritstående skorstene. Men også for den laveste kilde (stald) ændrer forløbet af niveaukurver sig en del.

3.2 Betydning af fraktil

I det foregående er kun behandlet koncentrationer for den 4. største månedlige 99%-fraktil blandt de 120 månedlige 99%-fraktiler for 10-årsperioderne.

Et eksempel på valg af forskellige statistikker er vist i **Figur 3.4** for den 30 m høje fritstående kilde. Statistikkerne er for den absolut største, den 4., 8., 12. og 24. største månedlige 99%-fraktil samt middelværdien for samtlige 120 månedlige 99%-fraktiler.

Generelt tegner der sig følgende billede, som også gør sig gældende for de andre typer af kilder. Den absolut højeste af de 120 tal giver i sagens natur højere værdier end den gængse metode (den *maksimale månedlige 99%-fraktil* fra året 1976). For den 4. største 99%-fraktil, den 8. største osv., falder værdien naturligvis gradvist og samtidig bliver kurverne mere og mere glatte.

For at opnå en koncentrationsværdi, der passer bedst muligt med den nuværende grænse, bør den 4. største månedlige 99%-fraktil vælges. Forskellen til den *maksimale månedlige 99%-fraktil* for de forskellige typer af kilder er vist i **Tabel 3.1**. Afvigelserne for alle kilderne undtaget den højeste på 100 m er under ca. $\pm 3\%$ (-5% til $+4\%$ for ruhed på 30 cm).

For den høje kilde er afvigelsen en del større, $-18,6\%$ ($-13,3\%$ for ruhed på 30 cm). Afvigelsens størrelse skyldes, at nogle af de højeste månedlige 99%-fraktiler for den høje kilde faktisk optræder i Kastrup år 1976. Det meteorologiske datasæt for Kastrup 1976 er således ikke så repræsentativt for høje kilder.

Tabel 3.1 Forskelle i værdien på den dimensionerende koncentration når den foreslåede metode sammenholdes med den gængse. Den 4. største mdl. 99%-fraktil er den største overalt i området omkring kilden.

Afkast-/skorstens-højde (m)	Bygningshøjde (m)	4. største mdl. 99%-fraktil ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Afvigelse ift. 'max. mdl. 99%-fraktil' (%)
5	5	9,7	-3,3
10	10	10,3	3,0
10	8	9,8	-2,1
10	0	9,9	-1,2
30	30	10,3	3,0
30	0	9,7	-3,1
60	0	9,7	-3,2
100	0	8,1	-18,6

3.3 Forholdet mellem 99%-fraktil og middelværdi

I Luftvejledningen er B-værdierne for stoffer, hvor alene dosis og dermed gennemsnitskoncentrationen er af afgørende betydning, sat 40 gange højere end den egentlige grænseværdi. Det er begrundet i at tidligere spredningsberegninger har vist, at der ca. er en faktor 40 mellem den maksimale månedlige 99%-fraktil og den største årsmiddelværdi i hele receptornettet (Appendiks A i MST 1990). Faktoren på 40 har dog en variation mellem forskellige typer af kilder og meteorologiske data. Faktoren for de undersøgte situationer lå i intervallet 17 - 60 for det udvalg af kilder, der i sin tid blev undersøgt. I nærværende projekt er behandlet et lidt bredere udvalg af kilder. For beregninger med meteorologi fra Kastруп 1976 ligger forholdet for de her undersøgte kilder mellem 13 og 72 (12-60 for ruhed på 30 cm).

Det er undersøgt, hvorvidt forholdet mellem den 4. største månedlige 99%-fraktil og 10-årsmiddelværdien også ligger i dette interval for de her anvendte kilder. I **Tabel 3.2** er resultatet vist. Bemærk at receptorpunktet for den 4. største månedlige 99%-fraktil ikke er det samme som punktet hvor den største middelværdi optræder.

Forholdet ligger mellem 12 og 53 (11-41 for ruhed på 30 cm), hvilket svarer nogenlunde til det førnævnte forhold mellem den maksimale månedlige 99%-fraktil og den største årsmiddelværdi. Faktoren er generelt større for højere skorstene og for fritstående skorstene, sammenlignet med skorstene ved bygninger. Den tilsigtede beskyttelse i forhold til langtids-effekt (dosis) opnås hvis faktoren er 40. Når forholdet er mindre opnås en ringere beskyttelse, hvilket som nævnt er tilfældet for lave skorstene og skorstene med bygninger.

Faktoren 40 repræsenterer således de høje fritstående skorstene bedre end andre typer skorstene.

Tabel 3.2 Forholdet mellem værdien på 4. største månedlige 99%-fraktil og 10-middelværdien for 10 års beregninger med meteorologi fra Aalborg.

Afkast-/skorstens-højde (m)	Bygnings-højde (m)	Middel konc. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4. største mdl. 99%-fraktil / middel
5	5	0,553	17
10	10	0,807	13
10	8	0,810	12
10	0	0,499	20
30	30	0,576	18
30	0	0,261	37
60	0	0,183	53
100	0	0,205	40

3.4 Delkonklusion og -anbefaling

Følgende konklusioner og anbefalinger kan gives for en ny fremtidig beregningsværdi til brug for sammenligning med Luftvejledningens B-værdier i forbindelse med skarpe retningsmæssige tolkninger af koncentrationsniveauer:

Da de meteorologiske data fra Kastrup udviser specielle lokale geografiske afvigelser i forhold til meteorologi fra Aalborg anbefales det at anvende meteorologien fra Aalborg.

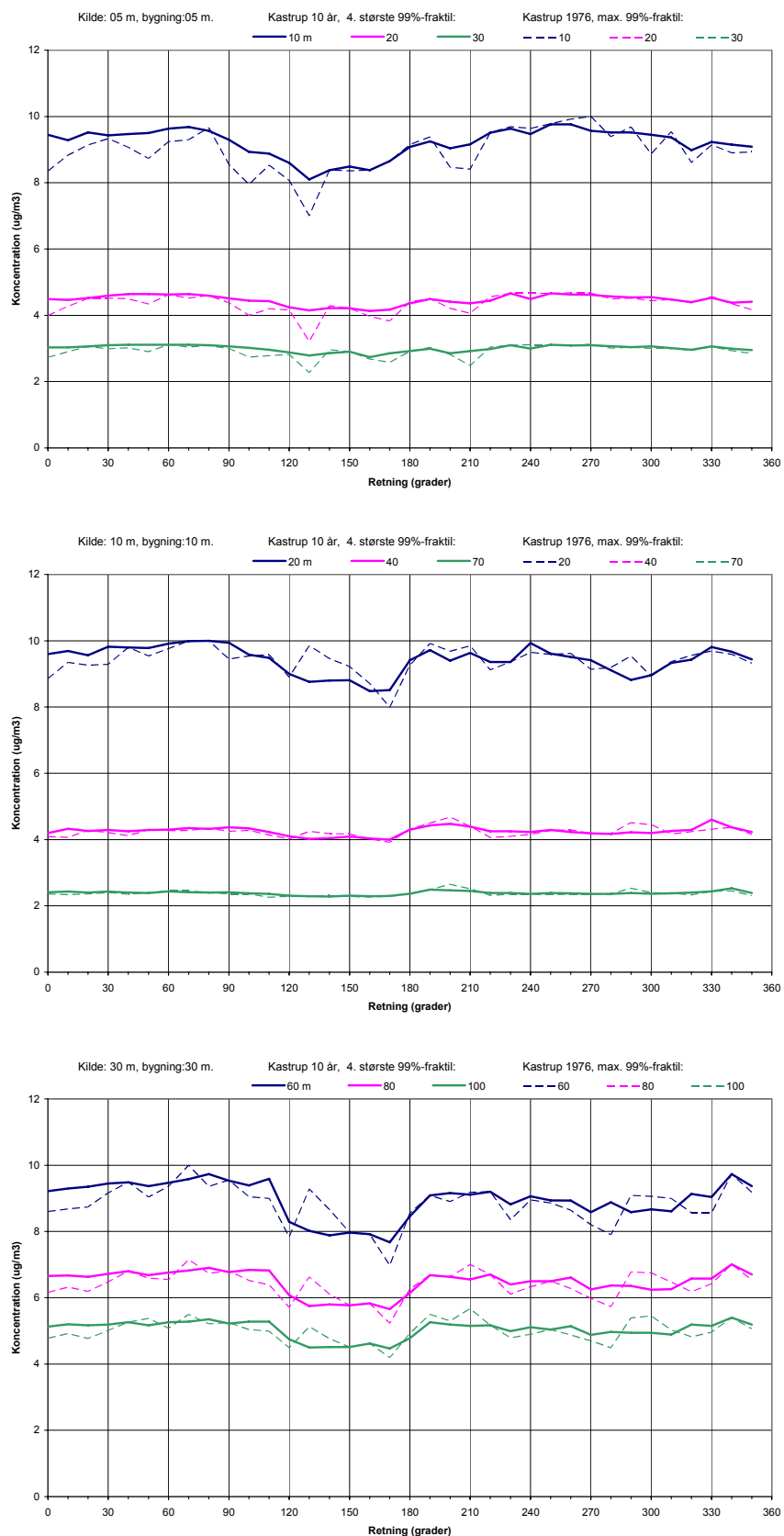
For at opretholde nogenlunde samme krav til skorstenshøjder som nu, anbefales det at anvende den 4. største månedlige 99%-fraktil for perioden 1974-83.

De ovennævnte anbefalinger er efter vor opfattelse forenelige med, at den nuværende metode med anvendelse af den maksimale månedlige 99%-fraktil for Kastrup 1976 stadig vil kunne anvendes i sager, hvor der ikke er ønske om at foretage en 'skarp tolkning på retninger' – altså hvor man alene ser på niveauet af koncentration, uanset i hvilken retning det forekommer.

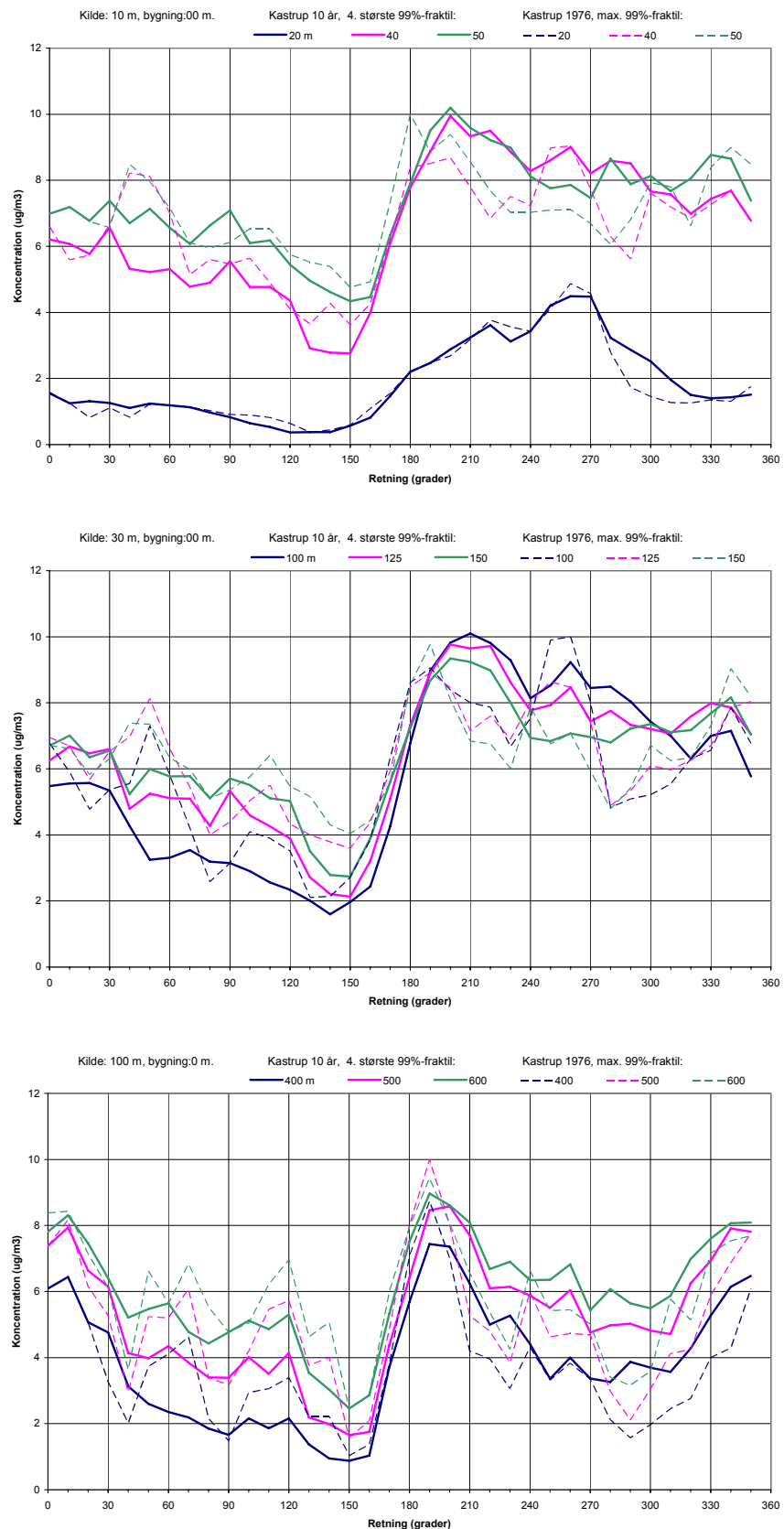
3.4.1 Betegnelse for den ny 99%-fraktil

Den præcise betegnelse for den 99%-fraktil, der beregnes med den nu gængse metode og som sammenlignes med en B-værdi er: "Den maksimale månedlige 99%-fraktil på årsbasis". I mange sammenhænge kaldes den blot 'den maksimale 99%-fraktil'. Værdien kan referere til enten et bestemt receptorpunkt, hele receptornettet eller alle receptorpunkter uden for en virksomheds skel.

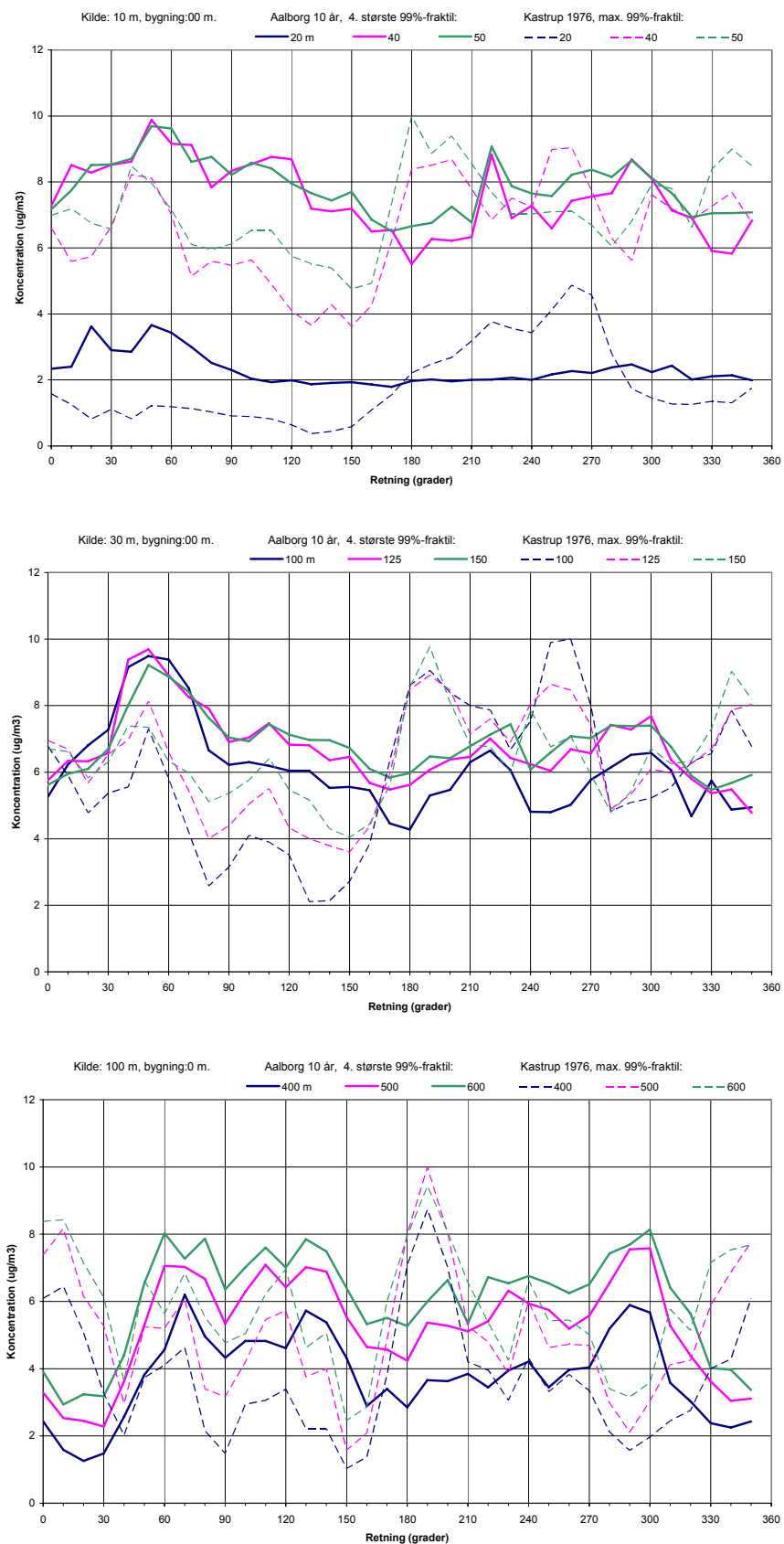
Den præcise betegnelse for den foreslåede nye 99%-fraktil er: Den 4. største månedlige 99%-fraktil på 10-årsbasis. Det vil være hensigtsmæssig at anvende en kort betegnelse for denne nye 99%-fraktil. I det følgende vil betegnelsen den *dimensionerende 99%-fraktil* blive benyttet.



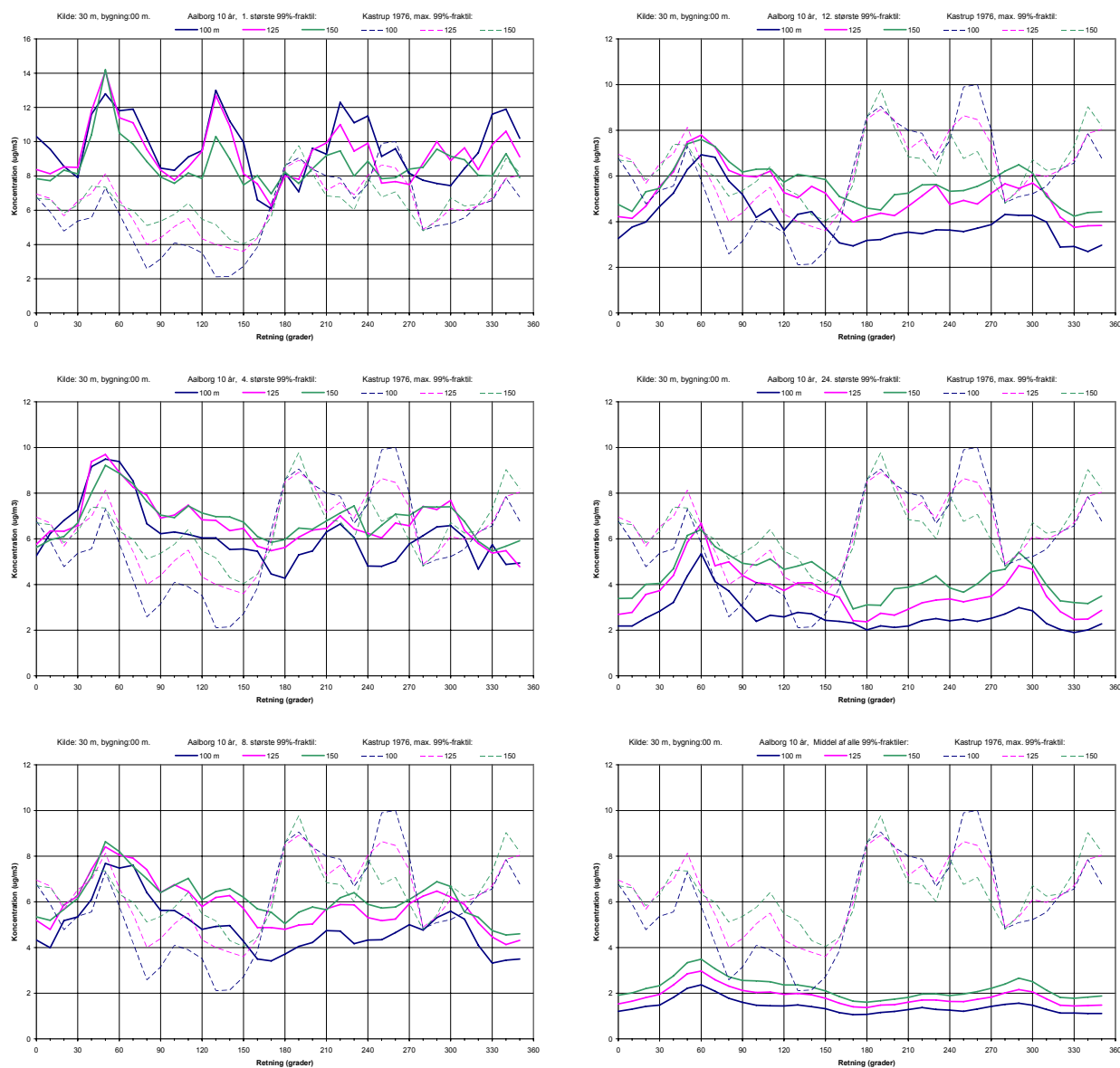
Figur 3.1 Koncentrationer som funktion af retningen fra kilden for 3 kilder med stor bygningseffekt. Resultater for Aalborg-meteorologi kan ses i appendiks **Figur 8.1**. For yderligere forklaring se også tekst til **Figur 2.5**.



Figur 3.2 Koncentrationer som funktion af retningen for fritstående kilder (ingen bygningseffekt) for Kastrup-meteorologi. Bemærk de lave værdier i retning 140-150 grader, set i forhold til de høje værdier i retning 190-210 grader. For de kritiske (dimensionerende) afstande er der en faktor 2-5 til forskel. For yderligere forklaring se også tekst til **Figur 2.5**.



Figur 3.3 Koncentrationer som funktion af retningen for fritstående kilder (ingen bygningseffekt) for Aalborg-meteorologi. For yderligere forklaring se også tekst til **Figur 2.5**.



Figur 3.4 Koncentrationer som funktion af retningen for kilden på 30 m uden bygning for forskellige statistikker af månedlige 99%-fraktiler, baseret på Aalborg-data. Statistikkerne (fuldt optrukne kurver) er den absolut største, den 4., 8., 12. og 24. største månedlige 99%-fraktil samt middelværdien for samtlige 120 månedlige 99%-fraktiler. Derudover angiver de stiplede kurver de gængse, maksimale månedlige 99%-fraktiler på basis af Kastrup 1976.

4 Potentielle større ændringer i forhold til den nuværende procedure

Nærværende kapitel forklarer tre forhold, der kan give anledning til potentielle større ændringer i forhold til den nuværende procedure.

4.1.1 Ny revideret udgave af OML-modellen undervejs

Alle beregninger er baseret på den hidtidige udgave af OML-modellen. Der eksisterer imidlertid også en såkaldt 'Research Version' af modellen, dvs. en prototype med visse modelændringer (Olesen et al., 2007).

Research Version er resultatet af et forskningsprojekt, hvor OML-modellen blev underkastet en omfattende gennemgang og testet imod flere eksperimentelle datasæt end tidligere. Disse analyser pegede på en række problemer, som i løbet af projektet blev løst gennem ændrede parameteriseringer i visse af modellens komponenter.

Den nye Research Version viser gennemgående en bedre grad af træfsikkerhed end standard OML. For visse situationer er forbedringen markant, mens den i andre situationer er marginal. Dette udsagn er baseret på tests over for et udvalg af eksperimentelle datasæt fra ind- og udland. Det er imidlertid vigtigt at påpege, at modevaluering med eksperimentelle datasæt på ingen måde er en simpel aktivitet, og at det er svært at drage sikre konklusioner.

Konklusionen på projektet var, at det vil være ønskeligt med yderligere validering med nogle eksperimentelle datasæt, der repræsenterer et supplerende udsnit af fysiske forhold, før ændringerne i Research Version stadfæstes.

Der er altså grund til at tro, at man kan opnå mere pålidelige resultater med en ny version af OML, men det vil være betænkeligt at indføre alle ændringerne fra Research Version i administrativ praksis uden yderligere undersøgelser af deres gyldighed.

Nogle test-beregninger med Research Version antyder, at kilder med stor bygningseffekt, samt meget lave kilder, vil give anledning til en del højere månedlige 99%-fraktiler. Dette vil generelt skærpe kravene til disse typer af kilder, hvis metoderne fra Research Version implementeres.

4.1.2 Option: At fravige princippet om månedsvise beregninger

Det er en potentiel mulighed at ændre et eller flere af de hidtidige principper i Luftvejledningen.

Hidtil har alle betragtninger været baseret på *månedlige* 99%-fraktiler. Resultaterne vil formentlig være mere robuste, hvis man baserer sig på en statistik over længere tid end én måned. Det kunne ske ved at forlade princippet om først at samle tallene for én måned ad gangen, og i stedet benytte et princip med at samle tal for f.eks. et eller flere år, og betragte en (høj) percentil blandt dem. Analyser heraf har dog ikke været en del

af nærværende projekt, idet der kræves relativt omfattende ændringer i modelkoden, som der ikke har været plads til inden for projektets rammer. Det skal også bemærkes, at hvis man forlader princippet om månedsvise beregninger vil det formentlig fremtvinge større ændringer i kravene til de forskellige kildetyper end den løsning, der er foreslået i Kapitel 3

4.1.3 Option: At beregne middelværdier direkte

Som nævnt i afsnit 3.3 er B-værdierne for stoffer, hvor alene dosis er af afgørende betydning, sat 40 gange højere end den egentlige grænseværdi, idet der gennemsnitlig antages at være en faktor 40 mellem den OML-beregnete maksimale månedlige 99%-fraktil (år) og den største årsmiddelværdi (jvnf. bilag A i MST 1990). Faktoren på 40 udviser dog i realiteten en ganske stor variation mellem forskellige typer af kilder.

Dertil kommer, at faktoren refererer til koncentrationer i forskellige receptorpunkter, når der er tale om kilder uden stor bygningseffekt. For disse kilder vil den største middelværdi optræde i betydeligt større afstand fra kilden end både den maksimale månedlige 99%-fraktil (år) og den 4. største månedlige 99%-fraktil (10 år). Efter de gældende regler ser man bort fra koncentrationer inden for virksomhedens skel. Der kan således forekomme sager, hvor en virksomhed dimensionerer en skorsten efter en 99%-fraktil i skel, mens 99%-fraktilen inden for skel er højere (eksempelvis for lave skorstene uden væsentlig bygningseffekt). I sådanne tilfælde vil forholdet mellem den største middelværdi – der forekommer langt uden for skel – og den dimensionerende koncentration kunne blive betydeligt mindre end 40, hvorved beskyttelsesniveauet sænkes.

Disse forhold taler kraftigt for, at Lugtvejledningen – for stoffer med dosis-effekt – på sigt bør anvende OML-modellens middelværdier til sammenligning med $1/40$ af B-værdien.

Teknisk set er det simpelt at beregne middelværdier, og derved undgå den tvivlsomme omregning med faktoren 40 - faktisk er middelværdier allerede en del af output fra OML-Multi.

5 Perspektiver

5.1 Konsekvenser for miljøgodkendelser

Ud over den statistisk mere sikre beregningsmetode og den simple tolkning og håndtering af retningsafhængige kilde- og receptordata, skal der her gives en vurdering af de øvrige konsekvenser, som indførelse af en ny fraktilberegning vil have.

Ved vurderingen af konsekvenserne for krav til skorstenshøjder er det nødvendigt at opdele vurderingen i situationer, hvor der er kilde- eller receptorforhold som er specifikke mht. retning (asymmetriske forhold), og øvrige symmetriske forhold.

I relation til Luftvejledningen og Lugtvejledningen for industrien vil den nye foreslåede fraktilberegning, i forhold til den nuværende beregningsmetode, generelt give nogle ændrede (lidt lempeligere) krav til kilder med skorstenshøjder på omkring 100 m eller mere, hvilket er en rimelig justering, idet metoden bygger på en mere solid statistik.

For øvrige industrivirksomheder, hvor den dimensionerende koncentration optræder langt uden for skel, vil den ny procedure - der giver mulighed for skarp tolkning mht. retning - generelt (symmetriske forhold) ikke ændre på kravene til virksomhederne, idet B-værdien skal overholdes overalt uden for skel. Dog vil der for asymmetriske konfigurationer for kilder (retningsafhængig bygningseffekt) eller receptorer (højhus) være situationer, hvor kravene til virksomheden vil være lidt lempeligere, fx. når et højhus er placeret i en gunstig vindretning.

For landbrug - dvs. stalde med mekanisk ventilation i relation til Lugtvejledningen for husdyrbrug - vil nye fraktilberegning kunne give lavere dimensionerende koncentrationer og dermed lempelser i afstandskravene. Ændringen er relateret til, at der dels kan tolkes skarpt mht. retningerne til naboer og dels i nogle afstande vil være ændrede dimensionerende koncentrationer.

For nogle vindretninger vil kravene til stalde blive lempet, når det ikke længere er nødvendig med en konservativ tolkning mht. retninger. Disse vindretninger falder i nogen grad sammen med en mindre hyppighed af de pågældende vindretninger, hvilket indikerer at vejledningens mulighed for afstandsreduktion for visse vindretninger ikke længere har samme nødvendighed. Det kan ikke udelukkes at der i sagsbehandlinger allerede nu tolkes skarpt på retninger selv om beregninger er baseret på Kastrup 1976. I sådanne tilfælde vil den ny metode måske ikke være lempeligere; men retninger og niveauer er selvfølgelig mere korrekte.

For landbrug beregnes de maksimale dimensionerende koncentrationer (uanset retning) i afstande på 200-400 m at være 15-20 % lavere. I afstande under 100 m er ændringerne minimale og i større afstande mellem 500 og 600 m er koncentrationen ca. 10 % mindre (appendiks **Figur 8.2**). Ændringerne kan tilskrives de lidt usædvanlige meteorologiske data for

Kastrup 1976. Groft regnet vil en given procentuel ændring i koncentrationen medføre en ca. halv så stor procentuel ændring i afstandskravet.

5.2 Tilpasning af OML-modellerne

For at kunne udnytte mulighederne i den ny fraktilberegning er det nødvendigt at tilpasse de operationelle versioner af OML-modellen, således at metoden let kan anvendes af brugerne.

Ændringerne kunne eventuelt indføres alene i OML-Multi, mens Vejledningsversionens OML-Point kunne forblive uændret, men med krav om den konservative tolkning af resultaterne mht. retning (URL 1) og med det lidt mere besværlige arbejde ifm. receptorpunkter i højhuse.

6 Konklusion og anbefaling

Den beregningsværdi, der i øjeblikket udledes af OML-modellens resultater, og som sammenholdes med Luftvejledningens B-værdi, er den største månedlige 99%-fraktil baseret på meteorologiske data fra Kastrup, 1976. Det er ikke hensigtsmæssigt at benytte denne beregningsværdi, hvis man ønsker at 'tolke skarpt på retninger' - altså at tage modelresultaternes afhængighed af retning for pålydende.

Det anbefales, at en ny fremtidig beregningsværdi til brug for sammenligning med Luftvejledningens B-værdier i forbindelse med "skarpe retningsmæssige tolkninger" af koncentrationsniveauer baseres på en 10 års meteorologisk tidsserie fra Aalborg Lufthavn, og at der anvendes den 4. største månedlige 99%-fraktil for perioden 1974-83.

Den ny fraktilberegning giver en statistisk mere sikker beregningsmetode og en simplere tolkning og håndtering af retningsafhængige kilde- og receptordata.

I relation til Luftvejledningen og Lugtvejledningen for industrien vil den nye fraktilberegning, i forhold til den nuværende beregningsmetode, generelt kun give nogle ændrede (lidt lempeligere) krav til kilder med skorstenshøjder på omkring 100 m eller mere, hvilket er en rimelig justering, idet metoden bygger på en mere solid statistik. Ligeledes vil der for asymmetriske konfigurationer mellem kilde og receptor, fx. når et højhus er placeret i en gunstig vindretning, kunne være situationer, hvor kravene til virksomheden kan blive noget lempeligere.

For landbrugskilder - dvs. stalde i relation til Lugtvejledningen for hordyrbrug - vil den nye fraktilberegning kunne give reduktioner i de dimensionerende koncentrationsniveauer. Reduktionerne er for det første relateret til, at den ny metodes varierende niveauer i forskellige retninger kan tolkes skarpt mht. retningerne til naboer. For så vidt at sagsbehandlingen allerede nu tolker skarpt på grundlag af Kastrup 1976, vil der måske ikke være tale om en reduktion. For det andet beregnes det maksimale dimensionerende koncentrationsniveau (uanset retning) mere statistisk sikkert til at være 15-20 % lavere i afstande på 200-400 m.

Ovennævnte anbefaling er efter vor opfattelse forenelig med at den nuværende metode med anvendelse af den *maksimale månedlige 99%-fraktil for Kastrup 1976* stadig vil kunne benyttes i sager, hvor der ikke er ønske om at foretage en 'skarp tolkning på retninger' - altså hvor man alene ser på niveauet af koncentration, uanset i hvilken retning det forekommer.

B-værdierne for stoffer, hvor alene dosis er af afgørende betydning, er i Luftvejledningen sat 40 gange højere end den egentlige grænseværdi, idet der antages i gennemsnit at være en faktor 40 mellem den OML-beregnete dimensionerende 99%-fraktil og den største årsmiddelværdi. Faktoren på 40 udviser dog i realiteten en ganske stor variation mellem forskellige typer af kilder. Dette og andre forhold (afsnit 4.1.3) taler kraftigt for, at Lugtvejledningen - for stoffer med dosiseffekt - på sigt bør

anvende OML-modellens middelværdier til sammenligning med $1/40$ af B-værdien.

7 Referencer

DMI 2002. Danmarks Meteorologiske Institut, Technical report 02-12.

MST 1990. Begrænsning af luftforurening fra virksomheder, Vejledning fra miljøstyrelsen Nr. 6.

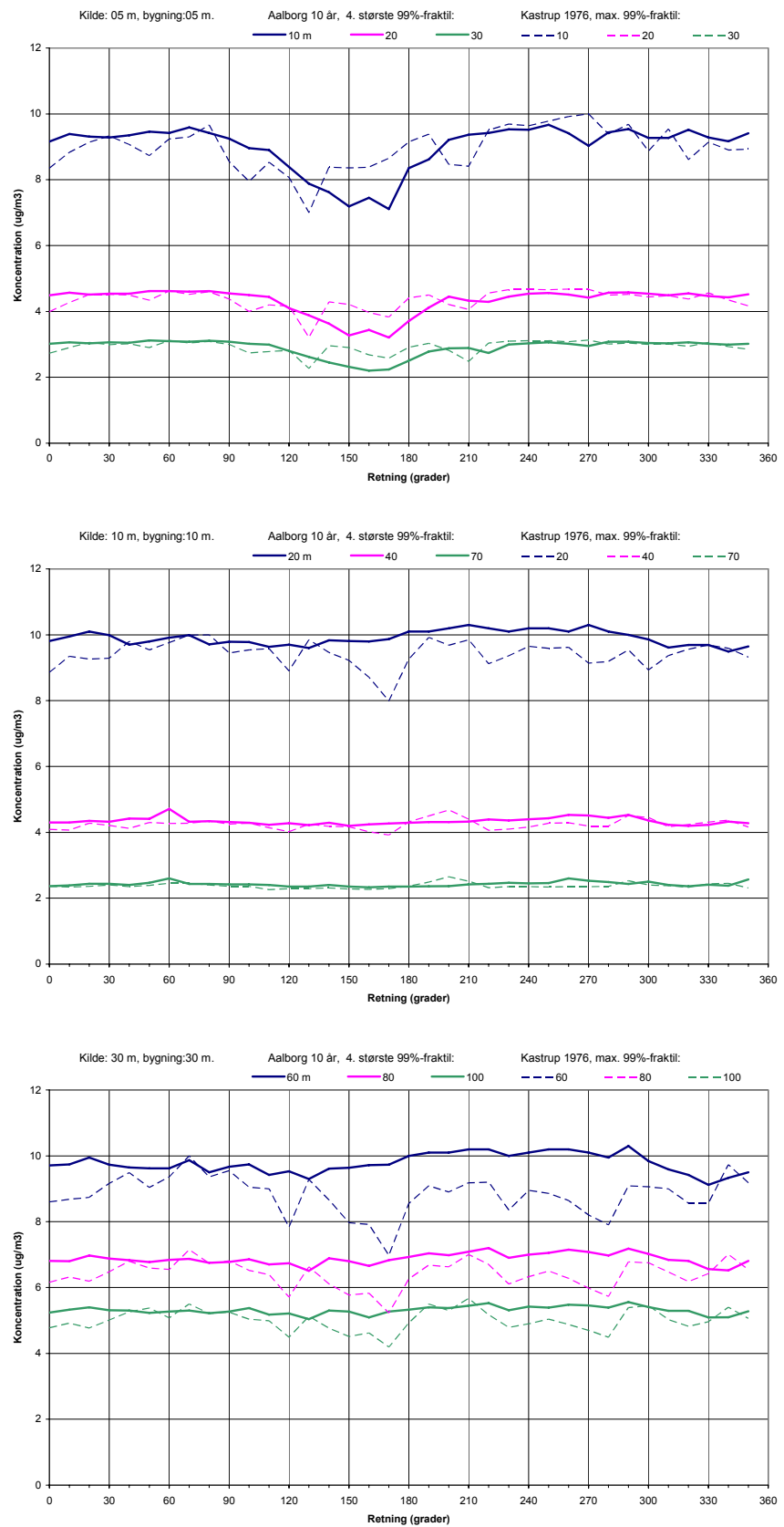
MST 2001, Luftvejledningen, Begrænsning af luftforurening fra virksomheder, Vejledning fra miljøstyrelsen Nr. 2.

Olesen, H.R., Berkowicz, R. & Løfstrøm, P. 2007. OML: Review of model formulation. National Environmental Research Institute, University of Aarhus. - NERI Technical Report 609: 130 pp. (electronic). Available at: <http://www.dmu.dk/Pub/FR609.pdf> .

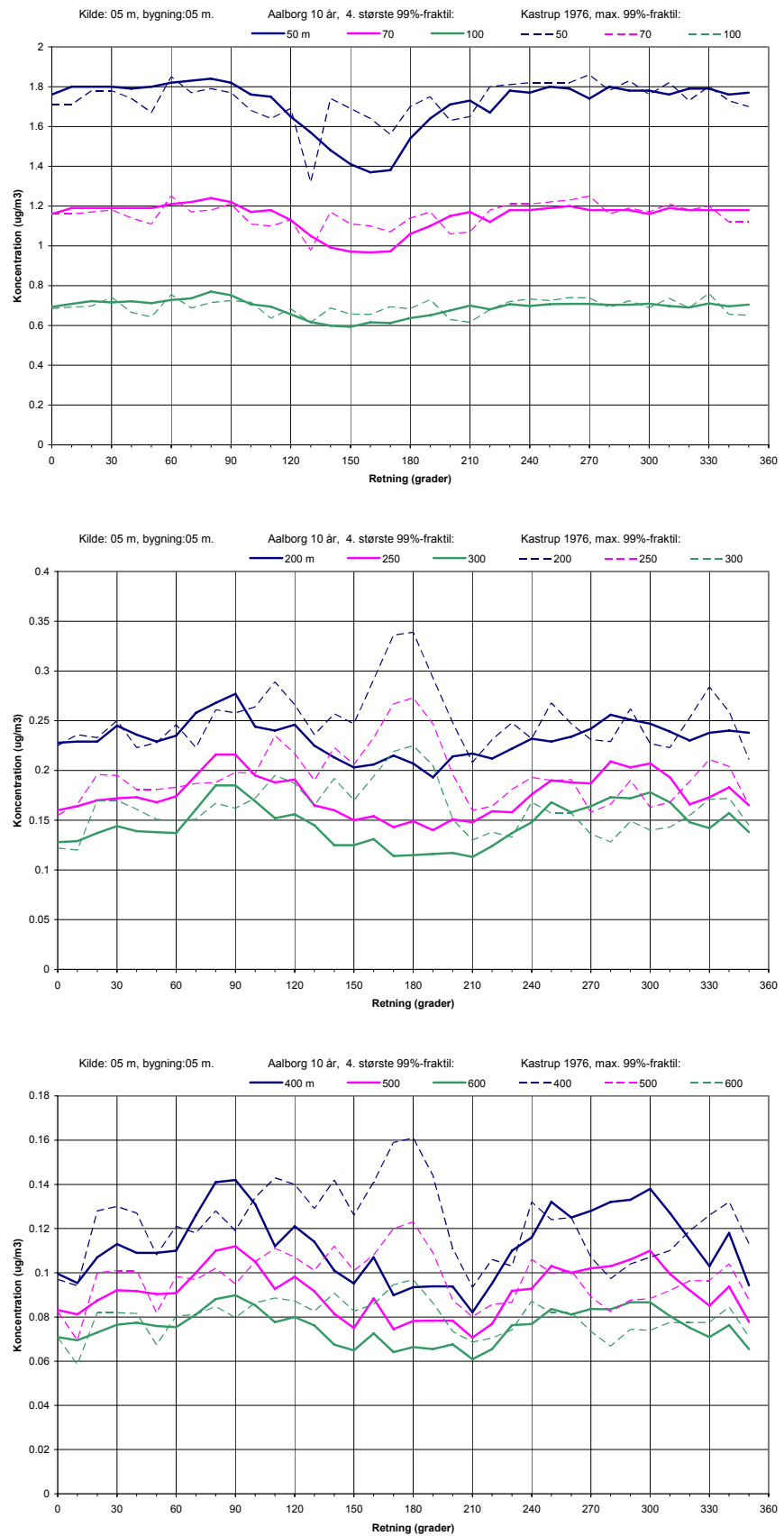
URL 1: FAQ vedrørende lov om miljøgodkendelse m.v. af husdyrbrug, spørgsmål 39: Hvilke regler er der ved anvendelse af OML-multi modellen i relation til miljøvurderingen for lugt ved husdyrbrug? http://www.mst.dk/Landbrug/Husdyrlov/FAQ-husdyrlov.htm#Ad._39_

8 **Appendiks**

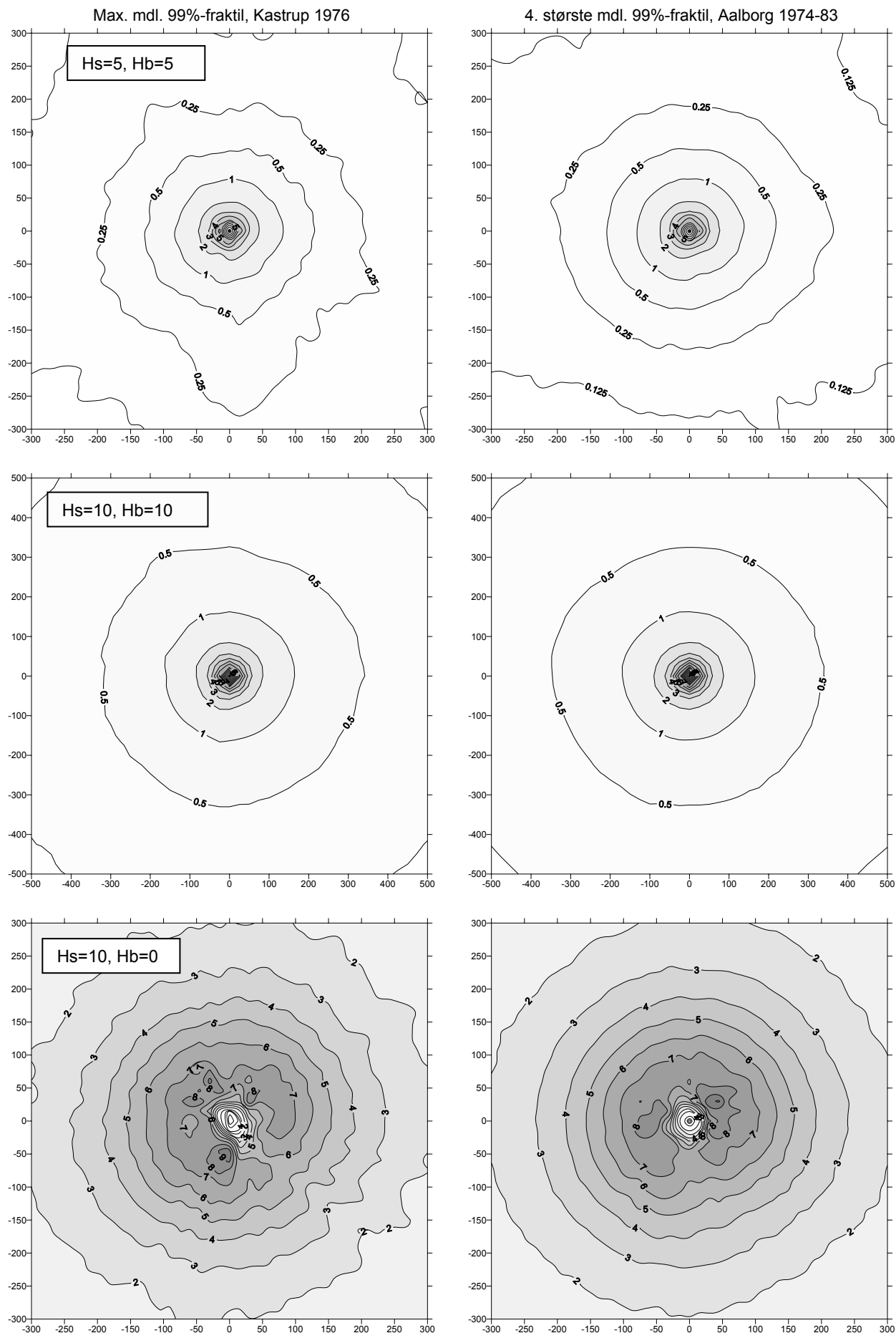
Supplerende figurer med dimensionerende 99%-fraktiler.



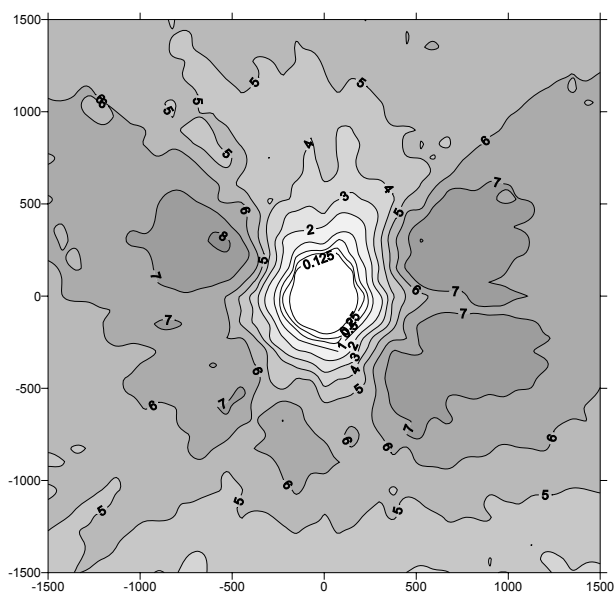
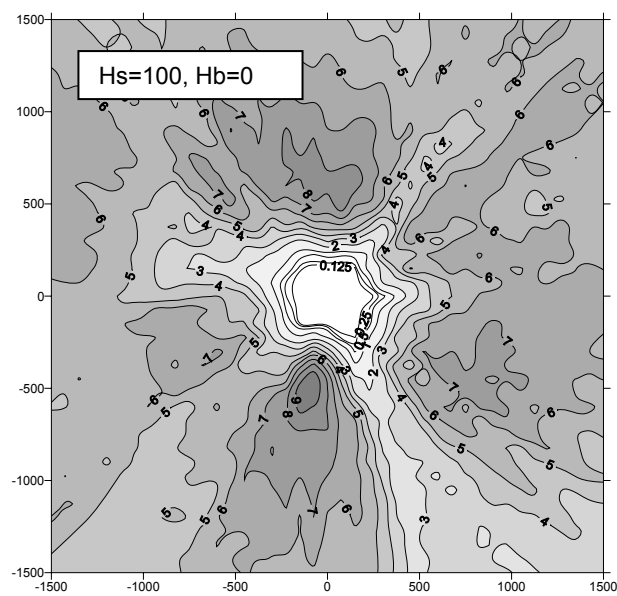
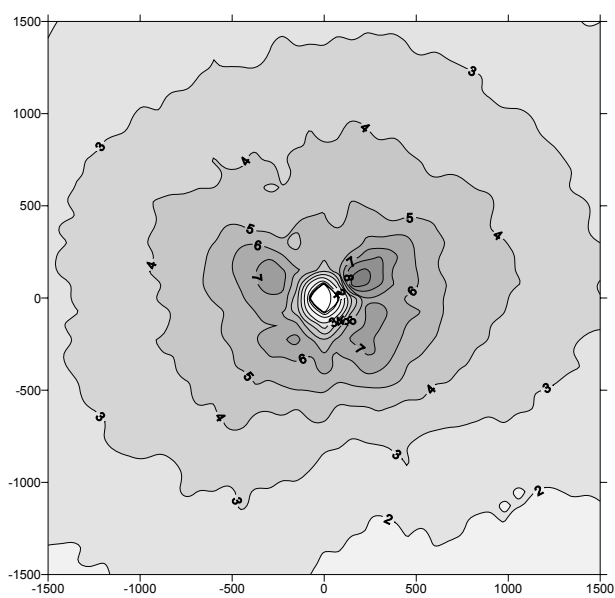
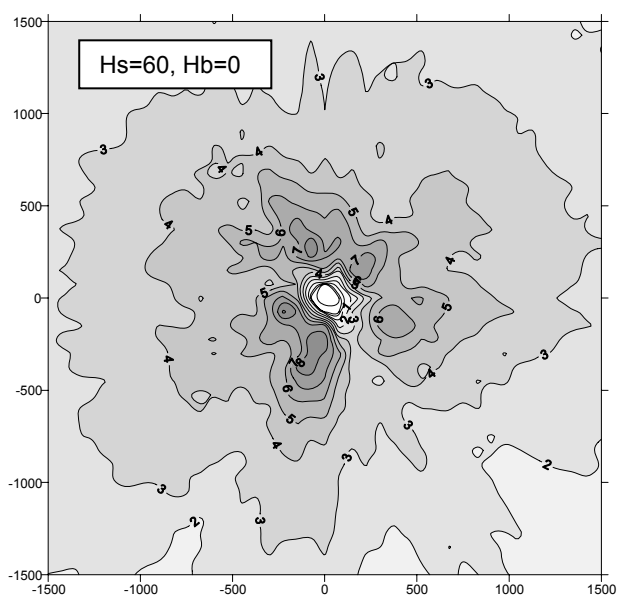
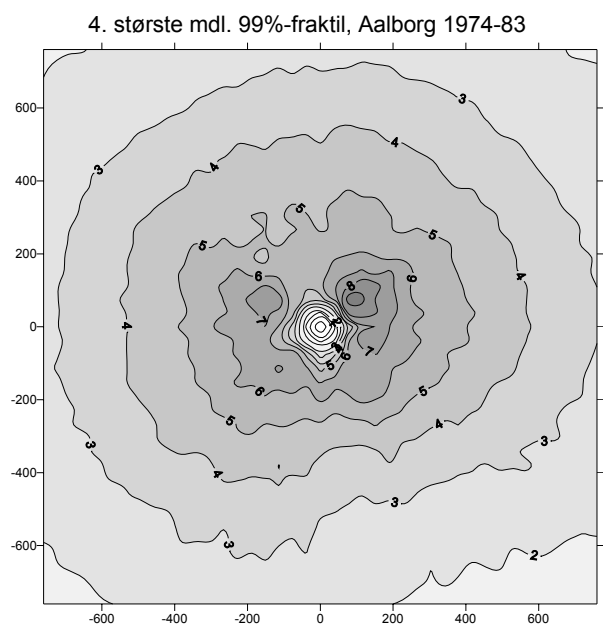
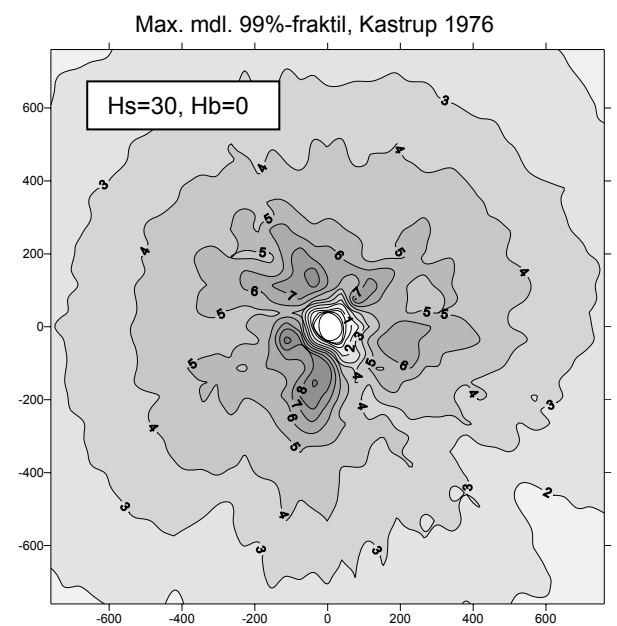
Figur 8.1 Koncentrationer som funktion af retningen fra kilden for 3 kilder med bygningseffekt for Aalborg-meteorologi.



Figur 8.2 Koncentrationer som funktion af retningen fra kilden for 9 forskellige afstande. For fx. en stald er koncentrationerne direkte proportionale med koncentrationer for lugt. Kildedata er vist i **Tabel 2.1**.



Figur 8.3 Geografisk fordeling af den 4. største månedlige 99%-fraktil for Aalborg 1974-1983 (højre spalte) og den maksimale månedlige 99%-fraktil for Kastrup 1976 (venstre spalte). Kilderne er udvalgt fra **Tabel 2.1** og er placeret i centrum af figurerne, hvor Hs (skorstenshøjde) og Hb (bygningshøjde) refererer til tabellen. (Figuren fortsættes..)



Figur 8.3 fortsat

DMU Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser er en del af Aarhus Universitet.	På DMU's hjemmeside www.dmu.dk finder du beskrivelser af DMU's aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter.
DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning inden for natur og miljø.	Her kan du også finde en database over alle publikationer som DMU's medarbejdere har publiceret, dvs. videnskabelige artikler, rapporter, conferencebidrag og populærfaglige artikler.

Yderligere information: www.dmu.dk

Danmarks Miljøundersøgelser Frederiksborgvej 399 Postboks 358 4000 Roskilde Tlf.: 4630 1200 Fax: 4630 1114	Direktion Personale- og Økonomisekretariat Forsknings-, Overvågnings- og Rådgivningssekretariat Afdeling for Systemanalyse Afdeling for Atmosfærisk Miljø Afdeling for Marin Økologi Afdeling for Miljøkemi og Mikrobiologi Afdeling for Arktisk Miljø
Danmarks Miljøundersøgelser Vejløsvej 25 Postboks 314 8600 Silkeborg Tlf.: 8920 1400 Fax: 8920 1414	Forsknings-, Overvågnings- og Rådgivningssekretariat Afdeling for Marin Økologi Afdeling for Terrestrisk Økologi Afdeling for Ferskvandsøkologi
Danmarks Miljøundersøgelser Grenåvej 14, Kalø 8410 Rønde Tlf.: 8920 1700 Fax: 8920 1514	Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet

Faglige rapporter fra DMU

På DMU's hjemmeside, www.dmu.dk/Udgivelser/, finder du alle faglige rapporter fra DMU sammen med andre DMU-publikationer. Alle nyere rapporter kan gratis downloades i elektronisk format (pdf).

Nr./No. 2008

- Nr. 676 Fodring af kortnæbbede gæs om foråret i Vestjylland. Biologiske fakta til understøttelse af fremtidig forvaltningsstrategi. Af Madsen, J. 20 s. (elektronisk)
- 675 Annual Danish Emission Inventory Report to UNECE. Inventories from the base year of the protocols to year 2006. By Nielsen, O.-K. et al. 504 pp. (electronic)
- 674 Environmental monitoring at the cryolite mine in Ivittuut, Spouth Greenland, in 2007. Johansen, P. et al. 31 pp. (electronic)
- 672 Revised emission factors for gas engines including start/stop emissions. Sub-report 3 (NERI). By Nielsen, M., Illerup, J.B. & Birr-Petersen, K. 67 pp. (electronic)
- 671 DEVANO. Decentral Vand- og Naturovervågning. Programbeskrivelse 2008. Af Boutrup, S. & Jensen, P.N. (red.). 33 s. (elektronisk)
- 670 Prioriteringsmetoder i forvaltningen af Habitatdirektivets naturtyper og arter i Natura 2000-områder. Af Skov, F. et al. 36 s. (elektronisk)
- 669 Identifikation af referencevandløb til implementering af vandrammedirektivet i Danmark. Kristensen, E.A. et al. 55 s. elektronisk)
- 668 Brændefyring i hjemmet – praksis, holdninger og regulering. Af Petersen, L.K. & Martinsen, L. 48 s. (elektronisk)
- 667 Denmark's National Inventory Report 2008. Emission Inventories 1990-2006 – Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change. By Nielsen, O.-K. et al. 701 pp. (electronic)
- 666 Agerhønsens biologi og bestandsregulering. En gennemgang af den nuværende viden. Af Kahlert, T., Asferg, T. & Odderskær, P. 61 s.
- 665 Individual traffic-related air pollution and new onset adult asthma. A GIS-based pilot study. By Hansen, C.L. et al. 23 pp.
- 664 Aluminiumsmelter og vandkraft i det centrale Grønland. Datagrundlag for natur og ressourceudnyttelse i forbindelse med udarbejdelse af en Strategisk Miljøvurdering (SMV). Af Johansen, P. et al. 110 s.
- 663 Tools to assess conservation status on open water reefs in Nature-2000 areas. By Dahl, K. & Carstensen, J. 25 pp.
- 662 Environmental monitoring at the Nalunaq Gold Mine, South Greenland, 2007. By Glahder, C.M., Asmund, G. & Riget, F. 31 pp.
- 661 Tilstandsvurdering af levesteder for arter. Af Søgaard, B. et al. 72 s.
- 660 Opdatering af vurdering af anvendelse af SCR-katalysatorer på tunge køretøjer som virkemiddel til nedbringelse af NO₂ forureningen i de største danske byer. Af Ketzel, M. & Palmgren, F. 37 s.
- 659 Optimering af behandlingseffekten i akvakultur. Minimering af forbrug og udledning af hjælpestoffer. Af Sortkjær, O. et al. 124 s. (also available in print edition).
- 658 Danske kystklitter – vegetation og jordbundskemi. Analyse af NOVANA-data 2004-2006. Af Damgaard, C., Nygaard, B. & Nielsen, K.E. 66 s.
- 657 High density areas for harbour porpoises in Danish waters. By Teilmann, J. et al. 40 pp.
- 656 Manglende indberetninger til vildtudbyttestatistikken i jagtsæsonen 2006/07. Af Asferg, T. 21 s.
- 654 Rapportering af Luftemissioner på Grid. Metoder og principper. Af Jensen, M.T. et al. 56 s.
- 653 Control of Pesticides 2006. Chemical Substances and Chemical Preparations. By Krongaard, T., Petersen, K.K. & Christoffersen, C. 25 pp.
- 652 A preliminary strategic environmental impact assessment of mineral and hydrocarbon activities on the Nuussuaq peninsula, West Greenland. By Boertmann, D. et al. 66 pp.
- 651 Undersøgelser af jordhandler i forbindelse med naturgenopretning. Af Jensen, P.L., Schou, J.S. & Ørby, P.V. 44 s.
- 650 Fuel consumption and emissions from navigation in Denmark from 1990-2005 – and projections from 2006-2030. By Winther, M. 108 pp.

Rapporten redegør for muligheden for at anvende et nyt meteorologisk grundlag for atmosfæriske spredningsberegninger af luftforurening, når virksomheder skal miljøgodkendes i henhold til Miljøstyrelsens Luftvejledning. Det primære formål med at ændre det meteorologiske grundlag er at opnå et mere sikkert vurderingsgrundlag, og dermed at reducere omfanget af fortolkningsproblemer, når beregningsresultaterne anvendes administrativt. Et bedre vurderingsgrundlag kan tilvejebringes ved at anvende en længere meteorologisk tidsserie end under gældende praksis. Det tilsigtes så vidt muligt at bibeholde uændrede generelle krav til virksomheder og miljøbeskyttelse.